GOVERNMENT OF TAMIL NADU

ہائر سکنڈری سالِ اوّل

HIGHER SECONDARY FIRST YEAR

نباتیات

BOTANY

(URDU MEDIUM)

Department of School Education

Untouchability is Inhuman and a Crime

11 BOTANY UNIT=1
Tuesday, March 22, 2022 4:20:07 PM

Government of Tamil Nadu

First Edition - 2022

Revised Edition - 2023

Reprint - 2024

(Published under New Syllabus)

Content Creation

State Council of Educational Research and Training
© SCERT 2022

Printing & Publishing

Tamil NaduTextbook and Educational Services Corporation

www.textbooksonline.tn.nic.in

11 BOTANY UNIT=1
Tuesday, March 22, 2022 4:20:07 PM

CONTENTS مضامین

BOTANY نباتیات

عنوان	اکائی	صفحہ نمبر	مہینہ
	اکائی I - جاندار دنیا کا تنوع	**UNIT I: Diversity of Living World**	
1	جاندار دنیا Living World	1	جون
2	عالم نباتات Plant Kingdom	33	جون
	اکائی II - پھول دار پودوں کی بیرونی شکلیات اور بند بیجوں کی تنسیق	**UNIT II: Plant Morphology and Taxonomy of Angiosperm**	
3	نباتاتی شکلیات Vegetative Morphology	61	جولائی
4	تولیدی شکلیات Reproductive Morphology	79	جولائی-اگست
5	علم تنسیق اور منظم نباتیات Taxonomy and Systematic Botany	100	اگست
	اکائی III - خلوی حیاتیات اور حیاتی سالمے	**UNIT III: Cell Biology and Biomolecules**	
6	خلیہ : زندگی کی اکائی Cell: The Unit of Life	144	اگست-ستمبر
7	خلوی دور Cell Cycle	166	ستمبر
8	حیاتی سالمے Biomolecules	176	ستمبر
	اکائی IV - پودوں کی تشریح (ساختی تنظیم)	**UNIT IV: Plant Anatomy (Structural Organisation)**	
9	بافت اور بافتی نظام Tissue and Tissue System	194	اکتوبر
10	ثانوی نشوونما Secondary Growth	218	اکتوبر
	اکائی V - پودوں کی فعلیات (فعلیاتی تنظیم)	**UNIT V: Plant Physiology (Functional Organisation)**	
11	پودوں میں نقل وحمل Transport in Plants	233	اکتوبر
12	معدنی تغذیہ Mineral Nutrition	259	نومبر
13	شعاعی ترکیب Photosynthesis	271	نومبر
14	تنفس Respiration	291	دسمبر
15	پودے کی نشوونما اور ترقی Plant Growth and Development	306	دسمبر
	نباتاتی نام اور عام نام ***Botany Names and Common Names***	330	
	حوالہ جات ***References***	332	
	لغت-اصطلاحات ***Glossary***	334	
	انگریزی اردو اصطلاحات ***English-Tamil Terminology***	337	
	نباتیات عملی مشق پریکٹکلس ***Practical***	340	

K9182

E-book

FSDHZ

Assessment

Untitled-1
Saturday, April 08, 2023 6:53:07 AM

HOW TO USE THE BOOK

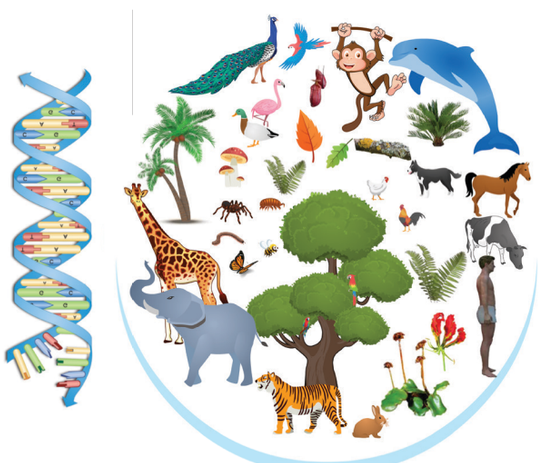
Learning Objectives:	Learning objectives are brief statements that describe what students will be expected to learn by the end of school year, course, unit, lesson or class period.
Chapter Outline	Illustrate the complete overview of chapter
	Amazing facts, Rhetorical questions to lead students to biological inquiry
List of Botanical terms	Tamil terminology for Botanical terms given for easy understanding
Activity	Directions are provided to students to conduct activities in order to explore, enrich the concept.
Infographics	Visual representation of the lesson to enrich learning .
Evaluation	Assess students to pause, think and check their understanding
	To motivate the students to further explore the content digitally and take them into virtual world
 **ICT**	To enhance digital Science skills among students
Concept Map	Conceptual diagram that depicts relationships between concepts to enable students to learn the content schematically
Career corner	List of professions related to the subject
References	List of related books for further details of the topic
Web links	List of digital resources
Glossary	Explanation of scientific terms
Competitive Exam questions	Model questions to face various competitive exams

11 BOTANY UNIT=1
Tuesday, March 22, 2022 4:20:08 PM

اکائی 1 : جاندار دنیا کا تنوع
Unit I: Diversity of Living World

باب 1

جاندار دنیا
Living World



سیکھنے کے مقاصد:

اس سبق کے اختتام پر طلباء اس قابل ہو جائیں گے کہ وہ

- جاندار اور غیر جاندار اشیاء کے درمیان فرق معلوم کریں گے۔
- زندہ عضویوں کی خاصیت کی قدر کو پہچان پائیں گے۔
- مختلف حیاتیات دانوں سے شائع کئے ہوئے درجہ بندی کے مابین فرق معلوم کریں گے۔
- بیکٹیریا کی عام خصوصیات، ساخت اور تولید کو پہچان سکتے ہیں۔
- آرچیو بیکٹیریا، سیانو بیکٹیریا، مائیکو پلازما اور آکٹینو مائی سیٹس کی اہم خصوصیات کو شناخت کریں گے۔
- فنجی کی اہم خصوصیات کی توضیح کریں گے۔
- فنجی کی درجہ بندی خاکہ بنائیں گے۔
- لئی چن اور مائیکوریزا کی ساخت اور استعمالات پر بحث کریں گے

باب کا خاکہ

1.1 زندہ عضویوں کی خصوصیات
1.2 وائرس
1.3 زندہ دنیا کی درجہ بندی
1.4 بیکٹیریا
1.5 فنجی

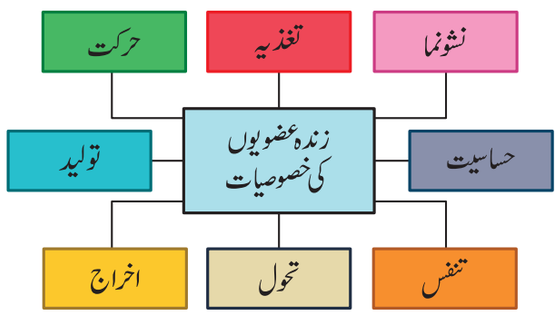
زمین کی تشکیل چند 4.6 بلین سال پہلے ہوئی۔ یہ زندہ اجسام کو سہارا دینے والا سیارہ ہے جو زمین، پہاڑ، براعظم، برف کے تودے وغیرہ کی حالت میں ہے۔ زمین پر زندگی ایک پیچیدہ ساخت سے ہوئی جسے 'حیاتی کرہ biosphere' کہتے ہیں۔ زندگی کی ابتداء میں کئی راز اور عجائب شامل ہیں ان میں چند نظر نہیں آتے لیکن چند کی کارروائی تمام کو رجوع کرتی ہے۔ مثال کے طور پر سورج مکھی پھول کا سورج کی جانب مڑنا، اندھیرے جنگل میں جگنو کا چمکنا، کنول کے پتوں پر پانی کے قطروں کا گول گھومنا، وینس کے پتوں پر کیڑوں کے چھوتے ہی اس کا بند ہو جانا اور ایک اکٹوپس کا جال کے پھندے سے بچ نکلنا۔ ان تمام سے یہ معلوم ہوتا ہے کہ کچھ تو کرشمہ زمین کے سیارے پر زمینی حالت اور زندگی کی حالت میں ہوتا رہتا ہے۔ کیا آپ DNA کے سالمے بارے میں جانتے ہیں؟ یہ زندگی کو منظم کرنے کے لئے ضروری ہے اور یہ کاربن، ہائیڈروجن، نائیٹروجن اور فاسفورس سے بنا ہے۔ اسی لئے بے جان اشیاء اور جاندار شئے مل کر ہمارے سیارے کو ایک انفرادی خصوصیت بناتی ہے۔

Mora اور دیگر نے 2011ء میں کئے ایک جائزہ کے مطابق دنیا میں انواع کی تعداد 8.7 ملین ہے۔ اس جاندار دنیا میں خوردبینی عضوئے، پودے، جانور اور انسان شامل ہیں جو ایک انفرادی اور مخصوص خاصیت رکھتے ہیں۔

11 BOTANY UNIT=1
Tuesday, March 22, 2022 4:20:11 PM

1.1 زندہ عضویوں کی خصوصیات
(Attributes of living organisms)

زندہ عضویوں کی خصوصیات کو نیچے دئے گئے خاکے سے ظاہر کیا گیا ہے۔
خاکہ 1.1۔



خاکہ 1.1 جاندار عضویوں کی خصوصیات

نشوونما (Growth)

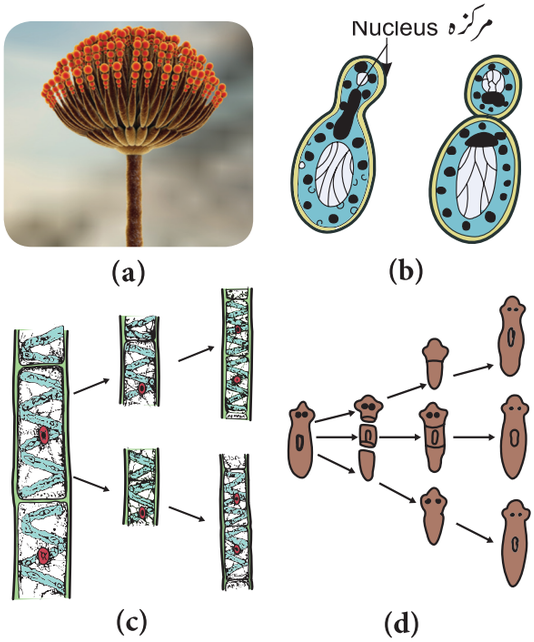
نشوونما تمام زندے عضویوں کی ایک اندرونی خصوصیت ہے، جس سے خلیوں کی تعداد اور ان کی کمیت میں اضافہ ہوتا ہے۔ ایک خلوی اور کثیر خلوی عضویوں کی نشوونما خلوی تقسیم سے ہوتی ہے۔ پودوں میں نشوونما غیر محدود ہے اور یہ تا حیات ہوتے رہتا ہے۔ جانوروں میں نشوونما محدود ہے اور یہ صرف ایک وقفے تک ہوتا ہے۔ بے جان اشیاء میں نشوونما بیرونی ہوتا ہے۔ پہاڑ، بٹیا اور ریتیلے پہاڑ ان کی سطح پر جمع ہونے والے اشیاء سے نشوونما پاتے ہیں۔ زندہ خلیے ان کے اندر نیا نخز مائع (Protoplasm) کے جمع ہونے سے نمو پاتے ہیں۔ اس لئے زندہ اجسام میں نشوونما اندرونی ہوتی ہے۔ ایک خلوی عضوئے جیسے بیکٹیریا اور امیبا میں کی نشوونما خلوی تقسیم سے ہوتی ہے اس کی وجہ سے ان کی آبادی بڑھتی ہے۔ لہٰذا نشوونما اور تولید باہمی واقع ہوتے ہیں۔

خلوی ساخت (Cellular structure)

تمام زندہ عضوئے خلیے سے بنے ہیں، جو پروکیروٹک یا یوکیروٹک ہوتے ہیں۔ پروکیروٹک ایک خلوی، بغیر مرکزی جھلی والے اور بغیر خلوی عضویچے جیسے مائیٹو کانڈریا، دروں پلازمی جھلی، گالجی اجسام کے ہوتے ہیں۔ (مثال: بیکٹیریا اور نیلی سبز کائی)۔ یوکیروٹک میں ایک واضح مرکزہ اور خلوی عضویچوں کو جھلی بردار ہوتے ہیں، یوکیروٹک ایک خلوی (امیباء) یا کثیر خلوی (ایڈوگونیم) ہو سکتے ہیں۔

تولید (Reproduction)

تولید زندہ عضویوں کی ایک بنیادی اور اہم خصوصیت ہے۔ یہ جاندار عضویوں کی وہ صلاحیت جو اپنے ہی جیسے انواع کو پیدا کرے۔ تولید کے دو اقسام ہیں جنسی تولید اور غیر جنسی تولید (خاکہ 1.2)



خاکہ 1.2 غیر جنسی تولید کے اقسام

(a) پنسیلین میں کونیڈیا کا بننا (b) خمیر میں کلیاؤ
(c) اسپائروگیرا میں قطع کاری (d) پلانیریا میں باز پیدائش

غیر جنسی تولید کا مطلب ایسی نسل یا اولاد کا پیدا کرنا جو اپنے والدین سے زیادہ یا کم مشابہت رکھتے ہوں۔ جنسی تولید کا مطلب باز ترکیب سے اختلافات کو لانا ہے۔ زندہ عضویوں میں غیر جنسی تولید، کونیڈیا (ایسپر جلس، پنسیلین)، کلیاؤ (ہائیڈرا اور خمیر)، دو پارگی (بیکٹیریا اور امیباء)، قطع کاری (اسپائیروگیرا)، پروٹونیما (ماس) اور باز پیدائش (پلانیریا) سے ہوتی ہے۔ ان میں چند بانجھ مکھیاں اور کیڑے شامل نہیں ہیں۔

محرکہ کا جوابی ردعمل (Response to stimuli)

تمام عضوئے ماحول سے محرکہ حاصل کرنے کی صلاحیت رکھتے ہیں اور کئی طبعی، کیمیائی اور حیاتیاتی محرکہ کا جوابی ردعمل دیتے ہیں۔ جانوروں میں احساس ان کے حسی اعضاء سے حاصل ہوتے ہیں۔ اس کو شعور

11 BOTANY UNIT=1
Tuesday, March 22, 2022 4:20:12 PM

consciousness کہتے ہیں۔ پودے بھی محرکہ کا جواب دیتے ہیں، سورج کی روشنی کی جانب پودوں کا جُھکنا، چھوئی موئی کے پتے کو چھونے سے بند ہوجانا جیسی دوسری مثالیں پودوں میں محرکہ جواب دینے کو بتاتی ہیں۔ اس قسم کا جواب کو حساسیت (irritability) کہتے ہیں۔

اعتدال مزاج (Homeostasis)

خودمنظّم کی خاصیت اور بیرونی ماحول کے مطابق ایک متوازن سطح کو برقرار رکھنے کی خاصیت کو اعتدال مزاج کہتے ہیں۔ یہ تمام زندہ عضویوں کو اندرونی حالت کو متوازن کرکے ماحول میں زندہ رہنے کے لئے ضروری ہے۔

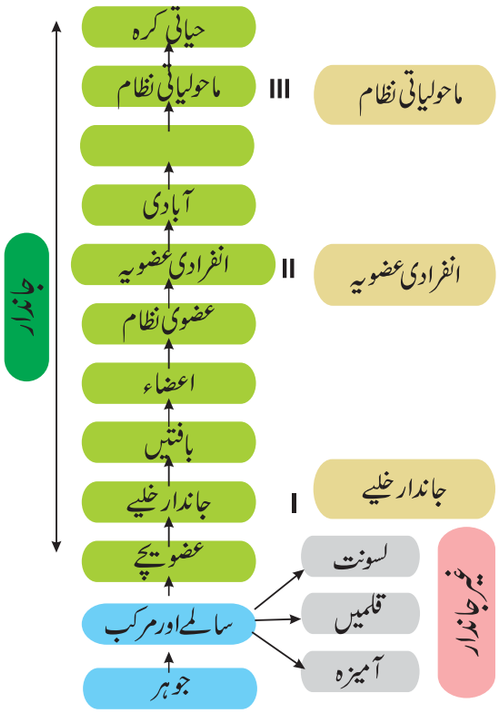
تحوّل (Metabolism)

زندہ عضویوں کے ایک خلیہ کے اندر ہونے والے تمام کیمیائی تعاملات کا مجموعہ تحول کہلاتا ہے۔اس کو وسیع پیمانے پر دو قسموں میں تقسیم پذیر ہے۔تجمع (تعمیری تحول) (anabolism) اور تخول (تخریبی تحول) (catabolism) ان دونوں میں فرق نیچے جدول میں دیا گیا ہے

جدول 1.1 تجمع اور تخول کے درمیان فرق

تجمع (تعمیری تحول)	تخول (تخریبی تحول)
بننے کا عمل	ٹوٹنے کا عمل
چھوٹے سالمے آپس میں جڑ کر بڑا سالمہ کا بننا	بڑا سالمہ ٹوٹ کر چھوٹے اکائیوں میں بٹنا
کیمیائی توانائی بنتی اور ذخیرہ ہوتی ہے۔	جمع شدہ توانائی نکل کر استعمال ہوتی ہے۔
مثال: امینو ترشے سے پروٹین کی تالیف ہوتی ہے۔	مثال: گلوکوس ٹوٹ کر CO_2 اور پانی بننا ہے۔

نقل وحرکت، تغذیہ، تنفس اور اخراج جاندار عضویوں کی خصوصیت سمجھی جاتی ہے۔ جاندار عضویوں کی تنظیم کی سطح جوہر سے شروع ہوکر حیاتی کُرہ میں اختتام پاتی ہے۔ ہر سطح کئی مجموعی سطح کے مل بنتی ہے۔ اس کو خاکہ 1.3 میں دیا گیا ہے۔



خاکہ 1.3 تنظیم کی سطح اور جاندار عضویوں کا باہمی ربط

کارروائی 1.1

اپنے نزدیکی مچھلی گھر سے والسنیریا یا کارا کے پتوں سے حاصل کرو اور ایک مرکب خوردبین کے ذریعے ان کے بین عقدی علاقوں کا مشاہدہ کرو ۔آپ خلیوں کو واضح طور پر دیکھ سکتے ہیں۔ کیا آپ نے نخز مائع کی حرکت کو دیکھا؟ نخز مائع کی اس حرکت کو نخز مائع کا بہنا یا cyclosis کہتے ہیں۔

1.2 وائرس Viruses



کیا آپ نے آج کل کسی اخبار کے سُرخیوں کو پڑھا؟ کیا آپ نے اس طرح کے الفاظ کو سُنا۔ ایبولا، ذیکا، ایڈز، سارس، H_1N_1، کرونا وغیرہ؟ یہ ایک مخصوص عنوان والے ہیں جنہیں "Biological Puzzle" حیاتیاتی الجھن کہتے ہیں اور یہ انسانوں میں بیماری پیدا کرتے ہیں۔ان کو وائرس Viruses کہتے ہیں۔ہم نے پچھلے باب میں زندہ دنیا کی خصوصیت کا مطالعہ کیا ہوگا۔اب ہم وائرس کے بارے میں بحث کریں گے، جو جاندار عضویوں اور بے جان دنیا کو جوڑتا ہے۔

11 BOTANY UNIT=1
Tuesday, March 22, 2022 4:20:13 PM

وائرس ایک لاطینی لفظ ہے جس کے معنے 'زہر' ہے۔ وائرس خوردبین میں نہیں دکھائی دینے والے، بین خلوی طفیلی ہیں۔ان میں نیوکلیائی ترشے کا مرکزی حصہ (core) گھیرے ہوئے پروٹین کا خول ہوتا ہے۔وائرس اپنی اصلی حالت پر صرف ایک قسم کا مرکزی ترشہ رکھتے ہیں وہ DNA یا RNA ہوتا ہے۔ وائرس کے متعلق مطالعے کو وائرالوجی Virology کہتے ہیں۔



W.M. Stanley
(1904-1971)

ایک امریکی سائنسدان W.M اسٹانلی نے 1935ء میں تمباکو کے متاثر پودے سے وائرس کو قلمی شکل میں حاصل کیا،اس کو اور H.J نارتھوپ دونوں کو ملا کر 1946ء میں نوبل انعام سے نوازا گیا۔

1.2.1 وائرالوجی کے کارنامے

1796 ایڈوارڈ جنّر نے موتیہ بند small pox کے لئے ٹیکہ کا استعمال کیا۔

1886 اڈالف میئر نے وائرس کے متاثر کو تمباکو کے پتوں سے تمباکو موسائک وائرس علحدہ کیا۔

1892 ایوانوسکی نے یہ ثابت کیا کہ وائرس بیکٹیریا سے بھی چھوٹے ہوتے ہیں۔

1898 W.M بیجرنک نے تمباکو کے پودے کے متاثر عوامل کو 'Contagium vivum fluidum' سے موسوم کیا۔

1915 W.F ٹوارٹ نے بیکٹیریا پر وائرس کے اثر کو شناخت کیا

1917 d'Herelle نے بیکٹیریوفیج کی اصطلاح بنائی۔

1984 Luc Montagnier اور Robert Gallo نے HIV کی دریافت کی۔

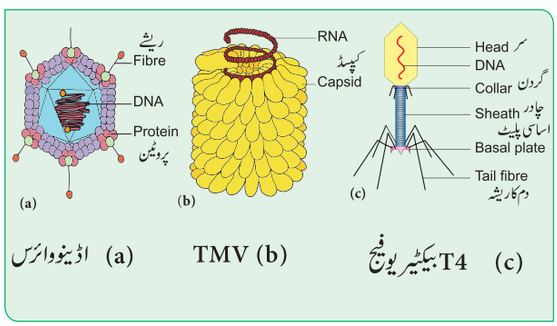
1.2.2 ساخت اور شکل

وائرس ایک خوردبین میں نہ دکھائی دینے والے ذرات ہیں۔یہ بیکٹیریا سے چھوٹے ہوتے ہیں اور اس کا نصف قطر 20 سے 300nm ($1 \text{n m} = 10^{9} \text{m}$) کے درمیان ہوتا ہے۔بیکٹیریوفیج کی جسامت 10-100nm ہے۔TMV کی جسامت 300×20 nm ہے۔ شکل اور جسامت کی بنیاد پر عام طور پر وائرس کو تین قسموں میں تقسیم کیا گیا ہے۔

i. معکب نما تشاکل مثال : اڈینووائرس، ہرپس وائرس

ii. مرغولہ نما تشاکل مثال : انفلوئنزا وائرس،TMV

iii. پیچیدہ یا بغیر شکل مثال : بیکٹریوفیج، ویکسینیا وائرس



(a) اڈینووائرس (b) TMV (c) بیکٹیریوفیج T4

خاکہ 1.4 وائرس کی شکلیں

1.2.3 وائرس کی اہم خصوصیات

جاندار خصوصیات

- مرکزی ترشہ اور پروٹین کا موجود ہونا
- تقلیب یا تبدلات (mutations) کا ہونا
- زندہ خلیوں کے اندر تقسیم پانے کی صلاحیت
- زندہ عضویوں کو متاثر اور بیماری پیدا کرنے کی صلاحیت
- خراش پسند نظر آنا
- میزبان- مخصوص

بے جان خصوصیات

- اس کو قلمی حالت میں تبدیل کر سکتے ہیں۔
- تحول کا غیر موجود۔
- میزبان کے باہر یہ غیر متحرک ہوتے ہیں۔
- فعلی خود انتظامی کا عمل نظر نہیں آتا ہے۔
- توانائی پیدا کرنے والے خامرے کا نظام غیر موجود ہوتا ہے۔

1.2.4 وائرس کی جماعت بندی (Classification of Viruses)

1971ء سال میں David Baltimore نے وائرس کی جماعت بندی پیش کیا۔RNA کے تیاری کے میکا نزم کی بنیاد پر ،جینوم کی فطرت (ss-اکہری لڑی، ds-دوہری لڑی)، DNA یا RNA، (RT)، معکوس متبادل کی استعمال RNA ss کے (+) حساس یا (–) بغیر حساس، وائرس کو 7 جماعتوں میں درجہ بند کیا گیا۔ (جدول 1.2)۔

وائرل جینوم (Viral genome)

ہر وائرس میں صرف ایک قسم کا مرکزی ترشہ DNA یا RNA ہوتا ہے۔یہ مرکزی ترشہ ایک سیدھے خط میں یا مدور حالت میں ہوتا ہے۔عام طور پر

11 BOTANY UNIT=1
Tuesday, March 22, 2022 4:20:14 PM

مرکزی ترشہ ایک واحد اکائی کی طرح ہوتا ہے، لیکن زخمی سرطان کے وائرس اور انفلوئزا وائرس میں یہ قطعہ نما ہوتا ہے۔ وائرس میں پایا جانے والا DNA کو Deoxyviruses اور جبکہ RNA رکھنے والے وائرس کو Riboviruses کہتے ہیں۔ عموماً جانوروں اور بیکٹیریا پر حملہ آور وائرس DNA والے ہوتے ہیں۔ (HIV وائرس جو انسانوں کو متاثر کرتا ہے وہ RNA رکھتا ہے)۔ پودوں پر حملہ آور وائرس عام طور پر RNA رکھتے ہیں (کرم کلا موسائک وائرس DNA رکھتا ہے)۔ مرکزی ترشہ اکہری لڑی یا دولڑی والے ہوتے ہیں۔ نیوکلیائی ترشے کی فطرت کی بنیاد پر وائرس کو چار قسموں میں تقسیم کیا گیا ہے۔ وہ اکہری DNA کی لڑی والا وائرس (Parvo viruses)، دوہری DNA کی لڑی والا وائرس (بیکٹیریو فیج)، اکہری RNA کی لڑی والا وائرس (TMV) اور دوہری RNA کی لڑی والا وائرس (wound tumour virus)۔

جدول 1.2 مختلف جماعت کے وائرس

جماعت	مثال
جماعت 1- دوہری DNA کی لڑی والا وائرس	اڈینووائرس
جماعت 2-(+) اکہری DNA لڑی والا وائرس حساس	پارووائرس
جماعت-3 دوہری RNA کی لڑی والا وائرس	ریووائرس
جماعت-4(+) اکہری RNA کی لڑی والا وائرس	ٹوگاوائرس
جماعت-5(–) اکہری RNA کی لڑی والا وائرس	ریٹرو وائرس
جماعت-6(+) اکہری RNA کی لڑی والا وائرس-RT: جو DNA کا متبادلہ ہے متوسط دور حیات میں ریٹرووائرس	
جماعت-7 دوہری DNA کی لڑی والا وائرس -RT جو RNA کا متبادلہ ہے متوسط دور حیات میں	ہیپاڈناوائرس

1.2.5 تمباکو موسائک وائرس (TMV)

ایوانوسکی نے 1892ء میں تمباکو موسائک وائرس کو تمباکو کے پودے سے دریافت کی۔ یہ وائرس صحت مند پودے کو aphids، locusts جیسے حامل وغیرہ سے متاثر کرتا ہے۔ TMV کی دکھائی دینے والی علامت پتوں اور رگوں میں رنگ کا چلے جانا ہے اور سبز دھبے موسائک کی علامات ہیں اور فصل متاثر ہوتی ہے۔

ساخت (Structure)

الکٹران خوردبین کے ذریعے TMV کی ساخت سلاخ نما ہے، معلوم ہوا کہ (خاکہ 1.4 b) مرغولہ وائرس کی پیمائش 300×20nm اور اس کا سالمی وزن 39×10^6 ڈالٹن ہے۔ اس کا ویریان دو اجزاء سے بنا ہے۔ ایک پروٹین کا خول کیپسڈ اور ایک مرکزی حصہ نیوکلیائی ترشہ ہے۔ پروٹین کا خول تقریباً 2130 شناختی پروٹین کی اکائیاں capsomere کہلاتے ہیں، جو ایک مرکزی واحد RNA لڑی والا سالمہ موجود ہوتا ہے۔ ایک مکمل TMV ذرہ بننے کے لئے RNA ان میں جینی اطلاعات کا ہونا ضروری ہے۔ اس RNA میں 6500 نیوکلیوٹائیڈ ہوتے ہیں۔

1.2.6 ذراجہ خور (Bacteriophage)

وہ وائرس جو بیکٹیریا کو متاثر کرتا ہے، ذراجہ خور کہلاتا ہے۔ بیکٹیریو فیج کا مطلب 'بیکٹیریا کو کھانے والا' ہے یہ مٹی، نکاسی پانی، پھل، ترکاری اور دودھ میں کثیر مقدار میں پائے جاتے ہیں۔

T_4 ذراجہ خور کی ساخت (Structure of T_4 bacteriophage)

یہ T_4 ذراجہ خور مینڈک کے بچے (غوکچہ) کی شکل کا ہوتا ہے اور اس میں سر، کالر، دم، قاعدہ کا پلیٹ اور ریشے ہوتے ہیں۔ اس کا سر مسدسی ہوتا ہے جس میں 2000 مشابہ پروٹین کی اکائیاں ہوتی ہیں۔ طویل دم میں ایک نالی مرکزی حصہ ہے جس میں سر ایک کالر سے جڑا ہے، اس دم کے آخر میں ایک قاعدی پلیٹ جڑا ہے۔ اس قاعدی پلیٹ میں چھ کانٹے اور دم کے ریشے ہوتے ہیں۔ یہ ریشے نقل کے دوران بیکٹیریا کی خلوی دیوار میں چمٹنے کے لئے استعمال ہوتی ہے۔ ایک دوہری DNA کی لڑی کا سالمہ 50 nm سر کے اندر جکڑ کر پیک کیا ہوا ہے۔ یہ DNA اس ذراجہ خور سے 1000 گنا لمبا ہے۔

1.2.7 تکثر یا ذراجہ خوروں کا دور حیات (Multipication or Life cycle of Phages)

ذراجہ خور کی تقسیم دو مختلف دور حیات سے ہوتی ہے۔

a۔ خلیہ پاشی یا زہریلا دور b۔ پاش زائی یا غیر زہریلا دور ہے۔

a۔ خلیہ پاشی یا زہریلا دور (Lytic Cycle)

ذراجہ خور کے خلیہ پاشی دور میں میزبان بیکٹیریا کی خلوی دیوار تحلیل ہو جاتی ہے اور نسل بڑھانے والی ویریان کا اخراج ہوتا ہے (خاکہ 1.5a)۔ اس دور میں شامل درجات کو ذیل میں دیا گیا ہے۔

11 BOTANY UNIT=1
Tuesday, March 22, 2022 4:20:14 PM

(i) جذب ہونا (Adsorption)

فیج T4 سالمہ میزبان E.coli کے خلوی دیوار کے رابطہ میں آتی ہے تو فیج کی دم ان کے دونوں کے درمیان رابطہ بناتی ہے اور دم کے ریشے بیکٹیریائی خلوی دیوار کی سطح پر موجود مخصوص درآور receptor کی شناخت کرتے ہیں۔ دم کے ریشے کے lipopolysaccharides فیج میں دوآور (receptor) کی طرح کام کرتا ہے۔ وہ عمل جو فیج میں بیکٹیریا کی شناخت کرنے میں شامل ہوتا ہے لینڈنگ Landing کہلاتا ہے۔ جب دم کے ریشے اور بیکٹیریا کے مابین رابطہ بن جاتا ہے، دم کے ریشے خلوی سطح پر بنیادی پلیٹ تک اپنے جسم کو دھنسا دیتے ہیں اس مرحلے کو پننگ pinning کہتے ہیں۔

(ii) دخول یا رسائی (Penetration)

دخول یا رسائی میں میزبان کی خلوی دیوار کا میکانکی اور انزائمی ہاضمہ شامل ہے، فیج شناختی سطح پر خلوی دیوار کی ساخت کو وائرسی خامرہ (لائی سوزئم) سے ہضم کر دیتے ہیں۔ پننگ عمل کے بعد دم کی ڈھال سکڑ (ATP کے استعمال سے) جاتی ہے اور چھوٹی اور موٹی نظر آتی ہے۔ بنیادی پلیٹ کے سکڑنے کے بعد یہ طویل ہو کر DNA کو متحول توانائی کو استعمال کئے بغیر خلوی دیوار کے اندر داخل کرتے ہیں۔ بیکٹیریا کے خلیے میں صرف DNA کے سالمے کو داخل کرنے میں شامل مرحلے کو Transfection کہتے ہیں۔ خلیے کے باہر خالی پروٹین کا خول کو ghost کہتے ہیں۔

(iii) تالیف (Synthesis)

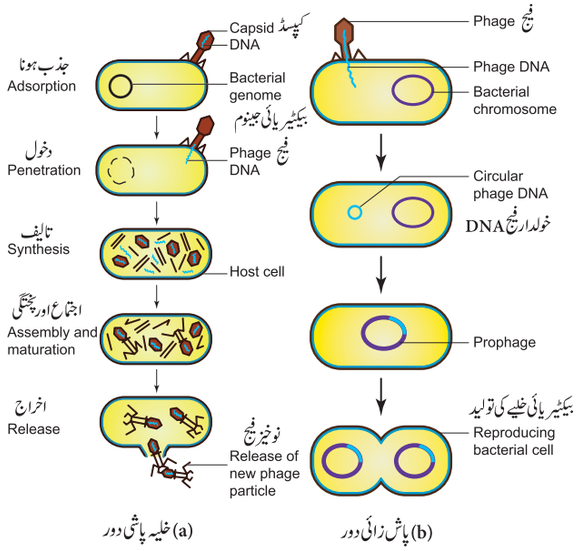
اس مرحلے میں بیکٹیریائی کروموسوم کی تحلیل، پروٹین کی تالیف اور DNA کا نقل بنا شامل ہے۔ ذراجہ خور (فیج) کا مرکزی ترشہ میزبان میں حیاتی تالیف کی مشینری کی طرح ہوتی ہے۔ میزبان کا DNA غیر متحرک ہو کر ٹوٹ جاتا ہے، فیج کا DNA بیکٹیریائی پروٹین کی تالیف پر غالب آتا ہے اور خلیے کے تحول کو فیج کے پروٹین کے سالمے کی تالیف کے لئے راغب کرتا ہے اور فیج کے DNA کی نقل ثانی ہوتی ہے۔

(iv) اجتماع اور پختگی (Assembly and Maturation)

فیج کا DNA اور پروٹین کا خول انفرادی طور پر تالیف ہوتا ہے، اور ان کا اجتماع ہو کر فیج کے سالمے بنتے ہیں۔ فیج کے سالموں کا اجتماع ہونے کے عمل کو پختگی maturation کہتے ہیں۔ تعفن کے 20 منٹ بعد 300 نئے فیج کا اجتماع ہوتا ہے۔

(v) خارج کرنا (Release)

فیج (ذراجہ خور) کے سالمے میزبان خلیے کے اندر اکٹھا رہتے ہیں اور میزبان کی خلوی دیوار پر lysis کے اثر سے یہ آزاد ہو کر باہر آتے ہیں۔



خاکہ 1.5 فیج (ذراجہ خور) کا دور حیات

b۔ لائی سوجینک دور (پاش زائی دور) (Lysogenic Cycle)

پاش زائی دور میں فیج کا DNA مکمل ہو کر میزبان کا DNA بنا کر اور میزبان کے مرکزی ترشے کے ساتھ تکثر پاتا ہے۔ یہاں آزادانہ وائرسی سالمہ نہیں بنتا ہے۔ (خاکہ 1.5b)

جیسے ہی فیج (ذراجہ خور) میزبان خلیے کے اندر سیدھا DNA کو داخل کرتا ہے یہ دائرہ نما بن جاتا ہے اور بازترکیب پا کر بیکٹیریائی کروموزوم کی تکمیل ہوتی ہے۔ فیج کا تکمیل شدہ DNA نوخیز فیج prophage کہلاتا ہے۔ یہ پروفیج جین کی کارگردگی کو دوم غلوبی پروٹین غالب کرتے ہیں، جس کو فیج کے جین تالیف کرتے ہیں۔ یہ میزبان خلیوں کے اندر نئے فیج کی تالیف کی جانچ کرتے ہیں۔ حالانکہ ہر بار بیکٹیریائی خلیہ تقسیم ہوتا ہے۔

کیا تم جانتے ہو؟

نیلی سبز کائی کو متاثر کرنے والے وائرس کو سیانو فیج Cyanophages کہتے ہیں اور اس کو پہلے پہل 1963ء میں سافرمین اور مورس نے رپورٹ کیا (مثال *Lyngbya,Plectonema and Phormidium* LPPI اسی طرح 1962ء میں ہولنکس نے مشروم کو متاثر کرنے والے وائرس اور ڈائی بیاک بیماری کو دریافت کیا۔ وہ وائرس جو فنجی کو متاثر کرتے ہیں مائکو وائرس یا مائکو فیج Mycoviruses or Mycophages کہلاتے ہیں۔

11 BOTANY UNIT=1
Tuesday, March 22, 2022 4:20:15 PM

یہ نوخیز فیج بیکٹیریائی کروموزوم کے ساتھ تکثر ہوتا ہے۔ جب اس پر بالائی بنفشی شعاعیں پڑتی ہیں اور فیج کے DNA کو کیمیائی اشیاء کاٹ دیتی ہے جس کے نتیجے میں یہ خلیہ پاش دور میں تبدیل ہوتا ہے۔

Virion وِیریان ایک سالم متاثر کرنے والا وائرس کا سالمہ ہے جو ایک میزبان خلیے کے باہر نقل ثانی نہیں پاتا ہے۔

Viroid وِیرائیڈ ایک دائری اکہری لڑی RNA کا سالمہ ہے جو بغیر کیاپسڈ کے ہوتا ہے اور 1971ء میں O.T ڈائینر نے دریافت کیا۔ RNA کا وِرائیڈ کم سالمی وزن رکھتا ہے۔ یہ وِرائیڈس لیمو میں ایکسوکارٹس اور آلو میں سرطان جیسی بیماریاں پودوں میں پیدا کرتا ہے۔

Virusoids وائراسائیڈ کو 1981ء میں W.J رانڈیلس اور اس کے ہم ساتھیوں نے مل کر دریافت کیا۔ اس کے چھوٹے RNA ہوتا ہے جیسا کہ وِیرائیڈس میں ہوتا ہے لیکن یہ ہمیشہ وائرس کے RNA کے بڑے سالمے کے ساتھ جڑا رہتا ہے۔

Prions پیریانس کو 1982ء میں اسٹانلی نے دریافت کیا اور یہ پروٹین سے متاثر شدہ سالمے ہیں۔ یہ انسانوں کے مرکزی عصبی نظام میں ایک درجن سے زیادہ مہلک بے ترتیبی پیدا کرنے والے عوامل ہیں اور دوسرے جانوروں کو بھی متاثر کرتے ہیں۔ مثال (CJD)

Bovine ،Creutzfeldt-Jacob Disease spongiform Encephalopathy (BSE)، عام طور پر اس کو دیوانی گائے کی بیماری اور بکریوں میں scrapie بیماری پیدا کرتے ہیں۔

1.2.8 وائرسی امراض (Viral diseases)

وائرسوں سے پودوں میں، جانوروں اور انسانوں میں بیماری پیدا ہوتی ہے (خاکہ 1.6)۔ وائرس کے امراض کو جدول 1.3 میں بتایا گیا ہے۔



خاکہ 1.6 وائرسی امراض

(a) ٹماٹر میں موسائک بیماری (b) چیچک کی علامت

کیا تم جانتے ہو؟

نرگس کے پھولوں میں دھاری کی وجہ سے اس کے پھول گر جاتے ہیں اس کی وجہ ایک وائرس ہے، جو Potyviridae جماعت سے تعلق رکھتا ہے۔ Potyviridae جماعت کے وائرس تجارتی حشرات کش بنانے میں کام آتے ہیں۔ cytoplasmic polyhedrosis Granulo وائرس اور Entemopox وائرس حشرات کش بنانے میں بڑے کارآمد ہوتے ہیں۔



جدول 1.3 وائرسی بیماریاں

پودوں میں امراض	جانوروں میں امراض	انسانی امراض
1. تمباکو موسائک	مویشوں میں منہ اور پیر کی بیماری	1۔ عام زکام (Common cold)
2. گوبی موسائک	کُتے میں جنون سگ گزیدہ	2۔ ورم جگر (Hepatitis B)
3. گنے کا موسائک	گھوڑے میں نخائی التھاب	3۔ سرطان (Cancer)
4. آلو میں پتوں کا مڑنا		4۔ Severe Acute Respiratory Syndrome (SARS)
5. کیلے کے راس پر گچھے		5۔ ایڈس AIDS
6. پپیتا میں پتوں کا مڑنا		6۔ جنون سگ گزیدگی (Rabies)
7. بھنڈی میں رگوں کا کٹ جانا		7۔ کنٹھ مالا (Mumps)
8. چاول میں ٹنگرو بیماری		8۔ پولیو
9. ککڑی میں موسائک		9۔ چکن گُنیا
10. ٹماٹر موسائک بیماری		10۔ چیچک (Small pox)
		11۔ بڑی گوبری (Chicken pox)
		12۔ چھوٹی چیچک (Measles)

11 BOTANY UNIT=1
Tuesday, March 22, 2022 4:20:16 PM

1.3 جاندار دنیا کی درجہ بندی
(Classification of Living World)

پچھلے اسباق میں آپ نے مطالعہ کیا ہوگا کہ سیارہ زمین نے جاندار اور بے جان اشیاء عطا کی ہیں۔روزمرہ زندگی میں ہم نے کئی اشیاء کو ہمارے اطراف دیکھا ہے،آپ تصور کریں کہ آپ ایک پہاڑی علاقے میں سیر کررہے ہیں۔آپ خوبصورت پہاڑیں،رنگین پھولوں اور پرندوں کی آواز کا لطف اُٹھارہے ہیں۔ان بہت ساری اشیاء کو آپ اپنے کیمرے میں قید کرتے رہیں گے۔اب اس سیر میں دیکھے ہوئے اشیاء کو یاد کر کے اپنے مشاہدے کو ایک جدول میں درج کریں۔کس طرح آپ ان اشیاء کو ترتیب دیں گے؟ پہاڑوں اور پھولوں کو آپ ایک جگہ پر رکھیں گے یا بڑے درخت اور چھوٹی بوٹیوں کو ایک گروہ میں رکھیں گے یا الگ الگ گروہ میں رکھیں گے؟ اگر ایک ہی مقام رکھیں گے تو آپ کس بنا پر جمع کریں گے اور اور الگ الگ رکھا تو آپ کس بناء پر الگ الگ رکھیں گے۔اس لئے درجہ بندی اشیاء کے مابین چند بنیادی خصوصیات کی بناء پر فرق کرنے کے لئے ضروری ہے۔اس باب میں ہم جاندار دنیا کی درجہ بندی کے بارے میں مطالعہ کریں گے۔۔

دنیا میں عضویوں کی جماعت بندی کو کئی مرتبہ کیا گیا ہے۔ تھیوفراسٹس Theophrastus ’بابائے نباتیات‘ نے شکلیات کی خصوصیات کو استعمال کر کے پودوں کو درخت،جھاڑیاں اور بوٹیوں میں درجہ بندی کی۔ ارسطو نے جانوروں کو دو گروہوں میں تقسیم کیا۔ مثال: Enaima(لال خون والے)اور Enaima(بغیر لال خون والے)۔

کارل لینیس نے جاندار دنیا کو شکلیاتی خصوصیات کی بنیاد پر دو گروہوں،یعنی پودوں اور جانوروں میں درجہ بندی کی۔اس کی درجہ بندی نے بہت سے تنقید کا سامنا کیا۔کیونکہ پروکیروٹس اور یوکیروٹس کو انہوں نے ملا کر ایک گروہ میں رکھ دیا تھا۔اسی طرح فنجی ،دیگر غذائی عضوئے کو شعاعی ترکیب کے پودوں ک ساتھ ملا کر درجہ بندی کی۔وقت کے گذرنے پر،تشیقی آلات کی ترقی نے کئی علاقے جیسے خلویات، تشریح،جُنینیات،سالمی حیاتیات،ارتقاء وغیرہ کے لئے زمین پر عضوئے کے لئے درجہ بندی کی گئی۔اس لئے نئے پیمانے پر وقت کے ساتھ ساتھ درجہ بندی کی گئی۔

1.3.1 درجہ بندی کی ضرورت (Need of Classification)

ذیل کی ضرورت کو حاصل کرنے کے لئے درجہ بندی کی ضرورت ہے۔

- عام خصوصیات کی اہمیت کی بنیاد پر اشیاء کو فرق کرنے کے لئے
- عضویوں کی شناخت ان کے خصوصیات کی بنیاد پر جاننے کے لئے
- مختلف گروہوں کے عضویوں کے درمیان تعلق کو معلوم کرنے میں مدد ملتی ہے۔
- عضویوں کے مابین ارتقائی تعلق کو سمجھنے میں مدد کرتے ہیں

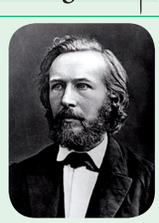
1.3.2 جاندار دنیا کی درجہ بندی
(Classification of Living World)

جاندار دنیا کی درجہ بندی کے مابین فرق کے موازنہ کو جدول 1.4 میں دیا گیا ہے۔

1.3.3 پانچ عالم کی جماعت بندی
(Five Kingdom Classification)

آر۔ہیج۔ویٹاکر،ایک امریکی ماہر تنسیق نے پانچ عالم کی جماعت بندی کو 1969ء میں جاری کیا۔اس عالم میں مونیرا،پروٹسٹا،فنجی ،پلانٹے اور انیمالیا شامل ہیں۔(خاکہ 1.7)۔

جدول 1.4 درجہ بندی کا نظام

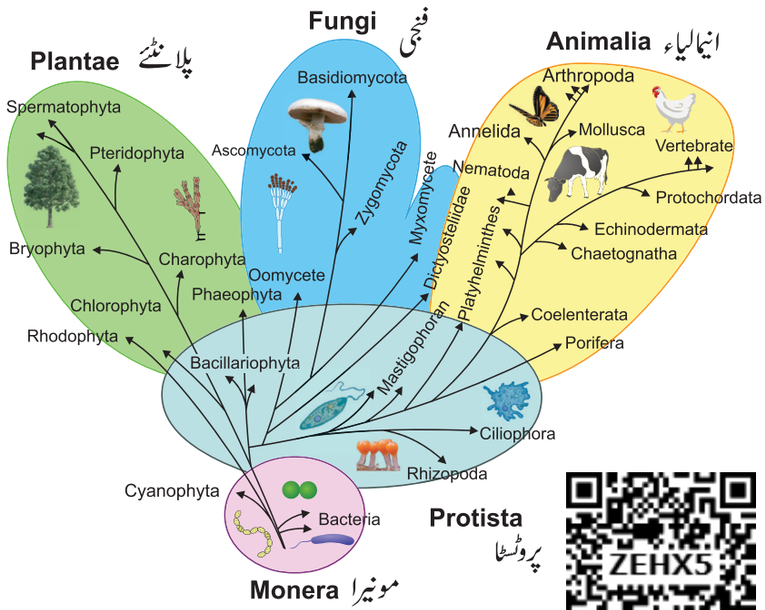
Two Kingdom دوعالم	Three Kingdom تین عالم	Four Kingdom چارعالم	Five Kingdom پانچ عالم
 Carl Linnaeus (1735) کارل لینئس	 Ernst Haeckel (1866) ارنسٹ ہیکل	 Copeland (1956) کوپ لینڈ	 R.H. Whittaker (1969) آر۔ہیج۔ویٹاکر
1. Plantae .1 پلانٹے 2. Animalia .2 انیمالیا	1. Protista .1 پروٹسٹا 2. Plantae .2 پلانٹے 3. Animalia .2 انیمالیا	1. Monera .1 مونیرا 2. Protista .2 پروٹسٹا 3. Plantae .3 پلانٹے 4. Animalia .4 انیمالیا	1. Monera .1 مونیرا 2. Protista .2 پروٹسٹا 3. Fungi .3 فنجی 4. Plantae .4 پلانٹے 5. Animalia .5 انیمالیا

11 BOTANY UNIT=1
Tuesday, March 22, 2022 4:20:17 PM

11 BOTANY UNIT=1
Tuesday, March 22, 2022 4:20:17 PM

جدول 1.5 پانچ عالم کا موازنہ

عالم Kingdom					
خصوصیت	مونیرا	پروٹسٹا	فنجی	پلانٹے	انی میلیا
خلیے کی قسم	پروکیریوٹک	یوکیریوٹک	یوکیریوٹک	یوکیریوٹک	یوکیریوٹک
تنظیم کی سطح	عام طور پر ایک خلوی کبھی کبھار کثیر خلوی	ایک خلوی	کثیر خلوی اور ایک خلوی	بافت/اعضاء	بافت/اعضاء/عضوی نظام
خلوی دیوار	موجود (پیپٹیڈ وگلیکان اور میکوپیٹائیڈ سے بنی ہے)	چند میں موجود (سیلولوز سے بنی ہے)، دوسروں میں غیر موجود	موجود (کائیٹن اور سیلولوز سے بنی ہے)	موجود (سیلولوز سے بنی ہے)	غیر موجود
غذائیت	دگر غذائیہ (طفیلی اور گندخور)	خودغذائیہ (شعاعی ترکیبی، کیمیائی خودغذائیہ) خودغذائیہ، شعاعی ترکیبی، دگر غذائیہ	دگر غذائیہ، طفیلی یا گندخور	خودغذائیہ (شعاعی ترکیبی)	دگر غذائیہ (ہولوزائک)
حرکت	متحرک یا غیر متحرک	متحرک یا غیر متحرک	غیر متحرک	اکثر غیر متحرک	اکثر متحرک
عضوئے	آرچیوبیکٹیریا، یوبیکٹیریا، سیانوبیکٹیریا، آکٹینو مائسیٹ اور فطرومہ	کرسوفائیٹ، ڈائی نو فلاجیلّیٹ، یوگلینائیڈ، سلائم مولڈ، ایمباء، پلاسموڈیم، ٹریپانوسوما، پیرامیشیم	غیر متحرک خمیر، مشروم اور مولڈ	آلجی، نم گیاہی، سرخی پودے، بند بیجے اور کھل بیجے	اسفنج، غیر فقری دار اور فقری دار



خاکہ 1.7: پانچ عالم کی درجہ بندی

اس میں درجہ بندی کے لئے انتخاب کیا گیا جانچ کا معیار میں خلوی دیوار، غصنہ کی تنظیم، غذائیت کا طریقہ، تولید اور ارتقائی تعلق شامل ہیں۔ ہر عالم کی خاص خصوصیت کی اہمیت کو جدول 1.5 میں دیا گیا ہے۔

خوبیاں

- یہ درجہ بندی پیچیدہ خلوی ساخت اور غصنے کی تنظیم کی بنیاد پر کیا گیا ہے۔
- یہ غذائیت کے طریقے کی بنیاد پر کیا گیا ہے۔
- فنجی کو پودوں سے الگ کیا گیا ہے۔
- اس میں عضویوں کی ارتقائی تعلق نظر آتا ہے۔

خامیاں

- عالم مونیرا اور پروٹسٹا میں دونوں خود غذائیہ اور دیگر غذائیہ، خلوی دیوار والے اور بغیر خلوی دیوار والے عضوئے جڑے ہیں۔ اس کی وجہ سے یہ دونوں گروپ زیادہ ناموافق ہیں۔
- وائرس کو اس نظام میں شامل نہیں کیا گیا۔

Carl Woese اور ان کے ساتھیوں نے 1990ء میں جانداروں کے تین حصوں کا تعارف کیا، جس میں بیکٹیریا، آرچیاء اور یوکاریا ہیں جس کو rRNA کی نیوکلوٹائیڈ کا سلسلہ، خلوی جھلی کی چربی وغیرہ کی ساخت کی بنیاد پر تقسیم کیا گیا تھا۔ 1998ء میں Thomas Cavalier Smith نے چھ عالموں میں درجہ بندی کی، جس میں اس نے عالم مونیرا کو دو حصوں میں تقسیم کیا تھا، آرچیو بیکٹیریا اور یو بیکٹیریا۔ 2015ء میں Ruggierio اور دیگر نے ایک سات عالم کی درجہ بندی پیش کی جو Thomas Cavalier Smith نے چھ عالم کی درجہ بندی کی عملی وسعت ہے۔ اس کے مطابق دو سُپر عالم ہیں۔ (پروکیریوٹا اور یوکیریوٹا) پروکیریوٹا میں دو عالم شامل ہیں۔ ان کا نام آرچیو بیکٹیریا اور یو بیکٹیریا۔ یوکیریوٹک میں پروٹوزوا، کروسمیٹا، فنجی، پلانٹے اور انیمیلیاء شامل ہیں۔ ایک نیا عالم کروسمیٹا شامل ہے اور اس میں تمام آلجی شامل ہیں۔ جس کے سبز مائیٹے میں کلوروفل a اور c بغیر رنگ والے ہوتے ہیں۔ ڈیاٹمس، بھورے آلجی، کرپٹوموناڈس اور ووما ئی سیٹ اسی عالم میں شامل ہیں۔

کارروائی 1.2

ایک جھیل کا معائنہ کریں اور وہاں کے جاندار اجسام کے نام کو اپنے استاد کی مدد سے ریکارڈ کرے۔ ان کا ایک جدول بنا کر پانچ عالم کے مطابق اس جدول سے ان کی درجہ بندی کریں۔

کیا تم جانتے ہو؟

سمندر میں سرخ رنگ کے لہریں ڈینوفلاجیلیٹ جیسے *Gymnodinium* اور *Gonyaulax tamarensis* والے زہریلے اشیاء سے ہوتی ہے۔ 1982ء میں فلوریڈا کے جنوبی ساحل میں ایک بڑی سرخ لہر نے کئی سو آدمی اور کئی ہزار مچھلیوں کی جان لے لی۔



1.4 بیکٹیریا

بیکٹیریا دوست ہے یا دشمن؟

کیا آپ نے گھر میں دہی بناتے دیکھا ہے؟ ایک چھوٹا سا دہی کا قطرہ تھوڑے وقت میں سارے دودھ کو دہی بنا دیتا ہے۔ اس تبدیلی کا ذمہ دار کون ہے؟ یہ کیوں کھٹا ہوتا ہے؟ یہ تبدیلی لیکٹو بیسیلس *Lactobacillus lactis* سے ہوتی ہے۔ یہ ایک بیکٹیریا ہے جو دہی میں ہوتا ہے۔ یہ کھٹاس لیکٹک ترشے کے بننے سے ہوتا ہے۔ کیا آپ کبھی ٹائیفائیڈ بخار کا شکار ہوئے ہیں؟ یہ بیکٹیریا سے ہونے والا مرض ہے جس کا ذمہ دار

11 BOTANY UNIT=1
Tuesday, March 22, 2022 4:20:18 PM

Salmonella typhi ایک بیکٹیریا ہے۔اس لئے ہم اس پروکیریوٹک عضوئے کو دوست یا دشمن اس کے فائدے اور مضر کاروائی سے معلوم کرتے ہیں۔

رابرٹ کوچ (1843-1910)
Robert Heinrich Hermann Koch

ایک ڈاکٹر اور ماہر خوردبین ہیں جو جرمنی سے ہیں، ان کو جدید بیکٹیریا کے مطالعہ کا باپ کہتے ہیں۔



انہوں نے معمولی عضوئے جیسے آنتھراکس، ہیضہ اور ٹی۔بی کی شناخت کی۔ تعفن ہونے کا مشقی ثبوت کو اسی نے پیش کیا۔ 1905ء میں ان کو طب اور فعلیات کے لئے نوبل انعام سے نوازا گیا۔

1.4.1 بیکٹیریا کے مطالعہ کا کارنامہ
(Milestone in Bacteriology)

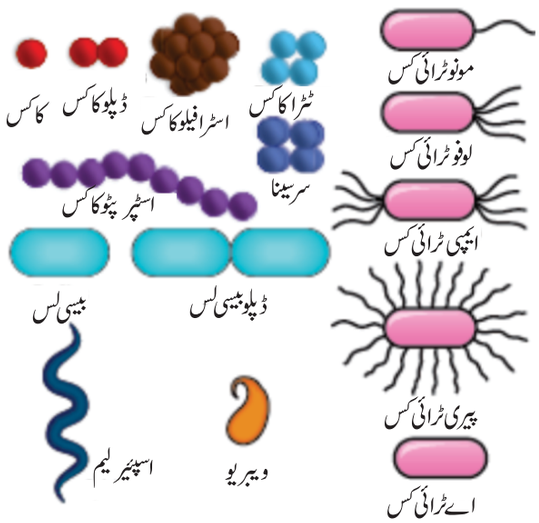
1829	Ehrenberg.C.G بیکٹیریم کا لفظ پہلے پہل استعمال کیا
1884	Christian Gram نے گرام اسٹینگ کے طریقے کو دریافت کیا۔
1923	David H.Bergy نے Bergey's manual کی پہلی جلد کی اشاعت کی۔
1928	Fredrick Griffith نے بیکٹریائی تنسیخ کو دریافت کیا
1952	Joshua Lederberg نے بیکٹیریا کے پلاسمڈ کو دریافت کیا۔

بیکٹیریا پروکیریوٹ، ایک خلوی، ایک ہی وقت میں ہر جگہ موجود، خوردبینی عضوئے ہیں۔بیکٹیریا کا مطالعہ بیکٹیریولوجی کہلاتا ہے۔بیکٹیریا کی دریافت ڈچ کے سائنس دان، آنٹن وان لیون ہوک نے 1676ء میں کی اور وہ animalcules کہلاتے تھے۔

1.4.2 بیکٹیریا کی عام خصوصیات
(General Characteristic features of Bacteria)

- یہ پروکیریوٹک عضوئے ہیں اور ان میں مرکزی جھلی اور عضویچوں کی جھلی نہیں ہوتی۔
- ان کا جینی مادہ نیوکلیائڈ یا جینوفور یا incipient مرکزہ ہے
- ان کی خلوی دیوار پالی ساکرائیڈ اور پروٹین سے بنی ہوتی ہے۔
- ان میں اکثر کلوروفل نہیں ہوتا، لیکن یہ دیگر غذائیہ (کالرا) لیکن چند خودغذائیہ ہوتے ہیں، بیکٹیریو کلوروفل ہوتا ہے (کروماٹیم)
- یہ نباتاتی طور پر تولید دو پارگی سے ہوتی ہے اور اینڈواسپور بناتے ہیں۔
- ان میں اختلافات جینی بازترکیب سے نظر آتی ہے اور سنجوگ، تنسیخ اور ٹرانس ڈکشن سے ہوتے ہیں۔

بیکٹیریا کے سوطیے اور شکل کو خاکہ 1.8 میں دیا گیا ہے۔



خاکہ 1.8 بیکٹیریا کے سوطیے اور ان کی شکلیں

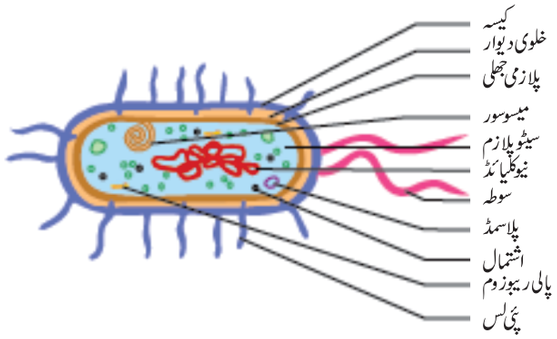
1.4.3 ایک بیکٹیریا کے خلیے کی مکبر ساخت
(Ultrastructure of a Bacterial cell)

بیکٹیریا کے خلوی کی خلوی دیوار میں تین پرتیں ہیں۔(خاکہ 1.9)

(i) کیسہ / گلائیکوکیالکس (ii) خلوی دیوار (iii) خلیہ مائع

کیسہ / گلائیکوکیالکس (Capsule / Glycocalyx)

چند بیکٹیریا جلاٹینی مائع سے گھیرے ہوتے ہیں جو ایک مرکب پالی ساکرائیڈ یا پالی پیٹائیڈ یا دونوں سے بنی ہے۔ایک موٹی پرت گلائیکوکیالکس کی خلوی دیوار کیسہ کہلاتا ہے۔



خاکہ : 1.9 ایک بیکٹیریا خلیے کی مکبر ساخت

11 BOTANY UNIT=1
Tuesday, March 22, 2022 4:20:19 PM

یہ خلیے کو سوکھنے اور ضد حیاتیات سے محفوظ رکھتا ہے۔ان کے چپکنے کی فطرت اشیاء میں چپکنے کے لئے مدد کرتی ہے، جیسے پودوں کی جڑ،انسانی دانت اور بافتوں میں۔ یہ بیکٹیریا کے خلیے کی توانائی کو برقرار رکھتا ہے۔

کیا تم جانتے ہو؟

- اثنائے عشری اور شکمی السر *Helicobacter pylori* کی وجہ سے ہوتا ہے، یہ ایک کرام منفی بیکٹیریم ہے۔
- *Bacillus thuringiensis* سے حاصل ہونے والا Bt زہر حشرات مزاحمتی فصل بنانے میں مفید ہے۔(BT فصلیں)

خلوی دیوار (Cell wall)

بیکٹیریا کی خلوی دیوار دانے دار اور سخت ہوتی ہے۔ یہ خلیہ کو ساخت اور حفاظت کرتی ہے،خلوی دیوار کی کیمیائی ترکیب پیچیدہ ہوتی ہے اور یہ mucopeptide یا Peptidoglycan (N-actyl glucosamine, N-acetyl muramic acid and peptide chain of 4-5 amino acids). سب سے زیادہ پھیلی ہوئی پالی پیپٹائیڈ کو porin کہتے ہیں۔ یہ منحل کو نفوذ کرنے میں مدد کرتی ہے۔

پلازمہ جھلی (Plasma membrane)

پلازمہ جھلی لائپو پروٹین سے بنی ہے۔ یہ چھوٹے سالمے اور رواں کے داخلے اور اخراج کو کنٹرول کرتی ہے۔تحولی تکسید اور شعاعی نظام میں استعمال ہونے والے خامرے پلازمہ جھلی میں موجود ہوتے ہیں۔

خلیہ مائع (Cytoplasm)

خلیہ مائع گاڑھا اور نیم شفاف شئے ہے،اس میں ریبوزوم اور دوسرے خلوی اجزاء شامل ہیں۔ glycogen، Poly β-hydroxybutyrate کے دانے،سلفر کے دانے اور گیسی خالیے ہوتے ہیں۔

بیکٹیریائی کروموسوم (Bacterial Chromosome)

بیکٹیریا کا کروموسوم واحد دائرہ DNA کا سالمہ سختی سے کسا ہوا اور یوکیریوٹ کی طرح جھلی بردار نہیں ہوتا ہے۔اس کا جینی مادہ نیوکلیائڈ یا جینوفور کہلاتا ہے۔ یہ جان کر تعجب ہوگا کہ E.coli جس کا DNA ایک ملی میٹر لمبا ہے۔ مگر اسکو کھولنے پر یہ عضوئے کے تمام جینی اطلاعات رکھتا ہے۔ یہ DNA ہسٹون سے گھیرا ہوا نہیں ہے۔ایک واحد کروموزوم یا دائری DNA کا سالمہ ایک کنارے پر پلازمہ جھلی سے جڑا ہے اور یہ مانا جاتا ہے کہ یہ رابطہ DNA باز ترکیب کے بعد دو کروموزوم کو جدا کرنے میں مدد کرتا ہے۔

پلاسمڈ (Plasmid)

پلاسمڈس زائد کروموزومی دوہری لڑی والے ،دائری،خود باز ترکیب، خود اختیار عناصر ہیں۔ پلاسمڈ کا قد 1 سے 500kb ہوتا ہے۔عموماً مکمل بیکٹیریا کے DNA میں سے 0.5 سے 5.0% پلاسمڈ ہوتا ہے۔اس میں تولید کے لئے جینس ،ضد حیاتی مزاحمت اور وزنی دھاتیں ہوتی ہیں۔ یہ bacteriosins اور زہر پیدا کرنے میں مدد کرتے ہیں، جو بیکٹیریائی کروموزومس میں نظر نہیں آتے۔ ہر خلیے میں پلاسمڈس کی تعداد میں فرق ہوتا ہے۔عمل کی بنیاد پر پلاسمڈ کو دو قسموں میں تقسیم کیا گیا ہے۔F(زرخیز)عوامل،R(مزاحمت)پلاسمڈ Col(Colicin) پلاسمڈ، Ri (جڑ کی ترغیب دینے والے) پلاسمڈ اور Ti(سرطان پیدا کرنے والے) پلاسمڈ۔

میسوسومس (Mesosomes)

یہ خلیے میں مقامی پلازمہ جھلی کا خالیہ،نالیاں اور پرتوں کی حالت میں موڑ لینا ہے، یہ جتنا ہو سکے آپس میں سکڑ کر سطحی رقبہ کو کم کر کے تنفس اور دو پارگی میں مدد کرتے ہیں۔

پالی سوم/پالی ریبوسوم (Polysomes/Polyribosomes)

ریبوسوم پروٹین کے تالیف کے خطے ہیں،ہر خلیے میں ان کی تعداد 10,000 سے 15,000 تک ہوتی ہے۔ان کے ریبوسوم 70s قسم کے اور دو ذیلی اکائی (50S and 30S) ہوتی ہے۔ mRNA کے ملے ریبوسوم رہتے ہیں، اور پالی سوم یا پالی ریبوسوم کہلاتے ہیں۔

سوطیے (Flagella)

چند متحرک بیکٹیریا میں کئی بال جیسے باریک ساخت ہوتی ہے جو خلوی دیوار سے ظاہر ہوتی ہے سوطیے کہلاتی ہے۔ان کا نصف قطر 20-30µm اور لمبائی 15 µm ہے یوکیریوٹک خلیے کا سوطیے میں 9+2 خوردنالیاں ہوتی ہیں، لیکن بیکٹیریا کے ہر سوطہ واحد نالی سے بنا ہوا

11 BOTANY UNIT=1
Tuesday, March 22, 2022 4:20:20 PM

ہے۔ سوطہ حرکت میں مدد کرتا ہے، سوطیہ کے مقام اور تعداد کی بنیاد پر بیکٹیریا کو مختلف قسموں میں تقسیم کیا گیا ہے۔ (خاکہ 1.8)

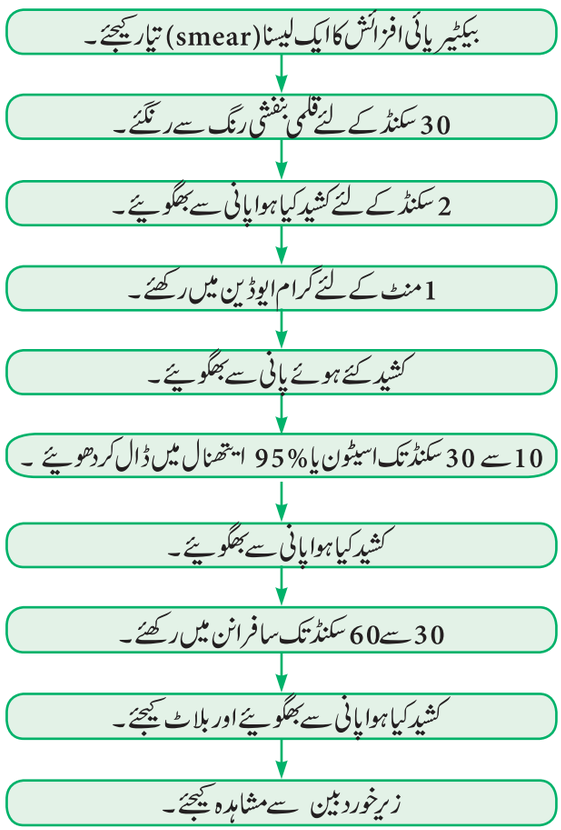
فیمبرئے یا پئی لی (Fimbriae or Pili)

فیمبرئے یا پئی لی بال نما ساخت ہے، جو گرام منفی بیکٹیریا کی خلوی دیوار کی سطح پر نظر آتا ہے (مثال *Enterobacterium*)۔ پئی لی کا قد 0.2 سے 20µm لمبا ہے اور نصف قطر 0.025µm ہے۔ معمولی پئی لی کے علاوہ چند زائد پئی لی بھی ہوتے ہیں جو تبادلہ میں مدد کرتے ہیں۔

1.4.4 گرام رنگ سازی (اسٹینگ) طریقہ عمل (Gram staining procedure)

1884ء میں ڈنمارک کے ڈاکٹر کرسٹین گرام نے بیکٹیریا کو فرق کرنے کے لئے رنگ سازی کے (staining) طریقے کو دریافت کیا۔ رنگ سازی کے مختلف طریقے ہیں اور یہ بیکٹیریا کو دو قسموں میں تقسیم کرتا ہے، گرام مثبت اور گرام منفی۔ اس طریقے میں شامل درجات کو خاکہ 1.10 میں دیا گیا ہے۔ گرام مثبت بیکٹیریا قلمی بنفشی رنگ اور گہرے بنفشی رنگ کے نظر آتے ہیں، جبکہ گرام منفی قسم قلمی بنفشی رنگ کھوتے ہیں اور جب safranin سے ضد تلوین کی جائے تو خوردبین میں سرخ رنگ کے نظر آتے ہیں۔

اکثر گرام مثبت بیکٹیریا کی خلوی دیوار میں کثیر مقدار میں teichoic ترشہ اور teichuronic ترشہ ہوتا ہے۔ اس کے ساتھ اس میں پالی ساکرائیڈ کے سالمے ہوتے ہیں۔



خاکہ: 1.10 گرام رنگ سازی (اسٹینگ) میں شامل مرحلے۔

گرام منفی بیکٹیریا میں تین اجزاء ہیں۔ 1۔ لائپو پروٹین 2۔ بیرونی جھلی 3۔ لائپو پالی ساکرائیڈ۔ اسی لئے گرام تلوین کا نتیجہ مختلف ساخت اور خلوی دیوار کے اجزاء سے ہوتا ہے۔

جدول 1.6 گرام مثبت اور گرام منفی بیکٹیریا کے درمیان فرق

	خصوصیت	گرام مثبت Gram positive Bacteria	گرام منفی Gram negative Bacteria
1.	خلوی دیوار	موٹی دیوار (0.015 µm-0.02µm)	باریک دیوار (0.0075µm–0.012µm)
2.	خلوی دیوار کی سختی	پیپٹیڈوگلئی گان موجود رہنے کی وجہ سے سخت ہے	لائپو پروٹین اور پالی ساکرائیڈ کی موجودگی کی وجہ سے لچکدار ہوتی ہے
3.	کیمیائی ترکیب	پیپٹیڈوگلئی گان 80% پالی ساکرائیڈ 20% Teichoic ترشہ موجود	پیپٹیڈوگلئی گان 3-12% باقی پالی ساکرائیڈ اور لائپو پروٹین Teichoic ترشہ غیر موجود
4.	بیرونی دیوار	غیر موجود	موجود ہے
5.	پیری پلازمک خلاء	غیر موجود	موجود ہے
6.	پنسلین کی استعداد	اعلیٰ استعداد	کم استعداد
7.	تغذیائی ضرورت	اضافی پیچیدہ	اضافی معمولی
8.	سوطیے	بنیادی جسمی حلقہ 2 ہوتے ہیں	بنیادی جسمی حلقہ 4 ہوتے ہیں
9.	چربی اور لائپو پروٹین	کم	زیادہ
10.	لائپو پالی ساکرائیڈ	غیر موجود	موجود ہوتا ہے

11 BOTANY UNIT=1
Tuesday, March 22, 2022 4:20:20 PM

گرام مثبت اور گرام منفی بیکٹیریا کے درمیان فرق کو جدول 1.6 میں دیا گیا ہے۔

میگنیٹوزوم کسے کہتے ہیں؟ ? What are Magnetosomes
میگناٹائیٹ (Fe_3O_4) سالمے کی 40-50 بین خلوی زنجیر
Aquaspirillum magnetotactium بیکٹیریا میں نظر آتی ہے
اور یہ بیکٹیریا تغذیائی بھرپور تلچھٹ کو پہچاننے میں استعمال ہوتا ہے۔

1.4.5 بیکٹیریا میں زندگی کا طریقہ عمل
(Life process in Bacteria)

تنفس (Respiration)

بیکٹیریا میں دو قسم کی تنفس نظر آتی ہے۔ 1۔ ہواباش تنفس
2۔ غیر ہواباش تنفس

1۔ ہواباش تنفس (Aerobic respiration)

ان بیکٹیریا کو راست الکٹران قبول کرنے والے کے طور پر آکسیجن کی ضرورت ہوتی ہے اور یہ غیر ہواباش حالت میں پرورش نہیں پاتے ہیں ۔(یعنی آکسیجن کی غیر موجودگی میں) مثال : اسٹرپٹوکاکس۔

پابند ہواباش (Obligate aerobes)

چند مائکروکاکس بیکٹیریا آکسیجن کے پابند ہوتے ہیں (ان کو زندہ رہنے کے لئے آکسیجن کی ضرورت ہوتی ہے)۔

2۔ غیر ہواباش تنفس (Anaerobic respiration)

یہ بیکٹیریا نشوونما اور تحول کے لئے آکسیجن کا استعمال نہیں کرتے ہیں، لیکن تخمیری تعامل کے ذریعے وہ توانائی حاصل کرتے ہیں۔ مثال: کلوسٹریڈیم

مطابقت پذیری غیر ہواباش (Facultative anaerobes)

یہ وہ بیکٹیریا ہیں جو آکسیجن کا استعمال ایک راسی الکٹران حاصل کرنے والے کے طور پر یا غیر ہواباش طریقے سے تخمیری تعامل سے توانائی حاصل کرتے ہیں۔ جب اس طرح کے مطابقت پذیری بیکٹیریا جیسے ، E.coli شکم کے چھوٹے کے تعفن مقام پر ہوتو، یہ جلدی سے وہاں موجود تمام آکسیجن استعمال کر لیتے ہیں اور غیر ہواباش ماحول پیدا کرتے ہیں اور اسی لئے غیر ہواباش بیکٹیریا نشوونما پاتے ہیں اور بیماری پیدا کرتے ہیں مثال : E.coli اور سالمونیلا۔

کیاپنوفلک بیکٹیریا (Capnophilic Bacteria)

وہ بیکٹیریا جن کی نشوونما کے لئے کاربن ڈائی آکسائیڈ ضروری ہے کیاپنوفلک بیکٹیریا کہتے ہیں۔ مثال : *Campylobacter*

غذائیت (Nutrition)

ان کی غذائیت کی بنیاد پر بیکٹیریا کو دو قسموں میں تقسیم کیا گیا ہے۔ خودغذائیہ اور دگرغذائیہ۔

I۔ خودغذائیے بیکٹیریا (Autotrophic Bacteria)

بیکٹیریا جو اپنی غذا خود تیار کرتے ہیں، خودغذائیہ بیکٹیریا کہلاتے ہیں۔ ان کو مزید دو قسموں میں تقسیم کرتے ہیں۔

A. ضیائی خودغذائیے (Photoautotrophic Bacteria)

وہ بیکٹیریا جو سورج کی روشنی کی توانائی کو غذا کی تالیف کے استعمال کرتے ہیں۔ ان میں

1۔ عکسی سنگی غذائیے (Photolithotrophic)

ان عکسی سنگی غذائیہ میں ہائیڈروجن کا دہندہ غیر نامیاتی مادے ہیں۔

a۔ سبز سلفر بیکٹیریا (Green sulphur bacteria)

اس قسم کے بیکٹیریا میں ہائیڈروجن کا دہندہ H_2S ہے اور Bacteriovirdin لون رکھتے ہیں۔ مثال: *Chlorobium*۔

b۔ بنفشی سلفر بیکٹیریا (Purple sulphur bacteria)

اس قسم کے بیکٹیریا میں ہائیڈروجن کا دہندہ تھیو سلفیٹ ہے ۔ بیکٹیریو کلوروفل موجود ہے ،کلوروفل میں کلوروزوم موجود ہوتے ہیں ۔ مثال : *Chromatium*

2. ضیائی عضوئی غذائیے (Photoorganotrophs)

یہ نامیاتی ترشے یا آلکحل کو ہائیڈروجن کے دہندہ کے طور پر استعمال کرتے ہیں۔ مثال: بنفشی غیر سلفر بیکٹیریا *Rhodospirillium*-

B. کیمیائی خودغذائیہ بیکٹیریا (Chemoautotrophic bacteria)

ان میں شعاعی ترکیبی لون نہیں ہوتا۔ اس لئے یہ سورج کی روشنی کا استعمال نہیں کرتے۔ اس قسم کے بیکٹیریا نامیاتی یا غیر نامیاتی اشیاء سے توانائی حاصل کرتے ہیں۔

1۔ کیمیائی سنگی غذائیہ (Chemolithotrophs)

اس قسم کے بیکٹیریا غیر نامیاتی مرکبات کی تکسید کر کے توانائی حاصل کرتے ہیں۔

مثال:

1. سلفر بیکٹیریا- *Thiobacillus thiooxidans*
2. لوہا بیکٹیریا- *Ferrobacillus ferrooxidans*
3. ہائیڈروجن بیکٹیریا - *Hydrogenomonas*
4. نائیٹریفائنگ بیکٹیریا *Nitrosomonas and Nitrobacter*

11 BOTANY UNIT=1
Tuesday, March 22, 2022 4:20:21 PM

2۔ کیمیائی عضوئی غذائیے (Chemoorganotrophs)

اس قسم کے بیکٹیریا نامیاتی مادے کی تکسید کر کے توانائی حاصل کرتے ہیں۔

مثال :

1. میتھین بیکٹیریا - *Methanococcus*
2. اسیٹک ترشہ بیکٹیریا - *Acetobacter*
3. لیک ٹک ترشہ بیکٹیریا - *Lactobacillus*

II۔ دگرغذائیہ بیکٹیریا (Heterotrophic Bacteria)

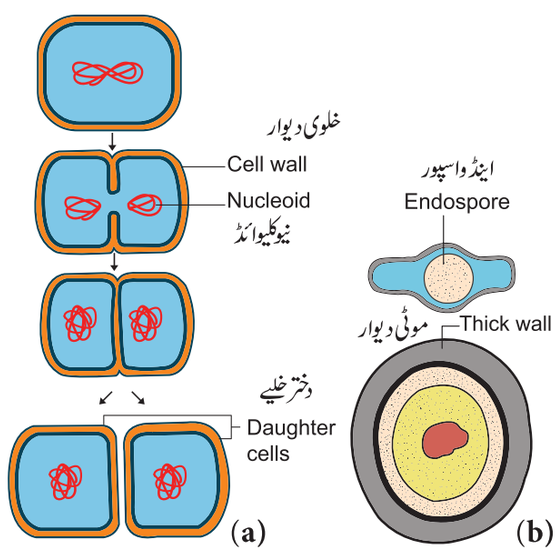
یہ طفیلی (مائکوبیکٹیریم) گندخور (Bacillus mycoides) یا ہم باش (رائزوبیم پھلی دار فصلوں کی جڑوں کی گھاٹیوں میں) ہوتے ہیں۔

1.4.6 بیکٹیریا میں تولید (Reproduction in Bacteria)

بیکٹیریا میں تولید غیر جنسی طور پر دو پارگی، کونیڈیا اور دروں بذرہ کے بننے سے ہوتی ہے۔ (خاکہ 1.11) ان تمام میں دو پارگی عام طور ہوتی ہے۔

دو پارگی (Binary fission)

سازگار حالات میں خلیہ تقسیم ہوکر دو دختر خلیے بنتے ہیں۔ مرکزی مادے پہلے تقسیم ہوتے ہیں پھر ایک معمولی درمیانی سکڑاؤ بنتی ہے جو آخر کار دو خلیوں میں الگ الگ ہوتا ہے۔



خاکہ: 1.11 بیکٹیریا میں غیر جنسی تولید (a) دو پارگی (b) دروں بذرہ

دروں بذرے Endospores

ناموافق حالات میں بیکٹیریا دروں بذرے پیدا کرتے ہیں۔ *Bacillus megaterium, Bacillus sphaericus* اور *Clostridium tetani* دروں بذرے پیدا کرتے ہیں۔ دروں بذرے موٹی دیوار والے غیر متحرک بذرے ہیں۔ مناسب حالات میں یہ تنبیت پاکر بیکٹیریا بن جاتے ہیں۔

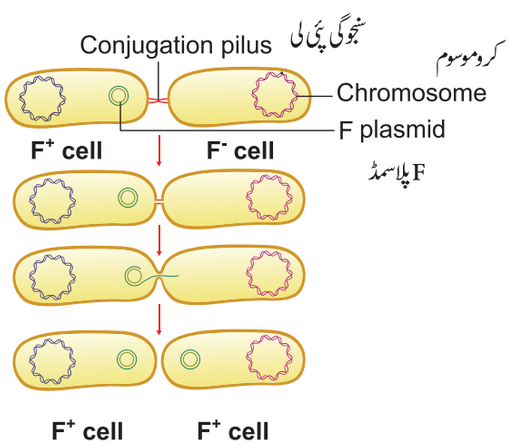
جنسی تولید (Sexual Reproduction)

بیکٹیریا کی جنسی تولید میں زواجے کا بننا اور زم ہونا شامل نہیں ہے مگر جین کی بازترکیب تین مختلف طریقوں سے ہوتی ہے۔

1۔ سنجوگ Conjugation
2۔ تقلیب Transformation
3۔ درایصال Transduction

1۔ سنجوگ (Conjugation)

J.Lederberg اور L. Tatum نے E.Coli میں اس کو 1964ء میں ثابت کیا۔ اس طریقے میں جین کا تبادلہ پی لی کے ذریعے میز بان خلیے کے ساتھ جڑ جاتا ہے۔ پھر اس خلیے میں جینی مادے کا تبادلہ ہوتا ہے۔ پی لی طویل ہوکر سنجوگی نالی بن جاتی ہے۔ میز بان خلیے کا پلاسمڈ جو F^+ (زرخیزی عوامل) رکھتا ہے بازترکیب میں حصہ لیتا ہے۔ دہندہ DNA کی دوہری لڑی کی تالیف میز بان سے حاصل کیا ہوا تکمیلا DNA سے کرتا ہے۔ (خاکہ 1.12)



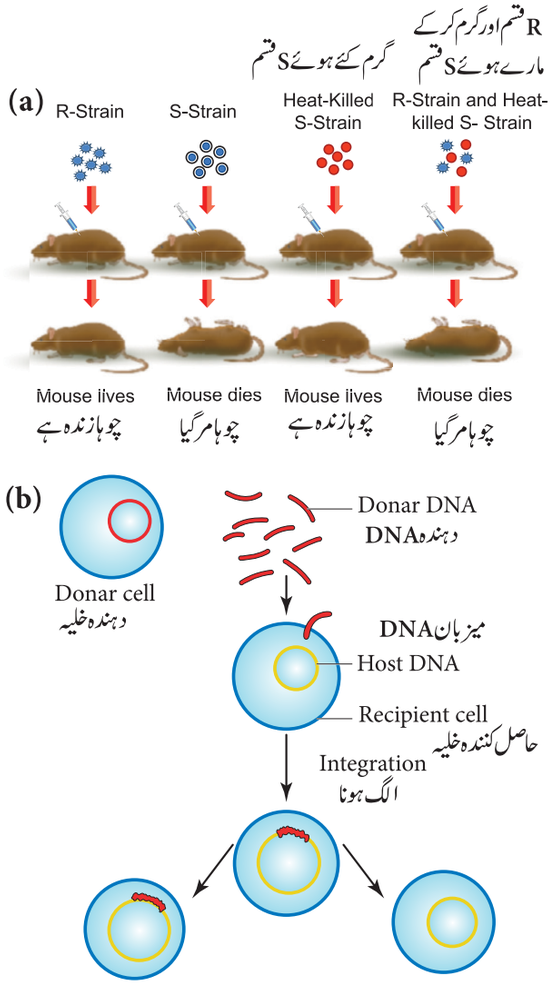
خاکہ : 1.12 سنجوگ

2۔ تقلیب (Transformation)

DNA کا ایک بیکٹیریا سے دوسرے بیکٹیریا میں تبادلہ ہونا تقلیب کہلاتا ہے۔ (خاکہ: 1.13) 1928ء میں ماہر بیکٹیریا Frederick Griffith نے چوہے کو استعمال کر کے *Diplococcus pneumoniae* کو تقلیب کر کے ثابت کیا۔

11 BOTANY UNIT=1
Tuesday, March 22, 2022 4:20:22 PM

اس بیکٹیریا کے دو قسم ہوتے ہیں ایک قسم ملائم کالونی Smooth colonies ہوتے ہیں اور یہ فطری طور پر زہریلا (S-type) ہوتا ہے۔ دوسرا قسم ناملائم کالونی rough colonies بغیر زہریلا (R-type) ہوتا ہے۔ جب (S-type) کے خلیوں کو چوہے میں داخل کرتے ہیں تو، چوہا مر جاتا ہے۔ جب (R-type) کے خلیوں کو چوہے میں داخل کیا جاتا ہے تو چوہا زندہ رہتا ہے۔ انہوں نے (S-type) کے خلیوں کو گرم کر کے خلیوں کو مار کر پھر چوہے میں داخل کیا۔ چوہا زندہ تھا۔ جب گرم کئے ہوئے (S-type) خلیے اور (R-type) کے خلیوں کو ملا کر چوہے میں داخل کیا گیا تو، چوہا مر گیا۔ بغیر زہریلا ناملائم قسم کے Diplococcus کے خلیے (S-type) کے ساتھ تقلیب پاتے ہیں۔ گرم کر کے مارا گیا (S-type) کے خلیوں کا جینی مادہ (R-type) کے بغیر زہریلے کے ساتھ تقلیب پا کر زہریلا بنا دیتے ہیں۔ ایک قسم کے خلیے سے دوسرے قسم کے خلیے میں DNA کا تبادلہ ہونا تقلیب کہلاتا ہے۔



خاکہ 1.13 بیکٹیریا میں تقلیب

(a) Griffith کا تقلیب کا تجربہ (b) تقلیب کا میکانزم

3۔ درایصال (Transduction)

زنڈر اور لیڈر برگ نے 1952ء میں *Salmonella typhimurum* میں درایصال کو دریافت کیا۔

فیج کے ساتھ DNA کا تبادلہ درایصال کہلاتا ہے۔ (خاکہ 1.14)

درایصال کے دو قسم ہیں۔ (1) عمومی حالت کا درایصال

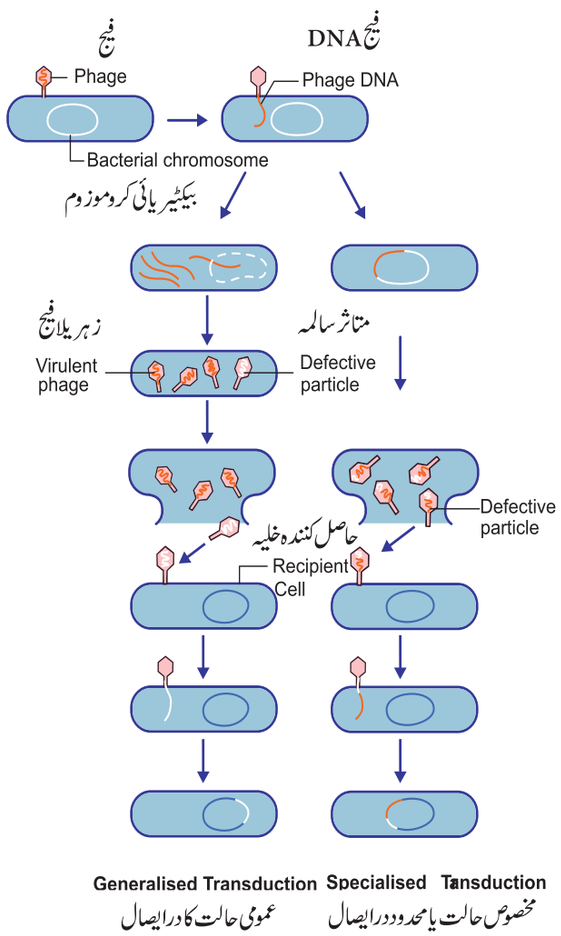
(2) مخصوص حالت یا محدود درایصال

(i) عمومی حالت کا درایصال (Generalized Transduction)

بیکٹیریو فیج کی وہ صلاحیت جو جینی مادے کو بیکٹیریائی DNA کے کسی بھی خطے کو لے کر جائے اس کو عمومی حالت کا درایصال کہتے ہیں۔

(ii) مخصوص حالت یا محدود درایصال (Specialized or Restricted Transduction)

بیکٹیریو فیج کی وہ خاصیت جو جینی مادے کو بیکٹیریائی DNA کو صرف ایک مخصوص خطے کو ہی لے کر جائے اس کو مخصوص حالت یا محدود درایصال کہتے ہیں۔



خاکہ 1.14 : بیکٹیریا میں درایصال

11 BOTANY UNIT=1
Tuesday, March 22, 2022 4:20:23 PM

1.4.7 بیکٹیریا کی معاشی اہمیت (Economic important of Bacteria)

بیکٹیریا کے فائدے اور نقصانات ہوتے ہیں۔ جدول 1.7 میں بیکٹیریا کے فائدے بتائے گئے ہیں۔

جدول 1.7: بیکٹیریا کی معاشی اہمیت

فائدہ مند عوامل	Bacteria بیکٹیریا	رول
1۔ مٹی کی زرخیزی		
امونیا سازی	1. *Bacillus ramosus* 2. *Bacillus mycoides*	مردہ پودوں اور جانوروں کے جسم کی مرکب پروٹین کو امونیا میں تبدیل کرتے ہیں جو بعد میں امونیا نمک میں تبدیل ہوتا ہے۔
نائیٹرک سازی	1. *Nitrobacter* 2. *Nitrosomonas*	امونیم نمک کو نائیریٹ اور نائیریڈس میں تبدیل کرتا ہے۔
نائیٹروجن کی تثبیت	1. *Azotobacter* 2. *Clostridium* 3. *Rhizobium*	(i) ماحولی نائیٹروجن کو نامیاتی نائیٹروجن میں تبدیل کرتا ہے۔ (ii) نائیٹروجینی مرکبات کی بھی تکسید ہوکر نائیٹروجن میں تبدیل ہوتی ہے (iii) بیکٹیریا کی یہ تمام کاروائی مٹی کی زرخیزی کو بڑھاتی ہے۔
2. ضدحیاتیہ Antibiotics		
1. اسٹرپٹومائی سن	*Streptomyces griseus*	یہ پیشاب کے تعفن، دمہ، میننجیٹیس اور نمونیاء کو ٹھیک کرتا ہے۔
2. آریومائی سن	*Streptomyces aureofaciens*	یہ کھانسی اور آنکھ کے تعفن میں دوائی کے طور پر استعمال ہوتا ہے۔
3. کلورومایسٹن	*Streptomyces venezuelae*	یہ ٹائفائیڈ بخار کو ٹھیک کرتا ہے۔
4۔ بیسی ٹراسن	*Bacillus licheniformis*	آتشک کے علاج میں استعمال ہوتا ہے۔
5. پالی مکسن	*Bacillus polymyxa*	یہ چند بیکٹریائی بیماری کو درست کرتا ہے۔
3. صنعتی استعمالات		
1۔ لیکٹک ترشہ	*Lactobacillus lactis* and *Lactobacillus bulgaricus*	دودھ کی شکر لاکٹوس کو لیکٹک ترشے میں تبدیل کرتا ہے۔
2۔ مکھن Butter	*Lactococcus lactis, Leuconostoc citrovorum*	دودھ کو مکھن، پنیر اور دہی میں تبدیل کرتا ہے۔
3۔ پنیر cheese	*Lactobacillus acidophilus, Lactobacillus lactis*	
4 ۔ دہی Curd	*Lactobacillus lactis*	
5۔ یوگرٹ Yoghurt	*Lactobacillus bulgaricus*	
6۔ سرکہ Vinegar	*Acetobacter aceti*	گنے کے راب سے حاصل ہونے والے ایتھل آلکحل کو یہ بیکٹیریا تخمیر سے تکسید کرکے سرکہ (اسیٹک ترشہ) بناتے ہیں۔
7. آلکحل اور اسیٹون (i) بیوٹل آلکحل (ii) میتھل آلکحل	*Clostridium acetobutylicum*	غیر ہواباش بیکٹیریا سے تخمیر کی کاروائی سے مولس سے آلکحل اور اسیٹون تیار کیا جاتا ہے۔
8۔ ریشوں کو سڑانا (Retting of fibre)	*Clostridium tertium*	ریشہ مہیا کرنے والے پودوں سے ریشے کو Clostridium کے عمل سے جدا کرنا ریشہ کا بوسیدہ کرنا کہلاتا ہے۔
9۔ حیاتین Vitamins	*Escherichia coli*	یہ انسانوں کے آنت میں ہوتا ہے کثیر مقدار میں حیاتین K اور حیاتین B کامپلکس پیدا کرتا ہے۔
	Clostridium acetobutylicum	شکر کی تخمیر کرکے حیاتین B2 تیار کیا جاتا ہے۔
10۔ چائے پتی اور تمباکو پر عمل	*Micrococcus candicans, Bacillus megatherium*	چائے کی پتی اور تمباکو میں مخصوص خوشبو اور ذائقہ تخمیر کی وجہ سے ہے۔

11 BOTANY UNIT=1
Tuesday, March 22, 2022 4:20:23 PM

پودے، جانوروں اورانسانوں میں بیکٹیریا بیماری پیدا کرتا ہے۔ اس کی فہرست جدول 1.8,1.9,1.10 اور خاکہ 1.15 میں دی گئی ہے۔

جدول 1.8 پودوں میں بیکٹیریا کی وجہ سے بیماریاں

نمبر	میزبان کا نام	بیماری کا نام	مرض آور کا نام
1	Rice چاول	Bacterial blight بیکٹیریائی بلائیٹ	*Xanthomonas oryzae*
2	Apple سیب	Fire blight فائر بلائیٹ	*Erwinia amylovora*
3	Carrot گاجر	Soft rot سافٹ راٹ	*Erwinia caratovora*
4	Citrus لیمو	Citrus canker سِٹرس کیانکر	*Xanthomonas citri*
5	Cotton کپاس	Angular leaf spot مرغولہ پتوں کے دھبے	*Xanthomonas malvacearum*
6	Potato آلو	Ring rot حلقی راٹ	*Clavibacter michiganensis* subsp. *sepedonicus*
7	Potato آلو	Scab اسکیاب	*Streptomyces scabies*

جدول 1.9 جانوروں میں بیکٹیریا کی وجہ سے بیماری

نمبر	جانور کا نام	بیماری کا نام	مرض آور کا نام
1.	Sheep بھیڑ	Anthrax انتھراکس	*Bacillus anthracis*
2.	Cattle مویشی	Brucellosis بروسیلا کی	*Brucella abortus*
3.	Cattle مویشی	Bovine tuberculosis بوین کا دمّہ	*Mycobacterium bovis*
4.	Cattle مویشی	Black leg سیاہ پیر	*Clostridium chauvoei*

جدول 1.10 انسانوں میں بیکٹیریا کی وجہ سے بیماری

نمبر	بیماری کا نام	مرض آور کا نام
1.	Cholera کالرا	*Vibrio cholerae*
2.	Typhoid ٹائیفائیڈ	*Salmonella typhi*
3.	Tuberculosis (دمّہ) ٹی بی	*Mycobacterium tuberculosis*
4.	Leprosy جذام	*Mycobacterium leprae*
5.	Pneumonia نمونیاء	*Diplococcus pneumoniae*
6.	Plague (طاعون) پلیگ	*Yersinia pestis*
7.	Diphtheria ڈپتھیریا	*Corynebacterium diptheriae*
8.	Tetanus (انقباض) ٹٹانس	*Clostridium tetani*
9.	Food poisoning غذا میں زہر	*Clostridium botulinum*
10.	Syphilis آتشک	*Treponema pallidum*



(a) (b)

خاکہ: 1.15 پودوں کو بیکٹیریا سے ہونے والی بیماری
(a) سِٹرس کیانکر (b) آلو اسکیاب



کیا آپ نے پروبیاٹکس Probiotics لفظ سنا ہے؟ پروبیاٹک دودھ کی اشیاء اور دانت کا پیسٹ مارکیٹ میں موجود ہیں۔ *Lactobacillus* and *Bifidobacterium* کو دانت پیسٹ اور یوگرٹ پروبیاٹک بنانے میں استعمال ہوتا ہے۔

کارروائی 1.3

پھلی دار فصلوں کے جڑوں کے گھاٹیوں کو جمع کرو۔ اس کو نل کے پانی میں دھو کر ایک ٹکڑے کو ایک صاف سلائیڈ میں رکھو۔ گرام رنگ کی رنگ سازی (Staining) کے ذریعے بیکٹیریا کی قسم معلوم کرو۔



بیکٹیریا بیوفلم بناتے ہیں جو دانتوں کے امراض اور پیشاب کے نالی میں تعفن پیدا کرتے ہیں۔ *Ralstonia* بیکٹیریا (Poly-β-hydroxyl butyrate) (PHB) کی تالیف کرتے ہیں جو خورد بنی پلاسٹک کی تیاری میں استعمال ہوتا ہے اور یہ ایک حیاتیاتی تحلیل پذیر پلاسٹک ہے۔

1.4.8 آرچی بیکٹیریا (Archaebacteria)

آرچی بیکٹیریا، ابتدائی پروکیریوٹک ہیں اور سخت موسمی حالت گرم ہوا، اعلیٰ نمکین، کم pH کو برداشت کرنے کی صلاحیت ہوتی ہے۔

11 BOTANY UNIT=1
Tuesday, March 22, 2022 4:20:24 PM

یہ بیکٹیریا اکثر کیمیائی خود غذائیہ ہیں۔ان کے گروپ میں ایک انفرادی خاصیت ہوتی ہے کہ ان کے خلوی جھلی میں چربی جیسے گلئی سیرال اور ایسو پروپائیل ایتھر ہوتے ہیں۔ان کی خلوی جھلی میں یہ کیمیائی مرکب ہونے کی وجہ سے ان کی خلوی دیوار ضد حیاتیہ اور لائیٹک عوامل سے مزاحمت ہوتی ہے۔ ان کی مثال : *Methanobacterium*، *Halobacterium*، *Thermoplasma*

1.4.9 سیانو بیکٹیریا (نیلی سبز کائی)
Cyanobacteria(Blue Green Algae)

سیانو بیکٹیریا کی عمر کیا ہے؟
Stromatolites نے حقیقت کا پتہ لگایا۔



Stromatolites وہ تلچھٹ ہیں، جب سیانو بیکٹیریا کے کالونی کیلشیم کاربونیٹ سے مل کر بنتی ہے۔دنیا میں ان کی عمر 2.7 بلین سال ہے۔ ان کے رکازی ریکارڈ سے ظاہر ہوا ہے کہ زمین کی فضاء میں آزاد آکسیجن کی سطح کو بڑھانے کے ذمہ دار یہی بیکٹیریا ہیں۔

کیا تم جانتے ہو؟

- *Pseudomonas putida* ایک سپر بگ ہے جو جینی انجینئرنگ سے بنایا ہوا ہے، جو ہائیڈرو کاربن کو توڑنے میں استعمال ہوتے ہیں۔
- "Pruteen" ایک خلوی پروٹین ہے جو *Methylophilus methylotrophus* سے حاصل ہوتا ہے۔
- *Agrobacterium tumefaciens* سے کراؤن گال نامی بیماری پودوں میں ہوتی ہے لیکن اس کے نسل سے سرطان پیدا کرنے والا اصول مطلوبہ جین کو پودوں میں لے جانے کے لئے مدد کرتا ہے۔
- *Thermus aquaticus* ایک تھیرموفولک گرام منفی بیکٹیریا ہے, جو Taq پالی میریس نامی ایک کی خامرہ پیدا کرتے ہیں PCR ٹسٹ کے لئے ضروری ہے۔
- *Methanobacterium* بیکٹیریا کو حیاتی گیس کی تیاری میں استعمال ہوتا ہے۔*Halobacterium* بیکٹیریا جو شدید ماحولی حالت کو سنبھال تا ہے جیسے اعلی نمکین میں نشو نما پاتا ہے۔یہ بیٹا کیروٹین کی تیاری میں استعمال ہوتا ہے۔

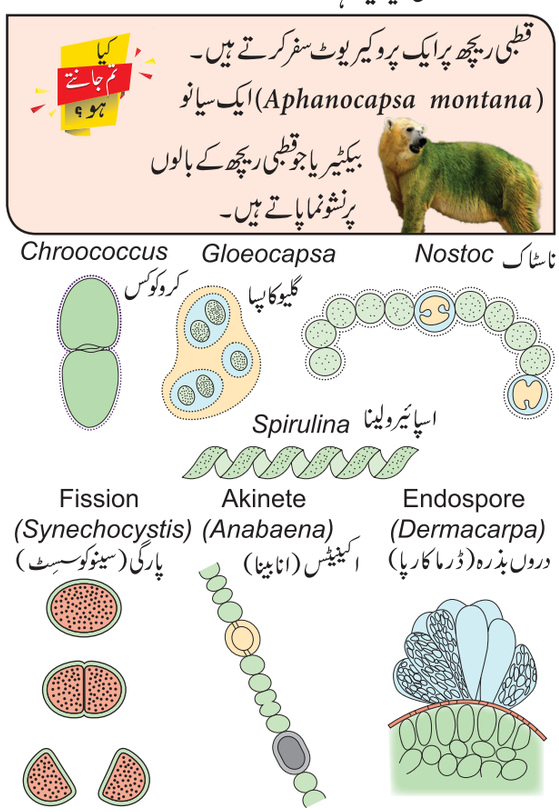
سیانو بیکٹیریا، 'نیلی سبز کائی یا ' 'cyanophyceae' کے نام سے مشہور ہے۔یہ شعاعی ترکیبی، پروکیریوٹک عضوئے ہیں۔رکازی ریکارڈ کے مطابق سیانو بیکٹیریا ابتدائی حالت اور مختلف رہائش میں نظر آتی ہے۔ان میں اکثر تازہ پانی اور چند سمندری ہیں۔ وہ *Trichodesmium* اور *Dermacarp* ہیں، *Trichodesmiumerythraeum* ایک سیانو بیکٹیریا ہے، جو بحیرہ احمر Red sea کو سرخ رنگ دیتے ہیں۔Nostoc اور Anabaena کے انواع ایک اندرونی طور پر زندگی کرتے ہیں یہ سی کس Cycas کے جڑ میں اور Azolla کے آبی فرن کے پتوں میں ایک ہم باش تعلق سے فضاء کی نائیٹروجن کو ثبت کرتے ہیں۔ *Scytonema*،*Nostoc*،*Gloeocapsa* کے رکن لئی کن کے غصنے میں phycobionts کی طرح نظر آتے ہیں۔

اہم خصوصیات (Salient features)

- اس جماعت کے افراد پروکیریوٹک اور غیر متحرک تولیدی ساخت والے ہیں۔
- *Chroococcus* کا غصنہ واحد خلیوں سے بنا ہے، *Gloeocapsa* کالونی میں، *Nostoc* ریشے دار ٹرائی کوم میں ہوتے ہیں
- Oscillatoria کے انواع میں پھلنے کی حرکت نظر آتی ہے۔
- اس کا نخز مائع میں مرکزی خطہ سنٹرو پلازم اور محیطی خطہ جو کروماٹوفور پیدا کرتا ہے کرومو پلازم کہلاتا ہے۔
- ان میں شعاعی ترکیبی لون c-phycocyanin اور c-phycoerythrin کے ساتھ myxoxanthin اور myxoxanthophyll ہوتا ہے۔
- ان میں ذخیرہ شدہ غذائی مادہ Cyanophycean starch پایا جاتا ہے۔
- ان کے چند حالتوں میں ایک بڑے بغیر رنگ والے خلیے راسی اور درمیانی حصے میں نظر آتے ہیں ہیٹیروسسٹ کہلاتے ہیں یہ نائٹروجن کی تثبیت میں شامل ہوتے ہیں۔
- ان میں تولید صرف نباتاتی طریقے سے ہوتی ہے اور Akinites (موٹی دیوار والے ساخت خلیے نباتاتی خلیے سے بنتی ہے) ،ہارموگونیا (خلوی تقسیم سے تولید اور ایک حصہ جدا ہوکر)، پارگی اور دروں بذرہ۔
- لیس دار مادہ غصنہ (Thallus) کے اطراف پایا جانا اس جماعت کا اہم خصوصیت ہے اسی لئے اس جماعت کو Myxophyceae کہلاتے ہے۔
- ان میں جنسی تولید غیر موجود ہوتی ہے۔
- *Microcystis aeruginosa,Anabaena flos-aquae* سے پانی کا کھلنا water bloom ہوتا ہے، جو زہریلے مادے پیدا کر کے آبی عضویوں کو متاثر کرتے ہیں۔

11 BOTANY UNIT=1
Tuesday, March 22, 2022 4:20:25 PM

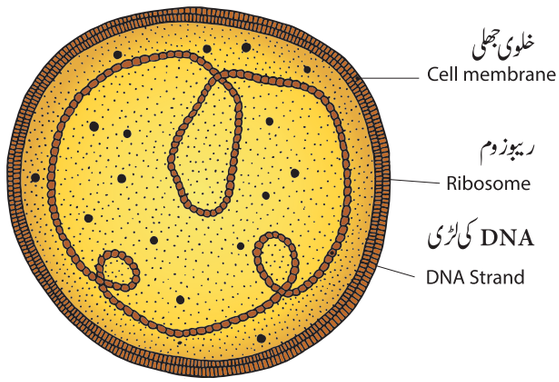
ان میں اکثر فضائی نائٹروجن ثبت کرتے ہیں اور حیاتی کھاد کی طرح استعمال ہوتے ہیں (مثال: ناسٹاک، انابینا)۔ اسپائیرولینا جس میں پروٹین کی مقدار زیادہ ہوتی ہے اس لئے یہ ایک خلوی پروٹین کی استعمال ہوتے ہیں۔ ان کے غصنے کی ساخت اور تولیدی طریقے کو خاکہ: 1.16 میں دیا گیا ہے۔



خاکہ : 1.16 سیانوفیاسی میں تولید اور ساخت

1.4.10 فطرمایہ یا مولی کیوٹس
(Mycoplasma or Mollicutes)

فطرمایہ بہت چھوٹے (0.1-0.5 µm) ہیں، یہ کثیر شکلی گرام منفی خوردبینی عضوئے ہیں۔ ان کو 1898ء میں Nocard اور ان کے ساتھیوں نے bovine pleuropneumonia سے متاثر مویشیوں کے پلیو یائی مائع سے پہلے پہل حاصل کیا۔ ان میں خلوی دیوار نہیں ہوتی اور یہ تلے ہوئے انڈے کی طرح افزائشی برتن میں نظر آتے ہیں۔ ان کے DNA میں معمولی بیکٹیریا سے گوانین اور سائٹوسن کم مقدار میں ہوتا ہے۔ یہ پودے اور جانوروں میں بیماری پیدا کرتے ہیں۔ بیگن میں چھوٹا پتہ، پھلی میں witches broom، لونگ میں phyllody، صندل میں خار جیسے بیماریاں پودوں میں mycoplasma سے واقع ہوتے ہیں۔ پلیورونمونیا Mycoplasma mycoides کی وجہ سے ہوتی ہے۔ اس کی ساخت کو خاکہ 1.17 میں دیا گیا ہے۔



خاکہ 1.17 فطرمایہ کی ساخت

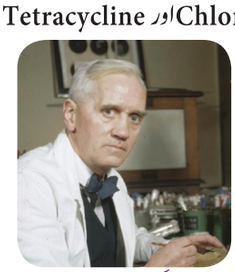
1.4.11 آکٹی نومئی سیٹس (آکٹی نو بیکٹیریا)
Actinomycetes(Actinobacterial)

آکٹی نومئی سیٹس بیکٹیریا کو 'ray fungi' بھی کہتے ہیں۔ کیونکہ اس میں فطرومہ جیسی ساخت ہوتی ہے۔ یہ غیر ہواباش خوردبینی عضوئے اور گرام مثبت ہوتے ہیں۔ یہ ہوائی فطرمہ پیدا نہیں کرتا ہے۔ ان کے DNA میں گوانین اور سائٹوسن زیادہ ہوتا ہے۔

(مثال: *Streptomyces*)

Frankia ایک ہم باش آکٹی نو بیکٹیریا ہے جو غیر پھلی دار پودوں کی جڑوں کی گھاٹیوں میں نائٹروجن کو ثبت کرتا ہے، جیسے *Alnus* اور *Casuarina* ہے، ان میں کثیر خلوی بذرہ دان پیدا کرتا ہے۔ آکٹی نومئی سیٹس بولیس منہ کے کھفے میں نشونما ہوکر lumpy jaw بیماری پیدا کرتا ہے۔

Streptomyces ایک فطرمہ بنانے والا آکٹی نو بیکٹیریا ہے جو مٹی میں زندگی بسر کرتا ہے، یہ بارش کے بعد مٹیالی بو Earthy odour پیدا کرتا ہے، جو Geosmin نامی اڑ جانے والے نامیاتی مرکب کی موجودگی کی وجہ سے ہوتا ہے۔ اسی جینس سے چند اہم ضدحیاتیہ Streptomycin، Chloramphenicol اور Tetracycline تیار کئے جاتے ہیں۔


سر الگزانڈر فلمنگ
Sir Alexander Fleming

1.5 فنجی (Fungi)

دوسری جنگِ عظیم اور پنسیلین فنجی کے بارے میں تاریخ بولتی ہے۔

1928ء میں پنسیلین کی دریافت، ادویات کی دنیا میں ایک ہلچل پیدا کردی۔ دوسری جنگِ عظیم میں پنسیلین کا زرد سفوف جو فوجیوں کی جان

11 BOTANY UNIT=1
Tuesday, March 22, 2022 4:20:26 PM

بچانے کے طور پر دیا گیا تھا۔اس کی دریافت کے لئے ادویات کا نوبل انعام1945ء میں Ernest Horis chain اورSir Howard Walter Florey کو بانٹ کردیا گیا۔

1.5.1 فنجی کے مطالعے کے کارنامے
(Milestone in Mycology)

1729 P.A.Micheli نے بذروں کی افزائش کے تجربے کو پیش کیا

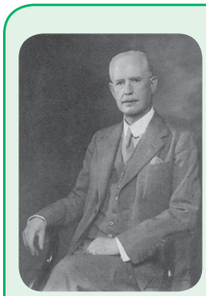
1767 فونٹانا نے ثابت کیا کہ فنجی پودوں میں بیماری پیدا کرتی ہے

1873 C.H Blackley نے ثابت کیا کہ فنجی سے انسانوں میں الرجی ہوتی ہے ۔

1904 A.F.Blakeslee نے فنجی کثیر غصنے کی رپورٹ پیش کی۔

1952 Pontecorvo اور Roper نے پیراجنسی دور کو رپورٹ کیا

فنجی کا لفظ لاطینی زبان کا ہے جس کا مطلب 'مشروم' ہے،فنجی ہر جگہ موجود رہنے والے، یوکیریوٹک، بغیر کلوروفل، بغیر شعاعی ترکیب کثیر شکلی عضوئے ہیں۔یہ ایک خلوی اور کثیر خلوی دونوں حالت میں بقاء پاتے ہیں۔فنجی کا مطالعہ مئی کالوجی Mycology کہلاتا ہے۔P.A.Micheli کو مئی کالوجی کے علم کا موجد ہے۔چند مشہور ماہر مئی کالوجی کے نام، John Webster، Arthur H.R.Buller، G.C.Ainsworth، D.L.Hawksworth، C.V.Subramanian، K.C.Mehta، B.B.Mundkur اور T.S. Sadasivan ہیں۔



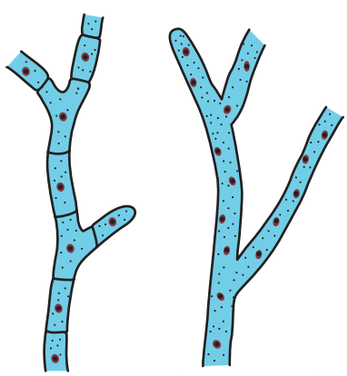
E.J. Butler
(1874-1943)

E.J.Butler کو ہندوستانی بابائے مئی کالوجی کہتے ہیں۔انہوں نے بہار کے پوسہ میں شاہی زراعت تحقیقی ادارہ کی بنیاد رکھی۔بعد میں اس کو دہلی کو تبدیل کردیا ،اور موجودہ اس کا نام (I A R I) ہندوستانی زراعتی تحقیقی ادارہ Indian Agricultural Research Institute ہے۔انہوں نے 1918ء میں ہندوستانی پودوں پر ایک کتاب 'Fungi and Disease in Plant' لکھی۔

1.5.2 فنجی کی عام خصوصیات
(General characteristic features)

■ فنجی کا اکثر حصہ باریک شاخدار ساخت نسیج hyphae سے بنا ہوا ہے۔ان نسیجوں کا ایک دوسرے سے مل کر رشتک mycelium کہلاتا ہے۔فنجی کی خلوی دیوار ایک پالی ساکرائیڈس کائٹن (Chitin) (N-Acetyl glucosamine) کے کثیر ترکیبہ اور فنجی سیلولوز سے بنی ہوتی ہے۔

■ فنجی کے رشتک کو پردے (septa) کی موجودگی اور غیر موجودگی کی بنیاد پر دو قسموں میں تقسیم کیا گیا ہے (خاکہ:1.18) ادنی فنجی میں رشتک میں پردہ نہیں ہوتا، کثیر مرکزی اور مشترک خلوی رشتک coenocytic mycelium کہلاتا ہے۔(مثال:البوگو)۔اعلی فنجی میں رشتک کے خلیوں کے درمیان پردہ (septa) ہوتا ہے (مثال: *Fusarium*)



خاکہ 1.18 رشتک کے اقسام

■ رشتک میں فنجی کے بافت ہلکے طور پر یا جکڑے ہوئے بنے ہوتے ہیں ان کو plectenchyma کہتے ہیں۔یہ مزید دو قسموں میں منقسم ہے prosenchyma اور pseudoparenchyma۔ Prosenchymá میں رشتک کے بافت ہلکے طور پر بُنے ہوتے ہیں اور ایک دوسرے کے متوازی ہوتے ہیں۔ pseudoparenchyma میں رشتک کے بافت مضبوطی سے جڑے رہتے ہیں اور اپنی شناخت کھوتے ہیں۔

■ ہولوکارپک شکل میں مکمل فنجی کا غصنہ تولیدی ساخت کی طرح تبدیل ہوجاتا ہے، جبکہ یوکارپک میں چند خطے تولید میں حصہ لیتے ہیں، بقیہ خطہ نباتاتی ہوتا ہے۔فنجی میں تولید جنسی اور غیر جنسی دونوں طریقے سے ہوتی ہے۔غیر جنسی مرحلہ Anamorph اور جنسی مرحلہ Teleomorph کہلاتا ہے اور دونوں مرحلے رکھنے والے Holomorph کہلاتے ہیں۔

11 BOTANY UNIT=1
Tuesday, March 22, 2022 4:20:27 PM

فنجی کے عام جنسی تولید میں تین درجات ہوتے ہیں۔

1۔دونخز مائع کا ملاپ (plasmogamy)۔

2۔مرکزے کا ملاپ (karyogamy)

3۔تخفیفی تقسیم سے ایک گونہ بذروں کا بننا۔فنجی میں تولیدی طریقوں کو خاکہ 1.19 میں دیا گیا ہے۔

1.5.3 فنجی میں تولیدی طریقے
(Methods of Reproduction in Fungi)

غیر جنسی تولید (Asexual Reproduction)

1۔حیوان بذرے (Zoospores): یہ سوطیے والے ساخت کے ہوتے ہیں جو حیوان بذرہ دان سے پیدا ہوتے ہیں۔ مثال : Chytrids

2۔کونیڈیا : کونیڈیوفور پر پیدا ہونے والے بذرے ہیں۔
(مثال: ایسپرجلّس، پنسیلین)

3۔Oidia/ThallosporesArthrospores : نسیج تقسیم ہوکر بذرہ بنتا ہے تو اس کو ویئی ڈیا Oidia کہتے ہیں۔مثال: *Erysiphe*

4۔ پارگی (Fission): نباتاتی خلیہ تقسیم ہوکر دو دختر خلیے بناتا ہے۔
(مثال: Schizosaccharomyces-yeast)

5۔ کلیاؤ (Budding): مادر خلیہ پر ایک چھوٹا اُبھار نشونما پاکر مادر خلیہ سے الگ ہوکر آزادانہ طور پر بڑھتا ہے
(مثال : *Schizosaccharomyces-yeast*)

6۔ کلامائیڈواسپور (Chlamydospore): موٹی دیوار والے حالت سکون والے بذرے کلامائیدواسپور کہلاتے ہیں۔
(مثال: *Fusarium*)

جنسی تولید (Sexual Reproduction)

1۔ مسطح زواجی مباشرت (Planogametic copulation): متحرک زواجوں کا ملاپ مسطح زواجی مباشرات کہتے ہیں۔

a۔ہم زواجیت (Isogamy): ساختی اور فعلیاتی طور پر مشابہ زواجوں کا ملاپ (مثال: *Synchytrium*)

b۔غیر زواجیت (Anisogamy) ساختی اور فعلیاتی طور پر غیر مشابہ زواجوں کا ملاپ (مثال: *Allomyces*)

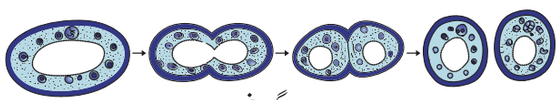
c۔نابرابر گمٹی ملاپ (Oogamy) : ساختی اور فعلیاتی دونوں غیر مشابہ زواجوں کا ملاپ (مثال: *Monoblepharis*)

2۔زواجہ کیسہ تماس (Gametangial contact): جنسی تولید کے دوران نر بذرہ دان اور مادہ بذرہ دان کے درمیان ایک تماس پیدا ہوتا ہے۔ (مثال: *Albugo*)

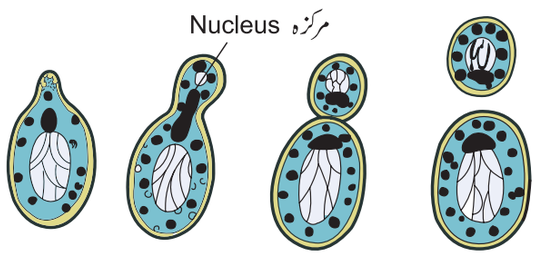
3۔زواجہ کیسہ مباشرات (Gametangial copulation):
جفت بذرے کا زواجہ کیسہ کے ساتھ ادغام زواجہ ہونا زواجہ کیسہ مباشرت کہلاتا ہے۔

4۔تخم زیزی (Spermatization): اس طریقے میں ایک واحد مرکزی خرد گونیڈیم اپیٹیکو فورکو دہندہ ہائیپل خلیے میں تبادلہ کرنا (مثال: پوکسینیا، نیورسپورا)

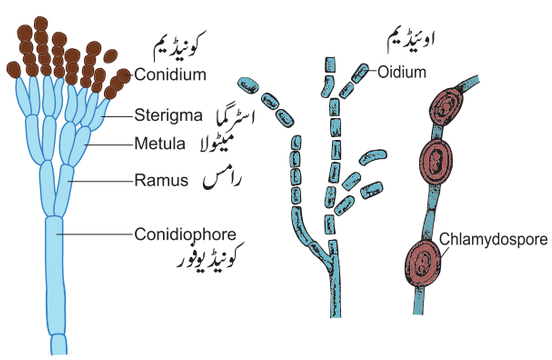
5۔جسمی ملاپ (Somatogamy) : نسیج میں دو جسمانی خلیوں کا ارغام ہونا جسمی ملاپ کہتے ہیں (مثال: اگاریکس)



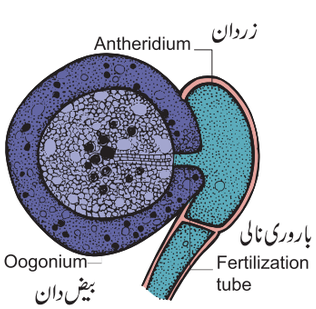
(a) پارگی-خمیر



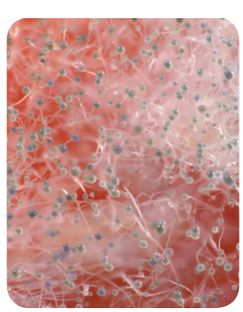
(b) کلیاؤ-خمیر



(c) کوڈنیڈیا کا بننا (d) غصنہ بذرہ (e) کلامائیڈوفور-فیوساریم



(f) زواجہ کیسہ تماس-البوگو



(g) بذرہ دان-میوکر

خاکہ 1.19 فنجی میں تولید

11 BOTANY UNIT=1
Tuesday, March 22, 2022 4:20:28 PM

'Introductory of fungi' نامی کتاب سے درجہ بندی کی۔انہوں نے فنجی کو تین زمرے Gymnomycota، Mastigomycota اور Amastigomycota میں تقسیم کیا۔ان کے مزید 8 ذیلی زمرے اور 11 جماعتیں ،ایک ذیلی جماعت اور 3 ذیلی جماعت میں درجہ بندی کی تھی۔

1.5.5 عالم : مئی سی ٹے (فنجی)

Kingdom:Myceteae(Fungi)

اس میں بغیر کلوروفل اور بغیر شعاعی ترکیب، گندخور یا طفیلی عضوئے جو ایک خلوی یا کثیر خلوی (رشتک) غصنہ chitin سے گھیرے خلوی دیوار والے شامل ہیں۔تولید جنسی اور غیر جنسی طریقے سے ہوتی ہے۔

زمرہ-I: جمنومئی کوٹا (Division-I -Gymnomycota)

غذائیت حیوان خوری،اس گروپ کے افراد خلوی دیوار نہیں ہوتی۔مثال: Dictyostelium

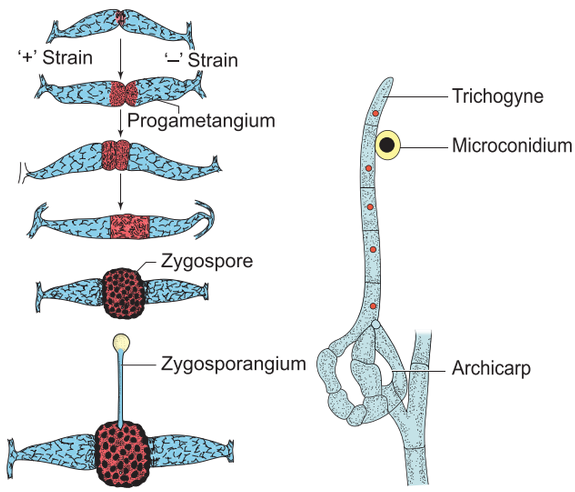
زمرہ-II: ماسٹگومئی کوٹا (Division-II -Mastigomycota)

سوطیے والے خلیے موجود ہوتے ہیں (زواجے / حیوان بذرے)۔غذائیت انجذاب،مشترک رشتک۔ مثال:البوگو

زمرہ-III: اے ماسٹگومئی کوٹا

(Division-III -Amastigomycota)

واحد خلوی سے کثیر خلوی حالت شامل ہے۔اس کا رشتک پردے دار (Septate) ہے،غیر جنسی تولید میں کلیاؤ، پارگی، سپراجیوسپورس، کونیڈیا وغیرہ،جفتہ کی تخفیفی تقسیم وغیرہ شامل ہیں۔مثال: Peziza



(h) زواجہ کیسہ مباشرت-رائزوپس (i) تخم ریزی-نیوروسپورا

خاکہ 1.19 فنجی میں تولید

1.5.4 فنجی کی درجہ بندی (Classification of Fungi)

کئی ماہر فنجی نے فنجی کو نباتاتی اور تولیدی خصوصیات کی بنیاد کو رکھ کر درجہ بندی کرنے کی کوشش کی ہے۔فنجی کی روایتی درجہ بندی میں 4 جماعت۔فنی کو مئی سیٹ،ایسکومئی سیٹ،بیسیڈیومئی سیٹ اور ڈیوٹرومئی سیٹ ہیں،ان تمام میں 'فنی کومئی سیٹ' میں فنجی کے انواع جیسے Oomycetes، Chytridiomycetes اور Zygomycetes شامل ہیں، جو ادنی فنجی یا آلجی سے وجود میں آئے،انہیں فنجی کہتے ہیں۔1979ء میں J.Alexopoulos اور Charles W. Mims نے

KINGDOM - MYCETEAE عالم-می سیٹے

DIVISION – GYMNOMYCOTA

SUBDIVISION – 1
ACRASIOGYMNOMYCOTINA
CLASS – Acrasiomycetes

SUBDIVISION – 2
PLASMODIOGYMNOMYCOTI-NA
CLASS – Protosteliomycetes
CLASS- Myxomycetes

DIVISION - MASTIGOMYCOTA

SUBDIVISION – 1
HAPLOMASTIGOMYCOTINA
CLASS – Chytridiomycetes
CLASS – Hyphochytridiomycetes
CLASS – Plasmodiophoromycetes

SUBDIVISION – 2
DIPLOMASTIGOMYCOTINA
CLASS - Oomycetes

DIVISION – AMASTIGOMYCOTA

SUBDIVISION -1
ZYGOMYCOTINA
Class – Zygomycetes
Class- Trichomycetes

SUBDIVISION -2
ASCOMYCOTINA
CLASS – Ascomycetes

SUBDIVISION -3
BASIDIOMYCOTINA
CLASS – Basidiomycetes

SUBDIVISION -4
DEUTEROMYCOTINA
CLASS - Deuteromycetes

11 BOTANY UNIT=1
Tuesday, March 22, 2022 4:20:29 PM

حال ہی میں سالمی طریقے سے myxomycetes اور oomycetes کو دوبارہ درجہ بندی کرکے chromista کے اندر لایا گیا ہے۔

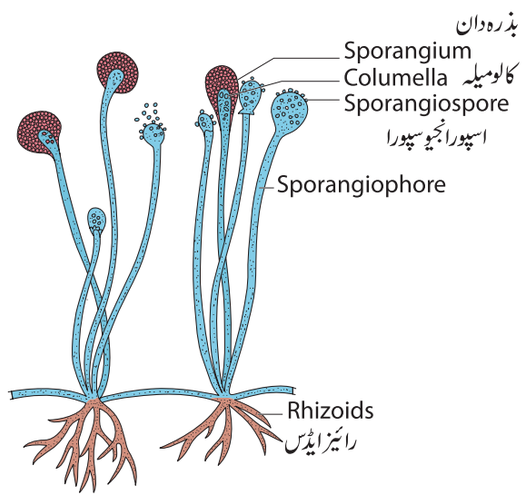
oomycetes، Ascomycetes ، Zygomycetes، Basidiomycetes اور Deuteromycetes فارم کلاس کو نیچے بیان کیا گیا ہے۔

Oomycetes

مشترک رشتک موجود ہوتا ہے،خلوی دیوار گلوکن اور سیلولوز سے بنی ہے۔حیوان بذر میں ایک چابک اور ایک کاذب سوطیہ موجود ہوتا ہے۔ جنسی تولید Oogamous ہے۔ مثال:البوگو

Zygomycetes

- ان میں اکثر گندخور انواع ہیں اور مٹی میں پودوں اور جانوروں تحلیلی مادوں پر زندگی گذرتے ہیں۔ان میں چند طفیلی ہیں۔ (مثال:مکھی میں *Entomophthora*)
- روٹی کی پھپھوند(مثال: میوکر، *Rhizopus*)اور غلاظت فنجی (Coprophilous fungi)(فنجی جو گوبر اور غلاظت پر اگتا ہے مثال: *Pilobolus*،اس گروپ میں شامل ہیں۔(خاکہ :1.20)



خاکہ 1.20 زائیگومی سیٹس-رائیزوپس

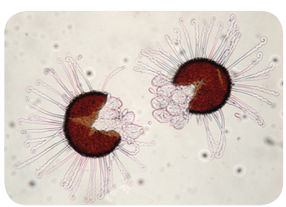
- اس کا رشتک شاخدار اور مشترک ہے۔
- غیر جنسی تولید بذرہ دان سے پیدا ہونے والے بذرے سے ہوتی ہے۔
- جنسی تولید گیامیٹو جینیاء کے ملاپ سے ہوتی ہے جس کے نتیجے میں موٹی دیوار والے جفتی بذرہ بنتے ہیں۔ یہ طویل مدت تک رکھتے ہیں،جفتی بذرے تخفیفی تقسیم ہوکر بذرے تیار ہوتے ہیں۔

ایسکومی سیٹس (Ascomycetes)

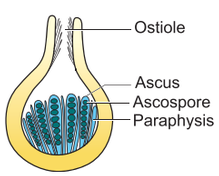
- ایسکومی سیٹس میں ایک وسیع قسم فنجی شامل ہیں جیسے خمیر،سفوف میلڈیوس،کپ فنجی،مورلس وغیرہ(خاکہ:1.21)



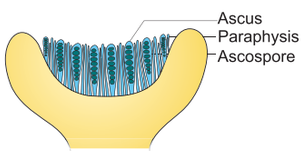
(a) پیزیزہ



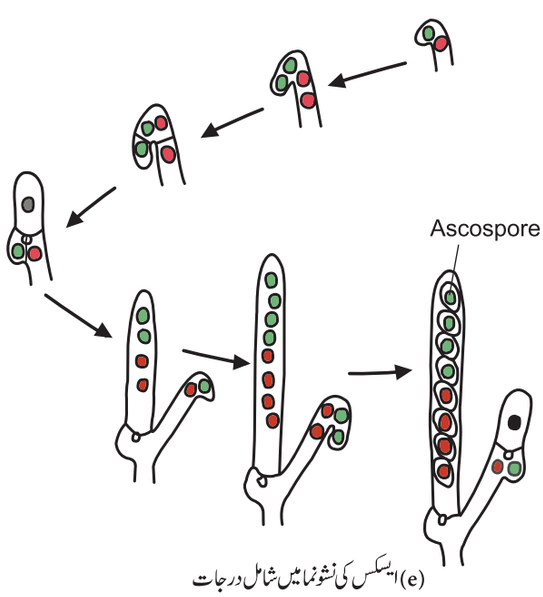
(b) کلیوٹوتھیکم



(c) پیری تھیسیم کی طولی تراش



(d) اپوتھیسیم کی طولی تراش



(e) ایسکس کی نشوونما میں شامل درجات

خاکہ 1.21 ایسکومی سیٹس کی ساخت اور تولید

- اس کے اکثر انواع زمین پر زندگی بسر کرتے ہیں چند انواع تازہ پانی اور سمندری پانی میں رہتے ہیں۔
- رشتک اچھی طرح نشونما پاتا ہے،سادہ پردے(septum) سے جدا اور شاخدار ہیں۔
- اس میں اکثر گندخور ہوتے ہیں لیکن چند طفیلی ہوتے ہیں۔ سفوف -Erysiphe۔
- غیر جنسی تولید پارگی،کلیاؤ،اوڈیا،کونیڈیا اور کلامیڈوفور سے ہوتی ہے۔

11 BOTANY UNIT=1
Tuesday, March 22, 2022 4:20:30 PM

■ جنسی تولید دو مناسب مرکزک کے ملاپ سے ہوتی ہے۔

■ پلاسموگیامی، کیروگیامی کے فوراً بعد نہیں ہوتی، مگر ڈائی کیریوٹک حالت کئی نسل تک طویل ہوتا ہے۔

■ ایک خاص قسم کا نسیج، ascogenous hyphae بنتا ہے۔

■ ایک کروسر (Crozier) بنتا ہے جب ascogenous hyphae نسیج مل کر ہوک خلیے بنتے ہیں، نسیج کے خلیے سے آخری سے ملا ہوا دو مرکزک مل کر ایک دوگونی مرکزہ بناتا ہے۔ یہ خلیہ جوان ascus بناتا ہے۔

■ یہ دوگونی مرکزہ تخفیفی تقسیم ہوکر چار ایک گونہ مرکزے بناتے ہیں۔ جو بالواسطہ تقسیم ہوکر 8 مرکزے بنتے ہیں، یہ مرکزے منظّم ہوکر 8 ایسکو بذرے (ascospores) بنتے ہیں۔

■ یہ ایسکو بذرے ایک تھیلی کے اندر نظر آتے ہیں جسے ایسکس ascus کہتے ہیں، اسی لئے یہ گروپ تھیلا فنجی Sac fungi کے نام سے مشہور ہے۔

■ ایسکی Asci بانجھ رشتک سے گھیرے ہوئے پھل جیسی ساخت بنتی ہے اس کو ایسکو اسکارپ ascocarp کہتے ہیں۔

■ 4 قسم کے ایسکو اسکارپ ہیں جن کا نام Cleistothecium (مکمل بند)، Perithecium (صراحی نما) Apothecium (کپ نما کھلا قسم) اور Pseudothecium ہے۔

بیسیڈیومی سیٹس Basidiomycetes

■ بیسیڈیومی سیٹس میں پف بال، ٹوڈ اِسٹول، برڈس نیسٹ فنجی، براکیٹ فنجی، اِسٹنگ ہارنس، ریسٹس اور سمڈ شامل ہیں۔

■ اس گروپ کے افراد زمینی ہیں اور گندخور اور طفیلی قسم زندگی بسر کرتے ہیں۔

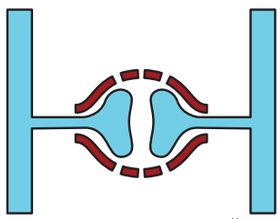
■ رشتک اچھی طرح نمودار، پردے دار، دو قطبی پردے دار، ابتدائی (مونوکیریوٹک)، ثانوی (ڈائی کیریوٹک) اور ثلاثی قسم کے رشتک ہوتے ہیں۔

■ پتر کا رابطہ سے ڈائی کیریوٹک حالت بنتے ہیں۔

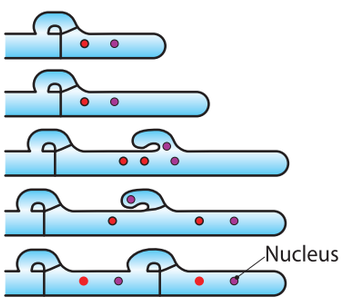
■ غیر جنسی تولید کونیڈیا، اوڈیا یا پارگی سے ہوتی ہے۔



(Geaster) گیسٹر (a)



(Dolispore septum) دوقطبی پردہ (b)



(Clamp connection) پتر کا رابطہ (c)

خاکہ: 1.22 بیسیڈیومی سیٹس کی تولید اور ساخت

■ جنسی تولید موجود ہوتی ہے لیکن جنسی اعضاء غیر موجود ہیں۔ جسمی زوجیت یا تخم ریزی کے نتیجے سے پلاسموگیامی ہوتی ہے۔ کیاریوگیامی میں دیر ہوتی ہے اور ڈائی کیریوٹک مرحلہ طویل ہے۔ کیاریوگیامی بسیڈیم میں بنتی ہے اور اس کے فوراً بعد تخفیفی تقسیم ہوتی ہے۔

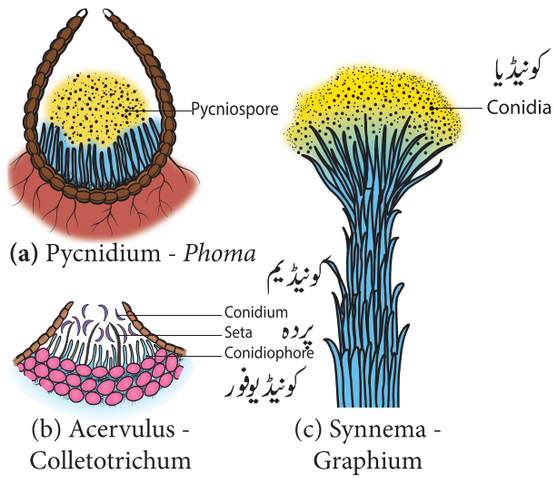
■ چار مرکزک بعد میں مل کر بسیڈیو بذرے بنتے ہیں جو بسیڈیم کے sterigmata باہر بنتے ہیں۔ (ایکسوجینیس)۔ بسیڈیم کلب نما چار بسیڈیو بذرے رکھتے ہیں، اسی لئے اس گروپ کے افراد 'Club fungi' کلب فنجی کے نام سے مشہور ہے۔ اس کا پھل نما ساخت بسیڈیو کارپ کہلاتا ہے۔

ڈیوٹرومی سیٹس یا نامکمل فنجی
(Deuteromycetes or Fungi Imperfecti)

اس گروپ کے فنجی میں جنسی تولید نہیں ہوتی اور یہ ادھورے فنجی کہلاتے ہیں۔ ایک کثیر انواع کے مٹی پر گندخور کی طرح زندگی بسر کرتے ہیں اور کئی پودوں اور جانوروں پر طفیلی ہوتے ہیں۔ غیر جنسی تولید کونیڈیا، کلامی ڈواسپور، کلیاؤ، اوڈیا وغیرہ کی پیدائش سے ہوتی ہے۔

کونیڈیا ایک خاص ساخت بناتے ہیں جنہیں pycnidium, sporodochium, acervulus, synnemata اور ہے۔ (خاکہ: 1.23) میں دیا گیا ہے۔ اس گروپ کے فنجی میں پار غیر جنسی دور منظّم کرتا ہے۔ اس کی وجہ سے ان کی انواع میں اختلافات نظر آتے ہیں۔

11 BOTANY UNIT=1
Tuesday, March 22, 2022 4:20:31 PM



خاکہ:1.23 ڈیوٹرومی سیٹس میں تولید

1.5.6 اقتصادی اہمیت (Economic importance)

فنجی مزے دار اور تغذیائی کھانا مہیا کرتا ہے، جسے مشروم (ککرمتا) کہتے ہیں۔ یہ گندگی سے معدنیات کو تحلیل کر کے واپس لوٹاتے ہیں اور یہ مٹی میں زرخیزی لاتے ہیں۔ دودھ کی اشیاء تیار کرنے والے کارخانے ایک اکہرے فنجی پر منحصر ہیں جسے خمیر yeast کہا جاتا ہے۔ یہ لکڑی کو ناقص کر دیتے ہیں۔ فنجی زہر پیدا کر کے غذا میں زہر (food poison) کے ذمہ دار ہیں۔ فنجی کے فائدے اور نقصانات کو نیچے بیان کیا گیا ہے۔

فائدہ مند کارروائی (Beneficial activities)

غذا (Food)

مشروم جیسے *Lentinus edodes,Agaricus bisporus,Volvariella volvaceae* انسان اعلیٰ غذائی اہمیت کی وجہ سے غذا کے طور پر استعمال کرتے ہیں۔ خمیر حیاتین B فراہم کرتا ہے اور *Eremothecium ashbyii* حیاتین B12 کا بھرپور ذریعہ ہے۔

ادویات (Medicine)

فنجی ضد حیاتیہ بناتے ہیں، جو بیکٹیریا کی نشوونما کو روکتا یا انہیں ختم کر دیتے ہیں۔ چند ضد حیاتیات بنانے والے فنجی ہیں جیسے پنسیلین (*Penicillium notatum*)، Cephalosporins (*Acremonium chrysogenum*)، *Griseofulvin* (*Penicillium griseofulvum*) ہیں۔ یرگاٹ کے القلی (*Ergotamine*) سے تیار ہونے والا *Claviceps purpurea* جس کو قابض شرائین (Vasoconstrictors) کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔

کارخانے (Industries)

نامیاتی ترشے کی پیداوار Production of Organic acid

نامیاتی ترشے کی پیداوار کے لئے فنجی کو تجارتی پیمانے پر استعمال کرتے ہیں۔ نامیاتی ترشے کی پیداوار میں استعمال ہونے والے چند فنجی ہیں: سٹرک ترشہ اور گلوکونک ترشہ-*Aspergillus niger*، اٹاکونک ترشہ *Aspergillus terreus*، کوجک ترشہ *Aspergillus oryzae*-

بیکری اور مشروبات سازی (Bakery and Brewery)

خمیر Yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) کو استعمال کر کے شکر کی تخمیر کر کے آلکحل حاصل کرتے ہیں، بیکری میں خمیر کو استعمال کر کے بیکری کے اشیاء جیسے روٹی (بڑ)، بن، رولس وغیرہ تیار کرتے ہیں۔ *Penicillium roquefortii* اور *Penicillium camemberti* کو استعمال کر کے پنیر cheese تیار کیا جاتا ہے۔

خامروں کی تیاری (Production of enzymes)

Aspergillus niger-، *Aspergillus oryzae* کو استعمال کر کے خامرے جیسے امیلیس، پروٹیئس، لاکٹیس وغیرہ تیار کئے جاتے ہیں۔ میوکر Mucorspp کی مدد سے دودھ منجمد کر کے پنیر cheese تیار کرتے ہیں، جس کو Rennet کہتے ہیں۔

زراعت (Agriculture)

mycorrhiza بنانے والی فنجی جیسے *Rhizoctonia,Phallus, Scleroderma* بناتا ہے، جس کی مدد سے پانی اور معدنیات کو جذب کرنے میں مدد ملتی ہے۔

فنجی جیسے *Beauveria bassiana,Metarhizium anisopliae,* کو فصل میں حشرات کے حملے سے روکنے کے لئے حیاتی حشرات کش کی طرح استعمال کرتے ہیں۔ جبّرلین، ایک فنجی *Gibberella fujikuroi* سے بنتا ہے، جو پودوں میں نشوونمائی خامرے کی طرح کام کرتا ہے۔

نقصان زدہ کاروائیاں (Harmful activities)

فنجی جیسے *Amanita phalloides,Amanita verna* *Boletus satanus* زیادہ زہریلے ہوتے ہیں، ان فنجی کو عام طور پر 'Toad stool' کہتے ہیں۔

Aspergillus,Rhizopus,Mucor اور *Penicillium* غذائی اشیاء کو خراب کرتا ہے۔ *Aspergillus flavus* سوکھی غذا کو نقصان پہنچاتے

11 BOTANY UNIT=1
Tuesday, March 22, 2022 4:20:33 PM

جدول 1.11 فنجی سے ہونے والے بیماریاں

بیماری کا نام	مرض آور عضویہ
پودوں کی بیماری	
چاول کا بلاسٹ	*Magnaporthe grisea*
گنے کا سرخ راٹ	*Colletotrichum falcatum*
مٹر میں آنتھراکنوس	*Colletotrichum lindemuthianum*
صلیبی پودے میں سفید زنگ	*Albugo candida*
شفتالو میں پتوں کا مڑنا	*Taphrina deformans*
گیہوں میں زنگ	*Puccinia graminis tritici*
انسانوں میں بیماری	
کھلاڑی کا پیر (Athlete's foot)	*Epidermophyton floccosum*
شدید خارش یا سوزش	*Candida albicans*
مرض نبقہ	*Coccidioides immitis*
اسفرجلوسیت	*Aspergillus fumigatus*

ہیں اور سرطان پیدا کرنے والے زہر Aflatoxin کہلاتے ہیں۔ Patulin,ochratoxin A یہ چند زہر ہیں، جو فنجی سے بنتے ہیں، فنجی سے پودوں اور انسانوں میں ہونے والے بیماریوں کو جدول 1.11 میں دیا گیا ہے۔

کارروائی 1.4

ایک گنڈی نما مشروم لو، اس کے پھل کا خاکہ ڈالو۔ ایک باریک ٹکڑا اس کے گل کے ساتھ کاٹ کر اس کو سلائیڈ میں رکھ کر خوردبین سے مشاہدہ کرو اس مشاہدے کو ریکارڈ کریں۔

کیا تم جانتے ہو؟

ڈرماٹوفائیٹ فنجی جو جلد کو متاثر کرتا ہے، مثال: Tinea, Microsporum Epidermophyton اور Trichophyton, آلو میں light blight کی بیماری Phytophthora infestans نے ایک ملین لوگوں کی موت کا سبب بنا اور (1843-1845) تک کئی لوگ ایرلینڈ کو ہجرت کرنے لگے۔ ہندوستان میں (1942-1943) کو *Helminthosporium oryzae* سے دھان میں بلائیٹ کی بیماری کی وجہ سے بنگال میں قحط سالی ہوئی۔

1.5 کارروائی

ایک صاف پلاسٹک کے برتن میں ایک روٹی سلائیس لیں، پلیٹ کی سطح کو گیلا کردیں، اس کو اسی طرح تین، چار دِنوں کے لئے رکھ چھوڑ دیں۔ ایک سوئی کی مدد سے روٹی کے اوپر موجود رشتک کا ایک حصہ نکال کر اس کو نیلا لاکٹو فینال روئی سے تلوین کریں۔ ایک خوردبین کے ذریعے رشتک اور بذرہ دان کا مشاہدہ کریں اور ریکارڈ کو نوٹ کریں، فنجی اور اس کے گروپ کو خصوصیت کی بنیاد پر شناخت کریں۔

1.5.7 اگاریکس (ککرمتا) (Agaricus)

جماعت - بسیڈیومی سیٹس (Basidiomycetes)

درجہ (طبقہ) - اگاریکیلس (Agaricales)

خاندان - اگاریکیسی (Agaricaceae)

جینس - اگاریکس (Agaricus)

یہ ایک گندخور فنجی ہے کھاد کے ڈھیر، لکڑی کے کندوں، تازہ پانی، چراگاہ میں نظر آتے ہیں، پھل دار جسم فنجی کی نظر آنے والا حصہ ہے۔ ان کے چند انواع خول دار جیسے *Agaricus arvensis*، *Agaricus tabularis* کو عام طور پر 'پریوں کی انگوٹھیاں' 'Fairy rings' کہلاتے ہیں۔ *Agaricus campestris* کو عام طور پر 'field mushroom' کھیت کا ککرمتا کہا جاتا ہے۔

نباتاتی ساخت Vegetative structure



خاکہ 1.24 اگاریکس بسیڈیوکارپ

11 BOTANY UNIT=1
Tuesday, March 22, 2022 4:20:34 PM

اس کا غصنہ شاخدار ساخت سے بنا ہے جسے نسیج hyphae کہتے ہیں، کئی نسیج مل کر بنی ساخت کو رشنک کہتے ہیں۔اس میں تین قسم کے رشنک ابتدائی، ثانوی اور ثلاثی پائے جاتے ہیں، ابتدائی رشنک بسیڈیواسپور کی تنبیت سے نشونما ہوتے ہیں، یہ پردے دار، واحد مرکزی اور ایک گونہ (haploid) ہوتے ہیں۔اس کو مونو کیریوٹک رشنک Mono karyotic mycelium کہلاتے ہیں۔دوابتدائی رشنک کا مخالف لچک سے ملاپ ہوتاہے۔ ثانوی رشنک یا ڈائی کیریوٹک رشنک Dikaryotic mycelium کہلاتا ہے۔ڈائی کیریوٹک رشنک نشونما پاکر نسیجی ریشہ ڈوہ Rhizomorphs کہلاتے ہیں، اور فصل میں ایک کثیر مقدار تک پودوں کے نسل درنسل قائم رہتا ہے۔ثلاثی قسم کا رشنک پھل دار جسم بسیڈیوکارپ میں نظر آتے ہیں۔ثلاثی رشنک کے خلوی دیوار کائٹن سے بنی ہے اور اس میں خلوی عضویچے مائیٹو کانڈریا، گالجی اجسام، دروں پلازمی جال وغیرہ پائے جاتے ہیں۔

غیر جنسی تولید (Asexual reproduction)

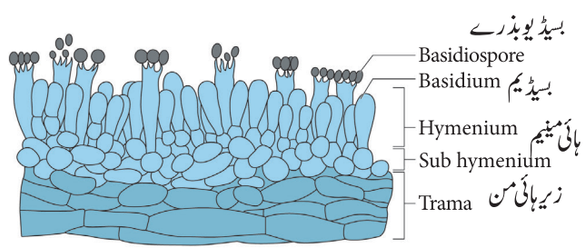
اگاریکس غیر جنسی تولید میں کلاماڈوبذرے پیدا کرتے ہیں، مناسب حالات میں یہ کلاماڈوبذرے تنبیت پاکر رشنک پیدا کرتے ہیں۔

جنسی تولید (Sexual reproduction)

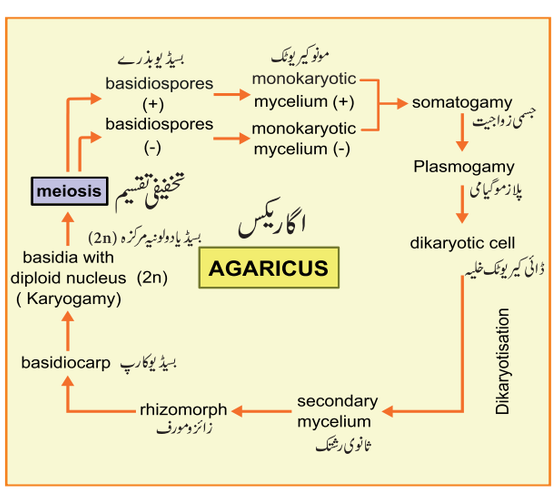
اگاریکس میں جنسی تولید ہوتی ہے، مگر اس کے اعضاء نہیں ہوتے۔اس انواع میں اکثر مختلف غصنہ کی ساخت والے ہوتے ہیں۔*Agaricus bisporus* ایک مشابہ غصنہ ساخت والا نوع ہے۔مخالف لچک میں رشنک کا ملاپ (جسمی زواجیت) ہوتا ہے اور جس کے نتیجے میں ڈائی کیریوٹک یا ثانوی رشنک بنتا ہے۔کیریوگامی بسیڈیم میں ہوتا ہے اور تخفیفی تقسیم کے فوراًبعد ہوکر چار ایک لونیہ بسیڈیو بذرے بنتے ہیں۔یہ بسیڈیو بذرے sterigmata کو پیدا کرتے ہیں۔زیر زمینی رشتکی لڑی ریزومارف rhizomorph کہلاتی ہے۔جس میں ڈائی کیریوٹک نسیج کی کثیف گھاٹیاں ہوتے ہیں۔یہ گھاٹی نشونما پاکر بسیڈیوکارپس بناتے ہے۔

بسیڈیوکارپ (Basidiocarp)

ایک بالغ بسیڈیو کارپ ایک چھتری نما ساخت ہے اور اس کو تین حصوں ساقہ، کھلا چھتری اور خیشوم میں تقسیم کیا گیا ہے۔اسٹائپ موٹا، گوشت دار اور استوانی ساخت ہے اسٹائپ کے اوپری حصے میں ایک جھلی دار ساخت ہے جس کو حلقہ نما Annulus کہتے ہیں۔اوپری محدبی سطح کھلا چھتری Pileus کہلاتی ہے جو سفید رنگ کی ہوتی ہے (خاکہ 1.24) کھلا چھتری کی اندرونی ساخت جو شعاعی طور پر مرتب ہے۔خیشوم یا ورقہ کہلاتی ہے۔یہ خیشوم طول میں مختلف ہوتے ہیں۔اس خیشوم کے دونوں طرف ایک زرخیز پرت ہوتی ہے جسے ہائی مینیم hymenium کہتے ہیں۔مرکزی طور سے ساقہ کھوکھلا ہوتا ہے اور مرکزی حصہ ڈھیلے طور پر مرتب نسیج سے بنا ہوتا ہے جبکہ محیط کا حصہ سخت طور پر مرتب نسیج سے بن کر کاذب کعبی بافت pseudoparenchymatous بناتا ہے۔خیشوم کا تین حصوں میں تقسیم پاتا ہے۔دو ہائی مین پرتوں کے مابین خیشوم کا درمیانی حصہ Trama کہلاتا ہے (خاکہ 1.25) زیر ہائی مین پرت جو سخت طور پر مرتب ہیں۔ہائی مینیم زرخیز پرت ہے اور کلب نما بسیڈیا رکھتے ہیں۔بسیڈیم عقیم نسیج سے پھیلے رہتے ہیں جن کو عقیم زرتار (paraphysis) کہتے ہیں۔ہر بسیڈیم چار بسیڈیو بذرے بناتے ہیں جس میں دو (+) قسم کے اور دو (–) قسم کے ہوتے ہیں، بسیڈیو بذرے ریشہ جیسی ساخت بناتے ہیں جس کو sterigmata کہتے ہیں۔ بسیڈیو بذرے تنبیت پاکر ایک لونیہ ابتدائی رشنک بناتے ہیں۔



خاکہ : 1.25 اگاریکس کے گل (گلپھڑوں) کی عرضی تراش



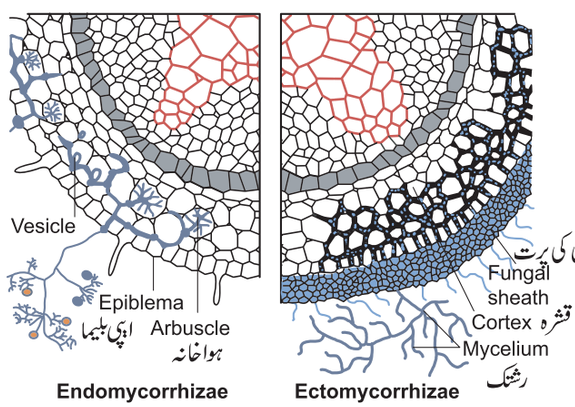
خاکہ: 1.26 اگاریکس کا دورحیات

اس طرح اگاریکس کا دورحیات بہت کم دولونیہ کی حالت نظر آتی ہے، ایک لونیہ مرکزہ اور ایک طویل ڈائی کیریوٹک مرحلہ ہوتا ہے (خاکہ 1.26)

11 BOTANY UNIT=1
Tuesday, March 22, 2022 4:20:35 PM

1.5.8 مائکوریزے (Mycorrhizae)

فنجی کے رشتک اور پودوں کے جڑوں کے درمیان ہم باش تعلق مائکوریزے کہلاتا ہے۔اس تعلق میں فنجی جڑ سے تغذیات کو جذب کرتا ہے اوراس کے بدلے میں مائکوریزے کے نسیجوں کا نٹ ورک فنجی کی مدد سے پودے کو مٹی سے دھاتی تغذیات اور پانی کو جذب کرنے میں مدد کرتے ہیں ۔ (خاکہ 1.27) مائکوریزے کو تین اقسام میں تقسیم کیا گیا ہے۔ (جدول 1.12)



خاکہ 1.27 جڑ کی ترچھی تراش جو مائکوریزے کو بتاتی ہے

مائکوریزے کی اہمیت (Importance of Mycorrhizae)

- یہ مونوٹراپہ کو تغذیات حاصل کرنے میں مدد کرتا ہے جو ایک گندخور بند بیجہ ہے۔
- پودوں میں پانی اور معدنیات کی فراہمی کو ترقی دیتا ہے۔
- پودوں کو قحط مزاحمت فراہم کرتا ہے۔
- اعلی پودوں کے جڑوں کو پودوں کے مرض آور کے حملے سے تحفظ کرتا ہے۔

1.5.9 اشنات (لئی چن) (Lichens)

آلجی اور فنجی کے درمیان ہم باش تعلق اشنات (لئی چن) Lichens کہلاتا ہے۔اس میں آلجی کا حصہ فیکو بیونٹ یا فوٹو بیونٹ کہلاتا ہے اور فنجی کا حصہ مائیکو بیونٹ کہلاتا ہے۔آلجی فنجی کے حصے کو تغذیات فراہم کرتا ہے اس کے بدلے میں فنجی آلجی کو تحفظ اور غصنہ کو rhizinae سے مادے کو نصب کرنے میں مدد کرتا ہے۔ان میں غیر جنسی تولید قطع کاری، سوریڈیا (sorodia) اور اِسیڈیا (Isidia) سے ہوتی ہے۔فیکو بیونٹ کی تولید اکینڈس، ہارموگونیا، اے پلانو اسپور وغیرہ سے ہوتی ہے۔مائیکو بیونٹ میں جنسی تولید ہوکر اسیکوکارپ بناتے ہیں۔

درجہ بندی (Classification)

- اشنات کو رہائش کی بنیاد پر ذیل کے اقسام میں تقسیم کیا گیا ہے۔

کارٹی کولس Corticolous (چھلکے Bark) میں رہنے والے، لگنی کولس Lignicolous لکڑی میں رہنے والے، ساکزی کولس Saxicolous چٹانوں پر رہنے والے، ٹری کولس Terricolous زمین پر رہنے والے، سمندری (سمندری چٹانوں پر رہنے والے) تازہ پانی (تازہ پانی کے چٹانوں پر رہنے والے)

- غصنہ کی شکلیات کی بنیاد پر اشنات کو لیپروس Leprose (فنجی کی پرت نہیں ہوتی) کروسٹوس Crustose چھال جیسا، فولیوس Foliose پتے جیسا، فروٹی کوس Fruticose شاخدار لٹکنے والی بوٹی (خاکہ: 1.28)

Mycorrhizae مائکوریزے		
بروں مائکوریزے Ectomycorrhizae	دروں مائکوریزے (Endomycorrhizae)	بروں دروں مائکوریزے (Ectendomycorrhizae)
فنجی کا کثافتی رشتک جڑ کے اطراف ایک پرت بناتی ہے جس کو غلاف Mantle کہتے ہیں۔نسیج کا نٹ ورک قشرہ اور برادمہ کی بین خلوی فضاء میں داخل ہوکر Hartig net بناتا ہے۔ مثال: *Pisolithus tinctorius*	اس کے نسیج جڑوں کے اندر نشونما پاتے ہیں، پودوں کی جڑوں کے قشری خلیوں کے باہر سے گذرتے ہیں، کم مقدار کا رشتک جڑ کے باہر نظر آتا ہے، اس کو Vesicular Arbuscular Mycorrhizal فنجی (VAM) کہتے ہیں، ہاسٹوریا موجود رہنے کی وجہ سے یہ نام دیا گیا ہے۔ 1. Arbuscular mycorrhizae کی مثال: *Gigaspora* 2. Ericoid mycorrhizae کی مثال: *Oidiodendron* 3. ارچڈ فطر بیخ رابطہ کی مثال: *Rhizoctonia*	فنجی دونوں لبادہ اور قشری خلیے سے گذر کر بنتی ہے۔

11 BOTANY UNIT=1
Tuesday, March 22, 2022 4:20:36 PM



(a) کرسٹوس لئی چنس



(b) فولیوس لئی چنس



(c) فروٹیکوس لئی چنس

خاکہ 1.28 لئی چن (اثنات) کی قسمیں)

- لئی چنس میں آلجی خلیوں کی تقسیم دو طرح سے ہوتی ہے۔

Homoiomerous (غصے میں آلجی کے خلیے مساوی طور پر پھیلے ہوئے ہیں) اور Heteromerous (آلجی اور فنجی کی پرت ایک کے بعد ایک موجود ہے)۔

- ایسکومی سیٹس سے تعلق رکھنے والے لئی چنس کا تعلق فنجی ہو تو ان کو Ascolichen اور اگر بسیڈیومی سیٹس تعلق ہو تو Basidiolichen کہتے ہیں۔

لئی چنس نامیاتی ترشے جیسے آکسالک ترشے کا اخراج کرتے ہیں جو چٹانوں کی سطح کو کھا جاتے ہیں اور پہاڑوں کو توڑ کر پتھرے بنانے میں مدد کرتے ہیں Xerosere کے لئے رہنمائی کرتے ہیں۔ اُسنک ترشہ (usnic acid) لئی چنس سے بنتا ہے، جو ایک ضد حیاتیہ ہے۔ لئی چنس ہوائی آلودگی کے حساس ہیں، خصوصی طور پر سلفر ڈائی آکسائیڈ کے لئے۔ اسی لئے ان کو آلودگی کو پہچاننے والے نمائندے کہلاتے ہیں۔ تجربہ گاہ میں ترشے کے نمائندے میں لٹمس کاغذ پر لگا ہوا رنگ *Roccella montagnei* سے حاصل ہوتا ہے، تندرا کے علاقے میں مویشیوں کے چارے کے طور پر *Cladonia rangiferina* (reindeer moss) استعمال کیا جاتا ہے۔

خلاصہ (Summary)

زمین میں جاندار اور بے جان اشیاء سے بھری ہے۔ جاندار اجسام کی خاصیت نشونما، تحوّل، تولید، احساس اور دوسری شئے شامل ہے۔ وائرس کو حیاتیاتی الجھن کہتے ہیں اور وہ زندہ اور مردہ خواص رکھتے ہیں۔ یہ زیر خوردبینی ہیں، طفیلی اور جانوروں اور پودوں میں بیماری پیدا کرتے ہیں۔ یہ لئی ٹک اور لئی سوجینک دور سے تکثر پاتے ہیں۔

پانچ عالم کی درجہ بندی کو Whittaker نے پیش کیا، جس میں مونیرا، پروٹسٹا، فنجی، انیمالیاء اور پلانٹئے شامل ہیں۔ Carl woese نے جاندار دنیا کو تین حصے بیکٹیریا، آرچیاء اور یوکاریا میں تقسیم کیا، یوکاریاء میں فنجی، انیمالیاء اور پلانٹئے شامل ہیں۔ ایک نیاء عالم کروسمیٹاء بنایا گیا جس میں ڈیاٹمس، کرپٹوموناڈس اور Oomycetes شامل ہیں۔ بیکٹیریا، خوردبینی، پروکیریوٹک عضوئے ہیں اور ان کی خلوی دیوار پیپٹیڈوگلئی کان سے بنی ہے۔ گرام رنگ سازی (gram stain) کے طریقے سے ان کو گرام مثبت اور گرام منفی قسم میں تقسیم کرتے ہیں۔ وہ غیر جنسی تولید میں دو پارگی سے اور جنسی تولید میں سنجوگ، درایصال سے ہوتی ہے۔ آرچیو بیکٹیریا پروکیریوٹک اور شدید موسم میں سنبھال کر رہنے والے ہیں۔

سیانو بیکٹیریا پروکیریوٹک عضوئے ہیں اور ان کو نیلی سبز کائی بھی کہتے ہیں۔ اس گروپ کے افراد چپکاؤ مادے سے گھیرے رہتے ہیں۔ یہ نباتاتی طور پر اور جنسی طور پر تولید پاتے ہیں۔

فنجی یوکیریوٹک، کثیر شکلی، ایک خلوی یا کثیر خلوی عضوئے ہیں، ان کی خلوی دیوار کائٹن سے بنی ہے یہ غیر جنسی طور پر اسپارنجیو اسپور، کونیڈیا، تھالو اسپور، کلامیڈو اسپور کو بنا کر کرتے ہیں۔ ان میں جنسی تولید ہم زواجیت، غیر زواجیت اور Oogamous سے ہوتی ہے۔ اس کے علاوہ مباشرت، زواجی ارغام، اخروج منی بھی نظر آتا ہے۔ یہ انسانوں کے کارآمد ہیں اور چند پودوں اور جانوروں میں بیماری پیدا کرتے ہیں۔

اگاریکس، بسیڈیومی سیٹس جماعت سے تعلق رکھتا ہے۔ یہ ایک گندخور فنجی ہے یہ ابتدائی، ثانوی اور ثالثی نسیج پیدا کرتا ہے جنسی تولید موجود ہے، جنسی تولید کے بعد بسیڈیوکارپ پیدا ہوتے ہیں جو بیسڈیا بناتے ہیں، جن میں چار بسیڈیواسپور بنتے ہیں۔

اعلی پودوں کی جڑوں اور فنجی کے رشتک کے درمیان ہم باش تعلق مائکوریزے کہلاتا ہے۔ لئی چن کے غصے میں فیوکوبیونٹ اور مئی کو بیونٹ دونوں شامل ہوتے ہیں۔ یہ ہم باش تعلق کی ایک مثال ہے۔

11 BOTANY UNIT=1
Tuesday, March 22, 2022 4:20:37 PM

محاسبہ (Evaluation)



1۔ ذیل کا کونسا جملہ وائرس کے متعلق صحیح ہے؟
a) یہ اپنے خود کا تحولی نظام (Metabolic activity) رکھتے ہیں۔
b) یہ مطابقت پذیری طفیلی ہیں۔
c) یہ DNA یا RNA رکھتے ہیں۔
d) ان میں خامرے موجود ہیں۔

2۔ گرام مثبت بیکٹیریا کے متعلق غلط جملے کی شناخت کرو۔
a) ٹیچک ترشہ (Teichoic acid) غیر موجود ہے
b) خلوی دیوار میں زیادہ فیصد میں پیپٹیڈوگلئی کان موجود ہے
c) خلوی دیوار کی واحد پرت ہوتی ہے
d) خلوی دیوار میں لائپوپالی ساکرائیڈ موجود ہوتا ہے

3۔ آرچیبو بیکٹیریا (archaebacterium) کی شناخت کرو۔
a) *Acetobacter* b) *Erwinia*
c) *Treponema* d) *Methanobacterium*

4۔ نیلی سبز کائی کے بارے میں صحیح جملہ یہ ہے۔
a) متحرک ساخت غیر موجود ہے۔
b) خلوی دیوار میں سیلولوز ہوتا ہے۔
c) غصنہ کے اطراف چپکاؤ مادہ غیر موجود ہے۔
d) فلوریتی نشاستہ موجود ہے۔

5۔ صحیح جوڑ کی شناخت کرو۔
a) آکٹینومی سیٹس - لیٹ بلائیٹ (late blight)
b) فطر مائع - موٹا جبڑا (Lumpy jaw)
c) بیکٹیریا - کراؤن گال (Crown gall)
d) فنجی - سانڈل اسپائیک (Sandal spike)

6۔ homoiomerous اور heteromerous لئی چن کے درمیان فرق بتائیے۔

7۔ مونیرا کے امتیازی خصوصیات بیان کیجئے۔

8۔ کسان کیوں مرکب فصل یا فصل کی گردش کے دوران پھلی دار فصل کی زراعت کرتے ہیں؟

9۔ پانچ عالم کی جماعت بندی پر ایک تفصیلی نوٹس لکھئے اور ان کے فائدے اور نقصانات بتائیے۔

10۔ اشنات (لئی چن) (Lichens) پر ایک عام خیالات پیش کریں۔

11۔ اگریکس (ککرمتا) کی دور حیات کا ایک جائزہ پیش کریں۔

12۔ Sterigma کیا ہے؟

13۔ اگاریکس میں پائے جانے والے رشتک کے اقسام کو بیان کرو۔

14۔ oidium اور کلامیڈوفور کے درمیان فرق لکھئے۔

15۔ اس فنجی کا نام بتائیے جس میں dolipore septum پردہ ہوتا ہے۔

16۔ فنجی سے پودوں میں ہونے والے بیماریاں بتائیے۔

17۔ مائکوریزے بنانے والے دو فنجی کے مثال بتائیے۔

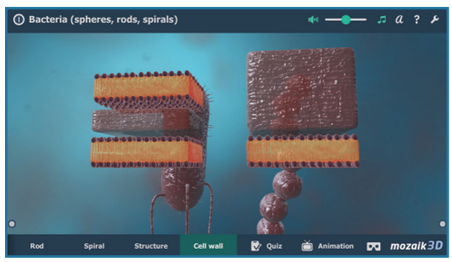
18۔ گرام مثبت اور گرام منفی بیکٹیریا کے درمیان فرق بتائیے۔

11 BOTANY UNIT=1
Tuesday, March 22, 2022 4:20:38 PM

ICT Corner

Bacteria بیکٹیریا

آیئے بیکٹیریا کی ساخت اور شکلوں کو تلاش کریں۔

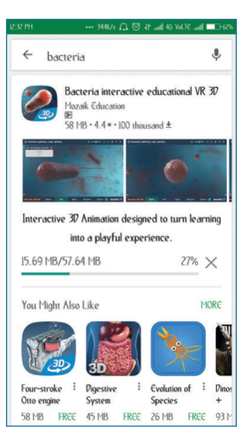


مرحلے :

- QR کوڈ اسکین کیجئے، گوگل پلے اسٹور میں جایئے اور Interactive educational VR 3D میں bacteria کلک کیجئے۔
- app ڈاؤن لوڈ کیجئے اور انسٹال کیجئے۔
- اوپر کے مرحلوں پر عمل کیجئے اور ہر حصے کے افعال کو تلاش کیجئے۔

کارروائی

- structure tap کو سلکٹ کیجئے اور بیکٹیریا کی اندرونی ساخت کو نوٹ کیجئے۔
- cell wall پر کلک کیجئے اور ان کے مختلف شکلوں کے درمیان فرق کیجئے۔



Step 1



Step 2



Step 3



Step 4



Step 5

URL:

https://play.google.com/store/apps/details?id=com.rendernet.bacteria&hl=en

WCMI8

* Pictures are indicative only

11 BOTANY UNIT=1
Tuesday, March 22, 2022 4:20:38 PM

اکائی 1 : جانداردنیا کا تنوع
Unit I: Diversity of Living World

باب
2

عالمِ نباتات Plant Kingdom

سیکھنے کے مقاصد

اس سبق کے اختتام پر طلباء ان باتوں کو جان لیں گے۔

- پودوں کی جماعت بندی کا جائزہ۔
- پودوں کے دورحیات کی وضاحت۔
- آلجی کی عام خصوصیات کی اہمیت کی شناخت اور تولید۔
- کارا کی تولید اور ساخت کا مطالعہ۔
- نم گیاہی (Bryophytes) پودوں کی عام خصوصیات کی اہمیت کو پہچاننا۔
- مارکنشیاء (Marchantia) کی تولید اور ساخت کا مطالعہ۔
- سرخسی (Pteridophytes) پودوں کی عام خصوصیات کی اہمیت کو پہچاننا۔
- سلاجینیلا کی تولید اور ساخت کا مطالعہ۔
- بندبیجوں (Gymnosperms) کی عام خصوصیات کی اہمیت کو پہچاننا
- سئی کس کی تولید اور ساخت کی وضاحت۔
- بندبیجوں کی اہم خصوصیات کو پہچاننا

باب کا خاکہ

2.1 پودوں کی درجہ بندی
2.2 پودوں کی دورحیات کے نمونے
2.3 آلجی
2.4 نم گیاہی
2.5 سرخسی پودے
2.6 بندبیجے
2.7 کھل بیجے

روایتی طور پر زمین پر موجود عضویوں کی درجہ بندی، پودوں اور جانوروں میں غذائی عادتیں، حرکت اور خلوی دیوار کی موجودگی اور غیر موجودگی پر کیا گیا ہے۔ پودوں کے گروپ میں بیکٹیریا، فنجی، آلجی، نم گیاہی پودے، سرخسی پودے، بند بیجے اور کھل بیجے شامل ہیں۔ آج کل سالمی خصوصیات کی مدد سے بیکٹیریا اور فنجی کو ایک الگ عالم میں رکھا گیا ہے۔ نباتیات دنیا کی ایک بہت قدیم سائنس ہے۔ کیونکہ اس کی ابتداء انسان کی وجود سے پہلے بتایا جاتا ہے اور پودوں کو غذائی ضرورت، کپڑے، ادویات، رہائش وغیرہ کے لئے استعمال کیا گیا ہے۔ پودے ایک واحد عضویے ہیں جو سورج سے شمسی توانائی کو حاصل کر کے کیمیائی توانائی میں تبدیل کر کے حیرت انگیز شعاعی ترکیب کے تعامل سے غذا بناتے ہیں۔ یہ نہ صرف زمین پر تمام زندے اجسام کے لئے غذا فراہم کرتے ہیں، بلکہ شعاعی ترکیب کے دوران کاربن ڈائی آکسائیڈ کو جذب کرتے ہیں۔ اسی وجہ سے زمین کی تپش میں اضافہ کرنے والے ایک اہم سبز مکانی اثر والی گیس کو کم کرتے ہیں۔ پودے فطری طور پر متنوع ہوتے ہیں۔ خوردبینی آلجی سے کلاں اعلی نشونما بند بیجے تک پودے درجہ بند ہیں۔ دنیا بھر کے پودوں میں عجیب و غریب ساخت، شکل، عادت، رہائش اور تولید وغیرہ پائے جاتے ہیں۔ حالانکہ پودے مختلف قسم کے خلیوں سے بنے ہوئے ہیں، ان میں اعلی تنوع اور ساخت پائی جاتی ہے (جدول 2.1)۔

2.1۔ پودوں کی درجہ بندی (Classification of Plants)

پودوں کی وسیع درجہ بندی کو اب قبول کر لیا گیا ہے، جس میں embryophyta شامل ہے۔ اس کو مزید تقسیم کر کے Bryophyta اور Tracheophyta بنایا گیا ہے۔ بعد میں اس کی مزید تقسیم کر کے سرخسی پودے اور spermatophyta (بند بیجے اور کھل بیجے) بنایا گیا۔ عالم نباتات کی درجہ بندی کو خاکہ 2.1 میں دیا گیا ہے۔



11 BOTANY UNIT=2
Thursday, March 24, 2022 11:29:42 PM

جدول 2.1 : دنیا اور ہندوستان میں موجود مکمل پودوں کے گروہ (گروپ)		
پودوں کے گروپ	معلوم شدہ انواع کی تعداد	
	دنیا#	ہندوستان*
آلجی	40,000	7,357
نم گیاہی پودے	16,236	2,748
سرخسی پودے	12,000	1,289
بند بیجے	1,012	79
کھل بیجے	2,68,600	18,386

* *Singh, P. and Dash, S.S. 2017-Plants discoveries 2016-New Genera, species and new records, BSI, India.*
\# *Chapman, A.D. 2009. Number of living species in Australia and the world 2 nd edition. Australian government, Department of environment, water Heritage and Arts.*

2.2 پودوں کی دورحیات کے نمونے
(Life Cycle Patterns in Plants)

نسلوں کا تبادلہ (Alternation of Generation)

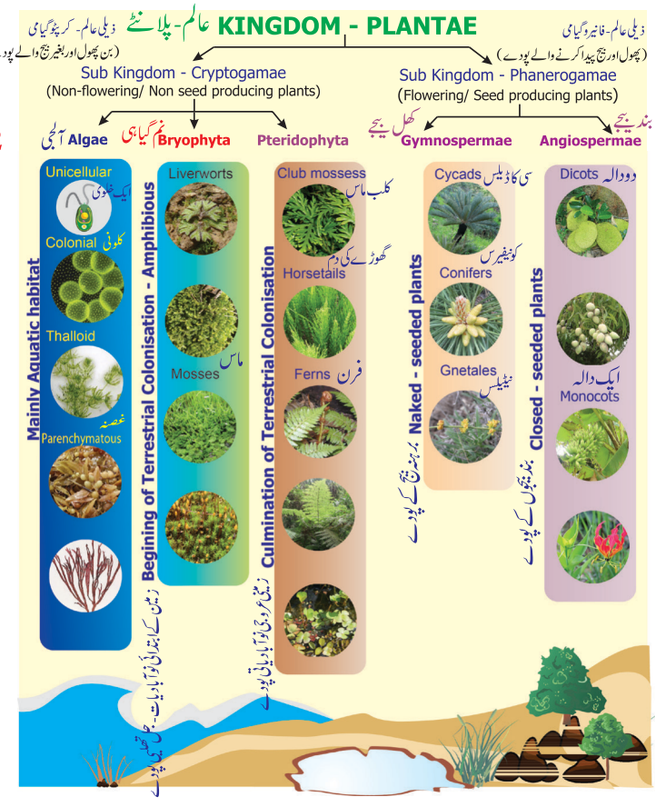
تمام پودوں میں نسلوں کا تبادلہ عام ہے۔ اکہرے (ایک گونہ) (n) زواجی پودے کی حالت کا دوہرے (دو گونہ) (2n) تخمی پودے کے دورحیات میں بدلنا، نسلوں کا تبادلہ کہلاتا ہے۔ پودوں میں دورحیات کے اقسام کو خاکہ 2.2 سے ظاہر کیا گیا ہے۔

ایک گونہ دورحیات (Haplontic Life Cycle)

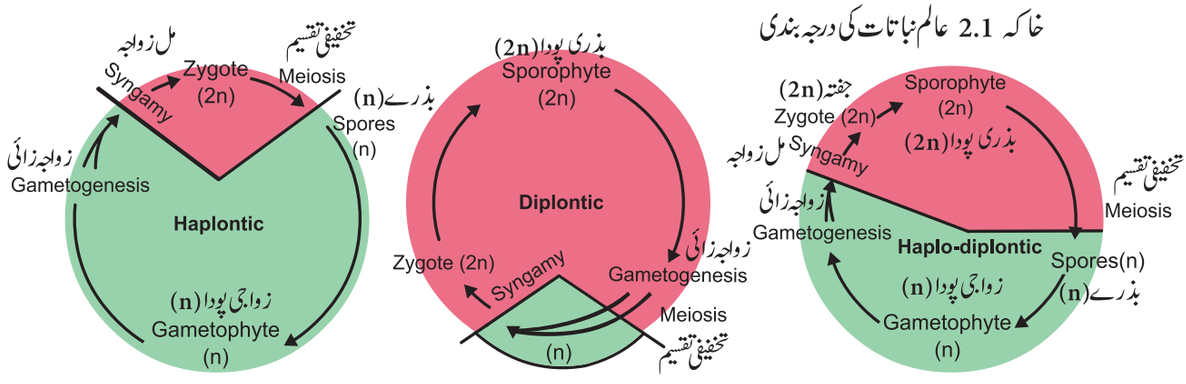
زواجی پودے کا مرحلہ غالب، شعاعی ترکیبی اور آزادنہ ہوتا ہے اور بذری پودے کا مرحلہ جفتہ سے ظاہر ہوتا ہے۔ جفتہ تخفیفی تقسیم پا کر ایک گونہ حالت کو بحال کرتا ہے۔ مثال: والواکس، اسپائیروگیرا۔

دوگونہ دورحیات (Diplontic Life Cycle)

بذری پودے (2n) کا مرحلہ غالب، شعاعی ترکیبی اور آزادانہ ہوتا ہے اور زواجی پودے کا مرحلہ واحد سے چند خلیوں تک ظاہر ہوتا ہے۔



خاکہ 2.1 عالم نباتات کی درجہ بندی



خاکہ 2.2: پودوں میں دورحیات کی ترتیب (a) ایک گونہ دورحیات (b) دوگونہ دورحیات (c) ایک گونہ - دوگونہ دورحیات

11 BOTANY UNIT=2
Thursday, March 24, 2022 11:29:43 PM

زواجے اتصال پا کر جفتہ بناتے ہیں، جو نشونما پا کر بذری پودا بنتا ہے۔
مثال: فیوکس، کھل بیجے، بند بیجے۔

ایک گونہ، دوگونہ دورحیات (Haplodiplontic Life Cycle)

اس قسم کا دورحیات نم گیاہی پودے اور سرخسی پودوں میں نظر آتا ہے، جو ایک گونہ، دو گونہ کے درمیان کا ہے۔ دونوں مرحلے کثیر خلوی ہوتے ہیں، لیکن ان کے غالب مرحلے مختلف ہوتے ہیں۔

نم گیاہی پودوں میں آزادانہ مرحلہ زواجی پودا ہے اور یہ کم مدت حیات کثیر خلوی تخمی پودے کے مکمل یا ایک حصہ زواجی پودے پر منحصر ہونے سے تبدیل ہوتے رہتا ہے۔

سرخسی پودے کے بذری پودے کا آزادانہ مرحلہ ہوتا ہے۔ یہ کثیر خلوی بذری پودے یا خودغذائیہ سے آزادانہ طور پر مختلف ہوتا ہے، زواجی پودے (n) کی مدت حیات کم ہوتی ہے۔

2.3 آلجی (Algae)



بارش کے ہونے سے زمین پر موجود کئی عضویوں کی زندگی میں خوشی لاتی ہے۔ کیا آپ نے بارش کے بعد ہمارے اطراف ہونے والی تبدیلیوں کا مشاہدہ کیا ہے؟ ہمارے گھر کی چھت اور دیواروں میں سبز رنگ کے دھبے اور پھسلنے والے اشیاء پائی جاتی ہیں۔ اسی طرح سبز رنگ کے جھیل اور تالاب؟ ہم کیوں بار بار ہمارے پانی کی ٹینک کو صاف کرتے ہیں؟ اس کا سبب آلجی ہے۔ آلجی وہ عام پودے ہیں، جن کے حقیقی جڑیں، تنے اور پتے نہیں ہوتے۔ زمین کی سطح کا دو تہائی حصہ سمندر اور دریاؤں سے گھیرا ہے، جہاں شعاعی ترکیب کرنے والے آلجی کہلانے والے پودے موجود ہیں۔ پوری دنیا کا آدھے سے زیادہ ابتدائی حاصلات



M.O.Parthasarathy (1886-1963)
بابائے ہندوستانی فائیکولوجی (الجیات)
انہوں نے آلجی کی ساخت، خلیہ، تولید اور تنسیق پر تحقیقات کی ہیں۔ Volvocales پر انہوں نے ایک مونوگراف پیش کیا۔ انہوں نے نئے آلجی کی شکلیں جیسے *Ecballocystopsis* ,*Fritschiella* , *Charasiphon* اور *Cylindrocapsopsis* کی شناخت کی

ان پودوں کے گروپ پر منحصر ہوتے ہیں۔ اس کے علاوہ دوسرے آبی عضوئے ان کی بقاء کے لئے ان پر منحصر ہوتے ہیں۔

آلجی خودغذائیہ، اور ایک وسیع جگہوں پر اُگتے ہیں۔ ان میں اکثر آبی ہیں، سمندری (*Gracilaria and Sargassum*) اور تازہ پانی (*Oedogonium and Ulothrix*) اور مٹی میں (*Fritschiella and Vaucheria*)۔ ہائیڈرا اور اسفنج پر کلوریلا ایک ملتوی زندگی بسر کرتا ہے جبکہ مولسکا کے خول پر *Cladophora crispata* نشونما پاتا ہے۔ آلجی شدید ماحول پر موافق پاتے ہیں۔ *Dunaliella salina* نمک حاصل کرنے والے مقامات پر نشونما پاتے ہیں (نمک پر اگنے والے آلجی)۔ برف پر اگنے والے آلجی کو Cryophytic algae کہتے ہیں۔ *Chlamydomonas nivalis* برف سے بھری پہاڑوں پر اگتے ہیں اور یہ برف کو سرخ رنگ دیتے ہیں۔ بعض آلجی آبی پودوں کی سطح پر اگتے ہیں اور برنباتی آلجی کہلاتے ہیں (*Coleochaete,and Rhodymenia*)۔ آلجی کے مطالعہ کو آلگالوجی Algology یا فائیکو لوجی phycology کہتے ہیں۔ چند مشہور ماہر آلجی جیسے F.E.Round, F.E.Fritsch, R.E.Lee, M.S.Randhawa, Y.Bharadwaja, V.S.Sundaralingam اور T.V.Desikachary ہیں۔

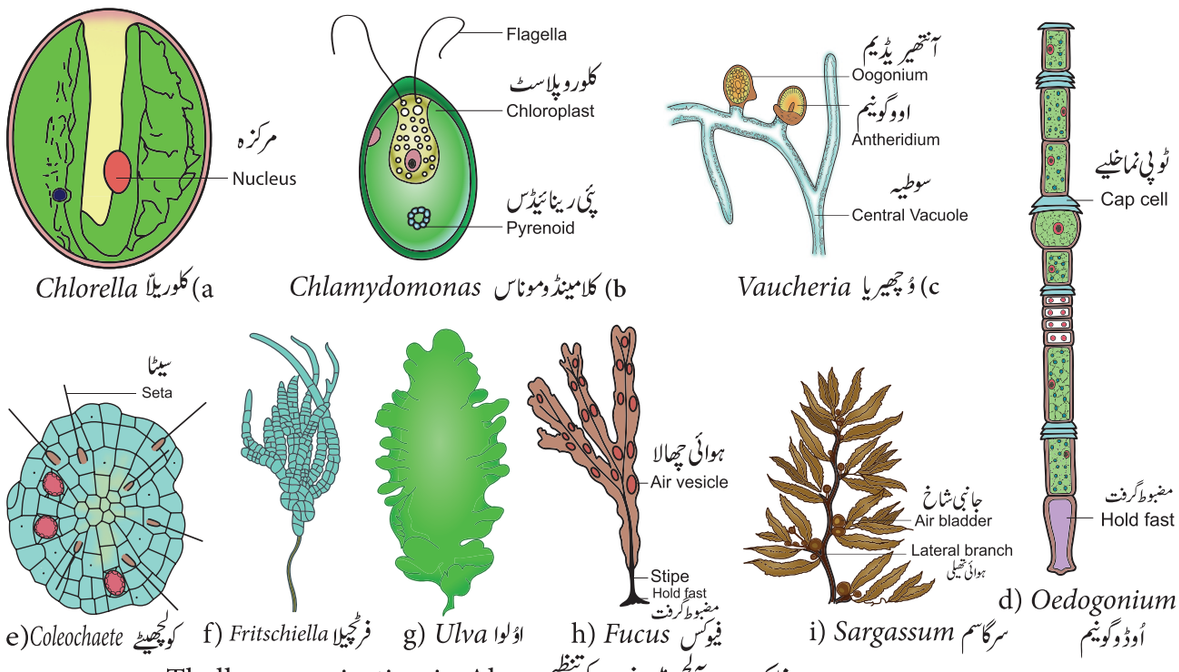
2.3.1 آلجی کی عام خصوصیات (General Characteristic features)

آلجی کی قد، شکل اور ساخت میں ایک اعلی تنوع نظر آتا ہے۔ غصنے کی تنظیم میں ایک وسیع ترتیب نظر آتی ہے۔ ایک خلوی متحرک (کلامیڈومونا س)، ایک خلوی غیر متحرک (کلوریلا)، کالونی متحرک (والوکس)، کالونی غیر متحرک (ہائیڈرو ڈکٹان)، ٹیڑھا (وُچیریا)، غیر شاخدار ریشہ دار (اسپائیروگیرا)، شاخدار ریشہ دار (کلاڈوفورا)، قرص نما (کولیوچھیٹا)، دیگر بال نما (فرٹچیلا)، برگ دار (وُلوا)، بہت بڑی سمندری گھاس (لامینیر یا اور میکروسسٹ) وغیرہ ہیں۔ آلجی کی غصنے کی ساخت کی تنظیم کو خاکہ 2.3 میں دیا گیا ہے۔

آلجی یوکیریوٹک ہوتے ہیں، مگر صرف نیلی سبز کائی یوکیریوٹک نہیں ہیں۔ ان کے پودے کے جسم کو بافتی نظام میں فرق نہیں کر سکتے۔ آلجی کی خلوی دیوار، نیم سیلولوز یا سیلولوز سے بنی ہے۔ ڈیاٹمس کی دیوار سیلیکان سے بنی ہے۔ کارا کا غصنہ کیلشیم کاربونیٹ سے بنا ہے۔ چند آلجی آلجن، پالی سلفیٹ ایسٹر کا پالی سا کرائیڈ رکھتے ہیں۔

11 BOTANY UNIT=2
Thursday, March 24, 2022 11:29:44 PM

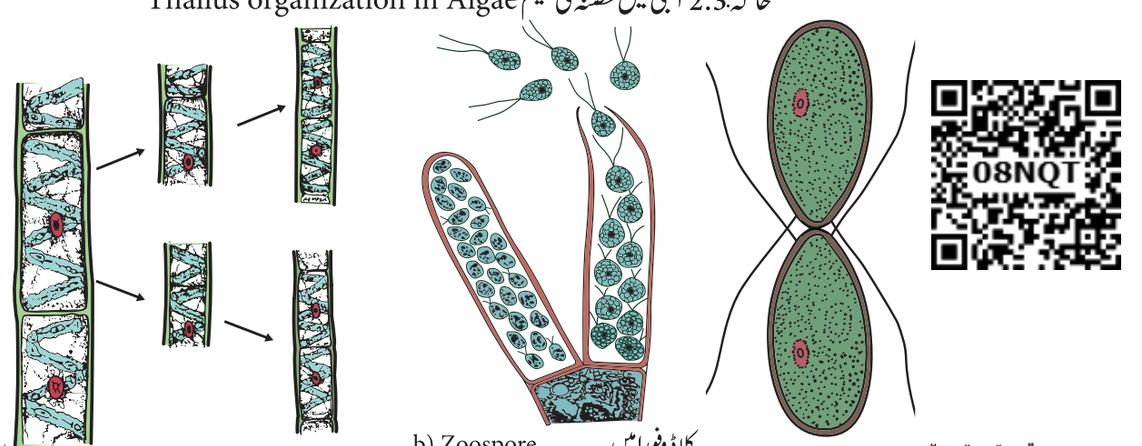
جوآلجینیٹ alginate، اگاراگار اور کاراجینن کے ذرایعے ہیں۔ ان کے خلیے ایک جھلی سے لبریز مرکزہ اور خلوی عضویچے جیسے کلوروپلاسٹ، مائیٹوکانڈریا، دروں پلازمی جال، گالجی اجسام وغیرہ رکھتے ہیں۔ان میں پئی رینائیڈس Pyrenoids موجود ہوتے ہیں، جو پروٹینی اجسام ہیں، جو کروماٹوفور میں نظر آتے ہیں۔ یہ نشاستہ کی ذخیرہ اندوزی میں مدد کرتے ہیں۔ان میں رنگ، ذخیرہ شدہ غذا اور سوطیے مختلف آلجی کی گروپ میں الگ الگ ہوتے ہیں۔



a) کلوریلا *Chlorella* b) کلامینڈوموناس *Chlamydomonas* c) وُچھیریا *Vaucheria* d) *Oedogonium* اُوڈوگونیم

e) کولیچیٹے *Coleochaete* f) فرٹچیلا *Fritschiella* g) اولوا *Ulva* h) فیوکس *Fucus* i) سرگاسم *Sargassum*

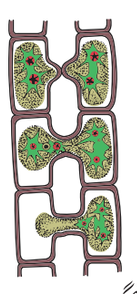
Thallus organization in Algae خاکہ:2.3 آلجی میں غصنہ کی تنظیم



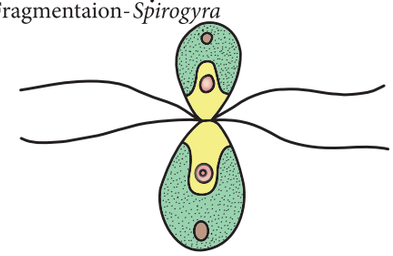
(a) اسپائیروگیرا میں قطع کاری Fragmentaion-*Spirogyra*

b) Zoospore formation-*Cladophora* کلاڈوفورا میں حیوان بذروں کا بننا

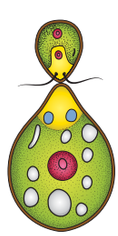
c) Isogamy ہم زواجیت



f) Scalariform conjugation-*Zygnema* زائیگنیما میں سنجوگ



d) Anisogamy غیر زواجیت



e) Oogamy

خاکہ 2.4 آلجی میں تولید

11 BOTANY UNIT=2
Thursday, March 24, 2022 11:29:47 PM

آلجی میں تولید نباتاتی،غیر جنسی اور جنسی طریقے سے ہوتی ہے(خاکہ2.4)۔ نباتاتی تولید میں پارگی (ایک خلوی خلیہ بالواسطہ تقسیم ہوکر دو دختر خلیوں میں بنتا ہے)۔مثال: کلامیڈوموناس،قطع کاری (مادر غصنہ کا ٹوٹ کر نئے انفرادی پودا بننا مثال: اُلوتھراکس)، کلیاؤ(پروٹوسائفن کے افراد میں چند مابعد کلی بنتی اور تولید میں مدد کرتی ہے)، بُلبِل (سیپاسیلیر یا میں ایک شگاف نما ترمیم شدہ شاخ)اکینیٹس (موٹی دیوار والے بذرے جو مناسب حالات میں تنبیت پاتے ہیں مثال: پتوفورا)اور بصیلے (رائزائیڈ پر نظر آنے والی ساخت اور کارا کے کرائب کے نیچے غذا جمع کرنے والے) وغیرہ شامل ہیں۔

غیر جنسی تولید متحرک حیوان بذرے کی پیدائش سے ہوتی ہے۔ (اُلوتھراکس اور اُڈوگونیم) ساکن بذرے (باریک دیوار والے غیر متحرک بذرے مثال: ڈچھوریا) خود بذرے (بذرے جو اپنے والدین سے مماثل ہیں مثال: کلوریلاّ)، ہائپنوا سپور (موٹی دیوار والے ساکن بذرے۔مثال: (Chlamydomonas nivalis)اور چوبذرے (پالی سوفینیاء کے دولونیہ غصنے کا تخفیفی تقسیم سے ایک لونیہ بذرے کا بننا)

آلجی میں جنسی تولید تین قسم سے ہوتی ہے۔

1۔ ہم زواجیت (شکلیاتی اور فعلیاتی طور پر مشابہ زواجوں کا اتصال مثال: اُلوتھرکس) 2۔ دگر زواجیت (شکلیاتی یا فعلیاتی غیر مشابہ زواجوں کا اتصال مثال: پانڈوریا) 3۔ نامساوی بیض زواجی (شکلیاتی اور فعلیاتی دونوں غیر مشابہ زواجوں کا ادغام۔ مثال: سرگاسم)۔

ان کا دور حیات میں ایک واضح نسلوں کا تبادلہ نظر آتا ہے۔

کیا تم جانتے ہو؟

سب سے قدیم آلجی گریپانیاء(Grypania) ہے، جس کو شمالی مچی گن میں لوہے کی پرت کے اوپر سے حاصل کیا گیا ہے اور اس کی تاریخ تقریباً 2100Ma ہے۔

2.3.2 درجہ بندی (Classification)

F.E.Fritsch نے آلجی کو لون (pigment)،سوطیے کے اقسام، ذخیرہ شدہ غذا، غصنہ کی ساخت اور تولید کی بنیاد پر ایک درجہ بندی کی ہے۔انہوں نے اس درجہ بندی پر ایک کتاب کو 1935ء میں شائع کی۔جس کا نام یہ ہے۔

"The Structure and reproduction of the Algae"

اس نے آلجی کو 11 جماعت کلوروفئی سی، زانتھوفئی سی، کرسوفئی سی، بسیلیر یو فئی سی، کرپٹوفئی سی، ڈِنوفئی سی، کلوروموناڈینے سی، یوگلینوفئی سی، پایوفئی سی، روڈوفئی سی، سیانوفئی سی میں تقسیم کیا۔ (جدول2.2)

کلوروفئی سی، پایوفئی سی اور روڈوفئی سی کی اہم خصوصیات کو نیچے دیا گیا ہے۔

کلوروفئی سی (Chlorophyceae)

اس گروپ کے افراد عام طور پر 'سبز آلجی' کہلاتے ہیں۔اس کے اکثر انواع آبی ہیں (تازہ پانی -اسپائیروگیرا،سمندری - اُولوا)۔ چند زمینی (*Trentipohlia*)۔آلجی کے افراد میں کلوروپلاسٹ کی ساخت میں اختلاف پایا جاتا ہے۔کپ نما(کلامئی ڈوموناس)،قرص نما (کارا)، کمر نما (*Ulothrix*)، جالدار (*Oedogonium*)، مرغولہ (اسپیروگیرا)، ستارہ نما(*Zygnema*) اور برتن نما (*Mougeoutia*)۔

کلوروفل 'a' اور کلوروفل 'b' زیادہ تر شعاعی ترکیبی لون ہیں،ذخیرہ کرنے والے اجسام pyrenoid کہلاتے ہیں جس میں کلوروپلاسٹ موجود ہیں اور نشاستہ جمع ہوتا ہے۔ ان کے علاوہ پروٹین بھی موجود ہیں۔ان کی خلوی دیوار کی اندرونی پرت سیلولوز اور بیرونی پرت پیکٹن سے بنی ہے۔نباتاتی تولید قطع کاری سے اور غیر جنسی تولید حیوان بذرے، ساکن بذرے اور اکینیٹس کی پیدائش سے ہوتی ہے۔جنسی تولید ہم زواجیت، دگر زواجیت اور غیر مساوی اور بیض زواجی سے ہوتی ہے۔اس گروپ کے آلجی کی مثال،کلوریلاّ،کلامئی ڈوموناس،والواکس،اسپائیروگیرا ،اُلوتھرکس، کارا اور اُلوا۔

پایوفئی سی (Phaeophyceae)

اس جماعت کے افراد کو 'بھورے آلجی' کہتے ہیں۔اکثر حالات میں یہ سمندری مسکن والے ہیں۔ Pleurocladia ایک تازہ پانی کی حالت ہے۔ ریشہ دار غصنہ (Ectocarpus) پتہ نما (Dictyota)، یا سمندری گھاس (لامینیر یا اور میکروسسٹ)

11 BOTANY UNIT=2
Thursday, March 24, 2022 11:29:47 PM

جدول 2.2 آلجی کی درجہ بندی			
جماعت	لون (Pigments)	سوطیے (Flagella)	ذخیرہ شدہ غذا
کلوروفیاسی	کلوروفل a اور b کیروٹینائیڈ، زانتھوفل	1,2,4 یا زائد مساوی 1 کوڑے کی طرح کا سوطیے	نشاستہ
زانتھوفیاسی	کلوروفل a اور b کیروٹینائیڈ، زانتھوفل	2، غیر مساوی اوپری 1 آخری	چربی اور لیوکوسن
کرسّوفیاسی	کلوروفل a اور b کیروٹینائیڈ	1 یا 2 غیر مسای یا مساوی دونوں کوڑے کی طرح یا 1 چابک	1 چمکیلا تیل اور لیوکوسن
بسیلیر یوفیاسی	کلوروفل a اور b کیروٹینائیڈ	1 اگلا (صرف نر زواجہ) چمکیلا	لیوکوسن اور چربی
کرپٹوفیاسی	کلوروفل a اور b کیروٹینائیڈ، زانتھوفل	غیر مساوی اگلا دونوں چمکیلے سوطیے	نشاستہ
ڈِنوفیاسی	کلوروفل a اور c کیروٹینائیڈ، زانتھوفل	دو غیر مساوی (چابک) بعد میں مختلف سطح پر سوطیے	نشاستہ اور تیل
کلوروموناڈیی	کلوروفل a اور b کیروٹینائیڈ، زانتھوفل	دو مساوی سوطیے	تیل
یوگلینو فیاسی	کلوروفل a اور b	ایک یا دو اگلے چمکیلے سوطیے	چربی اور پارامئی لان
پایوفیاسی	کلوروفل a اور c، زانتھوفل	دو غیر مساوی کوڑے کی طرح اور چمکیلے مابعد سوطیے	لامیرین نشاستہ اور چربی
روڈوفیاسی	کلوروفل a، r فائیکوایریتھرین	غیر موجود	فلوریڈین نشاستہ
سیانوفیاسی	کلوروفل a، کیروٹنائیڈ، c فائیکوسیانن، الوفائیکوسیانن	غیر موجود	سیانوفیسین نشاستہ

اس کا غصنہ پتے جیسی شعاعی ترکیبی ساخت میں منقسم ہے، جس کو پتہ نما Fronds کہتے ہیں، ایک ریشہ جیسی ساخت Stipe کہلاتی ہے اور ایک مضبوط گرفت ہوتا ہے، جو غصنہ سے جڑا رہتا ہے۔

ان میں الوان کلوروفل a,c کیرٹنائیڈ اور زانتھوفلس ہوتے ہیں ۔ ایک سُنہرا بھورا لون ہوتا ہے جس کو فیکو زانتھین fucoxanthin موجود ہوتا ہے اور یہ اس گروپ کے آلجی کو زیتونی سبز سے بھورا رنگ کا سایہ دیتا ہے۔ Mannitol اور Laminarin ذخیرہ شدہ غذا ہے۔ متحرک تولیدی ساخت موجود ہیں۔ دو مابعد داخل غیر مساوی سوطیے موجود ہیں ۔ان میں ایک کوڑے کی طرح ہے اور دوسرا چمکیلا ہے۔ حالانکہ جنسی تولید ہم زواجیت (isogamy) سے نا مساوی بیض زواجے (oogamy) کی ترتیب میں ہوتی ہے۔ اکثر نامساوی بیض زواجی ملاپ کی قسم نظر آتی ہے۔ نسلوں کا ردوبدل موجود ہے (ہم شکلی، دیگر شکلی یا دو گونہ دور حیات)۔ اس گروپ میں شامل انواع سرگاسم، لامینیر یا، فیوکس اور ڈکٹیوٹا۔

روڈوفئی سی (Rhodophyceae)

اس گروپ کے افراد 'سرخ آلجی' کہلاتے ہیں اور اکثر سمندری ہوتے ہیں ،ان کا غصنہ کثیر خلوی، کلاں بنی اور مختلف حالت میں ہوتا ہے۔ Porphyridium ایک خلوی حالت ہے، ریشہ دار (گونیوٹرائی کم) ربّن نما (پورفئیرا)، کورالینا اور لیتھوتھامنین مرجان کی حالت میں چونے سے بھرپور ہوتے ہیں۔ کلوروفل a کے علاوہ r- فائیکوایریتھرین اور r- فائیکوسیانن شعاعی ترکیبی الوان موجود ہوتے ہیں، غیر جنسی تولید واحد بذرے، تعدیلی بذرے اور چوبذروں سے ہوتی ہے۔

ذخیرہ شدہ غذا فلوریڈین نشاستہ ہے۔ جنسی تولید بیض زواجے (oogamous) سے ہوتی ہے۔ نر جنسی اعضاء اسپرماٹانجیم ہوتا ہے جو اسپرماٹیم پیدا کرتے ہیں، مادہ تولیدی اعضاء کو کارپوگونیم کہتے ہیں۔ پانی کا بہاؤ اسپرماٹیم کو لے جاتا ہے اور انڈہ مرکزہ سے اتصال کر کے جفتہ بنتا ہے۔ یہ جفتہ تخفیفی تقسیم پا کر کارپو بذرے بنتے ہیں۔ نسلوں کا ردوبدل موجود ہے۔ اس گروپ میں افراد کی مثال: سیرامیم، پالی سائفونیاء، جیلیڈیم، کرپٹونیمیاء اور گیگارٹینا ہے۔

11 BOTANY UNIT=2
Thursday, March 24, 2022 11:29:48 PM

کیا تم جانتے ہو؟

ایک سبز آلجی *Botryococcus braunii* کو حیاتی ایندھن کی تیاری میں استعمال کرتے ہیں۔
آلجی جو صحت عامہ میں استعمال ہوتی ہے ایوڈین کی اعلیٰ مقدار ہیں۔
کلوریلّا کو ایک خلوی لحم (SCP) کی طرح استعمال کرتے ہیں۔
Dunaliella salina ایک آلجی ہے جو نمکین حصوں میں اگتا ہے
ہماری صحت کے لئے تکمیلا ہے اور بیٹا کیروٹین فراہم کرتے ہے۔

2.3.3 معاشی اہمیت (Economic Importance)

آلجی کی معاشی اہمیت کو جدول 2.3 میں دیا گیا ہے۔

2.3.4 کارا (Chara)

جماعت - کلوروفیاسی
درجہ - کاریلس
خاندان - کاریسی
جینس - کارا

کارا کو عام طور پر پتھریلا پودا 'stone wort' کہتے ہیں۔ یہ ایک ڈوبا ہوا تازہ پانی کا آبی آلجی ہے جو تالاب کی تہہ کی کیچڑ سے جڑا رہتا ہے اور دھیرے سے بہنے والے نالیوں میں اگتا ہے۔ *Chara baltica* نمکین پانی میں اُگتا ہے، اس کا غصنہ کیلشیم اور میگنیشیم کاربونیٹ سے بھرپور ہے۔

غصنے کی ساخت Thallus structure

پودے کا جسم کثیر خلوی، کلاں بنی اور مرکزی محور اور بیخ نما (rhizoid) میں تقسیم ہے۔ اس کے بیخ نما دھاگے نما کثیر خلوی ساخت غصنہ کی نچلی سطح

جدول 2.3 آلجی کی معاشی اہمیت

آلجی کا نام	معاشی اہمیت
	مفید کارروائیاں
کلوریلّا، لامینیریا، سرگاسم، اُولوا، نیٹرومارفیاء	غذا
گلاسیلیریا، جیلی ڈیلّہ، گیگارٹینا	اگار اگار، خوربینی تجربہ گاہ واسطہ کی تیاری میں استعمال ہونے والا مادہ، ڈبے میں غذائی اشیاء کو بند کرنے، آرائیشی، کپڑے اور کاغذ کی صنعت
Chondrus cripus	کیراگینن - دانتوں کے پیسٹ، پینٹ کی تیاری، خون کو منجمد
لامینیریا، ایسکوفلّم	آلجینیٹ - آئیس کریم، پینٹ، آگ مزاحمتی کپڑے
لامینیریا، سرگاسم، ایسکوفلّم، فیوکس	چارہ
ڈیاٹمس	ڈیاٹمی دنیا - پانی کے فلٹر، حاجز اشیاء، کانکریٹ میں مضبوط لانے والا عوامل اور ربّر۔
لیتھوفلّم، کارا، فیوکس	کھاد
کلوریلّا	ضد حیاتیہ - کلوریلین
کلوریلّا، سینڈمس، کلامئی ڈوموناس	نکاسی علاج، آلودگی کے نمائندے
	مضر کاروائی (Harmful activity)
Cephaleuros virescens	کافی میں سرخ رسٹ

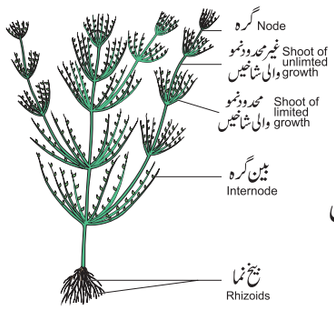


کیا تم جانتے ہو؟

سمندر میں ایک پیداواری کاشتکاری
آلجی جیسے *Kappaphycus alvarezii, Gracilaria edulis, Gelidiella acerosa* کو تجارتی طور پر سمندر میں اگا کر phycocolloids کی کاشتکاری کی جاتی ہے۔
سمندری تاڑ۔ یہ *Postelia palmaeformis* ایک بھوری آلجی ہے۔

11 BOTANY UNIT=2
Thursday, March 24, 2022 11:29:49 PM

سے یا خلیوں کے محیط کے نچلے عقدوں سے نمودار ہوتے ہیں۔ان میں ایک خصوصیت یہ ہے کہ غیر متوازی پردہ(septa) ہوتا ہے۔بیخ نما، اہم محور سے جڑی ہے اور منحل اور نمک کو جذب کرنے میں مدد کرتے ہیں۔ (خاکہ: 2.5)



خاکہ : 2.5 کارا کا مسکن

مرکزی محور شاخ دار، طویل اور عقدے اور بین عقدے میں منقسم ہے۔بین عقدے محوری خلیوں کے طویل ہونے سے یا بین عقدی خلیوں سے بنی ہے۔محوری خلیے عمودی طور پر چھوٹے خلیوں سے گھیرے ہوئے ہیں جو عقدہ سے نمودار ہوتے ہیں۔ان کو قشرنی خلیے کہتے ہیں، C.wallichii اور C.corallina میں قشرنی خلیے غیر موجود ہیں۔عقدوں سے تین قسم کے ضمیمہ نمو ہوتے ہیں۔

1۔محدود نمو والی شاخیں

2۔غیر محدود نمو والے شاخیں

3۔اسٹپولائیڈ۔(Stipuloides)

مرکزی محور کی نشونما اور ان کی شاخیں راسی خلیوں سے ہوتی ہے۔

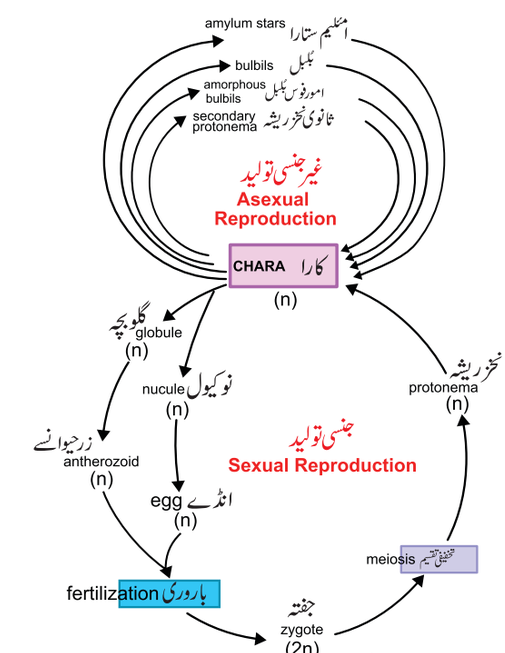
نوڈل (گرہ) کے خلیے واحد مرکزی کے ساتھ چند بیضوی تراشوں والے سبز زینے ہوتے ہیں۔بین گرہ internodal خلیے طویل اور ایک بڑا مرکزی خالیہ رکھتا ہے، کئی مرکزے اور کئی قرص نما سبز زینے ہوتے ہیں۔

تخز مائع بیرونی پکٹو پلازم اور اندرونی اینڈو پلازم میں منقسم ہے۔ اینڈو پلازم خلوی مائع نظر آتا ہے۔

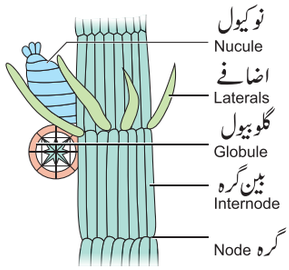
تولید (Reproduction)

کارا نباتاتی اور جنسی طور پر تولید پاتا ہے۔یہ نباتاتی طور امثلم ستارے amylum stars، جڑ کے بُلبل، امرفوس بُلبل اور ثانوی پروٹونیما سے ہوتی ہے۔

جنسی تولید۔ جنسی تولید بیض زواجیت Oogamous سے ہوتی ہے۔جنسی اعضاء کلاں بنی اور محدود نمو کے شاخوں پر پیدا ہوتے ہیں۔نر جنسی اعضاء نر جفتہ دان (antheridium) یا گلوبچہ (globule) اور مادہ جنسی اعضاء Oogonium یا nucule کہتے ہیں (خاکہ:2.6) نوکیول گلوبچہ کے اوپر موجود ہوتا ہے۔اس کا نر جفتہ دان مرغولہ، کلاں بنی اور اس کی دیوار آٹھ خلیوں سے بنا ہے جسے شیلڈ خلیے کہتے ہیں۔جفتہ دان میں تخم زائی ریشے رکھتے ہیں۔یہ ریشے زرحیوانسے antherozoids پیدا کرتے ہیں۔نُوکیول پانچ مرغولہ نما نالی خلیوں سے گھیرے ہیں اور نوکیول کے اوپر پانچ تاج جیسے خلیے موجود ہیں۔(خاکہ:2.6) نُوکیول کے مرکز میں ایک واحد بیض یا انڈا ہوتا ہے پختہ ہونے پر نالی کے خلیے جدا ہوتے ہیں اور ایک تنگ شگاف بنتا ہے۔زرحیوانسے oogonium میں دخول ہوتے ہیں اور اس میں سے ایک انڈے میں ضم ہوکر ایک دوگونہ oospore بنتا ہے یہ oospore اپنے اطراف موٹی دیوار بناتے ہیں اور ستانی دور کے بعد تنبیت پاتے ہیں۔اس بیض بذرہ oospore کا مرکزہ تقسیم ہوکر چار ایک لونیہ دختر مرکزے بنتے ہیں جس میں تین ساقت ہوجاتے ہیں۔یہ oospore یا جفتہ تنبیت پاکر ایک لونیہ تخز ریشہ بنتے ہیں۔کارا کا جسم ایک لونیہ ہے اور oospore صرف دوگونہ مرحلہ اپنے دور حیات میں ہوتا ہے۔اسی لئے ان کا دور حیات ایک گونہ دور قسم کا ہوتا ہے۔نسلوں کا تبادلہ ان میں موجود ہے۔ (خاکہ :2.7)



خاکہ:2.7 کارا کا دور حیات



خاکہ: 2.6 کارا کے جنسی اعضاء

11 BOTANY UNIT=2
Thursday, March 24, 2022 11:29:49 PM

2.4 نم گیاہی پودے (Bryophytes)

عالم نباتات کے جھل تھلیے
(Amphibians of Plant Kingdom)

ہم نے پچھلے باب میں، آلجی کی غصنے کی وسیع قسم کی تنظیم کو دیکھا۔ان میں اکثر آبی ہیں، ہیٹیر وٹرائی کس مسکن کی نشونما ہوئی تھی، کعبی بافتوں کی نشونما اور آلجی میں دوفرعی شاخیں ماضی میں زمین پر نوآبادی کو سہارا دیتے ہیں۔ نم گیاہی پودے سادہ اور ابتدائی پودوں کا گروپ ہیں جو آلجی کے آباوجداد سے بنے ہوئے ہیں۔ یہ سادہ جنینی پودے ہیں۔آیئے، اب ہم نم گیاہی کہلانے والے ابتدائی زمینی پودوں کی ساخت اور تولید کا تفصیلی طور پر مطالعہ کریں۔

نم گیاہی پودے سادہ زمینی رہائش والے غیر زہراوی (Cryptogams) پودے ہیں اور مرطوب اور سائے دار مقامات میں اگتے ہیں۔ان میں وعائی بافت نہیں ہوتے اور یہ غیر وعائی غیر زہراوی 'non vascular cryptogams' اور عالم نباتات کے جل تھلیے کہلاتے ہیں۔ ان کی دورحیات کو مکمل کرنے کے لئے پانی ضروری ہے۔



شِوارام کشپ (1882-1934)



ہندوستانی نم گیاہی پودوں کے باپ کہلاتے ہیں، انہوں نے ایک کتاب شائع کی۔ "Liverworts of Western Himalayas and Punjab plains"۔ انہوں نئے جنیرا کی شناخت کی جیسے *Atchinsoniella, Sauchia, Sewardiella* اور *Stephansoniella* وغیرہ۔

2.4.1 عام خصوصیات
(General characteristic features)

- نم گیاہی پودوں کا جسم زواجی پودا ہے، جس کو جڑ، تنہ اور پتے کی ساخت میں تقسیم نہیں کر سکتے ہیں۔
- ان میں اکثر ابتدائی زمینی پودے ہیں اور چند آبی ہیں۔ (Riella, Ricciocarpus)
- زواجی پودا نامور ہے۔ان کا دورحیات طویل مدت ہے۔ان کے غصنہ نما، شکمی نما اور سینگ نما حالت میں موجود ہے۔ شکمی نما غصنہ زمین سے بچھے ہوئے نمو پاتے ہیں اور بیخ نما سے زیرطبق جڑے رہتے ہیں۔ دو قسم کے بیخ نما ہوتے ہیں ایک نرم دیوار والے اور دوسرا گھونٹی دار یا گھانٹی دار۔کثیر خلوی چھلکے بھی موجود ہوتے ہیں۔ ماس Moss میں پودے کا جسم مرکزی محور سے سخت پتے جیسے زائدے نظر آتے ہیں۔کثیر خلوی بیخ نما موجود ہوتے ہیں۔نم گیاہی پودوں کی ساخت اور تولید کو خاکہ 2.8 میں دیا گیا ہے۔
- وعائی بافت جیسے خشبہ اور لحاء مکمل طور پر غیر موجود ہوتے ہیں، اسی لئے ان کو غیر وعائی غیر زہراوی کہتے ہیں۔
- نباتاتی تولید اتفاقی کلی کے بننے سے ہوتا ہے۔

(*Riccia fluitans*) آنتھوسیرس میں بصلے بنتے ہیں، چند حالت میں چھوٹے جدا ہونے والے شاخیں یا نسلی جسم بنتے ہیں۔ یہ Bryopteris fruticulosa میں نباتاتی تولید میں مدد کرتے ہیں۔مارکینشیاء میں گیمّا ءنامی اعضاء تولید میں مدد کرتا ہے۔

- جنسی تولید بیض زواجیت سے ہوتی ہے۔ زردان اور اولین بیض دان کثیر خلوی محافظی غلاف بناتے ہیں۔
- زردانک دوسوطے کے زرحیوانسے بناتے ہیں، جو پانی کی باریک تہہ میں تیرتے ہوئے اولین بیض دان میں پہنچتے ہیں اور انڈے کے ساتھ مل جاتے ہیں جس کے نتیجے میں دوگونہ جفتہ بنتا ہے۔
- باروری کے لئے پانی کا ہونا ضروری ہے۔
- تخمی پودے کا پہلا خلیہ جفتہ ہے، یہ تخفیفی تقسیم پا کر کثیر خلوی غیر منقسم جنین بناتا ہے۔اس کی جنین زائی بروں بذری ہے (جفتہ کی پہلی تقسیم ترچھا اور جنین کے راس میں ہوکر بیرونی خلیہ بنتا ہے)۔

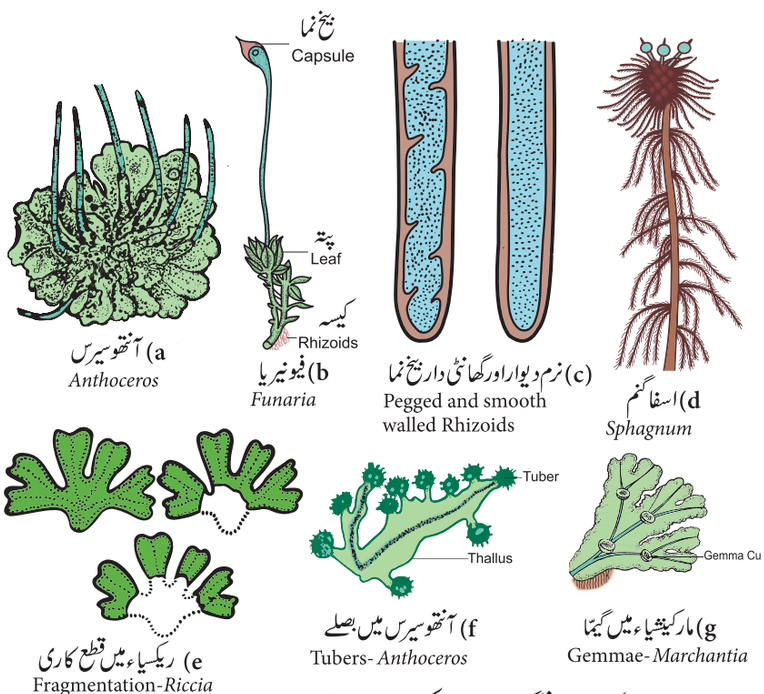
جنین تقسیم ہوکر تخمی پودا بناتا ہے۔

11 BOTANY UNIT=2
Thursday, March 24, 2022 11:29:50 PM

i۔ہیپاٹی کوپ سیڈا (Hepaticopsida)
(رِکسیاء، مارکنشیاء، پوریلّا اور ریلّا)

ii۔آنتھوسیروٹوپ سیڈا
(Anthocerotopsida)
(آنتھوسیراس اورڈنڈروسیراس)

iii۔بریوپ سیڈا (Bryopsida)
(فیونیریا، پالی ٹرائکم اوراسفاگنم)



a) آنتھوسیرس
Anthoceros

b) فیونیریا
Funaria

c) نرم دیواراورگھانٹی دار بیج نما
Pegged and smooth walled Rhizoids

d) اسفاگنم
Sphagnum

e) ریکسیاء میں قطع کاری
Fragmentation-*Riccia*

f) آنتھوسیرس میں بصلے
Tubers- *Anthoceros*

g) مارکینشیاء میں گیما
Gemmae-*Marchantia*

خاکہ:2.8 نم گیاہی پودوں کی ساخت اورتولید

- تخمی پوداز واجی پودے پر منحصر ہوتا ہے۔
- تخمی پودا تین شناختی حصوں ہلبیہ، پاؤں اور کیسہ میں منقسم ہے۔
- پاء بنیادی حصہ ہے اور زواجی پودے سے دھنسا ہے جو تخمی پودے کو پانی اور معدنیات فراہم کرتا ہے۔دولونیہ بذرہ مادر خلیہ کیسہ کے خطے میں نظر آتا ہے۔تخفیفی تقسیم ہوکر ایک لونیہ بذرے بناتا ہے۔نم گیاہی پودوں کے نیم بذرے homosporous ہوتے ہیں، چند تخمی پودوں میں ناشر elaters بنتے ہیں اور بذروں کی انتشار میں مدد کرتے ہیں۔ (مثال: مارکینشیاء) یہ بذرے تنبیت پاکر زواجی پودا بنتا ہے۔
- جفتہ، جنین اور اسپوروگونیم ملاکر تخمی مرحلہ ہوتا ہے۔یہ سبز طویل ایک گونہ زندگی کا مرحلہ زواجی پودے کا مرحلہ کہلاتا ہے۔یہ ایک گونہ زواجی پودے کا مرحلہ دوگونہ تخمی پودے کے مرحلے سے دروبدل ہوتا ہے اوردگرزادنسلوں کا رد و بدل نظر آتا ہے۔

2.4.2 نم گیاہی پودوں کی درجہ بندی
(Classification of Bryophytes)

1957ء میں پروسکاؤر Proskauer نے نم گیاہی پودوں کو تین جماعتوں میں تقسیم کیا۔

Bryophyta بریوفائیٹا

- بریوپسیڈا (ماس)
- آنتھوسیروٹوپ سیڈا (ہارن ورٹ)
- ہیپاٹی کوپ سیڈا (لیورورٹ)

جماعت : ہیپاٹی کوپ سیڈا (Hepaticopsida)

یہ نم گیاہی پودوں کی ادنی قسم ہے۔یہ ماسس سے معمولی ساخت رکھتے ہیں اور زیادہ گیلے اور سائے دار مقامات میں اگتے ہیں۔اس کا غصنہ غیر تقسیم پذیر ہے۔پروٹونمل مرحلہ غیر موجود ہے، تخمی پودا بہت ہی سادہ اور کم مدت حیات والا ہے۔چند انواع میں پاء اور ہلبیہ غیر موجود ہے۔ مثال: رکشیاء

جماعت: آنتھوسیروٹوپ سیڈا (Anthocerotopsida)

اس جماعت کا غصنہ غیر تقسیم پذیر، بیج نما واحد خلوی اور غیر شاخدار ہوتا ہے۔پروٹونیمل (Protonemal) مرحلہ غیر موجود ہے۔تخمی پودا پاؤں اور کیسہ میں تقسیم پایا ہوا ہے اور ہدبہ غیر موجود ہے۔
مثال: آنتھوسیراس

جماعت: بریوپ سیڈا (Bryopsida)

یہ اعلی حالت والے ہیں جن میں زواجی پودا تنے جیسی ساخت اور پتے جیسی ساخت اور شعاعی تشاکل نظر آتی ہے، نخر ریشائی مرحلہ موجود ہے، اس کا تخمی پودا پاء، ہدبہ اور کیسہ میں تقسیم پایا ہوا ہے۔

11 BOTANY UNIT=2
Thursday, March 24, 2022 11:29:53 PM

شکمی نما قسم سے زیادہ تقسیم پذیر ہے، وہ بار بار کثیف اسفنج کی طرح بناتے ہیں۔ مثال : فیونیریا

2.4.3 اقتصادی اہمیت (Economic importance)

اسفاگنم کے مردہ غصنہ اکٹھا ہوکر اور منجمد ہوکر، سخت ہوکر پیٹ peat بنتا ہے۔شمالی یوروپ (نیدرلینڈ) پیٹ کو تجارتی پیمانے پر ایندھن کے طور پر استعمال ہوتا ہے۔اس کے علاوہ نائٹریٹ، بھورا رنگ اور دباغی (Tanning) اشیاء کو پ peat سے حاصل کرتے ہیں۔ پھولوں کی افزائش میں اسفاگنم اور پیٹ کو پانی کو پکڑے رکھنے کی گنجائش کی وجہ سے استعمال کرتے ہیں۔ *Marchantia polymorpha* کو تپ دِق کے علاج کے لئے استعمال کرتے ہیں۔ اسفاگنم، Bryum اور Polytrichum غذا کے طور پر استعمال ہوتا ہے۔ نم گیاہی پودے مٹی کی تالیف میں اہم رول ادا کرتے ہیں اور مٹی کی بقا کرتے ہیں۔



Buxbaumia aphylla اور *Cryptothallus mirabilis* گندخور نم گیاہی پودے ہیں۔

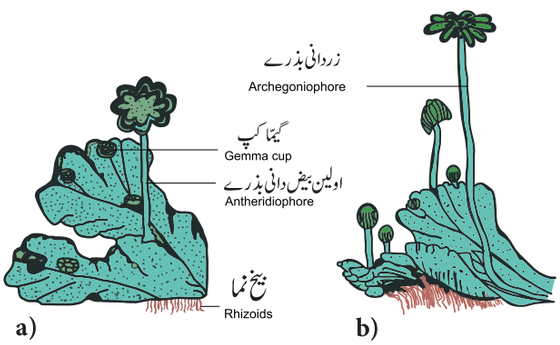
2.4.4 مارکنشیاء (Marchantia)

جماعت	:	ہیپاٹی کوپسیڈا
درجہ	:	مارکنشیلس
خاندان	:	مارکنشیاسی
جینس	:	مارکنشیاء

زواجی پودا (Gametophyte)

پودے کا جسم مارکنشیاء ایک زواجی پودا ہے۔یہ بچھا ہوا، دو تشاکلی اور دوفروعی شاخدار ہے۔غصنے کے ظہری سطح پر واضح میاں رگ موجود ہے جو ایک کھوکھلا نشان ظہری سطح پر بناتا ہے۔اسکی ظہری سطح پر معین یا کثیر سطحی ہیرے نما علاقے نظر آتے ہیں، جو غصنے میں اندر ہوائی خانے موجود ہونے کا نشان دہی کرتے ہیں۔ (خاکہ:2.9)

ظہری سطح پر ہلال جیسی ساخت نظر آتی ہے جسے گیمّا کپ کہتے ہیں، جو نباتاتی تولیدی ساختیں گیمائے رکھتے ہیں۔راسی کھانچہ میں راسی خلیہ بنتے ہیں جو غصنہ کی نشونما میں مدد کرتا ہے۔غصنہ کے بطنی سطح میں کئی کثیر خلوی چھلکے اور بیخ نما بنتے ہیں جو نائیٹروجن کی ثبت، پانی اور معدنیات کی انجذاب میں مدد کرتے ہیں۔بیخ نماء دو قسم کے ہوتے ہیں ایک نرم دیوار والے اور دوسرا گھانٹی دار ہوتے ہیں۔جب غصنہ پختہ ہوتا ہے تو یہ زردانی بذرے اور اولین بیض بذرے پیدا کرتے ہیں۔

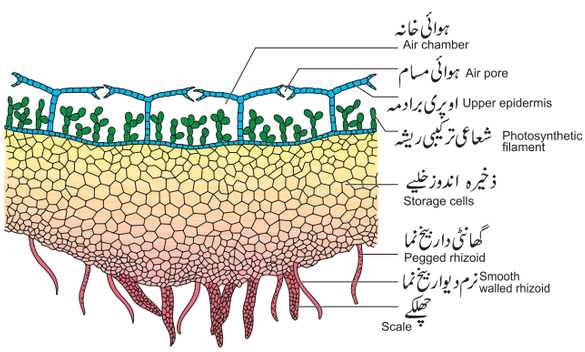


خاکہ 2.9 مارکنشیاء

a) زردانی بذرے کا غصنہ b) اولین بیض دانی بذرے

غصنہ کی اندرونی ساخت (Internal structure of Thallus)

مارکنشیاء کے غصنے کی ترچھی تراش میں تین حصے نظر آتے ہیں۔برادمہ، شعاعی ترکیبی خطہ اور ذخیرہ اندوز خطہ (خاکہ:2.10)

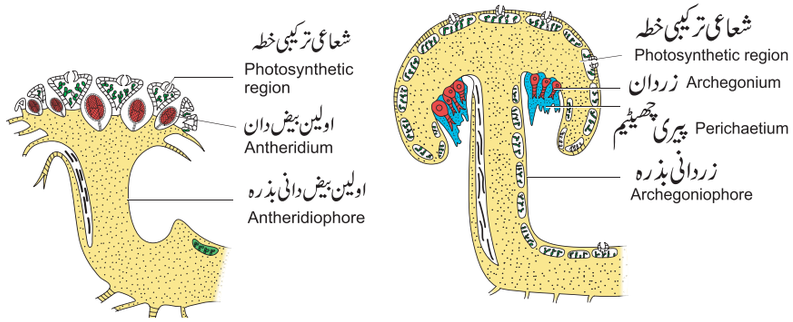


خاکہ 2.10 غصنہ کی ترچھی تراش

برادمہ اوپری اور نچلہ ہوتا ہے۔اوپری برادمہ واحد کعبی خلیوں سے بنی ہے۔ان خلیوں میں سبز زینے ہوتے ہیں۔اوپری برادمہ کئی ایک مقام پر پیپہ نما خلیے ہوائی خانوں سے دراز سے جڑے رہتے ہیں۔ ان درازوں کو 4 تا 8 خلیے ایک دوسرے مقام پر موجود ہیں نچلے برادمہ کے نیچے کئی ایک ہوائی خانے موجود ہیں جو ایک واحد عمودی پرت

11 BOTANY UNIT=2
Thursday, March 24, 2022 11:29:54 PM

سے بنی ہے۔
اس خانے کی نچلی سطح پر سبز رنگ کے سادہ یا شاخدار ریشے بنتے ہیں۔ان ریشوں کے خلیے شعاعی ترکیب شامل ہوتے ہیں۔اس شعاعی ترکیبی خطے کے بعد میں ذخیرہ کرنے کا خطہ ہے۔یہ کئی کعبی خلیوں کے مرتب ہوکر بنا ہے جن میں بین خلوی فضاء نہیں ہوتی۔اس خطے کے خلیوں میں نشاستی دانے اور پروٹینی دانے ہوتے ہیں،نچلا برادمہ میں بیخ نما اور کثیر خلوی چھلکے ہوتے ہیں۔



a) زردانی بذرہ کی طولی تراش
L.S. of Antheridiophore

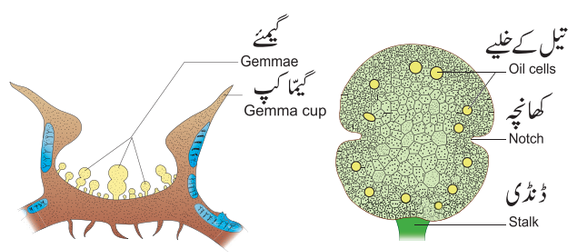
(b)اولین بیض دانی بذرہ شعاعی ترکیبی خطہ
L.S. of Archegoniophore

خاکہ:2.12مارکنشیاء کے جنسی اعضاء

تولید (Reproduction)

مارکنشیاء میں تولید نباتاتی اور جنسی طریقے سے ہوتی ہے۔

1۔نباتاتی تولید غصنہ کے بتریج سڑنے یا مرنے سے ہوتی ہے،اتفاقی شاخوں کا بننا اور گیمئے کے تنبیت سے ہوتی ہے۔غصنے کا سڑنا یا مرنے کی شروعات پچھلے کنارے سے ہوتی ہے۔جب یہ دوفرعی نقطہ تک پہنچ جاتا ہے،غصنہ کے دو راسی حصے الگ الگ ہوجاتے ہیں۔ہر ایک غصنہ آزادانہ نمو پاتا ہے۔اتفاقی شاخیں زواجی پودے کے بطنی سطح سے بنتے ہیں،یہ شاخیں مادر غصنہ سے الگ ہوکر،آزاد زواجی پودے کی طرح نمو پاتے ہیں۔گیمئے خصوصی کثیر خلوی غیر جنسی تولیدی اجسام ہیں۔یہ ایک چھوٹا کیوپول (Cupules) بنتے ہیں جسے گیمّا کپ(Gemma cup) کہتے ہیں جو غصنہ کے ظہری سطح پر موجود ہوتے ہیں۔عام طور پر نر پودے کے نر غصنہ میں گیمّا موجود ہوتے ہیں اور مادہ پودے کے مادہ غصنہ میں بھی موجود ہوتے ہیں۔(خاکہ:2.11)



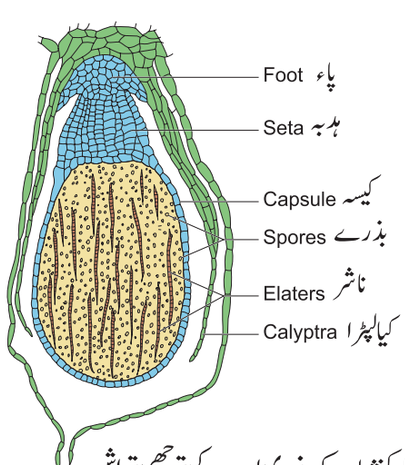
گیمّا کپ کی ترچھی تراش
a) V.S. of Gemma cup

ایک مکمل گیمّا
b) A gemma enlarged

خاکہ 2.11 مارکنشیاء میں نباتاتی تولید

1۔ جنسی تولید Sexual reproduction

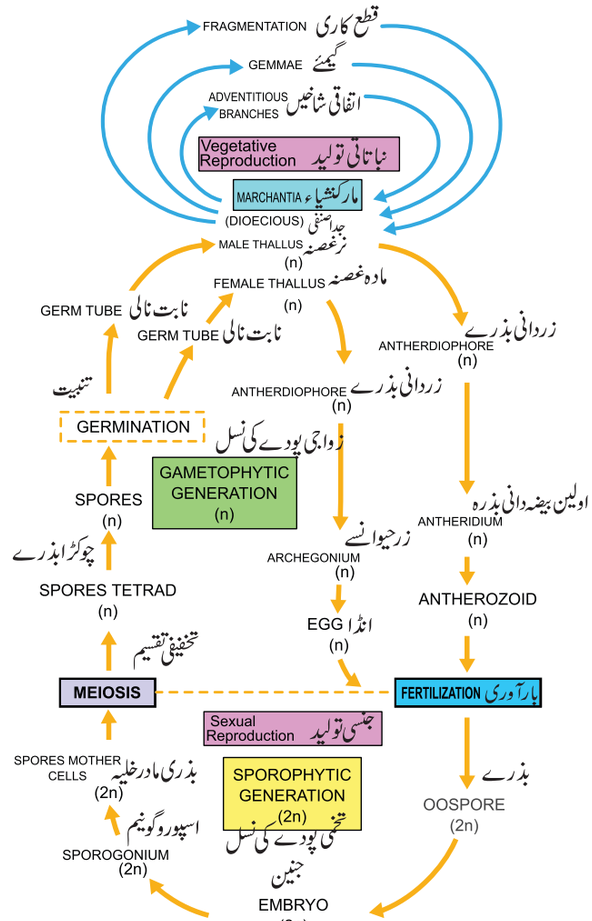
مارکنشیاء میں،جنسی اعضاء ایک خاص ڈنڈی میں پیدا ہوتے ہیں جسے زواجی بذرہ gametophores کہتے ہیں،جس میں زردانک پیدا ہوتے ہیں انہیں زردانی بذرے اور جس میں اولین بیضہ دانی پیدا ہوتے ہیں انہیں اولین بیضہ دانی بذرہ کہتے ہیں۔(خاکہ:2.12)مارکنشیاء دگر غصنی یا جدا صنفی ہوتے ہیں مثال نر اور مادہ ڈنڈی مختلف غصنے میں ہوتے ہیں۔نم گیاہی پودوں کے جنسی اعضاء کثیر خلوی ہوتے ہیں۔ نر تولیدی اعضاء زردانک antheridium کہلاتا ہے جو دوسوطے زرحیوانسے antherozoids پیدا کرتے ہیں۔صراحی نما مادہ تولیدی اعضاء اولین بیض دان archegonium کہلاتا ہے اور یہ ایک انڈا پیدا کرتا ہے۔بارآوری کے لئے پانی ضروری ہے۔زرحیوانسے پانی میں بھیجے جاتے ہیں اور اولین بیض دان کی جانب کیموٹاکسس سے کشش پاتے ہیں۔حالانکہ کئی زرحیوانسے اولین بیض دان کے اندر داخل ہوتے ہیں،صرف ایک انڈے میں مل (fuse) جاتا ہے اور جفتہ zygote بنتا ہے۔جفتہ تخمی پودے کی نسل کا پہلا خلیہ ہے۔جفتہ ایک کثیر خلوی ساخت بناتا ہے،جسے بذری پودا sporophyte کہتے ہیں(خاکہ:2.13)



خاکہ:2.13 مارکنشیاء کے بذری پودے کی ترچھی تراش

11 BOTANY UNIT=2
Thursday, March 24, 2022 11:29:56 PM

یہ بذری پودا آزاد زندگی نہیں گذارتا بلکہ شعاعی ترکیبی زواجی پودے سے جڑا رہتا ہے اور اس سے تغذیات حاصل کرتا ہے۔ بذری پودا کو پاء، ہدبہ اور کیسہ میں تفرق کرتے ہیں، پاء ایک موٹی اور پھولی ہوئی ہے جو زواجی پودے میں دھنسا ہوا ہے۔ یہ زواجی پودے سے تغذیات کو حاصل کر کے بذری پودا میں تبادلہ کرتا ہے۔ ہدبہ ایک چھوٹا حصہ جو پاء اور کیسہ کو جوڑتا ہے۔ کیسہ میں واحد پرت کی جاکیٹ پرت ہوتی ہے اور کئی ایک گونہ بذرے اور ناشر elater رکھے ہوئے ہے۔ اس کیسہ کو ایک محافظی پرت calyptra سے گھیرے ہوئے ہے۔ پختہ ہونے پر کیسہ پھوٹ کر بذروں کو بکھیر دیتا ہے۔ ناشر elaters بذروں کو بکھیرنے میں مدد کرتا ہے۔ مناسب حالات میں بذرے تنبیت پا کر ایک نیا زواجی پودا کی طرح نشونما پاتا ہے۔ ایک گونہ زواجی پودے کا مرحلہ دولونیہ تخمی پودے کے مرحلے سے دروبدل ہوتا ہے اسی لئے ماکنشیاء کی دورحیات نسلوں کا دروبدل نظر آتا ہے۔ (خاکہ 2.14)



خاکہ 2.14 ماکنشیاء کا دورحیات

2.5 سرخسی پودے (Pteridophytes)

بغیر بیج والے وعائی



زہراوی پودے (Seedless Vascular Cryptogams)

گذشتہ باب سے، ہم نم گیاہی پودے کہلانے والے جل تھلیے پودے کے امتیازی خصوصیات سے واقف ہیں۔ لیکن یہاں ایک پودوں کا گروہ سرخسی ہے، جو پہلا حقیقی زمینی پودا ہے۔ یہ پہلا وعائی نظام رکھنے والا پودا ہے جس میں خشبہ Xylem اور لحاء Phloem بافت ہوتے ہیں اسی لئے ان کو وعائی غیر زہراوی پودے کہلاتے ہیں۔ کلب ماس، گھوڑے کی دم، کوئل ورٹس، پانی کے فرن اور درختوں کا فرن اس گروپ میں شامل ہیں۔ اس باب میں ہم سرخسی پودوں کے امتیازی خصوصیات کا مطالعہ کریں گے۔

سرخسی پودے وعائی غیر زہراوی پودے ہیں اور Palaeozoic دور کے Devonian دور سے پھیلے ہوئے ہیں۔ (400 ملین سالوں سے پہلے)۔ یہ پودوں عام طور پر چھوٹے، بوٹی دار اور مرطوب میں اگنے والے اور سائے دار مقامات جہاں پانی موجود ہو۔ چند سرخسی پودوں کے تصاویر کو خاکہ 2.15 میں دیا گیا ہے۔



(a) لئی کوپوڈیم - کلب ماس (b) ایکوزیٹم - گھوڑے کی دم (c) آزولا - پانی کا فرن

خاکہ 2.15 سرخسی پودے

2.5.1 سرخسی پودوں کی امتیازی خصوصیات

(General characteristic features of Pteridophytes)

- پودوں کا جسم تخمی پودا (2n) اور یہ اس میں غالب مرحلہ ہے۔ اس کو جڑ، تنا، پتوں میں فرق کر سکتے ہیں۔
- ریشے دار جڑ کا نظام ہوتا ہے۔
- تنے میں ایک پاء یا دو فرعی شاخیں نظر آتی ہے۔
- پتے خورد برگی یا کلاں برگی ہوتے ہیں۔
- ستون نخز ستون لیکن چند حالات میں سائفی ستون موجود ہوتا

11 BOTANY UNIT=2
Thursday, March 24, 2022 11:29:56 PM

ہے۔ (مارسیلیاء)

- سانس نالیاں (tracheids) کثیر پانی ایصال کرنے والے عناصر ہیں، لیکن سلاجینلا میں نالیاں(Vessels) نظر آتے ہیں۔
- بذرہ دان sporangia، بذرے پیدا کرنے والے تھیلی نما ساخت ہیں جو خاص پتوں پر پیدا ہوتے ہیں۔ جنہیں بذری پتہ sporophyll کہتے ہیں۔ یہ بذری پتے جمع ہوکر ایک مخروطی یا اسٹوربیلس بنتے ہیں۔ مثال: *Sellaginella, Equisetum*
- یہ ہم بذرے homosporous (ایک ہی قسم کے بذرے پیدا کرتے ہیں۔ لئی کو پوڈیم) یا دِگر بذری heterosporous (دو قسم کے بذرے پیدا کرتے ہیں۔ سیلاجینیلا)، مختلف بذریت heterospory بیج کی ابتداء کی عادت ہے۔
- بذرہ دان کی نشونما حقیقی بذرہ زائی eusporangiate (بذرہ دان کے گروپ کے ابتدائی نشان سے ہوتی ہے) یا لپٹو بذرہ زائی leptosporangiate (بذرہ دان کے واحد ابتدائی نشان سے ہوتی ہے)
- بذری مادر خلیہ تخفیفی تقسیم پاکر بذرے پیدا کرتے ہیں۔
- بذرے تنبیت پاکر ایک گونہ، کثیر خلوی سبز، قلب نما آزادانہ زواجی پودا بنتا ہے، جسے پیش غصنہ Prothallus کہتے ہیں۔
- قطع کاری، کلیوں ستانہ (resting buds)، جڑوں کے بصلے اور اتفاقی کلیاں نباتاتی تولید میں مدد کرتے ہیں۔
- جنسی تولید بیض زواجیت، جنسی اعضاء، زردانک اور اولین بیضہ دان پیش غصنہ میں بنتے ہیں۔
- زردانک مرغولہ نما اور کثیر سوطے والے زرحیوانسے پیدا کرتے ہیں
- اولین بیضہ دان صراحی نما چوڑے بطنی اور طویل تنگ گردن ہوتی ہے۔ یہ بطنی انڈا یا بیض رکھتا ہے اور گردن میں گردنی نالی خلیہ رکھتے ہیں
- باروری کے لئے پانی ضروری ہے، باروری کے بعد ایک دو گونہ جفتہ بنتا ہے اور بالواسطہ تقسیم پاکر جنین بنتا ہے۔
- سرخسی پودوں میں بے جفتی زواجیت apogamy اور لابذریت apospory نظر آتی ہے۔

2.5.2 سرخسی پودوں کی درجہ بندی (Classification of Pteridophytes)

رائمر (Reimer) نے (1954) کو سرخی پودوں کی درجہ بندی کو پیش کیا اس درجہ بندی میں، سرخسی پودوں کو پانچ تقسیم در تقسیم کیا گیا ہے۔
1۔ سائی لوفئی ٹاپسڈا، 2۔ سائی لوٹاپسڈا، 3۔ لئی کوپسڈا، 4۔ اسفینوپسڈا 5۔ ٹیروپسیڈا۔ 19 قسم کے درجے اور 48 خاندان میں درجہ بندی کی گئی ہے۔

2.5.3 معاشی اہمیت (Economic Importance)

سرخسی پودوں کی معاشی اہمیت کو جدول 2.4 میں دیا گیا ہے۔

جدول 2.4 سرخسی پودوں کی معاشی اہمیت

Pteridophyte	استعمالات
Rumohra adiantiformis (leather leaf fern) سرخسی پودے	پھولوں کو کاٹ کر ترتیب
Marsilea مارسیلیاء	غذا
Azolla	حیاتی کھاد
Dryopteris filix-mas	کدّ ودانہ کے علاج کے لئے
Pteris vittata	مٹی سے وزنی دھات کو نکالنے۔ حیاتی عمل
Pteridium sp.	ان پتوں سے سبز رنگ حاصل ہوتا ہے
Equisetum sp.	تنے کی صفائی کے لئے
Psilotum, Lycopodium, Selaginella, Angiopteris, Marattia	آرائشی پودے Ornamental plants

2.5.4 سیلاجینیلاّ (Selanginella)

زمرہ - لئی کوفائیٹا
جماعت - لیگولوپسڈا
درجہ - سیلاجینیلاّلس
خاندان - سیلاجینیلاّسی
جینس - سیلاجینیلاّ

سیلاجینیلاّ کو عام طور پر کانٹے دار ماس spike moss کہتے ہیں، ان کا پھیلاؤ مرطوب، تپش والے اور منطقہ حارہ بارش کے جنگلات میں ہے۔ *Selaginella rupestris* اور *Selaginella lepidophylla* یہ دونوں صحرائی یا خشک پسند نباتات ہیں۔

Selaginella kraussiana, Selaginelh chrysocaulos , *Selaginella megaphylla* عام انواع ہیں۔ چند سیلاجینیلا انواع گرمی کے موسم میں اپنے مکمل جسم کو موڑ لیتے ہیں اور تازہ رہتے ہیں جب رطوبت حاصل ہوتی ہے سبز ہوتے ہیں۔ اس کی وجہ سے ان کو Resurrection plants کہتے ہیں۔

11 BOTANY UNIT=2
Thursday, March 24, 2022 11:29:57 PM

زمرہ سرخسی پودے PTERIDOPHYTA

ذیلی زمرہ

ٹروپسیڈا	اسفینوپسیڈا	لئی کوپسیڈا	سیلوٹوپسیڈا	سیلوفائی ٹوپسیڈا
پودے کا جسم جڑ، تنہ اور پتے میں تفرق کر سکتے ہیں۔ تمام کلاں برگی سرخی پودے میں شامل ہیں۔ پتوں کے درمیان خالی جگہ موجود ہے اولین بیضہ دان سورس میں مرتب ہے۔ دونوں ہم بذری اور دگر بذری حالت موجود ہے۔ مثال: مارسیلیاء *Marsilea*	پودے کا جسم جڑ، تنہ اور پتے میں تفرق کر سکتے ہیں۔ تنے میں جڑے ہوئے عقدے اور بین عقدے نظر آتے ہیں۔ چھوٹے، چھلکے پتے ایک عقدے میں مرتب ہیں، اسٹوربیلس جڑ کر قرص نما اولین بیضہ دانی بذرہ بنتا ہے۔ ہم بذری لیکن ابتدائی مرحلے میں مختلف بذریت نظر آتا ہے۔ مثال: *Equisetum arvense*	پودے کا جسم جڑ، تنہ اور پتے میں تفرق کر سکتے ہیں۔ پتے چھوٹے، بغیر رگ والے، مرغولی ترتیب، لیگیولس موجود ہے۔ بذری پتے اسٹوربیلس کی ترتیب میں مرتب ہے۔ دونوں ہم بذری (لئی کوپوڈیم) اور دِگر بذری (سیلاجینیلاّ) نظر آتے ہیں۔ مثال: سیلاجینیلاّ۔	پودے کا جسم بغیر جڑ کے اور فنجی کے ساتھ ہم باش ہوتا ہے۔ چھوٹے، چھلکے کھانچے پتوں سے ظاہر ہوتا ہے۔ زواجی پودا بغیر رنگ والا اور فنجی کے ہم باش ہوتا ہے۔ ہم بذری اور بذرے اولین بذرے دان یا سینجیاء میں پیدا ہوتا ہے۔ مثال: سائیلوٹم *Psilotum*	یہ تمام نابود پودے ہیں۔ پودے کا جسم صرف تنہ اور جذر ہوتا ہے، جڑ اور پتے نہیں ہوتے۔ ہم بذری بذرے چوکڑا اولین بذرہ دان کے راس میں پیدا ہوتا ہے۔ مثال: *Rhynia*

مثال : *S.lepidophylla* ہے۔

بیرونی شکلیات (External morphology)

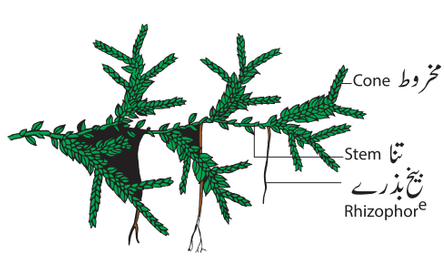
مسکن : سیلاجینیلاّ کا پودے کا جسم تخمی پودا (2n) ہے اور اس کو جڑ، تنہ اور پتے میں تفرق کر سکتے ہیں (خاکہ 2.16)۔ سیلاجینیلاّ کی عادت اختلافات کی بقاء ہے۔ چند انواع رینگنے والے بچھے رہتے ہیں۔ (*S.kraussiana*)، ذیلی کھڑا (*S.rupestris*)، کھڑا (*Selaginella erythropus*)، بیل (*Selaginella alligans*، *S.oregana*) ایک برنباتی پودا ہے۔ ان میں اکثر انواع دو برس سے زیادہ زندہ رہنے والے ہیں۔ تنے کی ساخت اور پتوں کی ترتیب کی بنیاد پر سیلاجینیلاّ کو دو ذیلی جنیرا Homoephyllum اور Heterophyllum (genera) میں تقسیم کیا گیا ہے۔

کیا تم جانتے ہو؟

وعائی پودوں کی کامیابی اور غالبیت ذیل کی نشوونما سے ہے۔

- وسیع جڑ کا نظام
- ایصال کرنے والی بافتیں
- کیوٹنی بشرہ پودوں کو خشکی سے بچاتا ہے۔
- دہنے سے گیسوں کا تبادلہ ہوتا ہے۔

ہومیوفلّم میں شامل انواع کھڑا تنا اور مرغولی طور پر مرتب پتے رکھتے ہیں (مثال *S.upestris* اور *S.oregana*) ہٹیر وفلّم میں شامل انواع میں بچھا ہوا تنا، چھوٹی کھڑی شاخ اور دوفرعی پتے ہوتے ہیں۔ (مثال: *S.kraussiana* اور *S.lepidophylla*)۔



خاکہ 2.16 سیلاجینیلاّ کا مسکن

جڑ (Root)

ابتدائی جڑ کی مدت حیات کم ہوتی ہے اور بالغ پودے اتفاقی جڑیں رکھتے ہیں۔ جڑوں کی ابتداء تنے کے نچلے حصے میں موجود پھولے حصے گانٹھ یا

11 BOTANY UNIT=2
Thursday, March 24, 2022 11:29:58 PM

دوفرعی شاخوں کے نقطے سے ہوتی ہے۔ جڑوں کی مبدا مقامی ہوتا ہے۔

بیخ بردار (Rhizophore)

کئی انواع میں طویل، استونہ نما، غیر شاخدار اور بغیر پتے والی ساخت تنے کے نچلے طرف دوفرعی نقطہ سے نکلتی ہے، بیخ بردار کہلاتی ہے۔ یہ عمودی طور پر نچلی جانب نمو پا کر اتفاقی جڑوں کے گچھ پیدا کرتی ہے۔

تنا (Stem)

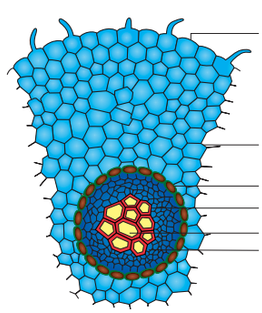
تنہ سیدھا، دوفرعی شاخدار یا مابعد شاخوں سے بچھی ہے، یہ بچھے ہوئے تنے ظہری اور بطنی دونوں جانب ہیں۔

پتے (Leaves)

پتے خورد برگی، بغیر ڈنڈی والے اور سادہ ہوتے ہیں۔ ایک واحد میاں رگ پتے میں موجود ہے، نباتاتی پتہ کے ساتھ بذری پتہ ایک چھوٹا جھلی دار جیبھ جیسی ساخت اس کی سطح پر بنتی ہے جسے لیگیول ligule کہتے ہیں۔ اس لیگیول کے قاعدے کے حصے میں ایک نصف کُروی باریک دیوار خلیوں کا ماس ہوتا ہے جسے گلوسو پوڈیم glossopodium کہتے ہیں۔ اس لیگیول کا افعال پتہ نہیں ہے لیکن اس کو پانی کے جذب کرنے والے کے طور پر دیکھا جاتا ہے۔ ہومیوفلم کے افراد یکساں قسم کے پتے تنے میں مرغولہ ترتیب رکھتے ہیں، جبکہ ہٹیروفلم میں دو قسم کے پتے ہوتے ہیں دو چھوٹے پتوں کی بطنی ترتیب کی قطاریں (خورد برگی) اور دو بڑے پتوں کی ظہری ترتیب کی قطاریں (کلاں برگی)۔

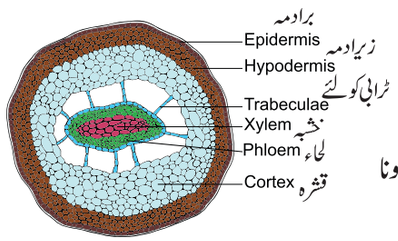
اندرونی ساخت (Internal structure)

جڑ (Root)



جڑ کی عرضی تراش میں سب سے بیرونی پرت برادمہ کہلاتی ہے۔ یہ مماسی طور پر طویل خلیوں سے بنی ہے۔ قشرہ باریک دیوار والے مشابہ کعبی خلیوں سے بنے ہیں۔ قشرے کی سب سے اندرونی دیوار دروں ادمہ کہلاتی ہے۔ اس کا ستون، عروقی (stele) نخز ستون (prostele)، ایک ستونی اور خشبہ بروں رُخی (exarch) ہوتا ہے (خاکہ: 2.17)

تنا (Stem)



خاکہ: 2.18 تنے کی عرضی تراش

تنے کی تشریح سے اس میں برادمہ، قشرہ اور ستون عروقی خطے کا ہونا معلوم ہوتا ہے۔ (خاکہ 2.18)

برادمہ کعبی خلیوں سے اور ایک موٹی کیوٹنی بشرے سے گھیرے ہوئے ہے۔ قشرہ کعبی خلیوں سے بغیر بین خلوی فضاء سے بنا ہے۔ *Selaginella lepidophylla* میں زیرادمہ سخت بافت سے بنا ہے۔ شعاعی لمبے دروں ادمی خلیے موجود ہیں، جنہیں ٹرابی کولئے trabeculae کہتے ہیں یہ سلاجینیلا کی خاص خصوصیت ہے۔ مابعد دیواروں میں کیسپری پٹی نظر آتی ہے۔ قشری خلیوں کے اندر بار بار پھیلاؤ جس کے نتیجے میں ستون عروقی بنتا ہے جو ٹرابی کولئے کی مدد سے ہوائی جگہ میں تبدیل ہوتا ہے۔ اس کا ستون عروقی نخز ستون ہے اور بروں رُخی (exarch) ہے۔ ستون کی تعداد میں اختلاف پایا جاتا ہے۔ (*S.spinulosa*) میں واحد ستون (*S.kraussiana*) میں دو ستون یا کثیر ستون (*S.laevigata*) میں۔ خشبہ واحد ستون (*S.kraussiana*) یا دو ستون (*S.oregana*) میں ٹراچیڈس (سانس نالی) موجود ہوتے ہیں لیکن (*S.densa and S.rupestris*) میں وعائی نالیاں نظر آتے ہیں۔

پتہ (Leaf)

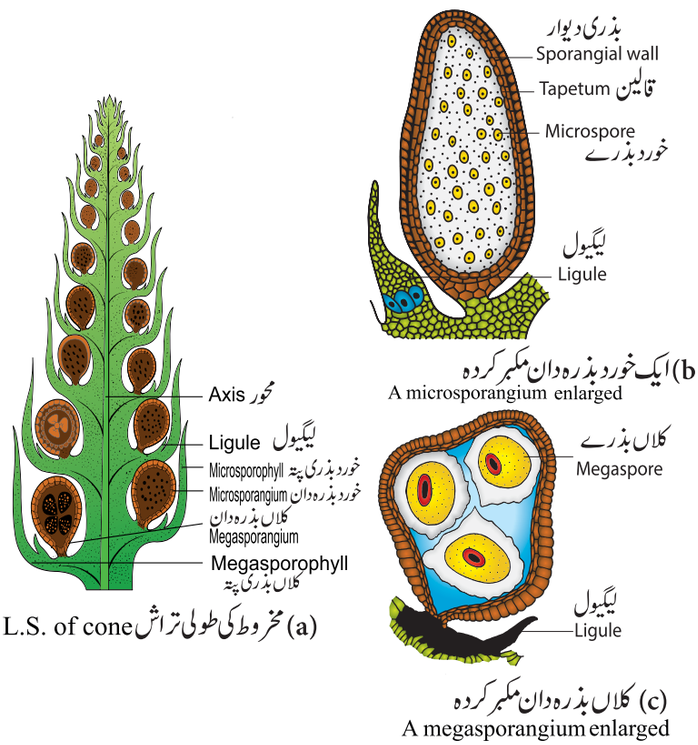
پتے میں اوپری اور نچلا برادمہ نظر آتا ہے۔ برادمی خلیے کلوروپلاسٹ رکھتے ہیں، دہنے (stomata) دونوں جانب ہوتے ہیں۔ میاں بافت ڈھیلے طور پر مرتب باریک دیوار والے اور بین خلوی فضاء کے ساتھ بنی ہے۔ درمیان میں ایک وعائی حزمہ ہے جو ایک حزمی غلاف سے گھیرا ہے۔ وعائی حزمے میں خشبے کو لحاء گھیرا ہوا ہے۔

تولید (Reproduction)

نباتاتی تولید (Vegetative reproduction)

سلاجینیلا میں نباتاتی تولید قطع کاری، بُلبل کا بننا، بصلے کا بننا اور ستائی

11 BOTANY UNIT=2
Thursday, March 24, 2022 11:30:04 PM



(a) مخروط کی طولی تراش L.S. of cone

(b) ایک خورد بذرہ دان مکبر کردہ
A microsporangium enlarged

(c) کلاں بذرہ دان مکبر کردہ
A megasporangium enlarged

خاکہ :2.19 سلاجینیلاّ میں تولید

کلیوں (resting buds) سے ہوتا ہے۔

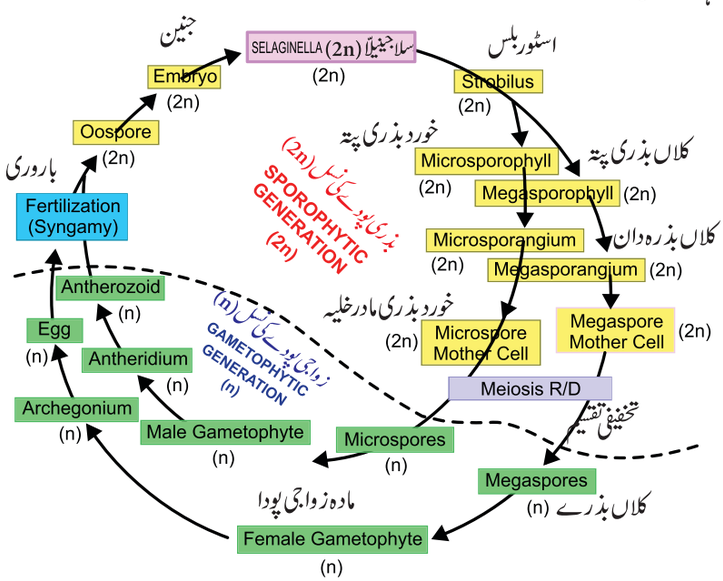
جنسی تولید (Sexual reproduction)

جنسی تولید کے دوران بذرے بنتے ہیں (خاکہ:2.19) سیلاجینیلاّ ایک دِگر بذری ہے اور دو قسم کے بذرے پیدا کرتا ہے۔ خورد بذرہ دان میں خورد بذرے اور کلاں بذرہ دان میں کلاں بذرے پیدا کرتا ہے۔ اولین بیضہ دان خورد بذری پتے میں تنہا اور کلاں بذری پتے تنہا بنتا ہے۔ مرکزی محور پر یہ بذری پتے مرغولہ نما مرتب ہیں اور جمع ہوکر اسٹوربلی (strobili) یا مخروط بناتے ہیں، خورد بذرہ دان اور کلاں بذرہ دان کے پھیلاؤ مختلف انواع میں مختلف نظر آتی ہے۔ *S.selaginoides* اور *S.rupestris* میں کلاں بذرہ دان مخروط کے قاعدے میں موجود ہوتا ہے۔ *S.kraussiana* اسٹوربلس کے قاعدے میں ایک واحد کلاں بذرہ رکھتا ہے۔

S.inaequifolia میں اسٹوربلس کے ایک جانب صرف کلاں بذرہ دان اور دوسری جانب خورد بذرہ دان بنتے ہیں۔ *S.gracilis* اور *S.atroviridis* میں الگ الگ اسٹوربلس کلاں بذرہ دان اور خورد بذرہ دان کے لئے موجود ہے۔

ان اولین بذرہ دان کی نمو حقیقی بذرے دان قسم کی ہوتی ہے۔ اولین بذرہ دان کا آغاز کی تقسیم سطحی طور پر بیرونی جیکیٹ خلیے اور اندرونی اولین بیضہ دانی آغازی نقطے میں تقسیم کیا گیا ہے۔ خورد بذرہ دان کے خورد بذری مادر خلیہ تکسیدی تقسیم ہوکر ایک اکہرے خورد بذرے بناتے ہیں۔ اسی طرح کلاں بذری مادر خلیہ تخفیفی تقسیم ہوکر 4 اکہرے کلاں بذرے بناتے ہیں۔ خورد بذرے اور کلاں بذرے نر اور مادہ زواجی پودے کی طرح اور بذرہ دان کے اندر تنبیت پاتا ہے۔ یہ خورد بذرے دو سوطے نر حیوانسے پیدا کرتے ہیں۔ اولین بیضہ دانی مادہ زواجی پودا بناتے ہیں۔ نر حیوانسے پانی میں تیر کر اولین بیضہ دان میں پہنچتا ہے۔ باروری سے نر اور مادہ مرکزے ایک دوسرے میں اتصال ہوکر جفتہ بناتے ہیں۔ یہ دو گونہ (دوہرے) جفتہ تخمی پودے کا پہلا خلیہ کا ظاہر کرتا ہے۔ یہ کئی تخفیفی تقسیم پاکر جنین بناتے ہیں۔ جنین نمو پاکر ایک بالغ تخمی پودا بنتا ہے۔

سلاجینیلاّ کی دور حیات میں تخمی پودا اور زواجی پودے میں نسلوں کا تبادلہ پایا جاتا ہے۔ (خاکہ:2.20)

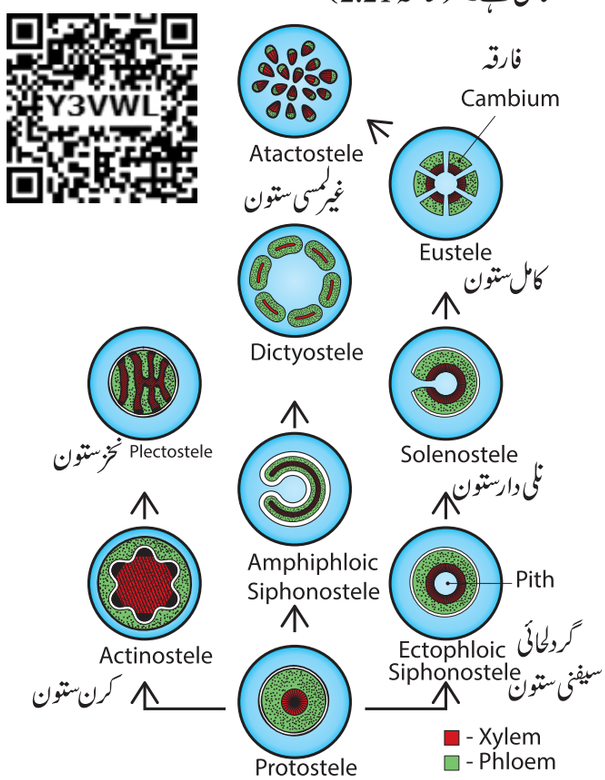


خاکہ:2.20 سلاجینیلاّ کا دور حیات

11 BOTANY UNIT=2
Thursday, March 24, 2022 11:30:06 PM

2.5.5 ستون عروقی کے اقسام (Types of Stele)

لفظ ستون کا مطلب وعائی بافتوں کا مرکزی استونی حصہ جس میں خشبہ، لحاء، گرد حاشیہ اور چند اوقات گودے کے ساتھ میڈولری شعاع شامل ہے۔ (خاکہ:2.21)



خاکہ: 2.21 ستون عروقی کے اقسام

ستون دو قسم کے ہوتے ہیں۔ 1۔نخز ستون 2۔سیفنی ستون

1۔ نخز ستون protostele :

اس قسم کے ستون میں لحاء، خشبے کو گھیرے رہتا ہے۔ اس میں سادہ ستون، کرن ستون، تختی دار ستون، مرکب یا پیچیدہ ستون شامل ہیں۔

(i) سادہ ستون Haplostele: خشبہ لحاء کے ذریعے گھیرے رہتا ہے۔ مثال: سلاجینیلا

(ii) کرن ستون Actino stele: ستارہ نما خشبہ گودا، لحاء میں گھیرے رہتا ہے۔ مثال: *Lycopodium serratum*

(iii) تختی دار ستون Plectostele: خشبے کے تختیاں متبادل طور پر لحاء کے تختیوں سے مرتب ہیں، مثال: *Lycopodium clavatum*

(iv) مخلوط ستون Mixed protostele: خشبے کے گروپ لحاء میں مساوی طور پر بکھرے ہوں گے۔ مثال: *Lycopodium cernuum*

2۔ سیفنی ستون (Siphonostele)

اس قسم میں خشبہ، لحاء کو گھیرے رہتا ہے۔ درمیان میں گودا ہوتا ہے۔ اس میں بروں لحائی سیفنی ستون، گرد لحائی سیفنی ستون، نلی دار ستون، کامل ستون، غیر لمسی ستون اور کثیر حلقی ستون شامل ہے۔

(i) بروں لحائی سیفنی ستون: لحاء کو خشبے کے باہر کی جانب مرتب ہوتا ہے اور درمیان میں گودا ہوتا ہے۔ مثال: *Osmunda*

(ii) گرد لحائی سیفنی ستون: لحاء، خشبے کے دو طرف موجود ہوتا ہے، درمیان میں گودا ہوتا ہے۔ مثال: مارسیلیاء *Marsilea*

(iii) نلی دار ستون: ستون میں کئی مقام پر چھید (سوراخ) ہوتے ہیں یا جگہ جہاں پتوں کی نشان کی ابتداء ہوتی ہے۔ مثال:

(a) بروں لحائی نلی دار ستون: درمیان میں گودا ہوتا ہے خشبے لحاء کو گھیرے ہوتا ہے۔ مثال: اوسمنڈا *Osmunda*

(b) گرد لحائی نلی دار ستون: درمیان میں گودا ہوتا ہے لحاء خشبے کے دونوں طرف ہوتا ہے۔ مثال: *Adiantum pedatum*

(c) جالی ستون: (Dictostele) ستون کئی وعائی پٹی سے الگ ہوا ہے اور ہر ایک meristele کہلاتا ہے۔

مثال: *Adiantum capillus-veneris*

(iv) کامل ستون: (Dictyostele) اس ستون میں گودے کے اطراف واضح وعائی حزمے پہلو بہ پہلو مرتب ہوتے ہیں۔

مثال: دودالہ تنا

(v) غیر لمسی ستون: ستون واضح وعائی حزموں میں پہلو بہ پہلو منقسم ہے اور زمینی بافتوں میں بکھیرے ہیں مثال: ایک دالہ تنا

(vi) کثیر حلقی ستون: وعائی بافتیں دو یا دو سے زیادہ ہم مرکزی استونے کی شکل میں موجود ہوتا ہے۔ مثال: ٹریڈیم۔

2.6 بند بیجے (Gymnosperms)

برہنہ بیج پیدا کرنے والے پودے

(Naked seed producing Plants)

Michael Crichton's Science Fiction ایک کتاب ہے۔ اس کو 1993ء میں اسٹون اسپیل برگ نے Jurassic Park نامی ایک فلم بنائی۔ اس فلم میں آپ ایک شفاف مادے میں دھنسے ہوئے ایک کیڑے کو دیکھا ہوگا۔ اس مادے کو amber (شفاف گوند) کہتے ہیں جو رکازی حالت کو تحفظ کرتا ہے۔ amber کیا ہے؟ کونسے گروپ کے پودے amber پیدا کرتے ہیں؟

11 BOTANY UNIT=2
Thursday, March 24, 2022 11:30:07 PM





امبر ایک پودے سے خارج کردہ گوند ہے جو ایک خاص تحفظ گر ہے جو کبھی انحطاط نہیں ہوتا اور یہ زندگی کی حالت کو محفوظ رکھتی ہے۔ امبر کی تالیف *Pinites succinifera* سے ہوتی ہے جو ایک بند بیجہ ہے۔

اس باب میں ہم تفصیلی طور پر بیج پیدا کرنے والے پودوں کی جماعت بند بیجے Gymnosperm کا مطالعہ کریں گے۔

Gymnosperm میں (Gymnos کا مطلب: برہنہ اور sperma کا مطلب :بیج) ہے۔ برہنہ بیج پیدا کرنے والے پودے ہیں۔ یہ جوراسک اور کراٹاسیس دور کے میسوزائک دور میں غالب تھے۔ اس گروپ کے پودے دنیا کے معتدل اور منطقہ حارہ خطے میں پھیلے ہوئے ہیں۔

2.6.1 عام امتیازی خصوصیات
(General characteristic features)

- اکثر بند بیجے ہمیشہ سبز ،لکڑی دار درختیں یا جھاڑیاں ، چند بیلیں (لیانا) نیٹم ہوتے ہیں۔
- پودے کا جسم تخمی پودا ہوتا ہے اور جڑ، تنہ اور پتوں میں تفرق کر سکتے ہیں
- ایک ترقی یافتہ اصلی جڑ کا نظام موجود ہے، سئی کس میں مرجان نما جڑ میں نیلی سبز کائی کے ساتھ ہم باش تعلق ہوتا ہے۔ پئینس میں فطر جڑ ہوتے ہیں۔
- اس کا تنا ہوائی، کھڑا اور شاخدار یا غیر شاخدار (سئی کس) چھلکوں کے ساتھ پتے ہوتے ہیں۔
- کونیفر لیس میں دو قسم کی شاخیں محدود نمو والے شاخ (بونے بیج) اور غیر محدود والے شاخ (طویل بیج) موجود ہیں۔
- پتے دو فرعی، سبز برگ، شعاعی ترکیبی اور محدود نمو کی شاخ پیدا کرتے ہیں۔ ان میں صحرائی خصوصیات نظر آتے ہیں۔
- خشبہ میں چوب نالی ہوتے ہیں لیکن نیٹم اور یفی ڈرا میں وعائیں ہوتے ہیں۔
- ثانوی نمو موجود ہے۔ لکڑی manoxylic (مسامدار، نرم، زیادہ کعبی خلیے وسیع میڈولری شعاع کے ہوتے ہیں مثال: سئی کس) یا پنکنو زائلک (کسے ہوئے تنگ میڈولری شعاع مثال: پئینس)
- کثیر موسام دار، پودے ایک صنفی (پائینس) یا دو صنفی (سئی کس) ہوتے ہیں۔
- خورد بذرہ دان اور کلاں بذرہ دان، خورد بذری پتہ اور کلاں بذری پتے میں پیدا ہوتے ہیں۔
- نر اور مادہ مخروط بنتے ہیں۔
- ہوا کے ذریعے زیرگی ہوتی ہے۔
- باروری سیفنی زواجیت ہوتی ہے اور زیرہ نالی نرمرکزے کو تبادلہ کرنے میں مدد کرتی ہے۔
- کثیر جنینیت polyembryony (کئی جنین کا موجود ہونا) پائی جاتی ہے۔ برہنہ بیضک نمو پا کر بیج بنتا ہے۔ ایک گونہ دروں تخم ہوتا ہے جو باروری سے پہلے بنتا ہے۔
- اس کا دور حیات نسلوں کا ردوبدل نظر آتا ہے۔ تخمی پودے کا مرحلہ غالب ہوتا ہے اور زواجی پودے کا مرحلہ بہت ہی کم ہوتا ہے۔ بند بیجے کے چند تصاویر کو خاکہ 2.22 میں دیا گیا ہے۔




(a) ٹاکسز (b) جنکو

خاکہ:2.22 بند بیجے

2.6.2 بند بیجوں کی درجہ بندی
(Classification of Gymnosperms)

اسپورن Sporne نے 1965ء میں بند بیجوں کو 3 جماعتیں، 9 درجے اور 31 خاندان میں درجہ بندی کیا۔ اس کی تین جماعتیں ہیں۔

i۔ سئی کاڈوپسڈا ii۔ کونیفیر وپسڈا iii۔ نیٹوپسڈا

بند بیجے GYMNOSPERMS		
جماعت I	جماعت II	جماعت III
سئی کاڈوپسڈا	کونیفیر وپسڈا	نیٹوپسڈا
درجے	درجے	درجے
1۔ بڑیڈواسپرمیلس	1۔ کارڈیٹیلس	1۔ نیٹیلس
2۔ بینیٹیٹلیس	2۔ کونیفیرلیس	
3۔ پنٹاکسی لیلس	3۔ ٹاکزیلس	
4۔ سئی کاڈیلس	4۔ جنگوییلیس	

اہم جماعتوں کی عام خصوصیات

جماعت I سئی کاڈوپسڈا (ClassI-Cycadopsida)

- پودے کھجور کے درخت جیسے یا فرن کی طرح ہوتے ہیں۔

11 BOTANY UNIT=2
Thursday, March 24, 2022 11:30:08 PM

- مرکب، ورق نما پر جیسے پتے۔
- مانوزئلک لکڑی والے ہوتے ہیں۔
- تخم متحرک ہوتے ہیں۔
- پھول جیسی ساخت نہیں ہوتی ہے۔ سادہ اسٹوربئی لی ہوتا ہے۔
مثال: سئی کس، زامیاء

جماعت II کونیفروپسڈا Class II-Coniferopsida

- مختلف شکل کے سادہ پتوں والا اونچا درخت۔
- لکڑی پکنوزائلک (pycnoxylic) ہے۔
- مخروط جیسے اسٹوربئی لی موجود ہے۔
- متحرک تخم ریزے غیر موجود (صرف جنکو بائلوباء میں موجود)
مثال: پئینس۔

جماعت III نیٹوپسڈا Class III-Gnetopsida

- جھاڑیاں، درختیں اور بیلیں (لیاناس)
- پتے ہلال نما یا پٹی نما، سادہ، معکوس یا حلقے دار ترتیب۔
- متحرک تخم غیر موجود ہوتے ہیں۔
- لکڑی میں وعائیں ہوتے ہیں۔
- اسٹوربئی لی کو پھولداری کہا جاتا ہے۔
- گرد گل کے ساتھ پھول جیسی ساخت موجود ہے مثال: نیٹم ،یفیڈرا

2.6.3 بند بیجوں کا کھل بیجوں کے ساتھ موازنہ
(Comparison of Gymnosperm with Angiosperm)

بند بیجے ذیل کی خصوصیات کی بنا پر بند کھل بیجوں سے مشابہت رکھتے ہیں

- ترمیم شدہ پودوں کا جسم جسے جڑ، تنہ اور پتے میں تفرق کر سکتے ہیں
- کھل بیجوں میں فارقہ کا موجود ہونا جیسے دودالہ میں ہے
- نیٹم میں نر پھول بند بیجوں سے مشابہت رکھتا ہے۔ تخمی پودے کا پہلا خلیہ جفتہ کو ظاہر کرتا ہے
- بیضک کے اطراف میں غلاف کا موجود ہونا
- دونوں پودوں کے گروپ بیج پیدا کرتے ہیں۔
- زیرہ نالی نرمرکزے کا تبادلہ دونوں میں ہوتا ہے۔
- کامل ستون (eustele) کا موجود ہونا۔

کھل بیجے اور بند بیجے کے درمیان فرق کو جدول 2.5 میں دیا گیا ہے۔

جدول 2.5 کھل بیجے اور بند بیجے کے درمیان فرق

نمبر	بند بیجے	کھل بیجے
1۔	وعائیں غیر موجود (صرف ٹیٹیلس)	وعائیں موجود ہوتے ہیں۔
2۔	لحاء میں رفیق خلیے نہیں ہوتے۔	رفیق خلیے ہوتے ہیں۔
3۔	بیضک برہنہ ہوتے ہیں۔	بیضک بیض دان کے اندر ہوتے
4۔	زیرگی صرف ہوا کے ذریعے ہوتی ہے۔	حشرات، ہوا، پانی، جانور وغیرہ زیرگی کے عوامل ہیں۔
5۔	دوہری باروری نہیں ہوتی۔	دوہری باروری ہوتی ہے۔
6۔	دروں تخم ایک گونہ ہوتا ہے۔	دروں تخم تین گونہ ہوتا ہے۔
7۔	پھل نہیں بنتا ہے۔	پھل بنتا ہے۔
8۔	پھول نہیں ہوتے ہیں۔	پھول ہوتے ہیں۔

2.6.4 بند بیجوں کی معاشی اہمیت (Economic importance of Gymnosperms)

جدول 2.6: بند بیجوں کی معاشی اہمیت

نمبر	پودے	اشیاء	استعمالات
1.	*Cycas circinalis, Cycas revoluta*	ساگو	نشاستہ غذا کی طرح استعمال ہوتا ہے۔
2.	*Pinus gerardiana*	بھونے ہوئے بیج	غذا کی طرح استعمال ہوتا ہے۔
3.	*Abies balsamea*	رال یا گوند	مستقل سلائیڈ کی تیاری میں چپکاؤ اشیاء کی طرح استعمال ہوتا ہے
4.	*Pinus insularis, Pinus roxburghii*	گوند اور ٹرپنٹائن	کاغذ کی تیاری اور وارنش کے بنانے میں
5.	*Araucaria* (Monkey's puzzle), *Picea* and *Phyllocladus*	ٹانِنس (دباغی شئے)	چھلکے سے نکلنے والا ٹانِنس چمڑے کے کارخانوں میں استعمال ہوتا ہے
6.	*Taxus brevifolia*	Taxol	سرطان کے علاج میں استعمال ہونے والی دوائی۔

11 BOTANY UNIT=2
Thursday, March 24, 2022 11:30:08 PM

7.	*Ephedra gerardiana*	یفڈرین	دِق اور پھیپڑوں کے علاج میں استعمال ہوتا ہے
8.	*Pinus roxburghii*	اولیوریسن	صابن بنانے، وارنش اور چھپائی کی ink بنانے میں استعمال ہوتا ہے
9.	*Pinus roxburghii, Picea smithiana*	لکڑی کا گودا	کاغذ کی تیاری میں استعمال ہوتا ہے۔
10.	*Cedrus deodara*	لکڑی	کشتی بنانے، دروازے اور ریلوے کے سونے کے لئے تختے بناتے ہیں
11.	*Cedrus atlantica*	تیل	عطر بنانے کے لئے استعمال ہوتا ہے۔
12	*Thuja, Cupressus, Araucaria, and Cryptomeria*	مکمل پودا	آرائشی پودے / زہراوی زیبائش کے لئے استعمال ہوتا ہے۔

2.6.5 سئی کس (Cycas)

جماعت - سئی کاڈوپسڈا
درجہ - سئی کاڈیلس
خاندان - سئی کاڈیسی
جینس - سئی کس

یہ وسیع طور پر دنیا کے مشرقی نصف کرہ کے معتدل اور ذیلی معتدل خطے میں پھیلے ہوئے ہیں۔ *Cycas revoluta, Cycas beddomei, Cycas circinalis, Cycas rumphii* چند عام انواع ہیں۔ ان کا پودے کا جسم تخمی پودا ہے اور ایک چھوٹا کھجور کے درخت کے مشابہت ہے۔ ان کی نشوونما بہت دیر سے ہوتی ہے، یہ ہمیشہ سبز اور صحرائی فطرت والا ہے۔

تخمی پودا (Sporophytes)

تخمی پودا جڑ، تنہ اور پتے میں تفرق پاتا ہے، تنے کے ستونی (Columnar) طور پر ایک تاج نما مرغولہ ترتیب پائے ہوئے پرنما مرکب پتے پیدا ہوتے ہیں (خاکہ:2.23)

بیرونی خصوصیت (External features)

جڑ (Root)

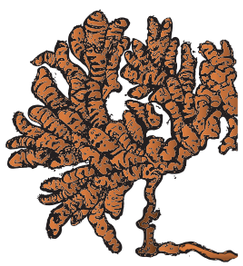


خاکہ:2.23 سئی کس-شکل

سئی کس میں دو قسم کی جڑیں نظر آتی ہیں، ایک اصلی جڑ اور دوسری مرجان نما جڑ۔

ابتدائی جڑ مستقل اور اصلی جڑ بناتی ہے۔ چند جانبی جڑیں بڑھ کر زمینی سطح کے عمودی نمو پاتے ہیں۔ یہ شاخیں بار بار دوفرعی شاخ نما ہیں، جو مرجان جیسی جڑیں بناتی ہیں۔ یہ مرجان نما coralliod جڑیں کہلاتی ہیں۔ ان مرجانی جڑوں کے قشری خطے نیلی سبز کائی رکھتے ہیں Anabaena sp جو نائیٹروجن کی تثبیت میں مدد کرتے ہیں۔

تنا (Stem)



خاکہ:2.24 مرجان نما جڑیں

تنہ ستونی، غیر شاخدار اور لکڑی دار ہوتا ہے۔ اس میں مستقل لکڑی دار برگ ڈنڈی سے گھیرے رہتا ہے۔ تنہ کے قاعدے میں اتفاقی کلیاں پیدا ہوتی ہیں۔

پتے (Leaves)

سئی کس میں دو طرح کے پتے ہوتے ہیں۔

(i) برگی یا استحالی پتے
(ii) چھلکے نما پتے

(i) برگی یا استحالی پتے

برگی پتے بڑے، پرنما مرکب اور ایک تاج تنے کے راسی حصے میں بنتا ہے۔ ہر پتے میں 80-100 جوڑی بغیر ڈنڈی والے برگچے leaflets رکھتے ہیں۔ ان کا راسی حصہ کانٹے دار ہوتا ہے۔ ان برگچوں میں ایک میاں رگ ہوتی ہے۔ جانبی رگ نہیں ہوتی، پیچوانہ برگ کشائی موجود ہے اور جوان پتے رامنٹا ramenta سے گھیرے ہوئے ہیں۔

(ii) چھلکے دار پتے (Scale leaves)

چھلکے دار پتے بھورے رنگ کے، چھوٹے، مثلثی اور مستقل ہیں جو محافظ کا کام کرتے ہیں، یہ رامنٹا سے گھیرے ہوئے ہیں۔

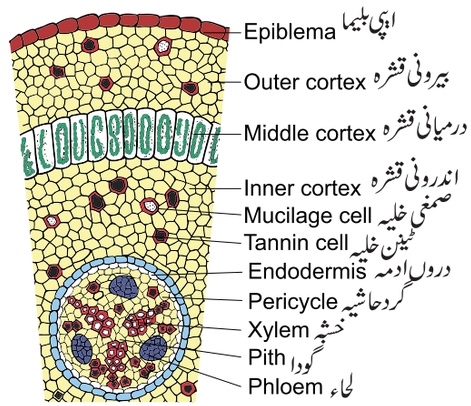
اندرونی ساخت (Internal structure)

جڑ کی طولی تراش (T.S. of Root)

ابتدائی جڑ کی اندرونی تنظیم میں ذیل کے حصے نظر آتے ہیں. 1۔ اپی بلیما 2۔ قشرہ 3۔ وعائی خطہ (خاکہ:2.25) اپی بلیما سب سے بیرونی پرت ہے اور یہ واحد کعبی پرت سے بنی ہے۔ اس کے بعد باریک دیوار والے کعبی خلیوں کا قشرہ موجود ہے۔ قشرہ واحد پرت کی دروں ادمہ سے حد

11 BOTANY UNIT=2
Thursday, March 24, 2022 11:30:09 PM

بندی کیا ہوا ہے۔ایک کثیر کعبی پرتوں کا گردحاشیہ موجود ہے اور اس کو وعائی بافتیں گھیرے ہوئے ہیں۔جوان جڑ میں خشبہ دورُخی ہوتا ہے اور عمر رسیدہ میں خشبہ چورُخی ہوتا ہے۔ثانوی نمو موجود ہے،مرجان نما جڑوں میں مماثل ساخت نظر آتی ہے لیکن درمیانی قشرے کی خصوصیت یہ ہے کہ اس میں آلجی کا خطہ ہے۔نیلی سبز کائی جسے Anabaena کہتے ہیں۔اس خطے میں نظر آتے ہیں،خشبہ سہ ریشی (triarch) اور بروں مکھی (exarch) ہے۔

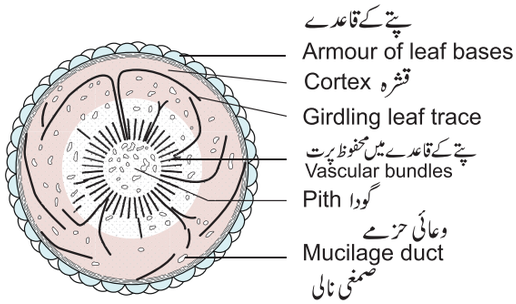


خاکہ: 2.25 مرجان نما جڑ کی طولی تراش

تنے کی عرضی تراش (T.S. of Stem)

جوان تنے کی ترچھی تراش میں پتے کا قاعدہ مستقل موجود رہنے سے بیرونی حصہ بے ترتیب ہے۔اس کو برادمہ،قشرہ اور وعائی استوانہ میں تفرق کر سکتے ہیں۔یہ ایک دالہ تنہ کی ساخت سے مشابہت رکھتا ہے۔ (خاکہ:2.26)

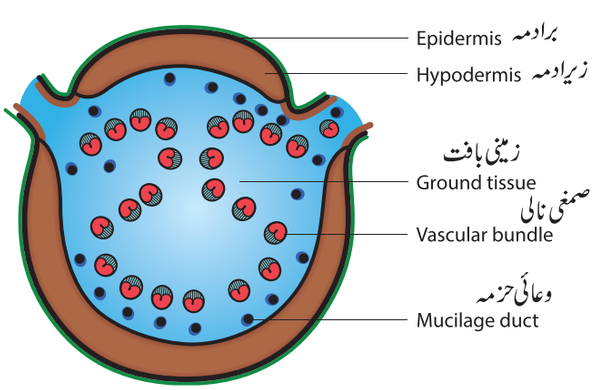
برادمہ سب سے بیرونی پرت ہے اور یہ بشرہ (cuticle) سے گھرے ہوئے ہے،پتے کے قاعدے کی وجہ سے یہ مسلسل نہیں ہے۔ قشرہ زیادہ حصے کو گھیرے ہے اور یہ باریک دیوار والے کعبی خلیوں سے بنا ہے۔ان خلیوں میں نشاستی دانے موجود ہیں،قشرے میں بہت سارے صمغی خلیے اور ٹانین خلیے ہوتے ہیں۔جوان تنے میں وعائی حزمے ایک انگوٹھی کی طرح مرتب ہوتے ہیں۔ایک چوڑا گودا کرن (medullary ray) موجود ہے،اس کا وعائی حزمہ متحدہ،ہم جانبی، دروں مکھی (endarch) اور کھلا ہوتا ہے۔خشبہ چوب نالیوں سے بنا ہے اور لحاء چھلنی دار نالی اور لحائی کعبی بافت رکھتا ہے۔رفیق خلیے غیر موجود ہے۔قشری خطے میں کثیر تعداد کے پتے کے نشان leaf trace نظر آتے ہیں۔سئی کس کے تنے کی خاص خصوصیت یہ ہے کہ راست پتے کے نشان اور پتے کے قاعدے محفوظ پرت (armour) والے ہوتے ہیں۔ثانوی نمو کے نتیجے میں کثیر خشبئی حالت بنتی ہے۔فیلوجن اور کورک بنتے جو برادمہ میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔لکڑی کا بننا ایک خشبئی قسم کا ہوتا ہے۔



خاکہ:2.26 تنے کی عرضی تراش

ساق کی عرضی تراش (T.S. of Rachis)

سب سے بیرونی پرت برادمہ ہے اور یہ موٹی کیوٹیکل (بشرہ) سے گھیرے ہے۔زیرادمہ سخت بافت کے دو پرتوں سے بنا ہے۔تنے کی جانب رخ کئے ہوئے اور کئی پرتیں غیر محوری جانب ہوتے ہیں۔زمینی بافتیں کعبی بافتوں سے بنی ہے۔پت ڈنڈی کی ایک اہم خصوصیت وعائی حزموں کی ترتیب ہے مثال: اُلٹا اومیگا نشان (Ω) کی طرح مرتب ہوتے ہیں (خاکہ:2.27) ہر ایک وعائی حزمہ ایک واحد سخت بافت سے گھرے ہوئے ہے۔وعائی حزمہ ہم جانبی،دروں آغازی اور کھلا قسم کا ہوتا ہے۔دو خشبی حالت وعائی حزمہ میں موجود ہے۔(دونوں مرکز جو اور مرکز گریز خشبہ کا موجود ہونا)



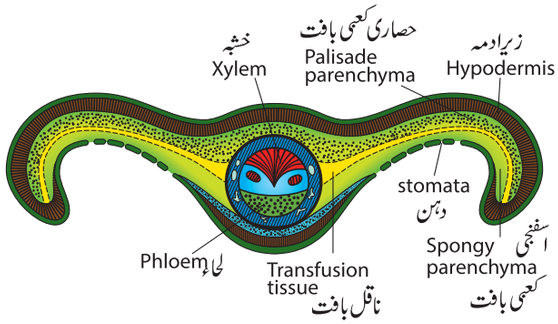
خاکہ:2.27 ساق کی عرضی تراش

11 BOTANY UNIT=2
Thursday, March 24, 2022 11:30:11 PM

برگچہ کی عرضی تراش (T.S.of Leaflet)

سئی کس کے برگچہ کی ترچھی تراش میں اوپری اور نچلا برادمہ نظر آتا ہے۔ برادمی خلیے موٹی دیوار والے اور موٹی کیوٹیکل پرت سے ڈھکے ہوئے ہے۔ نچلا برادمہ مسلسل نہیں ہے کیونکہ درمیان میں دھنسے دہنے sunken stomata موجود ہیں۔ زیرادمہ میں سخت بافتی خلیے ہیں تاکہ عمل سریان کو روکے، میاں بافت، حصاری کعبی بافت اور اسفنجی کعبی بافت میں تفرق ہے۔ ان خلیوں کی یہ پرت شعاعی ترکیب میں شامل ہوتی ہے۔ اسفنجی کعبی بافت نچلے برادمہ کے قریب مرتب ہوکر بڑے بین خلوی فضاء بناتے ہیں جو گیسوں کے تبادلہ میں مدد کرتے ہیں۔

بغیر رنگ کے، لامبے خلیے جو پتے کی سطح کے متوازی میاں رگ سے برگچے کے کنارہ تک چلتے نظر آتے ہیں۔ ان میں ناقل بافت (transfusion tissue) ہوتے ہیں جو پانی کے مابعد ایصال میں مدد کرتے ہیں۔ وعائی حزمے خشبے کی طرف رُخ کئے اوپری برادمہ کی جانب ہوتے ہیں اور لحاء نچلے برادمہ کی جانب ہوتا ہے۔ مرکزی حصے کو نخز خشبہ گھیرا ہوا ہے، اسی لئے بنڈل میاں مکھی (mesarch) ہیں۔ وعائی حزمہ ایک سخت بافتی بستہ پوست رکھتا ہے (خاکہ:2.28)



خاکہ:2.28 برگچہ کی عرضی تراش

تولید (Reproduction)

سئی کس نباتاتی اور جنسی طریقے سے تولید ماتا ہے ۔

نباتاتی تولید (Vegetative reproduction)

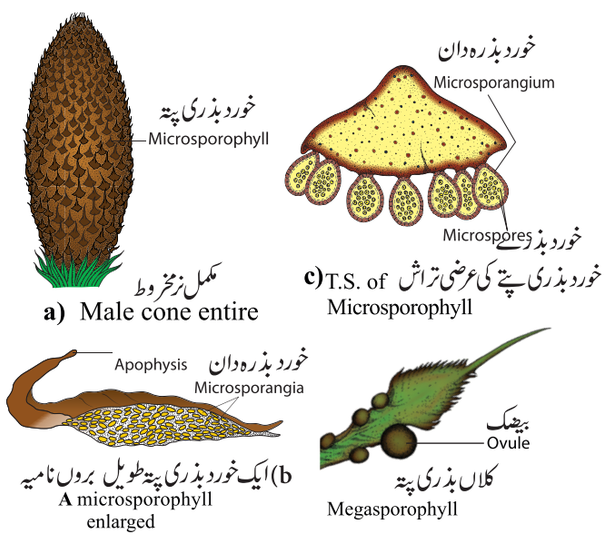
یہ اتفاقی کلی یا بُلبل سے ہوتا ہے۔ یہ تنے کے قاعدے کے حصے میں نمو پاتے ہیں۔ یہ بُلبل تنبیت پاکر نیا پودا بنتا ہے۔

جنسی تولید (Sexual reproduction)

سئی کس دوصنفی ہوتا ہے نر اور مادہ مخروط الگ الگ پودے میں بنتے ہیں۔ یہ دِگر بذری اور دو قسم کے بذرے پیدا کرتا ہے (خاکہ:2.29)

نرمخروط (Male cone)

نرمخروط تنے کے راسی حصے میں تنہا پیدا ہوتا ہے۔ بغلی کلی مخروط کے قاعدے پر بننے سے تنے کی نشونما مسلسل ہوتی ہے۔ تنے میں نرمخروط ایک طرف ہٹ جاتا ہے کیونکہ اس میں پیوستہ ساقہ sympodial نظر آتی ہے۔ نرمخروط ڈنڈی دار، مرکب، بیضوی یا مخروطی اور لکڑی دار ساخت والا ہوتا ہے۔ اس میں کئی خورد برگ microphylls ہوتے ہیں، جو ایک مرکزی مخروط محور سے مرغولہ مرتب ہوتے ہیں۔



خاکہ : 2.29 سئی کس میں تولید

خورد بذری پتے (Microsporophylls)

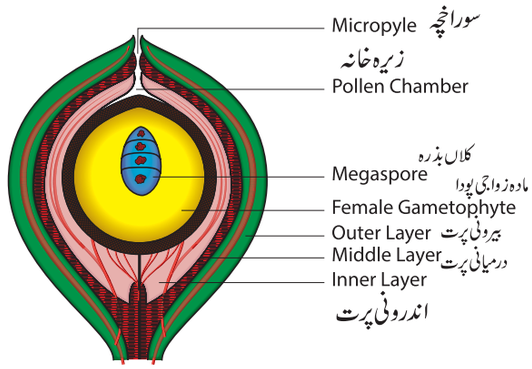
خورد بذری پتے چپٹے، پتے جیسے اور قاعدے پر تنگ اور اوپری حصے میں چوڑے لکڑی دار ساخت کے ہوتے ہیں۔ اوپر کا چوڑا حصہ نوکدار ہوتا ہے اس کو apophysis کہتے ہیں۔ نچلا تنگ حصہ مخروط کے محور سے جڑا رہتا ہے۔ ہر خورد بذری پتہ ہزاروں کے خورد بذرہ دان کے گروپ غیر محور کی جانب رکھتے ہیں، ان کو سوری sori کہتے ہیں۔ بذرہ دان کی نشونما حقیقی بذرہ دان کے قسم کی ہوتی ہے۔ بذری مادر خلیہ تخفیفی تقسیم ہوکر ایک گونہ خورد بذرے بناتے ہیں۔ ہر خورد بذرے (زیرہ دانے) حلقے دار، ایک خلوی اور ایک مرکزی ساخت سے گھیرے رہتے ہیں جن میں برینہ (exine) موٹی اور درینہ (intine) باریک ہوتے ہیں۔ یہ خورد بذرہ نر زواجی پودے (male gametophyte) کی طرح ظاہر ہوتے ہیں۔

11 BOTANY UNIT=2
Thursday, March 24, 2022 11:30:14 PM

کلاں بذری پتے (Megasporophylls)

سئی کس کا کلاں بذری پتہ مخروط کی شکل میں تنظیم پایا نہیں ہے۔ یہ ایک بند مرغولہ ہوکر مادہ پودے کے تنے کی نوک میں موجود ہے۔ کلاں بذری پتہ چپٹا اور 30-15 سم لمبا ہوتا ہے۔ ہر کلاں بذری پتے کو ایک بنیادی ڈنڈی اور ایک اوپر پتے جیسے ساخت تفریق کر سکتے ہیں۔ بیضکیں بذری پتے کے بعیدی جانب جڑے رہتے ہیں۔ بیضک کلاں بذرے رکھتے ہیں اور یہ مادہ زواجی پودے کی طرح ظاہر ہوتا ہے۔

بیضک کی ساخت (Structure of Ovule)

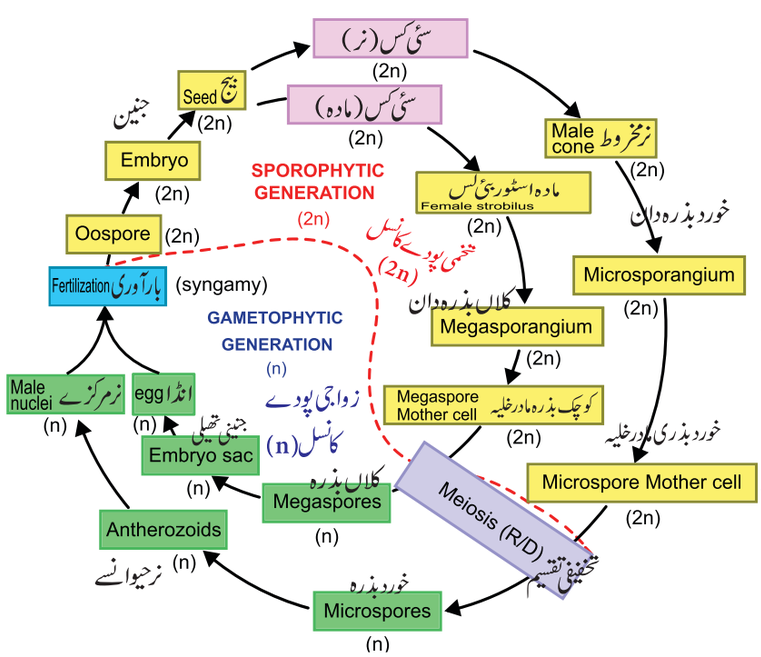


خاکہ:2.30 بیضک کی طولی تراش

سئی کس عالم نباتات کے سب سے بڑے بیضک پیدا کرتے ہیں، یہ راست رُخہ، ایک غلاف والا اور ایک چھوٹی ڈنڈی والا ہے۔ یہ واحد غلاف بہت موٹا اور ایک چھوٹا دراز جسے سوراخچہ کہتے ہیں رکھتا ہے۔ اس غلاف کے تین پرتیں ہیں، بیرونی اور اندرونی پرت (sarcotesta) مغز دار، درمیانی پرت پتھر جیسی ہوتی ہے، جو sclerotesta کہلاتی ہے۔ اس کی اندرونی پرت پوپلیساء سے جڑی ہوئی ہے۔ پوپلیساء نمو پاکر ایک چونچ جیسی ساخت جو اوپری حصے میں بناتی ہے اور کہفہ جیسی ساخت 'زیرہ خانہ' کو بناتی ہے۔ ایک واحد کلاں بذری مادر خلیہ تخفیفی تقسیم پاکر چار ایک لونیہ کلاں بذرے بناتا ہے ان میں سب سے چھوٹا فعلی ہوتا ہے اور دوسری تحلیل ہوجاتے ہیں، پوپلیساء چھوٹا ہوکر ایک باریک کاغذ جیسی پرت بالغ بیج کے اطراف بناتا ہے اور مادہ زواجی پودے کے ساتھ مل جاتا ہے۔ ایک طویل کلاں بذرہ یا جنینی تھیلی پوپلیساء کے مرکز میں ہوتی ہے۔ ایک اولین بیضہ دانی خانے جن میں 6-3 بیض دان کے ساتھ زیرہ خانے کے نیچے موجود ہوتے ہیں۔ (خاکہ:2.30)

زیرگی اور بارآوری (Pollination and Fertilization)

زیرگی ہوا کے ذریعے اور تین خلوی مرحلہ (ایک پروتھیلیل، ایک طویل نالی خلیہ اور ایک چھوٹا نابتی خلیہ) میں ہوتی ہے۔ زیرہ دانے زیرگی کے بعد زیرہ خانے سے بکھیر جاتے ہیں۔ نابت خلیہ ایک ڈنڈی اور ایک جسمی خلیے میں تقسیم پاتا ہے۔ یہ جسمی خلیہ تقسیم ہوکر دو بڑے کثیر سیلیائی نر حیوانسے یا تخم ریزے بناتا ہے۔ بارآوری کے دوران، ایک نر زواجہ یا کثیر سیلیائی نر حیوانسہ اولین بیضہ دانی کے انڈے کے ساتھ ملاپ ہوکر ایک دولونیہ جفتہ بناتا ہے۔ اس کا دروں تخم ایک گونہ ہے۔ زیرگی اور بارآوری کے درمیانی وقفہ 6-4 مہینے کا ہے۔ جفتہ تخفیفی تقسیم پاکر اور جنین کی نمو کرتا ہے۔ بیضک بیج میں تبدیل ہوجاتا ہے، یہ بیج دو مساوی تخم برگ رکھتے ہیں۔ تنبیت بر زمینی hypogeal ہوتی ہے۔ دور حیات میں نسلوں کا ردوبدل نظر آتا ہے۔ (خاکہ:2.31)



خاکہ 2.31 سئی کس کا دور حیات

11 BOTANY UNIT=2
Thursday, March 24, 2022 11:30:19 PM

ہندوستان میں رکازی نباتیات (Palaebotany in India)

قومی لکڑی رکازی پارک
(The National wood fossil park)

تِرواکرئے میں موجود ہے۔ جوٹملناڈو کے ضلع وِلوپورم میں ایک قریہ ہے۔اس پارک میں تلچھٹ پایا ہوا تقریباً 20 ملین سال پُرانہ ایک لکڑی کا رکاز موجود ہے۔"form genera" کا لفظ رکازی پودوں کے لئے استعمال کیا جارہا ہے، کیونکہ مکمل رکازی پودانہیں حاصل ہوتا یا نابود پودے کا اعضاء کے ٹکڑے حاصل ہوتے ہیں۔شِوالک رکازی پارک - ہماچل پردیش، منڈلا رکازی پارک - مدھیہ پردیش، راج محل پہاڑیں- جھارکھنڈ، اریالور- ٹمل ناڈو ہندوستان کے چند رکاز سے بھرپور خطے ہیں۔

چند پودوں کے مختلف گروپ جو رکازی طور پر حاصل ہوتے ہیں۔ اس کو ذیل میں دیا گیا ہے۔

رکازی آلجی *Palaeoporella, Dimorphosiphon*

رکازی نم گیاہی پودے *Naiadita,Hepaticites,Muscites*

رکازی سرخی پودے *Cooksonia, Rhynia,*

رکازی بند بیجے *Baragwanthia, Calamite-Medullosa, Lepidocarpon, Williamsonia, Lepidodendro*

رکازی کھل بیجے *Archaeanthus, Furcula*



پروفیسر بیربل سہنی (1891-1949) بابائے ہندوستانی رکازی نباتیات کہلاتے ہیں،انہوں نے *Pentoxylon sahnii,Nipanioxylon* جیسے جنیرا کومشرقی بہار کے راج محل سے دریافت کیا۔لکھنوء میں بیربل سہنی رکازی ادارہ موجود ہے۔

2.7 کھل بیجے (Angiosperms)



آپ نے پچھلے باب میں، بند بیجوں کی امتیازی خصوصیات والے تخمی پودوں کا مطالعہ کیا۔ تخمی پودے میں بیضک دار (ovules) پودے بھی شامل ہیں، جس بیضہ دان (ovary) کے حفاظتی غلاف میں بند ہوتے ہیں۔ ایسے پودوں کو بند بیجے کہا جاتا ہے۔

ہماری زمین کے کئی پودوں کے گروپ شامل ہیں اور زمینی موافقت کی زندگی بسر کرتے ہیں۔اس گروپ کے پودے کریٹاسیس دور (140 ملین سال قبل) کے ابتداء میں پیدا ہوئے اور عالمی سطح پر نباتات پر غالب ہیں۔ان میں تخمی پودے کا مرحلہ غالب ہے اور زواجی پودے کا مرحلہ بہت کم ہے۔

2.7.1 بند بیجوں کی امتیازی خصوصیات
(Salient feature of Angiosperms)

- وعائی حزمے (خشبہ اور لحاء) اچھی طرح نمو پائے ہیں۔
- مخروط کے مقام پر پھول بنتے ہیں۔
- زیرہ نالی بارآوری میں مدد کرتی ہے، اس لئے بارآوری کے لئے پانی ضروری نہیں ہے۔
- بیضک، بیض دان کے اندر ہوتے ہیں۔
- دوہری بارآوری موجود ہے۔دروں تخم سہ گونہ ہوتا ہے۔
- بند بیجوں کو وسیع طور پر دو جماعتوں ایک دالہ پودے اور دو دالہ پودے میں تقسیم کرتے ہیں۔

2.7.2 ایک دالہ اور دو دالہ کے امتیازی خصوصیات
(Characteristic features of Dicotyledons and Monocotyledons)

دو دالہ (Dicotyledons)

شکلیاتی خصوصیت (Morphological features)

پتوں میں جال دار رگیت موجود ہے۔
بیج میں دو دالہ موجود ہے۔
ابتدائی جڑ میں اکھوا مستقل طور پر اصلی جڑ بنتا ہے۔
پھول چومکھی یا پنچ مکھی ہوتے ہیں۔
تین فرعی زردان موجود ہے

تشریحی خصوصیات (Anatomical features)

- تنے میں وعائی حزمے ایک انگھوٹی کی طرح مرتب ہوتے ہیں۔
- وعائی حزمہ کھلا قسم کا ہوتا ہے (تبدیلی بافت یا فارقہ موجود ہوتا ہے)
- ثانوی نمو موجود ہے۔

11 BOTANY UNIT=2
Thursday, March 24, 2022 11:30:20 PM

ایک دالہ (Monocotyledons)

شکلیاتی خصوصیات (Morphological features)

پتوں میں متوازی قسم کی رگیت ہوتی ہے۔

بیج میں ایک تخم برگ ہوتا ہے۔اکھوا مستقل نہیں ہوتا ہے اور ریشہ دار جڑ کا نظام موجود ہے۔

پھول سہ مکھی ہوتے ہیں۔

ایک فرعی زردان موجود ہوتا ہے۔

تشریحی خصوصیات (Anatomical features)

- تنے میں وعائی حزمے بکھیرے ہوتے ہیں۔
- وعائی حزمہ بند قسم کا ہوتا ہے (فارقہ غیر موجود)
- ثانوی نمو نہیں ہوتی۔

(APG) موجودہ کھل بیجے ارتقائی گروپ کی درجہ بندی کا نظام یہ شناخت نہیں کر سکا کہ دودالہ ایک مونوفئی لیٹک جماعت جیسے ہیں۔پودے جو روایتی طور پر درجہ بندی دودالہ کے نیچے کی جاتی ہے ان کو کئی کلیڈ لیس جیسے پرانے magnolids اور Eudicots کی طرح تقسیم پذیر ہیں۔

خلاصہ (Summary)

عالم نباتات میں آلجی، نم گیاہی، سرخی پودے، بند بیجے اور کھل بیجے شامل ہیں۔

پودوں کی دورحیات کو تین قسموں میں تقسیم کرتے ہیں۔1۔ایک گونہ دورحیات 2۔دوگونہ دورحیات 3۔ایک گونہ-دوگونہ دورحیات ہے۔

آلجی خودغذائیہ، کلوروفل پیدا کرنے والے عضوئے ہیں، اس کا جسم جڑ، تنہ اور پتے میں تقسیم نہیں کر سکتے۔ایک وسیع قسم کی غصنے کی تنظیم آلجی میں نظر آتی ہے۔وہ نباتاتی طور پر قطع کاری، بصلہ اور اکینیٹس کو پیدا کر کے تولید پاتے ہیں، حیوان بذرے، خود بذرے اور ہپنو بذرے سے یہ غیر جنسی تولید کرتے ہیں اور جنسی تولید ہم زواجیت، دگرزواجیت اور بیض زواجیت سے ہوتی ہے۔

کارا ایک تازہ پانی کا آلجی ہے اور یہ مشہور طور پر 'اسٹون ورٹس Stone Worts کہلاتا ہے۔پودے کا جسم کثیر خلوی، کلاں بنی اور اس کو مرکزی محور اور بیخ نما میں تفرق کرتے ہیں۔بیض زواجیت سے تولید پاتے ہیں۔

نم گیاہی پودے سادہ زمینی پودے ہیں ان کو عالم نباتات کے جل تھلیے یا غیر وعائی غیر زہراوی کہلاتے ہیں۔ان کے پودے کا جسم زواجی پودا ہوتا ہے۔ایصالی بافت جیسے خشبہ اور لحاء غیر موجود ہیں۔نباتاتی تولید قطع کاری، اتفاقی کلی کا بننا اور گیمیٹ سے ہوتی ہے۔جنسی تولید بیض زواجیت سے ہوتی ہے۔باروری کے لئے پانی ضروری ہوتی ہے۔

ماکنشیا ہیپاٹی کا پسڑا جماعت سے تعلق رکھتا ہے۔اس کا غصنہ ظہری اور بطنی ہوتا ہے اور بیخ نماء سے زیر طبق جڑا رہتا ہے۔غصنہ کی اندرونی ساخت میں شعاعی ترکیبی خطے کا ہونا اور ایک ذخیرہ خطہ کا ہونا معلوم ہوتا ہے۔نباتاتی تولید قطع کاری اور گیمائے کے بننے سے ہوتی ہے۔جنسی تولید بیض زواجیت سے ہوتی ہے۔بذری پودا بذرے پیدا کرتا ہے، نسلوں کا ردوبدل موجود ہے۔

سرخسی پودے وعائی غیر زہراوی پودے کہلاتے ہیں۔ان کے پودے کا جسم تخمی پودا اور زیادہ مدت حیات والا ہے جس کو جڑ، تنہ اور پتے میں تقسیم کر سکتے ہیں۔ان میں ہم بذری یا کثیر بذری ہوتے ہیں۔ان میں بذرہ دان بذروں کے ساتھ بذری پتے میں نظر آتا ہے۔یہ بذری پتے مخروط اور اسٹوربئی لی میں تنظیم پاتے ہیں۔بذرے تنبیت پا کر ایک گونہ بذرہ بناتے ہیں، کثیر خلوی دل کی شکل کے آزاد زواجی پودا ہوتا ہے، جس کو پروتھالس کہتے ہیں۔جنسی تولید بیض زواجیت سے ہوتی ہے، ان کا دور حیات نسلوں کا ردوبدل نظر آتا ہے۔

لفظ ستون عروقی میں وعائی بافتوں کا استوانی حصہ خشبہ، لحاء، گرد حاشیہ، دروں ادمہ اور گودا شامل ہے۔ستون عروقی کے دو قسم ہیں ایک نخز ستون اور دوسرا سیفنی ستون۔

سلاجینیلاّ لئی کا پسڑا جماعت سے تعلق رکھتا ہے۔پودے کا جسم تخمی پودا ہے۔جڑ، تنہ، پتہ اور رائزوفور میں تفرق کر سکتے ہیں۔کثیر بذری نظر آتی ہے دو قسم کے بذرے، خورد بذرے اور کلاں بذرے بذرہ دان میں بنتے ہیں۔خورد بذرہ دان اور کلاں بذرہ دان بذری پتے میں بنتے ہیں۔بذری پتے تنظیم پا کر مخروط بناتی ہے۔جنسی تولید بیض زواجیت ہے۔نسلوں کا ردوبدل موجود ہے۔

کھل بیجے برہنہ بیج پیدا کرنے والے پودے ہیں۔پودے کا جسم تخمی پودے اور یہ غالب مرحلہ ہے۔سئی کس میں مرجانی جڑیں ہوتی ہے۔پینس کے جڑ میں فطر جڑ رابطہ رکھتا ہے۔اس میں دو قسم کے شاخیں ہوتے ہیں طویل بیخ اور بونے بیخ موجود ہیں، تنے میں ثانوی نمو نظر آتی ہے۔مخروط میں بذرے بنتے ہیں، زیرہ نالی بارآوری میں مدد کرتا ہے۔اس کا دروں تخم ایک گونہ ہوتا ہے۔نسلوں کا ردوبدل موجود ہے۔

سئی کس، سئی کاڈوپسڈا سے تعلق رکھتا ہے۔پودے کا جسم تخمی پودا ہے اور ایک چھوٹے کھجور کے درخت جیسے ہوتا ہے۔اصلی جڑ کے ساتھ مرجانی

11 BOTANY UNIT=2
Thursday, March 24, 2022 11:30:21 PM

جڑیں بھی موجود ہے۔ یہ دو صنفی ہوتے ہیں، خورد بذری پتہ نرمخروط میں تنظیم پایا ہوا ہے، کلاں بذری پتے، میں بیضک بنتے ہیں۔ بارآوری سے جفتہ بنتے ہیں اور یہ نمو پا کر جنین بنتا ہے اور نسلوں کا ردوبدل موجود ہے۔

بند بیجے اعلیٰ ارتقاء پایا ہوا پودوں کا گروپ ہے اور ان کے بیضک بیض دان کے اندر موجود ہے، ایک وسیع قسم کی رہائش موجود ہے۔ ان میں درختیں، جھاڑیاں، بیلیں شامل ہیں۔ دوہری بارآوری موجود ہے۔ دروں تخم سہ گونہ ہے۔ ان کو دو دالہ اور ایک دالہ میں درجہ بندی کیا گیا ہے۔

محاسبہ (Evaluation)

1۔ کونسے گروہ کے پودوں میں زواجی پودے کا مرحلہ غالب ہے۔

a) سرخسی پودے
b) نم گیاہی پودے
c) کھل بیجے
d) بند بیجے

2۔ ذیل کا کونسا سرخسی پودے میں زواجی پودے کی نسل کو ظاہر کرتا ہے؟

a) پروتھالس
b) غصنہ
c) مخروط
d) رائیزوفور

3۔ بند بیجوں میں 14 ایک گونہ کروموسومس ہو تو ان کے دروں تخم میں ان (کروموسوم) کی تعداد

a) 7 b) 14 c) 42 d) 28

4۔ کھل بیجے میں دروں تخم بنتا ہے۔

a) بارآوری کے وقت
b) بارآوری کے پہلے
c) بارآوری کے بعد
d) جنین کے نمو کے ساتھ ساتھ

5۔ ایک گونہ دور حیات اور دو گونہ دور حیات کے درمیان فرق بتایئے۔

6۔ پلکٹوستون (plectostele) کسے کہتے ہیں؟ مثال بتایئے۔

7۔ اصطلاح pycnoxylic کے بارے میں آپ کی رائے کیا ہے؟

8۔ بند بیجے اور کھل بیجے کی دو خصوصیات بتایئے۔

9۔ کیا آپ کو لگتا ہے کہ کلوروپلاسٹ کی شکل آلجی کے لئے منفرد ہے؟

10۔ نم گیاہی پودوں کے لئے پانی ضروری ہے؟ کیا آپ اس جملے کو درست سمجھتے ہو؟ جواب پیش کرو۔

11۔ آلجی کے جماعتوں کی فہرست بتایئے۔

12۔ ڈینوفیاسئے (dinophyceae) کے لون (Pigments) اور ذخیرہ غذا کو بتایئے۔

13۔ نیوکیول (nucule) سے کیا مراد ہے؟

14۔ کارا کے عقدے اور بین عقدی خلیوں میں فرق بتایئے۔

15۔ سئی کس کے ساق (rachis) کی اندرونی ساخت کو تفصیل سے پیش کرو۔

11 BOTANY UNIT=2
Thursday, March 24, 2022 11:30:21 PM

Different forms of plants مختلف قسم کے پودے

کیا تمام پودے یکساں ہیں؟

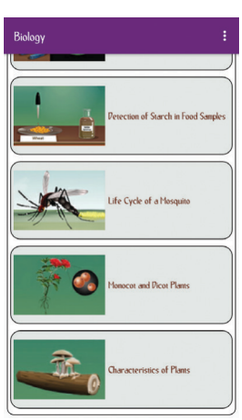


مرحلے :

- دئے گئے QR کوڈ کو اسکین کیجئے یا google play store میں جائیے۔
- online labs ٹائپ کیجئے اور انسٹال کیجئے۔
- biology کا انتخاب کیجئے اور اس کے بعد characteristics of plants کا انتخاب کیجئے۔
- characteristics of plants کے بنیادی معلومات کو حاصل کرنے کے لئے theory پر کلک کیجئے۔
- online lab simulations کے لئے اپنے emil id سے رجسٹر کر کے password حاصل کریں۔

کارروائی

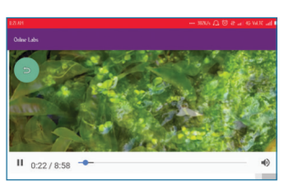
- Video کا انتخاب کریں اور مختلف پودوں کے گروپوں کا مطالعہ کریں اور اپنے مشاہدات کو درج کریں۔



Step 1



Step 2



Step 3



Step 4

URL:

https://play.google.com/store/apps/details?id=in.edu.olabs.olabs&hl=en

Alternate web:

http://www.phschool.com/atschool/phbio/active_art/plant_life_cycle/plantlifecycle.swf

* Pictures are indicative only

11 BOTANY UNIT=2
Thursday, March 24, 2022 11:30:22 PM

باب 3
3

نباتاتی شکلیات
Vegetative Morphology

تدریسی مقاصد:

اس سبق کے اختتام پر طلباء اس قابل ہو جائیں گے کہ وہ

- پھول دار پودوں کے حصے کا ظہور۔
- نباتاتی شکلیات اور تولیدی شکلیات کے درمیانی فرق۔
- مختلف جڑ کا نظام اور ان کے ترمیم کے درمیان فرق۔
- تنے کی ترمیم اور افعال کو سمجھنا۔
- پتے کی ساخت اور افعال کی تشریح کرنا۔

باب کا خاکہ

3.1 عادت مسکن
3.2 پودوں کی طبعی مسکن
3.3 مدت حیات
3.4 ایک پھول داری پودے کے حصے
3.5 جڑ کا نظام
3.6 تنے کا نظام
3.7 پتہ

عضوئے کی اندرونی خصوصیات کا مختلف مطالعہ شکلیات Morphology کہلاتا ہے۔ پودوں کی شکلیات کو بیرونی شکلیات بھی کہتے ہیں جو پودوں کی شکل، قد اور ساخت کا اور ان کے حصے (جڑ، تنے، پتے، پھول، پھلیں اور بیجیں) کا مطالعہ کرتا ہے۔ تنسیق میں شکلیات کا مطالعہ ضروری ہے۔ شکلیاتی خصوصیات ضروری اس لئے ہے کہ یہ فصل کی پیداوار کا تعین کرتی ہے۔ شکلیاتی خصوصیات سے زندگی کی مخصوص مسکن کی شناخت ہوتی ہے جیسے کہ رکازی پودے اور رکازی پودوں کے مقام اور وقتِ پھیلاؤ کو تعین کرنے میں مدد کرتے ہیں۔ شکلیاتی خصوصیات فئی لوجینی (Phylogeny) کے لئے اہمیت رکھتا ہے۔

پودوں کی شکلیات کو دو وسیع حصوں میں تقسیم کیا گیا ہے۔

A۔ نباتاتی شکلیات (Vegetative morphology)۔ اس میں جڑ کا نظام اور تنے کا نظام شامل ہے۔

B۔ تولیدی شکلیات (Reproductive morphology)

اس میں پھول / پھولداری، پھل اور بیج شامل ہیں۔

A۔ نباتاتی شکلیات (Vegetative Morphology)

نباتاتی شکلیات پودوں کے شکل، قد اور ساخت اور ان کے حصے جیسے جڑ، تنہ اور پتے کا مطالعہ ہے۔ اس کو سمجھنے کے لئے نباتاتی شکلیات میں ذیل کا مطالعہ شامل ہے۔ وہ 1۔ عادت، 2۔ مسکن 3۔ مدت حیات۔

3.1 خصوصیت (Habit)

ایک پودے کی عام حالت کو خصوصیت Habit کہتے ہیں۔ خصوصیت کی بنیاد پر پودوں کو بوٹی، جھاڑیاں، بیلیں اور درختوں میں تقسیم کیا گیا ہے۔

1۔ بوٹیاں (Herbs)

بوٹیاں نرم تنے والے کم لکڑی دار یا بغیر لکڑی والے پودے ہیں۔ *Phyllanthus amarus, Cleome viscosa*۔ ان کو مدت حیات کی بنیاد پر سالانہ، دوسالہ اور سدا بہار پودوں میں تقسیم کیا گیا ہے۔ سدا بہار پودوں میں بلب، کندہ، جذر اور بصلہ ہوتا ہے جو زیر زمینی تنے کی طرح ہوتا ہے، جسے زیر زمینی پودے Geophytes کہتے ہیں۔

مثال: *Allium cepa*

II۔ جھاڑیاں (Shrubs)

ایک جھاڑی ایک سدا بہار، لکڑی دار پودا جس کے کئی اہم تنے زمینی سطح کی جانب نکلتے ہیں۔ مثال: *Hibiscus rosasinensis* (جاسوت کا پھول)

11 BOTANY UNIT=3
Wednesday, March 09, 2022 11:44:29 PM

III۔ بیلیں (Climbers)

ایک طویل کمزور تنہ عام طور پر سہارے سے چڑھتا ہے، جسے 'بیل' کہتے ہیں جو ایک سالہ یا سدا بہار، سبز یا لکڑی دار ہوتا ہے۔

لیانہ Liana ایک بیل ہے جو سدا بہار اور لکڑی دار ہوتا ہے۔ لیانہ سدا بہار جنگلات کے درختوں کے چھتر کی پرت کے اہم اجزاء ہیں ۔مثال: *Ventilago, Entada, Bougainvillea*

IV۔ درخت (Trees)

ایک درخت ایک مظبوط، اونچا، سدا بہار، لکڑی دار پودا ہے جو ایک اہم تنہ جسے تنا trunk کہتے ہیں، جس سے کئی مابعد شاخیں (ڈالیاں) ہوتی ہیں۔ مثال: آم، سیوٹا، پھنس، انجیر، ساگوان۔ اگر یہ تنے بغیر شاخدار ہو تو اس کو caudex کہتے ہیں۔ مثال: کھجور، ناریل۔

3.2 پودوں کی رہائش (مسکن) (Plant habitat)

پودے جہاں اُگتے ہیں وہ ان کا مسکن ہے اس کی بنیاد پر ان کو دو حصوں میں تقسیم کیا گیا ہے 1۔ زمینی 2۔ آبی۔

I۔ زمینی پودے (Terrestrial)

پودے جو زمین پر نشونما ہوتے ہیں وہ زمینی پودے Terrestrial plants کہلاتے ہیں۔

II۔ آبی پودے (Aquatic)

پودے جو پانی میں زندگی بسر کرتے ہیں وہ آبی پودے aquatic plants کہلاتے ہیں۔

3.3 مدت حیات (Life Span)

پودوں کو ان کے مدت حیات کی بنیاد پر 3 قسموں میں تقسیم کیا گیا ہے۔ وہ سالانہ، دوسالہ اور سدا بہار۔

I۔ سالانہ (Annuals)

ایک پودا جو اپنی مدت حیات ایک نشونمائی موسم میں مکمل کرتا ہے ۔مثال: مکئی، تربوز، مونگ پھلی، چاول۔

II۔ دوسالہ (Biennials)

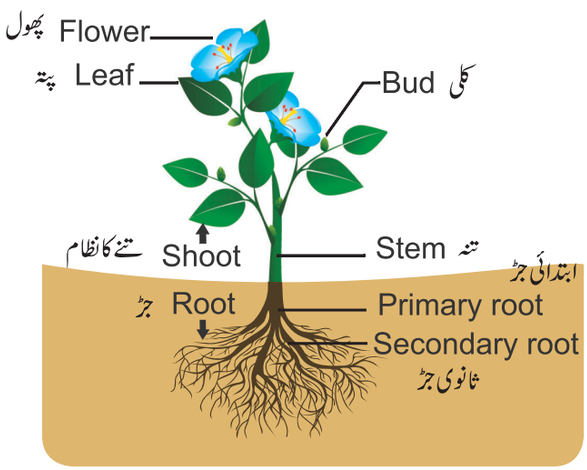
ایک پودا جو دو موسم میں نشونما پاتا ہے پہلے موسم میں نباتاتی نمو اور دوسرے موسم میں پھول اور پھل دیتا ہے۔ مثال: گاجر، مولی، کرم کلہ۔

III۔ سدا بہار (Perennials)

ایک پودا جو کئی سال تک نشونما ہوتا ہے کئی موسموں میں پھول اور پھل دیتا ہے، جب ان میں ہر سال پھل دیتے ہیں تو ان کو کثیر ثمری سدا بہار poycarpic perennials کہتے ہیں مثال: آم، چکو، چند پودے پھول اور پھل صرف ایک مرتبہ اور مرجاتے ہیں۔ بعد میں نباتاتی نمو کئی سال ہوتی ہے۔ ایسے پودوں کو واحد ثمری سدا بہار monocarpic perennials کہتے ہیں۔ مثال: بانس، کیلا، ایلوا

3.4 ایک پھول داری پودے کے حصے (Parts of a flowering plant)

پھول دینے والے پودوں کو بند بیجے Angiosperm یا Magnoliophytes کہتے ہیں۔ وہ بذری پودے ہیں جو ایک محور رکھتے ہیں۔ زیر زمین "جڑ کا نظام Root system" اور ہوائی محور ہو تو "تنے کا نظام Shoot system" کہلاتا ہے۔ تنے کے نظام میں ایک تنا، ڈالیاں، اور پتے ہوتے ہیں۔ جڑ کے نظام میں جڑ اور جانبی شاخیں ہوتے ہیں۔



خاکہ:3.1 ایک پھول دار پودے کے حصے

3.5 جڑ کا نظام (Root System)

جڑ ایک غیر سبز، استوانی، گھٹتا ہوا پودے کا محور جو مٹی (مثبت ارض رخی) کی جانب بڑھتا ہے

یہ اصلیہ (radicle) سے بڑھتا ہے، جو اس کی پہلی ساخت ہے، جب بیج کو مٹی میں رکھا جاتا ہے۔ جڑ پانی اور تغذیات کے انجذاب کا ذمہ دار ہے اور یہ پودے کو زمین میں پکڑے رکھتا ہے۔

I۔ امتیازی خصوصیات (Charateristic features)

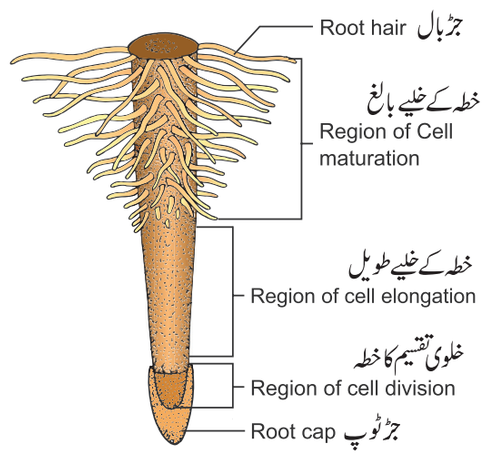
- جڑ پودے کے محور کا اترتا ہوا حصہ ہے۔
- عام طور پر یہ غیر سبز ہوتا ہے ان میں کلوروفل نہیں ہوتا۔
- ان میں عقدے، بین عقدے اور کلیاں نہیں ہوتے (صرف نترآلو اور روٹیسی کے خاندان، جڑ میں کلیاں بنتی ہے، جو نباتاتی ترسیل میں مدد کرتی ہے)۔

11 BOTANY UNIT=3
Wednesday, March 09, 2022 11:44:30 PM

- یہ جڑ بال پیدا کرتے ہیں (جو پانی اور معدنیات کو مٹی سے جذب کرتے ہیں)۔
- مثبت ارض رخیت ہوتی ہے اور فطرت میں منفی شعاعی رخیت ہوتی ہے۔

II۔ جڑ کے خطے (Regions of root)

جڑ کی نوک ایک گنبد نما ساخت سے گھیری ہوئی ہے جو کہ مُعی خلیوں سے بنی ہے جڑ ٹوپ **root cap** کہلاتی ہے۔

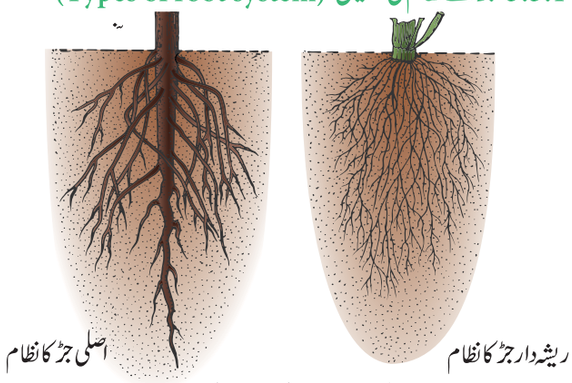


خاکہ:3.2 جڑ کے خطے

یہ راسی حصے میں مقسمی خلیوں کا تحفظ کرتے ہیں۔*Pandanus* میں کثیر جڑ ٹوپ ہوتے ہیں۔پسٹیاء میں جڑ ٹوپ کے مقام پر جڑ پاکٹ ہوتے ہیں۔جڑ ٹوپ کے چند ملی میٹر اوپر ذیل کے تین امتیازی خطے ہوتے ہیں ان کو مقسمی کارگردگی کی بنیاد پر تین قسموں میں تقسیم کرتے ہیں۔

1۔ مقسمی خطہ 2۔طویل ہونے کا خطہ 3۔بالغ خطہ

3.5.1 جڑ کے نظام کی قسمیں (Types of root system)



خاکہ:3.3 جڑ کے نظام کے اقسام

I۔ اصلی جڑ کا نظام (Tap root system)

ابتدائی جڑ براہ راست اصلیہ **radicle** سے طویل ہوتی ہے۔جب ابتدائی جڑ مستقل ہوتی ہے اور مسلسل بڑھتی رہتی ہے جیسے دو دالہ میں ہوتی ہے۔تو یہ پودے کا اہم (اصل) جڑ کو بناتی ہے اور اصلی جڑ کہلاتی ہے۔اصل جڑ جانبی جڑیں پیدا کرتے ہیں جو مزید تقسیم ہوکر باریک جڑیں پیدا کرتے ہیں۔جانبی جڑیں اور ان کی شاخوں کو ملا کر ثانوی جڑیں کہتے ہیں۔

II۔اتفاقی جڑ کا نظام (Adventitious root system)

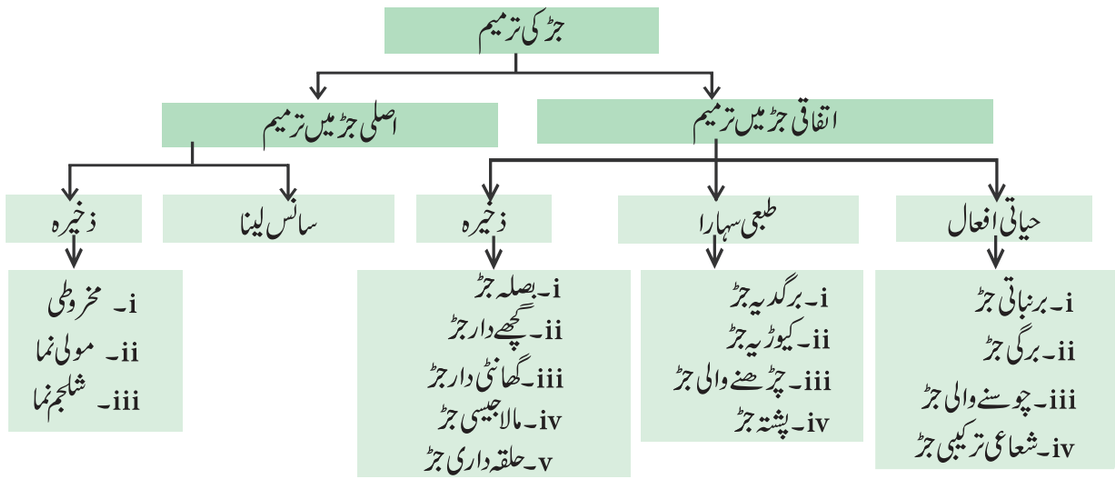
جڑ جو پودے کے اصلیہ **radicle** کے علاوہ کہیں اور پودے کے حصے سے نمو ہو تو ان کو اتفاقی جڑ کہتے ہیں۔یہ تنے کے قاعدے یا کرائب یا بین کرائب سے نمو پاتے ہیں مثال:**Monstera deliciosa**,*Piper nigrum* بہت سارے ایک دالہ کی ابتدائی جڑ کا ننھا پودا کم مدت حیات اور جانبی جڑیں جو پودے کے جسم کی مختلف

جدول 3.1 جڑ کے خطے

Table 3.1: Root zones

خصوصیت	1۔مقسمی خطہ (خلوی تقسیم کا خطہ)	2۔طویل ہونے کا خطہ	3۔بالغ خطہ
محل وقوع	یہ جڑ ٹوپ کے ذرا اوپر ہوتے ہیں۔	یہ مقسمی خطے کے اوپر ہوتے ہیں۔	یہ طویل ہونے کے خطے کے اوپر ہوتے ہیں۔
خلیوں کی قسم	مقسمی خلیے، کارگردگی تقسیم ہوکر اور تعداد میں اضافہ	طویل خلیے	بالغ ممیّز خلیے
افعال	یہ ایک اہم نشونما پانے والا جڑ کا نوک ہے۔	مزید یہ خلیے طول میں بڑھتے ہیں اور جڑ طویل ہوتی ہے۔	یہ خلیے تقسیم پاکر مختلف بافت جیسے برادمہ، قشرہ اور وعائی حزمہ بناتے ہیں۔یہ جڑ بال بناتے ہیں جو مٹی سے پانی اور معدنیات جذب کرتے ہیں۔

11 BOTANY UNIT=3
Wednesday, March 09, 2022 11:44:32 PM



خطے سے نمو پاتے ہیں۔ یہ دھاگے جیسے گچھے دار جڑیں مجموعی طور پر ریشے دار جڑ کا نظام کہلاتی ہے یہ عام طور پر گھانس میں نظر آتے ہیں۔مثال:. *Oryza sativa, Eleusine coracana,*

3.5.2 جڑ کے افعال (Functions of root)

جڑ دو قسم کے افعال انجام دیتے ہیں۔ ابتدائی اور ثانوی۔

ابتدائی افعال (Primary function)

1۔ مٹی سے پانی اور معدنیات کو جذب کرنا

2۔ پودے کو مٹی میں پکڑے رکھنا

ثانوی افعال (Secondary function)

چند پودوں میں جڑیں مزید افعال بھی کرتے ہیں ان کو ثانوی افعال کہتے ہیں۔مزید افعال کرتے ہیں تو جڑ میں ساختی ترمیم پائی جاتی ہے۔

3.5.3 جڑ میں ترمیم (Modifications of root)

I۔ اصلی جڑ میں ترمیم (Tap root modification)

a۔ ذخیرہ کرنے والی جڑیں (Storage roots)

1۔ مخروطی جڑ (Conical Root)

یہ مخروط جیسے اوپری حصے میں چوڑے اور نیچے بتدریج کم ہوتا جاتا ہے۔

مثال: گاجر (*Daucus carota*)

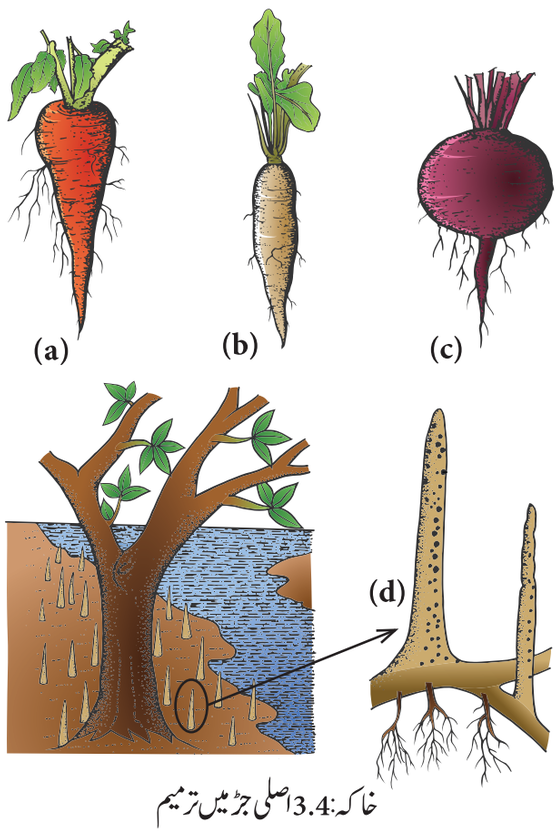
2۔ مولی نما (Fusiform root)

یہ درمیان میں پھولا ہوا اور دونوں کنارے باریک ہوتے ہیں۔

مثال: مولی (*Raphanus sativus*)

3۔ شلجم نما (Napiform root)

یہ اوپر میں چوڑے ہوتے ہیں اور اچانک دم کی طرح باریک ہوتی ہے۔مثال: شلجم (*Beta Vulgaris*)



خاکہ:3.4 اصلی جڑ میں ترمیم

(a) *Daucus carota* **(b)** *Raphanus sativus*
(c) *Beta vulgaris* **(d)** *Avicennia* - pneumatophores

b۔ سانس لینے والی جڑیں (Breathing root)

چند مانگروئی پودے جیسے *Avicennia, Rhizophora, Bruguiera* ایک خاص قسم کی جڑ جو (منفی ارض زحیت) طور پر نمو پاتی ہے تنفس کرتی ہے کیونکہ مٹی پانی کے ساتھ سیر شدہ ہوتی ہے اور ہوا کم ملتی ہے ان میں کئی سانس لینے کے لئے سوراخیں ہوتی ہے جن کو نیماٹوفورس کہتے ہیں یہ گیسوں کا تبادلہ کرتے ہیں۔

11 BOTANY UNIT=3
Wednesday, March 09, 2022 11:44:33 PM

II۔ اتفاقی جڑ میں ترمیم
(Adventitious root modifications)

a۔ ذخیرہ جڑیں (Storage roots)

1۔بصلہ جڑ (Tuberous root)

یہ جڑیں پھولے ہوئے بغیر کسی خاص شکل کے ہوتے ہیں۔یہ جڑیں انفرادی ہوتے ہیں مجموعی نہیں ہوتے۔مثال *Ipomoea batatas*

2۔گچھے دار جڑ (Fasciculated root)

یہ جڑیں تنے کے قاعدے میں مجموعی (ملے ہوئے) ہوتے ہیں مثال: *Dahlia, Asparagus,*

3۔گھاٹی دار جڑ (Nodulose root)

اس قسم کی جڑوں میں صرف راس کے قریب پھولے ہوئے ہوتے ہیں۔مثال: *Maranta* (ارٹ کی جڑ *Curcuma amada* آم ادرک (ہلدی *Curcuma longa*,

4۔مالا جیسی جڑ(Moniliform or beaded root)

یہ جڑیں ایک وقفہ دے کر پھولے ہوئے ہوتے ہیں اور موتیوں جیسی نظر آتے ہیں۔مثال: *Vitis, Portulaca, Momordica,*

5.حلقے دار جڑ Annulated root

اس جڑ میں ایک منظم وقفے کے ساتھ حلقے جیسی ایک ترتیب میں پھولے ہوتے ہیں۔مثال *Psychotria(Ipecac)*

b۔ میکانکی سہارا (Mechanical support)

1۔برگدیہ (ستون) جڑ (Prop (Pillar) root)

یہ جڑیں عمودی طور پر نیچے کی جانب نمو پا کر مٹی میں جا پہنچتے ہیں۔مثال *Ficus benghalensis* (برگد کا درخت) ہندوستانی ربڑ کا درخت۔

2۔کیوڑیہ جڑ (Stilt root)

یہ موٹی جڑیں ترچھے طور پر نمو پا کر اصل تنے کے قاعدی کرائب سے ملتے ہیں۔یہ ان کو میکانکی سہارا دیتے ہیں۔مثال: *Saccharum officinarum, Zeamays, Pandanus, Rhizophora*

3۔چڑھنے والی جڑیں (Climbing roots)

یہ جڑیں تنے کے کرائب سے بنتے ہیں جو اپنے آپ کو چڑھنے میں سہارا اور مدد کرتے ہیں۔اچھی طرح سے لگے رہنے کے لئے وہ ایک چپکاؤ مائع کا اخراج کرتے ہیں جو ہوا میں خشک ہو کر جڑوں کو لگے رہنے میں مدد کرتے ہیں۔مثال: *Piper betel*

4۔ پشتہ جڑ (Buttress root)

بعض درختوں میں ایک چپٹا تختے جیسے تنے کے قاعدے میں بنتا ہے جو زمینی طور پر ترچھا نمو پاتا ہے اور اس سے درخت کو بہت سہارا ملتا ہے۔یہ اونچے بارش کے جنگلات کے درختوں کی ایک ترمیم ہے۔مثال: *Bombax ceiba* سرخ روئی کا درخت *(Ceiba pentandra)*, سفید روئی کا درخت ,

Terminalia arjuna, Delonix regia, Bombax


Ipomoea batatas


Dahlia


Maranta


Psychotria

خاکہ 3.5 اتفاقی جڑ میں ذخیرہ کا ترمیم


Ficus benghalensis


Saccharum officinarum


Epipremnum pinnatum


Bombax

خاکہ 3.6 اتفاقی جڑ میں میکانکی سہارا کی ترمیم

11 BOTANY UNIT=3
Wednesday, March 09, 2022 11:44:34 PM

C۔ حیاتی یا ضروری افعال (Vital functions)

1۔ برنباتی یا ویلامن جڑ (Epiphytic or velamen root)

چند برنباتی ثعلب (آرچڈ) ایک خاص قسم کے ہوائی جڑ بناتے ہیں، جو ہوا میں آزادانہ لٹکے رہتا ہے۔ یہ جڑیں ایک اسفنجی بافت کی نمو کرتے ہیں جسے ویلامن کہتے ہیں، جو اطراف کی ہوا کی رطوبت کو جذب کرنے میں مدد کرتا ہے۔ مثال: وانڈا، ڈنڈروبیم۔

2۔ برگی جڑ (Foliar root)

: جڑیں جو کسی پتے کے رگ یا پترا سے بن کر نیا پودا بناتے ہیں۔مثال: زخم حیات، بیگونیاء۔

3۔ چوسینے یا ہاسٹوریائی جڑیں (Sucking or Haustorial roots)

یہ جڑیں طفیلی پودوں میں نظر آتی ہیں۔طفیلی تنے سے اتفاقی جڑیں بناتے ہیں جو میزبان پودے کے بافتوں کے اندر داخل ہوکر تغذیات کو چوس لیتے ہیں۔

مثال: *Cuscuta (dodder), Cassytha, Orobanche (broomrape), Viscum (mistletoe), Dendrophthoe*

4۔ شعاعی ترکیبی یا مثالی جڑیں (Photosynthetic or assimilatory roots)

چند چڑھنے والی یا برنباتی پودوں کے جڑیں کلوروفل کی نمو کرکے اور شعاعی ترکیب کی مدد سے سبز نظر آتے ہیں۔مثال: *Tinospora, Trapa natans(water chestnut), Taeniophyllum*

3.6 تنے کا نظام (Shoot system)

ایک بیج تنبیت پاکر جنین کا اکھوا (plumule) تنے میں تبدیل ہوتا ہے۔ بر بیج پتیہ طویل ہونے کے بعد جنین نمو پاکر محور (تنہ) بنتا ہے جو اس کی نوک سے پتے پیدا کرتا ہے، جس میں کارکردگی تقسیم پذیر خلیوں کا بچی حصہ ہوتا ہے، جس کو راسی مقسمہ apical meristem کہتے ہیں۔مزید خلوی تقسیم پاکر اور نمو کی وجہ سے بافتوں کا ماس بنتا ہے جسے ایک پری مورڈیم پتہ (leaf primordium) کہتے ہیں۔اس نقطہ جہاں سے پتے نکلتے ہیں عقدہ node کہتے ہیں ۔وہ خطہ جو دو نزدیکی عقدہ کے درمیان ہے، بین عقدہ internode کہلاتا ہے۔

I۔ تنے کی امتیازی خصوصیات (Characteristic features of the stem)

1۔ تناہوائی، سبز، شعاعی ترکیبی اور عقدہ اور بین عقدہ رکھتا ہے۔
2۔ یہ مثبت شعاع زحیت اور منفی ارض زحیت ہوتا ہے۔
3۔ اس میں عقدہ اور بین عقدہ ہوتے ہیں۔
4۔ تنا نباتاتی کلیاں پیدا کرتا ہے، جو پودے کی نباتاتی نشونما ہے۔ اور زہراوی کلیاں تولید کے لئے اور یہ ایک راسی کلی میں ختم ہوتی ہے۔
5۔ جوان تنا سبز ہوتا ہے کیونکہ وہ شعاعی ترکیب کرتا ہے۔
6۔ تولیدی نشونما کے دوران تنہ پھول اور پھل پیدا کرتا ہے۔
7۔ شاخیں (ڈالیاں) برنموطور پر نکلتے ہیں۔
8۔ چند تنے کثیر خلوی مختلف قسم کے بال پیدا کرتے ہیں۔

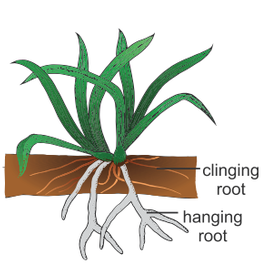
II۔ تنے کے افعال (Function of the stem)

ابتدائی افعال (Primary function)

1۔ یہ سہارا دیتا ہے اور پھول، پتے اور پھل پیدا کرتا ہے۔
2۔ یہ جڑ سے دوسرے حصوں کو پانی اور معدنیات کو تنقیل کرتا ہے۔
3۔ یہ تیار شدہ غذا کو پتوں سے پودے جسم کے دوسرے حصوں تک نقل و حمل کرتا ہے۔

ثانوی افعال (Secondary functions)

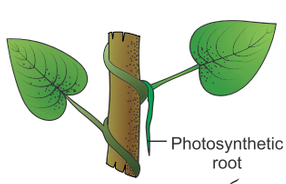
1۔ غذا کا ذخیرہ۔مثال: *Solanum tuberosum, Colocasia and Zingiber officinale*
2۔ تولید۔مثال: *Zingiber officinale, Curcuma longa*
3۔ پانی کا ذخیرہ۔ مثال: *Opuntia*
4۔ قوت اُچھال۔ مثال: *Neptunia*



Vanda


Bryophyllum


Cuscuta



شعاعی ترکیبی یا مثالی جڑیں

Tinospora

خاکہ 3.7 اتفاقی جڑ میں ضروری افعال کی ترمیم

11 BOTANY UNIT=3
Wednesday, March 09, 2022 11:44:36 PM

5۔ شعاعی ترکیب۔مثال:*Opuntia, Ruscus, Casuarina, Euphorbia,*

6۔ تحفظ۔مثال:*Citrus, Bougainvillea, Acacia,*

7۔ سہارا۔مثال: *Passiflora, Vitis, Cissus quadrangularis*

3.6.1 کلیاں (Buds)

کلیاں نشوونمائی نقطہ ہے جو برگ پوست سے گھیرا ہوتا ہے۔یہ اولین کلی پختہ ہونے پر کلی بنتے ہیں یہ محور کے بین عقدہ کے بڑھنے سے روکتا ہے اور جوان پتوں کو جمع کرتا ہے پتوں کا ہجوم بناتا ہے۔جب یہ کلیاں نمو پاتے ہیں تو ، بین عقدے طویل ہوتے ہیں اور پتے بڑھ کر پھیلتے ہیں۔کلیاں اصلی تنے کی شناختی ڈھانچے ہیں اور نمو پا کر جانبی شاخیں یا اختتام کو پہنچتے ہیں،نمو پا کر ایک پھول یا پھولداری میں تبدیل ہوتے ہیں۔مبدے کی بنیاد پر،کلیوں کو درجہ بندی کی گئی ہے۔(a) راسی یا ختمی کلی۔(b) بغلی یا جانبی کلی۔ افعال کی بنیاد پر کلی کو (a) نباتاتی کلی (b) زہراوی یا تولیدی کلی میں تقسیم کیا گیا ہے۔

1۔راسی یا ختمی کلی (Terminal bud or apical bud)

یہ کلیاں اصل تنے کے راسی حصے میں شاخوں کے نوک میں موجود ہوتے ہیں۔

2۔جانبی کلی یا بغلی کلی(Lateral bud or Axillary bud)

یہ کلیاں پتوں کے بغل میں اور ایک شاخ یا پھول میں نمو پاتے ہیں۔

3۔مزید بغلی کلی (Extra axillary bud)

یہ کلیاں عقدے پر بنتے ہیں لیکن پتوں کے محور کے باہر ہوتے ہیں جیسے *Solanum americanum* میں ہے۔

4۔لازمی کلی (Accessory bud)

ایک زائد کلی دونوں طرف یا بغلی کلی کے اوپر ہوتی ہے مثال: سٹرس اور ڈورانتا

5۔اتفاقی کلیاں (Adventitious buds)

وہ کلیاں جو تنے کے علاوہ کہیں اور حصے سے پیدا ہو تو اس کو اتفاقی کہتے ہیں،انتہائی کلی مابعد جڑوں سے بنتی ہے جو نئے پودے بناتی ہے۔مثال *Millingtonia, Bergera koenigii (Murraya koenigii); Coffea arabica and Aegle marmelos* نباتاتی کلی foliar bud وہ ہیں جو پتوں کی رگ یا پتراپر اُگتی ہیں۔مثال: بگونیا (ہاتھی کے کان جیسا پودا) اور زخم حیات۔ساقوی کلی Cauline bud جو براہ راست تنے پر یا کٹے حصے،شاخوں کے کٹے ہوئے ختمی حصے پر پیدا ہوتے ہیں۔اتفاقی کلی کے افعال جیسے افزائش کرتے ہیں، جو تنے پر بصلے کی جیسی ساخت پیدا کرتے ہیں۔

مثال : *Dioscorea, Agave.*

6۔بُلبِل (or specialized buds) Bulbils

بُلبِل ترمیم شدہ اور بڑے کلی ہے، جو نسل افزائش کے لئے استعمال ہوتی ہے، جب یہ مادر پودے سے الگ ہوتی ہے اور زمین پر گرتی ہے، وہاں تنبیت پا کر نیا پودا بناتی ہے اور پودوں کی افزائش کے ایک ذریعہ کے طور پر کام کرتا ہے۔مثال:*Agave and Allium proliferum*

3.6.2 تنوں کے اقسام (Types of Stem)

اکثر بند بیجوں میں کھڑا،عمودی نمو پانے والا تنہ ہوتا ہے۔ان کے کئی قسمیں ہوتے ہیں۔(i) بروں رو (ii) زیرروساق (iii) ساق (iv) ساقِ گیاہ یا نرسل

(i) بروں روساق (Excurrent)

اس کی اہم محور مسلسل نمونظر آتی ہے اور مابعد شاخیں بترتیج راسی چھوٹی ہوتی جاتی ہے،ایک مخروطی درخت کی طرح دیکھائی دیتی ہے۔مثال: *Polyalthia longifolia, Monoon longifolia, Casuarina.*

(ii) زیرروساق (Decurrent)

اس میں مابعد شاخیں زیادہ ہوتی ہے بہ نسبت اصلی محور کے۔یہ درخت ایک حلقے دار یا پھیلا ہوا نظر آتا ہے۔مثال *Mangifera indica*

(iii) ساق (Caudex)

یہ غیر شاخدار،مضبوط،استوانی تنہ،گرے ہوئے پتوں کے نشان کے ساتھ ہوتا ہے مثال: Cocos nucifera ناریل

(iv) ساقِ گیاہ یا نرسل (Culm)

سخت تنہ واضح کرائب اور عام طور پر کھوکھلا بین کرائب ، پتے پترانما ہوتے ہیں۔مثال: اکثر گھانس کے پودے بانس بھی شامل ہے۔

3.6.3 تنے میں ترمیم (Modification of Stem)

I۔ہوائی تنے میں ترمیم(Aerial modification of stem)

1۔رینگنے والے (Creepers)

یہ پودے زمین کے قریب زمین کی سطح سے افقی طور پر نمو پاتے ہیں اور ہر عقدہ پر جڑ بناتے ہیں۔مثال: *Cynodon dactylon, Oxalis, Centella*

11 BOTANY UNIT=3
Wednesday, March 09, 2022 11:44:37 PM

2۔ دُنبالے (اِدھر اُدھر جانے والا) Trailers (Stragglers)

یہ ایک کمزور تنہ ہے جو زمین کی سطح سے بغیر عقدہ پر جڑ کے پھیلتا ہے۔ اس کو تین قسموں میں تقسیم کیا گیا ہے۔

i۔ بچھا دینا (لیٹا ہوا) Prostrate(Procumbent): ایک تنہ جو زمین پر چپٹے طور پر نمو پاتا ہے۔ مثال Indegofera prostrata

ii۔ سرخیز Decumbent: ایک تنہ جو چپٹے طور پر نمو پاتا ہے مگر تولیدی مرحلے میں سخت ہو جاتا ہے۔ مثال: Tridax

iii۔ منتشر Diffuse: ایک دُنبالے تنہ جو اپنے شاخوں کو بکھیرتا ہے۔ مثال : Boerhavia diffusa

3۔ چڑھنے والے (Climbers)

یہ پودے لمبا کمزور تنہ رکھتے ہیں اور جڑنے (چپکنے) کے لئے مخصوص اعضاء پیدا کرتے ہیں۔ ایک سہارے سے اوپر چڑھتے ہیں، چڑھنے کی وجہ سے پتوں کو سورج کی جانب بتلانے میں مدد ملتی ہے اور پھولوں کی موثر زیرگی کا سبب بنتا ہے۔

i۔ چڑھنے والی جڑیں (Root climbers)

پودے اتفاقی جڑوں (عقدہ سے نکلتے ہیں) کی مدد سے چڑھتے ہیں جیسے کہ *Piper betel,Piper nigrum, Pothos* کے انواع۔

ii۔ تنے کی بیل (بل دار پودا) (Stem climbers(Twiners)

ان میں چڑھنے کے لئے خاص ساخت نہیں ہوتی اور تنا اپنے آپ کسی سہارے سے پلیٹ لیتا ہے۔ مثال:

Ipomoea,Clitoria,Quisqualis

تنا کسی سہارے سے لپیٹ لیتا ہے ساعت وار یا غیر ساعت وار۔

ساعت وار لپیٹ لیتا ہے تو اس کو dextrose کہتے ہیں، مثال : *Dioscorea alata*۔ غیر ساعت وار لپیٹ لیتا ہے تو اس کو *sinistrose* کہتے ہیں، مثال *Dioscorea bulbifera* کہتے ہیں۔

iii۔ چڑھنے والے کیل (Hook climbers)

ان پودوں میں چڑھنے کے لئے خاص کیل جیسے ساخت ہوتے ہیں۔ جو پودوں کے مختلف اعضاء ترمیم پاکر بنتے ہیں۔ Artabotrys میں پھولداری محور کیل بنتے ہیں۔ Calamus میں پتے کی نوک کیل میں تبدیل ہوتی ہے۔ *Bignonia unguis-cati* میں برگچے مڑے ہوئے کیل بنتے ہیں۔ Hugonia میں راسی کلی کیل میں ترمیم پاتی ہے

iv۔ چڑھنے والے کانٹے (خار) (Thorn climbers)

Bougainvillea اور Carissa میں سہارے سے چڑھنے یا لٹکنے کے لئے کانٹے مدد کرتے ہیں۔

v۔ لیاناس (لکڑی دار تنے کی بیل) Lianas (woody stem climber)

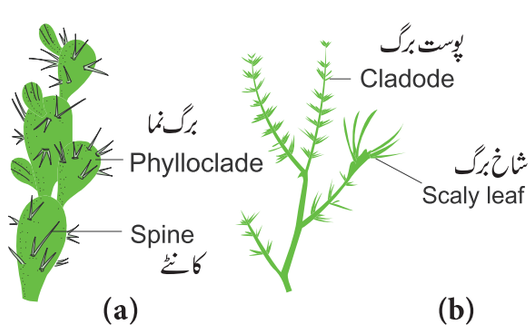
معتدل جنگلات میں لکڑی دار سدابہار بیلوں کو لیاناس کہتے ہیں۔ یہ اپنے آپ کو اونچے درختوں سے لپیٹ کر سورج کی روشنی حاصل کرتے ہیں۔ مثال *Hiptage benghalensis,Bauhinia vahlii*

vi۔ چڑھنے والے بیل ڈورا (Tendril climber)

بیل ڈورا tendril دھاگے جیسے لپیٹنے کی ساختیں ہیں جو پودوں کو چڑھنے میں مدد کرتی ہیں، بیل ڈور *Vitis* اور *Cissus quadrangularis* میں ترمیم شدہ تنہ ہے۔ Antigonon میں پھولداری محور ہے۔ Lathyrus میں پتہ، *Pisum sativum* میں برگچے، Clematis میں برگ ڈنڈی، Gloriosa میں پتے کی نوک، Smilax میں کانٹے۔ ٹیپنتھیس (ٹوکری پودا) میں پتے کی میاں رگ سہارے کے اطراف لپیٹ کر ایک بیل ڈور جیسے اور عمودی طور پر ٹوکری کو پکڑے ہوئے ہے۔

4۔ برگ نما (Phylloclade)

یہ سبز، چپٹا استوانی یا محوری تنہ یا غیر محدود نمو والا شاخ ہے جس میں کم یا طویل وقفے میں ایک ترتیب وار عقدے اور بین عقدے ہوتے ہیں۔ برگ نما صحرائی یا خشک پسند پودوں کی خاص خصوصیت ہے جو پتے جلد گر جاتے ہیں اور پتے کانٹے یا چھلکے میں ترمیم پاکر عمل سریان کو کم کرتے ہیں۔ برگ نما پتے تمام فعل کو انجام دیتا ہے خصوصی طور پر شعاعی ترکیب۔ برگ نما کو شاخ برگ cladophyll بھی کہتے ہیں۔ مثال: *Opuntia, Phyllocactus, Muehlenbeckia (flattened phylloclade) Casuarina, Euphorbia tirucalli, Euphorbia antiquorum* استوانی برگ نما۔

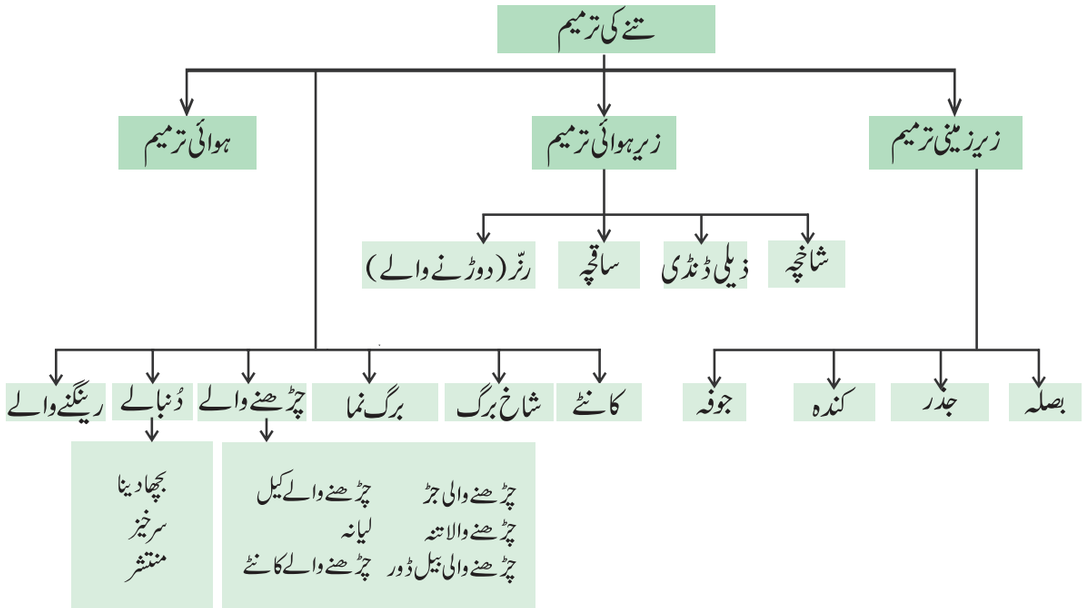


خاکہ 3.8: (a) برگ نما۔ اوپنشیا (b) شاخ برگ۔ ایسپارگس

5۔ شاخ برگ (Cladode)

شاخ برگ ایک چپٹے یا استوانی تنے جو برگ نما کے مشابہت رکھتے ہیں، لیکن ایک یا دو صرف بین عقدے ہوتے ہیں۔ ان کے تنے فطری

11 BOTANY UNIT=3
Wednesday, March 09, 2022 11:44:37 PM



ثبوت ہیں کہ وہ کلی، چھلکے اور پھول پیدا کرتے ہیں۔ مثال:
Asparagus (استوانی شاخ برگ)، Ruscus (چپٹے شاخ برگ)

6۔کانٹے (خار) (Thorns)

کانٹے ایک لکڑی دار اور نوکیلے تنے کی ترمیم شدہ شکل ہے۔دراصل راسی کلی یا بغلی کلی ترمیم پاکر کانٹے بنتے ہیں۔سِٹرس اور اٹالانٹیاء کے بغلی کلی ترمیم پاکر کانٹے بنتے ہیں۔

II۔ زیرہوائی تنے میں ترمیم
(Sub aerial stem modification)

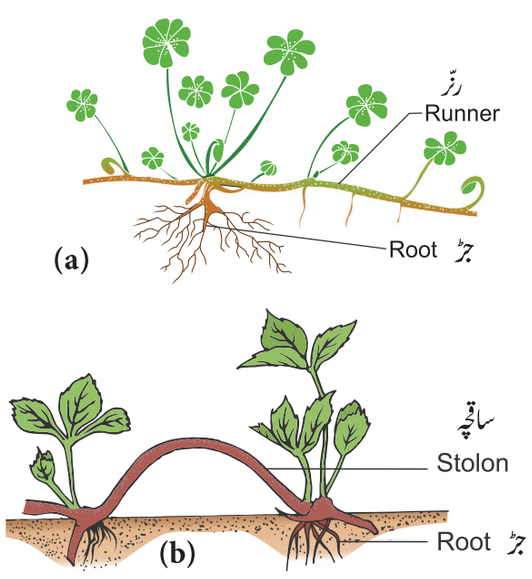
کمزور تنے والے پودوں میں زیرہوائی ترمیم نظر آتی ہے جن کی شاخیں عمودی طور پر زمین سے بچھے ہوتے ہیں۔نباتاتی اشاعت کے لئے اس طرح کی ترمیم ہوتی ہے۔یہ زیرہوائی یا جزوی طور پر زیرہوائی ہوتے ہیں۔

1۔رنّر (دوڑنے والے) (Runner)

یہ باریک، بچھے ہوئے شاخیں زمین پر رینگتے ہوئے عقدہ پر جڑے ہوتے ہیں۔مثال:Oxalis (wood sorrel)، چمن کی گھاس (*Cynodon dactylon*)۔

2۔ ساقچہ (Stolon)

یہ بھی ایک باریک، جانبی شاخیں تنے کے قاعدے سے نکلے ہوتے ہیں لیکن یہ پہلے ترچھے طور پر زمین پر نمو ہوتے ہیں اور ایک حلقہ پیدا کرتے ہیں اور زمین کی جانب مڑ جاتے ہیں۔جب یہ زمین کو چھوتے ہیں تو جڑ پیدا کر کے ایک آزادانہ نو پودا بن جاتے ہیں۔
مثال:*Mentha piperita* (پودینہ)
Fragaria indica (جنگلی اسٹرابیری)۔



خاکہ: 3.9 (a) رنّر - *Oxalis* (b) ساقچہ - *Fragaria*

3۔ چوسینے (Sucker)

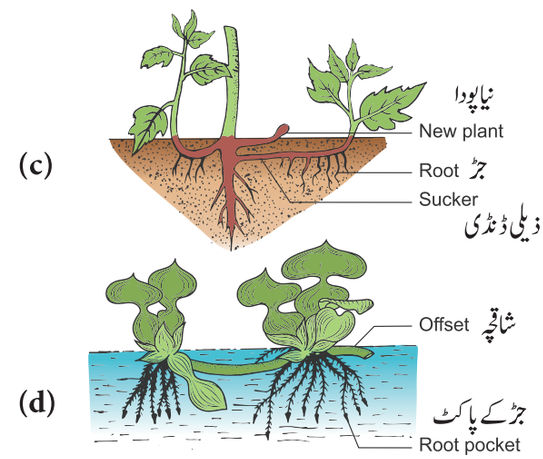
چوسینے ایک زیرزمینی تنے سے نمو پاتی ہے اور اوپر کی جانب بڑھتی ہے اور ایک انفرادی نو پودا کی نشونما کرتی ہے۔مثال:
Chrysanthemum, Bambusa۔

4۔شاقچہ (Offset)

شاقچہ ذیلی ڈنڈی کے مشابہ ہوتا ہے لیکن آبی پودوں میں نظر آتا ہے خصوصی طور پر گلاب کے پتوں کی حالت اختیار کر لیتا ہے۔ایک چھوٹی موٹی جانبی شاخ نچلے محور سے نکلتی ہے اور ایک کم فاصلہ بغیر پتوں کے

11 BOTANY UNIT=3
Wednesday, March 09, 2022 11:44:38 PM

عمودی طور پر نمو ہوتی ہے، پھر یہ گلاب کے پتوں جیسا ایک گچھہ اور عقدہ پر جڑ پیدا کرتا ہے۔ مثال: یکّو رنیا (آبی سوسن)، پسٹیا۔



خاکہ:3.9 (c) ذیلی تنا- کریسانتھے مم (d) شاقچہ - یکّو رنیا

III۔ زیرزمینی تنے میں ترمیم
(Underground stem modification)

سدابہار اور چند دوسالہ بوٹیوں میں زیرزمینی تنہ ہوتا ہے، جو عام طور سے ذخیرہ جڑ root stocks کہلاتا ہے۔ ذخیرہ جڑ کا کام ذخیرہ اور اعضاء کی حفاظت ہے۔ یہ غیر مناسب حالات میں زمین کے نیچے زندہ رہتا ہے اور مناسب حالات میں نمو پاتا ہے۔

زیرزمینی تنے جڑ نہیں ہیں کیونکہ ان میں عقدہ، بین عقدہ، چھلکے اور کلی پائی جاتی ہے۔ ان میں جڑ ٹوپ اور جڑ بال نہیں ہوتے، لیکن راسی کلی ہوتی ہے، جو تنے کی ایک خصوصیت ہے۔

1۔ جوفہ (Bulb)

یہ ایک کثیف مخروطی یا محدب تنہ ہے جو مغزدار برگ پوست سے گھیرا ہوا ہے۔ ان کے دو اقسام ہیں۔ 1۔ پوست والا (غلاف والا) جوفہ، جس میں تنا زیادہ کثیف اور کئی برگ پوست کی پرتیں گھیرے ہوئے ہیں۔ اندرونی برگ پوست عام طور پر مغزدار، بیرونی پوست خشک ہوتی ہے۔ ان کو دو اقسام تقسیم کیا گیا ہے (a) سادہ پوست والا جوفہ مثال: *Allium cepa* پیاز (b) مرکب پوست والا جوفہ۔ مثال: *Allium sativum*

2۔ کندہ (Corm)

یہ ایک رس دار زیرزمینی تنہ ہے جس میں ایک سخت نمو پانے والا نوک ہوتا ہے۔ کندہ برگ پوست سے گھیرا ہوا اور عقدہ اور بین عقدہ ظاہر کیا ہوا ہے۔ مثال *Amorphophallus, Colocasia, Colchicum*



Bulb- جوفہ - پیاز
Allium cepa



Rhizome جذر
Zingiber officinale



Corm- اروی
Colocasia esculenta



Tuber بصلہ - آلو
Solanum tuberosum

خاکہ 3.10 زیرزمینی تنے میں ترمیم

3۔ جذر (Rhizome)

یہ ایک عمودی نمو پانے والا زیرزمینی تنہ جو کئی مابعد نمو والے نوک رکھتا ہے۔ جذر واضح کرائب اور برگ پوست سے گھیرے ہوئے بین کرائب رکھتے ہیں۔ مثال: ***Zingber officinale, Canna, Curcuma longa, Musa***

4۔ بصلہ (Tuber)

یہ ایک رس دار زیرزمینی کروی یا گلوبی تنہ ہے جس میں کئی بغلی کلیاں دھنسے ہوئے ہیں جن کو آنکھ eyes کہتے ہیں۔ مثال: آلو،

Solanum tuberosum ***Helianthus tuberosus***

IV۔ تنے کی شاخداری (Stem Branching)

شاخداری ترتیب راسی منقسمہ کی اضافی کارگردگی سے تعین کیا جاتا ہے۔ ایک تنے میں شاخیں (ڈالیاں) کی ترتیب کے طریقے کو شاخداری branching کہتے ہیں۔ شاخداری کے دو اہم اقسام ہیں۔ 1۔ مابعد شاخداری اور 2۔ دوفرعی شاخداری۔ نمو کی ترتیب کی بنیاد پر تنے کو محدود نمو اور غیر محدود نمو میں تقسیم کرتے ہیں۔

11 BOTANY UNIT=3
Wednesday, March 09, 2022 11:44:39 PM

1۔ غیر محدود نمو (Indeterminate)

راسی کلی بغیر خلل کے نمو پاتی ہے اور کئی مابعد شاخیں پیدا کرتی ہے۔اس قسم کی نمو کو یک ساقہ شاخ داری monopodial branching بھی کہتے ہیں۔ مثال : پالی یا تیھا، سوئیٹینیاء

2۔ محدود (Determinate)

راسی کلی ایک وقفے کے بعد نمو کو روک لیتی ہے اور مزید نمو کئی مابعد مقسمہ یا کلی سے ہوتا ہے۔اس قسم کی نمو کو مل ساقہ sympodial شاخداری بھی کہتے ہیں۔ مثال : سائی کس (Cycas)۔

3.7 پتہ (Leaf)

پتے سبز، باریک چپٹے تنے کے جانبی نمو والے ہوتے ہیں۔پتے ابتدائی شعاعی ترکیبی اعضاء ہیں اور عمل سریان کے اہم خطے ہیں۔ایک پودے کے تمام پتوں کو ملا کر فِلّوم Phyllome کہتے ہیں۔

I۔ پتے کی خصوصیات (Characteristics of leaf)

1۔ پتے تنے کے ایک جانبی ضمیمہ ہیں۔
2۔ یہ تنے کے عقدے پر پیدا ہوتے ہیں۔
3۔ یہ مبدے سے برنمو ہوتے ہیں۔
4۔ ان کی نمو محدود ہوتی ہے۔
5۔ ان میں راسی کلی نہیں ہوتی ہے۔
6۔ ان کے تین اہم حصے ہیں، پتے کا قاعدہ، پتے کی ڈنڈی اور پترا (ورقہ)۔
7۔ پتے کے پترے میں وعائی زائدے ہوتے ہیں جن کو رگیں veins کہتے ہیں۔

II۔ پتے کے افعال (Function of the leaf)

ابتدائی افعال (Primary functions)

1۔ شعاعی ترکیب 2۔ عملِ سریان
3۔ گیسوں کا تبادلہ 4۔ کلیوں کا تحفظ
5۔ پانی کا ایصال کرنا اور منحل کو حل کرنا

ثانوی افعال (Secondary functions)

1۔ ذخیرہ- مثال: یلوا، اگیو
2۔ تحفظ- مثال: اوپنشیاء، آرگیمون، میگسیکانا۔
3۔ سہارا- مثال: گلوریوسا، نیپنتھیس۔
4۔ تولید- مثال: زخم حیات، بیگونیا، زامیا۔

3.7.1 پتے کے حصے (Parts of the leaf)

ایک پتے کے تین اہم حصے ہوتے ہیں۔
i۔ پتے کا قاعدہ (ہائپو پوڈیم)
ii۔ برگ ڈنڈی (میسو پوڈیم)
iii۔ ورقہ (اپی پوڈیم)

I۔ پتے کا قاعدہ (Leaf base)

یہ وہ حصہ ہے جو پتہ تنے کے عقدہ سے جڑا رہتا ہے پتے کا قاعدہ کہلاتا ہے۔عام طور پر یہ اس کے بغل پر نمو ہونے والے کلی کی حفاظت کرتا ہے۔

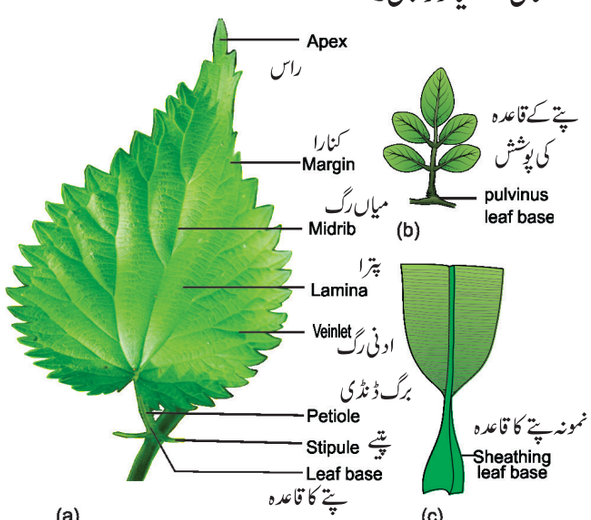
نمونہ برگ (Pulvinus): پھلی دار پودوں کے پتوں کے قاعدے چوڑے اور پھول جاتے ہیں ان کو نمونہ برگ pulvinus کہتے ہیں۔
مثال: کلی ٹوریا، لبلب، کاسیاء، بیوٹیا۔

پتے کا قاعدے کا پوشش (Sheathing leafbase)

کئی ایک دالہ خاندان میں جیسے ریکیسی، موساسی، زنگبرایسی اور پویسی میں پتے کا قاعدہ طویل ہو کر ایک پوشش اور ایک چوڑے حصے مکمل بین عقدہ بن جاتا ہے۔ایسے پتے کے قاعدے جب تنے سے گرتے ہیں تو مستقل نشان چھوڑ جاتے ہیں۔

II۔ برگ ڈنڈی (Petiole)

یہ تنا اور پترا کے درمیان میں ہوتی ہے۔برگ ڈنڈی یا پتے کی ڈنڈی ایک استوانی یا ذیل استوانی یا چپٹی ساخت ہے، جو تنے اور پترے کو جوڑتا ہے۔ایک پتہ جس میں برگ ڈنڈی ہوتی ہے۔ برگ ڈنڈی دار petiolate کہتے ہیں۔مثال: انجیر، ہائی بسکس، پتے جو برگ ڈنڈی نہیں رکھتے ہیں بغیر برگ ڈنڈی دار sessile کہتے ہیں۔
مثال : کیالوٹراپس۔



خاکہ:3.11 (a) پتے کے حصے (b) نمونہ پتے کا قاعدہ (c) پتے کے قاعدے کی پوشش

III۔ ورقہ (پترا) (Leaf blade) (Lamina)

چوڑا چپٹا سبز پتے کا حصہ پترا یا ورقہ کہلاتا ہے۔یہ شعاعی ترکیب کے خطے ہیں۔

11 BOTANY UNIT=3
Wednesday, March 09, 2022 11:44:40 PM

گیسوں کا تبادلہ عمل سریان اور پودے کے اکثر تحولی تعاملات ہونے کا مقام ہے۔ یہ پترا کے آر پار میاں رگ سے کئی جانبی رگیں اور باریک ادنی رگ نکلتی ہیں۔ پترے میں اس کی شکل، کنارے، سطح، ساخت، رنگ، رگیت اور تراش میں اختلافات نظر آتے ہیں۔

پتیے (Stipules)

یہ اکثر دودالہ پودوں میں ہوتا ہے، پتوں کا قاعدہ ایک یا دو جانبی ضمیمے پیدا کرتے ہیں، پتیے stipule کہلاتے ہیں جن پتوں میں یہ پتیے ہوتے ہیں ان کو پتیے دار stipulate کہتے ہیں اور جن میں یہ نہیں ہوتے بغیر پتیے exstipulate یا estipulate کہتے ہیں۔ یہ پتیے عام طور پر دو دالہ میں نظر آتے ہیں۔ چند ایک دالہ گھانس میں ایک اور بیرونی نمو ہوتا ہے جو پتے کا قاعدہ اور پترے کے درمیان ہوتا ہے۔ اس کو لیگیول ligule کہتے ہیں۔ بعض اوقات چھوٹا پتیے جیسی بیرونی نمو ایک مرکب پتے کے برگچے کے قاعدے میں ہوتا ہے اس کو اسٹائی پلس stipels کہتے ہیں۔ پتیے پتے کو کلی کی حالت میں تحفظ کرتا ہے۔

3.7.2 رگیت (Venation)

پتے کے پترے یا ورقے میں رگوں اور ادنی رگوں کی ترتیب کو 'رگیت Venation' کہتے ہیں۔ رگوں میں اندرونی طور پر وعائی حزمے ہوتے ہیں۔ سہولیاتی طور پر رگیت کو دو قسموں میں تقسیم کرتے ہیں۔ جال دار رگیت اور متوازی رگیت۔

1۔ جال دار رگیت (Reticulate venation)

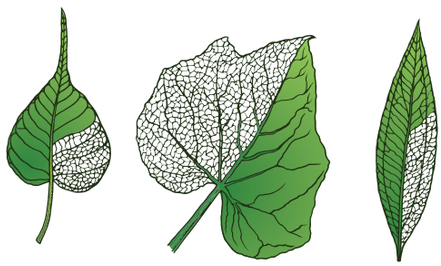
اس قسم کی رگیت میں پتے ایک مستقل میان رگ جو کئی ثانوی رگوں کے نکلتی ہے، جو شاخیں اور تشریح الاعضاء کے طور پر ایک جالی کی نظر آتا ہے۔ اس قسم کی رگیت عام طور پر تمام دودالہ پتوں میں ہوتی ہے۔ اس کے دو اقسام ہیں۔

1۔ پردار جال دار رگیت (ایک صدری)
(Pinnately reticulate venation)

اس قسم کی رگیت میں صرف ایک میان رگ درمیانی میں ہوتی ہے جو کئی جانبی شاخوں کا ایک جال بناتی ہے۔ مثال *Mangifera indica*

2۔ پنجہ نما جال دار رگیت (کثیر صدری)
(Palmately reticulate venation)

اس قسم کی رگیت میں دو یا دو سے زیادہ اہم رگیں واحد نقطے سے نکلتے ہیں اور وہ باہر کی جانب بڑھتے ہیں۔



(a) *Ficus* (b) *Cucurbita* (c) *Cinnamomum*
(a) انجیر (b) کدّو (c) دارچینی

خاکہ 3.12 جال دار رگیت کے اقسام
(a) پتے دار جال دار (b) پنجہ نما جال دار (منفرج)
(c) پنجہ نما جال دار (استدقاق)

پنجہ نما جال دار رگیت کے دو اقسام ہیں۔

i۔ منفرج قسم (Divergent type): جب تمام اہم رگیں قاعدے سے نکلتے ہیں اور پتے کے ایک کنارے سے دوسرے تک منفرد ہوتے ہیں، جیسے *Carica papaya* پپیتا۔

ii۔ مائل بہ مرکز (Convergent): جب رگیں آکر پتے کے راس پر جمع ہوتے ہیں۔ جیسے ہندوستانی بیر (Zizyphus)، دارچینی (Cinnamomum)

II۔ متوازی رگیت (Parallel venation)

رگیں متوازی دوڑتی ہیں اور مستقل جال نہیں بناتے ہیں۔ یہ ایک دالہ پتوں کی اہم خصوصیت ہے۔ اس کو دو قسموں میں تقسیم کرتے ہیں۔

1۔ پردار متوازی رگیت (ایک صدری)
(Pinnately Parallel Venation)

جب ایک مستقل میان رگ درمیان میں ہوتی ہے، اس سے کئی رگیں عمودی طور پر اور ایک دوسرے کے متوازی دوڑتی ہیں۔ مثال: کیلا، ادرک

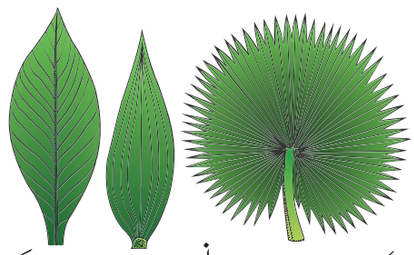
2۔ پنجہ نما متوازی رگیت (کثیر صدری)
(Palmate Parallel Venation)

اس قسم میں کئی رگیں برگ ڈنڈی کی نوک سے نکلتے ہیں اور وہ ایک دوسرے کے متوازی دوڑتے ہیں اور راس میں جمع ہوتے ہیں۔ اس کے دو اقسام ہیں۔

i۔ منفرج قسم (Divergent): تمام اہم رگیں قاعدے سے نکلتے ہیں اور کنارے کی جانب منفرد ہوتے ہیں، پتے کے کنارے ایک پنکھا کی طرح ہوتا ہے۔ (*Borassus flabelliformis*)

ii۔ مائل بہ مرکز قسم (Convergent type): تمام اہم رگیں پترے کے قاعدے سے ایک دوسرے سے متوازی دوڑتے ہیں اور راس میں جمع ہوتے ہیں۔ جیسے بانس، چاول، پانی کا سوسن۔

11 BOTANY UNIT=3
Wednesday, March 09, 2022 11:44:41 PM



بوراسس بانس کینّا

(a) *Canna* **(b)** Bamboo **(c)** Borassus

(a) پردارمتوازی رگیت

(b) پنجہ نما متوازی (منفرج)

(c) پنجہ نما متوازی (استدقاق)

خاکہ 3.13 متوازی رگیت کے اقسام

3.7.3 برگیت (Phyllotaxy)

تنے میں پتوں کی ترتیب کا طریقہ برگیت phyllotaxy کہلاتا ہے (لاطینی phyllon کا مطلب: پتہ، taxis کا مطلب: ترتیب)۔ برگیت پتوں کے ہجوم کو کم کرنے اور پتوں کو زیادہ سے زیادہ سورج کی روشنی سے شعاعی ترکیب میں مدد کرتی ہے۔ برگیت کے چار اہم اقسام ہیں۔ (1) متبادل (2) متقابل (3) سہ رکنہ (4) حلقے دار۔

1۔ متبادل برگیت (Alternate phyllotaxy)

اس قسم میں صرف ایک عقدہ پر ایک پتہ اور ان کے ایک کے بعد ایک عقدہ پر پتے ایک دوسرے سے متبادل مرتب ہیں۔ پتوں کی مرغولہ ترتیب سے عمودی قطاریں نظر آتی ہیں جن کو orthostichies کہتے ہیں۔ ان کے دو اقسام ہیں۔

a) متبادل مرغولہ (Alternate spiral): ان میں پتے ایک مرغولہ نما ترتیب میں متبادل طور پر مرتب ہیں۔ مثال: جاسوت، انجیر۔

b) متبادل متقاطع (Alternate distichous): ان میں پتے تنے کے دونوں طرف دو قطاروں میں متبادل طور پر مرتب ہیں۔ مثال: *Monoon longifolium (polyalthia lonfifolia)*

2۔ متقابل برگیت (Opposite phyllotaxy)

اس قسم میں ہر عقدہ میں متقابل طور پر دو پتے ہوتے ہیں۔ یہ دو مختلف قسم کے ہیں۔

i۔ متقابل سپر پوزڈ (Opposite superposed): پتوں کی جوڑی ایک ہی سمت میں تسلسل پر مرتب ہیں، اس میں ایک عقدہ پر دو متقابل پتے نچلے عقدہ کے ٹھیک اوپر رہتے ہیں۔ مثال : *Psidium Quisqualis* (جام)

ii۔ متقابل متقاطع (Opposite decussate):
اس قسم کی برگیت میں پتوں کی ایک جوڑی اگلے اوپری یا نچلے جوڑی کے پتے سے زاویہ قائمہ پر ہوتی ہے۔ مثال: آگ کا پودا، اوسی مم۔

3۔ سہ رکنہ برگیت (Ternate phyllotaxy) : اس قسم میں ہر عقدہ پر تین پتے لگے ہوتے ہیں۔ مثال : Nerium نیریم

4۔ حلقے دار قسم کی برگیت (Whorled type of phyllotaxy)
اس قسم میں ہر عقدہ پر تین سے زیادہ پتے موجود ہوتے ہیں اور ایک حلقے میں مرتب ہوتے ہیں۔ مثال Allamanda الامنڈا

3.7.4 پتے کی پچی کاری (Leaf mosaic)

پتوں کی پچی کاری میں ایک دوسرے سے مضبوطی کے ساتھ رہتے ہیں اور اپنے آپ کو نزدیک سے اس طرح ترتیب ہوتے ہیں کہ زیادہ سے زیادہ سورج کی روشنی حاصل کریں کم سے کم ایک دوسرے سے جڑ جائے۔ نچلے پتے کی برگ ڈنڈی طویل ہوتی ہے اور اوپر کے پتے کی برگ ڈنڈی چھوٹی ہوتی ہے۔ مثال Acalypha

3.7.5 پتے کے اقسام (Leaf type)

ایک پتے کی ترتیب کے خطے کو جدا جدا حصے یا قطعہ کو پتے کے اقسام کہتے ہیں۔ ان ٹکڑے کی بنیاد پر پتوں کو دو قسموں میں تقسیم کرتے ہیں۔

I۔ سادہ پتہ (Simple leaf)

جب ایک پتے کی برگ ڈنڈی ایک واحد ورقہ بنائے تو سادہ پتہ کہتے ہیں، مکمل ورقہ (بغیر تقسیم) کے ہوتا ہے۔



متبادل متقابل سپر پوزڈ متقابل متقاطع سہ رکنہ حلقہ دار

Alternate Opposite Superposed Opposite Decussate Ternate Whorled

Polyalthia *Guava* جام *Calotropis* آک *Nerium* *Allamanda*

خاکہ 3.14 برگیت (Phyllotaxy)

11 BOTANY UNIT=3
Wednesday, March 09, 2022 11:44:42 PM

مثال : آم یا میان رگ یا برگ ڈنڈی تک کسی بھی اندر تک لیکن کٹا ہوتا ہے۔ مثال : کدّو

II۔ مرکب پتہ (Compound leaf)

مرکب پتہ وہ ہے جو اہم شاخ ایک سے زیادہ ورقے کی سطح پیدا کرتا ہے جس کو برگچہ leaflet کہلاتا ہے۔ مرکب پتے کی پیدائش سے مکمل ورقے کی سطح میں اضافہ ہوتا ہے۔ مکمل مرکب پتے کے محور میں صرف ایک بغلی کلی ہوتی ہے۔ حالانکہ یہ برگچہ بغلی کلی نہیں رکھتے۔

1۔ پرہ دار مرکب پتہ (Pinnately compound leaf)

ایک پرہ دار مرکب پتہ وہ ہے جس کی شاخ میں ایک تعداد کی جانبی برگچے پیدا ہوتے ہیں، متبادل طور پر مرتب یا ایک متقابل طریقے سے ہوتی ہے جیسے املی، کاسیاء۔

i۔ واحد پرہ دار (Unipinnate): اس میں ساق سادہ اور غیر شاخدار ہوتی ہے جو براہ راست متبادل یا متقابل طریقے سے ان کے کناروں پر برگچے پیدا کرتے ہیں۔ مثال: گلاب، نیم، واحد پرہ دار کے دو اقسام ہیں۔

a۔ جب برگچے کی تعداد جفت اعداد میں ہو تو ایسے پتوں کو پاری پرہ دار paripinnate کہتے ہیں مثال: املی

b۔ جب برگچے طاق اعداد میں ہو تو ان پتوں کو امپاری پرہ دار imparipinnate کہتے ہیں مثال: نیم۔

ii۔ دو پرہ دار (Bipinnate): ابتدائی ساق سے ثانوی ساقیں بنتی ہیں جو برگچے پیدا کرتے ہیں۔ ان ثانوی ساقوں کو pinnae کہتے ہیں۔ ان pinnae کی تعداد مختلف انواع پر منحصر ہوتی ہے۔ مثال : ڈیلونکس۔

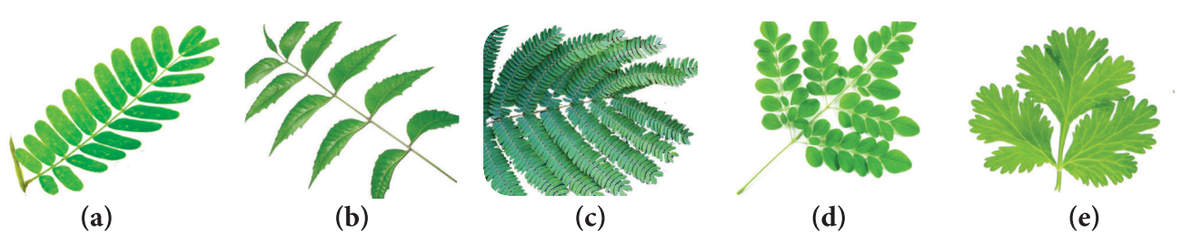
iii۔ سہ پرہ دار (Tripinnate): جب پتے کی ساق تین شاخدار ہو تو اس کو سہ پرہ دار کہتے ہیں۔ مثال ثانوی ساق ثلاثی ساق پیدا کرتی ہے جو برگچے پیدا کرتی ہے مثال: مورِنگا۔

iv۔ غیر مرکب (Decompound): جب پتے کی ساق پر کئی شاخیں ہو تو اس کو غیر مرکب کہتے ہیں۔ مثال: گاجر، دھنیاء۔

2۔ پنجہ نما مرکب پتہ (Palmately compound leaf)

ایک پنجہ نما مرکب پتہ اس کو کہتے ہیں جس کی برگ ڈنڈی بغلی طور پر ایک یا زائد برگچے پیدا کریں جیسے ایک ہتھیلی سے پانچ انگلیاں نکلتی ہیں۔

i۔ واحد برگچے دار (Unifoliolate): جب ایک برگچہ برگ ڈنڈی میں جوڑوں سے بنا ہوا ہو تو اس کو واحد برگچے دار کہتے ہیں۔ مثال: سٹرس۔



(a) (b) (c) (d) (e)

(a) واحد پرہ دار (پاری پرہ دار)۔ املی
(b) واحد پرہ دار (امپاری پرہ دار)۔ نیم
(c) دو پرہ دار۔ سینزلپینیاء
(d) سہ پرہ دار۔ مورنگہ
(e) غیر مرکب۔ کوریانڈرم

خاکہ 3.15 پرہ دار مرکب پتوں کے اقسام



(a) (b) (c) (d) (e)

(a) واحد برگچہ دار۔ سٹرس
(b) دو برگچہ دار۔ زورنیاء
(c) سہ برگچہ دار۔ *Aegle marmelos*
(d) چو برگچہ دار *Paris quadrifolia*
(e) کثیر برگچہ دار۔ بمباکس

خاکہ 3.16 پنجہ نما مرکب پتوں کے اقسام

11 BOTANY UNIT=3
Wednesday, March 09, 2022 11:44:42 PM

ii۔ دو برگچے دار (Bifoliolate):جب دو برگچے برگ ڈنڈی سے جوڑوں سے بنا ہوا ہو تو اس کو دو برگچے دار کہتے ہیں۔

مثال : *Zornia diphylla*

iii۔سہ برگچے دار (Trifoliolate): جب تین برگچے برگ ڈنڈی سے جوڑوں سے بنا ہوا ہو تو اس کو سہ برگچے دار کہتے ہیں

مثال:جنگلی سیب(*Aegle marmelos*)،کلور(Trifolium) ۔

iv۔چو برگچے دار (Quadrifoliolate):اس میں چار برگچے برگ ڈنڈی سے جوڑوں سے بنا ہوا ہو تو اس کو چو برگچے دار کہتے ہیں۔

مثال : *Paris quadrifolia*،مارسیلیاء۔

v۔کثیر برگچے دار (Multifoliolate):پانچ یا اس سے زیادہ برگچے مل کر اور ہتھیلی میں انگلیوں کی طرح پھیلے ہو تو ان کو کثیر برگچے دار کہتے ہیں۔مثال:

Cleome pentaphylla,Bombax ceiba

3.7.6 پتوں میں ترمیم (Modification of Leaf)

پتے کا اہم فعل شعاعی ترکیب سے غذا تیار کرنا ہے۔پتے ترمیم پا کر چند خاص افعال کرتے ہیں جس کو نیچے بیان کیا گیا ہے۔

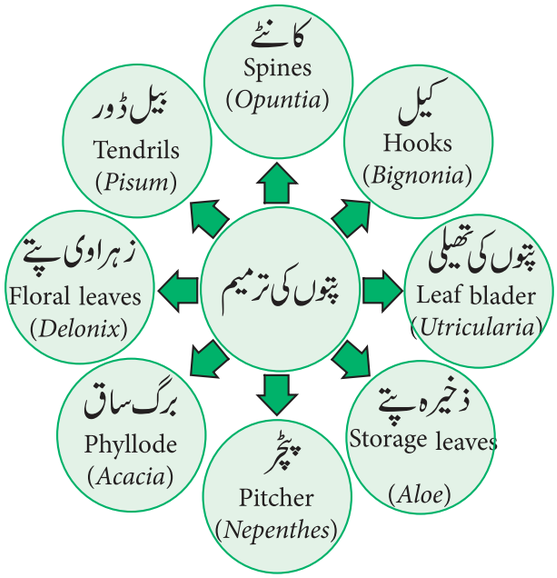
I۔ پتے کی بیل ڈور (Leaf tendrils)

چند پودوں میں تنہ بہت کمزور ہوتے ہیں اور اس لئے ان میں چند خاص اعضاء سہارا اور چمٹنے کے لئے ہوتے ہیں۔اس کی وجہ سے چند پتے مکمل یا جزوی طور پر ترمیم پا کر بیل ڈور بنتے ہیں۔بیل ڈور ایک باریک دھاگا نما لچھے دار ساخت ہیں جو چڑھنے کے لئے سہارے میں مدد دیتے ہیں۔چند ترمیم شدہ بیل ڈور کو ذیل میں دیا گیا ہے۔

مکمل پتہ-Lathyrus،پتے-Smilax،راسی برگچے -Naravelia،پتے کی نوک-Gloriosa،راسی یا ختمی برگچے -Pisum،برگ ڈنڈی-Clematis

II۔ پتوں کے کیل (Leaf hooks)

چند پودوں میں پتے ترمیم پا کر کیل جیسی ساخت بناتے ہیں اور پودے کو چڑھنے میں مدد کرتے ہیں۔بلی کے ناخن (*Bignonia unguis-cati*) ایک ماہر چڑھنے والا۔اس میں راسی برگچے ترمیم پا کر تین، تیز نوکدار، سخت اور مڑے ہوئے کیلیں بناتے ہیں جیسے بالکل بلی کے ناخن جیسے ہوتے ہیں۔یہ کیل درخت کے چھلکے میں اٹک جاتے ہیں اور چڑھنے کے لئے سہارا اعضاء کی طرح کام کرتے ہیں۔*Asparagus* کے پتوں کے کانٹے کیل کی طرح ہوتے ہیں۔



III۔پتوں کے کانٹے (Leaf Spines and Prickles)

چند پودوں کے پتے کانٹے دار ساخت بناتے ہیں۔پتے کی سطح پر یا رگوں پر اور خشکی پسند توافق ہے۔مثال:بیر، *Solanum trilobatum* اور یوفوربیاء کے پتے اور پتے ترمیم پا کر کانٹے بنتے ہیں۔

خار چھوٹے، تیز ساخت ہیں جو تنے یا پتے کے برادی خلیوں کے ضمیمے ہیں۔یہ پودوں کو دوسرے پودوں کے ساتھ جدوجہد کرنے میں مدد کرتے ہیں۔یہ سبز خور سے پودوں کو حفاظت کرتا ہے مثال: گلاب کے انواع۔

IV۔ذخیرہ کرنے والے پتے (Storage Leaves)

چند پودے نمکین اور خشک پسند رہائش اور گراسولیسیاء کے خاندان کے افراد میں عام طور پر مغز دار یا پھولے ہوئے پتے ہوتے ہیں۔یہ رس دار پتے پانی، چپکاؤ یا غذائی اشیاء کے ذخیرہ کرتے ہیں۔ایسے ذخیرہ پتے خشکی (قحط) سے تحفظ کرتے ہیں۔مثال:یلواء، اگیو، زخم حیات۔

V۔برگ ساق (Phyllode)

برگ ساق چپٹا، سبز رنگ ساق یا برگ ڈنڈی کی ترمیم شدہ پتے جیسی ساخت ہے۔یہ پتے کا برگچے یا ورقہ بہت مخفف ہوتا ہے۔اس برگ ساق شعاعی ترکیب اور دوسرے پتے کے افعال انجام دیتا ہے۔

مثال:اکاسیاء، پارکنسونیاء۔

11 BOTANY UNIT=3
Wednesday, March 09, 2022 11:44:43 PM



گھڑا پودا۔ نیپھن تھس



برگ ساق۔ اکاسیاء



پتوں میں کانٹے۔ اوپنشیاء



پتوں میں کیل ۔ بگنونیاء

خاکہ:3.17 پتوں میں ترمیم

VI۔ گھڑا پودا (Pitcher)

نیپن تھس اور سرّاسینا میں پتہ ترمیم پا کر ایک گھڑے کی طرح ہوتا ہے۔ نیپھن تھس میں پتے کا قاعدہ ورقہ اور میان رگ مسلسل لچھے دار بیل ڈورے کی ساخت بناتے ہیں۔ پتے کا راسی حصہ ترمیم پا کر گھڑے کا منہ بناتا ہے جو گھڑے کا ڈھکن بنتا ہے۔

VII۔ مثانہ (Bladder)

Utricularia میں ایک تھیلی جیسی شکل کا ہوتا ہے، ایک بغیر جڑ آزادانہ تیرنے والا یا زیر آب دوز عام پانی کے جسم کا پودا ہے۔ اس پتے میں کئی خطے یا حصے ہیں۔ ان میں سے چند خطے ترمیم پا کر تھیلی جیسی ساخت بناتے ہیں جو ایک پھندا جیسا دروازہ ہوتا ہے جو آبی جانوروں کو پھانس لیتے ہیں۔

VIII۔ زہراوی پتے (Floral Leaves)

زہراوی حصے جیسے پھول پتی، پنکھڑی، زرریشے اور مادہ گین ترمیم پا کر پتے بنتے ہیں۔ پھول پتی اور پنکھڑی پتے جیسے ہوتے ہیں۔ ان کا کام حفاظت کرنا اور غیر ضروری تولیدی اعضاء کی طرح ہوتے ہیں۔ پنکھڑیاں عموماً رنگین ہوتے ہیں جو حشرات کو راغب کر کے زیرگی کرتے ہیں۔ زرریشے زیرہ دانے پیدا کرنے والے خرد بذری پتے اور مادہ گین سے بیضک پیدا کرنے والے خرد بذری پتے ہوتے ہیں۔

3.7.7 پتے کا وقفہ (Leaf duration)

پتے چند دِنوں سے کئی سال تک رہ کر افعال کرتے ہیں، کثیر پیمانے پر موسمی حالت اور توافق سے تعین ہوتا ہے۔

ناپائیدار (Caducuous)

یہ پتے بننے کے بعد گر جاتے ہیں۔ مثال: اوپنشیاء

Cissus quadrangularid

پت جھڑ (Deciduous)

نمو پانے والے موسم کے اختتام پر یہ پتے گر جاتے ہیں اس لئے یہ پودا (درخت یا جھاڑ) موسم سرما یا گرما میں بغیر پتے نظر آتا ہے۔ مثال:

Maple, Plumeria, Launea, Erythrina

سدابہار (Evergreen)

پتے سال بھر رہتے ہیں اور گرتے ہیں اسی لئے درخت بغیر پتے کے نہیں رہتے ہیں۔ مثال *Mimusops, Calophyllum*

پژمردہ (Marcescent)

پتے نہیں گرتے لیکن مرجھاتے ہیں۔ جیسے فیاگیسی خاندان کے کئی پودے۔

خلاصہ (Summary)

پھول دار پودے دو اہم عضوی نظام رکھتے ہیں۔ زیر زمینی جڑ کا نظام اور ہوائی تنے کا نظام۔ جڑ پودے پکڑے رکھنے اور مٹی سے معدنیات کو جذب کرنے کا فعل انجام دیتے ہیں دراصل چند جڑیں زائد فعل انجام دیتے ہیں جب وہ شکل، ساخت اور حالت میں ترمیم پاتے ہیں۔ اصلی جڑ مول سے مسلسل نمو پاتے ہیں جو مزید شاخیں ثانوی جڑیں کہلاتے ہیں۔ اتفاقی جڑیں جو بیخچہ کے علاوہ دوسرے مقام سے نمو پاتے ہیں۔ تنہ پتوں کو زیادہ سے زیادہ سورج کی روشنی حاصل کرنے میں مدد کرتا ہے اور پھول اور پھل رکھتا ہے راغب کر کے زیرگی اور بیجوں کا منتشار کرتا ہے۔ معمولی افعال کے علاوہ تنہ ترمیم پا کر غذا کا ذخیرہ، ایصال اور تحفظ کا کام کرتا ہے۔ پتے مبدا کے اعتبار سے بروں آغازی ہوتے ہیں اور غذا کی تیاری اور گیسوں کا تبادلہ ان کا اہم فعل ہے۔ پتے ان کی شکلیات میں ترمیم پا کر چند ضمیمی افعال انجام دیتے ہیں۔

11 BOTANY UNIT=3
Wednesday, March 09, 2022 11:44:44 PM

پتے وعائی بافتوں کو رگوں کی شکل میں رکھتے ہیں جو ورقے کو سہارا، غذا، معدنیات اور پانی کی ترسیل میں مدد کرتے ہیں، برگیت تنے اور شاخوں میں پتے کی ترتیب ہے جو شعاعی ترکیب سے زیادہ سورج کی روشنی حاصل کرنے کے لئے ہوتی ہے۔

کارروائی

1۔ ادویات کو جڑ، تنا، نامیاتی پودوں کے پتوں سے جمع کریں۔
2۔ روایتی ادویات کی ایک رپورٹ تیار کیجئے۔
3۔ سدھا اور ایورویدا کے ادویات کا جڑ، تنہ اور پتے سے تیار کرکے جماعتی پیمانے پر exihibition چلائیں۔
4۔ جماعت میں خردسبز افزائش۔ پراجکٹ ورک (سبز بیجوں کی موڑا گانا)

محاسبہ (Evaluation)

1۔ ذیل میں سے کونسا کثیر ثمری پودا ہے۔



a) آم
b) بمبوسا
c) کیلا
d) اگیو

2۔ جڑ اس طرح ہوتے ہیں۔
a) منفی ارض رخیت، مثبت شعاع رخیت، شعاع کے مثبت ہوتی ہے۔
b) مثبت ارض رخیت، منفی شعاع رخیت کے منفی ہوتے ہیں۔
c) مثبت ارض رخیت، منفی شعاع رخیت کے منفی ہوتے ہیں۔
d) منفی ارض رخیت، مثبت شعاع رخیت کے مثبت ہوتے ہیں۔

3۔ زخم حیات اور ڈیاسکوریا اس کی مثالیں ہیں۔
a) برگی کلی، راسی کلی
b) برگی کلی، ساقوی کلی
c) ساقوی کلی، راسی کلی
d) ساقوی کلی، برگی کلی

4۔ ذیل کا کونسا جملہ صحیح ہے۔
a) سیم میں برگچے ترمیم پا کر بیل ڈورے بنے ہوئے ہیں۔
b) اٹلانٹیاء میں راسی کلی ترمیم پا کر کانٹہ (خار) بنا ہوا ہے۔
c) نیپھن تھس میں میان رگ ترمیم پا کر ڈھکن بنا ہوا ہے۔
d) Smilax میں پھولداری محور ترمیم پا کر بیل ڈور بنا ہوا ہے۔

5۔ غلط جوڑ کو چن کر لکھو۔

a۔ کیلا	-	یونی کوسٹیٹ
b۔ لیلیب	-	سہ برگچے دار
c۔ اکالیفاء	-	پتے کی پچی کاری
d۔ الامنڈا	-	سہ رکنہ برگیت

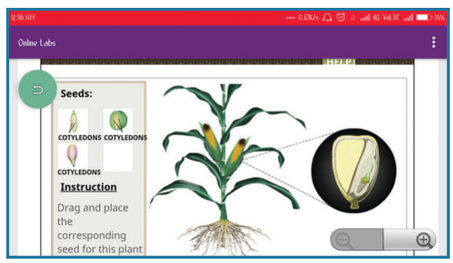
6۔ جڑ کا خاکہ ڈال کر اس کے خطے اور حصوں کو نشان کرو؟
7۔ ذیل کے مشابہ اور مخالف خصوصیات کو لکھو
1۔ اویسینیاء اور ٹراپہ
2۔ بچہ کلی اور برگی کلی
3۔ برگ ساق اور شاخ برگ
8۔ کس طرح چڑھنے والی جڑیں چڑھنے والی تنے سے مختلف ہیں؟
9۔ مل ساقہ شاخ داری اور یک ساقہ شاخ داری کے درمیان فرق بتایئے ؟
10۔ ایک ابھار پرہ دار اور پنجہ نما کثیر ابھار رگیت میں فرق بتایئے؟

11 BOTANY UNIT=3
Wednesday, March 09, 2022 11:44:44 PM

Monocot and Dicot plants

یک دالہ اور دو دالہ پودے

کیا پودے شکلی طور پر مختلف ہیں؟

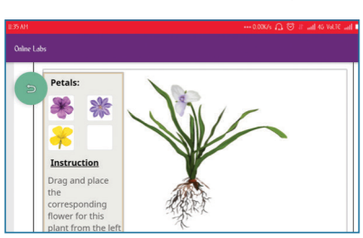


مرحلے :

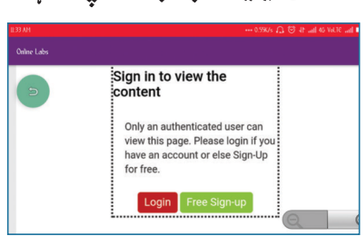
- گوگل پلے اسٹور میں جایئے یا دیے گئے QR کوڈ کو اسکین کیجئے۔
- online lab ٹائپ کیجئے اور انسٹال کیجئے۔
- biology کا انتخاب کیجئے اور characteristics of plants کا انتخاب کیجئے۔
- theory پر کلک کیجئے اور پودوں کی خصوصیات کا مطالعہ کیجئے۔
- اپنا email id اور پاس ورڈ بنایئے اور online lab simulations کو تلاش کیجئے۔

کارروائی :

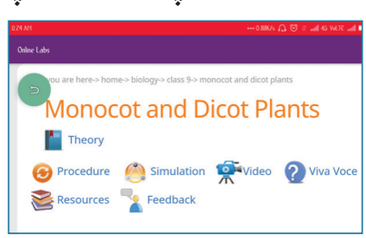
- پودوں کے مختلف گروپوں سے متعلق ویڈیو انتخاب کیجئے اور اپنے مشاہدات کو درج کیجئے۔



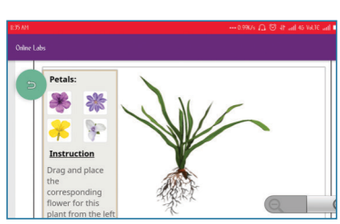
Step 1



Step 2



Step 3



Step 4

URL:

https://play.google.com/store/apps/details?id=in.edu.olabs.olabs&hl=en

* Pictures are indicative only

11 BOTANY UNIT=3
Wednesday, March 09, 2022 11:44:45 PM

باب 4

تولیدی شکلیات
Reproductive Morphology

تدریسی مقاصد:

اس سبق کے اختتام پر طلباء اس قابل ہو جائیں گے

- پھولداری کے اقسام کی فہرست بنانا
- خوشے دار اور گوبیا پھولداری کے اقسام کے درمیان فرق کرنا۔
- ایک پھول کو کاٹ کر اور اس کے حصوں کو الگ کرنا۔
- غنچہ برگی (پنکھ جماؤ) کے مختلف اقسام کو موازنہ کرنا۔
- مشیمیت کے مختلف اقسام کا ظہور کرنا۔
- پھلوں اور بیجوں کے اقسام کو سمجھنا۔
- ایک دالہ اور دو دالہ بیج میں فرق کرنا۔

باب کا خاکہ

4.1 پھول داری
4.2 پھول
4.3 ضروری اعضاء
4.4 نرکوٹ
4.5 مادہ کوٹ
4.6 نباتی خاکہ اور بنائی ضابطے کی تعمیر
4.7 پھلیں
4.8 بیج

پھول ہزاروں برس سے ایک ثقافتی شئے ہے۔ یہ روزمرہ زندگی میں ایک ضروری حسن پسندانہ عنصر ہے اور کئی سالوں سے ہماری تہذیب میں ایک اعلی نشان والا رول ادا کرتا آرہا ہے۔ پھولوں کا ردوبدل کرنا عزت دینا، رغبت، خوشی اور محبت سمجھا جاتا ہے۔ بحرحال حیاتیات میں پھول کا مقصد کچھ اور ہی ہے، جس طریقے سے ہم اپنا لیتے ہیں اور استعمال کرتے ہیں۔ پھول ایک پودے کو اپنی ہی قسم کی تولید میں مدد کرتے ہیں۔ اس باب میں ہم پھول، ان کی ترتیب، پھل اور بیج جو ایک پودے کی تولیدی اکائی ہے ان کا مطالعہ کریں گے۔

پھول کی افزائش (Floriculture)

پھول کی افزائش باغبانی کی ایک شاخ ہے جس میں پھولوں کی پیداوار اور زیبائشی اشیاء کی فصل کی جاتی ہے۔ ہندوستان کی حکومت نے پھول افزائش کو بڑھتی ہوئی صنعت کے طور پر شناخت کی ہے اور 100% بیرونی ممالک کو برآمد کی منظوری دی ہے (APEDA) محکمہ زراعتی اور غذائی اشیاء کی برآمد کی فروغت، باغبانی اور زراعتی اشیاء کی برآمد کے ذمہ دار ہے۔



4.1 پھول داری (Inflorescence)

کیا آپ نے تقریب (فنکشن) کے دوران پھولوں کا گل دستہ استعمال کرتے دیکھا ہوگا؟ ایک گل دستے میں پھولوں کا مجموعہ مل کر ایک ترتیب وار مرتب ہوگا۔ لیکن ایک پھول داری میں ایک پھولوں کا گروہ ایک شاخدار یا غیر شاخدار محور سے ایک واضح ترتیب میں ہوگا۔ پھولداری کا کام پھولوں کو دکھا کر موثر زیرگی اور بیجوں کا منتشر میں مدد کرنا ہے۔ ایک مقام پر پھولوں کے گروپ کا جمع ہونا زیرگی کرنے والوں کو ایک بہتر راغب (کشش کرنا) اور پودوں کی توانائی کو بڑھاتا ہے۔

11 BOTANY UNIT=4
Wednesday, March 09, 2022 8:13:49 PM

4.1.1 پھول داری کے اقسام (Types of Inflorescene)

محل وقوع کی بنیاد پر (Based on Position)

کیا آپ نے پھول داری کو مختلف مقام سے دیکھا ہے؟ ایک پودے میں پھول داری کہاں پر موجود ہوتی ہے؟ راس پر یا بغل پر؟

محل وقوع کی بنیاد پر پھول داری کو ذیل کے تین اقسام پر تقسیم پذیر ہے وہ،

راسی (Terminal): پھول داری راسی بیخی حصے میں بڑھتی ہے، مثال: *Nerium oleander* میں خوشہ دار۔

بغلی Axillary: پھول داری نباتاتی پتے کے قریب بغل میں موجود ہوتی ہے۔ مثال: *Hibiscus rosa-sinensis*

کالی فلورس (Cauliflorous): پھول داری براہ راست ایک لکڑی دار تنے سے نمو پاتی ہے۔

مثال: *Theobroma cocoa, Couraupita guinensis*

پھنس اور کیانن بال کے درخت میں پھول داری کا بغور معائنہ کرو۔ یہ کہاں سے نکلتی ہے؟

4.1.2 شاخداری ترتیب اور دوسرے خصوصیات کی بنیاد پر

(Based on branching pattern and other character)

پھول داری کی درجہ بندی شاخداری، پھولوں کی تعداد اور ترتیب اور چند خاص ساخت کی بنیاد پر ہوتی ہے۔

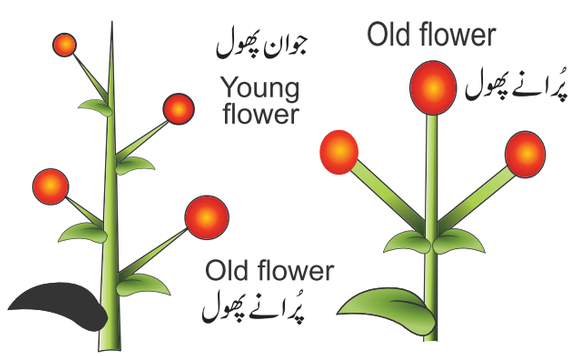
I۔ غیر محدود (خوشے دار) (Racemose) (Indeterminate)

II۔ محدود (گوبیا) (Cymose) (Determinate)

III۔ مرکب پھول داری (Mixed inflorescence): چند پودوں میں محدود اور غیر محدود کی ملی جلی پھول داری نظر آتی ہے۔

IV۔ خاص پھول داری (Special inflorescence):

پھول داری جو اوپر کی ترتیب سے محدود نہ ہو۔

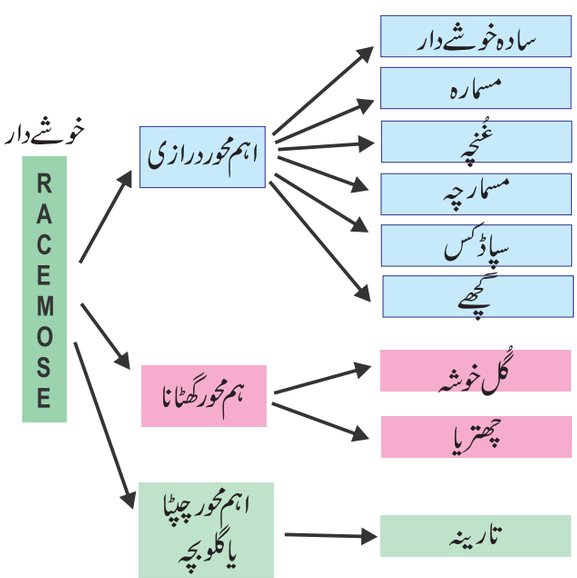


خاکہ: 4.1(b): گوبیا پھول داری (خاکہ: 4.1(a): خوشے دار

خوشے دار	گوبیا
اہم محور میں غیر محدود نمو	اہم محور میں محدود نمو
پھولوں کی ترتیب ایک سرُ تسلسل ہوتی ہے۔	پھولوں کی ترتیب جڑ کی طرف تسلسل ہوتی ہے۔
پھولوں کا کھلنا مرکز جو ہے ۔	پھولوں کا کھلنا مرکز گریز ہے۔
عام طور پر پرانے پھول پھول داری محور کے قاعدے پر ہوتے ہیں۔	عام طور پر پرانے پھول پھول داری محور کے اوپر ہوتے ہیں۔

I۔ خوشے دار (Racemose)

پھول داری کا مرکزی محور (مساق) راسی کلی رکھتا ہے جو مسلسل نمو کی خاصیت رکھتا ہے اور جانبی پھول پیدا کرتے ہیں جسے خوشے دار پھول داری racemose inflorescence کہلاتے ہیں۔ پرانے پھول نیچے اور جوان پھول اور کلی راس کی جانب ہوتے ہیں۔ اہم محور کی ترتیب کی نمو کی بنیاد پر اس کو مزید تین اقسام میں تقسیم کرتے ہیں۔



خاکہ: 4.2 خوشے دار

1۔ اہم محور درازی (Main axis elongated)

پھول داری محور دراز ہوکر ڈنڈی دار یا بغیر ڈنڈی والے پھول رکھتے ہیں۔ اہم محور درازی میں ذیل کے اقسام کا مطالعہ ہے۔

a۔ سادہ خوشہ (Simple raceme): وہ پھول داری جو ایک غیر

11 BOTANY UNIT=4
Wednesday, March 09, 2022 8:13:49 PM

شاخدار اہم محور میں ڈنڈی دار پھولوں کو سرجُو تسلسل میں پیدا کرتے ہیں
مثال: *Crotalaria retusa*، رائی

b۔ مسمارہ (Spike): مسمارہ ایک غیر شاخدار غیر محدود بغیر ڈنڈی والی پھول داری ہے۔ مثال: *Achyranthes*

c۔ مسمار چہ (Spikelet): عموماً یہ ایک چھوٹا مسمارہ ہے۔ مرکزی محور شاخداری سے پھول داری ہوتی ہے ہر شاخ ایک مسمار چہ ہے۔ بغیر ڈنڈی کے پھول محور پر سرجُو تسلسل میں بنتے ہیں۔ ایک جوڑی پھول داری برگے قاعدے پر برگولے glumes کہلاتے ہیں موجود ہوتے ہیں۔ ہر بغیر ڈنڈی والی پھول ایک لمّا lemma اور ایک پالئے palea رکھتے ہیں۔ ٹیپلس (Tepals) تخفیف پاکر بے رنگ برگی پتے بنتے ہیں۔ ہر پھول صرف زردان اور مادہ گین رکھتے ہیں۔
مثال: دھان، گیہوں۔

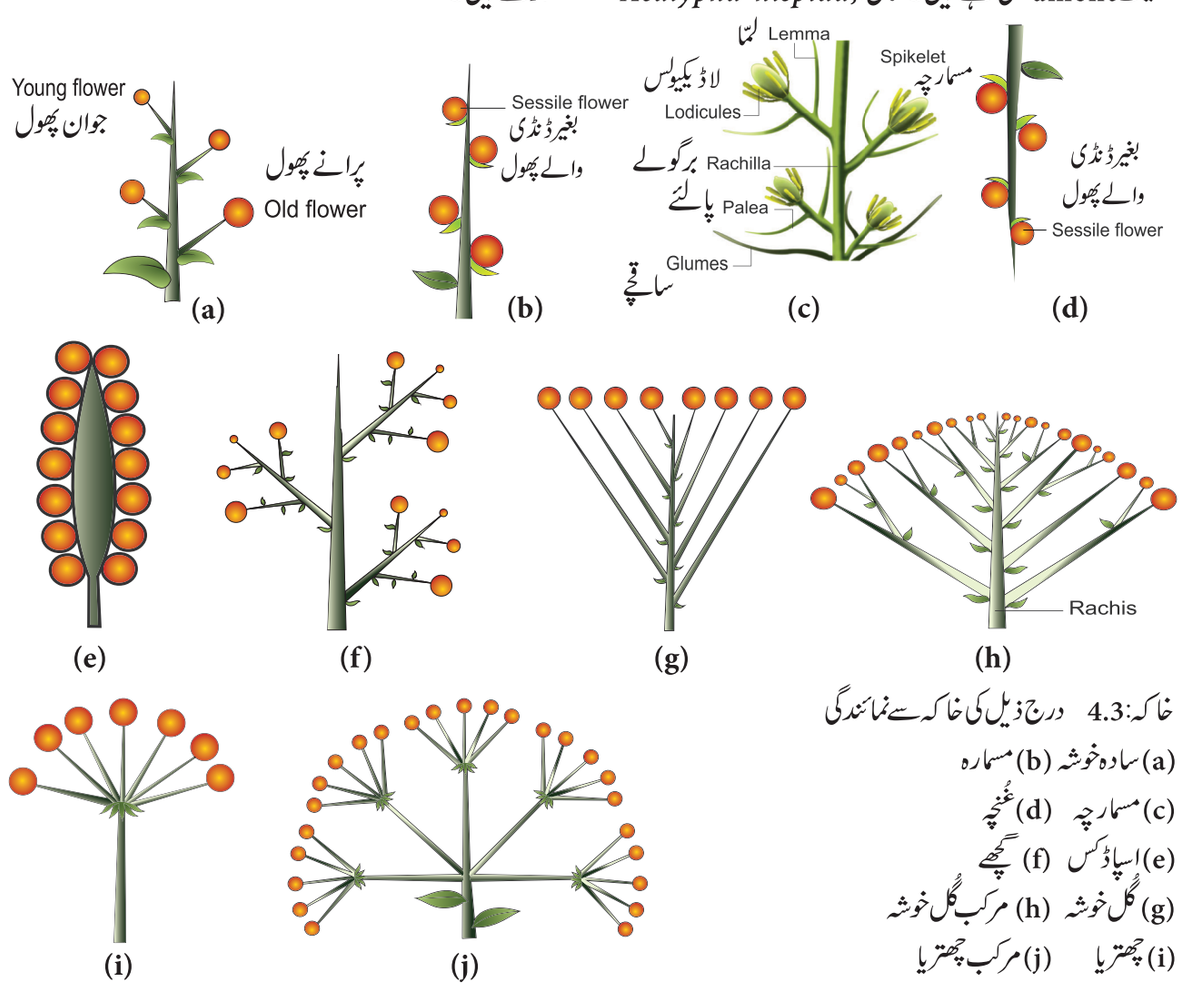
d۔ غُنچہ (Catkin): گلوبچی مسمارہ کے ساتھ ایک لمبا اور جُھکتا ہوا محور چھوٹے واحد صنفی یا دو صنفی پھول پیدا کرتے ہیں۔ اس کو امینٹ ament بھی کہتے ہیں۔ مثال: *Acalypha hispida*, *Prosopis julifora*

e۔ اسپاڈکس Spadix: ایک پھول داری جو ایک مغز دار یا موٹے مرکزی محور کے ساتھ ہوتی ہے جو کئی واحد جنسی بغیر ڈنڈی کے پھول سرجُو تسلسل میں رکھتے ہیں۔ عام طور پر مادہ پھول قاعدے کی جانب اور نر پھول راس کی جانب نظر آتے ہیں۔ مکمل پھول داری ایک روشن رنگ یا سخت برگہ جسے ایک اسپاتھ spathe سے گھیرا ہوا ہے۔ مثال: *Colacasia*، *Amorphophallus*

f۔ گچھے Panicle: خوشہ دار کی ایک شاخ گچھے panicle کہلاتی ہے۔ مثال: آم، نیم، اس کو مرکب خوشہ یا خوشوں کا خوشہ بھی کہتے ہیں

2۔ اہم محور گھٹانا (Main axis shortened)
پھول داری جس میں مرکزی محور کا نمو گھٹا ہوا ہوتا ہے۔ اس کے دو اقسام گُل خوشہ اور چھتریا ہیں۔

a۔ گُل خوشہ (Corymb): ایک پھول داری جو چھوٹی ڈنڈی والے پھولوں کو اپنے راس پر اور لمبی ڈنڈی والے پھولوں کو اپنے قاعدے پر ہوتے ہیں۔



خاکہ: 4.3 درج ذیل کی خاکہ سے نمائندگی
(a) سادہ خوشہ (b) مسمارہ
(c) مسمار چہ (d) غُنچہ
(e) اسپاڈکس (f) گچھے
(g) گُل خوشہ (h) مرکب گُل خوشہ
(i) چھتریا (j) مرکب چھتریا

11 BOTANY UNIT=4
Wednesday, March 09, 2022 8:13:50 PM

تمام پھول ایک ہی سطح کے عدسے یا چپٹے اوپری خوشہ دار پھول داری میں نظر آتے ہیں۔مثال: سینرل پنیا۔

مرکب گل خوشہ (Compound corymb): گل خوشہ کی ایک شاخ مرکب گل خوشہ کہلاتی ہے۔مثال: گوبھی کا پھول

b۔چھتریا (Umbel): ایک پھول داری جو غیر محدود مرکزی محور اور ڈنڈی دار پھول راس میں ایک عام نقطہ شاخ ازہار سے نکلتے ہیں۔

مثال: پیاز، مرکب چھتریا (compound umbel): یہ ایک چھتریا کی شاخ ہے۔ہر چھوٹی اکائی umbellule کہلاتی ہے۔مثال: گاجر ، کتھمیر۔

3۔اہم شاخ چپٹا (Main axis flattened):

پھول داری کی اہم محور عموماً چپٹا (محدب یا مقعر) یا گلوبچی ہوتی ہے۔ایک تارینہ یا تختہ محدود یا غیر محدود ہوتے ہیں، بغیر ڈنڈی یا ذیلی ڈنڈی کے پھول ایک مسند گل سے نکلتے ہیں، بار بار ایک لفاف گل سے مجازی ہوتے ہیں۔

a۔تارینہ (Head): ایک تارینہ ایسٹریسی خاندان کی خصوصیت ہے اور روبیاسی اور مائی موساسی کے چند افراد میں بھی نظر آتی ہے۔

نیم مدور حاشیہ میں دو قسم کے گلچے ہوتے ہیں۔

1۔قرص نما گلچے یا صراحی نما گلچے 2۔شعاع گلچے یا لب دار، گلچے کے اقسام کی موجودگی کی بنیاد پر تارینہ کو دو اقسام میں تقسیم کیا گیا ہے۔

i۔ہم زواجی تارینہ (Homogamous head): اس قسم کی پھول داری میں ایک ہی قسم کے گلچے ہوتے ہیں، پھول داری میں صرف قرص نما گلچے ہوتے ہیں۔مثال: ویرونیا، صرف شعاع گلچے مثال launaea

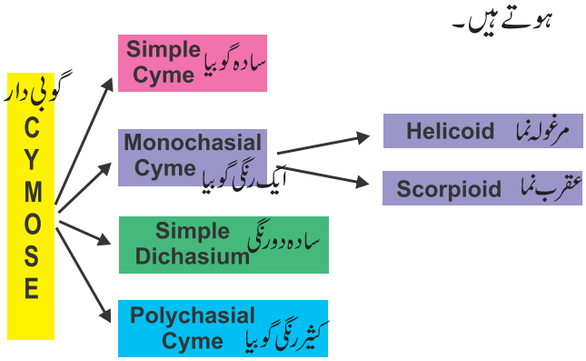
ii۔دیگر زواجیت تارینہ (Heterogamous head): اس قسم کی پھول داری میں دونوں قسم کے گلچے ہوتے ہیں۔مثال: ہیلیان تھس ،ٹرائی ڈکس۔

قرص گلچے (Disc florets) تارینہ کے مرکز میں صراحی نما اور دو جنسی ہوتے ہیں، جبکہ شعاع گلچے تارینہ کے کنارے میں پائے جاتے ہیں، جبکہ لب دار اور مادہ گین (ایک جنسی) ہے۔

> پھول اور پھول داری ایک جانبی دراز سے لٹکے رہتے ہیں جو برگیہ (bract) کہلاتا ہے۔سورج مکھی میں آپ برگیہ کے ایک مکمل ایک کپ نما ساخت کمامہ کے نیچے نظر آتی ہے۔اس طرح کے کمامہ کو involucre کہتے ہیں۔کمامہ کے ایک گروپ پھول داری کے ذیلی اکائی کے نیچے ہوتا ہے involucre کہلاتا ہے۔

II۔ گوبیا پھول داری (Cymose inflorescence)

مرکزی محور نمو کو روک کر اور پھولوں کا اختتام کرتے ہیں مزید نمو بغلی کلی کی طرح ہوتی ہے۔پرانے پھول راس پر اور نئے پھول قاعدے میں ہوتے ہیں۔



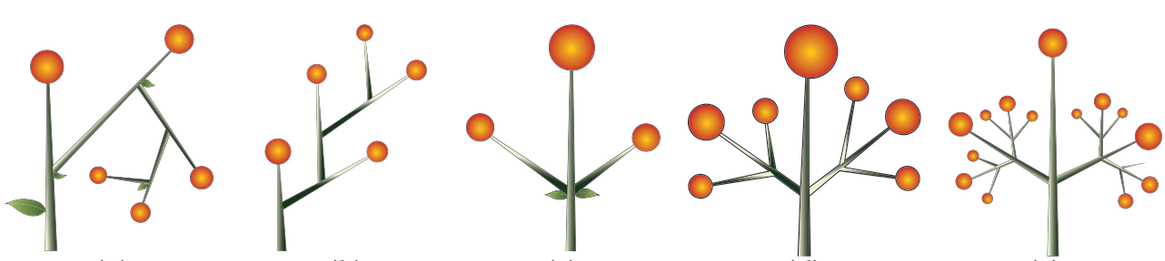
خاکہ: 4.4 گوبیا

1۔سادہ گوبیا (Simple cyme)

ایک واحد پھول مستقل طور پر پھول داری محدود ہوتی ہے۔یہ راسی یا بغلی ہو سکتے ہیں۔مثال: راسی *Trillium grandiflorum* اور بغلی Hibiscus۔

2۔ایک رنگی گوبیا (Monochasial Cyme): اہم محور ایک پھول پر ختم ہوتا ہے، دو جانبی کمامہ دو جانبی، صرف ایک شاخ مزید نمو ہوتا ہے۔یہ مرغولہ نما یا عقرب نما ہوتا ہے۔

a۔مرغولہ نما (Helicoid): محور صرف ایک ہی جانب نمو پاتا ہے اور نمو



خاکہ: 4.5 خاکی مظاہرہ (a) مرغولہ نما (b) عقرب نما (c) سادہ دورنگی (d) مرکب دورنگی (e) کثیر رنگی گوبیا

11 BOTANY UNIT=4
Wednesday, March 09, 2022 8:13:51 PM

کے ابتدائی مرحلے میں ایک لچھے کی ساخت بناتا ہے۔
مثال : ہمیلیاء، آلو۔

b۔عقرب نما(Scorpioid):محور کے دونوں جانب نمو ہوتا ہے اور بار بار ایک لچھے کی ساخت بنتی ہے۔مثال: *Heliotropium*

3۔سادہ دو رنگی(Simple dichasium):ایک مرکزی محور ایک راسی پھول پر ختم ہوتا ہے،مزید نمو دو جانبی کلیوں کی پیدائش سے ہوتا ہے۔ہر گوبی دار اکائی میں تین پھول ہوتے ہیں جو درمیان میں پرانہ پھول ہوتا ہے۔یہ ایک حقیقی گوبیا ہے، مثال:چنبیلی (جاسمین)

4۔مرکب دو رنگی(Compound dichasium):اس میں کئی پھول ہوتے ہیں،ایک راسی پرانہ پھول نمو پا کر جانبی سادہ دو رنگی گوبی دار دو طرف ہوتا ہے۔ہر مرکب دو رنگی میں سات پھول ہوتے ہیں۔مثال:*Clerodendron*۔

ایک چھوٹا،سادہ دو رنگی کوسئی میول cymule کہتے ہیں۔

5۔کثیر رنگی گوبیا(Polychasial Cyme):مرکزی محور ایک پھول سے اختتام ہوتا ہے، جانبی محور کی شاخیں بار بار ہوتی ہیں۔مثال: نیریم



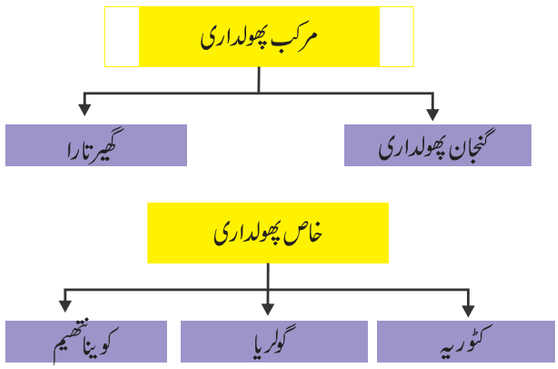
ہم آہنگی گوبیا(Sympodial Cyme):
ایک رنگی گوبیا میں،ایک زِگ زِاگ میں پہلی نمو ایک کے بعد دیگر محور کی طرح ہوتا ہے اور جانبی نمو ایک سیدھا مجازی محور ہوتا ہے۔
مثال: *Solanum americanum*

III۔مرکب پھول داری (Mixed Inflorescene)

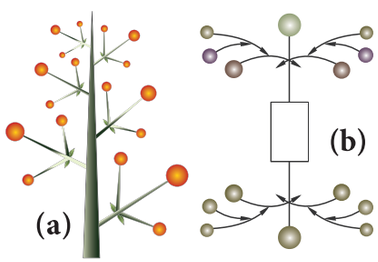
اس پھول داری میں گوبیا اور خوشے دار دونوں ترتیب مل کر ایک مرکب پھول داری بنتی ہے اس کے دو اقسام ہیں۔

1۔گنجان پھولداری(Thyrsus):یہ ایک گوبیا کا خوشہ ہے۔غیر محدود مرکزی محور میں جانبی ڈنڈی دار گوبی بنتے ہیں (سادہ یا مرکب دو شاخہ) مثال:تُلسی۔

2۔گھیر تارا (Verticillaster):اہم محور میں عقدہ کے محور پر دو مخالف جانبی بغیر ڈنڈی دار گوبی بناتی ہے،جس کا ہر ایک ایک شاخہ عقرب نما جانبی شاخیں پیدا کرتا ہے اس لئے پھول کرائب کے مقام پر گنجان نظر آتے ہیں۔مثال:Leucas



خاکہ: 4.6 مرکب پھولداری اور خاص پھولداری

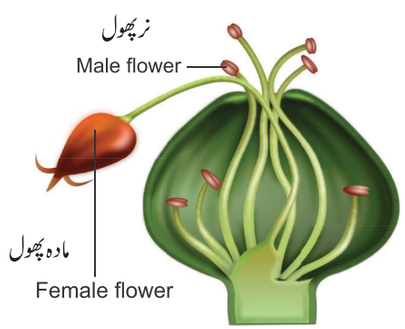


خاکہ 4.7
خاکہ کے ذریعہ نمائندگی
(a) گنجان پھولداری
(b) گھیر تارا پھولداری

IV۔خاص پھولداری (Special Inflorescence)

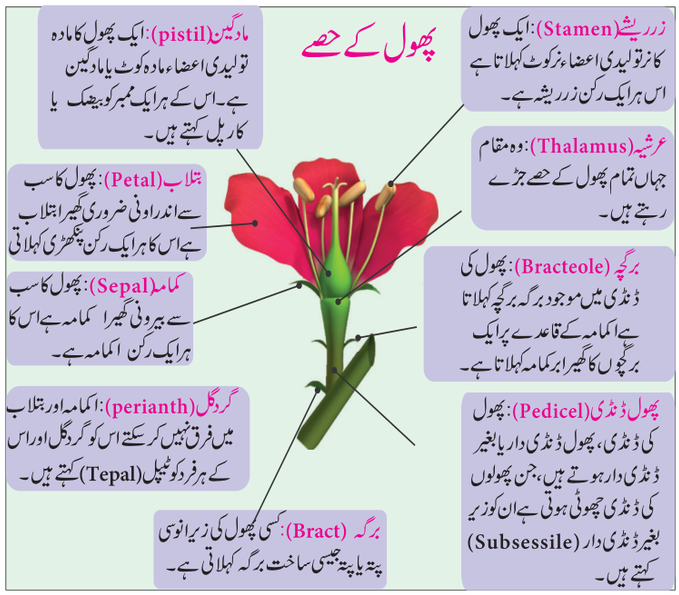
اس قسم کی پھولداری کسی قسم کی ترقی کا اظہار نہیں کرتی خاص قسم کی پھولداری کو ذیل کے اقسام میں تقسیم کرتے ہیں۔

1۔کٹوریہ (Cyathium):کٹوریہ پھولداری میں چھوٹے واحد جنسی پھول ایک عام پھول لفاف سے ڈھکا ہوا ہے جو ایک واحد پھول کی طرح نظر آتا ہے۔نر پھول ایک عقرب نما ترتیب میں مرتب ہیں۔مادہ پھول واحد اور ایک لمبی ڈنڈی سے مرکز میں موجود ہے۔نر پھول صرف زردان سے ظاہر ہوتے ہیں اور مادہ پھول ایک مادہ گین سے ظاہر ہوتے ہیں۔کٹوریہ پھولداری کرن مکھی ہوتے ہیں (مثال:یوفوربیا) یا کثیر مکھی (مثال:pedilanthus)۔گل لفاف میں شہد موجود ہوتا ہے۔



خاکہ:4.8 کٹوریہ (Cyathium)

11 BOTANY UNIT=4
Wednesday, March 09, 2022 8:13:51 PM



خاکہ:4.9 پھول کے حصے

2۔گولر یا(Hypanthodium):پھول کا غلاف کھوکلا ہوتا ہے، اس غلاف کے اندرونی دیوار پر موجود واحد صنفی پھول کی گلوبچی ساخت ہے یہ غلاف پوری طور پر بند ہے مگر ایک واحد سوراخ موجود ہے،جس کو ostiole کہتے ہیں جس پر ترتیب وار برگہ سے گھیرا ہوا ہے۔ نر پھول اس سوراخ کے قریب ہوتے ہیں ،نر پھول اور تعدیلی پھول ایک مرکب ترتیب میں درمیان میں نیچے ہوتے ہیں۔مثال:انجیر، پیپل اور برگیدہ۔

3۔سینانتھیم (Coenanthium):دوری قرص جیسا مغزدار کھلا پھول کا غلاف جو درمیان میں مادہ گین پھول اور محیط پر نر پھول پیدا ہوتے ہیں۔مثال:ڈارسٹینیا۔

4.2 پھول(Flower)

ایک پودے میں آپ کو کونسا حصہ زیادہ پسند ہے؟ہاں یہ ایک پھول ہے۔کیونکہ اس کے رنگ اور خوشبو ہونے کی وجہ سے ہے۔پھول ایک پھولداری پودوں کی ایک خصوصیت ہے،یہ دراصل ایک ترمیم پایا ہوا تولیدی تنا ہے۔پھول پیدا کرنے والا تنا کو زیادہ اہمیت دی جاتی ہے۔

4.2.1 پھول کے گھیرے (Whorls of flower)

پھول کے دو معاون اور ضروری گھیرے ہیں۔معاون میں اکمامہ اور بتلاب شامل ہیں اور ضروری گھیرے میں نرکوٹ اور مادہ گین شامل ہے۔

تمام چار گھیرے رکھنے والے پھول کو مکمل پھول (Complete) کہتے ہیں اگر اس میں سے کوئی ایک یا دو گھیرے نہیں ہو تو غیر مکمل(Incomplete) پھول کہتے ہیں۔

4.2.2 پھول کی جنس (Flower sex)

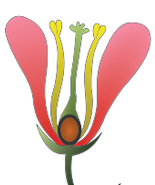
ایک پھول میں نرکوٹ اور مادہ گین کی موجودگی اور غیر موجودگی کو پھول کے جنس کو ظاہر کرتا ہے۔

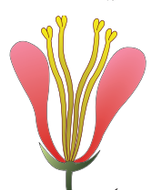
1۔مکمل یا دو صنفی(Perfect or bisexual):اگر ایک پھول میں دونوں نرکوٹ اور مادہ گین موجود ہو تو اس کو مکمل یا دو صنفی پھول کہتے ہیں۔

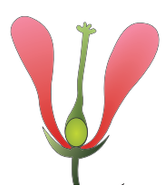
2۔ نامکمل یا واحد صنفی (Imperfect or unisexual):جب ایک پھول میں صرف ایک ضروری گھیرا ہوتا ہے۔اور یہ نامکمل پھول کہلاتا ہے۔اس کے دو اقسام ہیں:

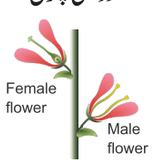
(i) نر پھول: ایسے پھول جن میں صرف نرکوٹ ہوتا ہے۔

(ii) مادہ پھول:ایسے پھول جن میں صرف مادگین ہوتے ہیں۔


خاکہ 4.10(a)
دو صنفی پھول


خاکہ 4.10(b)
نر پھول


خاکہ 4.10(c)
مادہ پھول



خاکہ 4.11(a)
دو جنسی



خاکہ 4.11(b)
واحد جنسی



خاکہ 4.11(c)
کثیر زواجی

4.2.3 پودوں کی جنس (Plant sex)

ایک انفرادی پودے میں مختلف جنس والے پھولوں کی موجودگی اور پھیلاؤ پودوں کا جنس کو ظاہر کرتا ہے۔

1۔دوزوجی صفت(Hermaphroditic):پودے کے تمام پھول دو صنفی ہوتے ہیں۔

2۔دو صنفی(Monoecious):دونوں نر اور مادہ پھول ایک ہی پودے میں موجود ہوتا ہے مثال:ناریل۔

3۔واحد صنفی(Dioecious):نر اور مادہ الگ الگ پودوں میں موجود ہوتے ہیں۔ مثال:پپیتا،تاڑ۔

4۔کثیر زواجی(Polygamous):ایسی حالت جن میں واحد صنفی اور دو صنفی پھول ایک ہی پودے میں ہوتے ہیں کثیر زواجی کہلاتے ہیں۔مثال : کیلا،آم۔

11 BOTANY UNIT=4
Wednesday, March 09, 2022 8:13:52 PM

4.2.4 پھول کا تشاکل (Flower symmetry)

ایک کُرہ کا نصف قطر کیا ہے؟ ایک کاغذ کو گول کاٹ لو اس کو دو مساوی حصوں میں موڑ لو اب آپ دو مساوی حصے حاصل ہوں گے ۔ کتنے مساوی حصے حاصل ہوئے؟ آپ کنکڑی کو کتنے مساوی حصوں میں تقسیم کر سکتے ہو؟ کسی بھی سطح سے جب کسی پھول مرکز سے دو مساوی حصوں میں تقسیم کرنے پر وہ مساوی تشاکل ہوتا ہے۔ پھول کی تشاکل مطابقت سے تعلق رکھنے والی زیرگی نظام کے لئے اہم ساخت ہے۔

1۔کرن مکھی یا قطری یا کثیر تشاکل (Actinomorphic(or)radial(or)polysymmetric)

جب کسی پھول کو کسی سطح یا قطر پر مرکز سے کاٹنے پر دو مساوی حصے نظر آتے ہیں ۔عام طور پر اس تشاکل کے دو سے زیادہ سطح ہوتے ہیں ۔مثال: ہائی بسکس ،دھتورا۔



خاکہ 4.12(b) غیر منظّم



خاکہ 4.12(a) کرن مکھی



خاکہ 4.12(c) غیر متشکل

2۔غیر منظّم (دوجانبی تشاکل) یا واحد تشاکل (Zygomorphic(bilater symmetry)or monosymmetric):

پھول ایک سطح پر دو مساوی حصوں میں تقسیم ہوتا ہے۔ غیر منظّم پھول اکثر مہمان زیرگی کارندوں کو اپنے زیرہ دانے منتقل کرتا ہے۔ مثال: سیم، مٹر

3۔غیر متشکل (غیر تشاکل) (Asymmetric(amorphic):

پھول میں کوئی بھی سطح تشاکل نہیں ہوتی اور ان کو کسی بھی سطح پر دو مساوی حصوں میں تقسیم نہیں کر سکتے۔ اس طرح کے پھول کے حصے پیچاں twisted ہوتے ہیں مثال (Canna indica)

4.3 معاون اعضاء (Accessory organs)

4.3.1 گھیروں کی ترتیب (Arrangement of whorls)

گردگل کا مقام (اکمامہ، بتلاب، ٹیپلس) حصے ایک دوسرے سے تعلق رکھتے ہیں اس کو گردگل ترتیب کہتے ہیں۔

1۔دوری یا گھیری (Cyclic or whorled): تمام پھول کے حصے ایک واضح گھیرے میں مرتب ہوتے ہیں۔ مثال : براسیکا۔

2۔غیر دوری یا مرغولی (Acyclic or spiral): پھول کے حصے طویل مغزدار نیم مدور حاشیے میں مرغولہ نما مرتب ہوتے ہیں۔

مثال: *Magnolia*

3۔نیم دوری (Spirocyclic or hemicyclic): پھول کے چند حصے گھیرے میں اور چند حصے مرغولہ نما مرتب ہوتے ہیں۔ مثال

Annona,Polyalthia

4.3.2 کمامہ (Calyx):

اکمامہ پھول کو کلی کی حالت پر تحفظ کرتا ہے۔ پھول کا سب سے بیرونی گھیرا اکمامہ ہے، اکمامہ کی اکائی پھول پتی ہے۔ عام طور پر یہ سبز رنگ کا ہوتا ہے۔

1۔ضم ہوجانا (Fusion): a۔اوج مداری پھول پتی (کثیر پھول پتی) (Aposepalous(polysepalous): ایسے پھول جو مخصوص پھول پتی رکھتے ہیں۔ مثال: براسیکا، انونا۔

b۔مل پھول پتی (Synsepalous): ایسے پھول جن میں پھول پتی ایک دوسرے سے جڑے ہوئے یا ضم ہوئے ہوتے ہیں ۔مثال: ہائی بسکس (جاسوت کا پھول)۔

2۔زہراوی حصوں کی مدت (Duration of floral parts): بیگن پھل میں سبز حصہ کیا ہے؟ کیا آپ اس طرح حصہ کسی دوسرے پھل میں دیکھا ہے؟

a۔عارضی یا ناپائدار اکمامہ (Caducous or fugacious calyx): ایسے اکمامے جو پھول کی نشونما کے ابتدائی مرحلے میں ہی گر کر زائع ہوجاتے ہیں۔ مثال : (Papaver)



خاکہ: 4.13(b) عارضی پھول پھول پتی کے ساتھ



خاکہ: 4.13(a) عارضی کلی پھول پتی کے ساتھ

11 BOTANY UNIT=4
Wednesday, March 09, 2022 8:13:53 PM



خاکہ 4.13(c) چندروزہ

b۔ چندروزہ (Deciduous): اکمامہ جو پھول کے کھلنے کے بعد گر جاتے ہیں۔ مثال: نیلومبو۔

c۔ مستقل (Persistent): اکمامہ مستقل طور پر پھول اور پھل بننے کے ساتھ رہتا ہے۔ پھل کے نچلے حصے میں کپ کی طرح رہتا ہے۔ مثال: بیگن۔

d۔ ترقی پذیر (Accrescent): اکمامہ جو پھل کے مستقل طور پر رہتا ہے، پھل کے ساتھ مکمل یا جزوی طور پر نمو پاتا ہے۔ مثال *Physalis*



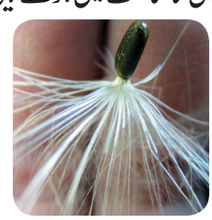
خاکہ: 4.13(e) ترقی پذیر



خاکہ: 4.13(d) مستقل اکمامہ

3۔ اکمامہ کی شکل (Shapes of calyx)

کیا آپ نے جاسوت کے کمامے کو نوٹ کیا ہے؟ یہ گھنٹی کی شکل کا ہوتا ہے، اسے (Campanulate) کہتے ہیں۔ Withania میں صراحی نما اکمامہ ہوتا ہے اس کو urceolate کہتے ہیں۔ دھتورا میں نالی نما اکمامہ ہوتا ہے جس کو tubular کہتے ہیں۔ آسیئم میں دولب نما اکمامہ ہوتا ہے۔ بعض اوقات اکمامہ رنگین ہوتے ہیں جن کو petaloid کہتے ہیں۔ مثال: Saraca اور Mussanda۔ ٹرائی ڈکس میں اکمامہ بال نما ساخت میں ہوتے ہیں جن کو pappus کہتے ہیں۔



خاکہ 4.14(b) پاپس



خاکہ 4.14(a) کامپانولیٹ



خاکہ 4.14(c) موسانڈا

4.3.3 بتلاب (Corolla)

بتلاب اکثر پھولوں میں راغب کرنے والا حصہ ہے اور عام طور پر خوش نما رنگین ہوتے ہیں۔ بتلاب پھولوں کو بتا کر زیرگی کے عوامل کو راغب کرنے میں مدد کرتے ہیں۔

1۔ ضم ہونا (Fusion)

a۔ کثیر پنکھڑی (Apopetalous): بتلاب مخصوص ہوتے ہیں۔ مثال: ہائبسکس (جاسوت کا پھول)

b۔ مل پنکھڑی (Sympetalous): بتلاب ایک دوسرے میں ضم ہوتے ہیں۔ مثال: دھتورا

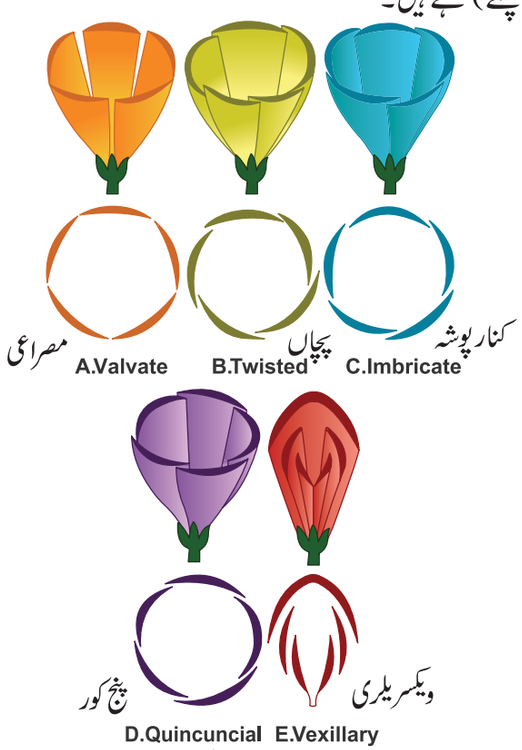
4.3.4 گردگل (Perianth)

ہومو چلامینڈس لفظ کو تھوڑا یاد کیجئے؟ ایک پھول کو اکمامہ اور بتلاب میں فرق نہیں کر پانا گردگل کہلاتا ہے۔ اس کا ہر فرد ٹیپل کہلاتا ہے۔ اگر ٹیپل مخصوص ہو تو کثیر گردگل مثال *Allium sativum*۔ ضم ہوئے ٹیپلس کو مل گردگل کہلاتے ہیں۔ مثال Allium cepa۔

> پوئیسی ممبروں میں تخفیف پائے ہوئے گردگل کو لاڈی کیول کہا جاتا ہے۔

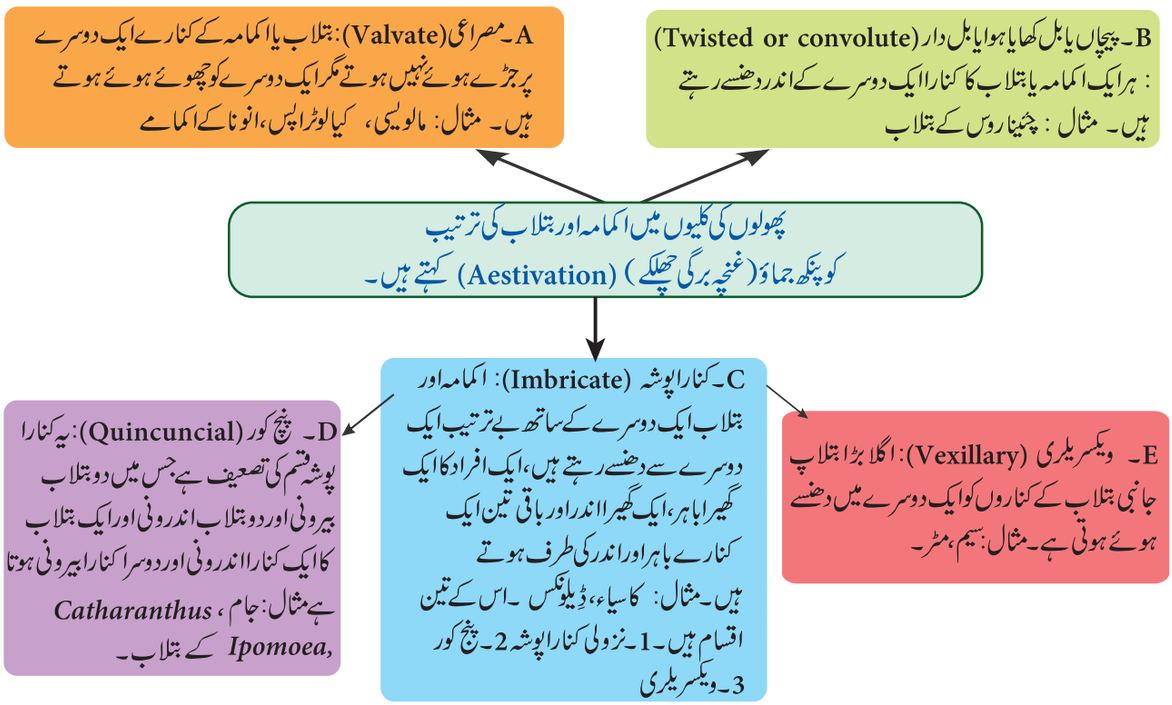
4.3.5 پنکھ جماؤ (غنچہ برگی) (Aestivation)

پھولوں کی کلیوں میں اکمامہ اور بتلاب کی ترتیب کو پنکھ جماؤ (غنچہ برگی چھلکے) کہتے ہیں۔



خاکہ: 4.15 پنکھ جماؤ

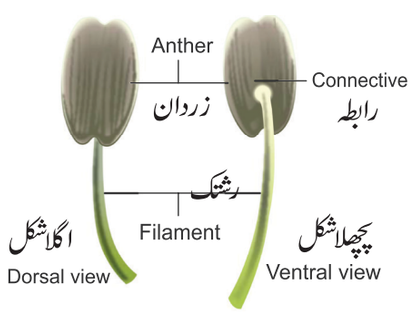
11 BOTANY UNIT=4
Wednesday, March 09, 2022 8:13:54 PM



پھول کے ضروری حصے (Essential Parts of Flower)

4.4 نرکوٹ (Androecium)

نرکوٹ: یہ پھول کا تیسرا گھیرا ہے جو نر تولیدی حصہ رکھتا ہے۔اس میں زرریشے ہوتے ہیں ہر زرریشے کے تین حصے ہوتے ہیں۔ a ۔رشتک b ۔زردان c۔رابطہ



خاکہ:4.16 زرریشے

زردان(Anther):اوپر کا پھولا ہوا حصہ جس میں خورد بذرہ دان ہوتا ہے۔

رشتک (Filament):زرریشے کی ڈنڈی

رابطہ (Connective):وہ بافتیں جو رشتک سے زردان کے فص جڑے رہتے ہیں۔

زردان عام طور پر دو خانے ہوتے ہیں جسے تھیکا(Theca) کہتے ہیں۔ہر تھیکے میں دو خورد بذرہ دان ہوتے ہیں۔یہ دو خورد بذرہ دان ضم ہو کر ایک لوکیول (locule) بناتے ہیں۔

عقیم زرریشے کو اسٹامینائیڈ(Staminoides) کہتے ہیں۔ مثال: کاسیاء۔ مخصوص:زرریشے جو ایک دوسرے میں دھنسے نہیں ہوتے ہیں۔آزاد:زرریشے جو پھول کے دوسرے حصے میں دھنسے نہیں رہتے ہیں۔مل زرریشے: پھول کے زرریشے جو آزاد اور مخصوص ہوتے ہیں۔

4.4.1 زرریشوں کا ضم ہونا (Fusion of stamens):

زرریشوں کا ایک دوسرے سے یا پھول کے کسی دوسرے حصے میں دھنسے رہنا اس کے دو اقسام ہیں۔1۔ جُڑواں 2۔ایڈنیشن۔

1۔جُڑواں(Connation):زرریشوں کا ایک دوسرے میں ضم ہوتے ہیں۔اس کے تین اقسام ہیں۔1۔ ایڈیلفی 2۔ ملا ہوا 3۔ مکمل ملا ہوا

a۔ایڈیلفی (Adelphy):رشتک ایک دوسرے سے جڑے رہتے ہیں اور زردان آزاد ہوتے ہیں اس کے دو اقسام ہیں۔

1۔ایک تاچی (Monadelphous):زردان کے رشتک ایک واحد بنڈل میں جڑے رہتے ہیں۔

مثال: مالویسی (چین کا گلاب، کپاس)۔

2۔دو تاچی(Diadelphous):زرردان کے رشتک دو بنڈل میں

11 BOTANY UNIT=4
Wednesday, March 09, 2022 8:13:54 PM

جڑے رہتے ہیں۔مثال: فیابیسی (مٹر) اور کلیٹوریا۔

3۔کثیر تاچی (Polyadelphous): زردان کے رشتک کئی بنڈل میں جڑے رہتے ہیں۔مثال: Citrus,Bombax

b۔ملاہوا (Syngenesious): زردان جڑے ہوئے ،رشتک آزاد ہوتے ہیں۔مثال: ایسٹیریسی۔

c۔مکمل ملاہوا (Synandrous): زردان اور رشتک مکمل ایک دوسرے سے جڑے رہتے ہیں۔مثال: کوکسینیاء۔

2۔ایڈنیشن (Adnation): زردان کا پھول کے دوسرے حصوں میں دھنسے رہتا ہے۔بر بتلاب (Epipetalous): زردان بتلاب کے ساتھ جڑے رہتے ہیں۔مثال: بیگن، دھتورا۔

a۔بر اکمامہ (Episepalous): زردان اکمامے کے ساتھ جڑے رہتے ہیں۔مثال: گریویلیاء۔

زردان گردگل سے جڑے رہتے ہیں۔

مثال : ایسپارگس۔

c۔لقچہء (Gynostegium): زردان کے اجزاء کا کلغی کے ساتھ جڑے رہنا لقچہء کہلاتے ہیں۔مثال: کیالوٹراپس، آرچیڈیسی۔

d۔پولینیم (Pollinium): زیرہ دانے ایک دوسرے میں ضم ہوکر ایک واحد ماس بناتے ہیں۔ مثال: کیالوٹراپس۔

4.4.2 زرریشوں کی لمبائی کے مطابق زر ریشوں کی ترتیب (Arrangement of stamens relate to length of stamens)

1۔دوجفت نرہ (Didynamous): چار زرریشے میں دو لمبے رشتک اور دو بونے رشتک ہوتے ہیں۔مثال: *Ocimum*

2۔چوجفت نرہ (Tetradynamous): چھ زرریشوں میں چار لمبے رشتک اور دو بونے رشتک ہوتے ہیں۔مثال: براسیکا۔

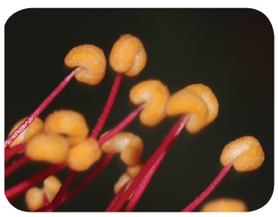
3۔دیگر زرریشی (Heterostemonous): ایک ہی پھول میں زرریشے کی مختلف لمبائی کو کہتے ہیں۔مثال: کاسیاء۔

4.4.3 زردان کے اقسام (Anther types)

1۔ایک تھیکا (Monothecal): دوخورد بذرہ دان ایک فص میں ہوتے ہیں۔ان کے ترچھی تراش میں یہ گردہ نما نظر آتے ہیں۔ مثال: مالویسی۔



(b) دوتھیکا



خاکہ:4.19(a) ایک تھیکا

2۔دوتھیکا (Dithecal): اس قسم میں چار خورد بذرہ دان دو فص میں ہوتے ہیں۔ان کی ترچھی تراش میں یہ تتلی نما نظر آتے ہیں۔مثال: سولانیسی۔

4.4.4 زردان کا جڑے رہنا (Anther attachment)

1۔اساس بستہ (Basifixed): زردان کا اساس رشتک کی نوک سے جڑا ہوا ہے۔مثال: دھتورا۔

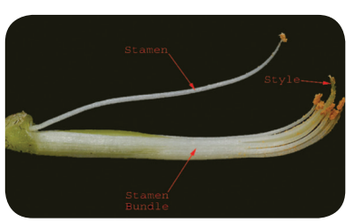
2۔پُشت بستہ (Dorsifixed): رشتک کی نوک زردان کے پُشت سے جڑے ہوتی ہے۔مثال: ہائبسکس۔

3۔متغیر (Versatile): رشتک زردان کے درمیان میں جڑا رہتا ہے۔ مثال: گھاس۔

4۔توام (Adnate): رشتک زردان کے راس سے قاعدہ تک جڑا رہتا ہے۔ مثال: نلمبو۔



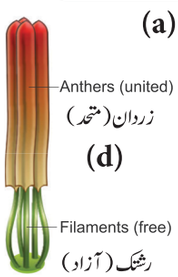
(a)



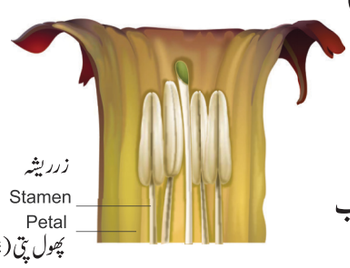
(b)



(c)

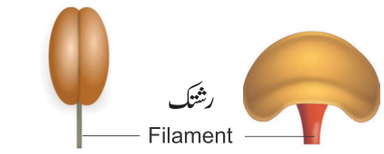


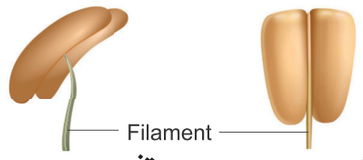
خاکہ:4.17
(a) ایک تاچی (b) دوتاچی
(c) کثیر تاچی (d) ملاہوا



خاکہ:4.18 بر بتلاب

11 BOTANY UNIT=4
Wednesday, March 09, 2022 8:13:55 PM



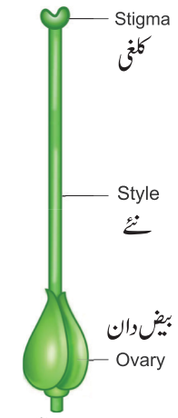


خاکہ:4.20 زردان کا جڑنا

4.5 مادگین (Gynoecium)

مادگین یا مادہ کوٹ پھول کا مادہ تولیدی عضو ہے۔

مادہ کوٹ میں ایک نچلا پھولا ہوا حصہ بیض دان ovary کہلاتا ہے۔ایک لمبی نالی جیسی ساخت نئے style اور راسی حصہ جو زیرہ دانوں کو حاصل کرتا ہے کلغی stigma کہلاتا ہے۔جس بیض دان میں پٹی stipe ہوتی ہے اس کو پٹی دار بیض دان stipitate ovary کہتے ہیں۔



خاکہ: 4.21 مادگین

بقچہ گل (ثمر برگ) (Carpel): یہ مادہ گین کے حصے ہیں۔مادہ گین ایک یا کئی ثمر برگ سے بنے ہیں،ثمر برگ مخصوص یا جڑا ہوا ہوتا ہے۔

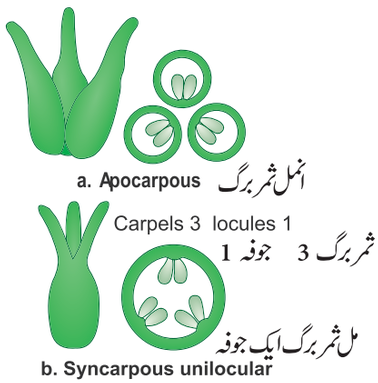
4.5.1 ثمر برگ کی تعداد (Number of carpel)

ایک ثمر برگی Unicarpellary واحد ثمر برگ مثال: فیابیسی،	دو ثمر برگی Bicarpellary دو ثمر برگ مثال: روبیاسئی
تین ثمر برگی Tricarpellary تین ثمر برگ مثال: کوکوربیٹاسئی	چار ثمر برگی Tetracarpellary چار ثمر برگ مثال: لامیاسئی
کثیر ثمر برگی Multicarpellary کئی ثمر برگ مثال: نیمپیاسئی	

4.5.2 ثمر برگ کا ضم ہونا (Fusion of carpels)

یہ ایک اہم ترتیبی خواص ہے۔انمل ثمر برگی مادہ گین پھولداری پودوں کی توارثی خاصیت ہے۔

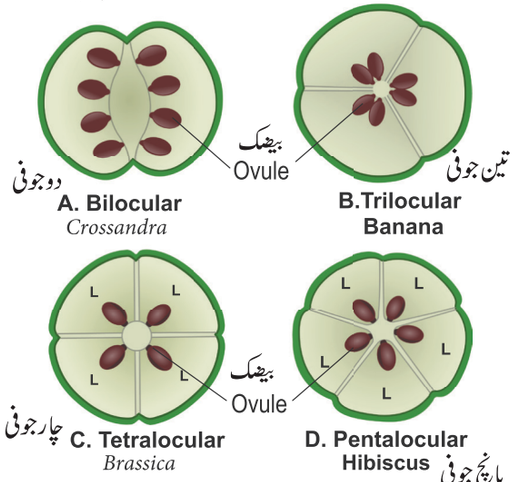
انمل ثمر برگی (Apocarpous) ایک مادہ گین دو یا زائد خاص ثمر برگ رکھتا ہے۔ مثال: انونا	مل ثمر برگی (Syncarpous) ایک مادہ گین دو یا زائد ثمر برگ جڑے ہوئے ہوتے ہیں مثال: سنترا، ٹماٹر۔



خاکہ:4.22 ثمر برگ کا ضم ہونا

4.5.3 جوفے کی تعداد (Number of locules)

بیض دان ایک خاص قسم کے بافت مشیمہ placenta پر بیضک ovules پیدا کرتے ہیں۔بیض دان کی دیوار اور کیسہ مل کر ایک کہفہ بناتے ہیں جسے جوفہ locule کہتے ہیں۔چار جوفی، پانچ جوفی بیض دان کا مطلب ان میں چار یا پانچ جوفے ہوتے ہیں۔ایک سے زیادہ جوفے رکھنے والے بیض دان کو plurilocular کہتے ہیں۔

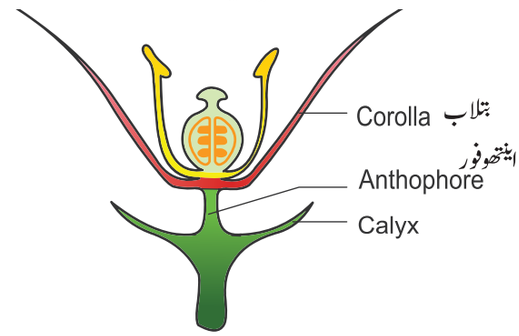


خاکہ: 4.23 جوفے

11 BOTANY UNIT=4
Wednesday, March 09, 2022 8:13:56 PM

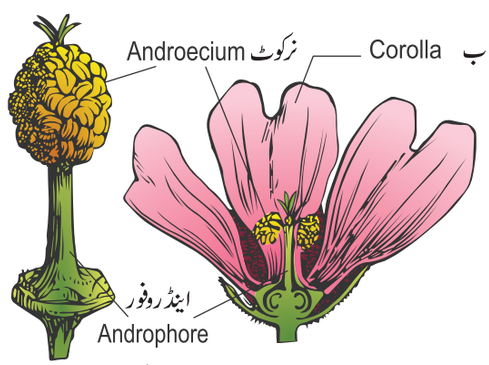
4.5.4 مسند گل کے بین عقد کا مزید منجمد ہونا
(Extension of the condensed internodeof the receptacle)

1۔اینتھوفور (Anthophore): اکمامہ اور تلاب کے درمیان بین عقدے کی درازی ہونا، مثال: کیاریوفیلیسی (*Silene conoidea*)



خاکہ: 4.24(a) اینتھوفور

2۔اینڈروفور (Androphore): تلاب اور نرکوٹ کے درمیان بین عقدے کی درازی ہونا، مثال: گریویا۔



خاکہ: 4.24(b) اینڈروفور

3۔گائینوفور (Gynophore): نرکوٹ اور مادہ گین کے درمیان بین عقدے کی درازی ہونا، مثال: کیپارِس *Capparis*



خاکہ: 4.24(c) گائینوفور

4۔گائینانڈروفور (Gynandrophore): مساوی بین عقدے کی درازی جو تلاب اور نرکوٹ کے درمیان اور نرکوٹ اور مادہ گین کے درمیان ہوتا ہے۔مثال: گائینانڈراپس



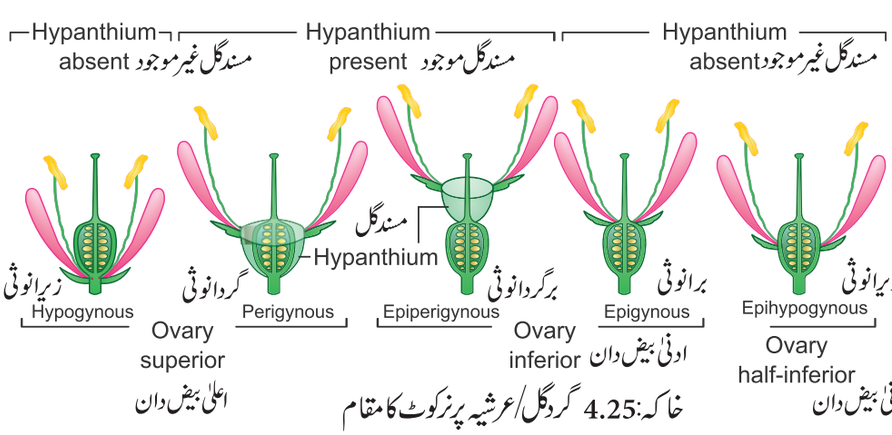
خاکہ: 4.24(d) اینڈروگائینوفور

4.5.5 بیض دان کا مقام (Ovary position):
بیض دان کا دوسرے پھول کے مقام یا جڑنے کے مطابق اس کو ذیل کی طرح تقسیم پذیر ہے

1۔اعلیٰ بیض دان (Superior ovary): ایسے بیض دان جس میں اکمامہ، تلاب اور زر ریشے بیض دان کے نچلے (قاعدے) میں جڑے رہتے ہیں۔

2۔ادنیٰ بیض دان (Inferior ovary): ایسے بیض دان جس میں اکمامہ، تلاب اور زر ریشے بیض دان کے اوپری (راس) میں جڑے رہتے ہیں۔

3۔نیم ادنیٰ بیض دان (Half-inferior ovary): ایسے بیض دان جس میں اکمامہ، تلاب اور زر ریشے یا پیالہ نما کیسہ زر بیض دان کے درمیان کے قریب میں جڑے رہتے ہیں۔



خاکہ: 4.25 گردگل/عرشیہ پر نرکوٹ کا مقام

11 BOTANY UNIT=4
Wednesday, March 09, 2022 8:13:57 PM

زیرانوثی (Hypogynous): یہ اصطلاح اس وقت استعمال ہوتی ہے جب اکمامہ، بتلاب اور نرکوٹ ایک اعلیٰ بیض دان کے نچلے (قاعدے) میں جڑے رہتے ہیں۔ مثال: مالویسی۔	برزیرانوثی (Epihypogynous): یہ اصطلاح اس وقت استعمال ہوتی ہے جب اکمامہ، بتلاب اور نرکوٹ ایک نیم ادنیٰ بیض دان کے درمیان میں جڑے رہتے ہیں۔ مثال: فیابیسی، روساسئی۔	برانوثی (Epigynous): یہ اصطلاح اس وقت استعمال ہوتی ہے جب اکمامہ، بتلاب اور نرکوٹ ایک ادنیٰ بیض دان کے اوپر (راس) میں جڑے رہتے ہیں۔ مثال: کنکڑی، سیب، ایسٹریسی۔
گردانوثی (Perigynous): یہ لفظ اس وقت استعمال ہوتا ہے جب ایک مسند گل ایک اعلیٰ بیض دان کے نچلے (قاعدے) میں جڑے رہتے ہیں۔		برگردانوثی (Epiperigynous): یہ لفظ اس وقت استعمال ہوتا ہے جب ایک مسند گل ایک ادنیٰ بیض دان کے اوپر (راس) میں جڑے رہتے ہیں۔

4.5.6 گردگل / نرکوٹ کا عرشیہ پر مقام
(Perianth/Androecial position on thalamus)

یہ بیض دان پر گردگل اور نرکوٹ اور مسند گل اگر موجود ہو تو انکے مقام کو ظاہر کرتا ہے (خاکہ:4.25)۔

مسند گل (زرریشی قرص): ایک مغزدار اٹھا ہوا شہد کے کپ جیسا عرشیہ۔

4.6 نبائی (زہراوی) خاکہ اور نبائی (زہراوی) ضابطے کی تعمیر
(Construction of floral diagram and floral formula)

ایک نبائی (زہراوی) ضابطہ ایک پھول کے تمام خصوصیات کو ظاہر کرنے کا ایک معمولی راستہ ہے۔ زہراوی خاکہ پھول کی ترچھی تراش کو ظاہر کرتا ہے۔ یہ پھول کے گھیرے کی ترتیب کو بتاتا ہے۔ نبائی (زہراوی) خاکہ برگہ، برگچہ اور زہراوی حصے کی تعداد اور ترتیب، ادغام، تطبیق اور مشیمیت کو بتاتا ہے۔

پھول کو پیدا کرنے والی شاخ مادر محور mother axis کہلاتا ہے۔

پھول کا وہ حصہ جو مادر محور کی جانب ہے اس کو اگلا حصہ کہلاتا ہے۔ جو حصہ برگہ کی جانب ہے اس کو پچھلا حصہ کہلاتا ہے۔

مختلف زہراوی گھیرے کی تعداد کو ایک حد مرکزی حلقہ کی طرح مرتب ہے۔

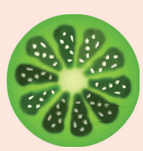
Br: برگہ	(Bracteate)
Ebr: بغیر برگہ	(Ebracteate)
Brl: برگچہ	(Bracteloate)
Ebrl: بغیر برگچہ	(Ebracteloate)
⊕ : ستارانما	(Actinomorphic)
%: جواسائی	(Zygomorphic)

مشیمیت (Placentation)

بیض دان کے اندر مشیمہ پر پھیلاؤ کا طریقہ۔



حاشیائی (Marginal)
ایک ثمر برگی کا بیض دان پر مشیمہ حاشیائی طور پر رہنا، مثال: فیابیسی۔



بیرونی (Superficial)
بیضک فاصلات کے سطح سے نکلتے ہیں۔ مثال: نیمپاسیسی۔



آزاد-مرکزی (Free-central)
ایک مرکب بیض دان میں بغیر فاصلات کے مشیمہ کا کالم کے اطراف بننا۔
مثال: کیاروفلیسی، ڈیانتھس، پرائمیروس۔



محوری (Axile)
ایک مرکب بیض دان میں فاصلات کے ساتھ کالم میں مشیمہ کا نکلنا، مثال: ہائی بسکس، ٹماٹر، نیمبو۔



جداری (Parietal)
مشیمہ بیض دان کی دیوار یا ایک فص کی تقسیم پر ہوتا ہے مرکب بیض دان، مثال: رائی، آرجیمون، ککڑی۔



اساسی (Basal)
اس میں مشیمہ کا بیض دان کے قاعدے پر بننا ہے۔ مثال: سورج مکھی، ماری گولڈ۔

11 BOTANY UNIT=4
Wednesday, March 09, 2022 8:13:57 PM

♂ : زرریشے Staminate

♀ : مادہ گین Pistillate

⚥ : دوجنسی پھول Bisexual flower

K: اکمامہ، K5: پانچ پھول پتی، K(5) پانچ پھول پتی مل اکمامہ۔

C: تبلاب، C5 پانچ تبلاب، C(5) پانچ تبلاب مل پنکھڑی، C(2+3) تبلاب کے دولب کے ساتھ ایک لب کے اوپر دولب ہوتے ہیں۔

A: نرکوٹ، A3 تین زرریشے آزاد، A2+2 زرریشے 4 دو گھیرے میں زرریشے (آزاد)

A(9)+1 زرریشے دس، دو بنڈل (ڈیاڈلفس) 9 زرریشے مل کر ایک بنڈل، 1 زرریشے دوسرے بنڈل میں۔

$\overset{\frown}{C_5}A_5$ برتبلاب کو ایک خوس سے بتاتا ہے

A°: اسٹامینوڈ (عقیم زرریشے)

G، مادہ گین یا مادہ کوٹ-G2-دو ثمر برگی، آزاد

G(3) تین ثمر برگی، مل کر (مل ثمر برگی)

G_0 عقیم ثمر برگ

G – اعلیٰ بیض دان Superior ovary

G اد نیٰ بیض دان Inferior ovary

G– نیم ادنیٰ بیض دان semi-inferior ovary

∞ غیر متعین تعداد کی اکائی Indefinite number of units

4.7 پھل (Fruit)

ہم کئی قسم کے پھل جانتے ہیں، لیکن نباتاتی مطالعہ کے لئے پھل کے اقسام کو جان کر تعجب ہوتا ہے کہ کس طرح پودے انہیں پیدا کرتے ہیں۔ پھل زیرگی اور باروری کے حاصلات ہیں، عام طور پر ان کے اندر بیج ہوتا ہے۔ عام آدمی ایک پھل کے کھایا جانے والا مکمل مادہ گین اور کسی بھی پھول کا حصہ جو میٹھا ہوتا ہے، رس دار یا مغز دار، رنگین، خوشبودار اور بیج رکھے ہوتے ہیں اس لئے لیتا ہے۔ حالانکہ پھل ایک بارآور اور پکا ہوا بیض دان۔ باغبانی کی شاخ جو پھلوں کی کاشت اور اس کا مطالعہ کرتی ہے ثمریات (pomology) کہلاتی ہے۔

4.7.1 پھل کی ساخت (Structure of fruit)

پھل میں ایک پھل کی دیوار ہوتی ہے۔ اس کو گرد ثمر (pericarp) کہلاتا ہے۔ اس کو تین حصوں میں تقسیم کرتے ہیں بروں ثمر (epicarp)، درمیان میں میاں ثمر (mesocarp) اور اندر میں دروں ثمر (endocarp) ہے پھل کا درمیانی حصے میں بیج ہوتے ہیں۔

4.7.2 پھل کے اقسام (Types of fruits)

پھل کے تین اقسام ہیں:

سادہ پھل (Simple Fruits)

جو پھل ایک واحد پھول کے واحد بیض دان سے بنتا ہے۔ مثال: آم، ٹماٹر۔ سادہ پھل کو گرد ثمر کی فطرت کی بنیاد پر ذیل کے اقسام ہیں۔

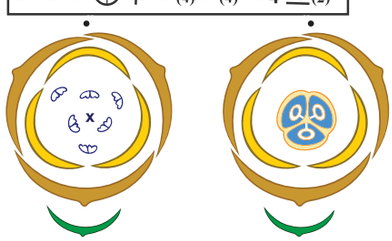
A۔ مغز دار پھل (Fleshy fruit)

یہ پھل واحد مادہ کوٹ سے بنتی ہے جس کا گرد ثمر مغز دار، رس دار اور اس کو بروں ثمر، میاں ثمر اور دروں ثمر میں تقسیم کیا گیا ہے۔



Ixora coccinea خاکہ 4.26(b)

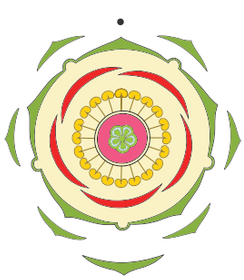
Br Ebrl ⊕ ♀ K (4) C (4) A 4 G (2)



Cocos nucifera خاکہ 4.26(d)

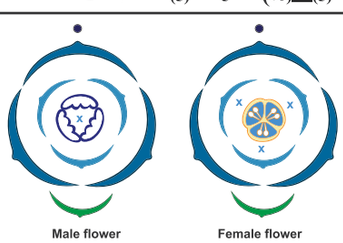
Br Ebrl ⊕ ♂ P_{3+3} A_{3+3} G_0

Br Ebrl ⊕ ♀ $P_{3+3}A_0\underline{G}_{(3)}$



Hibiscus rosa-sinensis خاکہ 4.26(a)

Br Brl ⊕ ♀ K (5) C 5 $A_{(\infty)}\underline{G}_{(5)}$

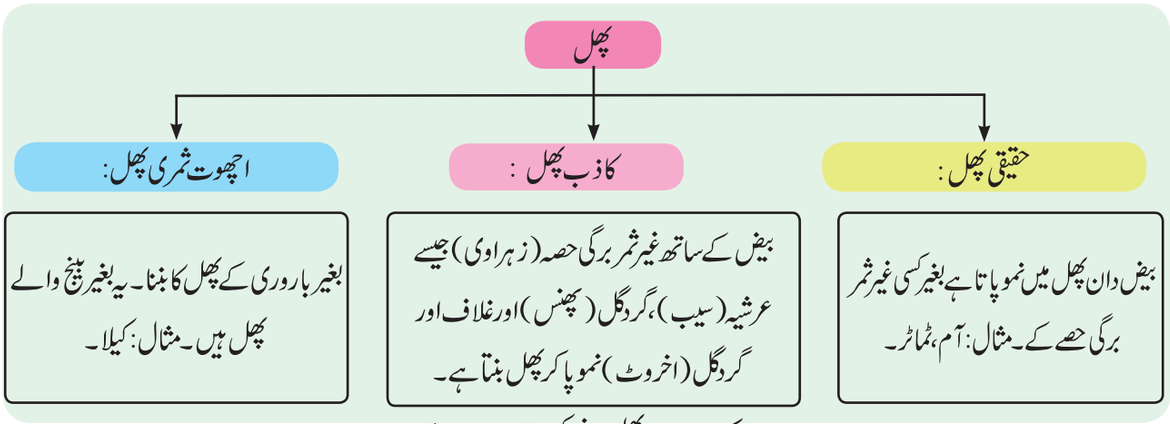


Phyllanthus amarus خاکہ 4.26(c)

Br Ebrl ⊕ ♂ P_{3+3} A (3) G_0

Br Ebrl ⊕ ♀ $P_{3+3}A_0\underline{G}_{(3)}$

11 BOTANY UNIT=4
Wednesday, March 09, 2022 8:13:58 PM



خاکہ:4.27 پھل بننے کی بنیاد پر درجہ بندی

اس کو مزید ذیل کے اقسام میں تقسیم کیا گیا ہے۔

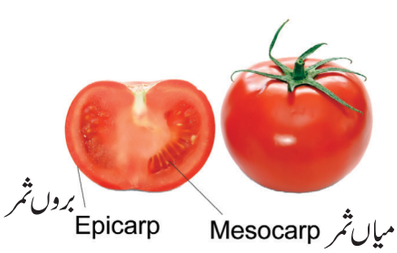
a) بیری (Berry): پھل دو ثمر برگی یا کثیر ثمر برگی، ہل ثمر برگی بیض دان سے نمو پاتا ہے، یہاں بروں ثمر باریک، میاں ثمر اور دروں ثمر میں فرق نہیں کیا جاتا۔ یہاں گودا **pulp** جو بیج کو گھیرے ہوتا ہے۔مثال: ٹماٹر، انگور، بیگن۔

پھل ایک ثمر برگی، اعلیٰ بیض دان سے نمو پاتا ہے۔ یہ عام طور پر ایک بیج والے ہوتے ہیں۔گرد ثمر بیرونی جلد جیسے بروں ثمر، مغزدار اور گوداوالا میاں ثمر اور بیج کے اطراف سخت (پتھر) دروں ثمر میں تقسیم پذیر ہے۔مثال: آم، ناریل۔

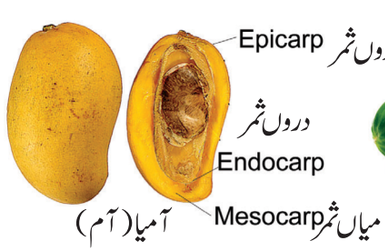
c) تربوز یا (Pepo): تین ثمر برگی ادنیٰ بیض دان سے نمو پاتا ہے۔گرد ثمر چھلکے یا چوبدار میں تبدیل ہوتا ہے، مغزدار میاں ثمر اور نرم دروں ثمر ہوتا ہے۔مثال: کنکڑی، تربوز، ہرا کدو، کدو۔

d) نارنگیا (Hesperidium): کثیر ثمر برگی سے پھل نمو پاتا ہے، کثیر فص دار، ہل ثمر برگی، اعلیٰ بیض دان۔ پھل کی دیوار چھلکے دار بروں ثمر جس میں تیل کے غدود ہوتے ہیں، ایک درمیانی ریشے دار میاں ثمر۔دروں ثمر مخصوص خانے بناتے ہیں جس میں رس دار بال ہوتے ہیں۔مثال: لیمو، نارنگی۔

e) سیبیہ (Pome): یہ پھل کثیر ثمر برگی، ہل ثمر برگی، ادنیٰ بیض دان سے نمو پاتا ہے۔اس کا چھلکا بیض دان کے ساتھ نمو پاتا ہے اور مغزدار بن جاتا ہے، حقیقی پھل کو گھیرے رہتا ہے۔سیبیہ میں بروں ثمر باریک جلد جیسی اور میاں ثمر غزروفی ہوتا ہے۔مثال: سیب، بیری۔



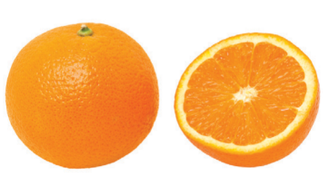
Berry (Tomato)
بیری (ٹماٹر)



آمیا (آم)
Drupe (Mango)



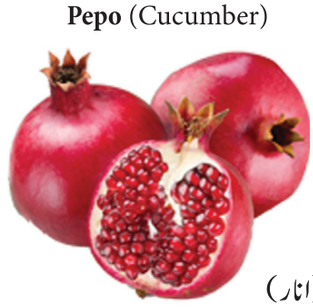
تربوزیہ (کنکڑی)
Pepo (Cucumber)



نارنگیا (نارنگی)
Hesperidium (Orange)



سیبیہ (سیب)
Pome (Apple)



اناروش (انار)
Balausta (Pomegranate)

خاکہ:4.28 سادہ مغزدار پھل

11 BOTANY UNIT=4
Wednesday, March 09, 2022 8:13:59 PM

f) اناروش (Balausta): ایک مغز دار غیر شگفتہ پھل جو کثیر ثمر برگی، کثیر فص دار ادنیٰ بیض دان سے نمو پاتا ہے۔ جس کا گردثمر سخت اور چمڑے جیسا ہوتا ہے۔ بیج بے ترتیب وار بیج پوست سے جڑے رہتے ہیں، بیج پوست کھایا جانے والا حصہ ہے۔ مثال: انار۔

B۔ خشک پھل (Dry Fruit)

یہ پھل واحد بیض دان سے نمو پاتے ہیں جبکہ گردثمر خشک ہوتا ہے اور بروں ثمر، میاں ثمر اور دروں ثمر میں فرق نہیں کر سکتے ہیں۔ اس کو مزید تین اقسام میں تقسیم کیا گیا ہے۔

1) خشک شگفتہ پھل (Dry dehiscent fruit)

گردثمر خشک اور پھٹ کر دھاریوں میں کھل کر بیجوں کو آزاد کرتا ہے۔ اس کو ذیل کے اقسام میں تقسیم کیا گیا ہے۔

a) جراب (Follicle): پھل جو ایک ثمر برگی، اعلیٰ بیض دان سے نمو پاتا ہے اور ایک دھاری میں شگفتہ ہوتا ہے۔ مثال: آگ کا پودا (کیالوٹراپس)۔

b) پھلی دار (Legume or pod): پھل جو واحد ثمر برگی، اعلیٰ بیض دان سے نمو پاتا ہے اور جو ظہری اور بطنی دو جانب کی دھاریوں سے شگفتہ ہوتا ہے۔ مثال: مٹر۔

c) قمچہ (Siliqua): پھل جو دو ثمر برگی، ہل ثمر برگی، اعلیٰ بیض دان ایک خانے سے نمو پاتا ہے لیکن بعد میں کاذب پردہ replum بننے کے بعد میں دو خانوی بن جاتا ہے۔ دو دھاریوں میں پھل شگفتہ ہوتا ہے۔ مثال: براسیکا۔

d) سیلی کولا (Silicula): پھل قمچہ کے مانند ہوتا ہے مگر چپٹا اور چھوٹا ہوتا ہے۔ مثال: کیاپسیلّا۔

e) کیسہ (Capsule): پھل جو کثیر ثمر برگی، ہل ثمر برگی، اعلیٰ بیض دان سے نمو پاتا ہے۔ شگفتہ ہونے کی ترتیب اس کو ذیل کے اقسام میں تقسیم کیا جاتا ہے۔

i) خطی تراش کردہ (Septicidal): کیسہ پردے کے ساتھ پھٹتا ہے اور صمام پردے میں لگے رہتے ہیں۔ مثال : آریسٹولوچیاء۔

ii) قطع دار تراش کردہ (Loculicidal): کیسہ فص کے ساتھ پھٹتا ہے اور صمام پردے میں لگے رہتے ہیں۔ مثال: بھینڈی۔

iii) پوری سیڈل (Poricidal): راسی دراز سے شگفتہ ہوتے ہیں۔ مثال : پپاور Papaver



Follicle (*Calotropis*)
جراب (آک)

Legume (*Pisum*)
پھلی دار (مٹر)



Siliqua (*Brassica*)
قمچہ (براسیکا)

Silicula (*Capsella*)
سیلی کولا (کیاپسیلّا)



Loculicidal (*Abelmoschus*)
قطع دار تراش کردہ (بھنڈی)

Septifragal (*Datura*)
حجاب شکن (دھتورا)

خاکہ: 4.29 خشک شگفتہ پھل

2) خشک غیر شگفتہ پھل (Dry indehiscent fruit)

خشک پھل جو پختہ ہونے پر نہیں پھٹتے ہیں ان کو مزید قسموں میں تقسیم کرتے ہیں۔

a) ناشگافہ (Achene): واحد بیخ والا خشک پھل جو واحد ثمر برگ اعلیٰ بیض دان سے نمو پاتا ہے۔ ناشگافہ پھل عام طور پر انمل ثمر برگی مادہ گین سے نمو پاتا ہے، پھل کی دیوار بیخ پوست سے آزاد ہوتی ہے۔ مثال: سیلاماٹیس، ڈیلفینیم۔

b) ثمارہ (Cypsela): واحد بیجا خشک پھل، دو ثمر برگی ہل ثمر برگی ادنیٰ بیض دان نمو پاتا ہے، یہ تخفیف پا کر چھلکے، بال نما یا پر نما اکمامے کے فص بناتا ہے۔ مثال: ٹرائی ڈاکس۔

c) گندمہ (Caryopsis): یہ ایک بیجا پھل ہے جو ایک ثمر برگی، اعلیٰ بیض دان سے نمو پاتا ہے۔ اس کا گردثمر بیج میں جڑا رہتا ہے اس کو الگ نہیں کر سکتے۔ مثال: دھان۔

11 BOTANY UNIT=4
Wednesday, March 09, 2022 8:14:00 PM


ثمارہ (ٹرائی ڈاکس)


ناشگافہ (سیلامیٹس)


جوزینہ (کاجو)


گندمہ (دھان)


تھیلی نما (چناپوڈیم)


غوزہ (ایسر)

خاکہ 4.30 خشک غیر شگفتہ پھل

d) جوزینہ (Nut): یہ کثیر ثمر برگی، ہل ثمر برگی، اعلیٰ بیض دان، سخت، لکڑی دار یا ہڈی دار گردثمر کے ساتھ نمو پاتا ہے، یہ ایک بیجا پھل ہے۔ مثال: کاجو۔

e) غوزہ (Samara): ایک خشک غیر شگفتہ، ایک بیجا پھل ہے جس کا گردثمر پھل کے اطراف ایک باریک پر جیسی ساخت بناتی ہے۔

مثال: ایسر۔

f) تھیلی نما (Utricle): یہ دوثمر برگی، ایک فص دار، ہل ثمر برگی، اعلیٰ بیض دان، گردثمر بیج سے ڈھیلے طور پر جڑ کر نمو پاتا ہے۔

مثال: چناپوڈیم۔

3) واشگافی (پھلی نما) (Schizocarpic Fruit)

اس قسم کے پھل شگفتہ اور غیر شگفتہ کے درمیانی پھل ہوتے ہیں۔ یہ پھل شگفتہ ہونے کے بجائے قطع دار الگ ہوتے ہیں، ہر قطع میں ایک یا کئی بیج ہوتے ہیں۔ ان کو ذیل کے اقسام میں تقسیم کرتے ہیں۔

a) سونفیا (Cremocarp): پھل جو دوثمر برگی، ہل ثمر برگی، ادنیٰ بیض دان سے نمو پاتا ہے اور ٹوٹ کر دو آدھا ہوتا ہے، جس کو درمیانی ثمر (mericarp) کہتے ہیں۔ مثال: دھنیا۔


سونفیا (دھنیا)


کارسی رولس (لیوکاس)


لومنٹم (چھوئی موئی)


ریگما (ارنڈی)

خاکہ 4.31 واشگافی پھل

b) کارسی رولس (Carcerulus): پھل جو دوثمر برگی، ہل ثمر برگی، اعلیٰ بیض دان اور ٹوٹ کر چار ایک بیجا قطع بناتے ہیں جو زیچہ (nutlets) کہلاتا ہے۔ مثال: لیوکاس۔

c) لومنٹم (Lomentum): یہ پھل ایک ثمر برگی، واحد فص والے بیض دان سے نمو پاتا ہے۔ ایک پھلی دار پھل، بیج کئی خانوں میں منقسم ہے اور یہ پختہ ہونے پر الگ ہو جاتے ہیں۔ مثال: چھوئی موئی۔

d) رگما (Regma): یہ تین ثمر برگی، ہل ثمر برگی، اعلیٰ بیض دان، تین فص دار بیض دان سے نمو پاتا ہے۔ اور پھٹ کر ایک بیجا کوکی میں اور کارپوفور میں لگے رہتا ہے۔ مثال: ارنڈی۔

مجموعہ پھل (Aggregate Fruits)

مجموعہ پھل ایک واحد پھول جو ایک انمل مادہ گین سے نمو پاتا ہے۔ ہر ایک آزاد ثمر برگ ایک سادہ چھوٹا پھل میں ترقی پاتا ہے۔ اس طرح کے چھوٹے پھلوں کا مجموعہ ایک مجموعہ پھل بناتا ہے۔ ایک انفرادی بیض دان ایک آمیا، ناشگافہ، جراب یا بیری میں نمو پاتا ہے۔ ایک مجموعہ پھل سے بننے والا ایک واد پھول کو ataerio کہتے ہیں۔ مثال: شریفہ (سیتا پھل)، پالی تھیا۔

مرکب یا کثیر پھل (Multiple or Composite Fruit)

ایک مکمل پھولداری پھولداری کی ڈنڈی کے ساتھ مل کر ایک واحد پھل بناتے ہیں۔

11 BOTANY UNIT=4
Wednesday, March 09, 2022 8:14:01 PM



Polyalthia



شریفہ (سیتا پھل)

خاکہ:4.32 مجموعہ پھل

a) شہتوتیا (Sorosis): ایک مغز دار کثیر پھل جو ایک کانٹے سے نمو پاتا ہے۔اس کے پھول رس دار گرد گک کے ساتھ ضم ہوتے ہیں اور اسی وقت درمیانی محور مغز دار یا رس دار بن جاتا ہے اور مکمل پھولداری مل کر ایک مرکب ماس بن کر پھل بناتی ہے۔مثال: انانس، پھنس۔

b) Syconus: ایک مرکب پھل ہے جو گلر یہ پھولداری سے نمو پاتا ہے۔پھول کا غلاف مزید نمو پا کر مغز دار پھل میں تبدیل ہوتا ہے,

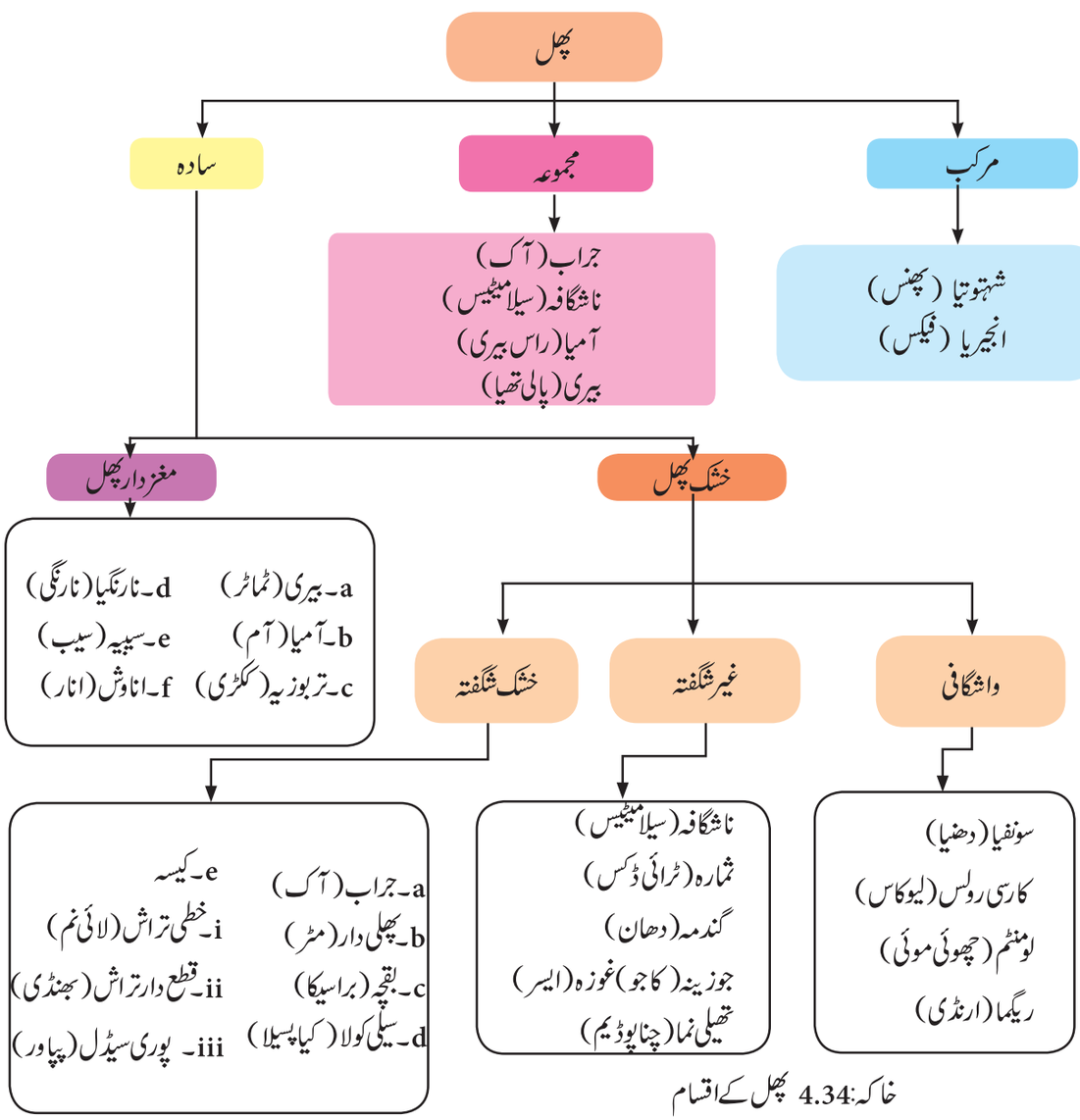


شہتوتیا (پھنس)



synconus (انجیر)

خاکہ 4.33 کثیر یا مرکب پھل



خاکہ:4.34 پھل کے اقسام

11 BOTANY UNIT=4
Wednesday, March 09, 2022 8:14:01 PM

Edible Parts of Fruit پھل کے کھائے جانے والے حصے			
کھایا جانے والا حصہ	عام نام	Botanical Name نباتاتی نام	پھل کے اقسام
مکمل پھل	ٹماٹر	*Lycopersicon esculentum*	بیری Berry
ملائم پھل	بیگن	*Solanum melongena*	
مکمل پھل	جام	*Psidium guajava*	
دروں ثمر	آم	*Mangifera indica*	آمیا Drupe
دروں تخم	ناریل	*Cocos nucifera*	
گردثمر	کھجور	*Phoenix dactylifera*	
مکمل پھل	ککڑی	*Cucumis sativus*	تربوزیہ Pepo
دروں ثمر کے رس دار بال	سٹرس (نارنگی، لیمو)	*Citrus sinensis*	نارنگیا Hesperidium
عرشیہ (کاذب پھل) اور گردثمر کا ایک حصہ	سیب	*Pyrus malus*	سیبیہ Pome
بیج کا رس دار بروں پوست	انار	*Punica granatum*	اناروش Balausta
بیج	مٹر	*Pisum sativum*	پھلی دار Legume
بیج	رائی	*Brassica campestris*	بقچہ Siliqua
بیج	لالہ	*Papaver somniferum*	پورسیڈل کیسہ Poricidal capsule
ملائم پھل	بھنڈی	*Abelmoschus esculentus*	خطی دار تراش کیسہ Loculicidal capsule
بیج (تیل کے لئے)	سورج مکھی	*Helianthus annuus*	ثمارہ Cypsela
بیج	مکئی	*Zea maize*	گندمہ Caryopsis
بیج	دھان	*Oryza sativa*	
ڈنڈی (کاذب پھل اور تخم برگ (حقیقی پھل)	کاجو	*Anacardium occidentale*	جوزینہ Nut
درمیانی ثمر	دھنیا	*Coriandrum sativum*	سونفیا Cremocarp
بیج	چھوئی موئی	*Mimosa pudica*	لومنٹم Lomentum
گردثمر	شریفہ	*Annona squamosa*	مجموعہ پھل Aggregate fruit
			مرکب پھل **Composite fruits**
گردگل، بیج.	پھنس	*Artocarpus heterophyllus*	شہتوتیا Sorosis
گردگل، ساقچہ	انانس	*Ananas comosus*	
مکمل پھل	شہتوت	*Morus alba*	
مکمل پھولداری	انجیر	*Ficus carica*	انجیریا Syconus

جس میں کئی حقیقی پھل یا ناشگافہ رکھے ہوتے ہیں جس میں گلریہ پھولداری کے مادہ پھول نمو ہوتے ہیں۔مثال: انجیر۔

کیا تم جانتے ہو؟

Lodoicea maldivica دنیا کا سب سے بڑا پھل ہے۔ پختہ پھل کا نصف قطر 40-50 سمر ہوتا ہے۔اس کا وزن 15-30 کلوگرام ہوتا ہے۔ پروجسٹران ہارمون جو حمل کے لئے مدد کرتا ہے قدرتی طور پر ایک پھل *Trigonella* اور *Balanites aegyptiaca* *foenum-graecum* سے حاصل ہوتا ہے۔

4.7.3 پھل کے افعال (Function of Fruit)

1۔ پھل کا خوردنی حصہ ایک غذا کا مبدا ہے اور یہ جانوروں کو توانائی فراہم کراتا ہے۔

2۔ یہ کئی کیمیائی اشیاء کا مبدا ہے جیسے شکر، پیکٹین، نامیاتی ترشے، حیاتین اور معدنیات۔

3۔ پھل غیر مناسب موسمی حالات اور جانوروں سے بیج کی حفاظت کرتا ہے۔

4۔ مغز دار اور خشک دونوں پھل بیجوں کو دور مقامات تک انتشار کرنے میں مدد کرتے ہیں۔

11 BOTANY UNIT=4
Wednesday, March 09, 2022 8:14:02 PM

5۔ چند حالات میں پھل بیجوں کی نشونما کے لئے تغذیات مہیا کرتا ہے۔
6۔ پھل انسانوں کو ادویات کا مبدا فراہم کرتے ہیں۔

کیا تم جانتے ہو؟

- *Lupinus arcticus* (پھلی دار خاندان) آرکیٹک تندرا کا سب سے پرانہ جبوی (زندہ رہنے والا) بیج 10000 سال سے غالب ہیں۔
- *Pheonix dactylifera* (کھجور) ہرایڈس بادشاہ کا محل کا کھجور، جو بیرہ مردار کے قریب ہے اس کے بیج 20000 سال سے جبوی ہیں۔
- *Moringa oleifera* کے بیجوں کا سفوف پانی کی صفائی کے لئے استعمال ہوتا ہے۔

4.8 بیج (Seed)

کیا تمام پھل بیج رکھتے ہیں؟ نہیں، سہ لونیا (triploid) پھل بیج نہیں رکھتے۔ بیج ایک بارآور پختہ بیضک ہے جو ایک جنینی پودا رکھتا ہے، عام طور پر غذائی اشیاء کو ذخیرہ کئے ہوتا ہے اور ایک محافظتی پوست رکھتا ہے۔ بارآوری کے بعد، بیضک کے مختلف حصوں میں تبدیلی ہوکر ایک بیج میں تبدیل ہوتا ہے۔

4.8.1 بیجوں کے اقسام (Types of Seed)

I۔ تخم برگ (cotyledons) کی بنیاد پر بیجوں کو دو قسموں میں تقسیم کیا گیا ہے۔

i۔ دو تخمی بیج (Dicotyledonous seed): بیج جس میں دو تخم برگ ہوتے ہیں۔

ii۔ ایک تخمی بیج (Monocotyledonous seed): بیج جس میں ایک تخم برگ ہوتا ہے۔

II۔ دروں تخم (endosperm) کی موجودگی اور غیر موجودگی کی بنیاد پر بیج کو دو قسموں میں تقسیم کیا گیا ہے۔

i۔ دروں تخمی بیج (Albuminous or Endospermous seed)

اس میں تخم برگ باریک ہوتا ہے، پرت بردار اور پختہ بیج مستقل دروں تخم رکھتا ہے اور بیج کی ابتدائی نمو کے دوران تغذیا مہیا کرتا ہے۔ مثال: ارنڈی، سورج مکھی، مکئی۔

ii۔ غیر دروں تخمی بیج (Ex-albuminous or non-endospermous seed)

غذا جنین کی نمو کے لئے استعمال ہوتی ہے اور اس لئے پختہ بیج بغیر دروں تخم ہوتا ہے۔ اس طرح کے بیج تخم برگ غذا کو جمع کرتا ہے، موٹا اور مغز دار ہوجاتا ہے۔ مثال: مٹر، مونگ پھلی۔

4.8.2 بیجوں کی اہمیت (Significance of Seeds)

- بیج اگلی نسل کے لئے جنین کی حفاظت کرتا ہے۔
- یہ جنین کی نشونما کے لئے غذا رکھتا ہے۔
- یہ نئے انفرادی انواع کے پھیلاؤ کا ذمہ دار ہیں۔
- ایک بیج ہی انواع کی استمرار کا ذمہ دار ہے۔ یہ غیر موافق موسمی حالات میں بچے رہتا ہے لیکن مناسب حالات میں تنبیت پاتا ہے۔
- مختلف پودوں کے بیج جانوروں اور انسان کے لئے غذا کے طور پر استعمال ہوتا ہے۔
- یہ زراعت کی بنیاد ہیں۔
- بیج جنسی تولید کے اجزاء ہیں اس لئے وہ ایک پودے میں جینی اختلافات اور بار ترکیب فراہم کرتے ہیں۔

کارروائی

متوازن غذا کا ایک چارٹ تیار کیجئے جو نوجوان (ایک اسکول جانے والے طلباء) کے لئے ہو جس میں غذائی اشیاء (پھل، ترکاریاں اور بیج) جو کم قیمتی اور عام طور پر دستیاب ہونے والا ہو۔

خلاصہ (Summary)

پھولداری ایک پھول کا گروہ ہے جو عام ساق میں موجود ہوتا ہے۔ پھولداری ان کے مقام کے اعتبار سے تین قسموں میں درجہ بندی کیا گیا ہے۔ خوشہ دار، گوبیا، مرکب اور مخصوص قسم کے محور میں شاخداری اور پھولوں کی ترتیب کی بنیاد پر درجہ بندی کیا گیا ہے۔ پھول ترمیم پاکر بیخ اور جنسی تولید کے لئے تبدیلی ہوا ہے۔ پھول کے مختلف حصے تولید میں حصہ لیتے ہیں۔ پھول کو ان کی جنس اور تشاکل کی بناء پر تفصیل کیا گیا ہے۔ اکمامہ پھول کا سب سے بیرونی گھیرا ہے اور اس کے کئی اقسام ہیں۔ بتلاب پھول کا دوسرا گھیرا ہے جو زیرگی کے لئے استعمال ہوتا ہے۔ بتلاب ملے ہوئے یا الگ الگ مختلف پھولوں میں ہوتے ہیں۔ پنکھ جماؤ، بتلاب کی ترتیب اور کلی کی حالت میں اکمامے کی ترتیب کو کہتے ہیں اور اس کے کئی اقسام ہیں۔ نرکوٹ پھول کا نرحصہ ہے اور یہ رز ریشوں سے بنا ہوا ہے۔ ایک زر ریشہ میں رشنک، زردان اور رابطی نالی موجود ہوتی ہے۔

مادہ گین پھول کا مادہ حصہ ہے، ایک مادہ کوٹ میں بیض دان، نئے کی نالی اور کلغی موجود ہوتی ہے۔ مادہ گین میں موجود ثمر برگ کی بنیاد پر یہ واحد ثمر برگی، دو ثمر برگی وغیرہ میں تقسیم ہے۔ اس میں مل ثمر برگ اور انمل ثمر برگ ہوتی ہے۔ ان میں فص کی تعداد ایک سے کئی ہوتی ہے۔

11 BOTANY UNIT=4
Wednesday, March 09, 2022 8:14:02 PM

بیض دان اعلیٰ یا ادنیٰ یا نیم ادنیٰ ہوتی ہے۔بیض دان کے اندر مشمہ کی تقسیم کا طریقہ مشیمیت کہلاتا ہے۔ نبائی خاکہ اور نبائی ضابطہ کی تعمیر کو چند مثال کے ساتھ دیا گیا ہے۔

پھل زیرگی اور بارآوری کے اجزاء ہیں۔پھل جو واحد بیض دان سے نمو پاتا ہے سادہ پھل کہلاتا ہے۔پھل کی دیوار کی بنیاد پر اس کو سادہ مغز دار اور سادہ خشک میں تقسیم کیا گیا ہے۔شگفتہ اور غیر شگفتہ پھل کے درمیانی حالت کو واشگافی پھل کہتے ہیں۔سادہ پھل کو مغز دار اور خشک پھل کے علاوہ شگفتہ یا غیر شگفتہ میں تقسیم کیا گیا ہے۔پھل جو کثیر ثمر برگی، انمل ثمر برگ بیض دان سے نمو پاتے ہیں مجموعہ پھل کہلاتے ہیں۔مرکب یا کثیر پھل پھولوں کی ایک مکمل پھولداری سے نمو پاتا ہے۔بیج ایک پکا ہوا بیضک ہے جس میں جنین یا غیر مکمل پودے کی ساخت ہوتی ہے۔بیج جس میں ایک تخم برگ ہو تو ایک تخمی بیج اور اگر دو تخم برگ ہو تو دو تخمی بیج کہلاتا ہے۔

Evaluation محاسبہ

1۔ ویکسیلیری (Vexillary) غنچہ برگی کونسے خاندان کی خصوصیت ہے؟

a) فیابیسی b) ایسٹریسی
c) سولانیسی d) براسیکاسی

2۔ مادگین جس میں ثمر برگ ملے ہوتے ہیں کہلاتے ہیں۔

a) انمل ثمر برگی b) کثیر ثمر برگی
c) مل ثمر برگی d) اس میں کوئی نہیں

3۔ مجموعہ پھل اس سے نمو پاتا ہے۔

a) کثیر ثمر برگی، ان مل ثمر برگی بیض دان
b) کثیر ثمر برگی، مل ثمر برگی بیض دان
c) کثیر ثمر برگی d) مکمل پھولداری

4۔ ایک پھولداری میں جہاں پھول مابعد ایک نزولی ترتیب میں جوان پھول کا مقام کہلاتا ہے۔

a) قریبی b) بعیدی c) درمیانی d) کہیں بھی

5۔ایک حقیقی پھل وہ ہوتا ہے جو

a) صرف پھول کا ایک بیض دان نمو پا کر پھل بنتا ہے۔
b) پھول کا بیض دان اور اکمامہ نمو پا کر پھل بنتا ہے۔
c) پھول کا بیض دان، اکمامہ اور عرشیہ نمو پا کر پھل بنتا ہے۔
d) پھول کے تمام گھیرے نمو پا کر پھل بنتا ہے۔

6۔ ایک دوجنسی پھول کا نبائی (زہراوی) خاکہ (Floral formula) کی شناخت کرو، جس میں اکمامہ مکمل، پنچ مکھی، منفرد اکمامہ اور بتلاب، اعلی بیض دان بغیر برگچہ کے ہوں۔

7۔ ذیل کی تکنیکی اصطلاحات (Technical terms) پیش کرو۔

a۔ ایک عقیم زرریشہ
b۔ زرریشے مل کر ایک بنڈل بنانا
c۔ زرریشے بتلاب سے ملے ہوتے ہیں

8۔ مشیمیت کو مثالوں کے ساتھ سمجھاؤ۔

9۔ مجموعہ پھل اور مرکب پھل کے درمیان فرق بتلاؤ۔

10۔ مغز دار پھل کے مختلف اقسام کو مناسب مثالوں کے ساتھ پیش کرو

ICT Corner ICT کارنر

نبائی (زہراوی) خاکہ اور نبائی (زہراوی) ضابطہ

آیئے نبائی خاکہ اور نبائی ضابطہ تیار کریں :



مرحلے:

QR کوڈ کو اسکین کیجئے۔

sepal, petal, androecium and gynoecium انٹر کیجئے۔

enable colour کو انتخاب کیجئے۔

shape of sepal and petal ہو تو اس پر کلک کیجئے۔

carpel number and position اندراج کیجئے۔

نبائی خاکہ کے لئے formula to generate floral formula پر کلک کیجئے۔

کارروائی :

پھولوں کے حصوں کی تعداد اور مقام کو تبدیل کرتے ہوئے

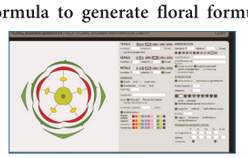
مختلف پھولوں کے نبائی خاکے بنایئے

Inkscape کے استعمال سے آپ نبائی خاکہ کو ترمیم کر سکتے ہو،

جو help tap میں موجود ہے۔


Step 1


Step 2


Step 3

URL: http://kvetnidiagram.8u.cz/index_en.php

* Pictures are indicative only

11 BOTANY UNIT=4
Wednesday, March 09, 2022 8:14:03 PM

اکائی - II پھول دار پودوں کی بیرونی شکلیات اور بند بیجوں کی تنسیق

Unit II: Plant Morphology and Taxonomy of Angiosperm

باب 5

تنسیق اور منظّم نباتیات

Taxonomy and Systematic Botany

تدریسی مقاصد:

اس سبق کے اختتام پر طلباء اس قابل ہو جائیں گے کہ وہ

- تنسیق سے مختلف منظّم نباتیات کا مطالعہ کرنا۔
- ICN کے اصول کی تفصیل اور اسمی تسمیہ کے کوڈس کا مباحثہ کرنا۔
- ملکی اور غیر ملکی ہربیریا/ بوٹی خانہ میں فرق کو پہچاننا۔
- تنسیق کے تعلق سے شکلیات، تشریح، خلویات، DNA کے سلسلوں کے رول کی تعریف کرنا۔
- فیابیسی، اپوسیانیسی، سولانیسی، یوفوربیاسی، موساسئی اور للیاسئی خاندان کے تشخیصی خصوصیات کی توضیح کرنا۔

باب کا خاکہ

5.1 تنسیق اور منظّم
5.2 تنسیقی نظام
5.3 انواع کا مفہوم- شکلیات، حیاتیات اور نسلی ارتقاء
5.4 نباتیاتی اسمی تسمیہ کا بین الاقوامی کوڈ
5.5 تنسیقی آلات
5.6 نباتیاتی باغیچے
5.7 بوٹی خانہ- تیاری اور استعمالات
5.8 پودوں کی درجہ بندی
5.9 درجہ بندی کی ضرورت
5.10 درجہ بندی کے اقسام
5.11 تنسیق میں جدید رجحان
5.12 واضح تجزیے (Cladistics)
5.13 بند بیجوں کے چنندہ خاندان

UDXHT

اس عالم میں پودے انسان کے ابتدائی دوست ہیں۔ پودے غذا، توانائی، رہائش، کپڑے، ادویات، مشروبات، آکسیجن اور جمالیاتی ماحول کے مبدا ہیں۔ انسان کی تنسیقی کاروائی زندہ عضویوں کو اکیلے رہنے سے نہیں روکتی ہے۔ انسان شناخت، توضیح، نام اور غذا کے اقسام، کپڑے، کتابیں، کھیل، گاڑیاں اور دوسرے اجزاء جو اس کے روز مرہ زندگی سے گذر کر آتا ہے اس کو سیکھتا ہے۔ ہر انسان گہوارے سے قبر تک ایک ماہر تنسیق کی طرح ہوتا ہے۔

تنسیق ہی موجودہ زمانے سے تجدّد تک کے مختلف مرحلوں کی حقیقت کی تصدیق کرتا ہے۔ پودوں کے متعلق معلومات کو انسان کی ابتداء کی بقاء کی وجہ ہے۔ ایک آدمی پودوں کو غذا، رہائش اور بیماری کے دوا کے طور پر استعمال کرنا شروع کر دیا تھا۔

تھیوفراسٹرس (Theophrastus) (372-287 ق۔م) یونانی فلسفہ دان کو ''بابائے نباتیات'' کہتے ہیں۔ انہوں نے ان کی کتاب "De Historia Plantarum" میں تقریباً 500 پودوں کے نام دئے۔ بعد میں 'ڈیاسکوریڈس (62-127A.D) 'یونانی ماہر طِب، ان کی کتاب "Materia medica" میں 600 ادویاتی پودوں کی توضیح کی ہے۔ 16ویں صدی سے یوروپ میں تنسیق کے میدان میں کئی بڑے ترقیات کئے ہیں۔ ان میں چند اہم لوگوں کی امداد جیسے انڈریا کیا سلفینو، جان رئے، ٹونرفورٹ، جین بہوہن اور گیا سپرڈ بہوہن۔ لینس کے (1753) "species Plantarum" نے دو نامی تسمیہ کی سنگِ بنیاد رکھی۔

تنسیق کلاسیکی شکلیات کی بنیاد ہے، لیکن یہ ایک حرکی اور بین الضابطہ مضمون بن گیا ہے، یہ نباتیات کی کئی شاخ جیسے خلوی حیاتیات، فعلیات، حیاتی کیمیاء، ماحولیات، دوا سازی، جدید حیاتی ٹکنالوجی،

11 BOTANY UNIT=5
Friday, March 18, 2022 8:14:57 PM

سالمی حیاتیات اور حیاتی اطلاعات میں استعمال ہو رہی ہے۔ یہ حیاتی تنوع، جنگلی زندگی، پودوں کی پائیدار قدرتی ذرائع سے جنگلاتی نظام اور ماحول کی بحالی کو سمجھنے میں مدد کرتا ہے۔

5.1 تنسیق اور منظّم (Taxonomy and Systematics)

لفظ تنسیق (Taxonomy) یونانی زبان کے "taxis" (ترتیب) اور "nomos" (قانون یا اصول) سے مل کر بنا ہے۔

تنسیق اور منظّم کے درمیان فرق

تنسیق (Taxonomy)	منظّم (Systematics)
■ تنسیق کی عضویوں کی درجہ بندی کا نظم وضبط ■ نام دینا، توضیح کرنا، شناخت اور نمونے کا تحفظ کے کاروائی اس میں شامل ہے۔ ■ درجہ بندی + اسمی تسمیہ = تنسیق	■ حیاتیات کی بڑی شاخ جو انواع کی تنوع کا مطالعہ کرتی ہے۔ ■ ارتقائی تاریخ اور نسلی ارتقاء کے ساتھ تنسیق کو شامل کئے ہے۔ ■ تنسیق + نسلی ارتقاء = منظّم

تنسیق کی تعریف اس طرح کی جاتی ہے کہ "وہ سائنس، جو درجہ بندی کا مطالعہ جس میں بنیادی، اصول، قانون اور طریقہ عمل شامل ہے"۔

سمپسن (1961) نے منظّم کو "وہ سائنسی مطالعہ جس میں عضویوں کے تنوع اور اقسام اور ان کے مابین تعلق" سے بتایا ہے۔ حالانکہ یہاں دو اصطلاح استعمال کیا گیا ہے جو ایک دوسرے سے مختلف ہیں۔

5.2 تنسیقی نظام (Taxonomic Hierarchy)

تنسیقی نظام کو کارلس لینس نے متعارف کیا۔ یہ کئی تنسیقی سطح کی ترتیب ہے جس میں عالم سے انواع تک کا تسلسل ہے۔

انواع (Species) درجہ بندی کی سب سے چھوٹی سطح ہے اور عضویوں کے درمیان اعلی پیمانے پر اختلاف کو ظاہر کرتا ہے۔ مثال:

Helianthus annus, Helianthus tuberosus

یہ دو انواع ان کی شکلیات میں مختلف ہیں۔ یہ دونوں بوٹے (herbs) ہیں، لیکن *Helianthus tuberosus* ایک سدا بہار بوٹی ہے۔

جینس (Genus): اس میں کئی انواع ہوتے ہیں، جس میں مشابہ خصوصیات لیکن دوسرے جینس کے انواع سے مختلف ہوتے ہیں۔

مثال: Helianthus، Tridax۔

خاندان (Family) کئی جنس شامل ہیں، جن کے مابین چند مشابہت ہوتے ہیں۔ مثال: ایسٹریسی۔

طبقہ (Order) کئی خاندان کے گروپ شامل ہیں، جن کے مابین کم مشابہت ہوتی ہے۔

درجہ (Class) کئی درجے کے گروپ شامل ہیں، جن کے مابین کم مشابہت ہوتی ہے۔

نسل (Division) درجہ بندی کی دوسری سطح ہے جس میں کئی درجے شامل ہیں۔ مثال: Magnoliophyta

عالم (Kingdom) درجہ بندی کی سب سے بڑی سطح ہے۔

مثال: پلانٹے۔

	لاحقہ (اختتام)	مثال
Kingdom عالم	-	Plantae
Phylum = Division نسل	-phyta	Magnoliophyta
Subphylum = Sub division ذیلی نسل	-phytina	Magnoliophytina
Class جماعت	-opsida	Asteropsida
Sub class ذیلی جماعت	-idea	Asteridea
Order طبقہ	-ales	Asterales
Suborder ذیلی طبقہ	-ineae	Asterineae
Family خاندان	-aceae	Asteraceae
Sub family ذیلی خاندان	-oideae	Asteroideae
Tribe قبیلہ	-eae	Heliantheae
Genus جنس	-	Helianthus
Sub genus ذیلی جنس	-	*Helianthus* subg. *Helianthus*
Series ترتیب	-	*Helianthus* ser. *Helianthus*
Species نوع	-	*Helianthus annuus*

11 BOTANY UNIT=5
Friday, March 18, 2022 8:14:58 PM

5.3 انواع کا تصور-شکلیاتی، حیاتیاتی اور نسلی ارتقاء
(Concept of species-Morphological,Biological and Phylogenetic)

تنسیقی درجہ بندی کی بنیادی اکائی انواع ہے۔انواع انفرادی عضوئے کا گروہ ہے جس میں ذیل کے خصوصیات ہوتے ہیں۔

1۔ عضویوں کی ایک آبادی جس میں ایک دوسرے سے نزدیکی مشابہت رکھتے ہیں۔

2۔ یہ ایک عام آباواجداد کے نسل سے ہوتے ہیں۔

3۔ یہ جنسی تولیدی عضوئے ہیں، جو فطرت میں آزادانہ دروں افزائش ہوتے ہیں، زرخیز نسل پیدا کرتے ہیں۔

انواع کا تصور کو دو عام گروہوں میں تقسیم کیا گیا ہے۔ارتقاء کے عمل کا ظہور ہوتا ہے جو انواع کو ایک اکائی کی طرح برتا ہے اور جو ارتقائی پھیلاؤ اور تخصیص کا نتیجہ ہے، دوسرا تصور ارتقاء کے اجزاء جو انواع کو ثابت کرتا ہے۔

انواع کے اقسام (Types of species)

مختلف انواع ہیں جو ذیل میں دئے گئے ہیں

1۔ ارتقاء کا عمل- حیاتیاتی انواع

2۔ ارتقاء کے اجزاء-شکلیاتی انواع اور نسلی ارتقائی انواع

شکلیاتی انواع (تنسیقی انواع)
(Morphological species) (Taxonmic species)

جب ایک انفرادی ایک یا زائد خصوصیات پر مشابہ اور دوسرے ایسے گروہ سے مختلف ہو ان کو شکلیاتی انواع کہتے ہیں۔

حیاتیاتی انواع
(Isolation Species)Biological Species

Ernest Mayr (1963) کے مطابق یہ "وہ آبادی کے گروہ ہیں جو دروں نسل افزائش اور فطرت میں دوسرے گروہ سے تولید پاتے ہیں"۔

نسلی ارتقائی انواع (Phylogenetic Species)

Meglitsch(1954) نے اس تصور کو فروغ دیا۔ Simpson (1961) اور Wiley(1978) نے نسلی ارتقائی انواع کو واضح کیا کہ "ایک ارتقائی انواع ایک واحد خط کے آباواجداد سے نسل کی آبادی ہے جو اس کی شناخت برتنا، کسی دوسرے ایسے ہی خط سے ہو جو اپنے خاص ارتقائی اور تاریخی سے تعلق رکھتا ہے"۔

5.4 نباتاتی تسمیہ کا بین الاقوامی کوڈ(ICBN)
(International Code of Botanical Nomenclature)

پودوں کو نام دینے کی ترتیب کو تسمیہ nomenclature کہتے ہیں۔ یہ نباتیاتی تسمیہ کا بین الاقوامی کوڈ کے قوانین اور سفارش کی بنیاد پر کام کرتا ہے۔ICBN زندہ عضوئے اور نابود (رکازی) عضویوں کو نام دینے پر کام کرتا ہے۔ 1751 میں لینس نے ان کی کتاب Philosophia Botanica میں پودوں کے نام دینے کے اصول کو چھاپا A.P.deCandolle نے 1813 میں ان قوانین کو ان کی کتاب "Theorie elementaire de la botanique" میں تفصیل سے پیش کی۔ بعد میں موجودہ ICBN کا قوانین کو کارلس لینس اور ڈی کیانڈول اور ان کے بیٹے Alphonse de Candolle نے پیش کیا۔

ICBN ایک خاص سبب اور الگ درجے کے عالم نباتات جو دوسرے عضویوں کے لئے دوبارہ وجود کیا، ان کو ICN کہتے ہیں۔ International Botanical Congress کو 2011ء جولائی میلبرن شہر میں منعقد کر کے تبدیل کیا گیا۔ICN کا مطلب International Code of Nomenclature تسمیہ کا بین الاقوامی کوڈ ہے، جو آلجی، فنجی اور پودوں کے لئے ہے۔

ICN کے اصول (ICN Principles)

تسمیہ کا بین الاقوامی کوڈ ذیل کے چھ اصولوں مبنی ہے۔

1۔نباتاتی اسمی تسمیہ حیواناتی اور بیکٹیریائی اسمی تسمیہ سے آزاد ہے۔

2۔تنسیقی گروہ کے نام کے استعالات کو اسمی تسمیہ کے اقسام میں ظاہر کیا جائے گا۔

3۔ایک تنسیقی گروہ کی اسمی تسمہ اشاعت کتب کی قدامت میں ہوگا۔

4۔ہر تنسیقی گروہ ایک خاص حد بندی، مقام، اور رینک میں صرف ایک صحیح نام لیا جائے گا۔

5۔تنسیقی گروہ کے سائینٹفک نام لاطینی انداز میں لیا جائے گا۔

6۔ تسمیہ کے قوانین رجعی ہوتے ہیں جب تک کہ محدود ظاہر نہیں ہوتے۔

11 BOTANY UNIT=5
Friday, March 18, 2022 8:14:58 PM

تسمیہ کے کوڈس (Codes of Nomenclature)

ICN نے ایک قوانین کا سٹ اور سفارشیں کو پودوں کے نباتاتی نام دینے کے لئے بنایا ہے۔ ہر چھ سال میں بین الاقوامی نباتیاتی کانگریس مختلف مقامات پر منعقد ہوتا ہے۔ اسی تسمیہ کے تجویز کی تبدیلی اور قوانین کی تبدیلی کو بحث کر کے ان کے ویب سائٹ میں اس تبدیلی کو شائع کرتے ہیں۔

18واں بین الاقوامی نباتاتی کانگریس 2011ء میں آسٹریلیاء کے شہر میلبرن میں منعقد ہوا اور ذیل کی تبدیلیاں کی گئیں۔

1۔ نئے پودے کے لئے الکٹرانی اشاعت کو ڈنے منظوری دی ہے۔
2۔ لاطینی جانچ یا تشریح ضروری نہیں ہے اور انگریزی یا لاطینی زبان کے اشاعت کے استعمال سے ایک نیا نام دے سکتے ہیں (Art-39)

3۔ ایک فنجی ایک نام اور ایک رکاز ایک نام یہ ضروری تبدیلیاں ہیں۔ انامارف اور ٹیلومارف کا تصور (فنجی کے لئے) اور مارفو ٹیکسا (رکاز کے لئے) نکال دیا گیا ہے۔ (فنجی کی جنسی اور غیر جنسی تولید / رکاز کو مختلف نام پہلے دئے جاتے تھے)

Anamorph انامارف : فنجی کا غیر جنسی تولیدی مرحلہ
Telomorph ٹیلومارف : فنجی کا جنسی مرحلہ

4۔ ایک تجربے کے ساتھ "نام کا رجسٹر کرنا" نئے فنجی کی تشریح کو ایک شناخت کیا ہوا کے استعمال سے "منظور شدہ گودام" بنانا ہے۔ اس طرح کے دو منظور شدہ گودام ہیں Index fungorum اور Myco Bank۔

19واں بین الاقوامی نباتیاتی کانگریس 2017 میں چین کے شہر شینزین میں منعقد ہوا۔ اس کانگریس سے رونما ہوئے تبدیلیاں شائع ہو چکی ہیں۔

مقامی نام (عام نام) (Vernacular names) (Common names)

مقامی نام کو عام نام کہتے ہیں۔ یہ بار بار پودوں کی توضیح میں استعمال ہوتے ہیں یہ عام نام ایک سے زیادہ پودوں کے لئے عام نام ہوتا ہے۔ یہ نام خطے یا علاقائی ہوتے ہیں بین الاقوامی نہیں ہوتے۔

مثال *Albizia amara.L* مائیموسا خاندان سے تعلق رکھتا ہے اس کو جنوبی ٹمل ناڈو میں اُسیلئے (Usilai) کہتے ہیں اور شمالی ٹمل ناڈو میں تُرونجی کہتے ہیں۔

کارروائی

اپنے گھر کے اطراف میں موجود کوئی دس مختلف پودوں کے عام نام اور سائنسی نام لکھئے۔

سائینٹفک نام / نباتاتی نام

ہر پودا ICN (انواع، جینس، خاندان وغیرہ) کے تحت صرف ایک صحیح سائنٹیفک نام ہوتا ہے۔ ایک نوع کا سائنٹیفک نام ہمیشہ دو اسمی (دو نام) ہوتا ہے۔ جو عالمی طور پر منظور شدہ ہے۔
مثال: *Oryza sativa* یہ دھان کا سائنٹفک نام ہے۔

کثیر اسمی (Polynomial)

ایک پودے کی تشریحی جملہ کثیر اسمی ہے۔ مثال: Ranunculus *calycibus retroflexis pendunculis falcatis caule erecto folius compositis* اس کا مطلب منعکس اکمامے کے ساتھ روغن کپ، مڑے ہوئے پھول کی ڈنڈی، سخت تنہ اور مرکب پتے ہیں۔ کثیر اسمی پودوں کے نام کو لینس نے دو اسمی میں تبدیل کر دئے ہیں۔

دو اسمی (Binomial)

دو اسمی تسمیہ کو گیا سپرڈ باوہن نے پہلے پہل متعارف کرایا اور کالوس لینس نے تعمیل کی۔ دو اسمی تسمیہ کے تحت ایک نوع کے سائنٹفک نام میں دو الفاظ ہوتے ہیں، پہلا لفظ جنس نام اور دوسرا لفظ اس کا نوعی نام ہوتا ہے۔ مثال *Mangifera indica* میں *Mangifera* ایک جنسی نام ہے اور *indica* اس کا نوعی نام ہے یہ نظام ابھی تک لاگو میں ہے۔

مصنف کی رہبری (Author citation)

یہ پودے کا نام ہے جو اس کے اشاعت، مصنف کے نام ساتھ جوڑ دیا گیا ہے۔ مثال: *Solanum nigrum L* اس میں L مصنف کا نام ہے۔ مصنف کی رہبری کے دو اقسام ہیں۔

واحد مصنف (Single author): جب ایک واحد مصنف کا نام، صرف مصنف کا نام ہی شامل کرتے ہیں۔ مثال: *Pithecellobium cinereum Benth*۔ اس میں Benth مصنف کا نام ہے۔

11 BOTANY UNIT=5
Friday, March 18, 2022 8:14:59 PM

کثیر مصنفین (Multiple authors): جب دو یا دو سے مصنفین زیادہ مل کر ایک نام شائع کریں ان کے نام لاطینی زبان کے لفظ et یا & کی مدد سے نشان کئے جائیں گے۔

مثال: **Delphinium viscosum f. *et* Thomson**

مصنف کے مخفف معیاری حالت کو ذیل میں دیا گیا ہے۔

Author	Standard form of Abbreviation
Linnaeus	L.
G.Bentham	Benth.
William Hooker	Hook.
Robert Brown	R.Br.
J.P.Lamarck	Lamk.
A.P.de Candolle	DC.
Wallich	Wall.
Alphonse de Candolle	A. DC.

5.5 تنسیقی آلات (Taxonomic Aids)

تنسیقی مطالعہ کے آلات یا اوزار کو تنسیقی آلات کہتے ہیں۔ چند تکنیک، طریقہ عمل اور جمع شدہ اطلاعات جو عضویوں کی شناخت اور درجہ بندی میں استعمال ہوتی ہے، تنسیقی آلات کہلاتی ہے۔ یہ حیاتیات کی تمام شاخوں میں ٹھیک طور پر شناخت اور اس کی دوسرے کے ساتھ تعلق کی کھوج میں اس کی ضرورت ہوتی ہے۔ چند تنسیقی آلات چابی، فلورا، ریویشن، مونوگراف، کیاٹالاگ، بوٹی خانہ، نباتیاتی باغیچے، وغیرہ۔

چابی (Keys)

تنسیقی چابی وہ آلات ہے جو غیر معلوم شدہ پودوں کی شناخت کے لئے مدد کرتا ہے۔ یہ چابیاں پائیدار اور واضح خصوصیات کی بنیاد پر ہوتے ہیں۔ اس کے دو مختلف جملے ہوتے ہیں۔ عام قسم کی چابی دو شاخہ dichotomous چابی ہے۔ مختلف جملوں کی چابی کی ایک جوڑی کو couplet کہتے ہیں، اس ہر جملہ lead کہلاتا ہے۔ پودے کی صحیح شناخت پودوں کی خصوصیات کی پہچان چابی سے تنگ کرکے کی جاتی ہے۔

مثال:

1۔a) پھول کے کریم۔ رنگ؛ پھل دار اکمامہ بیری میں شامل ہے۔ ..... فائی سالس

b) سفید پھول یا بنفشی؛ پھل دار اکمامہ بیری میں شامل نہیں ہے۔ 2 .....

2۔a) تلاب گھوماہوا؛ پھل ایک بیری ..... سولانم

b) تلاب کنول قیف۔ حالت یا طباق حالت پھل ایک کیسہ 3

3۔a) انتہائی پتے موجود؛ پھول عنقودی؛ پھل بغیر کانٹے .... نکوٹیانا

b) انتہائی پتے غیر موجود؛ تنہا پھول؛ کانٹے دار پھل .... دھتورا

شناخت کے لئے دوسرے قسم کے چابی ہیں جن کو Polyclave یا multi-entry key کہتے ہیں۔ اس میں کئی خصوصیات کی فہرستی حالت شامل ہے۔ استعمال کرنے والے تمام حالات سے نمونے کی جوڑ لگا کر معلوم کرتے ہیں۔ پالی کلیو چابی کو کمپوٹر لاگرتم سے اشاعت کرتے ہیں۔

5.6 نباتاتی باغیچے (Botanical Gardens)

صحیح معنوں میں تمام باغیچے نباتیاتی باغیچے نہیں ہوتے۔ نباتاتی باغیچے وہ مرکز ہیں جہاں پودوں کو ان کے مختلف زندگی کے حالات میں جمع کرکے رکھے گئے ہیں۔ باغیچے زیبائی پودوں کو پالنے، مذہبی اور حیثیت بتانے کے لئے اگائے جارہے ہیں۔ مشہور لٹکنے والا باغ "hanging garden" جو مسوپٹومیا کے بابلون میں موجود ہے۔ یہ ایک مثال ہے۔ سائنسی اور تعلیم کے مقصد کے لئے بنایا گیا پہلا باغیچہ ایتھنس Athens کے لوگوں کے لیکچر ہال میں تھیوفراسٹس کے ذریعے بنایا گیا۔

پہلے جدید نباتیاتی باغیچہ کو (1490-1556) میں Luca Ghini نے بنایا، جو اٹلی کے پائیسا میں نباتیات کے پروفیسر ہیں۔

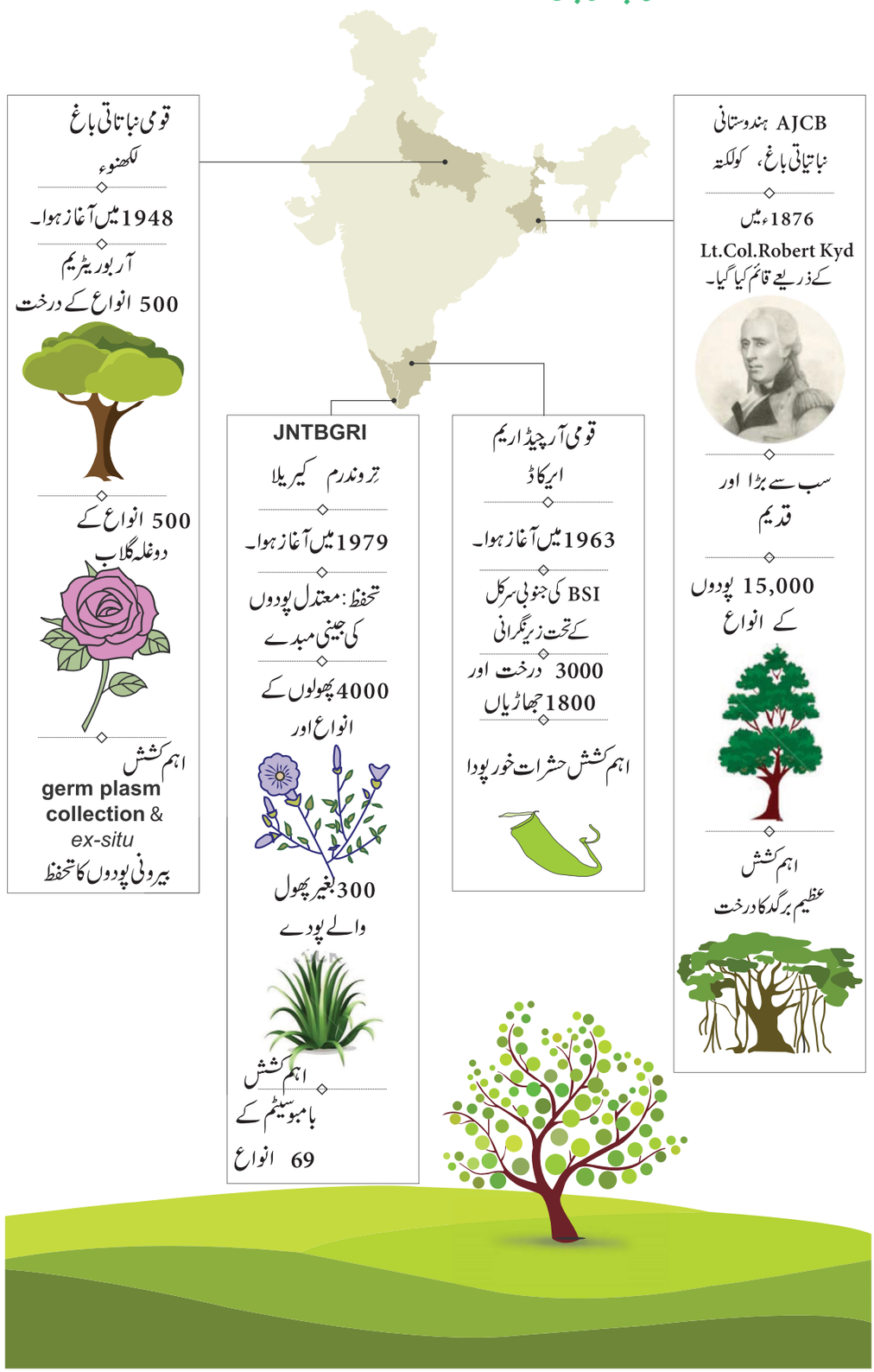
نباتیاتی باغیچہ میں خاص پودوں کا مجموعہ جیسے کاکٹی، رس دار، سبز گھر، سایہ گھر، معتدل، الپائین اور باہر کے پودے شامل ہوتے ہیں۔ اس طرح کے دنیا بھر میں 1800 نباتاتی باغیچے اور آبوریٹا موجود ہیں۔

نباتیاتی باغیچے کا رول Role of Botanical Garden: نباتیاتی باغیچے ذیل کے اہم رول ادا کرتے ہیں۔

1۔ باغیچے جو جمالیاتی قدر جو کثیر تعداد میں ناظرین کا راغب کریں۔

11 BOTANY UNIT=5
Friday, March 18, 2022 8:15:00 PM

National Botanical Gardens قومی نباتاتی باغ



خاکہ 5.1 قومی نباتاتی باغ

11 BOTANY UNIT=5
Friday, March 18, 2022 8:15:00 PM

مثال کے طور پر، عظیم برگد درخت (*Ficus benghalensis*) کا ہندوستانی نباتاتی باغ، کولکتہ میں موجود ہے۔

2۔ باغیچے ایک وسیع وسعت کے انواع رکھتے ہیں اور نباتیاتی تحقیق کاروں کے لئے تنسیقی اجزاء مہیا کرتے ہیں۔

3۔ باغ خود- آموزش یا تجربات کے لئے بھی استعمال ہوتی ہے۔

4۔ یہ تنوع کے میدان کے اطلاعات کے ساتھ جوڑتا ہے، جیسے تشریح، جنینیات، پودوں کی کیمیاء، خلویات، فعلیات اور ماحولیات۔

5۔ تنوع کے تحفظی مرکز کی طرح کام کرتا ہے، نادر اور خطرے میں ملوث انواع کے تحفظی مرکز۔

6۔ یہ سالانہ دستیاب ہونے والے انواع کی فہرست اور ایک مفت بیجوں کا تبادلہ کرتے ہیں۔

7۔ نباتیاتی باغیچے عام لوگوں کو نسل افزائش کے طریقے کی اطلاع، پودوں کی فروخت کے اشیاء دستیاب کرواتی ہے۔

شاہی نباتاتی باغیچہ، کیو، انگلینڈ
(Royal Botanical garden, Kew-England)



خاکہ:5.2 شاہی نباتاتی باغیچہ، کیو، انگلینڈ

شاہی نباتاتی باغیچہ، کیو، انگلینڈ ایک شاہی غیر سرکاری عوامی محکمہ ہے۔ یہ دنیا کا سب سے بڑا نباتاتی باغیچہ ہے، اس کا آغاز 1960' میں ہوا، لیکن اس کو باضابطہ طور پر 1841ء میں کھولا گیا۔

یہاں پر 14000 درخت، آبی باغیچہ، بونسائی کا مجموعہ، کاکٹی اور گوشت خور پودے کا مجموعہ شامل ہے۔

5.7 بوٹی خانہ- تیاری اور استعمالات
(Herbarium-Preparation and uses)

ہربا ریا پودوں کے محافظی مجموعہ رکھنے کے گودام ہیں۔ پودوں کو چسپان کر کے اور خشک نمونے کے طور پر کاغذ میں لگا کر تحفظ کیا جاتا ہے۔ منظّم افعال کے لئے ہربا ریا تجربے اور مادوں کے مبدے کے مراکز کی طرح کام کرتا ہے۔

ہربا ریم کے نمونوں کی تیاری
(Preparation of herbarium Specimen)

ہربا ریم کا نمونہ ایک چسپان کیا ہوا اور خشک پودے کا نمونہ ہے، جو مستقل طور پر ایک کاغذ میں لگا کر اس کی اجزاء کی نشان دہی کی گئی ہوتی ہے۔

ہربا ریم کی تیاری میں ذیل کے مرحلے شامل ہیں۔

1۔ پودے کا انتخاب: میدانی انتخاب، مائع تحفظ انتخاب، زندہ انتخاب، سالمی مطالعے کا انتخاب۔

2۔ میدان کے خطے کی اطلاع کے دستاویزات

3۔ پودے کی نمونے کی تیاری

4۔ ہربا ریم نمونے کا چسپان کرنا

5۔ ہربا ریم میں نشان دہی کرنا

6۔ کیڑے اور پھپھوند سے ہربا ریم سیٹ کا تحفظ۔

ہربا ریم کے استعمالات (Uses of Herbarium)

1۔ منظّم تحقیق اور مطالعہ کے لئے ہربا ریم موادی مبدے دستیاب کرتا ہے۔

2۔ یہ وہ مقام ہے جہاں نمونوں کے پرچوں کو ترتیب وار رکھا ہوا ہے۔

3۔ نمونے کے پرچے نئے انتخاب کردہ نمونوں کے فرق کو پہچاننے میں مدد کرتا ہے۔

4۔ نمونے کے پرچے مطالعہ جیسے پھول کا تنوع، ماحولیاتی جانچ، ماحولی میکانزم اور نامعلوم علاقے کی معائنہ کے لئے اہم رول ادا کرتا ہے۔

5۔ ہربا ریم حیاتیاتی تحفظ اور ماحول کے میدان کے تعلق کے حیاتی تنوع کی دستاویزات کا موقع فراہم کرتا ہے۔

کیو بوٹی خانہ (Kew Herbarium)

کیو باغیچہ جنوب مغربی لنڈن میں موجود ہے جہاں دنیا کا سب سے بڑا اور تنوع نباتیات اور فطریات کے نمونے، جس کو 1840ء میں دریافت کیا گیا۔ 30,000 سے زیادہ زندہ مختلف قسم کے پودے یہاں موجود ہیں۔ جبکہ ہربا ریم دنیا کا سب سے بڑا جہاں سات ملین سے زیادہ تحفظ کئے ہوئے نمونے موجود ہیں۔ یہاں کے کتب خانے میں 7,50,000 جلدیں اور 1,75,000 سے زیادہ رسالے، کتابیں، تصاویر، خطوط، مانو اسکرپٹ، پیریڈکلس، نقشے اور نباتاتی تشریح موجود ہیں۔

11 BOTANY UNIT=5
Friday, March 18, 2022 8:15:01 PM

ہربیریم نمونے کی تیاری (Preparation of herbarium Specimen)

پودوں کا مجموعہ (Plant Collection)

پودوں کے نمونے پھل اور پھول کے ساتھ جمع کئے جاتے ہیں

↓

میدان کے خطے کی اطلاع کے دستاویزات
(Documentation of field site data)

پودوں کے انتخاب کے وقت چند اطلاعات جمع کئے جاتے ہیں، اس میں تاریخ، وقت، ملک ، صوبہ، شہر، مخصوص مقام کے اطلاعات، عرض البلد، طولالبلد، ارتفاع اور سرحدی نشان کے اطلاعات شامل ہیں۔ یہ اطلاعات ہربیریم کے شیٹ پر تحریر کرتے ہیں۔

↓

پودے کی نمونے کی تیاری
(Preparation of plant specimen)

پودے کے نمونہ جمع کرتے ہی اس کو فوراً پودوں کے چسپان تختی کے درمیان میں رکھ کر دبوچ دیا جاتا ہے، پودے کے نمونے کو ایک معیاری قد ("12 x 18") کے اور "12x18" کے فریم میں دو ڈوریوں کے ذریعے باندھ کر محفوظ کیا جاتا ہے۔

↓

ہربیریم نمونے کا چسپان کرنا
(Mounting herbarium specimen)

نمونے کو چسپانے کے لئے ہربیریم کی معیاری شیٹ کی قد (29cm×41cm) کا استعمال کیا جاتا ہے اس ہربیریم شیٹ میں پودے کے نمونے کو سفید لئی یا میتھِل سیلولوز کے محلول کو استعمال کر کے لگایا (چسپان) جاتا ہے۔

↓

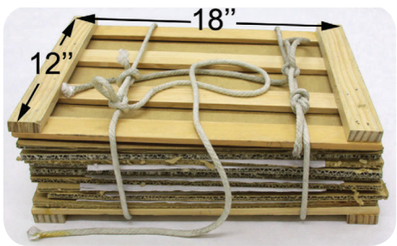
ہربیریم میں نشان دہی کرنا (Herbarium label)

ہربیریم کی لیبل کی قد عام طور پر "5-4 چوڑا اور "3-2 اونچاء ہوتا ہے۔ ایک مخصوص نشان دہی ہوتی ہے جس میں رہائش محل وقوع، نباتاتی قسم، سرحدی نشان کی اطلاعات، عرض البلد، طول البلد، تصویری دستاویز، مجموعے کی تعداد، انتخاب کی تاریخ اور انتخاب کئے ہوئے فرد کا نام شامل ہوتی ہے۔

↓

کیڑے اور پھپھوند سے ہربیریم سیٹ کا تحفظ
(Protection of herbarium sheets against mold and insects)

2% پارہ کلورائیڈ، نیپتھیلین، DDT، کاربن ڈائی سلفائیڈ کو لگانا یا چھڑکنا ہے، فارمالڈی ہائیڈ کو استعمال کر کے دُھونی کرنا چاہئے۔ پوری دنیا میں آج کل گہری ٹھنڈی کرنا (-20° C) میں ٹھنڈا کرنے کا طریقہ عام ہے۔

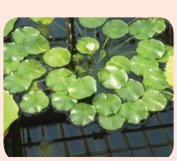








دنیا کا سب سے چھوٹا پانی کا للّی



Nymphaea thermarum کو جو خطرے میں ملوث extinct تھا، اس کو کیو Kew میں 2009 کو پرورش کر کے بیج حاصل کر کے تحفظ کیا گیا۔

11 BOTANY UNIT=5
Friday, March 18, 2022 8:15:02 PM

بین الاقوامی بوٹی خانے (International Herbarium)

S.No	Herbarium	Year Established	Acronym	Number of specimens
1.	*Museum National d'Histoire Naturelle*, Paris, France	1635	P ,PC	10,000,000
2.	New York Botanical Garden, Bronx, New York, U.S.A	1891	NY	72,00,000
3.	Komarov Botanical Institute, St.Petersburg (Leningrad), Russia	1823	LE	71,60,000
4.	Royal Botanic Gardens, Kew, England, U.K	1841	K	70,00,000

قومی بوٹی خانے (National Herbarium)

S.No	Herbarium	Year Established	Acronym	Number of specimens
1.	Madras Herbarium BSI campus, Coimbatore	1955	MH	4,08,776
2.	Central National Herbarium West Bengal	1795	CAL	2,00,000
3.	Jawaharlal Nehru Tropical Botanical Garden and Research Institute Thiruvananthapuram, Kerala	1979	TBGRI	30,500
4.	Presidency College Herbarium, Chennai.	1844	PCM	15,000

5.8 پودوں کی درجہ بندی
(Classification of Plants)

ایسا تصور کرلیں کہ آپ ایک کتب خانہ میں ہیری پوٹر کہانی کی ایک کتاب ڈھونڈ رہے ہو۔جیسے ہی کتب خانے میں چل رہے ہو آپ نے دیکھا ہوگا کتب خانے کی مرمت کے وقت کتابیں بکھرے ہوئے ہیں اس طرح ہونے سے آپ کی کتاب کو ڈھونڈنے میں مشکل پیش آتی ہے نا؟ آپ کی مطلوبہ کتاب ڈھونڈنے میں گھنٹے لگ جائیں گے۔تو آپ یہ فیصلہ کریں گے کہ دوسرے دن جب یہ کتابیں ترتیب وار رکھے ہوں گے۔ اس وقت آکر کتاب ڈھونڈلیں گے۔ایک رائک میں اڈونچر کے،دوسرے میں جاسوسی،سراب،ڈرونی،قاموس اور دوسرے رکھے ہوتو،آپ جانتے ہو کہ ہیری پاٹر سرابی ہے تو آپ اس حصے میں جاکر دس منٹ کے اندر کتاب اُٹھالیں گے۔کیونکہ یہ کتاب ایک نظام کے تحت درجہ بندی اور ترتیب وار رکھی ہوئی ہے۔

اسی طرح ایک وسیع پیمانے والے پودے کا گروہ دنیا میں موجود ہے۔کیا ان تمام کا مطالعہ اور سمجھنا ممکن ہے؟ ممکن نہیں ہے۔ تمام پودوں کا ایک ساتھ مطالعہ ممکن نہیں ہے۔اسی لئے ایک آلے کی ضرورت ہوتی ہے جو اس مسئلہ کو حل کریں۔

درجہ بندی حیاتیات کے لئے ضروری ہے کیونکہ یہ ایک وسیع تنوع کے عضوئے ہیں جن کو ترتیب کرنا اور شناخت کرنا ہے۔جب تک وہ ایک منظّم ترتیب میں مرتب نہ ہو ان کی شناخت مشکل ہے۔حیاتیاتی درجہ بندی کو ماہر حیاتیات نے دستیاب ثبوت کی بناء پر دریافت کیا ۔پودوں کے غیر معمولی تنوع کے اطلاعات کو ٹھیک کرنا اور سائنٹفک بنیاد پر فہرست بنانا درجہ بندی classification کہلاتا ہے۔

درجہ بندی نے عضویوں کو ان کے مشابہت، غیر مشابہت اور تعلق کی بنیاد پر گرہوں (گروپ) میں ترتیب کرنے کا راستہ بنایا۔درجہ بندی کا مقصد ایک منظّم ترتیب مہیا کرنا اور عضویوں کے مابین تعلق کو ظاہر کرنا ہے۔

11 BOTANY UNIT=5
Friday, March 18, 2022 8:15:02 PM

ہندوستان کا نباتیاتی جائزہ کا محکمہ
(Botanical Survey of India)

13/فروری 1890ء میں ایک جانچ کو ہندوستانی نباتیاتی کا محکمہ محکمہ Botanical survey of India بنایا اور نامزد کیا گیا۔آزادی کے بعد، ملک کے پودوں کے ذرائع سے معاشیات کو بڑھانے کے لئے ایک دستاویزی ضرورت کو محسوس کی گئی۔ پدم سری ڈاکٹر ای۔کے۔جانکی امّال Dr.E.K.Janaki Ammal کو 14/اکٹوبر ، 1952ء میں ایک خاص افسر کے طور پر نامزد کیا گیا۔بعد میں 29/مارچ،1954ء میں ہندوستان کی حکومت کی جانب سے ازسرنو منظّم پلان کی منظوری ملی۔BSI کا صدر دفتر کولکتہ میں ہے۔جموتاوی نباتیاتی باغیچہ کا نام ڈاکٹر ای۔کے۔جانکی امّال کے نام سے موسوم ہے۔



خاکہ 5.3 ڈاکٹر E.K. جانکی امال

ماہر تنسیق نے عضویوں کی درجہ بندی کے لئے ایک طریقہ اپنایا ہے جو رینکس ranks کہلاتا ہے۔یہ تنسیقی رینک جدی (وراثتی) ہوتے ہیں۔اس اسکیم میں درجہ بندی سہولیاتی ہے ،نئے دریافت کردا زندہ عضوئے کو جہاں وہ بہتر فٹ ہوتا ہے وہاں پر شامل کر سکتے ہیں۔

5.9 درجہ بندی کی ضرورت(Need for Classification)

- عضویوں کی درجہ بندی سمجھنے سے دوسرے میدان کو اندرونی مطالعہ اور تجرباتی قدر معلوم ہوتی ہے۔
- درجہ بندی ہمیں مختلف پودوں کو جاننے میں ،نسلی ارتقاء کے تعلق اوران کا حقیقی مقام جاننے میں مدد کرتی ہے۔
- یہ نباتاتی سائنس کے طلباء کو عضویوں کی تنوع اوران کے تعلق کے بارے میں دوسرے شاخ کی طلباء سے ٹریننگ دیتی ہے۔

5.10 درجہ بندی کے اقسام (Types of classification)

تنسیقی سرخیوں کو تین طریقوں میں تقسیم کرتے ہیں۔وہ مصنوعی درجہ بندی،قدرتی درجہ بندی اور نسلی ارتقائی درجہ بندی ہیں۔

5.10.1 مصنوعی نظام کی درجہ بندی
(Artificial system of classification)

کارلس لینس(1707-1778) ایک عظیم سویڈن کا ماہر نباتیات تھا اور اس کو "بابائے تنسیق father of Taxonomy " کہتے ہیں۔

زرریشوں کی بنیاد پر کارلس لینس نے(1753) میں اپنی کتاب "Species Plantarum" میں پودوں کے 24 جماعتوں کو شناخت کیا۔

No.	Classes	Characters
1	Monandria	ایک زرریشہ
2	Diandria	دو زرریشہ
3	Triandria	تین زرریشہ
4	Tetrandria	چار زرریشہ
5	Pentandria	پانچ زرریشہ
6	Hexandria	چھ زرریشہ
7	Heptandria	سات زرریشہ
8	Octandria	آٹھ زر ریشہ
9	Ennandria	نو زر ریشہ
10	Decandria	دس زر ریشہ
11	Dodecandria	11 تا 19 زرریشہ
12	Icosandria	20 سے زائد زرریشہ،اکمامہ پر
13	Polyandria	20 یا زائد زرریشہ غلاف پر
14	Didynamia	زرریشے دو جفت نرہ 2 بونے، 2 بڑے
15	Tetradynamia	زرریشہ چو جفت نرہ، 4 بڑے، 2 بونے
16	Monadelphia	زرریشہ ایک تاچی، ملا ہوا ایک گروہ میں ہوتا ہے
17	Diadelphia	زرریشہ دو تاچی، ملے ہوئے دو گروے میں ہوتا ہے
18	Polyadelphia	زرریشہ کثیر تاچی، ملے ہوئے تین گروہ میں یا زائد گروے میں ہوتے ہیں
19	Syngenesia	زرریشہ تولید جمعی ملے ہوئے صرف زردان سے ملے ہوئے
20	Gynandria	زرریشہ مل کر مادہ گین سے جڑے ہوتے ہیں
21	Monoecia	ایک تاچی
22	Dioecia	جداصنفی پودے
23	Polygamia	مل پنگھڑی پودے
24	Cryptogamia	بن پھول کے پودے

11 BOTANY UNIT=5
Friday, March 18, 2022 8:15:03 PM



خاکہ: 5.4 کارولس لینس

انہوں نے ہی مصنوعی نظام کی درجہ بندی کا 1753ء میں "Species Plantarum" نامی کتاب میں ایک خلاصہ پیش کیا۔ جہاں پر انہوں نے 7,300 انواع کی توضیح اور فہرست پیش کی اور 24 جماعت کے پودوں کو زر ریشوں کی تعداد، لمبائی، ملے رہنے اور تقسیم کی بنیاد پر ترتیب دیا تھا۔ یہ جماعتیں ثمر برگ کی خصوصیات کی بنیاد پر مزید تقسیم کر کے درجے بنائے گئے۔ حالانکہ اس قسم کی درجہ بندی کو جنسی نظام کا درجہ بندی (Sexual system of classification) بھی کہتے ہیں۔

یہ مصنوعی نظام کارل لینس کی موت کے بعد بھی سو سال سے زیادہ استعمال میں تھا کیونکہ اس میں پودوں کی شناخت کا آسان راستہ اور سادہ طریقہ تھا۔

یہ نظام ذیل کے اسباب کی بناء پر باقی نہیں رہا۔

1۔ مکمل طور پر غیر تعلق پودوں کو ایک واحد گروے میں رکھا گیا تھا، وہی پر باہم تعلق والے پودوں کو وسیع گروے میں دور دور رکھا گیا تھا۔ مثال؛

a۔ زنگ بریسی ایک دالہ اور انا کارڈیسی دو دالہ کو ایک زر ریشہ ہونے کی وجہ سے مونانڈریا جماعت میں رکھا گیا تھا۔

b۔ زر ریشوں کی تعداد مساوی ہونے کی بنیاد پر Prunus کو کاکٹس کے ساتھ ملا کر درجہ بندی کیا ہوا تھا۔

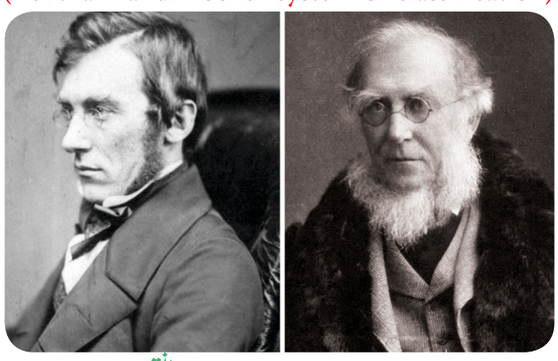
پودوں کو ان کے قدرتی اور نسلی ارتقائی بنیاد کو دیکھے بغیر درجہ بندی کیا گیا تھا۔

5.10.2 قدرتی نظام (Natural system)

ماہر نباتیات جو کارلس لینس کے بعد آئے واحد خصوصیات کو دوسرے مختلف خصوصیات سے زیادہ اہمیت دی۔ اسی بناء پر قدرتی نظام کی درجہ بندی فرانس میں ایجاد ہوئی۔ پہلی قسم کی درجہ بندی کو Antoine Laurent de Jessieu نے 1789ء میں تمام تر مشابہت کی بناء پر پیش کیا۔

مصنوعی نظام کی درجہ بندی ایک وسیع طور پر اپنایا گیا نظام تھا جس کو دو انگریزی ماہر نباتیات George Bentham (1800-1884)

بنتھم اور ہوکر نظام کی درجہ بندی
(Bentham and Hooker system of classification)



خاکہ: 5.5 J.D ہوکر اور جارج بنتھم

اور Joseph Dalton Hooker (1817-1911) نے پیش کیا تھا۔ اس درجہ بندی میں کیا گیا کام کو تین جلدوں میں "Genra Plantarum" (1862-1883) میں شائع کیا گیا جس میں 202 خاندان اور 7569 جنس اور 97,205 انواع کی توضیح پیش کی گئی تھی۔ اس نظام میں بیج والے پودوں کو تین اہم جماعتوں میں تقسیم کیا گیا، وہ دو دالہ پودے، کھل بیجئے اور ایک دالہ پودے ہیں۔

جماعت I دو دالہ Dicotyledone: پودے جن کے بیج میں دو تخم برگ ہوتے ہیں، پتے جن میں جال دار رگیت، اصلی جڑ کا نظام اور چومکھی یا پنچ مکھی پھول اس جماعت کے اندر آتے ہیں۔ اس میں تین ذیلی جماعتیں کثیر پنکھڑیئے Polypetalae، ہل پنکھڑیئے Gamopetalae اور یک قبائیے Monochlamydeae ہوتے ہیں۔

ذیلی جماعت 1۔ کثیر پنکھڑیئے Polypetalae: پودے جو آزاد پنکھڑیاں اور دو قبادار پھول اس میں ہوتے ہے۔ اس کو مزید تقسیم کر کے تین سلسلے بنائے ہوئے ہیں۔ سریر گلاں Thalamiflorae، ڈیسکی فلوری Disciflorae اور کیالیسی فلوری Calyciflorae۔

سلسلہ (i) سریر گلاں Thalamiflorae: وہ پودے جن کے پھولوں کا عرشیہ گنبد یا مخروط نما اور اعلیٰ بیض دان ہوتے ہیں۔ اس میں 6 طبقے اور 34 خاندان شامل ہیں۔

سلسلہ (ii) ڈیسکی فلورے Disciflorae: پھول جن میں مستقل قرص نما عرشیہ اور اعلیٰ بیض دان ہوتا ہے اس میں 4 طبقے اور 23 خاندان شامل ہیں۔

سلسلہ (iii) کیالیسی فلورے Calyciflorae: وہ پودے جن کے پھولوں میں کپ نما عرشیہ اور ادنیٰ بیض دان یا بعض اوقات نصف ادنیٰ

11 BOTANY UNIT=5
Friday, March 18, 2022 8:15:04 PM

بیض دان ہوتی ہے۔اس میں 5 طبقے اور 27 خاندان شامل ہیں۔

ذیلی جماعت 2 مل پنکھڑیئے (Gamopetalae): ایسے پودے جن کے پھولوں کے پنکھڑیاں (بتلاب) ملے ہوئے، جو جزوی طور پر یا مکمل طور پر ایک دوسرے سے ضم ہوتے ہیں اور دو قبادار ہوتے ہیں۔ان کو مزید تین سلسلوں میں تقسیم کیا گیا ہے۔انفرے Inferae ، ہیٹیرو میرے Heteromerae اور بائی کارپیلیٹے Bicarpellatae۔

سلسلہ (i) انفرے Inferae: ان کے پھول برانوثی اور ادنی بیض دان ہوتے ہیں۔ان میں 3 طبقے اور 9 خاندان شامل ہیں۔

سلسلہ (ii) ہیٹیرو میرے (Heteromerae): ان میں پھول زیر انوثی، اعلیٰ بیض دان اور دو سے زائد ثمر برگ ہوتے ہیں۔ان میں 3 طبقے اور 12 خاندان شامل ہیں۔

سلسلہ (iii) بائی کارپیلیٹے (Bicarpellatae): ان میں پھول زیر انوثی، اعلیٰ بیض دان اور دو ثمر برگ ہوتے ہیں۔ان میں 4 طبقے اور 24 خاندان شامل ہیں۔

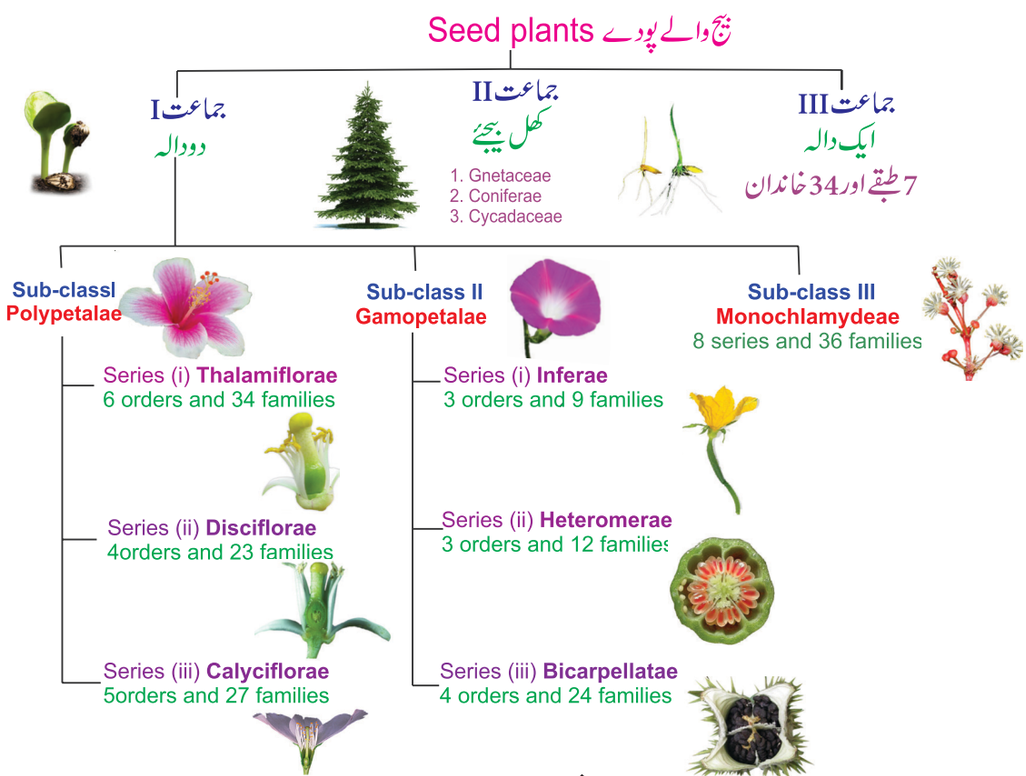
ذیلی جماعت 3 ایک قبادار (Monochlamydeae): پودے جو غیر مکمل پھول یا پھول جن میں اکمامہ اور بتلاب کو فرق نہیں کر سکتے ایک قبادار کے اندر آتے ہیں۔جو اکمامہ اور بتلاب میں تمیز نہیں کر سکتے، اس کو گرد گل perianth کہتے ہیں۔بعض اوقات دونوں گھیرے نہیں ہوتے ہیں۔ایک قبایئے میں 8 طبقے اور 36 خاندان شامل ہیں۔

جماعت II کھل بیجیئے (Gymnospermae): پودے جو برہنہ بیج رکھتے ہیں اس جماعت میں آتے ہیں۔اس میں تین خاندان نیٹیسی Gnetaceae، کونیفرے Coniferae اور سائیکاڈیسی Cycadaceae شامل ہیں۔

جماعت III ایک دالہ (ایک تخم برگی یا ایک بیج پتیہ)

(Monocotyledonae): پودے جن کے بیج میں ایک تخم برگ یا بیج پتیہ، پتوں میں متوازی رگیت، ریشے دار جڑ کا نظام اور تین مکھی پھول ہوتے ہیں اس جماعت میں ہوتے ہیں۔اس میں 7 طبقے اور 34 خاندان شامل ہیں۔

بنتھم اور ہوکر نظام کی درجہ بندی کو اب تک کی بہترین درجہ بندی کا نظام ہے۔اس کو وسیع پیمانے پر مشق کی جارہی ہے وہاں پر جہاں کلونی ممالک جس میں منظّم بنیاد پر اس نظام کو دنیا بھر میں ذیل کے وجوہات کی بناء پر ایک چابی کی طرح استعمال کیا جارہا ہے۔



خاکہ: 5.6 بنتھم اور ہوکر نظام کی درجہ بندی

11 BOTANY UNIT=5
Friday, March 18, 2022 8:15:05 PM

- پودوں کی توضیح صحیح اور حقیقی ہوتی ہے کیونکہ یہ حقیقی نمونوں کی انفرادی مطالعہ کی بنیاد پر تھے اور معلوم شدہ عوامل کا فرق نہیں تھا۔
- پیروی کرنے کے لئے آسان تھا، دنیا کی مختلف پودوں کی شناخت کے لئے ایک چابی کی طرح استعمال ہوتا ہے۔

حالانکہ یہ مصنوعی نظام ہے اسلئے نسلی ارتقاء نظام کا کوئی تعلق نہیں تھا۔

5.10.3 نسلی ارتقاء نظام کی درجہ بندی
(Phylogenetic system of classification)

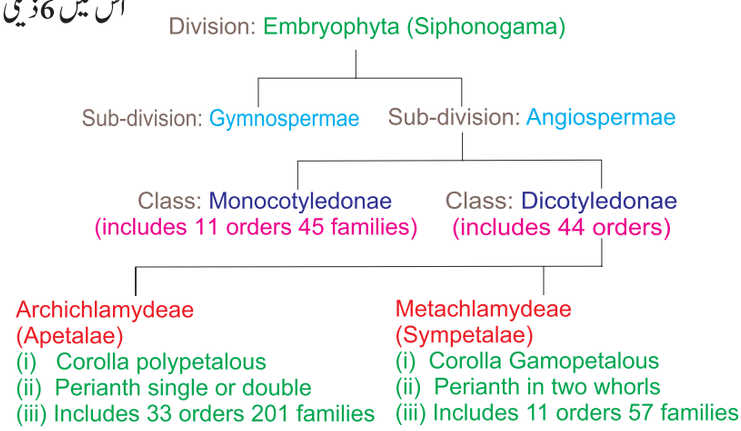
نسلی ارتقاء نظام کی آغازی کے لئے چارلس ڈارون (1859) کی "Origin of Species" شائع کردہ کتاب ایک محرکہ ہے۔

Adolph Engler and Karl A Prantl(I) نظام کی درجہ بندی



خاکہ:5.7 Adolph Engler and Karl A Prantl

سب سے پہلے نسلی ارتقاء نظام کی درجہ بندی کا مکمل پودوں کے عالم کو دو جرمنی کے ماہر نباتیات Adolph Engler(1844-1930) اور Karl A Prantl(1849-1893) میں پیش کیا۔ ان کی کتاب "Die Naturelichen Pflanzen Familien" کو 23 جلد میں (1887-1915) کو اس نظام کی تفصیل پیش کی۔ اس نظام کی درجہ بندی میں پودوں کے عالم کو 13 زمروں میں تقسیم کیا گیا ہے۔ پہلے 11 زمرے تھالوفائیٹس ہیں اور بارواں زمرہ *Embryophyta Asiphonogama* (اس میں پودے جس میں جنین ہے مگر زیرہ نالی نہیں ہے، نم گیاہی اور سرخی پودے) اور تیرواں زمرہ *Embryophyta Siphonogama* (پودے جو جنین اور زیرہ نالی رکھتے ہیں) جس میں بیج والے پودے شامل ہیں۔



خاکہ:5.8 اینگلر اور پرانٹل کی درجہ بندی کا خلاصہ

Arthur Cronquist(II) نظام کی درجہ بندی
(Arthur Cronquist system of Classification)

Arthur Cronquist(1919-1992) ایک امریکی مشہور ماہر تنسیق تھے۔ انہوں نے پھول داری پودوں کی نسلی ارتقاء کی درجہ بندی ایک وسیع تنسیقی خصوصیات جس میں تشریحی اور پود کیمیائی خصوصیات کی بنیاد پر کی۔ انہوں نے اپنی درجہ بندی کو 1968ء میں ایک کتاب کے ذریعے "The evolution and classification of flowering plants" سے کی۔ ان کی درجہ بندی وسیع پیمانے پر نسلی ارتقائی اصول کی بنیاد پر تھی، جو اس وقت کے ہم اثر مصنفوں نے منظور کیا تھا۔

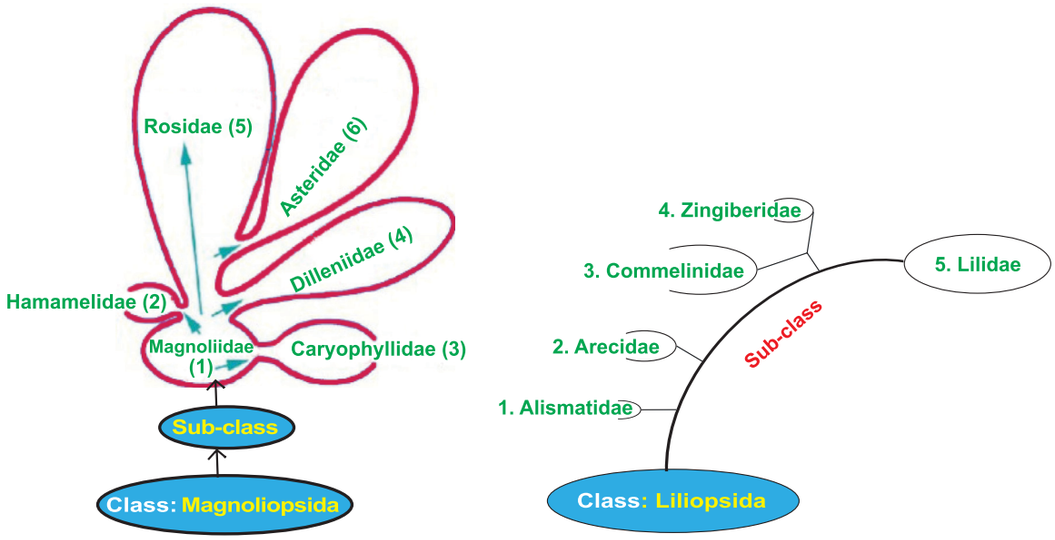


خاکہ:5.9
آرتھر کران کوئسٹ

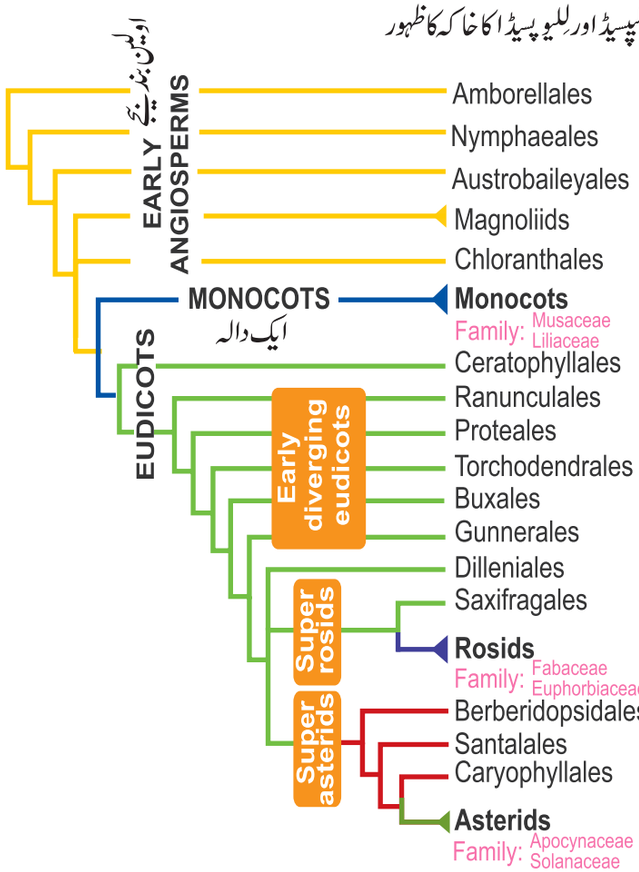
Cronquist نے بند بیجوں کی درجہ بندی دو اہم جماعت میں تقسیم کی، Magnoliopsida (دو دالہ) اور Liliopsida (ایک دالہ)۔ اس میں 6 ذیلی جماعتیں، 64 طبقے، 320 خاندان اور میگنولیپسیڈا میں 165000 انواع جبکہ لِلیوپسیڈا میں 5 ذیلی جماعتیں، 19 طبقے، 66 خاندان اور 50000 انواع شامل تھے۔

Cronquist نظام کی درجہ بندی زیادہ دنوں کے لئے نہیں رُک پایا، کیونکہ، یہ نظام پودوں کی شناخت کے لئے نہیں استعمال ہوتا تھا اور اس کی اعلیٰ نسلی ارتقائی فطرت (phylogenetic nature) کی وجہ سے پودوں کی انتخاب نہیں ہوتا تھا۔

11 BOTANY UNIT=5
Friday, March 18, 2022 8:15:05 PM



خاکہ: 5.10 جماعت میگنولیپسیڈ اور للیو پسیڈا کا خاکہ کا ظہور



خاکہ 5.11 سادہ ترین APG IV کا ورژن

(Source: Plant Gateway's The Global Flora, Vol. I January 2018)

Amborellales
Nymphaeales
Austrobaileyales

➢ اس کے بیج عام طور پر ہمیشہ دو تخم برگی ہوتے ہیں۔

5.10.4 بند بیجوں کی نسلی ارتقائی گروہ کی درجہ بندی (APG)
(Angiosperm Phylogeny Group classification)

بیسوی صدی کے آخری دس سالوں میں پھولداری پودوں کو نسلی ارتقائی اطلاعات کی بنیاد پر حالیہ درجہ بندی کی گئی۔اس میں بند بیجوں کی نسلی ارتقائی گروہ کو چار جلد (versions) میں (APG I,APG II,APG III &APG IV) کو 1998,2003,2009 اور 2016 میں شائع کیا گیا۔ ہر جلد نے پرانی جلد کو برطرف کر دیا۔ایک خاندانی گروہ کی شناخت کی بنیاد پر جو معلومات حاصل ہوئے وہ کئی شکلیات،تشریح جنین کا مطالعہ، زرگل کا تجزیہ، مرکزے کا مطالعہ، پود کیمیاء اور دوسرے سالمی اطلاعات جیسے دو سبز بینے جین کے DNA کا سلسلے (*atp*B & *rbc*L) اور ایک مرکزی جین (مرکزی ریبوزومی DNA18s) سے حاصل ہوتا ہے۔

سب سے حالیہ APG IV کی جلد 2016 کی ہے جس میں 64 طبقے اور 416 خاندان کی شناخت کی گئی ہے۔ان 416 خاندانوں میں سے 259 خاندان ہندوستان میں شناخت کئے گئے۔

APG IV درجہ بندی کا خلاصہ ذیل میں دیا گیا ہے۔
بند بیجوں کو تین کلاڈس Clads میں درجہ بندی کی گئی ہے، اولین بند بیجے، ایک دالہ اور یوڈی کاٹس۔اولین بند بیجوں کو 8 طبقے اور 26 خاندان میں درجہ بندی کیا گیا ہے۔

(ANA-Clade+magnoliids+Chloranthales)

11 BOTANY UNIT=5
Friday, March 18, 2022 8:15:06 PM

- سماوی تیل کا موجود ہونا۔
- پتے ہمیشہ سادہ اور جال دار رگیت۔
- ہر پھول کا گھیرا کئی حصے رکھتا ہے۔
- گردگل ہمیشہ مرغولہ یا تین حصوں پر ترتیب پاتا ہے۔
- زر ریشے چوڑے رشتک والے ہیں۔
- زردان چار بذری خانے والے ہوتے ہیں۔
- زرگل ایک دھاری دار ہوتے ہیں۔
- شہد کا ہونا نادر ہے۔
- ثمر برگ عام طور پر آزاد ہوتے ہیں۔
- جنین بہت چھوٹا ہوتا ہے۔

ایک دالہ میں 11 طبقے اور 77 خاندان کی درجہ بندی کی گئی ہے۔
(basal monocots + lilioids + commelinids)

- بیج میں ایک تخم برگ ہوتا ہے۔
- ابتدائی جڑ کم مدت حیات ہے۔
- نوخیز پودا واحد اور ساق رو ہوتا ہے۔
- سماوی تیل کبھی کبھار موجود ہوتا ہے۔
- عام طور پر نباتاتی، وعائی فارقہ غیر موجود ہے۔
- تنے میں وعائی حزمے بکھرے ہوتے ہیں۔
- پتے سادہ اور متوازی رگیت ہوتی ہے۔
- پھول کے حصے عام طور پر تین ہوتے ہیں۔
- گردگل بتلاب میں جڑے ہوئے ہوتے ہیں۔
- زرگل ایک دھاری ہوتے ہیں۔
- نئے کی نالی عام طور پر کھوکھلی ہوتی ہے۔
- ایک کے بعد دیگر خورد بذرہ زائی ہوتی ہے۔

یوڈی کاٹس کو 45 طبقے اور 313 خاندان میں درجہ بندی کی گئی ہے۔
(early diverging eudicots+superrosids +super asterids)

- بیج ہمیشہ دو تخم برگی ہوتے ہیں۔
- عقدہ تین فص دار اور پتے تین نشان والے ہوتے ہیں۔
- دہنہ انا موسائیٹک ہوتے ہیں۔
- سماوی تیل کبھی کبھار موجود ہوتا ہے۔
- لکڑی دار یا نباتاتی پودا ہے۔
- پتے سادہ یا مرکب اور جال دار رگیت ہوتی ہے۔
- پھول کے حصے عام طور پر دو یا چار یا پانچ ہوتے ہیں۔
- خورد بذرہ زائی از بخود ہوتی ہے۔
- نئے کی نالی سخت ہوتی ہے۔
- زرگل ٹرائی کولپیٹ ہوتے ہیں۔

APG نظام ایک ارتقائی نظام ہے جو نباتیات کی مختلف شاخوں سے نئے اطلاعات کی بنیاد پر ترتیب وار تبدیلی ہوتی ہے۔یہی نظام پوری دنیا میں تنسیقی ادارے اور تنسیق کی تحقیق کرنے والوں کے ذریعے موجودہ منظور شدہ نظام ہے۔اسی کو ہندوستانی نباتاتی نصاب میں شامل کرنے والے ہیں۔

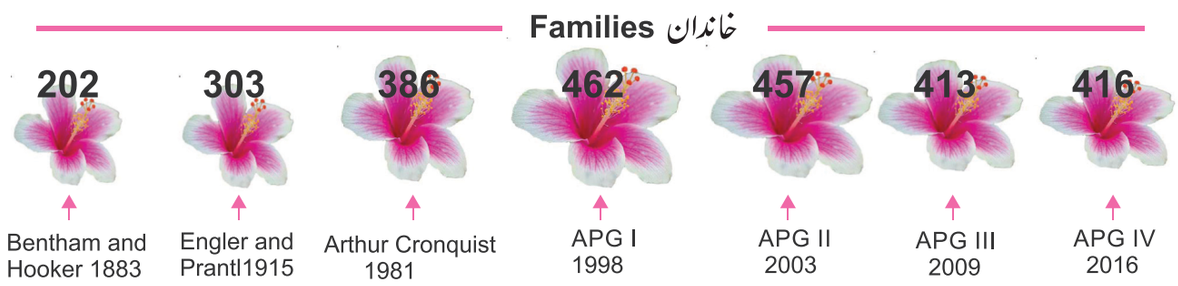
درجہ بندی ایک مدت میں ہماری معلوماتی حالت کو بتاتا ہے۔جیسے ہی نئے معلومات حاصل ہوتے ہیں اس میں مسلسل تبدیلی آتی ہے۔

قدیم تنسیق کو سمجھنے میں تبدیلی (Changes in earlier taxonomic understanding)

نئے APG درجہ بندی کا نظام ابتدائی پھولداری پودوں کے خاندان کے تصور کو ہمارے قدیم نظام سے سمجھنے پر کئی تبدیلیاں لایا ہوا ہے۔ان میں سے چند ذیل میں نیچے دیا گیا ہے۔

- حقیقی رانالین خاندان، خصوصی طور پر درخت کی مانند ہے اور یہ ابتدائی خاندان نہیں ہے، مگر APG درجہ بندی نظام کے تحت، Nymphaceae, Austrobaileyaceae, Magnoliaceae Amborellaceae, اور Chloranthaceae کو اولین بند بیجوں سے لیا گیا ہے۔
- ایک دالہ کو ایک نسلی ارتقائی گروہ سے شناخت کیا گیا اور لفظ کی تبدیلی کی گئی ہے۔
- دو دالہ کو کثیر نسلی ارتقائی گروہ کہا گیا ہے دو دالہ کا نام اب قدیم نام کے طور پر ہے۔
- Liliaceae کو 14 خاندان میں تقسیم کیا گیا ہے۔
- Molluginaceae اور Gisekiaceae کو Aizoaceae سے الگ شناخت کیا گیا ہے۔
- یوفوربیاسی کو تین حصوں Picrodendraceae, Phyllanthaceae اور Putranjivaceae میں تقسیم کیا گیا ہے۔
- ایسکل پڈیسی کو اپوسائینا ئیسی کے ساتھ ملا دیا ہے۔
- کئی پودوں کے جنس کو سہولیاتی طور پر Verbenaceae کے اندر جیسے Clerodendron, Tectona اور Vitex کو لامیائسی میں تبدیل کیا گیا ہے اور اس کے خاندان کے ناموں کو تبدیل کر دیا گیا ہے۔

11 BOTANY UNIT=5
Friday, March 18, 2022 8:15:07 PM



خاکہ:5.12 ایک وقتی خط جو پھولداری پودوں کی درجہ بندی کو خاندان میں تبدیلی کی تاریخ کو بتاتا ہے۔

کیو(kew) ہربایریم میں ایک کثیر تعداد کے پودوں کے مجموعہ کو APG کی ترتیب میں جوڑا گیا ہے۔

دنیا کے کئی چنندہ پودوں کے خاندان (کیو بھی) APG III نظام میں تبدیل ہو رہے ہیں۔

حال ہی میں USA اور کنیڈا میں منعقد پودوں کی تصاویر کے سروے میں APG III نظام کے تحت ترتیب میں رکھا گیا تھا۔

انگلستان میں، پودوں کی انگریزی جزیرہ کتاب کی حالیہ ویرژن جس کو Stace نے لکھا تھا وہ APG III نظام کی بنیاد پر تھی۔

5.11 تنسیق میں جدید رجحانات
(Modern trends in taxonomy)

ماہر تنسیق نے اب مان لیا ہے کہ، پودوں کی درجہ بندی نظام کے لئے صرف شکلیاتی خصوصیات ہی کافی نہیں ہے۔ تنسیق ممکن ہے جب مکمل معلومات کو مختلف اصولوں جیسے خلویات، جینیات، تشریح، فعلیات، جغرافیائی تقسیم، جنین کا مطالعہ، ماحولیات، زرریشے کا تجزیہ، حیاتی کیمیاء، تعدادی تنسیق اور ٹرانسپلانٹ تجربے سے حاصل کر کے درجہ بندی کی جائے۔ یہ معلوم ہوا کہ مزید خصوصیات کو فراہم کر کے چند تنسیقی مسئلوں کا حل نکالا گیا ہے۔ یہ درجہ بندی کی صورت کو آلفا (کلاسیکل) سے اومیگا (جدید قسم) میں تبدیل ہوا ہے۔ اسی وجہ سے نیا منظّم ایک بہتر تنسیق کو ترقی کیا ہے۔

5.11.1 کیمیائی تنسیق (Chemotaxonomy)

پروٹین، امینو ترشے، مرکزی ترشے، پیٹائیڈس وغیرہ۔ کیمیائی تنسیق میں زیادہ مطالعہ کیا گیا کیمیائی اشیاء ہیں۔ کیمیائی تنسیق حیاتی کیمیاء کی جزو ترکیب کی بنیاد پر پودوں کی درجہ بندی کا ایک سائنٹفک راستہ ہے۔ جیسا کہ پروٹین زیادہ جینس کو منظّم کرتے ہیں اور فطری انتخاب کے لئے کم کام کرتا ہے۔ اس کو تمام درجہ بندی کی تسلسل سطح پودوں کی تنوع کے درجہ تک استعمال کیا جاتا ہے۔

کیمیائی خصوصیات کو تین اہم قسموں میں تقسیم کیا گیا ہے۔

1۔ آسانی سے نظر آنے والے خصوصیات جیسے نشاستی دانے، سیلکا۔

2۔ خصوصیات جو کیمیائی ٹسٹ سے شناخت ہوتے ہیں، جیسے فینولکس، تیل، چربی، موم۔

3۔ پروٹینس

کیمیائی تنسیق کے مقاصد

1۔ موجودہ پودوں کی درجہ بندی کی ترقی سے تنسیقی خصوصیات کی نمو کرنا

2۔ موجودہ دن کی پودوں کی نسلی ارتقائی معلومات کو فروغ دینا۔

5.11.2 حیاتی منظّم (Biosystematics)

حیاتی منظّم "تجرباتی، ماحولیاتی اور خلوی تنسیق" کو زندگی کے حالات کے طور پر مطالعہ اور ان کے مابین تعلق کو واضح کرنا ہے۔ حیاتی منظّم کے لفظ کو Camp اور Gilly نے 1943ء میں متعارف کرایا۔ کئی مصنف کا کہنا ہے کہ حیاتی منظّم خلوی جینیات اور ماحولیات کے قریب ہے اور اس کو درجہ بندی میں زیادہ اہمیت نہیں دی گئی، مگر ارتقاء میں اس کی زیادہ اہمیت دی گئی ہے۔

حیاتی منظّم کے مقاصد

حیاتی منظّم کے ذیل کے مقاصد ہیں۔

1۔ پودوں کی انواع میں حیاتی نسل کے ہونے کو قدرتی طور پر غیر محدود کرنا۔

11 BOTANY UNIT=5
Friday, March 18, 2022 8:15:07 PM

2۔ نسلی ارتقائی اورارتقائی میلان سے ایک پودے کے گروہ کے ارتقاء کو حقیقی بنانا۔

3۔ کسی بھی قسم کے اطلاعات کو جمع کرنے کی بنیاد نہ صرف شکلیاتی اور تشریحی کی بنیاد بلکہ جدید تصور پر کرنا۔

4۔ مختلف گروہ سے حیاتی منظّم کے قسم کو شناخت کر کے الگ کرنا جیسے ماحولی قسم، ماحولی نوع، سینوانواع اور کمپاریم۔

5.11.3 مرکزے کی تنسیق (Karyotaxonomy)

کروموزومس جینی اطلاعات کو رکھے ہوتے ہیں۔حیاتی منظّم مطالعہ کی توسیع اور کئی تنسیقی مسئلوں کو حل کرنے کے لئے کروموزومس کی مزید معلومات مدد کرتی ہے۔خلویات کے مظہر اور خصوصیات کو تنسیقی مسئلوں کی تفصیل کے لئے استعمال کرنا 'خلوی تنسیق یا مرکزے کی تنسیق' کہلاتا ہے۔کروموزوم کی تخفیفی تقسیم کے دوران خواص جیسے تعداد، قد، شکلیات اور طرز تنسیقی قدر کو ثابت کرتے ہیں۔

5.11.4 مامونیتی تنسیق Serotaxonomy(Immunotaxonomy)

منظّم مامونیتی تنسیق یا سیرو ٹاکسانومی جیسے ہی سیرولوجی تعاملات اور مامونیت کی ترقی کی دریافت ہوئی بیسوی صدی کے آخر میں اس کی ابتداء ہوئی۔یہ درجہ بندی پودوں کے تنسیقی مسئلوں کو حل کرنے کے لئے ان میں موجود مختلف پروٹین کے بہت مشابہ ہوتی ہے اسکو سیرو ٹاکسنامی کہتے ہیں۔Smith نے 1976ء میں اس درجہ بندی کو "اینٹی سیرا کے مبدے اور خصوصیات کا مطالعہ" نام سے پیش کیا۔

مامونیتی تنسیق کی اہمیت (Importance of serotaxonomy)

یہ انواع، جینس، خاندان وغیرہ کے مابین مشابہت کے درجہ کو ایک پودے کے ٹاکسزا کے ضد مرض آور کے خلاف مختلف پودوں کے ٹاکسزا کے ضد اجسام کے ساتھ تعامل کر کے فرق پہچانتا ہے۔

مثال 1۔ Phaseolus aures اور P.mungo کی مفروضات کو Chrispeels اور Gartner کے سیرولاجیکل ثبوت سے جینس Vigna بہت سپورٹ کرتا ہے۔

5.11.5 سالمی تنسیق (سالمی منظّم / سالمی نسل ارتقاء) (Molecular taxonomy)(molecular systematics/molecular phylogenetics)

سالمی تنسیق نسل ارتقاء کی وہ شاخ ہے جو سالمے کے توارثی تجزیہ کی فرق کو DNA کے سلسلے میں پہچانتے ہیں، مختلف تنسیقی اقسام کے افراد کے درمیان اطلاعات کو حاصل کرنے اور جینی رابطے کو قائم کرتی ہے۔کئی سالوں سے جینیاتی آبادی اور سالمی تنسیق کی ترقی کے لئے DNA کی نقل ثانی اور سلسلہ وار کرنے میں بے بہا تعاون کرتی ہے۔یہ جدید طریقہ سالمی تنسیق اور جینی آبادی کے میدان میں ترقی کیا ہے۔

ایک سالمی نسلی ارتقائی تجزیہ کا نتیجہ ایک درخت کی شکل میں ظاہر کیا جاتا ہے جس کو نسل ارتقائی درخت 'Phylogenetic tree' کہتے ہیں۔مختلف سالمی مارکر جیسے الّو زائم، توانئے کا ڈی این اے، خرد سائٹیلائیٹ، RFLP(Restriction Fragment Length Polymorphic),RAPD(Random Amplified Polymorphic DNA,AFLPs(Amplified Fragment Length Polymorphism), واحد نیکلوٹائیٹ کثیر شکلیت-SNP خرد چپ یا آریس کو اس تجزئے میں استعمال کرتے ہیں۔

سالمی تنسیق کے استعمالات (Uses of molecular taxonomy)

1۔سالمی تنسیق مختلف پودوں کے گروے کو DNA کی سطح میں ان کے تعلق کو قائم کرنے کے لئے مدد کرتا ہے۔

2۔یہ عضویوں کے ارتقائی تاریخ کے اطلاعاتی خزانے کو ظاہر کرتا ہے۔

RFLP (Restriction Fragment Length Polymorphism)

RFLPs جینی تجزئے کا ایک سالمی طریقہ ہے جو پودوں کو مخصوص DNA کے خطے کو روک خطوں کی بنیاد پر شناخت کرتا ہے۔یہ پودوں کے روک خطے (restriction sites) اور ان کے DNA کے ٹکڑوں کی لمبائی کے درمیان روک خامرے کے پھیلاؤ کو ظاہر کرتا ہے۔

11 BOTANY UNIT=5
Friday, March 18, 2022 8:15:08 PM

Amplified Fragment Length Polymorphism (AFLPs)

یہ طریقہ RFLPs شناخت کے مشابہ ہوتا ہے جو ایک روک خامرے کی طرح استعمال ہوکر DNA کو کئی چھوٹے ٹکڑوں میں کاٹتا ہے،جس کا ہر ایک ٹکڑے کا راسی حصہ ایک نیوکلی ٹائڈ کے سلسلے کی خصوصیات کوروک خامرے کے خلاف ظاہر کرتا ہے۔

AFLP وسیع طور پر جینی آبادی کے مطالعے میں استعمال ہوتی ہے،لیکن قریبی تعلق والے انواع کے مطالعے اور بعض کیسوں میں اعلی سطح کی کلیڈ یائی تجزیے میں بھی استعمال ہوتا ہے۔

Random Amplified Polymorphic DNA (RAPD)

یہ ایک جینی مارکرس کی شناخت کا طریقہ ہے جس کو استعمال کر کے ایک رینڈم پرائمر کی تالیف کرے جو انٹیل DNA کے دولڑی کے ساتھ جڑ کر ایک تکمیلا خطے کو پہچان کر DNA کے مختلف مقامات کی حصول isolation کرتا ہے۔اگر دوسرے تکمیلا خطے کو مخالف DNA لڑی میں ایک فاصلے پر جو بہت زیادہ (PCR کے محدود) موجود ہوتو تب DNA کے خطے کا مکبر amplify تعامل ہوتا ہے۔

RAPDs خردسا ٹیلائیٹ کی طرح بار بار جینی مطالعہ میں انواع کے اندر استعمال ہوتا ہے لیکن ایک نوع کے اندر یا قریبی تعلق کے مابین رشتہ کو بتانے والی نسل ارتقائی مطالعہ میں بھی یہ استعمال ہوتا ہے۔جیسا بھی ہو RAPD تجزیہ کا ایک بڑا نقصان یہ ہے کہ اس کے نتیجے کو باز ترکیب کرنا مشکل ہے اور پودے کی مختلف مشابہ پٹیوں کی ہومولوجی مرکزے سے ہوتی ہے۔

سالمی تنسیق کی اہمیت
(Significance of Molecular Taxonomy)

1۔ پودوں اور جانوروں کے انواع کی ایک بڑی تعداد کو شناخت کرنے میں مدد کرتا ہے اور سالمی سلسلوں کے تحفظ میں استعمال ہوتا ہے۔

2۔DNA کے اطلاعاتی ارتقاء کے ترتیب کو حیاتی تنوع میں استعمال ہوتا ہے۔

3۔DNA تنسیق پودوں کی جغرافی میں ایک اہم رول ادا کرتا ہے جو جینوم کی نقشہ سازی اور حیاتی تنوع کی تحفظ میں مدد کرتا ہے۔

4۔DNA کی بنیاد پر سالمی مارکر کے استعمال سے DNA بنیاد سالمی کھوج کی ڈیزائنگ اور سالمی منظّم کے شاخ کے اندر ترقی کے لئے بھی استعمال ہوتا ہے۔

5.11.6 DNA کی بارکوڈِنگ (DNA Barcoding)

آپ نے دیکھا ہے کہ کس طرح سُپر مارکیٹ میں Universal Product Code کو امتیاز کر کے اسکیانر استعمال ہوتا ہے۔اسی طریقے سے ایک نوع کو دوسرے نوع سے امتیاز کرتے ہیں۔ DNA بارکوڈِنگ ایک تنسیقی طریقہ ہے جو جینوم کے ایک معیاری حصے کے ایک چھوٹے جینی سلسلے میں استعمال ہوتا ہے۔یہ جینی سلسلے ایک پودے کی شناخت کرنے میں استعمال ہوتے ہیں ان کو "DNA tags or DNA barcodes" کہتے ہیں۔اس کو 2003ء میں Paul Hebert پاوَل ہیبرٹ نے پیش کیا اور اس کو DNA بارکوڈِنگ کا باپ کہتے ہیں۔

جین کا خطہ جو موثر بارکوڈِنگ میں استعمال ہوتا ہے وہ پودے کے سبز زیے میں موجود دو جین matK اور rbcL ہیں۔یہ پودے کا منظور شدہ بارکوڈِنگ خطہ ہے۔

نامعلوم انواع کے سلسلے کو Blast (قریبی تعلق رکھنے والے سلسلے کی ویب پروگرام تلاش) کے استعمال سے جین بینک میں جوڑ کر شناخت کیا جاتا ہے۔

DNA بارکوڈِنگ کی اہمیت
(Significance of DNA barcoding)

1۔DNA بارکوڈِنگ عام طور پر عضویوں کی درجہ بندی اور شناخت کرنے میں مدد کرتا ہے۔

2۔حیاتیاتی تنوع کی توسیع کے لئے یہ نقشہ سازی میں امداد کرتا ہے۔

DNA بارکوڈِنگ تکنیک کو بارکوڈِنگ کے خطے کے سابق معلومات اور فرق کی ایک وسیع اطلاعات کے سلسلے کی ضرورت ہے۔

حالانکہ،DNA بارکوڈِنگ ایک مددگار آلہ ہے جو نباتاتی مادے کی مکمل ٹکڑے یا سفوف حالت میں شناخت کرتا ہے۔

11 BOTANY UNIT=5
Friday, March 18, 2022 8:15:09 PM

5.11.7 کلاسیکی اور جدید تنسیق کے درمیان فرق
(Differences between classical and modern taxonomy)

کلاسیکی تنسیق	جدید تنسیق
یہ قدیم منظّم یا آلفاء تنسیق یا تنسیق کہلاتا ہے۔	یہ نیا منظّم یا حیاتی منظّم یا اومیگا تنسیق کہلاتا ہے۔
یہ ڈارون کے پہلے کا دور ہے۔	یہ ڈارون کے بعد کا دور ہے۔
انواع کو بنیادی اکائی اور مستقل مانا جاتا ہے۔	انواع کو حرکی وجود اور تبدیل شدہ مانا جاتا ہے۔
درجہ بندی کو شکلیاتی خصوصیات کی بنیاد پر کی گئی۔	درجہ بندی کو عضوئے کی شکلیاتی، تولیدی خصوصیات اور نسل ارتقائی (ارتقائی) تعلق کی بنیاد پر کی گئی۔
یہ نظام چند مثالوں/انفرادی مشاہدوں کی بنیاد پر ہے۔	یہ نظام کثیر مثالوں/انفرادی مشاہدوں کی بنیاد پر ہے۔

5.12 کلاڈسٹکس (Cladistics)



تنسیقی اطلاع کا تجزیہ اور درجہ بندی میں استعمال ہونے والے خصوصیات کے اقسام وقت کے ساتھ تبدیل ہوتے رہتے ہیں۔ خوردبین کی ایجاد کے قبل پودوں کو شکلیاتی طور پر درجہ بندی کیا گیا۔ جس میں ذیل خوردبینی اور خوردبینی خصوصیات شامل کرنے میں مدد ملی۔ قریبی تعلق رکھنے والے پودوں کی درجہ بندی کے لئے ایک نزدیکی مطالعہ کی ضرورت پڑی۔ نئے سالمی تجزیہ تکنیک کی دریافت جس کے ساتھ اڈوانس سافٹ ویر اور کمپوٹرس جدید یا نسلی ارتقائی درجہ بندی کو ایک نیا دور کی طرف موڑا ہے۔

عضویوں کی درجہ بندی کے طریقے کو ایک نسلی ارتقاء کے گروے کے ایک عام جدادی ancestor کی بنیاد پر اپیومارفک خصوصیات کی حالت میں پھیلانا cladistics کلاڈیسٹکس (یونانی زبان میں klados مطلب شاخ) کہلاتا ہے۔

ایک کلاڈسٹک کے تجزیہ کا نچھوڑ ایک کلاڈوگرام cladogram ہے، ایک درخت جیسا خاکہ جو نسلی ارتقائی تعلقات کو ظاہر کرتا ہے۔ ماقبل کلاڈوگرام کے نتائج شکلیاتی خصوصیات کی بنیاد پر تھا۔ لیکن اب جینی اطلاع کے سلسلے اور کمپوٹر سافٹ ویر کو عام طور پر نسلی ارتقاء کے تجزیے میں استعمال کرتے ہیں۔

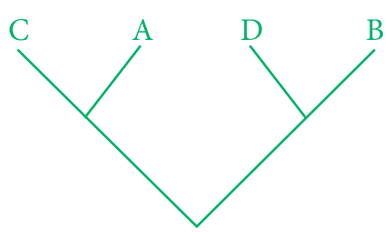
کلاڈسٹک تجزیہ (Cladistic analysis)

کلاڈسٹک نسل ارتقاء یا ارتقائی تاریخ کی تعمیر کا ایک ابتدائی طریقہ ہے۔ کلاڈسٹک استعمال کرکے عضویوں کے گروے کے خصوصیات کو کلیڈس کی شکل میں پھیلایا حاصل کرتے ہیں۔ یہ کلیڈس کم از کم ایک بانٹا، اخذ کیا ہوا خصوصیات کو ان کے حالیہ عام جدادی میں نظر آتا ہے جو دوسرے گروے میں نہیں نظر آتا ہے اسی لئے وہ ایک دوسرے سے زیادہ قریبی تعلق والے سمجھے جاتے ہیں۔ یہ بانٹے گئے خصوصیات شکلیاتی ہوتے ہیں، جیسے پتہ، پھول، پھل، بیج اور طرز، پھولوں کا کھلنا، سالمی جیسے DNA یا پروٹین کے سلسلے وغیرہ۔

کلاڈسٹک صرف ایک نسل ارتقائی گروے monophyletic groups کو اپناتا ہے۔ جزوی نسل ارتقاء اور کثیر نسل ارتقاء کو یہ کبھی کبھار اپناتا ہے۔ جب پودے کے سہولیاتی طور پر ایک گروہ کو تجربات کے لئے لیا جاتا ہے۔ مثال: دودالہ، اسٹرکولیسئی۔ کثیر نسل ارتقاء کے گروے کلاڈسٹک کو منظور نہیں کرتے۔

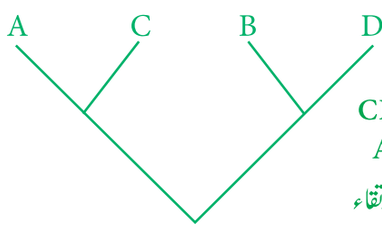
(i) ایک نسلی گروہ (Monophyletic group):

پودے ایک عام جدادی کے مثل اولیٰ رکھنے والے ہیں۔



(ii) جزوی نسل ارتقاء گروہ: Paraphyletic group

پودے جو ایک جدادی شامل کئے ہوئے لیکن جدادی کے تمام مثل اولیٰ کو نہیں رکھتے ہیں۔

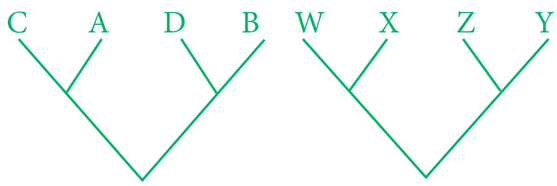


CB , CBD اور ACB جزوی نسل ارتقاء گروہ ہیں۔

11 BOTANY UNIT=5
Friday, March 18, 2022 8:15:09 PM

(iii) کثیرنسل ارتقاءگروے Polyphyletic groups:

پودے جو دومختلف خط کے عمر کے افراد اس میں شامل ہوتے ہیں۔



کلاڈسٹک کی ضرورت (Need for Cladistics)

1۔کلاڈسٹک کو اب عام طور پر استعمال کرتے ہیں اور نسلی ارتقائی درجہ بندی کے نظام کو بنانے کے طریقے میں اپنا لئے ہیں۔

2۔کلاڈسٹک عضویوں کے تعلق کو نسل ارتقاء کی پیشن گوئی کے مطابق ایک مفروضہ پیدا کرتا ہے۔

3۔کلاڈسٹک ارتقاء کے میکانزم کی وضاحت کرنے میں مدد کرتا ہے۔

5.13 بند بیجوں کے چنندہ خاندان
(Selected Families of Angiosperms)

دودالہ خاندان (Dicot Families)

5.13.1 خاندان:فیابیسئی (مٹر کا خاندان)
Fabaceae (Pea family)



Systematic position

APG classification		Bentham and Hooker classification	
Kingdom	Plantae	Kingdom	Plantae
Clade	Angio-sperms	Class	Dicotyledonae
Clade	Eudicots	Sub-class	Polypetalae
Clade	Rosids	Series	Calyciflorae
Order	Fabales	Order	Rosales
Family	Fabaceae	Family	Fabaceae

عام خصوصیات (General Characters)

تقسیم (Distribution) :فیابیسئی میں 741 جنیرا اور 20,200 سے زیادہ انواع شامل ہیں۔ان کے افراد پودی دنیا میں پھیلے ہوئے ہیں مگر منطقہ حارہ اور ذیل منطقہ حارہ خطے میں زیادہ ہیں۔

شکل (Habit):اس خاندان میں تمام قسم رہائش میں یہ اگتے ہیں۔ اکثر بوٹی (کلوٹولیریا)، بچھادینے والے (*Crotalaria*)، سخت (*Indigofera enneaphylla*) (*verrucosa*)، جھاڑی (*Cajanus cajan*) چھوٹے درخت (*Sesbania*)، بیل (*Clitoria*, بڑے درخت *Pongamia, Dalbergia*، لکڑی دار بیل (*Mucuna*)، آبی پودے (*Aeschynomene aspera*)، ان کو عام طور پر گودا پودے pith plant کہا جاتا ہے۔



Root nodule جڑ گانٹھ

جڑ (Root):اصلی جڑ کا نظام، گانٹھ دار جڑ، بصیلہ، نائٹروجنی ثبت بیکٹیریا (*Rhizobium leguminosarum*) رکھتے ہیں۔

تنہ (Stem):ہوائی، نباتاتی، لکڑی دار (*Dalbergia*)، لپیٹنے والی بیل (*Clitoria*)۔

پتہ (Leaf): پتہ سادہ یا ایک مڑا ہوا (*Desmodium gangeticum*)، دومڑا ہوا (*Zornia diphylla*)، تین مڑا ہوا (*Lablab purpureus*)، متبادل، پتے دار، پتے کا اساس، اساسی گدی دار، جال دار رگیت، (*Pisum sativum*) میں راسی پتہ ترمیم پا کر ٹنڈریل بنا ہوا ہے۔

پھولداری (Inflorescence):خوشہ (*Crotalaria verrucosa*)، مرکب خوشوں کا گچھا (*Dalbergia latifolia*)، راسی تنہا (*Clitoria ternatea*)۔

پھول (Flower):برگچہ، برگچے دار، ڈنڈی دار، مکمل، دوجنسی، کرن مکھی، کثیر قبائیے، غیر منظم، زیرانوثی بعض اوقات گردانوثی۔

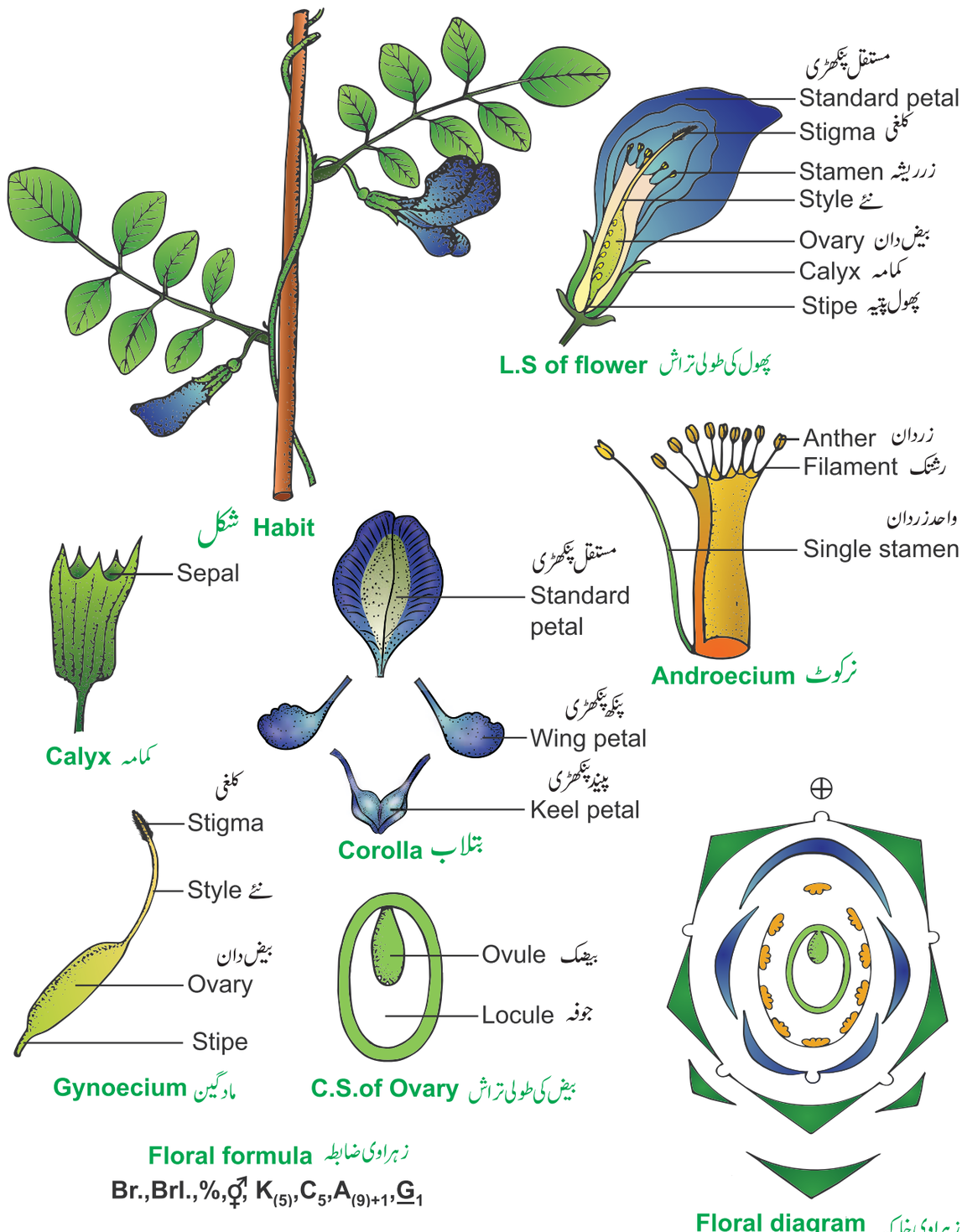
کمامہ (Calyx):5 پھول پتیہ، سبز، مل پھول پتیہ، مل کر ایک صراحی نما مستقل ہوتا ہے، دریچہ دار یا کنارہ پوشہ، پنکھ جماؤ اور تاق پھول پتیہ بیرونی ہوتا ہے۔

بتلاب (Corolla):5 پنکھڑی، انمل پنکھڑی، غیر مساوی اور تتلی نما (پاپی لیونیسی)، وزیلم یا نزولی کنارا پوش پنکھ جماؤ ہوتا ہے۔تمام پنکھڑی قاعدے پر ناخن جیسے رکھتے ہیں۔سب سے بیرونی پنکھڑی بڑی ہوتی ہے، جو مستقل پنکھڑی یا ویکسلم کہلاتی ہے، اس کے بعد کے دو پنکھڑیاں مڑے ہوئے ہوتے ہیں جس کو پنکھ پنکھڑی wing petal یا Alae کہتے ہیں۔سب سے اندرونی دو پنکھڑی جو جزوی طور پر ضم ہوتے ہیں، پینڈ پنکھڑی keel petal یا carina کہلاتے ہیں جو زرریشہ اور مادہ گین کو گھیرے ہوئے ہے۔

نرکوٹ (Androecium):زرریشہ 10، دوبرادری، عام طور پر 9+1 (*Clitoria ternatea*)۔مختلف زرریشہ اگلے حصے میں ہوتا ہے۔*Aeschynomene aspera* میں،

11 BOTANY UNIT=5
Friday, March 18, 2022 8:15:10 PM

زرریشے دو بنڈل (5)+(5) ہر ایک میں ہوتے ہیں۔زرریشے دو برادری اور دوشکلی ہوتے ہیں۔5 زرریشوں کے رشتک لمبے اور 5 کے رشتک بونے ہوتے ہیں اسی لئے زرریشے دو سطح میں نظر آتے ہیں اور زردان کی شکل بھی مختلف (*Crotolaria verrucosa*) ہوتی ہے۔ (5 زردان لمبے اور 5 زردان بونے ہوتے ہیں۔زردان دو گوشکی، نچلی طور پر جڑا اور طولی طور پر شگفتہ ہوتے ہیں۔



Clitoria ternatea 5.13 : خاکہ

11 BOTANY UNIT=5
Friday, March 18, 2022 8:15:11 PM

مادگین (Gynoecium):ایک ثمر برگی،ایک قطعی،اعلی بیض دان،بیضک کی دو متبادل قطاریں،حاشئی مشیمیت،نئے کی نالی سادہ،کلغی چپٹا اور پرنما ہوتے ہیں۔

پھل (Fruit):فیابیسئی میں پھل کی خصوصیت ایک پھلی دار (*Pisum sativum*)،بعض اوقات غیر شگفتہ اور کبھی کبھار لومنٹم (*Desmodium*)۔*Arachis hypogea* میں پھل زیر زمینی geocarpic ہوتے ہیں۔باروری کے بعد بیض دان کا stipe منقسم ہوکر اور زمین کے نیچے نمو پاتا ہے۔

بیج (Seed):دروں تخمی یا غیر دروں تخمی (*Pisum sativum*)، عام طور پر گردے کی شکل کے ہوتے ہیں۔

کلی ٹوریا کی نباتیاتی تشریح
(Botanical description of Clitoria ternatea)

شکل (Habit) : چڑھنے والی بیل

جڑ(Root):شاخدار اصلی جڑ کا نظام جس میں گومٹے ہوتے ہیں۔

تنہ(Stem):ہوائی،کمزور تنہ اور ایک بیل

پتہ (Leaf):امپاری پرہ دار مرکب،متبادل،پتیے دار جال دار رگیت نظر آتی ہے۔

پھول داری (Inflorescence):تنہا اور بغلی

پھول(Flower):برگہ دار،برگنیرے دار،برگچے بڑے ہوتے ہیں، ڈنڈی دار،کثیر قبایئے،مکمل،دوجنسی،کرن مکھی،غیر منتظم اور زیرانوتی۔

کمامہ(Calyx):5 پھول پتیہ،مل پھول پتیہ،سبز،دریچہ دار پنکھ جماؤ، مختلف پھول پتیہ اندرونی طور پر ہوتے ہیں۔

بتلاب(Corolla):5 پنکھڑی،سفید یا نیلا آزاد پنکھڑی،غیر مرتب پاپی لیونیسئی پنکھڑی میں نزولی کناراپوش پنکھ جماؤ ہوتی ہے۔

نرکوٹ (Androecium):زرریشے 10،دو برادری 1+(9)،نو زرریشے مل کر ایک بنڈل اور دسواں زرریشہ آزاد ہوتا ہے۔زردان دو گوشہ والا،اساسی طور پر جڑا،دروں رخی اور طولی دھاریوں میں شگفتہ ہوتے ہیں۔

مادہ کوٹ (Gynoecium):ایک ثمر برگی،ایک قطعی،کئی بیضک ، حاشئی مشیمیت،اعلی بیض دان،نئے سادہ اور بال نما یا پر جیسے کلغی ہوتی ہے۔

پھل(Fruit):پھلی دار

بیج (Seed) :غیر دروں تخمی،گردہ نما

زہراوی ضابطہ (Floral Formula) :

$$Br.,Brl.,\%,\varphi,\ K_{(5)},C_5,A_{(9)+1},\underline{G}_1$$

معاشی اہمیت (Economic Importance)

معاشی اہمیت	Binomial دوتسمیہ	استعمال ہونے والا حصہ	استعمالات
Pulses دالیں	*Cajanus cajan* (Pigeon Pea) *Phaseolus vulgaris*(French bean) *Cicer arietinum* (Chick pea / Channa / கொண்டைக்கடலை) مونگ پھلی *Vigna mungo* (black gram / உளுந்து) ماش *Vigna radiata* (green gram / பாசிப்பயறு) مونگ *Vigna unguiculata* (cow pea / தட்டைப்பயறு) چنا *Glycine max* (soya bean) *Macrotyloma uniflorum* (Horse gram /கொள்ளு) کُل تھی	Seeds	Sources of protein and starch of our food.

11 BOTANY UNIT=5
Friday, March 18, 2022 8:15:12 PM

اقتصادی اہمیت	دواسمیہ	استعمال ہونے والا حصہ	استعمال
غذائی پودے Food plants	*Lablab purpureus* (بنیس) *Sesbania grandiflora* (اگتی) *Cyamopsis tetragonoloba* (مٹکی کی پھلی)	ملائم پتے ملائم پتے ملائم پھل	ترکاری بھاجی ترکاری
تیل کے پودے Oil Plants	*Arachis hypogea* (ground nut) (مونگ پھلی) *Pongamia pinnata* (pungam) (کرنج)	بیج Seeds بیج Seeds	بیج کے تیل نکال کر پکوان میں استعمال ہوتا ہے۔ کرنج کا تیل ادویاتی خاصیت ہے اور صابن کی صنعت میں استعمال ہوتا ہے۔
لکڑی مہیا کرنے والے پودے Timber Plants	*Dalbergia latifolia* (rose wood) *Pterocarpus santalinus* (پڑاک) (red sandalwood) (سرخ صندل) *P.marsupium* (வேங்கை) وینگئی	Timber لکڑی	لکڑی فرنیچر بنانے، کیابینٹ کے اجزاء اور تعمیری اشیاء کے طور پر استعمال ہوتا ہے۔
ادویاتی پودے Medicinal Plants	*Crotalaria albida* *Psoralea corylifolia* کارپوگی چاول (கார்போக அரிசி) *Glycyrrhiza glabra* ادی مدورم (Licorice root / அதிமதுரம்) *Mucuna pruriens* (பூனைக்காலி	جڑ Roots بیج Seeds جڑ Roots	جلاب لانے کے لئے استعمال ہوتی ہے۔ جذام کے علاج میں استعمال ہوتی ہے۔ مدافعت کو بڑھانے کی دوا رگوں (اعصاب) کے دوا کے طور پر استعمال ہوتی ہے۔
ریشے مہیا کرنے والے پودے Fibre Plants	*Crotalaria juncea* (sunhemp / சணப்பை) *Sesbania* sesban *(aegyptiaca)*	بیج تنے کا ریشہ	رسی بنانے کی صنعت میں استعمال ہوتا ہے۔
گودا کا پودے Pith Plant	*Aeschynomene aspera*	تنے کا گودا	دست کاری، مچھلی پکڑنے کے اوزار اور پیا کنگ میں استعمال ہوتا ہے۔
رنگ دینے والے پودے Dye Plants	*Indigofera tinctoria* (Avuri) *Clitoria ternatea* *Butea monosperma*	پتے پھول اور بیج پھول اور بیج	انڈیگو رنگ چھپائی، رنگ اور پینٹ بنانے میں استعمال ہوتا ہے۔ نیلا رنگ حاصل ہوتا ہے۔ قدرتی رنگ
آرائشی پودے Ornamental Plants	*Butea frondosa* (Flame of the forest), *Clitoria ternatea,* *Lathyrus odoratus* (Sweet pea) and *Lupinus hirsutus* (Lupin)	مکمل پودا	آرائشی پودوں کے طور پر استعمال ہوتے ہیں۔

11 BOTANY UNIT=5
Friday, March 18, 2022 8:15:12 PM

ذیابیطس کی دوا (Diabetes Remedy)



Galega officinalis فیابیسی کے اوپری حصے میں Metformin (dimethyl biguanide) ہوتا ہے۔ اب یہ دوا پوری دنیا میں ذیابیطس کے علاج کے لئے استعمال کی جاتی ہے۔



Adenanthera pavonina Caesalpiniaceae خاندان کے خوشگوار بیج سونا تولنے کی اکائی کی طرح پورے ہندوستان میں استعمال ہوتی ہے۔



Abrus precatorius کے بیج ہار بنانے میں استعمال ہوتے ہیں جو بہت ہی زہریلے ہوتے ہیں۔

بین الاقوامی دالوں کا سال

2016 INTERNATIONAL YEAR OF PULSES

سال کو بین الاقوامی دالوں کے سال کے طور پر متحدہ ممالک کے Food and Agriculture Organization(FAO) غذا اور زراعت کے محکمہ نے 2016 کو دالوں کی تغذیائی قدر کو لوگوں تک پہچاننے کے لئے، دالوں کے سال کے طور پر قرار دیا ہے۔



5.13.2 خاندان اپوسائنیسئی (ایسکل پڈیسئی)

Family:Apocynaceae(milk weed family)(including Asclepiadaceae)

Systematic position

APG classification		Bentham and Hooker classification	
Kingdom	Plantae	Kingdom	Plantae
Clade	Angiosperms	Class	Dicotyledonae
Clade	Eudicots	Sub-class	Gamopetalae
Clade	Asterides	Series	Bicarpellatae
Order	Gentianales	Order	Gentianales
Family	Apocynaceae	Family	Apocynaceae

عام خصوصیات (General Characters)

تقسیم (Distribution): اس خاندان کے 345 جنیرا، 4675 انواع موجود ہیں۔ یہ اکثر منطقہ حارہ اور ذیلی منطقہ حارہ میں رہتے ہیں اور چند انواع معتدل خطے میں نظر آتے ہیں۔

شکل (Habit): بوٹی (*Catharanthus*)، جھاڑی (*Nerium*)، درخت *Alstonia*، لکڑی دار بیل (*Allamanda*)، رس دار (*Adenium*) دودھ دینے والے پتے ہوتے ہیں۔

جڑ (Root): شاخدار اصلی جڑ کا نظام

تنا (Stem): چند انواع میں رس دار تنا (*Stapelia,caralluma*)، عام طور پر سخت، شاخدار ٹھوس، کبھی کبھار نالی جیسا اور موٹا ہوتا ہے۔

پتے (Leaves): سادہ، مکمل، کبھی کبھار پتے دار (*Tabernae montana*) بغیر پتے دار، متقابل متقاطع (*Calotropis*) یا متبادل (*Thevetia*) یا سہ رکنا برگیت (Nerium)

پھولداری (Inflorescence): ایک گچھے، دورنگی گوبیا، اکثر چھتریا (*Asclepiadoids*) میں ہوتا ہے یا منقود، یا بغلی گچھہ ہر ایک میں دو پھول (*Catharanthus*)۔



Ceropegia spp

پھول (Flower): برگہ دار، برگنیرے دار، ڈنڈی دار، مکمل، دو جنسی، کرن مکھی، (*Ceropegia*) میں غیر منظّم، کثیر قبایئے، ستارا نما، زیر انوثی لیکن کبھی کبھار گردانوثی یا برانوثی۔

کمامہ (Calyx): 5 پھول پتیاں، مل پھول پتیاں مصراعی یا quincuncial (*Thevetia*) پنچ پتیہ، مختلف پھول پتیہ اگلا ہوتا ہے۔

بتلاب (Corolla): 5 پنکھڑی، مل پنکھڑی مل کر ایک نالی جیسا، کنول قیف شکل، پچاں یا کبھی کبھار مصراعی، پنکھڑی کے منہ پر تاج جیسا یا بال جیسا نمو ہوتا ہے۔

نرکوٹ (Androecium): 5 زر ریشے، بر پنکھڑی یا متبادل پنکھڑی، *Asclepiadoids* میں زر ریشے نئے کی نالی کے ساتھ جڑ کر بقچہ gynostegium بناتے ہیں۔

11 BOTANY UNIT=5
Friday, March 18, 2022 8:15:13 PM



ہر گوشکے زرگل مل کر ایک زردان کے جڑ کر ایک موم جیسا ماس مل زیرے pollinium بنتا ہے۔دائیں جانب کے زردان کا مل زیرہ بائیں جانب ایک بال جیسا ٹرانسلیٹر سے جڑا رہتا ہے،ٹرانسلیٹر کا ہاتھ retinacula سے جڑ کر ایک غدود جیسی ساخت کارپوسکولم کہلاتا ہے۔زر دان دو گوشکی،اساسی طور پر جڑا،دروں رخی،طولی طور پر شگفتہ ہوتے ہیں۔

مادہ کوٹ(Gynoecium):دو ثمر برگی،ثمر برگ راسی طور پر جڑے ہوئے،اعلی بیض دان،ایک سے دو قطعی،ہر ایک قطعہ میں دو کئی بیضک ہوتے ہیں۔حاشئی مشیمیت،نئے ایک اور سادہ ہوتا ہے،کلغی موٹی،دو فص دار۔شہد کا قرص مادہ کوٹ کے نیچے اور اطراف موجود ہے (*Catharanthus*)۔

پھل(Fruit):مختلف پھل ہوتے ہیں اور بیری (*Landolphia*)، زیتونیہ (*Cerbera*)، جراب (*Asclepias*)، کیسہ (*Allamanda*)،

بیج (Seed):دروں تخمی بیج اکثر بالوں کا تاج رکھے ہوتے ہیں۔

Catharanthus roseus کی نباتیاتی تشریح
(Botanical description of *Catharanthus roseus*)

شکل(Habit):سخت زیبائشی پودا جس میں دودھ ہوتا ہے۔

جڑ (Root) :شاخدار اصلی جڑ کا نظام

تنہ(Stem):ہوائی،سخت،استوانی،سرخ سبز،بغیر بال اور شاخدار ہوتا ہے۔

پتے(Leaves):عام طور پر سادہ،متقابل تصلیبی،بغیر ڈنڈی یا ڈنڈی دار،حلال نما،بیضوی،مکمل،ایک صدری پردار جال دار رگیت۔

پھولداری(Inflorescence):گوبیا،بغلی جوڑا۔

پھول(Flower):بغیر برگہ دار،بغیر برگنیرے دار،بغیر ڈنڈی دار،مکمل،دو جنسی،کثیر قبائیے،کرن مکھی،اعلی بیض دان،ستارہ نما،گلابی،سفید یا بنفشی ہوتے ہیں۔

کمامہ(Calyx):5 پھول پتیہ،زرامل پھول پتیہ،سبز،مصراعی تصعیف نظر آتی ہے۔

بتلاب (Corolla):5 پنکھڑی،مل پنکھڑی،پنکھڑی کے نالی کے گلے میں ایک کرونا کے بال بنتے ہیں،پچاں۔

نر کوٹ(Androecium):5 زر ریشے،انمل زر ریشے،بر بتلابی،پنکھڑی کے نالی کے منہ پر داخل رہتے ہیں،چھوٹے رشتک،زردان نشاستے دار،دوتاچی،اندرونی طور پر ملے ہوئے،دروں رخی ہوتے ہیں

مادہ کوٹ(Gynoecium):دو ثمر برگی،انمل ثمر برگ،اعلی بیض دان،ایک قطعی،کئی بیضک،حاشئی مشیمیت،نئے کی نالی سادہ،کلغی ریت گھڑی نما،دو چھلکے دار شہد کے حصے ایک اندرونی اور دوسرا بیض کے بیرونی جانب ہوتا ہے۔

پھل(Fruit): طویل جراب کی ایک جوڑی

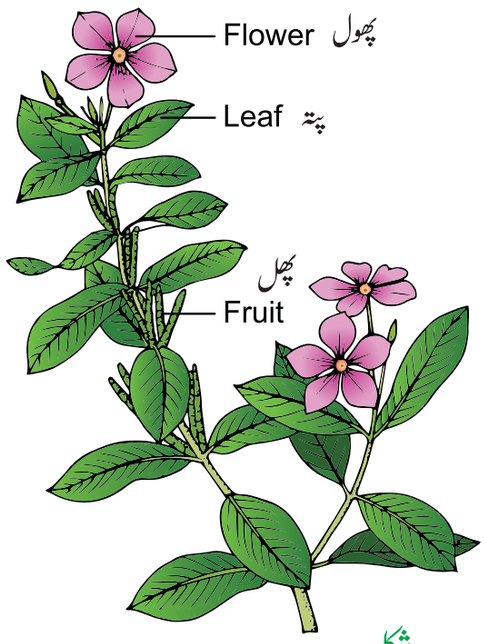
زہراوی ضابطہ (Floral formula):

$$Ebr.,Ebrl.,\oplus,\male,K_{(5)},\overset{\frown}{C_{(5)}},A_5,\underline{G}_{(2)}$$

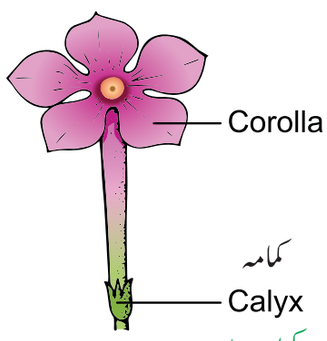
اپوسئی ناسیئی کی معاشی اہمیت (Economic importance of the family *Apocynaceae*)

شمار	معاشی اہمیت	دوتسمیہ Binomial	استعمال ہونے والا حصہ	استعمالات
1	غذائی پودے **Food plant**	*Carissa carandas* (பெரும்கள்ளா) *Carissa spinarum* (சிறுகள்ளா)	پھل	اچار بنانے کے لئے استعمال ہوتا ہے۔
2	ادویاتی پودے **Medicinal plant**	*Rauvolfia serpentina* (Indian snake root /sarpagandha)	تنا سوکھی جڑ	رگوں کا علاج اور خون کا بلند دباؤ کو دور کرنے کے لئے استعمال ہوتا ہے۔ خون کے بلند دباؤ کو کم کرنے اور سکون آور کے طور پر استعمال ہوتا ہے۔ *Schizophrenia.*

11 BOTANY UNIT=5
Friday, March 18, 2022 8:15:13 PM



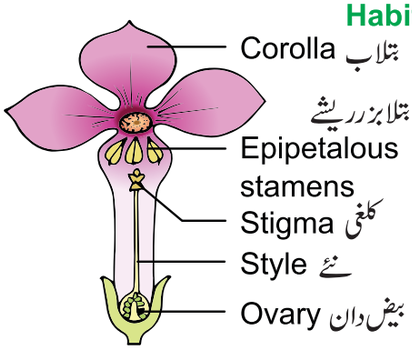
Habit شکل



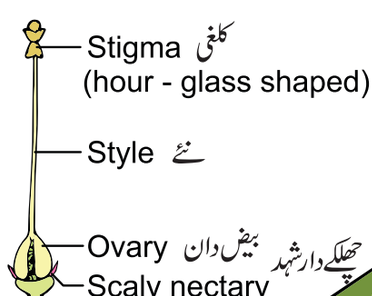
Flower entire مکمل پھول



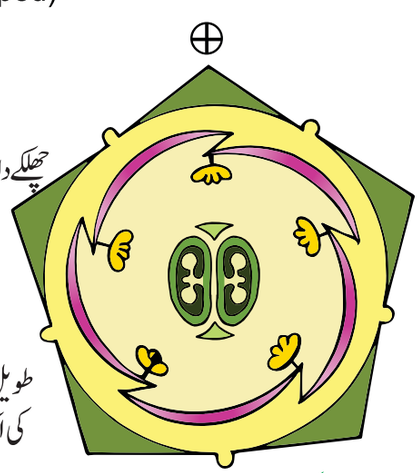
Calyx کمامہ



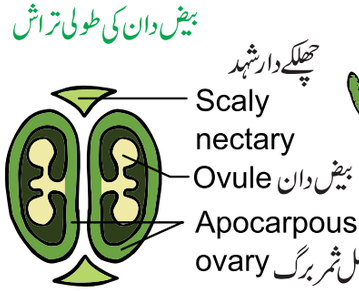
L.S. of the flower
بیض دان کی طولی تراش



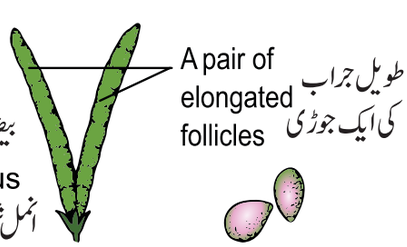
Gynoecium مادہ کوٹ



Floral diagram زہراوی خاکہ



C.S. of the ovary
بیض دان کی ترچھی تراش



Fruit پھل

Seed بیج

Floral formula زہراوی ضابطہ

$$\text{Ebr.,Ebrl.,}\oplus,\male,\female,K_{(5)},\overset{\frown}{C_{(5)},A_5},\underline{G}_2$$

Catharanthus roseus خاکہ : 5.14

11 BOTANY UNIT=5
Friday, March 18, 2022 8:15:14 PM

2	ادویاتی پودے **Medicinal plant**	*Thevetia peruviana* (lucky nut/ தங்கஅலரி) *Vallaris solanacea*	بیج شجری دودھ Latex	گھٹنوں کے درد کے علاج میں کام آتا ہے۔ دانتوں کے درد اور مسوڑوں کے علاج میں استعمال ہوتا ہے
		Alstonia scholaris	چھال (تنے کا چھلکا)	پیچش اور ملیریا کے علاج میں استعمال ہوتا ہے۔
		Wrightia tomentosa (பாலை)	چھال اور جڑ	سانپ کے کاٹنے کے علاج میں کام آتا ہے۔
		Catharanthus roseus	تنے کے حصے	عضلات کے درد کو دور کرنے، رگوں کے علاج میں اور کئی قسم کے سرطان cancer کے علاج میں استعمال ہوتا ہے۔
3.	رنگ تیار کرنے والے پودے	*Wrightia tinctoria*	بیج	اس کے بیج سے انڈیگو قسم کا رنگ تیار کرنے میں استعمال ہوتا ہے۔
4.	آرائشی پودے ***Ornamental plants***	*Allamanda nerifolia* (golden trumpet), *Alstonia scholaris,* *Catharanthus roseus,* *Nerium indicum* *Plumeria alba,*	پودے	آرائش کے لئے اگائے جاتے ہیں۔

5.13.3 خاندان: سولانیسئی (آلو کا خاندان)
Family:Solaniaceae (Potato Family/ Night shade family)



APG system of classification		Bentham and Hooker system of classification	
Kingdom	Plantae	Kingdom	Plantae
Clade	Angiosperms	Class	Dicotyledonae
Clade	Eudicot	Subclass	Gamopetalae
Clade	Asterids	Series	Bicarpellatae
Clade	Solanales	Order	Polemoniales
Family	Solanaceae	Family	Solanaceae

عام خصوصیات (General Characters)

تقسیم (Distribution): اس خاندان میں 88 جنیرا اور 2650 انواع شامل ہیں۔ سولانم خاندان کے 1500 انواع ہیں۔ پوری دنیا میں۔ یہ پھیلے ہوئے ہیں لیکن جنوبی امریکہ میں زیادہ پھیلے ہوئے ہیں۔

شکل (Habit): اکثر چھ ماہی پودے ہیں، جھاڑیاں، چھوٹے درخت لیانہ (*Solanum violaceum*) (*Solanum trilobatum*) ہے۔

جڑ (Root): شاخدار اصلی جڑ کا نظام

تنا (Stem): نباتات یا لکڑی دار، سخت یا بیل، یا بچھے ہوئے، بعض اوقات ترمیم پا کر بصیلے (*Solanum tuberosum*) اسی طرح کانٹے سے گھیرے ہوئے (*Solanum tuberosum*)۔

پتے (Leaves): متبادل، سادہ، کبھی کبھار، جال دار مرکب (*Solanum tuberosum and Lycopersicon esculentum*) بغیر پتیے دار، مخالف یا زیر مخالف اوپر کے حصے میں، ایک صدری پر جالدار رگیت۔

پھولداری (Inflorescence): عام طور پر بغلی یا راسی منقود (*Solanum*) یا تنہا پھول (*Datura stramonium*)۔ مزید بغلی عقرب نما گوبیا کو (*Solanum rhiphidium americanum*) کہتے ہیں۔ تنہا اور بغلی (Datura and Nicotiana) چھتریا گوبیا (Withania somnifera)۔

11 BOTANY UNIT=5
Friday, March 18, 2022 8:15:14 PM

پھول(Flower): برگہ دار یا بغیر برگہ دار، ڈنڈی دار، دوجنسی، کثیر قبایئے، ستارہ نما، کرن مکھی یا کمزور غیر منظّم بیض دان کی مقام کی تبدیلی کی وجہ سے، زیرانوثی۔

کمامہ(Calyx): 5 پھول پتیہ، مل پھول پتیہ، مصراعی مستقل بار بار accrescent (*Solanum americanum*) (Physalis)۔

بتلاب(Corolla):5 پنکھڑی، مل پنکھڑی، مڑا ہوا، نالی نما (Solanum) یا گھڑی نما(Atropa)bell-shape یا انفنڈی بولیفارم(Petunia) عام طور پر متبادل پھول پتیہ، کبھی کبھار دولب اور غیر منظّم(Schizanthus) عام طور پر مصراعی، بعض اوقات کنولیوٹ (Datura)۔

نرکوٹ(Androecium):5 زرریشہ، بر بتلاب، رشنک غیر مساوی ہوتے ہیں، Schizanthus میں صرف دو زرریشے (دوسروں میں تین اسٹامی نائیڈ میں تخفیف پائے ہوئے ہیں) زردان دوتاچی، طولی طور پر شگفتہ ہوتے ہیں۔

مادہ کوٹ(Gynoecium): دوثمر برگی، مل ثمر برگی، ترچھا، اعلی بیض دان، دوقطعی لیکن چار قطعی طور پر نظر آتا ہے۔ کاذب کیسہ بناتا ہے۔ کئی بیضک ہوتے ہیں ہر قطعہ میں محوری مشیمیت ہوتی ہے۔

پھل(Fruit): ایک کیسہ یا بیری۔ (*Datura & Petunia, Lycopersicon esculentum,Capsicum*)۔

بیج (Seed) : دروں تخمی

دھتورا میٹل کی نباتاتی تشریح
(Botanical description of Datura metel)

شکل (Habit) : بڑا، سخت اور سیدھا بوٹی۔

جڑ (Root): شاخدار اصلی جڑ کا نظام

تنہ (Stem): کھوکھلا تنہ، سبز اور نباتاتی سخت بو ہوتی ہے۔

پتہ(Leaf): سادہ، متبادل، ڈنڈی دار، مکمل یا گہرا مڑا ہوا، بغیر بالوں کے، بغیر برگہ دار، ایک صدری جالدار رگیت نظر آتی ہے۔

پھولداری (Inflorescence): تنہا اور بغلی گوبیا

پھول(Flower): پھول بڑے، سبز سفید، برگہ دار، بغیر برگنیرے دار، ڈنڈی دار، مکمل، کثیر قبایئے، ستارہ نما، ترتیب وار، کرن مکھی، دوجنسی اور زیرانوثی ہوتے ہیں۔

کمامہ (Calyx):5 پھول پتیہ، سبز مل پھول پتیہ دریچہ دار پھول پنکھ نظر آتی ہے۔ کمامہ مستقل رہتا ہے۔ مختلف کمامہ اگلے حصے میں ہوتا ہے۔

بتلاب(Corolla):5 پنکھڑی، سبز سفید، مل پنکھڑی، پنکھے کی طرح مڑے ہوئے، موڑ دار پھول پنکھ نظر آتی ہے۔ قیف نما چوڑے منہ والے دس فص پائے جاتے ہیں۔

نرکوٹ (Androecium):5 زرریشے، ایک دوسرے سے آزاد، بر بتلاب، متبادل پنکھڑی اور بتلاب کے درمیان ایک نالی کی طرح داخل ہوئی ہے، زردان اساسی طور پر جڑے ہیں، دو تاچی، طویل رشنک، دروں رخی اور طولی طور پر شگفتہ ہوتے ہیں۔

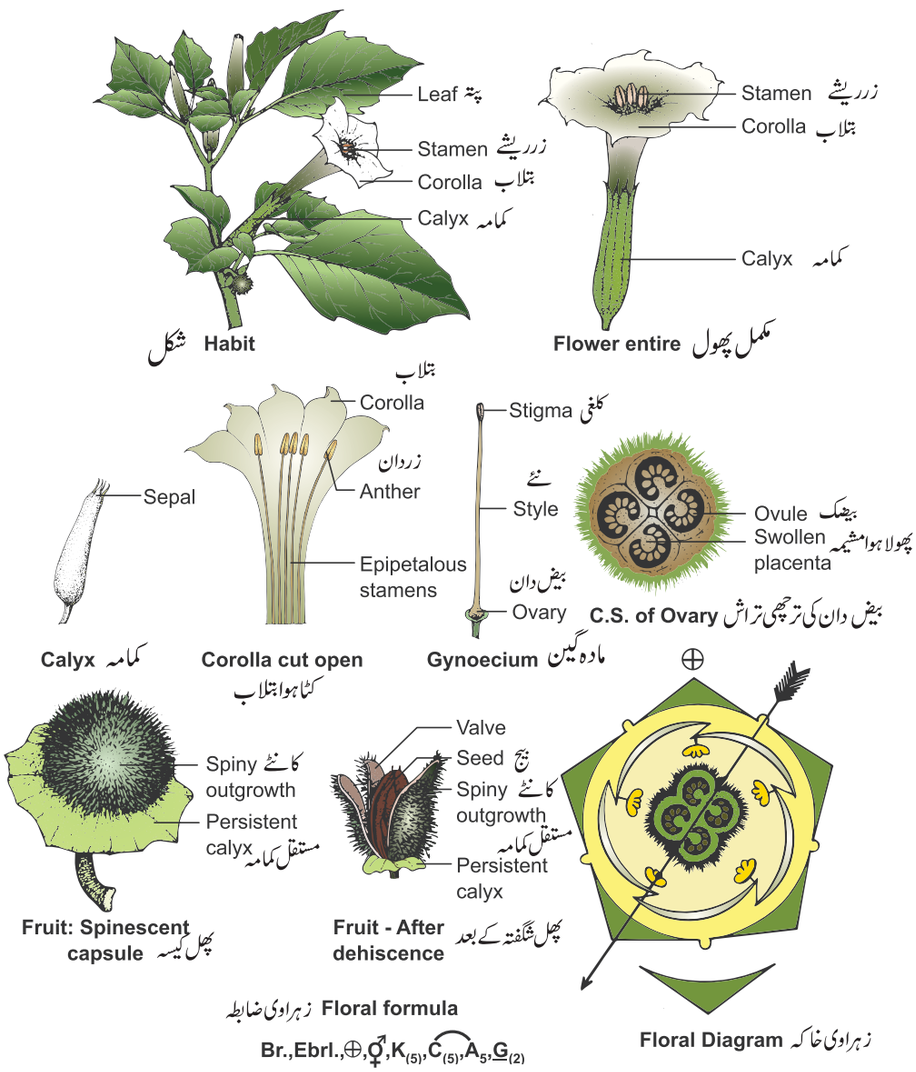
مادہ کوٹ(Gynoecium): بیض دان دوثمر برگی، مل ثمر برگی، اعلی بیض دان، بنیادی طور پر دو قطعی مگر کاذب پردہ بننے کی وجہ سے چار قطعی نظر آتا ہے۔ ثمر برگ ترچھا ہیں اور بیضک محوری مشیمیت میں ہوتی ہے، نئے کی نالی سادہ لمبی اور کلغی دو فص والے ہوتے ہیں۔

پھل(Fruit): کاٹے دار بو کے ساتھ کیسہ جس میں چار راسی راستے اور مستقل کمامہ ہوتا ہے۔

بیج (Seed) : دروں تخمی

زہراوی ضابطہ:

$$Br.,Ebrl.,\oplus,\sigma^{\!\!\!



خاکہ:5.15 دھتورا میٹل *Datura Metel*

معاشی اہمیت (Economic importance)

Economic importance of the family solanaceae

شمار	معاشی اہمیت	دوتسمیہ	استعمال کردہ حصہ	استعمالات
1.	غذائی پودے Food plant	*Solanum tuberosum* (potato) آلو	زیرزمینی تنہ بصیلہ	نشاستہ کی تیاری اور ترکاری کے طور پر استعمال ہوتا ہے۔
		Lycopersicon esculentum (tomato) ٹماٹر	پکا پھل	مزے دار ترکاری اور کچا بھی کھایا جاتا ہے۔
		Solanum melongena (brinjal) بیگن		ملائم پھل پکا کر ترکاری کی طرح استعمال ہوتا ہے۔
		Capsicum annuum (bell peppers & chilli papers) *C. frutescens*(மிளகாய்) مرچ	پھل	کاری کی طرح استعمال ہوتا ہے اور مرچی کا سفوف خشک پھل کا سفوف گرم مسالہ کی طرح پکوان کے سالن میں استعمال کرتے ہیں۔
		Physalis peruviana (cape gooseberry / சொடக்கு தக்காளி) کروندا	پھل	مزے دار پھل کی طرح استعمال ہوتا ہے۔

11 BOTANY UNIT=5
Friday, March 18, 2022 8:15:16 PM

سولانیسی خاندان کی معاشی اہمیت (Economic importance of the family Solanaceae)

شمار	معاشی اہمیت	دوتسمیہ	استعمال کردہ حصہ	استعمالات
2.	ادویاتی پودے Medicinal plant	*Atropa belladonna* (deadly nightshade)	جڑیں	ایک طاقتور الکالائڈ ہے۔ اس کی جڑ سے 'Atropine' حاصل ہوتا ہے، جو بیلّو ڈونا پلاسٹر اور ٹنچر بنانے کے استعمال ہوتا ہے۔ یہ درد کو کم کرنے اور آنکھ کا معائنہ کرنے کے دوران آنکھ میں ڈالی جانے والی دوا میں بھی استعمال ہوتا ہے۔
		Datura stramonium (ஊமத்தை)	پتے اور جڑیں	اسٹرومونیم دوا حاصل ہوتی ہے جو دمّے (آستما) اور کھانسی کے علاج میں استعمال ہوتی ہے۔
		Solanum trilobatum (தூதுவளை) *Withania somnifera* (Ashwagandha / அமுக்காரா)	پتے، پھول اور پھل	پتے، پھول اور پھل کھانسی کے علاج میں استعمال ہوتی ہے۔ گھٹنوں کے درد اور کھانسی کے علاج میں استعمال ہوتی ہے۔
3.	تمباکو Tobacco	*Nicotiana tabaccum* تمباکو (tobacco / புகையிலை)	سوکھے پتے	سگریٹ، بیڑی، ہوکھا، چبانے والا تمباکو، ناس بناتے ہیں، جس میں ایک الکالائڈ nornicotine, nicotine anabasin, جیسی دوا تمباکو میں ہوتے ہیں۔
4.	آرائشی پودے Ornamental plants	*Cestrum diurnum* (Day Jasmine) *Cestrum nocturnum* (Night Jasmine) *Nicotiana alata* *Petunia hybrida*, *Schizanthus pinnatus*	پودا	باغیچوں میں آرائش کے لئے اگایا جاتا ہے۔

Do tomatoes come from a tree?



Solanum betaceum
(Tree tomato)

5.13.4 خاندان: یوفوربیاسئی (ارنڈی خاندان)



Family:Euphorbiaceae(Castor family /Spurge family)

(APG درجہ بندی میں پیراسئی، فلئی لنتھیسئی اور پئی کروڈنڈراسئی کو اس خاندان سے نکال دیا گیا ہے)

Systematic position

APG Classification		Bentham and Hooker Classification	
Kingdom	Plantae	Kingdom	Plantae
Clade:	Angiosperms	Class:	Dicotyledonae
Clade:	Eudicots	Sub-class:	Monochlamydeae
Clade:	Rosids	Series:	Unisexuales
Order:	Malpighiales	Order:	Euphorbiales
Family:	Euphorbiaceae	Family:	Euphorbiaceae

عام خصوصیات (General Characters)

تقسیم (Distribution): یوفوربیاسئی میں 214 جنیرا اور 5600 انواع شامل ہیں۔ اس خاندان کے پودے پوری دنیا میں پائے جاتے ہیں۔ زیادہ تر آفریقہ اور جنوبی امریکہ میں موجود ہیں۔

شکل: بوٹی (*Phyllanthus amarus*)، اکثر جھاڑی (*Ricinus communics, Jatropha gossypifolia*)، یا درخت *Emblica officinalis*،

11 BOTANY UNIT=5
Friday, March 18, 2022 8:15:16 PM

بیل (*Tragia involucrata*)، چند خشک پسند (یوفوربیا) آک کا پودا۔ جیسا (فلوکلیڈس) پودے عام طور پر دودھ یا پانی والے پتے رکھتے ہیں۔

جڑ (Root) :شاخدار اصلی جڑ کا نظام

تنا (Stem):ہوائی، سخت یا بچھے ہوئے (*E.prostrata*)، نباتات یا لکڑی دار۔ یوفوربیاء کے کئی انواع میں تنہ ترمیم پاکر چپٹا پتا جیسی ساخت اور رس دار ہوتے ہیں۔ ایسے ترمیم شدہ تنے کو فلوکلیڈس کہتے ہیں۔استوانی، شاخدار، ٹھوس یا کھوکھلا، عام طور پر دودھ (*E.tirucalli*) یا پانی جیسا (*Jatropha curcas*) ہوتا ہے۔

پتہ (Leaf):پتے دار یا بغیر پتے دار، عام طور پر سادہ، متبادل، یوفوربیاء کے اکثر انواع میں تخفیف یا پت جھڑ، پنج نما فص (*Ricinus*) یا گہرا مڑا ہوا (*Manihot*)۔پتے ترمیم پاکر ایک جوڑی خار (*E.splendens*) یا غدودی بال (*Jatropha curcas*)۔ پتے کے اطراف کٹوریہ پھولداری خوبصورت رنگ کے پھول بنتے ہیں۔ *E.pulcherrima* میں ایک صدری یا کثیر صدری جالدار رگیت ہوتی ہے۔

پھولداری (Inflorescence):یوفوربیا میں مختلف پھولداری ہوتی ہے۔ تنہا مرکب خوشہ دار *Croton,Ricinus*، *Catkin-Acalypha hispida* گوبیا *Jatropha*، تنہا بغلی *Phyllanthus asperulatus*، پیالہ نما یوفوربیاء کے انواع۔

اس خاندان کی خصوصی اور انفرادی خاصیت پیالہ نما پھولداری ہے۔

پھول (Flower):برگہ دار، بغیر برگنیرے دار، عام طور پر واحد جنسی، ہم قبایئے، کبھی کبھار کثیر قبایئے، واحد جنسی یا مشترک جنسی، کرن مکھی، کبھی کبھار غیر منظّم، اعلی بیض دان، کبھی کبھار گردانوثی۔

گردگل (Perianth):پنکھڑی 0 سے 5 بائی سیریٹ (*Croton bonplandianum* کے پھول) یوفوربیاء کے پھول یونی سیریٹ ہوتے ہیں، دریچہ دار یا کنارہ پوشہ پنکھ جماؤ ہوتی ہے۔

نرکوٹ (Androecium):زر ریشے ایک سے کئی۔ یوفوربیاء میں واحد رشتک والے زر ریشے ایک واحد نر پھول ظاہر کرتے ہیں۔ Ricinus میں عام طور پر 5 زر ریشے ہوتے ہیں لیکن ہر زر ریشہ شاخدار ہوتا ہے۔ جاٹروفا میں 5 زر ریشے دو گھیرے میں مرتب ہیں، زردان دو تاچی، طولی طور پر یا عرضی طور پر شگفتہ ہوتے ہیں۔

تین ثمر برگی، کبھی کبھار دو ثمر برگی، چار یا پانچ ثمر برگی، مل ثمر برگی، اعلی بیض دان، محوری مشیمیت میں ایک یا دو قطعی میں بیضک ہوتے ہیں۔ تین نئے کی نالی ہر ایک پھیل کر پرنما کلغی بناتے ہیں۔شہد ہوتا ہے، مادہ کوٹ یا مادہ گین صرف مادہ پھول میں ہوتے ہیں۔

پھل (Fruit):واشگاف یا کیسہ ہیں، یہ شدید طور پر شگفتہ ہوکر تین کمرے میں بیج کوکی (ارنڈی) (Ricinus) کو آزاد کرتے ہیں۔ (*Emblica officinalis*) میں زیتونیہ اور بیری یا سمارابھی ہوتے ہیں۔

بیج (Seed):بیج دروں تخمی، ریسی نس میں دستہ جیسا جوسوراخچے سے نمو پاتے ہیں، جو پانی کو جذب کرکے تنبیت پاتے ہیں۔

Ricinus communis ارنڈی (Castor) کی نباتاتی تشریح

(Botanical Description of *Ricinus communis*)

شکل (Habit):اونچے سدابہار جھاڑیاں

جڑ (Root):شاخ دار اصلی جڑ کا نظام

تنا (Stem):ہوائی، سیدھا، استوانی، شاخدار اور کھوکھلا، قاعدہ پر ٹھوس ہوتا ہے۔

پتہ (Leaf):سادہ، ڈنڈی دار، کھوکھلا، بغیر برگہ دار، متبادل، چوڑا، سات سے نو فص نما، پنجہ نما جال دار منفرج قسم کی رگیت۔

پھولداری (Inflorescence):راسی گچھے دار،

نر پھول (Male flower):برگہ دار، بے برگہ، ڈنڈی دار، نر پھول (ایک دن پھولداری کی جانب رخ کرکے کھلتا ہے)، کرن مکھی، غیر مکمل

گردگل (Perianth):5 گردگل، سبز، دریچہ دار پنکھ جماؤ، مختلف گردگل اگلے حصے میں ہوتا ہے۔

نر کوٹ (Androecium):کئی زر ریشے ہوتے ہیں ہر زر ریشہ شاخدار ہوتا ہے، زردان گول اور اساسی طور پر جڑے رہتے ہیں۔

مادہ کوٹ (Gynoecium):عام طور پر غیر موجود ہے کبھی کبھار بقچہ گل کی طرح ظاہر ہوتا ہے۔

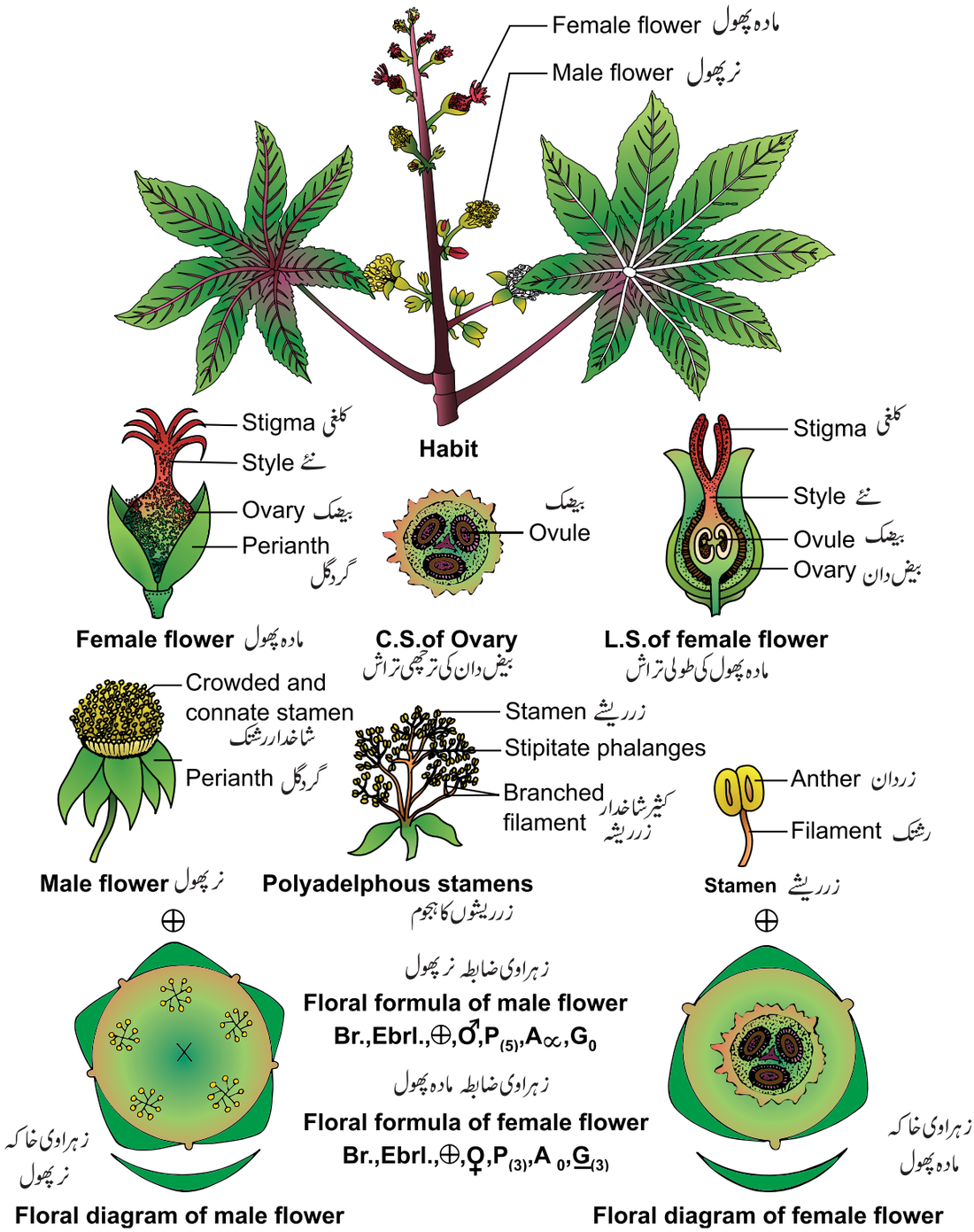
11 BOTANY UNIT=5
Friday, March 18, 2022 8:15:17 PM

مادہ پھول (Female flower): برگہ دار، بے برگہ، ڈنڈی دار، مادہ پھول (چودہ دن کے لئے کھلتا ہے)۔ پھولداری کے راسی حصے کی جانب نظر آتا ہے، کرن مکھی، غیر مکمل اور اعلی بیض دان۔

گردگل (Perianth): 3 گردگل، سبز، مصراعی پنکھ جماؤ۔

نرکوٹ (Androecium): غیر موجود لیکن عقیم زرریشے موجود ہوتے ہیں۔

مادہ کوٹ (Gynoecium): تین ثمر برگی، مل ثمر برگی، اعلی بیض دان، تین فص نما، تین قطعی دار، ایک کانٹے دار نمو، واحد بڑا بیضک ہر قطعہ میں ہوتا ہے، محوری مشیمیت نئے کی نالی تین پھر سے تقسیم کی ہوئی ہوتی ہے۔



Ricinus communis خاکہ 5.16

11 BOTANY UNIT=5
Friday, March 18, 2022 8:15:18 PM

پھل (Fruit): ایک واشگافی کانٹے دار پھل، تین ایک بیجہ کوکی میں تقسیم پذیر ہوتا ہے۔

بیج (Seed): دروں تخمی، گانٹھ نما کرانکولا جو سوراخ سے نمو پاتا ہے، جو بیج کی تنبیت کے لئے پانی کو جذب کرتا ہے۔

زہراوی ضابطہ:

نر پھول $Br.,Ebrl.,\oplus,\sigma^{\prime},P_{(5)},A\infty,G_0$

مادہ پھول $Br.,Ebrl.,\oplus,\varphi,P_{(3)},A_{\ 0},\underline{G}_{(3)}$

یوفوربیاسئی خاندان کی معاشی اہمیت (Economic importance of the family Euphorbiaceae)

معاشی اہمیت	دوتسمیہ	استعمال شدہ حصہ	استعمالات
غذائی پودے **Food plant**	آملہ *Emblica officinalis* *P. acidus* *Manihot esculenta* (மரவள்ளி கிழங்கு / Tapioca) (نترالو)	پھل بصیلہ جڑ	حیاتین C سے بھرپور پھل جو اچار بنانے میں استعمال ہوتا ہے۔ ان کی جڑوں میں زیادہ نشاستہ ہوتا ہے اور یہ برڈ، بسکٹ، چپس اور دوسری غذائی اشیاء بنانے میں استعمال ہوتا ہے۔ جلدی بیماری کو دور کرنے کے لئے استعمال ہوتا ہے۔
تیل مہیا کرنے والے پودے **Oil plant** Croton oil کروٹن تیل Castor Oil ارنڈی کا تیل جٹروپا تیل Jatropha Oil	*Croton tiglium* *Ricinus communis* (Castor/ ارنڈی کا تیل) جٹروپا تیل *Jatropha curcas*	بیج بیج بیج	تر کاریوں کا تیل کی طرح استعمال ہوتا ہے یہ تیل بیکٹیریا سے ہونے والے اکنے کو دور کرتا ہے اور رافع قبض اور چکنا کرنے والے لوبریکنٹ کی طرح استعمال ہوتا ہے۔ حیاتی تیل کی طرح استعمال ہوتا ہے۔ اس درخت کا دودھ ٹائر ٹیوب بنانے میں استعمال ہوتا ہے.
ربڑ **Rubber:**	*Hevea brasiliensis* (Para rubber) *Manihot glaziovii* (Manicoba rubber)	دودھ	قبض کشا (جلاب) کی دوا کے طور پر استعمال ہوتا ہے۔ شیر افزا کے طور پر استعمال ہوتا ہے۔
ادویاتی پودے **Medicinal plants**	*Euphorbia resinifera* بھیانولہ *Euphorbia hirta* (அம்மான் பச்சரிசி) *Phyllanthus amarus* *Jatropha gossypifolia* *Ricinus communis*	دودھ مکمل پودا مکمل بیخ پتے اور جڑ بیجوں کا تیل	یرقان کے علاج میں استعمال ہوتا ہے۔ جذام اور سانپ کے کاٹنے پر دوا کی طرح استعمال ہوتا ہے۔ قبض کشاء (جلاب) کے استعمال ہوتا ہے۔

Continued

11 BOTANY UNIT=5
Friday, March 18, 2022 8:15:18 PM

رنگین مادے دینے والے پودے کمیلا رنگ **Kamela dye**	*Mallotus philippensis*	پھل	اون اور ریشم کو رنگنے کے لئے استعمال ہوتا ہے۔
نیلا رنگ **Blue dye**	*Jatropha curcas*	چھال	کپڑے اور مچھلی کے جال کو رنگنے کے لئے استعمال ہوتا ہے۔
سرخ رنگ **Red dye**	*Phyllanthus reticulatus*	جڑ	چمڑے کی دباغت اور مچھلی کے جال کو رنگنے کے لئے استعمال ہوتا ہے۔
لکڑی **Timber plant**	*Aporosa dioica,* *(Bischofia javanica,* (ரோமவிருட்சம் *Drypetes roxburghii* (வீரைமரம்)	لکڑی	پیک کرنے والے ڈبے، چائے پتی کے بکس، پلائی وُڈ، آگ کاڈی کے ڈبے اور دوسرے اسی طرح کے اشیاء بنانے میں استعمال ہوتے ہیں۔
آرائشی پودے **Ornamental plant**	*Acalypha ciliata,* *Codiaeum varigatum* *Euphorbia antiquorum,* *E.pulcherrima, E.splendens.* *E. tirucalli* *Jatropha gossypifolia*	پودے	آرائش کے لئے اگائے جاتے ہیں۔

ایک دالہ خاندان (Monocot Family)

5.13.5 خاندان موسے ئی- کیلے کا خاندان (Family Musaceae-Banana family)



Musa velutina

Systematic p osition

APG Classification		Bentham and Hooker Classification	
Kingdom	Plantae	Kingdom	Plantae
Clade	Angiosperms	Class:	Monocotyledonae
Clade	Monocots	Subclass	Zingiberidae
Clade	Commelinids	Series	Epigynae
Order	Zingiberales	Order	Zingiberales
Family	Musaceae	Family	Musaceae



Rhizogram کا Zingiberales

غور کیجئے: اس سے پہلے Musaceae کا خاندان بہت بڑا تھا، جس میں پانچ جنرا *Musa, Ensete, Ravenala, Strelitzia, Orchidantha* اور *heliconia* شامل تھے۔ APG میں صرف *Musa* اور *Ensete* باقی ہیں، جب کہ *Ravenala, strelitzia, Orchinidantha* اور *Heleconia* کو الگ کر دیا گیا۔

عام خصوصیات (General Characters)

تقسیم (Distribution): موسے ئی میں دو جنیرا اور 81 خاندان شامل ہیں۔ اس خاندان کے افراد مغربی آفریقہ سے بحرالکاہل (جنوبی جاپان سے کوئن لینڈ تک) کے گیلے منطقہ حارہ علاقے میں اگتے ہیں۔ ہندوستان میں موسا عام طور پر نظر آنے والی خاندان ہے۔

شکل (Habit): بڑا سدابہار جھاڑی جذر سے پھیلتا ہے۔ *(Musa paradisica)*، کبھی کبھار درخت *(Ravenala madagascariensis)*۔

جڑ (Root): ریشے دار اتفاقی جڑ کا نظام۔

تنہ (Stem): موسا میں حقیقی تنہ زیر زمینی ہوتا ہے چند انواع میں جذر دو فرعی شاخدار ہوتا ہے۔ باقی تمام میں ہوائی سیدھا، غیر شاخدار، بڑا کاذب تنہ لمبے چپٹے اساسی برگ کے ساتھ نمو پاتے ہیں جو گول مڑ کر ایک دوسرے میں دھنس کر کاذب تنہ بناتے ہیں۔

11 BOTANY UNIT=5
Friday, March 18, 2022 8:15:19 PM

اس کا مرکزی محور ایک دوسرے سے جڑ کر نیچے کاذب تنہ کو محور کہتے ہیں، جو لمبا ہو کر راسی طور پر پھولداری کے پھول کھلاتے ہیں۔ موسا کا تنہ صرف ایک بار پھل دینے والا ہے یہ *Ravenala madagascariensis)* میں ہوائی اور لکڑی دار تنہ ہوتا ہے۔

پتہ (Leaf): سادہ طویل اور مضبوط برگ ڈنڈی کے ساتھ ہوتی ہے، پتے کا پترا (ورقہ) چوڑا اور بڑا چپٹہ برگی اساس والا ہوتا ہے۔ پتہ بغیر برگہ دار، بیضوی، ایک اوپر نکلا ہوا موٹی میاں رگ مکمل، کئی متوازی رگیں کنارے تک ہوتے ہیں، پتے کے ابتدائی حصہ موڑا ہوا ہوتا ہے، موسا میں مرغولہ نما برگیت ہے۔ مثال *(Ravenala)* میں پتے دو مخالف عمودی طور پر متبادل مرتب ہوتے ہیں۔

پھولداری (Inflorescence): موسا میں راسی یا بغلی گنجان پھولداری ایک سے کئی ایک رنگی شاخدار اسپاڈکس ہوتا ہے۔ عام طور پر پھول بڑے رنگین، مرغولہ مرتب، کشتی نما برگہ سے محفوظ ہوتے ہیں جس کو اسپاتھ Spathe کہتے ہیں۔ Ravenala میں مرکب گویا (cyme) ہوتا ہے۔

پھول (Flower): برگہ دار، بغیر برگنیرے دار، بغیر پھول ڈنڈی، تین مکھی، ایک جنسی یا دو جنسی یا مل زواجیت، جب ایک جنسی پھول ہو تو واحد جنسی ہوتا ہے (موسا میں پھول مل زواجیت مثال: عقیم پھول، مادہ گین اور دو جنسی پھول ایک ہی پودے میں ہوتا ہے)۔

گردگل (Perianth): 6 گردگل، دو گھیرے میں تین اور ہم قبایئے، 3+3 مل گردگل۔ موسا کے اکثر انواع میں، تین بیرونی گردگل اور دو مابعد گردگل اندرونی گھیرے میں 5 دانت نالی جیسے ساخت ہوتے ہیں abaxial lip کہتے ہیں۔ اگلا اندرونی درمیانی گردگل ہی صرف آزاد، جو چوڑا اور جھلی دار ہوتا ہے labellum کہلاتا ہے۔

نرکوٹ (Androecium): 5 یا 6 زر ریشے، ہر تین زر ریشے دو گھیرے ہیں۔ موسا میں صرف 5 زر ریشے زرخیز اور اندرونی اگلا زر ریشے غیر موجود ہوتا ہے۔ Ravenala میں تمام چھ زر ریشے زرخیز ہوتے ہیں، رشتک آزاد، زردان باریک، دو تاچی طولی دھاری سے شگفتہ ہوتے ہیں اور جوز رگل لگے رہتے ہیں۔

مادہ کوٹ (Gynoecium): تین ثمر برگی، ہل ثمر برگی، تین قطعے، ادنیٰ بیض دان، کئی بیضک محوری مشیمیت، نئے فلی فارم، کلغی تین فص دار، گردگل میں شہد موجود ہوتا ہے۔

پھل (Fruit): طویل thesh (موسا) بیری میں کثیر بیج ہوتے ہیں، پھل شاخدار گوشے میں ہوتا ہے، موسا میں چھوٹا جنین اور کوپیس بیج ہوتا ہے۔ Ravenala میں کیسہ ہوتا ہے۔

بیج (Seed): بڑے، نشاستہ اور دروں تخمی ہوتا ہے۔

موسا پیراڈیسیکا کی نباتاتی تشریح
(Botanical Description of *Musa paradisiaca)*

شکل (Habit): ایک مرتبہ پھل دینے والا اونچا پودا

جڑ (Root): ریشے دار اتفاقی جڑ کا نظام

تنہ (Stem): حقیقی تنہ زیر زمینی ہوتا ہے جسے rhizomatous کہتے ہیں، اس کے علاوہ ہوائی، سیدھا بغیر شاخدار، لامبا، چپٹے برگ اساس جس میں پتے ایک دوسرے سے موڑے ہوئے کاذب تنہ بنتا ہے۔ اس کا مرکزی محور ایک دوسرے سے جڑ کر نیچے کاذب تنہ کو شافٹ کہتے ہیں، جو لمبا ہو کر راسی طور پر پھولداری کے پھول کھلاتے ہیں۔

پتہ (Leaf): سادہ طویل اور مضبوط برگ ڈنڈی کے ساتھ ہوتی ہے، پتے کا پترا (ورقہ) چوڑا اور بڑا چپٹہ برگی اساس والا ہوتا ہے۔ پتہ بغیر برگہ دار، متوازی رگیں کنارے تک ہوتے ہیں، برگیت مرغولہ نما ہوتی ہے۔

پھولداری (Inflorescence): راسی شاخدار گنجان پھولداری، مرغولہ مرتب، پھول کشتی نما برگہ سے محفوظ ہوتے ہیں جس کو اسپاتھ Spathe کہتے ہیں۔ جب پھول کھلتے ہیں یہ اسپاتھ الٹا ہو کر گر جاتا ہے۔

پھول (Flower): برگہ دار، بغیر برگنیرے دار، بغیر پھول ڈنڈی، تین مکھی، ایک جنسی یا دو جنسی، غیر منظم اور ادنیٰ بیض دان ہوتے ہیں۔

گردگل (Perianth): 6 گردگل، بائی سیریٹ، 3+3 مل گرد گل، دو گھیروں مے مرتب ہر ایک گھیرے میں 3 اور ہم قبایئے، تین بیرونی گردگل اور دو مابعد گردگل اندرونی گھیرے میں 5 دانت نالی جیسے ساخت ہوتے ہیں lip abaxial کہتے ہیں۔ اگلا اندرونی درمیانی گردگل ہی صرف آزاد، جو چوڑا اور جھلی دار ہوتا ہے labellum کہلاتا ہے۔

11 BOTANY UNIT=5
Friday, March 18, 2022 8:15:20 PM

نرکوٹ (Androecium): زرریشے 6، ہر تین زرریشے دو گھیرے ہیں۔ گردگل کے مخالف مرتب ہیں، صرف 5 زرریشے زرخیز اور اندرونی اگلا زرریشے غیر موجود ہوتا ہے۔ رشتک آزاد، زردان باریک، دوتاچی طولی دھاری سے شگفتہ ہوتے ہیں اور جوز رگل لگے رہتے ہیں۔

مادہ کوٹ (Gynoecium): تین ثمر برگی، مل ثمر برگی، درمیانی ثمر برگ اندرونی، تین قطعے، ادنیٰ بیض دان، کئی بیضک محوری مشیمیت، نئے سادہ اور فلی فارم، کلغی تین فص دار ہوتی ہے۔

پھل (Fruit): ایک لمبا مغزدار بیری اور بیج نسل افزائش میں کام نہیں آتے ہیں۔

زہراوی ضابطہ:

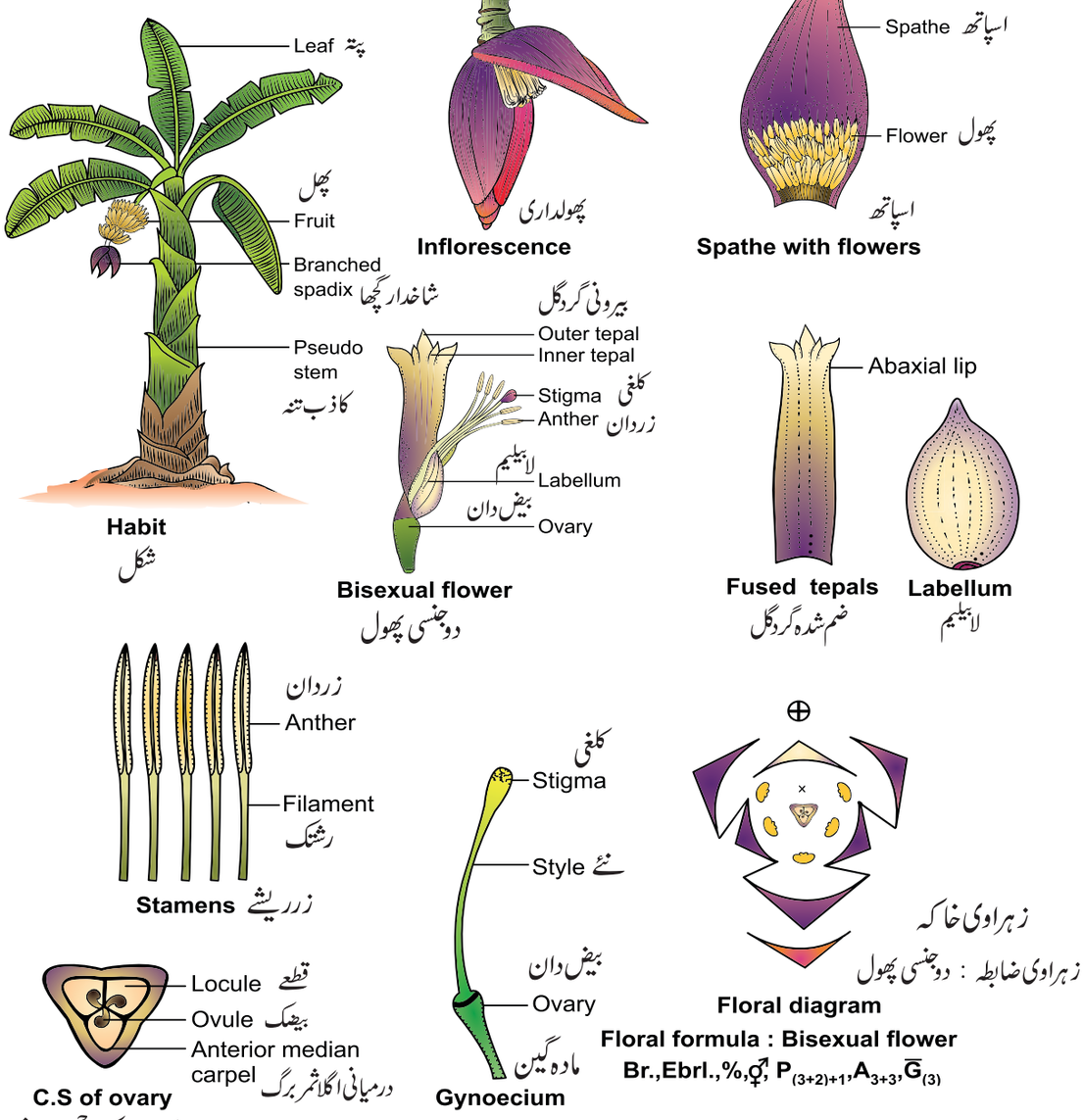
نر پھول: $\mathbf{Br,Ebrl,\%,\male,P_{(3+2)+1},A_{3+3},G_{0}.}$

Female flower:

مادہ پھول: $\mathbf{Br,Ebrl,\%,\female,P_{(3+2)+1},A_{0},\overline{G}_{(3)}.}$

Bisexual flower:

دوجنسی پھول: $\mathbf{Br,Ebrl,\%,\herm,P_{(3+2)+1},A_{3+3},\overline{G}_{(3)}.}$



خاکہ: 5.17 میوسا پیراڈیسیکا *Musa paradisiaca*

11 BOTANY UNIT=5
Friday, March 18, 2022 8:15:21 PM

میوسے سئی خاندان کی معاشی اہمیت (Economic Important of the Family*Musaceae*)

شمار	معاشی اہمیت	دوتسمیہ	استعمال شدہ حصہ	استعمالات
1	غذائی پودے **Food plant**	*Musa paradisiaca*	کچا پھل کیلا، محوری تنا اور نرکلی	پکا کر ترکاری کی طرح کھاتے ہیں۔
			پتے	عام طور پر تہواروں میں کھانے کی تھالی کی طرح اور کھانے کے اشیاء کو پیک کرنے کے لئے وسیع طور پر استعمال ہوتے ہیں۔
			پھل	نمک لگا کر تیل میں تل کر چپس بنانے اور پھل کی طرح کھاتے ہیں۔
		Ensete ventricosum	پھول کی ڈنڈی	پکا کر کھاتے ہیں۔
		Musa chinensis (Chinea kela)	پھل	کھایا جانے والے کیلے جو میٹھے اور حیاتین اور نشاستہ سے بھرپور ہوتے ہیں۔
2.	ادویاتی پودے **Medicinal plant**	*Musa spp.*	چپٹے اساسی برگ سے حاصل ہونے والا رس	ناگ سانپ کے ڈسنے پر دافع زہر کے طور پر استعمال ہوتا ہے۔
3.	نشاستہ **Starch**	*Ensete ventricosum* (Ethiopean banana)	اساسی برگ کا پھولا ہوا حصہ	نشاستہ اور حیاتین کے ذرائع کے طور پر استعمال ہوتا ہے۔
4.	ریشہ مہیا کرنے والے پودے **Fibre yielding plant**	*Musa textilis* (Manila hemp)	ریشہ	ابا کا نامی کپڑے، رسی، تھیلی، پیک کرنے کے کاغذ بناتے ہیں۔
5.	آرائشی پودے **Ornamental plant**	*Musa coccinea* (کیلے کی جنگلی قسم) (a wild banana species). (*M. acuminata*, *M. velutina* and *M. ornata*) *Ensete ventricosum*	پودے	آرائش کے لئے پھول اور نسل افزائش کرتے ہیں۔
		**Ravenala madagascariensis* (traveller's palm), **Strelitzia reginae* (bird of paradise) and **Heliconia spp.*	پودے	آرائش کے لئے اگائے جاتے ہیں۔

11 BOTANY UNIT=5
Friday, March 18, 2022 8:15:21 PM



5.13.6 خاندان لِیلیے سئی (سوسن/نرگیس) Family:*Liliaceae* (*Lily* Family)

Systematic position

APG Classification		Bentham and Hooker Classification	
Kingdom	Plantae	Kingdom	Plantae
Clade	Angiosperms	Class	Monocotyledons
Clade	Monocots	Series	Coronarieae
Order	Liliales	Order	Liliales
Family	Liliaceae	Family	Liliaceae

نوٹ: بنتھم ہوکر کے لِیلیا سئی میں *Allium, Gloriosa, Smilax, Asparagus, Scilla, Aloe, Dracaena* وغیرہ شامل ہیں۔اب APG کے اندر صرف لِیلیم اور ٹیولیپا شامل ہیں۔ باقی تمام کو مختلف خاندان میں رکھا گیا ہے۔

عام خصوصیات (General Characters)

تقسیم (Distribution): لِیلیے سئی ایک بڑا خاندان ہے، جس میں 15 جنیر ااور 550 انواع ہیں۔اس خاندان کے افراد وسیع پیمانے پر پوری دنیا میں پھیلے ہوئے ہیں۔

شکل (Habit): عام طور پر ایک مل پاء جذر (*Polygonatum*) سدابہار بوٹی مستقل، ایک پیازنما کپی (*Lilium*)، کندا (*Colchium*)، جھاڑی یا درخت جیسا *Yucca* (*Dracaena*)، لکڑی دار بیل (*Smilax*)، برگہ کی مدد سے چڑھنے والی بیل، درخت (*Xanthorrhoea*)، رس دار (*Aloe*)۔

جڑ (Root): اتفاقی اور ریشے دار۔

تنا (Stem): تنہ عام طور پر پھولا ہوا، جذر، چند میں ہوائی، سیدھا (*Dracaena*) یا بیل (*Smilax*)، *Ruscus* میں شاخیں ترمیم پاکر فلوکلیڈس بنے ہیں *Asparagus* میں تنہ ترمیم پاکر کلاڈوڈیس اور پتے تخفیف ہوکر چھلکے بنے ہیں۔

پتہ (Leaf): (*Lilium*) میں پتے جذری (جڑ سے نکلے ہوئے)، یا (*Dracaena*) میں کالین، عام طور پر متبادل، مخالف (Gloriosa)، بعض اوقات مغز دار اور کھوکھلا، Ruscus (*Asparagus*) میں تخفیف پاکر چھلکے بنے ہیں۔رگیت متوازی ہے لیکن *Smilax* کے چند انواع میں جال دار ہوتی ہے۔ پتے عام طور پر بغیر ڈنڈی دار، لیکن *Smilax* میں دو چڑھنے والی بیل پتے کے اساس سے نکلتے ہیں، جو ترمیم شدہ برگہ ہیں۔

پھولداری (Inflorescence): پھول عام طور پر سادہ یا شاخدار منقود (*Asphodelus*)، *Aloe* میں خار، *Yucca* میں بڑا راسی گچھا، *Gloriosa* میں تنہا اور بغلی، *Tulipa* میں تنہا اور راسی ہوتے ہیں۔

پھول (Flower): پھول اکثر آرائشی ہیں، ڈنڈی دار، برگہ دار، بغیر برگنیرے دار، صرف *Dianella* اور *Lilium* بے برگہ ہیں، دو جنسی، کرن مکھی، تین مکھی، زیرانوتی، کبھی کبھار واحد جنسی (*Smilax*) اور مشترک صنفی، کبھی کبھار چومکھی (*Maianthemum*)، ذرا غیر منظم (*Lilium*) اور اعلیٰ بیض دان۔

گردگل (Perianth): 6 گردگل بائی سیریٹ دو گھیرے میں مرتب ہر گھیرے میں 3، آزاد گردگل یا کبھی کبھار مل گردگل جیسے Aloe میں ہے۔عام طور پر petaloid یا بعض اوقات sepaloid ہوتے ہیں مختلف گردگل بیرونی گھیرے کے اندر ہوتا ہے، مصراعی یا کنارا پوشہ *Paris quadrifolia* میں گردگل چھ سے زیادہ ہوتے ہیں۔

نرکوٹ (Androecium): زرریشے 6، دو گھیرے میں ہر گھیرے میں تین ہوتے ہیں، کبھی کبھار *Ruscus* میں زرریشے 3، اور *Maianthemum* میں زرریشے 4 یا 12 تک ہوتے ہیں۔آزاد زرریشے، گردگل کے مخالف ہوتے ہیں، بعض اوقات بر بتلاب، رشنک منفرد یا جڑواں، زردان دوتاچی، اساسی طور پر جڑا یا گھوما ہوا، بروں رخی یا دروں رخی، طولی طور پر شگفتہ ہوتے ہیں بعض اوقات راسی دراز سے، کبھی کبھار synstamenous مل زرریشے (*Ruscus*) میں ہوتے ہیں۔

مادہ کوٹ (Gynoecium): تین ثمر برگی، مل ثمر برگی، مختلف ثمر برگ اندرونی ہوتا ہے، اعلیٰ بیض دان، تین قطعی، کئی بیضک محوری مشیمیت میں دو قطار میں مرتب ہیں، کبھی کبھار ایک جوفہ جداری مشیمیت، نئے عام طور پر ایک، کلغی ایک یا تین، کبھی کبھار بیض دان ادنیٰ (Haemordorum) میں، شہد کے لئے کمامی غدود septal glands بیض دان میں ہوتے ہیں۔

پھل (Fruit): پھل عام طور پر ایک خطی تراش کردہ septicidal یا قطعے دار تراش کردہ loculicidal کیسہ یا ایک بیری جیسا کہ *Asparagus* اور *Smilax* میں ہے۔

11 BOTANY UNIT=5
Friday, March 18, 2022 8:15:22 PM

ایلیم سیپا کی نباتاتی تشریح
(Botanical description of *Allium cepa*)

(APG درجہ بندی کے تحت ایلیم سیپا کو امریلیڈاسئی خاندان کے اندر رکھا گیا ہے)۔

شکل (Habit): پیازنما کپی کے ساتھ سدابہار بوٹی

جڑ(Root): ریشے دار اتفاقی جڑ کا نظام

پتہ(Leaf): زیرزمینی بلب (پیازنما کپی) سے نکلا ہوا جذری پتوں کا ایک گچھہ، استوانی اور مغزدار چپٹے اساسی برگ جس میں متوازی رگیت ہوتی ہے۔

پھولداری(Inflorescence): Scapigerous مثال پھولداری کا محور (مساق) (peduncle) جو اس کے راس پر ایک پھولوں کا گچھہ زیرزمینی سے نکلتا ہے، پھول کی ڈنڈی مساوی اونچائی کے ہوتے ہیں، مساق کے راس سے نکلتے ہیں جو تمام پھولوں کو ایک ہی سطح پر لاتے ہیں۔

پھول (Flower): چھوٹے، سفید، برگہ دار، بے برگہ، ڈنڈی دار، مکمل، تین مکھی، کرن مکھی اور زیرانوثی، پھول نخزنرینگی ہوتے ہیں۔

گردگل(Perianth): 6 گردگل، سفید، دو گھیروں میں ہر گھیرے میں تین ہوتے ہیں، ہل گردگل، دریچہ دار پنکھ جماؤ نظر آتی ہے۔

نرکوٹ (Androecium): 6 زرریشے، دو گھیروں میں ہر گھیرے میں تین ہوتے ہیں، برگردگل، آزاد یا انمل زرریشے، گردگل کے مخالف ہوتے ہیں۔ زردان دوتاچی، اساسی طور پر جڑا ہوا، اندرونی رخی اور طولی طور پر شگفتہ ہوتے ہیں۔

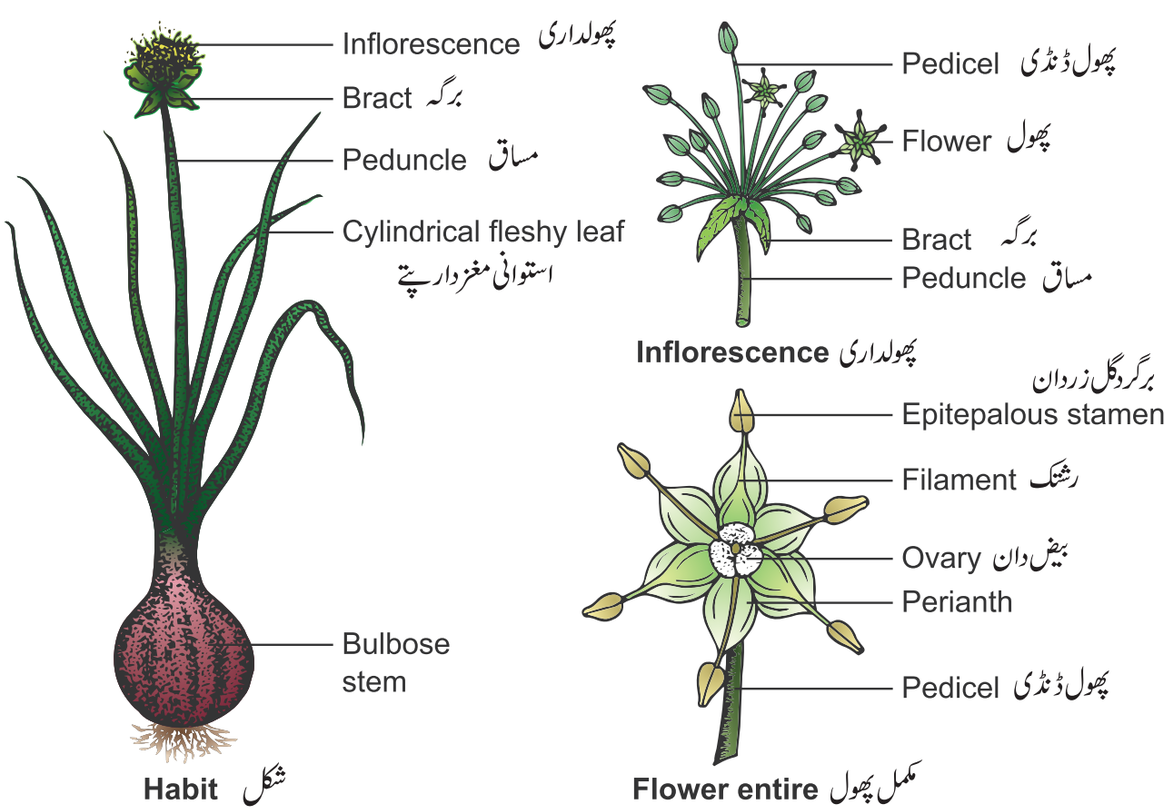
مادہ کوٹ(Gynoecium): تین ثمر برگی اور مل ثمر برگی، اعلیٰ بیض دان، تین جوفے دار جس کے ہر ایک جوفہ میں دو بیضک ہوتے ہیں محوری مشیمیت، نئے سادہ، جھا کا ہوا سادہ کلغی۔

پھل(Fruit): قطعے دار کیسہ

بیج (Seed): دروں تخمی

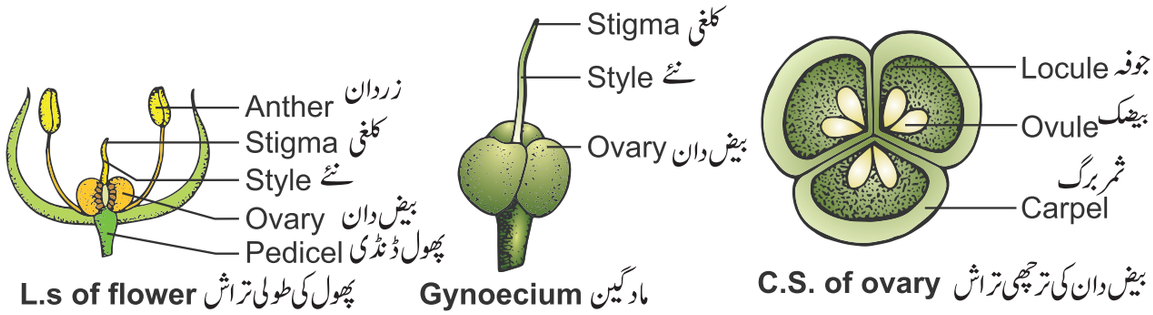
زہراوی ضابطہ

$$Br.,Ebrl.,\oplus,\female,P_{(3+3)}\,\overset{\frown}{A}_{3+3},\underline{G}_{(3)}$$



خاکہ 5.18 : ایلیم سیپا *Allium cepa*

11 BOTANY UNIT=5
Friday, March 18, 2022 8:15:22 PM



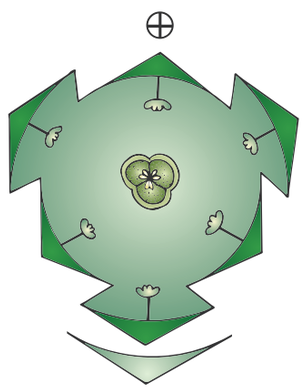
L.s of flower پھول کی طولی تراش Gynoecium مادگین C.S. of ovary بیض دان کی ترچھی تراش

بیض دان

زہراوی ضابطہ

Floral formula

$$Br.,Ebrl.,\oplus,\female,P_{(3+3)}\ A_{3+3},\underline{G}_{(3)}$$



Floral diagram زہراوی خاکہ

خاکہ:5.18 ایلیم سیپا *Allium cepa*

لِیلیے سئی خاندان کی معاشی اہمیت (Economic importance of the family Liliaceae)

شمار	معاشی اہمیت	دوتسمیہ	استعمال کردہ حصہ	استعمالات
1	غذائی پودے Food plant	*Allium cepa*	بلب (جوفہ)	ترکاری کی طرح استعمال ہوتا ہے، محرکہ، پیشاب آور، کھانسی کی دوا، بیکٹیریا کش خصوصیات ہوتے ہیں۔
		Allium sativum	بلب (جوفہ)	دل کی بیماریوں کے لئے مفید ہے۔
		Asparagus officinalis	مغز دار تنا	ترکاری کی طرح استعمال ہوتا ہے۔
2.	ادویاتی پودے Medicinal plant	*Aloe vera*	پتے	جلاتینی گلئیکوسیڈیس، جس کو **Aloin** کہتے ہیں۔ اس کے پتے کے رس سے بناتے ہیں۔ جو ملائم مرحم، بواسیر کی دوا، ضد سوزش اور شامپو میں استعمال ہوتا ہے۔

11 BOTANY UNIT=5
Friday, March 18, 2022 8:15:23 PM

	غذائی پودے	*Asparagus racemosus*	جڑیں Roots	اس کی جڑوں سے ادویاتی تیل تیار کیا جاتا ہے جو رگوں اور جلد کے امراض کو درست کرتا ہے۔
		Colchichum luteum	جڑیں Roots	گھٹیا اور نقرس بیماری کے علاج میں استعمال ہوتا ہے۔
		Gloriosa superba	بصلہ Tubers	عورتوں میں زچگی کے درد کو لانے میں مدد کرتا ہے۔
3.	ریشہ مہیا کرنے والے پودے	*Phormium tenax*	ریشہ Fibre	بندھن، مچھلی پکڑنے کا جال، ہمسیر، ڈوریاں بنانے میں استعمال ہوتا ہے۔
4.	چوہے مارنے کی دوا	*Urginea indica* *Veratrum album*	جوفہ جوفہ	چوہوں کو مارنے کی دوا کے طور پر استعمال ہوتی ہے حشرات کش کے طور پر استعمال ہوتا ہے۔
5.	پالی پلائیڈ (کثیر گنیت) Polyploidy	*Colchicum luteum*	کندا	کالچن بنایا جاتا ہے جو کثیر گنیت کو اُکساتا ہے۔
6.	آرائشی پودے Ornamental plants	*Agapanthus africanus* (African Lily) *Gloriosa superba* (Malabar glory lily) *Lilium giganteum* *Ruscus aculeatus* (Butchers Broom) *Yucca alcifolia* and *Y.gloriosa*	Plant پودا	آرائشی طور پر باغیچوں میں اُگایا جاتا ہے۔ کیا آپ اس کی شناخت کر سکتے ہیں؟ a۔ اس کے خاندان کا نام بتائیے۔ b۔ اس کا دواسمی نام لکھئے۔ c۔ اس کے معاشی اہمیت کی فہرست بنائیے۔ 

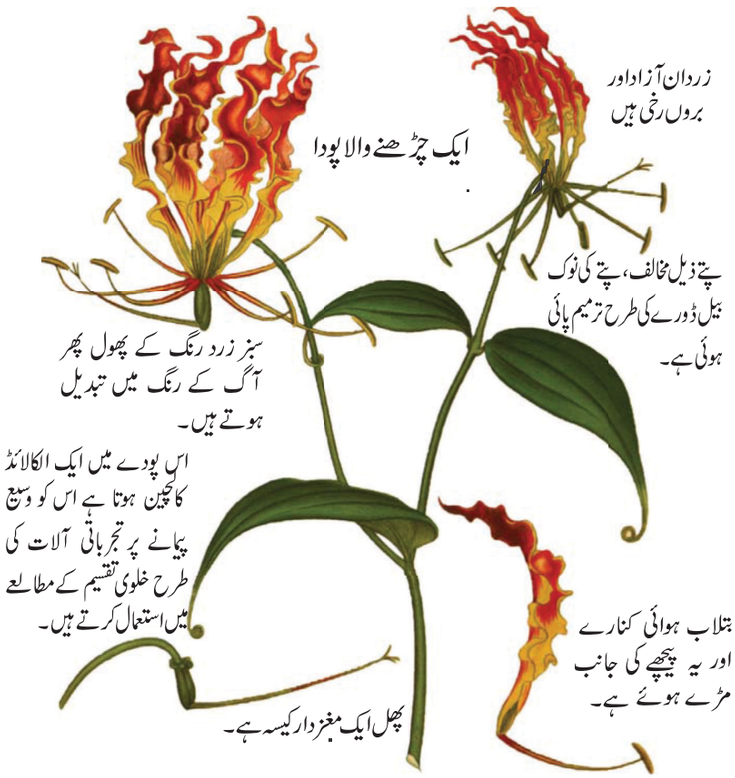


کیا تم جانتے ہو؟

Yucca پودے کی پارزیرگی ایک خاص قسم کے تیتی *Pronuba yuccasella* سے ہوتی ہے۔
جب پھول مکمل طور پر کھلتا ہے تو ایک خوشبو پیدا ہوتی ہے اور مادہ پتنگا پھول پر رات کے وقت آتی ہے۔
یہ پتنگا کثیر مقدار کے زرگل جمع کر کے دوسرے پھول کو لے جاتی ہے۔ اس پتنگے کا دور حیات
اس *Yucca* پھول کے ساتھ اور اس زیرگی کے میکانزم کے ساتھ جڑا ہوا ہے۔

11 BOTANY UNIT=5
Friday, March 18, 2022 8:15:23 PM

تملناڈو کا ریاستی پھول
State Flower of TamilNadu Gloriosa superba



Gloriosa superba دو یونانی الفاظ سے بنا ہوا ہے۔
Glorisa کا مطلب شہرت ہے، superba کا مطلب شاندار ہے۔
اس پودے کو پہلے Liliaceae خاندان میں رکھا گیا تھا۔

خلاصہ (Summary)

تنسیق میں شناخت، نام دینا، پودوں کی درجہ بندی شامل ہے۔لیکن منظّم تنسیق میں عضویوں کے مابین ارتقائی تعلق کو بتاتا ہے۔تنسیق کا تسلسل کو کیارولس لینس نے متعارف کرایا۔اس میں درجات شامل ہیں۔نوع تنسیقی درجہ بندی کی بنیادی اکائی ہے۔نوع کے تصور کو ارتقائی اجزاء اور ارتقائی عمل کی بنیاد پر دو گروے میں درجہ بندی کیا گیا ہے۔انواع کے شکلیاتی، حیاتیاتی اور نسلی ارتقاء تین اقسام ہیں۔تنسیقی مطالعہ کے لئے تنسیقی آلات یا اوزار جیسے چابی، فلورا، ریویشن، کیا ٹلاگ، نباتاتی باغیچے اور ہربا ریم۔نباتاتی باغیچے مختلف طریقے سے امداد کرتے ہیں۔ان کے جمالیاتی قدر، نباتاتی تجربات میں امداد، نادر انواع کا تحفظ اور کئی انواع کی اشاعت وغیرہ۔ہندوستانی نباتاتی سروے تمام ہندوستان کی حیاتی تنوع کو ظاہر کرتی ہے۔ہربا ریم (بوٹی خانہ) پودوں کا مجموعہ، میدان کے اطلاعات، پودوں کی نمونے کی تیاری، چسپان کرنا اور حصوں کی نشان دہی کرنا شامل ہے۔کئی قومی اور بین الاقوامی بوٹی خانے موجود ہیں۔ قومی بوٹی خانے میں CAL, PCM, MH وغیرہ شامل ہیں۔
کیو Kew دنیا کا سب سے بڑا بوٹی خانہ ہے۔
درجہ بندی پودوں کی تنوع کے اطلاعات کی حیرت انگیز بنیادی فہرست ہے۔یہ پودوں کے مختلف قسم، ان کا نسلی ارتقاء کا تعلق اور ان کا مقام کو معلوم کرنے میں مدد کرتا ہے۔چند اہم درجہ بندی کے نظام کو تین اقسام میں تقسیم کیا گیا ہے: مصنوعی قسم کی درجہ بندی، قدرتی یا فطری درجہ بندی اور نسلی ارتقائی درجہ بندی۔کیارولس لینس نے مصنوعی قسم کی درجہ بندی کے مواد کو 1753ء میں "Species Plantarum" میں پیش کیا۔درجہ بندی کی پہلی قسم کو 1789ء میں Antoine laurent De jessieu نے تمام تر مشابہت کی بنیاد پر درجہ بندی پیش کی۔وسیع پیمانے پر پیروی کی جانے والی قدرتی قسم کی درجہ بندی کو 1884-1800ء میں بنتھم اور ہوکر نے پیش کیا۔یہ نظام نسل ارتقائی تعلق کو نہیں بیان کرتا ہے۔سب سے پہلا نسلی ارتقائی درجہ بندی نظام کو Adolf Engler اور Karl A Prantil نے مل کر "Die Naturelichen Pflanzen Familien" نامی کتاب سے پیش کیا۔ Arthur Cronquist نے پھولداری پودوں کی نسلی ارتقائی درجہ بندی کو ایک وسیع سطح کی تنسیقی خصوصیات اور تشریحی، پود کیمیائی نسلی ارتقاء کی بنیاد پر "The evolution and classification of flowering Plants" نامی کتاب سے پیش کیا۔
بند بیجوں کی نسلی ارتقائی گروہ Angiosperm phylogeny group(APG) پھولداری پودوں کی نسلی ارتقائی خصوصیات کی بنیاد پر کی گئی جدید یا حالیہ درجہ بندی ہے۔APG نظام کو پوری دنیا میں عظیم تنسیقی ادارے اور تنسیق کا مطالعہ کرنے والوں نے موجودہ منظور شدہ درجہ بندی ہے۔

11 BOTANY UNIT=5
Friday, March 18, 2022 8:15:24 PM

کلیڈسٹک ایک طریقہ ہے جو عضویوں کو ایک نسلی ارتقاء کو ان کے عام آباو جداد کے خصوصیات سے درجہ بندی کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔کلیڈسٹک سے حاصل ہونے والا تجزیہ ایک کلاڈوگرام کہلاتا ہے اور یہ نسلی ارتقائی تعلقات کے مفروضات کے تعمیر کرنے کو ظاہر کرتا ہے۔کیمیائی تنسیق پودوں میں موجود حیاتی کیمیائی اشیاء کی بنیاد پر کی جانے والی درجہ بندی کی سائنسی اصطلاع ہے۔کروموزوم کی خصوصیات کو استعمال کر کے تنسیقی نتیجے نکالنے کو کیاروٹاکسانومی karyo taxonomy کہتے ہیں۔سیرالوجی کے اطلاقات کو استعمال کر کے تنسیقی مسئلوں کو حل کرنے کو سیروٹاکسانومی serotaxonomy کہتے ہیں۔سالمی تنسیق نسلی ارتقاء کی وہ شاخ ہے جس میں توارثی سالمی اختلافات کا تجزیہ، مرکزی DNA اور سبز زینے کے سلسلے میں مختلف پودوں کے قسم کی افراد کے مابین جینی تعلق کا تعین اور معلومات حاصل کرنے کے لئے ہوتا ہے۔مختلف سالمی مارکر (نمائندے) جیسے allozymes، توالئے کے ڈی این اے، خورد سائٹلائیٹ، AFLPs، RAPDs، واحد نیکلوٹائیٹ کثیر شکلی SNP، خورد چپ (micro chip) یا ترتیب استعمال کر کے تجزیہ کیا جاتا ہے۔سالمی تنسیق نے عضویوں کے تاریخی ارتقاء پر اطلاعات کے خزانے کو کھولا ہے۔ یہ پودوں کے جغرافیائی Phytogeography میں ایک اہم رول ادا کیا ہے، جو جینوم کے خاکہ سازی اور حیاتی تنوع کے تحفظ میں مدد کرتا ہے۔DNA بارگوڈنگ ایک تنسیقی طریقہ ہے، جس کا استعمال ایک چھوٹا جینی سلسلہ کو ایک جینوم کے حصے سے ہوتا ہے۔یہ عضویوں کی شناخت کے لئے مدد کرتا ہے۔

محاسبہ

1۔نسلی ارتقائی درجہ بندی بہت اہم درجہ بندی مانی جاتی ہے، کیونکہ یہ اس کو ظاہر کرتا ہے۔

a۔تشریحی فرق b۔پیدا ہونے والے پھولوں کی تعداد
c۔خلویات کا فرق d۔ارتقائی تعلق

2۔وہ تنسیق جو مختلف پودوں کے مامونیتی نظام کے مشابہت اور غیر مشابہت کو شامل کئے ہے۔

a۔کیمیائی تنسیق b۔سالمی منظّم
c۔سیرو تنسیق d۔تعدادی تنسیق

3۔ ذیل کا وہ کونسا پھول داری پودا ہے جو اپنے جڑ کی گھاٹیوں میں نائٹروجن ثبت کرنے والے خورد بینی عضوئے رکھتا ہے۔

a. Crotalaria juncea
b. Cycas revoluta
c. Cicer arietinum
d. Casuarina equisetifolia

4۔ اس میں پھول غیر منظّم ہوتے ہیں۔

a. Ceropegia
b. Thevetia
c. Datura
d. Solanum

5۔ قومی باغیچوں کا حیاتی تنوع کی بقا میں کیا رول ہے، بحث کرو۔

6۔ تم دودالہ اور کپ نما عرشیہ والے پودے کو درجہ بندی کے کس گروہ میں رکھو گے؟

7۔ یوفوربیے سی Euphorbiaceae خاندان کے کوئی پانچ اقتصادی اہمیت لکھئے۔

8۔ تم کس طرح سولانیسی کے افراد کو للیاسئی کے افراد سے فرق کرو گے؟

9. *Clitoria ternatea* کے زہراوی خصوصیات بتایئے۔

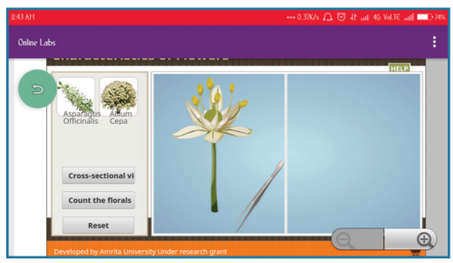
10. *Musa paradisiaca* کی نباتاتی خصوصیات (زہراوی خصوصیات) لکھئے۔

11 BOTANY UNIT=5
Friday, March 18, 2022 8:15:25 PM

ICT Corner

Characteristics of flowers پھولوں کی خصوصیات

پھول کے اندر کا نظارہ کیجئے۔

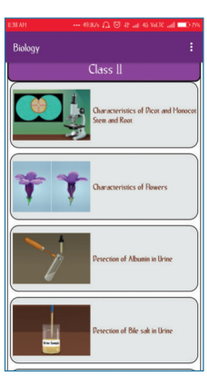


مرحلے :

- QR کوڈ کو اسکین کیجئے یا گوگل پلے اسٹور کو جایئے۔
- online labs ٹائپ کیجئے اور اسے انسٹال کیجئے۔
- biology کا انتخاب کیجئے اور اس میں character of flower کا انتخاب کیجئے۔
- theory to know about the basic character of flower پر کلک کیجئے۔
- online lab simulations کے لئے اپنا mail-id اور password بنایئے۔

کارروائی

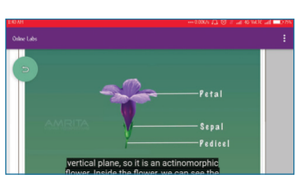
- simulations کا انتخاب کیجئے اور اس کے ذریعہ مختلف پھولوں کو کاٹئے۔
- اپنے مشاہدات کو درج کیجئے۔



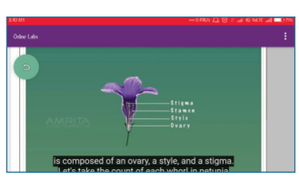
Step 1



Step 2



Step 3



Step 4

URL:

https://play.google.com/store/apps/details?id=in.edu.olabs.olabs&hl=en

* Pictures are indicative only

11 BOTANY UNIT=5
Friday, March 18, 2022 8:15:25 PM

اکائی III : خلوی حیاتیات اور حیاتی سالمے
Unit III: Cell biology and Biomolecules

باب 6

خلیہ : زندگی کی اکائی
Cell: The Unit of Life

تدریسی مقاصد:

اس سبق کے اختتام پر طلباء اس قابل ہو جائیں گے

- خلوی نظریے کے تصور اور اس سے وابستہ مختلف خیالات کو سمجھنا
- خلیے کی بنیادی ساخت کی شناخت کرنا اور حیوانی، پودے، بیکٹیریا اور وائرس کے خلیوں کے درمیان فرق کو پہچاننا
- خلوی عضویچوں کی ساخت اور افعال، مرکزے کے ساتھ تفصیل کرنا
- کروموزومس کی ساخت اور اس کے اقسام کی شناخت کرنا

باب کا خاکہ



6.1 دریافت
6.2 علمِ خوردبین
6.3 خلوی نظریہ
6.4 خلیے کے اقسام
6.5 نباتاتی اور حیوانی خلیہ
6.6 خلوی عضویچے
6.7 مرکزہ
6.8 سوطئے

لفظ خلیہ cell لاطینی لفظ 'celle' سے لیا گیا ہے جس کے معنے 'ایک چھوٹا کمرہ (خانہ)' ہے۔ لفظ خلیہ cell کو سب سے پہلے 1662ء میں رابرٹ ہوک نے استعمال کیا۔ اسی وجہ سے لفظ 'cell' تین سو سال پرانا ہے۔



6.1 دریافت (Discovery)

ارسطو (384-322) ق۔م، جس نے پہلے پہل بتایا کہ تمام پودے اور جانور ساختی اکائیوں سے ترتیب پائے ہوئے ہیں۔ مگر وہ کیا ہیں، اس کی تفصیل نہیں پیش کی۔ 1660ء کے بعد رابرٹ ہوک نے مشاہدہ کیا کہ 'شہد کے چھتے جیسے ایک کثیر تعداد کے چھوٹے خانے' ہیں۔ بعد میں کاک کے بافت سے خلیہ 'cell' کہلایا گیا۔ 1665ء میں اس نے خورد نگاری Micro graphia کام مکمل کیا۔ بعد میں Anton Van Leeuwen hoeck نے ایک خلوی سالمے کا مشاہدہ کیا جس کو اس نے 'animalcules' نام دیا۔ (1824-39) میں رابرٹ براؤن نے پودے کے خلیے میں بیضوی ساخت مرکزہ کی دریافت کی۔ 1824ء میں H.J.Dutrochet، فرانسیسی سائنسدان تھے، انہوں نے خلوی نظرئے کا خیال سب سے پہلے پیش کیا۔ بعد میں Matthias Schleiden (جرمنی کے ماہر نباتات) اور Theodor Schwann (جرمنی کے ماہر حیوانات) (1833) خلوی نظرئے کے بنیادی خصوصیات کا باب کا خاکہ پیش کیا۔ Rudolf Virchow (1858) نے خلوی نظرئے کی تفصیل پیش کی اور تمام خلیے پہلے سے ہی موجود زندہ خلیوں کے خلوی تقسیم سے بنتی ہے اس کو بات کو بتایا۔

Scientist سائنسدان


ارسطو
(384-322BC)


رابرٹ ہوک
(1635-1703)


آنٹون وان لیون ہوک
(1632-1723)


شیلڈن (1804-1881) اور
شوان (1810-1882)




روڈالف ورچو
(1821-1902)

خاکہ: 6.1

11 BOTANY UNIT=6
Sunday, March 20, 2022 12:09:19 PM

6.2 علمِ خوردبین (Microscopy)

خلیے کا مطالعہ اور ذیلی خلوی ساختوں میں خُوردبین ایک حتمی آلہ ہے۔ یہ خوردبینی عضویوں کے مطالعے میں اکثر استعمال ہوتا ہے۔ اسی لئے اس کا نام خوردبین رکھا گیا ہے۔ یونانی زبان میں mikros کا مطلب چھوٹا اور skipein مطلب دیکھنا ہے۔ مرکب خوردبین کی دریافت Z.Jansen نے کی۔

خوردبین بنیادی طور پر روشنی کی خصوصیات جیسے عدسے کے انعکاس، تکبیر اور تعدادی دراز اور عدسے کے نظام پر کام کرتا ہے۔ عام روشنی کا خوردبین جس میں کئی عدسے ہوتے ہیں مرکب خوردبین compound microscope کہلاتا ہے۔ خوردبین مناظری روشنی کو مبدا کے ذریعے آنکھ eye یا کیمرے سے مشاہدہ کے لئے رکھا گیا شیئے پر منتقل کرتا ہے۔

6.2.1 برائٹ فیلڈ خوردبین (Bright field Microscope)

برائٹ فیلڈ خوردبین ایک خلیے کے تصور میں اکثر استعمال ہونے والا خوردبین ہے۔ یہ روشنی کو نمونے سے سیدھے راستہ سے گذارتا ہے اور نمونے کے مختلف سطح کا ایک واضح خیال نظر آتا ہے۔ نمونے کی تلوین سازی کرنے سے اس کے بافتوں کے اجزاء اور خلیہ بتاتا ہے۔

ایک خوردسلائیڈ کو ایک اڈجیسٹ کیا جانے والے پلاٹ فارم پر رکھ کر نمونے سے مکثفہ سے روشنی کی شعاع کو تعبیر کیا جاتا ہے۔ اس کو اسٹیج stage کہتے ہیں۔ روشنی کو CFL یا LED کے ذریعے بھیجی جاتی ہے بعد میں اس روشنی کو دو عدسی نظام دہانے کا عدسے (نمونے کے قریب) اور چشمہ کا حصہ eye piece (آنکھ کے قریب) سے گذارا جاتا ہے۔ اس میں چار دہانے کے عدسے (5X,10X,45X & 100X) کو گھومنے کے مطابق، تکبیر کے ضرورت کے مطابق لگایا جاتا ہے۔ یہ تعدادی دراز کے اصول کی قدر اور اس کے تحلیلی قوت پر کام کرتا ہے۔

خوردبین کے پہلے تکبیر کو دہانے کے عدسے سے کیا جاتا ہے اس کو ابتدائی تکبیر (primary magnification) کہتے ہیں اور یہ صحیح اور الٹا خیال ہے۔

تحلیلی قوت (Resolution):

لفظ قوت تحلیل کا مطلب ایک نمونے کے دو نقطوں کے درمیان نظر آنے والی عدسے کی قابلیت ہے۔ یہ ایک خیال کے دستیاب معلومات ہیں اس کو ذیل کے ضابطے کے استعمال سے حساب لگایا جاتا ہے۔

$$\text{قوتِ تحلیل} = \frac{0.61\lambda}{NA}$$

جہاں، λ روشنی کا طول موج اور NA تعددی درز ہے۔

تعددی درز (Numerical aperture):

یہ ایک عدسی مستقل ہے جو قوتِ تحلیل عدسے کی نشان شدہ قابلیت ہے۔ NA قدر کو بڑھانے سے خوردبین کی قوتِ تحلیل بھی بڑھتی ہے۔

تکبیر (Magnification):

نمونے کے خیال کی جسامت کو بڑھانا تکبیر کہلاتا ہے۔ اس کو ذیل کے ضابطے سے محسوب کیا جاتا ہے۔

$$\text{تکبیر} = \frac{\text{خوردبین کے ذریعے نظر آنے والا خیال کا جسامت}}{\text{معمولی آنکھ سے نظر آنے والی خیال کا قد}}$$

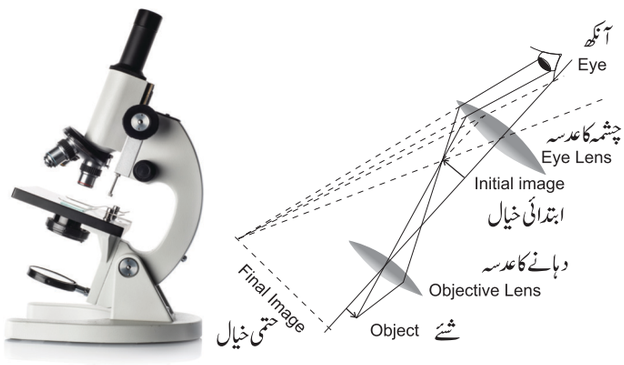
دوسری تکبیر خوردبین کے آنکھ کے حصے کے عدسے سے ہوتی ہے۔ اس کو ثانوی تکبیر (secondary magnification) کہتے ہیں اور یہ مجازی اور الٹا خیال ہوتا ہے (خاکہ 6.2a,b,c)

6.2.2 الکٹرانی خوردبین (Electron Microscope)

الکٹرانی خوردبین سب سے پہلے 1931ء میں Ernest Ruska نے تعارف کیا اور 1981ء میں G binning اور H Roher نے اس کو فروغ development کی۔ یہ خلیے کے معلومات اور عضویچے کی بالائی ساخت کے تجزیہ میں استعمال ہوتا ہے۔ اس میں روشنی کے مبدے کے طور پر اسراع شدہ الکٹرانس کو استعمال کیا جاتا ہے اور اسی لئے اس کی قوتِ تحلیل روشنی کے خوردبین سے ایک لاکھ گناہ زیادہ ہے۔

الکٹران خوردبین کے زیرِ نظر آنے والے نمونے کو ناپید کیا جاتا ہے اور الکٹران دھندلا کرنے والے کیمیائی اشیاء جیسے سونا یا پلاّ ڈیم سے بھرا (impregnate) جاتا ہے۔ الکٹران کے روکے رہنے اور خیال کو مرکوز کرنے کے لئے ایسا کرنا ضروری ہے۔

11 BOTANY UNIT=6
Sunday, March 20, 2022 12:09:19 PM



(a) (b) (c)

خاکہ: 6.2 a۔روشنی کا خوردبین، b۔شعاعی خاکہ - روشنی کا راستہ، c۔روشنی کے خوردبین کو استعمال کر کے لی گئی تصویر

الکٹران خوردبین کے دو اقسام ہیں۔

1۔ٹرانس میشن الکٹران خوردبین (TEM)

2۔اسکیننگ الکٹران خوردبین (SEM)

1۔ٹرانس میشن الکٹران خوردبین (TEM)
(Transmission electron microscope)

یہ عام طور پر استعمال ہونے والا الکٹران خوردبین ہے جس میں دو ابعادی خیال نظر آتا ہے۔اس خوردبین میں ذیل کے حصے شامل ہیں۔

a۔الکٹران کو پیدا کرنے کا نظام (Electron generating system)

b۔ الکٹران مکثفہ (Electron condensor)

c۔ نمونہ کا دہانہ (Specimen objective)

d۔ نالی عدسہ (Tube lens)

e۔ پروجکٹر (Projector)

ایک الکٹران کی روشنی نمونے سے گذر کر فلوریتی پردے پر ایک خیال بناتی ہے۔اس کی تکبیر 1-3 لاکھ گنا اور قوتِ تحویل 2-10 A° ہے۔ یہ وائرس، فطر مائع، خلوی عضویچے کی تفصیلی مطالعہ کے لئے استعمال ہوتی ہے۔

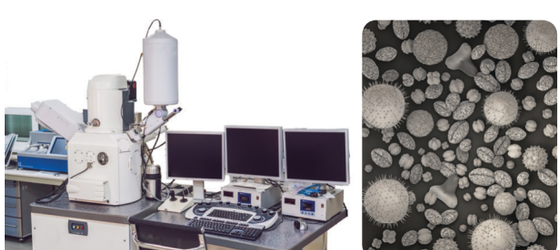


(a) (b)

خاکہ:6.3 a۔ ٹرانس میشن الکٹران خوردبین b۔TEM سے لی گئی تصویر

2۔اسکیننگ الکٹران خوردبین
(Scanning Electron Microscope)

یہ تین بعادی 3D خیال حاصل کرنے کے لئے استعمال کیا جاتا ہے اور اس کا TEM سے کم قوتِ تحلیل ہوتا ہے۔اس میں ایک خاص نقطے پر عدسہ کو استعمال کر کے الکٹرانوں کو جمع کیا جاتا ہے۔نمونے اور الکٹرانس کو موازنہ کے نتیجے میں (جیسے اوگر الکٹران، ثانوی الکٹران، پیچھے منتشر الکٹران) نمونے کی سطح سے مختلف قسم کی ریڈیائی حالت خارج ہوتی ہے۔اس ریڈیائی اشاعت کو ایک شناخت گر (ڈیٹکٹر) سے حاصل کرتے ہیں فلوریتی پردے پر خیال کو مکبّر حاصل کیا جاتا ہے۔اس کا تکبیر 2,00,000 گنا زیادہ اور 5-20 nm قوتِ تحلیل ہوتی ہے۔ (خاکہ: 6.4 a&b)۔



(a) (b)

خاکہ:6.4 a اسکیننگ الکٹران خوردبین، b۔SEM سے لی گئی تصویر

6.3 خلوی نظریہ (Cell Theory)

1833ء میں جرمنی کے ماہر نباتات Matthias Schleiden اور جرمنی کے ماہر حیوانات Theodor Schwann نے اس نظریہ کو پیش کیا کہ تمام پودے اور جانور خلیے سے بنے ہیں اور وہ خلیے زندگی کی بنیادی تعمیری اکائیاں ہیں۔

11 BOTANY UNIT=6
Sunday, March 20, 2022 12:09:20 PM

خوردبینی پیمائش: (Microscopic measurements)

خوردبینی اشیاء کو خوردبینی پیمائش کے لئے ایک تکنیک استعمال کرتے ہیں جس کو خوردپیمائی 'micrometry' کہتے ہیں۔اس میں دو پیمانے (اسکیل) پیمائش کے لئے استعمال کئے جاتے ہیں۔

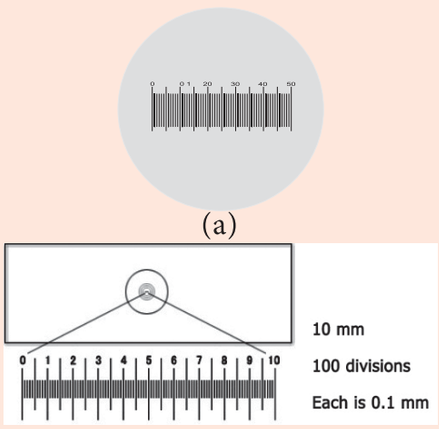
1۔ بصری خوردمیٹر (Ocular Micrometre)

2۔ درجہ خوردمیٹر (Stage Micrometre)

بصری خوردمیٹر (Ocular Micrometre): یہ آنکھ کے حصے میں موجود عدسے سے جڑا ہوا ہے۔یہ ایک باریک شفاف شیشے کا قرص ہے، جہاں 100 مساوی اکائیوں کو قطاروں میں تقسیم کیا گیا ہے۔اس پیمانے کی قدر نہیں ہے۔

درجہ خوردمیٹر (Stage Micrometre): یہ ایک سلائیڈ ہے، جس میں ایک قطار کو 100 اکائیوں میں تقسیم کیا گیا ہے۔یہ قطار 10μm کی ہوتی ہے دو قریبی قطاروں کی درمیانی جگہ 10mm ہے۔درجہ خوردمیٹر کی معلوم شدہ قدر کو بصری خوردمیٹر میں تبدیل کیا جاتا ہے، اس طرح سے بصری خوردمیٹر کی پیمائش کی جاتی ہے۔

$$\text{بصری میٹر کے دو قریبی قطاروں کے درمیانی فاصلہ} = \frac{\text{درجوں کے زمرے کی تعداد}}{\text{بصری زمرے کی تعداد}} \times 10$$



خاکہ 6.5 a۔ بصری مائکرومیٹر

b۔ اسٹیج مائکرومیٹر

جدید خلوی نظریے، ان مشاہدات کی تشکیل کا باعث بنے۔

- تمام عضوئے خلیوں سے بنے ہوئے ہیں۔
- نئے خلیے پہلے سے موجود زندہ خلیوں کی تقسیم سے بنتے ہیں.
- خلیوں میں جینی مادے ہوتے ہیں جو والدین سے دختر خلیوں میں منتقل ہوتے ہیں۔
- تمام تخولی تعاملات خلیوں کے اندر ہوتے ہیں۔

6.3.1 خلوی نظریے سے مستثنیٰ (Exception to Cell Theory)

وائرس کو حیاتیاتی مسئلہ puzzle کہتے ہیں۔وائرس، ویریائڈس اور پریانس (Prions) خلوی نظریے سے مستثنیٰ ہیں۔ان میں نخز مائع نہیں ہے، جو کہ خلیے کا ضروری حصہ اور بقاء میں پابند طفیلی ہیں، جہاں یہ فطری طور پر ذیلی۔خلوی ہوتے ہیں۔

6.3.2 نخز مائع کا نظریہ (Protoplasmic Theory)

کورٹی corti نے پہلے پہل نخز مائع کا مشاہدہ کیا۔1835ء میں Felix Dujardin نے جانور کے خلیے میں ایک زندہ رس کا مشاہدہ کیا ہے، جس کو "Sarcode" کہتے ہیں۔1839ء میں Purkinje نے لفظ نخز مائع protoplasm کو ایک پودے کے خلیے کا رس (sap) کے لئے استعمال کیا۔1846ء میں Hugo Van Mohl نے نخز مائع کی اہمیت کو بتایا۔

1861ء میں Max Schultze نے سارکوڈ اور نخز مائع کے درمیان مشابہت کا تعین کیا۔اور بعد میں اس کا نام "Protoplasm Theory" نخز مائع کا نظریہ کو o.Hertwig نے 1892 میں پیش کیا۔1868ء میں Huxley نے نخز مائع کو ''زندگی کی فعلیاتی بنیاد'' "physical basis of life" کو پیش کیا۔

نخز مائع ایک لسونتی نظام کی طرح (Protoplasm as a Colloidal System)

1894ء میں Fisher اور 1899ء میں Hardy نے نخز مائع کا ایک مرکب لسونتی نظام کو پیش کیا۔جس میں انہوں نے بتایا کہ نخز مائع ابتدائی طور پر پانی اور دوسرے حیاتیاتی اہمیت والے منحل جیسے گلوکوس، چربیلے ترشے، امینو ترشے، معدنیات، حیاتین، ہارمون اور خاموں سے بنا ہے۔ یہ منحل متجانس (پانی میں حل پذیر) یا غیر متجانس (پانی میں غیر حل پذیر) جو لسونت کی ایک اہم حالت کی بنیاد ہے۔

نخز مائع کی طبیعی خصوصیات (Physical properties of Protoplasm)

نخز مائع معلق ذرات اور مختلف کیمیائی بندھنوں کی وجہ سے نصف لسونتی

11 BOTANY UNIT=6
Sunday, March 20, 2022 12:09:21 PM

(جیلی جیسی) حالت میں ہوتا ہے، جسے gel کہتے ہیں۔
یہ لسونتی سولیشن solation عمل سے جیل gel سول sol میں تبدیل ہوتا ہے اور سول کو جیل میں تبدیل کرنے کے عمل کو جیلیشن gelation کہتے ہیں۔ یہ جیل-سول حالت نخز مائع کے لسونتی نظام کے بڑے بنیادی میکانکی کردار ہیں۔

1۔ نخز مائع شفاف، بغیر بو اور کثیر ہئیت مائع ہے

2۔ یہ ایک قلمی لسونت محلول ہے جس میں ایک کیمیائی مرکب سالمے بنانے کے crystalloid ہوتے ہیں۔ مثال: حقیقی محلول (شکر، نمک، ترشے، اساس) اور دوسرے لسونتی محلول بنانے والے (پروٹین اور چربی) ہوتے ہیں۔

3۔ نخز مائع کے تین بہت ہی اہم خصوصیات ہیں جو برؤنین حرکت، امیبائی حرکت اور نخز مائعاتی بہاؤ یا سائیکلوسس ہے۔ نخز مائع کی لزوجت 2-20 سنٹی پوئس (Centi poise) ہے، نخز مائع کا انعطاف نما 1.4 ہے۔

4۔ نخز مائع کا pH 6.8 کے قریب ہے، اس میں 90% پانی ہے (ساکت (خشک) بیجوں میں 10% ہے۔)

5۔ تقریباً 34 عناصر نخز مائع میں موجود ہیں لیکن صرف 13 عناصر اہم یا عالم گیر ہیں، C,H,O,N,Cl,Ca,P,Na,K,S,Mg,I اور Fe۔ کاربن، ہائیڈروجن، آکسیجن اور نائیٹروجن مل کر نخز مائع کا 96% حصہ بناتے ہیں۔

6۔ نخز مائع برقی کا ایک اچھا یا خراب موصل نہیں ہے اس میں حد بندی کرنے والا اجھلی ہے جو پانی کے ساتھ مل جاتا ہے اور گرم کرنے پر ٹھوس بن جاتا ہے۔

7۔ ہم آہنگی: نخز مائع کے سالمے یا ذرات ایک دوسرے سے چپکے ہوئے ہیں ان کی درمیانی قوت جیسے Van der Waal's bonds جو سالموں کی لمبی زنجیر کو پکڑے ہوتے ہیں۔ یہ خصوصیات ان قوتوں کی طاقت پر تبدیل ہوتی ہے۔

8۔ انقباضی: نخز مائع کی انقباضی بہت ہی اہم ہے جو انجذاب اور پانی کے نکالنے کو دہن میں اہم کام کرتا ہے۔

9۔ سطحی تناؤ: نخز مائع کے پروٹین اور چربی کم سطحی تناؤ رکھتے ہیں، اس لئے وہ جھلی سے سطحی تناؤ بناتے نظر آتے ہیں۔ دوسری جانب کیمیائی مرکب (NaCl) زیادہ سطحی تناؤ ہوتا ہے، اس وجہ سے وہ نخز مائع کے گہرے حصے میں ہوتے ہیں۔

6.3.3 خلیے کا قد اور شکل (Cell size and shapes)

خلیے قد، شکل اور فعل میں مختلف ہوتے ہیں۔ مشابہ ساخت کے خلیوں کا گروہ بافت کہلاتے ہیں۔ وہ تمام مل کر ایک ہی فعل انجام دیتے ہیں۔ بافت کا گروہ آپس میں مل کر ایک فعل انجام دیں تو ان کو اعضاء کہتے ہیں۔ اعضاء کے گروہ اور ان سے وابستہ فعل عضوئی نظام کہلاتا ہے عضوئی نظام آپس میں مل کر ایک عضویہ (جسم) بناتا ہے۔

شکل (Shape)

عضوئے کے اندر اور ایک عضوئے سے دوسرے عضوئے میں خلیے کی شکل مختلف ہوتی ہے۔ بیکٹیریا میں، خلیے کی شکل بیضوی (کاکسی) سے مستطیل (سلاخ) نما ہوتی ہے۔ وائرس میں غلاف کی شکل بیضوی سے چھ گونہ ہوتا ہے یا "T" نما ہوتا ہے۔ فنجی میں، گلوبچی سے طویل استونہ خلیے اور فنجی کے بذری شکل میں مختلف ہوتے ہیں۔

کیا تم جانتے ہو؟

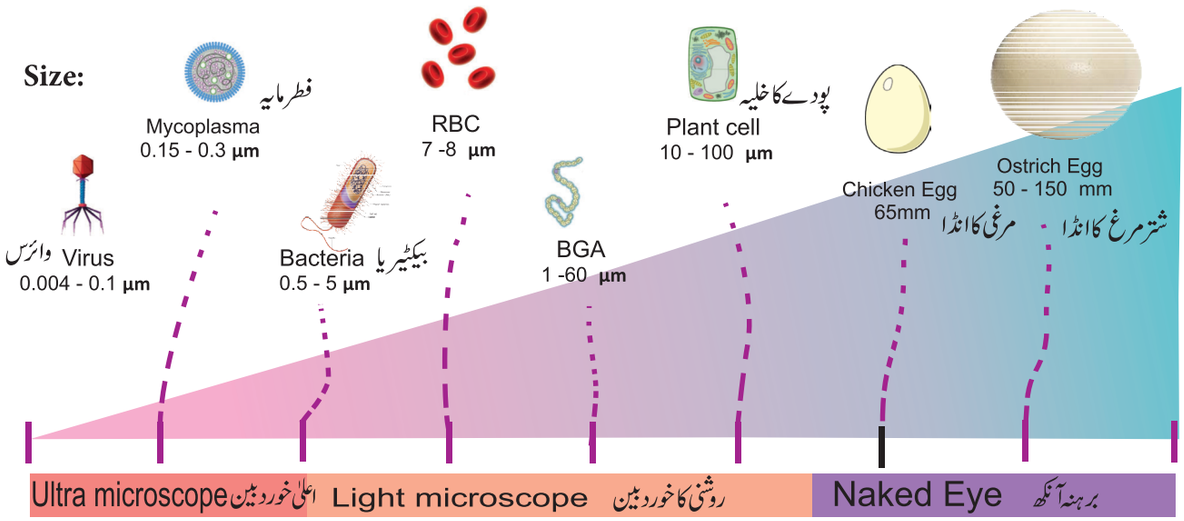
1 cm = 1/100 metre
1 mm = 1/1000 metre = 1/10 cm
1 µm = 1/1000,000 metre = 1/10,000 cm
1 nm = 1/1,000,000,000 metre = 1/10,000,000 cm
1 A° = 1/10,000,000,000 metre = 1/100,000,000 cm

or

$1\ m = 10^2 cm = 10^3 mm = 10^6 \mu m = 10^9 nm = 10^{10}\ A^\circ$

m = metre cm = centimetre mm = millimetre µm = micrometre
nm = nanometre A° = Angstrom

11 BOTANY UNIT=6
Sunday, March 20, 2022 12:09:21 PM



خاکہ : 6.6 خلیہ کی شکل چند عضویوں میں مختلف ہوتے ہیں

پودوں اور جانوروں کے خلیے ان کے اقسام کی بنیاد پر مختلف ہوتے ہیں جیسے کعبی بافت، میاں بافت، حصاری، چھلنی دار عناصر، ریشے، برحلمی اور دوسرے (خاکہ:6.6)

6.4 خلیوں کے اقسام (Types of cells)

مرکزے کے خصوصیات اور خلوی تنظیم کی بنیاد پر خلیے کو ذیل کے تین اقسام میں تقسیم کیا گیا ہے۔

- پروکیریوٹس
- میسوکیریوٹس
- یوکیریوٹس

6.4.1 پروکیریوٹس (Prokaryotes)

وہ عضوئے جن میں ابتدائی مرکزہ ہوتا ہے پروکیریوٹس کہلاتے ہیں۔ (pro - ابتدائی، karyo- مرکزہ)۔ان میں DNA نیوکلیائیڈ ہوتا ہے جس میں مرکزی جھلی نہیں ہوتی ہے اور اسی وجہ سے یہ حقیقی مرکزہ نہیں ہے اور مزید یہ ابتدائی قسم کا مرکزی مادہ ہے۔ ان کے DNA میں ہسٹون پروٹین نہیں ہوتا ہے۔مثال: بیکٹیریا، نیلی سبز کائی، فطر مایہ، ریکٹسیائی اور اسپائیروچیٹے۔

6.4.2 میزوکیریوٹس (Mesokaryotes)

1966ء میں سائنسدان Dodge اور اس کے ساتھ کام کرنے والے مل کر دوسرے قسم کے عضویوں کی قسم کو پیش کیا جس کو میسوکیریوٹس mesokaryotes کہتے ہیں۔یہ عضوئے چند خصوصیات کو پروکیریوٹس اور یوکیریوٹس سے لئے ہوئے ہیں۔ان کو دوسرے الفاظ میں یوں کہہ سکتے ہیں کہ یہ عضوئے پروکیریوٹس اور یوکیریوٹس کے درمیانی عضوئے ہیں۔یہ واضح مرکزہ، مرکزی جھلی رکھتے ہیں اور ان کا DNA کروموزومس پر مرتب ہیں مگر بغیر ہسٹون پروٹین کے اجزاء غیر خیطی تقسیم جیسے پروکیریاٹس۔چند پروٹوزوا جیسے ناکٹی لوکا Noctiluca، چند نباتاتی جل چر جیسے Gymnodinium, Peridinium اور Dinoflaggellates میسوکیریوٹس کی مثالیں ہیں۔

6.4.3 یوکیریوٹس (Eukaryotes)

وہ عضوئے جو حقیقی مرکزہ رکھتے ہیں ان کو یوکیریوٹس Eukaryotes کہتے ہیں۔(Eu- حقیقی، Karyon- مرکزہ)۔اس کا DNA ہسٹون کے ساتھ مل کر کروموزومس بناتا ہے۔جھلی بردار خلوی عضویچے موجود ہوتے ہیں۔چند عضوئے بینڈوسمبیاسس endosymbiosis سے نمو پاتے ہیں (ایک خلیہ دوسرے خلیے کے اندر زندگی بسر کرتا ہے) عضویچے جیسے مائیٹوکانڈریا اور کلوروپلاسٹ اس نظریے کی تائید کرتے ہیں۔

یوکیریوٹک خلیوں کا مبدا (Origin of Eukaryotic cell)

بینڈوسمبیانٹ نظریہ (Endosymbiont theory):
دو یوکیریوٹک عضویچے کو بینڈوسمبیاٹک پروکیریوٹس کے آباواجداد سمجھے جاتے ہیں۔یوکیریوٹس خلیے کے آباواجداد ایک بیکٹیریا کو نگل گئے اور وہ بیکٹیریا میزبان خلیے کے اندر مسلسل فعل (کام) کر رہا ہے۔

11 BOTANY UNIT=6
Sunday, March 20, 2022 12:09:22 PM

خلوی تنظیم کے اقسام کے درمیان فرق (Comparison between types of cellular organisation)

خاصیت	پروکیریوٹس Prokaryotes	میسوکیریوٹس Mesokaryotes	یوکیریوٹس Eukaryotes
خلیے کی جسامت	~1-5µm	~5-10µm	~10-100µm
مرکزے کے خصوصیات	نیوکلیائڈ، حقیقی مرکزہ نہیں ہوتا	مرکزہ مرکزی جھلی کے ساتھ ہوتا ہے	حقیقی مرکزہ مرکزی جھلی کے ساتھ ہوتا ہے
DNA	عام طور پر حلقے دار بغیر ہسٹون پروٹین	عام طور پر سیدھا لیکن بغیر ہسٹون پروٹین	عام طور پر سیدھا ہسٹون پروٹین کے ساتھ
RNA/پروٹین کی تالیف	خلیہ مائع میں جڑتے ہیں	یوکیریوٹس کے جیسا	RNA کی تالیف مرکزے کے اندر/پروٹین کی تالیف خلیہ مائع میں ہوتی ہے۔
ریبوزوم	50S+ 30S	60S + 40S	60S + 40S
عضویچے	غیر موجود	موجود	زیادہ موجود ہیں۔
خلوی حرکت	سوطیے	گھسنا اور سوطیے	سوطیے اور ہدبے
تنظیم	عام طور پر ایک خلوی	واحد اور کالونی	واحد، کالونی اور کثیر خلوی
خلوی تقسیم	دو پارگی	دو پارگی	خیطیتی اور تخفیفی تقسیم
مثال	بیکٹیریا اور آرچیاء	ڈینوفلاجیلیٹ، پروٹوزوا	فنجی، پودے اور جانور

6.5 پودے اور حیوانی خلیہ (Plant and Animal cell)

6.5.1 ایک یوکیریوٹک خلیے کی بالائی ساخت (Ultra structure of an Eukaryotic Cell)

ایک یوکیریوٹک خلیہ اس کی تنظیم میں زیادہ مخصوص ہے۔ مختلف عضویوں میں اس کے کئی اختلافات نظر آتے ہیں۔ یہاں پودے اور جانور کے یوکیریوٹک خلیے میں زیادہ فرق نظر آتا ہے۔ (خاکہ:6.7)



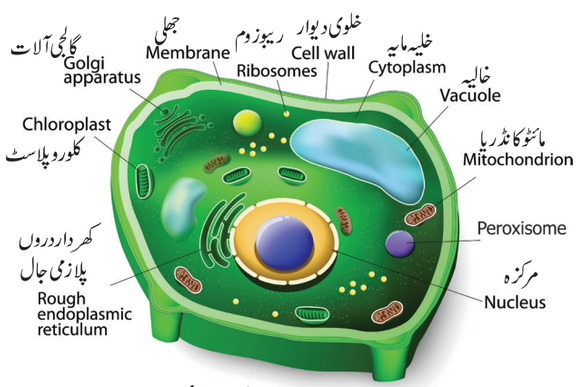
خاکہ:6.7 نباتاتی اور حیوانی خلیہ

حیوانی خلیہ (جانور کا خلیہ) (Animal Cell)

حیوانی خلیے کے اطراف خلوی جھلی یا پلازمہ جھلی گھیرے ہوئے ہوتی ہے۔ اس جھلی کے اندر ایک جلاتنی مادہ ہوتا ہے جسے نخز مائع کہتے ہیں، جس میں مرکزہ اور دوسرے عضویچے ہوتے ہیں۔ جس میں دروں پلازمی جال، مائیٹو کانڈریا، گالجی اجسام، مرکزیچہ (سنٹریول)، لئی سوزوم، ریبوزومس اور خلوی ڈھانچہ (سائٹواسکلٹن) ہوتے ہیں۔

نباتاتی خلیہ (Plant Cell)

ایک پودے کے خلیے میں نمایاں خلوی دیوار، ایک بڑا خالیہ اور پلاسٹڈس کے علاوہ دوسرے خلوی عضویچے ہوتے ہیں، جو حیوانی خلیے میں ہوتے ہیں۔



خاکہ :6.8 پودے کے خلیے کی بالائی ساخت

6.5.2 نخز مائع (Protoplasm)

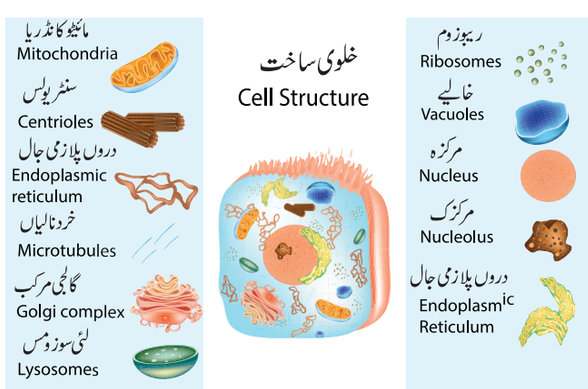
نخز مائع پلازمہ جھلی کے اندر موجود خلیے کا زندہ اشیاء ہے۔ یہ بے رنگ مادہ ہے جو خلیے کے ساتھ اس کی پوری زندگی موجود رہتا ہے اس میں خلیہ مائع، مرکزہ اور دوسرے عضویچے موجود رہتے ہیں۔ نخز مائع چھوٹے سالموں کے ایک مرکب کو لئے ہوئے ہے، جیسے

11 BOTANY UNIT=6
Sunday, March 20, 2022 12:09:23 PM

پودے اور حیوانی خلیے کے درمیان فرق (Difference between plant and animal cells)

S. No	Plant cell نباتاتی خلیہ	Animal Cell حیوانی خلیہ
1	یہ عام طور پر حیوانی خلیے سے بڑے ہوتے ہیں۔	یہ عام طور پر پودے کے خلیے سے چھوٹے ہیں۔
2	خلوی دیوار موجود ہے جس کے ساتھ پلازمہ جھلی اور درمیانی پترا، ابتدائی اور ثانوی دیوار ہوتی ہے۔	خلوی دیوار غیر موجود ہے۔
3	پلاسموڈیسمیٹا موجود ہے۔	پلاسموڈیسمیٹا غیر موجود ہے۔
4	کلوروپلاسٹ (سبز زینے) موجود ہیں۔	کلوروپلاسٹ غیر موجود ہیں۔
5	خالیے بڑے اور مستقل ہیں۔	خالیے چھوٹے اور عارضی ہیں۔
6	خالیے کے اطراف ٹونوپلاسٹ ہوتا ہے۔	ٹونوپلاسٹ غیر موجود ہے۔
7	مرکز پیچے (سنٹریولس) غیر موجود ہیں۔	مرکز پیچے (سنٹریولس) موجود ہیں۔
8	مرکزہ خلیے کے محیط تک موجود ہے۔	مرکزہ خلیے کے درمیان موجود ہے۔
9	کبھی کبھار لئی سوزوم ہوتا ہے۔	لئی سوزوم موجود ہے۔
10	غذائی مادے نشاستی دانے ہیں۔	غذائی مادے گلائیکوجن کے دانے ہیں۔

رواں، امینو ترشے، مونوساکرائیڈ، پانی، کلاں سالمے جیسے مرکزی ترشے، پروٹین، چربی اور پالی ساکرائیڈ ہوتے ہیں۔ یہ بے رنگ، جیلی جیسا جلاتینی، چپکاؤ اور دانے دار نظر آتا ہے۔ اس میں موجود کثیر تعداد کے خالیے کی وجہ سے یہ کف دار نظر آتا ہے۔ یہ محرکہ جیسے گرمی، برقی جھٹکے، کیمیائی اشیاء کے ذمہ دار ہیں۔



خاکہ:6.9 خلوی ساخت اور اس کے اجزاء

6.5.3 خلوی دیوار (Cell Wall)

خلوی دیوار خلیے کا سب سے بیرونی محافظتی ڈھال ہے۔ یہ بیکٹیریا، فنجی اور پودے میں موجود ہے، مگر حیوانی خلیے میں غیر موجود ہے۔ اس کو سب سے پہلے رابرٹ ہوک Robert Hooke نے دریافت کیا۔ یہ ایک فعال طور پر بڑھتا ہوا حصہ ہے۔ یہ مختلف مرکب مادوں سے کئی عضویوں میں بنا ہوا ہے۔ یہ بیکٹیریا میں پیپٹیڈوگلئی کان سے، فنجی میں کئی ٹن اور فنجی کا سیلولوز سے، آلجی میں سیلولوز، گیا لکٹا نس اور منّان سے بنا ہوا ہے۔ یہ پودوں میں سیلولوز، نصف سیلولوز، پیکٹن، لگنن، کیوٹن، سوبیرین اور سلیکا سے بنا ہوا ہے۔

پودوں میں، خلوی دیوار تین مفرد خطے نظر آتے ہیں۔

(a) ابتدائی دیوار (b) ثانوی دیوار (c) درمیانی پترا (خاکہ:6.10)

a۔ ابتدائی دیوار (Primary wall)

یہ درمیانی پترا کا پہلی اندرونی پرت ہے، ابتدائی طور پر اس میں سیلولوز خوردریشے کا ایک جیل قشرہ ڈھیلے طور پر نظام بنایا ہوا ہے، یہ باریک، لچکدار اور تاننے کے قابل ہوتا ہے۔ اکثر پودوں میں خردریشے سیلولوز سے بنے ہیں یہ دیوار کی موٹائی اور شکل کی بنیاد پر مختلف ہوتے ہیں۔ ابتدائی دیوار کا قشرہ نصف سیلولوز، پیکٹن، گلائیکو پروٹین اور پانی سے مل کر بنا ہے۔ نصف سیلولوز خردریشوں کے ساتھ جڑ کر قشرہ اور گلئی کو پروٹین کو منضبط کرتا ہے جبکہ پیکٹن قشرے کے بھرتی کرنے والے مادے ہیں۔ خلیے جیسے کعبی اور مقسمی میں ہی ابتدائی دیوار ہوتی ہے۔

11 BOTANY UNIT=6
Sunday, March 20, 2022 12:09:24 PM

b۔ ثانوی دیوار (Secondary wall)

خلیے کے پختہ ہونے پر یہ دیوار بنتی ہے۔ خلیے کی شکل بنانے میں یہ دیوار اہم رول ادا کرتی ہے۔ یہ موٹی، غیر لچکدار اور سیلولوز اور لگنن سے بنی ہوئی ہوتی ہے۔ ثانوی دیوار کو تین ذیلی پرتوں میں تقسیم کیا گیا ہے ان کو S1,S2,S3 کہتے ہیں یہاں سیلولوز کے خرد نالیاں مختلف زاویوں میں جڑ کر ایک ڈھال (لامینیٹڈ) ساخت کی طرح بنتے ہیں اور یہ خلیے کی دیواری طاقت کو بڑھاتا ہے۔

c۔ درمیانی پترا (Middle lamellae)

یہ سب سے بیرونی پرت جو کیلشیم اور مگنیشیم پکٹیٹ سے بنی ہوتی ہے۔ خلوی تقسیم cytokinesis کے وقت بنتی ہے۔ یہ ایک باریک بے شکلہ پرت ہے جو دو نزدیکی خلیوں کو جوڑتی ہے۔ یہ بصری طور پر غیر فعال (ایسوٹراپک) ہوتی ہے۔

پلاسموڈیسمیٹا اور گڑھے (Plasmodesmata and Pits)

پلاسموڈیسمیٹا نخز مایہ اور نزدیکی خلیے کے درمیان ایک راستہ (نالی) کی طرح کام کرتا ہے جو کئی سالموں کو اس کے چند خطوں سے گذارتا ہے۔ جہاں ثانوی دیوار غیر مسلسل طور پر جبکہ ابتدائی دیوار اور درمیانی پترا مسلسل طور پر ہوتے ہیں ایسے خطوں کو گڑھے pits کہتے ہیں۔ یہ گڑھے ایک دوسرے نزدیکی خلیے کے مخالف ہوتے ہیں۔ ہر گڑھا ایک خانہ اور ایک جھلی رکھتا ہے۔ گڑھے کی جھلی میں کئی چھوٹے دراز (سوراخ) ہوتے ہیں اور یہ نفوذ پذیر ہوتے ہیں۔ یہ گڑھے دو قسم کے ہوتے ہیں، سادہ گڑھے اور حد بندی bordered گڑھے۔

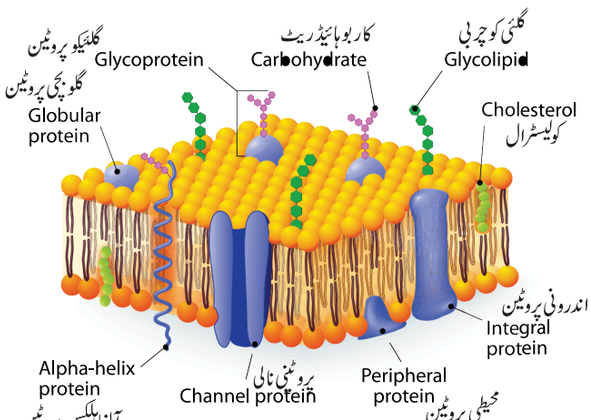
خلوی دیوار کے افعال (Function of cell wall)

خلوی دیوار ایک اہم رول ادا کرتے ہیں، جس کے افعال کو ذیل میں دیا گیا ہے۔

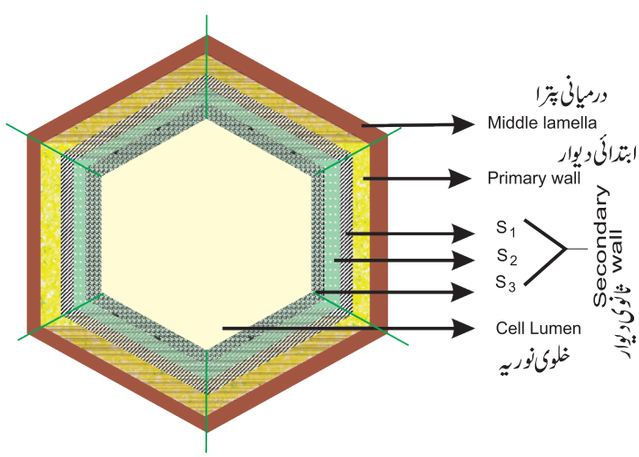
1۔ خلیہ کو ایک واضح شکل اور سختی فراہم کرتے ہیں۔
2۔ خلیے میں داخل ہونے والے کئی سالموں کو ایک باڑ کی طرح کام کرتے ہیں۔
3۔ میکانکی دھاکوں اور زخموں کے خلاف اندورنی نخز مائع کو تحفظ کرتے ہیں۔
4۔ نفوذی دباؤ کو برقرار رکھ کر خلیے کو پھوٹنے سے بچاتے ہیں۔
5۔ خلیے کے تحفظی میکانزم کی طرح اہم رول ادا کرتے ہیں۔

6.5.4 خلوی جھلی (Cell Membrane)

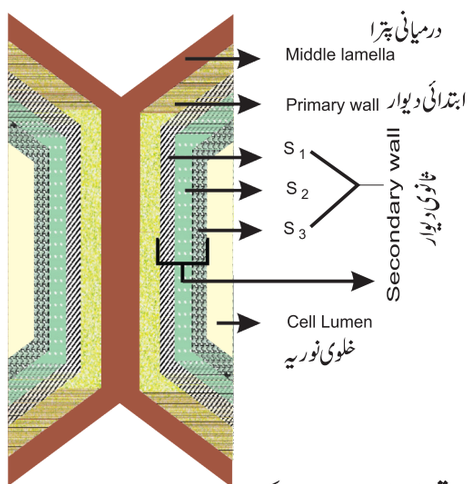
خلوی جھلی کو خلوی سطح یا پلازمہ جھلی بھی کہتے ہیں۔ یہ ایک باریک ساخت ہے جو خلیہ مائع cytoplasm کے اجزاء سائیٹوزول 'cytosol' کو پکڑے ہوتے ہیں۔ یہ بہت ہی باریک (10nm سے بھی کم) ہوتے ہیں۔



خاکہ: 6.11 خلوی جھلی کا نمونہ



ایک پودے کی خلوی دیوار کی ترچھی تراش



متصل خلیوں کے ساتھ مکبر حصہ

خاکہ: 6.10 پودے کی خلوی دیوار

11 BOTANY UNIT=6
Sunday, March 20, 2022 12:09:25 PM

سیال چپکی نمونہ (Fluid Mosaic Model)

1972ء میں سنگر اور گارتھ نکلسن (Jonathan Singer and Garth Nicolson) نے سیال چپکی نمونہ پیش کیا۔

یہ چربی (شحم) اور پروٹین (لحم) کے ساتھ ذرا سا کاربوہائیڈریٹ ملا کر بنا ہوا ہے۔ چربی کی پرت فاسفولپڈ سے بنا ہوا ہے۔ اس فاسفولپڈ کے سالمے میں ایک آب ترک (hydrophobic) دُم اور آب پسند hydrophilic سر ہوتا ہے۔ آب ترک دم پانی کو دافع کرتا ہے اور آب پسند سر پانی کو کشش کرتا ہے۔ جھلی میں پروٹین گلوبچی پروٹین ہوتے ہیں جو دو دو پرتی چربی کے پرتوں کے درمیان میں ہوتی ہے۔ اس پروٹین کو سالم پروٹینس integral protein کہتے ہیں۔ چربی کے دو پرتوں کی سطح پر چند باہری طور پر جڑے پروٹین ہوتے ہیں جن کو محیطی پروٹین peripheral protein کہتے ہیں۔ پروٹین جو جھلی کے آر پار سالموں کی منتقلی میں شامل ہوتے ہیں وہ ایک خامرے، وصول کنندہ (یا) ضد جرثوم کی طرح کرتے ہیں۔

کیا تم جانتے ہو؟

آب پسند قطبی سالموں کو آب پسند سالمے کہتے ہیں۔ ان کے قطبین میں فاسفیٹ گروپ ہوتے ہیں جو پانی کی کشش کے ذمہ دار ہیں۔

آب ترک غیر قطبی سالمے کو پانی ترس سالمے کہتے ہیں۔ ان میں چربیلے ترشے ہوتے ہیں جن کے قطبین پانی کو کشش نہیں کرتے ہیں۔

خلوی جھلی کے کاربوہائیڈریٹ کے سالمے چھوٹے زنجیر والے پالی ساکرائیٹ رکھتے ہیں۔ یہ 'گلئی کولپڈ' یا 'گلئی کو پروٹین' کے ساتھ جڑ کر ایک 'گلئیو کالکس' glyocalyx بناتے ہیں۔ (خاکہ:6.11)

جھلی کی چربی کا جھلی کے ایک جانب سے دوسرے جانب عرضی حرکت 'flip flopping' یا 'flip flop movement' کہتے ہیں۔ یہ حرکت چربی کے سالمے کی جزوی نفوذ سے بھی زیادہ آہستہ ہوتی ہے۔ اس فاسفولپڈس میں ڈولتی ہوئی حرکت ہوتی ہے کیونکہ ان میں چھوٹے قطبی خطے ہوتے ہیں جبکہ پروٹینس ڈولتی ہوئی حرکت نہیں ہوتی کیونکہ ان میں وسیع قطبی خطے ہوتے ہیں۔

خلوی جھلی کے افعال (Function of Cell Membrane)

خلوی جھلی کے بہت بڑے افعال ہیں جن میں خلیے کی سگنل دینا، تغذیات اور پانی کی منتقلی، بے کار مادوں کو خلیے کے اندر داخل ہونے سے روکنا شامل ہے۔

خلیہ مایہ (Cytoplasm)

خلیہ مایہ ایک خلیے کے کئی کاروائیوں کا اہم میدان ہے۔ یہ ایک جلاتینی نصف مائع سالمہ ہے جو خلیے میں بھرا ہوا ہے۔ یہ اسی فیصد پانی سے بنا ہے اور یہ عام طور پر صاف اور بے رنگ ہوتا ہے۔ خلیہ مائع کو بعض اوقات نخز مائع کا بغیر مرکزے والا اجزاء کے طور پر پہچانا جاتا ہے۔ خلیہ مایہ ایک سالمی سوپ (soup) کی طرح کام کرتا ہے جس مین تمام خلوی عضویچے تیرتے ہیں اور ان کے اطراف ایک دوہری چربی کی پلازمہ جھلی ہوتی ہے۔ اس میں حل شدہ تغذیات، کئی نمکیات اور بے کار مادوں کو حل کرنے والے ترشے پائے جاتے ہیں۔ یہ برقی رو کا اچھا موصل ہے۔ یہ خلوی عضویچوں کو سہارا اور تحفظ کرتا ہے۔ یہ خلوی مادوں کو خلیے کے اطراف حرکت کرنے میں مدد کرتا ہے جس کو خلیہ مایہ کا بہاؤ cytoplasmic streaming کہتے ہیں۔ بہت سے خلوی کاروائی جیسے کئی تحولی راستے، گلوکو پاشیدگی اور خلوی تقسیم خلیہ مائع میں ہوتی ہے۔

6.6 خلوی عضویچے (Cell Organelles)

6.6.1 دروں جھلی کا نظام (Endomembrane System)

دروں جھلی کا نظام ایک یوکیریوٹک خلیے میں ہوتا ہے، جس میں پلازمہ جھلی، مرکزی جھلی، دروں پلازمی جھلی، گالجی آلات، لئی سوزوم اور خالیے کے جھلی (ٹونوپلاسٹ) ہوتا ہے۔ دروں جھلی فاسفو لپڈس، پروٹین کے ساتھ گھیر کر بنا ہوا ہے خلوی جھلی کے مشابہ خلیہ مائع کے اندر ہوتا ہے۔ دروں جھلی کا نظام اولین یوکیریوٹس میں خلوی جھلی کے نسل در نسل سے اندرونی نمو ہوتا ہے (خاکہ:6.12)

6.6.2 دروں پلازمی جال (Endoplasmic Reticulum)

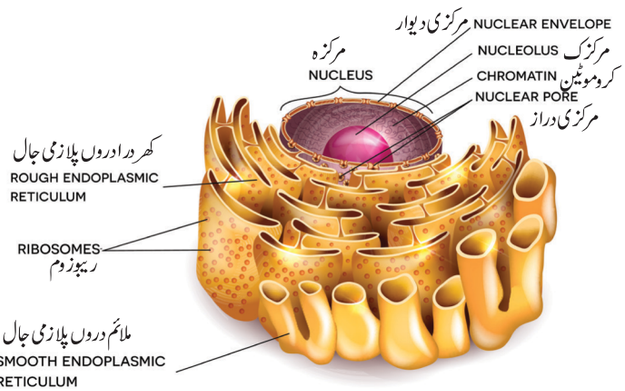
خلیہ کے اندر سب سے بڑی اندرونی جھلی دروں پلازمی جھلی (ER) ہے۔ 1948ء میں K.R.Porter نے دروں پلازمی جال کو نام دیا۔ یہ دوہری جھلی ہوتی ہے۔ دروں پلازمی جال کی شکلیاتی ساخت میں ذیل کے اجزاء شامل ہیں۔

11 BOTANY UNIT=6
Sunday, March 20, 2022 12:09:25 PM

1۔حوضکیں (Cisternae) : بڑے، چپٹا، چوڑا، قرص نما ساخت متوازی بنڈل کی ترتیب یا ڈھیر بنا کر پترا بناتے ہیں۔حوضکیں کے جھلی کے درمیانی جگہ مائع سے بھرا ہوا ہے۔

2۔کیسکیں (Vesicle) : ایک بیضوی جھلی ہے جو خالیے کے اطراف ہوتی ہے۔

3۔نالیچے (Tubules) : غیر منظّم شکل، شاخدار، نرم دیوار والے، ایک جگہ کو گھیرے ہوتے ہیں۔



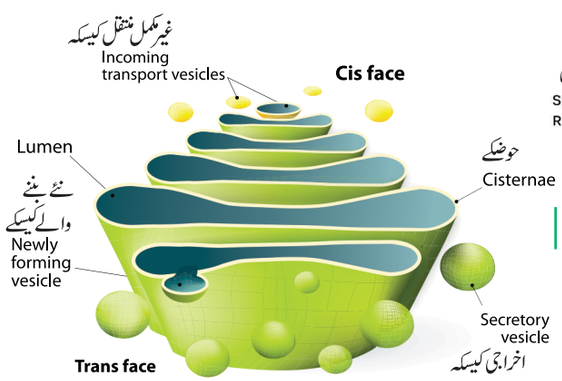
خاکہ:6.12 دروں پلازمی جال کی ساخت

دروں پلازمی جال مرکزی جھلی اور خلوی سطح کی جھلی سے تعلق رکھتے ہیں۔یہ خلیہ مائع میں ایک نظام بناتے ہیں اور خلیے کو میکانکی سہارا دیتے ہیں۔یہ کیمیائی ماحول پروٹین موڑنے اور ترمیم پا کر ان کے افعال کے لئے ضروری ہے۔بغیر مڑے ہوئے پروٹین باہر نکل کر دروں پلازمی جال کی شکل اختیار کر لیتے ہیں۔جب ریبوزوم جھلی کے اوپر کی سطح پر موجود ہو تو اس کو کھردری دروں پلازمی جال rough (RER) endoplasmic reticulum، جب ریبوزوم دروں پلازمی جال کے سطح پر غیر موجود ہو تو ملائم یا مسطح دروں پلازمی جال smooth endoplasmic reticulum(SER) کہتے ہیں۔کھردری دروں پلازمی جال پروٹین کی تالیف میں شامل ہوتے ہیں اور ہموار دروں پلازمی جال چربی کی تالیف میں شامل ہوتے ہیں۔ملائم دروں پلازمی جال چند خامرے رکھتے ہیں جو چربی میں حل پذیر ادویات، چند کیمیائی اشیاء اور دوسرے خطرناک مرکبات کو بے زہر بناتے ہیں۔

6.6.3 گالجی اجسام (ڈکٹیوزومس)
Golgi Body(Dictyosomes)

1898ء میں کیمیلیو گالجی Camillo Golgi نے مرکزے کے قریب ایک جال جیسی ساخت کو دیکھا اور اس کو گالجی اجسام نام دیا۔پودوں کے خلیے میں یہ چھوٹے کیسکے (vesicles) جیسے ہوتے ہیں جن کو ڈکٹیوزومس dictyosomes کہتے ہیں۔گالجی آلات ایک تھیلیوں کا چپٹا ڈھیر ہے۔اس میں حوضکیں، نالیچے، کیسکے اور گالجی خالیے ہوتے ہیں۔پودوں میں حوضکیں 20-10 تعداد کیا یک دوسرے سے اندرونی حوضکی خلیہ مائع کے ایک باریک پرت سے جدا کئے ہوتے ہیں۔حوضکے کے محیطی کنارا نالیچوں اور کیسکوں کا ایک نظام بناتے ہیں۔

نالیچ حوضکے کے 30-50 nm کے رقبے میں اندرونی جانب جڑا رہتا ہے۔کیسکے ایک بڑی گول یا معقر تھیلی ہے۔اس میں چٹکی بھر کے نالیچے ہوتے ہیں، یہ ہموار اخراجی یا استکاری کئے ہوتے ہیں۔گالجی خالیے ایک بڑے استوانی ساخت ہیں جس میں دانے دار یا بے شکل مادوں سے بھرا ہوا ہے اس کے چند افعال لئی سوزوم جیسے ہیں، گالجی آلات فعال پروٹین کی تالیف کا ایک سلسلہ وار درجے ہوتے ہیں۔



خاکہ:6.13 گالجی آلات کی ساخت

کھردری دروں پلازمی جال کے چھوٹے ٹکڑے چٹکی بھر کے کنارے مل کر چھوٹے کیسکے بناتے ہیں، یہ کئی تعداد کے کیسکے ایک دوسرے میں ضم ہو کر ایک گالجی جسم بناتے ہیں۔گالجی مرکب ترجمانی کے بعد پروٹین کی ترمیم اور چربی کی گلوکوپاشیدگی میں ایک اہم رول ادا کرتے ہیں۔

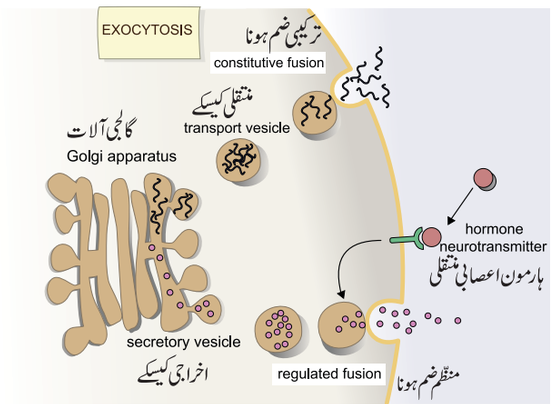
افعال (Functions) :

- کلئی کو پروٹین اور گلئی کو لپڈس کی تیاری کرنا
- چربی کی منتقلی اور ذخیرہ کرنا
- لئی سوزوم کا بنانا
- ہاضمی خامروں کو پیدا کرنا
- خلوی پلیٹ اور خلوی دیوار کو بنانا
- کاربوہائیڈریٹ کا اخراج کر کے پودے کے خلیے کی خلوی دیوار

11 BOTANY UNIT=6
Sunday, March 20, 2022 12:09:26 PM

اورحشرات پوست بنانا۔

- زائمو جن دانے (پیش خامرہ/تمام خامرے کا مبدا) کی تالیف کرنا

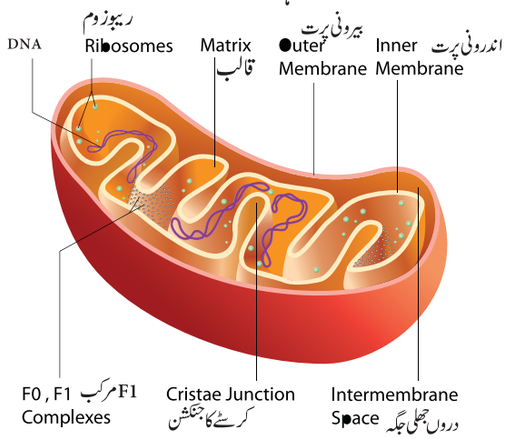


خاکہ 6.14 ایکسوسیٹوسس

6.6.4 مائیٹوکانڈریا (Mitochondria)

1880ء میں A.Kolliker نے سب سے پہلے مشاہدہ کیا اور 1894ء میں Altmann نے بیوپلاسٹس نام دیا۔بعد میں 1897,1898 میں Benda نے اس کو مائیٹوکانڈریا نام دیا۔یہ بیضوی، گول، سلاخ نما اور کثیر شکلی ساختیں ہیں۔مائٹو کانڈریا میں دوہری جھلی سے گھرے ہیں۔ایک بیرونی جھلی اور دوسری اندرونی جھلی۔اس کی بیرونی جھلی ملائم، چھوٹے سالموں کے لئے اعلی نفوذ ہوتی ہے اور اس میں پروٹین ہوتے ہیں جنہیں پورینس (Porins) کہلاتے ہیں۔یہ 1000 ڈالٹن سے چھوٹے آزاد نفوذی سالموں کی داخلے کے ایک باڑ بناتا ہے اور اندرونی پرت دو کمرے میں تقسیم پذیر ہے، بیرونی کمرا دو پرتوں کے درمیان ہوتا ہے اور اندرونی کمرہ قالب (matrix) سے بھرا ہوا ہے۔

اندرونی پرت موڑی ہوئی ہوتی ہے جس کو کرسٹے crista کہتے ہیں۔الکٹران منتقلی نظام کے لئے درکار اکثر خامرے کرسٹے میں ہوتے ہیں۔مائٹو کانڈریا کے اندرونی کمرے (خانے) میں پروٹینی مادے سے بھر پور ہوتے ہیں جن کو 'مائیٹو کانڈریائی قالب mitochondrial matrix کہتے ہیں۔اندرونی جھلی پر قالب کی جانب منظم وقفہ سے ڈنڈی دار ذرات پائے جاتے ہیں جن کو ابتدائی ذرات یا فرنانڈرس مورن ذرات، F1 ذرات یا آکسی جسم ذرات elementary or Fernandez Moran particles,F1 Particles or Oxysomes کہتے ہیں۔ہر ذرات میں ایک قاعدہ، تنا اور ایک گول سر ہوتا ہے۔سر میں ATP کی تالیف تکسیدی فاسفورل اندازی کے لئے موجود ہے۔اندرونی پرت اکثر رواں، چھوٹے سالمے اور پروٹان برتنے کے لئے غیر نفوذ ہوتی ہے جو تکسیدی فاسفورل اندازی کا عمل کرتا ہے۔(خاکہ:6.15)



خاکہ:6.15 توانیے کی ساخت

مائٹوکانڈریا میں 73% پروٹینس، 25-30% چربی، 5-7% RNA DNA بالکل کم مقدار میں اور خامرے (تقریباً 60 قسم کے) ہوتے ہیں۔ مائیٹوکانڈریا کو ایک خلیے کا طاقت گھر 'Power house of a cell' کہتے ہیں کیونکہ یہ توانائی سے بھرپور ATP تیار کرتے ہیں۔

کربس دور کے تمام خامرے قالب میں پائے جاتے ہیں۔ صرف سکسینیٹ ڈی ہائیڈروجینیس نہیں ہوتا ہے۔مائٹوکانڈریا میں حلقے دار DNA اور 70S ریبوزوم ہوتے ہیں۔یہ پارگی اور لڑی ہٹاؤ ماڈل سے تکثر ہوتے ہیں، کیونکہ ان میں DNAs ہوتا ہے جو ایک نصف خودکار عضویچہ semi autonomous organelle ہے۔

مائٹوکانڈریا کی ایک منفرد خصوصیت یہ ہے کہ وہ صرف مادہ سے توارث پاتا ہے۔مائٹوکانڈریا کا DNA کو موازنہ کرکے انسان کی مبدے کا پتہ لگاتے ہیں۔اس کو حالیہ ارتقائی وقت کی جانچ (تاریخ) کے لئے بھی استعمال کیا جاتا ہے کیونکہ یہ مرکزے کے DNA سے پانچ سے دس گناہ زیادہ تقلب یا تبدل ہوتا ہے۔

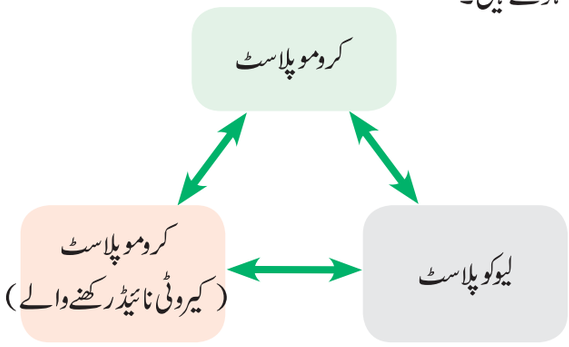
6.6.5 پلاسٹڈس (Plastids)

لفظ پلاسٹڈس ایک یونانی لفظ ہے جو لفظ platikas (بننا/مڑا ہوا) اور 1885ء میں شمپر A.F.U.Schimper نے استعمال کیا۔ اس پلاسٹڈس کو ان کی ساخت، الوان اور افعال کی بنیاد پر ذیل کے اقسام پر درجہ بندی کی۔پلاسٹڈس پارگی سے تکثر پاتے ہیں۔

11 BOTANY UNIT=6 12-22
Sunday, March 20, 2022 2:39:22 PM

Plastids پلاسٹڈس	
کروموپلاسٹ Chromoplasts	لیوکوپلاسٹ Leucoplasts
رنگین پلاسڈس	بے رنگ پلاسڈس غذائی اشیاء کو ذخیرہ کرتے ہیں۔
کلوروپلاسٹ سبز آلجی اور اعلیٰ پودے میں واقع ہوتے ہیں۔	امئی لوپلاسٹ نشاستے کا ذخیرہ کلوروفل a اور b
فائیوپلاسٹ بھورا آلجی اور ڈِنوفلاجیلیٹ کالون۔فیوکوزانتھین	ایلیوپلاسٹ چربی (تیل) ایک دالہ اور دو دالہ کے بیج
روڈوپلاسٹ سرخ آلجی لون۔فائیکوریتھرین	الیوروپلاسٹ یا پروٹیوپلاسٹ پروٹین کا ذخیرہ

شمپر کے مطابق مختلف قسم کے پلاسٹڈس ایک دوسرے میں تبدیل ہوتے ہیں۔



6.6.6 کلوروپلاسٹ (Chloroplast)

کلوروپلاسٹ سبز پودوں کا حیاتی عضویچہ ہے۔پلاسٹڈس دوہری پرت والے ہیں بیرونی پرت اور اندرونی پرت کے درمیانی جگہ کو پیش پلاسٹڈس خلاء 'periplastidialspace' کہتے ہیں۔پلاسٹڈس کے اندرونی پرت سے خلاء میں جلاتینی قشرہ،لائیپو پروٹینی مائع stroma کہلاتا ہے۔اسٹورما کے اندر چپٹے دروں طور پر جڑی تھیلی جیسی ساخت تھئی لاکائیڈ thylakoid کہلاتا ہے۔تھئی لاکائیڈ کے اطراف کی جگہ کو گھیرا ہوا پرت تھئی لاکائیڈی نوریہ thylakoid lumen کہلاتا ہے۔

جب کئی تھئی لاکائیڈ مل کر انبار ہوکر سکوں کی ساخت بناتی ہے گرانا Grana (واحد: گرانم) ساخت بنتے ہیں۔گرانم میں روشنی جذب ہوکر کیمیائی توانائی میں تبدیل ہوتی ہے۔جو اسٹورما میں کاربوہائیڈ ریٹ کی تیاری میں استعمال ہوتا ہے۔تھئی لاکائیڈ میں کلوروفل کے رنگ ہوتے ہیں۔سبز زینے میں اوسموفیلک دانے، 70s ریبوزوم، DNA (حلقوی اور بغیر ہسٹون) اور RNA ہوتے ہیں۔یہ سبز زینے کے جینوم تقریباً 30 قسم کے پروٹین کی کوڈنگ کرتے ہیں جو شعاعی ترکیب کے شعاعی نظام I اور II میں شامل اجزاء، سائیٹوکروم bf مرکب اور ATP کی تالیف میں شامل ہوتے ہیں۔RuBisco کی ایک ذیلی اکائی پلاسٹڈ DNA کی کوڈنگ کرتا ہے۔یہ پلاسٹڈ کے اسٹورما کی اہم پروٹین ہے۔دنیا میں سب سے زیادہ پھیلے ہوئے واحد پروٹین ہے۔تھئی لاکائیڈ میں چھوٹے، گول شعاعی ترکیبی اکائی ہوتے ہیں جن کو کوانٹوزوم quantosomes کہتے ہیں۔

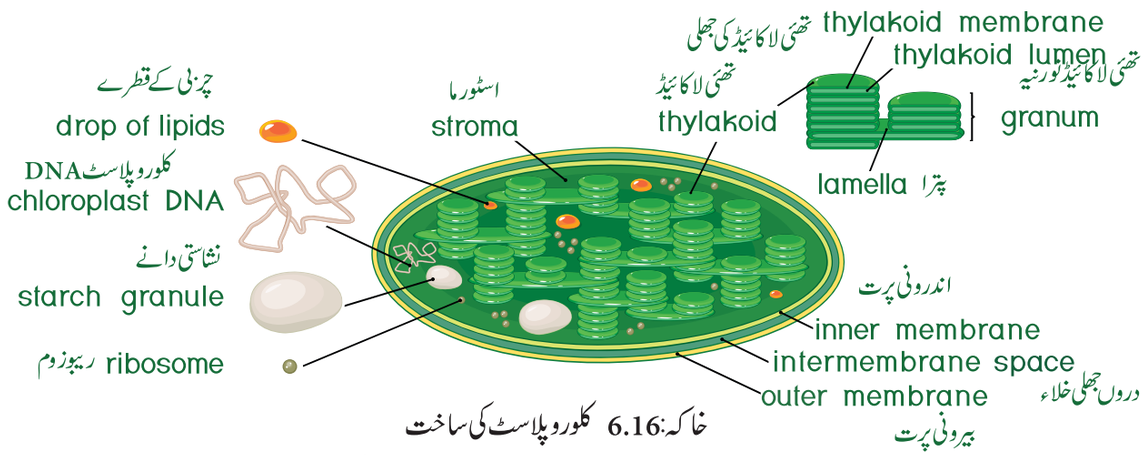
افعال (Functions)

- شعاعی ترکیب
- گرانم میں روشن ردعمل واقع ہوتا ہے۔
- اسٹورما میں سیاہ ردعمل واقع ہوتا ہے۔
- کلوروپلاسٹ شعاع تنفس میں شامل ہوتے ہیں۔

6.6.7 ریبوزوم (Ribosome)

1953ء میں جارج پلاڈے George Palade نے پہلے پہل ریبوزوم کو الکٹران خوردبین کے ذریعے تکثیف ذرات یا دانے کے طور پر مشاہدہ کیا۔الکٹران خوردبین کے ذریعے معلوم ہوا کہ ریبوزوم کے دو گول ذیلی اکائی ہے جو مل کر ایک مکمل اکائی بناتا ہے۔Mg^{2+} ریبوزوم کی ساختی جڑاؤ کے ضروری ہے۔ریبوزوم کی حیاتی زائی ایک de nova بناتی ہے، خود باز ترکیب اور سالمی مبدا ہوتے ہیں۔ہر ریبوزوم ایک چھوٹی اور ایک بڑی اکائی سے مل کر بنا ہے۔خلیے میں ریبوزوم پروٹین کے تالیفی خطے ہیں۔ریبوزوم جھلی برادار عضویچہ نہیں ہے (خاکہ:6.17)۔

11 BOTANY UNIT=6 12-22
Sunday, March 20, 2022 2:39:23 PM

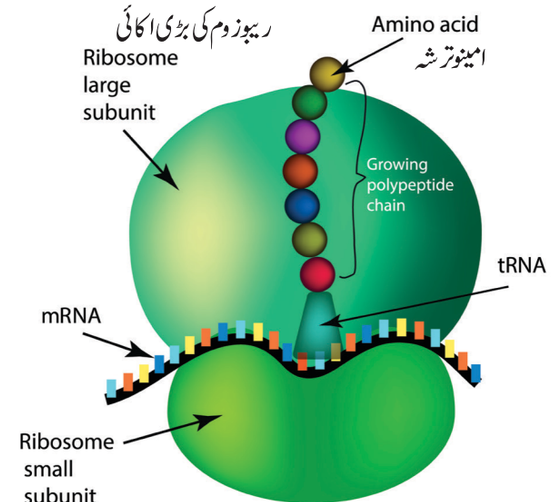


خاکہ:6.16 کلوروپلاسٹ کی ساخت

بنانا ہے۔ یہ بغیر پروٹین کی تالیف والے خلیوں میں آزاد ہوتے ہیں۔ یہ پروٹین کی تالید کرنے والے خلیوں میں Mg^{2+} رواں کے ساتھ جڑے ہوتے ہیں۔

ریبوزوم کے اقسام

70S Ribosomes (sub unit 30S and 50S)	80S Ribosomes (sub units 40S and 60S)
تین RNA کے سالمے	چار RNA سالمے
16SrRNA(i) ذیلی اکائی 30s میں	18SrRNA(i) ذیلی اکائی 40S چھوٹے ذیلی اکائی
23S(ii) اور 5S بڑے ذیلی اکائی 50S میں	28S,5.8S(ii) اور 5S بڑے ذیلی اکائی 60S میں
(نیلی سبز کائی بیکٹیریا کے پروکیریوٹک خلیوں، میٹوکانڈریا اور اعلیٰ پودے اور کئی آلجی کے کلوروپلاسٹ)	(پودے اور جانوروں کے یوکیریوٹک خلیے)



خاکہ:6.17 ریبوزوم کی ساخت

سوڈبرگ اکائی Svedberg unit(s)

ریبوزوم کا قد اور ان کے ذیلی اکائی کی پیمائش سوڈبرگ اکائی سے بتایا جاتا ہے جو سوڈین کے ماہر کیمیاء کے نام Theoder Svedberg نوبل ایوارڈ 1929 سے رکھا گیا ہے۔ ایک ذرہ کی قد کی پیمائش ذرہ کی تلچھٹ میں رفتار پر منحصر ہوتا ہے۔

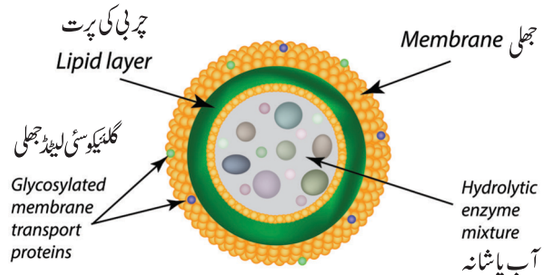
ریبوزوم میں RNA اور پروٹین ہوتے ہیں: RNA 60% اور پروٹین 40%۔ پروٹین کی تالیف کے دوران، کئی ریبوزوم واحد mRNA کے جڑے رہتے ہیں ان کو پالی زوم یا پالی ریبوزومس polysomes or polyribosomes کہتے ہیں۔ ان پالی زوم کا کام پروٹین کی تالیف کے دوران ایک مخصوص پالی پیٹائیڈ کے کئی نقل کا

6.6.8 لئی سوزومس (خلیے کی خودکش تھیلیاں)
Lysosomes (Suicidal Bags of Cell)

1953ء میں لئی سوزوم کو کرسٹین ڈی ڈیوے Christian de Duve نے دریافت کیا، ان کو خودکش تھیلیاں بھی کہا جاتا ہے۔ یہ بیضوی اجسام ہیں جو ایک جھلی بردار ہوتے ہیں۔ یہ یوکیریوٹک خلیے کے اندر نظر آتے ہیں۔ جب خوردنالیاں کے چھوٹے ٹکڑے گالجی اجسام سے نکلتے ہیں تو لئی سوزوم کے چھوٹے خالیے بنتے ہیں۔

11 BOTANY UNIT=6 12-22
Sunday, March 20, 2022 2:39:24 PM

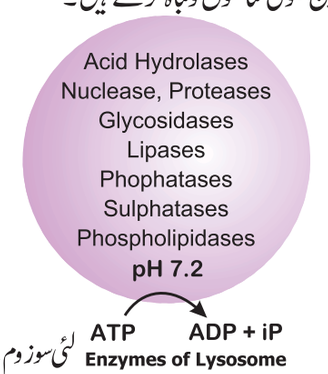
ان میں ایک قسم کے آب پاشانہ hydrolytic خامرے رکھتے ہیں، جو خلیے کے اندر مادوں کو ہضم کرتے ہیں۔ لئی سوزوم کے اطراف کی جھلی جو خلیے کو اپنے آپ ہضم کرنے سے بچاتی ہے (خاکہ:6.18)



خاکہ: 6.18 لئی سوزوم کی ساخت

افعال (Functions)

- بین خلوی ہاضمہ: یہ خلوی مایہ میں موجود کاربوہائیڈریٹ، پروٹین اور چربی کو ہضم کرتا ہے۔
- خود ہاضمہ (Autophagy): ناموافق حالات میں یہ اپنے خود کے خلوی عضویچے جیسے توانیے اور دروں پلازمی جال کو ہضم کرتے ہیں۔
- خود پاشی (Autolysis): لئی سوزوم کی وجہ سے خلیے کی بربادی ہوتی ہے۔
- عمر رسائی (Ageing): لئی سوزوم میں ایک آب پاشانہ خامرہ ہوتا ہے جو بین خلوی سالموں کو تباہ کرتے ہیں۔



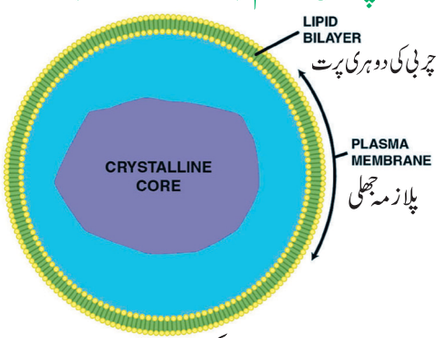
خاکہ: 6.19 لئی سوزوم کے خامرے

- فاگوسیٹوسس (Phagocytosis): بڑے خلیے یا اس کے اجزاء کو نگل جاتے ہیں اور کلاں فیج سے ہضم کرتے ہیں اس وجہ سے خلوی مایہ میں ایک فیاگوسوم بنتا ہے۔ یہ فیاگوسوم لئی سوزوم کے ساتھ ضم ہو کر مزید ہاضمہ کرتے ہیں۔
- ایکسوسائیٹوسس (Exocytosis): لئی سوزوم خلیے کے باہر ان کے خامرے کا اخراج کرتے ہیں جو دوسرے خلیوں کو ہضم کرتے ہیں۔ (خاکہ:6.19)۔

6.6.9 خوردا جسام (Microbodies)

یوکیریوٹک خلیے میں کئی خامرے رکھنے والے جھلی بردار چھوٹے تھیلیاں ہوتے ہیں جن کو خوردا جسام microbodies کہتے ہیں۔ یہ واحد جھلی اکائی بردار خلوی عضویچے ہیں۔ مثال: پرآکسی اجسام اور گلئی آکسی اجسام۔

6.6.10 پرآکسی اجسام (Peroxisomes)



خاکہ: 6.20 پرآکسی اجسام کی ساخت

1967ء میں پرآکسی اجسام کو Christian de Duve نے خلوی عضویچے کے طور پر شناخت کیا۔ پراکسی اجسام چھوٹے بیضوی اور واحد جھلی بردار خلوی عضویچہ ہے۔ یہ شعاع تنفس اور گلئی کو لیٹ کی تحوّل میں حصہ لیتا ہے۔ پودوں میں پتے کے خلیوں میں کئی پراکسی اجسام ہوتے ہیں۔ یہ پستانیوں کے گردے اور جگر میں عام طور پر نظر آتے ہیں۔ یہ خمیر اور پروٹوزوا کے خلیے میں بھی نظر آتے ہیں۔ (خاکہ:6.20)

6.6.11 گلئی آکسی اجسام (Glyoxysomes)

1961ء میں Harry Beevers نے گلئی آکسی اجسام کو دریافت کیا۔ یہ واحد جھلی بردار خلوی عضویچہ ہے۔ یہ ایک ذیلی خلوی عضویچہ ہے اور گلئی آکسیلیٹ راستہ کے خامرے رکھتے ہیں۔ گلئی آکسی اجسام کے بیجوں کی تنبیت میں چربیلے ترشے کی بیٹا تکسید ہوتی ہے۔ مثال: ارنڈی کے بیج۔

6.6.12 اسپاہروزومس (Sphaerosomes)

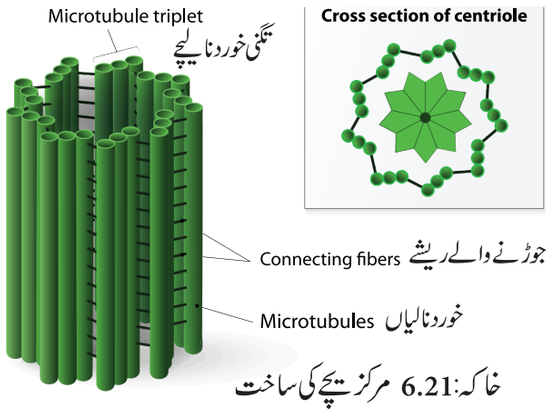
یہ بیضوی شکل کے اور واحد اکائی جھلی بردار ہوتے ہیں۔ مثال: تیل کے بیجوں کے دروں تخمی خلیوں میں چربی کا ذخیرہ ہونا۔

6.6.13 مرکز پیچے (سنٹریولس) (Centrioles)

مرکز پیچے میں نو گنی (triplet) محیطی ریشے ٹیوبلن سے بنے ہیں۔ مرکز پیچے کا درمیانی حصہ نابھ hub کہلاتا ہے، یہ خورد نالیچے شعاعی آڑھ (9+0) ترتیب محیطی تگنی سے جڑے ہوئے ہیں۔ مرکز پیچے سیلیاء یا سوطیے اور تکلے ریشے کے اساسی جسم کو بناتے ہیں جو جانوروں کے خلیے میں تکلے آلات بناتے ہیں۔

11 BOTANY UNIT=6 12-22
Sunday, March 20, 2022 2:39:25 PM

مرکز تیچے میں جھلی نہیں ہوتی ہے (بغیر جھلی عضویچہ) (خاکہ:6.21)



خاکہ:6.21 مرکز تیچے کی ساخت

6.6.14 خالیے (Vacuoles)

پودوں کے خلیے میں خالیے بڑے، ایک واحد جھلی بردار جسے ٹونوپلاسٹ Tonoplast سے گھرے ہوتے ہیں۔ یہ خالیے خلوی رس رکھتے ہیں، جو شکر، امینو ترشے، معدنی نمک، فضول کیمیاء اور آنتھوسیانن کا محلول ہوتا ہے۔ شلجم کے خلیے میں آنتھوسیانن رنگ، ان کے خالیے میں ہوتا ہے۔ خالیے ٹانن جیسے اجزاء کو اکٹھا کرتے ہیں۔ پانی کا ایک خلیے کا ولوجی پھیلاؤ خالیے سے منظّم کیا جاتا ہے اور پانی ولوج کے ذریعے خالیے میں داخل ہوتا ہے۔

پودے کے خالیے کا اہم فعل پانی کے دباؤ کو برقرار رکھنا ہے، جسے ٹرگر دباؤ turgor pressure کہتے ہیں، جو پودے کی ساخت کو برقرار رکھتا ہے۔ خالیے اپنے آپ کو تنظیم پاکر ایک ذخیرہ / قرق (ضبطی) کمرے کی طرح بنتے ہیں۔ مثال: خالیے خلیے کے اکثر سکروس کا ذخیرہ کرتے ہیں۔

i۔ شکر قندی اور گنے میں شکر
ii۔ سیب میں میالک ترشہ
iii۔ سٹرس پھلوں کے ترشے
iv۔ *Antirrhinum* کے بتلاب میں موجود cyanidin 3 rutinoside

6.7 مرکزہ (Nucleus)

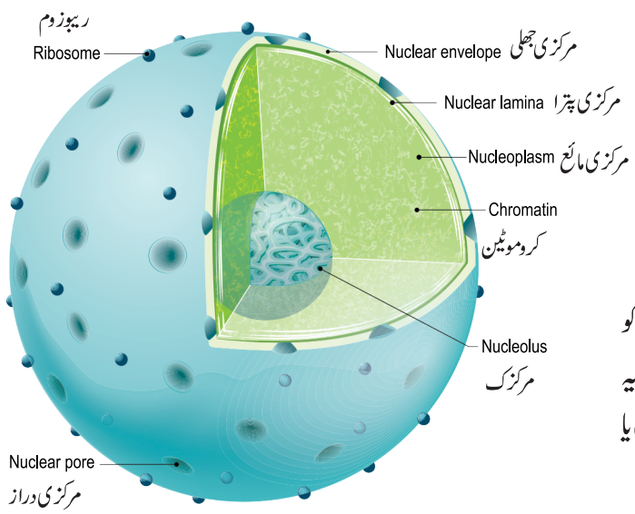
مرکزہ خلیے کی ایک اہم اکائی ہے جو خلیے کے تمام کاروائیوں کو کنٹرول (قابو) کرتا ہے۔ مرکزہ توارثی اطلاعات کو رکھے ہوتا ہے۔ یہ تمام خلوی عضویچوں میں سب سے بڑا ہے۔ یہ استوانی، معکبی، بیضوی یا قرص نما ہوتا ہے۔

یہ ایک دوہری جھلی سے گھیرا ہوا ہے جس کو مرکزی جھلی Nuclear envelope کہتے ہیں۔ جس میں بیرونی اور اندرونی پرت ہوتی ہے۔ اندرونی پرت نرم اور بغیر ریبوزوم والی اور بیرونی پرت کھردری ریبوزوم رکھے ہوتی ہے اور اس میں مسلسل غیر منظّم اور بے ترتیب وقفے میں دروں پلازمی جال ہوتی ہے اس پرت کئی دراز (سوراخ) ہوتے ہیں جن کو مرکزی دراز nuclear pores کہتے ہیں مادے جیسے mRNA، ریبوزومی اکائی، پروٹینس اور کلاں سالموں کو مرکزے سے اندر اور باہر گذارتے ہیں۔ یہ دراز حلقی ساخت سے گھیرے ہوئے ہے جس کو annuli کہتے ہیں۔ یہ دراز اور آنولی مل کر درازی مرکب pore complex بناتے ہیں۔ ان دو پرتوں کے درمیانی مقام کو پیش نواتی مقام perinuclear space کہتے ہیں۔

کیا ہم جانتے ہو؟

کروموٹین ایک لیس دار جلاتینی مادے ہیں جو DNA، ہسٹون اور بغیر ہسٹون پروٹین اور RNA رکھتے ہیں۔ H1,H2A,H2B,H3 اور H4 جیسے مختلف ہسٹون کروموٹین میں پائے جاتے ہیں۔ یہ بار بار دوہرائے ہوئے مسلسل اکائی نیوکلوزومس سے بنے ہیں۔ ہر نیوکلوزومس 8 ہسٹون والی ذیلی اکائی سے مل کر بنتا ہے۔

مرکزی مائع nuleoplasm سے مرکزہ بھرا ہوا ہے۔ یہ ایک جلاتینی قالب ہے، جس میں غیر تکثیف کروموٹین کا نظام ہوتا ہے اور ایک واضح مرکزک nucleolius ہوتا ہے۔ کرومیٹی نظام بغیر لچھا بنے، منفرد، اور دھاگے جیسی ساخت انٹرفیس کے دوران ہوتی ہے۔ اس میں کم قیمت پر RNA اور DNA ہسٹون پروٹین کے ساتھ جڑ کر یوکیریوٹکس خلیے میں ہوتے ہیں۔ (خاکہ:6.22)



خاکہ: 6.22 مرکزے کی ساخت

11 BOTANY UNIT=6 12-22
Sunday, March 20, 2022 2:39:26 PM

خلوی تقسیم کے دوران کرموٹین تکثیف پا کر ایک منظّم حالت بناتا ہے جس کو کروموزوم 'Chromosome' کہتے ہیں۔ایک یوکیریوٹک خلیہ کے کروموزوم کا وہ حصہ جو mRNA میں موجود فعلی جین کی نقل نویسی کرکے انٹر فیس کے دوران تکثیف پاتا ہے یوکروموٹین Euchromatin کہلاتا ہے۔ یوکیریوٹک خلیہ کے کروموزوم کا وہ حصہ جو mRNA کی نقل نویسی نہیں کرتا انٹرفیس کے دوران تکثیف نہیں پاتا ہے اور فوراً تلوین ہوتا ہے۔ دیگر کروموٹین Heterochromatin کہلاتا ہے۔مرکزک ایک چھوٹا، کثیف، کروی ساخت ہے جو مرکزے کے اندر ہوتی ہے اور یہ جھلی سے گھیرے ہوئے نہیں ہوتی ۔مرکزک rRNA اور tRNA کے لئے جینس رکھتا ہے۔

مرکزے کے افعال (Functions of the nucleus)

- تمام خلوی کاروائی کو کنٹرول (قابو) کرنا
- توارثی اور جینی اطلاعات کا ذخیرہ کرنا
- خامرے اور پروٹینس کی تیاری کے لئے DNA سے جینی اطلاعات کی کوڈنگ کرنا
- DNA کی نقل نویسی اور پار پیامی مرکزے کے اندر ہوتا ہے
- مرکزک کے اندر ریبوزومی حیاتی زائی ہوتی ہے۔

6.7.1 کروموزوم (لونی اجسام) (Chromosomes)

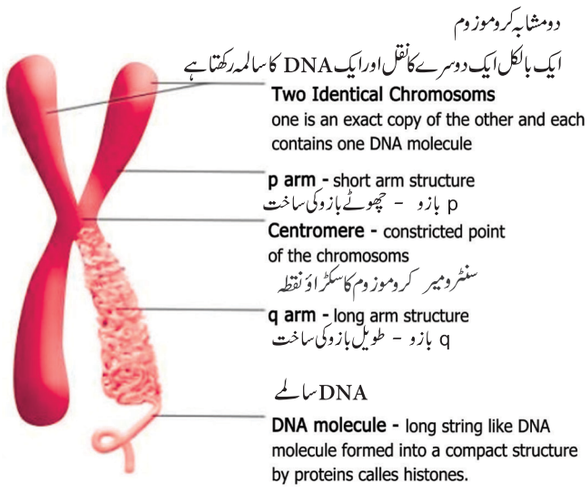
1875ء میں اسٹار سبرگر Strasburger نے یوکیریوٹک خلیے میں اس کی موجودگی کا پہلے پہل رپورٹ پیش کیا اور لفظ 'کروموزوم' کو پہلے پہل 1888ء میں Waldeyer نے تعارف کروایا۔1916ء میں Bridges نے پہلے پہل ثابت کیا کہ کروموزوم جینس رکھے ہوئے ہے۔یہ DNA اور اس سے وابستہ پروٹین سے بنے ہوئے ہے۔

کروموزوم کی ساخت (Structure of chromosome)

کروموزوم دھاگے جیسی ساخت کروموٹین سے مل کر بنی ہے جو DNA,RNA اور پروٹین سے بنا ہوا ہے۔ ہر کروموزوم میں دو تشاکل ساخت کروموٹڈ chromatids ہوتے ہیں۔خلوی تقسیم کے دوران یہ کروموٹڈس مل کر ایک منظّم واضح شکل اور قد کے کروموزوم بناتے ہیں۔جو مشابہ یا یکساں ہوتے ہیں دختر کروموٹڈس sister chromotids کہلاتے ہیں۔کروموزوم میں ایک قسم کا تنگ حصہ ہوتا ہے جس کو سکڑاؤ constriction کہتے ہیں۔اس طرح کے دو سکڑاؤ ہوتے ہیں ابتدائی سکڑاؤ اور ثانوی سکڑاؤ۔ابتدائی سکڑاؤ سنٹرومیر (مرکزی پارگی) اور کائینیٹوکور سے بنی ہوئی ہے۔دونوں کروموٹڈس جن مقام پر ملتے ہیں وہ سنٹرومیر ہے جس کی تعداد مختلف ہے۔ایک مرکزی monocentric کروموزوم میں ایک سنٹرومیر اور کثیر مرکزی polycentric کروموزوم میں کئی سنٹرومیر ہوتے ہیں۔سنٹرومیر میں پروٹینی ریشوں کو ایک مرکب نظام ہوتا ہے جس کو کائینیٹوکور kinetochore کہتے ہیں۔یہ کائینیٹوکور کروموزوم کا وہ حصہ ہے جو خیطی تقسیم کے دوران تکلے ریشے جڑے ہوتے ہیں۔

ابتدائی کے علاوہ اور بھی ثانوی سکڑاؤ موجود ہوتا ہے۔وہ خطے جہاں سے ثانوی سکڑاؤ سے مرکز پیچے نمو پاتے ہیں مرکزی منظّم خطے nucleolar organizer regions کہلاتے ہیں۔

(خاکہ:6.23)



خاکہ: 6.23 ایک کروموزوم کی ساخت

ایک سیٹالائیٹ یا SAT کروموزوم ایک کروموزوم کا ٹکڑا یا حلقی جسم ہے جو ایک کروموزوم کا ثانوی سیکڑ کا ایک اضافی حصہ ہے۔یہ شکلی طور پر کروموزوم جیسا ہوتا ہے۔

ٹیلو میر Telomere کروموزوم کا راسی حصہ ہے۔یہ کروموزوم کی ساخت کو تعین کرتے ہیں۔ٹیلومیر کے DNA میں مخصوص قسم کے نیکلوٹائیڈ کے سلسلے ہوتے ہیں۔تمام یوکیریوٹس کے ٹیلو میر میں کئی چھوٹے DNA کے سلسلے (5'TTAGGG3') سلسلے Neurospora crassa اور انسانوں میں ہوتے ہیں۔ٹیلومیر کو برتنا ایک اہم عوامل ہے جو خلیے کی تولیدی گنجائش اور دور حیات کو تعین کرتا

11 BOTANY UNIT=6 12-22
Sunday, March 20, 2022 2:39:27 PM

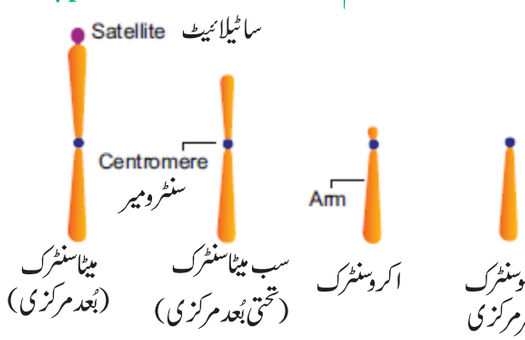
ہے۔اس لئے ٹیلومیریس اور ٹیلومیر کا مطالعہ عمر ہونے اور سرطان جیسی حالت کو نئی روشنی دی ہے۔کروموزومی کناروں کو ایک دوسرے میں ضم ہونے سے ٹیلومیر تحفظ کرتا ہے۔

کروموینیما ریشہ (Chromonema fibre):

ایک کروموٹینی ریشہ 100-130nm طویل ہوتا ہے، ایک عنصر کو کروموزوم کے اندر بند (پیکنگ) کر سکتے ہیں۔پروفیس کے دوران کروموزومی مادے باریک ریشے کی طرح نظر آنے لگتے ہیں جس کو کروموینیمٹا کہلاتے ہیں، جو کروموٹڈ کی ابتدائی تکثیف کے مرحلہ کہلاتا ہے۔کروموٹڈ اور کروموینیا ایک واحد لمبی DNA کے سالمے اور اس سے وابستہ پروٹین کی ساخت کے دو نام ہیں۔

کروموومیرس (Chromomeres): کروموومیرس کروموٹینی مادے کی موتی جیسی ساخت ہے جو کروموزوم کے انٹرفیس میں نظر آتی ہے۔یہ پاکھین کروموزوم میں نظر آتی ہے۔میٹافیس میں یہ نظر نہیں آتے ہیں۔

کروموسومس کے اقسام (Types of Chromosomes)



خاکہ: 6.24 سنٹرومیر کی بنیاد پر کروموسومس کے اقسام

مرکزی پارہ کے مقام کی بنیاد پر کروموسوم کی درجہ بندی کی گئی ہے۔ سرمرکزی میں سنٹرومیر کروموسوم کے راس پر ہوتو ٹیلوسنٹرک کہلاتا ہے، اکروسنٹرک کروموسوم میں سنٹرومیر ٹیلومیر کے اوپر ہوتا ہے تو تحتی بعد مرکزی (سنٹرومیر راس سے تھوڑا نیچے ہوتو) اور بعد مرکزی کروموزوم کے درمیان میں سنٹرومیر کے طور پر کی گئی ہے۔یوکیریوٹک خلیے کے کروموزوم سلاخ نما ہوتو (ٹیلوسنٹرک اور اکروسنٹرک)، L نما ہوتو تحتی بعد مرکزی اور V نما ہوتو بعد مرکزی (خاکہ:6.24)۔

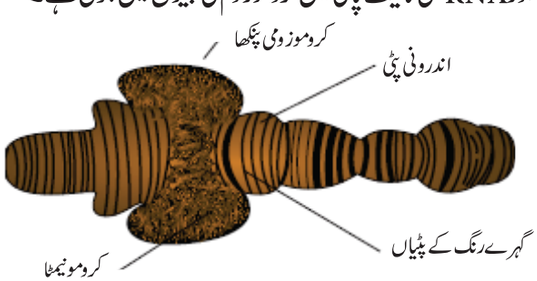
افعال کی بنیاد پر کروموزوم کو جسمانی کروموسوم (آٹوسوم) اور جنسی کروموسوم میں تقسیم کیا گیا ہے۔

جسمانی کروموسوم تمام خلیے میں ہوتے ہیں جو ایک عضوئے کے جسمی خلیوں کو قابو میں رکھتے ہیں۔انسانوں کے دوہرے خلیے میں 44 جسمانی کروموسوم ہیں جبکہ دو کروموزوم جنسی ہیں۔جنسی کروموزوم جنس کا تعین کرنے میں مددگار رہوتے ہیں۔

خاص قسم کے کروموزومس
(Special types of chromosomes)

یہ کروموزومس قد میں بڑے ہوتے ہیں اور دیوقامت کروموزوم (giant chromosome) کہلاتے ہیں چند پودوں اور جنین کے معلقے میں پائے جاتے ہیں۔پالی تھین اور لامپ برش کروموزوم جانوروں میں پائے جاتے ہیں ان کو بھی دیوقامت کروموزوم کہتے ہیں۔

پالی ٹین کروموزومس (Polytene chromosomes) کو ڈراسوفیلیاء (ثمر مکھی) کے لعابی غدود میں 1881ء میں بالبیانی E.G.Balbiani نے مشاہدہ کیا۔کئی پتنگوں کے لاروا میں، ڈِپٹھیرا اور چند حشرات کے انٹرفیس میں نقلی کروموزومس اور بازنقلی کروموزومس بغیر خلوی تقسیم کے ہوتے ہیں۔ایک واحد کروموزوم جو کئی کاپی کے لئے موجود رہ کر ایک ساخت بناتا ہے پالی ٹین کروموزوم کہلاتا ہے۔جو روشنی کے خوردبین میں نظر آتا ہے۔یہ جینی طور پر کارگر ہوتے ہیں۔ان میں ایک خاص متبادل گہری رنگ کے پٹی اور ہلکے رنگ کے پٹی ہوتی ہے۔DNA میں 95% پٹیاں ہوتی ہیں اور 5% میاں پٹی ہوتے ہیں۔پالی ٹین کروموزوم میں ایک بڑا پنکھا نما (پف) ہوتا ہے جس کو بالبیانی حلقے Balbiani rings کہلاتا ہے۔یہ حلقے چیرونومس کے لاروے میں نظر آتے ہیں۔اس کو کروموزومی پنکھا Chromosomal puff بھی کہتے ہیں۔اس پنکھے کے پٹیوں میں کثیر RNA کی تالیفی خطے ہیں۔لعابی غدود میں یہ کروموزوم پائے جاتے ہیں، جنہیں لعابی غدودی کروموزوم salivary gland chromosome کہتے ہیں۔جین کا اظہار، جین کا پار پیامی اور RNA کی تالیف پالی ٹین کروموزوم کی پٹیوں میں ہوتی ہے۔

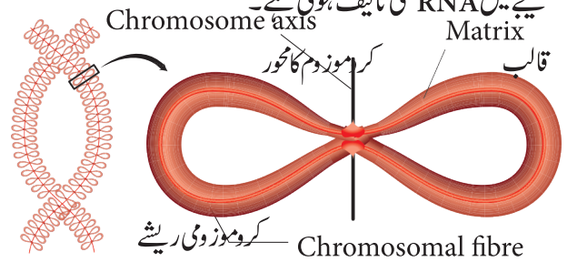


خاکہ: 6.25 پالی ٹین کروموزوم

11 BOTANY UNIT=6 12-22
Sunday, March 20, 2022 2:39:27 PM

لیمپ برش کروموزوم (Lampbrush chromosome)

سالمنڈر جانور کے حیوان بذرے میں پہلے تخفیفی تقسیم کے پروفیس کے ڈِپلوٹین مرحلے میں اور Acetabularia ایک خلوی آلجی کے دیوقامت مرکزے میں نظر آتے ہیں۔ ان کو 1882ء میں فلمنگ Flemming نے پہلے پہل مشاہدہ کیا۔ یہ کروموزمی محور پر زیادہ کثیف ہونے کی وجہ سے DNA کے جانبی حلقہ (loop) پھیلنے کے نتیجے میں RNA کی تالیف ہوتی ہے۔



خاکہ:6.26 لیمپ برش کروموزمس

6.8 سوطیے (Flagella)

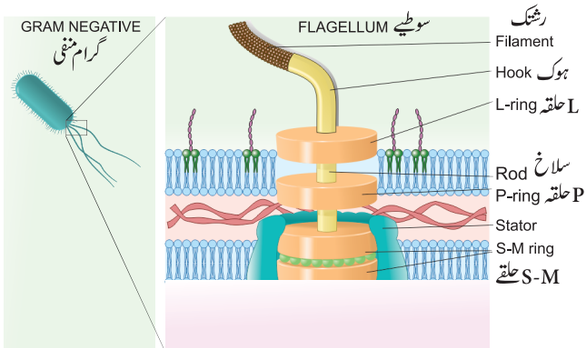
6.8.1 پروکیریوٹک سوطیے (Prokaryotic Flagellum)

بیکٹیریائی سوطیے مرغولہ دار ضمیمے ہیں، جو حرکت میں مدد کرتے ہیں۔ یہ یوکیریوٹس کے سوطیے یا سیلیاء سے زیادہ باریک ہوتے ہیں۔ ان سوطیے میں ایک پروٹین فلاجیلن flagellin ہوتا ہے۔ اس ساخت میں ایک اساسی جسم اور اس سے وابستہ خلیہ مائع جھلی اور خلوی دیوار ایک چھوٹا ہوک اور ہیلیائی رشتک ہوتا ہے۔ بیکٹیریا اپنے مرغولہ سوطیے کو گھوما سکتا ہے اور اساسی جسم میں حلقہ ہوتا ہے جو گھومتا ہے جس سے سوطیے ارتعاش پاتے ہیں۔

> **سیکھے ہوئے کی جانچ**
>
> جب E.coli کو گلوکوس سے بھرپور واسطہ میں افزائش کی جاتی ہے، تو سوطے کھو دیتے ہیں۔ جب تغذیائی کم واسطے میں افزائش کی جاتی ہے تو سوطیے موجود ہوتے ہیں۔ سوطیے کی یہ قدر کس بات کی شناخت کرتی ہے؟ سوطیے زیادہ تغذیاتی مناسب ماحول کے لئے ضروری ہے۔

بیکٹیریا میں سوطیے کی ساخت (Structure of flagella in Bacteria)

گرام مثبت بیکٹیریا میں صرف دو اساسی حلقے ہوتے ہیں۔ S حلقے پیپٹیڈوگلیکان کے اندر جڑا رہتا ہے اور M حلقے خلوی جھلی سے جڑا رہتا ہے۔ گرام منفی بیکٹیریا میں دو جوڑی قریبی حلقے اور بعیدی حلقے ایک مرکزی سلاخ سے جڑا ہوتا ہے۔ یہ L لائپو پالی ساکرائیڈس حلقے، P پیپٹیڈوگلئی کان حلقے، S سوپر جھلی حلقے اور M جھلی حلقے ہوتے ہیں۔ L اور P حلقے کی بیرونی جوڑی خلوی دیوار سے جڑی ہوئی ہے اور S اور M حلقے کی اندرونی جوڑی خلوی جھلی سے جڑی رہتی ہے۔ (خاکہ:6.27)



خاکہ:6.27 بیکٹیریائی سوطیے کی ساخت

سوطیے کے حرکی میکانزم - پروٹان محرک قوت (Mechanism of flagellar movement-proton motive force)

سوطیے کی حرکت میں صرف پروٹان محرک شامل ہوتا ہے اور ATP استعمال نہیں ہوتا ہے۔ پروٹان پیچھے بہاؤ ہوکر خلیے کے اساسی جسم کے حلقے کے ہر ایک سوطیے کو گھماتے ہیں۔ ان حلقوں میں ایک گھومنے والا موٹر ہوتا ہے۔ پروٹان محرک قوت (قوت جو برقی قوہ اور ہائیڈروجن رواں کا خلیہ مائع جھلی کے آر پار گذرنے سے حاصل ہوتی ہے) سوطیے کے موٹر کو چلاتی ہے۔ سوطیے کو گھمانے کے لئے توانائی تکسیدی فاسفورل اندازی سے پلازمہ جھلی کے آر پار پروٹان کے گذرنے سے حاصل ہوتی ہے۔ بیکٹیریا میں سوطیے کا موٹر پلازمہ جھلی میں ہوتا ہے جہاں تکسیدی فاسفورل اندازی ہوتی ہے۔ اسی لئے پلازمہ جھلی ایک وہ خطہ ہے جہاں پروٹان محرک قوت پیدا ہوتی ہے۔

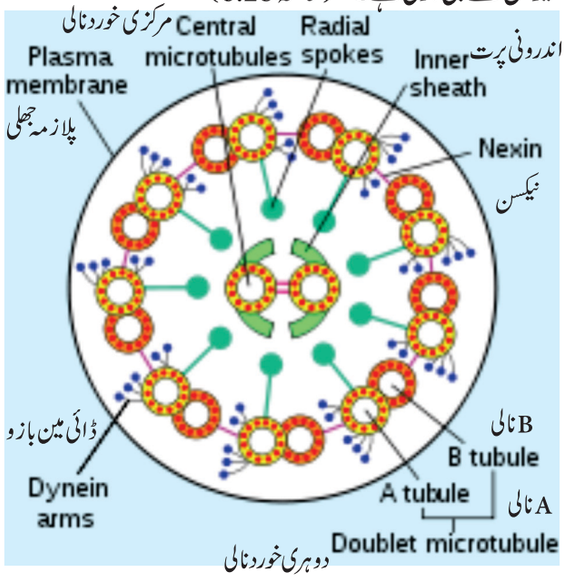
6.8.2 یوکیریوٹک سوطیے - خلوی حرکت (Eukaryotic Flagellum-Cell Motility)

ساخت (Structure)

یوکیریوٹک سوطیے اکائی جھلی سے گھیرا ہے اور یہ ایک اساسی جسم سے نکلا ہوا ہے۔ سوطیے میں باہر کی جانب نو جوڑی خوردنالیاں اور درمیان میں دو جوڑی خوردنالیاں (9+2) ترتیب میں ہوتے ہیں۔ سوطیے کے خوردنالیاں میں پلازمہ جھلی سے گھیرے ہوئے ہیں۔ سوطیے، سیلیاء سے لمبے (200 µm) ہوتے ہیں۔

11 BOTANY UNIT=6 12-22
Sunday, March 20, 2022 2:39:28 PM

سوطیے کی ساخت خورد نالیاں کے آکسونیم (محور) سے اور پروٹین ٹیوبلن سے بنی ہوئی ہے۔ (خاکہ:6.28)



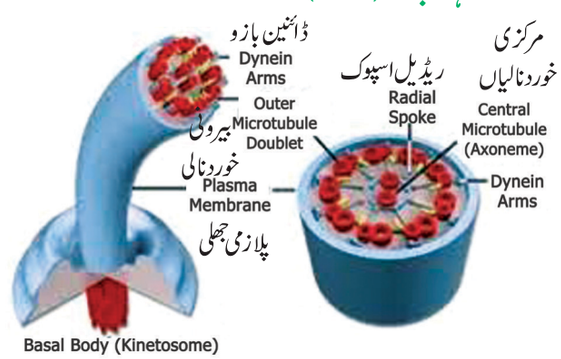
خاکہ : 6.28 یوکیریوٹک خلیے کی ساخت

حرکت (Movement)

بیرونی خورد نالی آکسینومل ڈائنین سے تعلق رکھتی ہے، جو حرکت کے لئے قوت پیدا کرتی ہے۔حرکت ATP استعمال ہوتا ہے۔ٹیوبلن اور ڈائینین کے مابین باہمی عمل سیلیاء اور سوطیے کے سکیڑ کا میکانزم ہے۔

ڈائینن سالمے ATP سے توانائی کو استعمال کر کے نزدیکی خوردنالی میں تبدیل کرتے ہیں۔یہ حرکت ہدبے یا سوطیے کو حرکت دیتی ہے۔

6.8.3 ہدبے (Cilia)



خاکہ : 6.29 ہدبے اور سوطیے کی ساخت

ہدبے (cilia) (جمع) اور چھوٹی خلوی ساختیں ہے، کئی خورد نالیاں پلازمی جھلی سے گھیری ہوئی ہیں۔سیلیم (واحد) جھلی سے گھیرا ساخت اساسی جسم سے بنا ہوا ہے، چھوٹے جڑ، اساسی پلیٹ اور شافٹ ہوتا ہے۔یہ شافٹ یا آکسونیم نو جوڑی خورد نالیاں شامل کئے ہوئے، ایک حلقے میں مرتب ہوکر محیط میں دو مرکزی خوردنالیاں (9+2) ترتیب میں خوردنالیاں مرتب ہوتے ہیں۔خوردنالیاں ٹیوبلن سے بنے ہوتے ہیں۔یہ پروٹینی موٹر ڈائی نن Dynein بیرونی خورد نالی کے جوڑی سے جڑا ہوا ہے اور مرکزی جوڑی سے رابطہ کرتا ہے۔نیکسن Nexin رابطہ محیطی خوردنالیوں سے ہوتا ہے۔
(خاکہ:6.29)

خلاصہ (Summary)

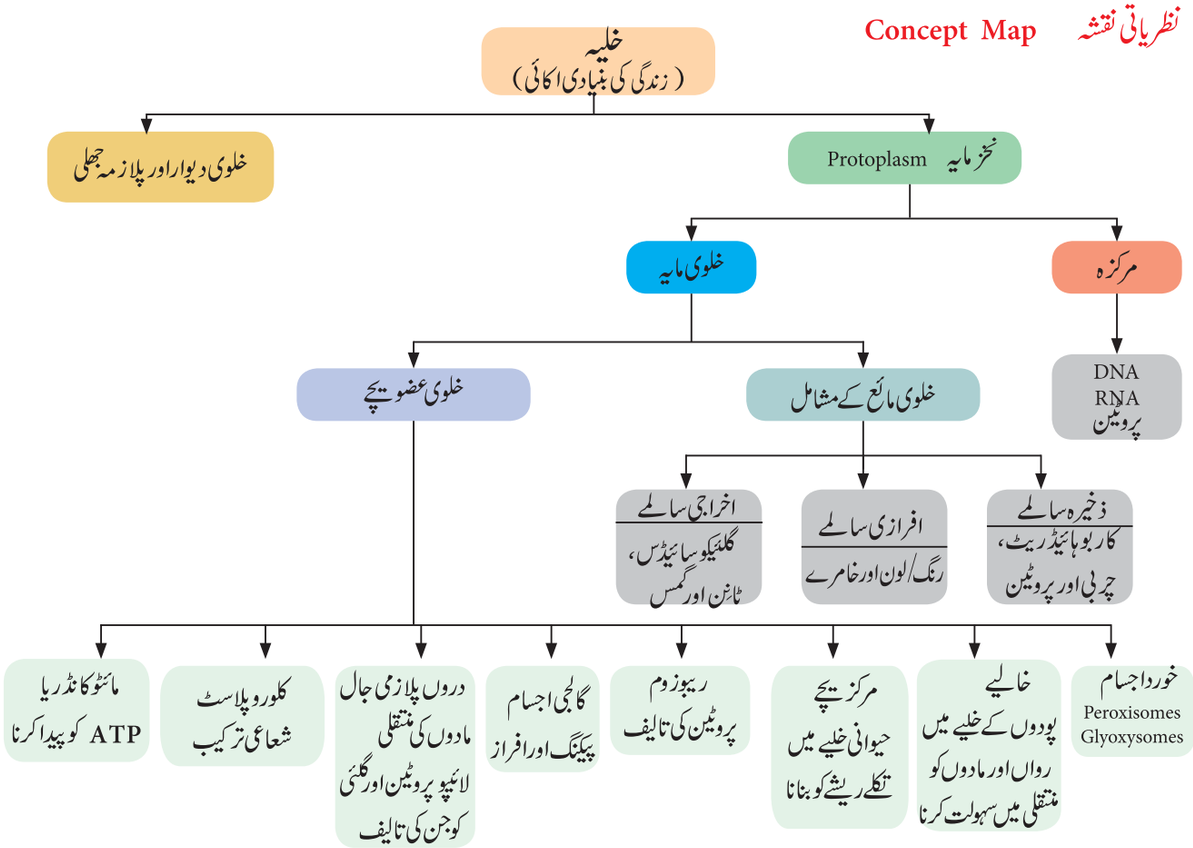
خلیہ تمام عضویوں کی بنیادی اکائی ہے جو تین سو پہلے شناخت کیا گیا۔خوردبین چھوٹے اجزاء اور عضویوں کو مشاہدہ کرنے میں مدد کرتا ہے۔یہ روشنی اور عدسے کے اصول پر کام کرتا ہے مختلف قسم کے خوردبین اجزاء کی شناخت کے لئے مشاہدہ کرنے میں استعمال ہوتے ہیں۔خورد میٹرک تکنیک کو خوردبینی اشیاء کی پیمائش کے لئے استعمال کئے جاتے ہیں۔خلیے کی بالائی ساخت کو تفصیل سے سمجھنے کے لئے الکٹران خوردبین استعمال ہوتا ہے۔خلوی نظریہ بتاتے ہیں تمام عضوئے خلیے سے بنے ہیں اور یہ توارثی مادے رکھتے ہیں، نخز مایہ کا نظریہ نخز مائع کی فطرت اور خصوصیات کو تفصیل سے بیان کرتا ہے۔خلیے کی قد وقامت مختلف بافت یا اعضاء اور عضوئے میں مختلف ہوتی ہے۔خلوی تنظیم اور مرکزے کی خصوصیات کی بنیاد پر عضویوں کو پروکیریوٹس، یوکیریوٹس اور میزوکیریوٹس میں درجہ بندی کی گئی ہے۔

پودے کے خلیے اور حیوانی خلیے کا اہم فرق خلوی دیوار ہے۔نخز مائع ایک بے رنگ مادہ جس میں خلوی مائع، خلوی عضویچے اور مرکزہ ہوتا ہے۔خلوی دیوار سب سے بیرونی محافظی پرت ہے جس کے تین خطے ابتدائی، ثانوی دیوار اور درمیانی پترا ہوتا ہے۔خلوی جھلی یا پلازمہ جھلی جس خلوی مایہ اجزاء رکھا ہوتا ہے جسے سائیٹوسول cytosol کہتے ہیں۔ خلیہ مائع میں قالب اور خلوی عضویچے مرکزے کے بغیر ہیں۔اندرونی جھلی نظام میں دروں پلازمی جال، گالجی آلات، کلوروپلاسٹ، لئی سوزوم، خالیے، مرکزی جھلی اور پلازمہ جھلی شامل ہیں۔مرکزہ خلیے کا منظّم اکائی ہے۔ یہ توارثی اطلاعات رکھے ہوتا ہے۔کروموزوم DNA اور اس سے وابستہ پروٹین سے بنا ہوا ہے۔

11 BOTANY UNIT=6 12-22
Sunday, March 20, 2022 2:39:30 PM

بیکٹیریا کے سوطیے مرغولہ دار پالیمرس پروٹین فلاجیلین سے بنے ہوتے ہیں۔سوطیے کی حرکت مین پروٹان متحرک قوت شامل ہوتی ہے۔ یوکیریوٹس کے سوطیے خوردنالیچے اور پروٹین جسے ڈائینین dynein اور نیکسن nexin کہتے ہیں اس سے بنے ہوتے ہیں اوران کی حرکت کے لئے ATP درکار ہے۔

نظریاتی نقشہ Concept Map



محاسبہ (Evaluation)

1۔ریبوزوم کے دو ذیلی اکائیاں رواں کی سطح میں اس طرح رہتے ہیں۔

a۔ مگنیشیم　　b۔ کیلشیم

c۔ سوڈیم　　d۔ فیرس

2۔نسلی ارتقاء کو معلوم کرنے کے لئے ذیل کا کونسا سلسلہ استعمال ہوتا ہے؟

a۔ mRNA　　b۔ rRNA

c۔ tRNA　　d۔ HnRNA

3۔ کئی خلیے خیطیتی تقسیم ہوکر اور برابر کام کرتے ہیں حالانکہ وہ یہ نہیں رکھتے۔

a۔ پلازمی جھلی　　b۔ خلوی ڈھانچہ

c۔ مائیٹوکانڈریا　　d۔ پلاسٹڈس

4۔مائع پچی کاری نمونے کی نظر میں خلوی جھلی کی ساخت ہوتی ہے، چربی اور پروٹین کی حرکت ایک دوسرے واحد چربی کی پرت کے مطابق ذیل کا کونسا جملہ صحیح ہے؟

a۔ چربی اور پروٹین ڈولتی ہوئی حرکت نہیں کرتی

b۔ دونوں چربی اور پروٹین ڈولتی ہوئی حرکت کرتے ہیں

c۔ جبکہ چربی کبھی کبھار ڈولتی ہوئی حرکت کرتا ہے مگر پروٹین نہیں

d۔ جبکہ پروٹین ڈولتی ہوئی حرکت کرتا ہے چربی نہیں

11 BOTANY UNIT=6 12-22
Sunday, March 20, 2022 2:39:30 PM

5۔ مناسب جواب کے ساتھ شناخت کر کے جوڑی بنایئے۔

کالم I	کالم II
a۔ تھیلی لا کائیڈس	(i) گالجی آلات میں قرص نما تھیلی
b۔ کرسٹے	(ii) DNA کی تکثیفی ساخت
c۔ سسٹرنے	(iii) اسٹروما میں چپٹی جھلی دار تھیلی
d۔ کروماٹین	(iv) مائیٹوکانڈریا میں موڑے ہوئے حصے

	(a)	(b)	(c)	(d)
(1)	(iii)	(iv)	(ii)	(i)
(2)	(iv)	(iii)	(i)	(ii)
(3)	(iii)	(iv)	(i)	(ii)
(4)	(iii)	(i)	(iv)	(ii)

6۔ ٹرانس میشن الکٹران خوردبین کی اہمیت کو بتایئے۔

7۔ خلوی مایہ نظریہ کو پیش کیجئے۔

8۔ پروکیریوٹس اور یوکیریوٹس کے درمیان فرق بتایئے۔

9۔ پودے اور حیوانی خلیے کے درمیان فرق کو لکھئے۔

10۔ پودے کے خلیے کی بالائی ساخت کا خاکہ ڈالئے۔



ICT Corner — ICT کارنر

Cell structure خلوی ساخت

خلیہ - زندگی کی اکائی →



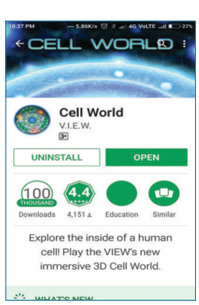
مرحلے :

- QR کوڈ اسکین کیجئے اور انڈرائڈ ایپ اسٹور سے ایپ انسٹال کیجئے۔
- ایپ کھولئے اور بائیں جانب کے بٹن کے ذریعہ خلیے کے عضویچوں کو حرکت کیجئے۔
- پائنٹر کے ذریعہ خلیہ کے عضویچوں کا انتخاب کیجئے۔
- دائیں جانب کے بیچ کے بٹن کو کلک کر کے خلیہ کے عضویچوں کے صوتی نوٹس کو سنئے۔

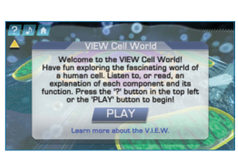
کارروائی :

- خلوی عضویچوں کی ساخت کا مشاہدہ کیجئے اور اسے درج کیجئے۔

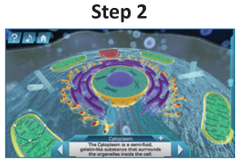
پائنٹر کے استعمال سے خلیوں کے عضویچوں کی ساخت کا مشاہدہ کیجئے۔



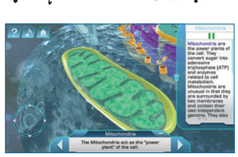
Step 1



Step 2



Step 3



Step 4



Step 5

URL: https://play.google.com/store/apps/details?id=in.edu.olabs.olabs&hl=en

* Pictures are indicative only

11 BOTANY UNIT=6 12-22
Sunday, March 20, 2022 2:39:30 PM

باب 7

خلوی دور
Cell Cycle

تدریسی مقاصد:

اس سبق کے اختتام پر طلباء اس قابل ہو جائیں گے کہ وہ

- خلوی دور اور مختلف خلوی تقسیم کے مرحلے کو سمجھ جائیں گے۔
- جینی مشابہ خلیے کی پیدائش میں خیطی تقسیم کی اہمیت کو شناخت کریں گے۔
- خیطی اور تخفیفی تقسیم کی اہمیت کو گہرے طور پر سمجھنا۔
- تخفیفی تقسیم کے دوران حیوانی اور پودے کے خلیے میں کروموزومس کے طرز کو معلوم کرنا۔

نیورانس کو دوبارہ اُسی مقام پر
تبدیل کر سکتے ہیں !
انسانی دماغ میں تنے کے خلیے G_0
کے اکثر نیورانس تقسیم نہیں ہوتے۔ نیورانس اور نیروگلیاء کا مرنا یا زخم ہونے جانے پر اعصابی تنے کے خلیے کے ذریعے دوبارہ اُسی مقام پر لگا سکتے ہیں۔

زندہ خلیوں کی سب سے اہم خصوصیت ان کا نشوونما اور تقسیم ہونا ہے۔ پہلے سے موجود خلیوں کی تقسیم سے نئے خلیوں بنتے ہیں۔ خلوی تقسیم کی وجہ سے خلیوں کی تعداد بڑھتی ہے۔ مادر خلیہ تقسیم ہو کر اپنے جینی مادے کو دختر خلیے میں منتقل کرتا ہے۔

7.1 مرکزی تقسیم (Nuclear Divisions)

مرکزی تقسیم دو طرح کی ہوتی ہے، جیسے خیطی اور تخفیفی تقسیم۔ خیطی تقسیم میں، مادر خلیوں میں موجود کروموزوم کی تعداد کے مساوی تعداد کے دو گوئیے (2n) حالت کے کروموزوم دختر خلیوں میں بنتے ہیں۔

باب کا خاکہ



7.1 مرکزی تقسیم
7.2 خلوی دور
7.3 خلوی تقسیم
7.4 خیطی اور تخفیفی تقسیم کے درمیان فرق

خیطی تقسیم میں مرکزی تقسیم اس وقت ہوتی ہے، جب خلیہ کی نمو یا جب خلیوں کی ردوبدل کی ضرورت ہوتی ہے اور جب عضویہ غیر جنسی تولید پاتا ہے۔

تخفیفی تقسیم میں، دختر خلیوں میں موجود کروموزوم کی تعداد کے نصف تعداد میں ایک گونیہ (n) حالت میں بنتے ہیں۔

کسی بھی قسم کی تقسیم میں، یہ عام طور پر خلوی مائع (سائیٹو پلازم) کی تقسیم ہو کر الگ خلیہ بنتا ہے اس کو cytokinesis کہتے ہیں۔



Edouard Van Beneden، ایک بلغیری ماہر خلویات، ماہر جنینیات اور سمندری ماہر حیاتیات تھے ، وہ Liege کے یونیورسٹی میں حیوانیات کا پروفیسر تھے۔ انہوں نے مدور کرم Ascaris میں خلوی جینیات کے مطالق تجربہ کر کے تخفیفی تقسیم میں کروموزومس کی ترتیب کو دریافت کیا (زواجے کا بننا)۔

7.2 خلوی دور (Cell Cycle)

تعریف: نئے خلیوں کا ایک سلسلہ وار ترتیب میں بننا خلوی دور Cell cycle کہلاتا ہے۔ اس سلسلے میں کئی مرحلے ہوتے ہیں۔

11 BOTANY UNIT=7
Saturday, March 19, 2022 12:13:20 AM

ایک خلیے کی تاریخ (History of a Cell)

جدول 7.1 خلیے کی تاریخ

Year سال	Scientist سائنسدان	Events واقعات
1665	Robert Hooke	اصطلاح cell (خلیہ) کا نام دیا۔
1670–74	Anthony van Leeuwenhoek	پہلے زندہ خلیے کو خوردبین سے مشاہدہ کیا۔ بیکٹیریا کی ساخت
1831–33	Robert Brown	آرچڈس کے جڑ کے خلیوں میں مرکزے کی موجودگی کا پتہ لگایا۔
1839	Jan Evangelista Purkyne (J.E. Purkinje)	protoplasm نخز مائع کا لفظ استعمال کیا۔
1838–39	Schleiden & Schwann	خلوی نظریہ پیش کیا۔
1858	Rudolph Ludwig Carl Virchow	'omnis cellula e cellula' خلوی نظریہ پیش کیا۔
1873	Anton Schneider	پہلی بار کروموزوم کی دریافت کی (مرکزی دھاگے)
1882	Walther Flemming	mitosis خیطیت کا لفظ استعمال کیا، کروموزوم کا طرز معلوم کیا
1883	Edouard Van Beneden	خلوی تقسیم کو مدور کرموں میں پہچانا
1888	Theodor Boveri	سنٹروزوم کی دریافت، کروموزوم کا نظریہ پیش کیا

7.2.1 خلوی دور کا وقفہ (Duration of Cell Cycle)

مختلف قسم کے خلیوں میں خلوی دور کا مرحلہ مختلف ہوتا ہے، یوکیروٹک خلیہ ہر 24 گھنٹوں میں تقسیم ہوتا ہے۔ خلوی دور کو خیطی تقسیم اور انٹرفیس میں تقسیم کرتے ہیں۔ ایک خلوی دور کا 95% انٹرفیس میں ہوتا ہے، جبکہ خیطی تقسیم اور سائٹوکائنیسس میں صرف آخری ایک گھنٹہ ہوتا ہے۔

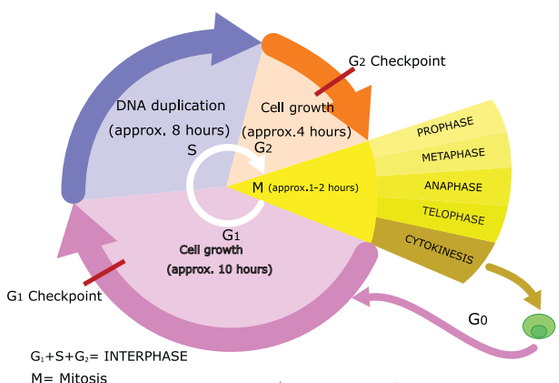
جدول 7.2 ایک انسانی خلیے میں خلوی دور کا پیدا ہونا

مرحلہ	وقت درکار (گھنٹوں میں)
G_1	11
S	8
G_2	4
M	1

خلوی دور کے مختلف مرحلوں کو خاکہ 7.1 میں دیا گیا ہے

7.2.2 انٹرفیس (میاں ہئیت) (Interphase)

خلوی دور کا طویل حصہ، لیکن یہ لمبائی کے اعتبار سے مختلف ہے۔ پہلی نظر پر مرکزہ ساکن نظر آتا ہے لیکن ایسا ہی تمام وقت نہیں رہتا ہے۔ پہلے کروموزومس دھاگے کی شکل میں نظر آتے ہیں، بعد میں پھیل جاتے ہیں۔ اب یہ انٹرفیس (میاں ہئیت) کے زیادہ وقفے پر پروٹین کی تالیف میں کارگردگی سے شامل ہوتے ہیں۔



خاکہ 7.1 خلوی دور

C کی قدر مرکزے کے ایک گونیہ کے اندر DNA میں موجود پائیکوگرام کی قیمت ہے۔

7.2.3 مرحلہ G1 (G1 Phase)

پہلا وقفہ مرحلہ G1 مرحلے میں خلیے کی DNA کی مقدار 2C ہے۔ خلیہ متحولی طور پر عملی اور بڑھ کر پروٹین، چربی، کابوہائیڈریٹ اور خلوی عضویچے مائیٹوکانڈریا اور رینڈوپلازمک جال بناتا ہے۔

کئی تفتیش نقطے خلوی دور کو قابو کرتے ہیں۔ ان تفتیش نقطوں کو روک نقطے (restriction point) بھی کہتے ہیں۔ پہلا تفتیشی نقطہ G1 کے کنارے پر ہے، جو ایک خلیے کی قسمت کا تعین کرتا ہے کہ یہ خلوی دور

11 BOTANY UNIT=7
Saturday, March 19, 2022 12:13:20 AM

میں مسلسل رہ کر تقسیم ہوگا یا ایک ساکن مرحلہ G0 میں داخل ہو کر مرجائیگا۔ خلیے G1 مرحلہ میں ذیل کی بناء پر ضبط (arrest) کر لئے جاتے ہیں۔

- تغذیاتی کمی
- نمو کے عوامل کی کمی یا کثافت پر مبنی رکاوٹ
- زیر متحولی تبدیلی اور G0 حالت میں داخل ہونا

حیاتی سالموں کے اندر خلیہ خلوی تقسیم کی شروعات کرتا ہے۔ پروٹین جیسے کائینیس kinases اور سائیکلن (cyclin) جین کو ان سے وابستہ پروٹین کو خلوی تقسیم کے لئے متحرک کرتا ہے۔ سائیکلن ایک اہم تفتیش نقطہ کی طرح کام کرتا ہے جو G1 میں خلیہ تقسیم ہونا ہے یا نہیں، اس کا تعین کرتا ہے۔

ڈولی (Dolly)

کیا تم جانتے ہو؟

G0 مرحلے میں خلیوں کا DNA چونکہ بازترکیب نہیں پاتے ہے۔ تجربے کاروں نے عطیہ دینے والے خلیوں کو ایک بھیڑ کے پستانی غدود میں G_0 حالت میں بغیر تغذیائی حالت کو افزائش کر کے ضم کیا۔ تو وہ G_0 عطیہ دینے والے مرکزہ خلوی مائع کے ساتھ ہم عصر ہو کر انڈے کو حاصل کیا، جو نمو پا کر کلونی (نقل ثانی) بھیڑ ڈولی Dolly بنا۔

7.2.4 G_0 مرحلہ (G_0 Phase)

چند خلیے G_1 مرحلے سے بچ کر ایک اور G_0 ساکن مرحلہ G_0 میں داخل ہوتے ہیں، جہاں بغیر تولید کے یہ خلیہ متحولی طور پر کارگر رہتا ہے۔ خلیے بڑے وقفے پر G_0 مرحلے میں رہتے ہیں۔ G_0 مرحلے میں RNA کی شرح اور پروٹین کی تالیف کی کمی سے خلیوں کی نمو گھٹتی ہے۔ G_0 مرحلہ مستقل مرحلہ نہیں ہے۔ پختہ نیوران اور ڈھانچی عضلات کے خلیے G_0 مرحلے میں مستقل طور پر رہتے ہیں۔ کئی حیوانی خلیے G_0 مرحلے میں رہتے ہیں جب تک کہ مناسب تولیدی نشوونما عوامل یا دوسرے زائد خلوی سگنلس ان کو حاصل نہ کرے۔ خلیوں میں G_0 مرحلہ غالب نہیں ہے۔

7.2.5 S مرحلہ - تالیفی مرحلہ - خلیے DNA کی متوسط مقدار کے ساتھ S Phase

(Synthesis phase-cells with intermediate amounts of DNA)

خلیے کی نشوونما DNA کی بازترکیب کے ساتھ مسلسل ہوتا ہے، ہسٹون histone نامی پروٹینی سالمے کی تالیف ہو کر DNA کے ساتھ جڑتا ہے۔ یہ سنٹریول سائیٹوپلازم میں نقل (duplicate) بناتا ہے۔ DNA کے اجزاء 2C سے 4C تک بڑھ جاتے ہیں۔

7.2.6 G_2 دوسرا وقفہ مرحلہ - G_2 اور خیطی تقسیم میں خلیوں میں DNA کی مقدار 4C

(G_2 -The second Gap phase-4C amount of DNA in cells of G_2 and mitosis)

خلیے کی نشوونما پروٹین اور خلوی عضویچوں کی تالیف سے مسلسل ہوتی ہے، مائیٹوکانڈریا اور کلوروپلاسٹ تقسیم ہوتا ہے۔ DNA کے اجزاء ایسے ہی 4C ہوتے ہیں۔ ٹیوبولن اور خوردنالیاں بنتے ہیں، یہ خردنالیاں ترتیب پا کر تکلی ریشے بنتے ہیں۔ جیسے ہی تکلی بنتے ہیں اس کے ساتھ ساتھ مرکزی تقسیم ہوتی ہے۔

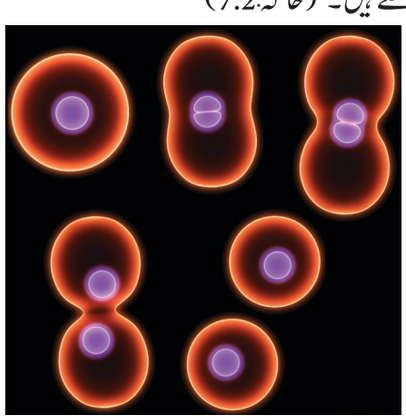
G_2 دور میں صرف ایک پروٹین کی تالیف ہوتی ہے جس کو maturation promoting factor(MPF) کہتے ہیں۔ اس کی وجہ سے خیطی تقسیم کے انٹرفیز میں کروموزومس کی تکثیف ہوتی ہے۔

DNA کی ڈیامیج (ٹوٹنا، زخمی ہونا) تفتیش کے نقطے سے خلوی دور کے G_1, S اور G_2 مرحلے میں درست کئے جاتے ہیں۔

7.3 خلوی تقسیم (Cell Division)

7.3.1 غیر خیطی تقسیم (براہ راست تقسیم) (Amitosis)(Direct Cell Division)

غیر خیطی تقسیم کو براہ راست (direct) یا ابتدائی خلوی تقسیم بھی کہتے ہیں۔ یہاں تکلی ریشے نہیں بنتے اور کروميٹی مادہ تکثیف نہیں ہوتا۔ اس کے دو مرحلے ہیں۔ (خاکہ 7.2:)



خاکہ 7.2: غیر خیطی تقسیم

11 BOTANY UNIT=7
Saturday, March 19, 2022 12:13:21 AM

❖ مرکزہ کی تقسیم (Karyokinesis)

- مرکزے کی تقسیم اس میں شامل ہے۔
- مرکزہ درمیان میں سکڑ کر کناروں پر پھول کر دوابھار (dumb bell) کی شکل بناتا ہے۔
- یہ سکیڑ بڑھ کر مرکزہ دوحصوں میں تقسیم ہوتا ہے۔

❖ خلوی مائع کی تقسیم (Cytokinesis)

- خلیہ مائع (cytoplasm) کی تقسیم شامل ہوتی ہے۔
- پلازمہ جھلی نمو پا کر ایک سکڑاؤ مرکزی سکڑاؤ کے ساتھ ہوتی ہے
- یہ سکڑاؤ مزید ہو کر آخر خلیے کو دو خلیوں میں تقسیم کرتا ہے۔

مثال: پستانیوں کے غضروفی خلیے، پیراموشیم کے کلاں مرکزے اور اعلیٰ پودوں کے قدیم یا پرانے خلیے۔

غیر خیطی تقسیم کی خامیاں

- اس کی وجہ سے غیر مساوی کروموزوم کی تقسیم ہوتی ہے
- اس کی وجہ سے تولید اور تحول میں غیر معمولی پن ہوتا ہے

7.3.2 خیطی تقسیم (Mitosis)

خیطی تقسیم پودوں کی نمو سے وابستہ بیجی اور جڑ کی نوک اور دوسرے مقسمی بافتوں میں ہوتی ہے۔ اس تقسیم میں مادر اور دختر (progeny) خلیوں میں کروموزوم کی تعداد مساوی ہوتی ہے اس لئے اس کو مساوی تقسیم (equational division) بھی کہتے ہیں۔

7.3.3 بند اور کھلی خیطی تقسیم (Closed and Open Mitosis)

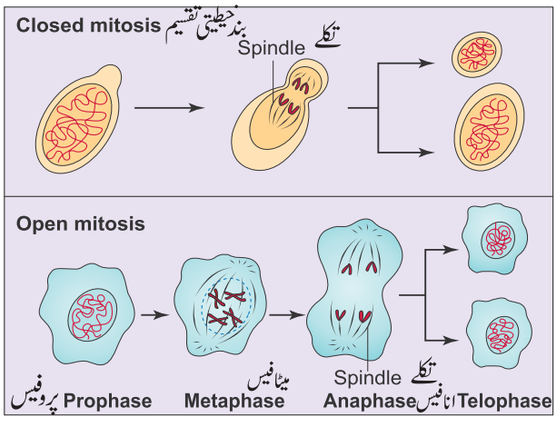
بند خیطی تقسیم میں، مرکزی دیوار لگے رہتی ہے اور کروموزوم اسی مرکزے کے مخالف قطب کو ایک تکلے کی شکل میں منتقل ہوتے ہیں (خاکہ:7.3)

مثال: کئی واحد خلوی یوکیروٹک جس میں خمیر اور سلائم مولڈ شامل ہیں۔

کھلے خیطی تقسیم میں، مرکزی دیوار ٹوٹ جاتی ہے اور بعد میں کروموزوم کے دوسٹ الگ بنتے ہیں۔

مثال: کئی پودے اور حیوانات کے خلیے

- چند جانوروں کے خلیے میں ازسرنو نشوونما پا کر مکمل جسم کے اعضاء بناتے ہیں۔

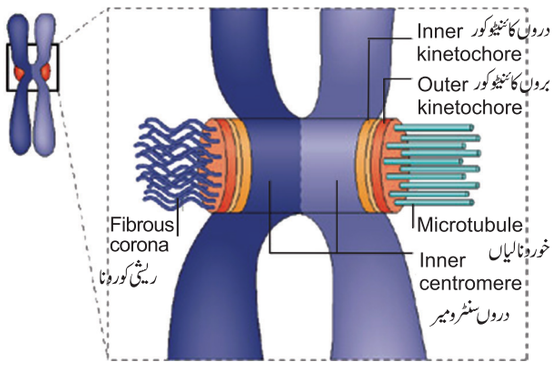


خاکہ:7.3 بند اور کھلی خیطی تقسیم

خیطی تقسیم کے چار مرحلے ہیں۔ پروفیس، میٹافیس، انافیس اور ٹیلوفیس (خاکہ:7.6)

پروفیس (Prophase)

خیطی تقسیم میں پروفیس لمبا مرحلہ ہے۔ اس مرحلے میں کروموزومس باریک دھاگے کی شکل میں نظر آتے ہیں، یہ تکثیف پا کر خیطی کروموزمس بنتے ہیں۔ پودے کے خلیے میں یہ تکلے ریشے بناتے ہیں، مرکزک غائب ہو جاتا ہے۔ مرکزے کی دیوار ٹوٹتی ہے۔ گالجی آلات اور دروں پلازمی جال غائب ہو جاتے ہیں۔



خاکہ:7.4 سنٹرومیر

حیوانی خلیے میں سنٹریول وسیع ہو کر خوردنالیوں کی ایک شعاع بنا کر خلیے کی قطب پر پہنچتے ہیں۔ خردنالیوں کی اس ترتیب کو an aster کہتے ہیں۔ پودوں کے خلیوں میں asters نہیں بنتے ہیں۔

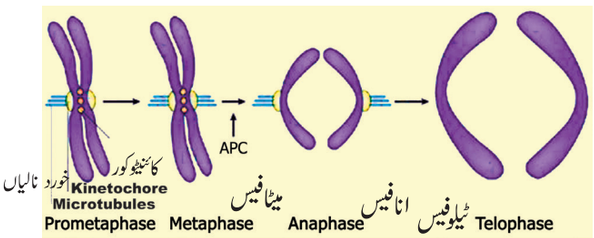
میٹافیس (Metaphase)

کروموزومس (دو دختر کروموٹڈ) تکلے ریشے کے ساتھ سنٹرومیر کے کائنیٹوکور سے جڑتے ہیں۔ تکلے ریشے ٹیوبلن سے بنے ہوتے ہیں۔ کروموزومس کی ترتیب پا کر ایک کسا ہوا گروہ مرکزے کے درمیان

11 BOTANY UNIT=7
Saturday, March 19, 2022 12:13:22 AM

بناتے ہیں جس کو میٹافیس پلیٹ metaphase plate کہتے ہیں۔اس مرحلے میں کروموزمس کی شکلیات کا آسانی سے مطالعہ کر سکتے ہیں۔

کائنیٹوکور ایک DNA کا پروٹینی مرکب ہے جو سنٹرومیر میں موجود ہوتا ہے جہاں خوردنالیاں جڑے رہتے ہیں۔یہ ایک تین ورقی قرص نما پلیٹ ہے۔



خاکہ:7.5 انافیس جو مرکب سائیکلوزوم کو اکساتا ہے

انافیس (Anaphase)

ہر کروموزوم خود بخود ٹوٹ کر اور دو دختر کروموٹڈ ایک خلیے کے دو مخالف قطب کی جانب حرکت کرنے لگتے ہیں۔ہر کروموزوم طولی طور پر دو کروموٹڈ میں تقسیم ہوتے ہیں، ہر ایک سے دو آزاد دختر کروموٹڈ بنتے ہیں۔دو دختر کروموٹڈس کا الگ ہونا دراصل جینوم کی بازترکیب کے مکمل ہونے کو ظاہر کرتا ہے۔

APC(Anaphase promoting complex) ایک پروٹین کا مرکب ہے جس میں اتصال پروٹین کو توڑنے والے شامل ہیں جو خیطی تقسیم کے دوران کروموٹڈس کو الگ کرتے ہیں۔ (خاکہ:7.5) لہٰذا یہ میٹافیس سے انافیس کی منتقلی میں مدد کرتے ہیں۔

ٹیلوفیس(Telophase)

دختر کروموزومس کے دو سٹ خلیے کے مخالف قطبین پر پہنچتے ہیں اور خیطی تکلے غائب ہوتے ہیں۔مرکزی تقسیم کے دوران جینی مادوں کی تقسیم مکمل ہوجاتی ہے اس کے ساتھ ہی خلیہ تقسیم (خلیہ مائع کا تقسیم) ہوجاتا ہے۔مرکزک اور مرکزی جھلی دوبارہ بنتی ہے۔مرکزی جھلی ہر کروموزومس chromosomes کے سٹ کے اطراف بنتی ہے۔اب یہ کروموزومس غیر تکثیف پاتے ہیں۔پودوں میں فراگموپلاسٹ دختر خلیوں کے درمیان بنتا ہے۔دو دختر خلیوں کے درمیان خلوی پلیٹ بنتا ہے، خلوی دیوار کی دوبارہ نمو ہوتی ہے۔

7.3.4 خلوی تقسیم (Cytokinesis)

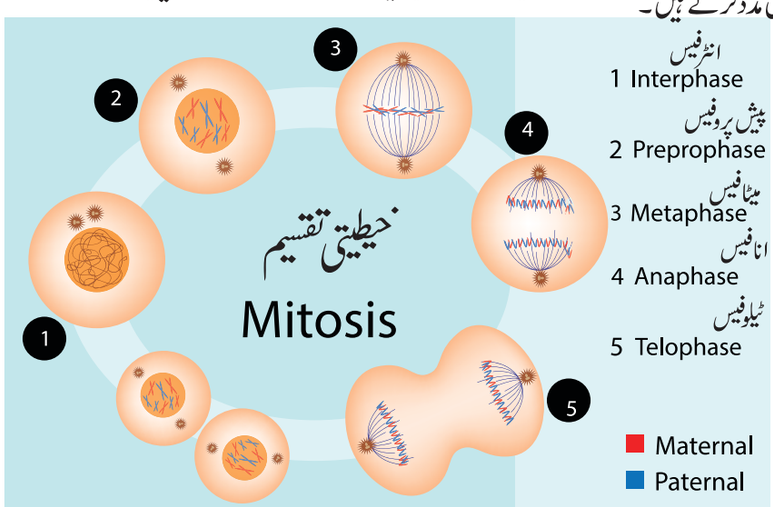
حیوانی خلیوں میں خلوی تقسیم (Cytokinesis in Animal Cells)

یہ ایک انقباضی (contractile) عمل ہے۔حلقہ جس میں ایک خورد نالیوں کا بنڈل آکٹن اور میوسن کے جڑنے سے بنتا ہے۔اس ریشے میں انقباضی قوت ہوتی ہے، جو خلیے کے اندر ایک شگافی لکیر حلقے کے اندر پیدا کرتی ہے۔اس کی وجہ سے خلیہ دو میں تقسیم ہوتا ہے۔

> اپنے معلومات کی جانچ کیجئے!
> خیطیتی تقسیم میں کیا اثر نقل نویسی کرتا ہے؟
> خیطیتی تقسیم کے دوران نقل نویسی رک جاتی ہے۔

پودے کے خلیے میں خلوی تقسیم (Cytokinesis in Plant Cell)

خلیہ مائع کی تقسیم ٹیلوفیس کے دوران شروع ہوتی ہے۔پودوں میں ،خلوی پلیٹ مرکز سے محیط کی جانب پہلوی دیواروں سے بنتی ہے۔ فراگموپلاسٹ میں خوردنالیاں، آکٹن ریشے، گالجی آلات کے چھوٹی سی تھیلیاں اور دروں پلازمی جال ہوتے ہیں۔فراگموپلاسٹ کے خردنالیاں خلیے کے مرکز کی جانب حرکت کرکے، ضم ہوکر ایک نیا پلازمہ جھلی اور نئے خلوی دیوار بنانے کے مادے بناتے ہیں۔

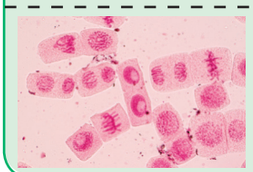


خاکہ:7.6 خیطیتی تقسیم

11 BOTANY UNIT=7
Saturday, March 19, 2022 12:13:23 AM

خلوی دیوار کی تعمیر کے پہلے مرحلے میں ایک لکیر نئے خلیے بننے کے دوران جدا کرتی ہے اس کو 'خلوی پلیٹ' cell plate کہتے ہیں۔ یہ خلوی پلیٹ خلیے کے درمیانی پترے میں خلیے کے آر پار مساوی طور پر پھیلاتی ہے۔ دو نئے پودے کے خلیے کی خلوی دیوار بننے کے لئے درمیانی پترے کے ہر طرف سیلولوز بنتا ہے۔

کارروائی **Activity**



پیاز کی جڑ کی نوک کو پچکا کر خیطیتی تقسیم کے کئی مرحلے کا مطالعہ کر سکتے ہیں۔

ایک حیوانی خلیے کی افزائش میں جو خلوی دور غیر ملا ہوا ہوتا ہے اس کو 3H تھئی میڈین کے ساتھ دس منٹ کے لئے انکوبیٹ کیا جاتا ہے۔ خودریڈیوگرافی سے معلوم ہوا کہ 50% خلیے کی نشان دہی ہوتی ہے۔ اگر خلوی دور کو 16 گھنٹے کیا جائے تو S مرحلہ کتنا لمبا ہوگا؟

× ایک سکنڈ میں DNA کی بازترکیب = S مرحلے کی لمبائی
نسلی وقفی (جنیریشن ٹائم)

8 گھنٹے =0.5 × 16 گھنٹے = S مرحلے کی لمبائی

جلد کے خلیے اور آنتوں کے استراء کے خلیے مسلسل مرتے رہتے ہیں اور دوبارہ مشابہ خلیوں ردوبدل کر دئے جاتے ہیں۔

7.3.5 خیطیتی تقسیم کی اہمیت (Significance of Mitosis)

خیطیتی تقسیم سے والدین سے ہو بہو (جینی طور پر مشابہ) خلیے پیدا ہوتے ہیں۔

1۔ جینی استحکام۔ دختر خلیے والدین کے خلیوں سے جینی طور پر مشابہ ہوتے ہیں۔

2۔ نشوونما۔ کثیر خلوی عضوئے نشوونما ہوتے ہیں، بافت میں مکمل کرنے کے لئے خلیوں کی تعداد بڑھتی ہے۔ نئے خلیے پرانے خلیے کے مشابہ ہوتے ہیں۔

3۔ بافتوں کا درست کرنا۔ زخمی خلیے خیطیتی تقسیم سے نئے مشابہ خلیوں سے زخم کو درست کرتے ہیں۔

4۔ غیر جنسی تولید۔ غیر جنسی تولید کے نتیجے میں والدین کے مشابہ خلیے ان کی نسل میں بنتے ہیں مثال: خمیر اور امیباء

5۔ پھولدار پودوں میں، ساخت جیسے بلب، کندا، بصلے، جذر اور رنّر خیطیتی تقسیم سے پیدا ہوتے ہیں۔

کم وقت میں کثیر تعداد میں نسل کا بننا صرف خیطی تقسیم سے ہوتا ہے۔ جینی انجینرنگ اور حیاتی ٹکنالوجی میں بافت کی افزائش خیطی تقسیم سے ہوتی ہے۔ (مثال: بافت افزائش میں)

6۔ بازپیدائش۔ ستارا مچھلی کے بازو (Arms of star fish)

7.3.6 تخفیفی تقسیم (Meiosis)

یونانی زبان میں meioum کا مطلب کم ہونا۔ تخفیفی تقسیم مخصوص ہے کیونکہ اس میں لونیہ جفتی synapsis، ہم جفتی بازترکیبیت اور تخفیف تقسیم ہوتی ہے۔ تخفیفی تقسیم تولیدی اعضاء میں ہوتی ہے۔ جس کے نتیجے میں کروموزومس کی عام تعداد کے نصف تعداد میں زواجے بنتے ہیں۔

جانوروں میں ایک گونیہ haploid تخم بیضے میں، ایک گونیہ انڈے بیض دان میں بنتے ہیں۔

پھولداری پودوں میں تخفیفی تقسیم خوردبذرہ زائی کے دوران زردان میں اور کلاں بذرہ زائی کے دوران بیضک میں ہوتی ہے۔ خیطیتی تقسیم کے مخالف تخفیفی تقسیم میں غیر مشابہ جینی خلیے بنتے ہیں۔ اس لئے تخفیفی تقسیم جینی اختلافات کے نتیجے میں نئے جینی قسم پیدا ہونے کے لئے ایک اہم رول ادا کرتے ہیں۔

تخفیفی تقسیم کے مرحلے (Stages in Meiosis)

تخفیفی تقسیم دو زمرے میں تقسیم کیا گیا ہے مثال: تخفیفی تقسیم I اور تخفیفی تقسیم II خیطیتی تقسیم میں، خلیے میں انٹرفیس ہوتا ہے، جبکہ اس میں تقسیم نہیں ہوتی ہے۔

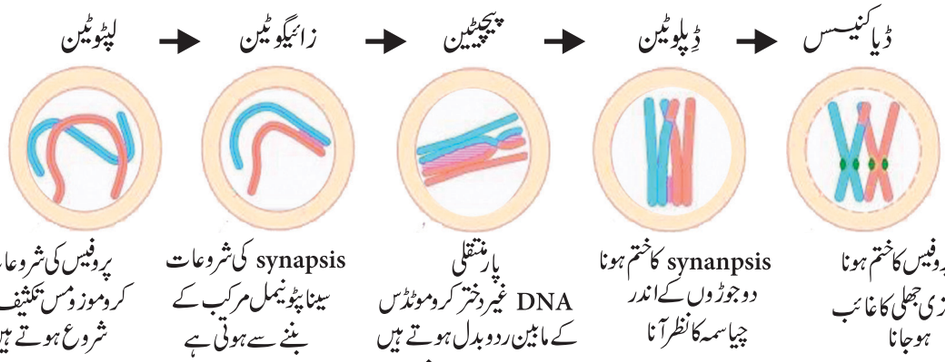
تخفیفی تقسیم میں پروفیس I سب سے طویل (لمبا) اور بہت پیچیدہ مرحلہ ہے۔ ہم جفتی کروموزومس کا جڑنا اسی مرحلے میں ہوتا ہے۔

تخفیفی تقسیم I تخفیفی تقسیم
(Meiosis I-Reduction Division)

پروفیس I-(Prophase I)

پروفیس I طویل وقفہ اور اس کو پانچ ذیلی مرحلے لیپٹوٹین، زائیگوٹین، پیچیٹین، ڈِپلوٹین اور ڈیاکنیسس میں تقسیم کیا گیا ہے (خاکہ: 7.7)

11 BOTANY UNIT=7
Saturday, March 19, 2022 12:13:23 AM



خاکہ 7.7 پروفیس I

لپٹوٹین-(Leptotene) خوردبین کی روشنی میں کروموزومس نظر آتے ہیں۔کروموزومس کی تکثیف ہوتی ہے۔ دختر کروموزومس کی جوڑی تکثیف پاتی ہے۔

زائیگوٹین-(Zygotene) ہم جفتی کروموزومس کی جوڑی بنتی ہے اوراس کوسائناپسس (synapsis) کہتے ہیں۔کروموزوم کا سائیناپسس ،سائینا پٹونیمل مرکب کے بننے سے ہوتی ہے۔ اس مرکب کے بننے سے ہم جفتی کروموزومس کودوجفتہ (چوکڑا) bivalent(tetrads) کہتے ہیں۔

پیچی ٹین-(Pachytene) اس مرحلے میں دوجفتی کروموزومس دو جوڑا صاف طور پرنظر آتے ہیں۔دوجفت کروموزومس تخفیفی تقسیم I میں چار کروموٹڈس اور دوسنٹرومیر ہوتے ہیں۔سائیناپسس مکمل ہوتا ہے اور بازترکیب عقدے نظر آتے ہیں ایک خطہ جہاں پارمنتقلی ہم جفتی کروموزومس کے غیر دختر کروموٹڈس کے درمیان ہوتی ہے۔ اس مرحلے کے آخر میں ہم جفتی کروموزومس کے مابین بازترکیب مکمل ہوتی ہے لیکن کروموزومس پارمنتقلی کے خطے پر جڑے رہتے ہیں۔recombinase خامرے کی وجہ یہ متوسط ہوتے ہیں۔

ڈِپلوٹین-(Diplotene) سائینا پٹونیمل مرکب غیر مرتب ہوکرختم ہوجاتا ہے۔ہم جفتی کروموزومس جہاں پارمنتقلی ہوئی اس خطے پر ایک یا زائد کروموزومس لگے رہتے ہیں۔پارمنتقلی کے وہ خطے جہاں پر 'X' کی شکل نظر آتی ہے،اس کو چیاسمٹا Chiasmata کہتے ہیں۔چیاسمٹا کروموٹینی ساختیں ہیں جہاں پر بازترکیب ہوئی ہے۔وہ مخصوص کروموزومی ساختیں ہیں جو ہم جفتی کروموزومس کو پکڑے رکھتے ہیں۔دختر کروموٹڈس وابستہ کروموزومس کے قریب ہوتے ہیں جہاں ہم جفتی کروموزومس ایک دوسرے سے الگ رہنے کی موافقت ہوتی ہے لیکن چیاسمٹا کے ذریعے ایک دوسرے سے جڑے ہیں۔یہ ذیلی مرحلہ کئی دن یا سال ہوتا ہے یہ جنس اور عضوئے پر منحصر ہوتا ہے۔

ڈیاکائینیس-(Diakinesis) : چیاسمٹا کا خاتمہ،ہم جفتی کروموزومس کا چھوٹے ہوکر اور تکثیف ہوتے ہیں۔مرکزک اور مرکزی دیوار غائب ہوتی ہے، تکلے ریشے مرتب ہوتے ہیں۔

میٹافیس - I (Metaphase I)

تکلے ریشے دوہم جفتی کروموزومس کے سنٹرومیر سے جڑے رہتے ہیں۔دوجفتی (ہم جفتی کروموزومس کی جوڑی) خلیے کے درمیان مرتب ہونا میٹافیس پلیٹ metaphase plate کہلاتا ہے۔

میٹافیس I کے خلیے میں ہم جفتی کروموزومس کی بے ترتیبی تقسیم کو آزادانہ صف بندی (independent assortment) کہتے ہیں۔

انافیس-I (Anaphase I)

ہم جفتی کروموزومس ایک چھوٹے تکلے ریشے سے ایک دوسرے سے الگ ہوتے ہیں۔ہر ہم جفتی کروموزومس اس کے دو کروموٹڈس کے ساتھ اور غیر تقسیم سنٹرومیر خلیے کے مخالف قطبین کی طرف حرکت کرتے ہیں۔کروموزومس کی تخفیف اسی مرحلے میں ہوتی ہے۔ہم جفتی کروموزومس جو مخالف قطبین حرکت کرتے ہیں جن کا مبدا ماں یا باپ سے ہوتا ہے۔دختر کروموٹڈس ان کے سنٹرومیر سے جڑے رہتے ہیں۔

ٹیلوفیس-I (Telophase I)

ہر ایک قطب میں ایک گونیہ haploid کروموزومس کا سٹ موجود ہوتا ہے، کروموزومس کی ایک گونیہ تعداد کے ساتھ ہر ایک سے دو دختر خلیے بننے لگتے ہیں۔مرکزے (nuclei) دوبارہ بنتے ہیں۔مرکزی غلاف کروموزومس کے اطراف بنتی ہے۔کروموزوم غیر لچھے دار uncoiled ہوجاتے ہیں۔مرکزک دوبارہ بنتا ہے۔

پودوں میں مرکزہ کی تقسیم،خلیہ کی تقسیم کے بعد دو دختر خلیے

11 BOTANY UNIT=7
Saturday, March 19, 2022 12:13:24 AM

کروموزومس کے دو گروہ کے درمیان خلوی پلیٹ سے بنتی ہے، جس کو (ایک گونیہ) dyad of cell(haploid) کہتے ہیں۔
دو تخفیفی تقسیم کے درمیانی مرحلے کو انٹر کائنیس interkinesis کہتے ہیں۔ جو بہت کم مدت کے لئے رہتا ہے۔

تخفیفی تقسیم II (Meiosis II Equational division)

اس تقسیم کو خیطی تخفیفی تقسیم mitotic meiosis بھی کہتے ہیں کیونکہ یہ خیطی تقسیم کے مشابہ ہے۔ اس میں خیطی تقسیم کے تمام مرحلے شامل ہوتے ہیں۔

پروفیس II- (Prophase II)

دو کروموٹڈس والے کروموزومس چھوٹے، تکثیف پاتے، موٹے ہوجاتے ہیں اور باقاعدہ نظر آنے لگتے ہیں۔ خلیے کے محور کے عموداً نئے تکلے نمو پاتے ہیں۔ مرکزی جھلی اور مرکزک غائب ہوجاتے ہیں۔

میٹافیس II- Metaphase II

کروموزومس تکلے کے استوائی سطح پر مرتب ہوتے ہیں۔ تکلے کے خرد نالیاں دختر کروموٹڈس کے سنٹرومیر سے جڑنے لگتے ہیں۔

انافیس II- Anaphase II

دختر کروموزومس الگ ہوتے ہیں۔ دختر کروموزومس تکلے ریشے کے کھینچنے سے قطب کی جانب حرکت کرتے ہیں۔ ہر کروموزومس کا سنٹرومیر ٹوٹ کر دختر کروموٹڈس کو پکڑے ہوئے مخالف قطب کی جانب حرکت کرتا ہے۔

ٹیلوفیس II- Telophase II

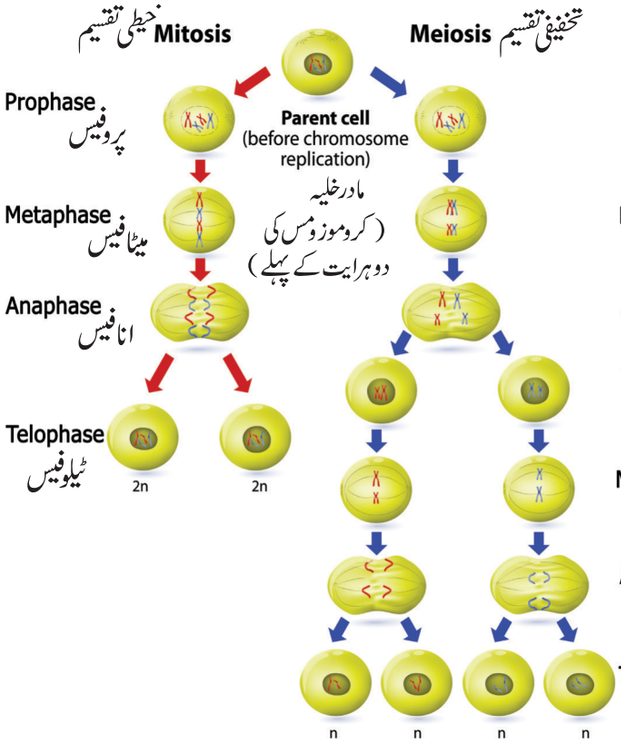
کروموزومس کے چار گروہ چار ایک گونیہ مرکزے میں مرتب ہوتے ہیں۔ تکلے غائب ہوجاتے ہیں۔ مرکزی غلاف اور مرکزک دوبارہ بنتے ہیں۔
مرکزے کی تقسیم اور خلیہ تقسیم کے بعد چار ایک گونیہ دختر خلیے بنتے ہیں اس کو چوکڑا (tetrads) کہتے ہیں۔

7.3.7 تخفیفی تقسیم کی اہمیت (Significance of Meiosis)

- یہ عضویوں میں ایک مخصوص مستقل کروموزومس کی تعداد کو برقرار رکھتا ہے۔
- پارمنتقلی کا ہونا اور جینی مادوں کا ردوبدل انواع کے درمیان اختلافات پیدا کرتا ہے یہ اختلافات ارتقاء کے لئے خام اشیاء مہیہ کرتا ہے۔ تخفیفی تقسیم جینی اختلافات کو جین کے مختلف بازترکیب کو آزادانہ صف بندی کے مطابق زواجوں میں تقسیم کرتے ہیں۔
- مختلف موحولی تناؤ سے عضویوں میں توافقت پیدا ہوتی ہے۔

جدول 7.3 پودوں اور جانوروں میں خیطی تقسیم

پودے	جانور
سنٹریول نہیں ہوتا۔	سنٹریول موجود ہوتا ہے۔
ایسٹرس نہیں بنتے ہیں۔	ایسٹرس بنتے ہیں۔
خلوی تقسیم ایک خلوی پلیٹ بناتی ہے۔	خلوی تقسیم خلیہ مائع کی شگاف اور دراڑ بناتی ہے۔
یہ اکثر مقسمہ میں ہوتا ہے.	یہ جسم کے تمام بافتوں میں ہوتا ہے۔



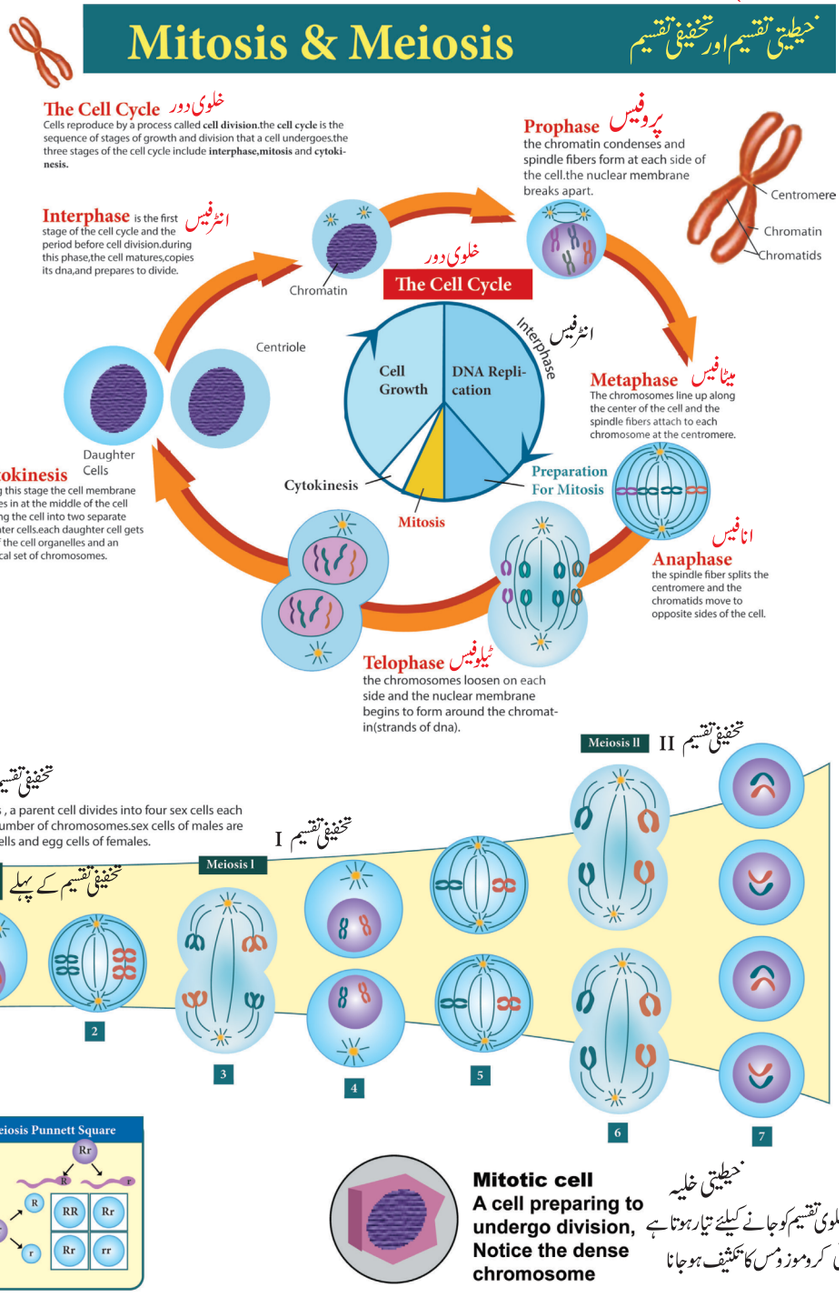
خاکہ 7.8: تخفیفی تقسیم

11 BOTANY UNIT=7
Saturday, March 19, 2022 12:13:25 AM

جدول 7.4: خطیتی اور تخفیفی تقسیم کے درمیان فرق (خاکہ 7.8)

خطیتی تقسیم	تخفیفی تقسیم
ایک تقسیم	دو تقسیم
کروموزومس کی تعداد یکساں رہتی ہے۔	کروموزومس کی تعداد نصف ہو جاتی ہے۔
ہم جفتی کروموزومس میٹافیس کے پلیٹ پر الگ قطار بناتے ہیں۔	ہم جفتی کروموزومس میٹافیس کے پلیٹ پر جوڑی بن کر قطار بناتے ہیں۔
ہم جفتی کروموزومس جوڑی نہیں بنتے۔	ہم جفتی کروموزومس جوڑی بنتے ہیں۔
چیاسمٹا نہیں بنتا اور پارمنتقلی نہیں ہوتی۔	چیاسمٹا بنتا ہے پارمنتقلی ہوتی ہے۔
دختر خلیے جینی طور پر مشابہ ہوتے ہیں۔	دختر خلیے مادر خلیے سے جینی طور مشابہ نہیں ہوتے۔
دو دختر خلیے بنتے ہیں۔	چار دختر خلیے بنتے ہیں۔

خلاصہ (Summary)



11 BOTANY UNIT=7
Saturday, March 19, 2022 12:13:27 AM

محاسبہ (Evaluation)

1۔ خلوی دور کے درست سلسلے کو ترتیب دیں۔

a. S-M-G1-G2
b. S-G1-G2-M
c. G1-S-G2-M
d. M-G-G2-S

2۔ خلوی دور کے G1 مرحلے میں اگر خیطی تقسیم رُک گئی تو اب اس کی حالت یہ کہلائے گی۔

a) S مرحلہ b) G_2 مرحلہ
c) M مرحلہ d) G_0 مرحلہ

3۔ انافیس APC مرکب کو اکساتا ہے یہ ایک پروٹینی تحلیل گر ہے، جو حیوانی خلیے کے خیطی منظّم کے لئے ضروری ہے اگر انسانی خلیے میں APC ناقص رہا تو ذیل کا کیا واقع ہوسکتا ہے؟

a) کروموزومس ٹکڑے ہوجائیں گے۔
b) کروموزومس کثیف نہیں ہوں گے۔
c) کروموزومس جدا نہیں ہوں گے۔
d) کروموزومس کی بازترکیب ہوگی۔

4۔ خلوی دور کے s مرحلے میں

a) ہر خلیے میں DNA کی مقدار دُگنی ہوتی ہے۔
b) ہر خلیے میں DNA کی مقدار ایسے ہی رہتی ہے۔
c) کروموزومس کی تعداد بڑھتی ہے۔
d) ہر خلیے میں DNA کی مقدار نصف ہوجاتی ہے۔

5۔ سنٹرومیر کی ضرورت ہوتی ہے۔

a) نقل نویسی کے لئے
b) پارمنتقلی کے لئے
c) خلیہ مائع کی تقسیم کے لئے
d) کروموزومس کو قطب کی جانب حرکت کے لئے

6۔ سائنپاسس (synopsis) کن کے درمیان بنتے ہیں؟

a) mRNA اور ریبوزوم b) تکلے ریشے اور سنٹرومیر
c) دو ہم جفتی کروموزومس d) ایک نر اور مادہ زواجہ

7۔ تخفیفی تقسیم میں پارمنتقلی کی ابتداء کہاں ہوتی ہے؟

a) ڈِپلوٹین b) لیپٹوٹین
c) پیچی ٹین d) زائیگوٹین

8۔ کالچی سائن ذیل کے کونسے مرحلے میں خیطی تقسیم کو روکتا ہے۔

a) انافیس b) پروفیس
c) میٹافیس d) انٹرفیس

9۔ تخفیفی تقسیم میں ہم جفتی کروموزومس کا جوڑی بننا یہ کہلاتا ہے۔

a) دوجفت bivalent b) غیر جنکشن (Disjunction)
c) سائناپسس (synopsis) d) امدادی خلیے (synergids)

10۔ خیطی تقسیم کے کسی تین اہمیت کو لکھئے۔

11۔ خیطی اور تخفیفی تقسیم کے درمیان فرق لکھئے۔

12۔ G_0 مرحلے کے بارے میں ایک نوٹ لکھئے۔

13۔ پودوں اور حیوانی خلیے میں خلیہ تقسیم cytokinesis کے فرق کو بتاؤ

14۔ پروفیس I میں پیچی ٹین اور ڈِپلوٹین مرحلے کے بارے میں لکھئے۔

ICT Corner — ICT کارنر

Cell Division — خلوی تقسیم

خلیے کس طرح تقسیم پاتے ہیں؟



مرحلے

- QR کوڈ کو اسکین کیجئے۔
- Mitosis کو کلک کیجئے اور play کا بٹن دبا کر انی میشن چلایئے۔
- صفحہ کے اوپر mitosis انتخاب کیجئے۔ پھر play it دبایئے۔ آہستہ کرنے کے لئے forward کا بٹن دبایئے۔
- صفحہ کے اوپر meiosis انتخاب کیجئے۔ پھر play it دبایئے۔ آہستہ کرنے کے لئے forward کا بٹن دبایئے۔

کارروائی

- meiosis and cell cycle کا انتخاب کیجئے۔
- اپنے مشاہدات کو درج کیجئے۔

Record your observations.

URL: https://www.cellsalive.com/

* Pictures are indicative only

11 BOTANY UNIT=7
Saturday, March 19, 2022 12:13:28 AM

اکائی III : خلوی حیاتیات اور حیاتی سالمے
Unit III: Cell biology and Biomolecules

باب
8

حیاتی سالمے
Biomolecules

سیکھنے کے مقاصد:

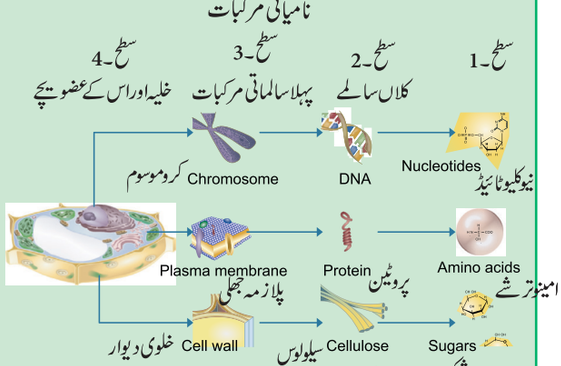
- کاربوہائیڈریٹس، پروٹین، لپڈس (lipids) اور نیوکلک ترشہ کی بنیادی ساخت کو پہچاننے اور ساخت کے حوالے سے درجہ بندی کے مختلف نمونوں میں فرق کرنے کے قابل بن جائیں گے۔
- امینو ترشوں کی عمومی ساخت اور فعلی گروہ کی بنیاد پر اس کی درجہ بندی سے واقف ہوسکیں گے۔
- خامروں کی خصوصیات کی ساخت اور درجہ بندی کو جان سکیں گے۔
- لپڈس(Lipids) کو حیاتی سالمہ کے طور پر سمجھ سکیں گے اور لپڈ کی خصوصیات پر تبادلہ خیال کرسکیں گے۔
- نیوکلک ترشوں کی ساخت کے بارے میں گہری معلومات حاصل کرسکیں گے۔

باب کا خاکہ



8.1۔ پانی
8.2۔ ابتدائی اور ثانوی متحول مادے
8.3۔ کاربوہائیڈریٹس
8.4۔ لپڈس
8.5۔ پروٹینس
8.6۔ خامرے
8.7۔ نیوکلک ترشے

خلیہ کی ساخت سیکھنے کے بعد، اب ہم سمجھ سکتے ہیں کہ خلیہ کا ہر جزء ایک مخصوص کام کا ذمہ دار ہے۔ خلیہ کے اجزاء سالموں کے مجموعے سے بنے ہوئے ہیں جنہیں خلوی حوض (Cellular Pool) کہا جاتا ہے، جو غیر نامیاتی ور نامیاتی دونوں مرکبات پر مشتمل ہے۔ غیر نامیاتی مرکبات میں نمک، معدنیاتی رواں اور پانی شامل ہیں۔ نامیاتی مرکبات میں کاربوہائیڈریٹ، لپڈس، امینو ترشے، پروٹین، نیوکلیوٹائیڈ، ہارمونس اور حیاتین شامل ہیں۔ کچھ نامیاتی سالمے لسونتی (Colloidal) شکل میں (aqueous) بروں خلوی سیال میں رہتے ہیں۔ بقیہ تمام غیر آبی مرحلوں جیسے لپڈ جھلی اور خلوی دیوار کے طور پر رہتے ہیں۔ خلیہ مخصوص سالموں کے اخراج اور خاتمے کے ذریعے اس حوض کو برقرار رکھتا ہے۔ (نقشہ 8.1)



نقشہ 8.1۔ خلیہ کے اجزاء

پودوں کی نشوونما کے لئے ضروری معدنیات دو قسم کے ہوتے ہیں۔ کلاں تغذیئے، جو بڑی مقدار میں درکار ہیں (مثال: پوٹاشیم، فاسفورس، کیلشیم، میگنیشیم، سلفر اور لوہا اور خورد تغذیئے جو کام مقدار میں درکار ہیں مثال: کوبالٹ، جست، بوران، تانبا، مالبڈینم اور مینگنیز وغیرہ خامری فعل کے لئے نہایت ضروری ہیں۔ مثال: اولی گوسکرائیڈس اور گلئی کو پروٹینس کی ترکیب کے لئے درکار خامرے

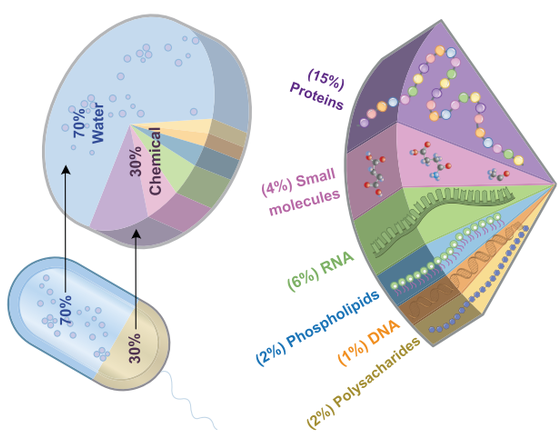
11 BOTANY UNIT=8
Monday, March 21, 2022 1:56:31 PM

کی کارروائی کے لئے مینگنیز کی ضرورت ہوتی ہے ۔ مالبڈینم نائٹروجن کو خامری نائٹروجینس کے ذریعے ثبت (Fixation) کے لئے ضروری ہے۔

اجزاء	کل خلوی کمیت کا فی صد
پانی	70
پروٹین	15
کاربوہائیڈریٹس	3
لپڈس	2
نیوکلک ترشے	6
رواں	4

8.1۔ پانی (water)

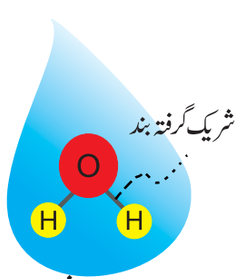
جانداروں میں پانی سب سے زیادہ پایا جانے والا جزو ہے۔ زمین پر زندگی لامحالہ پانی سے جڑی ہوئی ہے۔ پانی انسانی خلیے کا 70% اور پودوں کے خلیے کا 95% حصہ بناتا ہے۔ (نقشہ 8.2)



نقشہ 8.2: خلیہ میں حیاتی سالموں کا فیصد

8.1.1۔ پانی کی کیمیاء: (Chemistry of water)

پانی ایک چھوٹا سا قطبی سالمہ ہے جو جھلیوں سے آسانی سے گذر سکتا ہے۔ آکسیجن کے دو برق منفی جوہر پانی کے دو سالموں کے ہائیڈروجن بندش کے ساجھے داری کرتے ہیں۔ اس طرح وہ ہم آہنگی (cohesion) کے ذریعہ ایک دوسرے کے ساتھ چپک (Stick) سکتے ہیں اور اس کے نتیجہ میں پانی کے سالموں کے جالی (Lattice) کی تشکیل ہوتی ہے۔



نقشہ 8.3۔ پانی کا سالمہ

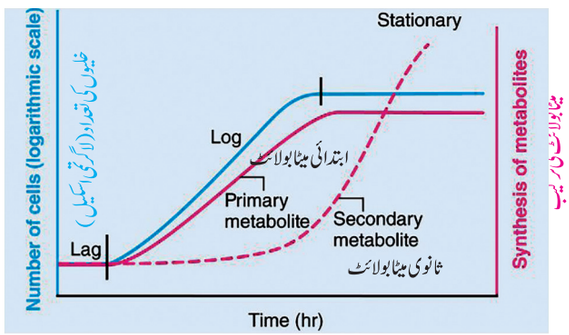
8.1.2۔ پانی کی خصوصیات (Properties of water)

- چپکنے اور ہم آہنگی کی خاصیت
- بخارات کی اعلیٰ مخفی حرارت
- اعلیٰ ابلتا اور پگھلتا نقطہ جوش
- عالمی محلل
- مخصوص حرارت کی گنجائش

8.2۔ ابتدائی اور ثانوی متحول مادے (Primary and Secondary Metabolites)

اکثر پودے، فنجی اور دیگر جرثومے متعدد نامیاتی مرکبات کی ترکیب کرتے ہیں جنہیں متحول مادے (Metabolites) کہا جاتا ہے جو کہ تحول (metabolism) کے درمیانی (Intermediates) اور مصنوعات ہیں۔ میٹابولائٹ کی اصطلاح عام طور پر چھوٹے سالموں تک محدود ہوتی ہے۔

تحولی عمل میں ان کے کردار کی بنیاد پر اسے دو اقسام میں درجہ بندی کیا جاسکتا ہے یعنی ابتدائی اور ثانوی میٹابولائٹس (نقشہ 8.4)



نقشہ 8.4۔ نشوونما کے دوران متحول مادہ کی ترکیب

ابتدائی میٹابولائٹس وہ ہیں جو بنیادی تحولی عمل جیسے شعاعی ترکیب، تنفس، پروٹین اور زندہ عضویوں کے لپڈ تحول کے لئے ضروری ہیں۔

ثانوی میٹابولائیٹ عضویوں کی بڑھوتری اور نشوونما میں کوئی براہ راست افعال نہیں دکھاتے ہیں۔

کیا تم جانتے ہو؟

مورفین (Morphine) پایا جانے والا پہلا الکلائیڈ ہے۔ یہ افیون کے پودے کے پوست (*Papaver somniferum*) سے حاصل کیا جاتا ہے۔ یہ درد کی سطح اور کھانسی کو کم کرنے، مریضوں میں درد دور کرنے والے کے طور پر استعمال ہوتا ہے۔



11 BOTANY UNIT=8
Monday, March 21, 2022 1:56:32 PM

میٹابولائٹس	مثالیں
ابتدائی	
خامرے	پروٹیس، پیپیس، پرآکسی ڈیس
امینوترشہ	پرولائن، لیوسین
نامیاتی ترشہ	اسٹیک ترشہ، لاکٹک ترشہ
حیاتین	A, B, C
ثانوی	
رنگ (Pigments)	کیروٹینائیڈس، آنتھوسیانن
الکلائیڈس	مارفین، کوڈین
ضروری تیل	لیموگھاس کا تیل، گلاب کا تیل
ٹاکسن (Toxins)	ابرن Abrin، ریسن ricin
Lectins	concanavalin A
ادویات	ون بلاسٹن، کرکومن
کثیر ترکیبی اشیاء	ربڑ، گوند، سیلولوس

8.2.1۔ نامیاتی سالمے (Organic Molecules)

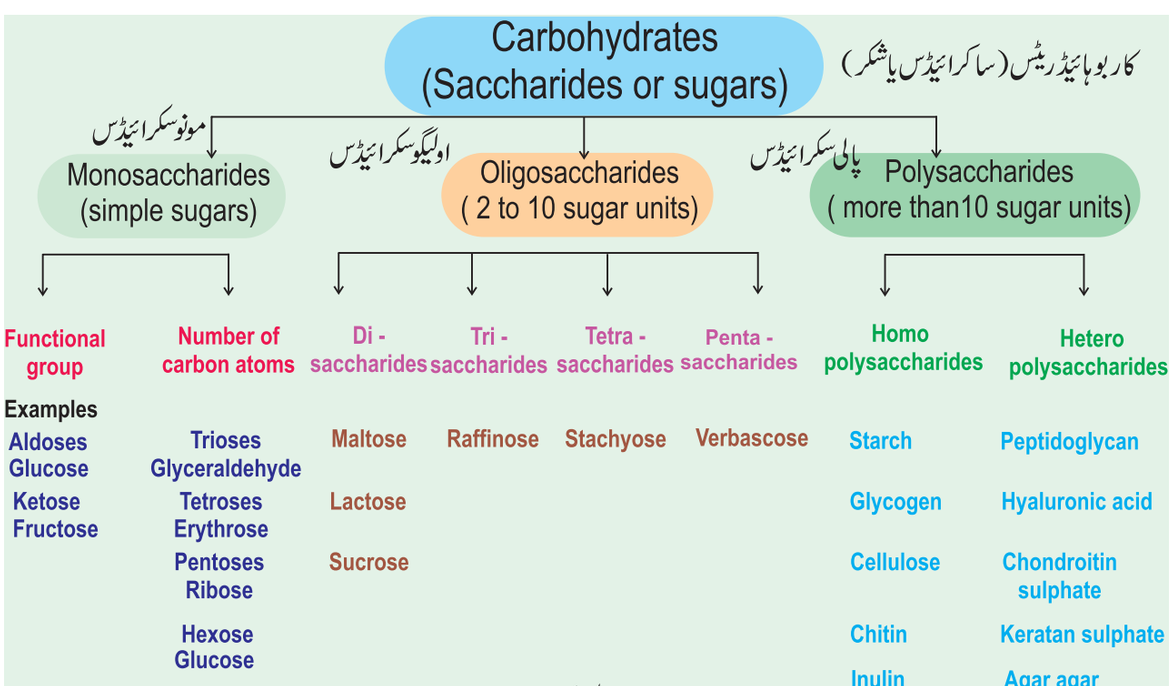
نامیاتی سالمے چھوٹے اور سادہ ہوتے ہیں۔ یہ سادہ سالمے ملتے ہیں اور بڑے اور پیچیدہ سالموں کو بناتے ہیں جو کلاں سالمے (Macromolecules) کہلاتے ہیں۔ ان کی چار جماعتیں ہیں۔ کاربوہائیڈریٹس لپڈس، پروٹین اور نیوکلک ترشے، تمام کلاں سالمے سوائے لپڈس کے کثیر ترکیبی نامی عمل سے تشکیل پاتے ہیں جو کہ ایک عمل ہے جس میں سلسلہ وار ذیلی اکائیاں مونومرس (Monomers) مختلف لمبائی کی زنجیروں میں جکڑے ہوئے ہیں۔ مونومرس کی یہ زنجیریں پالیمرس (Polymers) کہلاتی ہیں۔

8.3۔کاربوہائیڈریٹس (Carbohydrates)

کاربوہائیڈریٹس نامیاتی مرکبات ہیں جو کاربن اور پانی سے بنے ہوئے ہیں۔ اس طرح، پانی کا ایک سالمہ کاربن جوہر کے ساتھ مل کر CH_2O بناتا ہے اور اسے $(CH_2O)_n$ بناتا ہے اور اسے $(CH_2O)_n$ بنانے کے لئے کئی (n) بار دہرایا جاتا ہے جہاں n 3 تا 7 تک کا صحیح عدد (integer) ہوتا ہے۔ ان کو سکرائیڈس (Saccharides) بھی کہا جاتا ہے۔ عام اصطلاح شکر سے مراد ایک سادہ کاربوہائیڈریٹ ہے جیسا کہ مونوساکرائیڈ یا ڈائی ساکرائیڈ جس کا ذائقہ میٹھا ہوتا ہے اور پانی میں حل ڈائی ساکرائیڈ جس کا ذائقہ میٹھا ہوتا ہے اور پانی میں حل ہوتا ہے۔ (نقشہ 8.7)

8.3.1۔مونوساکرائیڈس (Monosaccharides) سادہ شکر

مونوساکرائیڈس نسبتاً چھوٹے سالمے ہیں جو واحد شکر کی اکائی



کاربوہائیڈریٹس کی درجہ بندی

11 BOTANY UNIT=8
Monday, March 21, 2022 1:56:32 PM

تشکیل دیتے ہیں۔گلوکوس کا کیمیائی ضابطہ $C_6H_{12}O_6$ ہے۔ یہ چھ کاربن سالمہ ہےاوراس لئے انہیں hexose کہا جاتا ہے۔

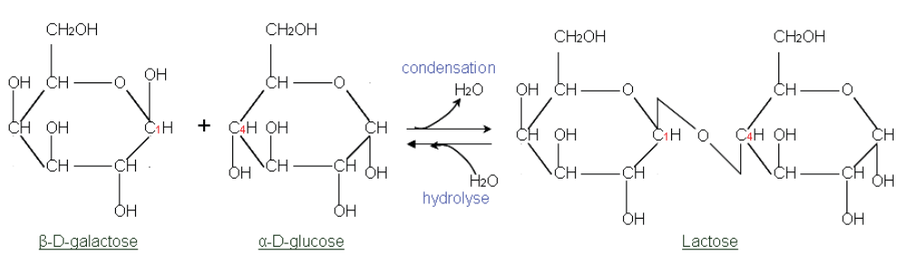
تمام مونوسکرائیڈس میں ایک یا دو فعلی گروہ ہوتے ہیں چندالڈی ہائیڈس ہوتے ہیں ۔ مثال: گلوکوس جو کہ آلڈوسس (aldoses) کہلاتے ہیں۔دیگر کیٹونس ہیں۔مثال:فرکٹوس جو کہ کیٹوسس (Ketoses) کہلاتے ہیں۔

> گلوکوس انسانی صحت کے لئے ایک ضروری غذائیت کے طور پر اپنی نوعیت کی وجہ سے سب سے زیادہ معروف سالموں میں سے ایک ہے۔ آپ اپنے کھانے میں گلوکوس کھاتے ہیں اور پھر آپ کا جسم توانائی کی پیداوار کے مقصد کے لئے گلوکوس کو ہر عضو کے خلیات تک پہنچانے کے لئے خون کا استعمال کرتا ہے۔

کیا تم جانتے ہو؟

8.3.2۔ڈائی ساکرائیڈس (Disaccharides)

جب دو مونوسکرائیڈس آپس میں جڑ جاتے ہیں تو ڈئی سکرائیڈس بنتے ہیں۔ایک مثال سکروس ہے۔سکروس آلفا۔گلوکوس کے ایک سالمہ اور فرکٹوس کے ایک سالمہ سے بنتا ہے ۔ یہ پانی کو جاری کرنے والا گاڑھا ہونا (Condensation reaction) ردعمل ہے ۔ پانی کے اخراج سے گلوکوس اور فرکٹوس سالموں کے درمیان جو بندش بنتا ہے اسے گلائکوسیڈک (Glycosidic) بندش کہتے ہیں ۔ یہ مضبوط ہم آہنگی بندش (Covalent bond) کی ایک اور مثال ہے۔



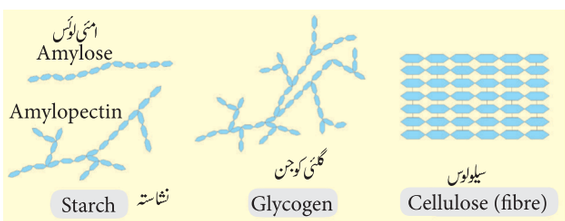
نقشہ 8.5۔ کاربوہائیڈریٹس کی ساخت

معکوس عمل میں، ہائیڈرولیس ردعمل میں ایک ڈئی سکرائیڈ جزو مونوسکرائیڈ میں ہضم ہوتا ہے۔اس ردعمل میں پانی کے (ہائیڈرو) سالمہ کا اضافہ اور گلائکوسیڈک بندش کی تقسیم (لیسس Lysis) شامل ہوتی ہے۔

8.3۔ پالی سکرائیڈس (Polysaccharides)

یہ سینکڑوں مونوسکرائیڈ اکائیوں سے بنے ہیں۔ پالی سکرائیڈس کو مزید ''گلائی کانس'' (Glycans) بھی کہا جاتا ہے۔

شاخوں والی یا غیر شاخوں ولای مونوسکرائیڈس کی لمبی زنجیر گلائکوسیڈک بندشوں کے ذریعے ایک ساتھ رکھی جاتی ہیں۔ پالی سکرائیڈس دیو (giant) سالمہ کی ایک مثال ہے، یعنی ایک کلاں سالمہ جو صرف ایک ہی قسم کے مونومر پر مشتمل ہے۔ پالی سکرائیڈس پانی میں غیر حل پذیر ہیں اور میٹھے نہیں ہوتے ہیں ۔ سیلولوس اس کی ایک مثال ہے، جو گلوکوس مونومر کی سلسلہ وار اکائیوں سے بنائی گئی ہے۔(نقشہ 8.6)



نقشہ 8.6۔شاخ دار اور قطاری پالی سکرائیڈس

فعل کی بنیاد پر ۔ پالی سکرائیڈس کی دو قسمیں ہیں۔ ذخیرہ اندوز پالی سکرائیڈس اور ساختی پالی سکرائیڈس

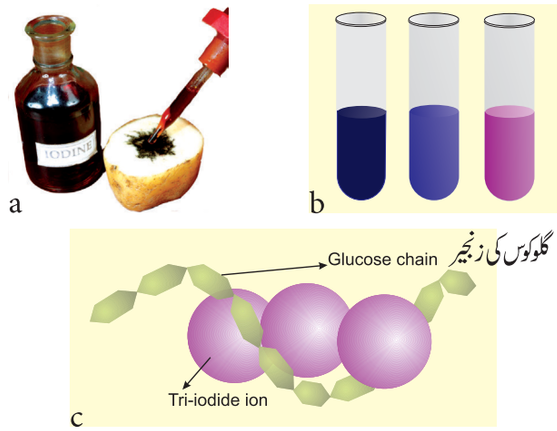
8.3.4۔ نشاستہ (Starch)

نشاستہ ایک ذخیرہ اندوز (Storage) پالی سکرائیڈ ہے جو امائی لوس اور امائی لوپکٹن (amylopectin) کی باری باری اکائیوں سے بنا ہے۔نشاستے کے دانے امیلوس اور امائی لوپکٹن کے سلسلہ وار پرتوں سے بنے ہوتے ہیں، جنہیں نمو کے حلقے (growth rings) کے طور پر دیکھا جاسکتا ہے۔امائی لوس ایک قطاری (Linear)، غیر شاخ دار پالیمر ہے جو 80% نشاستہ بناتا ہے ۔ امیلو پکٹن ایک پالیمر ہے، جس میں 1 , 6 ربط (linkages) ہیں، جو اسے شاخوں کی ساخت دیتا ہے۔

8.3.5۔نشاستہ کی جانچ: (Test for Starch)

ہم پوٹاشیم ایوڈائیڈ میں ایوڈین کا محلول شامل کر کے نشاستے کی موجودگی کی جانچ کرتے ہیں۔ایوڈین کے سالمے تقریباً نشاستے کے مرغولہ (helix) میں فٹ ہوتے ہیں، جس سے نیلا-سیاہ رنگ پیدا ہوتا ہے۔

11 BOTANY UNIT=8
Monday, March 21, 2022 1:56:33 PM



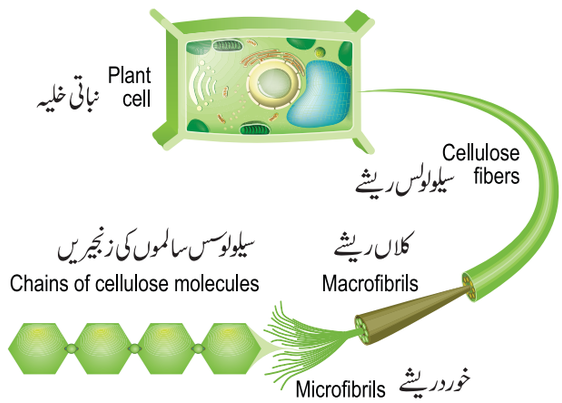
نشاستہ کی جانچ

(a) آلو پر جانچ (b) مختلف ارتکاز پر نشاستے پر جانچ

(c) نشاستہ۔ایوڈین ردعمل

8.3.6۔ سیلولوسس (Celluloses)

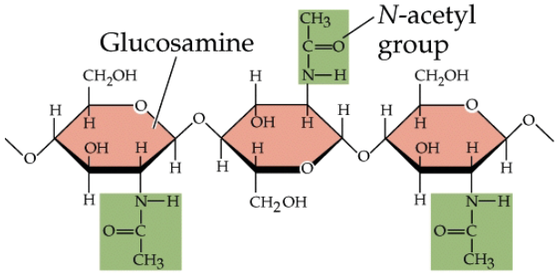
سیلولوسس ایک ساختی پالی سکرائڈ ہے، جو ہزاروں گلوکوس کی اکائیوں سے بنا ہوا ہے۔اس صورت میں ۔ بیٹا گلوکوس اکائیاں 1,4 گلائکوسیڈک ربط کے ذریعے آپس میں گرفت میں ہوتے ہیں، جس سے بغیر شاخوں کی لمبی زنجیریں بنتی ہیں۔سیلولوسس ریشے سیدھے اور غیر لچھے دار ہوتے ہیں اس کے بہت سے صنعتی استعمال ہیں جن میں سیلولوسس ریشے بطور کپاس، نائٹروسیلولوس دھماکہ خیز مواد کے لئے سیلولونس اسیٹیٹ متعدد استعمال کے ریشوں کے لئے اور سیلوفین پیکنگ کے لئے شامل ہیں۔ (نقشہ 8.7)



نقشہ 8.7۔ سیلولوس کا سالمہ

8.3.7۔ چیٹن (CHITIN)

چیٹن ایک ہوماپالی سکرائیڈ ہے جس میں امینوترشے شامل ہوکر میوکوپالیس کرائیڈ بناتے ہیں ۔ بنیادی اکائی ایک نائٹروجن موجود گلوکوس حاصل (Derivative) ہے، جسے N-acetyl glucosamine کہا جاتا ہے۔ یہ کیڑے مکوڑوں اور دیگر جوڑ پائے (Arthropods) کے بروں ڈھانچے (exoskleton) کی تشکیل کرتا ہے۔ یہ مزید فنجی کے خلوی دیواروں میں موجود رہتا ہے۔



نقشہ 8.8۔ چیٹن سالمہ کی ساخت



8.3.8۔ تحویلی شکروں کے لئے جانچ (Test for Reducing Sugars)

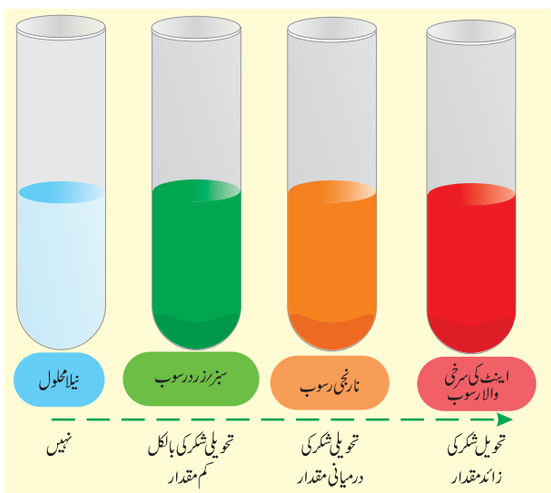
آلڈوسس اور کیٹوسس تحویلی شکریں ہیں۔اس کا مطلب یہ ہے کہ جب کاپر (II) سلفیٹ (ایک نیلا محلول جسے benedicts کا محلول کہا جاتا ہے) کے الکلائن محلول کے ساتھ گرم کیا جاتا ہے تو الڈی ہائیڈ یا کیٹون گروپ Cu^{2+} روانوں کو Cu^{+} روانوں میں گھٹا دیتا ہے، جس سے کاپر (I) آکسائیڈ کی اینٹ کے رنگ کی سرخ بنتی ہے ۔اس عمل میں، الڈی ہائیڈیا کیٹون گروپ کاربوکسائل گروپ (-COOH) میں تکسید کیا جاتا ہے۔ یہ ردعمل شکر کو تحویل (reducing) کرنے کے جانچ کے طور پر استعمال ہوتا ہے اور اسے Benedicts جانچ کے نام سے جانا جاتا ہے۔پینیڈکٹ کے جانچ کے نتائج کا انحصار شکر کے ارتکاز پر ہوتا ہے۔اگر تحویل شکر نہ ہو تو یہ نیلی (blue) رہتی ہے۔

- سکروس ایک تحویلی شکر نہیں ہے۔
- تحویلی شکر کا ارتکاز جتنا زیادہ ہوگا، اتنا ہی زیادہ رسوب بنے گا اور رنگ کی تبدیلی بھی زیادہ ہوگی۔

11 BOTANY UNIT=8
Monday, March 21, 2022 1:56:36 PM

شکر کے دیگر مرکبات

دیگر پالی سکرائیڈس	ساخت	افعال
انولن(Inulin)	فرکٹوس کے پالیمر	یہ انسانی جسم میں تحول نہیں ہوتا ہے اور اسے گردے کے ذریعے آسانی سے تقطیر کیا جاتا ہے۔
ہیالورونک ترشہ Hyaluronic acid	d-glucuronic acid اور heteropolymer کا D-N acetyl glusamine	یہ کرکری ہڈی اور وتر(tendon) کی سختی اور لچک کا باعث بنتا ہے۔
اگر (Agar)	سرخ آلجی سے میوکو پالیس کرائیڈ	لیبارٹی میں کلچر واسطہ میں ٹھوس کارندے کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔
Heparin ہیپارن	Glycosmino glycan جگر میں موجود متغیر Sulphated Di saccharide اکائی پر مشتمل ہے۔	ایک ضدانجماد(anticoagulant) کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔
Chondroitin Sulphate	سلفیٹڈ گلائی کوس امینو گلیہ کان جو ترمیمی شکر(altering sugars) (N-acetylglucosamine) اور (glucuronic acid) پر مشتمل ہے۔	وجع المفاصل کے علاج کے لئے غذائی ضمیمہ
Keratan Sulphate	Sulphated glycosaminoglycan اور ایک ساختی کربوہائیڈریٹ ہے	میکانیکی جھٹکا جذب کرنے کے لئے گدی (Cushion) کے طور پر کام کرتا ہے۔



شکر کی جانچ Test for sugar

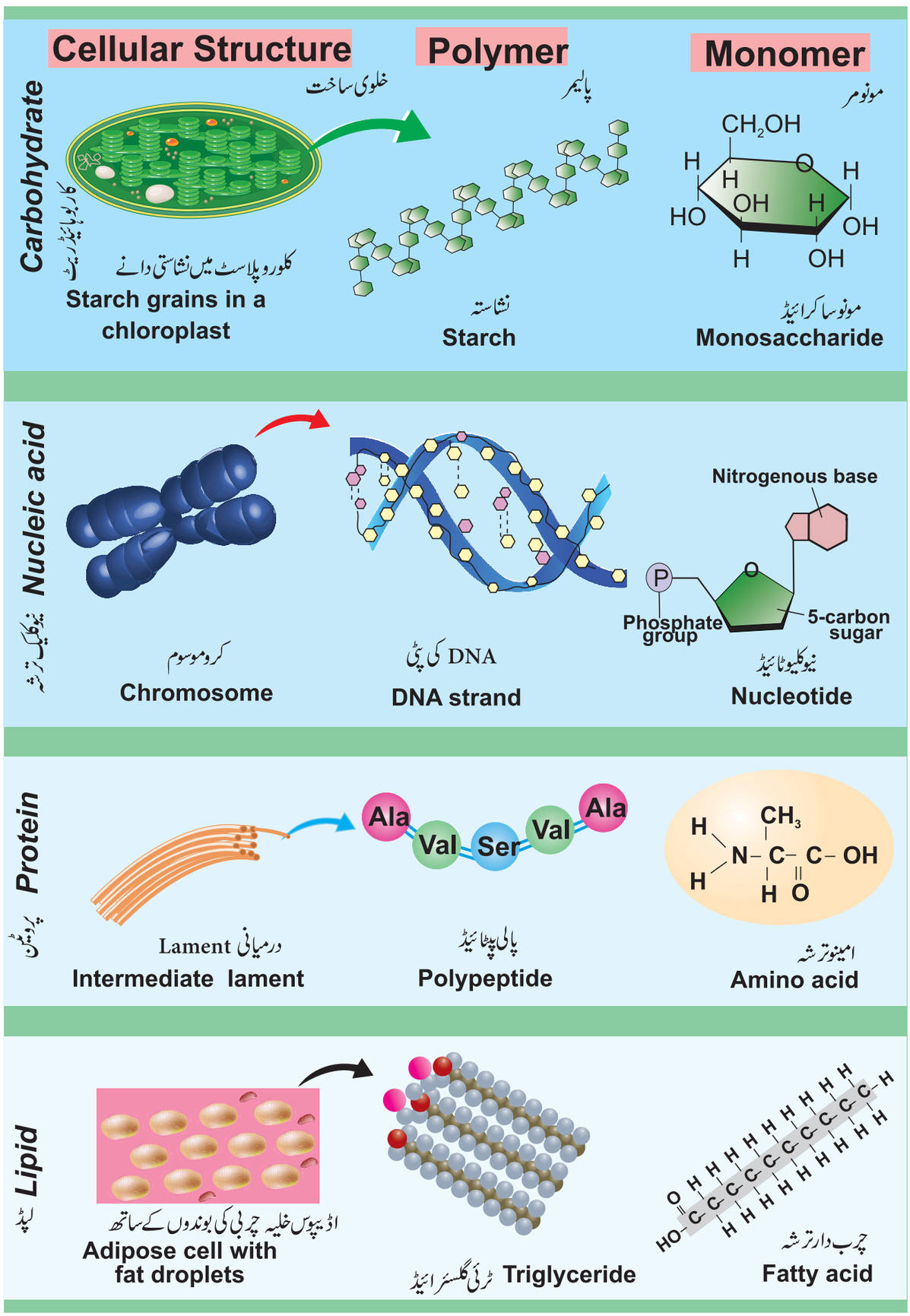
8.4۔ لپڈس (Lipids)

لپڈ (Lipid) کی اصطلاح یونانی لفظ Lipos سے ماخوذ ہے جس کا مطلب ہے چربی (Fat)۔ یہ اشیاء قطبی محلل جیسے پانی میں حل نہیں ہوتے لیکن غیر قطبی محلل جیسے بنزین، ایتھرم کلوروفام میں حل پذیر ہوتے ہیں۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ ان میں ہائیڈروکاربن کی لمبی زنجیریں ہوتی ہیں، جو غیر قطبی ہیں اور اس طرح آپ گریز (Hydrophobic) ہیں۔ لپڈس کے طور پر درجہ بندی مرکبات کے اہم گروہ ہیں ٹرئی گلئی سرائیڈ، فاسفولپڈس، اسٹیرائیڈس اور موم (waxes) ہیں۔

8.4.1۔ ٹرئی گلئی سیرائیڈس (Triglycerides)

ٹرئی گلئی سرائیڈس، گلیسرول (glycerol) کے واحد سالمہ پر مشتمل ہوتے ہیں، جو 3 چرب دار ترشوں سے منسلک ہوتے ہیں۔ ان میں چربی اور تیل شامل ہیں۔ چربدار ترشے لمبی زنجیر والے ہائیڈرو کاربن ہوتے ہیں جن کے ایکس رے پر کاربا کسائل گروپ ہوتا ہے جو گلیسرول کے ہائیڈروکسل گروپوں میں سے ایک سے جڑا ہوتا ہے اور اس طرح ایک ایسٹر بندش بنتا ہے۔ چربدار ترشے لپڈز کی ساختی اکائی ہیں اور لمبی زنجیر والے ہائیڈروکاربن کے کاربا کسلک رشہ ہیں۔ ہائیڈروکاربن کی لمبائی 4 تا 24 کاربن تک مختلف ہوسکتی ہے اور چربی سیر شدہ یا غیر سیر شدہ ہوسکتی ہے۔ سیر شدہ چرب دار ترشوں میں، ہائیڈروکاربن کی زنجیر کی ایک اکہری بندش ہوتی ہے۔ (مثال: پالمٹک ترشہ، اسٹیرک ترشہ) اور غیر سیر شدہ چربدار ترشوں میں (مثال: اولیک ترشہ، لنولک ترشہ) ہائڈروکاربن کی زنجیر کی دوہری بندش ہوتی ہے۔ (ایک رد ورتین)۔ عام طور پر ٹھوس چربی سیر شدہ ہوتی ہیں اور تیل غیر سیر شدہ ہوتی ہیں جن میں زیادہ تر گلوبیول (globules) ہوتے ہیں۔

11 BOTANY UNIT=8
Monday, March 21, 2022 1:56:38 PM

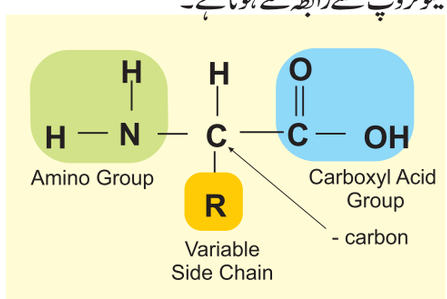


11 BOTANY UNIT=8
Monday, March 21, 2022 1:56:50 PM

8.5۔ پروٹینس (Proteins)

پروٹین تمام کلاں سالموں میں سب سے زیادہ متنوع(diverse) ہیں۔ پروٹین خلیہ کے کل خشک کمیت کا 2/3 حصہ بنتے ہیں۔ پروٹین کی اصطلاح Gerardus Johannes Mulde نے کی تھی اور یہ یونانی لفظ Proteos سے ماخوذ ہے جس کا مطلب پہلا درجہ (rank) ہے۔

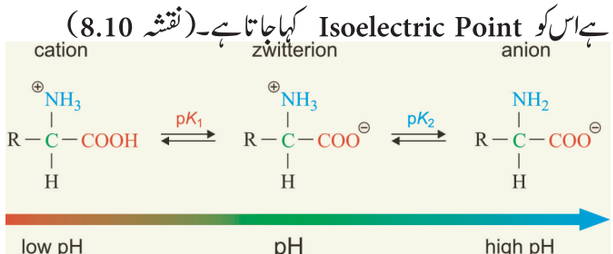
امینو ترشے پروٹین کے تعمیری اکائیاں ہیں۔ تقریباً 20 مختلف امینو ترشے قدرتی طور پر موجود ہیں۔ تمام امینو ترشے کا ایک بنیادی ڈھانچہ ہوتا ہے جس میں کاربن (α-Carbon) ہوتا ہے، جو ایک بنیادی امینو گروپ سے رابطہ کئے ہوتا ہے۔



نقشہ 8.9 بنیادی امینو ترشہ کی ساخت

(NH_2) ایک تیزابی کاربا کسلک گروپ $(COOH)$ اور ایک ہائیڈروجن جوہر (H) اور سائیڈ زنجیر یا متغیر R گروپ، امینو ترشہ ایک ترشہ اور اساس دونوں بھی ہے اور اسی لئے اسے دوتعاملہ (amphoteric) کہا جاتا ہے۔

ایک Zwitter رواں جسے دو قطبی رواں بھی کہا جاتا ہے۔ ایک سالمہ ہے جس میں دو یا دو سے زیادہ فعال گروپ ہوتے ہیں، جن میں سے کم از کم ایک مثبت اور دوسرے کا منفی برقی چارج ہوتا ہے اور پورے سالمے کا (Net) عمل چارج صفر ہوتا ہے pH جس پر ایسا ہوتا ہے اس کو Isoelectric Point کہا جاتا ہے۔ (نقشہ 8.10)

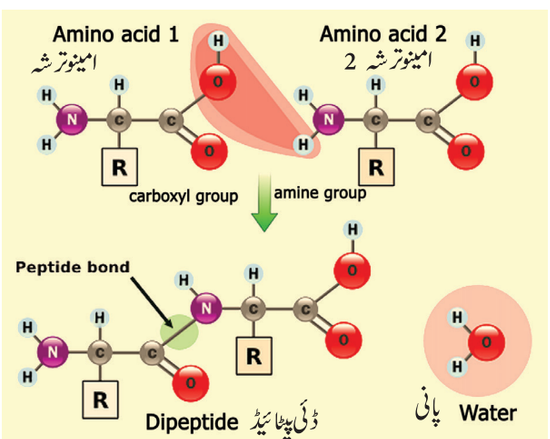


نقشہ 8.10۔ امینو ترشہ کی ساخت

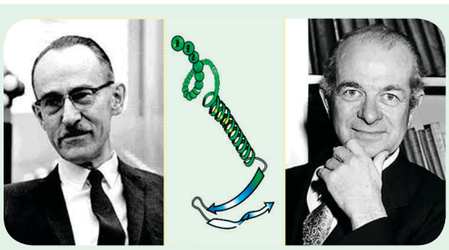
8.5.1۔ امینو ترشوں کی درجہ بندی (Classification of Amino acids)

R گروپ کی بنیاد پر امینو ترشہ کی درجہ بندی ترشوی، اساسی، قطبی اور غیر قطبی کے طور پر کی جاتی ہے۔

ایک امینو ترشہ کا امینو گروپ دوسرے امینو ترشہ کے کاربا کسل گروپ کے ساتھ ردعمل کرتے ہوئے پیٹائیڈ بندش بناتا ہے۔ دو امینو ترشے پانی کے نقصان ہونے کے ساتھ مل کر ردعمل ظاہر کرتے ہوئے ڈائی پیٹائیڈ بناتے ہیں۔ پیٹائیڈ بندشوں سے منسلک امینو ترشہ کی لمبی تاروں کو پالی پیٹائیڈز (Polypeptides) کہتے ہیں۔ 1953 میں Fred Sanger نے پہلی بار انسولن پروٹین کو ترتیب دیا۔ (نقشہ 8.11 a اور b)



نقشہ 8.11 (a) پیٹائیڈ بندش کی تشکیل

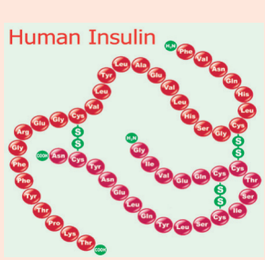


Robert Corey اور Linus pavling نے 1951 میں پروٹین کے α- helix اور β شیٹ کے ثانوی ساختوں کی تجویز پیش کی۔ انہیں 1954 میں نوبل انعام سے نوازا گیا۔

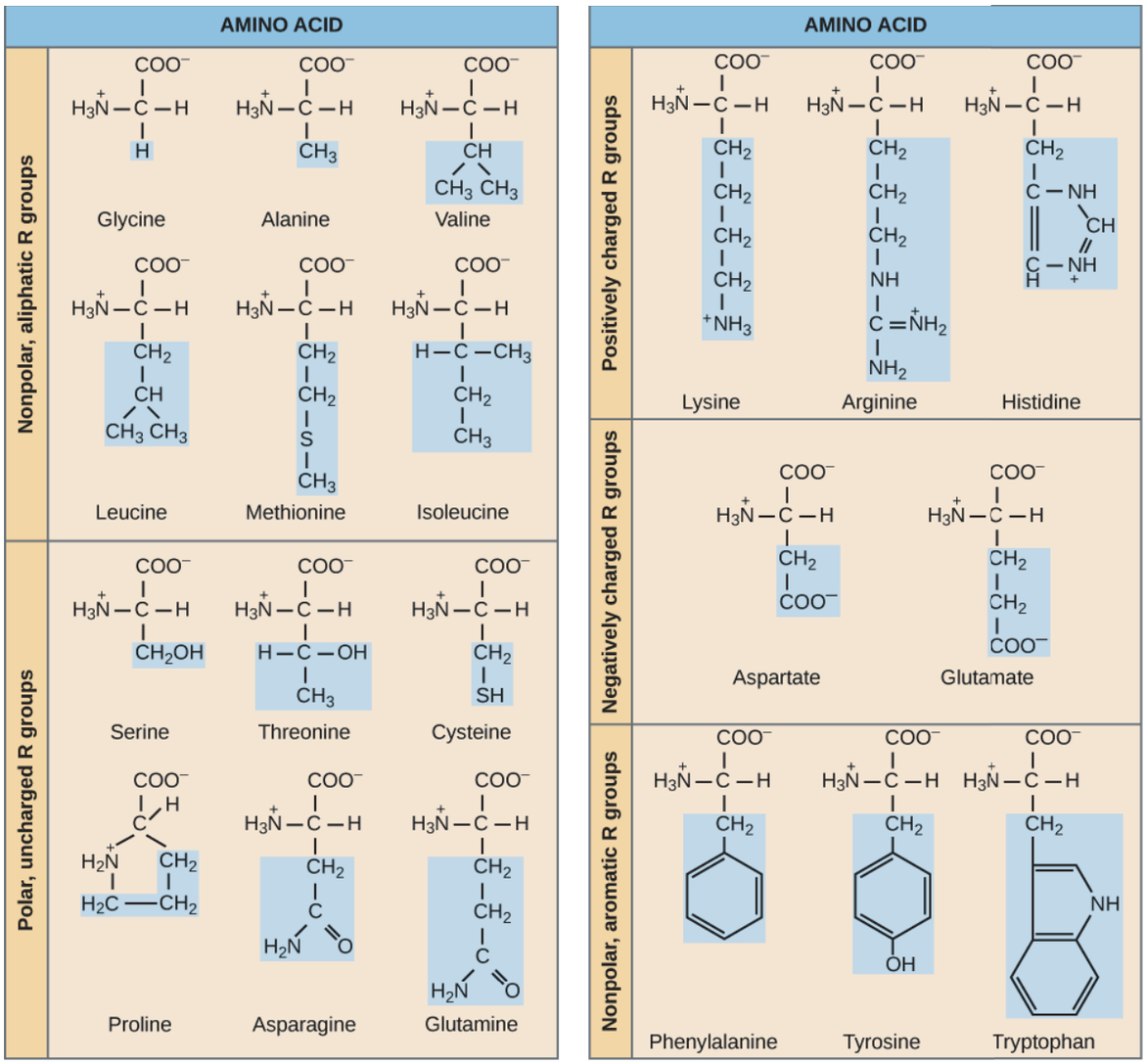
کیا ہم جانتے ہو؟

انسانی انسولن

پہلا پروٹین انسولین Fred Sange نے ترتیب دیا تھا۔



11 BOTANY UNIT=8
Monday, March 21, 2022 1:56:51 PM



نقشہ 8.11 (b)۔امینوترشوں کی درجہ بندی

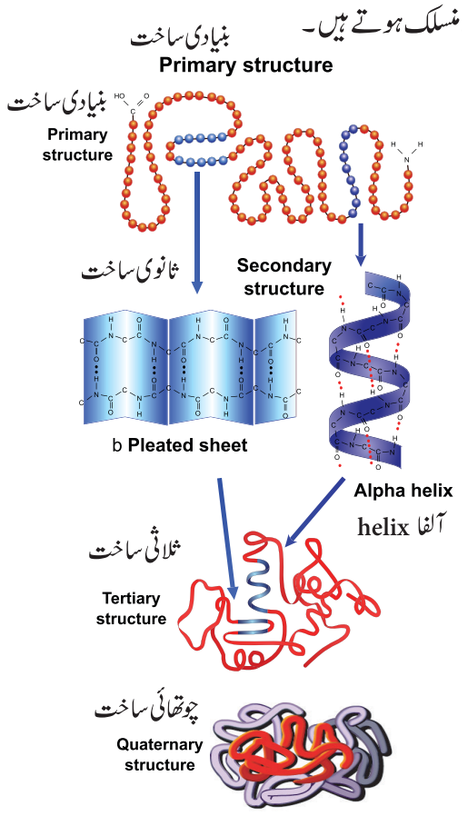
8.5.2۔ پروٹین کی ساخت
(Structure of Protein)

پروٹین، ریبوسوم پر امینوترشہ کی قطاری ترتیب کے طور پر ترکیب پایا جاتا ہے، جو پپٹائیڈ بندشوں کے ذریعہ ایک ساتھ جڑے ہوئے ہوتے ہیں۔ترکیب کے بعد، پروٹین مناسب کام کرنے کے لئے ایک مخصوص 3D شکل میں تبدیلی کو حاصل کرتا ہے۔مروڑ کے طرز کے مطابق، پروٹین کی تنظیم کی چار سطحوں کو تسلیم کیا گیا ہے یعنی بنیادی، ثانوی، ثلاثی اور چوتھائی (quaternary)۔(نقشہ 8.12)

- بنیادی ساخت پالی پپٹائیڈ زنجیر میں امینوترشوں کی قطاری ترتیب ہے
- ثانوی ساخت اس قدر پیدا ہوتا ہے ،جب مختلف فعلی گروہ، ہائیڈروجن بندشیں بنا کر سالماتی تعاملی بیرونی سطح پر سامنے آتے ہیں۔ اس کی وجہ سے امینوترشوں کی زنجیر مروڑ پا کر مرغولہ نما ساخت میں تبدیل ہوجاتی ہے یا مروڑ پا کر چپٹے شیٹوں میں تبدیل ہوجاتا ہے۔
- ثلاثی پروٹین کی ساخت اس وقت پیدا ہوتی ہے جب ثانوی سطح کے پروٹین گلوبولار ساخت میں مروڑ پا لیتے ہیں، جسے domains کہتے ہیں۔
- کوارٹرنری (quaternary) پروٹین کی ساخت کچھ پیچیدہ پروٹینوں کے ذریعہ فرض کی جاسکتی ہے جس میں ایک سے زیادہ پالی پپٹائیڈ ایک بڑے کثیر کائی کے پروٹین کی تشکیل کرتے ہیں۔ پروٹین کی انفرادی پالی پپٹائیڈ زنجیروں کو تحتی اکائیاں (Subunits) کہا جاتا ہے اور فعال پروٹین فقط کو ملٹی مر (Multimer) کہا جاتا ہے۔

11 BOTANY UNIT=8
Monday, March 21, 2022 1:56:51 PM

مثال کے طور پر: خلیہ میں خامرے کیمیائی ردعمل کے لئے تماسی عامل (Catalyst) کے طور پر کام کرتے ہیں اور غیر مخصوص ہیں۔ضد اجسام پیچیدہ گلئی کو پروٹین ہیں جن میں مختلف عضویوں کے لئے مخصوص علاقے منسلک ہوتے ہیں۔



نقشہ 8.12۔پروٹین کی ساخت

8.5.3۔ پروٹین کو مسخ کرنا (Protein Denaturation)

مسخ شدگی پروٹین کی 3-D ساخت کا نقصان ہے۔گرمی کا سامنا (exposure) کرنے سے جو ہر پر تشدد کے طور پر ارتعاش پاتے ہیں اور اس سے ہائیڈروجن اور روانی بندشوں میں خلل پڑتا ہے ۔ ان حالات میں، پروٹین کے سالمے لمبے، غیر منظّم پٹیاں (Strands) بن جاتے ہیں۔کارندے جیسے صابن، مصفے، ترشہ، الکحل اور چند جراثیم کش مادے دروں زنجیری بندش میں خلل ڈالتے ہیں اور سالمہ کو غیر فعال بناتے ہیں۔ (نقشہ 8.13)

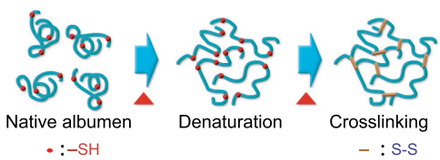


Christian Anfinsen نے گرمی (heat treatment) کے ذریعے پروٹین کی مسخ شدگی کی وضاحت کی جس کی وجہ سے غیر ہم آہنگی بندش ٹوٹ جاتا ہے۔

(a) البومن



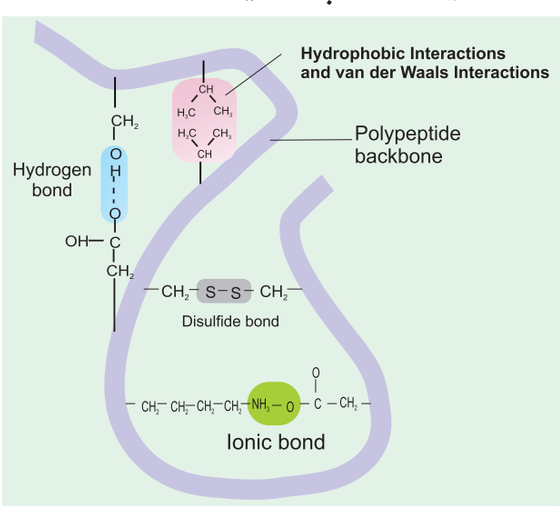
(b) پروٹین تھرمل غیر رجعی مسخ شدگی



نقشہ 8.13 پروٹین کی مسخ شدگی

8.5.4۔ پروٹین کی بندش (Protein Bonding)

کیمیائی بندشوں کی چار قسمیں ہیں۔



نقشہ 8.14۔پروٹین کی بندش

ہائیڈروجن بندش (Hydrogen Bond)

یہ پالی پیٹائیڈ زنجیر میں آکسیجن اور نائٹروجن کے چند ہائیڈروجن جوہروں کے درمیان بنتا ہے۔ ہائیڈروجن کے جوہروں پر ایک چھوٹا سا مثبت چارج ہوتا ہے اور آکسیجن اور نائٹروجن پر چھوٹا منفی چارج ہوتا ہے۔ مخالف چارجز ہائیڈروجن بندشیں بنانے کی طرف راغب ہوتے ہیں۔

حالانکہ یہ بندشیں مرکوز ہیں، لیکن ان میں سے بڑی تعداد سالمہ کو 3 D شکل میں برقرار رکھتی ہے۔(شکل 8.14)

روانی بندش (Ionic Bond)

یہ کسی بھی چارج شدہ گروپوں کے درمیان بنتا ہے جو پیٹائیڈ بندش کے ذریعہ ایک ساتھ نہیں جڑے ہوتے ہیں۔ یہ ہائیڈروجن بندش سے زیادہ مضبوط ہے اور pH اور تپش میں تبدیلیوں سے ٹوٹ سکتا ہے۔

11 BOTANY UNIT=8
Monday, March 21, 2022 1:56:52 PM

ڈائی سلفائیڈ بندش: (Disulfide Bond)

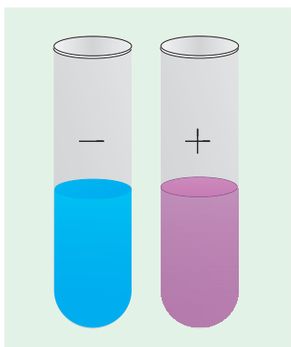
چند امینو ترشے جیسے سسٹین (Cysteine) اور میتھیونین (Methionine) میں سلفر ہوتے ہیں ۔ یہ سلفر جوہروں اور امینو ترشوں کے درمیان ڈائی سلفائیڈ پل (bridge) بناتے ہیں۔

آب ترک بندش (Hydrophobic Bond)

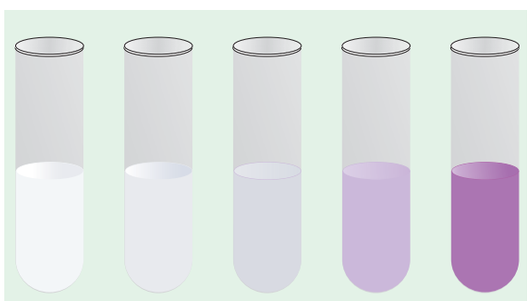
یہ بندش کچھ پروٹین کی ساخت کو برقرار رکھنے میں مدد کرتا ہے۔ جب گول دانے دار (globular) پروٹین محلول میں ہوتے ہیں تو ان کے آترس گروپ پانی سے اندر کی طرف اشارہ کرتے ہیں۔

8.5.5۔ پروٹینس کی جانچ (Test for Proteins)

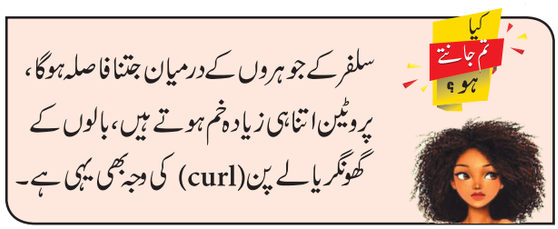
بائی یوریٹ (biuret) جانچ کو پروٹین کی موجودگی کے نمائندے (indicator) کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے کیونکہ یہ پیپٹائڈ بندشوں (–C–N–) کی موجودگی میں جامنی رنگ دیتا ہے۔ پروٹین کے محلول میں، مساوی مقدار کا سوڈیم ہائیڈراکسائیڈ محلول شامل اور ہلایا جاتا ہے۔ اس کے بعد 0.5% کا پر (II) سلفیٹ کے چند قطرے شامل کر کے آہستہ سے شامل کئے جاتے ہیں۔ ایک نمایاں جامنی رنگ گرم کئے بغیر بنتا ہے۔ (نقشہ 8.15 a اور b)



نقشہ 8.15 (a) بائی یوریٹ جانچ



نقشہ 8.15 (b) ارتکاز کے اضافے کے ساتھ رنگ کی شدت میں اضافہ ہوتا ہے۔

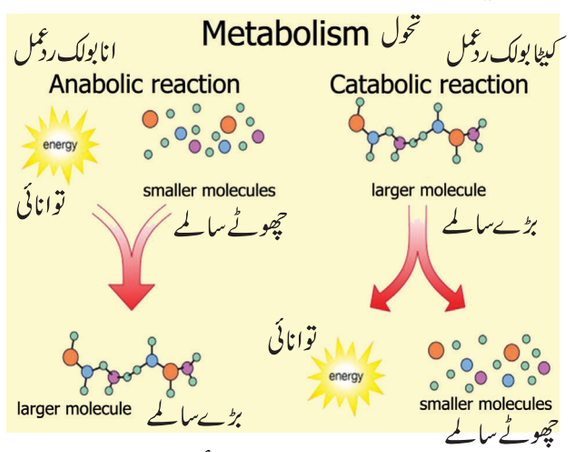


سلفر کے جوہروں کے درمیان جتنا فاصلہ ہوگا، پروٹین اتنا ہی زیادہ خم ہوتے ہیں، بالوں کے گھونگریالے پن (curl) کی وجہ بھی یہی ہے۔

8.6۔ خامرے (Enzymes)

خامرے گول دانے دار (globular) پروٹین ہیں جو خلیوں اور عضویئے کے اندر ہونے والے ہزاروں تحولی ردعمل کو متحرک کرتے ہیں۔ اس طرح کے ردعمل میں شامل سالمے میٹابولائٹس (Metabolites) ہیں۔ تحول (Metabolism)، زنجیروں اور خامرہ۔ عمل انگیز ردعمل کے دوروں پر مشتمل ہوتا ہے جیسے تنفس، شعاعی ترکیب پروٹین کی تیاری اور دیگر راستے۔ ان ردعمل کی درجہ بندی اس طرح کی جاتی ہے۔

- انابولک (anabolic) (نامیاتی سالموں کی تعمیر) امینو ترشوں سے پروٹین کی ترکیب اور سادہ شکر سے پالی سکرائیڈس کی ترکیب انابولک ردعمل کی مثالیں ہیں۔
- کٹابولک (Catabolic) (بڑے سالموں کا ٹوٹنا) پیچیدہ غذاؤں کا ہضم ہونا اور تنفس میں شکر کا توڑ پھوڑ عمل کیٹا بولک ردعمل کی مثالیں ہیں۔ (نقشہ 8.16)



نقشہ 8.16 خامری ردعمل

خامرے بروں خلوی خامرہ ہوسکتے ہیں جیسا کہ خارج ہوتے ہیں اور خلیوں کے باہر رہ کر کام کرتے ہیں۔ مثال: ہاضمی خامرے، یا دروں خلوی خامرے جو خلیوں کے اندر ہی رہ کر کام کرتے ہیں ۔ یہ عضویچوں کے اندر (Organelles) یا خلیوں سے اندر پائے جاتے ہیں۔ مثال: انسولن

11 BOTANY UNIT=8
Monday, March 21, 2022 1:56:55 PM

8.6.1۔خامرہ کے خصوصیات: (Properties of Enzyme)

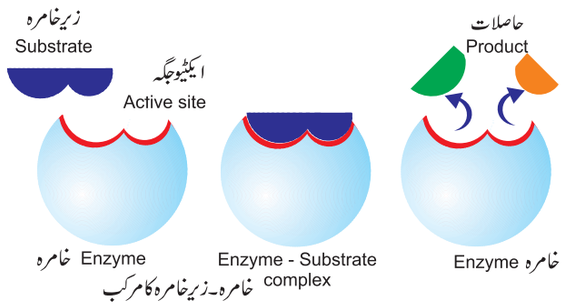
- تمام گول دانے دار پروٹین ہیں۔
- یہ تماسی عامل کے طور پر کام کرتے ہیں اور کم مقدار میں بھی متاثر ہوتے ہیں۔
- وہ ردعمل کے اختتام پر غیر تبدیل شدہ رہتے ہیں۔
- وہ انتہائی مخصوص ہیں۔
- ان کے پاس ایک فعال جگہ (Site) ہے جہاں ردعمل ہوتا ہے
- خامرے اس ردعمل کی ایٹیویشن توانائی کو کم کرتے ہیں جسے وہ عمل انگیز (catalyse) کرتے ہیں۔

> کیا ہم جانتے ہو؟
> پورے حیاتی کرہ میں بہت زیادہ مقدار میں پایا جانے والا پروٹین RUBISCO ہے۔

جیسے جیسے سالمے ردعمل کا اظہار کرتے ہیں، وہ غیر مستحکم، اعلیٰ توانائی کے درمیانے بن جاتے ہیں۔ لیکن وہ اس عبوری (transition) حالت میں لمحہ بہ لمحہ ہیں۔ اس منتقلی کی حالت میں سالموں کو بڑھانے کے لئے توانائی کی ضرورت ہوتی ہے اور اس سے کم از کم توانائی کو ایکٹیویشن توانائی کہا جاتا ہے۔ اس کی وضاحت ایکٹیویشن توانائی کے ''بولڈر آن ہل سائڈ'' ماڈل کے ذریعے کی جاسکتی ہے۔ (نقشہ 8.17)

8.6.2۔ خامرہ کا تالا اور چابی کا طریقہ کار (Look and key Mechanism of Enzyme)

خامرہ عمل انگیز ردعمل میں، شروع ہونے والا اشیاء پر خامرہ (Subsrate) ہے۔ اسے مصنوعات میں تبدیل کیا جاتا ہے۔ زیر خامرہ، خامرہ میں خاص طور پر بنی ہوئی تھیلی۔ ایکٹوسائٹ سے منسلک ہوتا ہے۔ اسے خامرہ کے عمل کا تالا اور چابی کا طریقہ کار کہا جاتا ہے جیسا کہ خامرہ اور زیر خامرہ ایک (Es complex) بناتے ہیں۔ زیر خامرہ توانائی میں ایک منتقلی کی حالت میں اٹھایا جاتا ہے اور بھی مصنوعات کے علاوہ غیر تبدیل شدہ خامرہ میں ٹوٹ جاتا ہے۔ (نقشہ 8.18)



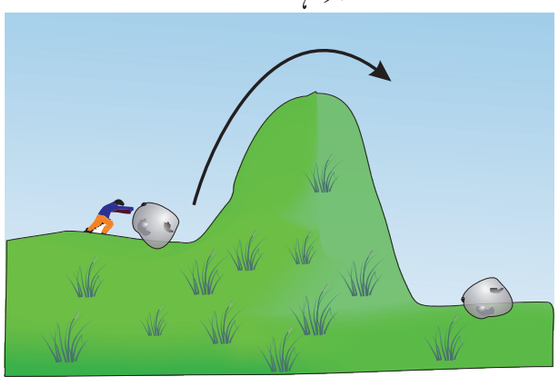
خامرہ۔زیرخامرہ کامرکب

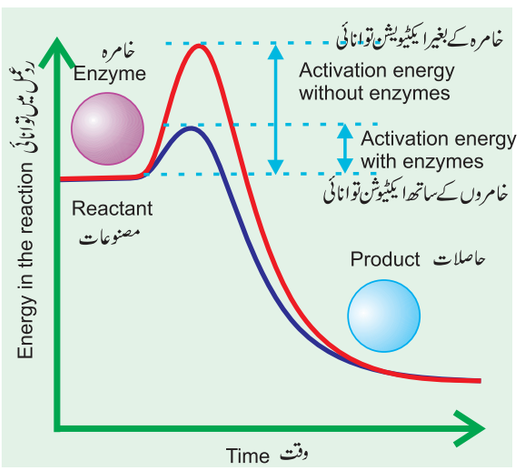
نقشہ 8.18۔ خامری طریقۂ کار

8.6.3۔خامرہ کے معاون عامل (Enzyme Cofactors)

بہت سے خامروں کو ان کی مؤثر کارروائی کے لئے غیر پروٹینی اجزاء کی ضرورت ہوتی ہے جنہیں معاون عامل (Cofactors) کہتے ہیں۔ معاون عامل سادہ غیر نامیاتی روانوں سے پیچیدہ نامیاتی سالموں تک مختلف ہوسکتے ہیں۔ وہ تین قسم کے ہوتے ہیں۔ غیر نامیاتی رواں، انضمامی (Prosthetic) گروپس اور ہم خامرے (Coenzymes) ہیں نقشہ 8.19

- ہولوخامرہ اپنے غیر پروٹین اجزاء کے ساتھ فعال خامرہ
- اپوخامرہ غیر فعال خامرہ جو اس کے غیر پروٹینی اجزاء کے بغیر ہے۔

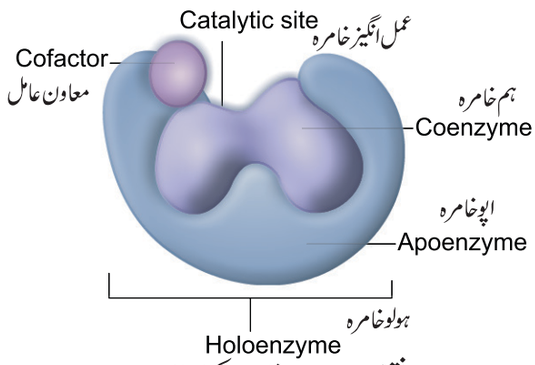




یہ ترسیم خامروں کے ساتھ اور بغیر کسی ردعمل کی ایکٹیویشن توانائی کو دکھاتا ہے۔

نقشہ 8.17 ایکٹیویشن توانائی

11 BOTANY UNIT=8
Monday, March 21, 2022 1:56:56 PM



نقشہ 8.19 خامرہ کے اجزاء

■ غیر نامیاتی رواں خامروں کے ذریعے عمل انگیز ردعمل کی شرح کو بڑھانے میں مدد کرتے ہیں۔ مثال: کلورائیڈ روانوں کی موجودگی میں لعابی امئی لیس کی کارروائی میں اضافہ ہوتا ہے۔

■ انضمامی گروپس (Prosthetic group) نامیاتی سالمے ہیں جو ایک خامرہ کی عمل انگیزی کام میں مدد کرتے ہیں۔ فلاون اڈینین ڈی نیوکلیوٹائیڈ (FAD) میں ریبوفلاون (Vit B2) موجود ہے۔ جس کا کام ہائیڈروجن کو قبول کرنا ہے۔ Haem لوہے پر مشتمل ایک انضمامی گروپ ہے جس کے مرکز میں لوہے کا جوہر ہے۔

■ ہم خامرے (Coenzymes)، نامیاتی مرکبات ہیں، جو معاون عامل کے طور پر کام کرتے ہیں مگر خامرہ میں مزید جڑے نہیں رہتے۔ بہت سے ہم خامروں کے ضروری کیمیائی اجزاء حیاتین (Vitamins) ہیں۔

مثال: NAD NADP ہم خامرہ ATP, A

Ribozyme۔ غیر پروٹینی خامرہ

کیا تم جانتے ہو؟

ریبوزائم کو عمل انگیز RNA بھی کہلاتا ہے، ایک ریبونیوکلیائی ترشہ ہے جو بطور خامرہ کے کام کرتا ہے۔ یہ ریبوزومس میں پایا جاتا ہے۔

8.6.4۔ خامروں کی درجہ بندی

خامروں کو ان کے عمل کے طرز کی بنیاد پر چھ گروپوں میں تقسیم کیا گیا ہے۔

خامرے	عمل کا طرز	ردعمل کی مرکزی اسکیم	مثال
Oxidoreductase	تکسیدی اور تخفیفی (redox) ردعمل	$A_{red} + B_{ox} \longrightarrow A_{ox} + B_{red}$	Dehydrogenase
Transferase	جوہروں کے گروپ کو ایک سالمہ سے دوسرے میں منتقل کرنا	$A - B + C \longrightarrow A + C - B$	Transaminase, phosphotransferase
Hydrolases	پانی کے سالمے کے اضافے سے زیر خامرہ کی آب پاشیدگی	$A - B + H_2O \longrightarrow A - H + B - OH$	Digestive enzymes ہاضمی خامرے
Isomerase	جوہروں کے ایک گروپ کو ایک سالمہ سے دوسرے میں منتقل کر کے ایک ائسومر کی دوسرے میں تبدیلی کو قابو کرتا ہے	$A - B - C \longrightarrow A - C - B$	Isomerase
Lyase	پانی کے اضافے کے بغیر کیمیائی بندش کو توڑتا ہے	$A - B \longrightarrow A + B$	Decarboxylase
Ligase	توانائی کے ایک ذریعہ کے طور پر ATP کو استعمال کرتے ہوئے نئے کیمیائی بندشوں کی تشکیل	$A + B + ATP \longrightarrow A - B + ADP + Pi$	DNA ligase

11 BOTANY UNIT=8
Monday, March 21, 2022 1:56:57 PM

8.6.5۔ خامروں کے استعمالات (Uses of Enzymes)

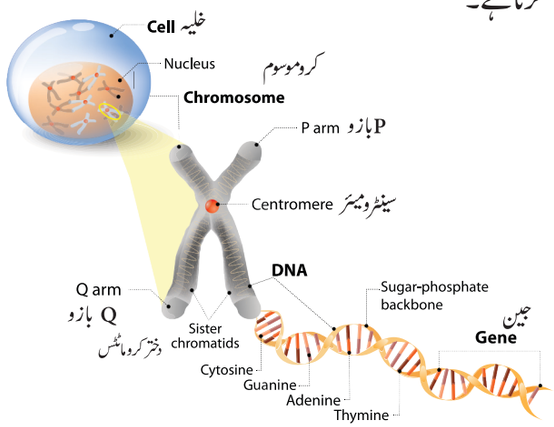
خامرہ	ذریعہ	استعمالات
Bacterial protease	Bacillus	حیاتیاتی مصفے
Bacterial glucose isomerase	Bacillus	فرکٹوس شربت کی تیاری
Fungal lactase	Kluyveromyces	لیکٹوس کا گلوکوس اور گیلیکٹوس میں ٹوٹ جانا
Amylases	Aspergillus	بنے ہوئے کپڑے کی تیاری میں نشاستے کو ہٹانا

8.7۔ نیوکلیائی ترشے (Nucleic Acids)

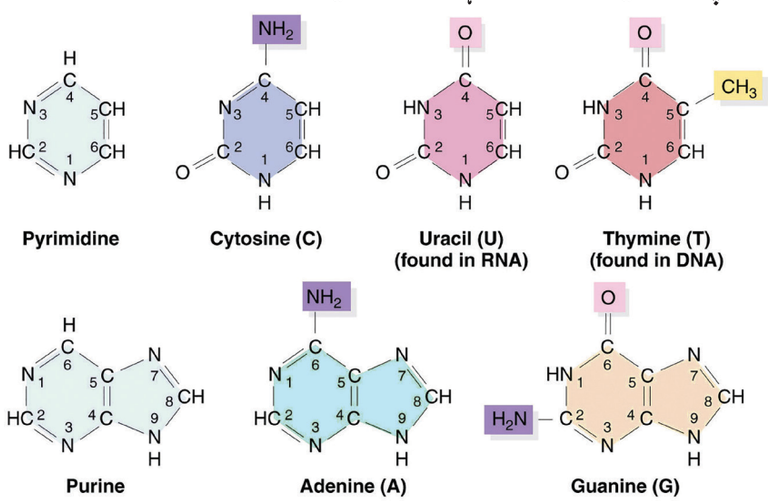
جیسا کہ ہم جانتے ہیں کہ DNA اور RNA نیوکلک ترشوں کی دو قسمیں ہیں۔ یہ اصل میں خلوی مرکزہ سے جدا (Isolated) تھے۔ وہ تمام معلوم خلیوں اور وائرسوں میں موجود ہوتے ہیں جن میں خصوصی کوڈ کئے جینیاتی پروگرام ہوتے ہیں جن میں ہر عضویہ کی موروثیت کے لئے تفصیلی اور مخصوص ہدایات ہوتی ہیں۔

DNA اور RNA مونومر کے پالیمرس ہیں جنہیں نیوکلیوٹائیڈ سو (Nucleotides) کہتے ہیں جن میں سے ہر ایک نائٹروجن اساس (base) پنٹوس شکر اور ایک فاسفیٹ گروہ پر مشتمل ہوتا ہے۔ ایک Purine یا ایک Pyrimidine اور ایک ribose یا ڈی آکسی ریبوس شکر کو نیوکلیو سائیڈ (Nucleoside) کہا جاتا ہے۔ ایک نائٹروجنی اساس n-glycosidic ربط کے ذریعے پنٹوس شکر سے منسلک ہوتا ہے اور ایک نیوکلیو سائیڈ بناتا ہے۔ جب ایک فاسفیٹ گروپ نیوکلیوسائیڈ سے منسلک ہوتا ہے تو اسے نیوکلیوٹائیڈ (Nucleotide) کہتے ہیں۔ نائٹروجن اساس ایک ہیٹیروسائکلک مرکب ہے جو یا تو ایک Purine (دو حلقے) یا پیری مڈن (Pyrimidine) (ایک حلقہ) پیورین کی دو قسمیں ہیں۔ اڈینائن (A) اور گوانائن (G) اور 3 قسم کے پری مڈنس - سائٹوسن (C)، تھئی مین (T) اور یوراسل (U) ہیں۔ (نقشہ 8.20 اور 21)

ایک خصوصیت جو DNA کو RVA سے فرق کرتی ہے وہ یہ ہے کہ DNA میں نائٹروجنی اساس جیسے اڈینائن، گوانائن، تھئی مین، (5- میتھیل یوراسل) اور سیٹوسائن ہوتے ہیں اور RNA میں نائٹروجنی اساس جیسا کہ اڈینائن، گوانائن سیٹوسائن اور تھئی مین کی جگہ یوراسل ہوتے ہیں۔ نائٹروجنی اساس RNA میں شکر ریبوس اور DNA میں ڈی آکسی ریبوس (C2 سے ہٹائے گئے ایک آکسیجن کے ساتھ ریبوس) کے ساتھ ہم آہنگی سے منسلک ہے۔ فاسفیٹ گروپ (PO_4^{3-}) فاسفورک ترشہ کا مشتق (derivative) ہے اور شکر کے سالمہ (نقشہ 8.22) کے ساتھ فاسفوڈائی لیسٹر ربط Linkages پیدا کرتا ہے۔



نقشہ 8.20 خلیہ میں DNA کا مقام



نقشہ 8.21 نیوکلیائی ترشہ کے اجزاء کی ساخت

کیا تم جانتے ہو؟

ٹیلومیریس (Telomerase)

ایک ریبونیوکلک پروٹین ٹیلومیر کروموسوم کے سرے کو نقصان سے بچاتا ہے ٹیلومیریس ایک ریبونیوکلیو پروٹین ہے جسے آخر ٹرانس فیریس (Terminal transferase) بھی کہا جاتا ہے۔

11 BOTANY UNIT=8
Monday, March 21, 2022 1:56:58 PM

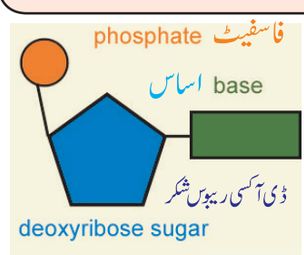
8.7.1۔ ڈی نیوکلیوٹائیڈ اور پالی نیوکلیوٹائیڈ کا بننا
(Formation of Dinucleotide and Polynucleotide)

دو نیوکلیوٹائڈس مل کر ڈی نی وکلیوٹائڈس بناتے ہیں جو 5'-3' فاسفوڈائی ایسٹر ربط کے ذریعے ایک فاسفیٹ گروپس کے درمیان تکثیف عمل (Condensation) کے ذریعے، دوسرے کے شکر کے ساتھ جڑے ہوتے ہیں۔ پالی نیوکلیوٹائیڈ بنانے کے لئے اسے کئی بار دہرایا جاتا ہے۔

نیوکلیوٹائیڈ	نیوکلیوسائیڈ
یہ نیوکلیوسائیڈ اور فاسفورک ترشہ کا مجموعہ ہے۔	یہ اساس اور شکر کا مجموعہ ہے۔
مثالیں	مثالیں
Adenylic acid = Adenosine + Phosphoric acid	Adenosine = Adenine + Ribose
Guanylic acid = Guanosine + Phosphoric acid	Guanosine = Guanine + Ribose
Cytidylic acid = Cytidine + Phosphoric acid	Cytidine = Cytosine + Ribose
Uridylic acid = Uridine + Phosphoric acid	Deoxythymidine = Thymine + Deoxyribose

کیا تم جانتے ہو؟

Friedrich Miescher پہلا شخص تھا، جس نے پیپ کے خلیات کے مرکزے میں غیر پروٹینی مادے کو الگ کیا اور اسے ''نیوکلین'' (Nuclein) کا نام دیا۔

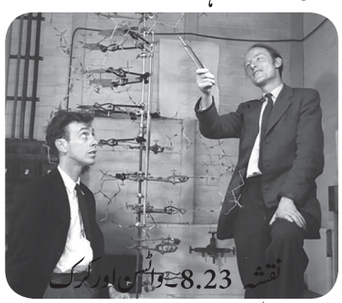


نقشہ 8.22
DNA اور RNA
کے بنیادی اجزاء

8.7.2۔ DNA کی ساخت (Structure of DNA)

واٹسن اور کرک (Watson and Crick) نے اپنی دریافت کے لئے 1962 میں نوبل انعام کا اشتراک (shared) کیا۔ Maurice Wilkins کے ساتھ، جنہوں نے ماڈل کی حمایت کرنے والے کرسٹالوگرافی ڈیٹا (Crystallographic data) تیار کیا تھا۔

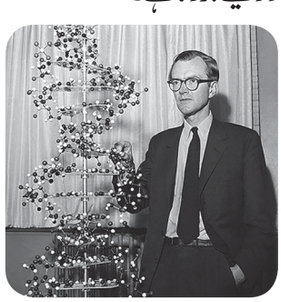
Rosalind Franklin (1920-1958) نے بہت پہلے مرغولی (helical) ساخت کے لئے پہلا واضح کرسٹالوگرافک ثبوت پیش کیا تھا۔ کیمبرج میں کیوینڈش لیبارٹری کے جیمس واٹسن اور فرانسس کرک نے DNA کی دوہری مرغولی ساخت کا ایک پیمانہ ماڈل بنایا جو DNA کی سب سے زیادہ مروجہ شکل B-DNA ہے۔ یہ DNA کی ثانوی ساخت ہے۔



نقشہ 8.23 واٹسن اور کرک

جیسا کہ جیمس واٹسن اور فرانسس کرک نے تجویز کیا ہے، DNA دائیں ہاتھ کے دوہری مرغولی پر مشتمل ہوتا ہے جس میں 2 مرغولی پولی نیوکلیوٹائیڈ زنجیریں ہوتی ہیں جو DNA کی دائیں ہاتھ کی B شکل بنانے کے لئے ایک مشترکہ محر کے گرد جوڑے جاتے ہیں۔ مرغولوں کو ہائیڈروجن بندشوں کے ذریعے ایک ساتھ رکھا جاتا ہے جو نائٹروجنی اساس کے تکمیلی جوڑوں کے درمیان پائے جاتے ہیں۔ شکر کو 2' ڈی آکسی ریبوس کہا جاتا ہے کیونکہ 2' مقام Position پر کوئی ہائیڈروکسل موجود نہیں ہے۔ اڈینائن اور تھیامن اساس جوڑوں میں دو ہائیڈروجن بندش ہوتے ہیں جب کہ گوانائن اور سیٹوسائن میں سے اساس جوڑوں میں تین ہائیڈروجن بندش ہوتے ہیں۔

جیسا کہ 1949 میں Erwin chargaff نے شائع کیا تھا، ایک پیورائن، پیری میڈن کے ساتھ جڑتا ہے اور اس کا برعکس بھی ہوتا ہے۔ اڈینائن (A) ہمیشہ تھئی میں (T) کے ساتھ دوہرے بندش کے ذریعے اور گوانائن (G) ہمیشہ سیٹوسائن (C) کے ساتھ تہری بندش کے ذریعے جوڑتا ہے۔



نقشہ 8.25 ارون چارگاف



نقشہ 8.24 روسالنڈ فرانکلن

11 BOTANY UNIT=8
Monday, March 21, 2022 1:56:58 PM

1950 کی دہائی میں، کنگز کالج لندن کے Maurice Wilkins اور Rosalind Franklin نے یکسرے کرسٹالوگرافی کا مطالعہ کیا اور DNA کی ساخت پر تجرباتی ڈیٹا کا انکشاف کیا۔

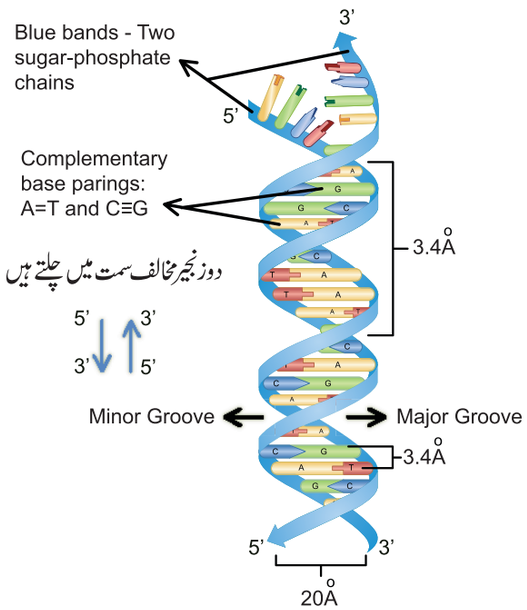
کیا تم جانتے ہو؟

8.7.3۔ DNA کی خصوصیات: (Features of DNA)

- اگر ایک پٹی (S trand) 5'-3' سمت میں چلتا ہے تو دوسرا 3'-5' سمت میں چلتا ہے اور اس طرح متوازی ہوتے ہیں۔ (وہ مخالف سمت میں چلتے ہیں)۔ 5' کنارا (end) میں فاسفیٹ گروپ ہوتا ہے اور 3' کنارا (end) میں OH گروپ ہوتا ہے۔
- وہ زاویہ جس پر دو شکر بنیادی جوڑوں سے نکلتی ہیں، تنگ زاویہ کے لئے 120° ہے اور وسیع زاویہ کے لئے 240° ہے۔ شکر کے درمیان تنگ زویہ ایک معمولی نالی (minor groove) پیدا کرتا ہے اور دوسرے کنارے پر بڑا زاویہ بڑا نالی (major groove) پیدا کرتا ہے۔
- ہر اساس 0.34 nm کے علاوہ ہے اور مرغولہ کا مکمل مور DNA کی اہم B شکل میں 3.4 nm یا 10 اساس جوڑی پر مشتمل ہوتا ہے۔
- DNA مرغولہ ساخت کا قطر 20A° ہے اور اس کی گھائی (Pitch) تقریباً 34A° ہے۔ DNA کا ایک سرے کرسٹل مطالعہ مرغولہ (360°) کے اردگرد مکمل طور پر جانے کے لئے تقریباً 10bp کا اسٹاک (Stack) فاصلہ لیتا ہے۔
- مرغولہ کی حرحرکی استحکامیت (thermodynamic stability) اور اساسی جوڑیوں کی خصوصیت میں شامل ہیں۔

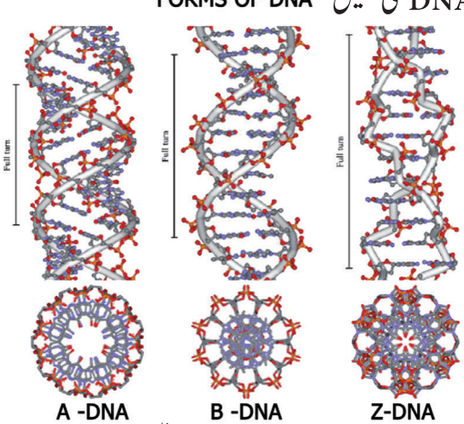
(i) دوہرے مرغولے کے تکمیلی اساسوں کے درمیان ہائیڈروجن کی بندش (bonds) (ii) اساسوں کے درمیان اسٹیکنگ (Stacking) کا تعامل مرغولی محرکی سمت کے لئے ایک دوسرے کے اوپر کھڑا ہوتا ہے۔ الیکٹران کلاؤڈ (Cloud) باہمی عمل (Π–Π) (Interaction) مرغولہ اسٹیک میں اساسوں کے درمیان دوہرے مرغولے کے استحکام میں اہم کردار ادا کرتے ہیں۔

- فاسفوڈائی ایسٹر ربطین DNA (Linkages) مرغولہ کو موروثی قطبیت دیتا ہے۔ وہ مضبوط ہم آہنگی بندھن بناتے ہیں، پولی نیوکلیوٹائیڈ زنجیر کو طاقت اور استحکام دیتے ہیں۔ (نقشہ 8.32)



نقشہ 8.26۔ DNA کی ساخت

- DNA کے دونوں پیٹیوں کو ایک دوسرے کے گرد مرغولہ میں لپیٹا جاتا ہے، جس کی وجہ سے پوری ساخت کو توڑے بغیر نہیں الگ کرنا ناممکن ہوجاتا ہے جب کہ Plectonemic لچھے (Coiling) میں دونوں پٹیاں ایک دوسرے Paranemic کے ساتھ پڑے رہتے ہیں جس سے انہیں الگ کرنا آسان ہوجاتا ہے
- مرغولہ اور ہر موڑ کے درمیان فاصلے کی بنیاد پر، DNA کی تین شکلیں (Forms) ہیں۔ A DNA، B DNA اور Z DNA (نقشہ 8.27)



نقشہ 8.27 DNA کی شکلیں

8.7.4۔ ریبونیوکلک ترشہ Ribonucleic Acid (RNA)

ریبونیوکلک ترشہ (RAN) ایک پالیمرک (Polymeric) سالمہ ہے جو کوڈنگ، ڈی کوڈنگ، منظم اور جین کے اظہار جیسے مختلف

11 BOTANY UNIT=8
Monday, March 21, 2022 1:56:59 PM

خصوصیت	B-DNA	A-DNA	Z-DNA
مرغولہ کی قسم	دایاں۔ہاتھ والا	دایاں۔ہاتھ والا	بایاں ہاتھ والا
مرغولے کا قطر	2.37	2.55	1.84
فی اساس جوڑی میں اضافہ	0.34	0.29	0.37
فی مکمل موڑ کا فاصلہ (pitch) (nm)	3.4	3.2	4.5
ہر مکمل موڑ پر اساس جوڑوں کی تعداد	10	11	12
بڑے نالی کی ٹوپولوجی	چوڑا۔گہرا	تنگ۔گہرا	چپٹا
چھوٹی نالی کی ٹوپولوجی	تنگ،اتھلا	چوڑا،اتھلا	تنگ،گہرا

حیاتیاتی کرداروں میں ضروری ہے۔RNA اکہری پٹی والا ہے اور DNA کے مقابلے میں غیر مستحکم ہے۔

8.7.5۔RNA کی قسمیں (Types of RNA)

■ (messenger RNA)(RNA بہ پیام)(mRNA)

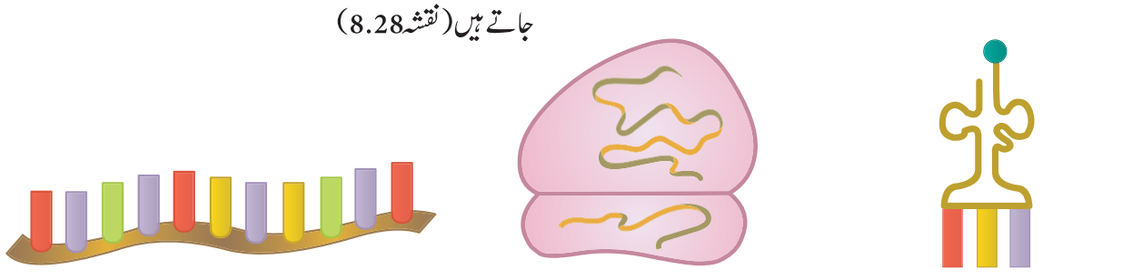
اکہری پٹی والے ،امینو ترشہ کو پروٹین میں جمع کرنے کے لئے ہدایات کی ایک کاپی لے جاتا ہے۔یہ بہت غیر مستحکم ہے اور کل RNA پالیمر کا 5% پر مشتمل ہے ۔ پولی سسٹرونک (Polycistronic) mRNA بہت سے پالی پیٹائڈس کے لئے کوڈنگ کے سلسلے کو لے کر جاتا ہے ۔ یوکیریوٹک mRNA (Monocistronic) صرف ایک پالی پیٹائیڈ کے لئے اطلاعات (information) پر مشتمل ہے

■ tRNA (ٹرانسفر RNA) (transfer RNA)

mRNA سے کوڈ کا ترجمہ کرتا ہے اور پروٹین بنانے کے لئے امینو ترشوں کو ریبوسوم میں منتقل کرتا ہے۔یہ ایک وسیع طور پر زائد مروروں والا 3D ساخت ہے اور کل RNA کا تقریباً 15% پر مشتمل ہے اسے حل پذیر RNA کا (Soluble RNA) بھی کہا جاتا ہے

■ (Ribosomal RNA)(RNA ریبوسومی) (r RNA)

اکہری پٹی والے تحولی طور پر مستحکم، ریبوسومس کے دو ذیلی اکائیاں بناتے ہیں۔یہ کل RNA کا 80% بناتا ہے۔یہ ایک پالیمر ہے، جس کی لمبائی 120 تا 3000 نیوکلیوٹائیڈز سے مختلف ہوتی ہے اور ریبوسوم کو ان کی شکل دیتی ہے۔rRNA کے لئے جین (genes) انتہائی محفوظ اور نوعی ارتقائی مطالعہ (Phylogenetic studies) کے لئے استعمال کئے جاتے ہیں (نقشہ 8.28)



نقشہ 8.28 RNA کی قسمیں

خلاصہ: (Summary)

❖ خلیے (Cells)، پانی، غیر نامیاتی مرکبات اور نامیاتی سالموں پر مشتمل ہوتے ہیں۔خلیوں کے حیاتی سالموں میں کاربوہائیڈریٹ، لپڈز، پروٹین، خامرے اور نیوکلک ترشے شامل ہیں۔

❖ کاربوہائیڈریٹ میں سادہ شکر (Monosaccharides) اور پالی سکرائیڈس شامل ہیں۔پالی سکرائیڈ شکر کی ذخیرہ کرنے کی شکلوں اور خلیے کے ساختی اجزاء کے طور پر کام کرتا ہے۔

❖ لپڈز (Lipids) خلوی جھلی کے بنیادی اجزاء ہیں اور وہ توانائی کے ذخیرہ اور اشارہ دینے والے سالمے (Signalling molecules) کے طور پر کام کرتے ہیں۔

❖ پروٹین 20 مختلف امینو ترشوں کے پالیمر ہیں، جن میں سے ہر ایک کی مخصوص کیمیائی خصوصیات کے ساتھ ایک الگ سائڈ زنجیر ہے ۔ ہر پروٹین کا ایک تسلسل ہوتا ہے جو اس کی 3D ساخت کا تعین کرتا ہے۔

11 BOTANY UNIT=8
Monday, March 21, 2022 1:57:00 PM

■ نیوکلک ترشے (Nucleic Acid) خلیہ کے اہم معلوماتی سالمے ہیں۔DNA اور RNA دونوں پیورائن اور پریمڈین نیوکلیوٹائڈس کے پالیمر ہیں۔

محاسبہ Evaluation

1۔ پانی ایک قطبی سالمہ ہے، کیوں کہ
(a) ان میں بار کی تقسیم مساوی ہے۔
(b) ان میں منفی بار پایا جاتا ہے۔
(c) ان کے ہائڈروجن میں تھوڑا منفی بار پایا جاتا ہے۔
(d) ان میں بار کی تقسیم غیر مساوی ہوتی ہے۔

2۔ سیلولوز کی β - D Glucose اکائیاں، ان سے جڑی ہوئی ہیں۔

a) N-acetyl side chains.
b) N-acetyl D-glucosamine.
c) 1 ⟶ 3 Linkage
d) β – (1,4) glycosidic linkage

3۔ کئی ٹن (Chitin) ..... کا ایک کثیر ترکیبہ polymer) ہے جو β - 1,4 glycosidic linkage سے جڑا ہوا ہوتا ہے۔

a) β – D – glycose units
b) N – acetyl – D Glucosamine units
c) α –1,4 – glucanmaltohydrolase
d) D – glycuronic acid

4۔ Zwitter ion کا جملہ بار ..... ہے۔

(a) صفر (b) مثبت
(c) منفی (d) 100

5۔ DNA کے واٹسن اور کرک کے نمونے کے دوہرے مرغولہ (double helix) کا نمونہ ..... قسم کا ہے۔

(a) A (b) C
(c) H (d) B

6۔ خامرے (Enzymes) کی تعریف کریں۔

7۔ نیوکلیوسائڈ (Nucleoside) اور نیوکلیوٹائڈ (nucleotide) میں فرق کریں۔

8۔ پانی کی خصوصیات لکھیں۔

9۔ DNA کی ساخت کی وضاحت کریں۔

10۔ RNA کے اقسام کی وضاحت کریں۔

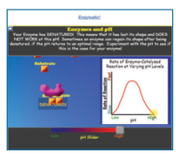
ICT Corner — ICT کارنر

ENZYMES خامرے

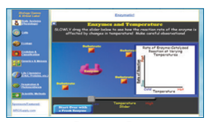
مرحلے: QR کوڈ اسکین کریں۔
Enzymatic کلک کریں۔
نیا گیم شروع کریں۔
اگر آپ ٹچ اسکرین فون/ٹیبلیٹ استعمال کرتے ہیں تو Yes منتخب کریں۔
یہاں Tap یا Click کریں۔
experiments کلک کریں۔

کارروائی: درجۂ حرارت کو تبدیل کرنے کے لئے سلائیڈ کو منتقل کریں۔
اگلے تصور پر جائیں۔
تجربات کے بعد کوئز آزمائیں۔

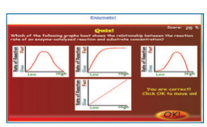
حیاتی تماسی عامل →




Step 1


Step 3


Step 2


Step 4

URL: https://www.biomanbio.com/HTML5GamesandLabs/LifeChemgames/ lifechem.html

* Pictures are indicative only

11 BOTANY UNIT=8
Monday, March 21, 2022 1:57:01 PM

باب
9

بافت اور بافتی نظام Tissue and Tissue System

سیکھنے کے مقاصد :

طلباء اس قابل ہوسکیں گے

- پودوں کے بافتوں کی اہم اقسام اور ان کے افعال کا مطالعہ کرسکیں گے۔
- مختلف قسم کے بافتی نظام کو بیان کرسکیں گے۔
- دودالہ اور یک دالہ جڑ، تنا اور پتے کی عرضی تراش اور طولی تراش حصوں کی تشریح کرسکیں گے۔
- دودالہ جڑ اور ایک دالہ جڑ کی اندرونی تنظیم کا موازنہ کرسکیں گے۔

باب کا خاکہ

9.1 مقسمی بافت
9.2 دائمی بافتیں
9.3 بافتی نظام
9.4 برادمی بافتی نظام
9.5 بنیادی بافتی نظام
9.6 وعائی بافتی نظام
9.7 بنیادی ساخت کا موازنہ

اس باب میں اعلیٰ پودوں کی اندرونی ساخت کا تعارف کرایا گیا ہے۔ پودے کی اندرونی ساخت اور تنظیم کا مطالعہ پودے کی تشریح (Plant Anatomy) کہلاتا ہے۔ پودوں میں بنیادی اکائی کے طور پر خلیے (Cells) ہوتے ہیں۔ خلیے بافتوں میں منظّم ہوتے ہیں۔اس کے نتیجے میں بافتیں اعضاء میں منظّم ہوتے ہیں۔ پودے کے مختلف اعضاء کی اندرونی ساخت مختلف ہوتی ہے۔اس کا مطالعہ چیر پھاڑ (dissection) اور خوردبینی امتحان کے ذریعے کیا جاتا ہے۔

G.K: *Ana = asunder, temnein = to cut*



Nehemiah Grew
پودوں کی تشریح کا باپ
1641–1712

(1898-1997) Katherine Esay

خواتین کی سائنس کے لئے ایک افسانوی رول ماڈل، وہ چھ دہائیوں تک نباتات کی ماہر اور علمبردار محقق تھیں۔اس کی کلاسک کتاب Anatomy of Seed plants پودوں کی تشریح کا بہترین ادب ہے۔ سائنس کے لئے ان کی نمایاں خدمات کے اعتراف میں، انہیں امریکہ نے نیشنل میڈل آف سائنس (1989) سے نوازا۔



بافتیں : (The Tissues)

بافتیں خلیوں کا ایک گروپ ہیں جو مبدا ساخت اور فعل میں یکساں ہیں۔بافتوں کے مطالعہ کو نسیجات (Histology) کہتے ہیں۔ پودا مختلف قسم کے بافتوں سے بنا ہے۔ بافتوں کی دو اہم قسمیں ہیں۔

1۔ مقسمی بافت 2۔ دائمی بافت

9.1 مقسمی بافت (Meristematic Tissue)

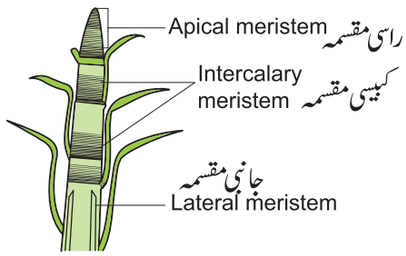
9.1.1 خصوصیات اور درجہ بندی (Characteristics and Classification)

مقسمی بافتوں کی خصوصیات:

The Characters of Meristematic tissues :

(Gr. Meristos- تقسیم پذیر)

11 BOTANY UNIT=9
Thursday, March 24, 2022 10:41:59 PM



نقشہ 9.1 پودوں کے جسم میں مقام کی بنیاد پر مقسمے کی مختلف اقسام

اصطلاح Meristem کو 1858 میں C. Nageli نے رائج کیا۔

- مقسمی خلیے ہم تولری isodiametric ہیں اور وہ شکل میں بیضوی، کروی یا کثیر الاضلاع ہو سکتے ہیں۔
- ان میں عام طور پر نمایاں مرکزہ کے ساتھ گھنے سیٹوپلازم ہوتے ہیں۔
- عام طور پر خالیے (Vacuole) یا تو چھوٹے یا غیر حاضر ہوتے ہیں
- ان کی خلوی دیوار، پتلی، لچکدار اور سیلولوز سے بنی ہوتی ہے۔
- یہ سب سے زیادہ فعال طور پر تقسیم پانے والے خلیات ہیں۔
- مقسمی خلیے خود کو برقرار رکھتے ہیں۔

مقسمہ کی درجہ بندی (Classification of Meristem)

مقام، ابتداء، فعل اور تقسیم کی بنیاد پر مقسمہ کو کئی قسموں میں تقسیم کیا جاتا ہے

مقسمہ کی تنظیم اور فعل کا نظریہ

بہت سے ماہر تشریحات نے تعداد اور ترتیب کی بنیاد پر جڑ اور تنے کے راسی مقسمے (Apical meristem) کی وضاحت کی اور اس کے مطابق مندرجۂ ذیل نظریات تجویز کئے جن کا ایک اقتباس ذیل میں زیر بحث ہے۔

تنے کا راسی مقسمہ (Shoot Apical Meristem)

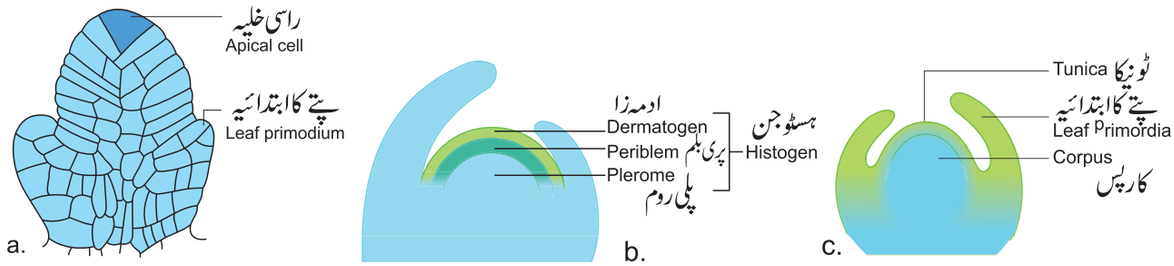
راسی خلوی نظریہ (Apical cell Theory)

راسی خلوی نظریہ کو Hofmeister (1852) نے تجویز کیا اور اس کی تائید (Nageli) (1859) نے کی۔ ایک واحد راسی خلیہ ساختی اور فعال اکائی ہے۔

مقسمہ کی درجہ بندی

مقام	ابتداء	فعل	تقسیم کا مسطح
راسی مقسمہ جڑ اور تنا کے فروعی نوکوں میں موجود رہتے ہیں۔ یہ پودے کی لمبائی میں اضافہ کا ذمہ دار ہے، اسے بنیادی نشوونما کہا جاتا ہے۔	ابتدائی مقسمہ یہ جنینی (embryonic) ابتدا سے ماخوذ ہے اور بنیادی مستقل بافتوں میں تقسیم کیا گیا ہے۔	اصلی جلد (Protoderm) یہ برادمی بافتی نظام کو جنم دیتا ہے اور برادمہ دہنہ اور بالوں میں ترقی پاتا ہے۔	انباری مقسمہ یہ تمام سطحوں میں تقسیم پاتا ہے ۔مثال: بیج، نوخیز جنین اور بذرہ دان۔
کیسی مقسمہ دائمی بافتوں کے درمیان موجود رہتا ہے۔ یہ بین عقدوں (internodes) کی لمبائی کے لئے ذمہ دار ہے۔	ثانوی مقسمہ یہ پودوں کے جسم کی نشوونما کے بعد کے مرحلے کے دوران حاصل ہوتا ہے۔ یہ کارک فارقہ اور دروں گچھے دار فارقہ (inter fascicular cambium) پیدا کرتے ہیں	پیش فارقہ یہ ابتدائی وعائی بافتوں کو فراہم کرتے ہیں مثال: خشبہ اور لحا	سپلی نما مقسمہ یا قطاری مقسمہ بذرہ دان
جانبی مقسمہ تنے اور جڑ کے طول البلدی محور کے ساتھ ہوتا ہے۔ یہ ثانوی بافتوں، تنے اور جڑ کے موٹائی ہونے کے لئے ذمہ دار ہے۔ مثال : وعائی فارقہ اور کارک		یہ تمام بافتوں کو جنم دیتا ہے سوائے برادمہ اور وعائی لڑوں کے	بنیادی مقسمہ یہ ضد ڈھلوان Anticlinally طور پر دو مسطحوں میں تقسیم کرتا ہے۔ مثال: برادمہ کی بڑھوتری

11 BOTANY UNIT=9
Thursday, March 24, 2022 10:42:00 PM



نقشہ 9.2 : تنا کا راسی مقسمہ (a) راسی خلوی نظریہ (b) ہسٹوجن نظریہ (c) تنا کا ٹونیکا کارپس نظریہ

یہ راسی خلیہ پورے جسم کی نشوونما اور بڑھوتری کو قابو کرتا ہے۔ یہ آلجی، آبی کائی (bryophytes) اور چند کمر فیہ (Pteridophytes) پودوں میں لاگو ہوتا ہے۔

ہسٹوجن نظریہ (Histogen Theory):

ہسٹوجن نظریہ کو Hanstein (1868) نے تجویز کیا اور Strassburgur نے اس کی تائید کی۔ تنے کی نوک (apex) تین نمایاں حلقوں پر مشتمل ہے۔

1) ادمہ ز (Dermatiogen): یہ سب سے باہر کی تہہ ہے۔ یہ برادمہ کو جنم دیتا ہے۔
2) پریبلم (Periblem): یہ درمیانی تہہ ہے، جو قشرہ کو جنم دیتا ہے۔
3) پلیروم (Plerome): یہ سب سے اندرونی تہہ ہے، جو قلب عروقی (Stele) کو جنم دیتا ہے۔

ٹونیکا کارپس نظریہ (Tunica Corpus Theory)

ٹونیکا کارپس نظریہ کو (1924) A.Schmidt نے تجویز کیا۔

راسی مقسمہ میں بافتوں کے دو حلقے پائے جاتے ہیں۔

1) ٹونیکا : (The tunica) یہ تنے کے نوک کا محیطی (Peripheral) حلقہ ہے جو برادمہ کو بناتا ہے۔

(2) کارپس (The Corpus): یہ تنے کے نوک کا اندرونی حلقہ ہے جو قشرہ اور تنا کا قلب عروقی (Stele) بناتا ہے۔

جڑ کا راسی مقسمہ: (Root Apical Meristem)

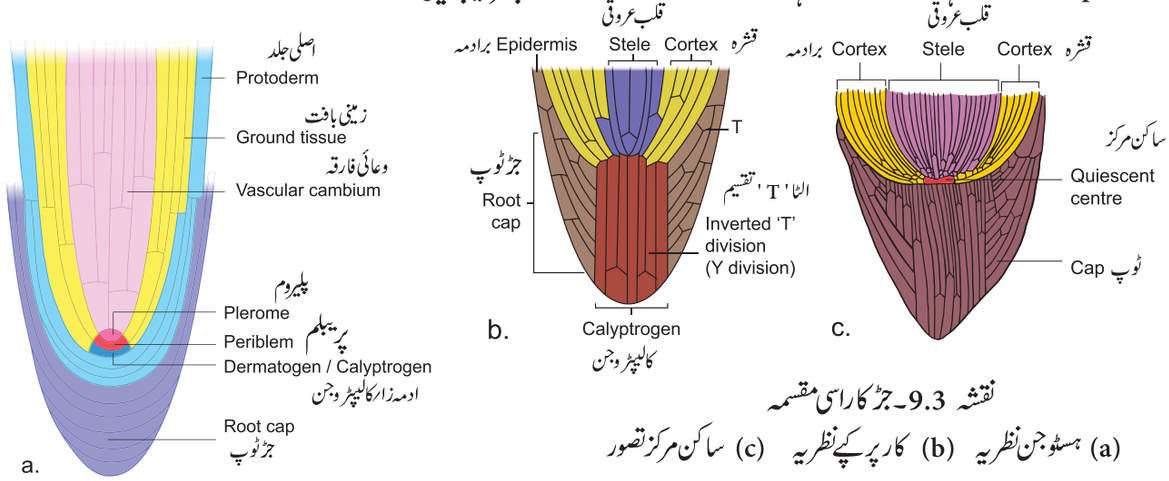
جڑ کی نوک، تنے کی نوک کے مخالف موجود ہے۔ جڑوں میں ان کے نوکوں (apies) میں جڑ ٹوپ ہوتی ہیں اور راسی مقسمہ، جڑ ٹوپ کے نیچے موجود ہوتا ہے۔ جڑ کا راسی مقسمی تنظیم کی وضاحت کے لئے تجویز کردہ مختلف نظریات ذیل میں دئے گئے ہیں۔

راسی خلوی نظریہ (Apical cell Theory)

راسی خلوی نظریہ کو Nagel نے مرتب کیا۔ ایک واحد راسی خلیہ یا راسہ ابتدائی جڑ مقسمہ کو تشکیل دیتا ہے۔ راسی ابتدائیہ چار سطحی (tetrahedral) شکل کا ہوتا ہے۔ باقی تینوں جانب (sides) برادمہ، قشرہ اور وعائی بافتیں پیدا کرتے ہیں۔ یہ وعائی بن پھول پودوں (Cryptogams) میں پایا جاتا ہے۔

ہسٹوجن نظریہ : (Histogen Theory)

ہسٹوجن نظریہ کو Hanstein (1868) نے مرتب کیا یہ اور Strassburgur نے اس کی تائید کی۔ ہسٹوجن نظریہ جو جڑ کے راسی مقسمہ پر لاگو ہوتا ہے، مقسمہ میں چار ہسٹوجن کی بات کرتا ہے۔ جو بالترتیب ہیں :



نقشہ 9.3۔ جڑ کا راسی مقسمہ

(a) ہسٹوجن نظریہ (b) کارپر کپے نظریہ (c) ساکن مرکز تصور

11 BOTANY UNIT=9
Thursday, March 24, 2022 10:42:01 PM

(i) درادمہ زا (Dermatogen) : یہ سب سے باہر کی تہہ ہے۔ یہ جڑ کے برادمہ کو جنم دیتا ہے۔

(ii) پریبلم (Periblem) : یہ درمیانی تہہ ہے۔ یہ قشرہ کو فراہم کرتا ہے۔

(iii) پلیروم (Plerome) : یہ سب سے اندرونی تہہ ہے۔ یہ قلب عروقی (Stele) کو فراہم کرتا ہے۔

(iv) کالپٹروجن (Calyptrogen) : یہ جڑ ٹوپ کو جنم دیتا ہے

کارپر کپے کے نظریہ (Korper Kappe Theorgy)

کارپر کپے نظریہ کو Schuepp نے تجویز کیا۔ جڑ کی نوک میں دو حلقے (Zones) ہوتے ہیں۔ کارپر اور کپے

(1) کارپر حلقہ جسم کو تشکیل دیتا ہے۔

(2) کپے حلقہ (Kappe zone) ٹوپ (Cap) بناتا ہے۔ یہ نظریہ تنے کے نوک کے ٹونیکا کارپس نظریہ کے مترادف (equivalent) ہے۔ دونوں علاقوں (divisions) کو T (Y بھی کہا جاتا ہے) ۔علاقہ کی قسم سے ممتاز کیا جاتا ہے۔ کارپر کی خصوصیت الٹی T علاقہ سے ہوتی ہے اور کپے، سیدھے T علاقہ سے ہوتی ہے۔

ساکن مرکز تصور : (Quiescent centre Concept)

ساکن مرکز کا تصور Clowes (1961) نے جڑ کے راسی مقسمہ کی کارروائی کی وضاحت کے لئے تجویز کیا تھا۔ یہ مرکز جڑ ٹوپ اور جڑوں کے فرق کرنے والے خلیوں کے درمیان واقع ہے۔ جڑ کے اولین مقسمہ (Promeristem) میں خلیوں کے بطاہر غیر فعال علاقے کو ساکن مرکز کہا جاتا ہے۔ یہ ہارمون کی ترکیب کا مقام ہے اور مقسمہ کے تمام مقسمی خلیوں کا حتمی ذریعہ بھی ہے۔

9.2 دائمی بافتیں : (Permanent Tissues)

دائمی بافتیں راسی مقسمہ سے تیار ہوتے ہیں۔ وہ مستقل یا عارضی طور پر خلوی تقسیم کی طاقت کھو دیتے ہیں۔ انہیں دو اقسام میں تقسیم کیا گیا ہے۔

1) سادہ دائمی بافتیں 2) پیچیدہ دائمی بافتیں

سادہ دائمی بافتیں : (Simple Permanent Tissues)

سادہ بافتیں صرف ایک قسم کے خلیوں پر مشتمل ہوتے ہیں۔ یہاں خلیے ساختی اور فعال طور پر ایک جیسے ہیں۔ یہ تین قسم کا ہوتا ہے۔

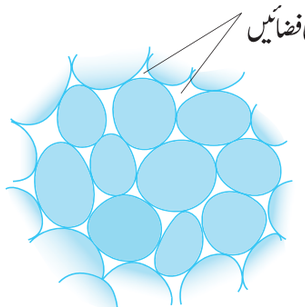
1۔ کعبی بافت : Parenchyma

2۔ سریش بافت : Collenchymas

3۔ سخت بافت : Sclerenchyma

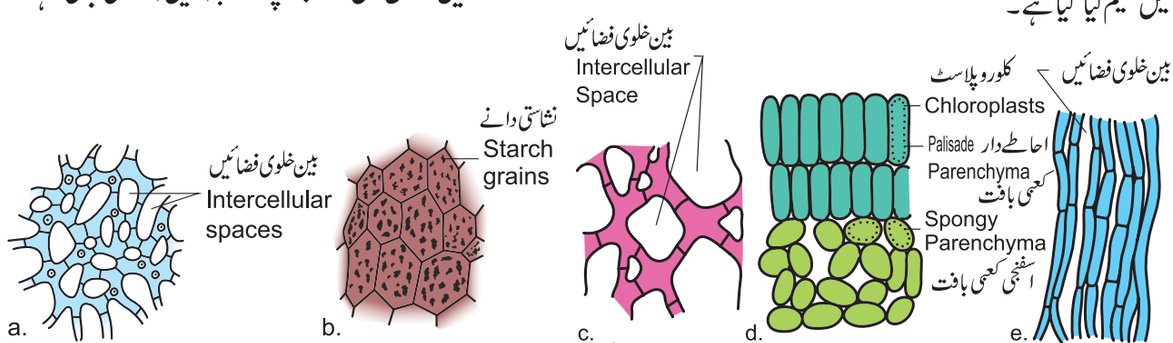
کعبی بافت (Gk: *Para-* beside, *enehein* - topour)

کعبی بافت عام طور پر پودے کے تمام اعضاء میں موجود رہتا ہے۔ یہ پودے میں زمینی بافتوں کی تشکیل کرتا ہے۔ کعبی بافت ایک زندہ بافت ہے اور پتلی دیواروں والے خلیوں سے بنا ہے۔ خلوی دیوار سیلولوز سے بنی ہے۔ کعبی بافتی خلیے بیضوی، کثیر الاضلاع، استوانہ نما بے قاعدہ، لمبے یا مسطح ہو سکتے ہیں۔ بافتوں میں عام طور پر نمایاں بین خلوی فضائیں ہوتی ہیں اور یہ مختلف قسم کے اشیاء جیسے پانی، ہوا، ایرگسٹک (Ergastic) اشیاء کو محفوظ کر سکتا ہے۔



نقشہ 9.4 کعبی بافت

کبھی کبھار کعبی بافتی خلیے جو رال (resn) ٹانس (tannins)۔ کیلشیم کاربونیٹ کے قلمی، کیلشیم آکسالیٹ کو ذخیرہ کرتے ہیں۔ انہیں Idioblasts کہتے ہیں۔ کعبی بافت مختلف قسم کے ہوتے ہیں اور ان میں سے کچھ پر مندرجۂ ذیل بحث کی جاتی ہے۔



نقشہ 9.5۔ کعبی بافت کی قسمیں

(a) ہوائی بافت (b) ذخیرہ اندوز کعبی بافت (c) ستارہ نما کعبی بافت (d) کلورن کیما (e) پروسن کیما

11 BOTANY UNIT=9
Thursday, March 24, 2022 10:42:02 PM

1۔ہوائی بافت: (Aerenchyma)

کعمی بافت جس میں اس کے بین خلوی فضاؤں پر ہوا موجود ہوتی ہے۔ یہ ہوابازی اور تیرنے کی صلاحیت میں مدد کرتا ہے۔مثال: نمفے اور ہائیڈرلا

کعمی بافت
Parenchyma

2۔ ذخیرہ اندوز کعمی بافت۔ کعمی بافت غذائی اشیاء کی ذخیرہ اندوزی کرتا ہے۔مثال: جڑ اور تنے کے

5۔ پروسن کیما طویل خلیاتی بافت : (prosenchyma)
کعمی بافتی خلیے لمبے، نوکدار اور تھوڑی موٹی

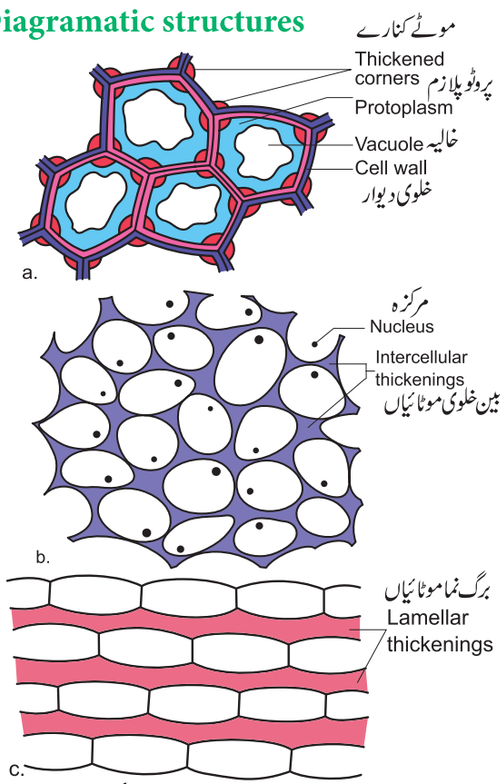
3۔ ستارہ نما کعمی بافت: Stellate Parenchyma
ستارہ نما کعمی بافت: مثال: کیلا اور Canna کا ڈنٹھل

4۔ سبز بافت: Chlorenchusma سبز بافت
کلوروپلاسٹ والے کبھی بافتی خلیے۔ان کا فعل شعاعی ترکیب ہے۔

سریش بافت : (GK. Colla-glue; enchyma-aninfusion) (Collenchyma)

سریش بافت ایک سادہ، زندہ میکانیکی بافت ہے۔سریش بافت عام طور پر دو دالہ تنے کے زیر ادمہ hypodermis میں پایا جاتا ہے۔یہ جڑوں میں موجود نہیں ہے اور ڈنٹھل (Petioles) اور ساقچہ (Pedicels) میں بھی پایا جاتا ہے۔خلیے لمبے ہوتے ہیں اور عرضی تراشی میں کثیر اضلاع دکھائی دیتے ہیں۔خلوی دیوار غیر مساوی طور پر موٹی ہے۔اس میں سیلولوز کے علاوہ ہیمی سلولوز اور پیکٹن کی مقدار زیادہ ہوتی ہے۔یہ پودے کے بڑھتے ہوئے حصوں کو میکانیکی سہارا اور لچک فراہم کرتا ہے۔سریش بافت تنگ خلیوں پر مشتمل ہوتا ہے۔اس میں صرف چند چھوٹے کلوروپلاسٹ ہیں یا کوئی نہیں ہوتے۔Tannin شاید سریش بافت میں موجود ہو۔خلیے کی دیوار کی Pectinisation کے انداز کی بنیاد پر، سریش بافت کی تین قسمیں ہیں۔

Diagramatic structures



نقشہ 9.6۔سریش بافت کی قسمیں (a) زاویائی سریش بافت (b) قعر نما سریش بافت (c) برگ نما سریش بافت

سریش بافت کی قسمیں: (Types of Collenchyma)

1) زاویائی سریش بافت: (Angular Collenchyma)

یہ سریش بافت کی عام قسم ہے جن کے خلیوں کے ملنے کی جگہوں کے زاویے کی بے قاعدہ ترتیب اور موٹے ہوتے ہیں۔مثال: دھتورا اور Nicotiana کی زیر ادمہ

2) قعر نما سریش بافت: (Lacunar Collenchyma)

سریش بافت کے خلیے بے قاعدہ طور پر ترتیب پائے ہوئے ہیں۔خلیے کی دیواریں بین خلوی فضائی جگہوں سے متصل دیوار وں پر موئی ہوتی ہیں۔مثال Ipomoea کی زیر ادمہ

3) برگ نما سریش بافت: (Lamellar Collenchyma)

سریش بافت تہوں (قطاروں) میں مضبوطی سے ترتیب دئے گئے ہیں۔خلیہ کی دیوار صرف مماسی (taugential) دیوار پر موٹی ہوتی ہے۔نصف قطری دیواروں (radial walls) پر موٹے ہونے سے عاری (devoid) ہیں۔یہ موٹا ہونا یکے بعد دیگرے مماسی تہوں کے طور پر ظاہر ہوتا ہے۔مثال: ہیلیانتھس کا زیر ادمہ

11 BOTANY UNIT=9
Thursday, March 24, 2022 10:42:02 PM

سالانہ سریش بافت: (Annular Collenchyma)
Duchaigne (1955) نے Nerium کے ڈنٹھل میں سالانہ سریش بافت نامی ایک اور قسم کی اطلاع دی۔ شکل میں کم و بیش مدور ہوتا ہے۔ تنگ اندرونی حصہ (Lumen)

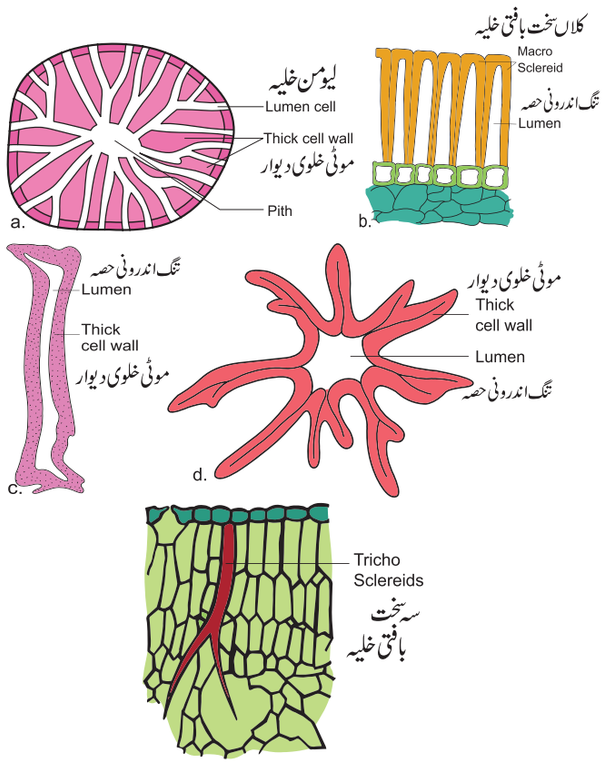
Sclerenchyma (GK -Sclerous- hard : enchyma - an infusion) سخت بافت

سخت بافت مردہ خلیہ ہے اور اس میں پروٹوپلازم کی کمی ہے۔ خلیے لمبے یا چھوٹے، تنگ موٹی دیواروں والی اور لکڑی نما (Lignified) ثانوی دیواروں پر مشتمل ہوتے ہیں۔ ان خلیوں کی خلوی دیواریں یکساں اور مضبوطی سے موٹی ہوتی ہیں۔ سریش بافتوں کی دو قسمیں ہیں

1) سخت بافتی خلیہ (Sclereids) 2) ریشے (Fibres)

سخت بافتی خلیے (Sclereids (Stone cells)

سخت بافتی خلیے مردہ خلیے ہیں، عام طور پر یہ ہم قطری (isodiametric) لیکن کچھ لمبے بھی ہوتے ہیں۔ چوب شدگی Lignification کی وجہ سے خلوی دیوار بہت موٹی ہوتی ہے۔ تنگ اندرونی حصہ (Lumen) بہت کچھ کم (reduced) ہوتا ہے۔ گڑھے (Pits) سادہ یا شاخدار ہو سکتے ہیں۔ سخت بافتی خلیے افعال میں میکانیکی ہیں۔ وہ بیجوں کے پرتوں (Seed Coats) اور تخم (endosperm) وغیرہ کو سخت ساخت دیتے ہیں۔ سخت بافتی خلیے کو درج ذیل اقسام میں درجہ بندی کیا گیا ہے۔



نقشہ 9.7۔ سخت بافتی خلیے کی قسمیں

(a) خوردسخت بافتی خلیہ (b) کلاں سخت بافتی خلیہ
(c) ہڈی دار سخت بافتی خلیہ (d) ستارہ نما سخت (e) بال نما سخت بافتی خلیہ

فراہم کرتے ہیں اور تیز ہوا سے ان کی حفاظت کرتے ہیں۔ اسے

سخت بافتی خلیوں کی قسمیں

1) خوردسخت بافتی خلیہ یا پتھریلی خلیے (Brachy sclereids or stone cells)
ہم قطری سخت بافتی خلیے جن کی خلوی دیوار سخت ہوتے ہیں۔ یہ چھالوں، گودے کے قشروں، سخت تخم اور چند پھلوں کے مغز دار حصوں میں پایا جاتا ہے۔ مثال : Pyrus کا مغز

2) کلاں سخت بافتی خلیہ (Macrosclereids)
لمبے اور سلاخ نما خلیے جو پھلی دار پودوں کے بیرونی بیج پوست میں پایا جاتا ہے۔ مثال: کروٹالیریا اور مٹر

(3) ہڈی دار سخت بافتی خلیے (ہڈی دار خلیے) Osteosclereids (Bone cells)
خستہ (dilated) سروں کے ساتھ سلاخ نما شکل کا، یہ پتوں اور بیج پوستوں میں پایا جاتا ہے۔ مثال: Pisum اور hakea کا بیج پوست

4) ستارہ نما سخت بافتی خلیہ : (Astrosclereids)
ستارے نما خلیے جن میں قص (Lobes) یا بازو مرکزی جسم سے انتشار (diverge) پاتے ہیں۔ یہ ڈنٹھل اور پتوں میں واقع ہوتے ہیں۔ مثال: چائے، Trochodendron اور Nymphae

(5) بال نما سخت بافتی خلیے : Trichosclereids
بال نما پتلی دیواروں والے سخت بافتی قلمی خلیے ہیں۔ ان سخت بافتی خلیوں کی دیوار میں متعدد چھوٹے نوکدار کرسٹل (Crystal) پیوست ہوئے ہوتے ہیں۔ یہ آبی پودوں کے تنوں اور پتوں میں پائے جاتے ہیں۔ مثال : Nymphaea پتہ اور Monstera کی ہوائی جڑیں۔

ریشے : (Fibres)

ریشے نوکیلے نوکوں والے بہت زیادہ لمبے سخت بافت کے خلیے ہیں۔ ریشے مردہ خلیے ہیں اور ان کی دیواریں تنگ اندرونی حصہ کے ساتھ لکڑی نما ہوتے ہیں۔ ان میں سادہ گڑھے ہوتے ہیں وہ میکانیکی طاقت

چند پھلوں میں پائے جانے والے سخت بافت



نقشہ 9.8 a) ناشپاتی پھل b) اسٹابری c) جام

11 BOTANY UNIT=9
Thursday, March 24, 2022 10:42:03 PM

معاون (Supporting) بافتیں بھی کہا جاتا ہے ۔ جھونپڑی (Cottage) اور کپڑوں (textile) کی صنعتوں میں ریشوں کی بہت بڑی تجارتی قیمت ہے۔

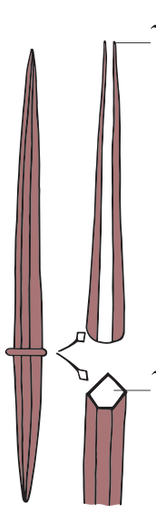
کیا تم جانتے ہو؟

ریشے پودوں کے سب سے لمبے خلیے ہیں۔ Boehmeria میں سب سے زیادہ لمبا ریشہ (55) سمر پایا جاتا ہے۔

ریشے پانچ قسم کے ہوتے ہیں

1) لکڑی کے ریشے یا زائلری ریشے: Wood Fibres or Xylary Fibres

یہ ریشے ثانوی قشری بافت سے وابستہ ہیں انہیں زائلری ریشہ بھی کہا جاتا ہے ۔ یہ ریشے وعائی فارقہ سے حاصل کئے گئے ہیں ۔ یہ دو قسم کے ہوتے ہیں۔ a) چھال نما ریشے b) ریشے دار چوب نالی (Fibre tracheids)



نقشہ 9.9
ریشہ کی طولی تراش

2) چھال کے ریشے یا زائد زائلری ریشے (Bast fibres or Extra xylary Fibres)

یہ ریشے لحا میں پائے جاتے ہیں ۔ قدرتی چھال کے ریشے مضبوط اور سیلولوسک (Cellulosic) ہوتے ہیں ۔ ریشوں کو لحا یا پٹ سن سے بیرونی چھال، Fla, Kenaf اور ہیمپ پودوں سے حاصل کیا جاتا ہے ۔ گرد حاشیائی ریشے کہنے والے ریشے دراصل لحائی ریشے ہیں۔

3) سطحی ریشے : (Surface Fibres)

یہ ریشے پودوں کے اعضاء کی سطح سے پیدا ہوتے ہیں ۔ کپاس اور ریشمی کپاس اس کی مثالیں ہیں۔ یہ بیج کے خول (testa) میں پائے جاتے ہیں

4) میاں پوست ریشے : (mesocarp Fibres)

ناریل جیسے مغز دار پھل (Drupes) کے میاں پوست سے حاصل کئے گئے ریشے

5) پتوں کے ریشے (Leaf Fibres)

کیلا، اگیو اور Sensciveria کے پتے سے حاصل ہونے والے ریشے

ہماری روزمرہ زندگی میں ریشے (Fibres in our daily Life)

اقتصادی طور پر ریشوں کو اس طرح گروپ کیا جاسکتا ہے۔

1) ٹکسٹائل ریشے : کپڑوں کی تیاری، جالی اور رسیاں (cordage) وغیرہ کے لئے استعمال ہونے والے ریشے

a) سطحی ریشے: مثال۔ کپاس

b) نرم ریشے: مثال: Flax، پٹ سن اور Ramie

c) سخت ریشے: مثال: Sisal، ناریل، انانس، Abaca وغیرہ

2) برش کے ریشے : (Brush Fibre) برش اور جھاڑو کی تیاری کے لئے استعمال ہونے والے ریشے

کھردری بُنائی ریشے: (Rough weaving Fibres)

ٹوکریاں ، کرسیاں ، چٹائیاں وغیرہ بنانے میں استعمال ہونے والے ریشے

4) کاغذ بنائے جانے والے ریشے :

کاغذ بنانے کے لئے استعمال ہونے والے لکڑی کے ریشے

5) بھرنے والے ریشے: (Filling Fibres)

کشن، گدے، تکیے ،فرنیچر بھرنے کے لئے استعمال ہونے والے ریشے۔ مثال: بامبا کس اور ریشم کا کپاس

پیچیدہ بافتیں (Complex Tissues)

پیچیدہ بافتیں وہ بافتیں ہیں جس میں کئی قسم کے خلیے ہوتے ہیں لیکن یہ سب ایک اکائی کے طور پر مل کر کام کرتے ہیں ۔ یہ دو قسم کا ہوتا ہے۔ خشبہ اور لحا۔

خشبہ یا ہاڈروم: (Xylem or Hadrome)

خشبہ ایک وعائی پودے میں پانی کو ایصال کرنے والا بنیادی بافت ہے ۔ Xylem کی اصطلاح Nageli (1858) نے متعارف کروائی تھی اور یہ یونانی سے ماخوذ ہے۔ Xylos۔ لکڑی، خشبہ جو اولین فارقہ (Procambium) سے حاصل ہوتا ہے اسے ابتدائی خشبہ کہتے ہیں اور خشبہ جو دعائی فارقہ سے حاصل ہوتا ہے اسے ثانوی خشبہ کہتے ہیں ۔ ابتدائی طور پر بننے والے بنیادی خشبی عناصر کو اول خشبہ (Protoxylem) اور بعد میں بننے والے بنیادی خشبی عناصر کو بعد خشبہ (Metacylem) کہا جاتا ہے۔

اول خشبہ محیط/گھیرا (Periphery) کی طرف ہوتا ہے اور آخر خشبہ جو مرکز کی طرف ہوتا ہے اسے برون مکھی (Exarch) کہتے ہیں۔ یہ جڑوں میں عام ہے۔

اول خشبہ جو مرکز کی جانب ہوتا ہے اور آخر خشبہ سے گھرا ہوا ہو تو یہ مرکزی آغازی (Centrarch) کہلاتا ہے ۔ اس قسم میں صرف ایک وعائی پٹی تیار ہوتی ہے۔ مثال : Salaginella sp

اول خشبہ مرکز کی جانب ہو اور وہ آخر خشبہ سے گھرا ہوا ہو تو یہ میسارچ (Mesarch) کہلاتا ہے ۔ اس قسم میں کئی وعائی پٹیاں تیار ہوتی ہیں۔ مثال : Ophioglossum sp

11 BOTANY UNIT=9
Thursday, March 24, 2022 10:42:04 PM

طلباء کی کارروائی:

خلیہ کا لیبارٹری: طلباء سلائیڈ تیار کرتے ہیں اور مختلف قسم کے بافتوں کی شناخت کرتے ہیں۔

خشبہ میں چار قسم کے خلیے پائے جاتے ہیں

1) سانس نالیاں 2) وعائی نالیاں یا ٹراکیا
3) خشبی کعبی بافت 4) خشبی ریشے

سانس نالیاں: (Tracheids)

سانس نالیاں مردہ ،لکڑی نما دیواروں(Liqnified)اور لمبے خلیے ہوتے ہیں جن کے کنارے گاؤدم (tapering) ہوتے ہیں۔اس کا اندرونی حصہ(Lumen) ریشوں سے زیادہ چوڑا ہے۔عرضی تراش میں سانس نالیاں کثیر الاضلاع ہیں۔

ثانوی دیوار کے اشیاؤں کے جمع ہونے کی وجہ سے خلیہ کی دیوار کی موٹائی کی مختلف قسمیں ہیں: وہ چھلہ نما (انگوٹھی کی طرح) مرغولہ (اسپرنگ نما)، سیڑھی کی طرح، (سیڑھی نما) جالی دار (جالی کی طرح) اور گڑھے دار (گڑھے کے علاوہ یکساں موٹی) ہوتے ہیں۔سانس نالیاں بے مسامی خلیے (Imper forated) ہیں جن کے جانبی دیواروں Side (walls) پر بارڈر والے گڑھے ہوتے ہیں۔صرف اس کے ذریعے برہنہ بیجوں (Gymnosperm) میں ترسیل ہوتی ہے۔وہ ایک دوسرے کے اوپر ترتیب دئے گئے ہیں ۔ برہنہ بیجوں اور کرفیہ پودوں (Pteridophytes) میں سانس نالیاں ، پانی ایصال کرنے والے عناصر ہیں۔وہ پودوں کو میکانیکی مدد بھی فراہم کرتے ہیں



چھلہ نما، مرغولہ نما، سیڑھی نما، جالی نما، گڑھے دار موٹائیاں

نقشہ 9.11 سانس نالیوں اووعائی نالیوں میں

ثانوی دیوار کی موٹائیوں کی قسمیں:

وعائی نالیاں یا ٹراکیا : (Vessels or Trachea)

وعائی نالیاں لمبے ٹیوب نما ساخت ہیں۔وہ مردہ خلیے ہیں جو وعائی عناصر کی ایک قطار سے بنتے ہیں جو سرے سے آخر تک رکھے جاتے ہیں۔ ان کی آخری دیواریں سوراخ شدہ ہیں ،ا ن کا اندرونی حصہ (Lumen سانس نالیوں سے چوڑا ہوتا ہے۔خلیہ کی پوری دیوار کے تحلیل ہونے کی وجہ سے سوراخ کرنے والا پلیٹ پر ایک ہی سوراخ بنتا ہے اسے سادہ سوراخی پلیٹ (Simple Perforation plate) کہتے ہے۔مثال: آم،اگر سوراخی پلیٹ میں کئی سوراخیں (pores) ہوں تو یہ کثیر سوراخی پلیٹ (Multiple Perforation) کہلاتا ہے۔ مثال Liriodendron

وعائی نالیوں کی ثانوی دیوار کی موٹائی حلقہ نما، مرغولہ، سیڑھی نما، جالی نما یا سانس نالیوں کی طرح گڑھے والے ہوتے ہیں۔وعائی نالیاں کھل بیجوں میں پانی کو ایصال کرنے والے اہم عناصر ہیں اور یہ کرفیہ پودوں(Pteridophytes) اور برہنہ بیجوں (Gymnosperons) والے پودوں میں غائب ہیں ۔ برہنہ بیج والے Gnetum میں وعائی نالیاں واقع ہوتی ہیں۔ان کا بنیادی کام، پانی،معدنیات کی ترسیل ہے اور میکانیکی طاقت بھی فراہم کرتا ہے۔

خشبی ریشہ : (Xylem Fibre)

خشبہ کے ساتھ منسلک سخت بافت کے ریشوں کو خشبی ریشوں سے جانا جاتا ہے۔خشبی ریشے مردہ خلیے ہیں اور ان کی دیواریں تنگ اندرونی حصہ (Lumen) کے ساتھ ہوتی ہیں۔وہ پانی کی ایصال نہیں کرتے لیکن مضبوط ہونے کی وجہ سے میکانیکی طاقت فراہم کرتے ہیں۔وہ بنیادی اور ثانوی دونوں خشبہ میں موجود ہیں۔خشبی ریشوں کو مزید چھال نما ریشے (Libri form fibres) بھی کہا جاتا ہے۔

ریشے بہت سے پودوں میں پائے جاتے ہیں۔وہ پیوند (Patches) کے طور پر، مسلسل پٹیوں(Bands) میں اور بعض اوقات دوسرے خلیوں کے درمیان اکیلے ہوتے ہیں۔ریشوں اور عام سانس نالیوں کے درمیان، بہت سی عبوری شکلیں ہیں جو نہ تو عام ریشے ہیں اور نہ ہی عام سانس نالی عبوری(transitional) اقسام کو ریشہ کے سانس کی نالیاں(Fibre Tracheids) کے طور پر نامزد کیا گیا ہے۔ریشہ کے سانس نالیوں کے گڑھے وعائی نالیوں اور عام سانس نالیوں سے چھوٹے ہوتے ہیں۔

کیا تم جانتے ہو؟

وعائی نالیاں، برہنہ بیج والے پودے جیسے Ephedra، Gnetum اور Welwitschia اور بے وعائی نالیوں (Vessel less) والے کھل بیجوں کے خاندان Tetracentra ceae, winteraceae اور Trochodendra ceae میں پایا جاتا ہے۔

خشبی کعبی بافت: Xylem Parenchyma

خشبہ سے وابستہ کعبی بافتی خلیوں کو خشبی کعبی بافت کہا جاتا ہے۔یہ خشبی بافت میں واحد زندہ خلیے ہیں۔خلوی دیوار پتلی ہوتی ہے اور سیلولوز سے بنی ہے۔لمبے محور(axis) کے ساتھ طولانی (longitudinally) طور پر ترتیب دئے

11 BOTANY UNIT=9
Thursday, March 24, 2022 10:42:05 PM

گئے کعبی بافت کو محوری کعبی بافت (axial Parenchyona) کہا جاتا ہے۔ شعاعی کعبی بافت (Ray Parenchyma) نصف قطری (Radial) قطاروں میں ترتیب دیا گیا ہے۔ ثانوی خشبہ، محوری اور شعاعی کعبی بافت دونوں پر مشتمل ہوتا ہے۔ کعبی بافت غذائی اشیاء کی ذخیرہ اندوزی کرتا اور مزید پانی کی ایصال میں مدد دیتا ہے۔

لحا سے لیپٹوم تک: Phloen to Leptome

لحا (Phloem) وعائی پودوں میں غذا کی ترسیل کرنے والی پیچیدہ بافتیں ہیں۔ Phloem کی اصطلاح کو C.Nageli (1858) نے مرتب کیا تھا۔ اول فارقہ سے حاصل ہونے والے لحا کو ابتدائی لحا (Primary Phloem) اور لحا جو وعائی فارقہ سے حاصل ہوتا ہے اسے ثانوی لحا (SecondaryPhloem) کہا جاتا ہے۔ ابتدائی طور پر بننے والے بنیادی لحائی عناصر کو اولین لحا (Proto phloem) کہا جاتا ہے جب کہ بعد میں بننے والے ابتدائی لحائی عناصر کو میٹا لحا (Metaphloem) کہا جاتا ہے۔ اولین لحا کم مدت والے ہیں۔ یہ ترقی پذیر میٹا لحا کے ذریعہ کچل جاتا ہے۔

لحا چار قسم کے خلیوں پر مشتمل ہے

1) چھلنی دار عناصر 2) رفیق خلیے
3) کعبی بافت خلیے 4) لحائی ریشے

چھلنی دار عناصر: Sieve Elements

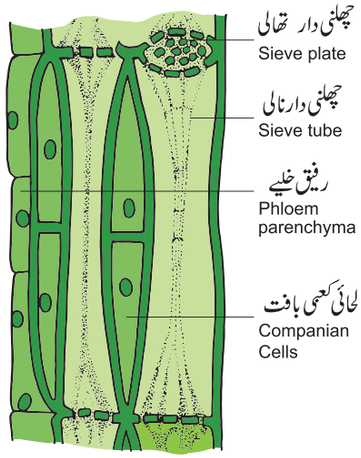
چھلنی دار عناصر، لحا کے ایصالی عناصر ہیں۔ یہ دو قسم کے ہوتے ہیں یعنی چھلنی دار خلیے اور چھلنی نما نالیاں

چھلنی دار خلیے: (Sieve Cells)

یہ قدیم (primitive) قسم کے ایصالی عناصر ہیں جو کرفیہ پودوں اور برہنہ بیجوں والے پودوں میں پائے جاتے ہیں۔ چھلنی دار خلیوں کی صرف پس منظر کی دیواروں پر چھلنی والے حصے ہوتے ہیں۔ وہ رفیق خلیوں سے وابستہ نہیں ہیں۔

چھلنی دار نالیاں: (Sieve Tubes)

چھلنی دار نالیاں لمبی نالیاں ہیں جو لحا میں عناصر کو ایصال کرتی ہیں۔ یہ خلیوں کی ایک ترتیب (Series) سے بنتے ہیں۔ جنہیں چھلنی دار نالی کے عناصر کہتے ہیں۔ چھلنی عناصر ایک دوسرے کے اوپر ترتیب دئے جاتے ہیں اور عمودی چھلنی نالی بناتے ہیں۔ آخری دیوار میں کئی سوراخ ہوتے ہیں اور یہ ایک چھلنی کی طرح دکھائی دیتے ہیں۔ لہذا اسے چھلنی دار تھالی Sieve Plate کہا جاتا ہے۔ چھلنی دار عناصر اپنی پہلو (lateral walls) کی دیواروں پر nacreous موٹائی کو ظاہر کرتے ہیں۔ ان میں سادہ یا مرکب چھلنی دار تختیاں ہوسکتی ہیں۔ چھلنی نالیوں کے کام کے بارے میں خیال کیا جاتا ہے کہ یہ رفیق خلیوں کے ذریعے قابو کیا جاتا ہے۔ بالغ چھلنی دار نالی میں، مرکزہ غیر موجود ہے۔ اس میں سائٹو پلازم کی ایک پرت ہوتی ہے۔ ایک مخصوص پروٹین (P.protein = Phloem Protein) جو کہ چکنے دار جسم (Slim ebody) کہلاتا ہے یہاں دکھائی دیتا ہے۔ بالغ چھلنی دار نالیوں میں، چھلنی دار تختی میں موجود مسامیں (Pores) کیلوس (callose) (CallosePlug) نامی اشیاء کے ذریعے روک (blocked) دیا جاتا ہے، سیٹوپلازمی پٹیوں (Strands) کے ذریعے غذائی اشیاء کی ترسیل واقع ہوتی ہے۔ چھلنی دار نالیاں صرف کھل بیج پودوں میں واقع ہوتا ہے۔



نقشہ 9.11 لحائی عناصر کی مختلف قسمیں

رفیق خلیے: Companion Cells

پتلی دیواروں والے، لمبے، مخصوص کعبی بافتی خلیے جو چھلنی دار عناصر سے منسلک ہوتے ہیں، رفیق خلیے کہلاتے ہیں۔ یہ زندہ خلیے ہیں اور ان میں سیٹو پلازم اور ایک نمایاں مرکزہ ہوتا ہے۔ وہ پہلوی (lateral) دیواروں میں پائے جانے والے گڑھوں کے ذریعے ان عناصر کے درمیان سائٹو پلازمک رابطہ قائم رہتا ہے۔ یہ خلیے چھلنی نالیوں میں دباؤ کے میلان کو برقرار رکھنے میں مددگار رہتے ہیں۔ عام طور پر رفیقی خلیوں کے مرکزے چھلنی نالیوں کے مرکزے کے لئے کام کرتے ہیں کیونکہ ان میں ان کی کمی ہوتی ہے۔ رفیق خلیے صرف بند بیجوں کے پودوں میں ہوتے ہیں اور یہ برہنہ بیجوں والے پودے اور کرفیہ پودوں میں موجود نہیں رہتے ہیں۔ وہ غذائی اشیاء کی ترسیل میں چھلنی نالیوں کی مدد کرتے ہیں۔

لحائی کعبی بافت: (Phloem Parenchyma)

لحا سے وابستہ کعبی بافت خلیے کو لحائی کعبی بافت کہتے ہیں۔ یہ زندہ خلیے ہیں۔ یہ نشاستہ اور چربی کو ذخیرہ کرتے ہیں۔ ان میں کے کچھ پودوں میں رال (resins) اور ٹینن (tannins) بھی ہوتے ہیں۔ ابتدائی لحا محوری کعبی بافت (axial Parenchyma) پر اور ثانوی لحا محوری

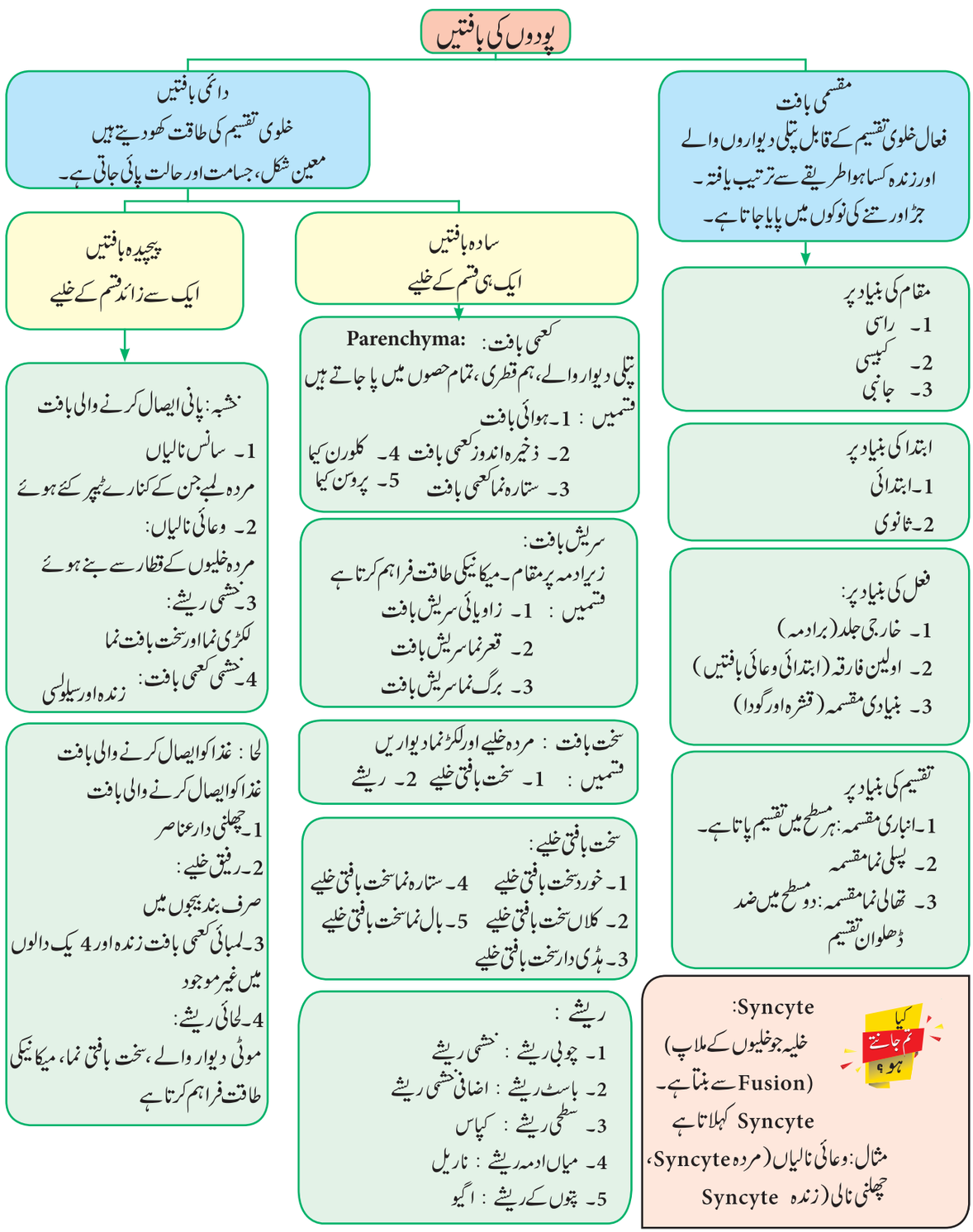
11 BOTANY UNIT=9
Thursday, March 24, 2022 10:42:06 PM

اورشعاعی دونوں پر مشتمل ہوتا ہے۔

لحائی ریشے (یا) چھال نما ریشے:

Phloem Fibres (or) Bast Fibres

لحا کے ساتھ منسلک سخت بافت کے ریشوں کو لحائی ریشے یا چھال نما ریشے کہا جاتا ہے۔ وہ تنگ، عمودی طور پر لمبے خلیے ہیں جن کی بہت موٹی دیواریں اور چھوٹا سا اندرونی حصہ (Lumen) ہوتا ہے۔ لحا کے چار عناصر میں سے، لحائی ریشے واحد مردہ بافت ہیں۔ یہ مضبوطی کے ساتھ ساتھ معاون خلیے ہیں۔



11 BOTANY UNIT=9
Thursday, March 24, 2022 10:42:06 PM

جدول 9.1 بافتوں کی مختلف قسمیں

	تقسیم پذیری	اہم افعال	فطرت	خلیہ کی شکل	دیواری اشیاء
کعبی بافت	قشرہ، گودا کا مغزی شعاع اور وعائی نظام کو بھرنے والے بافتیں	بھرنے والے بافت، سہارا، گیسوں کا تبادلہ، غذا کی ذخیرہ اندوزی	زندہ	اکثر ہم قطری	خاص طور پر سیلولوز اور پیکٹن
سریش بافت	قشرہ کا بیرونی خطہ جیسا کہ تنے کے زاویوں پتوں کے درمیانی نس میں ہوتا ہے	میکانیکی	زندہ	لمبے، کثیر الاضلاع	خاص طور پر سیلولوز، بیکٹن اور ہمی سیلولوز
سخت بافت (a) ریشہ	قشرہ کا بیرونی خطہ تنوں کا گرد حاشیہ اور وعائی حزمے	میکانیکی	مردہ	لمبے اور گاؤدم (taperiny) کناروں کے ساتھ کثیر الاضلاع	خاص طور پر لگنن
(b) سخت بافتی خلیہ	قشرہ، گودا، لحائی خول اور پھلوں اور بیج پوستوں کے پتھر	میکانیکی حفاظت	مردہ	بہت زیادہ تغیر کے ساتھ تقریباً ہم قطری	خاص طور پر لگنن
سانس نالیاں اور وعائی نالیاں	وعائی نظام	پانی اور معدنیاتی نقل مکانی	مردہ	لمبے اور نالی نما	خاص طور پر لگنن
لحائی چھلنی نالیاں	وعائی نظام	نامیاتی منحلوں کی نقل مکانی	زندہ	لمبے اور نالی نما	سیلولوز پکٹن اور ہمی سیلولوز
رفیق خلیے	وعائی نظام	چھلنی نالیوں کے ساتھ مل کر کام کرتے ہیں	زندہ	لمبے اور تنگ	سیلولوز پکٹن اور ہمی سیلولوز

مقسمی بافت اور دائمی بافت کے درمیان فرق

مقسمی بافت	دائمی بافت
● خلیے مسلسل طور پر تقسیم پاتے ہیں	● تقسیم نہیں پاتے۔
● خلیے غیر امتیازی (undifferentiated) ہیں	● خلیے مکمل طور پر مختلف ہیں (diferentiated)
● خلیے چھوٹے اور ہم قطری ہیں	● خلیے شکل اور جسامت میں متغیر ہوتے ہیں
● بین خلوی فضائیں غیر موجود ہیں	● بین خلوی فضائیں موجود ہیں
● خالیے غیر موجود ہیں	● خالیے موجود ہیں
● خلوی دیواریں پتلی ہیں	● خلوی دیواریں موٹی یا باریک ہوتی ہیں
● غیر نامیاتی شمولیت غیر موجود ہیں	● غیر نامیاتی شمولیت موجود ہے۔

سریش بافت اور سخت بافت کے درمیان فرق

سریش بافت	سخت بافت
● زندہ خلیے	● مردہ خلیے
● پروٹو پلازم موجود رہتا ہے	● پروٹو پلازم موجود نہیں رہتا ہے۔
● خلوی دیواریں سیلولوسک ہوتی ہیں	● خلوی دیواریں لکڑی نما ہوتی ہیں
● خلوی دیوار کا موٹا ہونا یکساں نہیں ہے	● خلوی دیوار کا موٹا ہونا یکساں ہے
● پودے کے جسم کو نرم رکھتا ہے	● پودے کے جسم کو سخت اور مضبوط رکھتا ہے
● کبھی کبھار اس میں کلورو پلاسٹ رہتا ہے	● کلورو پلاسٹ نہیں رہتا ہے

11 BOTANY UNIT=9
Thursday, March 24, 2022 10:42:07 PM

ریشہ اور سخت بافتی خلیہ کے درمیان فرق

ریشہ	سخت بافتی خلیہ
● لمبے خلیے	● بونے خلیے
● تنگ، لمبے نوکدار کنارے	● اکثر چھوٹے اور چوڑے
● گچھوں کے طور پر واقع رہتے ہیں	● انفرادی طور پر یا چھوٹے گروہوں میں ہوتے ہیں
● عام طور پر غیر شاخدار ہیں	● شاید شاخدار
● مقسمی بافت سے براہ راست تشکیل پاتے ہیں	● کعبی بافتوں خلیوں کے ثانوی Sclerosis سے تشکیل پاتے ہیں

سانس نالیاں اور ریشوں کے درمیان فرق

سانس نالیاں	ریشے
● زیادہ لمبے نہیں ہوتے	● زیادہ لمبے والے خلیے
● ٹیڑھے دیواروں والے کنارے موجود ہیں	● گاؤدم دیواروں والے کنارے موجود ہیں
● مختلف قسموں کی موٹائیاں موجود ہیں	● صرف گڑھوں والے موٹائیاں موجود ہیں
● ایصال اور مزید میکانیکی سہارا کا ذمہ دار	● صرف میکانیکی سہارا دیتا ہے

چھلنی خلیوں اور چھلنی نالیوں کے درمیان فرق

چھلنی خلیوں	چھلنی نالیوں
● رفیق خلیے موجود نہیں رہتے	● رفیق خلیے موجود ہیں
● چھلنی والے علاقے چھلنی دار تھالیوں کو تشکیل نہیں کرتے	● چھلنی والے علاقے چھلنی دار تھالیوں سے تشکیل پاتے ہیں۔
● چھلنی والے علاقے اچھی طرح سے مختلف نہیں ہیں	● چھلنی والے علاقے اچھی طرح سے مختلف ہیں۔
● وہ لمبے خلیے ہیں اور گاؤدم اختتامی دیواروں کے ساتھ کافی لمبی ہیں	● وہ عمودی خلیوں پر مشتمل ہوتے ہیں جو چھلنی مساموں کے ذریعہ دیواروں سے جڑی ہوئی لمبی لمبی نالیوں کے اوپر ایک دوسرے کے اوپر ہوتے ہیں
● چھلنی چھوٹے اور کثیر ہوتے ہیں	● چھلنی مسامیں لمبے اور کم تعداد میں ہوتے ہیں
● کرفیہ پودے اور کھل بیجوں والے پودوں میں پائے جاتے ہیں	● یہ بند بیجوں میں پائے جاتے ہیں

9.3 بافتی نظام (The Tissue System)

بافتی نظام کا تعارف، قسمیں اور بافتی نظام کی خصوصیات:

جیسا کہ آپ نے سیکھا ہے، پودوں کے خلیے بافتوں میں منظّم ہوتے ہیں۔ پودے کے مختلف اعضاء اپنی اندرونی ساخت میں فرق ظاہر کرتے ہیں۔ باب کا یہ حصہ پودوں کے مختلف اعضاء کی مختلف قسم کی اندرونی ساخت اور متنوع ماحول میں اس کے موافقت سے متعلق ہے۔

بافتوں کا ایک گروپ جو پودوں کے جسم میں اس کی مقام سے قطع نظر، اسی طرح کا کام انجام دیتا ہے۔ بافتی نظام کہلاتا ہے۔ 1875 میں جرمنی سائنسدان Julius Von Sachs نے پودوں میں تین بافتوں کے نظام کو تسلیم کیا۔ وہ ہیں:

1۔ برادمی بافتی نظام (Epidermal tissue system) اصلی جلد (Protoderm) سے وجود پاتا ہے۔

2۔ بنیادی بافتی نظام (Ground tissue system) بنیادی مقسمہ سے وجود پاتا ہے۔

3۔ وعائی بافتی نظام (Fascula, tissue system) اولین فارقہ سے وجود پاتا ہے



Histology

(یونان۔histos۔حال۔Logos۔سائنس)

یہ بافتوں، ان کے اجزاء اور ساخت کا مطالعہ ہے جیسا کہ خوردبین کی مدد سے مشاہدہ کیا جاتا ہے۔

11 BOTANY UNIT=9
Thursday, March 24, 2022 10:42:07 PM

جدول 9.2 بافتی نظاموں کی قسمیں اور خصوصیات

عدد شمار	قسمیں خصوصیات	برادمی بافتی نظام	بنیادی بافتی نظام	وعائی یا ایصالی بافتی نظام
1	تشکیل	سب سے باہر کا احاطہ کرنے والا پروٹوڈرم بناتا ہے	بنیادی مقسمہ بناتا ہے	اولین فارقی حزموں کو بناتا ہے
2۔	اجزاء	برادمی خلیے، دہنہ اور برادمی پیداوار (outgrowths)	سادہ دائمی بافتیں۔ کعمی بافت اور سریش بافت	خشبہ اور لحا
3۔	افعال	پودے کے جسم کی حفاظت، جڑوں میں پانی کا جذب کرنا، تنفس اور شعاعی ترکیب کے لئے گیسوں کا تبادلہ	اعضاء کو میکانیکی سہارا فراہم کرتا ہے۔ پتے اور تنے میں غذا کو تیار کرتا اور جمع کرتا ہے	پانی اور غذا کو ایصال کرتا ہے، میکانیکی طاقت فراہم کرتا ہے۔

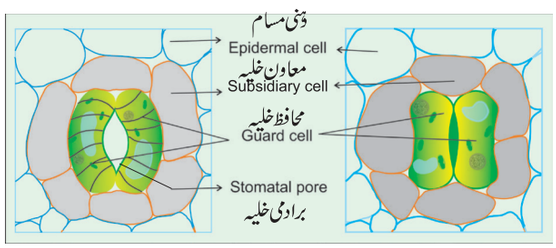
9.4 برادمی بافتی نظام (Epidermal Tissue system)

تعارف : (Introcuction)

برادمی بافتی نظام پودوں کا سب سے زیادہ بیرونی احاطہ ہے۔ یہ بیرونی ماحول کے ساتھ براہ راست رابطے میں ہے۔ یہ برادمہ پر مشتمل ہے جو اصلی جلد (Protoderm) سے تشکیل پاتے ہیں۔ epidermis دو یونانی الفاظ سے ماخوذ ہے۔ یعنی EPi اور Derma، EPi کا مطلب 'Upon' اور 'Derma' کا مطلب جلد ہے۔ یہ کعمی بافتی خلیوں کی ایک پرت سے بنا ہے جو بغیر بین خلوی فضاؤں کے مضبوطی سے ترتیب دی گئی ہے۔ اگرچہ برادمہ ایک مسلسل بیرونی تہہ ہے، لیکن یہ بہت سے پودوں میں دہنہ کی وجہ سے رکاوٹ بنتی ہے۔

پتے کا برادمہ: (Leaf Epidermis)

پتے عام طور پر ظہری بطنی (dorsiventral) ہوتے ہیں۔ اس کے اوپری (Upper) اور نچلا (Lower) برادمہ ہوتے ہیں۔ برادمہ عام طور پر خلیوں کی ایک تہہ سے بنی ہوتی ہے جو بالکل قریب سے ترتیب (Closely Packed) پائے ہوتے ہیں۔ عام طور پر اوپری برادمہ کا بشرہ (Cuticle) نچلی برادمہ کی بہ نسبت موٹا ہوتا ہے برادمہ پر پائے جانے والے مہین سوراخ کو دہنہ (Stomata) کہا جاتا ہے۔ اسٹوما مخصوص برادمی خلیوں کے ایک جوڑے (Pair) سے گھرا ہوا ہے جسے محافظ خلیے (gurad cells) کہتے ہیں۔ اکثر دو دالوں اور یک دالوں میں محافظ خلیے سیم کی بیج کی شکل کے ہوتے ہیں جب کہ گھاسوں اور Sedges ناموں گھاسوں میں، محافظ خلیے dumbbell کی شکل کے ہوتے ہیں۔ محافظ خلیوں میں کلوروپلاسٹ موجود رہتا ہے، جب کہ دیگر برادمی خلیوں میں عام طور پر موجود نہیں رہتا ہے۔



نقشہ 9.12 a) سیم کی بیج کی شکل کے محافظ خلیے کے ساتھ اسٹوما
b) ڈمبل کی شکل کے محافظ خلیے کے ساتھ اسٹوما

اپنی گرفت چیک کریں
پودوں کے کس گروپ میں محافظ خلیے ڈمبل کی شکل کے ہوتے ہیں؟
گھاسیں اور Sedges

معاون خلیے (Subsidiary Cells)

دہنہ مہین سوراخیں (Pores) ہیں جو دو محافظ خلیوں سے گھرا ہوا ہے۔ دہنہ بنیادی طور پر پتوں کے برادمہ میں پایا جاتا ہے۔ کچھ پودوں میں خلیوں کی حفاظت کے لئے مخصوص برادمی خلیے موجود ہوتے ہیں جو دوسرے برادمی خلیوں سے الگ ہوتے ہیں انہیں معاون رماتحت خلیے کہا جاتا ہے۔ محافظ خلیوں کے اردگرد معاون خلیوں کی تعداد اور ترتیب کی بنیاد پر، دہنہ کی مختلف اقسام کو شناخت کیا جاتا ہے۔ محافظ خلیے اور معاون خلیے گیس کے تبادلے اور تبخیر کے دوران دہنہ کی کھولنے اور بند کرنے میں مدد کرتے ہیں۔

11 BOTANY UNIT=9
Thursday, March 24, 2022 10:42:08 PM

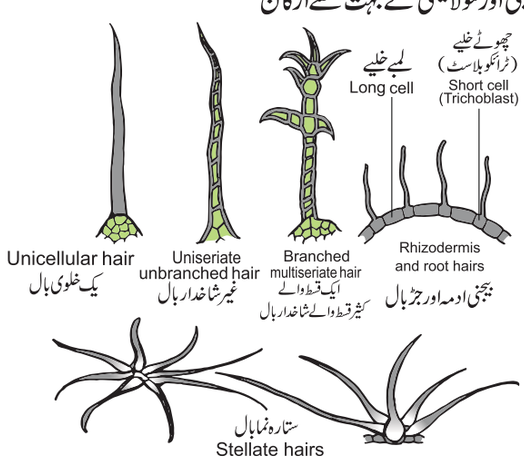
برادمی زائدے (Epidermal outgrowths)

تنوں میں برادمی زائدے کے کئی اقسام ہیں ۔ یک خلوی یا کثیر خلوی ۔ضمیمہ(appendeges) جو برادمی خلیوں سے نکلتے ہیں۔انہیں ٹرائکومز(trichomes) کہا جاتا ہے۔ٹرائکومز شاخ دار یا غیر شاخوں والے ہوسکتے ہیں اور ایک یا ایک سے زیادہ یک خلوی موٹے ہوتے ہیں ۔وہ بہت ساری شکلیں اور جسامت رکھتے ہیں۔وہ غدودنما بھی ہوسکتے ہیں (مثال: گلاب، Ocimum)یا غیر غدودنما

کیا تم جانتے ہو؟

حشرات خور پودوں کے پتوں پر موجود ٹرنکومز میوکو پالی سکرائیڈ (mucopoly saccha ride) کو خارج کرتے ہیں جو کیڑوں کو پھنساتے ہیں۔

جڑ کی پئی لی نما (Piliferous) تہہ میں دو قسم کے برادمی خلیے ۔ لمبے خلیے اور چھوٹے خلیے ہوتے ہیں ۔چھوٹے خلیوں کو ٹرائیکو بلاسٹ (trichoblasts) کہتے ہیں ۔ٹرانکو بلاسٹ جڑوں کی بالوں میں لمبے ہوتے ہیں ۔ برادمی بال پودوں میں موجود ستارہ نما، بالوں Stellate) (hairs(ستارہ کی شکل والے) میں بھی ہوسکتے ہیں۔مثال;Styrax مالویسی اور سولانیسی کے بہت سے ارکان



نقشہ 9.13۔ٹرائکومز کے اقسام

چھوٹے کانٹے (Prickles)



نقشہ 9.14 چھوٹے کانٹے

چھوٹے کانٹے Prickles، ایک قسم کی برادمی ابھاریں ہیں جس میں وعائی سپلائی نہیں ہوتی ہے۔وہ ظاہری شکل میں سخت اور تیز ہوتے ہیں (مثال: گلاب)

برادمی بافتی نظام کے افعال:

Functions of epidermal Tissue System

1۔ تنے میں یہ نظام بشرہ (Cuticle) کی موجودگی کی وجہ سے پانی کے بہت زیادہ نقصان کو چیک کرتا ہے۔

2۔ برادمہ، بنیادی باتوں کی حفاظت کرتا ہے۔

3۔ دہنہ، تبخیر اور گیس کے تبادلے میں شامل ہوتا ہے۔

4۔ ٹرائکومز، بیجوں اور پھلوں کو انتشار (dispersal) میں بھی مددگار ہیں اور جانوروں سے تحفظ فراہم کرتے ہیں۔

5۔ کانٹے دار جانوروں کے خلاف بھی تحفظ فراہم کرتے ہیں اور وہ ضرورت سے زیادہ تبخیر کی بھی جانچ (Check) کرتے ہیں۔

6۔ چند گلاب کے پودوں میں وہ چڑھنے (Climbing) میں مدد کرتے ہیں۔

7۔ غدود کے بال سبزخور جانوروں کو پیچھے ہٹاتے ہیں۔

9.5 بنیادی بافتی نظام:

Fundamental Tissue system

زمینی یا بنیادی بافتوں کا نظام پودوں کا بنیادی حصہ ہے ۔اس میں برادمہ اور وعائی بافتوں کے علاوہ تمام بافتیں شامل ہیں۔ یک دالہ تنے میں ، بنیادی بافتوں کا نظام کعبی بافت کا ایک مسلسل انبار (Mass) ہے جس میں وعائی حزمے (Vasular bundles) بکھرے ہوئے پائے جاتے ہیں ۔اس لئے بنیادی بافتوں کو قشرہ/دروں ادمہ، گرد حاشیہ اور گودا میں فرق نہیں کیا جاتا ہے عام طور پر دو دالہ تنے میں ، بنیادی بافتوں کے نظام کو تین اہم حلقوں میں فرق کیا جاتا ہے ۔ قشرہ۔گرد حاشیہ اور گودا۔اس کی درجہ بندی زائد قلب (extrastelar) عروقی بنیادی بافت (مثال: قشرہ اور درون ادمہ) اور دروں قلب (intrastelar) عروقی بنیادی بافت (مثالیں : گرد حاشیہ، مغزی ، شعاع اور گودا) میں کی جاتی ہے۔

زائد قلب عروقی بنیادی بافت:

Extrastelar Ground Tissue

قلب عروقی (Stele) کے باہر موجود بنیادی بافتوں کو زائد قلب عروقی بنیادی بافت کہا جاتا ہے (قشرہ)

دروں قلب عروقی بنیادی بافت

Interatelar Ground Tissue

قلب عروقی کے اندر موجود بنیادی بافتوں کو دروں قلب عروقی بنیادی بافت کہتے ہیں (گرد حاشیہ، مغزی شعاعیں اور گودا)

11 BOTANY UNIT=9
Thursday, March 24, 2022 10:42:09 PM

بنیادی بافتی نظاموں کے مختلف اجزاء حسب ذیل ہیں۔

زیرادمہ : (Hypodermis)

برادمہ کے نیچے مسلسل یا منقطع بافتوں کی ایک یا دو تہوں کو زیرادمہ کہتے ہیں۔ یہ فعل میں محافظتی ہے۔

دو دالہ تنے میں، زیرادمہ عام طور پر سرلیش بافتی ہوتا ہے جب کہ یک دالہ تنے میں یہ عام طور پر سخت بافتی ہوتا ہے۔ بہت سے پودوں میں سرلیش بافت، زیرادمہ بناتا ہے۔

عام قشرہ : (General Cortex)

برادمہ اور گرد حاشیہ کے درمیان قشرہ پایا جاتا ہے۔ قشرہ موٹائی میں چند سے کئی تہوں پر مشتمل ہوتا ہے۔ اکثر حالتوں میں یہ کعبی بافتوں سے بنا ہوتا ہے۔ بین خلوی فضائیں موجود ہوتی یا نہیں ہوتی ہیں۔

قشری خلیوں میں نشاستی دانے، تیل ٹینس (tannins) اور قلیمی کرسٹل (Crystals) جیسے غیر جاندار شمول (inclusion) شامل ہوتے ہیں۔ اس کا عمومی کام غذا کو ذخیرہ کرنے کے ساتھ ساتھ اعضاء کو میکانیکی مدد فراہم کرنا ہے۔

دروں ادمہ : (Endodermis)

اس تہہ کے خلیے پیپے نما (barrel) ہوتے ہیں اور بغیر بین خلوی فضاؤں کے کسے ہوئے (Compact) طریقے سے ترتیب دئے جاتے ہیں۔

دروں ادمہ سب سے اندر کی قشری پرت ہے جو قشرہ کو قلب عروقی سے جدا کرتی ہے۔

گرد حاشیہ :(Pericycle)

گرد حاشیہ، واحد یا چند تہوں والی کعبی بافتیں ہیں جو دروں ادمہ کے اندر پائی جاتی ہے۔ یہ قلب عروقی (stele) کی سب سے بیرونی تہہ ہے۔ کبھی کبھار موٹی دیواروں والے سخت بافت، بند، بیجوں میں گرد حاشیہ جانبی جڑوں کو جنم دیتی ہیں۔

گودا یا مغز : (Pith or Medulla)

بنیادی رزمینی بافتوں کا مرکزی حصہ گودا یا مغز کہلاتا ہے۔ عام طور پر یہ پتلی دیواروں والے کعبی بافتی خلیوں سے بنا ہوتا ہے جس میں بین خلوی فضائیں ہوتی ہیں۔ گودے میں موجود خلیے عام طور پر نشاستہ، چرب دار اشیاء، ٹینس، فینال، کیلشیم آکسالیٹ کی نمکین وغیرہ کو ذخیرہ کرتے ہیں۔

Albuminous Cells البومنی خلیے:

سیٹو پلازمی مرکزائی کعبی بافت، کھل بیجوں (Gymnosperms) کے چھلنی خلیوں سے وابستہ ہے۔ کونیفرس میں البومنی خلیے بند بیجوں (Angiosperms) کے رفیق خلیوں کے مشابہ ہیں۔ اسے اسٹراسبرگر (Strasburger) خلیہ بھی کہا جاتا ہے

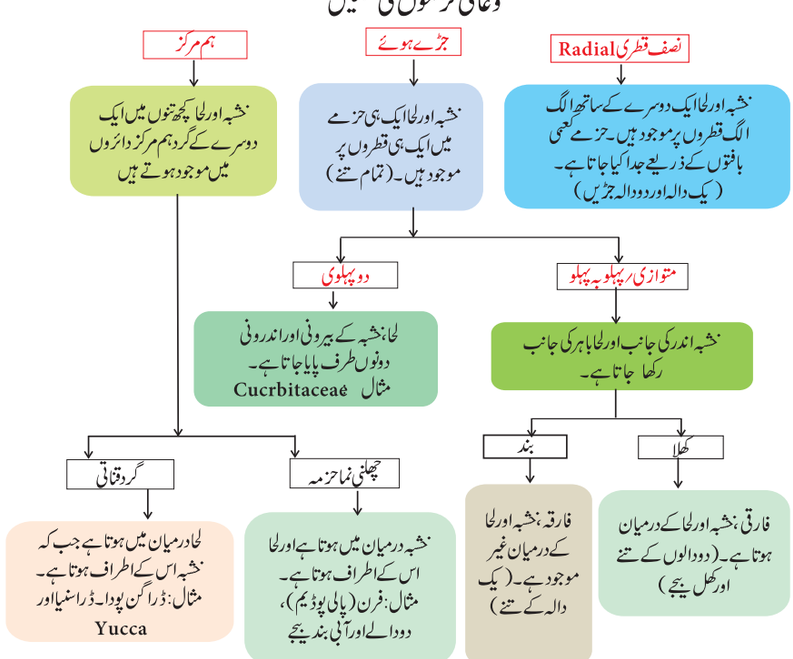
9.6 وعائی بافتی نظام: (Vascular Tissue system)

یہ حصہ کھل بیجوں اور بند بیجوں کے تنوں اور جڑوں کے وعائی بافتی نظام سے متعلق ہے۔ وعائی بافتی نظام خشبہ (Xylem) اور لحا (Phloem) پر مشتمل ہے۔ خشبہ اور لحا کے عناصر ہمیشہ گروپوں میں منظّم ہوتے ہیں انہیں وعائی حزمے (Vascular bundles) کہا جاتا ہے۔

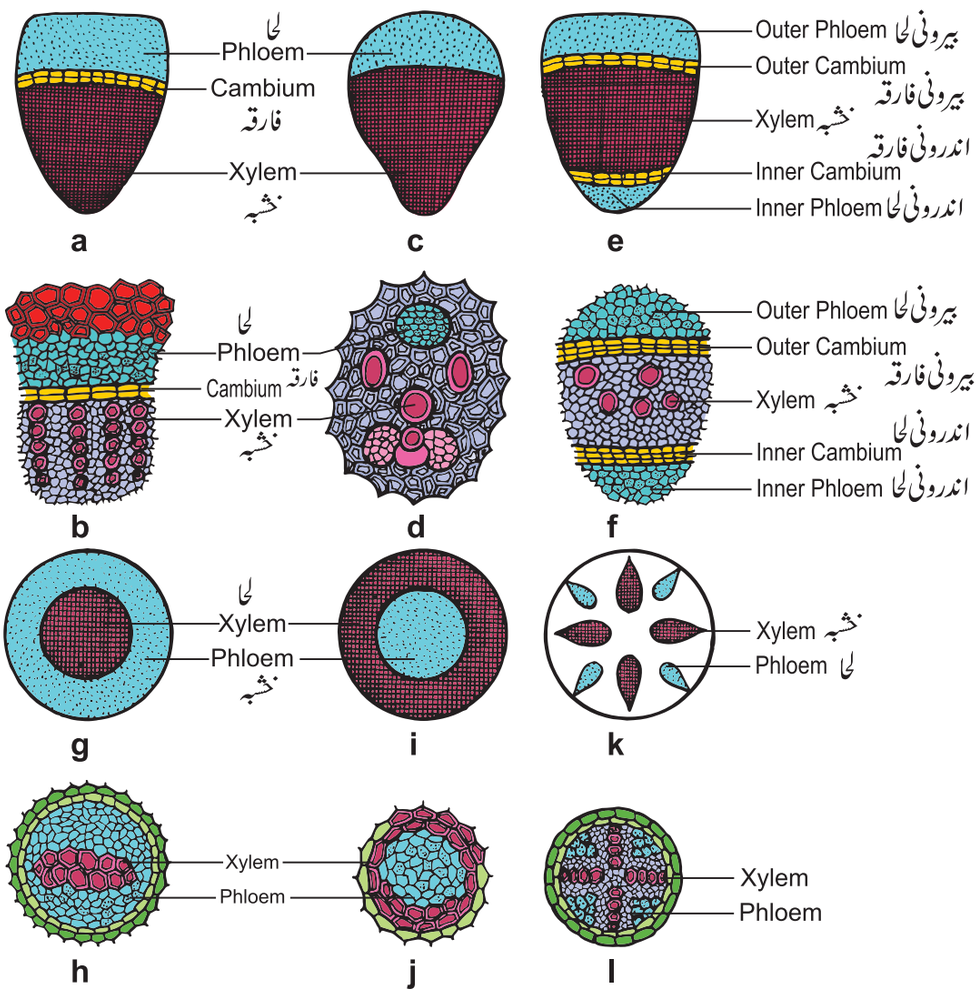
دونوں گروپوں کے تنوں میں eustele ہوتا ہے جب کہ جڑیں Protostele ہوتی ہیں۔ یوسٹیلی تنظیم میں، قلب عروقی (Stele) میں عام طور پر وعائی حزموں کا ایک چھلا (ring) ہوتا ہے جو بین فاسیکولار علاقہ یا مغزی شعاع کے تغیر سے الگ ہوتا ہے۔

وعائی حزموں میں ساختی اور تنظیمی تغیر کو ذیل میں دکھایا گیا ہے۔

وعائی حزموں کی قسمیں



11 BOTANY UNIT=9
Thursday, March 24, 2022 10:42:09 PM



نقشہ 9.15
وعائی حزموں کی قسمیں:
جڑے ہوئے
(a) اور (b)
پہلو بہ پہلو اور کھلا
(c) اور (d) جڑا ہوا
پہلو بہ پہلو اور بند
(e) اور (f) جڑا ہوا
دو پہلوی اور
کھلا (g) اور (h)
اہم مرکز چھلنی نما حزمے
ہم مرکز اور گرد قتاتی
(i) اور (j)
ہم مرکز اور گرد قتاتی
(k) اور (l)
نصف قطری

9.7 ابتدائی ساخت کا موازنہ : دو دالہ اور یک دالہ جڑ، تنا اور پتہ

Comparison of Primary structure. Dicot and Monocot Root, Stem and Leaf

Primary Structure of Dicot Root – Bean Root

دو دالہ جڑ (سیم) کا طولی تراش گھیرے (Periphery) کی جانب سے مرکز تک بافتوں کی ترتیب کا مندرجۂ ذیل منصوبہ دکھاتا ہے۔

پئی لی نما تہہ یا اپی بلیما Piliferous Layer or Epiblema

جڑ کی سب سے باہر کی تہہ کو پئی لی نما تہہ یا اپی بلیما کہا جاتا ہے۔ یہ کعبی بافتی خلیوں کی ایک پرت سے بنا ہے جو بغیر بین خلوی فضاؤں کے مضبوطی سے ترتیب دی گئی ہے۔ یہ برادمی مساموں اور بشرہ (Cuticle) سے خالی (devoid) ہے۔ اس میں جڑ پال ہوتے ہیں جو ایک خلیے والے ہوتے ہیں۔ یہ مٹی سے پانی اور معدنی نمکیات کو جذب کرتا ہے۔ پئی لی نما تہہ کا اہم کام تحفظ (Protection) ہے۔

قشرہ : (Cortex)

قشرہ صرف کعبی بافتوں خلیوں پر مشتمل ہے۔ گیس کے تبادلے کو آسان بنانے کے لئے یہ خلیے بین خلوی فضاؤں کے ساتھ ڈھیلے طور سے ترتیب دئے گئے ہیں۔ یہ خلیے غذائی ذخیروں کو جمع کرتے ہیں۔ یہ خلیے بیضوی یا گول شکل کے ہوتے ہیں۔ باہمی دباؤ کی وجہ سے کبھی کبھار یہ کثیر الاضلاع ہوتے ہیں حالانکہ قشری خلیوں میں کلوروپلاسٹ غیر موجود ہے۔ نشاستی دانے ان میں جمع ہوتے ہیں۔ خلیے مزید (Leucoplasts) بھی رکھتے ہیں۔ قشرہ کی انتہائی اندرونی تہہ دروں ادمہ ہوتی ہے۔ دروں ادمہ ایک تہوں والی پیپے کی شکل والے کعبی بافتوں خلیوں سے بنے ہوتے ہیں۔ قلب عروقی مکمل طور پر دروں ادمہ سے گھرا ہوا ہے۔ درں ادمہ خلیوں کی نصف قطری (radial) اور اندرونی مماسی (Tangential) دیواریں سبیرن (Suberin) اور لگنن (Lignin) کی وجہ سے موٹی ہوتی ہیں۔ ان موٹائیوں کو سب سے پہلے Robert Casparay نے 1965 میں نوٹ کیا تھا۔ اس لئے ان موٹائیوں کو کیسپیرین پٹیاں (Casparian

11 BOTANY UNIT=9
Thursday, March 24, 2022 10:42:11 PM

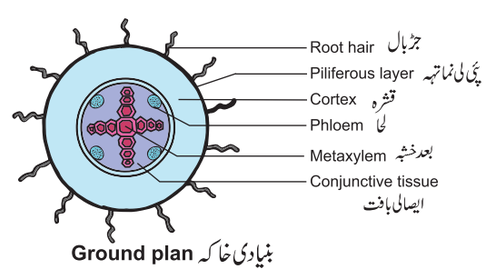
strips) کہتے ہیں۔لیکن یہ کیسپیرین پٹیاں درون ادمہ کے خلیوں میں غائب ہیں جو اول خشبہ (Protoxylem) عناصر کے مخالف (Opposite) واقع ہیں۔ یہ پتلی دیواروں والے خلیے بغیر کیسپیرین پٹیوں کے پیسیج خلیے (Passage Cells) کہلاتے ہیں جن کے ذریعے پانی اور معدنی نمکیات قشرہ سے خشبی عناصر تک پہنچائی جاتی ہیں۔ کیسپیرین کے موٹے ہونے کی وجہ سے پانی دوسرے دروں ادمہ خلیوں سے نہیں گذر سکتا۔

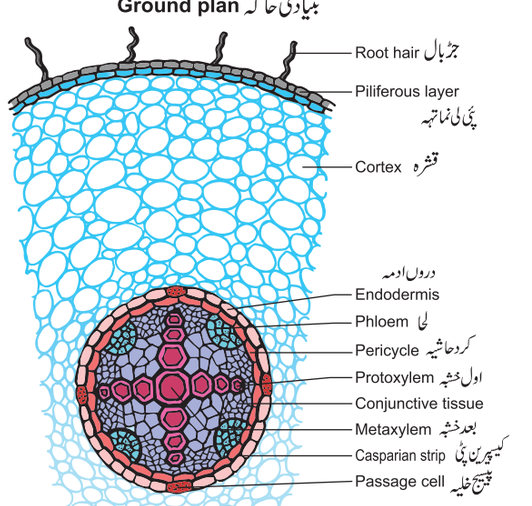
قلب عروقی (Stele)

دروں ادمہ کے اندر موجود تمام بافتیں قلب عروقی پر مشتمل ہوتے ہیں اس میں گردحاشیہ اور وعائی نظام شامل ہے۔

گردحاشیہ Pericycle

گردحاشیہ عام طور پر کمعی بافتوں کی ایک واحد پرت ہے جو دروں ادمہ کے اندر پائی جاتی ہے۔ یہ قلب عروقی کی سب سے بیرونی تہہ ہے۔ جانبی جڑیں (Lateral roots) گردحاشیہ سے نکلتی ہیں۔اس طرح، جانبی جڑیں مبدا (origin) میں دروں زاد (endogenous) ہیں۔





نقشہ 9.16۔دودالہ جڑ کی طولی تراش (سیم کا جڑ)

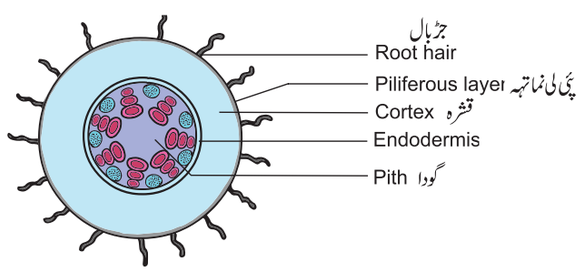
وعائی نظام : (Vascular system)

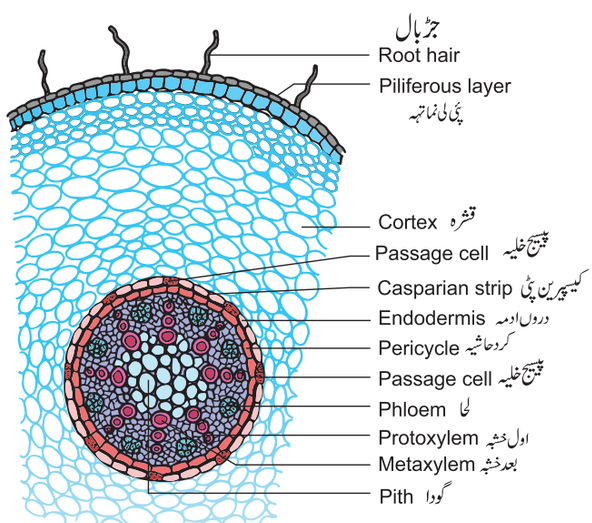
وعائیں بافتیں، نصف قطری (Radial) طور پر ترتیب پائے ہوئے ہیں۔وہ بافت جس کے ذریعے خشبہ اور لحا الگ ہوتا ہے اسے ایصالی بافت (Conjuctive tissue) کہتے ہیں۔سیم کے اتصالی بافت میں کمعی بافت پائے جاتے ہیں۔خشبہ بغیر محراب نما ساخت (exarch) حالت میں ہوتا ہے۔اول خشبہ (Protoxylem) پوائنٹس کی تعداد چار ہے اور اس لئے خشبہ کو چوکھی (tetrach) کہا جاتا ہے۔ ہر لحائی پیچ (Patch) چھلنی نالیوں، رفیق خلیوں اور لحائی کمعی بافت پر مشتمل ہوتا ہے۔بعد خشبہ (Metaxylem) کے وعائیاں عام طور پر کثیر الاضلاع شکل میں ہوتے ہیں لیکن یک دالہ جڑوں وہ گول ہوتے ہیں۔

یک دالہ کی ابتدائی ساخت:
(Primary structure of Monocot)

جڑ۔مکئی کا جڑ

یک دالہ جڑ (مکئی) کا طولی تراش گھیرے کی جانب (Periphery) سے مرکز تک بافتوں کی ترتیب کا مندرجۂ ذیل منصوبہ دکھاتا ہے۔





پئی لی نما تہہ یا اپی بلیما: Pili ferous layer or Epiblema

جڑ کی سب سے باہر کی تہہ کو پئی لی نما تہہ کہا جاتا ہے یہ پتلی دیواروں والے کمعی بافتی خلیوں کی ایک قطار پر مشتمل ہوتا ہے جو بین خلوی فضاؤں کے بغیر ہوتے ہیں۔ برادی مسامیں اور بشرہ، پئی لی نما تہہ میں

11 BOTANY UNIT=9
Thursday, March 24, 2022 10:42:12 PM

موجودنہیں ہیں۔جڑ کے بال جو پئی لی نماتہوں میں پائے جاتے ہیں ہمیشہ یک خلوی ہوتے ہیں ۔ یہ مٹی سے پانی اور معدنی نمکیات جذب کرتے ہیں۔جڑوں کے بال عام طور پر مختصر رہتے (Short lived) ہیں۔ پئی لی نماتہہ کا بنیادی کام اندرونی بافتوں کا تحفظ ہے۔

قشرہ (Cortex)

قشرہ ایک جیسی خصلت (homogenous) کا ہے یعنی قشرہ صرف ایک ہی قسم کے بافت سے بنا ہوا ہے جسے کعبی بافت کہتے ہیں۔یہ پتلی دیواروں والے کعبی بافتی خلیوں کی بہت سی تہوں پر مشتمل ہوتا ہے جس میں بہت سی بین خلوی فضائیں ہوتی ہیں ۔قشری خلیوں کا کام ذخیرہ کرنا ہے ۔قشری خلیے عام طور پر بیضوی یا گول شکل کے ہوتے ہیں ۔ کلوروپلاسٹ، قشری خلیوں میں غائب ہیں۔لیکن وہ نشاستے کو ذخیرہ کرتے ہیں۔خلیے زندہ ہیں اور وہ لیوکوپلاسٹ (Leucoplast) رکھتے ہیں۔قشرہ کی اندرونی تہہ دروں ادمہ ہے۔یہ پیپے نما شکل کے کعبی بافتی خلیوں کی ایک پرت پر مشتمل ہے۔یہ قلب عروقی (stele) کے اطراف ایک مکمل دائرہ (ring) بناتا ہے۔درون ادمی خلیوں کی نصف قطری اور اندرونی مماسی دیواروں میں سیبرن (Suberin) اور لگنن (Lignin) سے بنی ساخت کی طرح ایک پٹی (band) موجود ہے۔انہیں کیسپیرین پٹیاں (Casparian strips) کہا جاتا ہے جس کا نام Casparay کے بعد رکھا گیا تھا جس نے سب سے پہلے پٹیاں کو نوٹ کیا تھا۔دروں ادمی خلیے جو اول خشبی عناصر کے مخالف ہوتے ہیں۔کیسپیرین پٹیوں کے بغیر پتلی دیواروں والے ہوتے ہیں۔ان خلیوں کو پیسیج خلیے (passage Cells) کہتے ہیں۔ان کا کام پانی اور تحلیل شدہ نمکیات کو قشرہ سے خشبہ تک پہنچانا ہے۔کیسپیرین پٹیوں کی وجہ سے پانی دوسرے درون ادمی خلیوں سے نہیں گزر سکتا، دروں ادمی خلیوں میں کیسپیرین پٹیوں کا بنیادی کام، پانی کے خشبہ بافت میں داخل ہونے کے بعد، قشرہ میں پانی کے دوبارہ داخلے کو روکنا ہے۔

قلب عروقی: (Stele)

دروں ادمہ کے اندر موجود تمام بافتیں قلب عروقی پر مشتمل ہوتے ہیں۔اس میں گرد حاشیہ، عائی نظام اور گودا شامل ہیں۔

گرد حاشیہ: (Pericycle)

گرد حاشیہ، قلب عروقی کی سب سے بیرونی تہہ ہے اور یہ دروں ادمہ کے اندر واقع ہے۔یہ کعبی بافتی خلیوں کی واحد پرت پر مشتمل ہے۔

وعائی نظام : (Vascular System)

وعائی بافتوں کو نصف قطری (radial) میں دیکھا جاسکتا ہے۔اول خشبہ (Protoxylem) گروپوں کی تعداد بہت زیادہ ہے۔خشبہ کی اس ترتیب کو کثیر مکھی (Polyarch) کہا جاتا ہے۔خشبہ بغیر محراب نما ساخت حالت میں ہے، خشبہ اور لحا کے درمیان موجود بافت اتصالی بافت (Conhuctive tissue) کہلاتی ہیں۔مکئی میں، اتصالی بافت، سخت بافت سے بنا ہوتا ہے۔

دودالہ جڑ اور یک دالہ جڑ کے درمیان تشریحی فرق : (Anatomical differences between dicot root and monocot root)

شمار عدد	خصوصیات	دودالہ جڑ	یک دالہ جڑ
1	گرد حاشیہ	جانبی جڑیں، فیلوجن اور وعائی فارقہ کا کچھ حصہ فراہم کرتے ہیں	صرف جانبی جڑیں فراہم کرتی ہیں
2	وعائی بافت	عام طور پر محدود تعداد میں خشبہ اور لحا کے پٹیاں	عام طور پر زائد تعداد میں خشبہ اور لحا کے درمیان
3	اتصالی بافت	کعبی بافتی، اس کے خلیے وعائی فارقہ میں فرق پائے ہوتے ہیں	اکثر سخت بافتی مگر کبھی کبھار کعبی طافتی، یہ سبھی بھی وعائی فارقہ میں فرق نہیں پائے ہوتے ہیں۔
4	فارقہ	ثانوی نشوونما کے دوران یہ ثانوی مقسمہ کے طور پر ظاہر ہوتے ہیں	یہ بالکل غائب ہے
5	خشبہ	عام طور پر چومکھی	عام طور پر کثیر مکھی

11 BOTANY UNIT=9
Thursday, March 24, 2022 10:42:12 PM

گودا : (Pith)

مرکزی حصہ ایک بڑے گودے پر قابض ہے ۔ یہ پتلی دیواروں والے کعبی بافتی خلیوں پر مشتمل ہوتا ہے جس میں بین خلوی فضائیں ہوتی ہیں۔ یہ خلیے زائد مقدار میں نشاستے کے دانوں سے بھرے ہوتے ہیں۔

دودالہ تنا کی ابتدائی ساخت
(Primary structure of Dicot system)

(سورج مکھی کا تنا) کا طولی تراش گھیرے سے مرکز تک بافتوں کی ترتیب کا مندرجۂ ذیل منصوبہ دکھاتا ہے۔

برادمہ : (Epidermis)

یہ فعل میں محافظتی ہے اور تنے کی سب سے بیرونی تہہ بناتا ہے۔ یہ کعبی بافتی مستطیل خلیوں کی ایک تہہ ہے۔ خلیے بغیر کسی بین خلوی فضاؤں کے مضبوطی سے ترتیب دئے جاتے ہیں ۔ برادمی خلیوں کی بیرونی دیواروں میں ایک پرت ہوتی ہے جسے بشرہ (Cuticle) کہتے ہیں۔ بشرہ تبخیر کو چیک (Checks) کرتا ہے ۔ بشرہ مومی مادے سے بنا ہوتا ہے جسے کیوٹن (Cutin) کہتے ہیں ۔ دہنہ یہاں اور وہاں موجود ہوسکتا ہے، برادمہ پر کثیر خلوی بالوں کی ایک بڑی تعداد ہوتی ہے۔

قشرہ : (Cortex)

قشرہ برادمہ کے نیچے واقع ہے ۔قشرہ کو تین حلقوں میں تقسیم کیا گیا ہے۔ برادمہ کے نیچے، سرپش بافتی خلیوں کی چند تہیں ہوتی ہیں ۔ یہ زون، زیرادمہ (hypodermis) کہلاتا ہے ۔ یہ تنے کو میکانیکی طاقت دیتا ہے۔ یہ خلیے زندہ اور کونوں پر موٹے ہوتے ہیں۔

زیرادمہ کے اندر، سبز بافتی خلیوں (Chloren chyma) کی چند تہیں نمایاں بین خلوی فضاؤں کے ساتھ موجود ہوتی ہے۔ یہ حلقہ (Zone) شعاعی ترکیب کا کام کرتا ہے ۔ کچھ رال نالی (ducts) بھی یہاں ہوتی ہیں ۔ تیسرا حلقہ کعبی بافتی خلیوں سے بنا ہے ۔ یہ خلیے غذائی اشیاء کی ذخیرہ اندوزی کرتے ہیں ۔قشرہ کی سب سے اندرونی تہہ کو درون ادمہ (endodermis) کہتے ہیں ۔اس تہہ کے خلیے پیسے کی شکل کے ہوتے ہیں اور بغیر بین خلوی فضاؤں کے (Compact) طریقے سے ترتیب دیتے ہیں ۔ چونکہ ان خلیوں میں نشاستے کے دانے زائد مقدار میں ہوتے ہیں، اس لئے اس تہہ کو نشاستہ دار غلاف (Starch sheath) بھی کہا جاتا ہے ۔ یہ پرت جڑ میں پائے جانے والے دروں ادمہ کے لئے شکلی طور پر ہم جنس (homolgous) ہے۔ زیادہ تر دودالہ تنوں میں، کیسپرین پٹیوں کے ساتھ دروں ادمہ ترقی نہیں پاتا ہے۔

قلب عروقی : (Stele)

تنے کا مرکزی حصہ جو دروں ادمہ کے اندر ہوتا ہے قلب عروقی کے نام سے جانا جاتا ہے ۔ یہ گرد حاشیہ، وعائی حزموں اور گودا پر مشتمل ہوتا ہے۔ دودالہ تنا میں، وعائی حزمے گودا کے اطراف ایک حلقہ (ring) میں ترتیب دئے گئے ہیں ۔اس قسم کے قلب عروقی کو یوسٹیل (eustele) کہتے ہیں۔

گرد حاشیہ : (Pericycle)

گرد حاشیہ خلیوں کی وہ تہیں ہیں جو دروں ادمہ اور وعائی حزموں کے درمیان واقع ہوتی ہیں۔سورج مکھی (Helianthus) کے تنے میں سخت بافت خلیہ کی چند تہیں ہر وعائی حزمہ میں لحا کے باہر پیچ (Patches) کی شکل میں پائی جاتی ہیں۔ یہ سخت بافت خلیہ کی پیچ (Patches) کو حزمی ٹوپ (bundle cap) یا سخت چھال (hard bast) کہتے ہیں ۔ بنڈل ٹوپ اور ان کے درمیان کعبی بافتی خلیے سورج مکھی کے تنے میں گرد حاشیہ بناتے ہیں۔

وعائی حزمے: (Vascular Bundles)

وعائی حزموں میں خشبہ، لحا اور فارقہ شامل ہیں ۔ تنے میں خشبہ اور لحا ایک ساتھ ہوتے ہیں اور وعائی حزمے بناتے ہیں ۔ یہ وعائی حزمے پچر (Wedge) کی شکل کے ہوتے ہیں ۔ وہ ایک چھلہ کی شکل میں ترتیب دئے گئے ہیں ۔ ہر وعائی حزمہ، جڑا ہوا، پہلو بہ پہلو، کھلا اور تنے کے مرکز کی جانب (Endarch) ہوتا ہے۔

لحا (Phloem)

لحا میں چھلنی نالیاں، رفیق خلیے اور لحائی کعبی بافت موجود رہتے ہیں۔ ابتدائی لحا میں لحائی ریشے غیر موجود ہوتے ہیں ۔لحا، نامیاتی غذائی اشیاء کو پتوں سے پودوں کے جسم کے دیگر حصوں تک پہنچاتا ہے۔

فارقہ: (Cambium)

فارقہ اینٹوں کی شکل کے اور پتلی دیواروں والے مقسمی خلیوں پر مشتمل ہوتا ہے ۔ یہ موٹائی میں ایک سے چار تہوں پر مشتمل ہے۔ یہ خلیے ثانوی نشوونما کے دوران نئے خلیے بنانے کی صلاحیت رکھتے ہیں۔

خشبہ: (Xylem)

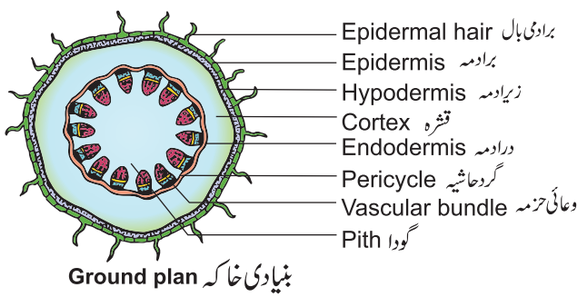
خشبہ خشبی ریشے خشبی کعبی وعائیں / چوبی نالی (Vessels) اور سانس نالیوں پر مشتمل ہے ۔ وعائیں / چوبی نالیاں موٹی دیواروں والی ہوتی ہیں اور چند قطاروں میں ترتیب پائے ہوئے ہوتے ہیں ۔خشبہ، جڑ سے پودے کے جسم کے دیگر حصوں کو پانی اور معدنیات ایصال کرتا ہے۔

گودا یا مغز (Pith or Medulla)

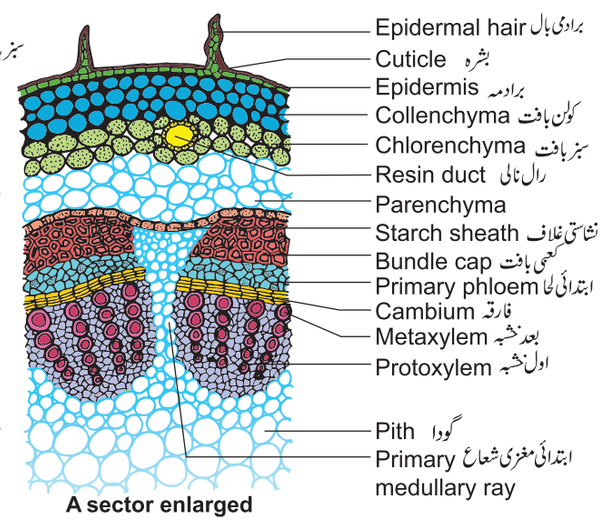
تنے کا بڑا مرکزی حصہ گودا (Pith) کہلاتا ہے ۔ یہ بین خلوی

11 BOTANY UNIT=9
Thursday, March 24, 2022 10:42:13 PM

فضاؤں کے ساتھ کعبی بافتی خلیوں سے بنا ہوا ہے۔ گودا جو وعائی حزموں کے درمیان پھیلا ہوا ہوتا ہے وہ ابتدائی گودے کی شعاعیں یا ابتدائی مغزی شعاعیں کہلاتا ہے۔ گودے کا کام غذا کی ذخیرہ اندوزی ہے۔



Ground plan بنیادی خاکہ



A sector enlarged

نقشہ 9.18۔ دودالہ تنے کی طولی تراش (سورج مکھی کا تنا)

یک دالہ تنا کی ابتدائی ساخت۔ مکئی کا تنا
Primary structure of Monocot stem-Maize Stem

برادمہ : (Epidermis)

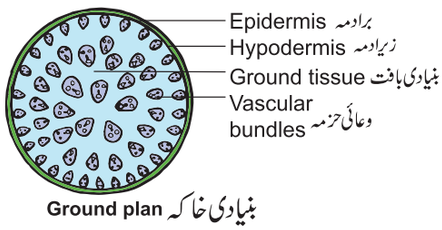
یہ تنے کی سب سے بیرونی تہہ ہے۔ یہ مضبوطی سے پیک شدہ کعبی بافتوں کی ایک پرت سے بنا ہے۔ ان کی بیرونی دیواریں موٹی بشرہ (Cuticle) سے ڈھکی ہوئی ہیں۔ اس تہہ کا تسلسل یہاں اور وہاں چند دہنے کی موجودگی سے ٹوٹ سکتا ہے۔ یہاں کوئی برادمی زائد (Out growth) نہیں ہیں۔

زیرادمہ : (Hypodermis)

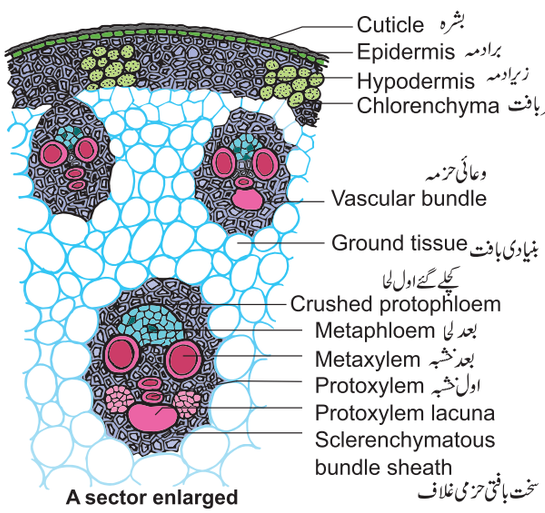
برامہ کے نیچے پائے جانے والے سخت بافتی خلیوں کی چند تہہ زیر ادمہ کو تشکیل دیتی ہے۔ یہ تہہ پودے کو میکانیکی طاقت دیتی ہے۔ یہ یہاں اور وہاں سبز بافتی خلیوں (Chlorenchyra) کے ذریعہ مداخلت کرتا ہے۔

بنیادی بافت: (Ground Tissue)

قشرہ، درادمہ، گردحاشیہ اور گودا میں کوئی فرق نہیں ہے۔ زیرادمہ کے اندر پائے جانے والے کعبی بافتی خلیوں کا پورا انبار بنیادی بافت بناتا ہے۔



Ground plan بنیادی خاکہ



A sector enlarged

نقشہ 9.19 یک دالہ تنا کی طولی تراش (مکئی کا تنا)

خلوی دیوار اور سیلولوز سے بنی ہے۔ خلیوں میں نشاستہ کی طرح ذخیرہ شدہ غذائی اشیاء ہوتے ہیں۔ زیرادمہ کے ساتھ والے بنیادی بافتوں کے خلیے جسامت میں چھوٹے، کثیر الاضلاع شکل میں اور قریب قریب (Compact) ترتیب دئے گئے ہیں۔

مرکز کی جانب، خلیے ڈھیلے طریقے سے ترتیب دئے گئے ہیں اور یہ شکل میں گول اور جسامت میں بڑے ہیں۔ وعائی حزمے ان بافتوں میں سرایت (embedded) کرتے ہیں۔ بنیادی بافت غذا کو ذخیرہ کرتا ہے اور گیسوں کا تبادلہ کرتا ہے۔

وعائی حزمے: (Vascular Bundles)

وعائی حزمے کعبی بافتی بنیادی خلیوں میں بکھرے ہوئے ہیں (atactostele) پر وعائی حزمہ سخت بافتی ریشوں کی ایک غلاف (Sheath) سے گھرا ہوا ہے جسے حزمی غلاف (Donde Sheath) کہتے ہیں۔ حزمی غلاف، جڑے ہوئے (Conjoint)، تنے کے مرکز کی جانب (endarch) اور بندنما ہوتے ہیں۔ وعائی حزمے گھیرے کے

11 BOTANY UNIT=9
Thursday, March 24, 2022 10:42:15 PM

جدول 9.4 دودالہ تنا اور یک دالہ تنا کے درمیان تشریحی فرق :

شمار نمبر	خصوصیات	دودالہ تنا	یک دالہ تنا
1	زیرادمہ	دودالہ تنا	یک دالہ تنا
2	بنیادی بافت	قشرہ، دروں ادمہ اور گرد حاشیہ اور گودا میں فرق پایا ہوا ہے	فرق نہیں پایا ہوا ہے مگر یہ کعبی بافتوں کا ایک مسلسل انبار ہے
3	نشاستی ڈھال	موجود	غیر موجود
4	مغزی شعاع	موجود	غیر موجود
5	وعائی حزمے	a) پہلو بہ پہلو b) حلقہ وار ترتیب c) ثانوی نشوونما واقع ہوتی ہے	a) پہلو بہ پہلو اور بند b) بنیادی بافتوں میں بکھرے ہوئے c) ثانوی نشوونما اکثر واقع نہیں ہوتی۔

حصے میں (Periphery) میں کثیر تعداد (numerous) میں، چھوٹے اور قریب سے ترتیب دئے گئے ہیں۔ مرکز کی طرف، حزمے جسامت میں نسبتاً بڑے اور ڈھیلے طریقے سے ترتیب دئے گئے ہیں۔ وعائی حزمے کھوپڑی یا بیضوی شکل کے ہوتے ہیں۔

لحا : (Phloem)

یک دالہ تنا میں لحا، چھلنی نالیوں اور رفیقی خلیوں پر مشتمل ہوتا ہے۔ لحائی کعبی بافت اور لحائی ریشے غائب ہیں۔ اسے بیرونی کچلے ہوئے اول لحا (Protophloem) اور اندرونی بعد لحا (metaphloem) میں تمیز کیا جاسکتا ہے۔

خشبہ :(Xylem)

خشبی چوبی نالیاں (وعائیں) 'Y' کی شکل میں ترتیب پائے ہوئے ہیں دو بعد خشبی وعائیں اوپری دو بازوؤں پر اور ایک یا دو اول خشبی وعائیں قاعدہ (base) پر واقع ہیں۔ ایک بالغ حزمہ میں سب سے نچلا اول خشبہ ٹوٹ جاتا ہے اور ایک کہفہ (Cavity) بناتا ہے جسے اول خشبہ کے شگاف (Protoylemlacuna) کہتے ہیں۔

دودالہ پتہ کی تشریح۔ سورج مکھی کا پتہ
(Anatomy of a Dicot Leaf - Sunflower Leaf)

میاں برگہ دو دالہ پتوں کی اندرونی ساخت برادمہ میاں برگ (mesophyll) اور وعائی بافتوں کو ظاہر کرتی ہے۔

برادمہ : (Epidermis)

یہ پتی عام طور پر ظہری بطنی (dorsiventral) ہوتی ہے۔ اس کے اوپری برادمہ اور نچلا برادمہ ہوتے ہیں۔ برادمہ عام طور پر خلیوں کی ایک پرت سے بنا ہوتا ہے جو قریب قریب طور پر ترتیب پائے ہوتے ہیں۔ اوپری برادمہ پر بشرہ، نچلے برادمہ سے زیادہ موٹا ہوتا ہے۔ برادمہ پر پائے جانے والے مہین سوراخوں کو دہنہ (Stomata) کہتے ہیں۔ دہنہ ااوپری برادمہ کی بہ نسبت نچلے برادمہ میں زیادہ تعداد میں ہوتے ہیں۔ د ہنہ سیم کی شکل کے ایک جوڑی خلیوں سے گھرا ہوا ہے جسے محافظ (guard cells) کہتے ہیں۔

ہر دہنہ (stoma) اندرونی طور پر ایک (air chamber) ہوا خانہ میں کھلتا ہے۔ ان محافظ خلیوں میں کلوروپلاسٹ ہوتے ہیں جب کہ دیگر برادمہ خلیوں میں کلوروپلاسٹ نہیں ہوتے ہیں۔ برادمہ کا بنیادی کام اندرونی بافت میاں برگہ (mesophyll) کو تحفظ فراہم کرنا ہے۔ بشرہ، تبخیر کو چیک کرنے میں مدد کرتا ہے۔ دہنہ کو تبخیر اور گیس کے تبادلے کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔

میاں برگہ :(Mesophyll)

اوپری اور نچلے برادمہ کے درمیان موجود پورے بافت کو میاں برگہ (یونان meso =درمیان میں phyllome =پتہ)۔ میاں برگہ میں دو علاقے ہیں۔ و ہ حصاری کعبی بافت (palisade Parenchyma) اور اسفنجی کعبی بافت (Spongy Parenc yma) ہیں۔ حصاری کعبی بافتی خلیے، اوپری برادمہ کے نیچے نظر آتے ہیں۔ یہ ایک یا زیادہ تہوں میں عمودی طور پر لمبے استوانہ نما خلیوں پر مشتمل ہوتا ہے۔ یہ خلیے کسے ہوئے (Compact) طریقے سے ترتیب دئے گئے ہیں اور عام طور پر بغیر بین خلوی میں اسفنجی کعبی بافت سے زیادہ کلوروپلاسٹ ہوتے ہیں۔ حصاری کعبی بافت کا فعل شعاعی ترکیب ہے۔ اسفنجی کعبی بافت حصاری کعبی بافت کے نیچے واقع ہے۔ اسفنجی خلیے بے قاعدہ (irregularly) شکل کے ہوتے ہیں۔ یہ خلیے بے شمار ہوائی فضاؤں کے ساتھ بہت ڈھیلے طریقے سے ترتیب دئے گئے ہیں۔ حصاری کعبی بافتی خلیوں کے بہ نسبت، اسفنجی خلیوں میں

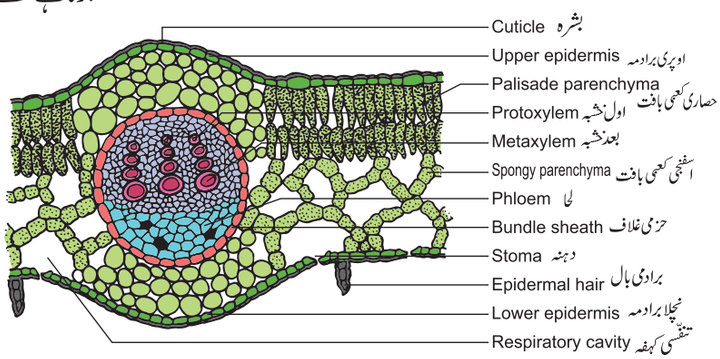
11 BOTANY UNIT=9
Thursday, March 24, 2022 10:42:15 PM

کلوروپلاسٹ کی تعداد کم ہوتی ہے ۔اسفنجی خلیے ہوائی خلاؤں (air spaces) کی مدد سے گیسوں کے تبادلے میں سہولت فراہم کرتے ہیں۔ ہوا کہ خلا جو دہنہ کے بعد پائی جاتی ہے اسے تنفّسی کہفہ (respiratory cavity) یا زیر دہنی کہفہ (Substomatal cavity) کہتے ہیں۔

وعائی بافتیں: (Vascular Tissues)

وعائی بافتیں پتے کے رگیت (veins) میں موجود ہوتے ہیں۔ وعائی حزمے جڑے ہوئے، پہلو بہ پہلو اور بند قسم کا ہوتا ہے۔ خشبہ، اوپری برادمہ کی طرف موجود ہے۔ جب کہ لحا نچلے برادمہ کی طرف، وعائی حزمے کعمی بافتی خلیوں کی ایک کسا ہوا (Campact) پرت سے گھرے ہوئے ہیں جسے حزمی غلاف (bundlesheath) یا سرحدی کعمی بافت (border parenchyma)

خشبہ میں بعد اور اول خشبی عناصر موجود ہیں ۔اول خشبہ اوپری برادمہ کی طرف موجود ہے۔ جب کہ لحا، چھلنی نالیوں، رفیق خلیوں اور لحائی کعمی بافت پر مشتمل ہوتا ہے۔ لحائی ریشے غیر موجود ہیں۔ خشبہ میں چوبی نالی روعائیں (Vessels) اور خشبی کعمی بافت موجود ہیں۔ سانس نالیاں اور خشبی ریشے غیر موجود ہیں۔



نقشہ 9.22۔ دودالہ پتہ کی طولی تراش (سورج مکھی)

یک دالہ پتہ کی تشریح۔ گھاس کا پتہ
(Anatomy of a monocot Leaf - Grass Leaf)

گھاس کی پتی کا ایک طولی تراش مندرجۂ ذیل اندرونی ساختوں کو ظاہر کرتا ہے۔

برادمہ : (Epidermis)

پتی کے اوپری اور نچلے برادمہ ہوتے ہیں۔ وہ پتلی دیواروں والے خلیوں کی ایک تہہ سے بنے ہوتے ہیں۔ بیرونی دیواریں موٹی بشرہ سے ڈھکی ہوئی ہیں۔

دونوں برادمہ پر دہنہ کی تعداد کم وبیش برابر ہوتی ہے۔ دہنہ ڈم۔ بل (dumb - bell) شکل کے محافظ خلیوں سے گھرا ہوا ہے۔ محافظ خلیوں میں کلوروپلاسٹ ہوتے ہیں، جب کہ دوسرے برادمی خلیوں میں وہ نہیں ہوتے ہیں۔

کچھ خاص خلیے محافظ خلیوں کو گھیرے ہوئے ہوتے ہیں۔ وہ دوسرے برادمی خلیوں سے الگ ہیں ۔ان خلیوں کو ذیلی خلیے (Subsidiary) کہتے ہیں۔

اوپری برادمہ کے کچھ خلیے جسامت میں بڑے اور پتلی دیواروں والے ہوتے ہیں۔ انہیں (bulli form) خلیے یا موٹر خلیے (motor cells) کہتے ہیں۔ یہ خلیے موسم کی تبدیلی کے مطابق پتے کو گھومنا (rolling) اور کھول دینا (Unrolling) میں مددگار ہوتے ہیں۔

گھاس کے کچھ برادمی خلیے سلیکا سے بھرے ہوتے ہیں۔ انہیں سلیکا خلیے (Silica Cells) کہتے ہیں۔

میاں برگہ : (Mesophyll)

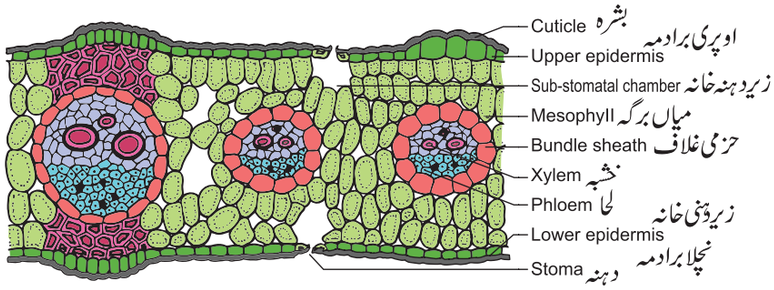
بنیادی بافت جو پتے کے اوپری اور نچلے برادمہ کے درمیان موجود ہوتا ہے اسے میاں برگہ کہتے ہیں۔ یہاں میاں برگہ کو حصاری اور اسفنجی کعمی بافت میں فرق نہیں کیا گیا ہے۔ تمام میاں برگی خلیے تقریباً ہم نصف قطری (isodiametric) اور پتلی دیواروں والے ہوتے ہیں۔ یہ خلیے محدود بین خلوی فضاؤں کے ساتھ مضبوطی سے ترتیب دئے گئے ہیں۔ ان میں متعدد (numerous) کلوروپلاسٹ ہوتے ہیں۔

وعائی حزمے (Vasular Bundles)

وعائی حزمے جسامت میں مختلف ہوتے ہیں۔ کثیر وعائی حزمے جسامت میں چھوٹے ہوتے ہیں ۔ بڑے حزمے وقفے وقفے میں موجود ہوتے ہیں ۔سخت بافت کے دو پیوند (Patches) بڑے وعائی حزموں کے اوپر اور نیچے موجود ہیں۔ یہ سخت بافتی پیوند پتی کو میکانیکی سہارا فراہم کرتے ہیں۔ چھوٹے وعائی حزموں میں اس قسم کے سخت بافتی پیوند نہیں ہوتے۔ وعائی بافتیں جڑے ہوئے، پہلو بہ پہلو اور بند قسم کے ہوتے ہیں۔ ہر وعائی حزمہ کعمی بافتی حزمی غلاف سے گھرا ہوا ہے۔ حزمی غلاف کے خلیوں میں عام طور پر نشاستے کے دانے ہوتے ہیں۔ وعائی حزمہ کا خشبہ اوپری برادمہ کی جانب واقع ہوتا ہے جب

11 BOTANY UNIT=9
Thursday, March 24, 2022 10:42:16 PM

کہ لحا، نچلی برادمہ کی جانب واقع ہوتا ہے۔C4 گھاسوں میں، حزمی غلافی خلیے زندہ ہوتے ہیں اور C4 شعاعی ترکیب میں شامل ہوتے ہیں۔اس غلاف کو کرانز غلاف (Kranz sheath) کہتے ہیں۔



نقشہ 9.21 یک دالہ پتہ کی طولی تراش (گھاس)

خلاصہ :

بافتیں، خلیوں کا ایک گروپ ہے جو مبدا، ساخت اور فعل میں یکساں ہیں۔ بافتوں کی دو اہم قسمیں ہیں (1) مقسمہ بافتیں (2) دائمی بافتیں۔مقسمہ بافت خود کو برقرار رکھنے والے خلیوں پر مشتمل ہوتے ہیں۔ مقسمہ کو مقام، مبدا، فعل اور کارروائی کی بنیاد پر کئی اقسام میں درجہ بندی کیا گیا ہے۔ بہت سے تشریح دانوں نے قسم اور ترتیب کی بنیاد پر جڑ اور تنا کی راسی مقسموں کی مثال دی اور اس کے مطابق بہت سے نظریات تجویز کئے ہیں۔دائمی بافت عام طور پر راسی مقسمہ سے تیار ہوتے ہیں۔انہیں دو اقسام میں درجہ بند کیا گیا ہے۔(1) سادہ دائمی بافتیں اور (2) پیچیدہ دائمی بافتیں۔سادہ بافتیں صرف ایک قسم کے خلیوں پر مشتمل ہوتے ہیں۔اس کی تین قسمیں ہیں (1) کعبی بافت (2) سریش بافت اور (3) سخت بافت۔ایک پیچیدہ بافت ایک ایسی بافت ہے جس میں کئی قسم کے خلیے ہوتے ہیں لیکن یہ سب ایک اکائی کے طور پر مل کر کام کرتے ہیں۔یہ دو قسم کا ہوتا ہے۔خشبہ اور لحا۔ خارج کرنے والے (Secretary) بافتیں مختلف قسم کے کیمیکل تیار کرتے ہیں۔کچھ خامروں، ہارمونس، ربڑ، گم وغیرہ کی شکل میں ہوتے ہیں۔

بافتوں کو ان کے فعل، ساخت اور مقام کی بنیاد پر برادمی بافتی نظام، بنیادی بافتی نظام اور وعائی نظام میں درجہ بندی کیا جاسکتا ہے۔ برادمی بافتی نظام پورے پودے کے جسم میں سب سے بیرونی ڈھکنے والے کے طور پر ترقی پایا ہوا ہے۔ یہ برادمہ خلیوں اور اس سے وابستہ/متعلقہ ساختوں پر مشتمل ہے۔ برادمہ اور وعائی بافتوں کے علاوہ تمام بافتیں بنیادی بافتی کی تشکیل کرتے ہیں۔وعائی بافتی نظام، وعائی حزموں سے بنتا ہے۔

ابتدائی ساخت میں، جڑ کی سب سے بیرونی تہہ کو پئی لی نما پرت کہا جاتا ہے۔قشرہ صرف کعبی بافتی خلیوں پر مشتمل ہے۔

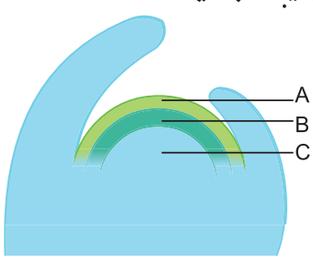
دروں ادمہ کے اندر موجود تمام بافتیں قلب عروقی (stele) پر مشتمل ہوتے ہیں۔دو دالہ جڑ (مثال سیم) میں خشبہ چوکھی (tetrach) ہے۔اس کا لحائی پیچ (Patch) چھلنی نالیوں، رفیق خلیوں اور لحائی کعبی بافتوں پر مشتمل ہے۔ یک دالہ (مثال مکئی) جڑ میں، خشبہ کثیر مکھی (Polyarch) ہے۔

دو دالہ میں (مثال : سورج مکھی) تنے میں، قلب عروقی eustele قسم کا ہوتا ہے اور اس کے وعائی حزمے، پچر کی شکل کے، جڑے ہوئے، پہلو بہ پہلو، کھلا اور تنے کے مرکز کی جانب (endarch) ہوتا ہے۔ یہ دالہ تنے میں (مثال: مکئی) وعائی حزمے بکھرے ہوئے ہوتے ہیں اور کھوپڑی نما، جڑے ہوئے، پہلو بہ پہلو، بند نما اور تنے کے مرکز کی جانب ہوتے ہیں۔

دو دالہ (مثال: سورج مکھی) اور یک دالہ (مثال: گھاس) پتوں میں وعائی حزمے جڑے ہوئے، پہلو بہ پہلو اور بند قسم کے ہوتے ہیں۔

محاسبہ (Evaluation)

1۔ دی گئی تصویر کو دیکھیں اور صحیح بیان منتخب کریں



(i) A، B اور C تنے کے نوک کے ہسٹوجن ہیں۔
(ii) A مغزی شعاعوں کو جنم دیتا ہے۔
(iii) B قشرہ کو جنم دیتا ہے
(iv) C برادمہ کو جنم دیتا ہے

(a) صرف (i) اور (ii)　(b) صرف (i) اور (iii)
(c) صرف (ii) اور (iii)　(d) صرف (iii) اور (iv)

2۔ درج ذیل جملے پڑھیں اور درست طریقے سے مماثل جملوں کی شناخت کریں۔

11 BOTANY UNIT=9
Thursday, March 24, 2022 10:42:17 PM

(i) بغیر محراب نما ساخت (exarch) کی حالت میں، اول خشبہ، بعد خشبہ کے باہر ہوتا ہے۔

(ii) تنے کے مرکز کی جانب کی حالت میں (endarch)، اول خشبہ، مرکز کی جانب ہوتا ہے۔

(iii) سنٹارچ (centarch) حالت میں، اول خشبہ، بعد خشبہ، اول خشبہ کے درمیان ہوتا ہے۔

(iv) میسارچ (mesarch) حالت میں، اول خشبہ، بعد خشبہ کے درمیان ہوتا ہے۔

(a) صرف (i)، (ii) اور (iii)

(b) صرف (ii)، (iii) اور (iv)

(c) صرف (i)، (ii) اور (iv) (d) یہ تمام

3۔ کھل بیجوں (Gymnosperms) میں چھلنی خلیوں کی کارروائی ان سے ذریعے قابو کی جاتی ہے۔

(a) قریب کے چھلنی نالی کے ممبر (b) لحائی کعبی بافتی خلیے

(c) رفیق خلیوں کے مرکزے (d) البومنی خلیوں کا مرکزہ

4۔ جب پتی کا نشان (trace) دودالی تنے میں وعائی حزمہ سے پھیلتا ہے، تو پتی کی رگوں (Veins) میں وعائی بافتوں کی ترتیب کیا ہوگی؟

(a) خشبہ سب سے اوپر ہوگا اور لحا نیچے

(b) لحا سب سے اوپر ہوگا اور خشبہ نیچے

(c) خشبہ، لحا کو گھیرے گا

(d) لحا، خشبہ کو گھیرے گا۔

5۔ پیوند کاری (Grafting)، دودالہ میں کامیاب ہے لیکن یہ دالہ میں نہیں کیونکہ دودالہ میں یہ ہوتا ہے۔

(a) وعائی حزمے لچھے (ring) کے طور پر ترتیب دئے گئے ہیں۔

(b) ثانوی نشوونما کے لئے نشوونما

(c) عناصر کے ساتھ وعائیں (Vessels) سرے سے آخر تک ترتیب دئے گئے ہیں۔

(d) کارک فارقہ

6۔ سخت بافت (Sclerenchyma) اور سانس نالیوں (tracheids) کے خلیے کیوں مردہ ہوجاتے ہیں؟

7۔ سخت بافتی خلیے (Sclerosis) اور ان کے اقسام کی وضاحت کریں۔

8۔ چھلنی نالیاں کیا ہیں؟ وضاحت کریں۔

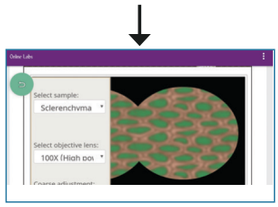
9۔ دودالہ جڑ کی تشریح کو یک دالہ جڑ میں فرق کریں۔

10۔ دودالہ تنا کی تشریح کو یک دالہ تنا میں فرق کریں۔

ICT Corner ICT کارنر

Plant and Animal Tissues

Let's explore **Plant tissues.**



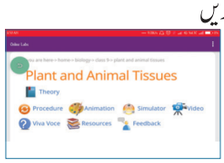
مرحلے :

- QR کوڈ اسکین کریں یا گوگل پلے اسٹور جائیں۔
- online labs ٹائپ کریں اور اسے Install کریں۔
- biology منتخب کریں اور plant and animal tissues کا انتخاب کریں۔
- Free sign up کلک کریں اور تمہارے بنیادی معلومات اپنے mail.Id کے ساتھ فراہم کریں۔
- اپنے رجسٹرشدہ mailed اور pass world کے ساتھ Login کریں۔
- تشریحی ساخت پر بنیادی معلومات کی جانکاری کے لئے theory tab منتخب کریں۔
- حصوں (Sectioning) کے عمل کو دیکھنے کے لئے animation کا انتخاب کریں۔

کارروائی :

نقلی ٹیب (simulation tab) اور خوردبین کے ذریعہ پودوں کے حصوں کے سیکشن کا معائنہ کریں

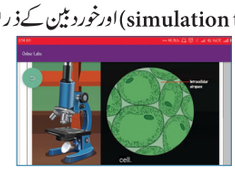

Step 1



Step 2



Step 3


Step 4

Web URL: https://play.google.com/store/apps/details?id=in.edu.olabs.olabs&hl=en

* Pictures are indicative only

11 BOTANY UNIT=9
Thursday, March 24, 2022 10:42:18 PM

اکائی IV پودوں کی تشریح (ساختی تنظیم)

Unit IV: Plant Anatomy (Structural Organisation)

باب 10

ثانوی نشوونما

Secondary Growth

سیکھنے کے مقاصد:

طلباء اس قابل ہوسکیں گے

- ابتدائی اور ثانوی نشوونما کا تجزیہ کرسکیں گے۔
- پودے کی لمبائی اور چوڑائی میں اضافہ پر تبادلہ خیال کرسکیں گے۔
- دودالہ تنوں میں ثانوی نشوونما کی وضاحت کرسکیں گے۔
- دودالہ جڑوں میں ثانوی نشوونما کی وضاحت کرسکیں گے۔
- دودالہ اور ایک دالہ میں ثانوی نشوونما کے خلاف معمول پر بحث کرسکیں گے۔

باب کا خاکہ:

10.1 ۔ دودالہ تنا میں ثانوی نشوونما

10.2 ۔ ددالہ جڑ میں ثانوی نشوونما

10.3 ۔ ثانوی نشوونما کے خلاف معمول

10.4 ۔ عمارتی لکڑی

درخت اپنے گھیرے کو کس طرح بڑھاتے ہیں؟



نقشہ 10.1۔ ٹاکسس (taxus) لکڑی

ہم نے پچھلے باب میں یک دالہ اور دودالہ کے اندرونی ساختوں کے بارے میں جانکاری حاصل کی تھی۔ اگر آپ گھاس کے تنے (یک دالہ) کو دیکھیں گے تو وہ نرم نظر آئے گا۔ جب کہ نیم کے درخت (دودالہ) میں تنا بہت سخت اور لکڑی نما ہوتا ہے؟ کیوں؟ یہ ثانوی نشوونما ہے جو دالہ تنوں اور جڑوں کی لکڑیوں میں سختی فراہم کرتا ہے۔ یک دالہ میں اکثر ثانوی نشوونما نہیں ہوتا جس کی وجہ سے یہ نرم ہوتے ہیں۔

گھیرے میں اضافہ ثانوی نشوونما (Secondary growth) یا گھیروں میں نشوونما کہلاتا ہے اور اس باب میں ہم ثانوی نشوونما پر تفصیلی طور پر جانکاری حاصل کریں گے۔

پودوں کے اعضاء جو راسی مقسمہ (apical meristems) سے ابتداء پاتے ہیں، لمبائی اور چوڑائی کے پھیلاؤ کی مدت سے گذرتے ہیں۔ تنے اور جڑوں کی لمبائی راسی مقسمہ کی مدد سے نشوونما پانے لگتی ہیں۔ اس کو ابتدائی نشوونما (Primary growth) یا طولی نشوونما (longitudinal) کہتے ہیں۔ کھل بیجوں اور اکثر بند بیجوں جس میں چند یک دالہ شامل ہیں، ثانوی نشوونما یا عرض البلد نشوونما (Latitudinal) کے ذریعہ تنوں اور جڑوں کی موٹائیوں میں اضافے کو ظاہر کرتے ہیں۔

دودالوں اور کھل بیجوں میں ثانوی نشوونما دو جانبی مقسمہ کے ذریعہ انجام پاتی ہیں۔

- وعائی فارقہ اور
- کارک فارقہ

کارروائی:

اکثر یک دالہ میں ثانوی نشوونما نہیں ہوتی، مگر تاڑ اور بمبو لکڑی نما تنے رکھتے ہیں۔ سبب معلوم کیجئے۔

11 BOTANY UNIT=10 secondary growth UM
Sunday, March 06, 2022 12:42:09 PM

10.1۔ دودالہ تنے میں ثانوی نشوونما
(Secondary Growth in Dicot stem)

وعائی فارقہ (Vascular cambium);وعائی فارقہ، جانبی مقسمہ ہے جو ثانوی وعائی بافتوں یعنی ثانوی خشبہ اور ثانوی لحا کو پیدا کرتا ہے۔

وعائی فارقی کی ابتدا اور تشکیل
(Origin and formation of vascular cambium)

وعائی فارقہ کی ایک پٹی جس کے بارے میں خیال کیا جاتا ہے کہ یہ پروکیمبیم (Procambium) سے پیدا ہوتا ہے جو کہ وعائی حزمہ (Vascular bundles) کے درمیان موجود خشبہ اور لحا کے درمیان موجود رہتا ہے۔ یہ فارقی پٹی دروں گچھے دار (Intra fascicular) یا گچھے دار فارقہ (Fascicular cambium) کہلاتی ہے۔ وعائی حزموں کے درمیان مغز دار شعاعوں (medullary rays) کے چند کمبی بافتی خلیے جو کہ گچھے دار فارقہ سے مرتب پائے ہوئے ہوتے ہیں مقسمہ (meristematic) پاتے ہیں اور وعائی فارقہ کی پٹیوں کو تشکیل دیتے ہیں جو کہ بروں گچھے دار فارقہ (Interfascicular cambium) کہلاتے ہیں۔

یہ بروں گچھے دار فارقہ، دروں گچھے دار فارقہ کے دونوں جانب مل کر ایک سلسلہ وار حلقہ (ring) بناتا ہے جس کو وعائی فارقی حلقہ (Vascular cambial ring) کہتے ہیں۔ دروں گچھے دار فارقہ اور بروں گچھے دار فرقہ کے درمیان فرقوں کو مندرجۂ ذیل میں دیا گیا ہے۔

دروں گچھے دار فارقہ	بروں گچھے دار فارقہ
وعائی حزموں کے اندر پائے جاتے ہیں۔	وعائی حزموں کے درمیان پائے جاتے ہیں۔
پروکیمبیم سے شروعات پاتے ہیں۔	مغز دار شعاعوں سے شروعات پاتے ہیں۔
ابتدائی طور پر یہ ابتدائی مقسمہ کا ایک حصہ بناتا ہے۔	شروع سے ہی یہ ثانوی مقسمہ ایک حصہ بناتا ہے۔

وعائی فارقہ کی تنظیم:
(Organization of Vascular Cambium)

وعائی فارقہ کے خلیے عام طور پر مقسمہ کے وصف میں فٹ نہیں ہوتے جن میں گھنا سیٹو پلازم اور بڑا مرکزہ پائے جانے والے آئسو ڈیا میٹرک خلیے (Isodiametric cells) ہوتے ہیں جب کہ فعال وعائی فارقہ ایسے خلیے رکھتے ہیں جن میں بڑا درمیانی خالیہ (یا خالیے) پتلے، گھنے سیٹو پلازم کے تہوں سے گھرے رہتے ہیں۔

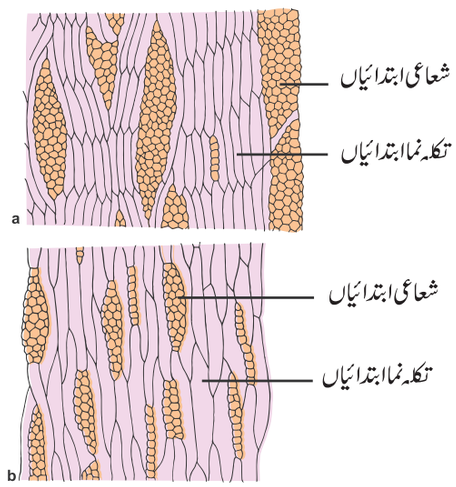
مزید یہ کہ وعائی فارقہ کی سب سے اہم خاصیت اس کے دو طرح کے ابتدائیوں کی موجودگی کی وجہ سے ہے، یعنی تکلہ نما ابتدائیاں (Fusiform initials) اور شعاعی ابتدائیاں (ray initials)

تکلہ نما ابتدائیاں (Fusiform initials)

یہ عمودی طور پر پائے جانے والے لمبے خلیے ہیں۔ یہ ثانوی خشبہ (ناقابل اعتبار عناصر، ریشے اور محوری کمبی بافت) اور لحا (چھلنی دار عناصر، ریشے اور محوری کمبی بافت) کو عطا کرتے ہیں۔

تکلہ نما ابتدائیاں کی ترتیب کی بنیاد پر وعائی فارقہ کی دو قسمیں شناخت کی گئی ہیں۔

درجہ دار (تہہ بہ تہہ فارقہ) اور غیر درجہ دار (غیر تہہ بہ تہہ فارقہ)
Storied (Stratified cambium) and Non-Storied (Non-stratified cambium)



(a) درجہ دار فارقہ (b) غیر درجہ دار فارقہ

نقشہ 10.2۔ فارقہ کی مماسی طولی تراش

اگر تکلہ نما ابتدائیاں افقی درجوں میں ترتیب پائی ہوئی ہوں، جس میں ایک درجے کے خلیوں کا اختتام تقریباً ایک ہی سطح پر ظاہر ہو، جیسا کہ مماسی طولی تراش (TLS) میں دیکھا جاتا ہے، اسے درجہ دار (تہہ بہ تہہ) فارقہ کہا جاتا ہے۔ یہ چھوٹے تکلہ نما ابتدائیاں رکھنے والے پودوں کی خصوصیات ہیں۔ جب کہ لمبے تکلہ نما ابتدائیاں رکھنے والے پودوں میں یہ مضبوطی طور پر کناروں میں منطبق (Overlap) ہوتے ہیں اور اس قسم کے فارقہ کو غیر درجہ دار (غیر تہہ بہ تہہ) فارقہ کہا جاتا ہے۔

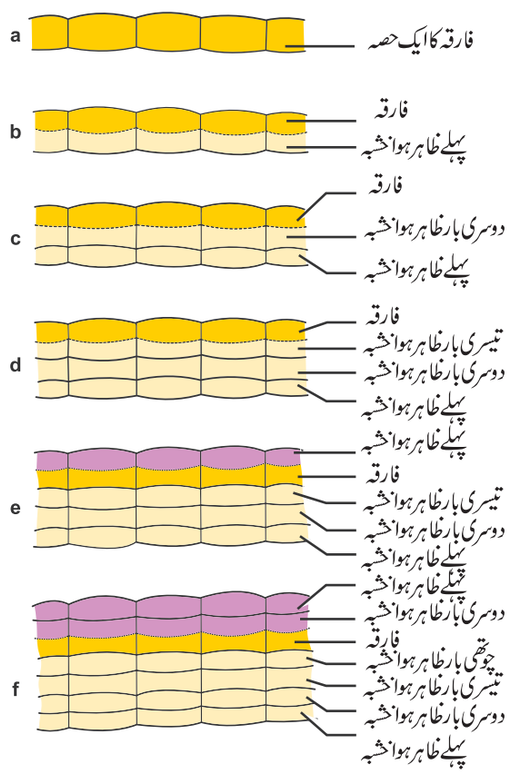
شعاعی ابتدائیاں: (Ray Initials)

یہ افقی طور پر پائے جانے والے لمبے خلیے ہیں۔ یہ شعاعی خلیوں (ray cells) کو عطا کرتے ہیں اور ثانوی خشبہ اور لحا کے نصف قطری نظام کے عناصر کو بناتے ہیں۔

11 BOTANY UNIT=10 secondary growth UM
Sunday, March 06, 2022 12:42:10 PM

وعائی فارقہ کی کارروائی (Activity of Vascular cambium)

وعائی فارقی حلقہ جب فعال رہتے ہیں تو اندرونی اور بیرونی دونوں جانب کے نئے خلیوں کو کاٹ دیتے ہیں۔ بیرونی جانب پیدا ہونے والے خلیے ثانوی لحا کو اور اندرونی جانب والے ثانوی خشبہ کو بناتے ہیں۔



نقشہ 10.3۔ وعائی فارقی کارروائی کی خاکہ کے ذریعہ نمائندگی

مقاموں میں، فارقہ چند تنگ کعبی بافت کے افقی گروہ (bands) کو بناتے ہیں جو ثانوی لحا اور خشبہ سے گذرتے ہیں ۔ یہ شعاعیں (rays) ہوتی ہیں۔

وعائی فارقی کارروائی کے ذریعہ لگاتار ثانوی خشبہ اور لحا کے بننے کی وجہ سے ابتدائی خشبہ اور لحا دونوں آہستہ کچلے جاتے ہیں

ثانوی خشبہ: (Secondary xylem)

ثانوی خشبہ جو کہ مزید لکڑی کہلاتا ہے، نسبتاً پیچیدہ مقسمہ، وعائی فارقہ سے بنا ہوا ہے جس میں عمودی (محوری) لمبے تکلے نما ابتدائیاں اور افقی (شعاعی) لمبے شعاعی ابتدائیاں ہوتے ہیں۔

Xylotomy۔ چوب تراشی

کیا تم جانتے ہو؟

خوردبینی مشاہدے کے لئے، لکڑی کے حصوں کی تیاری کر کے ان کا مطالعہ کرنا۔

محوری نظام میں عمودی طور پر مرتب پائے نا قابل اعتبار عناصر، ریشے اور چوبی کعبی بافت ہوتے ہیں۔ جب کہ شعاعی نظام کعبی بافتی خلیوں کی قطاروں پر مشتمل ہوتا ہے جو دائیں زاویوں پر خشبی عناصر کے طول البلد کا محور پر مبنی ہوتے ہیں۔

ثانوی خشبہ مختلف خلیوں کی اقسام، کثافت اور دیگر خصوصیات کی نسبتی تقسیم کے حوالے انواع سے انواع میں بہت مختلف ہوتا ہے۔ اس کی دو قسمیں ہیں۔

مسام دار لکڑی یا سخت لکڑی:

(Porous wood or hard wood)

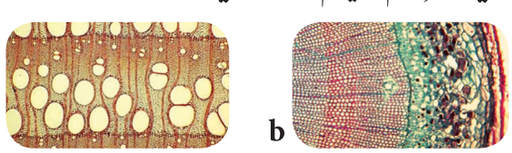
عام طور پر، دو دالہ لکڑی جن میں رس سے بھری چوبی نالیاں (Vessels) ہوتی ہے وہ مسام دار لکڑی یا سخت لکڑی کہلاتی ہے۔

مثال: *Morus rubra*

غیر مسام دار لکڑی یا نرم لکڑی:

(Non-Porous Wood or Soft Wood)

عام طور پر، برہنہ بیج والے لکڑی جن میں نالیاں (Vessels) نہیں ہوتی ہیں، غیر مسام دار یا نرم لکڑی کہلاتی ہیں۔ مثال: *Pinus*

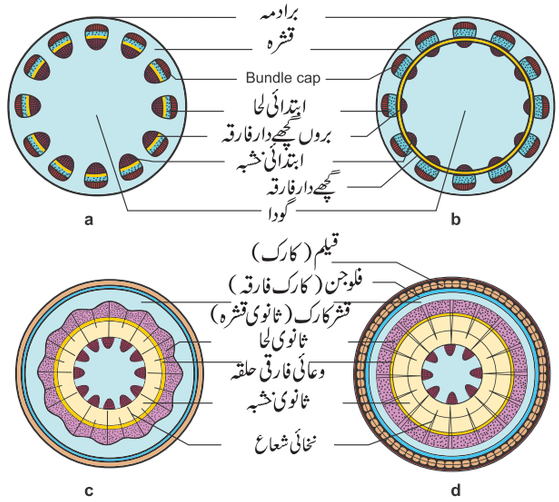


نقشہ 10.4 (a) مسام دار اور (b) غیر مسام دار لکڑی کی ساخت

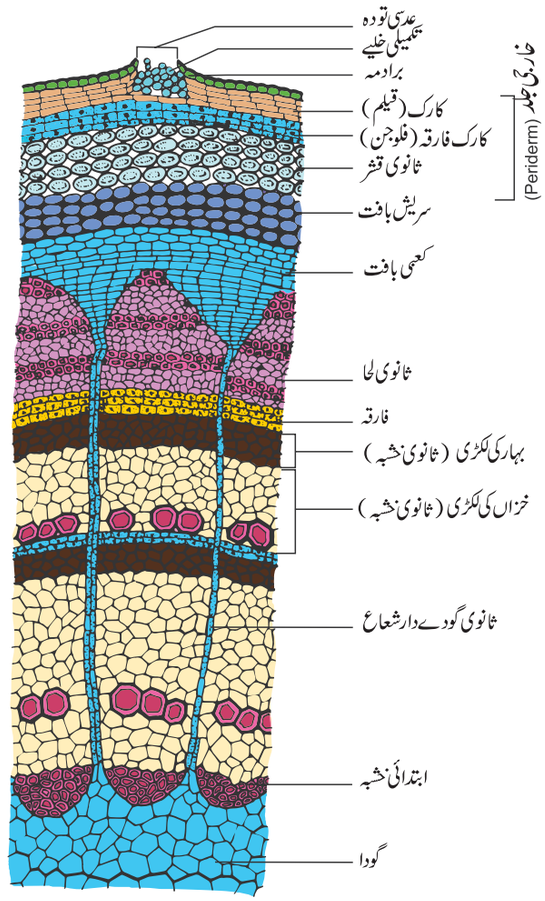
مسام دار لکڑی اور غیر مسام دار لکڑی میں فرق:

مسام دار لکڑی یا سخت لکڑی مثال: Morus	غیر مسام دار لکڑی یا نرم لکڑی مثال: Pinus
بند بیجوں میں عام ہوتا ہے	برہنہ بیجوں میں عام ہوتا ہے۔
مسام دار، کیونکہ ان میں نالیاں ہوتی ہیں۔	غیر مسام دار کیونکہ ان میں نالیاں نہیں ہوتی ہیں۔

11 BOTANY UNIT=10 secondary growth UM
Sunday, March 06, 2022 12:42:11 PM



نقشہ 10.5۔ دو دالہ تنا میں ثانوی نشوونما (شکلی) عرضی تراش میں مرحلے (a-d)



نقشہ 10.6 دو سال پرانا دو دالہ تنا میں ثانوی نشوونما۔ایک حصہ کی مکبر ساخت

سالانہ حلقے (Annual Rings)

وعائی فارقہ کی کارروائی کئی فعلیاتی اور ماحولیاتی عناصر کے قابو میں ہوتی ہیں۔معتدل علاقوں میں موسم کی حالت سال بھر یکساں نہیں رہتی۔

موسم بہار میں، فارقہ بہت ہی زیادہ فعال رہتا ہے اور کئی تعداد کے خشبائی عناصر پیدا کرتا ہے جس میں چوڑے قعر کے نالیاں ر چوب نالیاں ہوتی ہیں۔اس موسم میں بننے والی لکڑی کو بہار کی لکڑی یا ابتدائی لکڑی کہتے ہیں، Treachery عناصر پتلی دیواروں والے ہوتے ہیں۔موسم سرما میں، فارقہ بہت ہی کم فعال رہتا ہے اور بہت ہی کم تعدد میں خشبائی عناصر پیدا کرتا ہے جس میں تنگ نالیاں ر چوب نالیاں ہوتی ہیں اور یہ لکڑی کو خزاں لکڑی (autumn wood) یا دیر لکڑی (Late Wood) کہتے ہیں۔ treachery عناصر تنگ قعر (Lumen) اور نہایت ہی سخت دیوار والے ہوتے ہیں۔

کیا تم جانتے ہو؟

- علاقے جہاں موسمی تغیرات تیز ہوتے ہیں، وہاں اکثر نمایاں سالانہ حلقے بنتے ہیں۔
- اکثر معتدل پودوں میں زائد مدار کے نمایاں سالانہ حلقے بنتے ہیں، جب کہ منطقہ حارہ کے پودوں میں ایسا نہیں ہوتا۔
- ساحلی علاقوں میں اکثر کم تعداد میں نمایاں سالانہ حلقے بنتے ہیں، کیونکہ یہاں کی موسمی حالت سال بھر یکساں رہتی ہے۔
- عام طور پر صحرائی پودوں میں بھی سالانہ حلقے کم نمایاں طور پر ظاہر ہوتے ہیں۔

پہاڑ کی لکڑی ہلکے رنگ کی ہوتی ہے اور ان کی کثافت کم ہوتی ہے، جب کہ خزاں کی لکڑی گہرے رنگ کی ہوتی ہے اور کثافت زیادہ ہوتی ہے۔

سالانہ حلقے ابتدائی لکڑی اور دیر لکڑی کے ملاپ کو ظاہر کرتے ہیں ،اور ان کے دیر لکڑی کے زائد کثافت کی وجہ سے حلقے ہمارے آنکھوں کو دکھائی دیتے ہیں ، کبھی کبھار سالانہ حلقے نشوونمائی حلقے (growth rings) بھی کہلاتے ہیں، مگر یہاں ایک بات یاد رکھنی ہے کہ تمام نشوونمائی حلقے سالانہ نہیں ہوتے ۔ چند درختوں میں ایک سال کے اندر ہونے والے موسمی تبدیلیوں کی وجہ سے ایک سے زائد نشوونما حلقے بنتے ہیں۔

بڑھتے ہوئے موسم کے وسط کے دوران، خشک سالی، ٹھنڈ، پتوں کا جھڑنا، سیلاب، میکانکی چوٹ اور حیاتی عوامل جیسے منفی قدرتی آفات کی وجہ سے ایک سال کے اندر اضافی نشوونما کے حلقے تیار ہوتے ہیں، جس کے نتیجہ میں ایک سے زیادہ سالانہ حلقے بنتے ہیں۔ایسے حلقوں کو کاذب یا جعلی سالانہ حلقے (False annual rings) کہتے ہیں۔

11 BOTANY UNIT=10 secondary growth UM
Sunday, March 06, 2022 12:42:13 PM

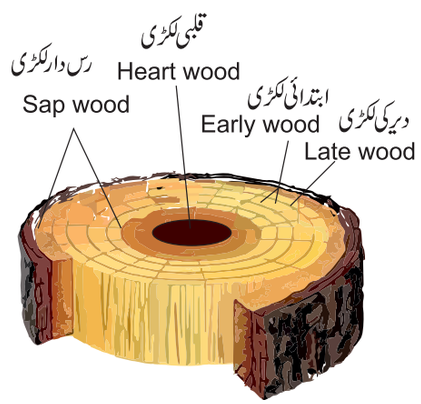
ہر سال کے حلقے ایک سال کے نشوونما کے مساوی ہوتی ہے اور ان حلقوں کی بنیاد پر کسی خاص پودے کی عمر کا آسانی سے حساب لگایا جاتا ہے۔ سالانہ حلقوں کی گنتی سے درخت کی عمر کے تعین کو علم شجری (dendrochronology) کہتے ہیں۔

نشوونمائی حلقوں کے مطالعہ کی اہمیت:

- لکڑی کی عمر کا حساب لگایا جاسکتا ہے۔
- لکڑی کے معیار کا اندازہ لگایا جاسکتا ہے۔
- ریڈیو کاربن ڈیٹنگ کی تصدیق کی جاسکتی ہے۔
- ماضی کی آب وہوا اور آثار قدیمہ کی ڈیٹنگ کی جاسکتی ہے۔
- تفتیش جرم کے تحقیقات میں ثبوت فراہم کرتا ہے۔

شجری موسمیات: (Dendroclimatology)

یہ علم شجری (Dendrochronology) کی ایک شاخ ہے، جو درختوں کی نشوونما خاص طور پر نشوونما کے حلقوں کے تجزیے کے ذریعے ماضی کے موسموں اور موسمی واقعات کے ریکاڈ کے مرتب کے متعلق ہے۔



نقشہ 10.7۔ لکڑی کی ساخت۔ ابتدائی لکڑی اور دیر لکڑی کو ظاہر کردہ نقشہ



کیا تم جانتے ہو؟

امریکہ کے *Sequoiadendron* درخت کی عمر 3500 برس ہے۔

بہار کی لکڑی اور خزاں لکڑی کے درمیان فرق

بہار کی لکڑی یا ابتدائی لکڑی	خزاں کی لکڑی یا دیر لکڑی
فارقہ کی کارروائی تیز ہوتی ہے	فارقہ کی کارروائی سست ہوتی ہے
خشبی عناصر کثیر مقدار میں پیدا کرتے ہیں۔	خشبی عناصر صرف چند پیدا کرتے ہیں۔
خشبی نالیوں/ چوب نالیوں میں چوڑے قعر (Lumen) ہوتے ہیں۔	خشبی نالیوں/ چوب نالیوں میں تین قعر ہوتے ہیں۔
لکڑی ہلکے رنگ کے ہوتے ہیں اور ان کی کثافت کم ہوتی ہے۔	لکڑی گہرے رنگ کے ہوتے ہیں اور ان کی کثافت زیادہ ہوتی ہے۔

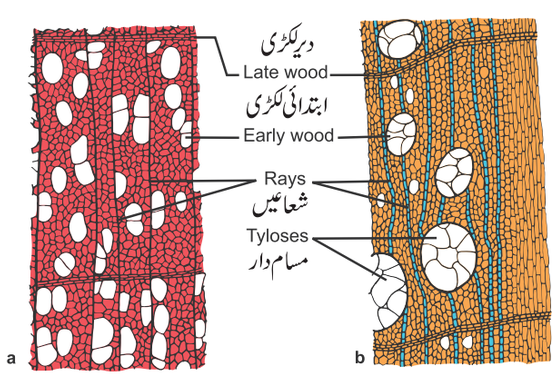
موسمی تبدیلیوں سے متعلق لکڑی کی ایک اور خصوصیت پھیلے ہوئے مسام دار اور حلقے کی مسام دار حالت ہے۔ خشبی نالیوں کی قعر کی بنیاد پر، بند بیجہ لکڑیوں کی دو اہم قسمیں شناخت کی گئی ہیں۔

❖ پھیلے ہوئے مسام دار لکڑیاں (Diffuse Porous Woods)

پھیلے ہوئے مسام دار لکڑیاں، وہ لکڑیاں ہیں جن میں نالیاں یا مسامیں (Pores) پورے سالانہ حلقوں میں جسامت اور تقسیم میں یکساں ہوتے ہیں۔ مثال: *Acer*

❖ حلقہ وار مسام دار لکڑیاں (Ring Porous Woods)

ابتدائی لکڑی کے مسام (Pores) دیر کی لکڑی کے مقابلے میں واضح طور پر بڑے ہوتے ہیں۔ اس طرح چوڑے اور تنگ نالیوں کے حلقے واقع ہوتے ہیں۔ مثال: *Quercus*



(a) پھیلا ہوا مسام دار (b) حلقہ وار مسام دار

نقشہ 10.8 لکڑی کی عرضی تراش

11 BOTANY UNIT=10 secondary growth UM
Sunday, March 06, 2022 12:42:14 PM

لفظ ''پورس (Porous)'' لکڑی کے جسمانی ماہرین (anatomist) استعمال کرتے ہیں جو عرضی تراش میں نالیوں کا بطور مسام کے ظاہر ہونے کو کہتے ہیں۔

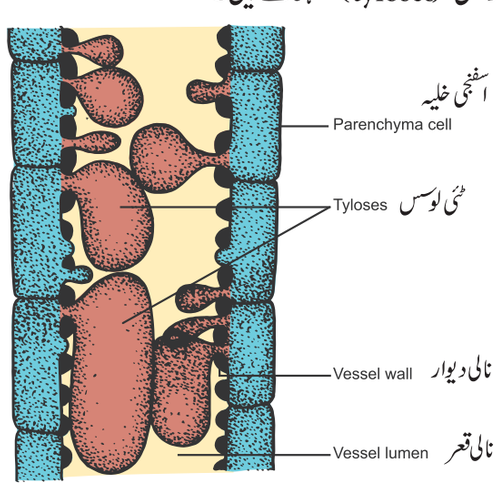
کیا تم جانتے ہو؟

پھیلی ہوئی مسام دار لکڑی اور حلقہ وار مسام دار لکڑی میں فرق

پھیلی ہوئی مسام دار لکڑی	حلقہ وار مسام دار لکڑی
اس قسم کی لکڑی وہاں بنتی ہے جہاں موسمی حالت یکساں ہوتی ہے۔	اس قسم کی لکڑی وہاں بنتی ہے جہاں موسمی حالت غیر یکساں ہوتی ہے۔
کسی بھی سالانہ حلقے میں نالیاں قطر میں کم یا زیادہ ہوتی ہیں۔	کسی بھی سالانہ حلقے کے اندر نالیاں چوڑے اور تنگ ہوتے ہیں
پورے لکڑی میں نالیاں مساوی طور پر پھیلے ہوئے ہوتے ہیں	پورے لکڑی میں نالیاں غیر مساوی طور پر پھیلے ہوئے ہوتے ہیں۔

ٹئی لوس (Tyloses)

ٹئی لوس (Tyloses) کئی دو دالہ پودوں میں، خشبی نالیوں کے قعر (Lumen) پڑوسی اسفنجی خلیوں سے آنے والے بہت سے غبارے کی طرح اندرونی نشوونما کے طور پر بڑھتے ہیں۔ یہ غبارے نما ساختیں ٹئی لوسس (tyloses) کہلاتے ہیں۔



نقشہ 10.9۔ٹئی لوسس کی ساخت

اکثر، یہ ساختیں، ثانوی خشبی نالیوں میں بنتے ہیں جو اپنا افعال کھو چکے ہوتے ہیں یعنی قلب لکڑی۔

اچھی طرح نشوونما پایا ٹئی لوسس میں نشاستی قلمیں (Crystals)، گوند، تیل، دباغی اشیاء (tannins) یا رنگین اشیاء موجود ہوتے ہیں۔

کھل بیجوں میں (gymnosperms)، رال کی نالیوں کو پڑوسی لال سے پیدا ہونے والے ٹائلوس جیسے اندرونی نشوونماؤں سے روک دیا جاتا ہے، جو اسفنجی خلیے تیار کرتے ہیں۔ مثال: پینس
بند بیجوں میں، چھلنی دار نالیاں پڑوسی اسفنجی خلیوں سے ٹائلورس جیسے اندرونی نشوونماؤں کے ذریعے بند ہوتی ہیں۔
یہ ٹائلوسائڈس (tylosoids) کہلاتی ہیں۔

کیا تم جانتے ہو؟

لکڑی کو دو قسموں میں تقسیم کیا جاتا ہے۔ رسیلی لکڑی اور قلبی لکڑی
رسیلی لکڑی اور قلبی لکڑی (Sap wood and Heart wood)

رسیلی لکڑی اور قلبی لکڑی کو ثانوی خشبہ میں نمایاں کیا جاسکتا ہے۔

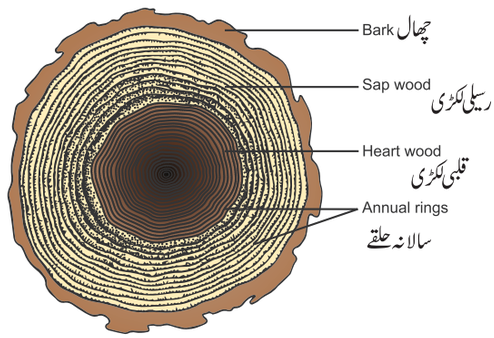
کسی بھی درخت کا بیرونی حصہ، جو زرد رنگ کا ہوتا ہے رسیلی لکڑی (Sap wood) یا alburnum کہلاتا ہے۔ لکڑی کا درمیانی حصہ جو ہرے رنگ کا ہوتا ہے۔ وہ قلبی لکڑی (heart wood) یا duramen کہلاتا ہے۔ رسیلی لکڑی پانی کی ترسیل کرتی ہے جب قلبی لکڑی پانی کی ترسیل کو روکتی ہے چونکہ قلبی لکڑی کی نالیاں ٹائی لوسس (Tyloses) کے ذریعے روک دئے (blocked) جاتے ہیں، ان کے ذریعے پانی ترسیل ہو نہیں پاتا ہے۔ ٹائی لوسس اور ان کے مواد کی موجودگی کی وجہ سے، قلبی لکڑی رنگ دار، مردار اور لکڑی کا سخت حصہ بن جاتی ہے۔

اقتصادی نقطہ نظر سے، عام طور پر رسیلی لکڑی کی بہ نسبت، قلبی لکڑی زائد فائدہ مند ہوئی ہے۔ رسیلی لکڑی سے حاصل کی جانے والی لکڑی (timber) کی بہ نسبت قلبی لکڑی سے حاصل کی جانے والی لکڑی زیادہ مضبوط اور خوردبینی عضویوں کے حملے سے زیادہ مزاحمت والا ہوتا ہے۔

جب درخت کے قلبی لکڑی کو تباہ کیا جاتا ہے تو پودے کا کوئی بھی اہم عمل متاثر نہیں ہوتا۔
رسیلی درخت کو جب تباہ کیا جاتا ہے تو پانی کی رسیلی نظام کے رکاوٹ کے سبب درخت مرجاتا ہے۔

کیا تم جانتے ہو؟

11 BOTANY UNIT=10 secondary growth UM
Sunday, March 06, 2022 12:42:15 PM



نقشہ 10.10 لکڑی کے عرضی تراش میں ظاہر کردہ سالانہ حلقہ

رسیلی لکڑی (alburnum) اور قلبی لکڑی (duramen) کے درمیان فرق

رسیلی لکڑی (Alburnum)	قلبی لکڑی (Duramen)
لکڑی کا زندہ حصہ۔	لکڑی کا مردہ حصہ۔
یہ لکڑی کے بیرونی جانب واقع ہوتا ہے۔	یہ لکڑی کے مرکزی حصے میں واقع ہوتا ہے۔
یہ زرد رنگ کا ہوتا ہے۔	یہ گہرے رنگ کا ہوتا ہے۔
فطری طور پر نہایت ہی نرم ہوتا ہے۔	فطری طور پر سخت ہوتا ہے۔
ٹائلوسس غیر موجود ہے۔	ٹائلوسس موجود ہے۔
یہ مضبوط نہیں ہوتا اور خورد بینی عضویوں اس سے متاثر نہیں ہوتے۔	یہ نہایت ہی مضبوط اور خورد بینی عضویوں سے متاثر ہو جاتا ہے۔

ثانوی لحا (Secondary Phloem)

وعائی فارقی حلقہ، وعائی حزمہ کے بیرونی جانب ثانوی لحا یا استر چھال (bast) کو پیدا کرتے ہیں۔

ثانوی خشبہ ہی کی طرح، ثانوی لحا میں بھی دو بافتی نظام ہوتا ہے۔ محوری (عمودی) اور نصف قطری (افقی) نظامیں، جو بالترتیب وعائی فارقہ کے عمودی طور پر پھیلا ہوا تکلہ نما آغاز (initials) اور افقی طور پر پھیلا ہوا شعاعی آغاز سے ظاہر ہوتا ہے۔ چھلنی دار عناصر لحائی ریشہ اور لحائی کعبی بافت محوری نظام کو ظاہر کرتے ہیں جب کہ لحائی شعاعیں نصف قطری (radial system) کو ظاہر کرتے ہیں۔

ثانوی لحا کی مدت زندگی، ثانوی خشبہ کی بہ نسبت کم ہوتی ہے۔ ثانوی لحا زندہ بافت ہے جو شعاعی ترکیب کے دوران بننے والے حل شدہ نامیاتی مرکبات کو پودوں کے مختلف حصوں تک پہنچاتا ہے۔

چند اہم تجارتی لحا یا استر چھال ریشوں کو مندرجۂ ذیل پودوں سے حاصل کیا جاتا ہے۔

(i) سن (Flax) کا پیڑ *Linum usitatissimum*

(ii) حشیش (Hemp) *Cannabis sativa*

(iii) Sun hemp *Crotalaria juncea*

(iv) پٹ سن *Corchorus capsularis*

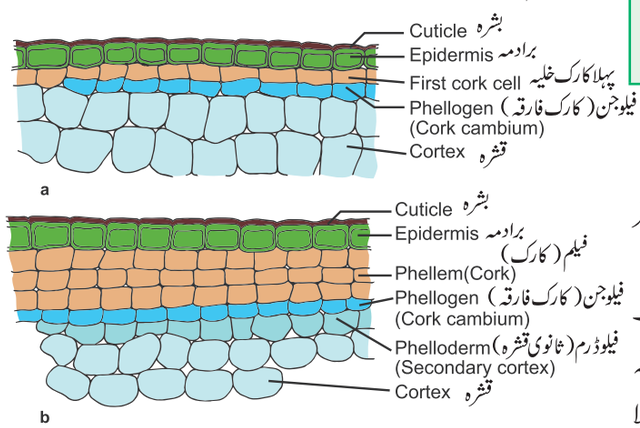
اپنے ماحول کے ساتھ دوستانہ رہیں (ماحول دوستانہ)

پلاسٹک یا نیلان کے بدلے ہم یوں پودوں کے ریشوں سے بنے قدرتی اشیاء جیسے رسی، فینسی تھیلیاں، موبائل تھیلی، حصیر اور پٹ سن کے تھیلے استعمال نہیں کرتے؟

خارجی جلد (Periderm)

ثانوی نشوونما کے دوران جب کبھی تنوں اور جڑوں کی جسامت بڑھنے لگتی ہے تو ثانوی ابتدا کی محافظتی بافت ۔ خارجی جلد (Periderm) برادمہ اور اکثر ابتدائی قشرہ کی جگہ لے لیتی ہیں۔ خارجی جلد میں فیلم (Phellem)، فیلوجن (Phellogen) اور فیلوڈرم (Phelloderm) موجود رہتا ہے۔

فیلم (Phellem) (کارک)



نقشہ 10.11 خارجی جلد (a-b) کی عرضی تراش

یہ محافظتی بافت ہے جس میں کارک نما والے غیر جاندر خلیے ہوتے ہیں اور یہ مرکز سے دور (بیرون جانب) خارجی جلد کے حصے کے طور پر فیلوجن (کارک فارقہ) سے تشکیل پایا ہوا ہے۔ یہ باقاعدگی سے اہتمام شدہ سطحوں اور خلیوں کی قطاروں سے بنا ہوتا ہے ۔ عدسی مسام (centicels) کی موجودگی کی خاطر یہ یہاں وہاں ٹوٹا پھوٹا نظر آتا ہے۔

11 BOTANY UNIT=10 secondary growth UM
Sunday, March 06, 2022 12:42:16 PM

Phelloids فیلم (کارک) نما خلیے جن کی دیواروں میں سوبیرن (Suberin) غیر موجود رہتا ہے۔

فیلوجن (کارک فارقہ) (Phellogen)

یہ ایک ثانوی جانبی مقسمی خلیہ (Meristem) ہے۔ اس میں وعائی فارقہ کے برعکس ہم جنس (homogenous) مقسمی خلیے شامل ہیں۔ یہ برادمہ، قشرہ، لحا یا گرد حاشیہ سے عروج پاتا ہے۔ اس کے خلیے Periclinically تقسیم پاتے ہیں اور خلیوں کی نصف قطری ترتیب شدہ قطار تیار کرتے ہیں۔

بیرونی سمت کے خلیات فیلم (کارک) اور اندرونی سمت کی طرف والے فیلوڈرم (ثانوی قشر) کے طور پر مختلف ہوتے ہیں۔

فیلوڈرم (ثانوی قشرہ) (Phelloderm)

قشری زندہ کبھی بافت سے مشابہت پایا یہ بافت فیلوجن سے مرکز گریزی (اندرونی) جانب پیدا ہوتا ہے جو کہ بیج دار پودوں میں تنے اور جڑوں کے خارجی جلد (Periderm) کا ایک حصہ ہے۔

فیلم (کارک) اور فیلوڈرم (ثانوی قشرہ) کے درمیان فرق

فیلم (کارک)	فیلوڈرم (ثانوی قشرہ)
یہ فیلوجن کے بیرونی جانب تشکیل پاتا ہے۔	یہ فیلوجن کے اندرونی جانب تشکیل پاتا ہے۔
خلیے باقاعدہ طور پر کسے ہوئے قطاروں کی حالت میں بغیر بین خلوی فضاؤں کے ترتیب میں پائے ہوئے ہیں۔	خلیے ڈھیلے طور پر خلوی بین فضاؤں کے ذریعے ترتیب پائے ہوئے ہیں۔
اپنے فعل میں محافظتی ہوتے ہیں۔	چونکہ ان میں کلوراپلاسٹ ہوتا ہے، یہ غذا تیار کرتے اور ذخیرہ اندوزی کرتے ہیں۔
سوبیرن دیواروں والے غیر جاندار خلیے ان میں موجود ہیں۔	کبھی فطرت والے زندہ خلیے ان میں موجود ہیں جن میں سوبیرن نہیں ہوتا ہے۔
عدسی مسام موجود ہیں۔	عدسی مسام غیر موجود ہیں۔

رئٹی ڈوم (Rhytidome) ایک تکنیکی اصطلاح ہے جو بیرونی مردہ چھال کے لئے استعمال کی جاتی ہے جو کہ مسلسل ثانوی نشوونما کے دوران بننے والے خارجی جلد (Periderm) اور الگ تھلگ قشری یا لحائی بافتوں پر مشتمل ہوتی ہے۔ مثال :Quercus۔

پالی ڈرم (Polyderm) جڑوں اور زمینی تنوں میں پایا جاتا ہے۔ مثال: Rosaceae اس سے مراد مخصوص قسم کی محافظتی بافت ہے جس کے خارجی جلد (Periderm) میں کثیر قطار والے غیر سوبیرین خلیوں کے ساتھ باری باری یک قطار والے سوبیری پرت ہوتی ہیں۔

چھال (Bark)

چھال کی اصطلاح عام طور پر تنے کے وعائی فارقہ کے بیرونی جانب موجود بافتوں کے لئے استعمال کی جاتی ہے (یعنی خارجی جلد، قشرہ، ابتدائی لحا اور ثانوی لحا) چھال پودوں کو طفیلی فنجیوں اور کیڑوں سے بچاتا، بخارات سے پانی کے نقصان کو روکتا اور بیرونی درجہ کی مختلف حالتوں سے حفاظت کرتا ہے۔ یہ کیڑے مکوڑوں کا دافع، گلنے سڑنے اور آگ سے حفاظت کرنے والا اور ادویات یا مسالحوں کے حصول میں استعمال ہوتا ہے۔ چھال کے لحائی خلیے غذا کی ترسیل میں شامل ہوتے ہیں جب کہ ثانوی کا کارٹیکل خلیے ذخیرہ اندوزی میں شامل ہوتے ہیں۔

اگر فیلوجن تنے کے گرد ایک مکمل ستون بناتا ہے، تو یہ حلقہ نما چھالوں (ring barks) کو جنم دیتے ہیں۔ مثال Quercus جب چھال پرتوی کی طرح چھا جانے کے انداز پر بنتی ہے تو اسے چھلکے نما چھال (Scale bark) کہا جاتا ہے۔ مثال: جام، اگرچہ حلقہ نما چھالیں عام طور پر نہیں چھیلے جا سکتے جب کہ چھلکے نما چھال چھیلے جا سکتے ہیں۔



نقشہ 10.13۔ چھلکے نما چھال کو ظاہر کردہ جام کا درخت



نقشہ 10.12۔ حلقہ نما چھال کو ظاہر کردہ Quercus درخت

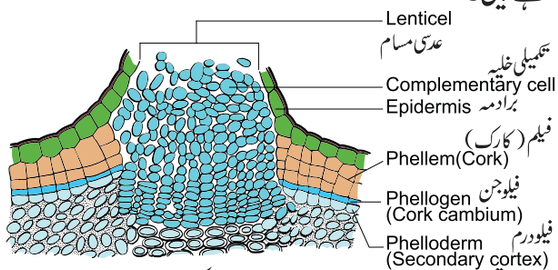
11 BOTANY UNIT=10 secondary growth UM
Sunday, March 06, 2022 12:42:17 PM

عدسی مسام (Lenticel)

عدسی مسام ابھرا ہوا شگاف یا مسام ہوتا ہے، جو کہ تنوں یا جڑوں کے برادمہ یا چھال میں پایا جاتا ہے۔

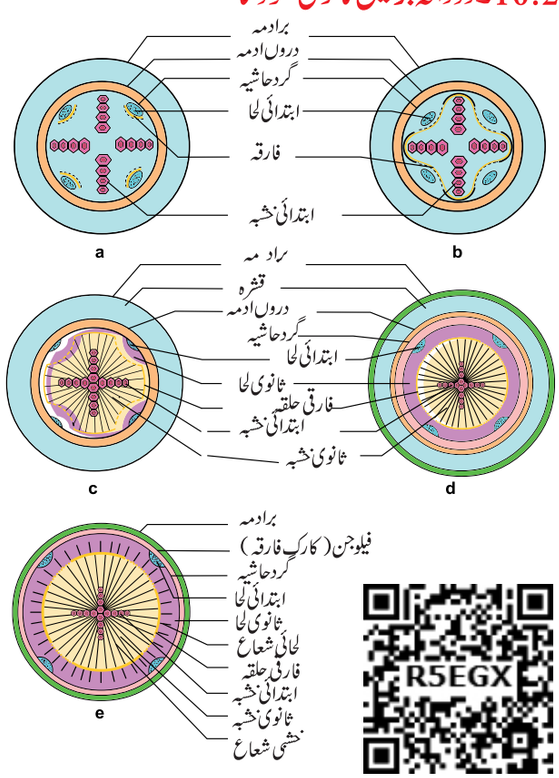
تنوں میں ثانوی نشوونما کے دوران یہ تشکیل پاتا ہے۔ جب فیلوجن عدسی مسام کے علاقے میں زائد فعال ہوتا ہے تو، ڈھیلے طور پر ترتیب پائے ہوئے پتلی دیواروں والے کعبی خلیوں کا ڈھیر تشکیل پاتا ہے۔ یہ تکمیلی بافت یا بھرے ہوئے بافت (Fillingtissue) کہلاتے ہیں۔

عدسی مسام، گیسوں کے تبادلے اور تبخیر میں مددگار ثابت ہوتا ہے جسے عدس مسامی سریان (Lenticular transpiration) کہتے ہیں۔



نقشہ 10.14 عدسی مسام کی ساخت

10.2۔ دودالہ جڑ میں ثانوی نشوونما



نقشہ 10:15 ایک عام دودالہ جڑ میں (a-e) ثانوی نشوونما کے مختلف مرحلے (خاکہ نگاری)

پودوں کے بڑھتے ہوئے فضائی حصوں کو طاقت فراہم کرنے کے لئے دودالہ جڑ میں ثانوی نشوونما ضروری ہے۔ یہ دودالہ تنے میں ثانوی نشوونما کی طرح ہے۔ تاہم، وعائی فارقہ کی تشکیل کے انداز میں واضح فرق ہے۔

وعائی فارقہ اصل میں مکمل طور پر ثانوی ہے۔ یہ لحائی حزموں کے بالکل نیچے واقع عطفی بافت (Conjuctive tissue) کے مجموعے سے شروع ہوتا ہے اور نخز خشبہ (Protoxylem) کے اوپر گرد حاشی (Pericycle tissue) کے ایک حصے کے طور پر ایک مکمل اور مسلسل لہراتی حلقہ بناتا ہے۔ یہ لہراتی (W a v e) حلقہ بعد میں مدور (Circular) بن جاتا ہے اور تنے میں ثانوی نشوونما کی طرح ثانوی خشبہ اور ثانوی لحا پیدا کرتا ہے۔

دودالہ تنا اور جڑ میں ثانوی نشوونما کے درمیان فرق

دودالہ تنا میں ثانوی نشوونما	دودالہ جڑ میں ثانوی نشوونما
تشکیل پایا فارقی حلقہ شروع سے ہی عرضی تراش میں مدور ہوتا ہے۔	تشکیل پایا فاروقی حلقہ شروع میں لہرائی طور پر ہوتا ہے۔ بعد میں وہ مدور ہو جاتا ہے۔
ابتداء میں فارقی حلقہ جزوی طور پر ابتدائی (گچھے دار فارقہ) اور ثانوی (بین ہیئتی فارقہ ہوتا ہے)۔	ابتداء میں فارقی حلقہ مکمل طور پر ثانوی ہوتا ہے۔
عام طور پر خارجی جلد قشری خلیوں سے آغاز پاتے ہیں۔	عام طور پر، خارجی جلد گردحاشیہ سے آغاز پاتے ہیں۔
تنا زمین کے اوپر رہنے کی وجہ سے کارک زیادہ مقدار میں پیدا ہوتا ہے۔	عام طور پر، جڑ زیر زمین رہنے کی وجہ سے کم مقدار میں کارک پیدا ہوتا ہے۔
خارجی جلد کے عدسی مسام نمایاں ہوتے ہیں۔	خارجی جلد کے عدسی مسام نمایاں نہیں ہوتے ہیں۔

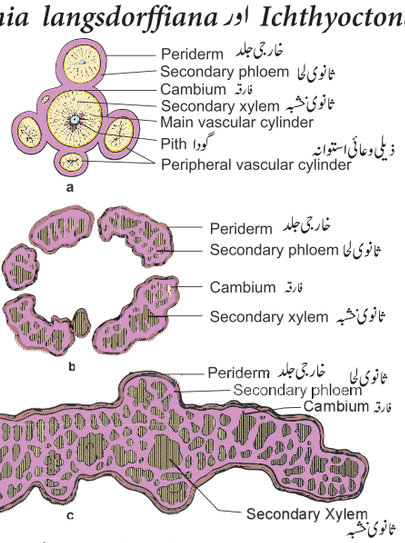
11 BOTANY UNIT=10 secondary growth UM
Sunday, March 06, 2022 12:42:18 PM

10.3۔ متغیر فارقہ (Cambial variants)
بے قاعدہ ثانوی نشوونما
(Anomalous Secondary growth)

متغیر فارقہ (اس سے بیشتر بے قاعدہ ثانوی نشوونما کہلانے والا) عام ثانوی نشوونما اور ثانوی وعائی اور غیر وعائی بافتوں کی پیداوری کے درمیان فرق/انحراف (Deviation) ہے۔ ایک غیر معمول واقع فارقہ، بے قاعدہ ثانوی نشوونما کو پیدا کرتا ہے۔ بے قاعدگیوں کو مندرجۂ ذیل فہرست میں پیش کیا گیا ہے۔

10.3.1۔ وعائی فارقہ کا بے قاعدہ مقام:
(Anomalous position of Vascular cambium)

تنوں کی بے قاعدہ شکلیں، فارقہ کی بے قاعدہ مقاموں کی وجہ سے پیدا ہوتی ہیں۔ مثال: *Thinonia Secandens*، *Serjania* اور *Ichthyoctona Bouhinia langsdorffiana*

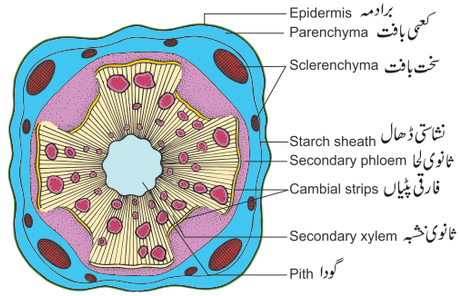


نقشہ 10.16: بے قاعدہ نشوونما کو ظاہر کردہ تنوں کی طولی تراش (T.S)
(a) *Thinouia Scandens* (نقشہ کے ذریعہ)
(b) *Sarjania ichthyoctona*
(c) *Bauhinia langsdorffiana*

10.3.2۔ عام فارقہ کے غیر معمول عمل
(Abnormal behaviour of normal cambium)

فارقہ کے چند قطعے ثانوی خشبہ کو پیدا کرنا چھوڑ دیتے ہیں، مگر اسی دوران، صرف بیرونی جانب یہ ثانوی لحا کو پیدا کرتے ہیں۔ بقیہ فارقی قطعے عام افعال انجام دیتے ہیں جیسا کہ نتیجے میں، ڈھلان اور دراڑ (Furrowed) والے ستون (Steles) پیدا ہوتے ہیں۔

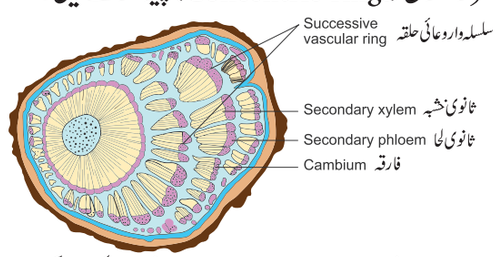
مثال: *Bignonia*



نقشہ 10.17 بے قاعدہ ثانوی نشوونما کو ظاہر کردہ Bignonia تنا کی طولی تراش (نقشہ کاری سے)

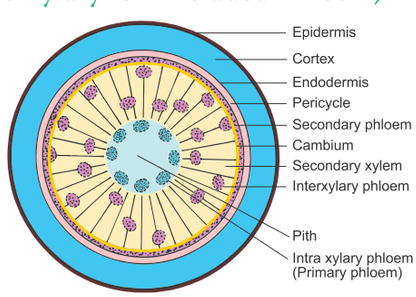
10.3.3 سلسلہ وار فارقہ (Successive cambium)

پودے جیسے Avicennia، Cycas، Gnetum میں کئی تعداد کے فارقی حلقے سلسلہ وار ظاہر ہوتے ہیں اور ثانوی بافتوں کے ہم مرکز حلقوں (Concentric rings) پیدا کرتے ہیں۔



نقشہ 10:18 بے قاعدہ ثانوی نشوونما کو ظاہر کردہ Gnetum تنا کی طول تراش (نقشہ کاری سے)

10.3.4۔ خشبی مابین یا شامل لحا:
(Interxylary or included Phloem)



نقشہ 10:19 بے قاعدہ ثانوی نشوونما کو ظاہر کردہ Strychnos تنا کی طولی تراش (نقشہ کاری سے)

تاروں (Strands) کی شکل میں، ثانوی خشبہ میں پیوست شدہ، ثانوی لحا کو خشبی مابین یا شامل لحا کہا جاتا ہے۔

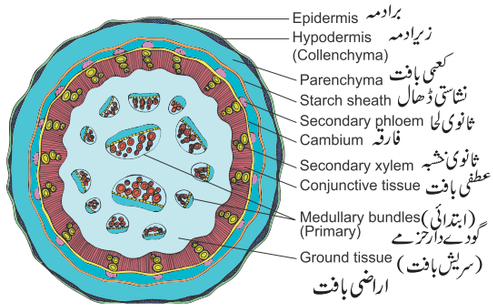
مثال: *Strychnos*، *Combretum* اور *Salvadora*

10.3.5۔ عام فارقی کارروائی کے ساتھ گودے دار حزموں کی موجودگی:

اس قسم میں، عام و عائی حزمے (Vascular bundles)

11 BOTANY UNIT=10 secondary growth UM
Sunday, March 06, 2022 12:42:20 PM

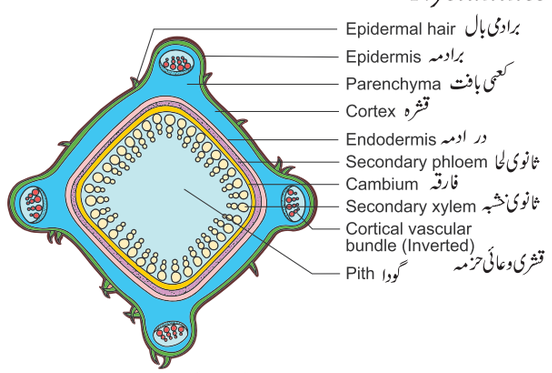
حلقے کی شکل میں مرتب رہتے ہیں جن سے عام فارقی حلقہ (Cambial ring) تشکیل پاتا ہے۔ مزید اور وعائی حزمے بکھرے ہوئے رہتے ہیں یا گودا میں حلقہ میں موجود رہتے ہیں یا گودیدار مغز دار (medullary) علاقوں میں، ان کو گودے دار اور وعائی حزمے (Medullary vasular bundles) کہا جاتا ہے مثال: *Boerhaavia*



نقشہ 10.20 *Boerhaavia* کے تنے میں بے قاعدہ ثانوی نشوونما کو طولی تراش کے ذریعہ نمائندگی

10.3.6۔ عام فارقی کارروائی کے ساتھ قشری حزموں کی موجودگی

اس قسم میں، وعائی حزموں کا ایک حلقہ دکھائی دیتا ہے، جس میں ایک عام فارقی حلقہ تشکیل پاتا ہے۔ مزید فارقی علاقوں میں اضافی (additional) وعائی حزمے پائے جاتے ہیں: مثال *Nyctanthes*

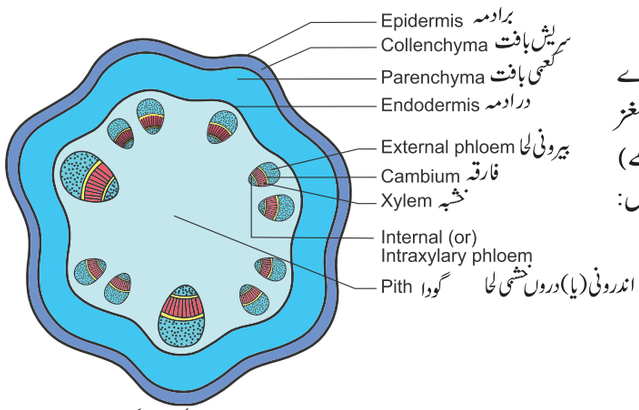


نقشہ 10.21 بے قاعدہ ثانوی نشوونما کو ظاہر کردہ *Nyctanthes* تنا کی طولی تراش (نقشہ کاری سے)

10.3.7۔ دروں خشبی یا اندرونی لحا
(Intraxylary or Internal Phloem)

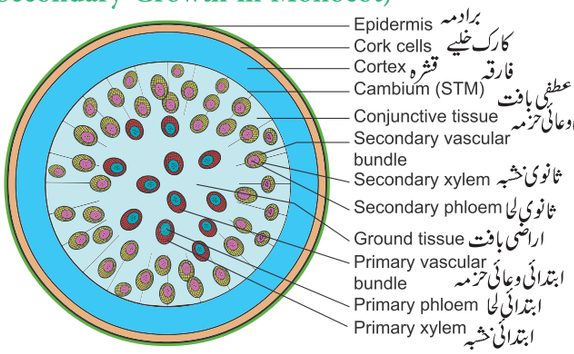


فارقہ اکثر بیرونی جانب ابتدائی لحا کو پیدا کرتے ہیں۔ چند پودوں میں، یہ گودا کی جانب خشبہ کے ساتھ ساتھ اندرونی جانب ابتدائی لحا کو پیدا کرتے ہیں۔ اس کو دروں خشبی یا اندرونی لحا کہتے ہیں۔ مثال: *Solanum tuberosum*



نقشہ 10.22۔ بے قاعدہ ثانوی نشوونما کو ظاہر کردہ *Solanum tuberosum* تنا کی طولی تراش (نقشہ کاری سے)

10.3.8۔ یک دالہ میں ثانوی نشونما
(Secondary Growth in Monocot)



نقشہ 10.23: بے قاعدہ ثانوی نشوونما کو ظاہر کردہ *Dracaena* تنا کی طولی ترش (نقشہ کاری)

چند یک دالوں میں، تنے ثانوی نشوونما کو ظاہر کرتے ہیں۔ مثال: *Dracaena*، یہاں وعائی حزموں کے اراضی بافت کے بیرونی جانب سے ثانوی موٹا کرنے والے فارقہ (S TM- Secondary Thickening Meristem) آغاز پاتے ہیں۔ STM اندرونی خلیوں کو کاٹ دیتے ہیں جس سے وعائی حزموں کے درمیان کعبی خلیوں کے ساتھ اضافی وعائی حزمہ پیدا ہوتے ہیں۔ عام وعائی فارقہ کے برعکس STM میں صرف ایک ہی قسم کے خلیے ہوتے ہیں۔ STM اندرونی جانب مسلسل خشبہ کو پیدا نہیں کرتے مگر صرف خشبہ اور لحا کے ہمراہ وعائی حزمہ کو مزید بیرونی جانب لحا پیدا نہیں ہوتا۔

10.3.9۔ بے قاعدہ ابتدائی نشوونما
(Anomalous Primary growth)

I۔ خشبہ میں وعایوں کی غیر موجودگی
(Absence of Vessels in the xylem)

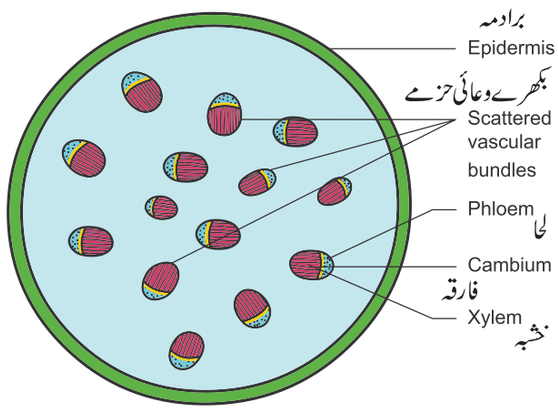
عام طور پر چوبی نالیاں (Vessels) بند بیجوں کے خشبہ میں موجود رہتا ہے، جب کہ چند پودوں کے خشبہ میں وعایئے غیر موجود ہوتے ہیں۔

11 BOTANY UNIT=10 secondary growth UM
Sunday, March 06, 2022 12:42:22 PM

مثال: ہائیڈرلا Winteraceae کے خاندان کے ممبران

II۔ دو دالوں میں فارقہ کارروائی کے ساتھ بکھرے وعائی حزمے

دو دالہ تنا میں، عام طور پر وعائی حزمے حلقے کے طور پر مرتب رہتے ہیں، جب کہ چند دو دالہ تنوں میں ایک دالہ تنے ہی کی طرح بکھرے وعائی حزمے موجود رہتے ہیں۔ مثال: *Piper*، *Peperomia*



نقشہ 10.24: بے قاعدہ ابتدائی نشوونما کو ظاہر کرنے والا Peperomia تنا کی طولی تراش (نقشہ کاری سے)

10.4۔ عمارتی لکڑی (Timber)

آرہ کاٹنے کے عمل کے ذریعے لکڑی کے کندوں سے عمارتی لکڑی حاصل کیا جاتا ہے۔ آرہ کاٹنے کے کئی طریقے ہیں۔ ان میں سے آرہ سے کاٹنے کا طریقہ عمارتی لکڑی کو بنانے کا عام طریقہ ہے۔ عمارتی لکڑی بنیادی طور پر بڑھئی کے کاموں (Carpentary) اور گھروں کی تعمیر کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔ تعمیری لکڑی کے معیار کو بہترین بنانے کے لئے لکڑی کو سکھایا (Seasoning) جاتا ہے، عمارتی لکڑی سب سے اہم بافت ہے جو ماحولیاتی کاربن کو ضبط کرتا ہے اور اس سے کرہ اشتعال ارض (عالمی گرماؤ) کم ہوتی ہے۔

10.4.1: عمارتی لکڑی کو سکھانا (Seasoning of wood)

یہ وہ طریقہ ہے جس میں لکڑی سے نمی کا مواد ہٹا دیا جاتا ہے، سکھانے کے دو طریقے ہیں۔

(1) ہوا کے ذریعے سکھانا (Air Seasoning) وہ طریقہ ہے جس میں مصنوعی گرمی کا سہارا لئے بغیر نمی کو ہٹایا جاسکتا ہے۔ اس قسم کے مصنوعی سوکھانے کے طریقے میں لکڑیوں کے ٹکڑوں کو کاٹ کر کھلی ہوا میں رکھا جاتا ہے اور سورج کی گرمی کے ذریعہ قدرتی طور پر اور آہستہ آہستہ نمی کو خارج کیا جاتا ہے۔ یہ طاقت میں اضافہ کرتا ہے، آتش گیری کو بڑھاتا اور لکڑی کو خراب ہونے کا کم موضوع بناتا ہے۔

(2) بھٹّی میں سکھانا (Kiln Seasoning) وہ عمل ہے جس میں بند حالت میں مصنوعی طریقے سے نمی کو ہٹایا جاسکتا ہے۔ لکڑی کے ٹکڑوں کو بھاپ ہیٹر خانوں میں بند کیا جاتا ہے جس میں پنکھوں کے ذریعہ ہوا متعارف کرائی جاتی ہے اور نمی کو یکساں تیز اور مکمل طور پر ہٹا لیا جاسکتا ہے۔

کارروائی:

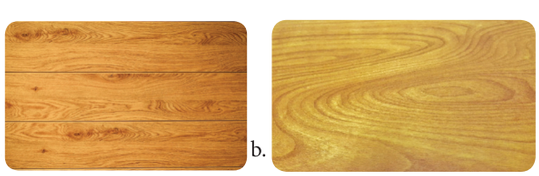
آری کی دھول، پتلے ورق اور لکڑی کے برادے کے استعمال کی فہرست بنائیں۔

10.4.2: لکڑی کی سطح کے نشان، بناوٹ اور شکل (Grain , Texture and Figure of Wood)

سطح کے نشان (grain) سے مراد لکڑی کی ساختی ترتیب ہے، جب کہ وہ بناوٹ لکڑی کی مختلف اقسام کے متعلقہ جسامت اور معیار کو ظاہر کرتی ہے۔ لکڑی کی شکل لکڑی میں نشان سے بننے والے نمونوں سے مراد ہے جب لکڑی کو طول البلد سمت میں کاٹا جاتا ہے۔ یہ نشان اور بناوٹ پر منحصر اور آری کی سمت سے ان کو کاٹے جانے کی سمت ہے۔

پلئی وڈ (Ply wood)

یہ 3 سے 9 پتلی تہوں یا لکڑی کے پرتوں کے ڈھیروں کو جوڑ کر کے تیار کیا جاتا ہے۔ یہ فرش، دیواروں، نقلی چھتوں اور گاڑی کے اندرونی حصوں میں استعمال ہوتا ہے۔



نقشہ 10:25 لکڑی کے نشان، بناوٹ اور شکل (a- b)

کارروائی:

پلائی وڈ کے کچھ ٹکڑے جمع کریں، تہوں کا تجزیہ کریں اور بحث کریں کہ یہ کیسے بنتا ہے؟

11 BOTANY UNIT=10 secondary growth UM
Sunday, March 06, 2022 12:42:23 PM

خلاصہ:

ثانوی نشوونما وعائی اور کارک فارقہ اور ثانوی موٹا کرنے والے فارقہ (STM) کے کارروائیوں سے اضافی وعائی بافت کی تشکیل سے متعلق ہے۔ یہ برہنہ بیجوں، اکثر بند بیجوں اور چند یک دالہ پودوں کے تنے اور جڑوں کے گھیروں کو بڑھاتا ہے۔ وعائی فارقہ دو قسم کے ابتدائیوں کو رکھتے ہیں۔ تکلی نما اور شعاعی ابتدائیاں۔ تکلہ نما ابتدائیاں تنوں اور جڑوں کے محوری بافتی نظام کو دیتی ہیں جب کہ شعاعی ابتدائیاں تنوں اور جڑوں کے نصف قطری بافتی نظام کو بناتے ہیں۔

لکڑی ثانوی نشوونما کی ایک اہم مصنوعات ہیں۔ یہ کئی قسموں میں تقسیم پائی ہوئی ہے۔ چوبی نالیوں (Vessels) کی موجودگی اور غیر موجودگی کی بنیاد پر ان کی دو قسمیں ہیں۔ مسام دار اور غیر مسام دار لکڑی۔ موسم کے لحاظ سے بننے والے لکڑیاں، موسم بہار کی لکڑی اور خزاں لکڑی ہے۔ بہار اور خزاں لکڑی آپسی طور پر سالانہ حلقے کہلاتے ہیں۔ قلبی لکڑی کے خشبی نالیوں کے تنگ قعر (Lumen) پڑوسی اسفنجی خلیوں سے آنے والے کئی غبارے کی طرح اندرونی نشوونما کے طور پر بڑھ کر رکاوٹ بنتے ہیں۔ یہ ساختیں ٹئی لوسس (tyloses) کہلاتے ہیں۔

خارجی جلد ایک ثانوی محافظتی بافت ہے، جس میں قیلم، فیلوجن اور فیلوڈرم پایا جاتا ہے۔ ثانوی نشوونما درخت کے تنوں کے اطراف ایک کارک نما چھال پیدا کرتا ہے جو اندرونی حصوں کو گرمی، سردی، تعفن وغیرہ سے بچاتا ہے۔

وعائی فارقہ کے بننے کے طریقے میں جڑ کی ثانوی نشوونما تنے سے مختلف ہے۔ بے قاعدہ ثانوی نشوونما کو اب متغیر فارقہ بھی کہا جاتا ہے۔ چند دو دالوں اور یک دالوں میں غیر معمولی قسم کی ثانوی نشوونما ہوتی ہے۔ لکڑی، لکڑی کے کندوں سے حاصل ہوتی ہیں۔ تعمیری لکڑی کے معیار کو بہتر بنانے کے لئے لکڑی کو ہوا کے ذریعے اور بھٹی کے ذریعے سوکھایا جاتا ہے۔ لکڑی کی خصوصیت اسی کے رنگ، دراز، بناوٹ اور شکل میں ہے۔

محاسبہ (Evaluation)

1۔ مندرجۂ ذیل بیانات پر غور کریں۔

بہار کے موسم میں وعائی فرقہ

(i) کم فعال رہتے ہیں۔

(ii) کئی تعداد میں خشبی عناصر کو پیدا کرتے ہیں۔

(iii) چوڑے کھفے والے نالیوں کو بناتے ہیں۔

(a) (i) صحیح ہے مگر (ii) اور (iii) غلط ہے

(b) (i) غلط ہے مگر (ii) اور (iii) صحیح ہے

(c) (i) اور (ii) صحیح ہیں مگر (iii) غلط ہے

(d) (i) اور (ii) غلط ہے مگر (iii) صحیح ہے

2۔ عام طور پر یک دالیں اپنے گھیروں میں اضافہ نہیں کرتے، کیونکہ

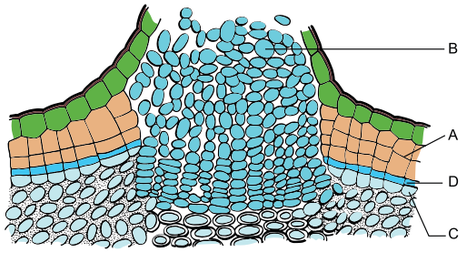
(a) ان میں فعال تقسیم پذیر فارقہ ہوتا ہے

(b) ان میں فعال تقسیم پذیر فارقہ نہیں ہوتا ہے

(c) فارقہ کی کارروائی کو ختم کر دیتا ہے۔

(d) تمام درست ہیں۔

3۔ عدسی مسام کے نقشے میں A، B، C، D کے نشانوں کی شناخت کیجئے



(a) A۔ قیلم B۔ تکمیلی بافت C۔ فیلوڈرم D۔ فیلوجن

(b) A۔ تکمیلی بافت B۔ قیلم C۔ فیلوجن D۔ فیلوڈرم

(c) A۔ فیلوجن B۔ قیلم C۔ فیلوڈرم D۔ تکمیلی بافت

(d) A۔ فیلوڈرم B۔ قیلم C۔ تکمیلی بافت D۔ فیلوجن

4۔ ثانوی خشبہ کا اندرونی، گہرا اور سخت حصہ جو پرانے دو دالہ تنے میں پانی کی ترسیل نہیں کرتا، یہ کہلاتا ہے۔

11 BOTANY UNIT=10 secondary growth UM
Sunday, March 06, 2022 12:42:24 PM

(a) البرنم (b) باسٹ

(c) لکڑی (d) ڈورامن

5۔ دو دالہ تنا میں ابتدائی خشبہ کا انجام کیا ہوتا ہے، جو سیع ثانوی نشوونما کو ظاہر کرتے ہیں۔

(a) یہ محور کے مرکز میں مقیم رہتا ہے۔

(b) یہ کچلے جاتا ہے۔

(c) کچلا جاسکتا ہے یا نہیں۔

(d) یہ بنیادی لحا سے گھرا ہوا ہے۔

توثیق اور سبب

6۔ یہ سوالات توثیق اور سبب کے طور پر چھپنے والے دو بیانات پر مشتمل ہوتے ہیں۔ان دو سوالوں کا جواب دیتے ہوئے آپ کو مندرجۂ ذیل چار جوابات میں سے کسی ایک کا انتخاب کرنا ہوگا۔

(A) اگر توثیق اور سبب دونوں درست ہیں، لیکن سب توثیق کی صحیح وضاحت کرتا ہے۔

(B) اگر توثیق اور سبب دونوں درست ہیں لیکن سبب درست نہیں ہے تو وہ توثیق کی وضاحت کرتا ہے۔

(C) اگر توثیق صحیح ہو لیکن سبب غلط ہو۔

(D) اگر توثیق اور سبب دونوں غلط ہوں۔

1۔ توثیق (A) : لکڑی کے تنوں میں قلبی لکڑی کی مقدار سال در سال بڑھتے رہتی ہے۔

سبب (R) : فارقی حلقہ کی کارروائی بلا روک تھام جاری ہے۔

2۔ توثیق (A) : دو دالہ تنوں میں ثانوی نشوونما وعائی فارقہ اور فیلوجن کی مدد سے ہوتی ہے۔

سبب (R) : وعائی فارقہ مکمل طور پر آغازی میں ابتدائی ہوتا ہے

D-d C-c B-b A-a

مندرجۂ ذیل کے جواب دیجئے۔

7۔ مثال کے ذریعہ سلسلہ وار فارقہ کی کارروائی کی وضاحت کیجئے۔

8۔ نباتاتی طور پر لکڑی کیا ہے؟

9۔ جنگل میں اگر کسی درخت کی چھال ہرن کے سینگ سے برباد ہوجائے تو درخت پھر سے اپنے چھال کو کس طرح بحال کرتا ہے؟

10۔ Pinus میں بننے والی لکڑی اور Morus کے درمیان فرق کریں۔

11۔ کون سے موسم میں، بند تخم کی چوبی نالیاں (Vessels) اپنے جسامت میں بڑھے ہوجاتے ہیں۔ کیوں؟

12۔ لکڑی کا درمیانی حصہ ہمیشہ گہرا ہوتا ہے۔ کیوں؟

13۔ مسلسل بافتوں کی تقسیم کی حالت مقسمہ (Meristem) کہلاتا ہے۔اس سے تعلق، جانبی مقسمہ کا رول کیا ہے؟

14۔ ایک لکڑی کا بیوپاری جنگل سے لکڑی کے لئے کندوں کو خریدا اور اسے A اور B نام دیا۔ کندہ A، 50 سال پرانا ہے، جب کہ کندہ B، 20 سال پرانا تھا۔کاروباری شخص کے لئے کون سی لکڑی زیادہ دن چلے گی؟ کیوں؟

15۔ کسی درخت کی عرضی تراش میں 60 ہلکے اور 60 گہرے حلقے ہیں۔ درخت کی عمر تعین کیجئے اور دلیل پیش کیجئے۔

16۔ کسی درخت کے تنے کی طولی تراش سے ہم مرکز حلقے دکھائی دیتے ہیں جس کی نشوونما حلقے کہتے ہیں۔ یہ حلقے کس طرح بنتے ہیں؟ ان حلقوں کی اہمیت کیا ہے؟

17۔ تنے کے وعائی فارقہ کے بیرونی جانب کئی بافتیں بنتے ہیں۔ان کی وضاحت کیجئے۔

18۔ اپنے نئے گھر کی تعمیر کے لئے، کسی تعمیری لکڑی کے دوکان سے تم اعلیٰ معیار کی لکڑی کس طرح منتخب کروگے؟

19۔ لکڑیوں کو مصنوعی طریقے سے سکھانے کی وضاحت کیجئے۔

11 BOTANY UNIT=10 secondary growth UM
Sunday, March 06, 2022 12:42:24 PM

ICT Corner

ICT کارنر

Characteristics of Dicot and Monocot Stem and Root

دودالہ اور یک دالہ تنے اور جڑ کی خصوصیات :

آیئے تنے اور جڑ کے اندر کے حصوں کی جانکاری حاصل کریں۔



I1870

مرحلے :

- گوگل پلے اسٹور کو جا کر QR کوڈ کو اسکین کیجئے۔
- online labs پر کلک کیجئے اور اسے انسٹال کیجئے۔
- biology سلیکٹ کیجئے اور characteristics of dicot and monocot stem and root پر کلک کیجئے۔
- free sign up پر کلک کیجئے اور اپنے بنیادی معلومات فراہم کیجئے اور اپنا ای میل دیجئے۔
- اپنے رجسٹرڈ میل id اور password سے login کیجئے۔
- theory tab کا انتخاب کیجئے اور پودوں کے حصوں کی تشریح کے بنیادی معلومات حاصل کیجئے۔
- animation process کا انتخاب کر کے sectioning process کو دیکھئے۔
- simulation tab کا انتخاب کیجئے اور خوردبین کے ذریعہ پودوں کے حصے کا مشاہدہ کیجئے۔

کارروائی : simulation کے ذریعہ section کیجئے اور اپنے مشاہدے کو درج کیجئے۔

URL:
https://play.google.com/store/apps/details?id=in.edu.olabs.olabs&hl=en

* Pictures are indicative only

11 BOTANY UNIT=10 secondary growth UM
Sunday, March 06, 2022 12:42:25 PM

اکائی V : پودوں کی فعلیات (فعلیاتی تنظیم)
Unit V: Plant Physiology
(Functional Organisation)

باب
11

پودوں میں نقل وحمل (Transport in plants)

سیکھنے کے مقاصد:

طلباء اس کا مطالعہ کرنے کے بعد اس قابل ہوسکیں گے

- پچھلی کلاسوں میں پڑھے گئے بنیادی طبعی اور حیاتیاتی عمل کے علم کو یاد کرسکیں گے۔
- فعال اور غیر فعال نقل وحمل کے عمل کی درجہ بندی، فرق اور موزانہ کرسکیں گے۔
- پانی کے جذب کاری کے طریقہ کار کو سمجھ سکیں گے۔
- رس (Sap) کی چڑھائی میں مختلف نظریات کا تجزیہ کرسکیں گے
- سریان کے عمل کو سمجھ سکیں گے اور اس کے مختلف اقسام کا موازنہ کرسکیں گے۔
- لحا کے نقل مکان کے طریقہ کاری پر بحث کرسکیں گے۔
- معدنیات کی جذب کاری کے طریقے کو سمجھ سکیں گے۔

باب کا خاکہ (Chapter Outline)

11.1۔ نقل وحمل کی قسمیں
11.2۔ خلیہ سے خلیہ کو نقل وحمل
11.3۔ پودوں کے پانی کے تعلقات
11.4۔ پانی کی جذب کاری
11.5۔ پانی کا چڑھاؤ
11.6۔ سریان
11.7۔ نامیاتی منحل کا نقل مکان
11.8۔ معدنیات کی جذب کاری

450 ملین سال پہلے (Paleozoic ordovician دور) میں پودے اپنی جدید ترین آبی دنیا سے نئی بنی ہوئی زمین کی طرف ہجرت کرگئے۔ زمین کا ماحول سخت تھا۔ پانی کی دستیابی زیادہ گہری تھی اور اس لئے پودوں نے اپنے وجود کے لئے پانی حاصل کرنے کی جدوجہد کی۔ ان میں سے کچھ زندہ رہنے میں ناکام رہے اور باقی نے خود کو نئی دنیا میں اپنالیا۔ ان کی بقاء کے لئے سب سے بڑی موافقت زمین کے اندر سے پانی کھینچنے کے لئے اپنے پانی کو جذب کرنے والے نظام کی تعمیر (building) تھی۔ پانی کو جذب کرنے والے نظام (وعائی بافتیں) کی تخلیق اور تازہ کاری سے پودوں کے عالم میں تنوع (diversity) پیدا کیا۔ قبل از تاریخ کے کرفیہ پودے، برہنہ بیج والے پودے اور موجودہ دور کے پھول دار پودوں کی زبردست ترقی نے قوت جاذبہ کے خلاف جڑوں سے کئی میٹر اونچے درختوں تک پانی کی نقل وحمل میں سب سے بڑا چیلنج پیدا کیا ہے۔ اس باب میں ہم، جڑوں میں پانی کے حصول اور پتے میں نقصان اور پودوں میں پانی، گیسوں اور معدنیات کی نقل وحمل میں بنیادی طبعی اور حیاتیاتی عمل کے پیچھے ہونے والے طریقہ کار کا مطالعہ کریں گے۔ مزید ہم یہ جانکاری کریں گے کہ پتے میں تیار شدہ غذائی اشیاء کو کس طرح جد وجہد اور چیلنجوں کے خلاف مختلف استعمال اور ذخیرہ کرنے والے علاقوں میں پہنچایا جاسکتا ہے۔

11.1۔ نقل وحمل کی قسمیں (Types of Transports)

نقل وحمل، پانی، معدنیات اور غذا کو پودوں کے جسم کے تمام حصوں میں منتقل کرنے کا عمل ہے۔ ایصالی بافتیں جیسے خشبہ اور لحا اس عمل میں اہم کردار ادا کرتے ہیں۔

نقل وحمل کی کیا ضرورت ہے؟

شعاعی ترکیب کے ذریعے غذا کی تیاری کے لئے جڑوں سے جذب ہونے والے پانی کو خشبہ ((Xylem کے ذریعے پتوں تک پہنچنا چاہئے۔ اس طرح، پتوں سے تیار ہوئے غذا کو پودوں کے تمام حصوں میں جڑوں سمیت سفر کرنا پڑتا ہے۔ دونوں عمل ایک دوسرے سے جڑے ہوئے ہیں اور ایک دوسرے پر منحصر ہیں۔

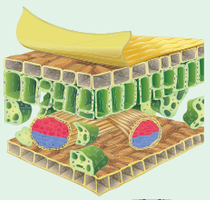
❖ پانی (عرق) یا غذا (منحل) سے طے شدہ فاصلے کی بنیاد پر ان کی درجہ بندی اس طرح کی جاتی ہے۔

(a) کم فاصلہ (خلیہ سے خلیہ کو نقل وحمل) اور

(b) طویل فاصلہ کا نقل وحمل

11 BOTANY UNIT=11
Wednesday, March 23, 2022 7:36:49 PM

پودوں اور انسانوں کا دورانی نظام (Plumbing system)





پودے اور جانوروں نے الگ الگ ارتقاء (evolved) پائی ہیں لیکن پانی اور تحلیل شدہ کیمیائی اشیاء کی نقل وحمل کو قابو کرنے کے لئے موازنہ کرنے کے قابل ساختیں نشوونما پائے ہوئے ہیں مگر کون سا نقل و حمل کے نظام کو انتخابی فائدے کے لئے بہتر طور پر ڈیزائن کیا گیا ہے؟ پودوں میں خشبہ کے ذریعے نقل وحمل نے اونچائی میں اضافہ اور متنوع (diverse) رہائش گاہوں کی نوآبادیات کی اجازت دی ہے اور نظام کو وسیع ہونا پڑتا ہے کیونکہ اشعاعی ترکیب کو پانی کی ضرورت ہوتی ہے۔

مرّے (Murray) کا قانون نقل وحمل کے نیٹ ورکس میں شاخوں کی موٹائی کی پیشن گوئی کرتا ہے۔اس طرح کہ نقل وحمل کی قیمت اور نقل وحمل کے واسطہ کی دیکھ بھالی کو کم کیا جائے۔اس قانون کا مشاہدہ جانوروں کے وعائی اور تنفّسی نظاموں، پودوں میں خشبہ اور کیڑے مکوڑوں کے تنفّسی نظام میں ہوتا ہے۔اس میں مزید تحقیق قدرتی دنیا کے بارے میں ہمارے سمجھ کو بہتر بنائے گی۔

(i) کم فاصلہ (خلیہ سے خلیہ کا نقل وحمل): چند خلیوں کی شمولیت، اکثر جانبی (Lateral) رخ میں ہوتا ہے۔ یہ جڑ بالوں یا پتیوں کے بافتوں سے بالترتیب خشبہ اور لحا سے جڑنے والے جوڑ (Link) ہیں۔مثال: انتشار (diffusion) انجذاب اور عمل ولوج۔

(ii) طویل فاصلہ کا نقل وحمل (Long-distance transport)

خشبہ یا لحا کے نیٹ ورک کے اندر کی نقل وحمل طویل فاصلہ کی نقل وحمل کی ایک مثال ہے۔مثال: عرق کا چڑھاؤ اور منحلوں کی نقل مکانی

❖ نقل وحمل کے دوران صرف ہوئی توانائی کی بنیاد پر ان کی درجہ بندی اس طرح ہوتی ہے۔(a) غیر فعال نقل وحمل (2) فعال نقل وحمل

(i) غیر فعال نقل وحمل: (Passive transport)

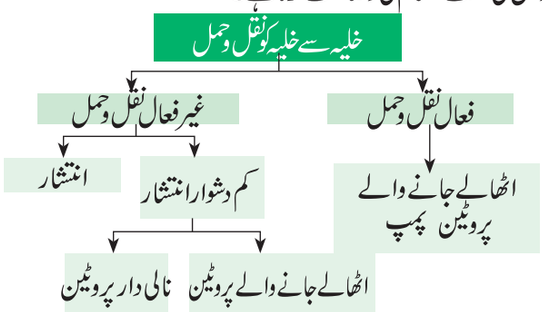
یہ ایک نشیب وفراز (down hill) کا عمل ہے، جو طبعی قوتوں جیسے جاذبہ اور ارتکاز (Concentration) کو استعمال کرتا ہے۔ توانائی کے صرف کی ضرورت یہاں نہیں ہوتی ہے ان میں انتشار، کم دشوار انتشار (Facilitated diffusion) انجذاب اور عمل ولوج شامل ہیں۔

(b) فعال نقل وحمل (Active transport):

یہ ایک حیاتیاتی عمل ہے اور یہ سانس سے حاصل ہونے والی توانائی کی بنیاد پر چلتا ہے۔ یہ ایک مشکل عمل ہے۔

11.2۔خلیہ سے خلیہ کو نقل وحمل (Cell to cell Transport)

خلیہ سے خلیہ کو یا کم فاصلہ کا نقل وحمل محدود علاقے کا احاطہ کرتا ہے اور چند خلیوں پر مشتمل ہوتا ہے۔ وہ طویل فاصلہ کی نقل وحمل کے سہولت کار یا معاون ہیں۔ خلیہ سے خلیہ کو نقل وحمل کے لئے محرک قوت غیر فعال یا فعال ہوسکتی ہے۔(نقشہ 11.1) مندرجۂ ذیل چارٹ خلیہ سے خلیہ کو نقل وحمل کی مختلف اقسام کی وضاحت کرتا ہے۔



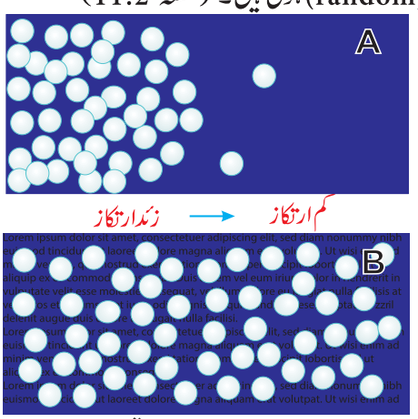
نقشہ 11.1۔ خلیہ سے خلیہ کو نقل وحمل

11.2.1 فعال نقل وحمل (Passive transport)

1۔ انتشار (Diffusion)

جب ہم عودبتی کو یا مچھر بتی کو سلگاتے ہیں یا بند کمرے میں عطر کی بوتل کو کھولتے ہیں، ہم ڈھکن کے مرّے کے ہر طرف اس کی مہک کو محسوس کرتے ہیں۔ یہ پورے کمرے میں خوشبو کے سالموں کی تقسیم کی وجہ سے ہے۔اس عمل کو انتشار (diffusion) کہتے ہیں۔

انتشار میں تمام سمتوں کی جانب سالموں کی حرکت مسلسل اور بے ترتیب (random) ہوتی ہیں۔ (نقشہ 11.2)



نقشہ 11.2۔ انتشار سالموں کی تقسیم پذیری

(A) ابتدائی مرحلہ (b) آخری مرحلہ

11 BOTANY UNIT=11
Wednesday, March 23, 2022 7:36:54 PM

انتشار: سالموں کی ان کے زیادہ ارتکاز والے علاقے سے ان کے کم ارتکاز کے علاقے میں ارتکاز کے میلان کے ساتھ کی خالص حرکت جب تک کہ ایک توازن حاصل نہ ہو جائے۔

انتشار کی خصوصیات (Characteristics of diffusion)

(i) یہ ایک غیر فعال عمل ہے، لہذا کوئی توانائی خرچ نہیں ہوتی۔

(ii) یہ نظام زندگی سے آزاد ہے۔

(iii) گیسوں اور مائعات میں انتشار واضح (obvious) ہے۔

(iv) انتشار کم فاصلے پر تیز ہوتا ہے لیکن طویل فاصلے پر انتہائی سست ہوتا ہے۔

(v) انتشار کی شرح تپش، ارتکازی میلان اور کثافت اضافی (relative density) سے طے کی جاتی ہے۔

پودوں میں انتشار کی اہمیت:

(i) کرہ فضا اور پتوں کے دہنوں کے درمیان O_2 اور CO_2 گیسوں کا تبادلہ انتشار کے عمل سے ہوتا ہے۔ تنفس کے دوران O_2 جذب کی جاتی ہے اور شعاعی ترکیب کے دوران CO_2 جذب کی جاتی ہے۔

(ii) تبخیر کے دوران بین خلوی فضاؤں سے آبی بخارات کا دہنوں کے ذریعے کرہ فضا میں خارج ہونا انتشار کے عمل سے ہوتا ہے۔

(iii) غیر فعال جذب کاری کے دوران معدنیاتی نمکوں میں روانوں (ions) کا نقل وحمل بھی مزید اس عمل کے ذریعہ ہی ہوتا ہے۔

کیا تم جانتے ہو؟

جراحی تھیٹروں میں جراثیم کشی کے لئے انتشار سرجری کے دوران تعفن کو روکنے کے لئے تھیٹر کو جراثیم سے پاک ہونا چاہئے۔ فارمالن اور پوٹاشیم پر مانگنیٹ کا مرکب بہت زیادہ دھواں پیدا کرتا ہے۔ جو ایک بند علاقے میں تمام جرثوموں کو مار ڈالے گا۔ یہ طریقہ دھونی (Fumigation) کہلاتا ہے اور انتشار کے ذریعے چلتا ہے۔

(2) کم دشوار انتشار (Facilitated Diffusion)

خلوی جھلی، پانی اور غیر قطبی سالموں کو سادہ انتشار کے ذریعے نفوذ کراتی ہے۔ قطبی سالمے جیسے رواں، شکر، امینو ترشے، نیوکلیوٹائیڈ اور کئی خلوی میٹابولائٹس کی نقل وحمل نہ صرف ارتکازی شرح پر منحصر ہوتی ہے، بلکہ ان پر بھی منحصر ہوتی ہیں۔

(i) سالمے کی جسامت: چھوٹے سالمے بہت تیز انتشار پاتے ہیں۔

(ii) سالمے کی تحلیل پذیری: چرب دار تحلیل پزیر اشیاء، وآسانی اور تیزی کے ساتھ جھلی سے گذر جاتی ہیں مگر پانی میں حل پذیر اشیاء جھلی سے گذرنے میں بہت مشکل ہوتی ہے۔ جھلّی سے گزرنے کے لئے انہیں کم دشوار بنایا جاتا ہے۔

جھلی کی نفوذ پذیری کی قسمیں (Types of Membrane Permeability)

ایک محلول محلل (Solvent) میں تحلیل ہونے والے منحل ذرات سے بنا ہوتا ہے اور مندرجۂ بالا اجزاء کی نفوذ پذیری خلیہ کی جھلیوں کی نوعیت پر منحصر ہوتی ہے جو کہ ذیل میں دی گئی ہے۔

غیر نفوذ پذیر (Impermeable): محلل اور منحل دونوں سالموں کے حرکت کو روکتا ہے۔ مثال کاک نما، کیوٹنی یا چوبیا ناخلوی دیواریں

نفوذ پذیر (Permeable): وہ ان کے ذریعے محلل اور منحل دونوں قسم کے سالموں کے حرکت کو اجازت دیتے ہیں۔ مثال: سلولوسی خلوی دیوار۔

نیم نفوذ پذیر: (Semi Permeable) : نیم نفوذ پذیر محلل کے سالموں کے انتشار کو اجازت دیتے ہیں لیکن منحل سالمہ کو گزرنے کی اجازت نہیں دیتے۔ مثال چرمی کاغذ

انتخابی نفوذ پذیری (Selectively Permeable) : تمام حیاتی جھلیاں محلل سالموں کے علاوہ مزید یہاں سے کچھ محلل کو گزرنے دیتے ہیں۔ مثال: پلاسمالیما، ٹونوپلاسٹ اور خلوی عضویچوں کی جھلیاں۔

کم دشوار انتشار میں ATP کے صرف کے بغیر نقل وحمل پروٹین نامی خصوصی پروٹین کی مدد سے خلوی جھلی کو عبور (Cross) کرتے ہیں۔

خلوی جھلی میں دو قسم کے نقل وحمل پروٹین موجود ہوتے ہیں جو کہ نالی دار پروٹین اور اٹھالے جانے والے پروٹین ہوتے ہیں۔

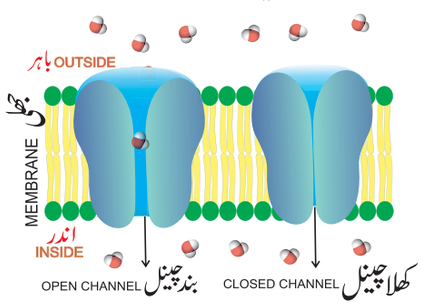
(1) چینل یا نالی دار پروٹین (Channel Protein)

چینل پروٹین، آسانی کے ساتھ سالموں کو خلیہ میں داخل ہونے کے لئے خلوی جھلی میں ایک چینل یا سرنگ (tunnel) بناتا ہے۔ چینل یا تو کھلے ہوتے ہیں یا بند۔ وہ مخصوص سالموں کے لئے کھل بھی سکتے ہیں چند چینل پروٹین بیرونی جھلی میں بڑے مسام (Pores) بناتے ہیں مثالیں Porin اور Aquaporin

11 BOTANY UNIT=11
Wednesday, March 23, 2022 7:36:55 PM

(i) پورن: (Porin): پورن ایک بڑا نقل وحمل پروٹین ہے جو کہ پلاسٹڈس، مائیٹو کانڈریا اور بیکٹر یا کے بیرونی جھلی میں پایا جاتا ہے جو چھوٹے سالموں کو جھلی سے گزرنے میں آسانی پیدا کرتا ہے۔

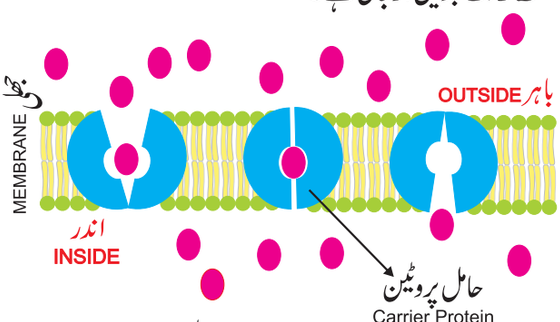
(ii) اکوا پورن (Aquaporin): اکوا پورن ایک پانی کے چینل کا پروٹین ہے جو پلازمہ جھلی میں پیوست رہتا ہے۔ یہ جھلی کے جانب کثیر مقدار کے پانی کے نقل وحمل کو منظم کرتا ہے (نقشہ 11.3) پودوں میں کئی قسم کے اکوا پورنس ہوتے ہیں۔ مکئی میں 30 قسم کے اکوا پورنس کی شناخت کی گئی ہے۔ فی الحال وہ پانی کے علاوہ گلیسرال، یوریا NH_3, CO_2، دھات نما اور تعاملی آکسیجن انواع (Reactive oxygen Species) کی نقل وحمل کے لئے بھی پہچانے جاتے ہیں۔ وہ پانی میں جھلی کی نفوذ پذیری کو بڑھاتے ہیں۔ وہ خشک سالی اور نمک کے دباؤ کو برداشت کرتے ہیں۔



نقشہ 11.3۔ اکوا پورن

II۔ حامل (لے جانے والے) پروٹین (Carrier Protein)

حامل پروٹین، گاڑی کے طور پر کام کرتے ہوئے سالموں کو خلوی جھلی کے بیرونی جانب سے اندرونی جانب اور اس کے برعکس لے جاتی ہیں (نقشہ 11.4) نقل وحمل کے سالموں کی ساخت سالموں کے انحطاط تک تبدیل ہو جاتی ہے۔

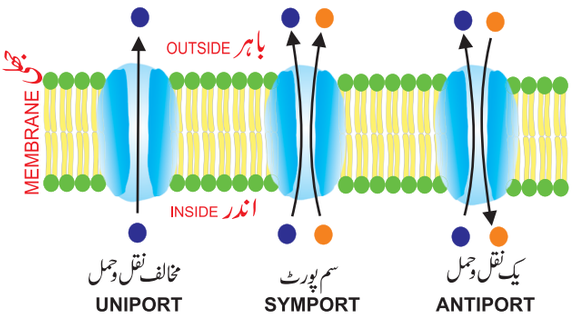


نقشہ 11.4۔ حامل پروٹین

سالموں کے پیش آنے کے انداز اور نقل وحمل کی رخ کی بنیاد پر لے جانے والے پروٹین کی تین قسمیں ہیں (نقشہ 11.5) جو

(i) یک ایک نقل وحمل (ii) سم پورٹ یا ہم۔نقل وحمل

(iii) مخالف نقل وحمل ہیں۔



(i) یک نقل وحمل (Uniport): اس میں سالمہ کی ایک قسم دوسرے سالموں سے آزاد جھلی کے بار ایک سمت میں حرکت کرتے ہیں۔

(ii) سم پورٹ یا ہم۔نقل وحمل (Symport or Co - transport)

سم پورٹ کی اصطلاح ایک سالم (integral) جھلی پروٹین کو ظاہر کرنے کے لئے استعمال ہوتی ہے جو بیک وقت دو قسم کے سالموں کو ایک ہی سمت میں جھلی کے پار منتقل کرتا ہے۔

(iii) مخالف نقل وحمل

(Antiport or counter Transport)

مخالف نقل وحمل ایک سالم (integral) جھلی نقل وحمل پروٹین ہے جو بیک وقت دو مختلف سالموں کو مخالف سمتوں میں جھلی کے پار منتقل کرتا ہے

کیا تم جانتے ہو؟



اکوا پورن کی دریافت Peter Agre نے ''پانی کے مسام'' اکوا پورن کو RBC میں دریافت کیا اور 2003 میں کیمیا کے لئے انہیں نوبل انعام سے نوازا گیا۔

11.2.2۔ فعال نقل وحمل (Active Transport)

انتشار جیسے غیر فعال نقل وحمل کے عمل کا بنیادی نقصان انتخابی سالموں کی نقل وحمل پر قابو کا فقدان ہے۔ انتشار کے عمل میں ارتکاز کے میلان سے نقصان دہ اشیاء کا خلیے میں داخل ہونے کا امکان ہوتا ہے مگر خلوی جھلی کی انتخابی نفوذ پذیری (Selective Permeability) سالموں کے داخلے اور اخراج پر زبردست قابو رہتا ہے۔ فعال نقل وحمل ارتکاز کے میلان اور ایک دشوار عمل کے خلاف سالموں کا داخلہ ہے اور اسے توانائی کی ضرورت ہوتی ہے جو ATP سے آتی ہے۔ غیر فعال نقل وحمل سالموں کی حرکی توانائی کو استعمال کرتا ہے جو ایک میلان کے نیچے

11 BOTANY UNIT=11
Wednesday, March 23, 2022 7:36:57 PM

منتقل ہوتا ہے جب کہ فعال نقل وحمل خلوی توانائی کو میلان کے خلاف منتقل کرنے کے لئے استعمال کرتی ہے۔ کم دشوار انتشار میں زیر بحث نقل وحمل کے پروٹین ایک فعال عمل کے طور پر خلوی توانائی کے خرچ کے ساتھ ارتکاز کے میلان کے خلاف روانوں یا سالموں کو بھی منتقل کر سکتے ہیں۔ پمپ ایک (Pumps) روانوں (ions) یا سالموں کی حرکیات طور پر اوپر کی طرف نقل وحمل کو چلانے کے لئے آزاد توانائی کا ذریعہ جیسے ATP یا روشنی کا استعمال کرتے ہیں۔ پمپ عمل (Pump action) فعال نقل وحمل کی ایک مثال ہے۔ مثال Na^+-K^+-ATP ase Pump (جدول 11.1)

جدول 11.1۔ نقل وحمل کے مختلف میکانزم کا موازنہ

خاصیت	غیر فعال نقل وحمل		فعال نقل وحمل
	سادہ انتشار	کم دشوار انتشار	
طریقہ کار کی فطرت	طبعی	حیاتیاتی	حیاتیاتی
جھلی پروٹین کی موجودگی کی ضرورت نہیں	نہیں	ہاں	ہاں
سالمہ کی انتخابیت	نہیں	ہاں	ہاں
نقل وحمل کی سیرابی	نہیں	ہاں	ہاں
اوپر کی نقل وحمل	نہیں	ہاں	ہاں
توانائی کی ضرورت (ATP)	نہیں	ہاں	ہاں
مزاحم کے لئے حساسیت	نہیں	ہاں	ہاں

سیکھے ہوئے کی جانچ!

ہم نقل وحمل اور مخالف نقل وحمل کے درمیان کیا مماثلت اور فرق ہیں؟

مماثلت: دونوں نظام میں دو سالمے یک طرفہ نقل وحمل کے لئے شامل ہوتے ہیں۔

فرق : ہم نقل وحمل میں دو سالمے ایک ساتھ منتقل ہوتے ہیں جب کہ مخالفت نقل وحمل میں دو سالمے ایک دوسرے کے مخالف سمت میں منتقل ہوتے ہیں۔

11.3۔ پودوں کے پانی کے تعلقات: (Plant water Relations)

پانی پودوں کی زندگی میں ایک اہم کردار ادا کرتا ہے۔ پانی کی دستیابی پودوں کی بیرونی اور اندرونی ساخت کو متاثر کرتی ہے کیونکہ پروٹو پلازم 80% - 60% پانی سے بنا ہوا ہے۔ پانی ایک عالمی محلل (Solvents) ہے، کیونکہ زیادہ تر اشیاء اس میں گھل جاتے ہیں اور پانی کے سالمی کی اعلیٰ تناؤ طاقت رس کے اوپر چڑھنے میں مددگار ہوتی ہے۔ پانی پودے کے اندرونی درجہ حرارت کے ساتھ ساتھ خلیے کی سختی کو بھی برقرار رکھتا ہے۔

11.3.1۔ انجذاب: (Imbibition)

لسونتی نظام میں جیسے گوند، نشاستہ، پروٹین، سیلولوز، اگار (agar) جیلاٹین جب پانی میں رکھے جائیں تو پانی کی ایک بڑی مقدار کو جذب کریں گے اور پھول جائیں گے۔ ان چیزوں کو جذب کار (Imbibants) کہا جاتا ہے اور یہ رجحان انجذاب کہلاتا ہے۔

مثالیں: 1۔ سوکھے بیجوں کا پھولنا۔ 2۔ بارش کے موسم میں زیادہ نمی کی وجہ سے لکڑی کی کھڑکیوں، میزوں، دروازوں کا پھولنا۔

کیا جانتے ہو؟

انجذاب کی قوت: پرانے دنوں میں لکڑی کے چھوٹے کھونٹے (پیگر) (Pegs) چٹانوں کی دراڑوں میں داخل جئے جاتے تھے جس کے بعد مسلسل آبیدگی کی جاتی تھی۔ انجذاب کی وجہ سے لکڑی کے کھونٹے کا حجم بڑھتا ہے اور چٹانوں کو ٹھیک سے کاٹ دیتا ہے۔

گندم سے حاصل ہونے والا گلوٹین (gluten) اپنے وزن کا 300 فی صد تک بڑھا سکتا ہے۔

انجذاب کی اہمیت: (i) بیجوں کی تنبیت کے دوران، انجذاب بیج کے حجم کو بہت زیادہ بڑھاتی ہے اور بیج پوست کے پھٹنے کا ذریعہ بنتی ہے۔

(ii) یہ ابتدائی سطح پر جڑوں کے ذریعے پانی کو جذب کرنے میں مدد کرتا ہے۔

کارروائی: انجذاب کا تجربہ

مونگ پھلی کے درخت یا ببول کے درخت یا بادام کے درخت سے 5 گرام گوند جمع کریں۔ 100 ملی لیٹر پانی میں ڈبولیں۔ 24 گھنٹے کے بعد تبدیلیوں کا مشاہدہ کریں اور اپنے استاد سے نتائج پر تبادلہ خیال کریں۔



11 BOTANY UNIT=11
Wednesday, March 23, 2022 7:36:58 PM

11.3.2۔ پانی کی صلاحیت (ψ)
(Water Potentiality) (ψ)

پانی کی صلاحیت کے تصور کو 1960ء میں Slatyer اور Taylor نے متعارف کروایا تھا۔ پانی کی صلاحیت خالص پانی کے مقابلے میں کسی نظام میں پانی کی ممکنہ توانائی ہے جب درجہ حرارت اور دباؤ دونوں کو یکساں رکھا جاتا ہے۔ یہ اس بات کا بھی ایک پیمانہ ہے کہ کسی خاص ماحول یا نظام میں پانی کے سالمے کس طرح آزادانہ طور پر حرکت کر سکتے ہیں۔ پانی کی صلاحیت کو یونانی علامت (ψ) (Psi) سے ظاہر کیا جاتا ہے اور اسے پاسکل (Pa) میں ناپا جاتا ہے۔ معیاری تپش پر خالص پانی کی صلاحیت صفر ہے۔ خالص پانی میں منحل (Solute) کا اضافہ حرکی توانائی کو کم کرتا ہے، جس سے پانی کی صلاحیت کم ہوتی ہے۔

تقابلی طور پر ایک محلول میں پانی کی صلاحیت خالص پانی کے بہ نسبت کم ہوتی ہے۔ مختلف پانی کی صلاحیت رکھنے والے خلیوں کے گروہوں میں، ایک پانی کا ممکنہ میلان پیدا ہوتا ہے۔ پانی زیادہ پانی کی صلاحیت سے کم پانی کی صلاحیت کی جانب حرکت کرے گی۔

پانی کی صلاحیت (ψ) کا تعین اس سے کیا جا سکتا ہے۔

1۔ منحل کا ارتکاز (یا) منحل کی صلاحیت (Ψ_S)

2۔ دباؤ کی صلاحیت (Ψ_P) : دو عوامل کو آپس میں جوڑ کر، پانی کی صلاحیت کو اس طرح لکھا جاتا ہے۔

$$\Psi_W = \Psi_S + \Psi_P$$

پانی کی صلاحیت = منحل کی صلاحیت + دباؤ کی صلاحیت

(1) منحل کی صلاحیت (Solute Potential) (Ψ_S)

منحل کی صلاحیت، بصورت دیگر ولوجی صلاحیت کے نام سے جانا جاتا ہے۔ پانی کی صلاحیت پر تحلیل شدہ منحل کے اثر کو ظاہر کرتا ہے۔ خالص پانی میں، منحل کا اضافہ اس کی آزاد توانائی کو کم کرتا ہے اور پانی کی صلاحیت کی قدر کو صفر سے منفی کر دیتا ہے۔ لہذا منحل صلاحیت کی قدر ہمیشہ منفی ہوتی ہے۔ کسی محلول میں معیاری ماحولیاتی دباؤ پر پانی کی صلاحیت ہمیشہ منحل کی صلاحیت کے برابر ہوتی ہے۔

(2) دباؤ کی صلاحیت (Ψ_P) : (Pressure Potential)

دباؤ کی صلاحیت ایک میکانیکی قوت ہے، جو محل کی صلاحیت کے اثر کے خلاف کام کرتی ہے۔ دباؤ کی صلاحیت میں اضافہ، پانی کی صلاحیت میں اضافہ کرے گا اور پانی خلیہ میں داخل ہوگا اور خلیے پھول (turgid) جائیں گے۔ خلیہ کے اندر موجود اس مثبت آب سکونی دباؤ کو پھیلاؤ دباؤ (Turgor Pressure) کہتے ہیں۔ اس طرح، خلیہ سے پانی کا اخراج پانی کی صلاحیت کو کم کر دیتا ہے اور خلیہ نرم ملائم (Flaccid) ہو جاتا ہے۔

(3) ماٹرک صلاحیت (Ψ_M) (Matric Potential)

ماٹرک صلاحیت خلوی دیوار میں پانی اور آبیدہ لسونت (colloid hydrating) یا جیل نما نامیاتی سالموں کے درمیان کشش کی نمائندگی کرتا ہے جیسے اجتماعی طور پر ماٹرک صلاحیت کہا جاتا ہے۔ ماٹرک صلاحیت مزید انجذابی دباؤ (Imbibition pressure) بھی کہلاتا ہے۔ ماٹرک صلاحیت سوکھے اشیاء میں زیادہ (سب سے زیادہ منفی قدر) ہوتی ہے۔ مثال : پانی میں بھگوئے ہوئے بیجوں کا پھولنا۔

11.3.3۔ ولوجی دباؤ اور ولوجی صلاحیت
(Osmotic Pressure and Osmotic Potential)

جب ایک محلول اور اس کا محلل (خالص پانی) کسی نیم نفوذ پذیر جھلی سے علاحدہ کیا جاتا ہے، تو حل پذیر منحلوں (Solutes) کی موجودگی کی وجہ سے محلول میں ایک دباؤ پیدا ہوتا ہے۔ اس کو ولوجی دباؤ Osmotic Pressure (OP) کہتے ہیں۔ محلول میں حل پذیر منحل کے بڑھنے کی وجہ سے ولوجی دباؤ بھی بڑھنے لگتا ہے۔ زائد ارتکاز والے محلول کا (کم ψ یا زیادہ ولوجی) ولوجی دباؤ زیادہ رہتا ہے جب کہ کم ارتکاز زوالے محلول (زائد ψ یا کم ولوجی) (hypotonic) کا ولوجی دباؤ کم رہتا ہے۔

خالص پانی کا ولوجی دباؤ ہمیشہ صفر ہوتا ہے اور یہ منحل کے ارتکاز کے بڑھنے کی وجہ سے یہ بھی بڑھ جاتا ہے۔ لہذا ولوجی دباؤ کی قیمت ہمیشہ مثبت رہتی ہے اور اس کو π سے ظاہر کیا جاتا ہے۔

ولوجی صلاحیت کی تعریف اس طرح کی جاتی ہے کہ یہ کسی محلول میں منحل کے ذرات کی تعداد اور محلل کے ذرات کی تعداد کے درمیان کی نسبت ہے۔ ولوجی صلاحیت اور ولوجی دباؤ تعداد کے لحاظ سے یکساں ہوتے ہیں۔ ولوجی صلاحیت کی قیمت منفی ہوتی ہے جب کہ ولوجی دباؤ کی قیمت مثبت ہوتی ہے۔

11.3.4 پھولنے کا دباؤ اور دیوار کا دباؤ
(Turgor Pressure and wall pressure)

جب ایک پودے کے خلیہ کو خالص پانی میں رکھا جاتا ہے (کم ولوجی محلول) دروں ولوج (Endosmosis) کے ذریعے خلیے کے اندر پانی کا انتشار ہونے لگتا ہے۔ یہ خلوی جھلی کے ذریعے سمت خلوی دیوار پر ایک مثبت آب سکونی دباؤ قائم کرتا ہے۔ اس وقت سے خلوی دیوار کی جانب خلوی جھلی کے ذریعے پیدا شدہ دباؤ پھولنے کی دباؤ (Turgor Pressure) کہلاتی ہے۔

11 BOTANY UNIT=11
Wednesday, March 23, 2022 7:36:58 PM

خلیے کی دیوار اسی پھولنے کی دباؤ پر مساوی اور مخالف قوت کے ساتھ ردعمل ظاہر کرتی ہے اور خلیے کی دیوار کی طرف سے خلیے کے جھلی کی طرف جو کاؤنٹر دباؤ ڈالا جاتا ہے وہ دیوار کی دباؤ (Wall Pressure) (WP) کہلاتا ہے۔ پھولنے کے دباؤ (Turgor Pressure) اور دیوار کے دباؤ خلیہ کو مکمل طور پر پھولا دیتی ہے۔

پھولنا = TP + WP

کارروائی:

جب ہم چھوئی موئی کے پودے کو چھوتے ہیں تو پتوں کے اچانک بند ہونے میں پھولنے کی دباؤ کے کردار معلوم کریں۔

11.3.5۔ انتشاری دباؤ کا خسارہ یا سکشن دباؤ (Diffusion Pressure Deficit) (DPD) or (Suction Pressure) (SP)

خالص محلل (کم ولوجہ) میں زائد انتشاری دباؤ رہتا ہے۔ خالص محلل میں منحل کے اضافے (addition) سے اس کی انتشاری دباؤ کم ہوجاتی ہے۔ کسی مخصوص تپش اور فضائی دباؤ پر محلول کے انتشاری دباؤ اور اور اس کے محلل کے درمیان کا فرق ہی انتشاری دباؤ خسارہ (DDP) کہلاتا ہے جس کو Meyer نے 1938 میں مرتب کیا۔ کسی محلل نظام میں منحل کے اضافے کے ساتھ DPD بھی بڑھتی ہے۔ اضافی DPD دروں ولوج endo osmosis کو ترجیح دیتی ہے یا یہ کم ولوج محلول سے پانی کو چوستی ہے، لہذا Rinner (1935) نے اس کو سکشن دباؤ (Suction Pressure) کہا۔ یہ خلیہ کے ولوجی دباؤ اور پھولنے کی دباؤ کے درمیان فرق کے مساوی ہے۔ پودوں میں مندرجۂ ذیل تین واقعات دیکھے جاسکتے ہیں۔

- عام خلیہ میں DPD: DPD= OP–TP
- ایک مکمل پھولا ہوا خلیہ میں DPD؛ ایک مکمل پھولا ہوا خلیہ میں ولوجی دباؤ ہمیشہ پھولنے کی دباؤ کے مساوی ہوتی ہے۔
- OP=TP یا TP–TP = 0۔ لہذا مکمل پھولے ہوئے خلیہ کا DPD صفر ہوتا ہے۔
- نرم خلیہ میں DPD: اگر خلیہ کی حالت نرم یا ڈھیلی ڈھالی ہو تو کوئی بھی پھولنے کا دباؤ نہیں ہوتی یا TP=0 لہذا DPD= OP

11.3.6 عمل ولوج: (Osmosis)

عمل ولوج (لاطینی Osmos۔ ہیجان۔ زور) ایک مخصوص قسم کا انتشار ہے۔ یہ انتخابی نفوذ پذیر جھلی کے ذریعہ پانی یا محلل کے سالموں کا اپنے اعلیٰ ارتکاز کے مقام سے (زائد پانی کی قابلیت) اپنے کم ارتکاز (کم پانی کی قابلیت) والے مقام کی جانب حرکت کرنے کا عمل ہے۔

ارتکاز کی بنیاد پر محلولوں کی قسمیں
(Types of Solutions based on concentration)

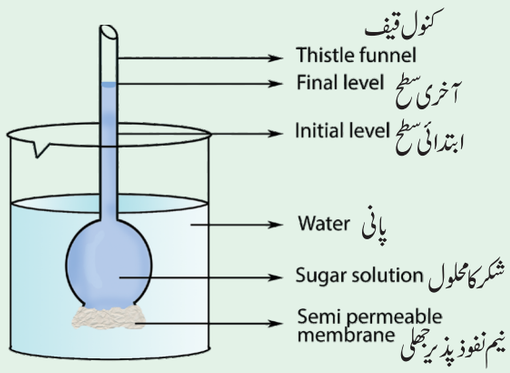
(i) زیادہ ولوجہ (Hypertonic)
(Hyper= زیادہ ؛ tonic = منحل)
یہ ایک طاقت ور محلول ہے (کم محلل/زیادہ منحل/کم ψ) جو دیگر محلولوں سے محلل کو کھینچتا ہے۔

(ii) کم ولوجہ (Hypotonic) (Hypo کم ؛ tonic = منحل)
یہ ایک کمزور محلول ہے (زیادہ محلل/کم یا صفر منحل/زیادہ ψ) اور یہ دوسرے محلولوں کو پانی انتشار کرتا ہے۔ نقشہ (11.7)

(iii) ہم ولوجہ (Iostonic) (Iso = یکساں؛ tonic = منحل)
اس سے مراد یکساں ارتکاز رکھنے والے دو محلول ہیں۔ اس حالت میں پانی کے سالموں کی مجموعی حرکت صفر ہوتی ہے۔

زیادہ ولوجہ، کم ولوجہ اور ہم ولوجہ نسبتی اصطلاح ہیں جو صرف دیگر محلول کے درمیان موازنہ کے لئے استعمال کئے جاتے ہیں۔

کنول قیف کا تجربہ (Thistle funnel experiment)

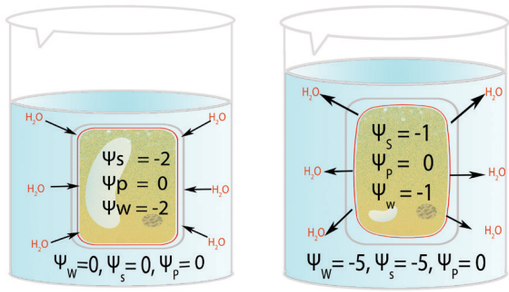


نقشہ 11.6۔ کنول قیف کا تجربہ

کنول قیف کے منہ کو بکرے کے مثانی جھلی (bladder) سے باندھ دیں۔ یہ نیم نفوذ پذیر جھلی کے طور پر کام کرتا ہے۔ کنول قیت میں مرتکز شکر کے محلول کو ڈالیں اور محلول کے سطح کو نشان کرلیں۔ اس کو پانی کے بیکر میں رکھیں۔ چند وقفے کے بعد قیف میں پانی کی سطح آہستہ سے بڑھنے لگتی ہے۔ یہ نیم نفوذ پذیر جھلی کے ذریعے پانی کے سالموں کا اندرونی جانب انتشار کے عمل کا نتیجہ ہے۔ (نقشہ 11.6)

اس کے برعکس، اگر بیکر میں پانی کے بدلے شکر کا محلول کو بدل دیا جائے اور کنول قیف میں شکر کے محلول کے بدل پانی سے بدل دیا جائے تو کیا ہوگا؟

11 BOTANY UNIT=11
Wednesday, March 23, 2022 7:36:59 PM



HYPOTONIC SOLUTION زائد ولوجہ — HYPERTONIC SOLUTION کم ولوجہ

نقشہ 11.7۔ارتکاز کی بنیاد پر محلول کی قسمیں

(1) عمل ولوج کی قسمیں: ولوجی نظام میں پانی یا محلل کے حرکت کے رخ کی بنیاد پر دو قسم کے عمل ولوج واقع ہوتے ہیں جو دروں ولوج اور بروں ولوج کہلاتے ہیں۔

(i) دروں ولوج (Endosmosis) : دروں ولوج سے مراد خلیہ میں یا نظام میں محلل کا ولوجی داخلہ ہے، جب یہ کسی خالص پانی یا کم ولوجہ محلول میں رکھا جاتا ہے۔مثال: جب سوکھے کشمش (زیادہ منحل اور کم محلل) کو پانی میں رکھا جاتا ہے تو یہ سوجن (turgidity) کے باعث پھول جاتا ہے۔

(ii) بروں ولوج (Exosmosis): بروں ولوج سے مراد خلیہ یا نظام سے پانی کا ولوجی اخراج ہے، جب یہ کسی زائد ولوجہ محلول میں رکھا جاتا ہے۔ مثال: پودوں کے خلیہ میں بروں ولوج کی وجہ سے مایہ پاش واقع ہوتا ہے۔

(2) مایہ پاشیدگی (Plasmolysis)

(Plasma = سیٹوپلازم Lysis = ٹوٹنا)

جب پودے کے خلیہ کو زائد ولوجہ محلول میں رکھا جاتا ہے تو بروں ولوج عمل کی وجہ سے خلیہ سے پانی کا اخراج ہوتا ہے۔ پانی کے نقصان کے نتیجے میں پروٹو پلازم سکڑ جاتا ہے اور خلوی دیوار سے خلوی جھلی کھینچی جاتی ہے اور آخر کار خلیہ نرم(Flaccid) پڑ جاتا ہے ۔اس عمل کو مایہ پاشی (Plasmolysis) کہتے ہیں۔

پانی کی کمی کے باعث نظر آنے والے پودوں کا مرجھانا مایہ پاش کی نشانی ہے۔ پودوں میں مایہ پاش کی تین قسمیں پائی جاتی ہیں۔

(i) ابتدائی مایہ پاشی (ii) ظاہری مایہ پاشی اور (iii) حتمی مایہ پاشی

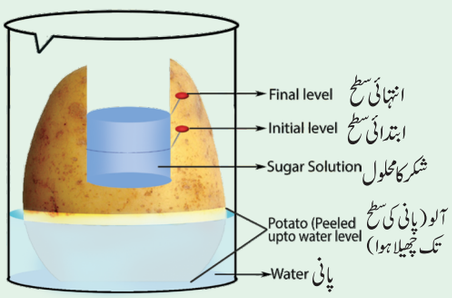
ان کے درمیان کے فرقوں کو جدول 11.2 میں دیا گیا ہے۔

اہمیت (Significance): صرف زندہ خلیوں میں ہی مایہ پاش ظاہر ہوتا ہے اور اس کا استعمال یہ جانچنے کے لئے کیا جاتا ہے کہ خلیہ زندہ ہے یا مردہ

(3) مایہ پاشی اخراج (Deplasmolysis)

مایہ پاش کے اثر کو واپس پانی یا کم ولوجہ محلول میں منتقل کر کے تبدیل کیا جاسکتا ہے۔ دروں ولوج کی وجہ سے، خلیہ دوبارہ پھول جاتا ہے۔ یہ اپنی اصلی شکل اور جسامت کو دوبارہ حاصل کرتا ہے۔ مایہ پاشی خلیہ کی بحالی کے اس رجحان کو مایہ پاشی ازالہ/اخراج (Deplasmolysis) کہتے ہیں۔مثال: پانی میں خشک کشمش کو ڈبونا۔

آلو کا ولوج بین (Potato osmoscope)



خاکہ 11.8 آلو آسموسکوپ کے ذریعے دروں ولوج کا مظاہرہ

(i) ایک بڑے چھیلے ہوئے آلو کو لے کر چاقو کی مدد سے ایک گڑھا (Cavity) بنائیں۔

(ii) گڑھے کو مرتکز شکر کے محلول سے بھر دیں اور ابتدائی سطح کو نشان کرلیں۔

(iii) اس Setup کو خالص پانی سے بھرے بیکر میں رکھیں۔

(iv) 10 منٹ کے بعد شکر کے محلول کی سطح کا مشاہدہ کر کے جدول بندی کریں۔(نقشہ 11.8)

(v) اپنے استاد کی مدد سے نتائج پر بحث کریں۔

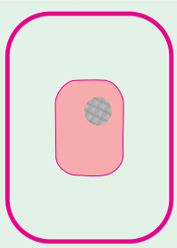
آلو کے بدلے شلجم یا بوتل نما کدو کے استعمال سے اوپر کے تجربے کو دہرائیں۔موازنہ کریں اور نتیجوں پر بحث کریں۔

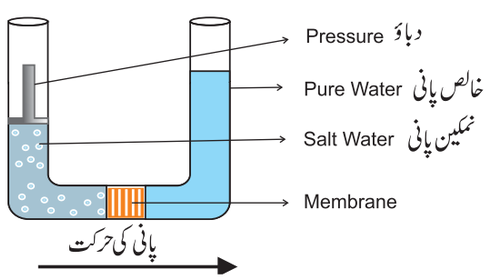
4۔ معکوس عمل ولوج: (Reverse Osmosis)

الٹا عمل ولوج، عمل ولوج کے وہی اصولوں کو اپناتا ہے، مگر الٹی رخ میں اس عمل میں پانی کو محلول کے ارتکاز میلان کے خلاف دباؤ ڈال کر پانی کی حرکت کو الٹ دیا جاتا ہے۔ عام ولوج میں، پانی کے سالمے اعلیٰ ارتکاز (خالص پانی = کم ولوجہ) سے کم ارتکاز (نمکین پانی = زائد ولوجہ) کی جانب حرکت کرتے ہیں۔لیکن معکوس عمل ولوج میں، پانی کے سالمے کم ارتکاز سے (نمکین پانی = زائد ولوجہ) سے اعلیٰ ارتکاز (خالص پانی = کم ولوجہ) کی جانب انتخابی نفوذ پذیر جھلی کے ذریعے حرکت کرنے لگتی ہے۔

11 BOTANY UNIT=11
Wednesday, March 23, 2022 7:37:00 PM

جدول 11.2 مایہ پاشی کی قسموں کے درمیان فرق

ابتدائی مایہ پاشی	ظاہری مایہ پاشی	حتمی مایہ پاشی
پودوں میں کوئی بھی شکلیاتی علامتیں نہیں ہوتی ہیں	پتوں کا مرجھانا ظاہر ہوتا ہے۔	پتوں کا سخت مرجھا جانا اور کمزور ہونا ظاہر ہوتا ہے
پلازما جھلی صرف خلیوں کے خلوی دیوار سے صرف کونے میں الگ ہوتی ہے۔	پلازمہ جھلی خلیہ کی دیوار سے مکمل طور پر الگ ہوجاتی ہے۔	پلازمہ جھلی حجم سے زیادہ سے زیادہ سکڑنے کے ساتھ خلوی دیوار سے مکمل طور پر الگ ہوجاتی ہے
یہ رخ بدلنے والا ہوتا ہے۔	یہ رخ بدلنے والا ہوتا ہے۔	یہ رخ بدلنے والا نہیں ہے۔
		



نقشہ 11.9: معکوس عمل ولوج

استعمالات: معکوس عمل ولوج کو پینے کے پانی کو صاف کرنے اور سمندر کے پانی کو نمک رہائی کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔

سیکھے ہوئے کی جانچ!

قشرہ کا ایک خلیہ جس کا DPD، 5atm ہو، اگر یہ 2atm کے DPD والے زیرادمی (hypodermal) خلیوں سے گھرا ہوا ہوتو، پانی کی حرکت کی سمت کیا ہوگی؟

حل: پانی کم DPD سے زائد زیرادمہ (زیرادمہ 2atm سے قشرہ 5 atm) کی طرف جائے گا۔

11.4۔ پانی کی جذب کاری (Absorption of water)

زمینی پودے سوجن (turgidity)، تحولی کارروائیاں اور نشوونما کی بحالی کے لئے مٹی سے پانی کو جذب کرتے ہیں۔ مٹی سے پانی کی جذب کاری دو مرحلوں میں واقع ہوتا ہے۔

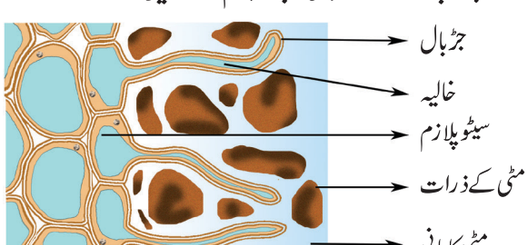
1۔ مٹی سے جڑبال کی طرف : فعال یا غیر فعال طریقے سے

2۔ جڑبالوں سے قشرہ تک پہنچنے کے لئے جانبی سمت میں مزید نقل وحمل

پانی کے نقل وحمل کا سوپر شاہراہ

11.4.1۔ پانی کی جذب کاری کے اعضاء (water Absorbing organs)

اکثر، پودوں میں پانی کی جذب کاری نوخیز جڑوں کے ذریعے ہوتا ہے۔ تیز پانی کے جذب کاری کا علاقہ (Zone) جڑ بال ہوتا ہے۔ یہ نازک ساختیں ہیں جو مسلسل نئے جڑوں کے طور پر بدلتے رہتے ہیں۔ جڑ بالیں، برادمی خلیوں کے یک خلوی اضافہ شدہ حصہ ہیں جن میں کیوٹنی بشرہ نہیں ہوتا ہے۔ جڑ بالیں نہایت مہین اور کثیر تعداد میں ہوتے ہیں اور یہ انجذاب کے لئے کثیر سطحی رقبہ کو فراہم کرتے ہیں۔ (نقشہ 11.10)



نقشہ 11.10۔ جڑبال کی ساخت

11.4.2۔ جڑ کے خلیوں کے آر پار پانی کا راستہ (Path of water across Root Cells)

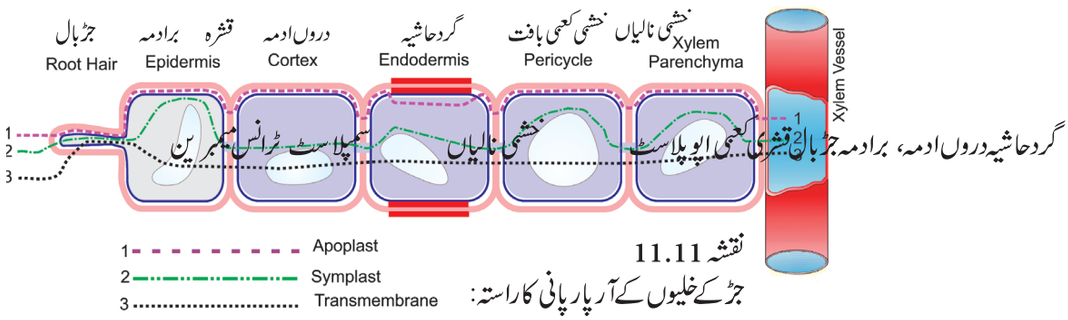
پانی سب سے پہلے مٹی سے جڑ بال اور دیگر برادمی خلیوں سے انجذاب (Imbibition) کے ذریعے جذب ہوتا ہے اور قشرہ، دروں ادمی، گرد حاشیہ کے آر پار شعاعی اور مرکز جو کی جانب حرکت کرتا ہے اور آخر کار ولوجی طور پر خشبی عناصر تک پہنچ جاتا ہے۔

پانی کے تین ممکنہ راستے ہیں (نقشہ 11.11) جو مندرجۂ ذیل ہیں۔

(i) اپوپلاسٹ (ii) سم پلاسٹ (iii) جھلی کے پرے کا راستہ

(1) اپوپلاسٹ (Apoplast): اپوپلاسٹ (یونانی apo = دور،

11 BOTANY UNIT=11
Wednesday, March 23, 2022 7:37:01 PM



نقشہ 11.11
جڑ کے خلیوں کے آر پار پانی کا راستہ:

Plast = خلیہ) زندہ خلیے کی پلازمہ جھلی سے باہر کی ہر چیز پر مشتمل ہوتا ہے ۔اپو پلاسٹ میں خلوی دیواریں، زائد خلوی فضائیں اور مردہ خلیوں کے اندرونی جیسے وعائی عناصر اور چوب نالی شامل ہیں۔اپو پلاسٹ راستے میں، پانی کسی بھی جھلی کو پار کئے بغیر خلیہ کی دیوار یا پودے کی غیر جاندار حصے کے ذریعے خصوصی طور پر حرکت کرتا ہے۔اپو پلاسٹ ایک مسلسل نظام ہے۔

(2) سمپلاسٹ (Symplast): سمپلاسٹ (یونانی Sym = اندر: Plast = خلیہ) ایک پودے کے تمام زندہ خلیوں کے سائٹوسول (cytosol) کے پورے بڑے پیمانے پر اور مزید یہ پلاسموڈیسمیٹا (Plasmodermata) پر بھی مشتمل ہوتا ہے، جو کہ ایک سائٹوپلازمی چینل ہے جو اِن کو آپس میں جوڑتا ہے۔

سم پلاسٹ راستے میں، بیرونی جڑ کے خلیے کے سیٹوپلازم میں داخلہ کے لئے پانی کو پلازمی جھلی سے گزرنا پڑتا ہے پھر یہ زیادہ جھلی کو عبور کرنے کی ضرورت کے بغیر پلاسموڈسمیٹا کے ذریعے ملحقہ سائٹوپلازم کے اندر منتقل ہوجائے گا، جب تک کہ یہ خشبہ نہ پہنچ پائے۔

(3) جھلی کے پرے کا راستہ: (Transmembrane Route)

ٹرانس میمبرین راستے میں پانی ترتیب وار ایک طرف سے خلیہ میں داخل ہوتا ہے اور دوسری طرف خلیہ سے باہر نکلتا ہے۔اس راستے میں پانی ہر خلیے کے لئے دو جھلیوں کو عبور کرتا ہے۔ ٹونوپلاسٹ کے آر پار (across) بھی نقل وحمل مزید شامل ہے۔

11.4.3 پانی کی جذب کاری کا طریقہ: (Mechanism of water Absorption)

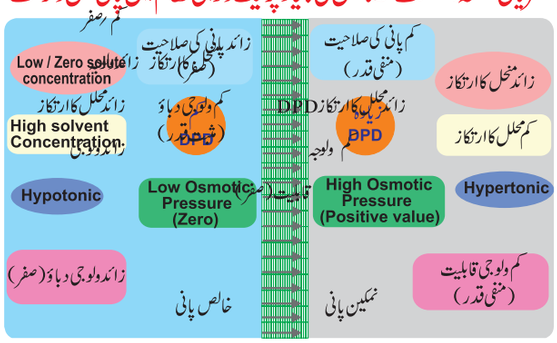
Kramer (1949) نے الگ الگ طریقے کی شناخت کی جو پانی کو جذب کرنے میں آزادانہ طور پر کام کرتے ہیں۔ وہ یہ ہیں۔

(i) فعال جذب کاری (ii) غیر فعال جذب کاری

(1) فعال جذب کاری: (Active Absorption)

جڑ میں خود پیدا ہونے والی قوتوں کی وجہ سے پانی کو جذب کرنے کا طریقہ کار فعال جذب کاری کہلاتا ہے۔فعال جذب کاری ولوجی یا غیر ولوجی ہوسکتا ہے۔

نظریاتی نقشہ: مختلف خصائص کی بنیاد پر ایک ولوجی نظام میں پانی نقل وحرکت



(i) ولوجی فعال جذب کاری (Osmotic active absorption)

ولوجی فعال جذب کاری کے نظریے کو Atkins (1916) اور Preistley (1923) نے مفروض کیا۔اس نظریئے کے مطابق، جذب کاری میں پہلا مرحلہ مٹی کا پانی ہے جو جڑ کے بالوں کی خلوی دیوار کے ذریعے جذب ہوتا ہے۔اس کے بعد عمل ولوج واقع ہوتا ہے۔مٹی کا پانی کم ولوجہ اور خلوی عرق زائد ولوجہ ہوتا ہے۔لہذا، مٹی کا پانی ارتکاز کے میلان (دروں ولوج) کے ساتھ جڑ کے بالوں میں پھیل جاتا ہے۔جڑوں کے بال مکمل طور پر پھول (turgid) جاتے ہیں تو یہ کم ولوجہ ہوجاتے ہیں اور پانی ولوجی ور پر بیرونی سب سے زیادہ قشری خلیہ کی طرف جاتا ہے۔

بالکل اسی طرح، پانی اندرونی قشرہ، دروں ادمہ، گردحاشیہ اور آخر کار نخرخشبہ (Protoxylem) پہنچ جاتا ہے۔جیسے یہی عرق نخرخشبہ پہنچتا ہے تو ایک قسم کا دباؤ پیدا ہوتا ہے، جو جڑ کا دباؤ (Root pressure) کہلاتا ہے۔

اس نظریہ میں پانی کی سم پلاسٹ حرکت شامل ہے۔

ولوجی نظریہ پر اعتراضات: (Objections to osmotic theory)

(1) خشبہ میں خلوی عرق کا ارتکاز ہمیشہ زیادہ ہی نہیں رہتا۔

(2) جڑ کا دباؤ پودوں میں خاص طور پر درختوں میں عالمی نہیں ہے۔

II۔غیر ولوجی فعال جذب کار (Non-Osmotic active absorption)

Bennet-Clark (1936) Thimann (1951), اور Kramer (1959) نے پانی کے جذب کاری کا مشاہدہ یہاں تک کیا کہ جڑوں کے بالوں میں اگر خلوی عرق کا ارتکاز مٹی کے پانی سے کم ہو۔اس طرح کی

11 BOTANY UNIT=11
Wednesday, March 23, 2022 7:37:02 PM

حرکت کے لئے تنفس (ATP) کے ذریعے جاری توانائی کے خرچ کی ضرورت ہوتی ہے۔لہذا پانی کے جذب کاری اور تنفس کے درمیان ایک تعلق (Link) ہوتا ہے۔اس سے واضح ہوتا ہے کہ جب KCN کلوروفارم جیسے تنفّسی روک عمل استعمال کئے جاتے ہیں تو تنفس کی شرح اور پانی کے جذب ہونے کی شرح میں کمی واقع ہوتی ہے۔

(2) غیر فعال جذب کاری (Passive Absorption)

غیر فعال جذب کاری میں جڑیں پانی کے جذب کاری میں کوئی کردار ادا نہیں کرتی ہے اور یہ صرف تبخیر کے ذریعہ منظّم ہوتی ہیں۔تبخیر کی وجہ سے، پھیلاؤ کے دباؤ میں کمی کے ساتھ پتوں کے خلیوں سے پانی ضائع ہوجاتا ہے۔ یہ پتے کے خلیوں میں DPD کو بڑھاتا ہے اور ملحقہ خشبی خلیوں سے پانی نکالنے کا باعث بنتا ہے۔خشبہ میں، ایک تناؤ پیدا ہوتا ہے اور نیچے کی طرف جڑ تک منتقل ہوتا ہے جس کے نتیجے میں مٹی سے پانی جذب ہوتا ہے۔

غیر فعال جذب کاری میں (جدول 11.3) پانی کا راستہ سمپلاسٹک یا اپوپلاسٹک ہوتا ہے۔یہ پودوں کے کل پانی کے ذخائر کا تقریباً 98% فی صد ہے۔

جدول 11.3۔فعال جذب کاری اور غیر فعال جذب کاری کے درمیان فرق

فعال جذب کاری	غیر فعال جذب کاری
جڑ اور جڑ بالوں کی کارروائیوں کی وجہ سے فعال جذب کاری واقع ہوتا ہے۔	جذب کاری کے لئے دباؤ جڑواں میں نشوونما نہیں پاتا، لہذا جڑیں غیر فعال کردار ادا کرتی ہیں۔
فعال جذب کاری کاری میں سریان کا کوئی اثر نہیں ہوتا۔	سریان کے ذریعے جذب کاری منظّم پاتا ہے۔
مٹی کے محلول کی بہ نسبت جڑ بالوں کا DPD بہت زیادہ ہوتا ہے، اس طرح تناؤ کے ذریعہ پانی کو چوس لیا جاتا ہے۔	یہ خشبی عرق میں جذب کاری، سریانی کھنچاؤ سے زیادہ ہوتا ہے۔ لہذا تناؤ کی وجہ سے پانی لے لیا جاتا ہے۔
تنفّسی توانائی کی ضرورت ہوتی ہے	تنفّسی توانائی کی ضرورت نہیں ہوتی ہے۔
اس میں پانی کی سمپلاسٹک حرکت شامل ہے۔	اس میں سمپلاسٹ اور اپوپلاسٹ دونوں قسم کے حرکت شامل ہیں۔

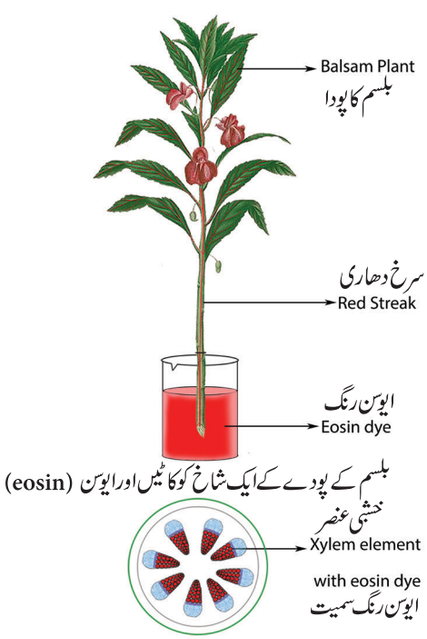
11.5۔ رس کا چڑھاؤ : (Ascent of Sap)

آخری باب میں، ہم نے جانبی رخ میں جڑوں سے خشبہ کی جانب پانی کی جذب کاری پر جانکاری حاصل کی تھی۔اب یہاں ہم پودوں کے اندر پانی کی تقسیم کے طریقہ کار پر جانکاری حاصل کریں گے، جیسے معاون ندیاں مل کر ایک دریا بناتی ہیں۔ لاکھوں کی تعداد میں جڑوں کے بال تھوڑی مقدار میں پانی ایصال کرتے ہیں اور پانی کی ترسیل کی سوپر شاہراہ خشبہ سے جوڑتی ہیں۔خشبہ پانی کی ایک بڑی مقدار کو اوپر کی سمت میں کئی حصوں تک لے جانے کے لئے سنبھالتا ہے۔خشبہ کے اندر موجود پانی اور جڑوں سے تحلیل شدہ معدنیات کو رس (Sap) کہا جاتا ہے اور اس کی اوپر کی طرف نقل وحمل کو رس کا چڑھاؤ کیا جاتا ہے۔

11.5.1۔ رس کے چڑھاؤ کا راستہ (The Path of Ascent of Sap)

اس میں کوئی شک نہیں، پانی وعائی بافت کے ساتھ ساتھ سفر کرتا ہے، مگر وعائی بافت میں دو اجزاء ہوتے ہیں، یعنی خشبہ اور لحا۔ان دونوں میں اس کے چڑھاؤ کا ذمہ دار کون ہے؟ مندرجۂ ذیل تجربہ یہ ثابت کرے گا کہ خشبہ ہی واحد عنصر ہے، جس کے ذریعے پانی اوپر چڑھتا ہے۔

تجربہ کے بعد بلسم کے تنے کی عرضی تراش



نقشہ 11.12 بلسم پودا اور ایوسن رنگ کا تجربہ

(سرخ رنگ) پانی میں رکھے گئے بیکر میں رکھیں۔چند وقفے بعد، تنا میں سرخ دھار ظاہر ہوگی جو پانی کے چڑھاؤ کو ظاہر کرتا ہے۔پانی سے پودے کو اٹھادیں اور تنے کی عرضی تراش بنائیں اور خوردبین کے ذریعے معائنہ

11 BOTANY UNIT=11
Wednesday, March 23, 2022 7:37:03 PM

کریں صرف خشبی عنصر سرخ دکھائی دے گا۔ جس سے ظاہر ہوتا ہے کہ پانی کا راستہ خشبہ ہے۔ لحا (Phloem) رنگین نظر نہیں آئے گا کیونکہ یہ رس کے چڑھاؤ میں کوئی کردار ادا نہیں کرتا۔ (نقشہ 11.12)

رس کے چڑھاؤ کا میکانزم
(Mechanism of Ascent of Sap)

رس کے چڑھاؤ میں سب سے بڑا چیلنج وہ درکار قوت (Force) ہے جو پانی کو اونچے درختوں کے اوپری حصے تک پہنچائے۔ رس چڑھاؤ کے طریقہ کار کی وضاحت کے لئے کئی تعداد کے نظریئے پیش کئے گئے ہیں جو (A) اصلی قوتی نظریئے (B) جڑ دباؤ نظریہ اور (c) طبعی قوت کا نظریہ

11.5.2۔ اصلی قوتی نظریئے (Vital Force Theories)

اصلی قوتی نظریئے کے تحت، رس کے چڑھاؤ کے لئے زندہ خلیے لازمی ہیں۔ اس بنیاد پر مندرجۂ ذیل دو نظریئے پیش کئے گئے ہیں۔

(1) Godlewski کا ریلے پمپ نظریہ: (1884)

خشبی کعبی بافت کے زندہ خلیوں کے ولوجی دباؤ میں متواتر تبدیلیاں اور گودے دار شعاع (medullary ray) پانی کی نقل وحرکت کے لئے ایک پمپ کا کام کرتی ہیں۔

(2) J.C. Bose کا دھڑکنے کا نظریہ:
(Pulsation theory of J.C. Bose)

بوس نے کرسکوگراف (Crescograph) نامی ایک آلہ ایجاد کیا، جو ایک بجلی کے آلے (Probe) پر مشتمل گیلوانومیٹر سے جڑا رہتا ہے۔ جب آلہ کو تنے کے اندونی قشرہ کے ساتھ پیوست کیا جاتا ہے، تو گیلوانومیٹر بلند بجلی کی کارروائی کو دکھاتا ہے۔ بوس کا خیال تھا کہ ایک اندرونی قشری جیسے پمپ کی طرح ایک متوازی دھڑکنے والی حرکت (دل کی دھڑکن کی طرح) رس کے چڑھاؤ کے لئے ذمہ دار ہے۔ اس نے نتیجہ اخذ کیا کہ خشبہ سے متصل خلیے پمپ عمل کرنے کے ذمہ دار ہیں اور آڑی جانب خشبی خلیوں میں رس کو پمپ کرتے ہیں۔



نقشہ 11.13: J.C. Bose

اصلی قوتی نظریے پر اعتراضات:

(i) Strasburge (1889) اور overton (1911) نے تجرباتی طور پر ثابت کیا کہ زندہ خلیے رس کے چڑھاؤ کے لئے لازمی نہیں ہیں۔ اس کے لئے اس نے ایک پرانے بلوط (Oak) کے درخت کے تنے کا انتخاب کیا جسے پکرک ترشہ (Picric Acid) میں ڈبونے اور ضرورت سے زیادہ گرمی لگنے سے تنے کے تمام زندہ خلیے ہلاک ہوگئے۔ تنے کو جب پانی میں ڈبویا گیا تو اس کا چڑھنا شروع ہوگیا۔

(ii) زندہ خلیوں کی پمپنگ عمل دو خشبی عناصروں کے درمیان (عمودی طور پر) ہونی چاہئے، نہ کہ جانبی طرف

11.5.3۔ جڑ دباؤ کا نظریہ (Root pressure Theory)

اگر کسی پودے کو اچھی طرح سے پانی دیا جائے اور زمین کی سطح سے چند انچ اوپر سے کاٹا جائے تو رس کچھ طاقت کے ساتھ باہر نکلتا ہے۔ اسے رس کا رساؤ (Sap exudation) یا بہاؤ (bleeding) کہتے ہیں۔ پودوں کے فعلیات کا باپ Stephen hales نے اس رجحان کا مشاہدہ کیا اور ''جڑ کا دباؤ'' کی اصطلاح وضع کی۔ Stoking (1956) نے جڑ کے دباؤ کو جڑ کی تحولی کارروائیوں کے نتیجے میں خشبہ کے tracheary عناصر میں پیدا ہونے والا دباؤ کے طور پر بیان کیا۔ مگر جڑ دباؤ نظریئے کے خلاف درج ذیل اعتراضات اٹھائے گئے ہیں۔

(i) کھل بیجوں میں جڑ کا دباؤ مکمل طور پر غائب ہے، جس میں کچھ اونچے پودے بھی شامل ہیں۔

(ii) رس کا چڑھاؤ اور جڑ کے دباؤ کے درمیان کوئی تعلق نہیں ہے۔ مثال کے طور پر موسم گرما میں اس حقیقت کے باوجود کہ جڑوں کا دباؤ بہت کم ہوتا ہے۔ سریان کی وجہ سے رس کے اوپر چڑھنے کی شرح زیادہ ہوتی ہے دوسری طرف سردیوں میں جب رس کے چڑھنے کی شرح کم ہوتی ہے تو جڑ کا زیادہ دباؤ پایا جاتا ہے۔

(iii) جڑوں کی غیر موجودگی میں بھی رس کا چڑھاؤ جاری رہتا ہے۔

(iv) جڑ کا دباؤ کا قدر magnitude تقریباً 2 atm ہے، جو پانی کی سطح کو صرف چند منٹ تک بڑھا سکتی ہے، جب کہ سب سے اونچے درخت 100 میٹر کی اونچائی تک ہوتے ہیں۔

11.5.4۔ طبعی قوت کا نظریہ (Physical Force Theory)

طبعی قوت کا نظریہ بتاتا ہے کہ رس کا چڑھنا مردہ خشبی نالیوں کے ذریعے ہوتا ہے اور طریقہ کار مکمل طور پر طبعی ہے اور اس میں زندہ خلیات شامل نہیں ہیں۔

11 BOTANY UNIT=11
Wednesday, March 23, 2022 7:37:04 PM

درختوں میں پانی کس طرح جذب ہوتا ہے ؟

How water is absorbed in trees?



11 BOTANY UNIT=11
Wednesday, March 23, 2022 7:37:06 PM

(1) شعری نظریہ (Capillary Theory)

Boehm (1809) نے تجویز کیا کہ خشبی نالیاں (Xylem vessels) ایک شعری نالی کی طرح کام کرتے ہیں۔ عام فضائی دباؤ کے تحت نالیوں کی یہ شعریاں (Capillary) رس کے چڑھنے کے لئے ذمہ دار ہے۔ اس نظریہ کو مسترد کر دیا گیا کیونکہ شعری قوت کی قدر پانی کی سطح کو صرف ایک خاص اونچائی تک بڑھا سکتی ہے۔ مزید خشبی نالیاں، چوب نالیاں (tracheids) سے زیادہ جوڑے ہوتے ہیں جو درحقیقت زائد پانی کو ایصال کرتے ہیں اور شعری نظریہ کے خلاف ہیں۔

(2) انجذابی نظریہ: (Imbibition theory)

یہ نظریہ سب سے پہلے Unger (1876) نے تجویز کیا تھا اور Sachs (1878) نے اس کی تائید کی تھی۔ یہ نظریہ واضح کرتا ہے کہ پانی خلوی دیوار کے اشیاء کے ذریعے جذب ہوتا ہے، نہ کہ قعر (Lumen) کے ذریعہ۔ یہ نظریہ رنگنگ (ringing) تجربہ کی بنیاد پر رد کر دیا گیا، جس نے ثابت کیا کہ پانی خلیہ کے قعر کے ذریعے حرکت کرتا ہے نہ کہ خلوی دیوار سے۔

(3) اتصال-تناؤ یا اتصال اور سریانی کھینچاؤ کا نظریہ

(Cocesion - tension or Cohesion and transpiration Pull theory)

اتصال۔تناؤ نظریہ کو اصل میں Jolly (1894) اور Dixon نے تجویز کیا تھا اور اس کو دوبارہ Dixon (1914,1924) نے پیش کیا تھا۔ یہ نظریہ درج ذیل خصوصیات پر مبنی ہے۔

(i) پانی کی مضبوط اتصالی قوت یا تناؤ کی طاقت:

(Strong cohesive force or tensile strength of water)

پانی کے سالمے میں کشش کی مضبوط باہمی قوت ہوتی ہے جسے اتصالی قوت کہا جاتا ہے جس کی وجہ سے وہ آسانی سے ایک دوسرے سے الگ نہیں ہو سکتے۔ مزید، ایک پانی کا سالمہ خشبی عنصر کے دیوار کے درمیان کی کشش چپکنا (adhesion) کہلاتی ہے۔ یہ اتصالی اور چپکنے والی قوت مل کر خشبہ میں ایک غیر منقطع مسلسل پانی کے کالم کی تشکیل کرتے ہیں۔ ایک اتصالی قوت کی قدر بہت زیادہ ہے (350atm) اور اونچے درختوں میں رس کو چڑھنے کے لئے کافی ہے۔

(ii) پودے میں پانی کے کالم کا تسلسل:

(Continuity of the water column in the Plant)

ایک اہم عنصر جو پانی کے کالم کو توڑ سکتا ہے۔ وہ خشبہ میں ہوا کے بلبلوں کا داخل ہونا ہے۔ خشبہ کے عنصر کے اندر گیس کے بلبلوں کا پھیلاؤ اور پانی کا ہٹاؤ جوف سازی (Cavitation) یا سدادیت (embolism) کہلاتا ہے۔ تاہم، پانی کے کالم کا مجموعی تسلسل بدستور برقرار ہے، کیونکہ پانی ملحقہ خشبہ عناصر میں انتشار پاتا ہے، تاکہ مسلسل رس کا چڑھاؤ واقع ہو۔

(iii) سریانی کھینچاؤ یا نہ ٹوٹے پانی کے کالم میں تناؤ:

(Transpiration Pull or Tension in the unbroken water column)

پتے سے جڑ تک نہ ٹوٹا پانی کا کالم بالکل رسی کی طرح ہے۔ اگر رسی کو اوپر سے کھینچا جائے تو پوری رسی اوپر کی طرف حرکت کرے گی۔ پودوں میں اس طرح کا کھینچاؤ سریان کے عمل سے واقع ہوتا ہے، جسے سریانی کھنچاؤ کہتے ہیں۔ فعال سریان کے نتیجے میں پانی کے بخارات برادی خلیوں سے دہنہ کے قریب میں خلوی فضاؤں سے تبخیر پاتے ہیں۔ اس کے بعد پانی کے بخارات دہنی سوراخوں کے ذریعے منتقل ہوتے ہیں۔ برادی خلیوں سے پانی کا نقصان پانی کی صلاحیت میں کمی کا سبب بنتی ہے۔ لہذا، پانی کے ممکنہ میلان کے ساتھ خلیے سے خلیے تک ایک کھینچاؤ کے طور پر حرکت کرتا ہے۔ یہ تناؤ جو کہ نہ ٹوٹے ہوئے پانی کے کالم کے اوپر (پتے) میں پیدا ہوتا ہے۔ پتے کا ڈنٹھل (Petiole) تنا سے نیچے کی جانب منتقل ہوتا ہوا آخر میں جڑوں تک پہنچ جاتا ہے۔ اتصالی نظریہ کو آج پودوں کے ماہر فعلیات میں سب سے زیادہ قبول کیا جاتا ہے۔

11.6۔سریان (Transpiration)

جڑوں سے جذب ہونے والا پانی آخر کار پتے تک پہنچتا ہے اور بخارات کی شکل میں فضا میں خارج ہو جاتا ہے۔ پانی کا صرف ایک چھوٹا سا حصہ (5 فی صد سے کم) پودوں کی نشوونما اور تحولی عمل میں استعمال ہوتا ہے۔

پودوں کے مختلف ہوائی حصوں سے بخارات کی صورت میں زائد اپانی کے نقصان کو سریان کہتے ہیں۔ سریان بخارات کی ایک قسم ہے لیکن حیاتیاتی نظام کی شمولیت سے مختلف ہوتی ہے۔ تبخیر ہونے والی پانی کی مقدار حیران کن ہے (جدول 11.4) پانی خشبہ کے ذریعے 75 سنٹی میٹر فی منٹ کی رفتار سے گزر سکتا ہے۔

جدول 11.4 چند پودوں میں سریان کی شرح

پودا	سریان فی دن
مکئی کا پودا	2 لیٹر
سورج مکھی	5لیٹر
میپل درخت	200لیٹر
کھجور کا درخت	450لیٹر

11 BOTANY UNIT=11
Wednesday, March 23, 2022 7:37:07 PM

کارروائی:

اپنے اسکول کے کیمپس میں مکمل طور پر اگے ہوئے پودے کی پتوں والی ٹہنی کا انتخاب کریں۔ ٹہنی کو ایک شفاف پالی تھین بیگ سے ڈھانپیں اور تھیلے کے منہ کو ٹہنی کے قاعدہ پر باندھ دیں۔ دو گھنٹے کے بعد تبدیلیوں کا مشاہدہ کریں اور اپنے استاد سے بحث کریں۔

11.6.1۔ سریان کی قسمیں (Types of Transpiration)

سریان کی مندرجہ ذیل تین قسمیں ہیں۔

(1) دہنی سریان: (Stomatal Transpiration)

دہنہ خوردبینی ساختیں ہیں، جو کثیر تعداد میں پتوں کے نچلی برادمہ میں پائے جاتے ہیں۔ یہ سریان کی نہایت ہی غالب شکل ہے اور پودوں میں زیادہ مقدار کے پانی کے نقصان (90-95%) کا ذمہ دار ہے۔

(2) عدس خلوی سریان (Lenticular transpiration)

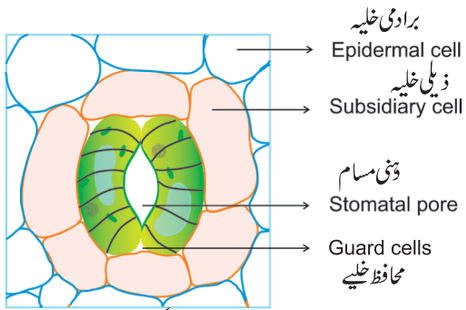
لکڑی دار پودوں اور درختوں کے تنوں میں ثانوی نشوونما کے سبب سے یہاں برادمہ کے بدلے، خارجی جلد (Periderm) ہوتا ہے۔ زندہ خلیوں اور بیرونی فضا کے درمیان گیسوں کے تبادلہ کے لئے، چند مسام (Pores) جو عدسہ (Lens) کی شکل کے ہوتے ہیں۔ تنے کی سطح میں ابھرے ہوئے دھبے (Spots) کے طور پر موجود رہتے ہیں، جنہیں عدس خلیے (Lenticels) کہا جاتا ہے۔ عدس خلیوں سے پانی کا نقصان بہت معمولی ہے، کیونکہ یہ جملہ (total) کا صرف 0.1 فی صد ہے۔

(3) بشری سریان (Cuticular transpiration)

کیوٹنی بشرہ (Cuticle) کیوٹن (Cutin) نامی مومی یا رال والی تہہ، ایک چرب دار شئے ہے جو پتوں کے برادمہ اور دیگر پودوں کے حصوں کو گھیرے ہوئے ہوتی ہے۔ کیوٹنی بشرہ کے ذریعے پانی کا نقصان نسبتاً کم ہے اور یہ کل سریان کا صرف 5 سے 10 فی صد ہے۔ صحرائی پودوں میں کیوٹنی بشرہ کی موٹائی بڑھ جاتی ہے اور سریان بہت کم ہوجاتی ہے یا بالکل غیر موجود ہوتی ہے۔

11.6.2۔ دہنہ کی ساخت (Structure of Stomata)

پتوں اور سبز تنوں کے برادمہ میں بہت سے چھوٹے سوراخ ہوتے ہیں جنہیں دہنہ کہا جاتا ہے۔ دہنہ کی لمبائی اور چوڑائی بالترتیب 10-14 µ ہے اور 3-10 µ ہوتی ہے۔ پختہ پتوں میں فی مربع ملی میٹر 50 تا 500 کے درمیان دہنہ موجود رہتا ہے۔ دہنہ دو محافظ خلیوں سے بنا ہوتا ہے، مخصوص نیم ہلالی یا گردے کی شکل کے زندہ برادمی خلیوں سے محافظ خلیے اردگرد کے برادمی خلیوں سے منسلک ہوتے ہیں جنہیں ذیلی خلیے (Subsidiary Cells) یا اضافی خلیے (accessory) کہتے ہیں۔ محافظ خلیے ہر سرے پر آپس میں جڑے ہوئے ہیں لیکن وہ ان کے درمیان ایک سوراخ بنانے کے لئے الگ ہونے کے لئے آزاد ہیں۔ محافظ خلیے کی اندرونی دیوار بہ نسبت بیرونی دیوار کے موٹے ہوتے ہیں۔ دہنہ اندرونی جانب ایک کہفہ میں کھلتا ہے، جسے زیر دہنی کہفہ (Sub-stomatal cavity) کہتے ہیں جو مزید بین خلوی فضاؤں سے جڑا رہتا ہے۔



نقشہ 11.14۔ دہنہ کی ساخت

11.6.3۔ دہنی حرکت کا میکانزم (Mechanism of Stomatal Movement)

محافظ خلیوں میں ٹرگر دباؤ (Turger Pressure) میں تبدیلی کی وجہ سے دہنی حرکت منظم پاتا ہے۔ جب محافظ خلیوں میں پانی داخل ہوتا ہے تو یہ پھولتا ہے اور ان کے غیر مساوی موٹی دیواریں پھیل جاتی ہیں جس کے نتیجے میں دہنہ کھل جاتا ہے۔ یہ اندرونی دیوار کی مقعر غیر لچکدار نوعیت کی وجہ سے ہے جو ایک دوسرے سے دور ہوجاتی ہے اور محافظ خلیہ کی محدب لچکدار نوعیت کی بیرونی دیوار کو کھینچتی ہے۔

دہنہ کے کھلنے اور بند ہونے کے حوالے سے مختلف نظریات تجویز کئے گئے ہیں۔ دہنی حرکت کے اہم نظریات حسب ذیل ہیں۔

(1) محافظ خلیوں میں شعاعی ترکیب کا نظریہ

(2) نشاستہ شکر تبادل کا نظریہ

(3) فعال پوٹاشیم نقل و حمل رواں کا تصور

(1) محافظ خلیوں میں شعاعی ترکیب کا نظریہ

(Theory of Photosynthesis in guard cells)

Von Mohl (1856) نے مشاہدہ کیا کہ دہنہ روشنی اور کھلتا اور اندھیرے میں بند ہوتا ہے۔ ان کے مطابق محافظ خلیوں میں موجود کلوروپلاسٹ روشنی کی موجودگی میں شعاعی ترکیب کرتے ہیں، جس کے نتیجے میں کاربوہائیڈریٹ (شکر) جو محافظ خلیوں میں ولوجی دباؤ کو بڑھاتا ہے۔ اس کی وجہ سے دوسرے خلیہ سے پانی کا داخلہ ہوتا ہے اور دہنی سوراخ کھل جاتا ہے۔ مندرجۂ بالا عمل اس کے برعکس رات میں دہنہ کے بند ہونے کا باعث بنتا ہے۔

خامیاں (Demerits): (1) محافظ خلیوں کا رکلوروپلاسٹ نہایت کمزور نشوونما پایا ہوا ہوتا ہے، اور شعاعی ترکیب انجام دینے کے قابل نہیں ہوتا ہے

11 BOTANY UNIT=11
Wednesday, March 23, 2022 7:37:07 PM

(2) محافظ خلیے پہلے ہی سے ذخیرہ اندوز شکر کو زائد مقدار میں رکھتے ہیں۔

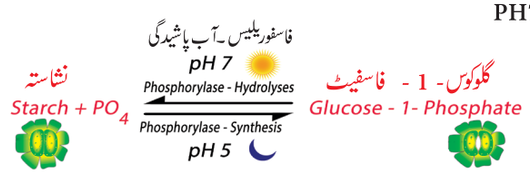
(3) نشاستہ-شکر تبادل کا نظریہ
(Starch - Sugar Interconversion theory)

(i) Ioyd (1908) کے تحت، محافظ خلیہ کا پھیلاؤ (turgidity) اور شکر کے تبادلے پر منحصر ہوتا ہے۔ اس کو Loftfield (1921) نے تائید کی۔ اس نے دیکھا کہ دن کے وقت کھلے رہنے کے دوران محافظ خلیوں میں شکر اور رات کے وقت جب یہ بند رہتے ہیں تو ان میں نشاستہ موجود رہتا ہے۔

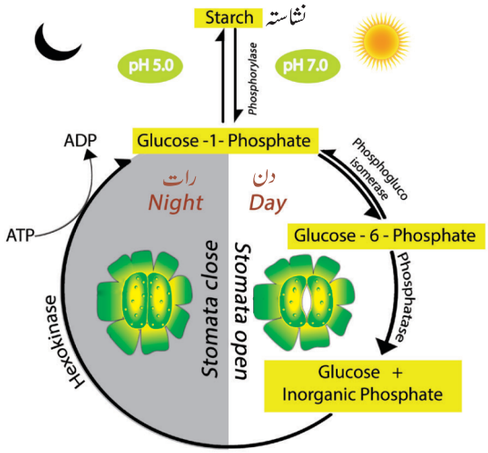
(ii) Sayre (1920) نے مشاہدہ کیا کہ دہنوں کا کھلنا اور بند ہونا محافظ خلیوں میں pH کی تبدیلی کی وجہ سے ہے۔ اس کے تحت دن کے وقت زائد pH کی وجہ سے دہنہ کھل رہتا ہے اور رات میں کم pH کی وجہ سے یہ بند ہوجاتا ہے۔ روشنی کے وقفے کید وران شعاعی ترکیب کے ذریعے CO_2 کا استعمال رُح میں اضافے کا سبب بنتا ہے، جس کے نتیجے میں نشاستہ شکر میں تبدیل ہوتا ہے۔ خلیوں میں شکر کا اضافہ دروں ولوج (endosmosis) کی حمایت کرتا ہے اور پھلاؤ دباؤ کو بڑھاتا ہے جس سے دہنہ کھلنے کا باعث بنتا ہے۔ اسی طرح رات کے وقت خلیوں میں CO_2 کے جمع ہونے سے pH کی سطح کم ہوجاتی ہے، جس کے نتیجے میں شکر نشاستہ میں تبدیل ہوجاتا ہے۔ نشاستہ محافظ خلیہ کے پھیلاؤ دباؤ کو کم کرتا ہے اور دہنہ بند ہوجاتا ہے۔

(iii) Hanes (1940) کے ذریعے محافظ خلیوں میں فاسفوریلیس (Phosphorylase) خامرہ کی دریافت نشاستہ-شکر تبادل کا نظریہ کی بھرپور حمایت کرتی ہے۔ خامرہ فاسفوریلیس نشاستہ کو آب پاشیدگی کے ذریعے شکر اور زائد pH میں تبدیل کرنے کے بعد دروں ولوج واقع ہوتا ہے اور روشنی کے دوران دہنہ کھلتا ہے راتوں میں اس عمل کا برعکس ہوتا ہے۔

PH7



(iv) Steward (1964) نے تھوڑی ترمیم شدہ نشاستہ۔شکر تبادل نظریے کی اسکیم کو پیش کیا۔ ان کے مطابق گلوکوز 1-فاسفیٹ ولوجی طور پر غیر فعال ہے۔ گلوکوز 1 - فاسفیٹ سے فاسفیٹ کا اخراج گلوکوز میں تبدیل ہوجاتا ہے، جو ولوجی طور پر فعال ہوتا ہے اور محافظ خلیہ کے ارتکاز کو بڑھاتا ہے۔ جس سے دہنہ کھلتا ہے (نقشہ 11.15)



نقشہ 11.15 اسٹیوارڈ کی اسکیم

نشاستہ-شکر تبادل نظریہ پر اعتراضات:
(Objections to starch-Sugar inter conversion theory)

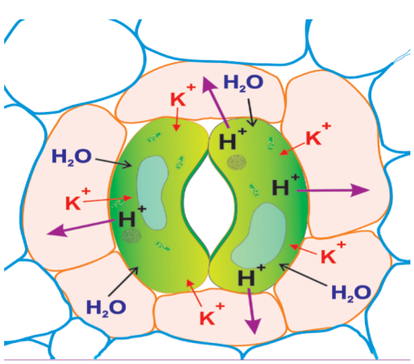
(i) یک دالہ پودوں کے محافظ خلیوں میں نشاستہ نہیں ہوتا۔

(ii) ایسے وقت میں شکر کی موجودگی کو ظاہر کرنے کا کوئی ثبوت نہیں ہے جب نشاستہ غائب ہوجائے اور دہنہ کھل جائے۔

(iii) CO_2 کی تبدیلی سے pH کا 5 سے 7 میں تبدیل ہونے کے عمل کی وضاحت نہیں کرتا ہے۔

(3) K^+ نقل وحمل کا نظریہ (Theory of K^+ transport)

یہ نظریہ Levit (1974) نے تجویز کیا تھا اور Rschke (1974) نے اس کی وضاحت کی تھی۔ اس نظریئے کے مطابق، دہنے کے کھلنے میں ذیل مراحل شامل ہیں۔



نقشہ 11.16 K+ نقل وحمل کا نظریہ دہنہ کا کھلنا

روشنی میں (In light)

(i) محافظ خلیہ، نشاستہ نامیاتی ترشہ (مالک ترشہ) میں تبدیل ہوتا ہے۔

(ii) محافظ خلیہ میں مالک ترشہ سے مالیٹ (maleate) منفی رواں (anion) اور پروٹان (H^+) الگ ہوجاتا ہے۔

11 BOTANY UNIT=11
Wednesday, March 23, 2022 7:37:08 PM

(iii) پروٹان کو جھلی کے ذریعے قریبی معاون خلیوں میں K^+ (پوٹاشیم روانوں) کے تبادلے کے ساتھ معاون خلیوں سے محافظ خلیوں میں منتقل کیا جاتا ہے۔اس عمل میں برقی میلان شامل ہوتا ہے ،اور اسے روانوں کا تبادلہ (Ion exchange) کہا جاتا ہے۔

(iv) یہ روانوں کا تبادلہ ایک فعال عمل ہے اور توانائی کے لئے ATP استعمال کرتا ہے۔

(v) محافظ خلیہ میں K^+ روانوں میں اضافہ Cl^- روانوں کے ذریعے متوازن ہوتا ہے۔منحل کے ارتکاز میں اضافہ سے محافظ خلیہ میں پانی کی صلاحیت کو کم کرتا ہے۔

(vi) محافظ خلیہ زیادہ ولوجہ (hypertonic) بن جاتا ہے اور ارد گرد کے خلیوں سے پانی کے داخلے کی حمایت کرتا ہے۔

(vii) پانی کے داخل ہونے کی وجہ سے ہونے والا پھیلاؤ دباؤ (turgor Pressure) میں اضافہ دہنی سوراخ کو کھولتا ہے۔ (نقشہ 11.16)

اندھیرے میں (In Dark)

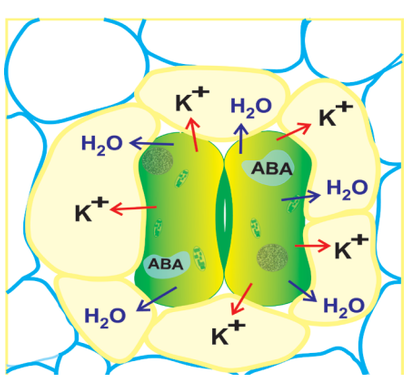
(i) اندھیرے میں شعاعی ترکیب رک جاتا ہے، اور ذیلی دہنی کہفہ میں CO_2 کے جمع ہونے کے ساتھ تنفس جاری رہتا ہے۔

(ii) خلیہ میں CO_2 کا جمع ہونا pH کی سطح کو کم کرتا ہے۔

(iii) کم pH اور محافظ خلیہ میں پانی کی کمی تناؤ ہارمون (Stress hormone) Abscisic acid (ABA) کو متحرک کرتی ہے۔

(iv) ABA، K^+ روانوں کے مزید داخلے کو روکتا ہے اور K^+ روانوں کو محافظ خلیہ سے معاون خلیوں میں رسنے (Leak) ہونے کے لئے بھی آمادہ کرتا ہے۔

(v) محافظ خلیہ سے پانی کا نقصان پھیلاؤ دباؤ کو کم کرتا ہے اور دہنہ کے بند ہونے کا سبب بنتی ہے۔(نقشہ 11.17)



نقشہ 11.17 K^+ نقل وحمل کا نظریہ دہنہ کا بند ہونا

11.6.4۔ سریان کی شرح پر اثر انداز عوامل:
(Factors Affecting Rate of Transpiration)

سریان کی شرح پر اثر انداز عوامل کو دو گروپوں میں تقسیم کیا جاتا ہے۔ وہ یہ ہیں۔ (i) بیرونی یا ماحولیاتی عوامل اور

(2) اندرونی یا نباتی عوامل

(1) بیرونی یا ماحولیاتی عوامل
(External or Environmental Factors)

(i) فضائی رطوبت (Atmospheric humidity)

جب ماحول بہت ہی مرطوب ہوتا ہے تو سریان کی شرح بھی بہت کم ہو جاتی ہے، جیسے جیسے ہوا خشک ہو جاتی ہے ،سریان کی شرح بھی متناسب طور پر بڑھ جاتی ہے۔

(ii) تپش (Temperature)

ماحول کی تپش میں اضافے کے ساتھ ،سریان کی شرح بھی بڑھ جاتی ہے تاہم ، بہت زیادہ تپش پر نرمی (Flaccidity) اور سریان کے بند ہونے کی وجہ سے دہنہ بند ہو جاتا ہے۔

(iii) روشنی: (Light):

روشنی کی شدت، تپش کو بڑھاتی ہے۔تپش ہی کی طرح ،تیز روشنی کی شدت میں سریان کی شرح بڑھ جاتی ہے اور کم روشنی کی شدت میں شرح کم ہو جاتی ہے۔روشنی خلوی جھلی کی نفوذ پذیری کو بھی بڑھاتی ہے، جس سے پانی کے سالموں کو خلیہ سے باہر جانا آسان ہو جاتا ہے۔

(iv) ہوا کی رفتار:(Wind Velocity)

ساکن ہوا میں ، دہنہ کے اوپر کی سطح پانی کے بخارات سے سیر ہو جاتی ہے اور زیادہ پانی کے بخارات کے باہر آنے کی ضرورت نہیں ہوتی۔اگر ہوا تیز ہو، پانی کے بخارات پتے کے سطح کے قریب اٹھائے لے جاتے ہیں اور DDP پتوں کے خلیوں سے زیادہ بخارات نکالنے کے لئے پیدا ہوتا ہے جو سریان کو بڑھاتا ہے۔تاہم، تیز ہوا کی رفتار پانی کے نقصان میں انتہائی اضافہ پیدا کرتی ہے اور اس سے سریان کی شرح کم ہوتی ہے اور دہنہ بند رہتا ہے۔

کارروائی:

اگر indoor پودے کو پنکھے اور AC کے نیچے رکھا جائے تو کیا ہوگا؟

(v) فضائی دباؤ (Atmospheric pressure)

کم فضائی دباؤ میں سریان کی شرح بڑھ جاتی ہے۔کم فضائی دباؤ کی وجہ سے پہاڑیاں اعلیٰ سریان کی شرح کو پسند کرتی ہیں تاہم، یہ پہاڑیوں میں کم درجہ حرارت کی وجہ سے بے اثر ہو جاتا ہے۔

11 BOTANY UNIT=11
Wednesday, March 23, 2022 7:37:09 PM

(vi) پانی (Water) : مٹی میں پانی کی مناسب مقدار پودوں کی بہترین نشوونما کے لئے ایک شرط ہے ۔سریان کے ذریعے پانی کی ضرورت سے زیادہ کمی مرجھانے (Wilting) کا باعث بنتی ہے ۔ عام طور پر مرجھانے کی تین قسمیں درج ذیل ہیں:

(a) ابتدائی مرجھانا (Incipient wilting): پودوں کے خلیوں میں پانی کا مواد کم ہوجاتا ہے مگر علامات نظر نہیں آتے ۔

(b) عارضی مرجھانا (Temporary wilting): گرمی کے دنوں میں جڑی بوٹیوں والے پودوں کی تازگی دن کے وقت پھیلاؤ کے دباؤ کم کرتی ہے اور رات کو اسے دوبارہ حاصل کرلیتی ہے ۔

(c) مستقل مرجھانا (Permanent wilting): پانی کا جذب عملاً بند ہوجاتا ہے، کیونکہ پودے کے خلیے کو کسی بھی ذریعہ سے پانی نہیں ملتا اور پودے کا خلیہ مرجھا جانے کی حالت میں چلا جاتا ہے ۔

(2) اندرونی عوامل: (Internal Factors)

(i) پتے کا رقبہ: (Leaf Area)

اگر پتوں کا رقبہ زیادہ ہو تو سریان کا عمل تیز ہوتا ہے اور اس لئے صحرائی پودے اپنے پتے کی جسامت (size) کم کردیتے ہیں ۔

(iii) پتے کی ساخت: (Leaf Structure): پتوں کی کچھ تشریحی خصوصیات جیسے دھنسا ہوا دہنہ، بالوں کی موجودگی، بشرہ آب پسند اشیاء جیسے گوند، لسدار چیز تنفس کی شرح کو کم کرنے میں مدد کرتے ہیں ۔صحرائی پودوں میں ساختی تبدیلیاں قابل ذکر ہیں ۔سریان سے بچنے کے لئے چپل سینڈ میں تنے کو پتوں کی طرح چپٹے کردئے جاتے ہیں جو Phylloclade کہلاتے ہیں ۔آسپراگس (Asparagus) میں شاخ برگ (Cladode) یا (Cladophyll) ایک ترمیم شدہ تنا ہے جو محدود نشوونما کے قابل پایا ۔پتوں کی طرح نظر آتا ہے ۔چند پودوں میں پتے کا ڈنٹھل (Petiole) برگ ساقہ (Phyllode) بننے کے لئے چپٹے اور چوڑے ہوجاتے ہیں ۔مثال : Acacia melanoxylon

11.6.5۔ پودوں کے ضد سریانی اشیاء: (Plant Antitranspirants)

پودوں کے ضد سریانی اشیاء: (antitranspirants) اصطلاح کا استعمال پودوں پر لگائے جانے والے کسی بھی مواد کی سریان روکنے کے لئے استعمال کیا جاتا ہے ۔ایک مثالی ضد سریانی اشیاء گیس کے تبادلے کے عمل میں خلل ڈالے بغیر سریان کے عمل کو چیک کرتا ہے ۔پودوں کے ضد سریانی اشیاء کی دو قسمیں ہیں ۔

(1) دہنہ کے اوپر طبعی رکاوٹ کے طور پر کام کرنے کے لئے
(To act as a Physical barrier above the Stomata)

بے رنگ پلاسٹک، سلیکون تیل، اور کم چپکنے والی موم پتیوں پر چھڑک کر پتلی تہہ بناتی ہیں، جو پانی کے لئے طبعی رکاوٹ (سریان کے لئے) کے طور پر کام کرتی ہیں، لیکن CO_2 اور O_2 کے لئے نفوذ پذیر ہیں ۔

(2) دہنہ کے بند ہونے کو شامل کرنا
(Induction of Stomata Closure)

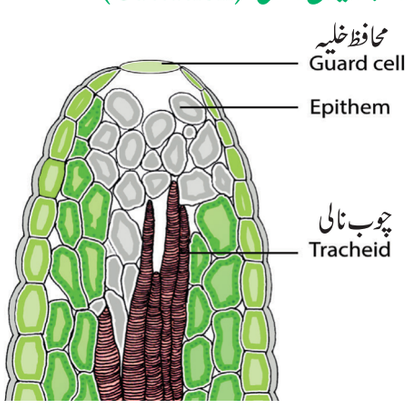
کاربن ڈائی آکسائیڈ دہنہ کے بند ہونے کو مائل کرتا ہے اور ایک قدرتی ضد سریانی اشیاء کے طور پر کام کرتا ہے، مزید CO_2 کو ضد سریان کے طور پر استعمال کرنے کا فائدہ یہ ہے کہ اس کی ضیائی تنفس (Photorespiration) کو روکنا ہے ۔

(Phenyl Mercuric Acetate) (PMA) کو جب پودوں پر برگی زہریلے حشر کے طور پر کیا جاتا ہے تو بغیر کسی زہریلے اثر کے دو ہفتے یا اس سے زیادہ کے لئے جزوی طور پر دہنہ کے بند ہونے کا باعث بنتا ہے ۔Abscisic acid کا استعمال دہنہ کے بند ہونے کو بہت زیادہ آمادہ کرتا ہے ۔ Dodecenyl succinic acid دہنہ کے بند ہونے پر بھی اثر انداز ہوتا ہے ۔

استعمالات: (Uses)

- ضد سریان فصل کے پودوں میں سریان کے ذریعے پانی کے بہت زیادہ نقصان کو کم کرتے ہیں ۔
- نرسریوں (Nurseries) میں بیج کی پیوندکاری کے لئے مفید ہے ۔

11.6.6۔ بندکیوں داری (Guttation)



نقشہ 11.18۔ ہائیڈاتھوڈ کی ساخت (مسام آب)

فضا میں زیادہ نمی کے دوران، سریان کی شرح بہت کم ہوجاتی ہے، جب پودے ایسی حالت میں پانی جذب کرتے ہیں وہ پودے کے اندر زیادہ پانی کی وجہ سے جڑوں پر دباؤ پیدا ہوتا ہے ۔اس طرح اضافی پانی پتوں کے کناروں سے مائع کے طور پر خارج ہوتا ہے اور اسے بندکیوں داری (Guttation) کہتے ہیں ۔ مثال: گھاس، ٹماٹر، آلو اور بیگن اور الوکیسیا (Alocasia) بندکیوں داری دہنہ جیسے مساموں کے ذریعہ ہوتی ہے ۔ ہائیڈتھوڈس (hydathodes) کہتے ہیں ۔ یہ عام طور پر

11 BOTANY UNIT=11
Wednesday, March 23, 2022 7:37:10 PM

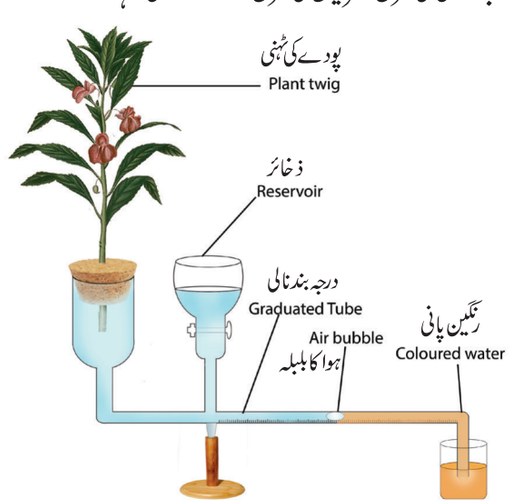
ایسے پودوں میں موجود ہوتے ہیں، جو نم اور سایہ دار جگہوں پر اگتے ہیں۔ مسامیں ڈھیلے طور پر ترتیب دئے گئے خلیوں کے بڑے پیمانے پر موجود ہوتے ہیں۔ جن میں بڑی بین خلوی فضائیں epithem موجود رہتے ہیں۔ (نقشہ 11.18) بافتوں کا یہ ڈھیر رگوں (vein) کے اختتام (خشبہ اور لحا) کے قریب ہوتا ہے۔ ہائیڈاتھوڈ سے نکلنے والا مائع خالص پانی نہیں ہے بلکہ ایک محلول ہے جس میں کئی حل پذیر اشیاء ہوتے ہیں۔

11.6.7۔ سریان کی پیمائش
(Measurement of transpiration)

1۔ گیناگ کا گملہ پیما (Ganongs Potometer)

Ganongs Potometer کا استعمال بلا واسطہ (indiretly) طور پر سریان کی شرح کی پیمائش کے لئے کیا جاتا ہے۔ اس میں جذب ہونے والی پانی کی مقدار کی پیمائش کی جاتی ہے اور فرض کیا جاتا ہے کہ یہ مقدار سریان ہوئی پانی کی مقدار کے برابر ہے۔

آلہ ایک افقی درجہ بند (graduated) نالی پر مشتمل ہوتا ہے جو کناروں پر مخالف سمتوں میں جھکا (bent) ہوا ہوتا ہے۔ ایک جھکا ہوا کنارا چوڑا اور دوسرا تنگ ہوتا ہے۔ ایک ذخائر (reservoir) چوڑے کنارے کے قریب افقی ٹیوب پر طے ہوتا ہے۔ آبی ذخائر میں پانی کے بہاؤ کو منظم کرنے کے لئے ایک روک کاک ہوتی ہے۔ ذخائر سے آلہ میں پانی بھر دیا جاتا ہے۔ ایک ٹہنی یا ایک چھوٹا سا پودا تقسیم شدہ کاک کے ذریعے چوڑے سرے پر لگایا جاتا ہے۔ افقی ٹیوب کا دوسرا جھکا ہوا سرا رنگین پانی کے بیکر میں ڈبو دیا جاتا ہے۔ ایک ہوا کا بلبلہ تنگ سرے پر درجہ بندی نالی میں داخل کیا جاتا ہے۔ (شکل 11.19) اس آلات کو تیز سورج کی روشنی میں رکھیں اور مشاہدہ کریں جیسے ہی سریان ہوتا ہے، ہوا کا بلبلہ ٹہنی کی طرف بڑھے گا۔ اس نقصان کی تلافی ٹہنی کے خشبہ کے حصے کے ذریعے پانی کے جذب کاری کی وجہ سے ہوتی ہے۔ اس طرح پانی کے جذب کاری کی شرح، سریان کی شرح کے برابر ہوتی ہے۔



نقشہ 11.19 گاناگ کا گملہ پیما

(2) کوبالٹ کلورائیڈ ($CoCl_2$) کاغذ کا طریقہ
(Cobalt chloride) ($CoCl_2$) Paper Method

ایک عمدہ ظہری بطنی (dorsiventral) پتے کا انتخاب کریں اور اس کے اوپری اور نچلی سطح کو خشک روئی سے صاف کریں۔ اب دونوں سطحوں پر خشک کو بالٹ کلورائیڈ ($CoCl_2$) کی پٹیاں (Strips) رکھیں اور کاغذ کو فوری طور پر شیشے کی سلائیڈوں سے ڈھانپیں اور انہیں غیر متحرک (immobilise) کریں۔ چند وقفے کے بعد یہ دیکھا جائے گا کہ نچلے برادمہ کی ($CoCl_2$) پٹی گلابی رنگ کی ہو جاتی ہے اس سے ظاہر ہوتا ہے کہ ($CoCl_2$) دہنہ کے ذریعے پانی کے بخارات کے آنے کی وجہ سے آبیدہ (hydrated) ہو جاتا ہے ($CoCl_2.4H_2O$) یا ($CoCl_2.2H_2O$) سریان کی شرح ظہری بطنی پتے کی اوپری سطح کی بہ نسبت نچلی سطح پر زیادہ ہے۔

13.6.8۔ سریان کی اہمیت:
(Significance of transpiration)

سریان پانی کے نقصان کا باعث بنتی ہے، جیسا کہ اس سبق میں پہلے بتایا گیا ہے کہ جذب شدہ پانی کا 95 فی صد سریان میں ضائع ہو جاتا ہے۔ یہ پودوں کے لئے ایک برا عمل لگتا ہے تاہم کئی تعداد کے عمل جیسے پانی کو جذب کرنا، رس کی چڑھائی اور معدنیات کی جذب کاری براہ راست سریان پر انحصار کرتے ہیں۔ مزید یہ کہ پودے سریان کی وجہ سے جلتی ہوئی سورج کی روشنی کا مقابلہ کرتے ہیں۔ لہذا سریان ایک ''ضروری برائی'' ہے جیسا کہ Curtis نے کہا ہے۔

11.7۔ نامیاتی منحل کا نقل مکان:
(Translocation of organic Solutes)

پتے غذائی اشیاء کو شعاعی ترکیب کے ذریعے تیار کرتے ہیں اور نشاستہ دانے کی شکل میں ذخیرہ کرتے ہیں۔ ضرورت پڑنے پر نشاستہ سادہ شکر میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ انہیں مزید استعمال کے لئے پودوں کے نظام کے مختلف حصوں میں منتقل کیا جانا چاہئے تاہم غذا کی پیداوری کی جگہ (پتے) اور ستعمال کی جگہ بہت الگ الگ ہیں۔ اس لئے نامیاتی غذا کو ان علاقوں تک پہنچانا پڑتا ہے۔

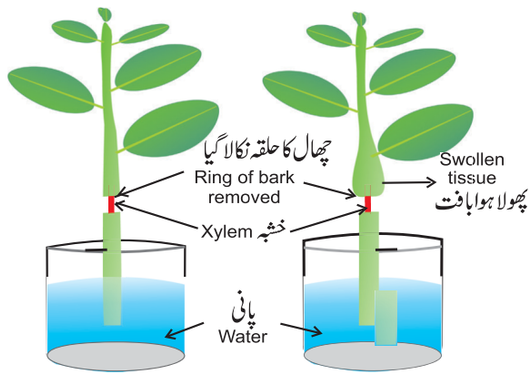
تیاری کی جگہ سے استعمال کی جگہ تک خوراک کی نقل وحمل کے رجحان کو نامیاتی منحل کی نقل مکانی کے نام سے یاد کیا جاتا ہے۔ منحل (Solute) کی اصطلاح غذائی اشیاء کو ظاہر کرتی ہیں جو محلول میں حرکت کرتا ہے۔

11.7.1۔ نقل مکان کا راستہ (Path of Translocation)

اب یہ اچھی طرح سے ثابت ہو چکا ہے کہ لحا (Phloem) منحل کی نقل مکانی کا راستہ ہے حلقہ یا گھیرا (Ringing orgirdling) کا تجربہ واضح طور پر لحا کے ذریعہ منحل کی نقل مکانی کو ظاہر کرے گا۔

11 BOTANY UNIT=11
Wednesday, March 23, 2022 7:37:11 PM

11.7.2۔حلقہ یا گھیرا کا تجربہ Rining or girdling experiment



نقشہ 11.20 حلقہ کا تجربہ

اس تجربہ میں خشبہ(Xylem) کے علاوہ لکڑی کے تنوں میں قناتی فارقہ (Vascular cambium)(چھال،خشبہ اور لحا) کے باہر کے تمام بافتوں کو ہٹانا شامل ہے۔ خشبہ حلقہ دار حصے میں واحد بافی بافت ہے، جو پودے کے اوپری اور نچلے حصے کو جوڑتا ہے۔اس سیٹ اپ (Setup) کو پانی کے بیکر میں رکھا جاتا ہے۔کچھ وقت کے بعد یہ دیکھا جاتا ہے کہ گھیرے کے اوپری حصے پر ایک سوجن (Swollen) غذا کے جمع ہونے کے نتیجے میں ظاہر ہوتی ہے (نقشہ11.20)۔ اگر یہ تجربہ دنوں میں جاری رہے تو جڑیں پہلے مرجاتی ہیں۔کیونکہ لحا کو ہٹانے سے جڑ تک غذائی اشیاء کی فراہمی ٹوٹ (cut) جاتی ہے۔جڑیں اپنی غذا تیار نہیں کرپاتے۔ لہذا یہ سب سے پہلے مرجاتے ہیں۔ جیسے جیسے جڑیں بتدریج مرجاتی ہیں اوپری حصہ (تنا) جو کہ رس کی چڑھائی کے لئے جڑ پر منحصر ہوتا ہے، بالآخر مرجائے گا۔

11.7.3۔ نقل مکانی کا رخ: (Direction of Translocation)

لحا شعاری ترکیب کی مصنوعات کو پتوں سے نشونما ور ذخیرہ کرنے کے علاقے تک، درج ذیل سمتوں میں منتقل کرتا ہے۔

نیچے کی سمت (Downward direction):

پتوں سے تنے اور جڑوں تک

اوپر کی سمت (Upward direction):

پتوں سے لے کر اگنے والی کلیوں، پھولوں، پھلوں تک استعمال اور ذخیرہ کرنے کے لئے بیجوں کی تنبیت بھی اوپری سمت کی نقل مکانی کی ایک اچھی مثال ہے۔

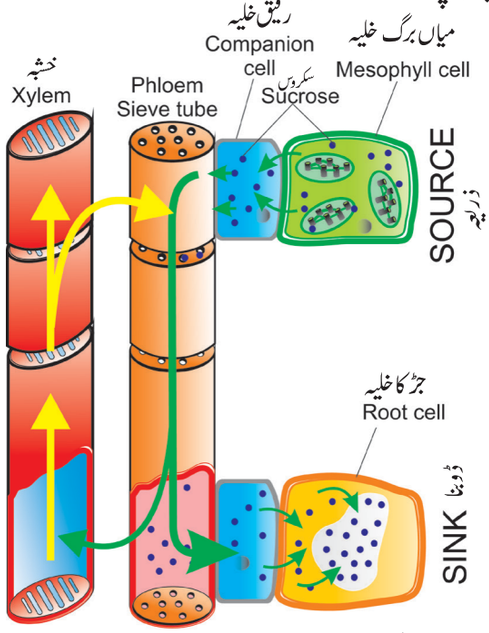
شعاعی سمت (Radial direction):

گودے کے خلیوں سے کرقشرہ اور برادمہ تک، غذائی اشیاء کو شعاعی طور پر نقل مکان کیا جاتا ہے۔

11.7.4 ذریعہ اور جذب کار (Source and Sink)

ذریعہ (Source) کی تعریف پودوں میں موجود کسی بھی عضو کے طور پر کی جاتی ہے جو تحول کے علاقوں یا ذخیرہ کرنے والے علاقوں میں غذائی اشیاء برآمد کرنے کے قابل ہو۔مثالیں: پختہ پتے/اگنے والے بیج

جذب کار(sink) کو پودوں میں کسی بھی عضو سے تعبیر کیا جاتا ہے، جو ذریعہ سے غذا جذب کرتا ہے۔مثال: جڑیں، بصلہ، بڑھنے والے پھل اور ناپختہ پتے (نقشہ11.2)



نقشہ 11.21 ذریعہ اور جذب کار

11.7.5۔ لحا کی بھرائی (Phloem Loading)

میاں برگی خلیوں (mesophyll Cells) سے مائع پتوں کے لحائی چھلنی دار عناصر تک شعاعی ترکیبے (Photosynthates) (شعاعی ترکیب کے مصنوعات) کی حرکت لحا کی بھرائی کہا جاتا ہے۔یہ تین مراحل پر مشتمل ہے۔

(i) چھلنی دار نالی صرف سکروس کی ایصال کرتی ہیں۔ لیکن کلوروپلاسٹ میں شعاعی ترکیبے زیادہ تر نشاستہ یا ٹریوس فاسفیٹ (triose Phosphate) کی شکل میں ہوتا ہے، جسے سیٹو پلازم میں منتقل ہونا پڑتا ہے، جہاں اسے مزید نقل مکانی کے لئے سکروس میں تبدیل کیا جائے گا۔

(ii) سکروس مختصر فاصلے کی نقل وحمل کے ذریعے میاں برگی (Mesophyll) سے قریبی چھلنی دار عناصروں میں منتقل ہوتا ہے۔

(iii) طویل فاصلے کی نقل وحمل کے ذریعے چھلنی دار نالی سے جذب کاری (Sink) کی طرف

11 BOTANY UNIT=11
Wednesday, March 23, 2022 7:37:12 PM

کیا آپ جانتے ہو؟

پودے شکر کو سکروس کے طور پر کیوں منتقل کرتے ہیں، نہ کہ نشاستہ یا گلوکوز یا فرکٹوس کے طور پر؟

گلوکوز اور فرکٹوس سادہ مونوساکرائڈس ہیں جب کہ سکروس ایک ڈائی ساکرائڈ ہے جو گلوکوز اور فرکٹوس پر مشتمل ہے۔ نشاستہ گلوکوز کا پالی ساکرائڈس ہے۔ گلوکوز اور فرکٹوس کے مقابلے میں سکروس اور نشاستہ توانائی ذخیرہ کرنے میں زیادہ کارآمد ہیں لیکن نشاستہ پانی میں غیر حل پذیر ہے۔ لہذا اسے لحا کے ذریعے منتقل نہیں کیا جا سکتا اور اگلا انتخاب سکروس ہے جو پانی میں حل پذیر اور توانائی کو ذخیرہ کرنے والا ہے۔ سکروس کو پتوں سے پودوں کے مختلف حصوں تک توانائی پہنچانے والے کے طور پر چنا جاتا ہے۔ سکروس میں زیادہ ارتکاز رہنے کے باوجود کم لزوجیت والی (Viscocity) ہوتی ہے اور اس کے کوئی سرے (ends) کم نہیں ہوتے جو اسے گلوکوس یا فرکٹوس سے زیادہ غیر فعال رجامد بناتا ہے۔ شعاعی ترکیب کے دوران، نشاستہ، کلوروپلاسٹ کے اسٹروما (Chloroplast stroma) میں تیار اور جمع ہوتا ہے جب کہ سکروس پتے کے سیٹوسال (Cytosol) میں تیار ہو کر پودے کے باقی حصوں میں (rest) میں انتشار پاتا ہے۔

11.7.6۔ لحا کو اتارنا (Phloem Unloading)

چھلنی دار عناصر سے سکروس کو ڈوبنے والے اعضاء جیسے جڑیں، بصلے، پھولوں اور پھلوں میں منتقل کیا جاتا ہے اور اس عمل کو لحا کو اتارنا کہتے ہیں۔ یہ تین مراحل پر مشتمل ہے۔

(1) چھلنی دار عناصر کا اترنا (Sieve element unloading)
چھلنی دار عناصر سے سکروس کا اخراج

(2) مختصر فاصلے کی نقل وحمل (Short distance transport)
سکروس کا ڈوبنے والے خلیوں کی جانب حرکت

(3) ذخیرہ اندوزی اور تحول (Storage and metabolism)
آخری مرحلہ جب شکر ڈوبے والے خلیوں میں ذخیرہ اندوز یا تحول پاتا ہے۔

11.7.7۔ نقل مکانی کا طریقہ کار: (Mechanism of Translocation)

نقل مکانی کے طریقہ کار کی وضاحت کے لئے کئی مفروضے تجویز کئے گئے ہیں۔ ان میں سے کچھ ذیل میں دئے گئے ہیں۔

(1) انتشاری مفروضہ: (Diffusion hypothesis)

جیسا کہ انتشار کے عمل میں ہے، یہ نظریہ سادہ طبعی عمل کے ذریعے غذا کا زیادہ ارتکاز (تیار ہونے کے مقام سے) کم ارتکاز (استعمال کی جگہ) تک نقل مکانی ہے۔

تاہم، نظریہ کو مسترد کر دیا گیا کیونکہ نقل مکانی کی رفتار سادہ انتشار سے بہت زیادہ ہوتی ہے اور نقل مکانی ایک حیاتیاتی عمل ہے، جسے کوئی بھی زہر روک سکتا ہے۔

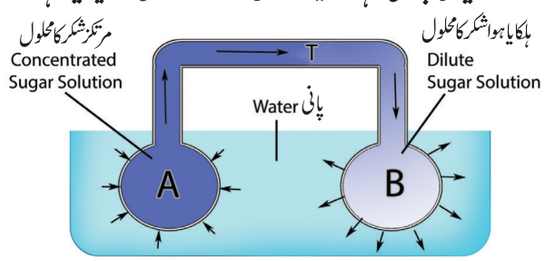
(2) برق ولوجی نظریہ کو Fenson (1957) اور Spanner (1958) نے مرتب کیا۔ اس کے مطابق، چھلنی تختی (Sieve Plate) کی جانب ایک برقی صلاحیت (electric Potential) منحل کے ساتھ ساتھ پانی کی حرکت کا سبب بنتا ہے۔ یہ نظریہ نقل مکانی سے متعلق کئی مسائل کی وضاحت کرنے میں ناکام ہے۔

فعال انتشاری نظریہ (Activated diffusion theory) :

اس نظریہ کو سب سے پہلے Mason اور Masfell (1932) نے پیش کیا۔ اس نظریہ کے تحت چھلنی دار عناصر میں انتشار کو یا تو انتشار پانے والے سالموں کو متحرک کر کے یا ان کے انتشار کے لئے پروٹوپلاسمی مزاحمت کو کم کر کے تیز کیا جاتا ہے۔

(4) R منچ کا کثیر بہاؤ کا مفروضہ (Munch Mass Flow hypothesis)

کثیر بہاؤ کے مفروضہ کو سب سے پہلے منچ (Munch) (1930) نے تجویز کی تھی اور Drafts (1938) نے اس کی وضاحت کی تھی۔ اس مفروضے کے مطابق، نامیاتی مادے یا منحل زیادہ ولوجی دباؤ والے علاقے سے (میاں برگ سے) ٹرگر دباؤ میلان turgor Pressure gradient کے ساتھ کم ولوجی دباؤ والے علاقے میں منتقل ہوتے ہیں۔ اس مفروضے میں شامل اصول کی وضاحت ایک سادہ طبعی نظام کے ذریعے کی جا سکتی ہے، جیسا کہ شکل 11.22 میں دکھایا گیا ہے۔



نقشہ 11.22۔ ایک ماڈل جو ڈھیر بہاؤ مفروضے کو ظاہر کرتا ہے

نیم نفوذ پذیر جھلیوں سے بنے دو خانے (Chambers) 'A' اور 'B' پانی کے ذخائر میں ڈوبی ہوئی ٹیوب T کے ذریعے جڑے ہوئے ہیں۔ خانہ 'A' میں اعلیٰ مرتکز والا شکر کا محلول ہوتا ہے، جب کہ خانہ 'B' میں ہلکا یا ہوا شکر کا محلول ہوتا ہے۔ نظام میں درج ذیل تبدیلیاں دیکھی گئیں۔

(i) خانہ 'A' کا اعلیٰ ارتکاز والا شکر کا محلول ایک زائد ولوجہ حالت میں ہے جو دروں ولوج (endosmosis) کے ذریعہ ذخائر سے پانی کھینچتا ہے۔

11 BOTANY UNIT=11
Wednesday, March 23, 2022 7:37:13 PM

(ii) خانہ " A " میں پانی کے مسلسل داخل ہونے کی وجہ سے، ٹرگر پھیلاؤ دباؤ (turgor pressure) میں اضافہ ہوتا ہے۔

(iii) خانہ 'A' پر ٹرگر دباؤ میں اضافہ کی وجہ سے ٹرگر دباؤ میلان کے ساتھ 'T' کے ذریعے خانہ 'B' میں شکر کے محلول کا بڑے پیمانے کے بہاؤ پر دباؤ پیدا کرتا ہے۔

(iv) منحل کی حرکت اس وقت تک جاری رہے گی جب تک کہ دونوں خانوں میں محلول ہم ولوج (Isotonic) حالت میں نہ آجائے اور نظام غیر فعال نہ ہوجائے۔

(v) تاہم اگر خانہ 'A' میں نیا شکر کا محلول شامل کیا جائے تو نظام دوبارہ چلنا شروع کردے گا۔

ایک ایسا ہی مشابہ نظام جیسا کہ تجربے میں دئے گئے پودوں میں موجود ہے۔

خانہ 'A' پتوں کے میاں برگ (mesophyll) خلیوں کے مشابہ ہے، جس میں حل پذیر شکل میں زیادہ ارتکاز والے غذائی اشیاء موجود رہتے ہیں۔ مختصر میں "A" پیداوری نقطہ ہے، جسے "ذریعہ" کہا جاتا ہے۔

خانہ B تنے اور جڑوں کے خلیوں کا مشابہ ہے جہاں غذائی اشیاء استعمال کیا جاتا ہے۔ مختصر میں ' B 'صرف شدہ اختتام (end) ہے جو جذب کار (Sink) کہلاتا ہے۔

ٹیوب " T " لحا کی چھلنی کے مشابہ ہے۔

میاں برگی خلیے دروں ولوج کے ذریعہ پتے کے خشبہ (تجربہ کے ذخائر) سے پانی کھینچتے ہیں، جس کی وجہ سے میاں برگی خلیہ کے ٹرگر دباؤ میں اضافہ ہوتا ہے۔ تنے اور جڑوں کے خلیوں میں غیر گردباؤ نسبتاً کم ہوتا ہے اور اس وجہ سے حل پذیر نامیاتی منحل میاں برگ سے لحا کے ذریعے تنے اور جڑوں کے خلیوں میں ٹرگر دباؤ میلان کے ساتھ مل کر بہنا شروع کردیتے ہیں۔

تنے اور جڑوں کے خلیوں میں نامیاتی منحل یا تو استعمال ہوجاتے ہیں یا غیر حل پذیر شکل میں تبدیل ہوجاتے ہیں اور اضافی پانی کو فارقہ (cambium) کے ذریعے خشبہ (ٹرگر دباؤ ڈھلان کے ذریعے) میں خارج کردئے جاتے ہیں۔

فائدے (Merits)

(i) جب ایک لکڑی یا جڑی بوٹیوں والے پودے کی احاطہ (girdled) کی جاتی ہے تو، اس کے کٹے ہوئے حصے سے عرق خارج ہوتا ہے جس میں زائد مقدار کا شکر ہوتا ہے۔

(ii) مثبت ارتکاز کا میلان اس وقت غائب ہوجاتا ہے جب پودے کے پتے جھڑ جاتے ہیں۔

اعتراضات: (Objections)

(i) یہ مفروضہ صرف منحل کی یک طرفہ حرکت کی وضاحت کرتا ہے تاہم، منحل کی دوطرفہ حرکت عام طور پر پودوں میں دیکھی جاتی ہے۔

(ii) میاں برگی خلیوں اور جڑ کے باتوں کا ولوجی دباؤ ضروریات کی تصدیق نہیں کرتا ہے۔

(iii) یہ نظریہ چھلنی دار نالی اور پروٹو پلازم کو غیر فعال کردار دیتا ہے، جب کہ کچھ کارکنوں نے ATP کی شمولیت کا مظاہرہ کیا۔

11.8۔معدنیات کی جذب کاری (Mineral Absorption)

مٹی میں معدنیات دو شکلوں میں موجود ہیں، یا تو مٹی کے محلول میں حل پذیر یا لسونت پذیر چکنی مٹی کے ذرات کے ذریعے جذ ہوئی (adsorbed) حالت میں، اس سے پہلے، غلطی سے سمجھا جاتا ہے کہ مٹی سے معدنی نمکیات کا جذب ہونا پانی کے جذب کاری کے ساتھ ہوتا ہے، مگر معدنیات کی جذب کاری اور رس کی چڑھائی کو دو آزاد عمل کے طور پر شناخت کیا جاتا ہے۔ معدنیات نہ صرف جڑ بالوں سے جذب ہوتے ہیں بلکہ اپی بلیما (epiblema) کے خلیوں سے بھی جذب ہوتے ہیں۔

جڑ کے خلیوں کی پلازمہ جھلی تمام روانوں کے لئے نفوذ پذیر نہیں ہوتے ہیں اور مزید ایک ہی نمک کے تمام رواں بھی یکساں شرح سے جذب نہیں ہوتے ہیں۔ جھلی کو پار کرتے ہوئے اردگرد کے واسطوں سے (Medium) زندہ خلیوں یا بافتوں میں روانوں کا دخول (Penetration) اور جمع ہونا معدنیات کی جذب کاری کہلاتا ہے۔ خلیوں یا بافتوں کے اندر اور باہر کی جانب روانوں کی نقل وحرکت کو نقل وحمل (transport) یا بہاؤ (Flux) کہتے ہیں۔ خلیے میں رواں کے داخل ہونے کو آمد (influx) اور خارج ہونے کو بہاؤ (efflux) کہتے ہیں۔ اس طریقہ کار کی وضاحت کے لئے مختلف نظریات پیش کئے گئے ہیں۔ ان کی درجہ بندی غیر فعال طریقہ کار (تحولی توانائی کی شمولیت کے بغیر) اور فعال طریقہ کار (تحولی توانائی کی شمولیت) کے طور پر کی گئی ہے۔

11.8.1۔غیر فعال جذب کاری (Passive Absorption)

(1) رواں کا تبادلہ Ion-Exchange

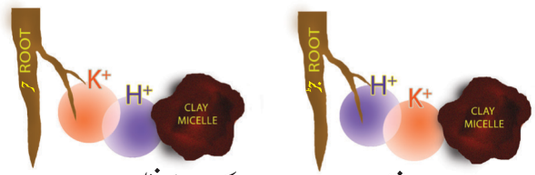
بیرونی مٹی کے محلول کے روانوں کا تبادلہ جڑ کے خلیوں کے ایک ہی چارج شدہ روانوں کے ساتھ کیا گیا ہے۔

(مثبرہ کے لئے مثبرہ یا منفیرہ کے لئے منفیرہ) رواں کے تبادلے کے اس عمل کی وضاحت کرنے والے دو نظریات ہیں جو

(i) رابطہ کا تبادلہ اور (ii) کاربونک ترشہ کا تبادلہ ہیں۔

11 BOTANY UNIT=11
Wednesday, March 23, 2022 7:37:14 PM

(i) رابطہ کے تبادلہ کا نظریہ: (Contact Exchange Theory)



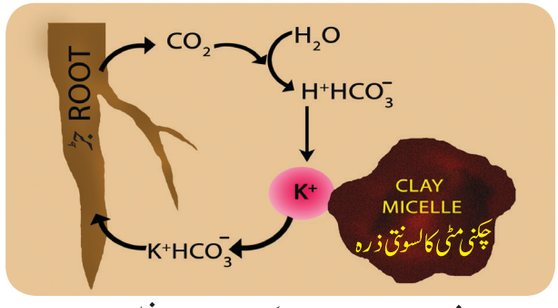
نقشہ 11.23 رابطہ کے تبادلہ کا نظریہ

اس نظریہ کے مطابق، جڑ کی خلیوں کی سطح اور چکنی مٹی کے ذرات (یا مٹی کا سلونتی ریزہ) پر جذب ہونے والے رواں (ions) مضبوطی سے جڑے نہیں رہتے بلکہ خلا کے ایک چھوٹے جم کے اندر اہتزاز کرتے ہیں جسے اہتزاز کا حجم (Oscillation volume) کہتے ہیں۔ چھوٹی جگہ کی وجہ سے، دونوں رواں ایک دوسرے کے اہتزاز کے حجم پر منطبق (overlap) ہوجاتے ہیں اور تبادلہ ہوتا ہے۔ نقشہ (11.23)

(ii) کاربونک ترشہ تبادلہ کا نظریہ
(Carbonic Acid Exchange Theory)

اس نظریہ کے مطابق، مٹی کے محلول رواں کے تبادلے کے لئے ایک واسطہ کے طور پر کام کرتے ہوئے ایک اہم کردار ادا کرتا ہے۔ جڑ کے خلیوں کے تنفس کے دوران خارج ہونے والا CO_2 پانی کے ساتھ مل کر کاربونک ترشہ (H_2CO_3) بناتا ہے۔ کاربونک ترشہ مٹی کے محلول میں H^+ اور HCO_3^- میں علاحدہ ہوجاتا ہے۔

یہ H^+ رواں کا چکنی مٹی کے ذرات پر جذب (adsorbed) ہونے والے منفرواں (Cations) کے ساتھ تبادلہ ہوتا ہے اور مٹی کا سلونتی ریزہ (micelles) سے منفرواں (Cations) مٹی کے محلول میں خارج ہوتے ہیں، اور جڑ کے خلیوں میں جذب ہوجاتے ہیں۔ (نقشہ 11.24)



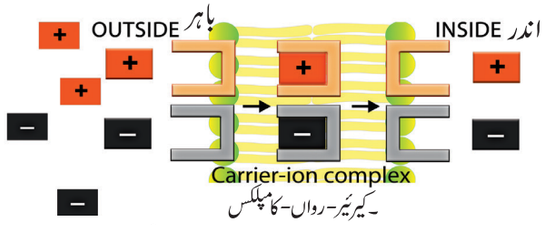
نقشہ 11.24۔ کاربونک ترشہ تبادلہ کا نظریہ

11.8.2۔ فعال جذب کاری (Active Absorption)

تحولی توانائی کے صرف کے ساتھ ارتکاز میلان کے خلاف روانوں کے جذب کو فعال جذب کاری کہا جاتا ہے۔ پودوں میں خالیوں کا رس (Vacuolar sap) ارتکاز کے میلان کے خلاف مثبروں اور منفرواں کے جمع ہونے کو ظاہر کرتا ہے جس کی وضاحت غیر فعال جذب کاری کے نظریات سے نہیں کی جاسکتی۔ نمکوں کے فعال جذب کاری کے طریقہ کار کی وضاحت کیریئر کے تصور کے ذریعہ کی جاسکتی ہے۔

کیریئر کا تصور: (Carrier Concept)

اس تصور کو Van den Honert نے 1937ء میں پیش کیا تھا۔ خلوی جھلی بڑی حد تک آزاد روانوں کے لئے غیر نفوذ پذیر ہے۔ تاہم، جھلی میں کیریئر سالموں کی موجودگی ایک گاڑی کے طور پر کام کرتی ہے جو روانوں کو اٹھانے یا جڑنے کے لئے کیریئر-رواں-کامپلکس (Carrier-ion-complex) تشکیل دیتی ہے، جو جھلی کے اس پار حرکت کرتی ہے۔ جھلی کی اندرونی سطح پر، یہ پیچیدہ خلیہ میں روانوں کو چھوڑنے کے علاوہ ٹوٹ جاتا ہے جب کہ کیریئر تازہ روانوں کو لینے کے لئے بیرونی سطح پر واپس چلا جاتا ہے۔ (نقشہ 11.25)



نقشہ 11.25۔ کیریئر-رواں-کامپلکس

تصور کی وضاحت دو نظریات کے ذریعے کی جاسکتی ہے۔

(i) لنڈے گردھ کی سائٹوکروم پمپ نظریہ:
(Lundegradh's cytochrome pump Theory)

Lundegardh اور Burstrom (1933) نے تنفس اور مثبر واں جذب کاری کے درمیان باہمی تعلق کا مشاہدہ کیا۔ جب کسی پودے کو پانی سے نمک کے محلول میں منتقل کیا جاتا ہے تو تنفس کی شرح بڑھ جاتی ہے جسے مثبر واں تنفس (anion respiration) یا نمکین تنفس (Salt respiration) کہا جاتا ہے۔ اس مشاہدے کی بنیاد پر لنڈے گاردھ (1950 اور 1954) نے سائٹوکروم پمپ نظریہ تجویز کی جو درج ذیل مفروضوں پر مبنی ہے۔

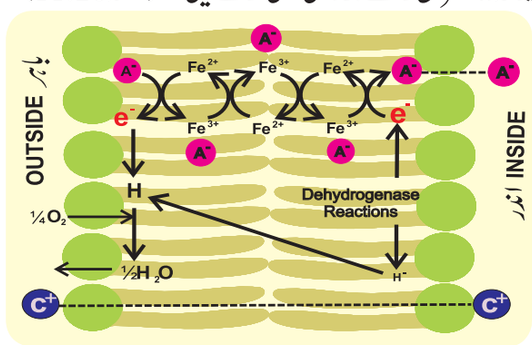
(i) مثبر واں اور منفرواں جذب کاری کا طریقہ کار مختلف ہوتا ہے۔

(ii) مثبر واں ایک فعال عمل کے ذریعے سائٹوکروم زنجیر کے ذریعے جذب ہوتے ہیں جب کہ منفرواں غیر فعال طور پر جذب ہوتے ہیں۔

(iii) ایک آکسیجن میلان (gradient) جھلی کی بیرونی سطح پر تکسید (Oxidation) اور اندرونی سطح پر تحویل (reduction) کے لئے ذمہ دار ہے۔ اس نظریئے کے مطابق، اندرونی سطح پر موجود خامرہ dehydraogenase، پروٹانس (H^+) اور الکٹران (e^-) کی تشکیل کا ذمہ دار ہے۔ جب الکٹران، الکٹران نقل وحمل زنجیر سے باہر کی طرف گزرتے ہیں تو مثبر واں کے لئے اندرونی راستہ پیدا ہوتا ہے۔ مثبر واں کو

11 BOTANY UNIT=11
Wednesday, March 23, 2022 7:37:15 PM

تکسیدی سیٹوکروم آکسی ڈیس (Oxidized cytochrome oxidase) کے ذریعے اٹھایا جاتا ہے اور زنجیر کے دوسرے ممبروں کو منتقل کیا جاتا ہے کیونکہ وہ الکٹران کو اگلے جزو میں منتقل کرتے ہیں۔ (نقشہ 11.26)



نقشہ 11.26۔ سائٹوکروم پمپ نظریہ

نظریہ یہ فرض کرتا ہے کہ منفرواں (C^+) جھلی کی اندرونی سطح پر مثبر واں (A^-) کے جمع ہونے سے پیدا ہونے والے برقی میلان کے ساتھ غیر فعال طور پر حرکت کرتے ہیں۔ مندرجۂ بالا نظریہ کے اہم نقائص یہ ہیں۔

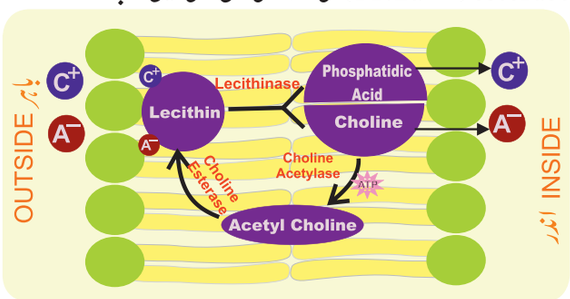
(i) منفرواں تنفس کو مزید متاثر (induce) کرتے ہیں۔ (ii) روانوں کے منتخب اٹھان (Uptake) کی وضاحت کرنے میں ناکام ہے۔

(iii) یہ صرف مثبر واں کے جذب کاری کی وضاحت کرتا ہے۔

(2) بینٹ، کلارک کا پروٹین۔لیسی تھین نظریہ
(Bennet clark's protein Lecithin Theory)

1956 میں بینیٹ۔ کلارک نے تجویز پیش کی کہ کیریئر (Carrier) Phosphatide سے وابستہ پروٹین ہوسکتا ہے جسے لیسی تھین (Lecithin) کہا جاتا ہے۔ کیریئر دوتعاملہ (amphoteric) ہے (یا تو ترشہ یا اساس کے طور پر کام کرنے کی صلاحیت) اور اس لئے منفرواں اور مثبر واں دونوں اس کے ساتھ مل کر جھلی میں لیسی تھین۔ رواں۔کامپلکس بناتے ہیں۔

جھلی کے اندر۔لیسی تھین۔رواں۔کامپلکس روانوں کی آزادی (Liberation) کے ساتھ Phosphatidic اور کولین (Choline) میں ٹوٹ جاتے ہیں۔ Acetylase اور Choline esterase (نقشہ 11.27) کی موجودگی میں لیسی تھین دوبارہ



نقشہ 11.27۔ پروٹین۔لیسی تھین نظریہ

Phosphatidic acid اور کولین سے دوبارہ پیدا ہوتا ہے۔لیسی تھین کی دوبارہ تخلیق کے لئے ATP کی ضرورت پڑتی ہے۔

11.8.3۔ ڈونن Donnan توازن
(Dounan equilibrium)

خلیہ کے اندر، چند رواں کبھی بھی جھلی کے ذریعے باہر انتشار نہیں ہوتے۔ وہ خلیہ کے اندر ہی پھنس جاتے ہیں اور انہیں ساکن رواں (Fixed ions) کہتے ہیں لیکن انہیں مخالف چارج کے روانوں سے متوازن ہونا چاہئے۔ یہ فرض کرتے ہوئے کہ جھلی کے اندر ساکن روانوں کا ارتکاز موجود ہے، توازن برقرار رکھنے کے لئے معمول کے تبادلے کے علاوہ مزید منفرواں جذب کئے جائیں گے۔ لہذا منفرواں کا ارتکاز بیرونی محلول کے مقابلے کے اندرونی میں زیادہ ہوگا۔ یہ برقی توازن جو برق کے ساتھ ساتھ انتشار کے رجحان کے ذریعہ قابو کیا جاتا ہے۔ ڈونن توازن کے نام سے جانا جاتا ہے

خلاصہ : (Summary)

پودوں میں رس اور محلول کو منتقل کرنے کے لئے دو قسم کی نقل وحمل یعنی کم اور طویل دوری ہوتی ہے۔ توانائی کی ضرورت کی بنیاد پر نقل وحمل غیر فعال یا فعال ہوسکتی ہے۔ انتشار، آسان انتشار، انجذاب اور عمل ولوج کا عمل ارتکاز کے میلان سے چلتا ہے جیسے ایک گیند ڈھلوان پر گرتی ہے اور اس کے لئے کسی توانائی کی ضرورت نہیں ہوتی۔ جڑ کے بالوں کے ذریعے مٹی سے جذب شدہ پانی (یا تو فعال یا غیر فعال) کو مزید نقل وحمل کے لئے خشبہ تک پہنچنا چاہئے۔ جڑ کے بالوں سے خشبہ تک پہنچنے کے تین ممکنہ راستے ہیں وہ یہ ہیں (i) اپوپلاسٹ (ii) سمپلاسٹ اور (iii) جھلی کے پرے کا راستہ۔ مختلف نظریات خشبہ میں رس کے راستے کی وضاحت کرتے ہیں اور Dixon کا اتصال۔ تناؤ نظریہ سب سے زیادہ قبول کردہ نظریہ ہے۔ سریان زیادہ تر دہنہ کے ذریعہ ہوتا ہے جس میں محافظ خلیے ہوتے ہیں۔ وہنی حرکت کا عمومی طریقہ کار محافظ خلیوں میں پانی کے سالموں کے داخلے اور اخراج پر مبنی ہے۔ محافظ خلیوں سے پانی کس طرح داخل ہوتا اور خارج ہوتا ہے کی وضاحت کے لئے بہت سے نظریات موجود ہیں۔ پوٹاشیم نقل و حمل کا نظریہ دہنہ کے کھلنے اور بند ہونے کے لئے الگ الگ دو مختلف رد عمل کا شمار کرتا ہے۔ اوپر کی سمت میں خشبہ کے ذریعہ رس کی چڑھائی کے برعکس، منحل کا راستہ جو کہ شعاعی ترکیب مصنوعات پر مشتمل ہوتا ہے ہمیشہ لحایں ہوتا ہے اور کثیر رخی نقل مکانی ہوتا ہے۔ نقل مکانی کا اصل مبدا کا نقطہ شعاعی ترکیبی پتے ہیں جو ذریعہ (Source) ہیں۔ دوسری طرف استعمال

11 BOTANY UNIT=11
Wednesday, March 23, 2022 7:37:16 PM

کے نقطہ کو جاذب (Sink) کہا جاتا ہے۔ منبع کا ڈھیر بہاؤ مفروضی کے تحت، مخمل ایک بڑے بہاؤ میں ارتکاز کے میلان کے ساتھ حرکت کرتے ہیں۔

اگر چہ معدنیات مٹی کے پانی میں تحلیل ہوتے ہیں، لیکن پانی کی جذب کاری کے دوران وہ جڑوں کے بالوں میں پانی کے ساتھ مل کر داخل نہیں ہوتے ہیں۔ معدنیات کی جذب کاری پانی کے جذب کاری سے آزاد ہے۔ معدنیات یا تو فعال یا غیر فعال طور پر جذب ہوتے ہیں۔

محاسبہ :

1۔ ایک مکمل پھولے ہوئے خلیہ میں

a. DPD = 10 atm; OP = 5 atm; TP = 10 atm
b. DPD = 0 atm; OP = 10 atm; TP = 10 atm
c. DPD = 0 atm; OP = 5 atm; TP = 10 atm
d. DPD = 20 atm; OP = 20 atm; TP = 10 atm

2۔ درج ذیل میں کون سا درست ہے؟

(i) اپوپلاسٹ سب سے تیز ہے اور غیر جاندار حصے میں کام کرتا ہے۔

(ii) جھلی کے پرے کے راستے میں خالیہ شامل ہے۔

(iii) سمپلاسٹ قریبی خلیے کو پلاسماڈسمیٹا کے ذریعے آپس میں جوڑتا ہے۔

(iv) سمپلاسٹ اور جھلی کے پرے کا راستہ خلیہ کے زندہ حصوں میں سے ہے۔

(a) i اور ii (b) ii اور iii
(c) iii اور iv (d) i، ii، iii، iv

(3) صحرائی پودا چپل سینڈ میں کس قسم کا سریان ممکن ہے؟

(a) ذہنی (b) عدسی
(c) بشری (d) یہ تمام

(4) پودے کا دہنہ اس کی وجہ سے کھلتا ہے

(a) K^+ کی درآمد (b) K^+ کی برآمد
(c) $C1^-$ کی درآمد (d) OH^- کی درآمد

(5) منبع کا مفروضہ اس بنیاد پر ہے

(a) TP میلان اور انجذابی قوت کی وجہ سے غذا کی نقل مکانی
(b) TP کی وجہ سے غذا کی نقل مکانی
(c) انجذابی قوت کی وجہ سے غذا کی نقل مکانی
(d) ان میں سے کوئی نہیں۔

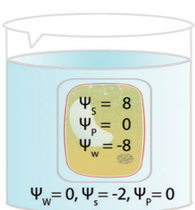
(6) اگر مٹی میں نمک کا ارتکاز بہت زیادہ ہو اور پودے اچھی طرح آب پاشی کے باجود مرجھا سکتے ہیں۔ وضاحت کریں۔

(7) فاسفوریلیس خامرہ، نشاستہ شکر مبادلہ نظریہ میں دہنہ کو کیسے کھولتا ہے؟

(8) کسی پودے کے غیر شعاعی ترکیبی حصوں کی فہرست بنائیں جن کو سکروس کی فراہمی کی ضرورت ہے؟

(9) پانی کی صلاحیت (water potential) کو قابو کرنے والے Parameters کیا ہیں؟

10۔ ایک مصنوعی خلیہ جو منتخب شدہ نفوذ پذیر جھلی سے بنا ہے، بیکر میں ڈوبا ہوا ہے (نقشہ میں) اقدار (Values) پڑھیں اور درج ذیل سوالات کے جواب دیں؟



EAPK4

(a) پانی کی حرکت کی سمت بتانے کے لئے ایک تیر چھڑائیں۔

(b) خلیہ کے باہر کا محلول کیا ہم ولوج، کم ولوج یا زائد ولوج ہے؟

(c) خلیہ کیا ہم ولوج، کم ولوج یا زائد ولوج ہے؟

(d) کیا خلیہ زیادہ ڈھیلا، زیادہ پھولا ہوا ہوگا یا اصلی جسامت میں رہے گا؟

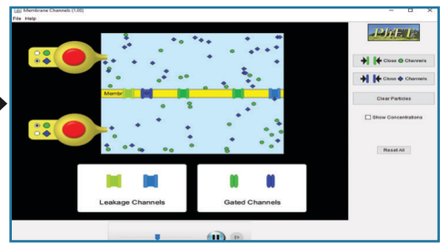
(e) مصنوعی خلیے کی حالت کے حوالے سے کیا عمل دروں ولوج یا بروں ولوج ہے؟ سبب بتایئے۔

11 BOTANY UNIT=11
Wednesday, March 23, 2022 7:37:16 PM

ICT Corner ICT کارنر

Membrane transport جھلی سے نقل وحمل

آیئے جھلی کے پروٹین کے ساتھ کھیلیں۔



مرحلے :

- PhET کھولئے۔

طریقہ 1 : دئے گئے QR کوڈ کو اسکین کیجئے۔

طریقہ 2 : Google میں PhET ٹائپ کرکے PhET کو کھولئے۔

- Play with simulation کا انتخاب کریں اور enter دبائیں۔
- Biology پر کلک کریں Membrane channel کا انتخاب کریں اور run دبائیں۔
- PhET میں Membrane channel کا انتخاب کریں۔
- ایک کالم میں سرخ بٹن دبا کر round molecules and pump it کا انتخاب کریں۔
- اسی طرح Square molecules and pump it کا انتخاب کریں۔
- جھلی کے آر پار سالموں کی حرکت کا مشاہدہ کریں۔

کارروائی

- بند اور کھلی حالت میں leakage channel اور gated channel استعمال کرکے سالموں کی حرکت کا مشاہدہ کریں۔



Step 1



Step 2



Step 3



Step 4

URL:

https://phet.colorado.edu/

* Pictures are indicative only

11 BOTANY UNIT=11
Wednesday, March 23, 2022 7:37:17 PM

باب
12

Mineral Nutrition معدنی تغذیہ

سیکھنے کے مقاصد

سیکھنے والا اس قدر قابل ہو جائے گا

- معدنی تغذیہ کی ضرورت کو پہچان سکے گا۔
- ضروری معدنیات کی درجہ بندی اور معیار کا تجزیہ کر سکے گا۔
- آبی زراعت اور فضائی زراعت کی تکنیک سیکھ سکے گا۔
- تغذیہ کے خصوصی طریقوں کے مختلف اقسام کو آپس میں جوڑ سکے گا
- نائٹروجن کی تثبیت کو یاد کرنے اور تجزیہ کرنے کی صلاحیت معلوم کر سکے گا۔

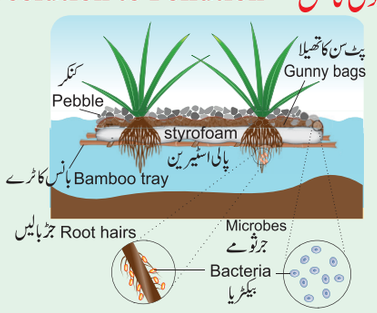
باب کا خاکہ :



12.1۔ معدنیات کی درجہ بندی
12.2۔ کلاں تغذیوں کے افعال، جذب کاری کا طریقہ اور کمی کے علامات
12.3۔ خورد تغذیوں کے افعال، جذب کاری کا طریقہ اور کمی کے علامات
12.4۔ کمی کی بیماریاں اور علامات
12.5۔ معدنیات کا تنقیدی ارتکاز اور زہریلا پن
12.6۔ آبی کاشتکاری اور ہوائی کاشتکاری
12.7۔ نائیٹروجن کی تثبیت
12.8۔ نائیٹروجن کا دور اور نائیٹروجن کا تحول
12.9۔ تغذیوں کے خصوصی طریقے

ایک زائر کے طور پر آپ کو پودوں کا مشاہدہ کرنے کا موقع ملا ہوگا۔ یہ ایک دلچسپ حقیقت ہے کہ تمام پودے ایک جیسے نہیں ہوتے۔ فطرت / قدرت کا مشاہدہ کرنے کے لئے کچھ وقت صرف کریں۔ آپ پر کشش پتوں، پھولوں اور پھلوں والے پودوں کو دیکھ سکتے ہیں۔

A solution to Pollution آلودگی کا حل



سطحی پانیوں میں اعلیٰ غذائیت کی آلودگی اور موزوں غذائیت کے لئے ایک نیا حل سامنے آیا ہے۔ فلوٹنگ ٹریٹمنٹ ویٹ لینڈز (Floating Treating wetlands)(FTWs) امید افزاء حل پیش کرتے ہیں اور یہ ایک تعمیر شدہ ساخت ہے جس کی پیمائش تقریباً 3,000 مربع فٹ ہے اور یہ چار تہوں پر مشتمل ہے۔ قاعدہ پر تیرنے کے قابل بانس دوسرہ تہہ پولسٹرین (Styrofoam)، کنکروں کے ساتھ پٹ سن کے تھیلوں کی تیسری تہہ اور صفائی کے کارندوں (پودوں) کے سہارا کے لئے آخری تہہ، مقامی پودے جیسے *Citronella, Vetivers*، تلسی اور *Withania* وغیرہ صفائی کے کارندوں (agents) کے طور پر استعمال کے لئے تحقیق کی جارہی ہے۔ FTW آبی زراعت کے اصول پر کام کرتا ہے جس کی وضاحت اس باب میں کی گئی ہے۔ ان پودوں کی جڑوں پر اگنے والے جرثومے ٹوٹتے ہیں اور پانی میں موجود نامیاتی مادے کو استعمال کرتے ہیں اور آلودگی کو کم کرتے ہیں۔

کیا آپ کہہ سکتے ہیں کہ تمام پودے صحت منداور نشوونما میں یکساں ہیں؟ کچھ پودے صحت مند نہیں ہوتے اور علامتیں جیسے ساخت میں تبدیلی، نشونما رک جانا، بے خضری (Chlorosis)،

11 BOTANY UNIT=12
Wednesday, March 23, 2022 7:40:52 PM

نیکروسس (necrosis) کوظاہر کرتے ہیں۔ کیا آپ بتا سکتے ہیں کہ ان تمام علامات کی وجہ کیا ہے؟ یہ تمام خورد بینی جرثوموں یا موسمی عناصر یا معدنی کمی کی وجہ سے ہوسکتا ہے۔

اس باب میں ہم معدنیات کی درجہ بندی، ان کے افعال، کمی کی بیماریاں اور علامات، نائٹروجنی تحول اور تغذیوں کے خصوصی طریقوں کے بارے میں مکمل جانکاری کریں گے۔ مزید یہ کہ یہ نظریات (ideas) زراعت میں پیداواری صلاحیت کو بہتر بنانے میں ہماری مدد کرسکتے ہیں؟

پودے قدرتی طور پر ماحول، پانی اور مٹی سے غذائی اجزاء حاصل کرتے ہیں۔ کاربن ہائیڈروجن اور آکسیجن کو ڈھانچی عناصر کہا جاتا ہے او ریہ خشک وزن کا تقریباً 94 فی صد بناتے ہیں۔ یہ عناصر کاربوہائیڈریٹس چربی اور پروٹین جیسے نامیاتی مرکبات کی تشکیل میں اہم کردار ادا کرتے ہیں۔ یہ غیر معدنی عناصر ہوا اور پانی سے حاصل کئے جاتے ہیں۔

معدنیات کی درجہ بندی ضروریات کی بنیاد پر کی جاتی ہے۔ Arnon اور Stoyt (1939) ضروری معدنیات کے لئے ضروری کسوٹی بتائے ہیں۔

1۔ نشوونما اور ترقی کے لئے ضروری عناصر
2۔ پودوں کے تحول میں ان کا براہ راست کردار ہونا چاہئے۔
3۔ اسے دوسرے عناصر سے تبدیل نہیں کیا جاسکتا۔
4۔ کمی، پودوں کو اپنے نباتی (Vegetative) اور تولیدی مرحلے کو مکمل کرنا ناممکن بنا دیتی ہے۔

12.1۔ معدنیات کی درجہ بندی
(Classification of Minerals)

12.1.1۔ مقدار کی ضروریات کی بنیاد پر معدنیات کی درجہ بندی
(Classification of Minerals based on their quantity requirements)

ضروری عناصر کو ان کی ضروریات کی بنیاد پر کلاں تغذیئے، خورد تغذیئے اور غیر درجہ بند معدنیات کے طور پر درجہ بندی کیا جاتا ہے۔ ضروری معدنیات جو زیادہ ارتکاز میں درکار ہوتے ہیں۔ کلاں تغذیئے (Macronutrients) کہلاتے ہیں۔ ضروری معدنیات جن کی ضرورت کم ارتکاز میں ہوتی ہے وہ خورد تغذیئے (micronutrients) کہلاتے ہیں۔

معدنیات جیسے سوڈیم، سلیکان، کوبالٹ اور سیلینیم ضروری تغذئی اجزاء کی فہرست میں شامل نہیں ہیں، لیکن بعض پودوں کو ان کی ضرورت ہوتی ہے۔ ان کی معدنیات کو غیر درجہ بند معدنیات کی فہرست میں رکھا جاتا ہے۔ یہ معدنیات مخصوص کردار ادا کرتے ہیں۔ مثال کے طور پر، سلیکان کیڑوں کے خلاف مزاحمت کے لئے ضروری ہے اور یہ پانی کے قیام کو روکتا ہے اور *Equisetaceae* (Equisetum)، *Cyperaceae* اور *Gramineae* (جدول 12.1) میں خلیے کی دیوار کی تشکیل میں مدد کرتا ہے۔

12.1.2۔ حرکت کی بنیاد پر معدنیات کی درجہ بندی
(Classification of Minerals based on mobility)

اگر آپ نے مشاہدہ کیا کہ کمی کی علامات پہلے کہاں ظاہر ہوتی ہیں تو آپ پرانے اور نوخیز پتوں میں فرق دیکھ سکتے ہو۔ یہ بنیادی طور پر معدنیات کی حرکت کی وجہ سے ہے۔ اس کی بنیاد پر ان کی درجہ بندی اس طرح کی جاتی ہے۔

(1) فعال طور پر متحرک معدنیات اور
(2) نسبتاً غیر متحرک معدنیات (نقشہ 12.1)

(a) فعال طور پر متحرک معدنیات
(Actively mobile minerals)

نائٹروجن، فاسفورس، پوٹاشیم، میگنیشیم، کلورین، سوڈیم، جست اور مالبڈینم کی کمی کی علامات سب سے پہلے پرانے اور سن رسیدہ (Senescent) پتوں پر ظاہر ہوتی ہیں کیونکہ نوخیز پتوں میں معدنیات کی فعال حرکت کی وجہ سے کمی کی علامات سب سے پہلے پرانے اور سن رسیدہ (Senescent) پتوں پر ظاہر ہوتی ہیں۔

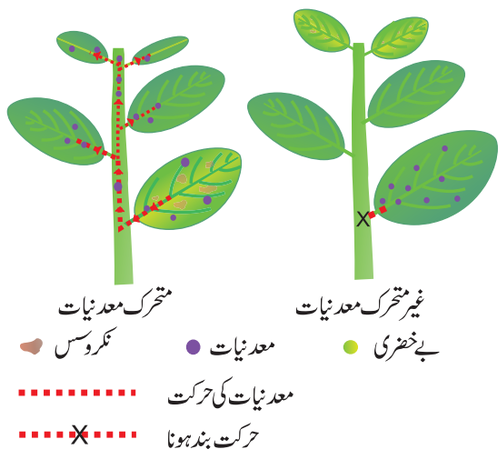
(b) نسبتاً غیر متحرک معدنیات
(Relatively immobile minerals)

کیلشیم، سلفر، لوہا، بوران اور تانبا میں کمی کی علامات پہلے ظاہر ہوتی ہیں جو معدنیات کی غیر متحرک نوعیت کی وجہ سے نوخیز پتوں پر ظاہر ہوتی ہیں۔

جدول 12:1 معدنیات کی قسمیں

کلاں تغذیئے	خورد تغذیئے	غیر درجہ بند معدنیات
بافتی ارتکاز میں 10 ملی مول فی کلوگرام سے زیادہ یا 0.1 سے 10 ملی گرام فی گرام خشک وزن	بافتی ارتکاز میں 10 ملی مول فی کلوگرام سے کم یا مساوی یا 0.1 سے 10 ملی گرام فی گرام خشک وزن سے کم	چند پودوں کے لئے قلیل مقدار میں ضروری ہے اور ان کے چند نمایاں افعال ہیں۔
مثال : C, H, O, N, P, K, Ca, Mg and S	مثال : Fe, Mn, Cu, Mo, Zn, B, Cl and Ni	مثال سوڈیم، کوبالٹ، سلیکان اور سیلینیم Mg اور S

11 BOTANY UNIT=12
Wednesday, March 23, 2022 7:40:52 PM



نقشہ 12.1۔ معدنیات کی حرکت

12.1.3 افعال کی بنیاد پر معدنیات کی درجہ بندی
(Classification of Minerals based on their Functions)

(a) ساختی جزوی معدنیات (Structural Component minerals)

معدنیات جیسے کاربن، ہائیڈروجن، آکسیجن اور نائٹروجن

(b) خامروں کے فعل (Enzyme Function)

فضائی نائٹروجن کو امونیا میں کم کرنے کے دوران نائیٹروجنیس خامرہ کے لئے، مالبڈینم (Mo) نہایت ضروری ہے۔ الکحل اور Carbonic anhydrase dehydrogenase کے لئے زنک (Zinc) ایک اہم محرک (Activator) ہے۔

PEP اور RUBP Carboxylase- oxygenase

Carboxylase میگنیشیم (Mg) کے لئے ایک محرک ہے ۔ نکل Urease اور hydrogenase کا ایک جز ہے

(c) ولوجی صلاحیت: (Osmotic Potential)

خلیہ کی ولوجی صلاحیت کی بحالی میں پوٹاشیم نمایاں رول ادا کرتا ہے۔ پانی کی جذب کاری، دہنہ کی حرکت اور پھلاؤ پن (turgidity) ولوجی صلاحیت کی وجہ سے ہوتی ہے۔

(d) توانائی کے اجزاء: (Energy components)

کلوروفل میں میگنیشیم (Mg) اور ATP میں فاسفورس (P)

12.2۔ کلاں تغذیوں کے افعال، جذب کاری کا طریقہ اور کمی کی علامتیں
(Functions, mode of absorption and deficiency symptoms of macronutrients)

کلاں تغذیئے، ان کے افعال، ان کے جذب کاری کا طریقہ، کمی کی علامتیں اور کمی کی بیماریوں کو یہاں بحث کی جاتی ہے۔

(i) نائیٹروجن (N): پودوں کو اس کی کثیر مقدار میں ضرورت ہوتی ہے۔ یہ پروٹین، نیوکلیائی ترشہ، امینو ترشہ، حیاتین، ہارمونس، الکالائیڈس، کلوروفل اور سیٹوکروم کا نہایت ضروری اجزاء ہے۔ پودے ان کو نائٹریٹس (NO_3) کے طور پر جذب کرتے ہیں۔

کمی کی علامتیں: (Deficiency Symptoms)

بے خضری (Chlorosis) رکی ہوئی نشونما، anthocyanin کا بننا

(2) فاسفورس (P): خلوی جھلی، پروٹین، نیوکلیک ترشے ATP، NADP، Phytin اور شکر کا فاسفیٹ۔ یہ $H_2PO_4^+$ اور HPO_4^- روانوں کے طور پر جذب کیا جاتا ہے۔

کمی کی علامتیں: رکی ہوئی نشونما، anthocyanin کا بننا، نکروسس، فارقی کارروائی کی روک تھام، جڑوں کی نشونما اور پھلوں کے پکنے کو متاثر کرتا ہے۔

(3) پوٹاشیم (K): خلیے کی پھیلاؤ (turgidity) اور ولوجی صلاحیت کو برقرار رکھنا، دہنہ کا کھلنا اور بند ہونا، لحا کی نقل مکانی، خامروں کی کارروائی کو متحرک کرنا، رواں کے تبادلہ کے ذریعے مشیر واں اور منفرواں کو توازن کرتا ہے۔ یہ K^+ روانوں کے طور پر جذب کیا جاتا ہے۔

کمی کی علامتیں: حاشیہ کلوروسس، نیکروسس، کم فارقی کارروائی، apical غلبہ کا نقصان، انا جوں کا لیٹ جانا اور پتوں کا گھماؤ

(4) کیلشیم (Ca): یہ میاں ورقہ (middle lamella) میں کیلشیم پیکٹیٹ (Pectate) کی تیاری، خیطیتی تکلوں کی تشکیل، خیطتی خلوی تقسیم، خلوی جھلی کی نفوذ پذیری، لپڈ (Lipid)، تحولی، فاسفولیپیس کا محرک، ATPase، امیلیس اور اڈینئل کینیئس (adenyl Kinase) کے محرک (activator) میں شامل ہے۔ یہ Ca^{2+} تبادلہ کے روانوں کے طور پر جذب کیا جاتا ہے۔

کمی کی علامتیں:

بے خضری، نکروسس، رکی ہوئی نشونما، پتیوں اور پھولوں کا قبل از وقت گرنا، بیج کی تشکیل کو روکنا، سیلری (Celery) میں کالا دل، چقندر، کیلا اور ٹماٹر میں ہوک نما پتے کا نوک۔

(5) میگنیشیم (Mg): یہ کلوروفل کا ایک جزو، کاربوہائیڈریٹ تحول کے خامروں (RUBP Carboxylase) اور (PEP Carboxylase) کو متحرک کرنے والا اور DNA اور RNA کی تیاری میں شامل ہونے والا ہے۔ یہ ریبوسومی تحتی اکائیوں کے باندھنے

11 BOTANY UNIT=12
Wednesday, March 23, 2022 7:40:53 PM

میں (Binding) میں نہایت ضروری ہے۔ یہ بطور Mg^{2+} روانوں کے طور پر جذب کیا جاتا ہے۔

کمی کی علامتیں: دروں رگیت بے خضری نکروسس، آنتھوسیانن (ارغوانی) کا بننا اور تمبا کو میں Sand drown

(6) سلفر (S): امینو ترشے جیسے Cystine، Cysteine اور Methione کا لازمی جزو، معاون خامرہ A، حیاتین جیسے بیوٹین اور تھیامن کا جزو، پروٹین اور Ferredoxin کا جزو، پودے سلفر کو بطور سلفیٹ (SO_4^{2-}) کے طور پر استعمال کرتے ہیں۔

کمی کی علامتیں: بے خضری، آنتھوسیانن کا بننا، نشوونما میں رکاوٹ، پتے کی نوک کا گھومے جانا، اور پھلی دار پودوں میں گانٹھوں (Nodulation) میں کمی

کیا تم جانتے ہو؟

NPK کھاد

اس میں نائٹروجن، فاسفیٹ اور پوٹاشیم مختلف تناسبوں میں شامل رہتا ہے۔ تھیلوں میں لگائے گئے لیبل 15:15:15 اس بات کو ظاہر کرتا ہے کہ N، P اور K مناسب تناسب میں ملے ہوئے ہیں۔

12.3 خوردتغذیوں کے افعال، جذب کاری کا طریقہ اور کمی کی علامتیں
(Functions, Mode of absorption and deficiency symptoms of micronutrients)

خوردتغذیے اگر چہ قلیل مقدار میں درکار ہیں مگر پودوں کے تحول کے لئے ضروری ہیں۔ وہ بہت سے پودوں میں نمایاں کردار ادا کرتے ہیں۔ مثال: بوران شکر کی نقل مکانی کے لئے ضروری ہے۔ مالبڈینم نائٹروجن تحول میں شامل ہے اور آکسن کی حیاتی تیاری کے لئے جست کی ضرورت ہے، یہاں ہم خوردتغذیے ان کے افعال، ان کے جذب کرنے کے طریقے، کمی کی علامتیں اور کمی سے لاحق بیماریوں کے بارے میں مطالعہ کریں گے۔

(1) لوہا (Iron) (Fe)

لوہے کی ضرورت کلاں تغذیے سے کم اور خوردتغذیے سے زیادہ ہوتی ہے، اس لئے اسے کسی بھی گروپ میں رکھا جاسکتا ہے۔ لوہا کلوروفل اور کیروٹینائیڈس (carotenoids) کی تیاری کے لئے ایک ضروری عنصر ہے۔ یہ سائٹوکروم، فرے ڈاکسن، فلاوہ پروٹین، کا ایک جزو ہے، کلوروفل، پارفیرن کی تشکیل کرنا اور Peroxidase, Catalase خامروں کو محرک کرتا ہے۔ یہ بطور فیرس (Fe^{2+}) اور فیرک (Fe^{3+}) کے طور پر جذب کیا جاتا ہے۔ Fe^{3+} روانوں کی بہ نسبت Fe^{2+} روانوں کی جذب کاری زیادہ ہوتی ہے۔ زیادہ تر پھل دار درخت لوہے کے لئے حساس ہوتے ہیں۔

کمی کی علامتیں: دروں رگیتی، بے خضری، چھوٹا اور لاغر ڈنٹھل کا بننا اور کلوروفل کی تشکیل کی روک تھام

(2) مینگنیز: (Mn)

Carboxylases، آکسی ڈیسس، ڈی ہائیڈروجینیس اور Kinases کا محرک ہے، آکسیجن کو آزاد کرنے کے لئے پانی کی تقسیم میں شامل (Photolysis)، یہ بطور Manganous (Mg^{2+}) روانوں کے طور پر جذب کیا جاتا ہے۔

کمی کی علامتیں:

دروں رگیتی بے خضری، جئی (oats) کے پتوں میں خاکستری دھبے اور کمزور جڑ کا نظام

(3) تانبا (Cu) پلاسٹوسیانن کا جز، فینولیسس tyrosinase کا جزو، خامرے جو تحویل تکسیدی تعامل میں شامل ہوتے ہیں۔ اسکاربک ترشہ کی تیاری، کاربوہائیڈریٹ اور نائٹروجن کے توازن کو بحال کرتا، آکسی ڈیس اور سیٹوکروم آکسی ڈیس کا ایک حصہ ہے۔ یہ بطور کپر ک روانوں (Cu^{2+}) کے طور پر جذب کئے جاتے ہیں۔

کمی کی علامتیں : (Deficiency)

سٹرس زوال (Die back of citrus)، اناجوں اور پھلی دار پودوں میں باز یافت (Reclamation) کی بیماری، بے خضری، نیکروسس اور سٹرس میں داغ (Exanthema)

(4) جست (Zn)

انڈول اسیٹک ترشہ (آکسن) کی تیاری کے لئے ضروری جزو، کاربا کسی لیسس، الکحل ڈیہائیڈروجینیس، لاکٹک ڈی ہائیڈروجینیس، گلوٹامک ترشہ، ڈی ہائیڈروجینیس، کاربوکسی، پیپٹیڈیسنس اور ٹرپٹوفان سینتھا ٹیس وغیرہ کا محرک (activator) ہوتا ہے۔

یہ بطور Zn^{2+} روانوں کے طور پر جذب کیا جاتا ہے۔

کمی کی علامتیں:

آکسن کی کمی کی وجہ سے چھوٹے پتے اور دھبہ دار پتے، دروں رگیتی، بے خضری، نشوونما میں رکاوٹ، نکروسس اور چاول میں کھیرا (Khaira) بیماری۔

11 BOTANY UNIT=12
Wednesday, March 23, 2022 7:40:54 PM

(5) بوران (B): کاربوہائیڈریٹس کی نقل مکانی، Ca^{2+} کا پودوں میں اوپر لینا اور استعمال، زیرہ دانوں (Pollen) کی تنبیت، نائیٹروجن کا تحول، چربی کا تحول، خلیہ کی طوالت (elongation) اور تفرق (differentiation) یہ بطور بوریٹ BO^{3-} (borate) روانوں کے طور پر جذب کیا جاتا ہے۔

کمی کی علامتیں: جڑ اور تنوں کے نوکوں کا مرجانا، پھولوں اور پھلوں کا قبل از وقت گر جانا، شلجم کا بھورا دل، سیب کا اندرونی کارک اور پھلوں میں ترخ

(6) ما لبڈینم (Mo) نائٹروجینیس، نائٹریٹ ریڈکٹیس کا جزو ہے، نائٹروجن کے تحول اور نائٹروجن کی تثبیت میں ملوث ہوتا ہے۔ یہ بطور ما لبڈیٹ (Mo^{2+}) رواں کے طور پر جذب کیا جاتا ہے۔

کمی کی علامتیں: بے خضری، نکروسس، پھولوں کا دیر سے آنا، نشوونما میں رکاوٹ اور پھول گوبھی میں Whiptail کی بیماری

(7) کلورین (Cl)

یہ مشبر واں، منفرواں کے توازن خلوی تقسیم، اور پانی کی ضیاپاشیدگی (Photoysis) میں شامل ہوتا ہے۔ یہ بطور Cl^- روانوں کے طور پر جذب ہوتا ہے۔

کمی کی علامتیں: پتوں کی نوکوں کا مرجھانا

(8) نکل: (Ni) یوریس اور ہائیڈروجینیس خامروں کے لئے ہم عامل (Cofactor)

کمی کی علامتیں: پتوں کی نوکوں کا نکروسس

کیا ہم جانتے ہو؟

Calmodulin

کالموڈیولن کثیر خلیوں میں ایک Ca^{2+} قابو کرنے والا پروٹین ہے۔ یہ ایک حرارتی مستحکم پروٹین ہے جو ٹھیک تحولی ریگولیشن میں شامل ہے۔

کارروائی:

معدنیات کی کمی کو ظاہر کرنے والے پتوں کو جمع کیجئے۔ مارجینیل بے خضری۔ دروں رگیتی بے خضری، نکروسی پتے، پتوں میں آنتھوسیانن کا بننا، چھوٹے پتے اور ہوکدار پتے جیسی علامات کی جدول بندی کریں۔ (معدنیات کی کمی کے بارے میں اپنے استاد سے بات کریں)

12.4۔ کمی کی بیماریاں اور علامتیں (Deficiency diseases and symptoms)

درج ذیل جدول (جدول 12.2) آپ کو معدنیات اور ان کی کمی کی علامات کے بارے میں ایک خیال (idea) دیتا ہے۔

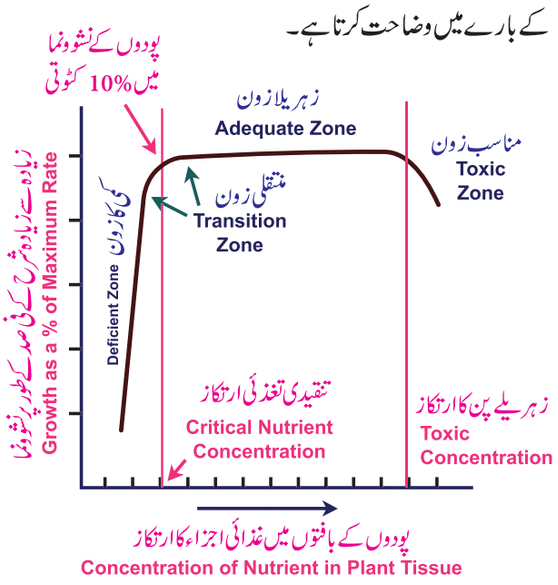
جدول 12.2۔ کمی کی بیماریاں اور علامتیں

نمبر	کمی کی بیماریوں کے نام اور علامتیں	کمی کے معدنیات
1	کلوروسس (تمام کے تمام Chlorosis)	نائٹروجن، پوٹاشیم، میگنیشیم، سلفر، لوہا، مینگنیز، جست اور مالبڈینم
	(a) دروں رگیتی بے خضری (Interveinal chlorosis)	میگنیشیم، لوہا، مینگنیز اور جستپوٹاشیم
	(b) مارجینیل بے خضری	
2	نکروسس (بافت کا مرجانا)	میگنیشیم، پوٹاشیم، کیلشیم، جست، مالبڈینم اور تانبا
3	نشوونما میں رکاوٹ	نائٹروجن، فاسفورس، کیلشیم، پوٹاشیم اور سلفر
4	آنتھوسیانن کا بننا	نائٹروجن، فاسفورس، میگنیشیم اور سلفر
5	پھولوں کا دیر سے آنا	نائٹروجن، سلفر اور مالبڈینم
6	تنے کا زوال، بازیافتی بیماری، باسٹرس میں داغ (Exanthema) (چھالوں میں رال)	تانبا
7	پتوں کی نوکوں کا ہوک نما ہونا	کیلشیم
8	چھوٹے پتے	جست
9	شلجم کا بھورا دل اور سیب کا اندرونی کارک	بوران
10	گوبھی پھول اور کرم کلہ میں Whiptail	مالبڈینم
11	پتوں کے سطحوں میں مروڑ	پوٹاشیم

11 BOTANY UNIT=12
Wednesday, March 23, 2022 7:40:54 PM

12.5۔ فاصل ارتکاز اور معدنیات کا زہریلا پن
(Critical concentration and toxicity of Minerals)

پیداواری میں اضافہ کے لئے اور مزید معدنیات کے زہریلے پن کی روک تھام کے لئے معدنیات کے فاصل ارتکاز کا علم جاننا بے حد ضروری ہے۔تنقیدی ارتکاز سے کم معدنی تغذیئے، کمی کی علامتوں کا سبب بنتے ہیں ۔معمولی ارتکاز سے معدنیاتی تغذیوں کا زیادہ اضافہ زہریلا ہونے کا سبب بنتا ہے ۔ایک ارتکاز، جس میں بافت کے خشک وزن کا 10% کم ہوجائے، زہریلا سمجھا جاتا ہے۔نقشہ 12.2 تنقیدی ارتکاز کے بارے میں وضاحت کرتا ہے۔



نقشہ 12.2 تنقیدی ارتکاز

12.5.2۔معدنیات کا زہریلا پن (Mineral Toxicity)

(a) مینگنیز کا زہریلا پن (Manganese toxicity)

مینگنیز کا بڑھتا ہوا ارتکاز Fe اور Mg کے اخراج (Uptake) کو روکے گا، تنے کے اوپری حصے میں Ca کی نقل مکانی کو روکے گا اور ان کی کمی کا سبب بنے گا۔ مینگنیز کے زہریلے پن کی علاموں میں کلوروٹک رگیتوں سے گھرے ہوئے بھورے دھبوں کی ظاہری شکل ہیں۔

(b) المونیم کا زہریلا پن (Aluminium toxicity)

المونیم کا زہریلا پن نیوکلیائی ترشہ کے رسوب سازی (Precipitation) کا سبب بنتا ہے، ATPase کی روک تھام، خلوی تقسیم کو روکتا ہے اور کالموڈیولن کے ساتھ پلازمہ جھلی کو باندھتا (binding) ہے۔

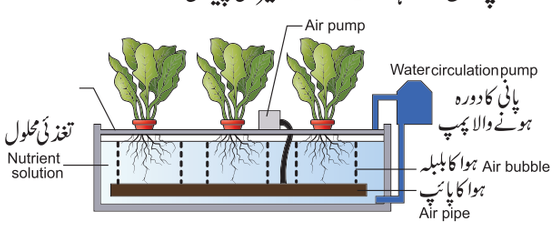
معدنیات کی نقل مکانی سے متعلق نظریات کے لئے براہ کرم باب 11 کا مطالعہ کریں۔

12.6 آبی کاشت کاری اور ہوائی کاشت کاری
(Hydroponics and Aeroponics)

(1) آبی کاشتکاری یا مٹی کے بغیر کاشت کاری
(Hydroponics or soilless culture)

Von sachs نے تغذئی محلول میں پودوں کو اگانے کا طریقہ تیار کیا۔عام طور پر استعمال ہونے والی تغذئی محلول Knop محلول (1865) اور Arnon اور Hoagland محلول (1940) ہے۔ بعد میں hydroponics کی اصطلاح Goerick (1940) نے پیش کی اور مزید اس نے آبی کاشت کاری کے لئے تجارتی تکنیک بھی متعارف کروائی۔آبی کاشت کاری میں جڑوں کو تغذیوں پر مشتمل محلول میں ڈبو دیا جاتا ہے اور ٹیوب کی مدد سے ہوا فراہم کی جاتی ہے (نقشہ 12.3)۔

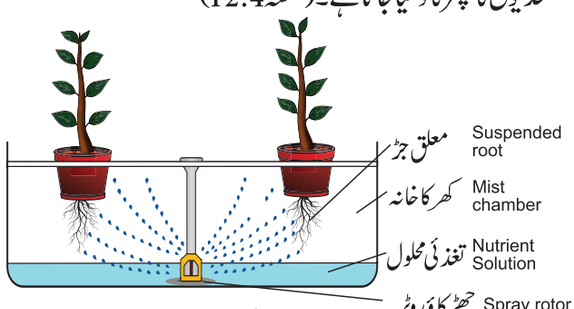
پودوں کے سہارے کے لئے تیرا کی پیڈس



نقشہ 12.3۔آبی کاشتکاری

ہوائی کاشتکاری (Aeroponics)

یہ تکنیک Soifer Hillel اور David Durger نے تیار کی تھی۔ یہ ایک ایسا نظام ہے جہاں جڑوں کو ہوا میں معلق (Suspended) کیا جاتا ہے اور موٹر سے چلنے والے روٹر (Rotor) کے ذریعے جڑوں پر تغذیوں کا چھڑکاؤ کیا جاتا ہے۔(نقشہ 12.4)



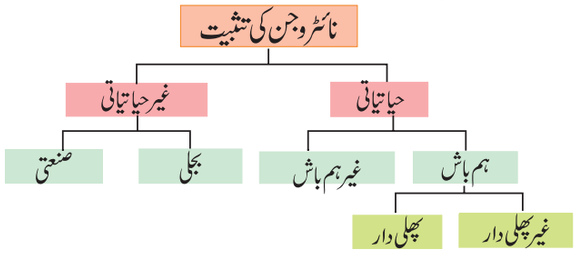
نقشہ 12.4۔ہوائی کاشتکاری Aeroponics

12.7۔نائیٹروجن کی تثبیت: (Nitrogen Fixation)

فطرت کا متاثر کن عمل خود کار منظم (Self-regulation) ہے۔ چونکہ تمام زندہ عضویات حیاتی ارض کیمیائی دورے کے آلوں (Tools) پر کام کرتے ہیں، نائٹروجن دور انتہائی منظم ہے ۔زمین پر زندگی کا انحصار نائیٹروجن دور پر منحصر ہے۔فضا میں نائٹروجن (N≡N) N_2 کی شکل میں پایا جاتا ہے۔نائٹروجن کے دو جوہر آپس میں مضبوط سہ (triple) ہم گرفتہ بند (Covalent bonds) کے ذریعے آپس میں جڑے ہوئے ہیں۔وہ عمل جس میں فضائی نائٹروجن (N_2) کا امونیا میں

11 BOTANY UNIT=12
Wednesday, March 23, 2022 7:40:55 PM

تبدیل ہوجانا نائٹروجن تثبیت کہلاتا ہے۔نائٹروجن کی تثبیت دوطریقوں سے واقع ہوتی ہے۔(1) حیاتیاتی (2) غیر حیاتیاتی



نقشہ 12.5 نائٹروجن کی تثبیت

کارروائی: معدنیات کی کمی معلوم کرنے کے لئے محلول واسطہ (Solution culture) کی تیاری۔

1۔ شیشے کی جار یا پالی تھین کی بوتل لیں اور اسے سیاہ کاغذ سے ڈھانپ دیں (الجی کی افزائش اور جڑوں کو روشنی کے ساتھ ردعمل سے روکنے کے لئے)۔ 2 ۔ تغذیئے کا محلول شامل کریں۔

3۔ سپلٹ (Split) کارک کی مدد سے پودے کو ثبت کریں۔

4۔ ہوابازی کے لئے ایک ٹیوب کو فکس (Fix) کریں۔

5۔ مخصوص معدنیات شامل کرکے نشوونما کا مشاہدہ کریں۔

12.7.1۔ غیر حیاتیاتی نائٹروجنی تثبیت (Non-Biological Nitrogen Fixation)

- صنعت میں کیمیائی عمل کے ذریعہ نائٹروجن کی تثبیت
- بجلی کی چمک کے دوران قدرتی برقی مادہ فضائی نائٹروجن کو ثبت کرتا ہے۔

12.7.2۔حیاتیاتی نائٹروجن کی تثبیت (Biological Nitrogen Fixation)

ہم باشی بیکٹریم جیسے رئزوبیم فضائی نائٹروجن کو ثبت کرتے ہیں، لیگیمس، آنتھوسراس، ازولا اور سائکس (Cycas) کے مرجان نما جڑوں میں پایا جانے والا سیانو بیکٹیریا بھی نائٹروجن کو ثبت کرتا ہے۔غیر ہم باش (آزادانہ بسر کرنے ولا) بیکٹیریا جیسے Clostridium بھی مزید نائیٹروجن کو ثبت کرتا ہے۔

(a) ہم باش نائٹروجن کی تثبیت: (Symbiotic Nitrogen Fixation)

(i) گانٹھوں کے ساتھ نائٹروجن کی تثبیت: (Nitrogen Fixation with nodulation)

پھلی دار پودوں میں رئزوبیم بیکٹیریم موجود رہتا ہے اور فضا کی نائٹروجن کو ثبت کرتا ہے۔اس قسم کی ہم باش شراکت بیکٹریم اور پودے دونوں کے لئے فائدہ مند ہے۔بیکٹریا کی تعفن کی وجہ سے جڑوں کی گانٹھیں (root nodules) بنتے ہیں۔میزبان خلیے میں رئزوبیم داخل ہوتا ہے اور پھیلتا ہے۔یہ میزبان سیٹوپلازم سے ایک جھلی کے ذریعے الگ رہتا ہے۔

لوہا اور مینگنیز کا زہریلا پن (Iron and Manganese toxicity)

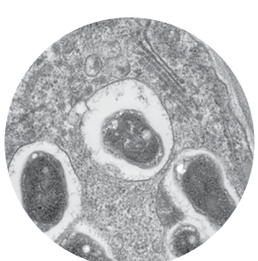
لوہا اور مینگنیز مسابقتی (Competetive) رویے کی نمائش کرتے ہیں۔Fe اور Mn کی کمی ایک جیسی علامات ظاہر کرتی ہیں۔ لوہے کا زہریلا پن، مینگنیز کے جذب کاری کو متاثر کرے گا۔لوہے کے زہریلے پن ہونے کی ممکنہ وجہ مٹی کی تیزابیت میں اضافے (pH 5.8 سے کم) کے ساتھ ساتھ چنگل دار (Chelated) لوہے کا زیادہ استعمال ہے۔لوہا اور مینگنیز کے زہریلے پن کو Fe اور Mn کے متوازن تناسب کے کھاد کے استعمال سے حل کیا جائے گا۔

جڑ کی گانٹھ کے بننے کے مرحلے (Stages of Root nodule formation)

(1) پھلی دار پودے فینولکس (Phenolics) کو خارج کرتے ہیں جو رئزوبیم کو اپنی طرف متوجہ کرتے ہیں۔

(2) رائزوبیم rhizosphere تک پہنچتا ہے اور جڑ بال میں داخل ہوتا ہے۔ جڑ کے بالوں کو تعفن کرتا ہے اور جڑ کے بالوں کو چھلے دار (curling) کا باعث بنتا ہے۔

(3) تعفن کا دھاگہ اندرونی جانب نشوونما پاتا ہے اور متاثر شدہ بافت کو عام بافتوں سے الگ کرتا ہے۔



نقشہ 12.6
جڑ کی گانٹھ میں رائزوبیم (بیکٹرائیڈ)

(4) ایک جھلی سے گھرا بیکٹریم گانٹھ کے اندر بنتا ہے اور اسے بیکٹیرائیڈ (bacteroid) کہتے ہیں۔

(5) بیکٹیرا سے سائٹوکنن اور میزبان پودے سے آکسن خلیوں کی تقسیم کو فروغ دیتا ہے اور گانٹھ کی بننے کا باعث بنتا ہے۔

کارروائی:

- جڑ کی گانٹھوں سمیت، پھلی دار پودوں کے جڑوں کو جمع کریں۔
- جڑ کی گانٹھ کا عرضی تراش کریں۔
- خوردبین کے ذریعے مشاہدہ کریں۔اپنے مشاہدہ کا اپنے استاد کے ساتھ تبادلہ خیال کریں۔

غیر پھلی دار: (Non-Legume)

Casuarina اور Alnus میں فرانکیا بیکٹریم ہوتا ہے۔

Psychotria میں Klebsiella بیکٹریم ہوتا ہے۔

(ii) گانٹھوں کے بغیر نائٹروجن کی تثبیت (Nitrogen Fixation without nodulation)

نائٹروجن کی تثبیت میں مندرجۂ ذیل پودے اور یک خلوی شامل ہیں۔

11 BOTANY UNIT=12
Wednesday, March 23, 2022 7:40:56 PM

لیچنس - انابینا اور ناسٹک
آنتھوسیرس - ناسٹک
ازولا - انابینا اور ازولے
سائیکاس - انابینا اور ناسٹک

(b) غیر ہم باش نائٹروجن کی تثبیت (Non-Symbiotic Nitrogen Fixation)

آزادانہ بسر کرنے والے بیکٹریا اور فنجی بھی مزید کردہ فضا کے نائٹروجن کو ثبت کرتے ہیں

ہوا باش	ازوبیکٹر Beijerinckia اور Derxia
غیر ہوا باش	کولسٹریڈیم
شعاعی ترکیبیں	کلوروبیم اور روڈوسپرلم
کیمیائی ترکیبی	*Disulfovibrio*
آزادانہ فنجی	خمیر اور *Pullularia*
سیانوبیکٹریا	ناسٹک، انابینا اور آسلاٹوریا

12.8۔ نائٹروجن دور اور نائٹروجن کا تحول (Nitrogen cycle and Nitrogen Metabolism)

12.8.1۔ اس دور میں مندرجۂ ذیل مرحلے ہیں۔

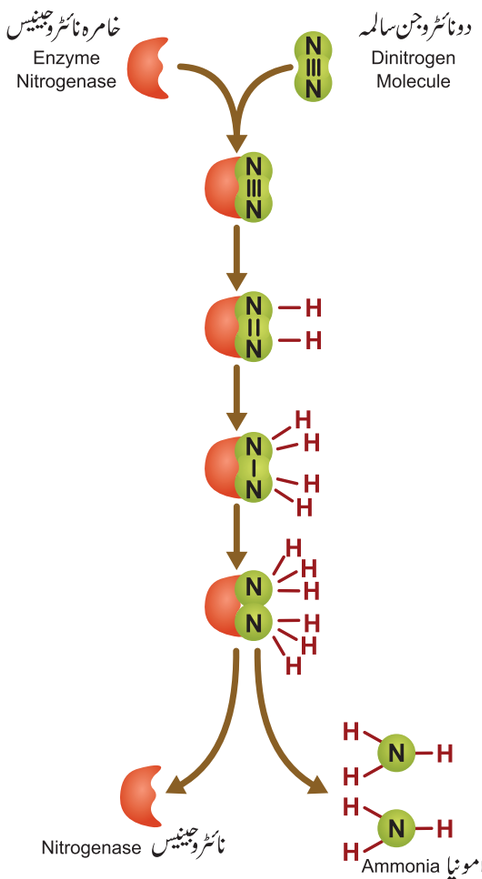
(1) کرہ فضا کے نائٹروجن کی تثبیت (Fixation of atmospheric Nitrogen)



فضا سے دونائٹروجینی سالمہ، ہائیڈروجن جوہروں کے ایک جوڑے کے اضافے سے آہستہ آہستہ کم ہوتا جاتا ہے۔ دو نائٹروجن جوہروں (N≡N) کے درمیان سہ بندش (tripebond) کو امونیا پیدا کرنے کے لئے شق (Cleaved) کیا جاتا ہے (نقشہ 12.7)

نائٹروجن کی تثبیت عمل کے لئے پیچیدہ نائٹروجینیس خامرہ، معدنیات Fe, Mo اور S)، غیر ہوا باشی حالت، ATP، الکٹران اور گلوکوس 6۔ فاسفیٹ بطور H^+ عطیہ دینے والے (donor) کی ضرورت ہوتی ہے نائٹروجینیس خامرہ صرف غیر ہوا باش حالت میں فعال ہوتا ہے۔ اس غیر ہوا باش حالت کو پیدا کرنے کے لئے ایک روغن (Pigment) leghaemoglobin، گانٹھوں میں تیار ہوتا ہے جو کہ آکسیجن کے خاکروب (Scavenger) کے طور پر کام کرتا اور آکسیجن کو خارج کرتا ہے۔ جڑوں کے گانٹھوں میں موجود نائٹروجن تثبیت بیکٹریا اس Leghaemoglobia روغن کی موجودگی کی وجہ سے گلابی مائل (Pinkish) نظر آتے ہیں۔

$$N_2 + 8e^- + 8H^+ + 16ATP \longrightarrow 2NH_3^+ + H_2 + 16ADP + 16\ Pi$$



نقشہ 12.7۔ نائٹروجینس خامرہ افعال

2۔ نائٹری فیکیشن (Nitrification)

امونیا (NH_3) نائٹروسوموناس بیکٹریم کے ذریعے نائٹرائیٹ (Nitrite) (NO_2^-) میں تبدیل ہوجاتا ہے۔ نائٹرائیٹ، پھر نائٹروبیکٹر بیکٹریم کے ذریعہ نائٹریٹ (NO_3^-) (Nitrate) میں تبدیل ہوجاتا ہے۔

پودے مٹی سے امونیم روانوں کے مقابلے نائٹریٹ (NO_3^-) جذب کرنے کے لئے زیادہ موافق ہوتے ہیں۔

$$2\ NH_3^+ + 3\ O_2 \xrightarrow{\text{نائٹروسوموناس}} 2\ NO_2^- + 2\ H^+ + 2H_2O$$

$$2\ NO_2^- + O_2 \xrightarrow{\text{نائٹروبیکٹر}} 2\ NO_3^-$$

3۔ نائٹریٹ کا انجذاب ہونا (Nitrate assimilation)

وہ عمل جس میں نائٹریٹ کم ہوکر امونیا میں تبدیل ہوتا ہے۔ نائٹریٹ کا انجذاب کہلاتا ہے اور یہ نائٹروجن دور میں واقع ہوتا ہے۔

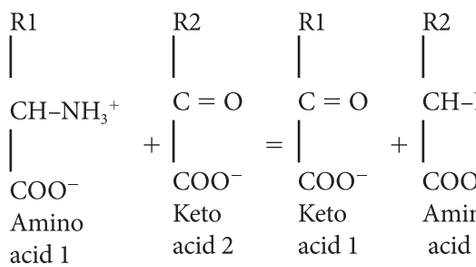
$$NO_3^- \xrightarrow[\text{Mo}]{\text{نائیٹریٹ ریڈکٹیس}} NO_2^-$$

$$NO_2^- \xrightarrow[\text{Cu, Fe}]{\text{نائیٹرائیٹ ریڈکٹیس}} NH_3^+$$

11 BOTANY UNIT=12
Wednesday, March 23, 2022 7:40:57 PM

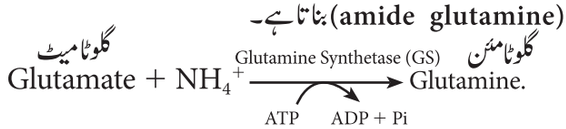
2۔ ٹرانس امی نیشن (Trans amination)

یہ گلوٹامک ترشہ (گلوٹامیٹ) سے امینوگروپ (NH_3) کیٹو ترشہ کے کیٹوگروپ میں منتقلی ہے۔گلوٹامک ترشہ وہ اہم امینوترشہ ہے جس سے دوسرے امینو ترشوں کو ٹرانس امینیشن کے ذریعے تیار کیا جاتا ہے۔ ٹرانس امینیشن کے لئے خامرہ ٹرانس امینیس (Transaminase) اور معاون خامرہ Pyridoxal Phosphate کی ضرورت ہوتی ہے۔ (حیاتین-B6۔ پیری ڈاکسن سے مشتق)

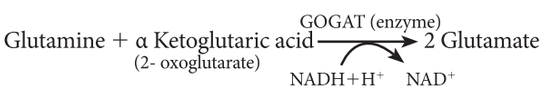


3۔ تماسی عاملی امی نیشن (Catalytic Amination) (راستہ GS/GOGAT)

گلوٹامیٹ امینوترشہ، مونیا کے ساتھ مل کر امائڈ گلوٹامئن (amide glutamine) بناتا ہے۔



گلوٹامئن، کیٹوگلوٹارک ترشہ کے ساتھ تعامل پا کر گلوٹامیٹ کے دو سالمے بناتے ہیں۔



12.9۔ تغذیہ کے خاص طریقے (Special modes of nutrition)

تغذیہ زندہ عضویوں کے ذریعہ غذائی اجزاء کو لینے اور استعمال کرنے کا عمل ہے۔ تغذیہ کی دو قسمیں ہیں جیسے خود کار تغذیہ (Autotrophic) اور دگر تغذیہ (heterotrophic) خود کار تغذیہ مزید دو قسموں میں تقسیم کیا جاتا ہے۔ شعاعی ترکیبی تغذیہ اور کیمیائی ترکیبی تغذیہ (Chemosynthetic nutrition) دگر تغذیہ مزید گندخور، طفیلی، ہم باشی اور حشراتی قسموں میں تقسیم پایا ہوا ہے۔ اس سبق میں تم تغذیہ کے خاص طریقوں پر جانکاری حاصل کریں گے۔

12.9.1۔ بند بیجوں میں گندخوری قسم کا تغذیہ (Saprophytic mode of nutrition in angiosperms)

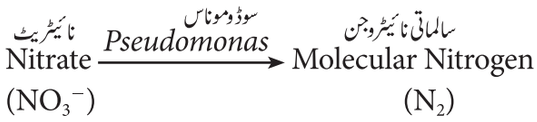
گندخور، مردہ اور بوسیدہ مادوں سے غذائی اجزاء حاصل کرتے ہیں بیکٹریا اور فنگس اہم گندخور عضویے ہیں۔ کچھ بند بیجے بھی تغذیہ کے

4۔ امونی فیکیشن (امونیازدگی) (Ammonification)

مردہ پودوں اور جانوروں سے نامیاتی نائٹروجن (پروٹین اور امیون ترشے) کا امونیا میں تحلیل ہوجانا امونی فیکیشن کہلاتا ہے۔ اس عمل میں شامل عضویے *Bacillus ramosus* اور *Bacillus vulgaris* ہیں۔

(5) نائٹروجن رہائی: (Denitrification)

مٹی میں موجود نائٹریٹ، نائٹروجن رہائی نامی عمل سے پھر سے دوبارہ فضائی نائیٹروجن میں تبدیل ہوجاتے ہیں۔ اس میں شامل بیکٹیریا سوڈوموناس، تھیوبیسیلس اور Bacillus subilist ہیں۔



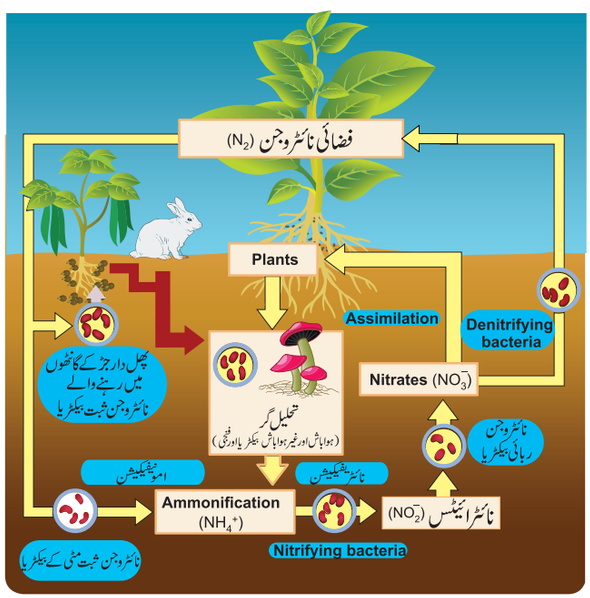


Figure 12.8: Nitrogen Cycle

نقشہ 12.8۔ نائٹروجن کا دور

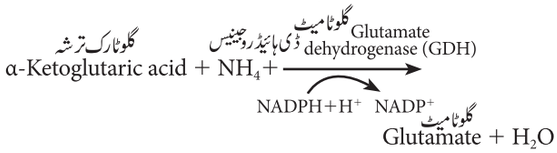
نائٹروجن دور کا مجموعی عمل نقشہ 12.8 میں دیا گیا ہے۔

12.8.2۔ نائٹروجن کا تحول امونیم کا انجذاب (امونیا کا انجام)

مندرجۂ ذیل طریقوں سے امونیا، امینو ترشوں میں تبدیل ہوتا ہے۔

1۔ تحویلی امین سازی (Reductive amination)

گلوٹامک ترشہ یا گلوٹامیٹ امونیا کے α-Ketoglutaric ترشہ کے ساتھ ردعمل سے بنتا ہے۔



11 BOTANY UNIT=12
Wednesday, March 23, 2022 7:40:59 PM

گندخوری قسم کی پیروی کرتے ہیں۔مثال:Neottia نیوٹیا(پرندوں کے گھونسلوں کا آرچڈ) کی جڑیں مائکو رائزے کے ساتھ منسلک (associate)ہوتی ہیں اور غذائی اجزاء کو گندخوری کے طور پر جذب کرتی ہیں ۔مونوٹروپا (انڈین پائپ) گھنے جنگلات میں پائے جانے والے نباتی مٹی(humus) سے بھرپور مٹی پر اگتے ہیں ۔ یہ مائکورائزی ساجھے داری کے ذریعے غذائی اجزاء کو جذب کرتا ہے۔(نقشہ12.9)



مونوٹروپا (انڈین پائپ)

نیوٹیا (پرندوں کے گھونسلوں کا آرچڈ)

نقشہ12.9 گندخوری قسم کا تغذیہ

12.9.2 بند بیجوں میں طفیلی قسم کا تغذیہ
(Parasitic mode of nutrition in angiosperms)

دوسرے عضویوں (میزبان) سے اپنی تغذیوں کو حاصل کرنے والے ا ور میزبان کو بیماری پیدا کرنے والے عضویوں کو طفیلیاں (Parasites) کہاجاتا ہے۔

(a) پابند یا مکمل طفیلی (Obligate or Total Parasite)
اپنی بقا کے لئے مکمل طور پر میزبان پر منحصر ہوتے ہیں اور چوسینے (Haustoria) پیدا کرتے ہیں۔

(i) مکمل تنے کے طفیلی: بغیر پتوں والا تنا میزبان کے اطراف جڑتا (twine) ہے اور چوسینا پیدا کرتا ہے ۔مثال کسکوٹا، (Dodder)، ایک بے جڑ پودا ہے، جو Citrus, Zizyphus وغیرہ پر اگتا ہے۔

(ii) مکمل جڑ کے طفیلی: ان میں تنے کا محور(Stem axis) نہیں ہوتا اور وہ میزبان پودوں کی جڑوں میں نشوونما پا کر چوسینا پیدا کرتے ہیں۔مثال: رافلیسیا،Orobanche اور بلانوفورا۔

(b) جزوی طفیلی:(Partial Parasite)
اس گروپ کے پودوں میں کلوروفل ہوتا ہے اور یہ کاربوہائیڈریٹ تیار کرتے ہیں۔پانی اور معدنی ضروریات میزبان پودوں پر منحصر ہیں۔

(i) جزوی تنے کا طفیلی:(Partial stem Parasite)
مثال : لورانتھس اور وسکم (Mistletoe)
لورانتھس انجیر اور آم کے درختوں پر اگتا ہے اور خشبہ سے پانی اور معدنیات جذب کرتا ہے۔

(ii) جزوی جڑ کا طفیلی: (Partial root Parasite)
Santalum album (صندل کا درخت) اپنی نوخیزی کے دوران، چوسینا پیدا کرتے ہیں جو کئی درختوں کے جڑوں پر نشوونما پاتے ہیں۔



Cuscuta کسکوٹا | Rafflesia رافلیسیا | Orabanche



Loranthus لورانتھس | Viscum وسکم | Santalum album

12.9.3۔ہم باش قسم کے تغذیہ
(Symbiotic mode of Nutrition)

(a) لیچنس (Lichens) : یہ آلجی اور فنجی کی باہمی ساجھے داری سے ہے۔آلجی غذا تیار کرتا ہے اور فنجی پانی کو جذب کرتا ہے اور تالوس نما ساخت (thallus) کو فراہم کرتا ہے۔

(b) مائیکوریزے (Mycorrhizae):
کھل بیجوں سمیت اعلی پودوں کی جڑوں سے وابستہ فنجی ہیں مثال: پینس

(c) رائزوبیم اور پھلی
اس قسم کے ہم باش ساجھے داری کرہ فضا کے نائٹروجن کو ثبت کرتے ہیں۔

(d) سیانوبیکٹر یا اور مرجان نما جڑیں:
اس قسم کے ساجھے داری سائکاس Cycas میں دیکھا گیا ہے جہاں ناسٹک (Nostoc) اپنے مرجان نما جڑوں سے ساجھے داری پایا ہوا ہے۔



Lichen لیچن | Mycorrhizae مائیکوریزے | Rhizobium & Legume رائزوبیم اور پھلی | Coralloid root of Cycas سائیکاس کا مرجان نما جڑ

نقشہ 12.11 ہم باش قسم کے تغذیہ

12.9.4۔ حشراتی خور قسم کا تغذیہ
(Insectivorous mode of Nutrition)

نائٹروجن کی کمی والے علاقوں میں اگنے ولاے پودے نائٹروجن کی کمی کو دور کرنے کے لئے حشراتی خور کی عادت ڈالتے ہیں ۔ یہ پودے نائٹروجن کو کیڑوں (insects) سے حاصل کرتے ہیں۔

(a) نیپنتھس (Nepenthes) (گھڑا نما درخت)
گھڑا (Pitcher) دراصل ایک ترمیم شدہ پتہ ہے اور اس میں ہاضمی خامرے ہوتا ہے۔گھڑے کا حلقہ (Rim) رس دار غدودوں nectar)

11 BOTANY UNIT=12
Wednesday, March 23, 2022 7:41:00 PM

(glands) سے منسلک ہوتا ہے اور یہ جاذبی ڈھکن (attractive) کے طور پر کام کرتا ہے۔ جب کیڑے پھنس جاتے ہیں تو پروٹیولیٹیک (proterolytic) خامرے کیڑے کو ہضم کر لیتے ہیں۔

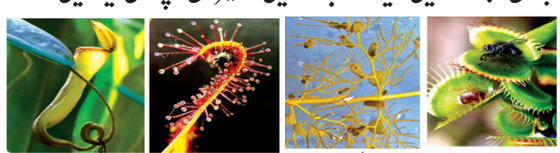
(b) ڈروسیرا (Drosera): یہ گیروں (Tentacles) کے ساتھ چھڑی (Club) کی شکل کے لمبے پتوں پر مشتمل ہوتا ہے جو چپچپا ہاضمی سیال کو خارج کرتا ہے جو سورج کی طرح نظر آتا ہے اور کیڑوں کو اپنی طرف متوجہ کرتا ہے۔

(c) یوٹری کولیریا (Utricularia) (Bladder wort)

ڈوبا ہوا پودا جس میں پتے پانی میں کیڑوں کو جمع کرنے کے لئے مثانہ (bladder) کے طور پر ترمیم پائے ہوتے ہیں۔

(d) ڈیونیا: (Dionaea) (Venus Fly trap)

اس پودے کے پتے رنگین جال میں ترمیم پائے ہوئے ہیں۔ لامنا (Lamina) کے دو تہہ حساس بالوں پر مشتمل ہوتے ہیں اور جب کیڑے بالوں کو چھوتے ہیں تو یہ بند ہو جاتے ہیں اور کیڑوں کو پھانس لیتے ہیں۔



پنگیکولا (گھڑا) | ڈروسیرا (Sundew) | یوٹری کولیریا | ڈیونیا (Venus fly trap)

نقشہ 12.12 حشراتی قسم کے تغذیئے

کیا آپ جانتے ہو؟ لیگیوس SO_2 آلودگی کے نمائندے ہیں اور زیرک (Xeric) جانشینی میں ایک اہم نوع ہیں۔

سیکھے ہوئے کی جانچ: خامرہ نائٹروجینیس کے فعال ہونے کے لئے معدنیات X کی ضرورت ہے۔ شکر کی نقل وحمل میں معدنیات Y شامل ہوتا ہے اور رائبوسوم کی ساخت کو برقرار رکھنے کے لئے معدنیات Z کی ضرورت ہے۔ X-Y اور Z کی شناخت کریں۔

خلاصہ: Summary

پودوں کے لئے معدنیات کے ذرائع ماحول، پانی اور مٹی ہیں۔ معدنیات کو ان کی مقدار، نقل وحرکت اور افعال کی بنیاد پر درجہ بندی کیا جاتا ہے کلاں تغذیئے Ca,K,P,N,O,H,C اور S زیادہ ارتکاز میں درکار ہوتے ہیں اور خورد تغذیئے Zn,Cu,Mn,Fe,Cl,Mo B اور Ni کم ارتکاز میں درکار ہوتے ہیں۔ معدنیات جیسے سوڈیم، کوبالٹ، سلیکان اور سیلنیم کچھ پودوں کو مخصوص افعال کے لئے درکار ہوتے ہیں اور ایسے معدنیات کو غیر درجہ بند معدنیات کے طور پر گروپ کیا جاتا ہے۔

فعال طور پر متحرک عناصر Zn,CI,Mg,K,P,N اور Mo ہیں۔ ان X نوخیز پتوں کی جانب معدنیات کی فعال حرکت کی وجہ سے معدنیات کی کمی کی علامات سب سے پہلے پرانے اور سن رسیدہ (Senescent) پتوں پر ظاہر ہوتی ہیں۔ نسبتاً غیر متحرک عناصر Cu اور V,Fe ,S, Ca ہیں۔ ان معدنیات میں کمی کی علامات اب جے غیر متحرک فطرت کی وجہ سے سب سے پہلے نوخیز پتوں میں ظاہر ہوتی ہیں۔ معدنیات اور ان کی کمی کی علامتوں میں کلوروسس (کلوروفل لون کا نقصان)، نکروسس (بافت کی موت)، آنتھوسیانن کا بننا، تنے کا dieback، exanthema، پتوں کا ہوک نما ہونا، Whiptail وغیرہ شامل ہیں۔ ایک ارتکاز جس میں خشک وزن کا 10% کم ہو جاتے اسے اہم ارتکاز سمجھا جاتا ہے۔ زیادہ ارتکاز میں استعمال ہونے والی معدنیات زہریلی ہو جاتی ہیں۔

معدنیات کی کمی کی وجہ پیدا ہونے مسئلوں کو بغیر مٹی کی کاشت دور کرتی ہے۔ اس میں آبی کاشتکاری اور ہوائی کاشتکاری شامل ہیں۔ آبی کاشتکاری ایک تغذئی محلول میں پودوں کو اگانے کا ایک طریقہ ہے۔ ہوائی کاشتکاری ایک ایسی تکنیک ہے جس میں جڑوں کو ہوا میں معلق کیا جاتا ہے اور موٹر سے چلنے والے روٹر (Rotor) کے ذریعے جڑوں پر غذائی اجزاء کا چھڑکاؤ کیا جاتا ہے۔ نائٹروجن پودے کی عام نشوونما اور فعل کے لئے ایک اہم ضروریات ہے۔ نائٹروجن ثبت کرنے والے عضویئے فضا سے نائٹروجن کو قدرتی طور پر ہم باش اور غیر ہم باش طریقوں سے ثبت کرتے ہیں۔ مخصوص قسم کے تغذیئے ایسے پودے میں دیکھے جا سکتے ہیں جو کہ غذائیت کی کمی والی مٹی میں اگتے ہیں اور کردار مستقل ہو جاتا ہے۔

محاسبہ (Evaluation)

I۔ درست جوڑ کی شناخت کریں۔

1۔	سٹرس کی Dieback بیماری	-	Mo (i)
2۔	whiptail بیماری	-	Zn (ii)
3۔	شلجم کا بھورا دل	-	Cu (iii)
4.	چھوٹا پتہ	-	B (iv)

a. 1 (iii) 2 (ii) 3 (iv) 4 (i)
b. 1 (iii) 2 (i) 3 (iv) 4 (ii)
c. 1 (i) 2 (iii) 3 (ii) 4 (iv)
d. 1 (iii) 2 (iv) 3 (ii) 4 (i)

2۔ اگر ایک پودے کو تمام معدنیاتی غذائی اجزاء فراہم کئے جاتے ہیں، لیکن Mn کا ارتکاز بڑھا دیا جاتا ہے تو کیا کمی ہوگی؟

(a) Mg Fe Mn کو لینے سے روکتا ہے مگر Ca نہیں۔
(b) Mg ,Fe , Mn اور Ca کی مقدار کو بڑھاتا ہے۔
(c) صرف Ca کی مقدار کو بڑھاتا ہے۔
(d) Mg, Fe اور Ca کو لینے سے روکتا ہے۔

3۔ وہ عنصر جو دوبارہ متحرک نہیں ہے؟

(a) فاسفورس (b) پوٹاشیم (c) کیلشیم (d) نائٹروجن

11 BOTANY UNIT=12
Wednesday, March 23, 2022 7:41:01 PM

4۔ صحیح جوڑ کو ملائیں:

	معدنیات		کردار
A	ما لبڈینم	1	کلوروفل
B	جست	2	میتھیونائن
C	میگنیشیم	3	آکسن
D	سلفر	4	نائٹروجینیس

a. A-1 B-3 C-4 D-2
b. A-2 B-1 C-3 D-4
c. A-4 B-3 C-1 D-2
d. A-4 B-2 C-1 D-3

5۔ درست بیان کی شناخت کریں۔

(i) امینوترشوں، Cystine اور Methionine کے لئے سلفر ضروری ہیں۔

(ii) کم سطح کا S, K, N اور Mo خلوی تقسیم کو اثر انداز کرتا ہے۔

(iii) غیر پھلی دار پودا Alnus میں Frankia بیکٹریم ہوتا ہے۔

(iv) نائٹروجن ربائی، نائٹروسوموناس اور نائٹروبیکٹر سے انجام پاتے ہیں

a) I، II درست ہیں۔

b) I، II، III درست ہیں

c) صرف I صحیح ہے

d) تمام صحیح ہیں۔

6) نائٹروجن بہت زیادہ مقدار میں فضا میں موجود ہے، لیکن اعلیٰ پودے، اسے استعمال نہیں کرتے؟ کیوں۔

7) ایسا کیوں ہے کہ بعض پودوں میں کمی کی علامات سب سے پہلے پودوں کے نوخیز حصوں میں ظاہر ہوتی ہیں جب کہ دوسروں میں وہ بالغ اعضاء میں ایسا کرتے ہیں؟

8) تغذئی واسطہ میں رکھے ہوئے پودا A، Whiplail کی بیماری کو ظاہر کرتا ہے، تغذئی واسطہ میں رکھے ہوئے پودا B چھوٹے پتوں کی بیماری کو ظاہر کرتا ہے۔ پودے A اور B میں معدنیات کی کمی کی نشاندہی کریں؟

9) نائٹروجن کے تثبیت میں نائٹروجینیس خامرے کا کردار لکھیں۔

10) بندبیجوں میں حشراتی طریقوں کے تغذیوں کی وضاحت کریں۔

ICT Corner ICT کارنر

Role of Minerals In Plant Growth پودوں کی نشوونما میں معدنیات کا کردار

آیئے پودے میں پھول کھلانے (blossom) کی کوشش کریں۔



مرحلے:

- QR کوڈ اسکین کریں۔
- نیا گیم شروع کریں۔
- lime شامل کریں۔
- نمونہ کے نشوونما کے دوران مٹی کے pH کی جانچ کریں۔
- معدنیات کو شامل کرنے کے بعد بھی یہ عمل کریں۔

کارروائی

- معدنیات کا امتزاج تبدیل کریں اور مٹی کے نمونوں کی جانچ کریں۔
- پھول کے لئے کیمیائی اور مخصوص pH کا صحیح تناسب تلاش کریں
- اپنے مشاہدوں سے ایک نتیجہ پر پہنچیں۔


مرحلہ 1


مرحلہ 2


مرحلہ 3


مرحلہ 4

Web URL:
http://www.glencoe.com/sites/common_assets/science/virtual_labs/BL04/BL04.html

* Pictures are indicative only

11 BOTANY UNIT=12
Wednesday, March 23, 2022 7:41:02 PM

باب
13

شعاعی ترکیب Photosynthesis

سیکھنے کے مقاصد Learning Objectives

طلبہ اس قابل ہوسکیں گے

- کلوروپلاسٹ کی مکمل ساخت کو جان سکیں گے۔
- شمسی توانائی کی اہمیت اور روشنی کی خصوصیات کو سمجھ سکیں گے۔
- کوانٹم، کوانٹم پیداوار اور کوانٹم کی ضرورت کا علم حاصل کرسکیں گے
- شعاعی ترکیبی سے متعلق تجربات، جیسے سرخ قطرہ، ایمرسن اینہانسمنٹ اثر اور ہلز ردعمل کے لئے تجسس پیدا کرسکیں گے۔
- الکٹران۔ PSI اور PSII کے راستے کا تجزیہ کرسکیں گے۔
- شعاعی ۔تکسیدی اور شعاعی کیمیائی راستے کو پہچان سکیں گے۔
- شعاعی ترکیبی راستے اور C_3، C_4، C_2 اور CAM دور کا نقشہ کھینچنے کی صلاحیت میں مہارت پیدا کرسکیں گے۔

باب کا خاکہ

13.1۔ شعاعی ترکیب کی تعریف، اہمیت اور مقام
13.2۔ شعاعی ترکیبی لون
13.3۔ برق مقناطیسی تابکاری کا طیف (Spectrum)
13.4۔ شعاعی ترکیبی اکائی
13.5۔ جذب کا طیف اور عمل طیف
13.6۔ ایمرسنس کا تجربہ اور ہل کا ردعمل
13.7۔ شعاعی ترکیب کا جدید تصور
13.8۔ ضیائی ردعمل کا شعاعی تکسیدی مرحلہ
13.9۔ ضیائی ردعمل کا شعاعی کیمیائی مرحلہ
13.10۔ فوٹوفاسفوریلیشن
13.11۔ سیاہ ردعمل یا C_3 دور
13.12۔ Slack & Hatch راستہ یا C_4 دور
13.13۔ CAM دور یا Crassulacean ترشوی تحول
13.14۔ روشنی-تنفس یا C_2 دور
13.15۔ شعاعی ترکیب میں اثر انداز عوامل
13.16۔ بیکٹر یا میں شعاعی ترکیب

زمین پر زندگی نامیاتی حرکیات سے بنی ہے ۔ ہم یہ نامیاتی مرکبات کیسے حاصل کرتے ہیں؟ بالآخر، پودے اس سیارے میں تمام قسم کے کاربن مرکبات کا بنیادی ذریعہ ہیں۔اسی لئے ہم بالواسطہ یا بلاواسطہ طور پر پودوں پر انحصار کرتے ہیں۔ پودے وہ بڑی مشینری ہیں، جو نامیاتی مرکبات جیسے کاربوہائیڈریٹس ، چربی، پروٹین ، نیوکلیائی ترشے اور دیگر حیاتی سالمے تیار کرتے ہیں۔

اگرچہ انسان کامیابیوں کے عروج پر پہنچ گیا ہے، پھر بھی وہ پودوں کی تحولی کارروائیوں کی نقل نہیں کر پا رہا ہے، جو توانائی کے وسائل اور دیگر حیاتیاتی سالمے پیدا کرتے ہیں۔

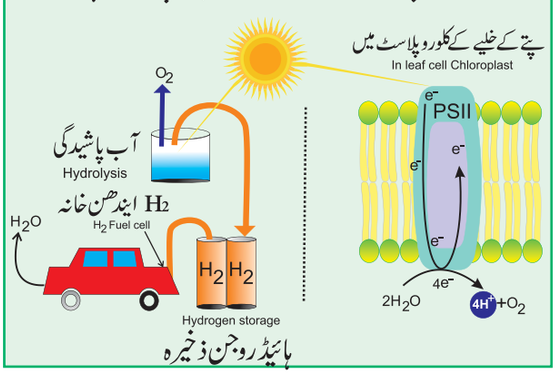
پودے سورج سے توانائی حاصل کرتے ہیں اور شمسی توانائی کی روشنی کو کیمیائی توانائی میں شعاعی ترکیب کے عمل سے تبدیل کرتے ہیں، جو حیاتی اور غیر حیاتی دونوں دنیا کے لئے ایک محرک کا کام کرتا ہے۔شعاعی ترکیب ہر سال 75×10^2 کلوگرام کاربن ثبت کرکے ہر سال 1700 ملین ٹن خشک مادہ پیدا کرتا ہے۔شعاعی ترکیبی عضویئے زمین پر واقع شمسی توانائی کا صرف 0.2 فی صد استعمال کرتے ہیں۔

شعاعی ترکیب کے ذریعے پیدا ہونے والے کاربوہائیڈریٹس تنفس کے لئے بنیادی خام مال ہیں اور بہت سے نامیاتی مرکبات بھی پیدا کرتے ہیں ۔ یہ ماحول میں آکسیجن اور کاربن ڈائی آکسائیڈ کی سطح کو برقرار رکھتا ہے۔شعاعی ترکیب ماحول میں کاربن ڈائی آکسائیڈ کو استعمال کرتے رہتا ہے جو کہ جانداروں کی سانس کے ذریعے مسلسل شامل ہوتی رہتی ہیں ۔ شعاعی ترکیب ایک اہم (endergonic) ردعمل ہے۔اس باب میں ہم شعاعی ترکیب کے توانائی پیدا کرنے کے عمل اور کاربوہائیڈریٹس پیدا کرنے کے لئے توانائی کے استعمال کے مختلف قسم کے عمل کے بارے میں مطالعہ کریں گے۔

11 BOTANY UNIT=13
Wednesday, March 23, 2022 8:46:06 PM

مستقبل کی توانائی کی جستجو:

ہائیڈروجن کو اگلی نسل کے لئے توانائی کا ایک امید افزاء حاصل (Vector) سمجھا جاتا ہے۔ اسے ''سبز'' بجلی کی پیداوار یا ایندھن کے خانوں (Cells) جیسے کو جنریشن نظام تیار کرنے کے لئے استعمال کیا جاسکتا ہے۔ اس کے منصب (employment) کی پائیداری کا انحصار اس توانائی کے منبع پر ہے جو اسے ہائیڈروجن سے بھرپور مرکبات جیسے پانی یا بیوماس سے ترکیب کرنے کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔ ضیا پاشیدگی (Photolysis) میں شمسی توانائی کے ذریعے پانی میں ہائیڈروجن اور آکسیجن کی تقسیم پودوں میں عام ہے۔ پانی کی تقسیم مصنوعی طور پر نقل کرنا آسان عمل نہیں ہے لیکن اب تک ابتدائی کامیابی حاصل کی گئی ہے اگر نوجوان ذہن اسے اپنی تحقیقی خواہش کے طور پر لیں تو سبز توانائی میں انقلاب برپا ہوسکتا ہے۔



ہائیڈروجن ذخیرہ

13.1۔ شعاعی ترکیب کی تعریف، اہمیت اور مقام
(Definition, Significance and site of Photosynthesis)

13.1۔شعاعی ترکیب کی تعریف:
(Definition of Photosynthesis)

شعاعی ترکیب کو شعاعی کیمیائی تکسیدی اور تحویلی ردعمل کہا جاتا ہے جو روشنی کی مدد سے انجام پاکر شمسی توانائی کو کیمیائی توانائی میں تبدیل کرتے ہیں۔ یہ ایک نہایت ہی اہم تجمعی (anabolic) عمل ہے۔ پودے اور شعاعی ترکیبی بیکٹر یا سادہ خام اشیاء جیسے کاربن ڈائی آکسائیڈ، پانی استعمال کرتے ہیں اور شعاعی توانائی کی مدد سے کاربوہائیڈریٹس تیار کرتے اور آکسیجن کو خارج کرتے ہیں۔ شعاعی ترکیب کے لئے مجموعی کیمیائی مساوات یہ ہے۔

$$6CO_2 + 6H_2O \xrightarrow[\text{Chlorophyll}]{\text{Light روشنی / کلوروفل}} C_6H_{12}O_6 + 6O_2\uparrow$$

روبن (Ruben) اور کیمن (1941) (Kamen) پانی کے چھ سالمے کو آکسیجن کے چھ سالمے کے ارتقاء کے لئے ناکافی قرار دیا اور مساوات کو اس طرح تبدیل کیا۔

$$6CO_2 + 12H_2O \xrightarrow[\text{کلوروفل}]{\text{روشنی}} C_6H_{12}O_6 + 6H_2O + 6O_2\uparrow$$

شعاعی ترکیب، تکسیدی (Oxidation) اور تحقیقی (reductions) ردعمل کا ایک مجموعہ ہے (ریڈاکس ردعمل)

تکسید: پانی آکسیجن کے طور پر تکسید پاتا ہے (الکٹرانوں کا کھونا)

تحویل: CO_2 کاربوہائیڈریٹس کے طور پر گھٹ جاتا ہے (الکٹرانوں کو حاصل کرنا)

چند بیکٹر یا میں آکسیجن آزاد نہیں ہوپاتا لہذا یہ غیر۔آکسیجن اور غیر ہوا باش شعاعی ترکیب ہے۔ مثالیں: سبز سلفر۔ بنفشی سلفر اور سبز ریشے دار بیکٹر یا۔

13.1.2۔ شعاعی ترکیب کی اہمیت:
(Significance of Photosynthesis)

1۔ شعاعی ترکیبی عضویئے تمام عضویوں کو براہ راست ترکیبی یا بالواسطہ غذا فراہم کرتے ہیں۔

2۔ یہ واحد قدرتی عمل ہے جو فضا میں آکسیجن کو آزاد کرتا ہے اور آکسیجن کی سطح کو متوازن رکھتا ہے۔

3۔ شعاعی ترکیب فطرت میں آکسیجن اور کاربن دور کو متوازن کرتا ہے۔

4۔ ایندھن جیسے کوئلہ، پٹرولیم اور دیگر رکازی ایندھن محفوظ شعاعی ترکیبی پودوں سے ہیں۔

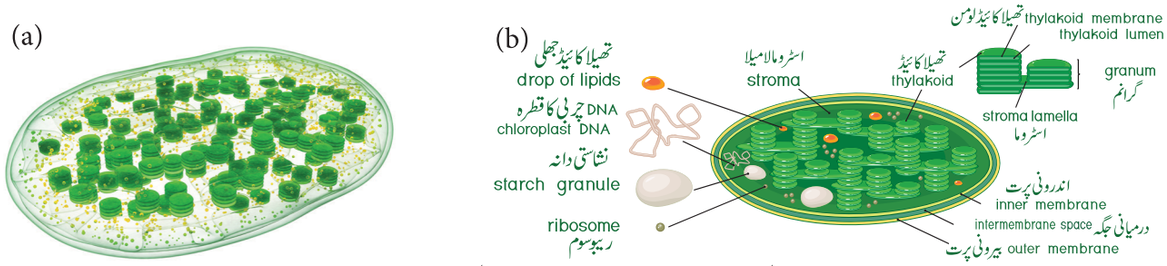
5۔ شعاعی ترکیبی عضویئے ابتدائی تخلیق کار ہیں جن پر تمام صارفین توانائی کے لئے انحصار کرتے ہیں۔

6۔ پودے، چارہ، ریشہ آک کی لکڑی، لکڑی، مفید ادویات فراہم کرتے ہیں اور یہ ذرائع شعاعی ترکیب کے عمل سے حاصل ہوتے ہیں۔

13.1.3۔شعاعی ترکیب کا مقام
(Site of Photosynthesis)

کلوروپلاسٹ شعاعی ترکیب کے اہم مقام ہیں اور توانائی پیدا کرنے کا عمل (روشنی کا ردعمل) اور کاربن ڈائی آکسائیڈ کا تعین (سیاہ ردعمل) دونوں کلوروپلاسٹ میں واقع ہوتے ہیں۔ یہ ایک دوہری دیوار کی جھلی سے جڑا ہوا عضویچہ ہے جو قرص نما یا عدسہ کی شکل کا ہوتا ہے جس کا قطر 4-10 ملی مائکران اور موٹائی میں 1-3 ملی مائکران ہوتا ہے۔ جھلی ایک اکائی جھلی ہے اور ان کے درمیان جگہ 100 سے 200 A° ہے۔ اسٹروما (Stroma) نامی ایک لسونتی (Colloidal) اور پروٹینی قالب اندر موجود ہے۔

11 BOTANY UNIT=13
Wednesday, March 23, 2022 8:46:07 PM



نقشہ 13.1 (a) کلوروپلاسٹ کا 3D نظارہ (b) کلوروپلاسٹ کا قطعہ واری نظارہ

جھلیوں کے نظام جیسی ایک تھیلی جسے تھیلا کائیڈ (Thylakoid) یا لامیلے (Lamellae) کہتے ہیں، سٹروما (Stroma) میں موجود ہوتا ہے اورہ ایک دوسرے کے اوپر سکوں کا ڈھیر نما ساخت بناتے ہیں جو کہ گرانم (granum) (جمع۔grana) کہلاتا ہے ۔ ہر کلوروپلاسٹ 40 سے 80 گرانا پر مشتمل ہوتا ہے اور ہر گرانم 5 سے 30 تھیلا کائیڈز پر مشتمل ہوتا ہے۔

گرانم میں پائے جانے والا تھیلا کائیڈز کو گرانا لامیلے (grama Lamellae) اور اسٹروما میں پائے جانے والے کو اسٹروما لامیلے (Stroma Lamellae) کہا جاتا ہے۔ تھیلا کائیڈ قرص (disc) کی جسامت قطر میں 0.25 تا 0.8 مائکران ہوتا ہے۔ فریٹ جھلی (Fret membrane) نامی ایک پتلی لامیلا (Lamella) گرانا کو جوڑتی ہے۔ لونی نظام I (Pigment system)۔ بیرونی تھیلا کائیڈ جھلی پر واقع ہے جو کہ اسٹروما کے جانب ہے اور لونی نظام II اندرونی جھلی پر واقع ہے جو کہ تھیلا کائیڈ کے لیومن (Lumen) کی جانب ہے۔ گرانا لامیلے میں لیومن (Lmen) کی جانب ہے۔ گرانا لامیلے میں PSI اور PSII دونوں ہوتے ہیں جب کہ اسٹروما لامیلے میں صرف PSI ہوتا ہے۔ کلوروپلاسٹ 70S ریبوسوم، 20-30% فاسفولپڈس، 30-35% پروٹین، 20-30% نائیڈس، 4-5% کارٹی نائیڈس، 5-10% کلوروفل، مدور DNA اور نشاستی دانے ہوتے ہیں۔ لیملر جھلی کی اندرونی سطح چھوٹی کروی ساخت پر مشتمل ہوتی ہے، جسے Quantasomes کہتے ہیں۔ 70S ریبوسوم اور DNA کی موجودگی انہیں نیم خودمختاری (Semi-autonomy) کا درجہ دیتی ہے اور دروں ہم باش (endosymbiotic) بیکٹر یا سے آغاز پایا ہوا ہے۔ تھیلا کائیڈ لونی نظام پر مشتمل ہے جو شمسی توانائی کو استعمال کرتے ہوئے ATP اور $NADPH+H^+$ تیار کرتا ہے۔ اسٹروما میں خامرہ ہوتا ہے، جو کاربن ڈائی آکسائیڈ کو کاربوہائیڈریٹ میں گھٹاتا (reduces) ہے۔ سیانو بیکٹر یا میں تھیلا کائیڈ غیر غلاف (envelope) کے سیٹوپلازم میں آزادانہ طور پر موجود ہے۔

13.2۔ شعاعی ترکیبی لون: (Photosynthetic Pigments)

شعاعی ترکیبی لون ایک روغن ہے جو کلوروپلاسٹ یا شعاعی ترکیبی بیکٹر یا میں موجود ہوتا ہے جو کہ شعاری ترکیب کے لئے ضروری روشنی کی توانائی حاصل کرتا ہے۔ (جدول 13.1)

جدول 13.1۔ شعاعی ترکیبی لون کی قسمیں

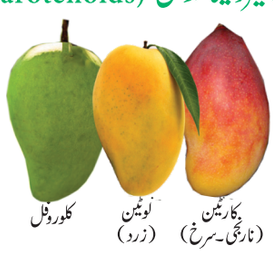
Phycobilins فیکوبلینس	Carotenoids کیروٹینائیڈس	Chlorophyll کلوروفل
1. Phycocyanin – Cyanobacteria فیکوسیانن سیانوبیکٹر یا	1. Carotene ($C_{40}H_{56}$) – Lycopene (Red)	1. Chlorophyll 'a' ($C_{55}H_{72}O_5N_4Mg$) – Green plants and Cyanobacteria
2. Phycoerythrin – Red Algae سرخ آبجی	2. Xanthophyll ($C_{40}H_{56}O_2$ Yellow colour –Violaxanthin, Fucoxanthin (Brown Algae) and Lutein	2. Chlorophyll 'b' ($C_{55}H_{70}O_6N_4Mg$) – Green algae and all higher plants سبز آبجی اور تمام اعلیٰ پودے
	3. Chlorophyll 'c' ($C_{55}H_{32}O_5N_4Mg$) – Dinoflagellates, Diatoms and Brown Algae	
	4. Chlorophyll 'd' – Red Algae	
	5. Chlorophyll 'e' – Xathophycean Algae	
	6. Bacteriochlorophyll 'a'	
	7. Bacteriochlorophyll 'b'	
	8. Chlorobium Chlorophyll 650	
	9. Chlorobium Chlorophyll 666	

11 BOTANY UNIT=13
Wednesday, March 23, 2022 8:46:08 PM

13.2.1۔ کلوروفل (Chlorophyll)

کلوروفل ' a ' بنیادی روغن ہے جو کہ ایک ردعمل کے مرکز کے طور پر کام کرتا ہے اور دیگر تمام روغن لازمی (accessory) روغن کے طور پر کام کرتے ہیں اور شمسی توانائی کو حاصل (trap) کرتے ہیں اور پھر اسے کلوروفل ' a ' میں منتقل کرتے ہیں۔ کلوروفل کے سالموں کی ساخت غوکچہ نما (tadpole) ہوتی ہے۔ یہ Mg-Porphyrin سر (آب پسند Hydrophilic اور Phytol دم (چربی پسند Lipophilic پر مشتمل ہے۔ پورفرین (Porphyrin) کا سر چار پیرول (Pyroll) حلقوں پر مشتمل ہوتا ہے، جو C–H پلوں (bridges) سے جڑے ہوتے ہیں۔ ہر پیرول حلقہ چار کاربن اور ایک نائٹروجن جوہر پر مشتمل ہوتا ہے۔ پارفرن حلقہ میں کئی جانبی گروپس Side groups ہوتے ہیں جو روغن کی خصوصیات کو بدل دیتے ہیں۔ مختلف جانبی گروپس کلوروفل کی مختلف اقسام کی نشاندہی کرتے ہیں۔ Phytol دم 20 کاربن الکحل سے بنی ہوئی ہے جو پائرول حلقہ IV کے کاربن 7 سے جڑا ہوا ہے۔ اس میں ایک لمبا پروپیونک ترشہ کا ایسٹر بندش ہے۔ لمبی شحم پسند دم لامیلے میں کلوروفل کو لنگر انداز کرنے میں مدد کرتی ہے۔

13.2.2۔ کیروٹینائڈس (Carotenoids)



نقشہ 13.2۔ روغن میں فرق کی وجہ سے پھل کے رنگ میں تبدیلی

کیروٹینائیڈس زرد سے نارنجی رنگ کے روغن ہیں جو زیادہ تر ٹیٹرائرپینس (tetraterpens) ہوتے ہیں اور یہ روغن نظر آنے والے طیف (Spectrum) کے نیلے سے بنفشی خطے میں روشنی کو مضبوطی سے جذب کرتے ہیں۔ یہ روغن کلوروفل کو شعاعی تکسیدی نقصان سے بچاتے ہیں۔ اس لئے انہیں (Shield) روغن کہا جاتا ہے۔ یہ روغن روشنی کو جذب کرتے ہیں اور انہیں کلوروفل میں منتقل کرتے ہیں۔ تقریباً تمام کیروٹینائیڈ روغن میں 40 کاربن جوہر ہوتے ہیں۔ موسم خزاں کے دوران پھلوں کا پکنا، پھولوں کے رنگ اور پتوں کے رنگ میں تبدیلی، کیروٹینائڈس (کیروٹین اور زانتھوفل) کی وجہ سے ہوتی ہے۔

(i) کیروٹینس (Carotenes)

نارنجی، سرخ زرد اور بھورے رنگ کے روغن، ہائیڈروکاربن (لپڈز) اور ان میں سے زیادہ تر ٹیٹراٹرپینس ($C_{40}H_{56}$) ہیں۔ کیروٹین پودوں میں سب سے زیادہ پایا جانے والا کیروٹین ہے اور یہ حیاتین A کا پیش خیمہ Precursor ہے۔ لائکوپین (Lycopene) ایک سرخ رنگ کا روغن ہے جو ٹماٹر سرخ مرچ کے پھلوں اور گلاب میں پایا جاتا ہے۔

(ii) زانتھوفلس (Xanthophylls)

زرد روغن ($C_{40}H_{56}O_2$) کیروٹینس کی طرح ہیں، مگر ان میں آکسیجن موجود رہتا ہے۔ موسم خزاں میں پتوں کے زرد رنگ کی تبدیلی کے لئے Lutein ذمہ دار ہے مثالیں: لیوٹین Violaxanthin اور Fucoxnthin

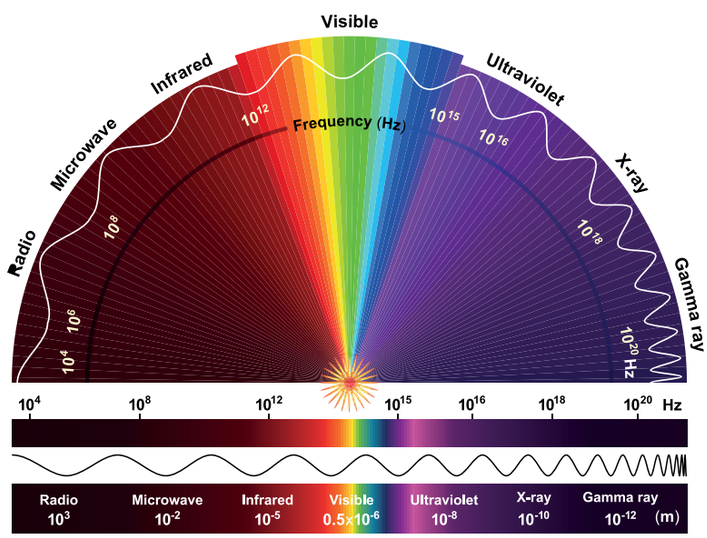
13.2.3۔ فیکوبلنس (Phycobilins)

یہ پروٹینی روغن ہیں جو پانی میں حل ہوتے ہیں اور ان Mg اور Phytol میں دم نہیں ہوتے ہیں۔ وہ دو شکلوں میں موجود ہیں، جیسے

1۔ سیانوبیکٹر یا میں پایا جانے والا فیکو سیانن
2۔ روڈوفیسی آلجی (سرخ آلجی) میں پایا جانے والا فیکو ایریتھرن

13.3۔ برق مقناطیسی تابکاری کا طیف (Spectrum of Electromagnetic Radiation)

کل برق مقناطیسی طیف میں، نظر آنے والی (مرئی) روشنی کا سب سے چھوٹا حصہ ہے۔ زمین پر پوری زندگی روشنی پر منحصر ہے اور تمام عضویوں کے لئے محرک ہے۔ پودوں میں شمسی توانائی کو براہ راست استعمال کرنے کی قدرتی صلاحیت ہے۔ دی گئی تصویر میں برق مقناطیسی تابکاری کا طیف اور مرئی طیف کے اجزاء کا ذکر کیا گیا ہے۔ زمین تک پہنچنے والی شمسی تابکاری کی طول موج 300 سے 2600nm کے درمیان ہے۔



نقشہ 13.4۔ برق مقناطیسی طیف

11 BOTANY UNIT=13
Wednesday, March 23, 2022 8:46:10 PM

مرئی طیف 763nm-390nm (7630A° تا 3900A°) کے درمیان ہے۔ روشنی کا رنگ طول موج سے طے ہوتا ہے۔ کوانٹم کی توانائی طول موج سے زیادہ توانائی ہوتی ہے۔ برق مقناطیسی طیف سات قسم کے شعاعوں پر مشتمل ہوتا ہے جیسا کہ گاما شعاعیں، x-شعاعیں، UV شعاعیں، مرئی روشنی کی طیف زیرسرخ شعاعیں، برقی شعاعیں اور ریڈیو شعاعیں ہیں۔ شکل (13.4)

کیا ہم جانتے ہو؟

روشنی انتہائی متغیر ہے اور اگر شعاعوں کو پوری دنیا میں یکساں طور پر تقسیم کیا جائے تو یہ 35 میٹر موٹی برف کی تہہ کو پگھلانے کے لئے کافی ہے۔

روشنی کی خصوصیات (Properties of Light)

1۔ روشنی ایک قاطع (transverse) برق مقناطیسی لہر ہے۔

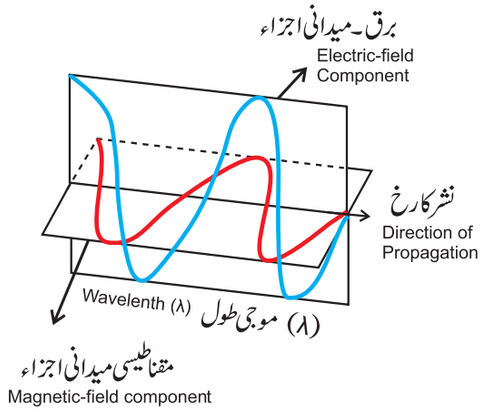
2۔ یہ اہتزاز والے (Oscillating) برقی اور مقناطیسی میدانوں پر مشتمل ہوتا ہے، جو ایک دوسرے کے پھیلاؤ کی سمت کے لئے عمودی ہوتے ہیں۔

3۔ روشنی $3\times10^8\ ms^{-1}$ کی رفتار سے حرکت کرتی ہے۔

4۔ طول موج لہر کے لگاتار فراز (Crests) کے درمیان فاصلہ ہے۔

5۔ بطور ذرہ کے روشنی فوٹان (Photon) کہلاتی ہے۔ ہر فوٹان میں توانائی کی مقدار ہوتی ہے جسے کوانٹم (Quantum) کہا جاتا ہے۔

6۔ فوٹان کی توانائی روشنی کی تعدد (Frequency) پر منحصر ہے۔



نقشہ 13.5۔ روشنی میں برقی اور مقناطیسی کا اہتزاز

کاغذی کرومیٹوگرافی کے طریقہ کار کے ذریعے کلوروفل لون کی علاحدگی

مرحلہ 1۔ 80 % اسیٹون استعمال کرتے ہوئے پتوں سے کلوروفل روغن نکالیں۔

مرحلہ 2۔ تبخیر کے ذریعہ ارتکاز ہونے چھوڑ دیں۔

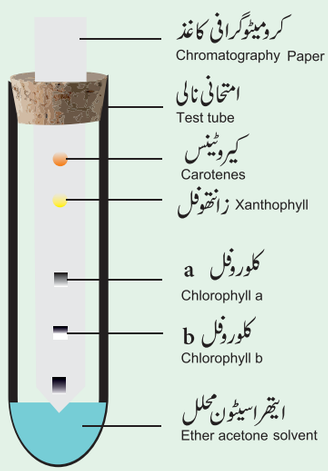
مرحلہ 3۔ کرومیٹوگرافک کاغذ کے کنارے سے 2 سمراو پرایکس رے پر چند قطرے لگائیں۔

مرحلہ 4۔ 9:1 کے تناسب میں پٹرولیم ایتھر اور اسیٹون کے مرکب کے ساتھ ایک محلل (Solvents) تیار کر کے نشوونمائی خانہ (Development Chamber) میں ڈالا جاتا ہے۔

مرحلہ 5۔ محلل کو چھونے والی پٹی کے ایکس رے کو رکھ کر محلل کے اوپر پٹی رکھیں۔

مشاہدہ :

ایک گھنٹے کے بعد کرومیٹوگرافی کاغذ کا مشاہدہ کریں۔ آپ روغن کو چار الگ الگ دھبوں میں الگ ہوتے ہوئے پا سکتے ہیں۔ (نقشہ 13.4)



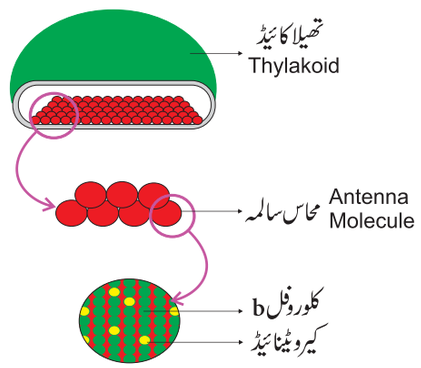
نقشہ 13.3۔ کاغذی کرومیٹوگرافی

13.4۔ شعاعی ترکیبی اکائی (کوانٹاسوم)
Photosynthetic Unit (Quantasome)

کوانٹاسومس فعلیاتی شعاعی ترکیبی اکائیوں کے شکلیاتی (morphological) اظہار ہیں، جو تھیل اکائیڈ لامیلا کی اندرونی جھلی پر وقع ہیں۔ ہر کوانٹاسوم کی پیمائش تقریباً 180 A° × 180A° اور موٹائی 100 A° ہوتی ہے۔ 1952 میں Steinman نے الکٹران خوردبین کے ذریعے کلوروپلاسٹ لامیلے میں دانے دار ساختوں کا مشاہدہ کیا۔ بعد میں Park اور Biggins (1964) نے ان دانے دار ساختوں کو شعاعی ترکیب کے فعلیاتی اکائیوں کے طور پر تصدیق کی اور ''کوانٹاسوم'' کی اصطلاح وضع کی۔ ان کے مطابق ایک کوانٹاسوم میں

11 BOTANY UNIT=13
Wednesday, March 23, 2022 8:46:10 PM

تقریباً 230 کلوروفل سالمے ہوے ہیں۔ایک آکسیجن کو خارج کرنے یا CO_2 کے ایک سالمہ کو گھٹانے کے لئے ایک شعاعی کیمیائی ردعمل میں کلوروفل اور دیگر (Accessory) شامل روغن کی ایک کم ازکم تعداد ایک ساتھ کام کرتی ہے۔یہ ایک شعاعی ترکیبی اکائی بناتی ہے۔(نقشہ 13.6) Emerson اور ارنالڈ (1932) نے چمکتی ہوئی روشنی کے تجربے کی بنیاد پر یہ پایا کہ CO_2 کے ایک سالمہ کو ثبت کرنے کے لئے 2500 کلوروفل سالموں کی ضرورت ہے۔تاہم ایک CO_2 کے گھٹاؤ یا ثبت کے لئے 10 کوانٹا روشنی کی ضرورت ہوتی ہے۔لہذا ہر اکائی 2500 میں سے 1/10 یعنی 250 سالموں پر مشتمل ہوگا۔عام طور پر 200 سے 300 کلوروفل سالموں کو شعاعی ترکیبی کی ایک فعلیاتی اکائی کے طور پر سمجھا جاتا ہے۔Emerson کے مطابق آکسیجن کے ایک سالمہ کے اخراج یا CO_2 کے ایک سالمے کی کمی کے لئے 8 کوانٹا روشنی درکار ہوتی ہے۔ کوانٹم پیداوار 1/8 یا 12% ہے۔



نقشہ 13.6۔کوانٹاسوم

13.5۔جذب طیف اور عمل طیف
(Absorption Spectrum and action Spectrum)

13.5.1۔ جذب کا رطیف (Absorption Spectrum)

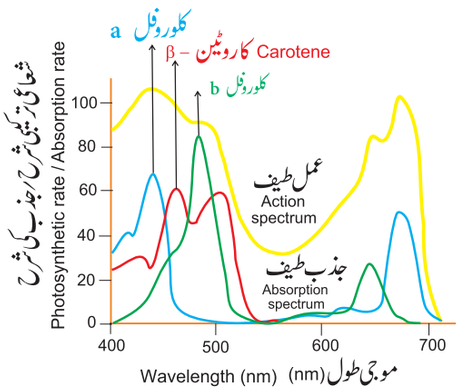
جذب کے اصطلاح سے مراد، بغیر کسی عکاسی یا ترسیل کے روشنی کی مکمل برقراری ہے۔روغن روشنی کی مختلف طول موج کو جذب کرتے ہیں۔ روغن کے ذریعہ روشنی کی مختلف طول موجوں کے جذب کی مقدر کو پلاٹ کر کے حاصل کیا جانے والا منحنی اس کا جذب طیف کہلاتا ہے۔

- کلوروفل a اور کلوروفل b سرخ اور نیلے علاقے سے کوانٹا جذب کرتے ہیں۔
- کلوروفل a سے اعلیٰ تر جذب شدہ چوٹی 670 تا 673، 680 تا 683 اور 695 تا 705 nm ہے۔
- کلوروفل a'680(P680)' اور کلوروفل a700(P700)

بالترتیب PS II اور PSI کے ٹریپ (trap) مرکز کے طور پر کام کرتے ہیں۔

13.5.2۔ عمل طیف (Action Spectrum)

شعاعی ترکیب پر روشنی کی مختلف طول موج کی ناثیر کو اٹم پیداوار کے خلاف پلاٹ (Plot) کے ذریعے ناپا جاتا ہے۔روشنی کی مختلف طول موج پر شعاعی ترکیب کی شرح کو ظاہر کرنے والا منحنی عمل طیف (Action Spectrum) کہلاتا ہے۔عمل طیف کو دکھانے والے ترسیم سے یہ نتیجہ اخذ کیا جاسکتا ہے کہ زیادہ سے زیادہ شعاعی ترکیب طیف کے کے پہلے اور سرخ خطے کے حصے میں ہوتا ہے۔طیف کی یہ طول موج کلوروفل (a) اور کلوروفل (b) کے لئے جذب کرنے والی انتہا (maxima) ہے۔عمل طیف O_2 میں دو شعاعی نظاموں (Photosystes) کے وجود کی دریافت میں اہم کردار ادا کرتا ہے جو کہ شعاعی ترکیب کو تیار کرتا ہے۔ (نقشہ 13.7)



نقشہ 13.7۔جذب اور عمل طیف

13.6۔ایمرسن کا تجربہ اور ہل کا ردعمل
(Emerson's Experiments and Hill's reaction)

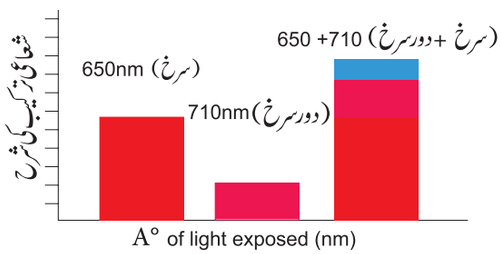
13.6.1۔ سرخ ڈراپ یا ایمرسن کا پہلا اثر
(Red Drop or Emerson's First Effect)

ایمرسن نے کلوریلا میں ایک وقت میں صرف ایک طول موج (ایک رنگ کی روشنی) کا استعمال کرتے ہوئے تجربہ کیا اور اس نے کوانٹم پیداوار کی پیائش کی۔اس نے روشنی کی مختلف طول موجوں پر O_2 ارتقاء کے لحاظ سے کوانٹم پیداوار کا ترسیم تیار کیا۔اس کا مقصد اس بات کا تعین کرنا تھا کہ آکسیجن کی شعاری کیمیائی پیداوار کس طول موج پر زیادہ سے زیادہ ہے اس نے پایا کہ 600 سے 680 کی طول موج میں اس کی پیداوار مستقل تھی لیکن اچانک 680nm (سرخ خطہ) سے اوپر والے خطے میں گر گئی۔ طیف کے سرخ خطے سے باہر شعاعی ترکیبی پیداوار میں کمی کو سرخ ڈراپ یا ایمرسن کا پہلا اثر کہا جاتا ہے۔

11 BOTANY UNIT=13
Wednesday, March 23, 2022 8:46:11 PM

13.6.2۔ ایمرسن کا اضافی اثر
(Emersoh s Enhancement Effect)

ایمرسن نے اپنے پہلے تجربے میں روشنی کی کم طول موج (سرخ روشنی) کے ساتھ ساتھ روشنی کی لمبی طول موج (دور سرخ روشنی) فراہم کرکے اس میں ترمیم کی۔اس نے پایا کہ طویل طول موج (دورسرخ روشنی) کی یک رنگی روشنی جب روشنی کی کم طول موج (سرخ روشنی) کے ساتھ تکمیل کرتی ہے تو شعاعی ترکیبی پیداوار میں اضافہ ہوتا ہے اور سرخ قطرہ بحال ہوا۔ شعاعی ترکیبی پیداوار کے اس اضافہ کو ایمرسن کا اضافہ اثر کہا جاتا ہے۔



نقشہ 13.8۔ایمرسن کا اضافہ اثر

سرخ روشنی میں شعاعی ترکیب کی شرح = (710 nm)=10

سرخ روشنی میں شعاعی ترکیب کی شرح = (650 nm)=43.5

سرخ کے بعید+ سرخ میں شعاعی ترکیب = (650+710 nm)
(اضافہ اثر)

13.6.3۔ ہل کا ردعمل (Hill's Reaction)

R. Hill (1937) نے کلوروپلاسٹ کو الگ تھلگ کیا اور جب وہ مناسب الکٹران قبول کنندگان جیسے فیری سیانائیڈ (Ferricyanide) کی موجودگی میں روشن ہوئے (illuminated) تو وہ فیروسیانائیڈ (Ferrocyanide) میں گھٹ گئے اور آکسیجن آزاد ہوا۔ ہل کا ردعمل اب روشنی کے ردعمل کے برابر سمجھا جاتا ہے۔

ہل کے ردعمل کے نتائج:

(1) شعاعی ترکیب کے دوران آکسیجن پانی سے آزاد (evolved) ہوتا ہے۔

(2) CO_2 کے گھٹاؤ کے لئے الکٹران، پانی سے حاصل کئے جاتے ہیں

(3) کم ہونے والے اشیاء پیدا ہوتے ہیں ۔ بعد میں CO_2 کو کم کرنے میں مدد دیتا ہے۔

$$2H_2O + 2A \longrightarrow 2\,AH_2 + O_2$$

A ہائیڈروجن قبول کرنے والا ہے ۔ عام طور پر invitro ہائیڈروجن قبول کرنے والے فیری سیانائیڈ، بنزوکوئنون اور ڈی کلوروفینیال انڈول فینال (DCPIP)۔

13.7۔شعاعی ترکیب کا جدید تصور
(Modern concept of Photosynthesis)

شعاعی ترکیب ایک تکسیدی اور تحویلی عمل ہے۔ پانی تکسید پاکر O_2 خارج کرتا ہے اور CO_2 شکر بنانے کے لئے گھٹ جاتا ہے ۔ پہلے مرحلے میں روشنی کی ضرورت ہوتی ہے اور اسے ضیائی ردعمل یا ہل کا ردعمل کہا جاتا ہے۔

1۔ ضیائی ردعمل (Light Reaction)

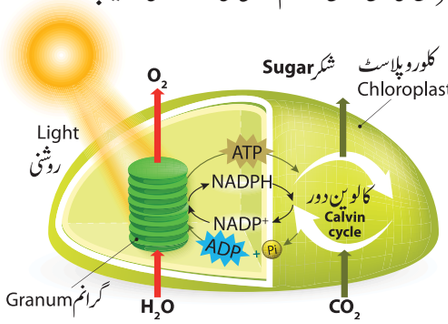
یہ ایک ضیائی کیمیائی ردعمل ہے جب کہ تاریک ردعمل ایک حرارتی کیمیائی (Thermochemical) ردعمل ہے۔شمسی توانائی کو کلوروفل کے ذریعے حاصل کیا جاتا ہے اور کیمیائی توانائی (خمیمی طاقت) کی شکل میں ATP اور تحویلی طاقت (reducing power) $NADPH+H^+$ کے طور پر ذخیرہ کیا جاتا ہے۔ صرف $NADPH+H^+$ اکیلے ہی تحویلی طاقت کے طور پر جانا جاتا ہے۔ یہ ردعمل کلوروپلاسٹ کی تھیلا کائیڈ جھلی میں ہوتا ہے ۔آکسیجن روشنی کے ذریعہ پانی کے سالموں کے تقسیم کے نتیجے میں تیار ہوتی ہے۔ضیائی ردعمل کے متعلق دو مرحلوں میں بحث کی جاتی ہے۔

(i) روشنی۔تکسیدی مرحلہ (Photo-oxidation Phase)

- روشنی کی توانائی کا جذب ہونا۔
- لازمی (accessory) روغن سے ردعمل کے مرکز تک توانائی کی منتقلی
- کلوروفل 'a' سالمہ کی متحرک کاری (activation)

(ii) روشن کیمیائی مرحلہ: (Photo chemical Phase)

- پانی اور آکسیجن کے ارتقاء کا ضیاپاشیدگی (Photolysis)
- الکٹران کی نقل وحمل اور ہم آہنگی کی طاقت کی ترکیب



نقشہ 13.9۔ضیائی اور تاریک ردعمل

2۔ تاریک ردعمل: (Dark Reaction)

حیاتی ترکیبی مرحلہ (Bio synthetic)

ضیائی ردعمل کے دوران پیدا ہونے والی ہم آہنگی کی طاقت

11 BOTANY UNIT=13
Wednesday, March 23, 2022 8:46:12 PM

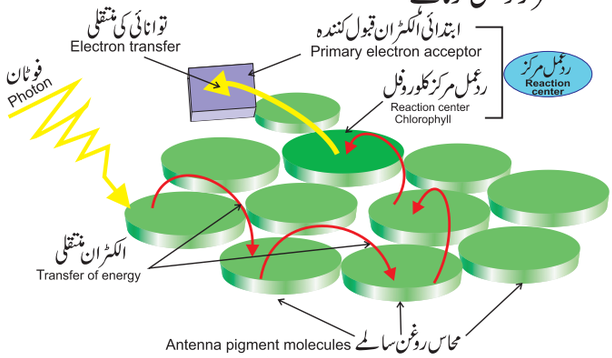
(assimilatory) کی مدد سے کاربوہائیڈریٹس میں CO_2 کا عین اور کمی واقع ہوتی ہے۔اور یہ براہ راست روشنی سے چلنے والی پیغام ہوتی ہے لہذا یہ تاریک ردعمل یا کیلون بنسن دور (Calvin Benson Cycle) کہلاتا ہے۔ (نقشہ 13.9)

13.8۔ضیائی ردعمل کا تکسیدی مرحلہ:
(Photo - oxidation Phase of Light reaction)

فوٹان (Photon) کا عمل الکٹران کے اخراج کے لئے روغن کے سالموں کی اکسائی (excitation) میں اہم کردار ادا کرتا ہے۔جب سالمے فوٹان کو جذب کرتے ہیں تو یہ اکسائی (excited) حالت میں ہوتا ہے۔جب روشنی کا ذریعہ بند ہو جاتا ہے تو زیادہ توانائی کے الکٹران اپنے معمول کے کم توانائی والے مدار میں واپس آجاتے ہیں کیونکہ اکسائی سالمہ اپنی اصلی قیام پذیر (Stable) حالت میں واپس چلا جاتا ہے، جسے زمینی حالت (ground state) کہا جاتا ہے۔جب سالمے روشنی کو جذب یا خارج کرتے ہیں تو وہ اپنی برقی حالت کو تبدیل کرتے ہیں۔نیلی روشنی کی جذب کاری کلوروفل کو سرخ روشنی کے جذب کاری سے زیادہ توانائی کی حالت میں اکساتا (excited) ہے۔کیونکہ فوٹان کی توانائی زیادہ ہوتی ہے، جب ان کی طولی موج کم ہوتی ہے۔جب روغن کا سالمہ اکسائی (excited) حالت میں ہوتا ہے، تو یہ اکسائی توانائی فاسفوریلیشن کے لئے استعمال ہوتی ہے۔فاسفوریلیشن روشنی سے پیدا ہونے والے الکٹران کی مدد سے ہوتی ہے اور اسی لئے اسے فوٹو فاسفوریلیشن (Photo Phosophorylation) کہا جاتا ہے۔

13.8.1۔روشنی نظام اور ردعمل مرکز
(Photosystem and reaction centre)

- تھیلا کائیڈ جھلی میں روشن نظام (PSI) اور روشن نظام (PSII) II ہوتے ہیں۔
- روشن نظام II (PSII) ہوتے ہیں۔
- روشنی نظام I، گرانم کے غیر انباری علاقے میں ہوتے ہیں، جو کلوروپلاسٹ کے اسٹروما کی جانب رخ کئے ہوتے ہیں۔
- ہر روشن نظام مرکزی مرکب (Core complex) (CC) اور ضیائی کٹاؤ مرکب (LCH) یا محاس سالموں پر مشتمل ہوتا ہے۔ نقشہ (13.10)
- مرکزی مرکب (Core complex)، پروٹین، الکٹران عطیہ دہندگان اور قبول کنندگان سے وابستہ متعلقہ ردعمل کے مرکز پر مشتمل ہوتا ہے
- CCI - PSI میں ردعمل کے مرکز P700 اور LCHI ہوتے ہیں
- LCH II اور CCII- PSII میں ردعمل کے مرکز P680 (جدول 13.2) ہوتے ہیں۔
- ضیائی کٹاؤ حصہ (LCH) میں کئی کلوروفلس، کیروٹینائیڈس اور زانتھوفل سالمے ہوتے ہیں۔
- LCH کا اہم فعل ضیائی توانائی کی کٹاؤ اور اسے اپنے مخصوص ردعمل مرکز کو منتقل کرنا ہے



نقشہ 13.10۔روشن نظام

13.9۔ضیائی ردعمل کا روشن کیمیائی مرحلہ:
(Photo Chemical Phase of Light reaction)

اس مرحلے میں الکٹرانس، الکٹران لے جانے والے سالموں سے گذرتے ہیں اور ضم کرنے والی طاقتیں (assimilatory Powers) ATP اور ($NADPH+H^+$) پیدا کرتے ہیں۔پانی کے سالمے کے پھٹنے سے روشنی کے الکٹرانوں کی جگہ الکٹران پیدا ہوتے ہیں۔

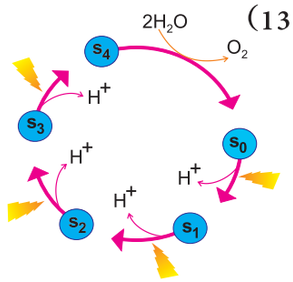
جدول 13.2۔ نظام I اور نظام II کے درمیان فرق

شعاعی نظام I	شعاعی نظام II
1۔اس کا ردعمل مرکزہ 700 P ہے۔	1۔ ردعمل مرکز 680 P ہے۔
2۔روشن نظام I دوری اور غیر دوری دونوں میں شامل ہے۔	2۔ روشن نظام II غیر دوری راستوں میں شامل ہوتا ہے۔
3۔پانی کے فوٹولئس اور آکسیجن کی ارتقاء میں یہ شامل نہیں ہوتا ہے۔	3۔ پانی کے فوٹولئس اور آکسیجن کی ارتقاء میں یہ شامل ہوتا ہے۔
4۔غیر دوری روشن فاسفوریلیشن کے دوران یہ روشن نظام II سے الکٹران حاصل کرتا ہے	4۔ پانی کے فوٹولئس کے ذریعے یہ الکٹران حاصل کرتا ہے۔
5۔یہ گرانم کے غیر انبار علاقے میں موجود رہتے ہیں جو کلوروپلاسٹ کے اسٹروما کی جانب رخ کئے ہوتے ہیں۔	5۔ یہ تھیلا کائیڈ جھلی کے انبار علاقے میں ہوتے ہیں جو تھیلا کائیڈ کے لیومن کی جانب رخ کئے ہوتے ہیں۔
6۔کلوروفل اور کیروٹینائیڈ کا تناسب 20 تا 30:1 ہے۔	6۔ کلوروفل اور کیروٹینائیڈ کا تناسب 3 تا 7:1 ہے۔

11 BOTANY UNIT=13
Wednesday, March 23, 2022 8:46:13 PM

13.9.1۔ پانی کی ضیاپاشیدگی (Photolysis of water)

ضیاپاشیدگی کا عمل آکسیجن خارجی (Oxygen Evolving) یا روغن نظام II میں پانی کے بٹنے کے مرکب (water spliting complex) (OEC) سے وابستہ ہے اور Mn^{++} اور Cl^- کی موجودگی میں تماسی عمل انگیز (catalysed) ہوتا ہے۔ جب روغن نظام II فعال رہتا ہے تو یہ روشنی حاصل کرتا ہے اور پانی کے سالمے پھٹ کر OH^- اور H^+ روانوں میں بٹ جاتا ہیں۔ OH^- رواں جڑ کر پھر سے دوبارہ پانی کے سالمے بناتے ہیں۔ اور O_2 اور الکٹرانوں کو خارج کرتے ہیں (نقشہ 13.11)



نقشہ 13.11 آکسیجن خارجی مرکب (OEC)

$$4\ H_2O \longrightarrow 4\ H^+ + 4\ OH^-$$
$$4\ OH^- \longrightarrow 2\ H_2O + O_2 + 4\ e^-$$
$$2H_2O \longrightarrow 4\ H^+ + O_2 + 4\ e^-$$

13.9.2 کلوروپلاسٹ کا الکٹران نقل وحمل زنجیر (Electron transport Chain of Chloroplast)

ہر روشن نظام میں الکٹران نقل وحمل زنجیر میں چار مرکب (Complexes) شامل ہوتے ہیں۔

- مرکزی مرکب: PSI (Core Complex) (CC) میں، CCI تعامل کا مرکز P700 ہے۔ PSII میں CC، تعامل کا مرکز P680 ہے۔
- Light harvesting complex یا (LHC) Antenna complex
- دو قسمیں: PSI میں LHC I اور PS II میں LHC II
- Cytochrame b 6 f complex

یہ ایک غیر۔لونی پروٹین مرکب ہے جو PS I اور PS II کو جوڑتا ہے۔ Plastoquinone(PQ) اور Plastocyanin PC درمیانی مرکبات ہیں، جو الکٹران نقل وحمل زنجیر کے حرکی (mobile) یا شٹل (Shuttle) الکٹران لے جانے والے کے طور پر کام کرتے ہیں PS II PQ اور Cytochrome b6 f مرکب کے درمیان شٹل کا کام کرتا ہے اور PC جوڑتا ہے۔

- Cytochrome b6 f اور PSI مرکب
- ATPase Complex or Coupling factor :

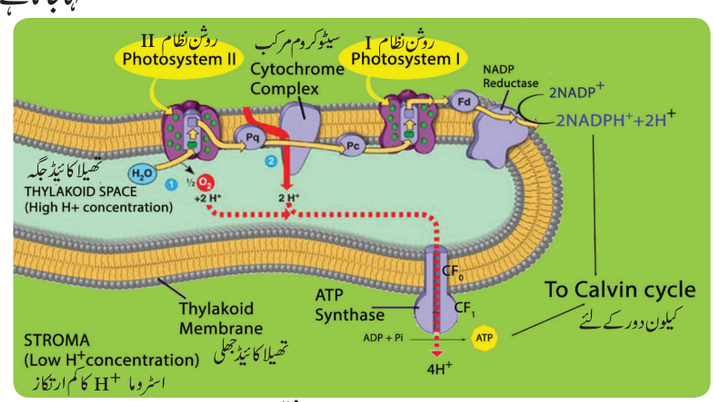
یہ تھیلا کائیڈ جھلی کی سطح میں پایا جاتا ہے۔ یہ مرکب CF1 اور CFO عناصروں سے بنا ہوا ہے۔ یہ مرکب توانائی کو ETC سے فائدہ اٹھاتا ہے اور ADP اور غیر نامیاتی فاسفیٹ (Pi) کو ATP میں تبدیل کرتا ہے۔

13.10۔ فوٹوفاسفورییلیشن (Photophosphorylation)

تنفس کے دوران واقع ہونے والے فاسفورییلیشن کو تکسیدی فاسفورییلیشن (Oxidative Phosphorylation) اور زیرخامرہ (Substrate) کی توڑ پھوڑ کی وجہ سے پیدا ہونے والے ATP کو زیرخامرہ سطح کا فاسفورییلیشن Substrate level (Phosophorylation) کہا جاتا ہے۔ اس موضوع میں، ہم روشنی کی مدد سے کلوروپلاسٹ میں ہونے والی فاسفورییلیشن کے بارے میں جانکاری حاصل کریں گے۔ لے جانے والے سالموں کے ذریعے الکٹران کی حرکت کے دوران ATP اور $NADPH+H^+$ پیدا ہوتے ہیں۔ فاسفورییلیشن ADP میں غیر نامیاتی فاسفیٹ کے اضافے سے ATP کی ترکیب کا عمل ہے۔ یہاں فاسفیٹ کا اضافہ روشنی سے پیدا ہونے والے الکٹران کی مدد سے ہوتا ہے۔ اس لئے اسے فوٹو فاسفورییلیشن کہا جاتا ہے۔ یہ دوری اور غیر دوری الکٹران نقل وحمل دونوں میں ہوتا ہے۔

13.10.1۔ دوری فوٹو فاسفورییلیشن: (Cyclic Photophosphorylation)

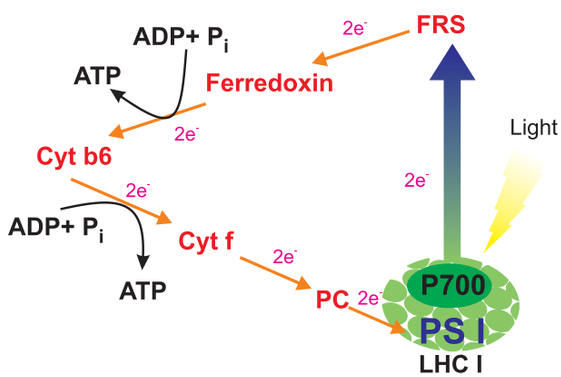
دوری فوٹو فاسفورییلیشن سے مراد وہ الکٹران ہیں جو لونی نظام I (ضیائی نظام I) سے نکالے جاتے ہیں اور دوبارہ PSI پر واپس آجاتے ہیں۔ جب فوٹانس P700 ردعمل مرکز کو چالو کرتے ہیں۔ ضیائی نظام II چالو (activated) ہوجاتا ہے۔ جب الکٹرانس کو اعلیٰ توانائی کی سطح تک بڑھایا جاتا ہے۔ بنیادی الکٹران قبول کرنے والا فیریڈوکسن کم



نقشہ 13.12۔ کلوروپلاسٹ میں الکٹران نقل وحمل زنجیر

11 BOTANY UNIT=13
Wednesday, March 23, 2022 8:46:14 PM

کرنے والا اشیاء Ferredoxin Reducing Substance (FRS) ہے جو الکٹرانوں کو فیریڈکسن (Fd)، پلاسٹوکوئنون (PQ) سیٹو کروم b6-f مرکب، پلاسٹوسیانن (PC) کو منتقل کرتا ہے اور آخر کار کلوروفل (PSI) P700 پر واپس آجاتا ہے۔ ان الکٹرانوں کی حرکت کی وجہ سے، غیر نامیاتی فاسفیٹ کے اضافے کے ساتھ اڈینوسائن ڈائی فاسفیٹ (ADP) فاسفوریلیٹ (Phosphorylate) ہوتا ہے اور اڈینوسائن ٹرائی فاسفیٹ (ATP) پیدا کرتا ہے۔ دوری الکٹران نقل وحمل صرف ATP پیدا کرتا ہے اور $NADPH+H^+$ پیدا نہیں ہوتا۔ الکٹران نقل وحمل کے ہر ایک مرحلے میں، الکٹران ممکنہ توانائی (Potential energy) کھو دیتا ہے اور اسے تھیلا کائیڈ جھلی میں H^+ روانوں کو پمپ کرنے کے لئے نقل وحمل زنجیر کے ذریعے استعمال کیا جاتا ہے۔ پروٹان کا میلان تھیلا کائیڈ جھلی پر واقع ATP Synthase خامرہ میں ATP کی تشکیل کو متحرک کرتا ہے۔ روشن نظام I کو لمبی طول موج (>P 700 nm) کی روشنی کی ضرورت ہوتی ہے۔ یہ کم روشنی کی شدت، کم CO_2 اور غیر ہوا باش حالات میں کام کرتا ہے، جس کی وجہ سے اسے ارتقاء میں پہلے جیسا سمجھا جاتا ہے۔



نقشہ 13.13 دوری فوٹو فاسفوریلیشن

13.10.2۔غیر دوری فوٹو فاسفوریلیشن
(Non-cyclic Photophosphorylation)

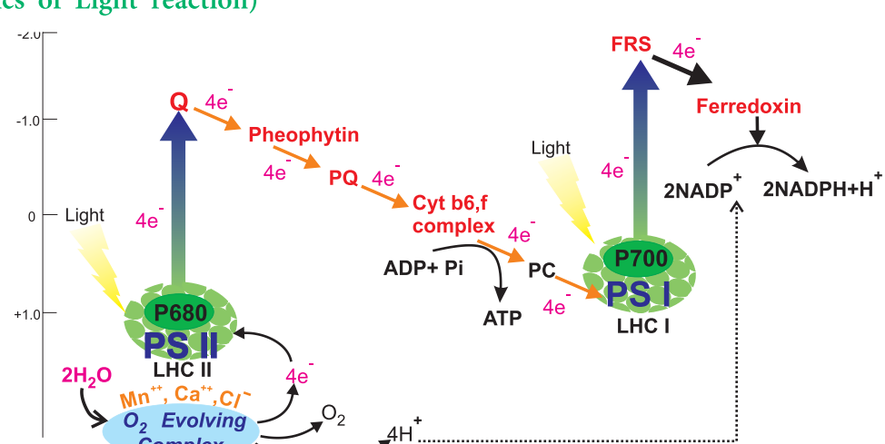
جب فوٹان روغن نظام II (P680) کے ردعمل کے مرکز کو چالو (activate) کرتے ہیں۔ الکٹران اعلیٰ توانائی کی سطح پر چلے جاتے ہیں۔ زیادہ توانائی کی حالت سے الکٹرانس، الکٹران لے جانے والے جیسے فیوفائٹن، پلاسٹوکوئنون، سیٹوکروم مرکب، پلاسٹوسیانن کی سلسلہ وار سے گذرتے ہیں اور آخر کار PSI (P700) کے ذریعے قبول کرلیا جاتا ہے۔ PSII سے PSI تک الکٹران کی اس حرکت کے دوران ATP پیدا ہوتا ہے (نقشہ 13.16)۔ PSI (700)P روشنی سے چالو ہوتا ہے الکٹرانس زائد توانائی کی سطح کی جانب حرکت کرتے ہیں اور الکٹران قبول کنندہ سالمہ Ferredoxin reducing substance (FRS) کے ذریعے قبول کرلئے جاتے ہیں۔ فیریڈاکسن کے ذریعے نشیبی حرکت (downhill) کے دوران، الکٹران $NADP^+$ میں منتقل ہوجاتے ہیں اور $NADPH+H^+$ میں تحویل پاتے ہیں (H^+ روشنی سے پانی کے پھٹنے سے بنتا ہے)۔

روشن نظام II سے خارج ہونے والے الکٹران واپس دور (recycled) میں کم کرنے کے لئے استعمال ہوتا ہے۔

الکٹران کی نقل وحمل کے دوران یہ ATP کو پیدا کرتا ہے۔ لہذا اس قسم کی فوٹو فاسفوریلیشن کو غیر دوری فوٹو فاسفوریلیشن کہا جاتا ہے۔ الکٹران کا بہاؤ حرف 'Z' کی شکل کی طرح لگتا ہے اور اسے Z منصوبہ کے نام سے جانا جاتا ہے۔ جب کمی (reduction) کے لئے $NADP^+$ کی دستیابی ہوتی ہے اور جب پانی کے سالموں کی تقسیم ہوتی ہے تو PSI اور PSII دونوں فعال ہوجاتے ہیں (جدول 13.3) غیر دوری الکٹران نقل وحمل PSI اور PSII دونوں الکٹران کو پانی سے $NADP^+$ تک پہنچانے کے لئے باہمی تعاون قائم کرتے ہیں۔

13.10.3۔ضیائی ردعمل کے حیاتی فعال:
(Bio energetics of Light reaction)

- روغن کے نظام سے ایک الکٹران کو خارج کرنے کے لئے اسے دو کوانٹا (quanta) روشنی کی ضرورت ہوتی ہے۔
- پانی سے PSI تک الکٹران کی نقل وحمل کے لئے ایک کوانٹم استعمال کیا جاتا ہے۔
- دوسرا کوانٹم PSI سے $NADP^+$ تک الکٹران کی نقل وحمل کے لئے استعمال ہوتا ہے۔



نقشہ 13.14 غیر دوری فوٹو فاسفوریلیشن

11 BOTANY UNIT=13
Wednesday, March 23, 2022 8:46:15 PM

جدول 13.3 دوری فوٹوفاسفوریلیشن اور غیر دوری فوٹوفاسفوریلیشن کے درمیان فرق

دوری فوٹوفاسفوریلیشن	غیر دوری فوٹوفاسفوریلیشن
1۔ صرف PS I شامل ہوتا ہے۔	1۔ PS I اور PS II شامل ہوتے ہیں۔
2۔ ردعمل کا مرکز P 700 ہے۔	2۔ ردعمل کا مرکز P 680 ہے۔
3۔ خارج شدہ الکٹران پھر سے دور کیا جاتا ہے۔	3۔ خارج شدہ الکٹران پھر سے دور نہیں کیا جاتا ہے۔
4۔ پانی کی ضیاپاشیدگی واقع نہیں ہوتی ہے۔	4۔ پانی کی ضیاپاشیدگی واقع ہوتی ہے۔
5۔ صرف ATP تیار ہوتا ہے۔	5۔ ATP اور $NADPH+H^+$ تیار ہوتے ہیں۔
6۔ فاسفوریلیشن دو مقاموں میں واقع ہوتا ہے۔	6۔ فاسفوریلیشن صرف ایک مقام پر واقع ہوتا ہے۔
7۔ اس کو بیرونی الکٹران عطا کنندہ کی ضرورت نہیں ہوتی۔	7۔ بیرونی الکٹران عطا کنندہ جیسے H_2O یا H_2S کی ضرورت پڑتی ہے۔
8۔ ییڈی کلوروڈی میتھیل یوریا (DCMU) کے لئے حساس نہیں ہے۔	8۔ یہ DCMU کے لئے حساس ہے اور الکٹران کے بہاؤ کو روکتا ہے۔

- ایک $NADPH+H^+$ پیدا کرنے کے لئے دو الکٹرانوں کی ضرورت ہوتی ہے۔
- غیر دوری الکٹران نقل وحمل کے دوران دو $NADPH+H^+$ پیدا ہوتے ہیں اور انہیں 4 الکٹرانوں کی ضرورت ہوتی ہے۔
- چار الکٹران کی نقل وحمل کے لئے 8 کوانٹا روشنی کی ضرورت ہوتی ہے

سیکھے ہوئے کی جانچ!

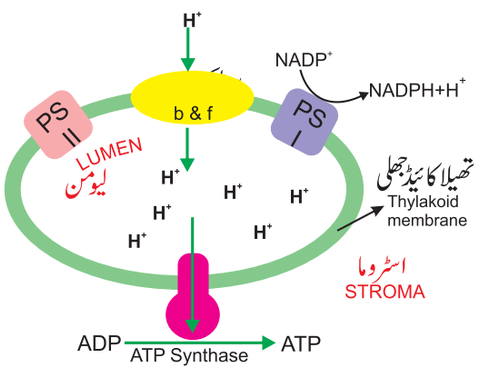
غیر دوری فوٹوفاسفوریلیشن سے تیار کردہ مصنوعات کے نام بتائیں۔

PS II کو پانی سے الکٹرانوں کی ضرورت کیوں ہے؟

کیا آپ PS I اور PS II کے دوران الکٹران کے راستے میں فرق تلاش کر سکتے ہیں؟

13.10.4 کیمیائی ولوجی نظریہ: (Chemiosmotic Theory)

کیمیائی ولوجی نظریہ کو P.Mitchell (1966) نے تجویز کی تھی۔ اس نظریہ کے تحت الکٹران جھلی کے ساتھ PSI اور PSII کے ذریعے منتقل ہوتے ہیں اور سیٹوکروم b6-F مرکب کے ذریعے جڑے ہوتے ہیں۔ برقی رو کا بہاؤ تمام جھلیوں میں پروٹان کی برق کیمیائی صلاحیت میں فرق کی وجہ سے ہے۔ پانی کے سالموں کی تقسیم (Splittting) جھلی کے اندر ہوتی ہے۔ پروٹان یا H^+ رواں تھیلا کائیڈ کے لیومن کے اندر جمع ہوتی ہے۔ پروٹان یا H^+ رواں تھیلا کائیڈ کے لیومن کے اندر جمع ہوتا ہے۔ ($1000H^+$ تا 2000 گنا بڑھتا ہے) نتیجے میں تھیلا کائیڈ لیومن کے اندر پروٹان کا ارتکاز بڑھ جاتا ہے۔ یہ پروٹان جھلی کے پار (across) حرکت کرتے ہیں کیونکہ الکٹران کا بنیادی قبول کنندہ جھلی کے باہر واقع ہوتا ہے۔ اسٹروما میں پروٹان کی تعداد کم ہوتی ہے اور ایک پروٹان میلان پیدا کرتے ہیں۔ یہ میلان ATP سنتھیس خامرہ کے CFo کے ذریعے جھلی کے پار پروٹان کی حرکت کی وجہ سے ٹوٹ جاتا ہے۔ پروٹان حرکی قوت (Proton Motive Force) تھیلا کائیڈ کے لیومن کے اندر پیدا ہوتی ہے یا جھلی کے اس پار H^+ روانوں کے کیمیائی میلان ATP پیدا ہونے کو متحرک کرتی ہے۔ (نقشہ 13.15)



نقشہ 13.15 کیمیائی ولوجی نظریہ

ایک آکسیجن سالمہ (4 الکٹران درکار) کے ارتقاء کے لئے 8 کوانٹا روشنی درکار ہوتی ہے۔ C3 پودے آکسیجن کے ایک سالمہ کو تیار کرنے کے لئے تین ATPs اور دو $NADPH+H^+$ استعمال کئے جاتے ہیں۔ C4 پودے ایک آکسیجن کا سالمہ تیار کرنے کے لئے پانچ ATPs اور دو $NADPH+H^+$ استعمال کرتے ہیں۔ آکسیجن کے 6 سالموں کو تیار کرنے کے لئے 30 ATPS اور $NADPH+H^+$ استعمال کئے جاتے ہیں۔

13.11 سیاہ ردعمل یا C3 دور یا حیاتی سینتھیٹک مرحلہ یا شعاعی ترکیبی کاربن تحویلی دور
(Dark Reaction or C3 cycle or Biosynthetic phase or Photosynthetic carbon Reduction (PCR) Cycle)

شعاعی ترکیب کا حیاتی ترکیبی مرحلہ روشنی کے ردعمل کے دوران پیدا ہونے والی ہم آہنگی قوتوں (ATP اور $NADPH+H^+$) کو استعمال کرتا ہے جو کاربن ڈائی آکسائیڈ کو کاربوہائیڈریٹ میں ثبت (Fix) کرنے اور کم کرنے کے لئے استعمال ہوتے ہیں۔ اس ردعمل کو روشنی کی ضرورت نہیں ہوتی ہے۔ اس لئے اسے سیاہ ردعمل کا نام دیا گیا ہے۔

Ribulose 1,5 biphosphate (RUBP) کاربن ڈائی آکسائیڈ کے قبول کنندہ سالمہ کے طور پر کام کرتا ہے اور CO_2 کو RUBISCO خامرہ کے ذریعہ ثبت (Fix) کرتا ہے۔ راستہ کی پہلی

11 BOTANY UNIT=13
Wednesday, March 23, 2022 8:46:15 PM

مصنوعات (Product) ایک 3- کاربن مرکب (فاسفوگلیسرک ترشہ) ہے اور اس لئے اسے C3 دور بھی کہا جاتا ہے۔ یہ کلوروپلاسٹ کے اسٹروما میں واقع ہوتا ہے۔

Calvin M.Melvine، A.A بنسن (Benson) اور ان کے ساتھیوں نے 1957ء میں کاربن کی ثبت کا یہ راستہ دریافت کیا۔ میلون کیلون کو 1961ء میں اس کے لئے نوبل انعام سے نوازا گیا تھا اور اس راستے کو دریافت کرنے والوں کے نام کیلون-بنسن دور کے نام سے منسوب کیا گیا۔ سیاہ ردعمل تپش پر منحصر ہوتا ہے۔ اس لئے اس کو حرحرکی کیمیائی (Thermo chemical) ردعمل بھی کہا جاتا ہے۔

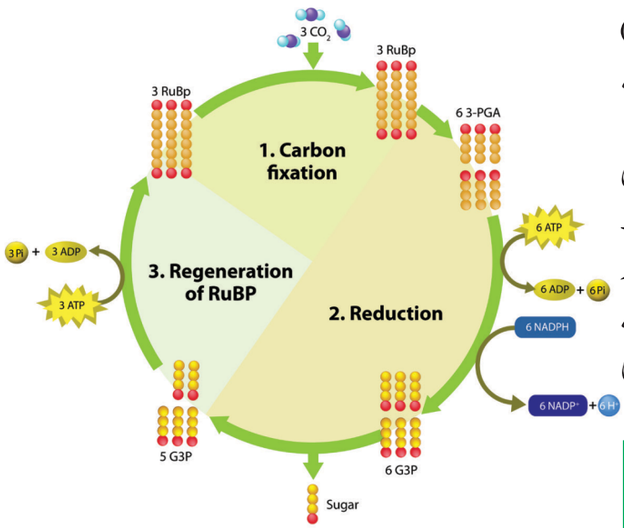
سیکھے ہوئے کی جانچ:

آکسیجن کے 6 سالموں کو خارج کرنے والے مکمل روشنی کے ردعمل کے لئے کوانٹا کی کیا ضرورت ہوگی؟

حل: مکمل روشنی کا ردعمل آکسیجن کے 6 سالموں کو خارج کرتا ہے۔ اگر آکسیجن کے ارتقاء کے ایک سالمے کے لئے 8 کوانٹا ذرائع کی ضرورت ہوتی ہے تو 6 آکسیجن سالموں کے لئے $6 \times 8 = 48$ کوانٹا روشنی مکمل روشنی کی ردعمل کے لئے ضرورت ہوتی ہے۔

تاریک ردعمل کے تین مرحلے ہوتے ہیں۔ (نقشہ 13.16)

1۔ کاربا کسی لیشن (تعین ہونا)
2۔ تخفیف (گلئی کولٹک ریورسل)
3۔ نو پیدائش (بازیابی) (Regeneration)



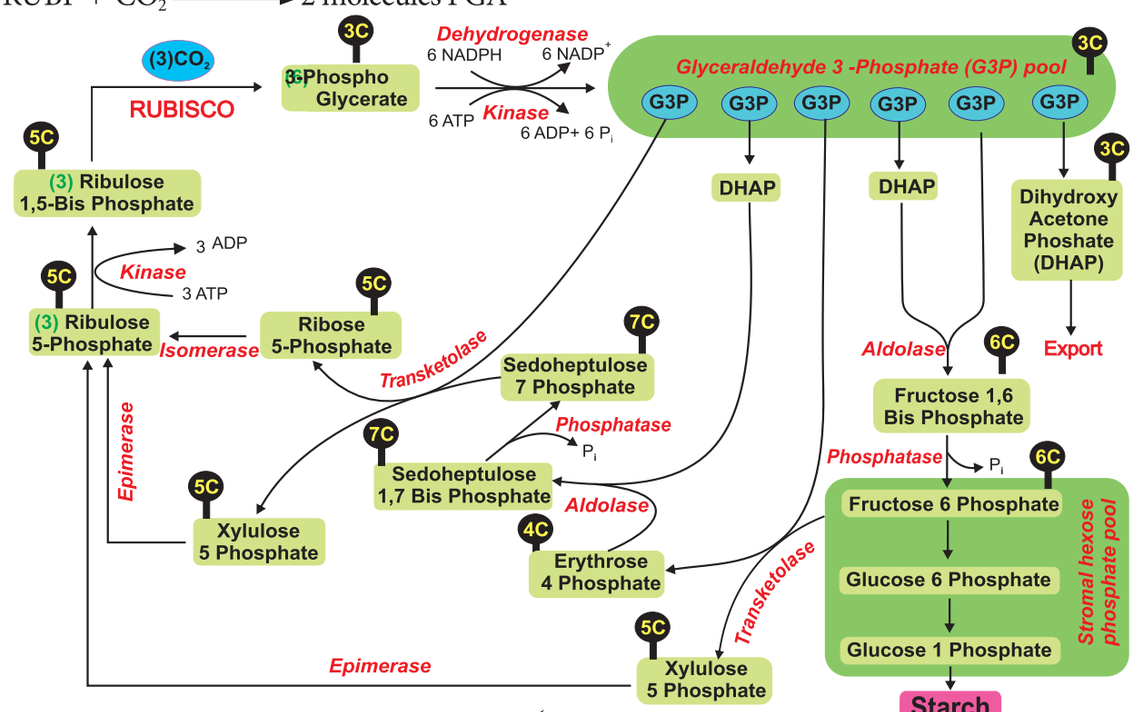
نقشہ 13.16۔ کیلون دور کے مرحلے

مرحلہ (1) کاربا کسی لیشن (ثبت ہونا)

ایک قبول کرنے والا سالمہ Ribulose 1,5 Biphosphate (RUBP) ایک 5 کاربن کا مرکب ہے۔

(RUBISCO) RUBP Carboxylase Oxygenase خامرہ کی مدد سے کاربن ڈائی آکسائیڈ کے ایک سالمہ کو قبول کرتے ہوئے ایک غیر مستحکم 6 کاربن کے مرکب کو تشکیل (Form) کرتا ہے۔ کاربن کا مرکب ٹوٹ پھوٹ کر 3 کاربن کا Phospho glyceric acid (PGA) کے دو سالمے بناتا ہے۔ نقشہ (13.17)

$$RUBP + CO_2 \xrightarrow{Rubisco} 2 \text{ molecules PGA}$$



نقشہ 13.17۔ کیلون دور

11 BOTANY UNIT=13
Wednesday, March 23, 2022 8:46:16 PM

مرحلہ 2 گلئی کولٹک ریورسل تحویل

فاسفوگلیسرگ ترشہ ATP (Phosphoglyceric acid) کے ذریعہ فاسفوریلیٹ ہوتا ہے اور PGA Kinase کے ذریعہ 1,3 bis Phospho glyceric ترشہ تیار کرتا ہے۔ 1,3 bis phospho glyceric ترشہ تخفیفی طاقت $NADPH+H^+$ کا استعمال کرتے ہوئے گلیسرالڈی ہائیڈ 3 فاسفیٹ (G-3-P) میں تخفیف (Reduce) ہوجاتا ہے۔ گلیسر الڈی ہائڈ 3 فاسفیٹ اپنی ہم ترکیبی (Isomeric) شکل ڈی ہائیڈراکسی اسیٹون فاسفیٹ (DHAP) میں تبدیل ہوجاتا ہے۔

PGA $\xrightarrow[ATP \rightarrow ADP]{PGA\ Kinase}$ 1,3 bisphosphoglyceric acid

1,3 bisphosphoglceric acid $\xrightarrow{NADPH + H^+ \rightarrow NADP^+}$ Glyceraldehyde-3-Phosphate

مرحلہ 3۔ بازپیدائش (نوپیدائش) (Regeneration)

RUBP کی نوپیدائش میں کئی درمیانی مرکبات جیسے 6 - کاربن، 5 - کاربن، 4 کاربن اور 7- کاربن کے ڈھانچے شامل ہیں C3 دور میں ایک کاربن ڈائی وکسائیڈ کو تعین کرنے کے لئے 3 ATPs اور 2 $NADPH+H^+$ کی ضرورت ہوتی ہے اور 6 کاربن ڈائی آکسائیڈ کو تعین کرنے کے لئے 18 ATPs اور 12 $NADPH+H^+$ کی ضرورت ہوتی ہے۔ ایک 6 کاربن مرکب ہکسوز شکر (hexose sugar) بنانے کا خالص فائدہ (net gain) ہے۔

RU5P $\xrightarrow[ADP]{ATP}$ RUBP

تاریک ردعمل کے لئے مجموعی مساوات

$$6CO_2 + 18ATP + 12NADPH + H^+ \longrightarrow C_6H_{12}O_6 + 6H_2O + 18ADP + 18Pi + 12NADP^+$$

RUBISCO

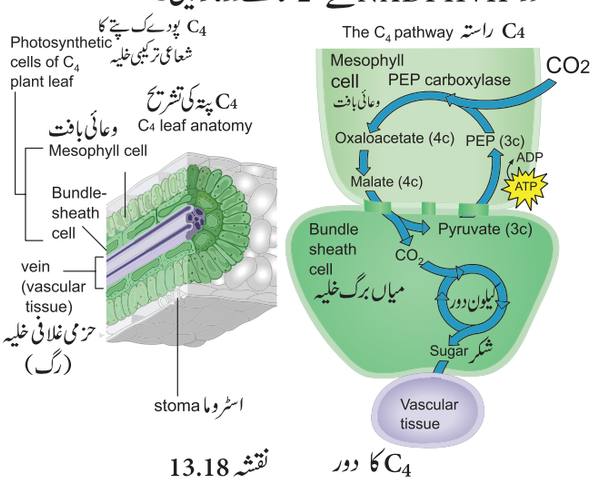
RUBP-Carboxylase Oxygense

خامرہ زمین پر پایا جانے والا سب سے زیادہ پروٹین ہے۔ یہ کلوروپلاسٹ پروٹین کا 16 فی صد بنتا ہے۔ یہ کاربن ڈائی آکسائیڈ کی موجودگی میں کاربا کسی لیس (Carboxylase) اور CO_2 کی غیر موجودگی میں آکسی جنیس (Oxygense) کا کام کرتا ہے۔

13.12۔ HATCH & SLACK راستہ یا C4 دور یا Dicarboxylic acid کا راستہ یا Dicarboxylation راستہ

1965 تک، کیلون دور کاربن ڈائی آکسائیڈ کے ثبت کرنے کا واحد راستہ تھا۔ مگر 1965 میں Hart, Kortschak اور Burr نے گنے کا مشاہدہ کیا اور C4 یا ڈی کاربا کسلک ترشہ کا راستہ معلوم کیا۔ مالیٹ (Maleate) اور اسپارٹیٹ (Aspartate) بڑے لیبل والی مصنوعات ہیں۔ اس مشاہدے کی تصدیق Hatch & Slack نے 1967 میں کی تھی۔ CO_2 کے تعین (Fixation) کے لئے یہ متبادل راستہ، کئی منطقہ حارہ (Tropical) اور زیر منطقہ حارہ C4 (Sub-tropical) دور ہزاروں سے زیادہ انواع میں دریافت ہوا ہے۔ ان میں سے 300 انواع دو دالہ (dicots) سے تعلق رکھتے ہیں اور بقیہ یک دالہ سے C4 پودے زمین کے پودوں کے بیوماس کا تقریباً 5% اور اس کی معلوم پودوں کی انواع کا 1% نمائندگی کرتے ہیں۔ اس کمی کے باوجود وہ زمینی کاربن کے تعین کا تقریباً 30 فی صد حصہ ہیں۔ زمین پر C4 پودوں کے تناسب میں اضافہ CO_2 کی حیاتیاتی تلاش میں مدد کرسکتا ہے اور موسمیاتی تبدیلی سے بچنے کی ایک اہم حکمت عملی کی نمائندگی کرسکتا ہے۔

C4 راستہ دو مرحلوں میں مکمل ہوتا ہے۔ پہلا مرحلہ میاں برگ (Mesophyll) خلیوں کے اسٹروما ہوتا ہے، جہاں CO_2 قبول کرنے والا سالمہ 3 - کاربن مرکب فاسفوانیال پئر ووویٹ (PEP) ہوتا ہے جو 4 - کاربن کا آکسالواسیٹک ترشہ (OAA) کو بناتا ہے۔ یہاں پہلی مصنوعات ایک 4 - کاربن ہوتی ہے۔ لہذا اس کو C4 دور کا نام دیا گیا۔ آکسالواسیٹک ترشہ ایک ڈی کاربا کسلک ترشہ ہے۔ لہذا اس دور کو مزید ڈی کاربا کسلک ترشہ کا راستہ بھی کہا جاتا ہے (نقشہ 13.18) کاربن ڈائی آکسائیڈ کا تعین (Fixation) دو مقاموں پر ہوتا ہے۔ ایک میاں برگ (Mesophy II) میں اور دوسرا حزمی غلافی (bundle sheath cell) خلیہ میں (ڈی کاربا کسی لیشن راستہ) یہ گرم اور خشک حالت میں اگنے والے منطقہ حارہ اور زیر منطقہ حارہ پودوں کی موافقت ہے۔ کم سے کم نقصان کے ساتھ کاربن ڈائی آکسائیڈ کا تعین روشن تنفس (Photorespiration) کی عدم موجودگی کی وجہ سے ہے۔ CO_2 کے ایک سالمہ کو ثبت کرنے کے لئے C4 کے پودے ATP کے 5 اور $NADPH+H^+$ کے 2 سالمے درکار ہیں۔



نقشہ 13.18 C4 کا دور

11 BOTANY UNIT=13
Wednesday, March 23, 2022 8:46:17 PM

13.12.1۔مرحلہ-1- میاں برگی خلیے (Mesophyll cells)

Phosphoenol Pyruvate + CO_2
(PEP) (3C)

PEP carboxylase

Oxaloacetic acid (OAA) (4C)

آکسالواسٹیک ترشہ (OAA) کو مالیک ترشہ یا اسپارٹک (Aspartic) ترشہ میں تبدیل کیا جاتا ہے اور پلاسموڈسمیٹا کے ذریعے حزمی غلافی خلیوں (bundle Sheath cells) میں منتقل کیا جاتا ہے۔

13.12.2۔مرحلہ II حزمی غلافی خلیے Bundle Sheath cells

مالیک (Malic) ترشہ، ڈی کاربا کسی لیشن سے گذرتا ہے اور ایک 3 کاربن مرکب پَر ووک ترشہ (Pyruvic acid) اور CO_2 پیدا کرتا ہے۔خارج شدہ CO_2 RUBP سے ملتا ہے اور کیلون دور کو اپنا کر آخر کار شکر کو لحا (Phloem) میں خارج کرتا ہے۔پَر ووک ترشہ میاں برگی خلیوں میں نقل وحمل ہو جاتے ہیں۔

RUBP + CO_2 $\xrightarrow{\text{Rubisco}}$ 2 PGA
(5C) (3C)

کارروائی :

- دھان (C_3) اور گنا (C_4) کے پودوں کو جمع کیجئے۔
  ان کی عرضی تراش کیجئے۔
- تراشے گئے کو خوردبین کے ذریعے مشاہدہ کیجئے۔
- ان کی اپنی تشریح کے درمیان فرق دیکھئے۔
- (دوشکلہ کلوروپلاسٹ اور Kranz تشریح)

Kranz Anatomy کرانز تشریح۔یہ ایک جرمنی اصطلاح ہے جس کے معنی دائرہ یا گول گلدستہ (Wreath) کے ہیں۔C_4 پودوں میں وعائی حزمے (Vascular bundles) حزمی غلاف (bundle Sheath) کے تہہ سے گھیرے ہوئے ہوتے ہیں۔حزمی غلاف، میاں برگی کلیوں کے حلقوں سے گھرے ہوئے ہوتے ہیں۔ C_4 پودوں کی نمایاں خصوصیات ان میں دوشکلہ (dimorphic) کلوروپلاسٹ کی موجودگی ہے۔

حزمی غلافی کلوروپلاسٹ: بڑے کلوروپلاسٹ رانم میں تھیلا کائڈس ترتیب نہیں پائے ہوتے ہیں اور نشاستہ زائد ہوتا ہے۔

میاں برگی کلوروپلاسٹ: چھوٹے کلوروپلاسٹ، گرانم میں تھیلا کائیڈس ترتیب پائے ہوئے ہوتے ہیں اور نشاستہ کم ہوتا ہے۔

13.12.3۔ CY دور کی اہمیت:

1۔ C_4 دور والے پودے بنیادی طور پر منطقہ حارہ اور زیر۔منطقہ حارہ علاقوں کے ہوتے ہیں اور کم CO_2 ارتکاز کے ساتھ ماحول میں زندہ رہنے کے قابل ہیں۔

2۔ C_4 پودوں کو جزوی طور پر خشک سالی حالات کے مطابق ڈھال لیا جاتا ہے۔

3۔ C_4 دور پر آکسیجن کا کوئی رکاوٹی اثر نہیں ہوتا چونکہ PEP کاربوکسی لیس آکسیجن کے لئے غیر حساس ہے۔

4۔ روشن تنفس کی غیر موجودگی کی وجہ سے C_4 کے لئے کاربن ڈائی آکسائیڈ معاوضہ پوائنٹ C_4 (Compensation) کے لئے بہ نسبت C_3 پودوں کے کم ہوتا ہے۔

C_3 پودوں (C_3 دور) اور C_4 پودوں (C_4 دور) کے درمیان کے فرق کو جدول 13.4 میں دیا گیا ہے۔

جدول 13.4 : C_3 اور C_4 پودوں کے درمیان فرق

C_3 پودے	C_4 پودے
1۔ CO_2 کا تعین صرف میاں برگی خلیوں میں ہوتا ہے۔	1۔ CO_2 کا تعین میاں برگ اور حزمی غلاف میں ہوتا ہے۔
2۔ CO_2 کا قبول کنندہ صرف RUBP ہے۔	2۔ میاں برگ میں PEP اور حزمی غلافی خلیوں میں RUBP
3۔ پہلی مصنوعات 3C- PGA ہے۔	3۔ پہلی مصنوعات 4C- OAA ہے۔
4۔ Kranz تشریح غیر موجود ہے۔	4۔ Kranz تشریح موجود ہے۔
5۔ میاں برگی خلیوں میں گرانم موجود ہے۔	5۔ میاں برگی خلیوں میں گرانم موجود ہے اور حزمی غلاف میں غیر موجود ہے۔
6۔ معمول قسم کے کلوروپلاسٹ۔	6۔ دوشکلی کلوروپلاسٹ۔
7۔ مناسب تپش 20°C تا 25°C۔	7۔ مناسب تپش 30°C تا 45°C۔
8۔ 50ppm پر CO_2 کا تعین ہوتا ہے۔	8۔ CO_2 کا تعین 10ppm سے بھی کم ہوتا ہے۔
9۔ زائد روشن تنفس کی وجہ سے کم مؤثر۔	9۔ کم روشن تنفس کی وجہ سے زیادہ مؤثر۔
10۔ تعین کے لئے RUBP کاربا کسیلیس خامرہ۔	10۔ PEP کاربا کسیلیس اور RUBP کاربا کسیلیس استعمال ہوتا ہے۔
11&18 ATP ایک گلوکوز کی ترکیب کے لئے استعمال ہوتے ہیں۔	11-30 ATP، ایک گلوکوز پیدا کرنے کے لئے استعمال ہوتے ہیں۔
12۔ مثال: دھان، گیہوں، آلو وغیرہ۔	12۔ مثال: گنا، مکئی، سورگم، امرانتھس وغیرہ۔

11 BOTANY UNIT=13
Wednesday, March 23, 2022 8:46:18 PM

سیکھے ہوئے کی جانچ:

C_4 پودوں کو ایک گلوکوز کی ترکیب کے لئے 30 ATPs اور 12 NADPH+H+ کی ضرورت ہوتی ہے، مگر C_3 پودوں کو ایک گلوکوس سالمہ کی ترکیب کے لئے صرف 18ATPs اور 12 $NADPH+H^+$ کی ضرورت ہوتی ہے تو پھر، آپ کیسے کہہ سکتے ہیں کہ C_4 پودوں سے زیادہ فائدہ مند ہیں؟

حل: C_4 پودے، C_3 پودوں کے بہ نسبت زیادہ فائدہ مند ہیں، کیونکہ C_3 پودوں میں روشن تنفس کے دوران زیادہ تر توانائی ضائع ہوجاتی ہے

13.13۔ کراسولیسین ترشہ کا تحول یا CAM دور
(Crassulacean Acid Metabolism or CAM cycle)

یہ کاربن کے ان راستوں میں سے ایک ہے جس کی نشاندہی نیم خشک یا صحرائی حالت میں بڑھنے والے رسیلے پودوں میں ہوتی ہے۔ یہ سب سے پہلے Crassulaceae خاندان کے پودوں جیسے بریوفلم Kalanchoe, Sedum میں دیکھا گیا اور اس دور کو نام رکھنے کی وجہ یہی ہے۔ یہ دوسرے خاندانوں کے پووں میں بھی دیکھا جاتا ہے۔ مثالیں: اگیو، چپل سینڈ، انانس اور آرچڈس۔ دہنہ (Stomata) دن کے وقت بند رہتا ہے اور رات کے وقت کھلا رہتا ہے۔ (Scotoactive)۔ یہ معکوس حرکت (rhythm) تبخیر کے ذریعے پانی کے ضائع کو بچانے میں مدد کرتا ہے اور دن کے وقت CO_2 کے تعین کو روک دے گا۔ رات کے وقت CAM پودے فاسفواینال پَر ووک ترشہ (PEP) کی مدد سے CO_2 کا تعین کرتے ہیں اور آکسالواستیک ترشہ (OAA) تیار کرتے ہیں۔ اس کے بعد C_4, OAA دور کی طرح مالیک ترشہ میں تبدیل ہوجاتا ہے اور خالیہ (Vacuole) میں جمع ہوکر تیزابیت کو بڑھاتا ہے۔ دن کے وقت دہنہ بند ہوجاتا ہے اور مالیک ترشہ پَر ووک ترشہ میں ڈی کاربا کسیلیٹ (Decorboxylated) ہوجاتا ہے جس کے نتیجے میں تیزابیت کم ہوتی ہے۔ اس طرح بنا CO_2 کیلون دور میں داخل ہوتا ہے اور کاربوہائیڈریٹس پیدا کرتا ہے۔ (نقشہ 13.19)

CAM دور کی اہمیت: (Significance of CAM cycle)

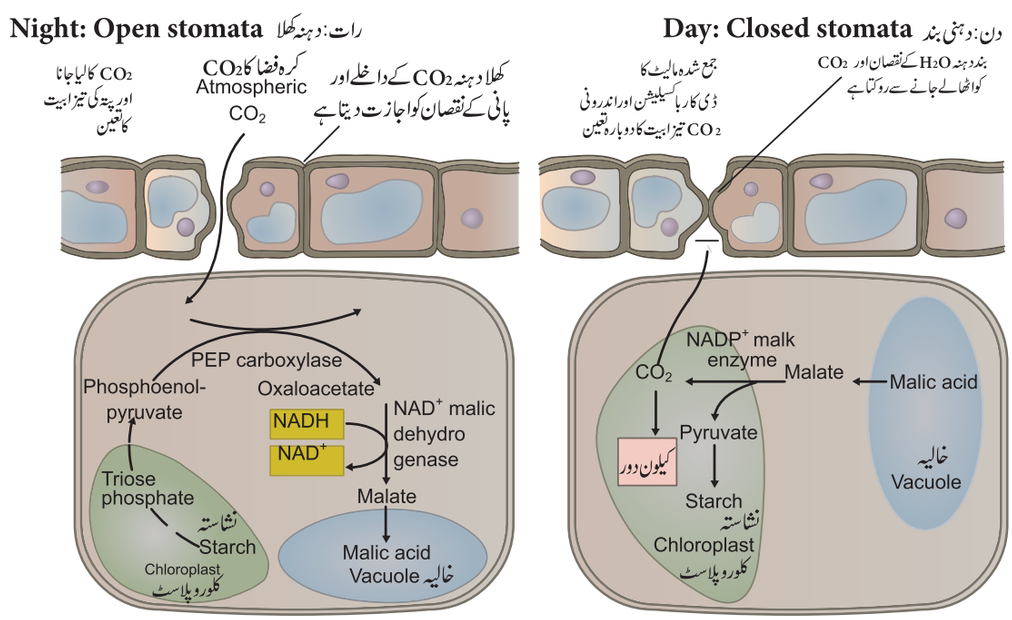
1۔ جب دہنہ بند ہو تو رسیلی پودوں کے لئے مالیک ترشہ سے CO_2 حاصل کرنا فائدہ مند ہے۔

2۔ دن کے وقت دہنہ بند ہوجاتا ہے اور CO_2 لیا نہیں جاتا مگر ان کا شعاعی ترکیب جاری رہتا ہے۔

3۔ دہنہ دن کے وقت بند رہتا ہے اور پودوں کو تبخیر اور پانی کے نقصان سے بچنے میں مدد کرتا ہے۔

13.14۔ روشن تنفس یا C_2 دور یا شعاعی ترکیبی کاربن تکسید (PCO) کا دور

تنفس پودوں سمیت تمام جان داروں کے لئے ایک مسلسل عمل ہے۔ Decker (1959) نے مشاہدہ کیا کہ تنفس کی شرح اندھیرے کی بہ نسبت روشنی میں زیادہ ہے۔ روشن تنفس وہ اضافی تنفس ہے جو شعاعی ترکیبی خلیوں میں، CO_2 کی وجہ سے ہوتا ہے۔ یہ حالت RUBISCO کے کاربا کسیلیس کردار کو آکسیجن میں بدل دیتی ہے۔ C_2 ورکلوروپلاسٹ، پرآکسی سوم (Peroxisome Rubisco) خامرہ کے ذریعے



نقشہ 13.19 CAM دور

11 BOTANY UNIT=13
Wednesday, March 23, 2022 8:46:18 PM

PGA, RUBP اور (Phosphol glycolate) میں تبدیل ہوتا ہے۔ چونکہ پہلی مصنوعات ایک 2 C - مرکب ہے، اس دور کو C_2 دور (C_2 cycle) کہا جاتا ہے۔ فاسفوگلائی کولیٹ فاسفیٹ کی کمی سے گلائی کولیٹ بن جاتا ہے۔ کلوروپلاسٹ میں بننے والی گلائکولیٹ پر آکسی سوم میں داخل ہو کر گلائی آکسی لیٹ (Glyoxylate) اور ہائیڈروجن پر آکسائیڈ بناتی ہے۔ گلائی آکسی لیٹ، گلائی سین (glycine) میں تبدیل ہوتا ہے اور مائیٹو کانڈریا میں منتقل سالمے آپس میں مل کر سیرین (Serine) بناتے ہیں۔ سیرین، ہائیڈراکسی پئر وویٹ بنانے کے لئے پر آکسی سوم میں داخل ہوتی ہے۔ ہائیڈراکسی پئر وویٹ $NADH+H^+$ کی مدد سے گلسئر یک ترشہ (glyceric acid) بن جاتا ہے۔

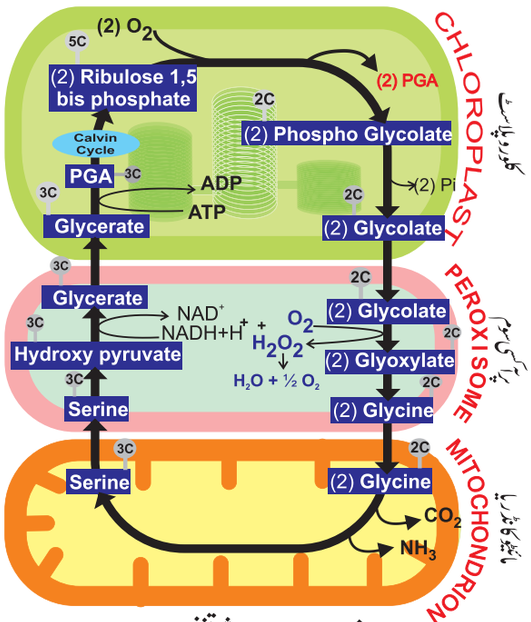
گلیسرک ترشہ ATP کا استعمال کرتے ہوئے کلوروپلاسٹ پر واپس دور کے چلا جاتا ہے اور فاسفوگلئسرک ترشہ (PGA) بن جاتا ہے اور کیلون دور (PCR دور میں داخل ہوتا ہے)۔ روشن تنفس سے ATP کی شکل میں کوئی آزاد توانائی حاصل نہیں ہوتی۔ بعض حالات میں روشن تنفس (نقشہ 13.20) کی وجہ سے شعاعی ترکیبی صلاحیت کا 50% ضائع ہوجاتا ہے۔

13.15.1۔ روشن تنفس کی اہمیت
(Significance of Photorespiration)

1۔ اس عمل کے دوران ترکیب پائے گلئسین اور سیرین بہت سے حیاتی سالموں جیسے کلوروفل، پروٹین، نیوکلیوٹائیڈس کے پیش رو (Precursors) ہیں۔

2۔ یہ پیدا شدہ $NADH+H^+$ کا زائد استعمال کرتے ہیں۔

3۔ گلائی کولیٹ خلیوں کو شعاعی تکسید سے بچاتا ہے۔



نقشہ 13.20 روشن تنفس

13.15.2۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ کا معاوضہ پوائنٹ
(Carbon Dioxide Compensation Point)

جب شعاعی ترکیب کی شرح، تنفس کی شرح کے برابر ہوجائے تو آکسیجن اور کاربن ڈائی آکسائیڈ کا کوئی تبادلہ نہیں ہوتا اور اسے کاربن ڈائی آکسائیڈ معاوضہ پوائنٹ کہا جاتا ہے۔ یہ خاص روشنی کی شدت پر ہوگا جب گیسوں کا تبادلہ صفر ہوجائے گا۔ جب روشنی محدود کرنے والا عنصر نہیں ہے اور ماحول میں CO_2 کا ارتکاز 50ppm تا 100ppm کے درمیان ہے تو اصلی (Net) تبادلہ صفر ہے۔

13.15۔ شعاعی ترکیب میں اثر انداز عوامل:
(Factors affecting Photosynthesis)

1860 میں Sachs نے کم از کم (minimum) بہترین سے بہترین (Optimum) اور زیادہ سے زیادہ عوامل کی وضاحت کرتے ہوئے تین اہم (Cardinal) پوائنٹس دئے ہیں، جو شعاعی ترکیب کو قابو

جدول 13.5۔ روشن تنفس اور تاریک تنفس کے درمیان فرق

1۔ یہ شعاعی ترکیبی سبز خلیوں میں واقع ہوتا ہے۔	1۔ یہ تمام زندہ خلیوں میں واقع ہوتا ہے۔
2۔ یہ صرف روشنی کی موجودگی میں واقع ہوتا ہے۔	2۔ یہ تمام وقت پر واقع ہوتا ہے۔
3۔ اس میں کلوروپلاسٹ، پر آکسی سوم اور امیٹوکانڈریا شامل ہیں۔	3۔ اس میں صرف کائیٹوکانڈریا شامل ہے۔
4۔ اس میں گلئی کولئس، کرب کا دور اور ETS شامل نہیں ہے۔	4۔ اس میں گلئی کولئس، کرب کا دور اور ETS شامل ہے۔
5۔ زیرخامرہ، گلائکولک ترشہ ہے۔	5۔ زیرخامرہ (Substrate) کاربوہائیڈریٹ پروٹین یا چربی ہے۔
6۔ یہ بقاء کے لئے ضروری نہیں ہے۔	6۔ یہ بقاء کے لئے ضروری ہے۔
7۔ کوئی فاسفوریلیشن اور ATP کی پیداوار نہیں ہے۔	7۔ فاسفوریلیشن ATP توانائی پیدا کرتی ہے۔
8۔ $NADH_2$ تکسید پاکر NAD^+ بنتا ہے۔	8۔ NAD^+ تحویل پاکر $NADH_2$ بنتا ہے۔
9۔ ہائیڈروجن پر آکسائیڈ پیدا ہوتا ہے۔	9۔ ہائیڈروجن پر آکسائیڈ پیدا نہیں ہوتا ہے۔
10۔ آخری مصنوعات کاربن ڈائی آکسائیڈ اور PGA ہیں۔	10۔ آخری مصنوعات CO_2 اور پانی ہیں۔

11 BOTANY UNIT=13
Wednesday, March 23, 2022 8:46:19 PM

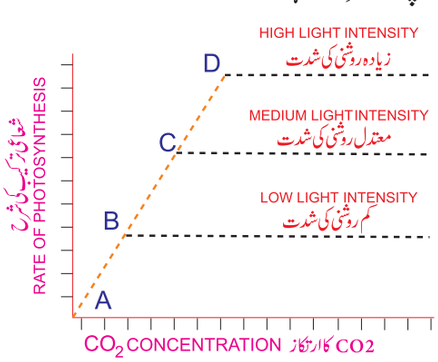
میں رکھتے ہیں۔1905 میں Blackman نے سب سے چھوٹے عنصر (Factor) کی اہمیت کو پیش کیا۔ بلیک مین کے عنصر کو محدود کرنے کا قانون (Blackman's law of limiting Factor) دراصل لائیبگ کے کم از کم قانون (Libig's Law of minimum) کے ذریعہ تجویز کردہ ایک ترمیم شدہ قانون ہے۔ بلیک مین کے مطابق "جب کسی عمل کو اس کی تیز رفتاری کے لئے متعدد الگ الگ عوامل سے مشروط کیا جاتا ہے تو اس عمل کی شرح کم ترین عنصر کی رفتار سے محدود ہوتی ہے۔ ایک آسان طریقے سے نتیجہ اخذ کرنا کہ ''کسی بھی وقت ضروری چیزوں میں سب سے کم عنصر شعاعی ترکیب کی شرح کو محدود کردے گا۔'' مثال کے طور پر، جب کافی روشنی کی شدت بھی دستیاب ہو تو، فضا میں کم CO_2 کی وجہ سے شعاعی ترکیب کم ہوسکتا ہے۔

یہاں CO_2 ایک محدود عنصر کے طور پر کام کرتا ہے۔ اگر فضا میں CO_2 بڑھ جائے تو شعاعی ترکیب کی شرح بھی بڑھ جاتی ہے۔ مزید اضافہ صرف اس صورت میں ممکن ہے جب دستیاب روشنی کی شدت کو بھی متناسب طر پر بڑھایا جائے۔ (نقشہ 13.21)

شعاعی ترکیب کو متاثر کرنے والے عوامل کو مزید بیرونی یا ماحولیاتی عوامل اور اندرونی عوامل میں تقسیم کیا جاتا ہے۔

I۔ بیرونی عوامل: روشنی، کاربن ڈائی آکسائیڈ، تپش، پانی، معدنیات اور آلودگر

II۔ اندرونی عوامل: رنگ (روغن) پروٹو پلازمی عناصر، کاربوہائیڈریٹ کا جمع ہونا، پتے کی تشریح اور ہارمونس



نقشہ 13.21۔ بلیک مین کے عنصر کو محدود کرنے کا قانون

13.15.1 بیرونی عوامل (External Factors)

روشنی: (Light) شعاعی ترکیب کے لئے توانائی صرف روشنی سے آتی ہے۔ پانی کی شعاعی تکسید اور لون (Pigment) سالموں کا مشتعل ہونا (excitation) براہ راست روشنی کے ذریعے قابو کئے جاتے ہیں۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ کے انتشار کا باعث بننے والی دہنی حرکت بلاواسطہ (indirectly) روشنی کے ذریعے قابو ہوتی ہے۔

(a) روشنی کی شدت: (intensity of light): روشنی کی شدت شعاعی ترکیب کی شرح میں براہ راست کردار ادا کرتی ہے۔ کم شدت کے اندر شعاعی ترکیب کی شرح کم ہوتی ہے اور زیادہ شدت پر شعاعی ترکیب کی شرح زیادہ ہوتی ہے۔ یہ پودوں کی نوعیت پر بھی منحصر ہوتی ہے۔ ہیلوفائٹس (heliophytes) (مٹر کا پودا) کو سیو فائٹس (Sciophytes) (آکسالس) سے زیادہ شدت کی ضرورت ہوتی ہے

(b) روشنی کی مقدار: (Quantity of Light)

ایسے پودے جو زیادہ دیر تک روشنی سے دوچار ہوتے رہتے ہیں۔ (لمبے دن کے پودے) ان میں شعاعی ترکیب کی شرح زیادہ ہوتی ہے۔

(C) روشنی کا معیار: (Quality of Light)

روشنی کی مختلف طولی موجیں شعاعی ترکیب کی شرح کو متاثر کرتی ہیں کیونکہ روغن کا نظام تمام شعاعوں کو یکساں طور پر جذب نہیں کرتا۔ شعاعی ترکیب کی شرح نیلی اور سرخ روشنی میں زیادہ سے زیادہ ہوتی ہے۔ شعاعی ترکیبی طور پر فعال Photosynthetically Active Radiation (PAR)، 400nm تا 700nm کے درمیان ہے۔ سرخ روشنی شعاعی ترکیب کی سب سے زیادہ شرح کو برپا کرتی ہے اور سبز روشنی شعاعی ترکیب کی سب سے کم شرح کو برپا کرتی ہے۔

(2) کاربن ڈائی آکسائڈ (Carbon dioxide): فضا میں صرف 0.3% CO_2 پایا جاتا ہے لیکن یہ ایک اہم کردار ادا کرتا ہے۔ CO_2 کے ارتکاز میں اضافہ شعاعی ترکیب کی شرح کو بڑھاتا ہے (فضا میں CO_2 کا ارتکاز کو 500ppm سے زیادہ بڑھایا جاتا ہے تو شعاعی ترکیب کی شرح متاثر ہوگی، جو روکنے والے اثر کو ظاہر کرتی ہے۔

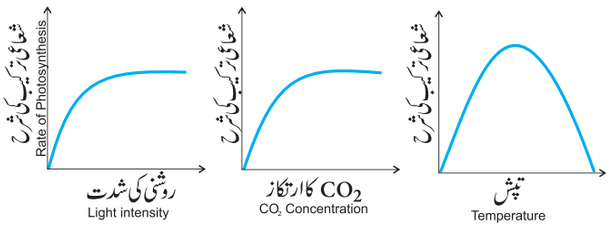
(3) آکسیجن: (Oxygen)

جب آکسیجن کے ارتکاز میں اضافہ ہوتا ہے تو شعاعی ترکیب کی شرح کم ہوجاتی ہے۔ آکسیجن کا یہ روکنے والا اثر سب سے پہلے وار برگ (1920) نے سبز آلجی کلوریلا کو استعمال کرتے ہوئے دریافت کیا تھا۔

(4) تپش: (Temperature)

شعاعی ترکیب کے لئے بہترین تپش ایک پودے سے دوسرے پودے میں مختلف ہوتا ہے۔ تمام جگہوں پر تپش یکساں نہیں ہے۔ عام طور پر شعاعی ترکیب کے لئے بہتر سے بہتر تپش 25°C تا 35°C ہے۔ یہ تمام پودوں کے لئے لاگو (applicable) نہیں ہوتا ہے۔ چپل سینڈ جیسے پودوں کے لئے مثالی درجہ حرارت 55°C، لئی چنس کے لئے 20°C اور گرم موسم بہار کی شعاعی ترکیب میں اگنے والی آلجی کے لئے 75°C ہے۔ چاہے زیادہ تپش ہو یا کم یہ دہنہ کو بند کردے گا اور ساتھ ہی شعاعی ترکیب کے لئے ذمہ دار خامروں کو غیر فعال کردے گا۔ (نقشہ 13.22)

11 BOTANY UNIT=13
Wednesday, March 23, 2022 8:46:20 PM



نقشہ 13.22 شعاعی ترکیب پر اثر انداز عوامل

(5) پانی (water) :

پانی کی ضیا پاشیدگی (Photolysis) براہ راست NADP کی تحویل کے لئے الکٹران اور پروٹان فراہم کرتا ہے۔ ذہنی حرکت اور پروٹوپلازم کی آبیدگی (hydration) بلاواسطہ کردار ہیں۔ پانی کے دباؤ (Stress) کے دوران $NADPH+H^+$ کی فراہمی متاثر ہوتی ہے۔

(6) معدنیات: بعض معدنیات کی کمی شعاعی ترکیب کو متاثر کرتی ہے۔ مثال کلوروفل کی ترکیب میں شامل معدنیات (N اور Mg، Fe) فاسفوریلیشن ردعمل (P)، پانی کی ضیا پاشیدگی (Mn اور Cl)، پلاسٹوسیانن (Cu) کی تشکیل۔

(7) فضائی آلودگی : (Air Pollutants)

آلودگر جیسے SO_2، NO_2، O_3 (اوزون) اور دھند (Smog) شعاعی ترکیب کی شرح کو متاثر کرتے ہیں۔

13.15.2۔ اندرونی عوامل: Internal Factors

(1) شعاعی ترکیبی لون: (Photosynthetic Pigments)

یہ ایک ضروری عامل ہے اور اس کی تھوڑی مقدار بھی شعاعی ترکیب کو انجام دینے کے لئے کافی ہے۔

(2) پروٹوپلازمی عوامل: (Protoplasmic Factor)

آبیدہ پروٹوپلازم شعاعی ترکیب کے لئے ضروری ہے۔ اس میں شعاعی ترکیب کے لئے ذمہ دار خامرے بھی شامل ہیں۔

(3) کاربوہائیڈریٹ کا جمع ہونا (Accumulation of Carbohydrates)

کاربوہائیڈریٹس جیسے شعاعی ترکیبی کے آخری حاصلات خلیوں میں جمع ہوتے ہیں اور اگر کاربوہائیڈریٹس کا نقل وحمل ہو تو یہ شعاعی ترکیب کی شرح کو متاثر کرے گا۔

(4) پتے کی تشریح : (Anatomy of Leaf)

بشرہ (Cuticle) اور برادمہ (epidermis) کی موٹائی، دہنہ کی تقسیم Kranz تشریح کی موجودگی یا غیر موجودگی اور شعاعی ترکیبی خلیے کا نسبتی تناسب شعاعی ترکیب کو متاثر کرتا ہے۔

(5) ہارمونس: (Hormones) : ہارمونس جیسے گبریلنس اور سائٹو کئنن شعاعی ترکیب کی شرح کو بڑھاتے ہیں۔

13.16۔ بیکٹر یا میں شعاعی ترکیب: (Photosynthesis in Bacteria)

اگر چہ ہم بیکٹر یائی شعاعی ترکیب کے بارے میں آخری حصے کے طور پر مطالعہ کرتے ہیں، بیکٹر ائی شعاعی ترکیب ارتقاء (evolution) میں سب سے پہلے اور سب سے اہم ساختیں جیسے کلوروپلاسٹ موجود نہیں ہوتی ہیں۔ اس میں ایک سادہ قسم کا شعاعی ترکیبی آلہ ہوتا ہے جیسے کلوروسومس (Chlorosomes) اور کرومیٹوفورس (Chromatophores) کہتے ہیں۔ (جدول 13.6) Van Neli (1930) نے ایک بیکٹریم دریافت کیا، جو شعاعی ترکیب کے دوران آکسیجن کے بجائے سلفر خارج کرتا ہے۔ یہاں الکٹران عمل کرنے والا (donor) ہائیڈروجن سلفائیڈ (H_2S) ہے اور صرف ایک روشن نظام (Photosysten) (PSI) شامل اور ردعمل کا مرکز P870 ہے۔ بیکٹر یا میں موجود روغن بیکٹر یوکلوروفل a، b، c، d، e اور g کیروٹینائیڈس شامل ہیں۔ شعاعی ترکیبی بیکٹر یا کو تین گروہوں میں تقسیم کیا جاتا ہے۔

(1) سبز سلفر بیکٹر یا: مثال: کلوروبیکٹریم اور کلوروبیم

جدول 13.6۔ پودوں میں شعاعی ترکیب اور بیکٹر یا میں شعاعی ترکیب کے درمیان فرق

	پودوں میں شعاعی ترکیب		بیکٹر یا میں شعاعی ترکیب
1	دوری اور غیر دوری فاسفوریلیشن واقع ہوتا ہے۔	1	صرف دوری فاسفوریلیشن واقع ہوتا ہے۔
2	شعاعی نظام I اور II شامل ہوتا ہے۔	2	صرف شعاعی نظام I شامل ہوتا ہے۔
3	الکٹران عطا کرنے والا پانی ہے۔	3	الکٹران عطا کرنے والا H_2S ہے۔
4	آکسیجن خارج ہوتا ہے۔	4	آکسیجن خارج نہیں ہوتا ہے۔
5	ردعمل مرکز P700 اور P860 ہیں۔	5	ردعمل مرکز P870 ہے۔
6	تحویلی کارندہ $NADPH+H^+$ ہے۔	6	تحویلی کارندہ $NADH+H^+$ ہے۔
7	PAR 400 تا 700nm ہے۔	7	PAR، 700nm سے زیادہ ہے۔
8	کلوروفل، کروٹی نائڈ اور زانتوفل۔	8	بیکٹر یو کلوروفل اور بیکٹر یوورڈن۔
9	شعاعی ترکیبی آلہ۔ کلوروپلاسٹ۔	9	یہاں کلوروسومس اور کروٹوماٹوفورس ہیں۔

11 BOTANY UNIT=13
Wednesday, March 23, 2022 8:46:21 PM

(2) ارغوانی سلفر بیکٹر یا: مثال: تھیواسپئر لم اور کروماٹیم

(3) ارغوانی غیر۔سلفر بیکٹر یا۔مثال: روڈوسوڈوموناس اور روڈواسپئر لم

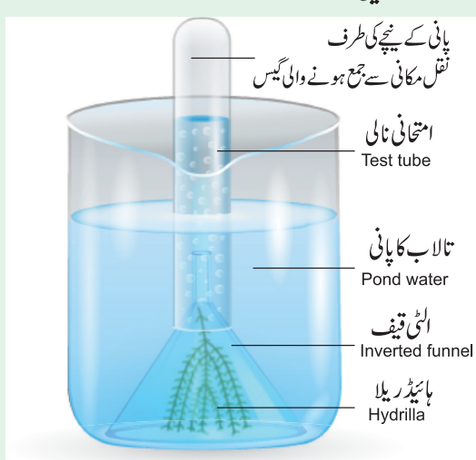
امتحانی نالی قیف کا تجربہ یا شعاعی ترکیب کے دوران آکسیجن کے خارج کو ثابت کرنے کا تجربہ (Test tube funnel experiment)

1۔ ہائیڈریلا پودا کو پانی والے بیکر کے نیچے رکھیں۔

2۔ پودے کو الٹی قیف سے ڈھانپیں۔

3۔ قیف کے اوپر ایک امتحانی نالی کو الٹ دیں۔

4۔ اس سیٹ اپ کو سورج کی روشنی میں رکھیں۔اپنے مشاہدات کو نوٹ کریں (نقشہ 13.23)



نقشہ 13.23۔ امتحانی نالی قیف کا تجربہ

خلاصہ:

شعاعی ترکیب ایک تکسیدی اور تخفیفی عمل ہے۔اس کے دو مرحلے ہیں۔ضیاء ردعمل اور تاریک ردعل۔ضیائی ردعمل کے دوران پانی تکسید پا کر O_2 خارج کرتا ہے اور تاریک ردعمل میں CO_2 گھٹ کر شکر بنتا ہے۔ شمسی توانائی لونی نظام I اور لونی نظام II کے ذریعہ انجام پاتے ہیں۔ PSI اور PS II کے لئے P700 اور P680 ردعمل کے مراکز کے طور پر کام کرتے ہیں۔

پانی کے سالمے کے پھٹنے سے (ضیا پاشیدگی) الکٹران، پروٹان اور آکسیجن پیدا ہوتے ہیں۔فوٹو فاسفوریلیشن دوری اور غیر دوری میکانزم کی وجہ سے واقع ہوتے ہیں اور توانائی اور تحویلی طاقت پیدا کرتے ہیں۔ تاریک ردعمل یا شعاعی ترکیب کا حیاتی ترکیبی مرحلہ روشنی کے توانائی کے حاصل ($NADPH+H^+$ اور ATP) کو استعمال کرتے ہیں اور کاربن ڈائی آکسائیڈ تحویل ہو کر کاربوہائیڈریٹس بنتا ہے۔C_3 دور میں کاربن کا راستہ RUBP بطور قبول کنندہ سالمہ ہے اور پہلا حاصل PGA(3C) ہے۔C_4 پودوں میں کاربن کے راستے میں میاں برگ اور حزمی غلافی خلیے کرانز تشریح شامل ہیں۔دو شکلہ کلوروپلاسٹ، روشن تنفس کا نہ ہونا، قبول کنندہ سالمہ کے طور پر اور پہلی مصنوعات کے طور پر OAA(4C) وغیرہ C4 دور کے چند نمایاں خصوصیات ہیں۔C_2 دور یا روشن تنفس اس وقت چلایا جاتا ہے جب کاربن ڈائی آکسائیڈ کی کم مقدار میں کمی اور آکسیجن بڑھ جاتی ہے۔Rubisco آکسیجن کا کردار ادا کرنا شروع کرتا ہے۔رسیلے اور صحرائی پودے معکوس rythm دکھاتے ہیں کیونکہ وہ رات کے وقت کھلتے ہیں اور دن کے وقت بند ہوتے ہیں اور CAM دور کی پیروی (Follow) کرتے ہیں۔رات کا وقت میلک ترشہ پیدا کرتا ہے جو تحویل پا کر کاربوہائیڈریٹ بن جاتا ہے۔شعاعی ترکیب اندرونی اور بیرونی عوامل سے متاثر ہوتے ہیں۔بیکٹر یائی شعاعی ترکیب، شعاعی ترکیب کی ابتدائی قسم ہے۔بیکٹر یائی شعاعی ترکیب، شعاعی ترکیب کی ابتدائی قسم ہے اور اس میں صرف روشن نظام I شامل ہوتا ہے۔

L6R97

محاسبہ : (Evaluation)

1۔ توثیق (A): لیومن (lumen) کے اندر پروٹان میلان میں اضافہ ATP ترکیب کا ذمہ دار ہے۔

سبب (R) PSI کا آکسیجن خارج مرکب جو تھیلا کائیڈ جھلی میں واقع ہے اور اسٹروما کی جانب ہے H^+ روانوں کو خارج کرتا ہے۔

(a) توثیق اور سبب دونوں صحیح ہیں۔

(b) توثیق صحیح ہے اور سبب غلط ہے۔

(c) سبب صحیح ہے اور توثیق غلط ہے۔

(d) توثیق اور سبب دونوں غلط ہیں۔

2۔کون سے کلوروفل سالمہ میں فائٹول دُم (Phytol tail) نہیں ہے؟

(a) Chl-a (b) Chl-b

(c) Chl-c (d) Chl-d

3۔ روشنی کے ردعمل میں الکٹران کے بہاؤ کی صحیح ترتیب ہے

a. PS II, plastoquinone, cytochrome, PS I, ferredoxin.
b. PS I, plastoquinone, cytochrome, PS II ferredoxin.
c. PS II, ferredoxin, plastoquinone, cytochrome, PS I.
d. PS II, plastoquinone, cytochrome, PS II, ferredoxin.

11 BOTANY UNIT=13
Wednesday, March 23, 2022 8:46:22 PM

4۔ C_3 دور میں داخل ہونے والے ہر کاربن ڈائی آکسائیڈ سالمہ کے لئے درکار ATP اور NADPH کی تعداد یہ ہے۔

a. 2ATP + 2NADPH
b. 2ATP + 3NADPH
c. 3ATP + 2NADPH
d. 3ATP + 3NADPH

5۔ شعاعی ترکیب کے روشنی کے ردعمل سے متعلق صحیح بیان کی شناخت کریں۔

(a) پانی کے سالمہ کی تقسیم PSI کے ساتھ منسلک ہے
(b) PSI اور PSII، $NDPH+H^+$ کی تشکیل میں ملوث ہیں
(c) PSI کا ردعمل کا مرکز کلوروفل a ہے جس میں جذب کی چوٹی 680nm ہے۔
(d) PSII کا ردعمل کا مرکز کلوروفل a ہے، جس میں جذب کی چوٹی 700nm ہے

6۔ ایک جیسے جسامت کے مٹر کے پودوں کے دو گروپ (A&B) ایک جیسی حالتوں میں رکھے گئے تھے۔ A کو روشنی کی طول موج 400 تا 450nm کی اور گروپ B کو روشنی کی طول موج 500 تا 550nm کے سامنے لایا گیا تھا۔ وجوہات بتاتے ہوئے دو گروپوں کی شعاعی ترکیب کی شرح کا موازنہ کریں۔

7۔ خیال کیا جاتا ہے کہ ایک درخت رات کے وقت آکسیجن خارج کرتا ہے۔ کیا آپ اس بیان کی سچائی پر یقین رکھتے ہیں؟ جواب بتا کر اپنے جواب کا جواز پیش کریں۔

8۔ گھاس میں روشن تنفّسی نقصانات کی تلافی کے لئے ایک موافقی میکانزم ہوتا ہے۔ میکانزم کا نام اور وضاحت کریں۔

9۔ نباتیات کی کلاس میں، استاد بتاتے ہیں: گلوکوس کی ترکیب کے لئے C_4 پودوں میں 30 ATPS اور C_4 پودوں میں صرف 18 ATPS کی ضرورت ہوتی ہے۔ وہی استاد بتاتے ہیں کہ C4 پودے، C_3 پودوں سے زیادہ فائدہ مند ہیں۔ کیا آپ اس تضاد کی وجہ بتا سکتے ہیں؟

10۔ جب روشنی کی زائد مقدار اور آکسیجن کا زیادہ ارتکاز ہو تو پودا کس قسم کے راستے سے گزرتا ہے؟ وجوہات کا تجزیہ کریں۔

ICT Corner — ICT کارنر

Photosynthesis — شعاعی ترکیب



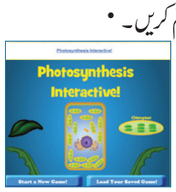
آیئے شعاعی ترکیب کا کھیل کھیلیں

مرحلے:

- QR کوڈ اسکین کریں۔
- ایک نیا گیم شروع کریں اور ٹیپ (tap) کریں۔
- روشنی پر منحصر کو ردعمل کو کلک کریں اور مرحلوں پر عمل کریں۔
- تکمیل کے بعد پیچھے ہٹیں اور کیلون دور ردعمل پر کلک کریں اور مراحل پر عمل کریں

کارروائی:

- دور کا مشاہدہ کریں اور اسے ریکارڈ کریں۔
- کوئز ٹیپ tap پر کلک کر کے اپنی گرفت کو چیک کریں۔
- مشاہدات کو ختم کریں۔



Step 1


Step 2


Step 3


Step 4

Web URL:
https://biomanbio.com/HTML5GamesandLabs/PhotoRespgames/photointeractivehtml5page.html

* Pictures are indicative only

11 BOTANY UNIT=13
Wednesday, March 23, 2022 8:46:22 PM

باب
14

تنفس (Respiration)

سیکھنے کے مقاصد :

سیکھنے والا اس قابل ہو جائے گا۔

- گلوکوس کے توڑ پھوڑ کے مراحل اور اس کے تکسیلی (Redox) نظام کو پہچانیں۔
- ہواباش تنفس سے غیر ہواباش تنفس کا فرق
- اس حالت کی وضاحت کریں جس کے تحت تنفس واقع ہوتا ہے۔
- خلیہ کی طاقت گھر کے طور پر مائٹوکانڈریا کے رول کو محسوس کریں۔
- تنفس کے دوران ATP سالمے کیسے پیدا ہوتے ہیں سمجھائیں

باب کا خاکہ :

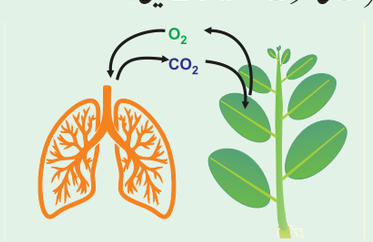


14.1 گیسیوں کا تبادلہ
14.2 ATP کی ساخت
14.3 تکسیلی کارد عمل
14.4 تنفس کی قسمیں
14.5 تنفس کے مرحلے
14.6 تنفّسی حاصل تقسیم
14.7 غیر ہواباش تنفس
14.8 تنفس کو متاثر کرنے والے عناصر
14.9 پینٹوس فاسفیٹ کے راستے

اگر آپ رات کے وقت کسی درخت کے نیچے ہوتے ہیں تو آپ کو سانس لینے میں دشواری محسوس ہوتی ہے۔ رات کے وقت پودے آکسیجن لیتے ہیں اور کاربن ڈائی آکسائیڈ خارج کرتے ہیں اور اس کے نتیجے میں درخت کے اردگرد کاربن ڈائی آکسائیڈ کی مقدار کثرت میں ہوتی ہے۔ ارتقاء کے اس عمل کو تنفس کہتے ہیں۔ CO_2 میں یہ عمل دن کے وقت بھی ہوتا ہے (خاکہ 14.1)۔ یہ ذیلی طبقے ٹوٹنے اور توانائی کے اخراج کے ساتھ سے اس باب میں سیلولر سطح پر پودوں میں (تنفس) سانس لینے کے عمل سے لین دین جائے گا۔

پودوں اور جانوروں میں باہمی انحصار

حیاتی کرہ میں پودے اور جانور تکمیلی نظام میں جو زندگی کو برقرار رکھنے کے لئے مربوط ہوتے ہیں۔ پودوں میں آکسیجن دہنہ کے ذریعے داخل ہوتی ہے اور راست خلیے تک پہنچائی جاتی ہے۔ پودوں کو زندہ رہنے، کاربوہائیڈریٹ پیدا کرنے اور شعاعی ترکیب کے ذریعے آکسیجن کے اخراج کے لئے کاربن ڈائی آکسائیڈ کی ضرورت ہوتی ہے۔ یہ آکسیجن کے سالمے انسان کی ناک کے ذریعے حل کئے جاتے ہیں جو پھیپھڑوں تک پہنچائی جاتی ہے، جہاں آکسیجن خون کے ذریعہ منتقل ہوتا ہے اور یہ خلیے تک پہنچاتا ہے۔ سیلولر تنفس خلیہ کے پہلو میں ہوتا ہے۔ ایک مخصوص نظام تنفس جانوروں میں موجود ہوتا ہے۔ ایک مخصوص نظام تنفس جانوروں میں موجود ہوتا ہے، لیکن خلیوں کے اندر آکسیجن پہنچانے کے لئے پودوں میں موجود نہیں ہوتا۔ لیکن سیلولر تنفس کے مرحلے پودوں اور جانوروں دونوں میں ایک جیسے ہوتے ہیں جو ارتقائی انحراف کی طرف اشارہ کرتے ہیں۔

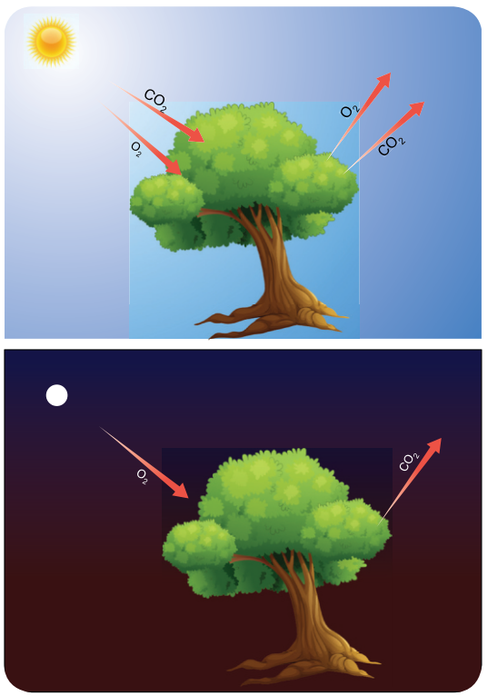


14.1۔ گیسوں کا تبادلہ

14.1.1۔ تنفس (Respiration)

تنفس کی اصلاح پیپس Pepys نے 1966 میں وضع کی تھی۔ تنفس ایک حیاتیاتی عمل ہے جس میں مختلف غذائی اجزاء جیسے کاربوہائیڈریٹ، پروٹین اور چربی کی تکسید ہوتی ہے اور اس توانائی کے نتیجہ سے پیدا ہوتے ہیں جہاں O_2 داخل ہوتی ہے اور CO_2 خارج ہوتی ہے اور وہ نامیاتی مادہ جو تنفس کے دوران تکسید ہوتے ہیں ان کو تنفّسی زیرین سطح (respiratory substrates) کہتے ہیں۔ ان میں گلوکوس سب سے عام تنفّسی زیرین سطح ہے۔ خلیوں میں تکسید کے ذریعے پیچیدہ نامیاتی مرکبات کے C-C بند کو توڑنا، توانائی کے اخراج کا باعث بنتا ہے۔

11 BOTANY+14
Thursday, March 24, 2022 9:58:40 PM



خاکہ 14 1 پودوں میں گیسوں کا تبادلہ

تنفس کے دوران خارج ہونے والی توانائی ATP کے ساتھ ساتھ آزاد شدہ حرارت کی شکل میں ذخیرہ کی جاتی ہے۔ تنفس حیاتیات کے تمام زندہ خلیوں میں ہوتا ہے۔ تنفس کے تمام عمل شعاعی ترکیب کے الٹ جانے کے مساوی ہوتے ہیں۔

$$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O + \text{توانائی}\ (\text{Energy})$$

(686 K cal or 2868 KJ)

(1K cal = 4.184 KJ)

تنفس کے ذیلی طبق کی نوعیت پر منحصر سے BlackMan نے تنفس کو تقسیم کیا۔

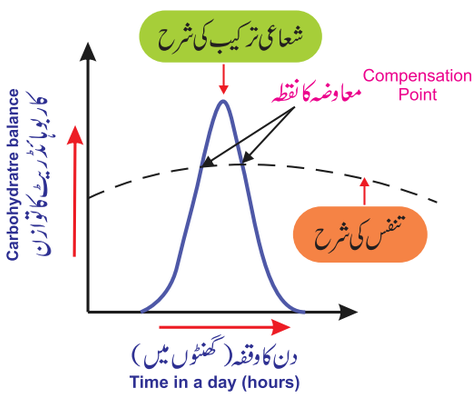
i) تیرتا ہوا تنفس (Floating Respiration)

ii) پروٹو پلازمک تنفس (Protoplasmic Respiration)

جب کاربوہیڈریٹ، یا چربی یا نامیاتی ترشہ تنفس کے لئے Substrate کے طور پر کام کرتا ہے تو یہ تیرتا ہوا تنفس (Floating Respiration) کہلاتا ہے۔ یہ ایک تنفسی عام طرز ہے اور کوئی زہریلے مصنوعات تیار نہیں کرتے۔ جب کہ تنفس پروٹین کو تنفس کے ذیلی ذخیرے کے طور پر استعمال کرتا ہے اسے پروٹو پلازمک تنفس کہتے ہیں۔ پروٹو پلازمک تنفس نایاب ہے اور یہ پروٹو پلازم کے ساختی اور فعال پروٹین کو ختم کرتا ہے اور زہریلے امونیا کو (Toxic ammonia) آزاد کرتا ہے۔

14.1.2۔ معاوضہ کا نقطہ (Compensation Point)

سورج طلوع ہوتے اور غروب ہوتے وقت روشنی کی شدت کم ہوتی ہے جس نقطہ پر تنفس کے دوران CO_2 خارج ہوتا ہے۔ اس کی بالکل اتنی ہی مقدار کی CO_2 شعاعی ترکیب میں حصہ لیتی ہے جس کا مطلب ہے کہ کوئی گیس کا تبادلہ نہیں ہوتا ہے۔ اسے معاوضہ نقطہ کہتے ہیں۔ اس لمحہ پر شعاعی ترکیب سے آکسیجن کے اخراج کی مقدار تنفس میں استعمال ہونے والی مقدار کے برابر ہوتی ہے۔ معاوضے کے نقطی سے منسلک دو عام عوامل ہیں۔ CO_2 اور روشنی (خاکہ 14.2)۔ اس کی بنیاد پر نقطۂ معاوضہ کی دو اقسام ہیں۔ وہ CO_2 معاوضہ نقطہ اور روشنی کا نقطہ معاوضہ ہیں۔ C3 پودوں کے معاوضے کے نقطہ 40-60ppm (Part Permillion) CO_2 ہے جب کہ C_4 پودوں کی حد 1-5ppm CO_2 ہوتی ہے۔



خاکہ 14.2 معاوضہ کا نقطہ

14.2 ATP کی ساخت (Structure of ATP)

ATP کی تخلیق کے لئے تنفس ذمہ دار ہے ATP کی دریافت کرل لوہان (Karl Lohman) نے کی تھی۔ ATP ایک نیوکلیوٹائڈ ہے، جو اساس اڈنائن ایک پینٹوس شکر ریبوس اور تین فاسفیٹ گروپ پر مشتمل ہے۔ تین فاسفیٹ گروپوں میں سے آخری دو اعلیٰ توانائی سے بھر پور بندش سے منسلک ہیں۔ (خاکہ 14.3) آپ پاشیدگی (Hydrolysis) پر یہ توانائی (7.3 Kcal) (یا) 30.6KJ/ATP خارج کرتا ہے اور یہ تمام جاندار خلیوں میں پایا جاتا ہے۔ اس لئے اسے ''خلیہ کا عالمی توانائی رائج سکہ'' (Universal energy currency of the cell) کہا جاتا ہے۔ ATP خلیہ کے اندر توانائی کا ایک فوری ذریعہ ہے۔ ATP میں موجود توانائی کی ترکیب کاربوہیڈریٹ، پروٹین اور چربیاں (Lipids) استعمال ہوتی ہے۔ توانائی کی تبدیلی کا تصور Lipman (1941) میں قائم کیا گیا تھا۔

11 BOTANY+14
Thursday, March 24, 2022 9:58:40 PM

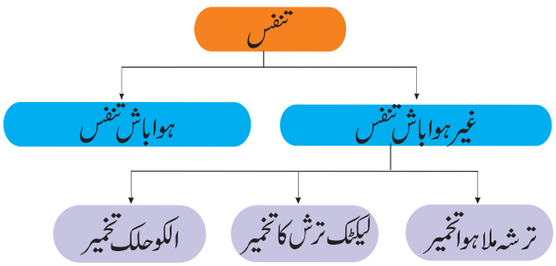
Handy mnemonic



LEO the lion says GER : قول

LEO - Loss of Electrons is الکٹران کا کھونا
Oxidation تکسید

GER - Gain of Electrons is
Reduction تحویل الکٹران کا حاصل



14.4 تنفس کے اقسام

14.4.1۔ ہوا باش تنفس (Aerobic Respiration)

آکسیجن کی موجودگی میں ہونے والی تنفس کو ہوا باش تنفس (Aerobic Respiration) کہتے ہیں۔ ہوا باش تنفس کے دوران غذائی اشیاء جیسے کاربوہائیڈریٹ، چربی اور پروٹین کو مکمل طور پر میں آکسائیڈ کیا جاتا ہے اور توانائی خارج ہوتی ہے۔ ہوا باش تنفس بہت پیچیدہ عمل ہے اور یہ چار اہم اقدامات پر مکمل ہے۔

1۔ گلائی کولئس Glycolysis

2۔ تکسید ردعمل (Link)

3۔ کرب کا دور Krebs Cysle (TCA Cycle)

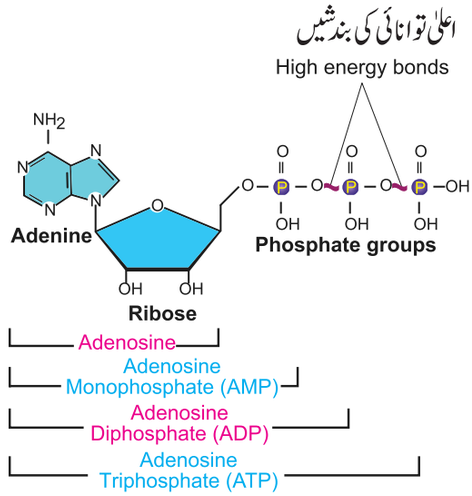
4۔ الکٹرانی نقل وحمل زنجیر (Electron Transport Chain (Terminal Oxidation)

14.4.2۔ غیر ہوا باش تنفس (Anaerobic Respiration)

سالماتی آکسیجن کی عدم موجودگی میں گلوکوس نامکمل طور پر یا تو ایتھیل الکحول یا لٹیک ترشہ میں تبدیل ہوجاتا ہے (جدول 14.1)

اس میں دو مرحلے شامل ہیں۔ 1۔ گلائی کولئس (Glycolysis)

2۔ تخمیر (Fermentation)



خاکہ 14.3 ATP کے سالمے کی ساخت

14.3۔ تکسیلی ردعمل (Redox Reaction)

$$NAD^+ + 2e^- + 2H^+ \longrightarrow NADH + H^+$$

$$FAD + 2e^- + 2H^+ \longrightarrow FADH_2$$

اور (Flavin Adenine Dinucleotide) (FAD) الکٹران اور ایک یا دو ہائیڈروجن کے رواں (Proton) اٹھاتے ہیں وہ بالترتیب $NADH+H^+$ اور $FADH_2$ تک کم ہوجاتے ہیں۔ جب وہ الکٹران اور ہائیڈروجن کو چھوڑتے ہیں تو وہ اپنی اصلی شکل میں واپس چلے جاتے ہیں جس ردعمل میں NAD+ اور FAD الکٹران حاصل کرتے ہیں (Reduction) تحویل یا کھوتے ہیں تکسید (Oxidation) کو تکسیلی ردعمل Redox reaction کہتے ہیں (تکسیدی تحویلی ردعمل Oxidation reduction reaction۔ یہ ردعمل سیلولر تنفس میں بہت اہمیت رکھتا ہے۔

14.4۔ تنفس کے اقسام (Type of Respiration)

تنفس کی درجہ بندی کے دو اقسام ہیں۔

ہوا باش اور غیر ہوا باش تنفس (خاکہ 14.4)

جدول 14.1 ہوا باش اور غیر ہوا باش تنفس کے درمیان فرق

ہوا باش تنفس	غیر ہوا باش تنفس
1۔ یہ تمام اعلیٰ حیاتیات کے جاندار خلیوں میں واقع ہوتا ہے۔	یہ خمیر اور چند بیکٹریا میں پایا جاتا ہے۔
2۔ تنفسی طبقے کو توڑنے کے لئے آکسیجن کی ضرورت ہوتی ہے۔	تنفسی طبقے کو توڑنے کے لئے آکسیجن کی ضرورت نہیں ہوتی ہے۔
3۔ اس آخر کی مصنوعات CO_2 اور H_2O ہیں۔	اس کے آخر کے مصنوعات الکوحل اور CO_2 (یا) اسیٹک ترشہ ہیں۔
4۔ گلوکوس کے ایک سالمے کی تکسید سے ATP کے 36 سالمے پیدا ہوتے ہیں۔	صرف ATP کے دو سالمے پیدا ہوتے ہیں۔
5۔ یہ چار مرحلے پر مشتمل ہے۔ گلائی کولئس، لنک ردعمل TCA دور اور الکٹرانی نقل وحمل زنجیر	یہ دو مرحلے پر مشتمل ہے۔ گلائی کولئی سس اور تخمیر
6۔ یہ سائٹو پلازم اور مائٹو کانڈریا میں واقع ہوتا ہے۔	یہ صرف سائٹو پلازم میں واقع ہوتا ہے۔

11 BOTANY+14
Thursday, March 24, 2022 9:58:41 PM

کیا آپ جانتے ہیں؟

ATP خلیہ میں موجود نہ صرف اعلیٰ توانائی کے مرکبات ہیں بلکہ دیگر اعلیٰ توانائی کے حرکیات بھی موجود ہوتے ہیں۔ مثال (GTP) (گوانائن ٹرئی فاسفیٹ) اور UTP (یوری ڈن ٹرئی فاسفیٹ)

14.5۔ تنفس کے مرحلے (Stage of Respiration)

1۔ گلئی کولئی سس۔ خلیہ کے سٹو پلازم میں گلوکوس کو Pyruvic acid میں تبدیل کرنا۔

2۔ مائٹوکانڈریل قالب (Matrix) میں Pyruvic acid کے اسٹیل کوانزائم A سے ردعمل کی لنک تبدیلی۔

3۔ مائٹوکانڈریل قلب میں اسٹیل کوائزائم (CO_2) کاربن ڈائی آکسائیڈ اور پانی میں کرب دور میں تبدیل کرنا

4۔ الکٹران کی منتقلی کے لئے الکٹران کی نقل وحمل زنجیر ہائیڈروجن رواں کو بناتا ہے اور گلئی کولسس لنک ردعمل کی مصنوعات سے الکٹران کو منتقل کرتا ہے اور کرب دور یہ مائٹوکانڈریل اندرونی جھلی میں ہوتا ہے، تاکہ ٹرمینل تکسید کے ذریعے پانی کے سالمے کے ساتھ ATP کو جاری کیا جاسکے۔ (خاکہ 10.5)

14.5.1 گلئی کولئی سس Glycolysis

(Glykos =Glucose, Lysis = Splitting)

گلئی کولئی سس کا لکیری (Linear) سلسلہ کار ردعمل جس میں کاربن گلوکوس کو 3 - کاربن Pyruvic acid کے دوسالموں میں تقسیم کیا جاتا ہے۔ انزائم جو گلئی کولئی سس کے لئے درکار ہوتے ہیں وہ سائٹو پلازم میں موجود ہوتے ہیں (خاکہ 14.6) تین سائنس دانوں نے خمیر کے خلیوں میں گلئی کولئی سس کے ردعمل Gustav Embden (German) otto Meyerhoff (German) اور Parnas (Polish) کے تعامل سے مطابق کام کیا، اور اس لئے اس کو EMP Path way بھی کہا جاتا ہے۔

یہ ہوا باش اور غیر ہوا باش تنفس کے پہلے اور عام مرحلہ ہیں۔ اس کو دو مرحلے میں تقسیم کرتے ہیں۔

1۔ تیاری کا مرحلہ یا (Preparatory Phase) (endergenic phase) یا hexose Phase (مرحلہ 1-5)

2۔ ادا کرنے والا مرحلہ (Pay off phase) تکسیدی مرحلہ یا exergocic Phase یا ٹریوس مرحلہ (Steps 6-10)

1۔ تیاری کا مرحلہ (Pre parator y Phase)

یہ مرحلہ سکروس سے گلئی کولئس میں داخل ہوتا ہے جو کہ شعاعی ترکیب کی آخری حاصلات سے گلوکوس فاسفوریلیٹڑ انزائم hexokinase کے ذریعے گلوکوس 6 فاسفیٹ میں ہوتا ہے اور اس کے بعد کے ردعمل مختلف انزائم کے ذریعے کے جاتے ہیں (خاکہ 14.6) اس مرحلے کے اختتام پر فرکٹوس 1-6 بائی فاسفیٹ اور ڈئی ہائیڈروکسی ایسٹون فاسفیٹ میں ملایا جاتا ہے۔ یہ دو ہم ترکیبی (isomers) ہیں ڈائی ہائڈراکسی اسیٹون فاسفیٹ کو انزئم ٹریسوز فاسفیٹ ہم ترکیبہ (isomeris) کے ذریعے گلیسرالڈ ہائیڈ 3 فاسفیٹ کے دو سالمے ادائیگی کے مرحلے میں داخل ہوتے ہیں۔ تیاری کے مرحلے کے دوران دو ATP کے سالمے استعمال ہوتے ہیں۔ مرحلہ اور مرحلہ 3 (خاکہ 1.6)

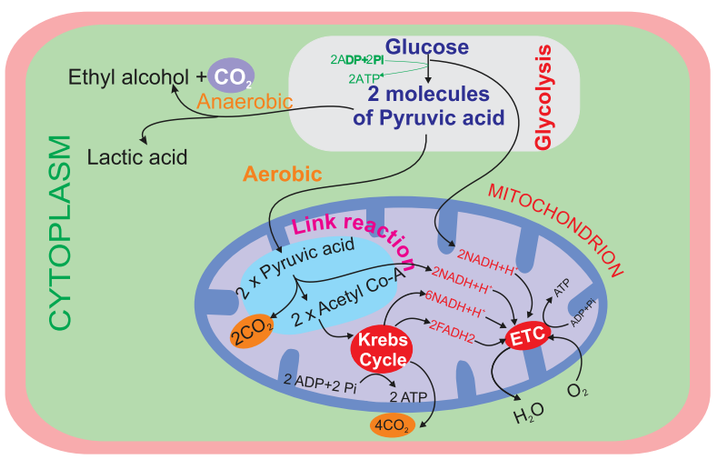
سیکھے ہوئے کی جانچ

ایک سکروس سالمے سے کتنے ATP سالمے بنتے ہیں؟

2۔ ادا کرنے والا مرحلہ: (Pay off Phase)

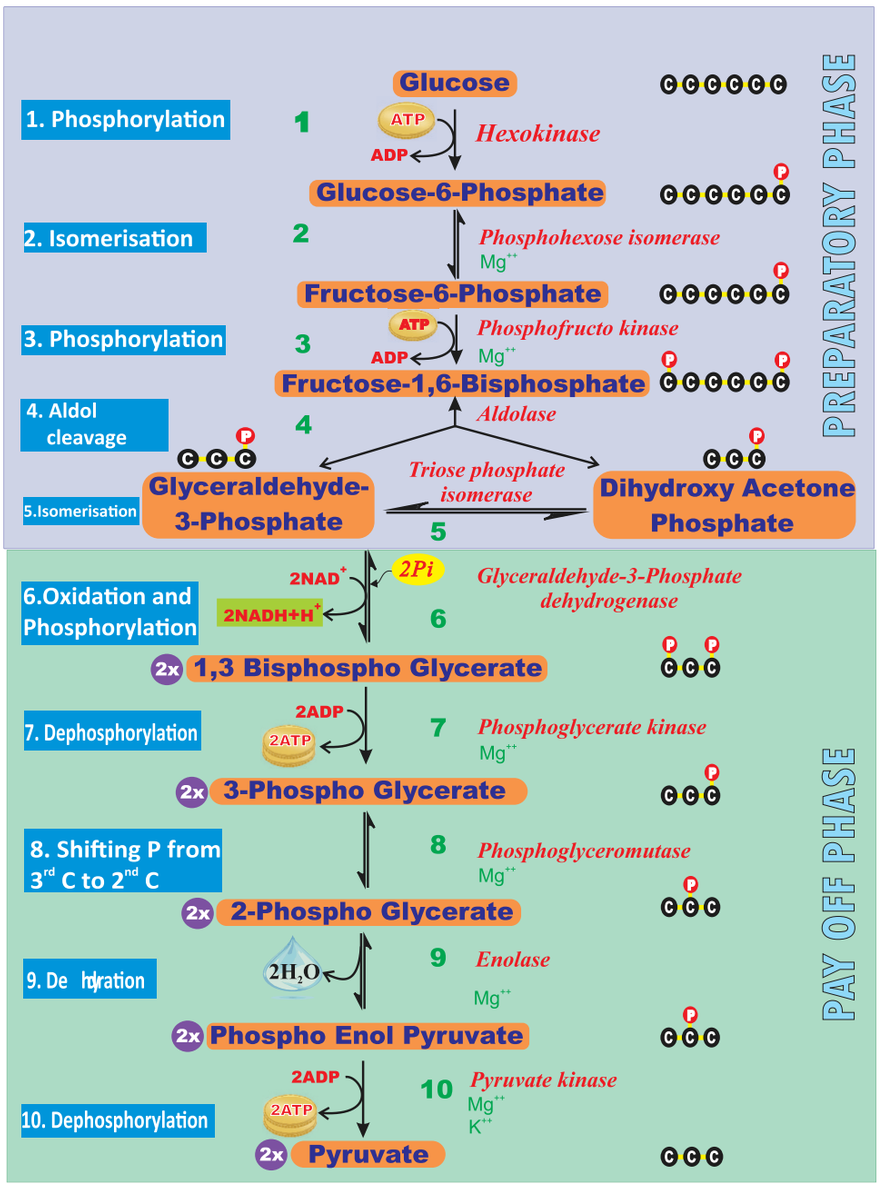
گلئی سرال ڈی ہائیڈ - 3 فاسفیٹ تکسیدی کے دو سالمے Phosphorylated 1 , 3 کے دو Bisphospho

glycerate سالمے ہیں۔ اس ردعمل کے دوران $2NAD^+$ تحویل پاکر $2NADH+H^+$ ہوجاتا ہے جس کے ذریعے Glyceraldehyde سے مرحلہ 6 پر فاسفیٹ ڈی ہیڈروجنیس بنتا ہے۔ مزید ردعمل مختلف انزائم کے ذریعے کئے جاتے ہیں اور آخر میں پائرووٹ (Pyruvate) کے دو سالمے تیار ہوتے ہیں۔ اس مرحلے میں 2ATPS کے اقدام 10 خاکہ (14.6)۔ ذیلی سالمے سے ATP میں فاسفیٹ رقم کی براہ راست منتقلی اور ATP میں تبدیل ہونے کو ذیلی فاسفوریلیشن Substrate Phosphorylation کہتے ہیں۔



خاکہ 14.5 تنفس کے مکمل مرحلے

11 BOTANY+14
Thursday, March 24, 2022 9:58:41 PM



خاکہ 14.6 Glycolysis or EMP Pathway گلائی کولائسس یا EMP کا راستہ

یا براہ راست فاسفوریلیشن یا ٹرانس فاسفوریلیشن 9,2 فاسفوگلیسریٹ مرحلہ پر ردعمل کے دوران فاسفیٹ اینول میں اپنی کمی واقع ہوتی ہے۔ پانی کے سالمے کو انزائم اینولز کے ذریعے ہٹا دیا جاتا ہے۔اس کے نتیجے میں اینول گروپ کے سالمے میں شامل ہوتے ہیں اس عمل کو اینولیشن (Enolation) کہتے ہیں۔

3۔ توانائی کا بجٹ: (Energy Budget)

ادائیگی کے مرحلے میں مکمل طور پر 4 ATP اور $2NADH+H^+$ سالموں کو تیار کرتے ہیں ۔لہذا 2ATP سالمے پہلے سے ہی مرتکب مرحلے میں استعمال ہو چکے ہیں۔گلائی کولیس میں خالص مصنوعات $2NADH+H^+$ اور 2ATPS ہیں۔

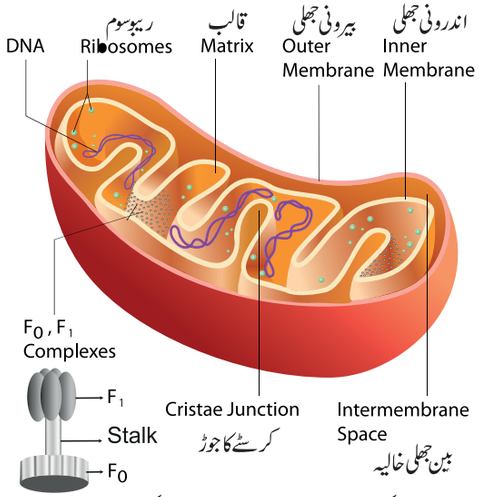
Glycolysis کا مکمل تعامل

$$C_6H_{12}O_6 + 2ADP + 2Pi + 2NAD^+ \rightarrow 2x\ CH_3COCOOH + 2ATP + 2NADH + 2H^+$$

14.5.2 Pyruvate تکسید (لنک ردعمل)

گلائی کولئس (Glycolysis) میں (Cyto sol) سائیٹول مائٹوکانڈریا کے قلب (Mitocondria Matrix) میں داخل ہونے سے پیرووئیٹ Coenzyme A کے ساتھ پڑ ووئیٹ پیچیدہ ڈی ہائیڈروجنیس کے ذریعہ اسٹیل CoA میں تکسیدی طور پر ڈی کاربوآکسی لیسٹ ہوتا ہے۔ یہ ردعمل غیر رجعی اور $NADH+H^+$ کے دو سالموں کو پیدا کرتا ہے۔اسے عبوری Transition ردعمل یا Link

11 BOTANY+14
Thursday, March 24, 2022 9:58:42 PM



خاکہ 14.7 مائٹوکانڈریان کا خاکہ



Sir Hans Adolf Krebs

سر ہانس ایڈولف کرب 25 اگست 1900ء میں جرمن میں پیدا ہوئے تھے۔ انہیں فعالیات میں سٹرک ترشے کا دور کی دریافت کی بناء پر 1953ء میں نوبل انعام سے نوازا گیا تھا۔

TCA دور سٹریٹ یا سٹرک ترشہ پیدا کرنے کے لئے پانی کی موجودگی میں آکسالواسیٹیٹ کے ساتھ اسٹیل CoA کے گاڑھا ہونے سے شروع

reaction بھی کہتے ہیں۔ تکسیدی پُر وویٹ کے ردعمل پیچیدہ

$$2x\ CH_3COCOOH + 2NAD^+ + 2CoA \xrightarrow[\text{complex/ } Mg^{++}]{\text{Pyruvate dehydrogenase}} 2xCH_3CO.CoA + 2NADH + 2H^+ + 2CO_2\uparrow$$

پُر وویٹ ڈی ہائیڈروجنیس کے تین الگ انزائم مشتمل ہیں، جیسے

1) پُر وویٹ ڈی ہائیڈروجنیس Pyruvate dehydrogenase
2) Dihydroli Poyil transacetylase
3) Dihydrolipoyil dehydrogenare

اور 5 مختلف Coenzymes

TPP (Thymine Pyro Phosphate), NAD^+, FAD, CoA and lipoate

14.5.3۔ کرب دور یا سٹریک ترشہ کا دور یا TCA دور

لنک (Link) کے ردعمل سے بننے والے اسٹیل CoA کے دو سالمے اب کرب دور میں داخل ہوتے۔ اس کا نام اس کے دریافت کردہ کے نام پر رکھا گیا ہے۔ جرمن حیاتی کیمسٹ (Biochemist) سر ہانس ایڈولف کربس 1937 (Sir Hans Adolf Krebs) دور TCA کے لئے ضروری انزائم مائٹوکانڈریل قلب (Matrix) میں پائے جاتے ہیں، سوائے succinate dehydrogenase enzyme کے جو کہ مائٹوکانڈریل کے اندری جھلی میں پائے جاتے ہیں۔

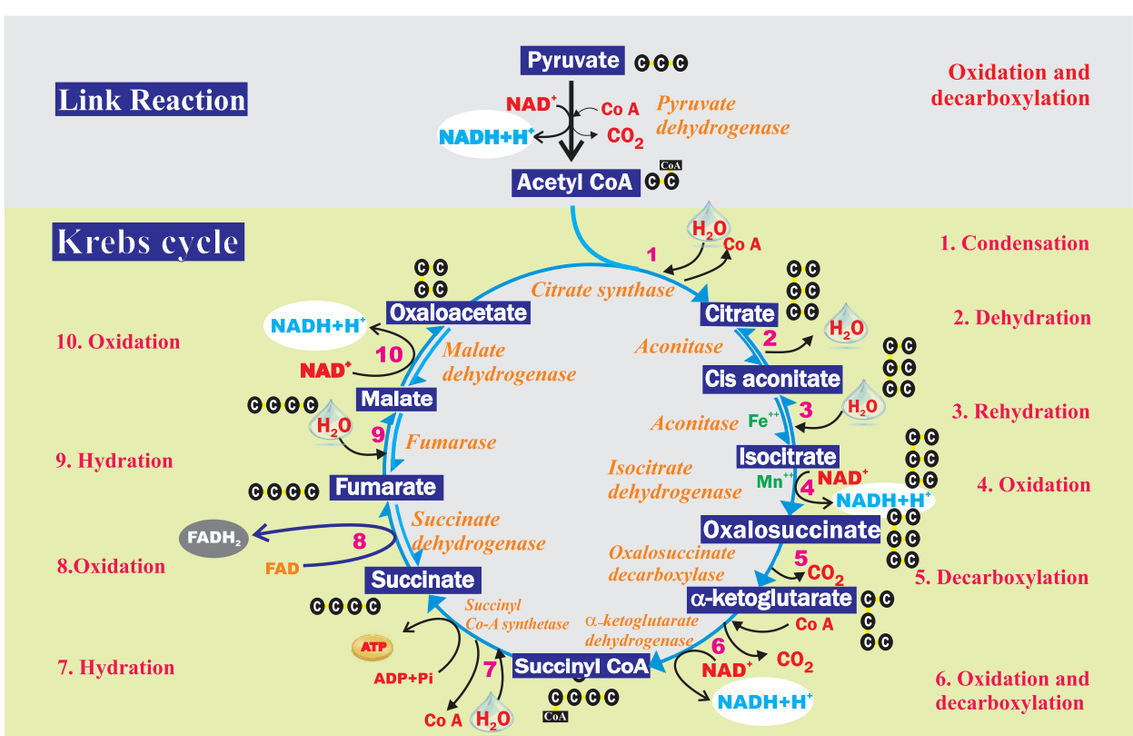


Figure 14.8: Krebs cycle or Citric acid cycle

11 BOTANY+14
Thursday, March 24, 2022 9:58:43 PM

ہوتا ہے)۔اس لئے اس کو سٹرک ترشہ کا دور (CAC) (یا) ٹرئی کاربو آکسلک ترشی (Tricerbocylicaud) دور سے بھی جانا جاتا ہے۔اس کے بعد دوری (Cyclic) انداز میں مختلف انزائم کا ردعمل ہوتا ہے۔SuccinylCoA کے انزائم SuccinylCoA کی ترکیب یا Succinate thiokinase کے ذریعے Succinate میں تبدیلی کے دوران الکٹران کا نقل وحمل زنجیر میں داخل ہوئے بغیر سبسٹریٹ سے ATP ترکیب کا ایک سالمہ Substrate level Phospho rylation کہا جاتا ہے۔GTP کا ایک سالمہ جانوروں میں GDP+ Pi سے ترکیب پاتا ہے۔ایک جوڑی ردعمل میں GTP کو + ADP pi سے ATP کی بیک وقت ترکیب کے ساتھ GDP میں تبدیل کیا جاتا ہے اس دور میں تین (3) مرحلہ (4,6,10) میں NAD کو $NADH+H^+$ اور مرحلہ 8 (خاکہ 14.8) پر جہاں FAD کو $FADH_2$ میں تحویل کردیا جاتا ہے۔

مائٹوکانڈریا میں لنک ردعمل اور کرب دور کا خلاصہ یہ ہے۔

$$\text{Pyruvic acid} + 4NAD^+ + FAD + 4H_2O + ADP + Pi$$

Mitochondrial matrix.
مائٹوکانڈریائی قالب

$$3CO_2 + 4NADH + 4H^+ + FADH_2 + H_2O + ATP.$$

گلئی کولئی سس کے اختتام پر بننے والے پٹرووویٹ ترشہ کے دو سالمے مائٹوکانڈریائی قالب (Matrix) میں داخل ہوتے ہیں۔لہذا کرب دور ہر گلوکوس سالمے کے لئے دوبار دہرایا جاتا ہے، جہاں پُر ووک ترشہ کے دو سالمے CO_2 کے چھ (6) سالموں $NADH+H^+$ کے دو سالمے $FADH_2$ کے اور ATP کے دو سالمے پیدا کرتے ہیں۔

1۔کرب دور کی اہمیت Significance of Krebs cycle

1۔ TCA دو پودوں میں استحالہ (Metabolism) کی شکل میں ATP سے توانائی فراہم کرتے ہیں۔

2۔ یہ مختلف اجتماع عملوں کے لئے کاربن کا ڈھانچہ یا خام اشیاء فراہم کرتا ہے۔

3۔ TCA دور کے بہت سے درمیانہ TCA کو مزید استحال کیا جاتا ہے تاکہ امینو ترشہ، پروٹین اور نیوکلک ترشہ تیار کیا جاسکے۔

4۔ کلوروفل، سٹیٹوکروم، فائٹوکروم اور دوسرے Pyrrole شئے کے بننے کے خام اشیاء Succinyl CoA ہے۔

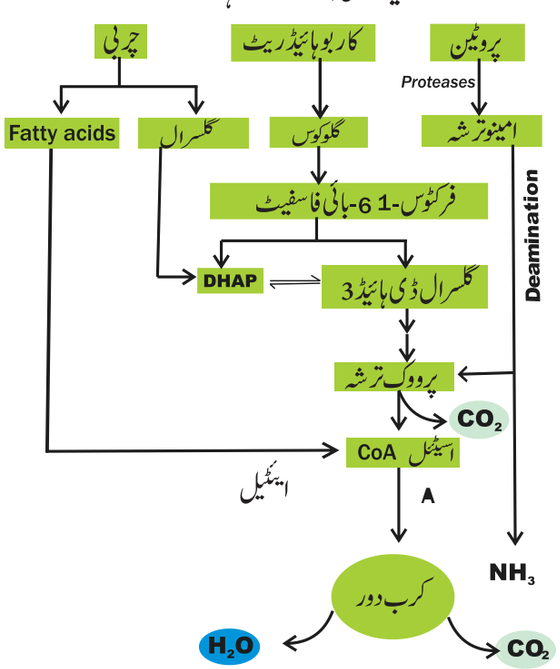
5۔ α-Ketoglutrate اور Oxaloacetate تخفیفی امی نیشن سے گزرتے ہیں اور امینو ترشہ پیدا کرتے ہیں۔

6۔ یہ میٹابولک لنک کے طور پر کام کرتا ہے جو درمیانی میٹابولزم میں مرکزی کردار ادا کرتا ہے۔

2۔ چھپی ہوئی فطرت: (Amphibolic Nature)

کرب دور بنیادی طور پر ایک کیٹابولک راستہ ہے لیکن یہ انابولک راستے کے ذریعے مختلف حیاتی ترکیب راسہ کا پیش خیمہ فراہم کرتا ہے۔ لہذا یہ امیفبولک راستہ (Amphibolic Path way) کہلاتا ہے۔

یہ کاربوہائیڈریٹ، چربی اور پروٹین کے تکسید کے لئے ایک راستہ کا کام کرتا ہے۔ جب چربی ساتنفس کے سبسٹریٹ (Substrate) کو گلسرال اور چربیلے ترشے میں توڑا جاتا ہے۔گلسرال DHAP میں تبدیل ہوجاتا ہے اور ایک اسٹیل CoA(acetyl) کرب دور میں داخل ہوجاتا ہے۔ جب پروٹین تنفس کے ذیلی طبقے ہوتے ہیں تو وہ Proteases کے ذریعے امینو ترشے میں تبدیل ہوجاتے ہیں۔ deamination کے بعد امینو ترشہ پرووک ترشہ یا اسٹیل CoA کے ذریعے کرب دور میں داخل ہوتے ہیں اور یہ ساخت پر منحصر ہوتا ہے۔لہذا تنفس کے درمیان حصے ترکیب کے ساتھ ساتھ خرابی کے درمیان رابطہ بناتے ہیں۔ سٹرک ترشہ کا دور ایندھن کے سالمے جیسے امینو ترشہ چربیلا ترشہ اور کاربوہائیڈریٹ کے تکسیدی کا آخری عام راستہ ہے۔وہاں تنفس کے راسے کے لئے ایک امفی بولک راستہ ہے۔(خاکہ 14.9)



14.9۔ تنفس کے لئے متبادل زیریں سطحیں

14.5.4۔الکٹرانی نقل وحمل زنجیر (ETC) (Terminal Oxidation)(Electron Transport Chain)

گلئی کولئس لنک ردعمل اور کرب دور کے دوران تنفس کے ذیلی ذخائر تکسید ہوتے ہیں۔کئی مراحل پر اور اس کے نتیجے میں بہت سے کم

11 BOTANY+14
Thursday, March 24, 2022 9:58:43 PM

ہونے والے کوانزائم $NADH + H^+$ اور $FADH_2$ پیدا ہوتے ہیں۔ یہ کم ہونے والے کوانزائم مائٹوکانڈریا کی اندرونی جھلی میں منتقل ہوتے ہیں اور وہاں اپنی تکسیدی شکلوں میں تبدیل ہو کر الکٹرانوں اور پروٹانوں پیدا کرتے ہیں۔ مائٹوکانڈیا میں اندرونی جھلی کو انگلی نما ابھار کی شکل میں جوڑ دیا جاتا ہے جس کو کرسٹے (Cristæ) کہتے ہیں۔ کرسٹے میں بہت سے آکسی سوم (F_1 ذرات) موجود ہیں، جن میں الکٹران لے جانے کا نقل وحمل ہوتے ہیں۔

Peter Mitchell's chemiosmotic نظریہ کے تحت اس الکٹران کی نقل وحمل کو ATP کی ترکیب سے جوڑا جاتا ہے۔ الکٹران اور ہائیڈروجن (پروٹان) نقل وحمل چار ملٹی پروٹین پیچیدہ (I-IV) میں ہوتی ہے۔ وہ یہ ہیں۔

1۔ Complex-I (NADH dehydrogenase)

اس میں فلوپروٹین (FMN) (Flaro Proteion) ہوتا ہے اور غیر ہیم لوہا (Non- heme Iron) سلفر پروٹین (Fe-s) سے وابستہ ہے۔ یہ پیچیدہ الکٹرانوں اور پروٹانوں کو مائٹوکانڈریل NADH (اندرونی) سے Ubiquinone (UQ) تک منتقل کرنے کا ذمہ دار ہے۔

$$NADH + H^+ + UQ \rightleftharpoons NAD^+ + UQH_2$$

پودوں میں ایک اضافی NADA ہائیڈروجینیس بیرونی) پیچیدہ مائٹوکانڈیرا کی اندرونی جھلی کی بیرونی سطح پر موجود ہوتا ہے جو Cystolic $NADH+H^+$ کو تکسید کرسکتا ہے، کیونکہ مائٹوکانڈریل اندرونی جھلی NADH سالمے کو براہ راست قلب میں داخل ہونے کی اجازت نہیں دے سکتے Ubiquinone (UQ) یا کوانزائم Quinone (CoQ) ایک چھوٹا سا چربیلا حل پذیر الکٹران، پروٹان لے جانے والا ہے، جو مائٹوکانڈریا کی اندرونی جھلی کے اندر واقع ہے۔

2۔ Complex II (Succinic dehydrogenase)

اس میں فلیوو پروٹین FAD کا تعلق غیر ہیم (heme) نوع کے سلفر (Fe-S) پروٹین سے ہوتا ہے۔ یہ پیچیدہ کرب دور میں Succinate سے الکٹران اور پروٹان حاصل کرتا ہے اور فیومریٹ (Fumarate) میں تبدیل ہو کر یوبیکونون (Ubiquinone) میں جاتا ہے۔

$$Succinate + UQ \rightarrow Fumarate + UQH_2$$

3۔ Complex-III (Cytochrome bc_1 complex)

اس پیچیدہ Ubiqui none کو عمل تکسید سے گھٹا کر (Ubiquinol) اور الکٹرانوں کو پیچیدہ سائٹوکروم bc_1 کے ذریعے (پیچیدہ نوع سلفر bc_1 مرکز cytochrome c میں منتقل کیا۔ cytochrome c ایک چھوٹا پروٹین ہے، جو اندرونی جھلی کی بیرونی سطح سے منسلک ہوتا ہے اور الکٹرانوں کی منتقلی کے لئے پیچیدہ III سے پیچیدہ IV کے درمیان ایک موبائل لے جانے والے حامل (Carrier) کے طور پر کام کرتا ہے۔

$$UQH_2 + 2Cyt\ c_{oxidised} \rightleftharpoons UQ + 2Cyt\ c_{reduced} + 2H^+$$

تکسید شدہ ⇌ تحویل شدہ

> **کیا تم جانتے ہو؟**
> Ubiquinone اور Cytochrome پیچیدہ ساختی اور فعلی طور پر شعاعی ترکیبی الکٹران نقل وحمل زنجیر میں بالترتیب Plastoquinone اور سائٹوکروم پیچیدہ سے ملتے جلتے ہیں۔

Complex-I (Cytochome c oxidase) (4)

اس پیچیدہ دو تانبے کے مرکز میں B اور A اور پیچیدہ IV اور سائٹوکروم a اور a3 ہے۔ پیچیدہ IV ٹرمینل Oxidase، $\frac{1}{2}O_2$ سے H_2O کی تحویلی کمی کو لاتا ہے۔ H_2O کے دو سالمے بننے کے لئے دو پروٹانوں کی ضرورت ہے۔

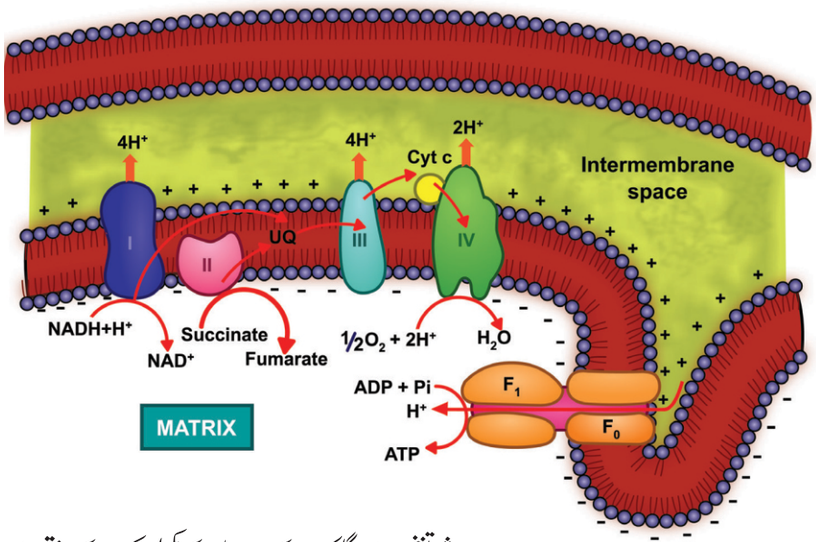
$$2Cyt\ c_{oxidised} + 2H^+ + 1/2\ O_2 \xrightarrow{\text{عمل تحویل}} 2Cyt\ c_{reduced} + H_2O$$

عمل تکسید

پیچیدگی کے ذریعے کم IV تک 1 سے آکسیجن میں NADH کو انزائم اور غیر ADP الکٹرانوں کی منتقلی کی ATP سے (Pi) نامیاتی فاسفیٹ ترکیب کے ساتھ جوڑی جاتی ہے جیسے Oxidative Phosphorylation کہا جاتا ہے۔ یہ F_0F_1-ATP synthase (جسے پیچیدہ V بھی کہا جاتا ہے)، میں F_0 اور F_1 رہتا ہے۔ F_1 سے ADP کو P_1 میں تبدیل کرتا ہے اور اندرونی جھلی کے قالب (Matrix) کی طرف سے منسلک ہوتا ہے۔ اندرونی جھلی میں موجود F_0 ایک چینل کے طور پر کام کرتا ہے، جس کے ذریعے پروٹانوں قلب (Matrix) میں آتے ہیں۔

> **کیا تم جانتے ہو؟**
> بعض غیر کاربوہائیڈریٹ کاربن سبسٹریٹ (Substrate) جیسے پروٹین اور چربی سے گلوکوس کی ترکیب کو Gluconeogenesis کہتے ہیں۔

11 BOTANY+14
Thursday, March 24, 2022 9:58:44 PM



$NADH + H^+$ کے ایک سالموں کی عمل تکسید سے ATP کے 3 سالمے پیدا ہوتے ہیں اور $FADH_2$ کی عمل تکسید کا ایک سالمہ سے ATP کے 2 سالمے مائیٹو کانڈریسن کے اندر پیدا ہوتے ہیں۔ لیکن ائیٹو پلاسمک $NADH+H^+$ بیرونی NADH dehydrogenase کے ذریعے صرف دو ATP حاصل کرتا ہے۔ لہذا اضافی مائٹوکانڈریل ہونے کی وجہ سے گلائی کولائی سس دوکم ہونے والے ($NADH + H^+$) کو انزائم سالمے 6 خاکہ ATPS(14.10) کی بجائے $2\times2=4$ ATP سالمے حاصل کریں گے۔ مائٹوکانڈریل ATP مفروضے کا طریقہ کار Chemiosmotic ترکیب پر بنی ہے۔ اس نظریہ کے مطابق اندرونی مائٹوکانڈریل جھلی میں موجود الکٹران لے جانے والے پر پروٹانوں (H^+) کی منتقلی کی اجازت دیتے ہیں۔ اکہرے ATP کی پیداوار کے لئے 3 پروٹانوں (H^+) کی ضرورت ہوتی ہے۔ بیرونی NADH کا ٹرمینل عمل تکسید بذریعہ فاسفوریلیشن کی طرف سے گذرتا ہے اور اس وجہ سے صرف دو ATP سالمے فی بیرونی NADH تکسید ہوتے ہیں جو مائٹوکانڈریل الکٹران نقل وحمل زنجیر کے ذریعے تکسید ہوتے ہیں۔ تاہم ان جانوروں کے بافتوں میں جن میں میلیٹ (Malate) شٹل (Shuttle) میکانزم موجود ہے۔ بیرونی NADH کے عمل تکسید سے تقریباً 3 ATP سالمے حاصل ہوں گے۔

ہوا باش تنفس میں گلوکوس کے سالمے کے مکمل تکسید کے نتیجے میں پودوں میں 36 ATP سالمے کا خالص فائدہ ہوتا ہے جیسا کہ جدول 14.2 میں دکھایا گیا۔ چونکہ مائٹوکانڈریا میں بڑی مقدار میں توانائی ATP سالمے کی شکل میں پیدا ہوتی ہے جیسے ''خلیہ کا طاقت گھر'' کہتے ہیں۔ مائٹوکانڈریا کی کمی کی وجہ سے ہوا باش Prokaryotes پروکیوٹس کی ضرورت میں گلوکوس کا ہر سالمہ 38 ATP سالمے پیدا کرتا ہے۔

کیا تم جانتے ہو؟

پھلوں میں پکنے کی تنفس کی شرح میں غیر معمولی اضافہ کو موسمیات (Climacteric) کہا جاتا ہے۔
مثالیں: سیب، کیلا، آم، پپیتا، ناشپاتی pear

قریب سے دیکھنا Recent View

جب قالب (Matrix) سے سیٹوسول (Cytosol) میں ATPs کی نقل وحمل کی لاگت پر غور کیا جاتا ہے تو عدد $NADH+H^+$ پر 2.5 ATPs اور $FADH_2$ سے ہر 1.5ATPs الکٹران نقل وحمل نظام کے دوران تکسید ہوگا۔

جدول 14.2 : فی گلوکوس سالمے ہوا باش تنفس کے دوران حاصل ہونے والے خالص مصنوعات (حاصلات)

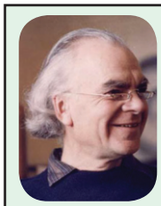
مراحل	CO_2	ATP	تحویل شدہ NAD^+	تحویل شدہ FAD	کل ATP کی پیداوار
گلائی کولئس	0	2	2 $(2\times2=4)$	0	6
لنک ردعمل	2	0	2 $(2\times3=6)$	0	6
کرب کا دور	4	2	6 $(6\times3=18)$	2 $(2\times2=4)$	24
کل	**6**	**4 ATPs**	**28 ATPs**	**4 ATPs**	**36 ATPs**

11 BOTANY+14
Thursday, March 24, 2022 9:58:45 PM

اس لئے پودے کے خلیوں میں گلوکوس کے ایک سالمے کے مکمل ہوا باش عمل تکسید کے لئے ATP30 سالمے کی خالص پیداوار ہوتی ہے، لیکن ان جانوروں کے خلیوں میں (ملیٹ شٹل)(Malate Shuttle) میکانزم دکھادیا ہے۔ خالص پیداوار 32 ATP سالمے ہوگی۔

کیا ہم جانتے ہو؟

خیال کیا جاتا ہے کہ Cyanide مزاحم تنفس پھلوں میں موسمیاتی کے لئے ذمہ دار ہے Cyanide مزاحم تنفس تھرموجینک بافت میں حرارت پیدا کرنے کے لئے جانا جاتا ہے۔ تھرموجینک بافت میں پیدا ہونے والی حررت کی مقدار 51°C تک زیادہ ہوسکتی ہے۔



پیٹر مچل (Peter Mitchel) ایک برطانوی حیاتی کیمیاء دان کو 1978 میں مائٹوکانڈریا میں عمل تکسید اور فاسفوریلیشن (Phosphoecylation) کے جوڑے پر کام کرنے پر کیمیاء کا نوبل انعام ملا۔

14.6 تنفّسی حاصل تقسیم (Respiratory Quotient)(RQ)

دی گئی کاربن ڈائی آکسائیڈ کے حجم اور تنفس کے دوران لی جانے والی آکسیجن کے حجم کا تناسب تنفس حاصل تقسیم کہلاتا ہے یا تنفس کا تناسب RQ قدر تنفس کے ذیلی ذخیرے اور ان کے تنفّسی تکسید پر (depend) منحصر ہے۔

$$RQ = \frac{\text{خارج کی ہوئی } CO_2 \text{ کا حجم}}{\text{استعمال کی ہوئی } O_2 \text{ کا حجم}}$$

1۔ تنفس کا ذیلی طبق کاربوہائیڈریٹ ہے۔ یہ ہواباش تنفس میں مکمل طور پر تکسید ہوجائے گا اور RQ کی قیمت اتحاد کے برابر ہوگی۔

توانائی

$$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \longrightarrow 6CO_2 \uparrow + 6H_2O + \text{Energy}$$

Glucose

$$\text{گلوکوس کا RQ} = \frac{\text{6 سالمے } CO_2 \text{ کے}}{\text{6 سالمے } O_2 \text{ کے}}$$

$$= 1 \text{ (Unity)}$$

2۔ اگر تنفس کا ذیلی طبقہ کاربوہائیڈریٹ ہے تو یہ نامکمل طور پر تکسید ہوجائے گا جب یہ غیر ہواباش تنفس کے ذریعے جاتا ہے اور RQ کی قیمت لامحدود (infinity) ہوگی۔

$$C_6H_{12}O_6 \longrightarrow 2CO_2 \uparrow + 2C_2H_5OH + \text{Energy}$$

گلوکوس Glucose — ایتھل الکوحل Ethyl alcohol — توانائی

$$\text{غیر ہواباشی گلوکوس کا RQ} = \frac{\text{دو سالمے } CO_2 \text{ کے}}{\text{صفر سالمے } O_2 \text{ کے}}$$

$$= \infty \text{ (infinity) (لامحدود)}$$

3۔ کچھ رسیلی پودوں میں جیسے زخم حیات (Bryophyllum)، چپل سینڈ (Opuntia) کاربوہائیڈریٹ کو جزوی طور پر نامیاتی ترشہ میں تکسید کیا جاتا ہے۔ خاص طور پر مالیک ترشے کے بغیر CO_2 کی اس خارج کرنا لیکن O_2 ستعمال کیا جاتا ہے۔ لہذا RQ کی قیمت زیادہ ہوگی۔

توانائی

$$2C_6H_{12}O_6 + 3O_2 \longrightarrow 3C_4H_6O_5 + 3H_2O + \text{Energy}$$

گلوکوز Glucose — مالیک ترشہ Malic acid

$$\text{رس دار پودوں میں گلوکوز کا RQ} = \frac{\text{صفر } CO_2 \text{ کے 2 سالمے}}{\text{3 کے } O_2 \text{ سالمے}}$$

$$= 0 \text{ (Zero)}$$

(4) جب تنفس کی سبسٹریٹ پروٹین یا چربی ہو تو RQ اتحاد سے کم ہوگا۔

$$2(C_{51}H_{98}O_6) + 145O_2 \longrightarrow 102CO_2 \uparrow + 98H_2O + \text{Energy}$$

Tripalmitin(Fat)

$$\text{Tripalmition کا RQ} = \frac{\text{102 سالمے } CO_2 \text{ کے}}{\text{145 سالمے } O_2 \text{ کے}}$$

$$= 0.7 \text{ (less than unity)}$$

(5) جب تنفس کی سبسٹریٹ ایک نامیاتی ترشہ ہے تو RQ کی قیمت اتحاد سے زیادہ ہوگی۔

$$C_4H_6O_5 + 3O_2 \longrightarrow 4CO_2 \uparrow + 3H_2O + \text{Energy}$$

مالیک ترشہ

$$\text{مالیک ترشہ کا RQ} = \frac{\text{4 سالمے } CO_2 \text{ کے}}{\text{3 سالمے } O_2 \text{ کے}}$$

$$= 1.33 \text{ (اکائی سے زیادہ)}$$

RQ کی اہمیت :

1۔ RQ قیمت بتاتی ہے کہ جاندار خلیوں میں کسی قسم کی تنفس واقع ہوتی ہے۔ ہواباش یا غیر ہواباش۔

2۔ یہ بھی جاننے میں مدد کرتا ہے کہ کس قسم کی تنفس سبسٹریٹ شامل ہے۔

کیا ہم جانتے ہو؟

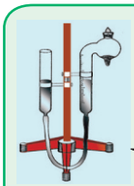
پودوں کے مختلف حصوں میں سرخ رنگ انتھوسانین کی موجودگی کی وجہ سے ہوتا ہے جس کی ترکیب کے لئے CO_2 سے زیادہ O_2 کی ضرورت ہوتی ہے۔ PQ ایک سے کم ہوگا۔

11 BOTANY+14
Thursday, March 24, 2022 9:58:45 PM

کارروائی:

چند تثبیت شدہ بیجوں کے ساتھ ایک امتحانی نالی لیں اور پانی سے بھریں۔اس امتحانی نالی کو کچھ وقت کے بعد CO_2 کے آزاد ہونے تک رکھیں۔ جب تنفس سے کاربن ڈائی آکسائیڈ پانی میں کاربونک ترشہ (H_2CO_3) میں ملایا جائے تو وہاں پہلے سے زیادہ CO_2 خارج ہونے پر محلول زیادہ ترشوی والا ہوجاتا ہے۔اب نیلے لٹمس کاغذ کا استعمال کرتے ہوئے pH کی نمائندگی سے تبدیلیاں دیکھیں گے کہ تنفس کا عمل سرخ واقع ہوگیا ہے۔

$$CO_2 + H_2O \longrightarrow H_2CO_3$$



تنفس اور RQ کا تعین کرنے کے لئے استعمال ہونے والے آلات کو گیننگ تنفّسی میٹر (Ganong's Respirometer) کہا جاتا ہے۔

بعض دیگر اشیاء کے لئے تنفّسی حاصل

پروٹین	:	0.8-09
Oleic acid	:	0.71
Palmitic acid (Fat)	:	0.36
ٹارٹارک ترشہ	:	1.6
آکسالک ترشہ	:	4.0

14.7۔غیر ہواباش تنفس (Anaerobic Respiration)

14.7.1 تخمیر (Fermentation)



کچھ عضویات آکسیجن کی غیر موجودگی میں سانس لے سکتے ہیں۔ اس عمل کو تخمیر یا غیر ہواباش تنفس کہتے ہیں۔ (14.12) تخمیر کی تین قسمیں ہیں۔

1۔ الکوحلی تخمیر (Alcoholic Fermentation)

2۔ لیکٹک ترشہ کا تخمیر (Lactic acid Fermentation)

3۔ ملاوٹی ترشہ تخمیر (Mixed acid Fermentation)

1۔ الکوحلی تخمیر (Alcoholic Fermentation)

پانی بھری مٹی میں جڑوں کے خلیے الکوحل کے تخمیر کے ذریعے (تنفس) سانس لیتے ہیں، کیونکہ آکسیجن کی کمی کی وجہ سے پُر ووک ترشہ کو ایتھنال الکوحل اور CO_2 میں تبدیل کردیتے ہیں۔ خمیر کی کئی قسمیں (Saccharomyces) نوع سانس لینے والے غیر ہواباش ہے۔ یہ عمل دو مراحل میں ہوتے ہیں۔

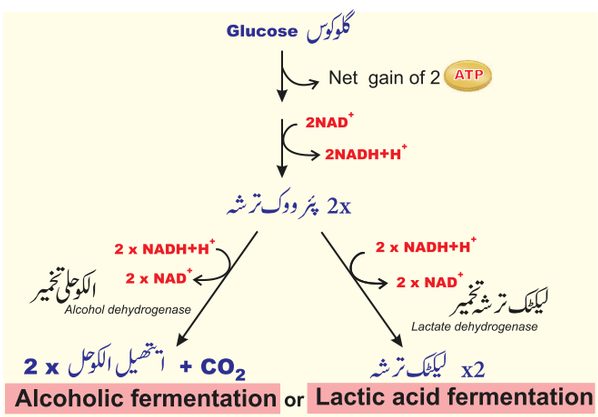
پُر ووک ترشہ

(i) $2CH_3COCOOH \xrightarrow[TPP]{\text{Pyruvate decarboxylase}} 2CH_3CHO + 2CO_2\uparrow$

Pyruvic acid → Acetaldehyde

(ii) $2CH_3CHO + 2NADH + 2H^+ \xrightarrow{\text{Alcohol dehydrogenase}} 2CH_3CH_2OH + 2NAD^+$

Acetaldehyde → Ethyl alcohol



خاکہ 14.12 ہواباش تنفس

جدول 14.3 الکوحلی تخمیر اور لیکٹک ترشہ کے تخمیر کا موازنہ

الکوحلی تخمیر	لیکٹک ترشے تخمیر
1۔ یہ الکوحل پیدا کرتا ہے اور پُر ووک ترشہ سے CO_2 آزاد کرتا ہے۔	یہ لیکٹک ترشے کو پیدا کرتا ہے اور پُر ووک ترشے CO_2 کو آزاد نہیں کرتا ہے۔
2۔ یہ دو مراحل میں ہوتے ہیں۔	یہ اکہرا مراحل میں ہوتے ہیں۔
3۔ اس میں دو انزائم شامل ہیں۔ پُر وویٹ ڈی کاربوآکسی لیس Mg^{++} کے ساتھ ڈی ہائیڈروجنیس	اس میں ایک انزائم کا استعمال ہوتا ہے۔ اور الکوحل Zn^{++} کے ساتھ لیکٹیٹ ڈی ہیڈروجنیس
4۔ یہ درمیانی مرکب کے طور پر ایک acetaldehyde بناتا ہے۔	یہ درمیانی مرکب نہیں بناتے ہیں۔
5۔ یہ عام طور پر خمیر میں واقع ہوتا ہے۔	یہ چند بیکٹر یا میں فنجی اور فقری دار کے عضلات میں واقع ہوتے ہیں۔

11 BOTANY+14
Thursday, March 24, 2022 9:58:46 PM

الکوحل تخمیر کے صنعتی استعمالات
(Industrial uses of alcoholic Fermentation)

1۔ بیکریوں میں اسے روٹی، کیک، بسکٹ بنانے کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔

2۔ مشروبات کی صنعتوں میں شراب اور الکوحل مشروبات کی تیاری میں

3۔ سرکہ پیدا کرنے اور چمڑے کی ٹینگ اور کیورنگ میں استعمال ہوتا ہے

4۔ ایتھنول (Ethanol) گیسوہول (ایک ایندھن جو برازیل (Brazil) (میں کاروں کے لئے استعمال ہوتا ہے) بنانے کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔

2۔ لیکٹک ترشہ کا تخمیر (Lactic acid Fermentation)

کچھ بیکٹر یا، فنجی اور فقری دار کے عضلات پٹر ووک ترشے سے لیکٹک ترشہ پیدا کرتے ہیں۔ (جدول 14.3)

$$2CH_3COCOOH + 2NADH + 2H^+ \xrightarrow[\text{Lactate dehydrogenase}]{\text{پٹر ووک ترشہ Pyruvic acid}} 2CH_3CHOHCOOH + 2NAD^+$$

لیکٹک ترشہ Lactic acid

3۔ مخلوط ترشوی تخمیر (Mixed acid fermentation)

اس قسم کے تخمیر Enter bacteria cease کی ایک خصوصیت ہے، اور اس نتیجے میں لیکٹک ترشہ ایتھنول فارمک ترشہ اور CO_2 اور H_2 جیسے گیس بنتے ہیں۔

غیر ہوا باش تنفس کی خصوصیات:

1۔ غیر ہوا باش تنفس ہوا باش تنفس سے مؤثر ہے۔ (خاکہ 14.12)

2۔ محدود تعداد میں ATP سالمے فی گلوکوس سالمے پیدا کرتے ہیں۔ (خاکہ 14.4)

3۔ جس کی خصوصیت CO_2 کی پیداوار سے ہوتی ہے، اور یہ شعاعی ترکیب میں کاربن کی تثبیت (Fixation) کے لئے استعمال ہوتا ہے۔

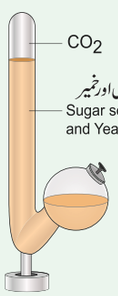
جدول 14.4۔ گلئی کولئس اور غیر ہوا باش تنفس کے تحت گلوکوس کے ایک سالمے سے خالص مصنوعات (حاصلات)

مرحلے Stage	ذیلی طبقہ کی سطح سے ATP کی پیداوار	تحویل شدہ NAD^+	کل ATP
گلئی کولئس	2	2*	8
غیر ہوا باش تنفس	2	دوبارہ تکسید کو کم کرنے NAD^+	2

ایک NAD^+ کی کمی مساوی ہے 3 ATP کے

الکوحلی تخمیر کا مظاہرہ
(Demonstration Alcoholic Fermentation)

کوہنس (Kuhnes) تخمیر نالی جو سائڈ بلب کے ساتھ سیدھی شیشے کی نالی پر مشتمل ہوتی ہے۔ 10% شکر کے محلول بیکرز کے خمیر کے ساتھ ملا کر تخمیر نالی میں ڈالیں۔ سائڈ نالی بھری ہوتی ہے۔ منہ کو ڈھکن سے لگائیں کچھ دیر بعد گلوکوس کا محلول خمیر ہو جائے گا۔ محلول سے الکوحل کی بو آئے گی اور شیشے کے کالم میں محلول کی سطح CO_2 گیس کے جمع ہونے کی وجہ سے گزر جائے گی۔ یہ خمیر میں موجود Zymase انزائم کی وجہ سے ہے، جو گلوکوس کے محلول کو الکوحل اور CO_2 میں تبدیل کر دیتا ہے۔



خاکہ 14.13
کوہنس کے تخمیر کا تجربہ

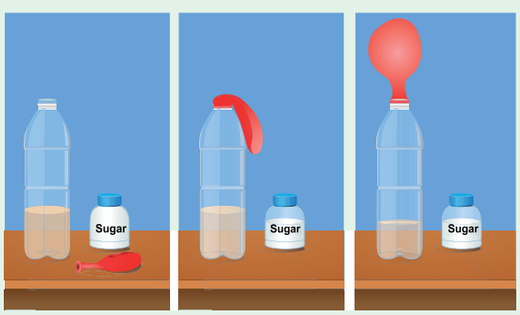
اب ایک گولی متعارف کرائی گئی ہے۔ KOH کے نالی میں KOH، CO_2 کو جذب کرے گا اور محلول کی سطح سیدھی ٹیوب میں بڑھ جائے گی۔ (خاکہ 14.13)

کارروائی: Activity

روٹی کا خمیر اور شکر کے ساتھ ملا ہوا گرم پانی سے بھری ہوئی بوتل لیں۔ کچھ دیر بعد آپ کو پانی کے بلبلے نظر آئیں گے، کیونکہ خمیر کاربن ڈائی آکسائیڈ پیدا کرتا ہے۔ بوتل کے منہ پر ایک غبارہ لگائیں 30 منٹ کے بعد آپ دیکھیں گے کہ غبارہ سیدھا کھڑا ہے۔ (تصویر 14.14)

غبارہ کیوں پھول گیا ہے؟

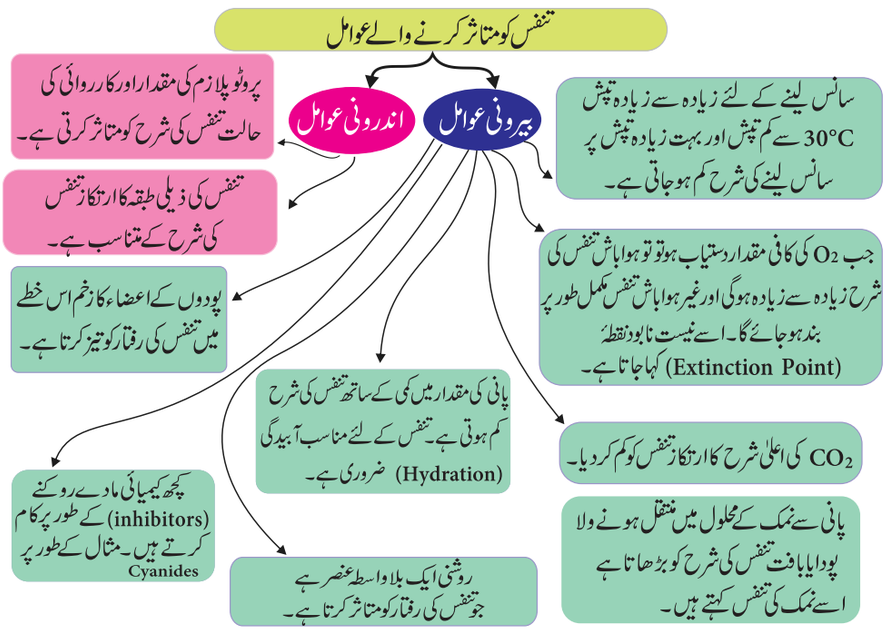
گرم پانی میں خمیر اور شکر کے محلول کو بوتل میں بھریئے۔ | 15 منٹ کے بعد | 30 منٹ کے بعد



خاکہ 14.14۔ ہوائی غبارے کی کارروائی

11 BOTANY+14
Thursday, March 24, 2022 9:58:46 PM

14.8 تنفس کو متاثر کرنے والے عوامل (Factors Affecting Respiration)



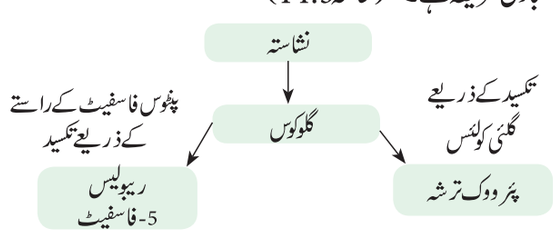
اپنی گرفت جانچ کریں ! Check your grasp!

- خوردبینی عضویات کیوں غیر ہوا باشی تنفس ہیں۔
- کیا غیر ہوا باش تنفس اعلیٰ پودوں میں ہوتا ہے؟

14.9۔ پینٹوس فاسفیٹ راستہ (فاسفوگلوکونیٹ راستہ)

سیٹوسول (Cytosol) میں گلوکوس کے تنفس دوران کی خرابی دونوں گلائی کولئی سس (تقریباً 2/3) کے ساتھ ساتھ تکسیدی پنٹوس فاسفیٹ راستہ (تقریباً 1/3) پنٹوس فاسفیٹ راستہ

Warburg، Dickens اور Lipmann (1938) کے ذریعہ واقع ہوتا ہے، بیان کیا تھا۔ اس لئے اس کو Warburg-Dickens-Lipmann راستہ بھی کہتے ہیں۔ یہ بالغ پودوں کے خلیوں کے سیٹو پلازم میں ہوتا ہے۔ یہ گلوکوس کے ٹوٹنے کا ایک متبادل طریقہ ہے۔ (خاکہ 14.5)



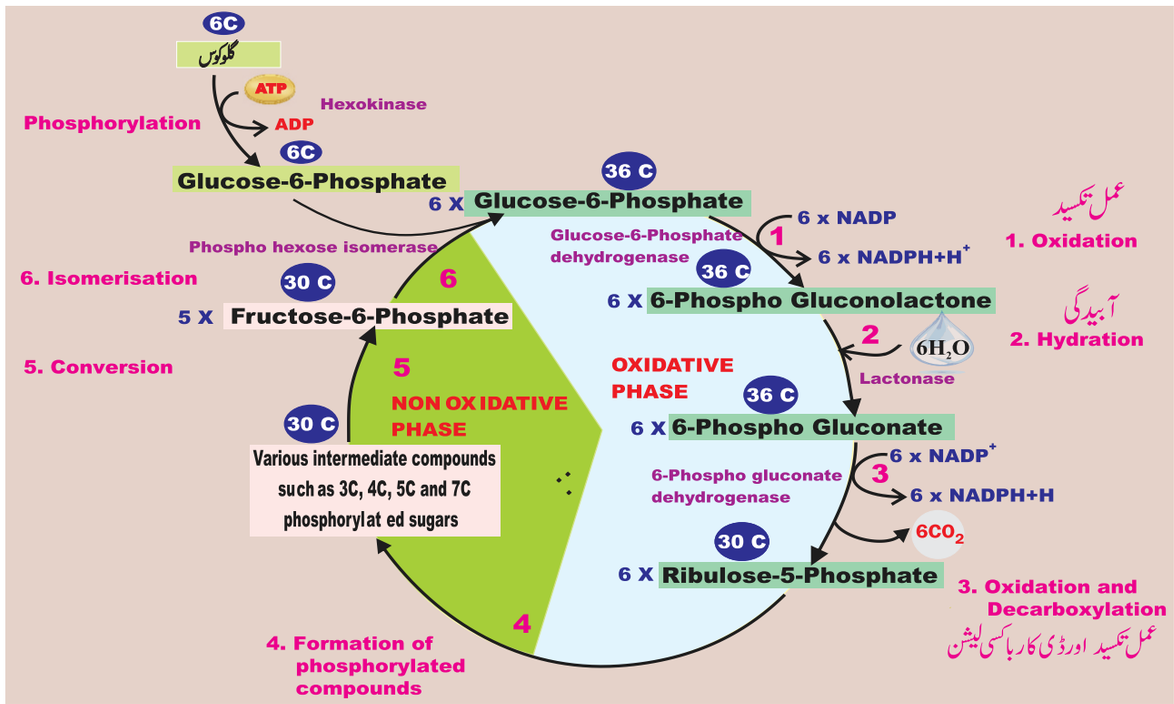
خاکہ 14.15۔ HMP shunt اور glycolysis میں گلوکوس کی حالت

اسے ہاکسومونو فاسفیٹ (Hexosemonophosphate shunt) (HMP Shunt) یا براہ راست تکسیدی راستہ کے تکسیدی مراحل اور غیر تکسیدی مراحل ہے۔ عمل تکسید کے واقعات کاربن گلوکوس۔ 6-فاسفیٹ کے 6 سالمے کو پانچ (5) کاربن شکر رائبوز 5-فاسفیٹ کے 6 سالموں میں CO_2 6 سالمے کے نقصان اور $12NADPH^+ + H$ (Non-oxidative pathway) (نہیں NADH) اسے غیر تکسید راستہ کے طور پر جانا جاتا ہے۔ Ribulose-5-phosphate(5C)، 5-phosphate کے سالموں کو مختلف درمیانی جیسے Ribose-5-phosphate(5C)، Glyceraldehyde-3-phosphate(3C)، Xylulose-5-phosphate(5C)، sedoheptulose-7-phosphate(7C) اور Erythrose-4-phosphate (4C)۔ بالآخر glucose-6-phosphate کی بازیابی ہو جاتی ہے۔ (خاکہ 14.16) منجملہ تعامل اس طرح ہے۔

$$6 \text{ x Glucose-6-Phosphate} + 12NADP^+ + 6H_2O$$
$$\downarrow$$
$$5 \text{ x Glucose-6-Phosphate} + 6CO_2 + Pi + 12NADPH + 12H^+$$

ایک گلوکوس کے مکمل عمل تکسید کا خالص نتیجہ CO_2 6 اور $12NADPH+H^+$ پیدا کرتے ہیں۔ تکسیدی پنٹوسفاسفیٹ راست کو گلوکوز 6 فاسفیٹ انزائم کے ذریعے قابو کیا جاتا ہے جو کہ NADH اور

11 BOTANY+14
Thursday, March 24, 2022 9:58:47 PM



خاکہ 14.16 Pentose Phosphate کا راستہ یا HMP shunt

$NADP^+$ کے اعلیٰ تناسب سے روکا جاتا ہے۔

پنٹوس فاسفیٹ راستہ کی اہمیت:

1۔ HMP شنٹ (Shunt) میں دو اہم مصنوعات NADPH اور پنٹوس شکر کی نسل سے منسلک ہے جو انابولک (anabolic) ردعمل میں اہم کردار ادا کرتے ہیں۔

2۔ NADPH کو انزائم کو کم کرنے والی حیاتی ترکیب اور آزاد اصلیے (Radicals) کے اثرات کو نقصان پہنچانے کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔

3۔ ریبو-5-فاسفیٹ اور اس کے مشتق DNA، RMA، ATP، NAD^+، FAD اور کوانزائم کی ترکیب میں استعمال ہوتے ہیں۔

4۔ اینتھوسیانن (anthocyanin), Lignin اور دیگر دسرے خوشبودار مرکبات کی ترکیب میں ایتھر وس (Enthrose) کا استعمال کیا جاتا ہے۔

5۔ RUBP کے ذریعے شعاعی ترکیب میں CO_2 کے وابستگی میں (Fixation) میں کردار ادا کرتا ہے۔

سرسری خلاصہ: Summary

تنفس ایک حیاتیاتی عمل ہے جس میں پیچیدہ نامیاتی مادوں کو سادہ مرکبات میں توڑ کر توانائی خارج ہوتی ہے ۔ تنفس کا ذیلی طبقہ کاربوہائیڈریٹ، پروٹین اور چربی ہوسکتا ہے۔ تنفس کی دو قسمیں ہیں۔ ہوا باش اور غیر ہواباش (O_2 بغیر) تمام جانور، پودے اور زیادہ تر خورد بینی عضویات توانائی کو ہواباش تنفس سے حاصل کرتے ہیں۔ چند بیکٹر یا اور فنجی جیسے خمیر میں غیر ہواباش تنفس دیکھتے ہیں۔

ہواباش تنفس چار مرحلوں پر مشتمل ہے اور وہ ہیں۔ گلئی کولئی سس لنک ردعمل، TCA دور اور ETS گلئی کولئس پہلا مرحلہ ہے جو سیٹوسول میں واقع ہے۔ ہواباش اور غیر ہواباش تنفس دونوں کے لئے عام ہے اور اس میں گلوکوز اور پئر ووک ترشہ کے دو سالمے میں ٹوٹ جانا شامل ہے۔

پئر ووک ترشہ سے بننے والا Acetyl CoA گلئی کولئی سس اور کرب دور کے درمیان ایک لنک کے طور پر کام کرتا ہے۔ کرب دور مائٹو کانڈریا کے قالب (Matrix) میں ہوتا ہے اور اسے سیٹر یک (Citric) ترشہ دور بھی کہا جاتا ہے جس میں CO_2 اور H_2O پیدا ہوتے ہیں۔ ذیلی جگہوں سے بنائی جانے والی ہائیڈروجن کو انزائم کے ذریعہ حاصل ہوتی ہے جو کم ہوجاتی ہیں۔ ہائیڈروجن کے اخراج سے وہ دوبارہ آکسائیڈ ہوجاتے ہیں۔ یہ H پروٹانوں اور الکٹرانوں میں تقسیم ہوجاتی ہیں۔ مائٹو کانڈیار کی اندرونی جھلی میں موجود مختلف الکٹران نقل وحمل لے جانے کو ATP کی ترکیب کی مدد سے ATP کی ترکیب کی مدد سے ATP کی ترکیب کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔ یہ عمل تکسید Phosphorylation کہلاتا ہے۔

غیر ہواباش تنفس میں ذیلی گلوکوس کا ایتھائل الکوحل یا لیکٹک ترشہ پر نامکمل ٹوٹنا شامل ہے۔ ہواباش تنفس میں 36 ATP سالمہ پودے مائٹو کانڈریا میں پیدا کرتے ہیں، لیکن جانوروں میں 38 ATP سالمے فی

11 BOTANY+14
Thursday, March 24, 2022 9:58:48 PM

گلوکوز سالمے پیدا ہوتے ہیں۔ غیر ہواباش تنفس کے دوران صرف ATP 2 سالمے وہاں پیدا ہوتے ہیں کیونکہ غیر ہواباش تنفس ہواباش تنفس سے کم مؤثر ہے۔

تنفس کی مقدار (RQ) کاربن ڈائی آکسائیڈ کی پیداوار اور آکسیجن کی کھپت کا تناسب ہے اور چربی کاربن ہائیڈریٹس کے تعلق شراکت کی عکاسی کرتا ہے اور تکسیدی کے لئے پروٹین، پنٹوس فاسفیٹ راستہ گلوکوس کے لئے گلائی کولئس اور TCA دور کا متبادل راستہ ہے۔ یہ Prokaryotes اور Eukaryotes دونوں کے سیٹو پلازم میں پایا جاتا ہے۔

محاسبہ (Evaluation)

1۔ پئر ووک ترشے کے ایک سالمے کے مکمل تکسید سے بننے والے ATP سالمے کی تعداد

(a) 12 (b) 13 (c) 14 (d) 15

2۔ Cytosolic $NADH+H^+$ کے دوسالموں کی تکسید کے دوران، پودوں میں سالمے کی تعداد ATP پیدا ہونے والے

(a) 3 (b) 4 (c) 0 (d) 8

3۔ وہ لنک مرکب جو گلائی کولئی سس اور کرب دور ہے۔

(a) succinic Acid (b) pyruvic Acid

(c) acetyl CoA (d) citric acid

4۔ توثیق (A) : مائیٹو کارنڈریا میں الکٹران نقل وحمل زنجیر کے دوران تکسیدی Phosphorylation واقع ہوتا ہے۔

سبب (R): Succinic CoA کو substrate phosphorylate کے ذریعہ succinic acid میں Phosphorylate کیا جاتا ہے۔

(a) A اور R صحیح ہے۔ A کی صحیح وضاحت R کرتا ہے۔

(b) A اور R صحیح ہے۔ A کی صحیح وضاحت R نہیں کرتا ہے۔

(c) A صحیح ہے، مگر R غلط ہے۔

(d) A اور R دونوں غلط ہیں۔

5۔ ذیل میں سے کون سا ردعمل کرب دور میں شامل نہیں ہے۔

(a) فاسفیٹ کا 2C سے 3C شفٹ کرنا

(b) Fructose 1,6 biphosphate کو 3C کے دوسالموں میں شق کرتا ہے۔

(c) Dephosphorylation سے substrate

(d) یہ تمام

6۔ EMP راستہ میں phosphorylation اور dephosphorylation کے تعامل میں کیا کیا انزائم شامل ہیں؟

7۔ رس دار پودوں میں تنفّسی حاصل تقسیم صفر ہے۔ کیوں؟

8۔ مائٹو کانڈریا کے اندرونی جھلی میں واقع ہونے والا ردعمل کی وضاحت کیجئے۔

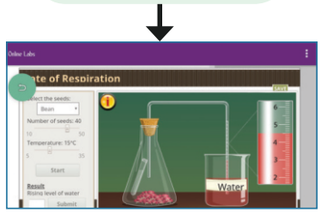
9۔ گلوکوس کی خرابی کے متبادل طریقے کا کیا نام ہے؟ اس میں شامل عمل کی وضاحت کیجئے۔

10۔ حالیہ نقطہ نظر کے مطابق آب وہوا تنفس کے دوران مکمل تکسید ہونے پر ایک سکروس سالمہ کی خالص مصنوعات کا حساب کیسے لگائیں گے؟

ICT Corner

تنفس کی شرح Rate of Respiration

تنفس کی شرح کا اندازہ لگائیں۔



مرحلے
- کوڈاسکین کریں یا گوگل (google) پلے اسٹور پر جائیں۔
- online labs ٹائپ کریں اور اسے install کریں۔
- تنفس کے بارے میں بنیادی چیزیں جاننے کے لئے نظریئے پر کلک کریں۔
- اپنے آپ کو میل mail کے ساتھ رجسٹر کریں اور online lab simulations رسائی کے لئے پاس ورڈ بنائیں۔

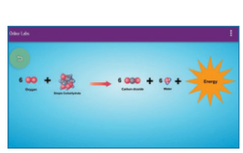
کارروائی
- تنفس کی شرح کے لئے نقلی (Simulation) کو دبائیں۔
- مشاہدات کے نتیجے کو ظاہر کریں۔


مرحلہ 1



مرحلہ 2


مرحلہ 3


مرحلہ 4

URL: https://play.google.com/store/apps/details?id=in.edu.olabs.olabs&hl=en

Alternate web: http://www.sumanasinc.com/webcontent/animations/content/cellularrespiration.html

* Pictures are indicative only

11 BOTANY+14
Thursday, March 24, 2022 9:58:48 PM

اکائی V : پودوں کی فعلیات (فعلیاتی تنظیم)

Unit V: Plant Physiology (Functional Organisation)

باب 15

پودے کی نشوونما اور ترقی (Plant Growth and Development)

سیکھنے کے مقاصد

سیکھنے والا اس قابل ہو جائے گا۔

- نشوونما کی تعریف کر سکے گا۔
- فہرست بنا سکے گا اور نشوونما کے مرحلے کا فرق کر سکے گا۔
- پودوں کی نشوونما کے باقاعدگی کے ڈھانچے کی پیشگی bioassay اور فعالیاتی اثرات کی وضاحت کر سکے گا۔

باب کا خاکہ



15.1۔ نشوونما کی خصوصیات
15.2۔ پودوں کے نشوونما کی باقاعدگی
15.3۔ پودے کی حرکت
15.4۔ شعاعی عرصہ
15.5۔ پیش بہاری
15.6۔ بیج کی تنویت اور بیج کی خوابیدگی (dormancy)
15.7۔ پودوں میں عمر رسیدگی (Senescence)
15.8۔ تناؤ کی فعلیات (Stress Physiology)

بڑ کا درخت ہزاروں سال تک بڑھتا رہتا ہے اور چند خاص طریقہ سے سالانہ پودے ایک موسم میں یا ایک سال میں بڑھنا بند کر دیتے ہیں۔ کیا آپ اس کی وجوہات کو سمجھ سکتے ہیں؟ جگتہ کس طرح ایک جنین کو جنم دیتا ہے؟ پہلے سے موجود ساخت سے پودوں کی نئی ساخت کیسے پیدا ہوتی ہے؟ نشوونما کو جسامت میں ناقابل واپسی منتقل اضافے کے طور پر بیان کیا گیا ہے۔ شکل، جسامت تعداد، حجم اور خشک وزن، پودوں کی نشوونما خلیہ کی تقسیم خلیوں کی توسیع، فرق اور پختگی سے ہوتی ہے۔

کیا آپ جانتے ہو؟ نشوونما کی پیمائش کی جا سکتی ہے۔ یہ جاننا حیرت انگیز ہے کہ مکئی کی ایک جڑ کی (نوک) راسی منقسم کو جنم دے سکتی ہے۔ فی گھنٹہ 17,500 سے زیادہ نئے خلیے اور ایک تربوز میں خلیہ کی جسامت 3,50,000 گنا تک بڑھ سکتی ہے۔

کیا آپ جانتے ہو؟ بانس (Bamboo) سدابہار گھاس ہیں اور اس کی بعض اقسام روزانہ 91 سنٹی میٹر کی شرح سے بڑھ سکتی ہیں۔ ساگوارو کیکٹس (Cactus) درخت نما اور آہستہ بڑھنے والا پودا ہے۔ نشوونما کی شرح پہلے دس سالوں میں ایک انچ ہوتی ہے اور یہ اس وقت تک پھولنا شروع نہیں کرتا ہے جب تک کہ یہ 60 سال کا نہ ہو جائے۔ اس کی مدت حیات 150 سال سے تجاوز کر جاتی ہے اور ایک بازو کو بڑھنے میں 700-75 سال لگتے ہیں۔





15.1 نشوونما کی خصوصیات (Characteristics of Growth)

- خلوی سطح پر پروٹوپلازم میں اضافہ ہوتا ہے۔
- خلیہ کی مسلسل تقسیم کی وجہ سے شئے اور جڑوں کی نشوونما غیر متعین ہوتی ہے اور اسے نشوونما کی کھلی شکل کہا جاتا ہے
- پودے کی بنیادی نشوونما راسی منقسم کی کارروائی کی وجہ سے ہوتی ہے جہاں جڑ اور (کونپل) ڈالی (Shoot) نوک میں سے خلیے شامل ہوتے ہیں جس میں پودے کے جسم کی خطی نشوونما ہوتی ہے۔
- ثانوی وعائی (Vascular) فارقی (Cambium) اور کارک کی فارقی بافتیں نئے خلیات کو جوڑتے ہیں تا کہ گہرائی میں اضافہ ہو۔
- پتوں کے پھول اور پھل کی نشوونما میں محدود یا متعین یا بند شکل کی نشوونما ہوتی ہے۔
- یک ثمر برگی (Monocarpic) سالانہ پودے زندگی بھر میں صرف ایک بار پھول پیدا کرتے ہیں اور مر جاتے ہیں۔ مثال: دھان اور پھلیاں (Bean)

11 Botany unit=15
Thursday, March 24, 2022 7:34:24 PM

■ یک ثمر برگی (mono carpic) سالانہ زندگی کے دوران صرف ایک بار پھول پیدا کرتے ہیں۔لیکن پودے کئی سالوں تک زندہ رہتے ہیں۔ مثال : بانس۔

■ کثیر ثمر برگی (Poly carpic) کثیر سالہ پودے ہر سال زندگی کے دوران پھول پیدا کرتے ہیں۔ مثال:ناریل

15.1.1 نشوونما کی حرکیات : (Kinetics of Growth)

یہ خلیوں کی حرکت یا توسیع کی جانچ ہے۔

نشوونما کی شرح کے مراحل: (Stages in Growth rate)

نشوونما کے ابتدائی سے آخری مرحلے تک کی کل مدت کو نشوونما کا عظیم دورانیہ کہا جاتا ہے جس کی کل نمو وقت کے مقابلہ میں تیار کی جاتی ہے اور 'S' شکل کا سگمائڈ (sigmoid) منحنی (Curve) (اعلیٰ منحنی دور) حاصل کیا جاتا ہے۔ یہ چار مراحل پر مشتمل ہوتا ہے۔ وہ یہ ہیں۔

i) تاخیری مرحلہ Lag phase
ii) کندہ (پختگی) کا مرحلہ Log phase
iii) رفتار کم ہونے کا مرحلہ Decelerating Phase
iv) بلوغت کا مرحلہ Maturation Phase

i) تاخیری مرحلہ Lag Phase

اس مرحلے میں پہلے سے موجود خلیوں سے آہستہ آہستہ نئے خلیے بنتے ہیں۔ یہ تنے، جڑوں اور شاخوں کے سرے میں پائے جاتے ہیں۔ یہ نشوونما کا ابتدائی مرحلہ ہے۔ دوسرے لفظوں میں نشوونما اس دور سے شروع ہوتا ہے۔

ii) کندہ (پختگی) کثیر نشوونما کا مرحلہ (Log Phase or exponential growth)

نشوونما کی واضع یا Log مراحل یہاں نئے بننے والے خلیے کا جسامت تیزی سے بڑھتا ہے۔ خلیہ کی دیوار کے مواد کے جمع ہونے سے بڑھنے کی شرح زیادہ سے زیادہ ہوتی ہے اور خلیہ کی تقسیم کی وجہ سے اوپر پہنچ جاتی ہے اور جسمانی عمل کافی تیز ہوتے ہیں۔ پروٹو پلازم کا حجم بھی بڑھتا ہے اس کے نتیجے میں تیزی سے نشوونما ہوتی ہے اور بین عقدے (Inter node) کی تنے میں لمبائی کا سبب بنتا ہے۔

iii) تنزلی (یا) زوال (یا) سست نشوونما کا مرحلہ (Decelerating phase or Decline phase or slow growth phase)

تحولی عمل (metabalic process) سست ہونے کی وجہ سے اندرونی اور بیرونی یا دونوں عوامل کی وجہ سے شرح نمو کم ہو جاتی ہے اور محدود ہو جاتی ہے

iv) مستحکم حالت کا دور (یا) پختگی کا مرحلہ (Stray state period or maturation phase)

اس مرحلے میں خلیے کی دیوار کی اندرونی سطح پر نئے ذرات کے جمع ہونے کی وجہ سے خلیے کی دیوار موٹی ہو جاتی ہے۔ مجموعی نشوونما رک جاتی ہے اور مستقل ہو جاتی ہے شرح کی نشوونما صفر ہو جاتی ہے۔

2) نشوونما کی شرح کے اقسام (Types of growth rate)

فی اکائی وقت میں اضافے کو شرح نشوونما کہا جاتا ہے۔ ایک جاندار یا کسی جاندار کا حصہ حسابی نشوونما یا جیومیٹرک نشوونما یا دونوں کے ذریعے زیادہ خلیات پیدا کر سکتا ہے۔

i) نشوونما کی حسابی شرح: (Arithmetic Growth Rate)

اگر کسی پودے کے عضو کی لمبائی کو وقت کے خلاف قطعہ کیا جائے تو وہ یہ ایک لکیری منحنی دکھتا ہے اور اس نشوونما کو حسابی نشوونما کہا جاتا ہے۔

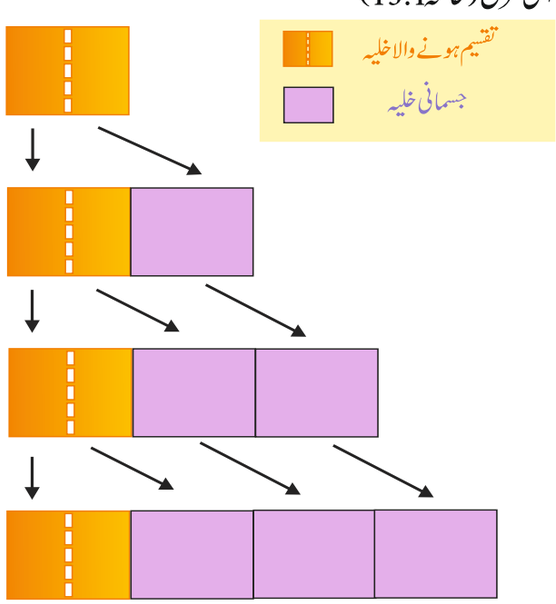
■ نشوونما کی شرح مستقل ہے اور یہ ریاضی کے انداز میں بڑھتی ہے۔

■ صرف ایک خلیے کو دو نتیجے میں پیدا ہونے والے نسلی خلیوں کے درمیان تقسیم کرنے کی اجازت ہے۔

■ ایک سلسلہ وار تقسیم ہوتا رہتا ہے لیکن دوسرا خلیہ دور گرفتار سے گزرتا ہے اور بالغ میں تفریق اور نشوونما کرنا شروع کر دیتا ہے۔

■ خلیہ کی تقسیم کے ہر دور کے بعد صرف ایک خلیہ تقسیم کرنے کے قابل رہتا ہے اور ایک نیا جسمانی خلیہ بنتا ہے۔

مثال کے طور پر خلیہ تقسیم کے دور 1 کے بعد ایک خلیہ سے شروع ہونے پر ایک تقسیم کرنے والا خلیہ ہوتا ہے، جو ایک جسم کا خلیہ ہوتا ہے۔ دور 2 کے بعد جسم کے دو خلیے ہوتے ہیں۔ دور 3 کے بعد تین ہوتے ہیں اور اس طرح (خاکہ 15.1)

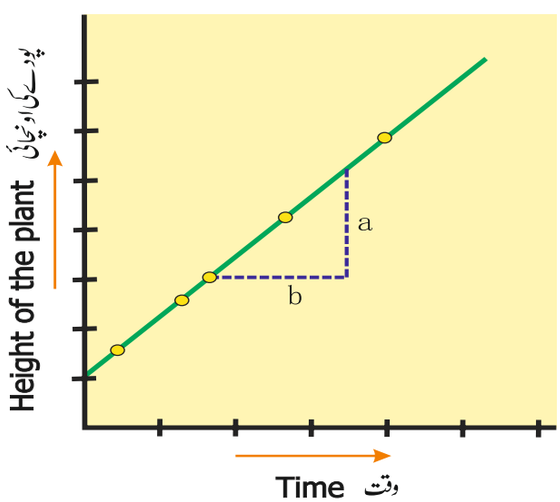


خاکہ 15.1 نشوونما کی حسابی شرح

پودے کا واحد تقسیم کرنے والا خلیہ 10 لاکھ ملین دور میں کئی مرکزی اور خلوی تقسیموں کے دوروں سے گزرے گا۔

11 Botany unit=15
Thursday, March 24, 2022 7:34:25 PM

اگر ہر دور کے لئے ایک دن درکار ہے تو اس قسم کے حسابی اضافے کے لئے ایک ملین دن یا 2739.7 سال درکار ہوں گے۔ یہ حسابی شرح پودوں کے، بہت چھوٹے حصوں میں موجود خلیوں کی قلیل تعداد پیدا کرنے کی صلاحیت رکھتی ہے۔ مثال کے طور پر بہت سے پتوں اور تنوں میں موجود بال صرف ایک واحد خلیوں کی تہہ پر مشتمل ہوتے ہیں، جو دوسرے برادری خلیوں کے ساتھ بالوں کے نچلے حصے میں بنیادی خلیہ کی تقسیم سے تیار کردہ خلیوں کی ایک قطار ہے ۔ بالوں میں بنیادی خلیے کی تقسیم سے 5 سے 10 خلیے ہوسکتے ہیں۔ اس لئے اس کے تمام خلیے صرف پانچ سے دس دنوں میں تیار کئے جاسکتے ہیں۔ خاکہ 15.2 میں پودے کی اونچائی کو وقت کے مقابل میں مرتسم کرنے پر ایک خطی (Linear) منحنی خط حاصل کیا جاتا ہے۔ حسابی طور پر اسے اس طرح ظاہر کیا جاتا ہے۔



خاکہ 15.2 مستقل خطی نشوونما

$$L_t = L_o + rt$$

L_t = وقت 't' پر لمبائی

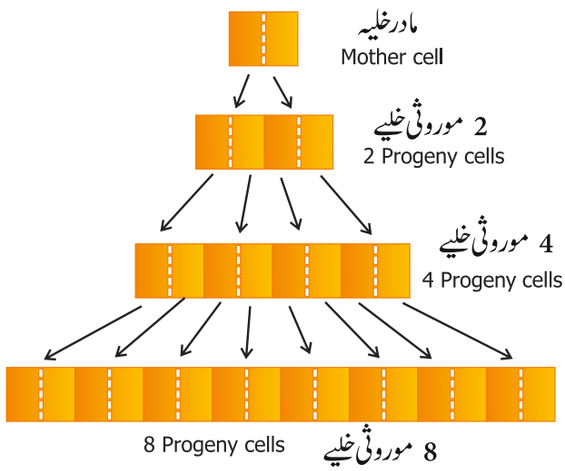
L_o = صفر وقت پر لمبائی

r = فی اکائی میں بڑھتی ہوئی شرح

(iii) ہندسوی نشوونما کی شرح (Geometric Growth rate)

یہ نشوونما بہت سے اونچے پودوں اور پودوں کے اعضاء میں ہوتی ہے اور اس کی پیمائش جسامت یا وزن میں کی جاتی ہے۔ پودوں کی نشوونما میں جیومیٹرک خلیہ کی تقسیم کا نتیجہ نکلتا ہے۔ اگر کسی جاندار یا بافت کے تمام خلیے خیطیاتی (Mitiotically) طور پر فعال ہیں۔ مثال کے طور پر دی گئی شکل 15.3 کے تیسرے دور میں $2^3=8$ ، یعنے 8 خلیے بنا تا ہے اور 20 ویں دور کے بعد 2^{20} = 1,048,576 خلیے تیار ہوتے ہیں۔

بڑے پودوں یا جانوروں کے (حصے) پرزے اس طرح پیدا ہوتے ہیں۔ درحقیقت یہ جانوروں میں عام ہے لیکن پودوں میں نایاب سوائے اس کے کہ جب وہ جوان اور چھوٹے ہوں۔ کفایتیں نشوونما منحنی کے طور پر ظاہر کیا جاسکتا ہے۔



خاکہ 15.3۔ ہندسوی نشوونما

W_1 = $W_0 e^{rt}$

W_1 = (وزن، اونچائی اور عدد) اختتامی جسامت

W_0 = دور کے شروعات پر ابتدائی جسامت

r = نشوونما کی شرح

t = نشوونما کا وقت

e = قدرتی لوگارتم کا قاعدہ

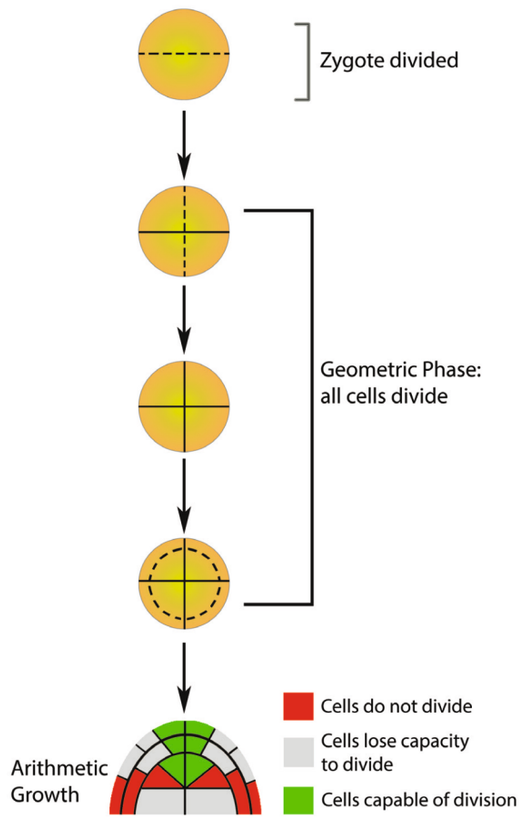
یہاں 'r' نشوونما شرح کا تعلق ہے اور پودے کے نئے پودے کے مواد کو پیدا کرنے کی صلاحیت کا ایک پیمانہ بھی ہے جس سے کارکردگی کا اشاریہ (Efficiency index) کہا جاتا ہے۔ لہذا اختتامی جسامت W_1، ابتدائی جسامت W_0 پر منحصر ہے۔

(iii) جنین کی حسابی اور ہندسی نشوونما (Arithmetic and Geometric Growth)

پودے اکثر حسابی اور ہندسی نشوونما کے نمونوں کے امتزاج سے بڑھتے ہیں۔ ایک نوجوان جنین پودا ہندسی طور پر بڑھتا ہے اور خلیوں کی تقسیم جڑوں اور ٹہنیوں کے سروں پر مخصوص خلیوں تک محدود ہوجاتی ہے۔ اس نقطہ کے بعد نشوونما حسابی طور پر سست ہوجاتی ہے لیکن کچھ نئے خلیات جو پیدا ہوتے ہیں ان کی بالغ حالت میں نشوونما کرسکتے ہیں اور لے جانے شروع کرسکتے ہیں۔

11 Botany unit=15
Thursday, March 24, 2022 7:34:26 PM

تحول(Metabolism) کی مخصوص اقسام (خاکہ 4-15)
پودے اس طرح پرانے بالغ خلیات اور نوجوان تقسیم کرنے والے خلیوں کا آمیزہ ہیں۔



خاکہ 15.4 جنین کی حسابی اور ہندسی نشوونما

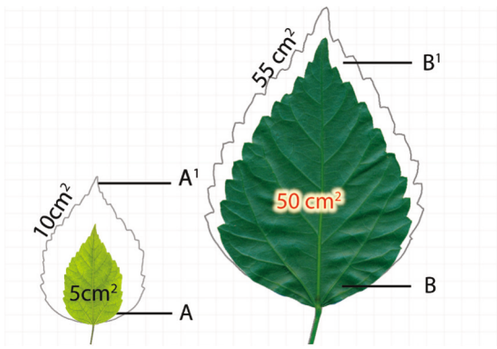
نظام زندگی کی نشوونما کے درمیان مقداری موازنہ بھی دو طریقوں سے کیا جاسکتا ہے اور اس کی وضاحت جدول 1 میں کی گئی ہے۔

خاکہ 15.5 میں دو پتے A اور B ایک خاص وقت پر لئے جاتے ہیں پھر A' اور B' ایک مقررہ وقت کے بعد لئے جاتے ہیں۔

A اور B = ایک خاص وقت پر پتوں کا رقبہ

A' اور B' = ایک مقررہ وقت کے بعد پتوں کا رقبہ

(A'–A) اور (B'–B) ایک مقررہ وقت میں مطلق اضافہ کی نمائندگی کرتا ہے۔ پتہ A میں $5cm^2$ سے $10cm^2$ کا اضافہ ہوتا ہے، $5cm^2$ ایک دئے گئے وقت میں ہوتا ہے۔ پتہ B میں 50 cm^2 سے $55cm^2$ کا اضافہ ہوتا ہے۔ $5cm^2$ ایک دئے گئے وقت میں ہوتا ہے۔ لہٰذا A اور B دونوں پتے ایک مقررہ وقت میں اپنے رقبے میں $5cm^2$ کا اضافہ کرتے ہیں۔ یہ مطلق نشوونما ہے۔ ابتدائی چھوٹے جسامت کی وجہ سے پتے A میں نسبتی نشوونما تیز ہوتی ہے۔ یہ وقت کے ساتھ کم ہوتی ہے۔



خاکہ 15.5 نشوونما کی مطلق شرح اور نسبتی شرح کا خاکہ سے موازنہ

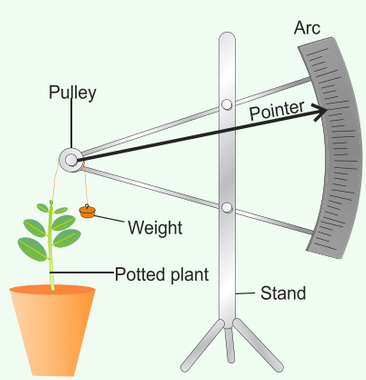
نشوونما کی پیدائش:

تجربہ 1: آرک آکسانومیٹر (Arc auxanomter)

تنے کی نوک کی لمبائی میں اضافے کو آسانی سے ایک آرک آکسانومیٹر سے ناپا جاسکتا ہے، جو ایک چھوٹی چرخی (Pulley) پر مشتمل ہوتا ہے جس کے محور پر ایک لمبا نمائندلگا ہوتا ہے جو ایک درجہ بندقوس پر حرکت کرتا ہے۔

ایک دھاگہ جس کا ایک سرا تنے کی نوک سے بندھا ہوا ہے اور وزن کا دوسرا چرخی (Pulley) کے اوپر سے مضبوطی سے گزرتا ہے جیسے ہی تنے کی نوک کی لمبائی میں اضافہ ہوتا ہے چرخی حرکت کرتی ہے اور نمائندہ (Pointer) درجہ بندقوس پر حرکت کرتا ہے (خاکہ 15.6) بڑھنے کی شرح کو تنے کی لمبائی میں اصلی اضافہ کا حساب لگایا جاتا ہے۔ پھر نمائندہ (Pointer) کی لمبائی کو جان کر شمار کیا جاتا ہے۔ چرخی کا قطر اور تنے کی لمبائی کو محسوب کیا جاتا ہے۔ اگر نمائندہ کے ذریعے طے کیا گیا فاصلہ 10 ہے اور پنٹ (Pint) کی لمبائی 20 انچ ہے تو اصل بڑھائی کی پیائش اس طرح کی جاتی ہے کہ اصلی نشوونما کی لمبائی میں

انچ 2 / = انچ 20 / = (انچ 4 × 10)



خاکہ 15.6 آرک آکسانومیٹر

11 Botany unit=15
Thursday, March 24, 2022 7:34:26 PM

15.2۔ پودوں کے نشوونما کو منظّم کرنے والے:
(Plant Growth Regulators)

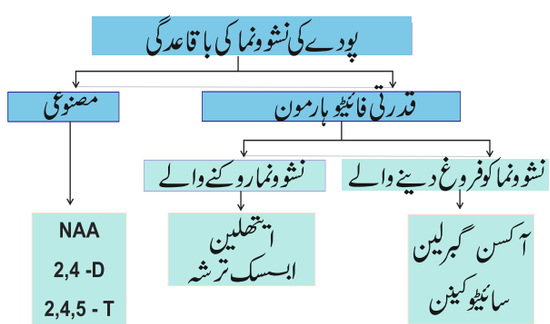
پودوں کی نشوونما کے باقاعدگی (کیمیائی پیغام رسائی) کی نامیاتی مادہ کے طور پر بیان کیا جاتا ہے جو پودوں کے جسم کے ایک حصے میں منٹ کے اعتبار سے ترکیب کیا جاتا ہے اور دوسرے حصے میں منتقل کیا جاتا ہے جہاں وہ مخصوص جسمانی عمل کو متاثر کرتے ہیں۔ ہارمون کے پانچ بڑے گروپ جیسے آکسن، گبرلین، سائیٹوکینن، ایتھلین اور ابسسک ترشہ اس وقت پودوں میں نشوونما اور نشوونما کو مربوط اور منظّم کرنے کے لئے جانے جاتے ہیں۔ فائٹوہارمون کی اصطلاح ان کیمیائی مادوں سے مراد ہے، جو پودوں کے ذریعہ ترکیب ہوتے ہیں اور اس طرح قدرتی طور پر پیدا ہونے والی کئی کیمیائی ہیں جو اکثر جسمانی عمل اور حتی کہ سالماتی ساخت میں بھی ہارمون سے مشابہت رکھتے ہیں۔



حال ہی میں ایک اور دو گروپ brassinosteroids اور polyamines بھی ہارمون کی طرح عمل کرتے ہیں۔

1۔ پودے کی نشوونما کو منظّم کرنے والے-درجہ بندی
(Plant growth regulators- classification)

پودوں کی نشوونما کے باقاعدگی کو ان کے ماخذ کی بنیاد پر قدرتی اور مصنوعی کے طور پر درجۂ بندی کیا گیا ہے اور اس کا تفصیلی بہاؤ خاکہ 15.7 میں دیا گیا ہے۔



2۔ فائٹوہارمون کی خصوصیات
(Characteristics of Phytohormones)

i) عام طور پر جڑوں کے تنوں اور پتوں کے سروں میں پیدا ہوتا ہے۔
ii) ہارمون کی ایک جگہ سے دوسری جگہ منتقلی ایصالی نظام کے ذریعہ ہوتی ہے۔
iii) وہ بالکل کم مقدار میں درکار ہیں۔
iv) تمام ہارمون فطرت میں نامیاتی ہیں۔
v) ان کے اخراج کے لئے کوئی خاص خلیے یا اعضاء نہیں ہیں۔
vi) وہ جسمانی سرگرمیوں کو متاثر کرنے کی صلاحیت رکھتے ہیں جس کی وجہ سے ترقی کی روک تھام اور نشوونما میں ترمیم ہوتی ہے۔

i) ہم آہنگی اور مخالف اثرات:
(Synergistic and Antagonistic effects)

ایک یا زیادہ مادے کا اثر اس طرح کہ دونوں ایک دوسرے کی کارروائی کو فروغ دیتے ہیں۔ مثال: آکسن کی کارروائی اور گبرلین یا سائٹوکینن۔

ii) مخالف اثرات: (Antagonistic effects)

دو مادوں کا اثر اس طرح کہ ان کے ایک ہی عمل پر متضاد اثرات ہوں۔ ایک تیز کرتا ہے اور دوسرا روکتا ہے۔ مثال کے طور پر ABA اور برلین تیج یا کلی سستی ABA کی حوصلہ افزائی کرتا ہے اور گبرلین اسے توڑ دیتا ہے۔

15.2.1۔ آکسن (Auxins)

1۔ دریافت (Discovery)

1880ء کے دوران چارلس ڈارون نے کینری گھاس کی کونپل کا سورج کی روشنی کی وجہ سے یک طرفہ نشوونما اور گھماؤ کو نوٹ کیا (*Phalaris canariensis*)۔

آکسن (یونانی نشونما) کی اصلاح پہلی بار F.W.Went نے 1926 میں اوٹس (oats) Cokoptile (Avene) کا استعمال کیا تھا اور آکسن کو الگ تھلگ کیا تھا۔ F.W.Went نے 1928 میں اگر اگر جیلی میں آکسن جمع کیا۔ Kogl اسے ہوگن سمتھ (Haugen Smith) نے 1931 انسانی پیشاب سے آکسن کو الگ کیا اور اسے آکسن کہا۔ بعد میں 1934 میں اس طرح کے فعال مادوں کو مکئی کے دانے کے تیل سے الگ کیا گیا اور اسے Auxin B کا نام دیا گیا۔ Kogl et al (1934) نے پودے میں heteroauxin کو پایا اور یہ کیمیائی طور پر انڈول ایسٹک ترشہ (Indole Acetic Acid) (I.A.A)

2۔ موجودگی: (Occurrence)

آکسن عام طور پر تنے اور جڑ کے بڑھتے ہوئے اشارے سے تیار ہوتا ہے جہاں سے وہ تنے اور جڑ کی طرف ہجرت کرتے ہیں۔

3۔ آکسن کی قسمیں: (Types of Auxin)

آکسن کی دو قسمیں ہیں۔ قدرتی آکسن اور مصنوعی آکسن

ضد آکسن (Anti auxins)
ضد آکسن مرکبات جب پودوں پر لگائے جاتے ہیں تو وہ آکسن کے اثر کو روکتے ہیں۔ مثال (2,4,5 TriIodine Benzoic acid) (TBA) اور Napthylpthalamine

11 Botany unit=15
Thursday, March 24, 2022 7:34:27 PM

Types of auxin: آکسن کے اقسام

Natural قدرتی

پودوں میں موجود گی آکسن کو قدرتی آکسن کہتے ہیں۔

1. Indole Acetic Acid (IAA)
2. Indole Propionic Acid (IPA)
3. Indole Butyric Acid (IBA)
4. Phenyl Acetic Acid (PAA)

Synthetic مصنوعی

یہ مصنوعی طور پر ترکیب کی جاتی ہیں اوران میں آکسن جیسی خصوصیات ہوتی ہیں۔

1. 2,4-Dichloro Phenoxy Acetic Acid (2,4-D)
2. 2,4,5-Trichloro Phenoxy Acetic Acid (2,4,5-T)
3. Napthalene Acetic Acid (NAA)

1) آزاد آکسن (Free Auxin): وہ بافتوں سے باہر نکل جاتے ہیں، کیونکہ وہ آسانی سے تقسیم ہوتے ہیں۔ مثال IAA

ii) بندھا ہوا آکسن : (Bound Auxin)
وہ تقسیم پذیر نہیں ہیں۔ مثال IAA

4) پیش رو (Precursor)
امینو ترشہ، ٹریپٹوفان (Tryptophan)، IAA کا پیش خیمہ ہے، اوراس کی ترکیب کے لئے جست (Zinc) کی ضرورت ہوتی ہے۔

5) کیمیائی ساخت: (Chemical Structure)
آکسن کی IAA کی طرح کی کیمیائی ساخت

6) پودوں میں نقل وحمل (Transport in Plant)
آکسن نقل وحمل میں قطبی ہے۔اس میں باسی پیٹل (Basipetal) اور الکٹرونک نقل وحمل شامل ہے۔باسی پیٹل کا مطلب ہے لحاء (Phloem) کے ذریعے ٹہنی (Shoot) سے جڑ تک اور ایک روپٹیل کا مطلب ہے، خشبہ (Xylem) کے ذریعے جڑ سے ٹہنی تک نقل وحمل

7) حیاتیاتی تجزیہ (Bioassay)
(Avena Curvature Test/Went Experiment)
bioassay کا مطلب ہے کسی پودے یا اس کے حصے میں نشوونما کا ردعمل پیدا کرنے میں ان کی سرگرمی کے لئے مادہ کی جانچ۔

The Procedure involves the following steps:
طریقہ کار میں درجۂ ذیل اقدامات شامل ہیں۔

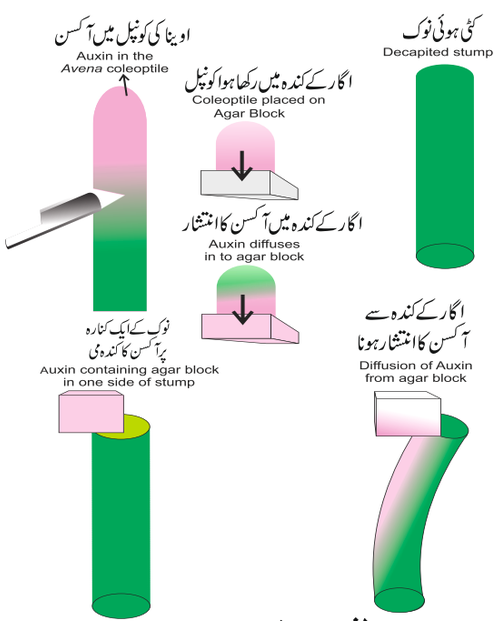
جب ایوینا (Avena) کا پودا 15 سے 30 ملی میٹر کی اونچائی تک پہنچ جاتا ہے تو تقریباً 1 mm کونپل کی نوک کو بنا دیا جاتا ہے۔ یہ نوکی حصہ قدرتی آکسن کا منبع ہے۔نوک کو بلاک پر چند گھنٹوں کے لئے رکھا جاتا ہے۔اس مدت کے دوران آکسن ان نوک میں سے اگر اگر میں پھیلا ہوا آکسن جس میں اگر (Agar) بلاک سے اب کٹی ہوئی نوک کے ایک طرف رکھا گیا ہے۔ بلاک کو اب اوینا کونپل کے کٹے ہوئے رکھا جاتا ہے، جو Stump کے ایک طرف رکھا گیا ہے۔(agar) بلاک سے آکسن کونپل کے ذریعے نیچے اس طرف پھیلتا ہے، جس پر آکسن اگر Agar بلاک (کندہ) رکھا جاتا ہے۔ ایک اگر (Agar) بلاک بغیر آکسن کے ایک اور کٹے ہوئے کونپل پر رکھا جاتا ہے۔ایک گھنٹے کے اندر آکسن اگر (Agar) بلاک کے ساتھ کونپل مخالف سمت میں جھکتا ہے، جہاں اگار (Agar) بلاک رکھا گیا ہے۔یہ (موڑ) منحنی کی پیائش کی جاسکتی ہے۔

8۔ فعلیاتی اثرات: (Physiological Effects)

- وہ خلیہ اور کونپل (Coleoptile) میں خلیوں کی لمبائی کو فروغ دیتے ہیں۔زیادہ ارتکاز پر آکسن جڑوں کی لمبائی کو روکتا ہے، لیکن انتہائی کم ارتکاز جڑوں کی نشوونما کو فروغ دیتا ہے۔
- آکسن کلی کے ذریعہ تیار کردہ نوکی کے ذریعہ apical کلی کی وجہ سے راسی بعد میں کلی کی نشوونما کو راسی غلبہ آکسن (Apical dominance) کہا جاتا ہے۔
- آکسن علاحدگی کو روکتا ہے۔
- اس کا استعمال بے کار گھاس پھوس نکلنے کے لئے ہوتا ہے۔
مثال: 2,4,D اور 2,4,5, - T

3) بغیر بیج کے پھلوں کو پیدا کرنے میں مصنوعی آکسن کا استعمال ہوتا ہے۔ (Parthenocarpic fruit)

- بیجوں کی نشوونما میں دیری لانے (dormancy) میں استعمال ہوتا ہے



خاکہ 15.8 اوینا میں منحنی کی جانچ (Avena curvature test)

15.2.2۔ گبرلنس (Gibberellins)

دریافت (Discovery): گبرلنس کا اثر جاپان میں 1800ء کے پہلے سے جانا جاتا ہے، جہاں چاول کے کچھ پودے Bakanae یا بے وقوف بیجوں کی بیماری کہا جاتا ہے۔ یہ بیماری (1928) کرسوا (Kurosawa) نامی ایک فنجی *Gibberalla fujikuroi* کی وجہ سے ہوئی تھی۔

11 Botany unit=15
Thursday, March 24, 2022 7:34:28 PM

فعال مادہ کو(1935) yabuta نے فنجی سے الگ کیا اور اسے giberellin نام دیا۔ فنجی اور اعلیٰ پودوں سے 100 سے زیادہ قسم کے گبرلن حاصل کئے گئے ہیں اور انہیں GA1، GA2 اور GA3 کے نام سے یاد کیا جاتا ہے اور اس طرح GA3 پہلی دریافت گبرنہیں ہے۔1938 میں yabuta اور sumiki نے گبرلین کو قلمی شکل میں الگ تھلگ کیا۔1955 میں Brain- etal نے گبرلک ترشہ کا نام دیا۔ 1961 میں Cross-etal نے اپنی ساخت قائم کی۔

ایجنٹ آرنج (Agent orange)

دو فیونوکس (Phenox) جڑی بوٹی مار دوائیوں کا آمیزہ 2,4-D اور 2,4,5-T کو عوامل آرنج (Agent orange) کا نام دیا گیا ہے جسے (OSA) نے ویٹنام کی جنگ میں جنگل کے پتوں کو کاٹنے (defoliation) کے لئے استعمال کیا تھا۔



نباتاتی باغات اور چائے کے باغات میں باغبان پودوں کو باقاعدگی سے تراشتے ہیں تاکہ وہ جھاڑی دار رہیں۔ کیا اس عمل کی کوئی سائنسی وضاحت ہے۔ اور اس لئے راسی غلبہ پس منظر کی کلیاں پھوٹتی ہیں اور پودوں کو جھاڑی دار بنا دیتی ہیں۔

2۔ پایا جانا: (Occurrence) : پودوں میں گبرلینس کی پیداوار کی بڑی جگہ جنین کی جڑیں اور نوک کے قریب جوان پتے جیسے حصے ہیں، ناپختہ بیج زرخیز ہیں۔ گبرلین۔

3۔ پیشگی (Precursors): گبرلن کیمیائی طور پر Terpenoids (قدرتی ربڑ، کیروٹینائڈ اور سٹیرائڈز) سے تعلق رکھتے ہیں، جو 5-C پیشگی ایک Isoprenoid اکائی کہلاتے ہیں۔

ISO Pentenyl Pyrophate (IPP) متعدد وسطی کے ذریعے بنیادی پیش خیمہ اسیٹیٹ ہے۔

4۔ کیمیائی ساخت (Chemical structure)

تمام گبرلین میں Gibbane حلقہ کی ساخت ہوتی ہے۔

5۔ پودوں میں نقل وحمل: (Transport in Plants)

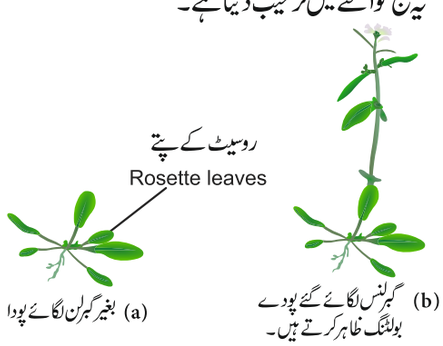
پودوں میں گبرلین کی نقل وحمل غیر قطبی ہے۔ گبرلین لحائی کے ذریعہ نقل مکان واقع ہوتے ہیں اور وہ وعائی حزمہ کے درمیان پس منظر کی حرکت کی وجہ سے خشبہ (xylem) میں بھی پائے جاتے ہیں۔

6۔ حیاتیاتی تجزیہ (Dwarf pea assay) (Bioassay)

(بونے مٹر پر کھ بونے مٹر کے بیجوں کو کونپل (Coleoptile) کی تشکیل تک بننے کی اجازت ہے۔ GA محلول کچھ پودوں پر لگایا جاتا ہے دوسروں (ننے پودے) کو قابو میں رکھا جاتا ہے۔ انہیں کونپل کی لمبائی کی پیائش کی جاتی ہے اور اس طرح GA محرک انہیں کونپل نشوونما کو دیکھا جاسکتا ہے۔

فعلیاتی اثرات: (Physiological effects)

- یہ خلیے کی تقسیم اور خلیے کی لمبائی کی وجہ تنے کی غیر معمولی طویل (لمبا) پیدا کرتا ہے۔
- روسٹ (Rosette) پودے (جینیاتی بونے) حد سے زیادہ بابین نمو کی نمائش کرتے ہیں۔ جب ان کا علاج گبرلنس کے ساتھ کیا جاتا ہے تو تنے کے اچانک سے لمبے گبرنس کے استعمال سے ہوتا ہے اس کو بولٹنگ (Bolting) کہتے ہیں۔
- آلو کے بصلہ میں گبرلن ٹوٹ جاتا ہے۔
- بہت سے دو سالہ عموماً اپنی نشوونما کے دوسرے سال کے دوران پھولتے ہیں اور پہلے سال ہی ان پودوں کا علاج گبرلینس سے کیا جاتا ہے۔
- باروری اور بیج کے بغیر پھلوں کی تشکیل گبرلنس کی وجہ سے ہوتی ہے۔ مثال کے طور پر بغیر بیج کے ٹماٹر سیب اور ککڑی۔
- گنے میں شکر کی مقدار میں کمی کے بغیر بین کریب (inter node) کی طوالت کو فروغ دیتا ہے۔ چھوٹے دن کے حالات میں بھی طویل دن کے پودوں میں پھولوں کو فروغ دیتا ہے۔
- یہ بیج کو اگنے میں ترغیب دیتا ہے۔



خاکہ 15.9۔ بولٹنگ

15.2.3 سائٹوکائنس (Cytokinins)

(تقسیم۔ Kinesis، خلیہ۔ Cyto)

1۔ دریافت (Discovery): پودوں میں خلیوں کی تقسیم پیدا کرنے والے مادوں کی موجودگی کو پہلی بار 1913 میں Haberlandt نے ناریل کے دودھ میں ظاہر کیا تھا۔ (ناریل کا دروں تخم

11 Botany unit=15
Thursday, March 24, 2022 7:34:29 PM

(endo sperm) جس میں خلیے کی تقسیم پیدا کرنے والے مادے ہوتے ہیں۔1954 میں SKoog اور ملر نے دریافت کیا کہ ہیرنگ تخم سے آٹوکلیوشدہ تمباکو کے گودے کے خلیوں میں خلوی تقسیم محرک ہوتی ہے۔انہوں نے اس خلیے کی تقسیم کو دلانے والے اصول کو کائنیٹن تک کہا (کیمیائی ساکٹ: 6-Furfuryl Amino Acid) یہ پودوں میں نہیں ہوتا ہے۔1963 میں Letham نے سائٹوکائنس کی اصلاح متعارف کرائی۔1964 میں Letham اور Miller نے مکئی کے کچے دانوں سے زیٹین (Zeatin) نامی ایک نئے سائٹوکائنس کو جدا کیا اور شناخت کیا جو پودوں میں سب سے زیادہ پائے جانے والا سائٹوکائنس iso pentenyl adenine (IPA) ہے۔

2۔ پایا جانا: (Occurrence) جڑ کے اوپری ڈالی کی نوک، کلیوں اور نوجوان پھلوں میں سائٹوکائنن بنتا ہے۔

3۔ پیش رو (Precursor): سائٹوکائنس purine اور Adenine سے حاصل شدہ ہیں۔

4۔ حیاتیاتی تجزیہ (نیم کے بیج پتے کا تجزیہ)

نیم کے بیج پتیہ (dicotyledons) کی جسامت کو ناپا جاتا ہے اور اسے سائٹوکائنن محلول کے ساتھ ساتھ عام پانی میں بھی رکھا جاتا ہے۔ بیج پتیوں کا بڑھنا سائٹوکائنن کی سرگرمی کا اشارہ ہے۔

5۔ پودوں میں نقل وحمل: (Transport in plants)

پودوں میں سائٹوکائنیس کی تقسیم آکسن اور گبرلنکی طرح وسیع نہیں ہے۔لیکن زیادہ تر جڑوں میں پائی جانے والی سائٹوکائنس خشبہ کے ذریعے منتقل ہوتے دکھائی دیتے ہیں۔

6۔ فعلیاتی اثرات: (Physiological effects)

- آکسن کی موجودگی میں سائٹوکائنن خلوی تقسیم کو فروغ دیتا ہے (IAA)
- سائٹوکائنن اور IAA کے ساتھ گبرلنس خلیے کے طویل ہونے میں مدد کرتا ہے۔
- کچھ روشنی کے حساس سائٹوکائنن، جیسے تمباکو کے بیجوں کی سست نشوونما کو توڑ سکتا ہے اور بیج کے اگنے کو فروغ دے سکتا ہے۔
- سائٹوکائنن راسی کلیوں کے موجود ہونے کے باوجود جانبی کلیوں کی نشوونما کرتے ہیں۔
- سائٹوکائنن پودوں کو بڑھاہونے کے عمل کو دیر کرتے ہیں۔اس اثر کو رچمنڈ لینگ اثر (Richmond lang effect) کہا جاتا ہے۔
- سیٹوکائنن (i) پروٹین کے شرح کی ترکیب کو بڑھتا ہے۔

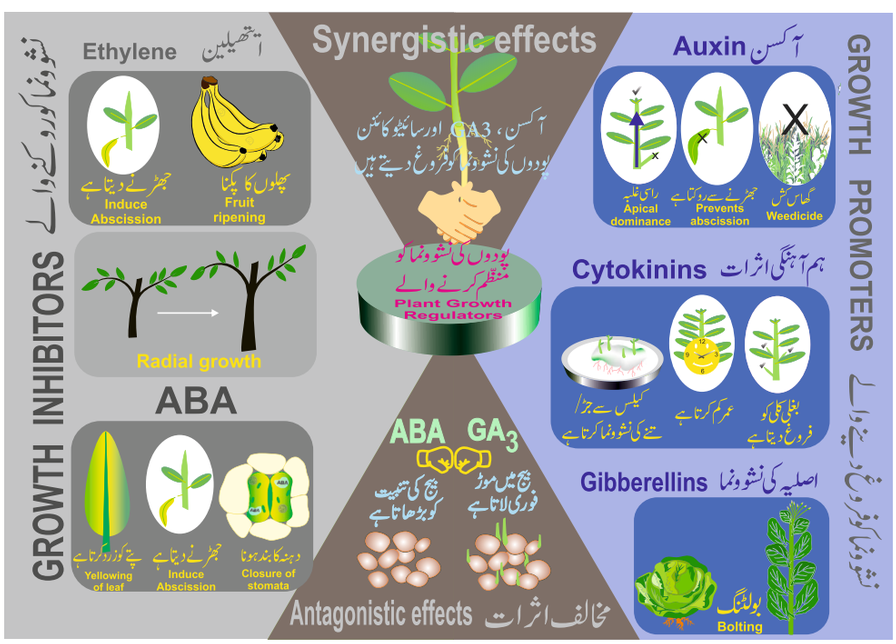
(ii) دروں وعائی فارقی بافت (Cambium) کی تشکیل کو اکساتا ہے (iii) راسی غلبہ کو منظم کرتا ہے۔(iv) نئے پتوں، کلوروپلاسٹ اور بغلی تنے کے نظام کو فروغ دیتا ہے۔

- پودے سائٹوکائنس کی مدد سے بہت فعال طریقے سے منحل جمع کرتے ہیں۔

15.2.4: ایتھلین (گیسی فائیٹو ہارمون) (Ethylene (Gaseous Phytohormone))

تقریباً تمام پودوں کی تمام بافتیں قلیل مقدار میں ایتھلین گیسیں پیدا کرتے ہیں۔

1۔ دریافت: 1924ء میں Denny نے پایا کہ ایتھلین لیموں کے پکنے کو متحرک کرتی ہے۔1934ء میں R.Gane نے بتایا کہ پکے ہوئے



11 Botany unit=15
Thursday, March 24, 2022 7:34:30 PM

کیلے میں بہت زیادہ ایتھیلین ہوتی ہے۔ Cocken et al(1935) نے ایتھیلین کو قدرتی پودوں کے ہارمون کے طور پر شناخت کیا گیا۔

2۔ پایا جانا (Occurence): پھلوں کے پکنے کی ترکیب زیادہ سے زیادہ موسمیات کے دوران ہوتی ہے (خانہ معلومات دیکھیں) اور بافتوں میں جو حواس سے گزرے ہیں۔ یہ تقریباً تمام پودوں کے حصوں میں بنتا ہے جیسے کہ جڑیں پھولوں اور بیجوں کو چھوڑتی ہیں۔

3۔ پودوں میں نقل وحمل: (Transport in Plants)
ایتھلین پودے اندر بین خلوی جگہوں کے ذریعے آسانی سے پھیل سکتی ہے

4۔ پیش رو: (Precursor) یہ امینو ترشہ methionine، lenolelic acid اور fumaric acid کا حاصل ہے۔

5۔ حیاتیاتی تجزیہ (Bioassay): ایتھیلین کو گیس کروميٹوگرافی سے ناپا جاسکتا ہے۔ یہ تکنیک لیموں اور سنترہ جیسے پودوں کی مختلف بافتوں سے ایتھیلین کی صحیح مقدار کا پتہ لگانے میں مدد کرتی ہے۔

6۔ فعلیاتی اثرات (Physiological Effects)

- ایتھلین پھلوں میں تنفس اور پکنے کو متحرک کرتی ہے۔
- یہ کلیوں، بیجوں اور ذخیرہ اعضاء کی سستی کو توڑتا ہے۔
- یہ پتوں کے پھولوں اور پھلوں میں جھڑنا abscission زون کی تشکیل کو متحرک کرتا ہے، جس سے پتے وقت سے پہلے جھڑ جاتے ہیں۔
- تنے کی لمبائی کو روکتا (بین کریب کو چھوٹا کرتا ہے)۔
- پس منظری جڑوں ور جڑ بالوں کی نشوونما۔ یہ پودوں کی جڑوں کی جذب کی سطح کو بڑھتا ہے۔
- ایتھیلین عام طور پر اناناس (pine apple) اور آم کے علاوہ پودوں میں پھول کم کرتی ہیں۔

15.2.5۔ ابسسک ترشہ (ASA) (دباؤ کا فائٹو ہارمون)

1۔ دریافت (Discovery) 1963ء میں ہارمون کو پہلی بار Addicott *et al* نے نوخیز روئی کے گال (Bolls) سے الگ کیا اور AbscissionII کا نام دیا گیا اور 64-1963 کے دوران Betula کے پتوں سے dormin نامی ایک مادہ کو جدا کیا گیا۔ 1965 میں Cornsforth *et al.*, نے دیکھا کہ dormin اور abscission دونوں ایک جیسے مرکبات ہیں اور اسے ابسسک ترشہ کہتے ہیں (ABA)

2۔ پایا جانا : (Occurerence)
یہ ہارمون کلوروپلاسٹ کے سبز خلیوں کے اندر کثرت سے پایا جاتا ہے۔

3۔ پیش رو: (Precursors)
ہارمون میوانونک ترشہ راستہ یا Xanthophylls سے بنتا ہے۔

4۔ پودوں میں نقل وحمل: (Transport in Plants)
پودوں کے تمام حصوں میں Abscisic acid کا نقل ومکان کا پھیلاؤ کے ساتھ ساتھ خشبہ اور لحاء کے ذریعہ بھیجا جاتا ہے۔

5۔ کیمیائی ساخت: (Chemical Structure)
یہ cartenoid ساخت رکھتا ہے۔

6۔ حیاتیاتی تجزیہ (Bioassay)(Rice coleoptile)
IAA کی روک تھام کی وجہ سے چاول کے نوخیز پودوں کی نوکوں کی سیدھی نشوونما کرتا ہے۔

7۔ فعلیاتی اثرات (Physiological Effects):

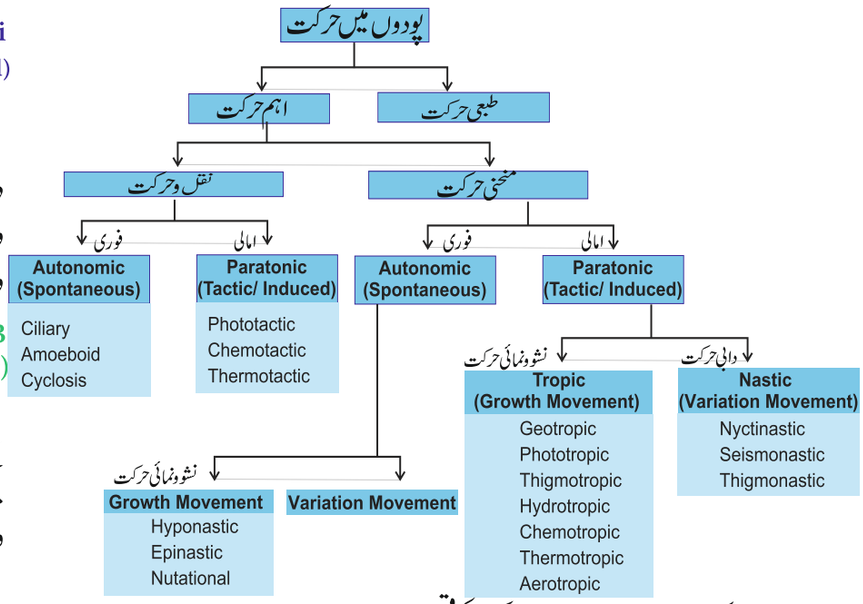
- یہ دہن کو بند کرکے عمل سریان کی شرح کو کم کرنے میں مدد کرتا ہے۔
- ABA روکنے کی طاقت رکھتا ہے، جو اس کی نوک میں 50% نشوونما کو روکتا ہے۔
- یہ کلی اور بیج کی سستی کو آمادہ کرتا ہے۔
- یہ پتوں کے پھولوں اور پھلوں کو چھوڑنے والی ہوں کی تشکیل کے ذریعہ انحطاط کو فروغ دیتا ہے۔
- ABA پودوں میں پانی کے (دباؤ) تناؤ اور خشک سالی کے دوران اہم کردار ادا کرتا ہے۔ اس نتیجے میں Turgor کے نقصان اور دہن کی بند ہوتے ہیں۔ *Cannabis sativa* میں مادہ پودوں پر نر، پھولوں کی تشکیل کو متاثر کرتا ہے۔
- یہ آلو جیسے ذخیرہ کرنے والے اعضاء میں نشوونما کو فروغ دیتا ہے۔
- ڈالی کی نشوونما کو روکتا ہے اور جڑ کے نظام کی نشوونما کو فروغ دیتا ہے۔ یہ کردار پودوں کو پانی کے دباؤ سے بچاتا ہے۔ اس لئے ABA کو تناؤ ہارمون کہا جاتا ہے۔

15.3۔ پودے کی حرکت: (Plant Movement)

پودوں میں بیرونی یا اندرونی حرکات کے جواب میں اپنی حالت تبدیل کرنے کی صلاحیت ہوتی ہے، جسے پودوں کی حرکت کہتے ہیں۔ حرکت بنیادی طور پر دو قسم کی ہوتی ہے۔ i) اہم حرکت (Vital movement) اور ii) طبیعی حرکت (physical movement) خاکہ (15.10)

i) اہم حرکت : (Vital movement)
اہم حرکت وہ ہے، جو زندہ خلیات یا پودوں کے ذریعہ ظاہر ہوتی ہے۔

11 Botany unit=15
Thursday, March 24, 2022 7:34:30 PM



خاکہ 15:10: پودوں میں حرکت کی قسمیں

اعضاء اور وہ ہمیشہ پروٹو پلازم کی چڑ چڑاپن سے متعلق ہوتے ہیں۔ یہ حرکات دو طرح کی ہوتی ہیں۔

A۔ نقل وحرکت: Movement of locomotion

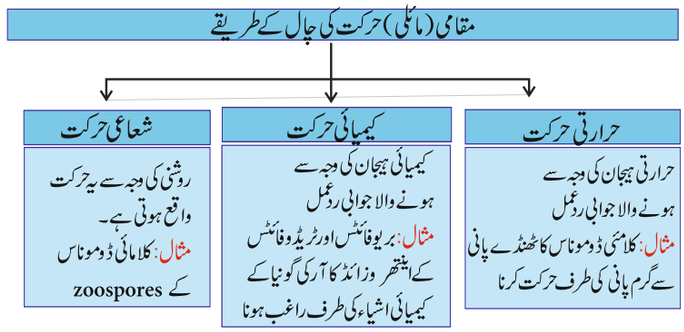
B۔ منحنی حرکت: Movement of Curvature

A۔ نقل وحرکت: Movement of Locomotion

ان حرکات میں خلیے کے اندر پروٹو پلازم کی حرکت یا کلامیڈو موناس بذرے اور زواجے (زوبیضہ) کے طور پر پودوں ایک خلوی یا کثیر خلوی پودوں کی حرکت شامل ہے۔

i) خودکار نقل ومقام کی حرکت:
(Autonomic Movement of Locomotion)

پودوں کے جسم کی اندرونی تبدیلیوں یا اندرونی حرکات سے پیدا ہونے والے حرکت کو نقل مکان کی خودکار حرکت کہتے ہیں۔ یہ حرکت سوطے یا سیلیا (cilia) کی موجودگی اور سائٹوپلازم (Cyclosis) کی حرکت کی وجہ سے ہوتی ہے۔



خاکہ 15.11 مقامی حرکت کی قسمیں

ii۔ مقامی (مائلی) حرکت کی چال کے طریقے
Paratonic or Tactic (induced) Movements of Locomotion

بیرونی عوامل یا حرکات جیسے ہلکے درجۂ حرارت اور کیمیائی کی وجہ سے ہونے والی حرکت کو پیراٹونک حرکت کی نقل وحرکت کہا جاتا ہے۔

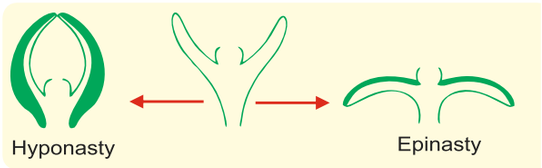
B۔ منحنی حرکت:
(Movement of curvature)

اونچے پودوں میں وہ صرف ان کے کچھ حصوں کے موڑنے یا گھماؤ تک محدود ہوتے ہیں اس کی بنیادی طور پر دو قسمیں ہیں۔ وہ یہ ہیں: (i) خودکار گھماؤ (منحنی) کی حرکت (ii) پیراٹونیک گھماؤ (منحنی) کی حرکت

خودکار گھماؤ (منحنی) کی حرکت:
(Autonomic Movement of Curvature)

پودوں کے جسم کی اندرونی تبدیلیوں یا اندرونی حرکات سے پیدا ہونے والی حرکت کو گھماؤ کی خودکار حرکت کہا جاتا ہے۔ اس کے لئے کسی بیرونی محرک کی ضرورت نہیں ہے۔ وہ دو قسم کے ہیں۔ یہ ذیل کی دو قسمیں ہیں۔

a) نشوونما کی خودکار حرکت
(Autonomic Movement of growth)



خاکہ 15.12 ہائپونا سٹی اور اپی ناسٹی

1۔ ہائپونا سٹی Hyponasty

جب نشوونما نچلی سطح پر زیادہ ہو۔ پنکھڑوں کے اوپری حصے میں گھماؤ نظر آتا ہے اور بالآخر پھول بند ہوجاتا ہے۔ اس قسم کے حرکت کو Hyponasty کہتے ہیں۔

2۔ اپی ناسٹی Epinasty

جب اوپری سطح پر پنکھڑیوں کی نشوونما زیادہ ہوتی ہے تو نیچے کی طرف گھماؤ ظاہر ہوتا ہے اور بالآخر پھول کھلتے ہیں۔ ایسی حرکت کو اپی ناسٹی (Epinasty) کہتے ہیں۔ پھول عام طور پر زیادہ درجۂ حرارت (تپش) پر کھلتا ہے اور کم درجۂ حرارت (تپش) پر بند رہتا ہے۔ خاکہ (15.12)

11 Botany unit=15
Thursday, March 24, 2022 7:34:31 PM

3۔ لہری حرکت (Nutation): تنے کی افزائش Zig-Zag انداز میں ہوتی ہے۔اس کی وجہ ہے کہ تنے کی قیاس کے دونوں اطراف متبادل طور پر زیادہ بڑھتے ہیں۔اس طرح کی نشوونما کی حرکت کو بعض پودوں میں لہری حرکت (Nutational Movement) کہتے ہیں۔ چند پودوں میں لہلہانا حرکت ٹہنیوں کی چوٹی کو مرغولہ راستہ میں اوپر کی سمت بڑھنے دیتی ہیں جسے دائری لہری حرکت (Circumnutation) کہتے ہیں ۔ یہ عام طور پر *Cucurbitaceae* کے بیلوں کے تنوں میں پائی جاتی ہے۔



خاکہ 15.13 دائری مرغولہ نما نشوونما(circumnutation)

b۔ تغیرات کی خودمختار حرکت
(Autonomic Movement of Variation)

یہ ہندوستان ٹیلی گراف پودے میں دیکھی گئی ہے (*Desmodium gyrans*) مرکب پتے ایک بڑے انتہائی اور دو چھوٹی پتی پر مشتمل ہوتا ہے۔دن کے وقت دو بغلی پتیاں 90° زاویہ پر اوپر کی طرف بڑھتے ہیں اور پت ڈنڈی کے متوازی ہوتے ہیں، وہ دوبارہ 180° نیچے کی طرف بڑھ سکتے ہیں تاکہ وہ پت ڈنڈی کے متوازی ہوں۔دوبارہ وہ 90° کی طرف مڑ کر اپنی اصلی حالت میں آجاتے ہیں۔ یہ تمام حرکتیں ایک چھوٹے جھٹکے کے ساتھ وقفہ در وقفہ ہوتے ہیں اور دومنٹ کے اندر واقع ہوتے ہیں

ii۔ منحنی (مائلی) حرکت کی چال کے طریقے
(Paratonic (induced) Movements of Curvature)

بیرونی ہیجان سے پیدا ہونے والی حرکت کو پاراٹونک (مائلی) حرکت کی منحنی کہا جاتا ہے۔وہ دو قسم کی ہوتی ہیں۔

a) یک مائلی حرکت (Tropic Movement): وہ حرکت جو یک طرفہ ہیجان کے جواب میں ہوتی ہے، اسے رخیت کہتے ہیں۔رخی حرکت کی سات (7) قسمیں ہیں۔(ارض رخیت، شعاع رخیت، لمس رخیت، کیمیائی رخیت، آب رخیت، حرارت رخیت، بادرخیت)



خاکہ 15.14 تغیرات کی خودمختاری حرکت

1۔ ارض رخیت (Geotropism):

وہ حرکت جو قوت جاذبہ کے محرک کے ذمہ میں ہوتی ہے اسے ارضی ٹروفک حرکت کہا جاتا ہے۔ بنیادی جڑیں، مٹی میں نیچے اگنے والے مثبت ارض رخی ہوتے ہیں۔ بنیادی تنا جو مٹی سے دور اُگتے ہیں (قوت جاذبہ کے خلاف) منفی ارض رخی ہیں۔ثانوی جڑیں جو قوت جاذبہ کی طاقت کے صحیح زاویوں پر بڑھتی ہیں، وہ Diageotropic ہیں۔ثانوی بغلی (lateral) کی جڑیں جو منفرد طور پر نیچے کی طرف بڑھتی ہیں، وہ plagiogeotropic ہیں۔بغلی جڑیں اور شاخیں جو قوت جاذبہ کے محرک کے لئے حساس نہیں ہوتی ہیں، وہ Apogeo tropic ہیں۔

2) ناسٹک حرکت (Nastic Movement)

Tropic Movement (a

2۔ شعاع رخیت (ضیارخیت): (Photo Tropism)

شعاعی رخیت روشنی کے حرکت کے رخیت ذمہ کو اکسانے والے حرکت کو شعاع رخیت کہتے ہیں۔ پودوں کے کچھ حصے جیسے تنے، شاخوں کے پتے اور پھولوں کے ڈنڈی روشنی کے محرک کے طرف بڑھتے ہیں اور کہا جاتا ہے کہ یہ مثبت طور پر شعاع رخیت ہے۔

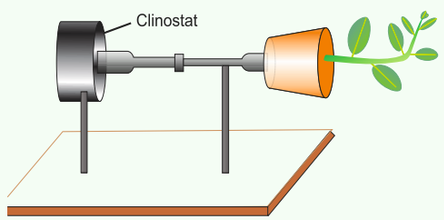
جدول -2 رخی حرکت اور ناسٹک حرکت کے درمیان فرق

نمبر	ناسٹک رخیت	رخیت حرکت
1	یہ حرکتیں پھیلے ہوئے محرک کی وجہ سے ہوتی ہیں۔	یہ حرکت یک طرفہ محرک کی وجہ سے ہوتی ہے۔
2	محرک کے تمام طرف سے پروٹوپلازم پر کام کرتا ہے۔	صرف ایک رخ میں یہ محرک پروٹوپلازم پر کام کرتا ہے۔
3	محرک کے رخ سے کوئی تعلق نہیں بلکہ عضو سے ہے۔	ردعمل کا براہ راست تعلق محرک کی سمت سے ہے۔
4	یہ گھماؤ کی حرکت بھی ہیں، لیکن یہ الٹ جانے والی ٹرگر (Turgor) تبدیلیوں کی وجہ سے ہوتی ہیں۔	یہ یک طرفہ نشوونما کی وجہ سے گھماؤ کی حرکت ہے۔
5	ناسٹک حرکت (seismonastic) یا شعاع ناسٹک یا حرارتی Nastic ہوسکتی ہے۔	رخیت حرکت، شعاع رخیت، ارضی رخیت، آبی رخیت، تھک موزخیت، کیمو رخیت، حرارتی رخیت یا بادِرخیت ہوسکتی ہے۔

11 Botany unit=15
Thursday, March 24, 2022 7:34:32 PM

فضائی تنے میں منفی رخیت کو ظاہر کرنے کے لئے تجربہ:

نشیب پیما (Clinostat) میں ایک گھومنے ولا برتن ہوتا ہے، جیسے برتن محور پر نصب ہوتا ہے۔ ایک گملہ پودا کے ساتھ نشیب پیما پر افقی طور پر لگایا جاتا ہے اور آہستہ آہستہ گھمایا جاتا ہے، جو قوت جاذبہ کو مکمل طور پر ختم کر دیتا ہے، کیونکہ پودے کے تمام اطراف یکساں طور پر محرک ہوتے ہیں۔ اگر نشیب پیما کی گردش کو کافی وقت کے لئے روک دیا جائے تو تنے کی نوک کو منحنی اور اوپر کی طرف بڑھنے کا مشاہدہ کیا جاتا ہے۔ اس سے ثابت ہوتا ہے کہ تنے کی نوک منفی طور پر ارضی رخیت ہے۔



خاکہ 15.15 نشیب پیما (Clinostat)

جب کہ دیگر جڑیں اور بنجی جڑ (Rhizoids) جو روشنی کے محرک سے دور ہوتے ہیں منفی طور پر شعاع رخیت کہلاتے ہیں۔

b) دابی حرکت: (Nastic Movement)

جب نشوونما کی حرکت کسی بیرونی محرک کے ذمہ ہوتی ہے، جو کہ ایک طرفہ نہیں ہوتی لیکن پھسلتی ہوئی ہوتی ہے تو، انہیں تغیر کی دابی یا حرکات کا تعین کچھ بیرونی محرک روشنی کے درجۂ تپش، کیمیائی اور چھونے سے ہوتا ہے۔

1۔ شب دابی حرکت (Nyctinastic Movement (or) sleep Movement)

کچھ انواع کے پتوں اور پھولوں کی روزانہ (دن کی رات میں تبدیلی) کی حرکت جو رات کو نیند کی حالت میں آتی ہے، اسے شب رخیت کہتے ہیں۔ یہ پتیوں کی بنیاد کے مخالف سمتوں میں خلیوں کے سائز میں تعلق تبدیلیوں کی وجہ سے ہوتی ہیں جیسے Pulvinus کہتے ہیں۔ تحریک (Auxin) آکسن اور K^1 ions کی مقدار سے منسوب ہے، وہ Pulvinus کے نچلے حصے میں پانی کے داخل ہونے سے پتے سیدھے کھڑے ہو جاتے ہیں اور پانی کے باہر نکلنے سے وہ گر جاتے ہیں۔ وہ دو قسم کے ہیں۔

i) ضیادابی (Photo nasty): روشنی کے ردعمل میں پیدا ہونے والی ناسٹک حرکت کو ضیادابی حرکت کہتے ہیں۔ دن کے وقت پتوں اور پھولوں کا کھلنا اور رات کو ان کا بند ہونا اس کی ایک مثال ہے۔

تنے کی نوک میں مثبت شعاع رخیت معلوم کرنے کا تجربہ (Experiment to demonstrate positive phototropism in shoot tips)

ایک گہرا کالا سیاہ باکس (صندوق) لیا گیا ہے، جس کے ایک طرف ایک چھوی سی کھڑکی ہے۔ ایک اچھی طرح سے پانی پیا ہوا پودا صندوق کے اندر رکھا گیا ہے۔ اسے شعاع رخ کمرے یا ہیلو ٹروپک (Helio tropic) کمرے کہا جاتا ہے۔ اگر کھڑکی کو 24 گھنٹے بند رکھا جائے تو پودا معمول کی نشوونما دکھائی دیتا ہے۔ اگر کھڑکی کھلی رکھی جائے۔ یہ دو دن کے بعد پایا جاتا ہے کہ ڈالی کی نوک روشنی کی طرف جھکتی ہے اور بڑھتی ہے اور یہ ثابت کرتی ہے کہ یہ مثبت طور پر شعاع رخیت ہے۔



خاکہ 15.16 شعاع رخیت کو ظاہر کرنے کا تجربہ

ii) حرارت دابی (Thermonasty):

تپش کے ذمہ میں ہونے والی ناسٹک حرکت کو حرارتی ناسٹی یا تھرمو ناسٹک کہا جاتا ہے۔ کروکس (Crocus) میں پھول زیادہ تپش پر کھلتے ہیں اور کم تپش پر بند ہو جاتے ہیں.

2۔ زلزلیاتی حرکت : (Seismonastic Movement)

اس کا مطلب ہے ہلانے کا ردعمل۔ بہترین مثال *Mimosa pudica* (چھوئی موئی کا پودا) جو کہ ایک حساس پودا ہے (خاکہ 15.17) اس طرح کے پودے کو چھونے، دھکہ لگنے کا دھاتی جھٹکا لگنے سے یہ پتوں کو جوڑ کر اور پتوں کو نیچے جھکا لیتے ہیں۔ اس کی وجہ Pulvinus کے برحلمی خلیوں کے اندر اور باہر پانی کی حرکت ہے۔ (خاکہ 15.18)



خاکہ 15.17 چھونے کی وجہ سے *Mimosa pudica* کی حرکت

11 Botany unit=15
Thursday, March 24, 2022 7:34:33 PM

ہونے کے بعد اپنی معمول کی حالت پر آجاتے ہیں۔(خاکہ 15.19)



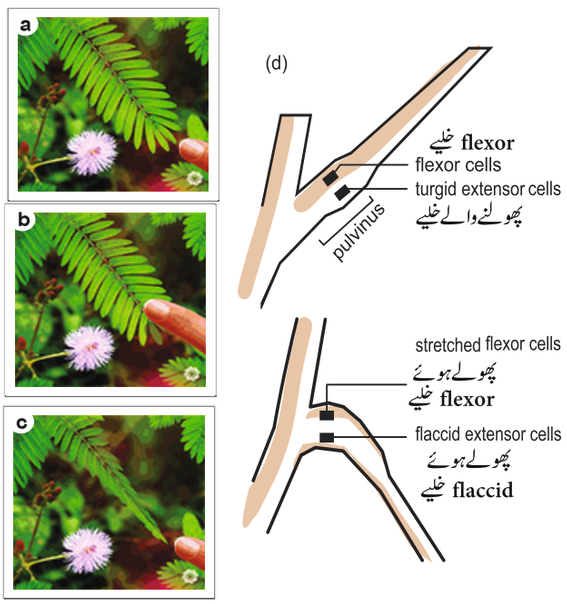
خاکہ 15.19 *Dionaea* میں لمس دابی حرکت

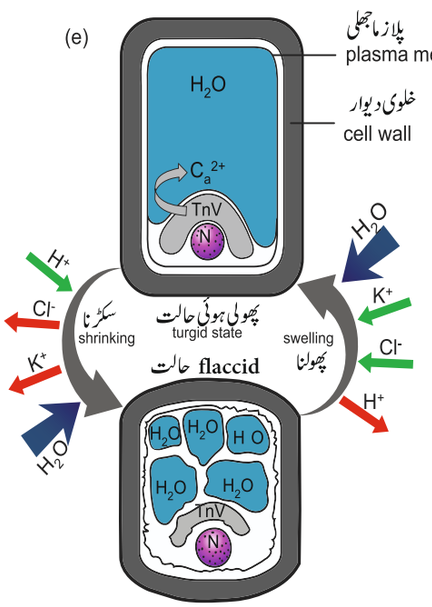
II۔ طبیعی حرکت (نم گیر حرکت)
(Physical Movement)(Hygroscopic Movement)

طبیعی حرکت پودوں کے مردہ حصوں میں پائی جاتی ہے اور ان کا تعلق پروٹوپلازم کے کوئی عمل سے جڑا نہیں ہوتا۔اسے نم گیر حرکت یا میکانیکی حرکت بھی کہا جاتا ہے۔ بذروں اور بیجوں کا انتشار، اسپورنجیا کا انتشار، بیجوں کا پھٹنا، اور elators کی حرکت طبعی یا نم گیری کی مثالیں ہیں۔

15.4۔ شعاع دورانیت : (Photo periodism)

درختوں کو پھول آنے میں کئی سال لگتے ہیں جب کہ سالانہ جڑی بوٹیوں میں چند مہینوں میں ہر پودا اپنے پھلنے پھولنے کے دور کو مکمل کرنے کے لئے ایک مخصوص مدت درکار ہوتی ہے، جس کے بعد حیاتیاتی گھڑی کے ذریعے ان کے اندرونی تنظیمی نقطہ کے مطابق تولیدی مرحلہ آتا ہے۔ پھول کے سلسلے میں طبعی طریقہ کار (i) روشنی کی مدت اور (ii) تپش (زود برآوری (Vernalaistion) کے ذریعے قابو کیا جاتا ہے۔ روشنی اور تاریکی کی نسبتاً لمبائی کی وجہ سے پھولوں پر ہونے والے طبیعی تبدیلیوں کو شعاعی دورانیت کہا جاتا ہے۔ لفظ شعاعی دورانیت کی اصطلاح Garner اور Allard 1920 میں وقت وضع کی تھی۔ جب انہوں نے سویا بین کی بلوکسی (Biloxi) قسم *Glycine max* اور Maryland mammoth تمباکو کی قسموں کا مشاہدہ کیا۔ ان میں پھولوں کو پیدا کرنے کے لئے درکار شعاع مدت کو ''دن کی فاصل لمبائی'' (Critical day length) کہا جاتا ہے۔ میری لینڈ میمتھ (تمباکو کی قسم) کو 12 گھنٹے روشنی کی ضرورت ہوتی ہے اور کاک لیبر (*Xanthium Pensylvanicum*) کو پھول کے لئے 15.05 گھنٹے کی ضرورت ہوتی ہے۔





خاکہ 15.18 چھوئی موئی میں زلزلیاتی حرکت کا میکانزم

3۔ لمس دابی حرکت (Thigmonastic Movement)

حشرات کے چھونے والے ہیجان کی وجہ سے ڈروسیرا (Drosera) اور ڈیونیا (Dionaea) (وینس مکھی کا پھندا) کے پتوں میں لمس دابی حرکت پائی جاتی ہے۔ جیسے ہی کوئی کیڑا یا حشرات پتے پر بیٹھتا ہے۔ حشرات کو پھنسانے کے لئے بال متحرک ہوجاتے ہیں۔ اسی طرح ڈاؤنیا (dionaea) میں پتے کے دونوں حصے درمیانی میاں رگ (Midrib) کے ساتھ اوپر کی طرف مڑ جاتے ہیں۔ پتے کے یہ حصے کیڑے کے ہضم

11 Botany unit=15
Thursday, March 24, 2022 7:34:33 PM

1۔ شعاع دورانیت کی بنیاد پر پودوں کی درجہ بندی :
(Classification of Plants based on Photoperiodism)

i) لمبے دن کے پودے (Long day Plants)

طویل دن کے پودے وہ پودے جن کو پھول آنے کے لئے دن کے طویل مدت کی ضرورت ہوتی ہے۔انہیں طویل دن کے پودے یا مختصررات کے پودے کہتے ہیں۔مثال کے طور پر مٹر، جواراور oats ۔

ii) چھوٹے دن کے پودے (Long day Plants)

وہ پودے جن کو پھول آنے کے لئے دن کی مختصر مدت کی ضرورت ہوتی ہے۔وہ چھوٹے دن کے پودے یا طویل رات کے پودے کہلاتے ہیں۔مثال:تمباکو، کاک لیبر،سویابین، چاول اور گل داؤدی

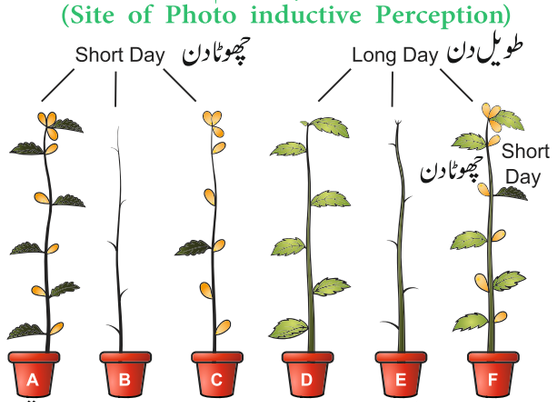
iii) دن کے غیر جانبدار پودے (Day Neutral Plants)

ایسے بہت سے پودے ہیں جو ہر ممکن شعاعی دور میں پھول سکتے ہیں۔انہیں شعاع تعدیل یا غیر متعین پودے بھی کہا جاتا ہے۔مثال کے طور پر۔آلو، *Rhododendron*، ٹماٹر اور کپاس۔

2۔مائلی شعاع دورانیت:(Photoperiodic induction)

24 گھنٹے کے چکر میں ایک مناسب شعاعی وقفہ ایک مائلی دور بناتا ہے۔ پودوں کو پھول لانے کے لئے ایک یا زیادہ آنے والے چکر کی ضرورت پڑ سکتی ہے ۔ مناسب مائلی دور کے زیر اثر پتے اپنی ابتدا (leaf Primordia) سے پھول بننے کی ابتدا (flower primordia) میں تبدیل ہونے کے رجحان کو مائلی شعاع دورانیت کہتے ہیں۔مثال: Xanthium(SDP) میں ایک مائلی دور اور Plantago (LDP) میں 25 دور ہوتے ہیں۔

3۔ شعاعی مائلیت کے مشاہدہ کا مقام
(Site of Photo inductive Perception)



خاکہ 15.20 کاک لیبر کے پودے پر شعاعی دورانیت کے ہیجان کا تجربہ

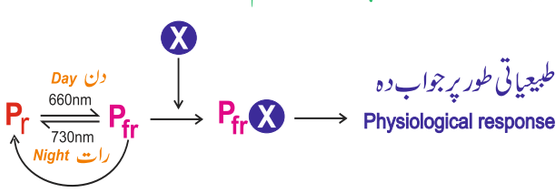
شعاع مدت کا ہیجان پتوں پر ہوتا ہے۔پھولوں کا ہارمون پتوں میں ترکیب پاتا ہے اور پھولوں کو فروغ دینے کے لئے اوپری راس کی نوک پر منتقل کیا جاتا ہے۔اس کی وضاحت Cocklebur پر ایک سادہ تجربے سے کی جاسکتی ہے (*Xanthium pensylvanicum*) ، جو ایک مختصر دن کا پودا ہے۔ Xanthium عام طور پر مختصر دن کے حالات میں پھول لاتا ہے۔اگر پتوں کو گرادیا جائے اور اسے مختصر دن کے حالات میں رکھا جائے تو یہ پھول نہیں دے گا۔ یہ پھول اس وقت دے گا جب ایک پتے کے علاوہ تمام پتے نکال دئے جائیں۔اگر ایک کاک لیبر کے تمام پتے گرا کر اسے طویل دن کی حالت میں رکھا جائے تو اس پر پھول نہیں آئے گا۔اگر اس کے ایک پتے کو مختصر دن کی حالت میں اور دیگر پتوں کو طویل دن کی حالت میں رکھا جائے تو اس میں تو وہ پھول دے گا۔

4) شعاعی دورانیت کی اہمیت:
(Importance of Photoperiodism)

i) شعاعی دورانیت کا علم مخلوطیت (Hybridisation) کے تجربات میں ایک اہم کردار ادا کرتا ہے۔

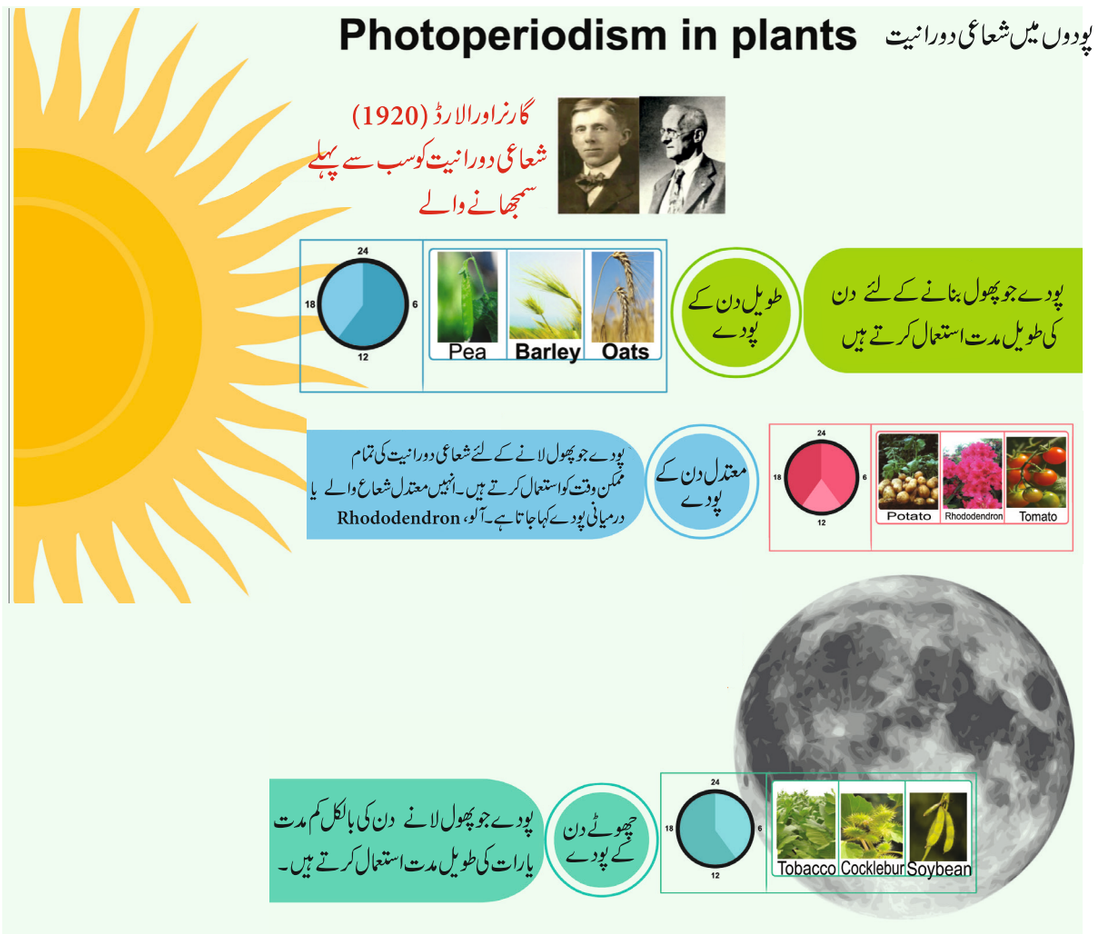
شعاعی دورانیت طبیعیاتی طور پر اس شرط کی ایک بہترین مثال ہے جو پودوں میں فعلیاتی طور پر تبدیلیوں کو دلانے کے لئے بیرونی جز کا استعمال کرتے ہیں۔

5) Phytochrome فائٹوکروم



فائٹوکروم ایک نیلے رنگ کا biliprotein pigment ہے، جو روشنی کے فعلیاتی عمل میں روشنی کے ادراک (حاصل کرنے) کے لئے ذمہ دار ہے ۔ Butler (1959) اور دیگر لوگوں نے اسے لون (Pigment) کا نام دیا اور یہ دو متغیر شکلوں میں موجود ہے جس میں (i) سرخ روشنی جذب کرنے والا روغن ہے جسے P_r اور کے طور پر نام دیا گیا ہے۔ (ii) پارسرخ روشنی کو جذب کرنے والا روغن جسے جذب کرتا ہے اور P_{fr} میں بدل جاتا ہے P_{fr} فارم 730mm میں پارسرخ روشنی کو جذب کرتا ہے اور P_r میں بدل جاتا ہے۔P_r کی قسم حیاتیاتی طور پر غیر فعال ہے اور یہ مستحکم ہے ۔ جب کہ P_{fr} حیاتیاتی طور پر فعال ہے اور یہ بہت غیر مستحکم ہے۔چھوٹے دن کے پودوں میں P_r پھولوں کو فروغ دیتا ہے اور P_{fr} کے ذریعے پھول بننے سے روکتا ہے۔ طویل دن کے پودوں میں Pfr پھول بننے کو فروغ دیتا ہے اور Pr پھول بننے سے روکتا ہے۔۔ Pfr ہمیشہ جھلی کے نظام کے آب گریز حصہ سے منسلک ہوتا ہے جب کہ Pf سائٹو پلازم میں پھیلی ہوئی حالت میں پایا جاتا ہے۔فائٹو کروم کی دو شکلوں کا باہمی تبادلہ بنیادی طور پر پھولوں کے بننے میں شامل ہے اور اس کے علاوہ بیج کے تنبیت (اگنے) اور جھلی کی تشکیل میں تبدیلی میں بھی کردار ادا کرتی ہے۔

11 Botany unit=15
Thursday, March 24, 2022 7:34:34 PM



15.5۔ زود برآوری (پیش بہاری)
(Vernalization (Vernal-Spring Like)

شعاع مدت (Photoperiod) کے علاوہ کچھ پودوں کو پھول پیدا کرنے کے لئے اپنے ابتدائی مراحل میں کم درجۂ تپش کی ضرورت ہوتی ہے۔ دوسالہ اور کئی سالہ کی بہت سی قسمیں کم درجہ حرارت میں (5°C سے 0°C) پھول دیتے ہیں۔ اس عمل کو Vernalization کہا جاتا ہے ۔ Vernalization کی اصطلاح سب سے پہلے T.D.Lysenko (1938) نے استعمال کی۔

1۔ زود برآوری کا میکانزم (Mechanism of Vernalization)

vernalization کے میکانزم کے دو اہم نظریات ہیں۔

i) مرحلوی نشوونما کا مفروضہ

ii) ہارمون کی شمولیت کا مفروضہ:

i) مرحلوی نشوونما کا مفروضہ
(Hypothesis of Phasic development)

Lysenko کے مطابق ایک سالہ پودے کی نشوونما دو مرحلوں پر مشتمل ہوتی ہے۔ پہلا مرحلہ حراری مرحلہ ہے (thermostage) جو کہ پودوں کا مرحلہ ہے جس میں کم درجۂ حرارت اور مناسب نمی کی ضرورت ہوتی ہے۔ اگلا مرحلہ شعاعی مرحلہ (photo stage) ہے جس میں florigen (پھولوں کا ہارمون) کی ترکیب کے لئے اعلیٰ تپش کی ضرورت ہوتی ہے۔

ii) ہارمون کی شمولیت کا مفروضہ:
(Hypothesis of hormonal Involvement)

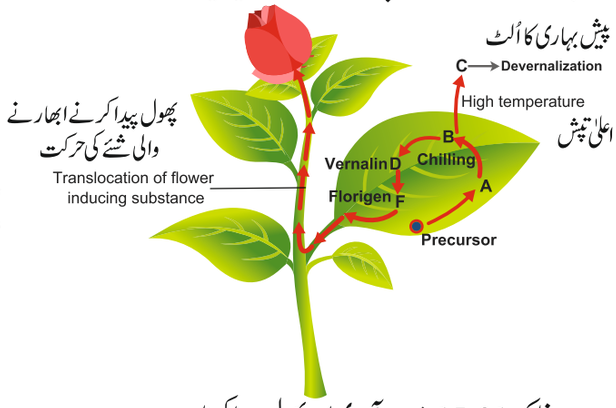
Purvis(1961) کے تحت اس پیش رو سے مادہ A کی تشکیل ٹھنڈا ہونے کے بعد B میں تبدیل ہوجاتی ہے۔ مادہ B غیر مستحکم ہے۔ مناسب تپش پر B مستحکم مرکب D میں تبدیل ہوجاتا ہے جسے Vernalin کہتے ہیں۔ ورنالین F (فلوریجن) میں تبدیل ہوجاتا ہے۔ فلوریجن پھولوں کی تشکیل کا باعث بنتا ہے۔ اعلیٰ درجۂ حرارت پر B،C میں تبدیل ہوجاتا ہے اور الٹ زود برآوری (Devernalization) کا عمل واقع ہوتا ہے۔ (خاکہ 15.21)

2۔ زود برآوری کی تکنیک (Technique of Vernalization)

بیجوں کو پہلے پانی میں بھگو دیا جاتا ہے، اور 10C سے 12°C

11 Botany unit=15
Thursday, March 24, 2022 7:34:35 PM

پر اگنے دیا جاتا ہے۔ پھر بیجوں کو کم تپش پر (3˚C to 5˚C) چند دنوں سے 30 دن تک تنبیت شدہ بیجوں کو سکھا کر بویا جاتا ہے۔ عام طریقہ کی بہ نسبت اس طریقہ سے پودے جلد پھول دیتے ہیں۔



خاکہ 15.21 زود برآوری اور پھول پیدا کرنا

3۔ زود برآوری کا اُلٹ (Devernalization)

بیش بہاری کے اثر کو تبدیل کرنا (Devernalization) زود برآوری کا الٹ کہلاتا ہے۔

4۔ عملی استعمالات

1۔ پیش بہاری پودوں (نباتاتی) کی مدت کو مختصر کر دیتا ہے اور پودے کو پہلے پھول آنے پر اکساتا ہے۔

2۔ یہ پودوں میں سردی کے خلاف مزاحمت کو بڑھاتا ہے۔

3۔ یہ پودوں کی فنجی بیماریوں کے خلاف مزاحمت کو بڑھتا ہے۔

4۔ پودوں کی افزائش کو تیز کیا جاسکتا ہے۔

15.6 بیجوں کی تنبیت اور بیج کی خوابیدگی (Seed Germination and Dormancy)

I۔ بیج کی تنبیت (Seed germination)

سازگار حالات کے دوران بیج کے جنین سے پودوں کی نشوونما کو بیج کی تنبیت Germination کہتے ہیں۔

تنبیت کی قسمیں: (Types of Germination):

بیج کی تنبیت کے دو طریقے ہیں: زمین کے نیچے اور زمین کے اوپر

i) برزمین تنبیت (زمین کے اوپر) Epigeal Germination

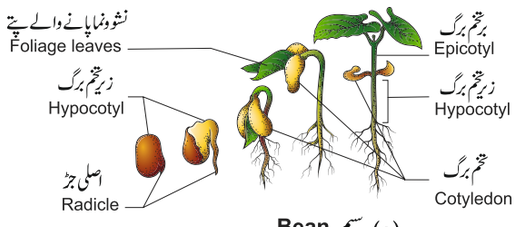
بیج بند (Cotyledon) تنبیت کے دوران برزمینہ کو مٹی سے باہر ڈھکیل دیا جاتا ہے۔ یہ لمبا ہونے کی وجہ سے زیر بیج پتہ بنتا ہے۔ مثال: ارنڈی اور پھلیاں ہیں۔

ii) زمین دوز تنبیت (Hypogeal Germination)

زمین کے اندر کے دوران بیج پتہ کی تنبیت کے تیزی سے لمبا ہونے کی وجہ سے زیرینہ مٹی کے نیچے رہتے ہیں۔ مثال: مکئی، مٹر۔

2۔ تنبیت کو متاثر کرنے والے عوامل: (Factors affecting germination)

بیج کی تنبیت براہ راست، بیرونی اور اندرونی جز سے متاثر ہوتی ہے۔



Bean سیم (a)



Pea مٹر (b)

خاکہ 15.22 (a) برزمین تنبیت (b) زیرزمین تنبیت

i۔ بیرونی عوامل: (External Factors)

a) پانی (Water): یہ خامروں کو فعال بناتا ہے جو بیج میں موجود پیچیدہ ذخیرہ (Reserve) غذا کو ہضم کرتے ہیں۔ اگر بیج کے پانی کی مقدار فاصل سطح سے نیچے جاتی ہے تو بیج اگنے میں ناکام رہتے ہیں۔

b) تپش (Temperature): بیج بہت کم اور زیادہ تپش پر اگنے میں ناکام رہتے ہیں۔ زیادہ تر منطقہ حارہ انواع کے لئے زیادہ سے زیادہ تپش 25˚C سے 35˚C ہے۔

c) آکسیجن (Oxygen): یہ تنبیت کے لئے ضروری ہے چونکہ ہوا باش تنفس تنبیت کے لئے ایک طبعی ضرورت ہے۔ زیادہ تر 20% آکسیجن والی ہوا میں اچھی طرح سے اگے گا۔

d) روشنی (Light): بہت سے بیج ایسے ہیں جو تنبیت کے لئے روشنی کے ذمہ دار ہیں اور ان بیجوں کو photoblastic کہا جاتا ہے۔

e) مٹی کی حالت (Soil conditions):

اپنی فطری عادت میں بیج کی تنبیت، مٹی کی حالات سے متاثر ہوتی ہے، جیسا کہ پانی کو تھامے رکھنے کی صلاحیت، معدنی ترکیب اور مٹی کی ہوا۔

II۔ اندرونی عوامل: (Internal Factors)

(a) جنین کی پختگی: (Maturity of embryo)

کچھ پودوں کے بیج، جو ناپختہ جنین رکھتے ہیں، جھڑنے لگتے ہیں۔ ایسے بیج جنین کی پختگی کے بعد ہی تنبیت پاتے ہیں۔

(b) تنبیت کی صلاحیت: (Viability)

عام طور پر بیج صرف ایک خاص مدت کے لئے قابل عمل یا زندہ رہتے ہیں

11 Botany unit=15
Thursday, March 24, 2022 7:34:37 PM

(تنبیت کی صلاحیت رکھتے ہیں)۔ان کی مدت چند دنوں مثال oxalis سے سو سال تک ہوتی ہے۔کنول کے بیجوں میں تنبیت کی قابلیت 1000 سال تک درج کی گئی ہے۔بیج صرف قابل تنبیت ہونے کی مدت کے اندر ہی اگتے ہیں۔

c۔ خوابیدگی (Dormancy)

بہت سے پودوں کے بیج جھڑتے وقت غیر فعال ہوتے ہیں، ایک تفصیلی جائزہ ذیل میں لیا گیا ہے۔

II۔ بیج کی خوابیدگی (Seed Dormancy)

زیادہ تر پودوں کے بیج ساز گار ماحولیاتی حالات میں اگتے ہیں، لیکن کچھ بیج مناسب ماحول جیسے پانی، آکسیجن اور تپش میں بھی تنبیت نہیں پاتے۔ایسے بیجوں کی تنبیت میں مہینے یا سال لگ جاتے ہیں۔جب کسی بیج کی حالت مناسب ماحول میں اگنے میں ناکام ہوجائے تو اسے بیجوں کی خوابیدگی کہتے ہیں۔سست نشوونما کی دو اہم وجوہات ہیں۔مسلط شدہ خوابیدگی (Imposed dormancy) اور فطری خوابیدگی (innate dormancy)۔ مسلط شدہ خوابیدگی کم رطوبت اور کم تپش کی وجہ سے ہوسکتی ہے۔ فطری خوابیدگی کا تعلق خود بیج کی خصوصیات سے ہے۔

1۔ بیجوں کی خوابیدگی ہونے سبب بننے والے عوامل: (Factors Causing dormancy of Seeds)

(i) بیج پوست کا سخت ہونا پانی اور گیسوں کے اندر داخل ہونے کے رکاوٹ کا سبب بن سکتا ہے، کیونکہ اس کی وجہ سے جنین پھول نہیں پاتے اور اس سے بیج کی تنبیت رک جاتی ہے۔

(ii) بیجوں کی بہت سے انواع نامکمل طور پر تیار شدہ جنین پیدا کرتے ہیں جنہیں rudimentary embryo کہتے ہیں جو سستی کو فروغ دیتے ہیں

(iii) درکار روشنی کی کمی بیجوں کی سستی کا باعث بن سکتی ہے۔

(iv) اعلیٰ یا کم تپش سستی کا سبب بنتی ہے۔

(v) فینولیک مرکبات جیسے روک تھام کرنے والوں کی موجودگی، بیج کی تنبیت کو روکتی ہے، جو سستی کا سبب بنتی ہے۔

2۔ خوابیدگی کو توڑنے کے طریقے (بیج کی نشوونما کو بڑھانے کے طریقے) (Methods of breaking dormancy)

بیجوں کی خوابیدگی کو مختلف طریقوں سے توڑا جاسکتا ہے، وہ یہ ہیں۔

(i) چھلکا اتارنا: (Scarification)

میکانیکی اور کیمیائی طریقوں سے بیج کے پوست کو کاٹنا یا نامیاتی محللوں کو استعمال کرنے سے ان کے اوپر موجود چربیلے مرکبات نکل جاتے ہیں، اس عمل کو چھلکا اتارنا کہتے ہیں۔

(ii) تصادم (Impaction) :

کچھ بیجوں میں پانی اور آکسیجن کا رک کے خلیات کی رکاوٹ کی وجہ سے سوراخ میں داخل نہیں ہو پاتے۔اس ڈھکن کو بنانے کے لئے ان بیجوں کو زور سے ہلایا جاتا ہے، جسے (impaction) تصادم کہا جاتا ہے۔

(iii) درجہ وار ترتیب (Stratification) :

گلابی پودوں کے بیج (سیب، بیر اور چیری) اس وقت تک نہیں اگیں گے جب تک کہ وہ تپش (10°C سے 0°C) میں ہفتوں سے مہینوں تک اچھی طرح سے ہوادار نم حالات کے سامنے نہ آجائیں۔اس طرح کے سلوک کو درجہ وار ترتیب کہتے ہیں۔

(iv) متبادل تپش (Alternating temperature): کچھ بیجوں کے تنبیت کو روزانہ تپش میں ردوبدل کے ذریعے مضبوطی سے فروغ دیا جاتا ہے۔کم اور زیادہ تپش کی تبدیلی بیجوں کے تنبیت کو بہترین بناتی ہے۔

(v) روشنی (Light) photoblastic بیجوں کی سستی کو دور کرنے، انہیں سرخ روشنی کے سامنے رکھا جاتا ہے۔

15.7 پودوں میں عمر رسیدگی (Senescence)

پودوں کی زندگی کچھ ترتیب وار واقعات پر مشتمل ہے جیسے تنبیت، نوجوانی کے مراحل میں پختگی بڑھاتے اور موت کی عمر کو پہنچنا senescence کہتے ہیں۔ عمر رسیدہ پن میں نشوونما اور ختم ہونے کے وہ تمام مراحل شامل ہیں جو ایک فعلیاتی تنظیم کو مکمل طور پر ختم کرتے ہیں۔ جانوروں کے برعکس پودے مسلسل نئے اعضاء بناتے ہیں اور پرانے اعضاء غذائی اجزاء کی برآمد کو زیادہ سے زیادہ کرنے کے لئے انتہائی منظّم عمر رسیدہ ہونے کے پروگرام سے گزرتے ہیں۔

> نباتات کی وہ شاخ جو عمر رسیدگی اور جوانی سے متعلق ہے اسے Phytogerontology کہتے ہیں۔

1۔ عمر رسیدگی کی قسمیں: (Types of Senescence)

Leopold (1961) نے چار قسم کے عمر رسیدگی کو تسلیم کیا ہے۔

i) مجموعی طور پر عمر رسیدگی (Over all Senescence)

ii) اعلیٰ عمر رسیدگی (Top Senescence)

iii) پتے جھڑنے والی عمر رسیدگی (Deciduous Senescence)

iv) تدریجی عمر رسیدگی (Progressive senescence)

i) مجموعی طور پر عمر رسیدگی (Over all Senescence) :

اس قسم کی سنسنی سالانہ پودوں میں اس وقت ہوتی ہے جب پودا متاثر ہوکر مرجاتا ہے۔ مثال کے طور پر گیہوں اور سویابین یہ چند کثیر سالہ پودوں میں بھی پایا جاتا ہے۔ مثال: agave اور بانس

11 Botany unit=15
Thursday, March 24, 2022 7:34:37 PM

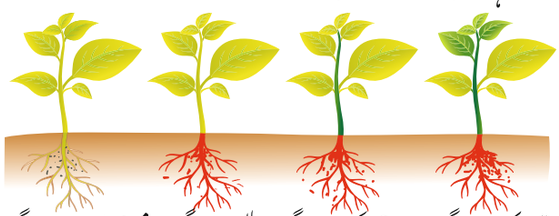
(ii) اعلیٰ عمر رسیدگی: (Top Senescence)

یہ پودوں کے ہوائی حصوں میں پایا جاتا ہے۔ یہ کثیر سالہ پودوں میں عام ہے۔ زیر زمین اور جڑ کا نظام ایک عمل دیتا ہے۔ مثال: کیلا اور *Gladiolus*

(iii) پرنیستی سنسنی یہ پرنیستی پودوں میں عام ہے اور صرف پودوں کے پتوں میں پائی جاتی ہے جو تنے اور جڑ کے نظام زندہ رہتے ہیں۔ مثال Elm اور Maple۔

(iv) تدریجی عمر رسیدگی: (Progressive Senescence)

اس قسم کی سنسنی بتدریج ہوتی ہے۔ پہلے یہ پرانے پتوں میں ہوتا ہے اس کے بعد نئے پتے، پھر تنا اور آخر میں جڑ کے نظام میں یہ سالانہ میں عام ہوتا ہے۔ (خاکہ 15.23)



15.2.3۔ پودوں میں مختلف قسم کی عمر رسیدگی

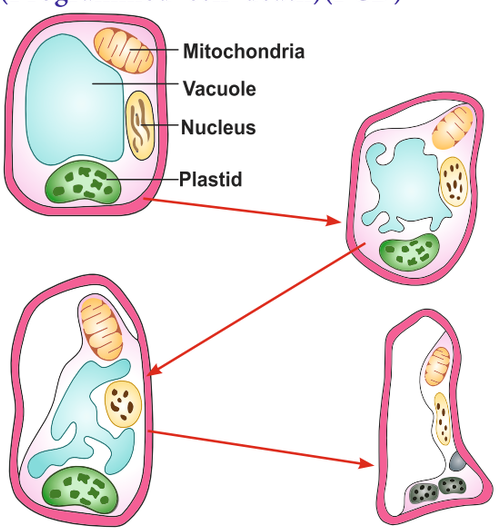
2۔ عمر رسیدگی کی فعلیات (Physiology of Senescence)

- خلیات ساخت میں تبدیلی سے گزرتے ہیں۔
- خلیے کا خالیہ lysosome کے طور پر کام کرتا ہے اور ہائڈرولیٹک انزائم کو خارج کرتا ہے۔
- خلیات میں نشاستہ کی مقدار کم ہوجاتی ہے۔
- کلوروفل کے نقصان کے ساتھ ساتھ anthocyanin رنگ کی ترکیب اور جمع ہونے سے شعاعی ترکیب کم ہوجاتا ہے، اس لئے پتے سرخ ہوجاتے ہیں۔
- عمر رسیدگی (Senescing) عضو میں پروٹین کی مقدار میں واضح کمی ہوتی ہے۔
- پتے کے RNA مواد خاص طور پر rRNA کی سطح انزائم RNAase کی بڑھتی ہوئی سرگرمی کی وجہ سے خلیوں میں کمی ہوجاتی ہے۔
- DNA سالمے DNAase انزائم کی بڑھتی ہوئی سرگرمی سے انحطاط پذیر ہوتے ہیں۔

عمر رسیدگی کو متاثر کرنے والے عوامل: (Factors affecting Senescence)

- ABA اور ایتھلین عمر رسیدگی کو تیز کرتا ہے، جب کہ آکسن اور سائٹوکائی نن عمر رسیدگی کو تاخیر کرتا ہے۔
- نائٹروجن کی کمی سنسنی میں اضافہ کرتی ہے، جب کہ نائٹروجن کی فراہمی سنسنی کو روکتا ہے۔
- زیادہ تپش حواس کو تیز کرتا ہے، لیکن کم درجۂ حرارت سنسنی کو روکتا ہے
- سنسنی روشنی کی نسبت اندھیرے میں تیز ہوتی ہے۔
- پانی کا دباؤ ABA کے جمع ہونے کا باعث بنتا ہے۔

4۔ خلیہ کی موت کے لئے پروگرام (Programmed cell death)(PCD)



خاکہ 15.24 خلیہ کی موت کے لئے پروگرام

پودوں میں عمر رسیدگی کو اپنے جینیاتی پروگرام کے ذریعے قابو کیا جاتا ہے اور عمر رسیدگی کے نتیجے میں پودے یا پودے کے کسی حصے کی موت کو خلیہ کی موت کے لئے پروگرام کہا جاتا ہے۔ ایک انفرادی خلیے کی مختصر سی عمر رسیدگی میں PCD کہلاتا ہے۔ PCD میں پودوں پر مشتمل پروٹیولیٹک خامرے phytaspases ہیں اور جانوروں میں caspases ہیں۔ عمر رسیدہ خلیے اور بافتوں سے تغذیائی اجزاء اور دیگر ذیلی اشیاء کو دوبارہ متحرک کیا جاتا ہے اور پودے کے باقی حصوں میں دوبارہ زندہ رہنے کے لئے تقسیم کیا جاتا ہے۔ ترقی پذیر خشبہ (Xylem) و وعائی نالیاں اور سانس نالیاں (Tracheids) کے پروٹو پلاسٹ مرجاتے ہیں اور پختگی پر غائب ہوجاتے ہیں، تاکہ انہیں نقل وحمل کے لئے پانی چلانے کے لئے فعال طور پر مؤثر بنایا جاسکے۔ آبی پودوں میں ہوائی بافتیں (Aerenchyma) عام طور پر پودوں کے مختلف حصوں میں بنتا ہے، جیسے کہ جڑوں اور تنوں میں جو بڑی ہوا کی جگہوں کو گھیرے ہوتے ہیں جو PCD کے ذریعے پیدا ہوتے ہیں۔ یک جنسی پھولوں کی نشوونما میں نر اور مادہ پھول ابتدائی مراحل میں موجود ہوتے ہیں، لیکن ان دونوں میں سے صرف ایک ہی اپنی نشوونما مکمل کرتا ہے جب کہ دیگر PCD کے ذریعے ختم ہوجاتا ہے۔ (خاکہ 15.24)

11 Botany unit=15
Thursday, March 24, 2022 7:34:38 PM

5۔ پتوں کا جھڑنا (Abscission):

Abscissionاعضاء کے جھڑانے کا ایک طبیعیاتی عمل ہے، جیسے آبائی پودوں کے جسم سے پتے، پھول، پھل اور بیج جب ان حصوں کو ہٹا دیا جاتا ہے تو پودا پانی اور غذائی اجزاء کے نقصان کو روکنے کے لئے اپنے عروقی نظام کو بند کر دیتا ہے۔ عمر رسیدگی ہونے کا آخری مرحلہ انحطاط ہے۔ تپش والے علاقوں میں پرنباتی پودوں کے تمام پتے موسم خزاں میں گرتے ہیں اور ننگی شکل کو جنم دیتے ہیں۔ اس کے بعد موسم بہار کے موسم میں نئے پتے تیار ہوتے ہیں، لیکن سدا بہار پودوں میں بتدریج ہوتا ہے۔ پرانے پتے جھڑ جاتے ہیں جب کہ نئے پتے سال بھر مسلسل تیار ہوتے ہیں۔

6۔ پت جھڑ کے دوران شکلیاتی اور کی تبدیلیاں (Morphological and Anatomical Changes during abscission)

پت جھڑ کا عمل اندرونی طور پر ایک مخصوص زون کے ذریعے نشان زدہ کیا جاتا ہے جو باریک دیواروں والے خلیات کی چند تہوں کے ایک مخصوص زون کے ذریعے ترتیب دیا جاتا ہے۔ اس (زون) حلقہ کو پت جھڑ کا علاقہ abscission zone کہا جاتا ہے۔ ایک پت جھڑ کی تہہ سبزی مائل ہوتی ہے رنگ میں سرمئی اور 2 سے 15 خلیوں کی موٹی خلیوں کی قطاروں سے بنتی ہے۔ pectinase خامرہ اور سیلولوز کی سرگرمی سے درمیانی غشائی پرت (Lamella) اور خلوی کی بنیادی دیوار کے تحلیل ہونے کی وجہ سے پت جھڑ کی تہہ کے خلیے الگ ہوجاتے ہیں، جس کے نتیجے میں خلیے ڈھیلے ہوجاتے ہیں۔ ٹائلوز (Tyloses) بھی چلنے والی نالیوں کو روکے ہوئے بنتے ہیں۔ کلوروفل کی کمی پتیوں کے رنگ میں تبدیلی کا سبب بنتی ہے، جو پودوں سے الگ ہوجاتے ہیں اور پتے گر جاتے ہیں۔ دستبرداری کے بعد خلیات کی بیرونی تہہ periderm کی نشوونما سے جڑ جاتی ہے۔ خاکہ (15.25)

7۔ پت جھڑ کو متاثر کرنے والے ہارمون: (Hormones influencing abscission)

تمام قدرتی طور پر پائے جانے والے ہارمون جراحی کے عمل کو متاثر کرتے ہیں۔ آکسن اور سائٹوکائی نن، پت جھڑ کو روکتے ہیں جب کہ ایبسسک ترشہ (ABA) اور ایتھلین اس کو فروغ دیتے ہیں۔

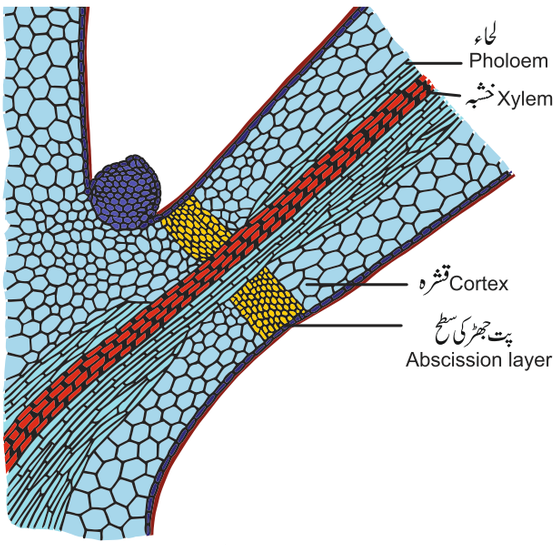
8۔ پت جھڑ کی اہمیت : (Significance of abscission)

1۔ پودے کے مردہ حصوں کو پت جھڑ کر عمل جدا کرتا ہے، جیسے پرانے پتے اور پکے ہوئے پھل۔

2۔ یہ پھلوں کو پھیلانے اور پودے کی زندگی کے چکر کو جاری رکھنے میں مدد کرتا ہے۔

3۔ پت جھڑ کے پودوں میں، موسم گرما میں پتوں کے جھڑنے کا عمل پانی کے تحفظ میں مدد کرتا ہے۔

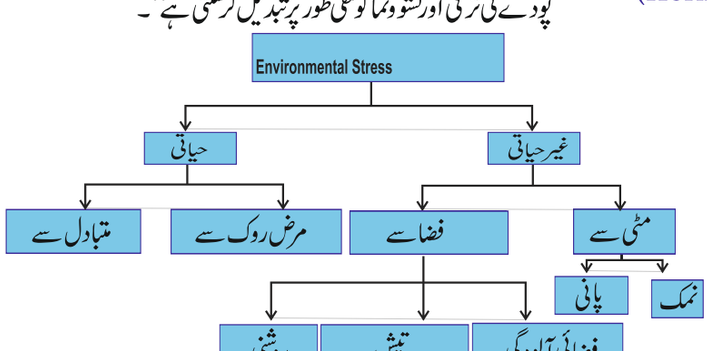
4۔ ادنیٰ پودوں میں، پودوں کے حصوں جیسے زوج (Gemmae) یا چھوٹے پودوں (Plantlet) میں نباتاتی تولید میں مدد کرتا ہے۔



خاکہ 15.25 پتے کے ڈنڈی کی طولی تراش جس میں پت جھڑ کی تہہ ظاہر ہوتی ہے

15.8۔ تناؤ کی فعلیات (Stress Physiology)

دیگر تمام جانداروں کی طرح پودے بھی مختلف ماحولیاتی دباؤ کا شکار ہوتے ہیں، جیسے پانی کی کمی، خشک سالی، سردی، گرمی، نمکیات اور فضائی آلودگی، منفی ماحولیاتی حالات وغیرہ میں پودے کے کام کرنے کے مطالعہ کو تناؤ کی فعلیات کہا جاتا ہے۔ Jacob Levitt (1972) نے سب سے پہلے پودوں کے سلسلے میں stress physiology کی اصطلاح استعمال کی اور ان کے مطابق تناؤ ماحولیاتی حالت میں ''کوئی بھی تبدیلی جو پودے کی ترقی اور نشوونما کو منفی طور پر تبدیل کر سکتی ہے''۔



15.26۔ پودے میں تناؤ کے قسموں کی درجہ بندی

11 Botany unit=15
Thursday, March 24, 2022 7:34:39 PM

تناؤ کا مقابلہ کرنے والے پودوں کے ردعمل کو زور (Strain) کہا جاتا ہے۔ مثال کے طور پر اگر مناسب روشنی کے حات میں اُگنے والا ایک عام پودے کو روشنی کی قلت کا شکار ہو تو اس کی شعاعی ترکیب کم ہو جاتی ہے۔ اس طرح روشنی کی کم شدت کو زور کہا جاتا ہے اور شعاعی ترکیب میں کمی کو تناؤ کہتے ہیں۔ حیاتیاتی زور دو قسم کے ہوتے ہیں۔ لچکدار حیاتیاتی زور اور پلاسٹک حیاتیاتی زور۔ اگر پودوں کے فعل کا ردعمل عارضی ہو اور جب یہ اپنی اصلی حالت میں واپس آجائے تو اسے لچکدار حیاتیاتی تناؤ کہا جاتا ہے۔ مثال عارضی مرجھانا۔ اگر ردعمل مستقل ہو اور پودوں کا فعل معمول کی حالت میں واپس نہ آئے تو اسے پلاسٹک حیاتیاتی تناؤ کہا جاتا ہے۔ مثال: مستقل مرجھانا کچھ پودے زور کی حالت میں ڈھال جاتے ہیں اور زور سے بری طرح متاثر ہوتے ہیں۔ ایسے پودوں کو زور مزاحم یا زور برداشت کرنے والے پودے کہتے ہیں۔ مثال گھنے Mangrove کچھ پودے تناؤ کا سامنا نہیں رکھ سکتے اور وہ اپنی منفی مدت کو غیر فعال حالت میں گزارتے ہیں۔ اسے انہیں تناؤ کو برداشت کرنے والے پودے کہتے ہیں۔ عارضی پودے مختصر مدت کے صحرائی پودے ہیں، جو خشک موسم کے آغاز سے پہلے موسمی بارشوں کے دوران اپنی زندگی کا چکر مکمل کر لیتے ہیں۔ ان عارضی پودوں کی درجہ بندی کی جاسکتی ہے، جیسا کہ شکل 15.26 میں دیا گیا ہے۔

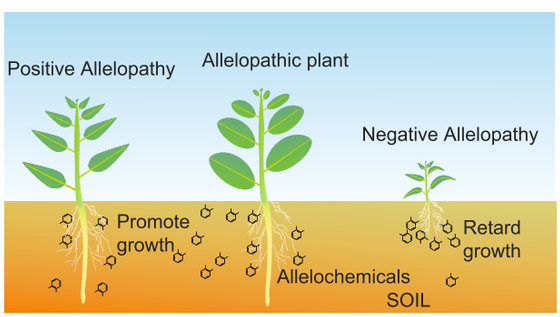
1۔ حیاتی تناؤ (Biotic Stress)

یہ پودوں پر منفی اثرات ہیں جو دوسرے جانداروں جیسے وائرس کی وجہ سے ہوتے ہیں۔ بیکٹر یا، فنجی، طفیلی، حشرات، غیر ضروری گھاس پھوس اور مسابقتی پودے۔ چارے، ایندھن اور زرعی مقاصد کے لئے جڑی بوٹیاں اور درختوں کی ٹہنیوں کو کاٹنے اور انسان کی سرگرمی کی وجہ سے حیاتیاتی ماحولیاتی زور بھی پیدا ہوتا ہے۔ بیکٹر یا کی وجہ سے حیاتیاتی زور فنجی اور نیماٹوڈس nematodes کا جو ماحول ہے، وہاں ہمیشہ موجود رہتے ہیں، انہیں ممکنہ حیاتیاتی زور (Potential biotic stress) کہتے ہیں۔ یہ دو اقسام میں تقسیم ہوتے ہیں۔

(i) الیلوپیتھی: (Allelopathy)

ایک عضویہ جو ایک یا ایک سے زیادہ حیاتیاتی کیمیائی مادے پیدا کرتا ہے، جس سے دوسرے جانداروں کی تنبیت، نشوونما اور تولید پر بہت زیادہ اثر انداز ہوتا ہے، اس کو الیلوپیتھی (Allelo pathy) کہتے ہیں۔ یہ حیاتیاتی کیمیاء کے نام سے جانے جاتے ہیں۔ وہ فائدہ مند ہیں (مثبت الیلیو پیتھک) یہ الیلوکیمیکل۔ زمین پر رہنے کے بعد پتوں سے اور جڑوں سے بھی حاصل کئے جاتے ہیں۔ الیلوپیتھی کی اصطلاح یونانی لفظ (allelon = ایک دوسرے اور pathos = برداشت کرنا) اور پہلی بار 1937ء میں Hans Molisch نے استعمال کیا۔ الیلوپیتھک اثر فصل پر گھاس پھوس کے ساتھ ہوسکتا ہے اور اس کا برعکس بھی۔

(خاکہ 15.27)



خاکہ 15.27 پودوں میں الیلوپیتھی

سب سے مشہور الیلوپیتھک پودوں میں سے ایک سیاہ اخروٹ ہے (*Juglans Nigrum*) سیاہ اخروٹ میں جو کیمیائی موجود ہے، وہ Juglone ہے اور یہ تنفس کو روکنے والا ہے۔ solanaceous پودوں، جیسے ٹماٹر، شملہ مرچ اور بیگن کے لئے حساس ہوتے ہیں۔ یہ پودے جب ان الیلو کیمیائی کے سامنے آتے ہیں تو ان میں مرجھانا کلوروسس (سبز رنگ کی کمی) اور موت جیسی علامات ظاہر ہوتی ہیں۔

یادداشت کی جانچ کیجئے۔

کیا تمام پودے الیلیو پیتھک ہیں؟
کیا الیلیو پیتھک کیمیائی جانوروں اور انسانوں کو متاثر کرتا ہے؟

جنت کا درخت (*Ailanthus altissima*):

الیلوپیتھک درختوں کی فہرست میں حالیہ اضافہ ہے۔ Alianthone ایک الیلیو کیمیکل ہے جو Ailanthus کی جڑ سے نکالا جاتا ہے۔ ایک طاقتور جڑی بوٹی ماردوا کے طور پر کام کرتا ہے۔ جوار کے پودوں میں بوٹی ماردوا (herbicide) کے طور پر کام کرتا ہے۔ جوار کے پودوں میں الیلوکیمیکل سورگولون (Sorgolone) الیلوپیتھک سرگرمی رکھتا ہے۔ یہ سب سے زیادہ مکئی کے انواع کی جڑوں میں موجود بعض غیر ضروری گھاس پھوس کی نشوونما کو روکنے کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔ oat کے بیجوں کے اخراج (*Avena Fatua*)، گندم کے بیج کی تنبیت کو متاثر کرتے ہیں۔

11 Botany unit=15
Thursday, March 24, 2022 7:34:40 PM

(ii) بیماریوں (مرض) کے آنے کا سبب: (Pathogenecity)

جراثیم کا اثر جو پودوں میں بیماریوں کا سبب بنتا ہے۔

مثال *Xanthomonas citri*

2۔ غیر حیاتی زور: (Abiotic Stresses)

غیر حیاتیاتی زور ماحولیاتی حالت (ماحولیاتی زور) یا مٹی کی حالت (edaphic stress) کی وجہ سے ہوسکتا ہے۔ روشنی کے درجۂ حرارت اور فضائی آلودگی کی زیادہ اور کم سطح کی وجہ سے ماحولیاتی دباؤ ہوسکتا ہے۔

i۔ روشنی کا تناؤ (Light Stress)

کم روشنی کی شدت والے روشنی کی انواع کی تقسیم Sciophytes (سایہ پسند پودے) کو محدود کرتا ہے۔ تیار ہوتے ہیں جب کہ تیز روشنی کی Heliophytes (اعلیٰ شدہ روشنی سے محبت کرنے والے پودے) کی ترقی۔ کم روشنی کی شدت میں دہنہ مکمل طور پر نہیں کھلتا۔ اس لئے وہاں گیسوں کا پھیلاؤ کم ہوتا ہے۔ اس کے نتیجہ میں کم روشنی کی وجہ سے شعاعی ترکیب اور کلوروفل کی ترکیب بھی متاثر ہوتی ہے۔ زیادہ روشنی کی شدت بھی شعاعی ترکیب کو روکتی ہے۔ شعاعی مدت میں تبدیلی پھولوں کو روکتی ہے۔

(ii) تپش (Temperature)

پودے کسی خاص علاقے کے مطابق ہوتے ہیں اور انہیں دوسرے علاقے میں تپش کے تناؤ کا سامنا کرنا پڑتا ہے۔

(a) اعلیٰ تپش (High Temperature)

تپش مٹی اور ماحولیاتی خشک سالی کا سبب بنتا ہے۔ مٹی کی خشکی میں پودوں کو مستقل طور پر مرجھایا جاتا ہے۔ پودے عام طور پر تپش 44°C سے زیادہ مرجاتے ہیں۔ تاہم کچھ جاندار جیسے *Mastigocladus* (ایک سائنو بیکٹیریم) گرم چشموں میں 90°C سے 85°C پر اچھی طرح بڑھتے ہیں۔ 45°C پر جیسے حرارتی سٹاک پروٹین کہتے ہیں HSPs ظاہر ہوتے ہیں۔ یہ پروٹین پھلوں کی مکھی Melarogastec (Drosophila) میں دریافت ہوتے ہیں۔ پودے اور خوردبینی عضویات اعلیٰ تپش پر تمام طبیعیاتی عمل میں کمی آتی ہے۔ شعاعی ترکیب کم ہوجاتا ہے اور تنفس بڑھ جاتا ہے۔ لہذا پودوں کو نامیاتی مادے کی کمی کا سامنا کرنا پڑتا ہے۔

> کیا جانتے ہو؟
> سیب ایک تپش والا پودا جب منطقہ حارہ کی حالت میں لگایا جاتا ہے تو پھل پیدا کرنے میں ناکام رہتا ہے اور نشوونما بھی متاثر ہوتی ہے۔

b۔ کم تپش (Low Temperature)

کم تپش کا دباؤ پودوں کے لئے کافی نقصان دہ ہے اور نقطہ انجماد کے قریب تپش ناقابل واپس نقصان کا باعث بنتا ہے تاکہ پودے شدید سرد حالات میں زندہ رہ سکیں۔ البتہ الپائن اور آرکٹک علاقوں میں اگنے والے کچھ پودے کم تپش میں زندہ رہ سکتے ہیں اور ایسے پودوں کو سردی کے خلاف مزاحمت کہا جاتا ہے۔ مندرجۂ حرارت کی وجہ سے تناؤ کو ٹھنڈ کا تناؤ کہا جاتا ہے۔ 10° C سے کم تپش جڑوں کی نشوونما کو کم کرتا ہے۔ روانوں کے رساؤ اور ایتھلین کی پیداوار کو بڑھاتا ہے۔

> کیا جانتے ہو؟
> پودوں کے کچھ حصے جیسے (بیج، زرگل اور جنین بہت ہی کم تپش پر محفوظ کئے جاسکتے ہیں۔ (−196°C)

(iii) ہوائی آلودگی (Air Pollutions)

ہندوستانی برصغیر میں پائے جانے والے اہم ماحولیاتی آلودگی CO، CO_2، SO_2، NO_2، O_3 فلورائیڈ اور H_2S ہیں۔ آلودگی نظر آنے والی چوٹ کے باعث نہیں بنتی، لیکن پوشیدہ چوٹ کا سبب بنتی ہے۔ اگر ان آلودگیوں کا ارتکاز نظر آنے والی چوٹ کو بڑھاتا ہے، جیسے chlorotic اور Necrotic علاقے پتوں پر نمودار ہوتے ہیں اور ساتھ ہی شعاعی ترکیبی کاربن تحویلی اور نباتی مٹی کی تشکیل کو روکتے ہیں۔ کچھ آلودگی کم ارتکاز پودوں کی نشوونما کے محرک پر مثال SO_2، NO_2 اور تنفس اور شعاع تنفس فضائی آلود کے لئے حساس ہیں۔ اگر فضائی آلودگر کا ارتکاز زیادہ ہو تو یہ سانس کو روکتا ہے، جب کہ کم ارتکاز میں سانس کو روکتا ہے اور کم ارتکاز میں تنفس کو تحریک دیتا ہے۔ دائمی نمائش کے تحت نائٹروجن فضائی آلودگر، کلوروفل کے مواد کو بڑھاتی ہے، جب کہ کوئی اصل نمائش میں لون کے مواد کو کم نہیں کرتا۔

(iv) مٹی کا زور (Edaphic stress) :

انہیں دو اقسام میں تقسیم کیا گیا ہے،

وہ ہیں پانی کا زور اور نمک کا زور

11 Botany unit=15
Thursday, March 24, 2022 7:34:41 PM

(a) پانی کا زور (Water Stress)

پانی کی کمی یا پانی کی زیادتی سے پیدا ہونے والی ایک عام کشیدگی کو پانی کا تناؤ کہا جاتا ہے۔ پانی کی کثرت ایک تناؤ کی طرف لے جاتی ہے، جسے سیلاب کا تناؤ کہا جاتا ہے اور پانی کی کمی ایک تناؤ کا باعث بنتی ہے، جسے خشک سالی کا تناؤ کہا جاتا ہے۔

(I) غذائی زور (Foods Stress)

سیلاب سے پودوں اور اس کے حصوں کا عارضی طور پر ڈوبنا جڑوں میں آکسیجن کی کمی کا سبب بنتا ہے اور مٹی میں پیدا ہونے والے خوردبینی عضویات کا عمل کم ہوجاتا ہے ایسسک ترشہ ایتھلین اور ایتھلین Precursors بڑی مقدار میں بنتے ہیں۔ دونوں کی جزوی بندش کی تحریک پتوں میں epinasty اور پت جھڑ سیلولر جھلی کے نظام کی خرابی مائٹوکانڈریا اور جراثیمی اجسام ٹوٹ جاتے ہیں اور انزائم جزوی طور پر روکے جاتے ہیں۔ سیلاب کو برداشت کرنے والے پودوں میں وہ شامل ہیں، جو مستقل طور پر گیلی مٹی پر پائے جاتے ہیں۔ مثالیں: دلدلی پودے، ساحلی پودے اور آبی پودے۔ سیلاب زدہ مقامات پر پائے جانے والے درختوں کی انواع بھی برداشت کرنے والی ہیں۔ مثالیں: *Taxodium disticum* ہیں جو سیلاب کے تناؤ کو برداشت کرتی ہیں۔

(II) خشک سالی کا زور: (Drought stress)

خشک سالی کے زور کی اصطلاح بغیر بارش کی نشاندہی کرتی ہے جس کے دوران زمین میں پانی کی مقدار اس حد تک کم ہوجاتی ہے کہ پودے پانی کی کمی کا شکار ہوجاتے ہیں۔ خشک سالی کے اثرات درج ذیل ہیں۔ خلیہ کی نشوونما میں کمی اور خلیوں کی دیوار کے اجزاء کی ترکیب کی وجہ سے خلیوں کی جسامت چھوٹی ہوجاتی ہے۔ نائٹروجن کا تعین اور اس میں کمی بعض خامروں کی سرگرمی کو کم کرکے کم کردی جاتی ہے۔ ایسسک ترشے کی سطح میں اضافہ بالآخر دہن کے آلات کو کم سے کم تک بند کردیتا ہے اس لئے عمل سریان میں شعاعی کلوروفل کی تشکیل کو روکتی ہے اور شعاعی ترکیبی عمل میں کمی آتی ہے۔ پختہ پتوں کا مرجھانا، کاربوہائیڈریٹ کی کمی سے منسلک ہوتا ہے جس کے بعد حرکت بند ہوجاتی ہے اور اس کے بعد پتوں کی موت واقع ہوجاتی ہے۔

خشک سالی کے میکانزم کی مزاحمت
(Mechanism of drought resistance)

خشک پسند پودے (xerophytes) خشک سالی کے لئے اچھی طرح سے موافقت پذیر ہیں کیونکہ:

1۔ اس لئے کہ ان پودوں کا پروٹوپلازم اس وقت نہیں مرتا، جب تک اسے انتہائی یا طویل خشکی (ڈی ہیڈریشن) کا سامنا کرنا پڑتا ہے۔ لہذا یہ ایسی حالتوں کو برداشت کرتا ہے۔ مثال کے طور پر Creosote کی جھاڑی (*Larrea tridentata*) پانی کی مقدار کو 30% تک گرنے سے بچالیتا ہے، جب کہ زیادہ تر پودوں میں سطح 50-70% سے کم ہوجاتی ہے۔ یہ پودے خشکی کی مہلک سطح سے بچنے یا ملتوی کرنے کے قابل ہوتے ہیں، کیونکہ ان میں ساختی یا جسمانی ترقی ہوتی ہے۔ موافقت جو پودے سے بچنے یا ملتوی کرنے کے قابل ہوتے ہیں، کیونکہ ان میں ساختی یا جسمانی ترقی ہوتی ہے۔ موافقت جو پودے مندرجۂ ذیل میکانزم کو تیار کرتا ہے۔

- خشک ہونے سے بچنے کے لئے اپنی جڑوں کو گہرا کرکے پانی کے ذرائع تلاش کرتا ہے۔
- ایصالی بافت کو بڑھا کر گہری جڑوں کے ذریعے پانی کا بہتر اخراج کرتے ہیں۔
- دہنہ صرف نچلے برادمہ پر گھنے ٹرئی کومس کے ساتھ موجود ہوتا ہے۔
- رسیلی بافتوں میں پتوں کا رول اور پانی کا ذخیرہ ہے۔

خشک سالی کے تناؤ کے دوران ایک ضروری تحفظ کا طریقہ کار جو خلیہ کی ساخت کو مستحکم کرتا ہے۔ زور پیدا کرنے والے پروٹین (dehydrin and osmotin) کا جینی اظہار ہے۔ یہ پروٹین سائٹو پلازم میں کلاں سالمے اور مرکزے میں سائٹوڈھانچہ (حیاتی جھلی) کے انحطاط سے بچاتے ہیں۔ پانی کی خشکی کے برداشت کا مفہوم یہ ہے پانی کی موجودگی میں پروٹوپلازم دوبارہ آبیدہ ہوجاتا ہے۔ صحرائی اور بنجر علاقوں میں اگنے والے پودے عام طور پر خشک سالی کے خلاف مزاحم ہوتے ہیں۔

کیا تم جانتے ہو؟

(قیامت) دستخیز (Resurrection) ان پودوں کو کہا جاتا ہے، جو مکمل خشک ہوتے ہیں، جس کی وجہ سے وہ مردہ دکھائی دیتے ہیں، جب پانی دستیاب ہوتا ہے تو وہ ٹھیک (آبیدہ) ہوجاتے ہیں۔
مثال: (*Selaginella lepidophylla*)

11 Botany unit=15
Thursday, March 24, 2022 7:34:42 PM

b۔ نمک کا زور (Salt Stress)

مٹی میں نمک کی زیادہ مقدار کی موجودگی پودوں کی نشوونما اور ترقی کو روکتی ہے۔ عام طور پر وہ پودے جو سمندر کے کنارے اور راستوں کے قریب موجود ہوتے ہیں، نمک کے زور کا شکار ہوتے ہیں۔ ایک اندازے کے مطابق زمین پر سیراب شدہ زمین کا تقریباً ایک تہائی حصہ نمک کے زور سے متاثر ہے۔ Na^{1}، Cl^{2}، K^{1}، Ca^{11} اور Mg^{11} علاقوں میں اگنے والے پودوں کو دو مسائل کا سامنا ہے۔

1۔ منفی پانی کی صلاحیت کے ساتھ مٹی کا پانی کو جذب کرنا۔

2۔ زہریلے سوڈیم کاربونیٹ اور کلورائیڈ رواں کے زیادہ ارتکاز کے ساتھ تعامل نمک کی رواداری کی بنیاد پر انہیں دو قسموں میں تقسیم کیا گیا ہے

1۔ Halophytes

2۔ non halophytes یا glycophyte ہیں۔

ہیلو فائٹس نمکین مٹی سے تعلق رکھتی ہیں۔ وہ ہیلو فائٹس جو نمک کے ارتکاز کی ایک حد کے خلاف مزاحمت کر سکتی ہیں۔ انہیں euryhaline کہا جاتا ہے اور جن کی مزاحمت کی محدود حد ہوتی ہے انہیں Stenohaline کہا جاتا ہے۔ ہیلو فائٹس کی طرح غیر ہیلو فائٹس نمک کے خلاف مزاحمت نہیں کر سکتے۔ *Helianthus annus* اعلیٰ Mn^{21} روانوں کو برداشت کرتا ہے جو نمکین علاقوں میں موجود ہیں انہیں دو مسائل کا سامنا ہے۔

- ایک یہ ہے کہ مٹی کے پانی میں نمک کی زیادہ مقدار پانی کی صلاحیت میں کمی کا باعث بنتی ہے لہذا وہ مخالف سمت میں بڑھتے ہیں۔ مثال *Salicornia*
- ولوجی اثر اور وضاحتی اثر، ان دونوں کی وجہ سے نمکین پانی کے پودوں میں زخم پائے جاتے ہیں۔ کلورائڈ روانوں کا جمع ہونا، پانی جذب کرنے اور عمل سریان کو کم کرتا ہے۔

معدنی عنصر کی کمی کی وجہ سے نمک کا تناؤ (P, K ،S ،Fe ،Mo، Zn ،Mg ،Mn) فعلیاتی بے ترتیبی کا باعث بنتا ہے جس کی وجہ سے نمو اور پیداوار میں کمی واقع ہوتی ہے۔

1۔ نمک جمع کرنے والے نمکیات کو جذب کر کے ذخیرہ کرتے ہیں، تا کہ ان کے خلیوں کی ولوجی صلاحیت بڑھتے ہوئے پورے خطے میں منفی رہے

2۔ بعض نمکین پودے جو سخت ہوتے ہیں، وہ اپنے پتوں کی سطح پر اضافی نمک کو خارج کرتے ہیں۔ چند پودوں میں نمک کے غدود پائے جاتے ہیں، وہ نمک خارج کرتے ہیں (زیادہ تر NaCl)۔ خارج شدہ نمک ماحول سے رطوبت کے طور پر پانی جذب کرتا ہے۔

3۔ چند پودے مٹی میں نمک کو بہا کر یا نمک سے بھرے پتے گرا کر اپنا اضافی نمک کھو دیتے ہیں۔

4۔ نمک برداشت کرنے والے پودے (true halophytes) بڑی مقدار میں امینو ترشہ proline galactosyl glycerol اور کچھ نامیاتی ترشہ کی ترکیب کرتے ہیں جو ولوجی ہم آہنگی میں کام آتے ہیں۔

نمک برداشت کرنے کا میکانزم (Mechanism of Salt toleranec)

ہیلو فائٹس جیسے نمکین رہائش گاہوں میں اگنے والے پودوں کو محلول میں ضرورت سے زیادہ تحلیل شدہ نمکیات کے مسئلے کا سامنا کرنا پڑتا ہے۔ نمک کی زیادتی نسبتاً زیادہ منفی ولوجی صلاحیت پیدا کرتی ہے تا کہ پودے اردگر کے درمیانے درجہ میں پانی سے محروم ہو جاتے ہیں۔ ایسے حالات میں پودے صرف اس وقت پانی کھو دیتے ہیں جب ان کی پانی کی صلاحیت زیادہ منفی ہو جاتی ہے۔ یہ صرف اس صورت میں ممکن ہے جب وہ اضافی نمک کو جذب کر لیں اور اسے اپنے خلیے میں جمع کر لیں تا کہ باہر کے پودوں کی طرح یا زیادہ ارتکاز برقرار رکھا جا سکے۔

اس کے نقصانات (خامیاں):

1۔ نمک خالیوں میں جمع ہوتا ہے۔

2۔ پودے رسیلے بن جاتے ہیں

3۔ جمع شدہ نمک سائٹوپلازم کو نابیدہ کرتا ہے۔

4۔ سوڈیم کلورائڈ کو سائٹوپلازم میں برداشت نہیں کیا جاتا ہے۔

اور اس سے کئی خامرے بے فطری (denature) ہو جاتے ہیں

اس طرح غیر نامیاتی نمک کا جذب اور جمع مسئلہ کو حل کرنے میں ناکام رہتا ہے۔ تاہم پودے ایسے نامیاتی مرکبات کی ترکیب کے ذریعے نمک کے تناؤ کو برداشت کرتے ہیں جو انزائم کو کم کئے بغیر نمک کی زیادہ مقدار میں موجود ہو سکتے ہیں۔ ان نامیاتی مرکبات کو غیر مضر نامیاتی ولوجی مثال: پرولین اور بیٹالین (Osmoregulators) (ولوجی ناظم)

خلاصہ:

خلوی تقسیم، خلوی طوالت اور خلوی پختگی سے پودوں میں نشوونما کا عمل واقع ہوتا ہے۔ پہلا مرحلہ تاخیری مرحلہ ہے اور آخری مرحلہ مستحکم

11 Botany unit=15
Thursday, March 24, 2022 7:34:42 PM

حالت کا مرحلہ ہے۔ پختگی کے مرحلے کو log phase یا کثیر نشوونما کا مرحلہ کہا جاتا ہے۔ تینوں مرحلوں کو مجموعی طور پر ترقی کا عظیم دور کہا جاتا ہے۔ پودوں کی نشوونما اور ترقی کو اندرونی اور بیرونی دونوں عوامل سے قابو کیا جاتا ہے۔ اندرونی عنصر کیمیائی مادے ہیں جنہیں ترقی کے ناظم (PGRs) کہتے ہیں۔ ان ہارمون کو پانچ گروپوں میں تقسیم کیا گیا ہے۔ آکسن، گبرلین، سائٹوکائی نن، ابسسک ترشہ اور ایتھلین۔ یہ پودے کے مختلف حصوں میں PGRs ترکیب کی جاتی ہے۔ PGRs ہم آہنگی یا مخالف اتحادی کے طور پر کام کرسکتے ہیں۔ پھول کے طریقہ کار کو روشنی کی مدت (شعاعی دورانیت) اور تپش کی پیش بہاری کے ذریعے قابو کیا جاتا ہے۔ روشنی اور تاریکی کی نسبتاً لمبائی کے اثرات کے ساتھ پھولوں پر ہونے والے طبیعیاتی تبدیلیوں کو (شعاعی دورانیت) کو شعاعی رخیت کہتے ہیں۔ شعاعی طبیعیاتی عمل میں روشنی کے ادراک کے لئے ذمہ دار نیلے رنگ کا biliprotein شعاعی فعلیاتی عمل (روشنی کو مائل کرنے اور روکنے کے عمل) کو فائٹوکروم کہتے ہیں۔ شعاعی دورانیت کے علاوہ کچھ پودوں کو پھول آنے کے ابتدائی مراحل میں کم تپش کی ضرورت ہوتی ہے۔ بہت سے دوسالہ اور کثیر سالہ پودوں کو کم تپش (5° C تا 0° C) تک پھول لاتے ہیں اس عمل کو پیش بہاری Vernalization کہتے ہیں اور اس کا الٹا اثر کو Devernalization کہتے ہیں۔ بیج کی وہ حالت جب وہ مناسب ماحولیاتی حالات میں بھی تنبیت میں ناکام ہوجائے اسے بیج کی خوابیدگی کہتے ہیں۔ مندرجۂ ذیل طریقوں سے اسے قابو پایا جاسکتا ہے۔ چھلکا اتارنا، تصادم اور درجہ وار ترتیب، پودوں کی زندگی کچھ ترتیب وار واقعات پر مشتمل ہے جیسے تنبیت، نوجوانی کے مراحل میں پختگی بڑھاتے اور موت کی عمر کو پہنچنا senescence کہتے ہیں۔ عمر رسیدگی چار قسم کی ہوتی ہے اور وہ مجموعی طور پر سرفہرست پر نباتی اور ترقی پسند ہوتے ہیں۔ پودوں میں عمر رسیدگی کو اپنے جینیاتی پروگرام کے ذریعے قابو کیا جاتا ہے اور عمر رسیدگی کے نتیجے میں پودے یا پودے کے کسی حصے کی موت کو خلیہ کی موت کے لئے پروگرام کہا جاتا ہے۔ ایک انفرادی خلیے کی مختصر سی عمر رسیدگی میں PCD کہلاتا ہے۔ سنسنی کا آخری مرحلہ پت جھڑ abscission ہے۔ Abscission بنیادی پودوں کے جسم سے اعضاء کے بہانے کا ایک طبیعاتی عمل منفی ماحولیاتی حالات میں پودوں کے کام کرنے کا مطالعہ تناؤ فعالیات کہلاتا ہے۔ ماحولیاتی تناؤ کو بڑے پیمانے پر حیاتیاتی تناؤ اور حیاتیاتی زور میں تقسیم کیا جاسکتا ہے۔

یہ پودوں پر منفی اثرات ہیں جو دوسرے جانداروں جیسے وائرس کی وجہ سے ہوتے ہیں۔ بیکٹر یا، فنجی، طفیلی، حشرات، غیر ضروری گھاس پھوس اور مسابقتی پودے۔ چارے، ایندھن اور زرعی مقاصد کے لئے جڑی بوٹیاں اور درختوں کی ٹہنیوں کو کاٹنے اور انسان کی سرگرمی کی وجہ سے حیاتیاتی ماحولیاتی زور بھی پیدا ہوتا ہے۔ پودوں کو حیاتی زور ماحول کی حالت مٹی کی حالت کی وجہ سے ہوسکتا ہے۔

محاسبہ : Evaluation



1۔ درج ذیل میں سے غلط بیان کو منتخب کریں۔

(a) خلیات کے تشکیلی مرحلہ میں مرکزی خلوی تقسیم کی صلاحیت کو برقرار رکھتا ہے۔

(b) طوالت کے مرحلے میں مرکزی خلیے کی نشوونما ہوتی ہے۔

(c) پختگی کے مرحلے میں موٹاپن اور تفریق ہوتی ہے۔

(d) پختگی کے مرحلے میں خلیات مزید بڑھتے ہیں۔

2۔ اگر چرخی کا قطر، 6 انچ ہے۔ نقطہ کی لمبائی 10 انچ ہے اور نمائندہ کے ذریعے طے شدہ فاصلہ 5 انچ ہے۔ پودے کی لمبائی میں اصل نشوونما کا حساب محسوب کریں۔

(a) 1.5 انچ (a) 6 انچ

(a) 12 انچ (a) 30 انچ

3۔ ..... طاقتور ترقی روکنے والا ہے۔

(a) ایتھنال (b) سئ ٹوکائی کن

(c) ABA (d) آکسن

4۔ صحیح جوڑی کو منتخب کریں۔

(a)	انسانی پیشاب	(i)	آکسن-B
(b)	مکئی چنے کا تیل	(ii)	GA
(c)	فنجی	(iii)	ابسسک ترشہ II
(d)	ہیرنگ مچھلی کا تخم	(iv)	Kinitin
(e)	کچے مکئی کے دانے	(v)	آکسن A
(f)	کپاس کے نوخیز گیند	(vi)	Zeatin

a) A-iii, B-iv, C-v, D-vi, E-i, F-ii,

b) A-v, B-i, C-ii, D-iv, E-vi, F-iii,

c) A-iii, B-v, C-vi, D-i, E-ii, F-iv,

d) A-ii, B-iii, C-v, D-vi, E-iv, F-i

11 Botany unit=15
Thursday, March 24, 2022 7:34:43 PM

(5) بیجوں کا غیر فعال ہونا پودوں کا
(a) ناموافق ماحولی حالت سے گزرنا (c) قابل تنبیت کو کم کرتا ہے
(b) صحت مند بیج تیار کرنا (d) بیجوں کو خراب ہونے سے روکتا ہے

(6) مندرجۂ ذیل طریقوں میں سے کون سا طریقہ بیجوں کی خوابیدگی کو روکنے یا ختم کرنے کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔
(a) چھلکا اتارنا (Scarification) (c) ترتیب مدارج (Stratification)
(b) تصادم (impaction) (d) اوپر کے تمام

(7) سی ٹوکی نن (cytokinins) کے فعلیاتی اثرات لکھئے۔
(8) پھولوں کی شعاعی دورانیت کے مائل کرنے کے میکانزم کو بیان کریں۔
(9) خلیہ کی موت کا پروگرام (Programmed cell death) (PCD) پر مختصر بیان کریں۔
(10) خشک سالی کے حالات کا سامنا کرنے والا پودوں کے (طبیعیاتی اثرات) فعلیاتی اثرات کیا ہیں؟
(11) حیاتی زور (Biotic stress) کے طریقۂ کار کی وضاحت کریں

ICT Corner ICT کارنر



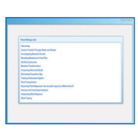
مرحلے : ■ QR کوڈ کو اسکین کریں۔
■ plant responses کلک کریں۔ ■ طریقہ کار 1-10 تک مرحلے پر عمل کریں۔
■ items کو منتخب کریں اور جانچ فہرست کو مکمل کریں۔
■ آپ کی پیشن گوئیوں کو ریکارڈ کرنا ہے۔ آپ کے مشاہدے لیب نوٹ میں لکھیں جو دائیں اوپر ہے۔

کارروائی : Activity ■ پودوں کی بیج اور حصے کی حرکت کا مشاہدہ کریں۔
■ اپنے مشاہدات کو ختم کریں۔

پودے مختلف محرکات کا جواب کیسے دیتے ہیں؟

آیئے پودوں کو متحرک کرنے کا عمل کریں




Step 1


Step 2


Step 3


Step 4

* Pictures are indicative only

Web URL: https://www.classzone.com/books/hs/ca/sc/bio_07/virtual_labs/virtualLabs.html

Botanical Names and Common Names نباتاتی نام اور عام نام

شمار عدد	Botanical Name نباتاتی نام	Common Name انگریزی نام	Tamil Name تمل نام	اردو نام (عام نام)
1.	*Abrus precatorius*	Crab's eye	குன்றிமணி	گُر
2.	*Acacia nilotica*	Babul tree	கருவேலம்	ببول کا درخت
3.	*Acalypha indica*	Indian Acalypha	குப்பைமேனி	کُپّے منی
4.	*Achyranthes aspera*	Chaff flower	நாயுருவி	اُگھاڑا
5.	*Albizia lebbeck*	Indian siris	வாகை	سارس
6.	*Allium cepa*	Onion	வெங்காயம்	پیاز
7.	*Allium sativum*	Garlic	வெள்ளைப்பூண்டு	لہسن
8..	*Aloe vera*	Indian aloe	சோற்றுக்கற்றாழை	ایلوا
9.	*Alstonia scholaris*	Devilwood	ஏழிலைப்பாலை	کاشم (شیطان کا درخت)
10.	*Amorphophallus paeoniifolius*	Elephant foot yam	கருணைக் கிழங்கு	کنڈا
11.	*Argemone mexicana*	Mexican poppy	குடியோட்டிப் பூண்டு	پیلا دھتورا
12.	*Areca catechu*	Betel nut	பாக்கு / கமுகு	سپاری
13.	*Avicennia marina*	White mangrove	வெள்ளை அலையாற்றி	سفید مانگرو
14.	*Azadirachta indica*	Neem	வேம்பு	نیم
15.	*Beta vulgaris*	Beetroot	பீட்ரூட்	شلجم
16.	*Bombax ceiba*	White Silk cotton	இலவம் பஞ்சு	سفید ریشمی کپاس
17.	*Bambosa bambos*	Bamboo	மூங்கில்	بانس
18.	*Borassus flabellifer*	Palmyra palm	பனை	تاڑ
19.	*Bougainvillea*	Paper flower	காகிதப்பூ	کاغذ کا پھول
20.	*Brassica juncea*	Mustard	கடுகு	رائی
21.	*Brassica oleracea var. botrytis*	Cauliflower	காலிஃபிளவர்	گوبھی
22.	*Brassica oleracea var. capitata*	Cabbage	முட்டைக்கோசு	کرم کلہ
23.	*Caesalpinia pulcherrima*	Peacock flower	மயிற்கொன்றை	مور کا پھول
24.	*Calotropis gigantea*	Giant milkweed	எருக்கு	آک
25.	*Canna indica*	Canna	கல்வாழை	تسبیح کا پودا
26.	*Carica papaya*	Papaya	பப்பாளி	پپیتا

11 botany glossary urdu
Friday, April 07, 2023 9:40:43 PM

27.	*Cassia auriculata*	Avaram	ஆவாரை	آوارم
28.	*Cassia fistula*	Indian laburnum	கொன்றை	بھن بھیڑا
29.	*Casuarina equisetifolia*	Whistling pine	சவுக்கு	سرو
30.	*Ceiba pentandra*	Red silk cotton	செவ்விலவ மரம்	سرخ ریشمی کپاس
31.	*Centella asiatica*	Indian penny wort	வல்லாரை	ولارے
32	*Chrysanthemum indicum*	Chrysanthemum	சாமந்தி	گل داؤدی
33	*Cinnamomum zeylanicum*	Cinnamon	பட்டை	دارچینی
34	*Cocos nucifera*	Coconut	தென்னை	ناریل
35	*Coffea arabica*	Coffee plant	காஃபி தாவரம்	کافی
36	*Colocasia esculenta*	Cocoyam	சேனைக் கிழங்கு	اروی
37	*Coriandrum sativum.*	Coriander	கொத்துமல்லி	دھنیہ
38	*Corypha umbraculifera*	Talipot palm	தாழிப்பனை	تاڑ
39	*Couroupita guianensis*	Cannonball tree	நாகலிங்கமரம்	ناگ لنگ (توپوں کی گیند)
40	*Crotalaria retusa*	Rattle weed	கிலுகிலுப்பை	گھوگرا
41	*Cucumis sativus*	Cucumber	வெள்ளரி	ککڑی
42.	*Curcuma amada*	Mango ginger	மா இஞ்சி	آمیادرک
43.	*Cuscuta reflexa*	Dodder plant	அம்மையார் கூந்தல்	افتی مون
44.	*Daucus carota*	Carrot	காரட்	گاجر
45.	*Delonix regia*	Gulmohar,flame tree.	செம்மயிற்கொன்றை.	گل مہر، شجر گلنار
46.	*Dioscorea bulbifera*	Potato yam	கொடிக்கிழங்கு	اروی
47.	*Dolichos biflorus*	Horsegram	கொள்ளு	کلتھی
48.	*Eugenia jambolana*	Jamun	நாவல்	جامن
49.	*Ficus benghalensis*	Banyan.	ஆலமரம்	بڑ کا درخت
50.	*Ficus carica*	Common fig	சீமை அத்தி	انجیر
51.	*Ficus racemosa*	Indian fig	அத்தி	ہندوستانی انجیر
52.	*Ficus religiosa*	Peepal.	அரச மரம்	پیپل کا درخت
53.	*Gloriosa superba*	Malabar glory lilly	செங்காந்தள்	ملبار کا سوسن
54.	*Gossypium herbaceum*	Cotton	பருத்தி	کپاس
55.	*Hibiscus rosa-sinensis*	Shoe flower, China rose.	செம்பருத்தி	جاسوت
56.	*Hiptage benghalensis*	Clustered hiptage	மாதவிக்கொடி	مادھوی کی بیل
57.	*Hordeum vulgare.*	Barley	பார்லி	بارلی
58.	*Jasminum officinale*	Jasmine	மல்லிகை	موگرا
59.	*Mangifera indica*	Mango	மா	آم
60.	*Mimosa pudica*	Touch me not plant	தொட்டாற்சுருங்கி	چھوئی موئی
61.	*Mitrogyna parvifolia*	Kadamb	கடம்பு	کدمب
62.	*Moringa oleifera*	Drumstick	முருங்கை	مونگے کی پھلی
63.	*Murraya koenigii*	Curry leaf	கறிவேப்பிலை	کرے پاک
64.	*Musa paradisiaca*	Banana	வாழை	کیلا
65.	*Nelumbo nucifera*	Indian lotus	தாமரை	کنول
66.	*Neolamarckia cadamba*	Ven Kadambu	வெண்கடம்ப மரம்	سفید کدمب
67.	*Nerium oleander*	Oleander	அரளி	کنیر
68.	*Numphaea rubra*	Red Water lilly	செவ்வல்லி	سرخ سوسن
69.	*Nymphaea nouchali*	Blue water lilly	நீல ஆம்பல்	نیلا آبی سوسن
70.	*Nymphaea pubescens*	White water lilly	வெள்ளை அல்லி, நெய்தல்	سفید آبی سوسن
71.	*Ocimum sanctum*	Tulsi	துளசி	تلسی
72.	*Ocimum tenuiflorum*	Tulsi	கருந்துளசி	کالی تلسی
73.	*Oryza sativa*	Paddy, Rice	நெல்	دھان
74.	*Phaseolus vulgaris.*	Beans	பீன்ஸ்	بینس
75.	*Physalis angulata*	Balloon cherry	சொடக்குத்தக்காளி	چھوٹا ٹماٹر
76.	*Piper nigrum*	Pepper	மிளகு	کالی مرچ
77.	*Prosopis juliflora*	Honey mesquite	சீமைக்கருவேலம்	عام ببول
78.	*Raphanus sativus*	Radish	முள்ளங்கி	مولی
79.	*Saraca indica*	Ashoka	அசோக மரம்	اشوک کا درخت
80.	*Solanum nigrum*	Black night shade	மணித்தக்காளி	کامنی کی بھاجی
81.	*Solanum lycopersicum*	Tomato	தக்காளி	ٹماٹر
82.	*Solanum melongena*	Brinjal	கத்திரி	بگین
83.	*Solanum tuberosum*	Potato	உருளை	آلو
84.	*Sorghum bicolor*	Sorghum	சோளம்	جاری
85.	*Theobroma cacao*	Cocoa tree	கொக்கோ மரம்	کوکو کا درخت
86.	*Triticum aestivum*	Wheat	கோதுமை	گیہوں
87.	*Vitis vinifera*	Grapes	திராட்சை	انگور
88.	*Zea mays*	Maize, corn	மக்காச்சோளம்	مکئی
89.	*Zingiber officinale*	Ginger	இஞ்சி	ادرک
90.	*Zizyphus jujuba*	Jujube	இலந்தை	چھوٹی بیری

11 botany glossary urdu
Friday, April 07, 2023 9:40:44 PM

References : حوالہ جات

Unit 1: Diversity of Living World

1. **Alexopoulos, C.J. and Mims, C.W.**, 1985. *Introductory Mycology* (3rd Edition)Wiley Eastern Limited.
2. **Alison M.Smith, George Coupland, Liam Dolan, Nicholas Harberd, Jonathan Jones, Cathie Martin, Robert Sablowski** and **Abigail Amey** (2012) *Plant biology,* Garland Science Taylor and Francis Group, LLC.
3. **Bryce Kendrick**, 2000. *The Fifth Kingdom,* Focus Publishing R. Pullins Company, Newburyport.
4. **Dubey, R.C. and Maheswari, D.K**. 2010. *A Text Book of Microbiology,* S. Chand &Company Ltd., New Delhi.
5. **Dutta, A.C.** 1999, *Botany for Degree Students,* Oxford University Press. Calcutta.J.
6. **Landecker, E.M.** 1996, *Fundamentals of Fungi* (4th edition) Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey 07458.
7. **Parihar, N.S. 1987**, *An Introduction to Embryophyta* Volume 1 Bryophyta, Central Book Depot, Allahabad.
8. **Raven, P.H.,Evert, R.F. and Eichhorn, S.E.** *Biology of Plants* (5th edition) 1992. Worth Publishers, New York,10003.
9. **Singh, V., Pande,P.C. and Jishain,D.K., 2010,** *A Text Book of Botany,* Rastogi Publications, Meerut, India.
10. **Taylor, D.J. Green, N.P.O and Stout, G.W.** *Biological Science* (3rd Edition) 2005 Cambridge University Press, UK.
11. **Van den Hoek,** and **Jah C. Mann, D.G** and **Jahns, H.M** 2012. *Algae An introduction to phycology,* Cambridge University Press.
12. **Willis, K.J.** and **McElwain, J.C**. 2005. *The Evolution of Plants,* Oxford University Press, New Delhi.
13. **Webster, J.** and **Weber, R.** 2011. *Introduction to fungi.* Cambridge University Press,UK.

Unit 2: Plant Morphology and Taxonomy of Angiosperm

1. **Bhattacharyya. B**, 2005 – *Systematic Botany,* Narosa Publishing House Pvt. Ltd.
2. **Gurcharan Singh**, 2016. *Plant Systematics* 3rd Edition Oxford & IBH Publishing Company Private Ltd.
3. **Simpson G. Michael.,** 2010. *Plant Systematics* 2nd Edition, Library of compress cataloging –in-Publication Data.
4. **Anupam Dikshit, M.O. Siddiqui, Ashutosh pathak,** *Taxonomy of Angiosperms.* Basic Concepts, Molecular aspects and Future Prospects.
5. **James W. Byng et.al.** *Plant Gateway's The Global Flora* A Practical Flora to Vascular Plant Species of The World, Special Edition January 2018.
6. **Radford E. Albert.** *Fundamentals of plant systematics* - Harper international edition

Unit 3: Cell Biology and Biomolecules

1. **Albert L. Lehninger, David L. Nelson** and **Michael M. Cox.** *Principles of Biochemistry.* CBS Publishers. Second Edition.
2. **Alison M. Smith**, **George Coupland, Liam, Dolan, Nicholas Harberd, Jonathan Jones, Cathie Martin, Robert Sablowski** and **Abigail Amey.** 2010. *Plant Biology.* Garland Science. Taylor and Francis Group LLC.
3. **Clegg C. J.** 2014. *Biology.* Hodder Education company, A Hachette UK Company. First Edition.
4. **Geoffrey M. Cooper** and **Robert E. Hausman.** 2009. *The Cell,* Molecular Edition. Sinauer Associates Inc. Fifth Edition.
5. **James Watson, Tania A. Baker, Stephen P. Bell, Alexander Gann, Michael Levine** and **Richard Losick.** 2017. *Molecular Biology of the gene.* Pearson India Services Pvt. Ltd. Seventh Edition.
6. **Joanne Willey, Linda Sherwood and Chris Woolverton.** 2011. Prescott's *Microbiology.* McGraw Hill companies Inc. Eighth edition
7. **Linda E. Graham, James M. Graham** and **Lee W. Wilcox.** 2006. *Plant Biology.* Pearson Education Inc. Second edition.

11 botany glossary urdu
Friday, April 07, 2023 9:40:45 PM

8. **Michael J. Pelczer, Chan E. C** and **Noel R. Kreg.** 2016. *Microbiology.* McGraw Hill Education Pvt. Ltd. Fifth Edition.
9. **Suzanne Bell** and **Keith Morris.** 2010. *An Introduction to microscopy.* CRC Press Taylor and Francis group.
10. **Taylor D. J., Green N. P. O** and **Stout G. W.** *Biological Science.* Cambridege University Press. Third Edition.
11. **Thomas D. Pollard** and **William C. Earnshaw.** 2008. *Cell Biology.* Saunders Elseviers. Second Edition.

Unit – 4 Plant Anatomy

1. **Fahn.A,** (1990), *Plant Anatomy,* 3rd edition, Oxford; New York; Pergamon Press
2. **Gangulee,Das& Data**, (2011) *College Botany,*Vol-II, New Central Bool Agency
3. **Katherine Esau**, (2006), *Anatomy of Seed Plants,* 2nd Edition, John Wiley & Sons, Inc.
4. **PandeyB.P,** (2015), *A Textbook of Botany: Angiosperms,* New Delhi, S. Chand & Company Ltd.
5. **Pijush Roy**, (2012), *Plant Anatomy,* New Central Book Agency (P) Ltd.
6. **Ray.F.Evert**, (2007), *Esau's Plant Anatomy,* 3rd Edition. Wiley-Liss

Unit – 5 Plant Physiology

1. **Campbell and Reece** (2005) *Biology* Vol I, 7th Edition, Boston, Pearson,.
2. **Clegg C J** (2014) *Biology,* London, Hooder Education,.
3. **Data.S.C** (1990) *Plant Physiology,* New Delhi,Willey Eastern.
4. **Devlin, R. M.** (2017). *Outline of Plant Physiology.* Medtech Pubs.
5. **Dey P.M & Harborne J.B** (1997) *Plant Bio chemistry,* London, Academic press
6. **Dey, P. M. and Harborne, J. B.** (2013). *Plant Bio chemistry.* Elsevier.
7. **Helgiopik and Stephan Rolfe** (2005) *The Physiology of Flowering Plants,* 4th Edition, London, Cambridge University Press.
8. **Jain V.K.** (2017) F*undamentals of Plant Physiology,* 19th Edition, New Delhi, S.Chand & Co.
9. **Jain. J L., Sunjay Jain and Nitin Jain.** (2005). *Fundamentals of Biochemistry,* 6th Edition. New Delhi S. Chand and Co.,.
10. **Jane B Reece etal.** (2011) *Campbell Biology,* 10th Edition, Pearson.
11. **K.N.Rao, G. Sudhakara Rao, S. Bharatan** (1987) *The functioning plant,* S. Viswanathan Pvt.Ltd.
12. **Kumar.A & Purohit S.S** (2002) *Plant Physiology*: *Fundamentals and Applications*, 2nd Edition, Agro-Bios.
13. **Leninger, Nelson and Cox.** (2017). *Principles of Biochemistry,* 7th Edition. NewDelhi, Macmillan Learning.
14. **Maria Duca** (2015) *Plant Physiology*, Switzerland, Springer international publishing house.
15. **Mukherji, S. and Ghosh, A. K.** (2015). *Plant Physiology.* London, New Central Book Agency Pvt. Ltd.,
16. **Noggle, G. R. and Fritz, G. J.** (1983). *Introductory Plant Physiology*, Second edition. Prentice Hall India.
17. **R.K.Sinha** (2004) *Modern plant Physiology,* Alpha Publishing
18. **Salisbury, F. and Ross,** C. (1991). *Plant Physiology,* 4th Edition. India, Thomson Publications.
19. **Sinha, R. K.** (2003). *Modern Plant Physiology,* 2nd Ed. Kolkata,Narosa Publishing House.
20. **Srivastava H.N** (2004) *Plant Physiology,* Pradeep publication, Jalandhar.
21. **Stern, Jansky, Bidlack** (2003) *Introductory Plant Biology,* 9th Edition, New York, McGraw Hill,.
22. **SundaraRajan.S** (2000) *Plant Physiology,* New Delhi, Anmol Publication,.
23. **Taiz.L and Zeigar.E** (2010) *Plant Physiology,* 3rd Edition, Sunderland, Sinauer Associates,
24. **Taiz, L., Zeiger, E., Moller, I. M. and Murphy, A.** (2014). *Plant Physiology and Development,* Sixth Edition. Ingram International Inc.
25. **Verma S.K and MohitVerma,** (2016) *A Text Book of Plant Physiology, Biochemistry and Biotechnology,* New Delhi, S.Chand& Co,.
26 **Walter Larcher,** (2003). *Physiological Plant Ecology,* 4th Edition. New York, Springer International Edition,.

11 botany glossary urdu
Friday, April 07, 2023 9:40:45 PM

Abscission zone فاصل خطہ	پتی کے ڈنٹھل کے قاعدے کے قریب ایک خطہ جس میں فاصل پرت ہوتی ہے۔
Absorption Spectrum جاذب طیف	رنگت کے ذریعہ روشنی کے مختلف طول موجوں کے جذب کی مقدار کو ترتیب دے کر حاصل کیا جانے والا منحنی، اس کا جذب اسپکٹرم کہلاتا ہے۔
Acetyl CoA	چھوٹے، پانی میں حل پذیر میٹابولائٹ، ایک Acetyl گروپ پر مشتمل ہے اور جو Coenzyme A سے منسلک ہے۔
Action spectrum	روشنی کی مختلف طولی موجوں پر شعاعی ترکیب کی شرح کو ظاہر کرنے والی ترسیمی نمائندگی کو ایکشن اسپکٹرم کہا جاتا ہے۔
Active site محرک مقام	ایک خامرہ کے سالمہ کا علاقہ جہاں substrate (اساس) ایک تماسی عمل انگیز ردعمل کو باندھتا ہے اور اسی سے گزرتا ہے۔
Aeroponics ہوائی کاشت کاری	پودوں کو اگانے کی ایک تکنیک، جو کہ ایک کہر خانہ میں غذائی اجزاء کے محلول پر معلق ہے۔ جڑوں پر موٹر سے چلنے والے روٹر کے ذریعہ غذائی اجزاء کو اسپرے کیا جاتا ہے۔
Agar اگار	جیلی نما شئے جو سرخ الجی سے حاصل کیا جاتا ہے۔
Akinetes بےحرکت	موٹی دیواروں والی بےحرکت غیر متحرک، غیر جینیڈ ریعہ
Aleurone ایلیورون	دروں تخم کی بیرونی پرت
Allelopathy ایلیوپیتھی	ایک پودے کی نوع کے ذریعہ خارج ہونے والے کیمیائی مادے جو دوسرے پودے کو متاثر کرتے یا فائدہ پہنچاتے ہیں۔
Amphicribal (خشہ مرکزی) Hadrocentric	مرکز میں خشہ اور جس کے اردگرد لحا ہوتا ہے۔ مثال کے طور پر : فرن (پالی پوڈیم)
Leptocehtric دگر چوبی	لحا مرکز میں اور اس کے اردگرد خشہ ہوتا ہے۔ مثال : ڈراگن پودا، ڈراسینا اور yucca
Anabolic	یہ ایک خلیہ میں ایک خامرہ تماسی عمل انگیز ردعمل ہے، جس میں سادہ سالموں سے پیچیدہ سالمے کی ترکیب شامل ہوتی ہے، جس میں توانائی استعمال ہوتی ہے۔
Anamorph غیر معمول	فنجی کی جنسی یا نامکمل حالت
Anisogamy غیر ہم زواجیت	شکلیاتی اور فعلیاتی طور پر مختلف جگنوں کا ملاپ
Apical Cell	واحد راسی خلیہ جو پورے پودے میں بڑھتا ہے۔
Apogamy دوزواجی	جگنوں کے ملاپ کے بغیر جگنی بافتوں سے بذرے دانوں کی تشکیل
Apospory غیر بذریت	بذرے دانوں سے جگنے دانوں کی نشوونما، بغیر بذروں کے تشکیل
Axil parenchyma محوری کعبی بافت	کعبی بافت محور کے ساتھ طولانی طور پر ترتیب دیا جاتا ہے۔
Balausto	مغزدار غیر شگفتہ پھل
Basal body اساسی جسم	ہدبہ اور سوطہ کے قاعدہ کی بنیاد پر ساخت، جس سے خوردنالیاں نکلتی ہیں، جن سے اکسیونیم نکلتا ہے۔
Biosphere حیاتی کرہ	زمین کا وہ خطہ جس پر زندگی موجود ہے۔
Buffer بفر	ایک مرکب کے ترشہ اور اساس کی شکل کا محلول، جس کے pH میں تھوڑی سی تبدیلی آتی ہے۔ جب اس میں تھوڑی مقدار کا طاقتور ترشہ کا اساس شامل کیا جاتا ہے۔
Callose	چھلنی مساموں کو کیلوس نامی اشیاء کے ذریعہ بلاک کیا جاتا ہے۔
Carbonic acid	پانی میں حل پذیر کاربن ڈائی آکسائڈ کا ایک کمزور ترشوی محلول۔
Carcinogen کینسرزا	کوئی بھی طبیعیائی یا کیمیائی کارندے جو کینسر کا سبب بنتے ہیں، جب خلیے یا عضویے اس کے قریب آتے ہیں۔
Catabolic تخریبی	یہ خلیہ میں ایک خامرہ تماسی عمل انگیز ہے، جس میں سالموں کا سادہ ذیلی اکائیوں میں تحلیل ہونا شامل ہوتا ہے۔ اس سے توانائی خارج ہوتی ہے
Chelating agent	چیلیٹ وہ حل پذیر مصنوعات ہیں، جب نامیاتی لگینڈ میں کچھ جوہر میں cation کو الکٹران عطیہ کرتے ہیں۔
Chemotaxonomy	پودوں کے حیاتی کیمیائی اجزاء کی بنیاد پر درجہ بندی
Chlorosis بےخضری	کلوروفل کے ٹوٹنے سے پتوں کا زرد ہوجانا۔
Clades	انواع کا گروپ، جس میں عام آباواجداد اور اس کی اولاد شامل ہوتی ہے۔
Cladistics	طریقہ کار جو کہ جانداروں کو monophyletic گروپ میں درجہ بندی کرنے کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔
Closed vascular bundle بند وعائی حزمہ	خشہ اور لحا کے درمیان فارقہ غیر موجود ہوتا ہے۔ مثال: یک دالہ تنا
Codon کوڈان	کوڈان DNA یا RNA میں تین نیوکلیوٹائیدوں کی ترتیب جو پروٹین کی ترکیب کے دوران ایک خاص امینو ترشہ کی وضاحت کرتی ہے۔ اسے ٹرپلیٹ بھی کہتے ہیں۔
Coenocytic conditions	بےخانہ دار کثیر مرکزائی حالت
Coenzyme مل شاخہ حالت	ایک غیر پروٹینی سالمہ جو خامری تماسی عمل انگیز ردعمل میں شامل ہوتا ہے، جو مختلف سالموں کے درمیان پروٹان یا الکٹران کی منتقلی کا کام کرتا ہے۔
colloidal لسونتی	نظام میں دو مختلف ذرات کا یکساں طور پر تقسیم شدہ مرکب، اپنی خصوصیات کو کھوئے بغیر۔
Dalton ڈالٹن	سالماتی کمیت کی اکائی۔ تقریباً ایک ہائڈروجن جوہر (1.66×10^{-24} g) کے بڑے پیمانے کے برابر
Deamination ازالہ امونیا	امینو ترشہ سے ایک امینو گروپ کو اس کے متعلق کیٹو ترشہ بنانے کے لئے خامروں کا ہٹانا
Desiccation tolerance خشک مزاحمت	پودوں کی قابلیت جو مرے بغیر انتہائی پانی کے دباؤ کو برداشت کرسکتی ہے۔
Drought resistance سوکھے سے مزاحمت	پانی کے کمی کے نتائج کو محدود اور کنٹرول کرنے کے لئے پودوں کی صلاحیت

11 botany glossary urdu
Friday, April 07, 2023 9:40:46 PM

EDTA	چیلیٹنگ کارندہ–الکلی مٹی میں حل پذیر مرکب (complex) بنا کر رواں کا اخراج ممکن بناتا ہے۔
Endergonic ناتوانائی پذیر	ایک ثبت آزادتوانائی چارج یا ATP استعمال کرنے والے ردعمل کے ساتھ کیمیائی ردعمل
Endosperm دروں تخم	جنین کے لئے تغذیائی بافت
Endospore دروں بذرہ	موٹی دیوار والے، ساکن بذرے
Eusporangiate بذرہ دان	ابتدائیوں کے گروپ سے تشکیل پانے والے
Exergonic	منفی سے آزادتوانائی کے بار یا ATP پیدا کرنے والے ردعمل کے ساتھ واقع ہونے والے کیمیائی تعامل
Extra Stellarg round tissue	ستونی عروقی کے باہر کی بافتیں
Fibre-Tracheids	ریشہ اور سانس نالی کے درمیان عبوری شکل
Fluorescence فلوریت	کسی شئے کے ذریعہ روشنی کے اخراج، جس نے نورانیت کی شکل میں روشنی کو جذب کیا ہو۔
Fossil رکاز	ماضی کے ارضیاتی دور کے پودوں یا جانوروں کی باقیات یا تاثرات
Gametophyte	یک گونہ پودے کا جسم
Gelatin جیلاٹین	جانوروں پر مبنی مصنوعات کو جیلی کارندہ کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔
Genome	کسی عضویہ میں جینس کا مکمل مجموعہ
Germ	پروٹین سے بھرپور جنین
Granum گرانم	کلوروپلاسٹ کے اسٹروما میں تھیلائکائڈ کا ڈھیر
Hadrome	خشبہ از haherlandt
Halophytes	پودے جو نمکین مٹی سے تعلق رکھتے ہیں اور اپنی زندگی کا دور مکمل کرتے ہیں۔
Heliophytes	پودے جو روشنی کے مطابق ڈھالتے ہیں۔
Heterospory	مختلف جسامتوں کے بذروں کی پیداوار؛ کلاں بذرے اور خورد بذرے
Histogenesis	مقسمہ کے غیر ممیز خلیوں سے بافتوں کو الگ کرنا
Indeterminate growth	زندگی بھر بڑھنے والے پودے
Intrastelar ground tissue	ستون عروقی کے اندر کی بافتیں
Iosmerisation	جوہروں کے بغیر کسی نقصان یا فائدہ سے ایک ہی سالمہ کے اندر جوہری گروپوں کی دوبارہ ترتیب
Karyogamy	مرکزہ کا ملاپ
Karyotype	ایک پروکیریوٹ خلیہ کے میٹافیس کروموسوم کے پورے سیٹ کی تعداد، جسامت اور شکلیں
km	ایک پیرامیٹر جو کسی خامرہ کی اس کے ذیلی ذخیرے کیلئے وابستگی کو بیان کرتا ہے اور ذیلی ذخیرے کے ارکاز کے برابر ہوتا ہے، جو نصف زیادہ سے زیادہ ردعمل کی شرح پیدا کرتا ہے۔
Leptome	لحا – Haberlandt
Leptosporangiate	اکہرے ابتدائیہ سے تشکیل پانے والا بذرہ دان
Lumen	سانس نالی / وعاؤں ریشوں کے اندر کی جگہ
Malate shuttle mechanism	یہ تنکسیدی فاسفوریلیشن کے لئے مائٹوکانڈریان کی اندرونی جھلی میں گلائی کولئی سس سے پیدا ہونے والے الکٹرانوں کو منتقل کرنے کے لئے ایک حیاتیاتی کیمیائی نظام ہے۔
Mass Meristem	مقسمہ جو تمام سطحوں میں تقسیم ہوتا ہے۔
Microgreens	نوخیز ہری سبزیاں جو کھانا پکانے میں ذائقہ بڑھاتے ہیں۔
Monograph	کسی بھی درجہ کے ٹیکسن کا حساب کتاب
Monosulcate	واحد خانہ یا مساموں کے ساتھ زیرہ دانے
Mycobank	آئی لائن ڈیٹا بیس جو نئے مائکولوجیکل ناموں کی دستاویز کرتا ہے۔
Necrosis	بافتوں کی موت
Non-heme Iron	پودوں کی مبدا سے ہیم پروٹین کا ایک لوہا پارفیرن مصنوعی گروپ
Nutation	بل کھانے والے اور بیل ڈورا کے بڑھتے ہوئے تنوں سے خودکار حرکت ہوتی ہے۔
Oogamy	شکلیاتی اور فعلیاتی طور پر مختلف زواجوں کا ملاپ
Open vascular bundle	خشبہ اور لحا کے درمیان موجود فارقہ۔ مثال : دودالہ تنا
Oxidation	پانی تنکسید پا کر آکسیجن بنتا ہے۔ (الکٹرانوں کا کھونا)
PAR	وہ طول موج، جس پر شعاعی ترکیب کی شرح زیادہ ہوتی ہے، اسے Photosynthetically Active Radiations کہا جاتا ہے، جو 400 nm تا 700 nm کے درمیان ہوتا ہے۔
Parthenocarpy	باروری کے بغیر پیدا ہونے والا پھل
pendulous	نیچے کی طرف ڈھیلے یا آزادانہ طور پر لٹکنا (جیسے catkin)
Petrifaction	ایک طویل مدت میں معدنیات کی دراندازی کے ذریعہ رکازی تشکیل کا عمل
pH	ایک محلول کی تیزابیت یا قلویت کا ایک پیمانہ، جس کی وضاحت مول فی لیٹر میں ہائڈروجن کے رواں کے ارتکاز کے منفی لوگارتم کے طور پر کی جاتی ہے۔

11 botany glossary urdu
Friday, April 07, 2023 9:40:47 PM

Phosphorescence	یہ جذب شدہ شعاعوں کا تاخیر سے اخراج ہے۔
Photolysis	روشنی کے ذریعہ پانی کے سالموں کا تقسیم ہونا، جو پروٹان، الکٹران اور آکسیجن پیدا کرتے ہیں۔
Photon	روشنی برق مقناطیسی، تابناک توانائی اور چھوٹے توانائی اور چھوٹے ذرات کے طور پر سفر کرتی ہے، جسے فوٹان کہتے ہیں روشنی کی توانائی کی ایک مجرد طبیعی اکائی۔
Photoperiodism	روشنی کی دورانیت ۔ پودوں کا ردعمل پھولوں کی شکل میں ظاہر ہونا۔
Phylogeny	عضویوں کے گروپ کا ارتقاء
Phytochrome	بہت کم ارتکاز میں ایک شعاعی رنجی پروٹینی پودے کا روغن، جو سرخ اور پار سرخ روشنی کو جذب کرتا ہے، جو پھول داری کو قابو کرتا ہے۔
Pistillode	جراثیم سے پاک مادگین
Pitted thickening	یکساں طور پر موٹا سوائے، ان کے گڑھوں کے۔
Plasmogamy	سائٹوپلازم کا ملاپ
Pluriocular	دو یا دو سے زیادہ لوکس (locus) کے ساتھ ایک بیض دان
Preparatory Phase	گلائی کولئسس کا پہلا نصف پانچ خامرہ ردعمل پر مشتمل ہے، جس میں گلوکوز کا ایک سالمہ گلیسرال ڈی ہائڈ-3 فاسفیٹ کے دو سالموں میں پھٹتا ہے۔
Prickles	سخت اور تیز زائدہ
Prophage	میزبان DNA کے ساتھ مربوط فیس DNA
Protologue	ٹیکسن کے سائنسی نام کے ساتھ منسلک معلومات کا سیٹ۔ اس کی پہلی درست اشاعت پر، جس میں ٹیکسن کے متعلق مکمل اصل اشیاء موجود ہیں۔
Quantasome	فعلیاتی شعاعی ترکیبی اکائیوں کی شکلیاتی اظہار۔ تھیلاکائڈ، لامیلے کی اندرونی جھلی پر واقع ہے۔ شعاعی ترکیبی اکائی کے طور پر کام کرتا ہے، جو 200 سے 300 کلوروفل کے سالموں پر مشتمل ہے۔
Quantum قدریہ	شعاعی ترکیب کے دوران آکسیجن کے ایک سالمہ کو چھوڑنے کے لئے ضروری فوٹان یا کوانٹا کی تعداد
Quantum yield	جذب ہونے والی روشنی کی فی مقدار میں پیدا ہونے والے آکسیجن سالموں کی تعداد
Quiescent centre concept	جڑ مقسمہ کا غیر فعال علاقہ
Rachilla	خوشہ اناج کا مرکزی محور
Radial Vascular bundles	شعاعی وعائی حزمہ مختلف نصف قطروں میں موجود خشبہ اور لحاء
Ray parenchyma	شعاعی کعبی بافت نصف قطری قطاروں میں ترتیب پائے کعبی بافتی خلیے
Redox reactions	تکسید (الکٹرانوں کا کھونا) اور تحویل (الکٹرانوں کا حاصل کرنا) ردعمل
Reduction	تحویل CO_2 کا تحویل پاکر کاربوہائڈریٹ میں تبدیل ہونا (الکٹرانوں کا حاصل ہونا)
Rib-meristem	مقسمہ جو ضد میلانی (anticlinal) طور پر دو سطحوں میں تقسیم کرتا ہے۔
RUBISCo	کاربن ڈائی آکسائڈ کے ثبت کے لئے ذمہ دار خامرہ، سب سے کثیر پروٹین
Salt stress نمک کا زور	پودوں پر اضافی معدنی نمکیات کے معدنی اثرات
Sap رس	یہ ایک سیال ہے، جو پانی اور تحلیل شدہ معدنیات پر مشتمل ہوتا ہے۔
Slime body	چھلنی نالیوں میں ایک خاص پروٹین (لحائی پروٹین ۹
Sporophyte	دوگونہ پودوں کا جسم
Stellate hairs	ستارے نما بال
Stratification	ٹھنڈک کی ضروریات کے نتیجے میں کچھ پودوں کی سستی کو توڑنے کا عمل
Subsidiary cells	پتی کے برادمہ کے اردگرد محافظ خلیے
Sucrose	گلوکوز اور فرکٹوس پر مشتمل غیر تحویل ڈی ساکرائڈ
Teleomorph	فنجی کی جنسی یا کامل حالت
Thallospores	نسیجوں کے ٹکڑے ہونے پر بننے والے غیر جنسی بذرے
Trichoblasts	ایک قسم کا برادمی خلیہ جو مزید چھوٹا خلیہ کہلاتا ہے۔
Trichomes	ایک خلوی یا کثیر خلوی زائدہ / ضمیمہ
Triplicate	تین گڑھوں یا مساموں والے زیرہ دانے
Tunica carpus theory	راسی مقسمہ کے دو حلقے ٹونیکا اور کارپس
X-ray crystallography	لاشعاعیں گزار کر کلاں سالمے خاص طور پر پروٹین اور نیوکلیائی ترشہ کی سہ ابعادی ساخت کا تعین کرنے کے لئے عام طور پر استعمال ہونے والی تکنیک
Xylos	لکڑی
Zoospores	حرکی، غیر جنسی بذرے
Zygospore	موٹی دیوار والے دوگونہ ساکن بذرے

11 botany glossary urdu
Friday, April 07, 2023 9:40:48 PM

انگریزی-اردو اصطلاحات

Abscission	فاصل
Abscission zone	فاصل خطہ
Absorption spectrum	انجذابی طیف
Acropetal succession (arrangement)	راس جو سلسلہ
Action spectrum	عملی طیف
Activated diffusion	متحرک انتشار
Active transport	متحرک نقل وحمل
Adhesion	چپک
Aeroponics	ہوائی کاشت کاری
Aggregatte fruit	مجموعہ پھل
Akinetes	بے حرکت
Anabolic	تجمع
Anamorph	کج شکل
Anisogamy	غیر ہم زواجیت
Annual rings	سالانہ حلقے
Antenna molecules	انٹینا سالمے
Anthrophytes	کھلنے والے پودوں کے آباواجداد
Apical cell theory	راسی خلیہ کا نظریہ
Apogamy	دور زواجیت
Apospory	غیر بذریت
Arbitary marker	من مانا مارکر
Arithmetic growth	حسابی نشوونما
Ascent of sap	رس کا چڑھاؤ
Assimilatory power	تماثلی طاقت
Autonomous movement	خودمختار حرکت
Autumn wood or late wood	خزاں کی لکڑی/ دیر کی لکڑی
Axial parenchyma	محوری کعبی بافت
Basipetal succession	اساسی جو سلسلہ
Bicollateral vascular bundle	دو پہلوی وعائی حزمہ
Biosequestration	حیاتی تنہائی
Biosphere	حیاتی کرہ
Biosynthetic phase	حیاتی مصنوعی مرحلہ
Brown heart disease	بھورے دل کی بیماری
Buttress root	پشتہ جڑ
Callus	کیلس
Carbon di oxide compensation point	CO_2 کے عوض کا نقطہ
Carbon fixation	کاربن کی تثبیت
Carrier protein	حامل پروٹین
Catabolic	تخریبی
Catalytic amination	عمل انگیز امین سازی
Cavitation	جوف سازی
Centrifugal	مرکز گریز
Centripetal	مرکز مائل
Channel protein	دھارا پروٹین
Chelating agents	چنگالی عامل
Chemiosmotic theory	کیمیائی ولوجی نظریہ
Chlorophyll	کلوروفل
Chloroplast	کلوروپلاسٹ
Chlorosis	بے خضری
Cladogram	کلاڈوگرام
Closed collateral vascular bundles	بند ہم جانبی وعائی حزمے
Coenocytic	حل شاخہ
Cohesion	اتصال
Collateral vascular bundles	ہم جانبی وعائی حزمے
Companion cells	رفیق خلیے
Compensation point	عوض کا نقطہ
Concentration gradient	ارتکاز کا ڈھلاؤ
Concentric vascular bundles	ہم مرکزی وعائی حزمے
Conjugation	سنجوگ
Core complex	بطنی مرکب
Cotyledons	بیج پتا
Critical concentration	فاصل ارتکاز
Day neutral plants	دن تعدیلی پودے
Deamination	ازالہ امونیا
Dendrochronology	علم شجری کی تاریخ
Deplasmolysis	ناپلازماپاشیدگی
Dicarboxylic acid pathway	ڈی کاربا کسلک ترشہ کا راستہ
Die back of shoot	تنے کا مرجانا (روگ)
Diffusion	نفوذ
Dimorphic chloroplast	دوشکلی کلوروپلاسٹ
Drought resistance	سوکھے سے مزاحمت
Dry dehiscent fruit	خشک شگفتہ پھل
Dry indehiscent fruit	خشک غیر شگفتہ پھل
Efflux	بہاؤ / اخراج
Electro magnetic spectrum	برمقناطیسی طیف
Electron transport chain	الکٹرانی نقل وحمل کی زنجیر
Embryo	جنین
Emerson's enhancement effect	ایمرسن کا اضافی اثر
Endergonic	ناتوانائی پذیر
Endosperm	دروں تخم
Endospores	دروں بذرے

11 botany glossary urdu
Friday, April 07, 2023 9:40:48 PM

Endosymbiotic hypothesis	دروں ہم باشی مفروضے
Eukaryote	یوکیریوٹ
Eusporangiate	ہمہ بذرہ دان
Eutrophication	تغذیہ بڑھانے کا عمل (حیاتی تکبیر)
Exarch Xylem	برون مائی خشبہ
Exergonic	توانائی زا
Extinction point	معدوم نقطہ
Fermentation	تخمیر
Fibre Tracheids	ریشہ دار سانس نالیاں
Flourescence	فلوریت
Flux	سیلان
Fossil	رکاز
Funicle	ساقہ
Gametophyte	زواجی پودا
Gene marker	جین مارک کرنے والا
Genome	جینوم
Geocarpic fruit	ارض ثمری پھل
Geometric growth	ہندسوی پھل
Geophytes	زمین دوز پودے
Grand period of growth	نمو کا کامل دور
Growth rate	نشوونما کی شرح
Gynobasic	بقچہ اساسی
Halophiles	نمک پسند
Halophytes	ساحلی پودے
Heart wood	قلب چوب
Heliophytes	روشنی پسند (دھوپ پسند)
Heterospory	مختلف بذرہ
Histogen theory	ہسٹوجن کا نظریہ
Histogenesis	نسیج زائیت
HMP shunt	HMP متبادل
Homeostasis	قرار گیر راستہ
Hydathode	آب رسنے والا سوراخ
Hydrochory	پانی سے پھیلنے والا
Hydroponics	آبی کاشت کاری
Imbibition	انجذاب
Indeterminate	غیر محدود
Influx	سرایت
Interveinal chlorosis	بین وریدی
Irritability	زودحسی
Isogamy	ہم زواجیت
Isomerisation	ہم ترکیبے
Karyogamy	نوات زواجیت
Karyokinesis	حرکی مرکزہ تقسیم
Lag phase	سست مرحلہ

Leaf primodium	پتے کا اولین مقسم
Legume / Pod	پھلی دار
Lenticel	عدسی خلیہ
Leptosporangiate	لپٹوتخمک دان
Light harvesting complex	روشنی حاصل کرنے کا مرکب
Link reaction	جوڑ ردعمل
Log phase	لاگ کا مرحلہ
Macro nutrients	کلاں تغذیہ
Malate Shuttle mechanism	مالیٹ نالی میکانزم
Mass meristem	وسیع مقسم
Matric potential	میٹرک قابلیت
Maturation promoting factor (MPF)	بلوغیت کو فروغ دینے والے عوامل
Merosity	تعداد کو بڑھانا
Metabolism	تحول
Micro nutrients	خورد تغذیے
Middle Lamella	میاں ورقہ
Mineral Nutrition	معدنیاتی تغذیہ
Mitochondrial matrix	مائٹوکانڈریائی ماتزکس
Monograph	یک موضوعی
Multiple fruit	مرکب پھل
Mycobank	فنجی بینک
Necrosis	بافتی خلیوں کا مردہ ہونا
Nitrate Assimilation	نائٹریٹ کا استحالہ
Nitrogen metabolism	نائٹروجن کا تحول
Non-porous wood	بے مسام لکڑی
Nuclear envelope	مرکزائی غلاف
Nuclear organizer	مرکزائی ناظم
Nucleoid	مرکزہ نما
Nutation	خمیدگی
Obligate parasite	پابند طفیلی
Oogamy	بیض زواجیت
Open vascular bundle	کھلا وعائی حزمہ
Oxygen evolving complex (OEC)	آکسیجن بنانے والے مرکب
Paper chromatography	کاغذی کروماٹوگرافی
Paratonic movement	بیرونی محرکی حرکت
Parthenocarpy	خودثمری/اچھوت ثمری
Passive transport	غیر فعال نقل وحمل
Pay off phase	ادائیگی کا مرحلہ
Pendulous	آویزہ
Pericarp	گردثمر
Petrification	پتھر بن جانا
Phosphorescence	احتراق کے بغیر نور پاشی (فاسفوریت)

11 botany glossary urdu
Friday, April 07, 2023 9:40:48 PM

Photo chemical phase	ضیا-کیمیائی مرحلہ
Photo oxidation phase	ضیا-تکسیدی مرحلہ
Photo respiration	ضیائی تنفس
Photolysis	ضیاپاشیدگی
Photon	ضیائیہ (فوٹان)
Photoperiodic induction	ضیادوری امالیت
Photoperiodism	ضیائی دوریت (شعاعی دوریت)
Photophosphorylation	ضیائی فاسفوریلیشن
Photosynthetic carbon reduction cycle	شعاعی ترکیبی کاربن کا دَور
Photosynthetic unit (Quantasome)	شعاعی ترکیبی اکائی (کوانٹاسوم)
Photosystem	شعاعی نظام
Pili or Fimbriae	پئی لی یا جھالر
Pistillode	شابیہ بقچہ گل
Plant antitranspirants	پودے کی بخیر کو روکنے والے
Plasmogamy	اصلی نخز مائع زواجی
Plasmolysis	مایہ پاشی کاسکیڑ
Plasticity	شکل پذیری
Plumule	اکھوا
Plurilocular	کثیر قطعہ دار
Polymorphism	کثیر شکلیت
Porous woods	مسام دار لکڑی
Preparatory phase	ابتدائی مرحلہ
Pressure potential	دباؤ کی صلاحیت
Primary adapter	ابتدائی جوڑ
Primary growth	ابتدائی نشوونما
Probe	تفتیش (برقیرہ)
Programmed cell death	پروگرام شدہ خلیہ کی موت
Prokaryote	یک خلوی عضویہ
Prophage	زرگل خور
Proton gradient	پروٹان کا ڈھلاؤ
Pumps	پچکاری
Quiescent centre concept	جامد مرکز نظریہ
Rachilla	ساقچہ
Radial vascular bundles	کرنی وعائی حزمہ
Radicle	بیخچہ
Ray parenchyma	شعاعی کعبی بافت
Reaction Centre	ردعمل کا مرکز
Red drop	سرخ گراوٹ
Redox reaction	تکسیلی تعامل
Reducing power	تحویلی طاقت
Respiratory quotient	تنفّسی حاصل قسمت

Restriction site	حد بندی کی جگہ
Reverse osmosis	معکوس عمل ولوج
Rib meristem	سلسلہ وار مقسمہ
Ring Bark	حلقہ دار چھال
Sap wood	رس چوب
Scale Bark	پپڑی چھال
Seed	بیج
Seed coat	بیج پوست
Seed dormancy	بیج کی خوابیدگی
Semi autonomy	نصف اختیار خودانتظامی
Senescence	عمر رسیدگی
Serotaxonomy	تقسیم کے اصول
Sink	ڈوبنا
Slime bodies	کیچڑ کے اجسام
Solute potential	محلل کی قابلیت
Source	ذریعہ
Sporophyte	بذری پودا
Spring wood or early wood	خزاں چوب یا ابتدائی چوب
Stress escapers	زور سے بچنے والے پودے
Stress physiology	زور کی فعلیات
Substrate phosphorylation	ذیلی پرتی فاسفوریلیشن
Sunken stomata	ڈوبا ہوا دہنہ
Synaptonemal complex	سیناپٹونمل مرکب
Systematics	منظم نباتیات
Tandem repeat	ایک کے پیچھے دوسرا
Taxon	ٹیکسان نسل یا خاندان
Telomorph	بعد معرفہ
Terminal oxidation	آخری تکسید
Thallospores	غصنی بذرہ
Thermonastic	حرارتی حرکت
Thigmotactic	لمسی حرکت
Transamination	امین کا بدلاؤ
Transduction	عبور
Transformation	منتقلی
True fruit	حقیقی پھل
Tunica corpus theory	ٹونکا کارپس کا نظریہ
Vernalization	
Water potential	پانی کی صلاحیت
Xeric Succession	سوکھا پسند کا سلسلہ
Zoospore	حیوانی بذرہ
Zygospore	جفت بذرہ

11 botany glossary urdu
Friday, April 07, 2023 9:40:49 PM



HIGHER SECONDARY - FIRST YEAR ہائرسکنڈری - سالِ اوّل

BOTANY PRACTICALS نباتیات-عملی مشق پریکٹکلس

نمونے کے سوالات	
I۔	دئے گئے سلائڈ A کی شناخت کیجئے اوراس کے لئے کوئی دو وجوہات بتایئے۔
II۔	دئے گئے نمونہ B کی شناخت کیجئے اوراس کے لئے کوئی دو وجوہات بتایئے۔
III۔	نمونہ/تصویر/خاکہ پر نشان کردہ مقام C کی شناخت کیجئے اوراس کے لئے کوئی دو وجوہات بتایئے۔
IV۔	ایک پھول D کو کاٹ کر اس کے حصوں کی شناخت کیجئے۔ اس کے خاندان کا نام بتایئے۔ اس کا زہروی ضابطہ اور زہروی خاکہ بنایئے۔
V۔	دئے گئے محلول E میں تحویلی شکر (گلوکوز)، نشاستہ، پروٹین، چربی کی جانچ کیجئے۔ اس کا اصول لکھئے اور نتیجہ کی جدول بندی کیجئے۔
VI۔	دئے گئے پودے کی فعلیاتی تجربے کے عمل F کے لئے مقصد، طریقہ، مشاہدہ اور نتیجہ لکھئے۔

پریکٹکل امتحان کے لئے مارکس دینا۔

I۔	شناخت- ½ وجوہات (کوئی دو) - 1	(1½)
II۔	شناخت- ½ وجوہات (کوئی دو) - 1	(1½)
III۔	شناخت- ½ وجوہات (کوئی دو) - 1	(1½)
IV۔	شناخت- ½ ، کاٹنے کے لئے- 1 ، پھول کی خصوصیات-1، زہراوی خاکہ-1، زہراوی ضابطہ-1	(4½)
V۔	اصول½ ، جانچ -1، جدول 1½ (طریقہ½ ، مشاہدہ ½ ، نتیجہ½)	(3)
VI۔	مقصد -½، طریقہ-1، مشاہدہ-½، نتیجہ-1	(3)
	جملہ	15 مارکس
	رکارڈ	3 مارکس
	صلاحیت	2 مارکس
	زیادہ سے زیادہ نمبرات	20 مارکس

سوال نمبر I(A)

نوٹ : پریکٹکل کی گھنٹی کے دوران وضاحت کے لئے استاد ایک تازہ عارضی سلائڈ تیار کرے۔
(اگر عارضی سلائڈ کی تیاری ممکن نہ ہو تو مستقل سلائڈ استعمال کرے۔ صرف بورڈ امتحانات کے لئے مستقل سلائڈ استعمال کئے جانے چاہئے)

سلائڈ کی تیاری اور وضاحت	
مشق 1	بیکٹیریا *Lactobacillus*
مشق 2	فنجی Yeast and *Rhizopus*
مشق 3	الجی *Chlamydomonas, Volvox, Spirogyra, Oedogonium*
مشق 4	خلوی تقسیم کے مرحلے - میٹافیس، انافیس
مشق 5	تشریحی ساخت - دودالہ جڑ، تنا اور پتا۔ یک دالہ جڑ، تنا اور پتا۔
مشق 6	پلازماپاشی (مائع پاشی) (پلاسمولائسس) اور ناپلازماپاشیدگی (ڈی پلاسمولائسس)
مشق 7	دہنے کی تقسیم

سوال II (B)

تازہ یا محفوظ شدہ نمونے

مشق 8	چارا یا کارا
مشق 9	Agaricus -*Basidiocarp*
مشق 10	*Foliose Lichen*
مشق 11	*Funaria*- Habit
مشق 12	*Adiantum*- Habit
مشق 13	Phylloclade -*Opuntia*

11 botany prac
Friday, April 07, 2023 10:02:24 PM

مشق 14	خصوصی پھول داری –Cyathium
مشق 15	Aggregate fruit - Polyalthia
سوال نمبر III (C)	
نمونہ/تصویر/خاکہ پر نشان کردہ مقام C کی شناخت کرنا۔	
مشق 16	ایک بیکٹر یائی خلیے کی مکبر ساخت Genophore, Plasmid, Polysome, Mesosome, Fimbriae
مشق 17	Stele کی قسمیں Atinostele, Plectostele, Dictyostele, Eustele
مشق 18	رگیت کی قسمیں Palmately reticulate convergent, Pinnately parallel, Palmately Pinnately reticulate, parallel divergent
مشق 19	پھول داری کی قسمیں Panide, Corymb, Simple dichasium, Polychasial cyme
مشق 20	خلوی دَور کے مرحلے G1, S, G2 اور M مرحلہ
مشق 21	نائٹروجنی اساس Adenine, Guanine , Cytosine, Thymine Uracil
مشق 22	بافتوں کی قسمیں Chlorenchyma, Angular Collenchyma, Brchysclereids, Xylem Tracheids Aerenchyma, Xylem Vessels and sieve tubes
سوال نمبر IV (D)	
تنسیخ – پھولوں کی تراش	
مشق 23	Fabaceae - Clitoria ternatea
مشق 24	Apocynaceae - Catharanthus roseus
مشق 25	Solanaceae - Datura metal
مشق 26	Euphorbiaceae - Ricinus communis
مشق 27	Musaceae - Musa paradisiaca
سوال نمبر V (E)	
حیاتیاتی سالمے – غذائیت کی جانچ	
مشق 28	تحویلی شکر کے لئے جانچ –Benedict test
مشق 29	نشاستہ – ایوڈین کے ذریعہ جانچ
مشق 30	پروٹین –Biuret test
مشق 31	Saponification test – Lipid
سوال نمبر VI (F)	
پودوں کے فعلیاتی تجربے	
مشق 32	آلوکاولوجی آلہ Osmoscope
مشق 33	کاغذ کا کروماٹوگرافی
مشق 34	Wilmott's Bubbler
مشق 35	تنفس کے دوران CO_2 کے نکلنے کی تجرباتی وضاحت
مشق 36	قوسی نمو پیما Arc auxanometer

11 botany prac
Friday, April 07, 2023 10:02:24 PM

I۔ سلائڈ کی تیاری اور تجرباتی وضاحت

نوٹ : پریکٹکل کی گھنٹی کے دوران وضاحت کے لئے استاد ایک تازہ عارضی سلائڈ تیار کرے۔
(اگر عارضی سلائڈ کی تیاری ممکن نہ ہو تو مستقل سلائڈ استعمال کرے۔ صرف بورڈ امتحانات کے لئے مستقل سلائڈ استعمال کئے جانے چاہئے)۔

مقصد : بیکٹیریا، فنجی اور الجی کے بیرونی شکلیات قسموں کی شناخت، اوران کا مطالعہ کرنا۔

اصول : انواع کے خصوصیات کا مطالعہ شکلیات کہلاتا ہے۔ یہ بیرونی یا اندرونی شکلیات ہوسکتے ہیں۔ یہ عضویوں کی درجہ بندی اور شناخت میں فائدہ مند ہے۔

درکار اشیاء : چھاچھ یا دہی، 100 ml شکر کا محلول، خمیر کی قلمیں، روٹی کی پھپھوندی، تالاب کا پانی۔ بیکٹیریا،خمیر، رئزوپس، کلامائی ڈوموناس، والواکس، اسپئر وگیرا، اوڈوگونیم، سلائڈ، عارضی/مستقل سلائڈ بنانے کے لئے کورسلپ اور ایک مرکب خوردبین۔

مشق 1

بیکٹیریا Bacteria (Lactobacillus)



چھاچھ یا دہی کو ایک سلائڈ میں رکھ کر lactobacillus کا معائنہ کرنا۔

تشخیصی خصوصیات

- ایک خلوی، پروکیریوٹک، سلاخ نما، کیموآرگنوٹرافک بیکٹیریا،
- مئی ٹوکانڈریا، مرکزہ، گالگی اجسام، پلاسٹڈ، وغیرہ جھلی سے گھرے ہوئے خلوی اجسام۔
- میسوزوم موجود ہیں۔
- لیکٹک ترشہ کی تخمیر میں کام آتے ہیں۔



خاکہ 1 : بیکٹیریا

مشق 2

a۔ فنجی - خمیر a. Fungi – Yeast

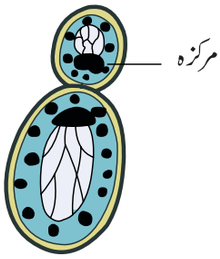


خمیر کی بعض قلموں کو 100 ml شکر کے محلول میں شامل کریں۔ 2 سے 3 گھنٹے تک اسے یوں ہی رکھ چھوڑیں۔ اس کے بعد اس محلول کے ایک خطرے کو سلائڈ میں رکھیں اور خوردبین کے ذریعہ اس کا مشاہدہ کریں۔

11 botany prac
Friday, April 07, 2023 10:02:25 PM

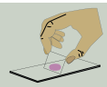
تشخیصی خصوصیات

- یک خلوی، یوکیریوٹک، ascomycetes فنجی
- خلیوں کی شکل بیضوی یا گول ہوتی ہے اور بے رنگ ہوتے ہیں۔
- عام طور پر یہ کلیاؤ سے تولید کرتے ہیں۔
- جوڑے ہوئے کلیاؤ کی تاریں کاذب فطرومہ بناتے ہیں۔



خاکہ 2 a خمیر

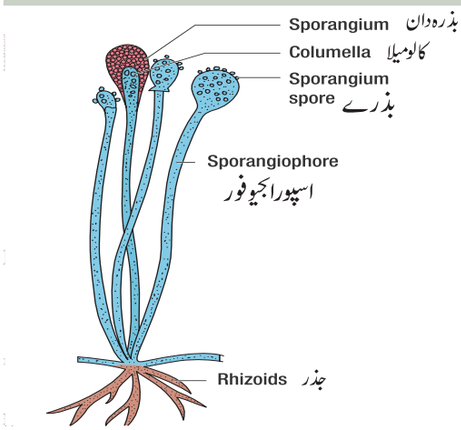
b. Fungi – *Rhizopus* b۔ فنجی - رئزوپس



روٹی کی پھپھوند استعمال کریں۔ روٹی کے ٹکروں کی سطح پر سفید یا بے رنگ فطرومہ میشاخیں ہوتی ہیں، جن کے کنارے کالے ہوتے ہیں۔ چمٹے اور سوئی کی مدد سے بعض شاخیں نکالئے۔ safranin کے ذریعہ ان میں رنگ بھریئے اور سلائڈ پر رکھ کر گلیسیرین کا ایک قطرہ شامل کیجئے۔ کورسلپ کے ذریعہ اس کو ڈھانکئے اور خوردبین کے ذریعہ اس کا مشاہدہ کیجئے۔

تشخیصی خصوصیات

- گندخور فنجی عام طور پر روٹی میں اُگتی ہے۔(Zygomycetes)
- Aseptate, coenocytic فطرومہ
- غیر جنسی بذرہ پیدا کرنے والی ساختیں بذرہ دان کہلاتے ہیں جس میں بذرے پائے جاتے ہیں۔



خاکہ 2b : رئزوپس

Algae الجی



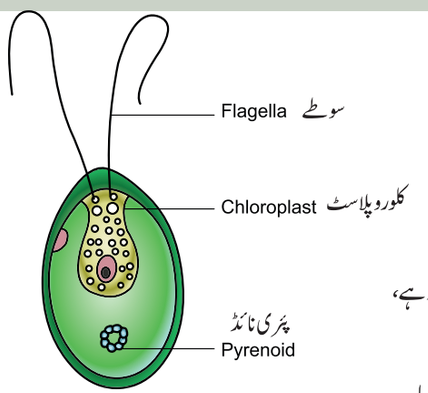
تالاب کے سبز پانی کو لیجئے۔ ایک سلائڈ پر پانی کے 2 قطرے ڈالئے اور خوردبین کے ذریعہ الجی کا مشاہدہ کیجئے۔

مشق 3

a. *Chlamydomonas* a۔ کلامئی ڈوموناس

تشخیصی خصوصیات

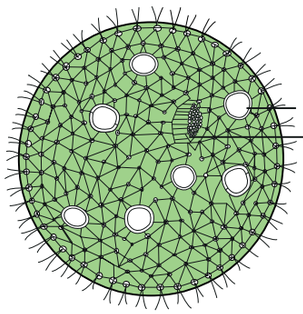
- حرکی، یک خلوی سبز الجی
- پیالی نما کلوروپلاسٹ کی موجودگی۔ اس کے اگلے جانب ایک چھوٹا نشان موجود ہے، جسے کلنگی یا آنکھ کہا جاتا ہے۔
- غصنہ کے بیرونی جانب دو کوڑے نما سوطے ہوتے ہیں۔ ہر سوطہ بنیادی دانے یا blepharoplast سے نکلتے ہیں۔



خاکہ 3 a : کلامئی ڈوموناس
Chlamydomonas

11 botany prac
Friday, April 07, 2023 10:02:25 PM

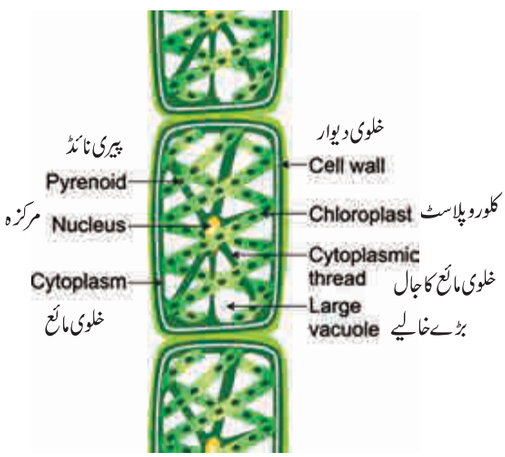
b. *Volvox* b۔ والواکس



خاکہ 3b: *Volvox* والواکس

- حرکی اور کالونیوں میں رہنے والے سبز الجی۔
- 50 سے 5000 خلیوں تک ترتیب میں رہنے والے کھوکھلا کرہ بناتے ہیں۔ اس طرح کی ساخت ہم بسر (Coenobium) کہلاتی ہے۔
- کالونی کا ہر خلیہ سیٹوپلازم کی پتلی لڑیوں سے جڑا ہوا ہوتا ہے۔

c . *Spirogyra* c۔ اسپئروگیرا

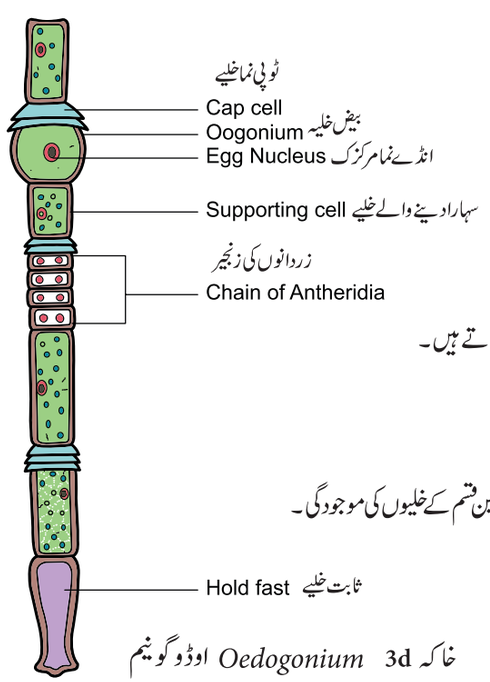


خاکہ 3c : *Spirogyra* اسپئروگیرا

تشخیصی خصوصیات

- غیر شاخ دار، رشتک نما سبز الجی۔
- مرغولہ نما کلوروپلاسٹ
- استوائی خلیے جو ایک کے اوپر ایک ترتیب پائے ہوئے ہیں۔
- خلیے کے مرکز میں مرکزہ پایا جاتا ہے۔

d: *Oedogonium* اوڈوگونیم



خاکہ 3d *Oedogonium* اوڈوگونیم

تشخیصی خصوصیات

- رشتک نما، غیر شاخ دار، سبز الجی
- رشتک کے خلیے ایک کنارے سے دوسرے کنارے سے لگ کر ایک طویل پٹی نما صف بناتے ہیں۔
- شبکہ دار کلوروپلاسٹ reticulate chloroplast کی موجودگی
- جوان تقسیم ہونے والے خلیوں میں ٹوپی نما خلیوں کی موجودگی
- اساسی خلیوں (ثابت خلیے) (basal cells)، درمیانی خلیوں اور راسی خلیوں یعنی تین قسم کے خلیوں کی موجودگی۔

11 botany prac
Friday, April 07, 2023 10:02:26 PM

مشق 4

پیاز کے جڑ کی نوک میں خیطیتی تقسیم Mitosis in onion root tip

مقصد :

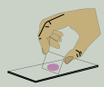
خیطیت کے مرحلوں کا مطالعہ اوراس کی نشان دہی کرنا۔ میٹافیس اور انافیس

اصول :

خلیوں کی تعداد کو بڑھانے کے لئے پودوں اور جانوروں دونوں میں جسمانی نشوونما ہوتی ہے۔ یہ خلیے خیطیتی طور پر تقسیم ہوتے ہیں۔ اس کے دختر خلیوں کے کروموزوموں کی تعداد آبائی خلیوں کے برابر ہوتی ہے، یعنی ان میں کوئی فرق نہیں پڑتا۔ جڑوں کی نوک اور پودے کے راس میں خیطی تقسیم ہونے والے خلیے پائے جاتے ہیں۔ یہ حصہ خلوی تقسیم کا مشاہدہ کرنے کے لئے مناسب ہے۔ فقرے دار جانوروں کے ہڈی کے گودے میں خیطیتی تقسیم کو دیکھا جا سکتا ہے۔ مچھلیوں کے گلپھڑوں اور مینڈک کے سُروے کی دم بھی خیطیتی تقسیم والے خلیوں کے مشاہدے کے لئے بہترین ذرائع ہیں۔

درکار اشیاء :

پیاز کی جڑ، HCl، سافرانن کا رنگ ، سلائڈ، کورسلپ، مستقل سلائڈ، مرکب خوردبین۔



1۔ ایک تازہ موڑ والے پیاز کی جڑ کے آخری حصے سے 5 تا 8 ملی میٹر کے اوپر کے حصے تک کاٹ لیں۔ جڑ کے باقی اوپری حصے کو پھینک دیں۔

2۔ ایک صاف خوردبین سلائڈ کے اوپر رکھ کر اسے دھولیں۔

3۔ جڑ کے اوپر ایک قطرہ 1N HCl شامل کریں اور سافرانن/ acetocarmin کے دو تین قطرے شامل کریں۔

4۔ شرابی چراغ کے اوپر سلائڈ کو ایک منٹ تک ہلکا گرم کریں۔ (سلائڈ کو شعلہ لگنے نہ دیں)۔

5۔ ایک جذب کار کاغذ کے ذریعہ افزود مائع کو نکال دیں۔

6۔ 10 سے 20 سکنڈ بعد پانی کے دو قطرے ڈال کر جذب کار کاغذ کے ذریعہ جذب کریں۔

7۔ ایک اور بار جڑ کے اوپر ایک قطرہ پانی ڈالیں اور کورسلپ کو اس کے اوپر اس طرح رکھیں کہ بلبلے نہ پائے جائیں۔

8۔ اپنے انگوٹھے سے کورسلپ کو دبائیں تاکہ جڑ کچل جائے۔ اتنا دباؤ نہ ڈالیں کہ کورسلپ ٹوٹ جائے۔

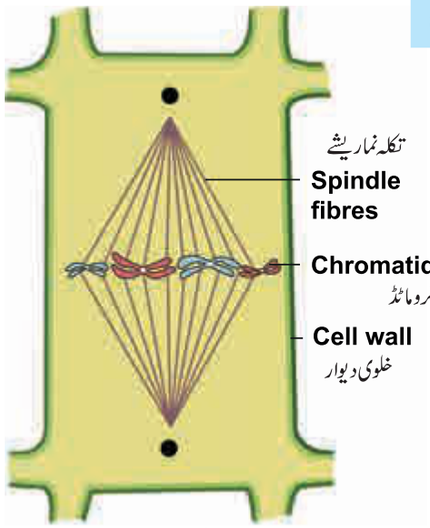
9۔ ایک مرکب خوردبین میں 10x کے دہانہ کے عدسہ سے اس سلائڈ کا مشاہدہ کریں۔ تقسیم ہونے والے خلیوں کے قریب مرکوز کریں، اور اس کے بعد 40x کا دہانہ استعمال کریں تاکہ بہتر نظارہ حاصل کیا جا سکے۔

11 botany prac
Friday, April 07, 2023 10:02:26 PM

a. Mitosis – Stage : Metaphase a۔ خیطی تقسیم - مرحلہ - میٹافیس

تشخیصی خصوصیات

- کروموسوم کے سنٹرومیر کے کئی نٹوکور کے علاقے میں تکلہ نما ریشے لگے ہوئے ہیں۔
- میٹافیس کے مرحلے میں درمیانی علاقے میں کروموسوم ترتیب پائے ہوئے ہوتے ہیں۔
- اس مرحلے میں کروموسوم واضح طور پر دکھائی دیتے ہیں۔

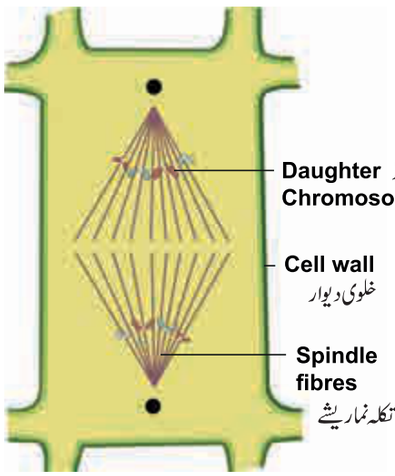


خاکہ 4a۔ میٹافیس Metaphase

b. Mitosis – Stage : Anaphase b۔ خیطی تقسیم - مرحلہ - انافیس

تشخیصی خصوصیات

- ہر کروموسوم دو دختر کروماٹڈ میں تقسیم ہو کر مخالف قطبین کی جانب بڑھتے چلے جاتے ہیں۔
- تکلہ نما ریشہ کے چھوٹا ہونے اور سنٹرومیر کے طولی کھنچاؤ کی وجہ سے کروموسوم تقسیم پاتے ہیں۔



خاکہ 4b۔ انافیس Anaphase

مشق 5

Plant anatomical structures

(Dicot-Root, Stem and Leaf, Monocot- Root, Stem and Leaf)

پودے کی تشریحی ساخت

(دو دالہ جڑ، تنا اور پتا، یک دالہ جڑ، تنا اور پتا)

مقصد : دو دالہ جڑ، تنا اور پتا، یک دالہ جڑ، تنا اور پتا کی عرضی تراش کا مطالعہ کرنا اور اس کی شناخت کرنا۔

اصول : ایک ہی قسم کی بافتوں کا گروپ جو پودے میں کہیں بھی ہو، ایک ہی قسم کے افعال انجام دیتے ہیں، بافتی نظام کہلاتا ہے۔ پودے میں تین قسم کے بافتی نظام پائے جاتے ہیں۔ برادمی بافتوں کا نظام، ارضی بافتوں کا نظام اور وعائی بافتوں کا نظام۔ پودوں کے مختلف حصوں میں اس کے مختلف بافتیں ایک مخصوص نمونوں میں تقسیم پائے ہوئے ہیں۔ ان کے اندرونی ساختوں کی طولی یا عرضی تراش سے ان کے حصوں کا مطالعہ کیا جا سکتا ہے۔

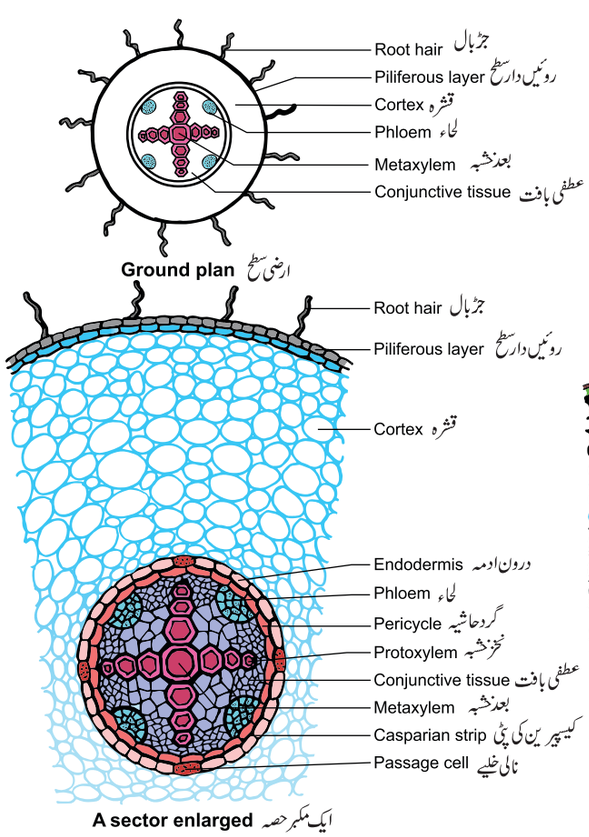
11 botany prac
Friday, April 07, 2023 10:02:26 PM

درکار اشیاء : مقامی طور پر ملنے والے دودالہ اور ایک دالہ پودے، گلئی سیرین، سافرانن، سلائڈ، کورسلپ، عارضی سلائڈ بنانے کے لئے برش، مستقل سلائڈ : سیم کی جڑ کی ترچھی تراش، مکئی کے جڑ کی ترچھی تراش، سورج مکھی کے تنے کی ترچھی تراش، مکئی کے تنے کی ترچھی تراش، سورج مکھی کے پتے کی ترچھی تراش، گھاس کے پتے کی ترچھی تراش۔

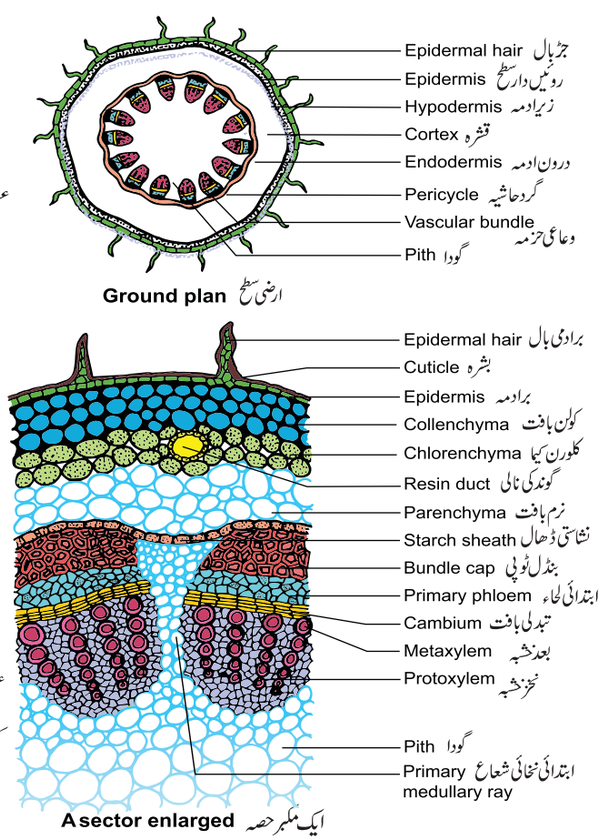


گودے کو درمیانی حصے میں حصہ کر حصے کے عرضی جانب کاٹنا شروع کیجئے۔ ایک نرم برش کے ذریعہ حصہ کی سب سے پتلی تراش حاصل کیجئے۔ ایک شیشہ گھڑی میں پانی لے کر تراشے ہوئے حصہ کو اس میں رکھئے۔ safranin رنگ کے دو قطروں کو پانی میں شامل کیجئے۔ 5-3 منٹ تک اسے یوں ہی رکھ چھوڑیئے۔ پانی کو خالی کیجئے۔ اگر ضرورت پڑے تو ایک بار پھر سے دھو لیجئے۔ سلائڈ میں سب سے پتلا حصہ لیجئے۔ اس پر ایک قطرہ گلئی سرین شامل کیجئے۔ ایک سوئی کی مدد سے کورسلپ اس کے اوپر رکھئے۔ ایک مرکب خوردبین کے ذریعہ اس کا مشاہدہ کیجئے۔

a. Dicot Root (T.S) a۔ دودالہ جڑ (عرضی ساخت) **b. Dicot Stem (T.S)** b۔ دودالہ تنا (عرضی ساخت)



خاکہ 5a۔ دودالہ جڑ کی عرضی تراش (سیم کی جڑ)



خاکہ 5b۔ دودالہ تنے کی عرضی تراش (سورج مکھی کا تنا)

11 botany prac
Friday, April 07, 2023 10:02:28 PM

Dicot Stem (T.S) دودالہ تنا (T.S)

تشخیصی خصوصیات

- ممیّز شدہ قشرہ، دروں ادمہ کولن کیا خلیوں سے بنا ہوا ہے۔
- متحدہ، ہم جانبی اور کھلا وعائی حزمہ پایا جاتا ہے۔ (کیمبیم موجود ہے)
- وعائی جزمہ ایک حلقہ کی طرح، چھینی کی شکل میں پایا جاتا ہے۔
- گودا اور گودے کی شعاعیں پائی جاتی ہیں۔

Dicot Root (T.S) دودالہ جڑ (T.S)

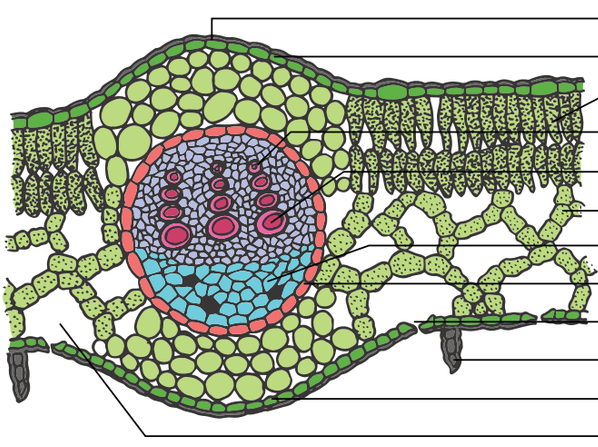
تشخیصی خصوصیات

- شعاعی وعائی حزمہ، بروں مکھی (exarch) اور چومکھی نشبہ
- عطفی بافت نرم پیرن کیا خلیے موجود ہیں۔
- گودا نہیں پایا جاتا۔

c. Dicot Leaf (T.S) c۔ دودالہ پتا (T.S)

تشخیصی خصوصیات

- متحدہ (conjoint)، ہم جانبی (collateral) اور بند وعائی حزمہ پایا جاتا ہے۔
- میاں رگی بافتیں (mesophyll tissues) اوپری وتری نرم بافتوں اور نچلی اسفنجی نرم بافتوں میں تقسیم شدہ ہے۔ (ظہری وبطنی پتا)
- نچلے بروں ادمہ میں دہنے زیادہ تعداد میں پائے جاتے ہیں۔
- دہنہ کے اطراف سیم کی شکل کے محافظ خلیے گھرے ہوئے ہیں۔



خاکہ 5c : دودالہ پتا کی عرضی تراش (سورج مکھی کا پتا)

e. Monocot Stem (T.S) یک دالہ تنا (T.S)

تشخیصی خصوصیات

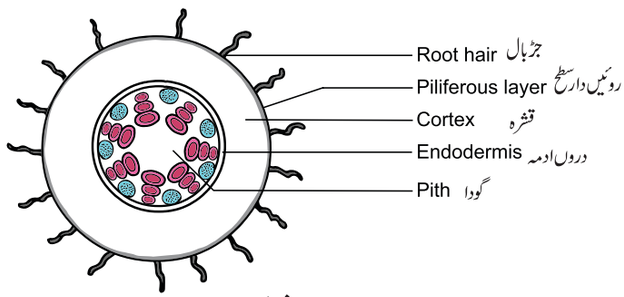
- متحدہ، ہم جانبی اور کھلا وعائی حزمہ پایا جاتا ہے۔ (کیمبیم غیر موجود ہے)
- وعائی جزمہ منتشر اور، کھوپڑی کی شکل میں پایا جاتا ہے۔
- گودا نہیں پایا جاتا، ایک ہی قسم کی ارضی بافتیں پائی جاتی ہیں۔
- ارضی بافت قشرہ اور گودے میں تقسیم پائی ہوئی ہے۔
- دروں ادمہ سخت بافتوں سے بنا ہوا ہے۔

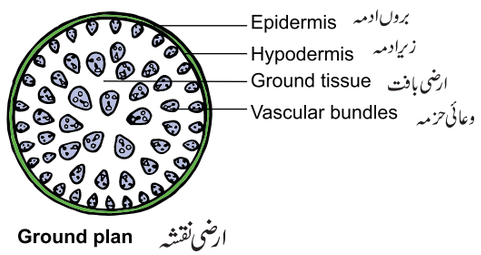
d. Monocot Root (T.S) یک دالہ جڑ (T.S)

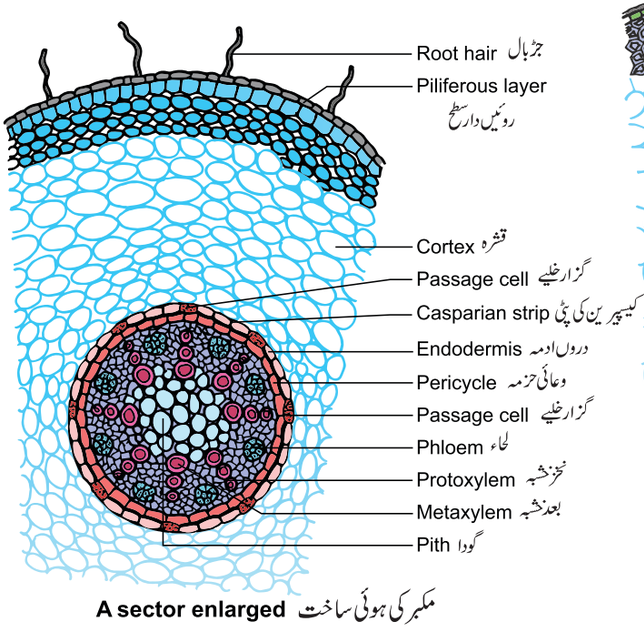
تشخیصی خصوصیات

- شعاعی وعائی حزمہ، بروں مکھی (exarch) اور کثیر مکھی نشبہ (polyarch)
- گودا پایا جاتا ہے۔
- سخت عطفی بافت پائی جاتی ہے۔

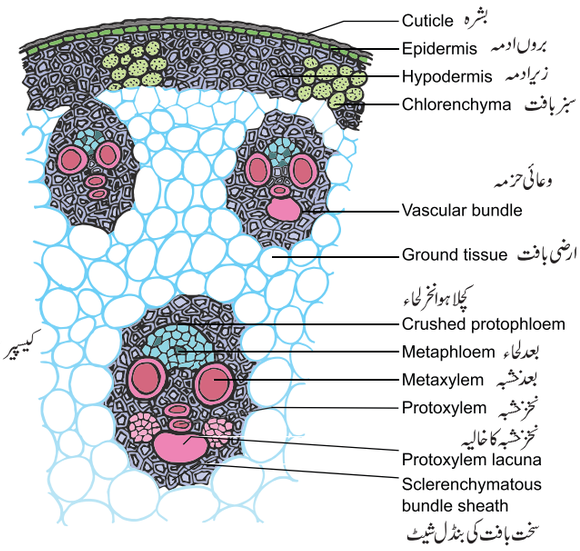
11 botany prac
Friday, April 07, 2023 10:02:28 PM





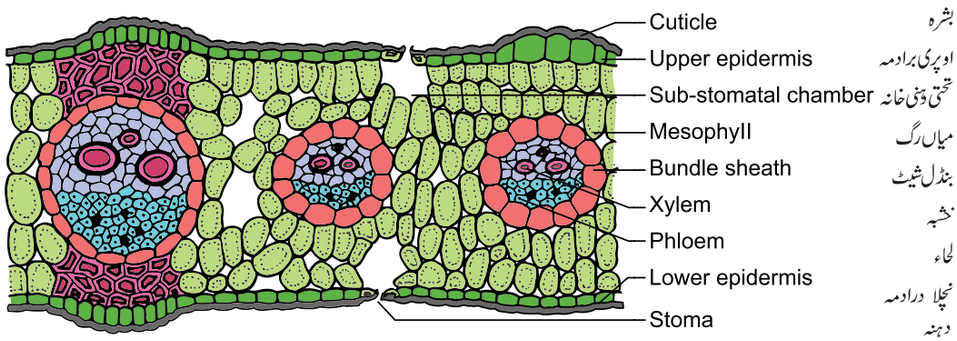


خاکہ 5d ۔ یک دالہ جڑ کی عرضی تراش (مکئی کی جڑ)



خاکہ 5e۔ یک دالہ تنا کی عرضی تراش (مکئی کا تنا)

f. Monocot Leaf (T.S) f۔ یک دالہ پتا کی عرضی تراش



خاکہ 5f۔ یک دالہ پتا (گھاس کا پتا) کی عرضی تراش

11 botany prac
Friday, April 07, 2023 10:02:30 PM

تشخیصی خصوصیات

- متحدہ، ہم جانبی اور بندوعائی حزمہ پایا جاتا ہے۔
- میاں ادمہ کو palisade اور اسفنجی نرم بافت میں تقسیم کیا گیا ہے۔ (ہم دوجانبی پتا (Isobilateral)۔
- اوپری اور نچلے دونوں برادموں میں دہنوں کی تعداد تقریباً یکساں ہوتی ہے۔ دہنوں کے اطراف بیضوی شکل کے محافظ خلیے پائے جاتے ہیں

مشق 6

پلازماپاشی (مائع پاشی) (پلاسمولائسس) اور ناپلازماپاشیدگی (ڈی پلاسمولائسس) Plasmolysis and Deplasmolysis

مقصد : پتے کے برادمی چھلکے میں مائع پاشی کا مطالعہ کرنا

اصول : جاندار خلیے عام طور پر پانی کی موجودگی کی وجہ سے پھولے ہوئے ہوتے ہیں۔ جب خلیوں کو انتہائی ولوجی محلول (Hypertonic solution) میں بھگویا جاتا ہے تو خلوی دیواروں سے پلازمی جھلی کے الگ ہوجانے کا عمل دیکھا جاتا ہے، جس سے پروٹوپلازم میں سکیڑ واقع ہوتا ہے۔ یہ عمل پلازماپاشی یا مائع پاشی کہلاتا ہے۔ یہ بروں ولوج کہلاتا ہے، وہ اثر جس میں پانی خلیے سے نکل کر باہر کی جانب حرکت انتہائی ولوجی محلول کی طرف کرتا ہے۔ یہ محلول خلوی مائع سے زیادہ ارتکاز والا ہوتا ہے۔

درکار اشیاء : *Tradescantia* کے پتے، 70% شکر کا محلول، سلائڈ، کورسلپ، سوئی، پیٹری ڈش/گھڑی شیشہ، خوردبین۔



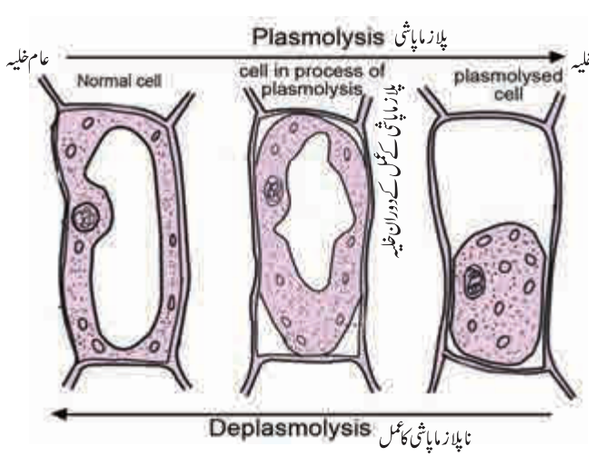
Tradescantia کے پتے کے نچلی طرف سے ایک حصہ چھیلئے۔ ایک بلیڈ کی مدد سے یا پتے کو توڑ کر فوراً کھینچ کر بھی اس طرح کیا جاسکتا ہے۔ اس کو 70% شکر کے محلول میں پانچ منٹ کے لئے ڈبوئیے۔ اس کے بعد اس چھیلے ہوئے حصے کو ایک سلائڈ میں رکھ کر مائع پاشی کا مشاہدہ کیجئے۔ اس کے بعد اسی چھیلے ہوئے حصے کو پانی میں پانچ منٹ کے لئے ڈبوئیے۔ اس کے بعد ناپاشیدگی کے عمل کو خوردبین کے ذریعہ مشاہدہ کیجئے۔

تشخیصی خصوصیات : مائع پاشی یا پلازماپاشی۔

- خلوی دیوار سے خلوی جھلی کھنچ جاتی ہے۔
- جب ایک خلیے کو اعلیٰ ولوج والے محلول میں ڈبویا جاتا ہے تو پانی کے کھونے یعنی بروں ولوج کی وجہ سے خلیے flaccid بے شکل ہوجاتے ہیں۔

تشخیصی خصوصیات : ناپلازماپاشی (Deplasmolysis)

- یہ مائع پاشی کا اُلٹ عمل ہے۔
- جب ایک خلیے کو ادنیٰ ولوج والے مائع میں ڈبویا جاتا ہے تو پانی کے حاصل کرنے کی وجہ سے پتا دوبارہ پھول کر اپنی اصلی حالت میں واپس آجاتا ہے۔ یہ دروں ولوج کی ایک قسم ہے۔



خاکہ 6: ایک نباتاتی خلیے میں پلازماپاشی یا مائع پاشی اور ناپلازماپاشی کے عمل کے مختلف مرحلے

11 botany prac
Friday, April 07, 2023 10:02:30 PM

مشق 7

Stomatal Distribution دہنی تقسیم

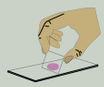
مقصد : پتے کے اوپری اور نچلی سطح میں دہنے کی تقسیم کا مطالعہ کرنا۔

اصول : پھول دار پودوں کے پتوں کی سطح پر مہین خوردبینی ساختیں پائی جاتی ہیں، جنہیں دہنے کہتے ہیں۔ فی اکائی رقبہ میں ان کی تعداد مختلف پودوں میں مختلف ہوتی ہے۔ایک مثالی دہنے میں ایک جوڑی محافظ خلیے ہوتے ہیں جو ایک سوراخ کے اندر ہوتے ہیں، جسے دہنی سوراخ کہا جاتا ہے۔ دہنے دو اہم افعال انجام دیتے ہیں۔ عمل سریان اور گیسوں کا تبادلہ۔

درکار اشیاء : *Hibiscus* / Balsam / *Bougainvillea* / *Petunia* / *Cassia* / *Solanum*

یا دودالہ یا گھاس کے چوڑے پتّے) خوردبین کے شیشہ کے سلائڈ، کور سلپ، پانی سوئی

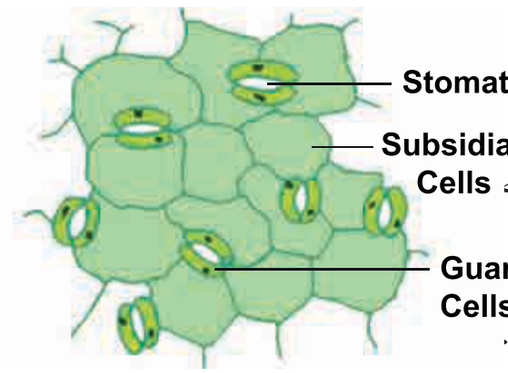
برش، اور پیٹری ڈش، گھڑی شیشہ



ایک دودالہ پتا اور ایک یک دالہ پتا لیجئے۔ دودالہ پتے کے دونوں سطحوں کو چھیل کر اوپری اور نچلے برادمے کا مشاہدہ کیجئے۔ یک دالہ پتے کے کسی ایک سطح کو چھیلئے۔ اس چھیلے ہوئے حصے کو ایک خوردبین کے ذریعہ مشاہدہ کیجئے۔

تشخیصی خصوصیات

- دودالہ پتے میں نچلی جانب زیادہ تعداد میں دہنے پائے جاتے ہیں۔ یک دالہ پتے میں دونوں جانب مساوی طور پر دہنے پائے جاتے ہیں۔
- دہنے، دو سیم کی شکل کے محافظ خلیوں سے ڈھکے ہوئے ہیں۔



خاکہ 7 : دہنوں کی تقسیم

II. Fresh or preserved specimens 11۔ تازہ یا محفوظ شدہ نمونے

مقصد : الجی، فنجی، لیچن، بریوفائٹ اور ٹریڈوفائٹس کی شکلیات کی شناخت اور مطالعہ کرنا۔

اصول : انواع کی خصوصیات کا مطالعہ، ان کی شکلیات کہلاتا ہے۔ یہ مطالعہ اندرونی یا بیرونی دونوں طرح سے ہوسکتا ہے۔ عضویوں کی درجہ بندی اور شناخت کے لئے شکلیاتی مطالعہ ضروری ہے۔

درکار اشیاء : کارا یا چارا، *basidiocarp* کا *Lichen*، *Foliose*، *Funaria*، *Adiantum* کے نمونے۔

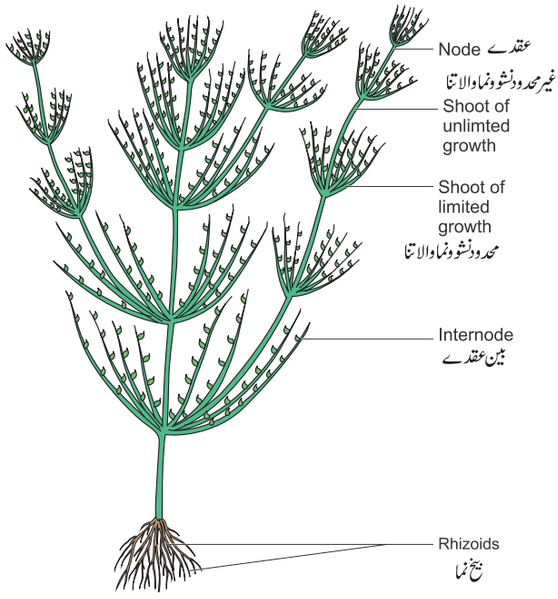
11 botany prac
Friday, April 07, 2023 10:02:31 PM

مشق 8 :

چارا یا کارا (Chara) : ساخت — *Chara* - Habit

تشخیصی خصوصیات

- چارا یا کارا کو stone wort بھی کہتے ہیں۔
  یہ Chlorophyceae جماعت سے تعلق رکھتا ہے۔
- کثیر خلوی، کلاں بین اور اصلی محور اور بیج نما سے جدا ہوتا ہے۔
- ایک اصل شاخ دار ہوتا ہے اور عقدوں اور بین عقدوں میں بٹا ہوا ہوتا ہے۔
- عقدوں سے محدود نشو ونما والے، غیر محدود نشو ونما والے اور گوشے دار شاخیں پائی جاتی ہیں۔
- نر جنسی عضو زردان یا گلوبچہ اور مادہ جنسی عضو بیض دان یا نیوکول ہے۔



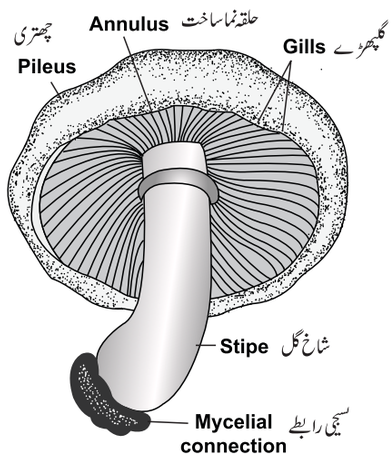
خاکہ 8 : چارا یا کارا

مشق 9

ککرمتا : ساخت — *Agaricus* - Basidiocarp

تشخیصی خصوصیات

- Agaricus کے جسم (basidiocarp) میں شاخ گل Stipe ، گلپھڑے، حلقہ نما ساخت اور چھتری نما شاخت (pileus) پائی جاتی ہے۔
- گلپھڑوں کا زرخیز حصہ hymenium کہلاتا ہے۔ اس میں کلب نما اساسیہ اور عقیم نسیج موجود ہوتا ہے، جسے paraphysis کہتے ہیں۔
- اساسیہ بیرونی طور پر چار اساسی بذرے پیدا کرتا ہے۔



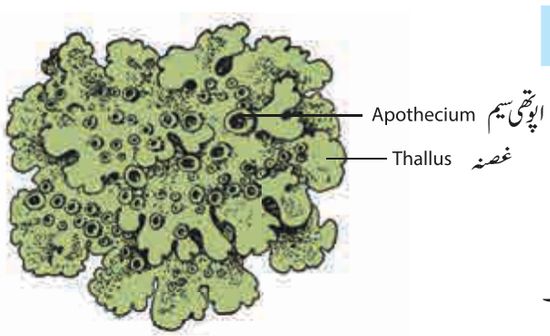
خاکہ 9 : Agaricus کا جسم

مشق 10

فولیوس لئی چن — Foliose Lichen

تشخیصی خصوصیات

- الجی اور فنجی کا ہم باشی تعلق، پتہ نما غصنہ (Thallus)، فولیوس الجی کا شریک (phycobiont) غذائیت فراہم کرتا ہے۔
- فنجی کا شریک (Mycobiont) تحفظ اور پانی کو جذب کرنے میں مدد کرتا ہے۔
- SO_2 کی آلودگی کے نمائندہ کی طرح کام کرتا ہے، xerosere succession میں ہم نوع ہے۔



خاکہ 10 فولیوس لئی چن

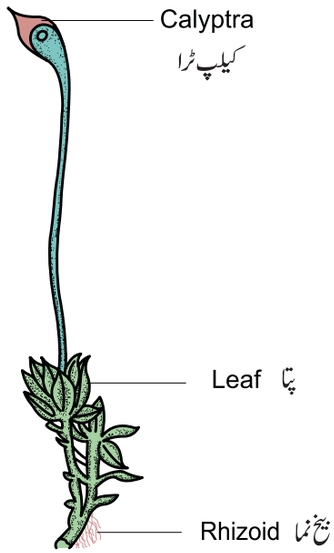
11 botany prac
Friday, April 07, 2023 10:02:31 PM

مشق 11

فونیریا - ساخت *Funaria* - Habit

تشخیصی خصوصیات

- بریوفائیٹا (نم گیاہی) -فونیریا (ڈوری والا ماس) زواجی پودا ہے، جس میں سیدھا شعاعی تنا، چھوٹے پتوں سے گھرا ہوا ہوتا ہے۔
- کثیر خلوی بیخ نماؤں سے زمین میں لگا ہوا ہوتا ہے۔
- زردان اور بیض دان مختلف شاخیں (Monoecious) پیدا کرتے ہیں۔
- زواجی پودے (gametophyte) سے لگے ہوئے بذری پودے (sporophyte) میں اساس (پیر)، سیٹا اور کیسہ موجود ہوتے ہیں۔



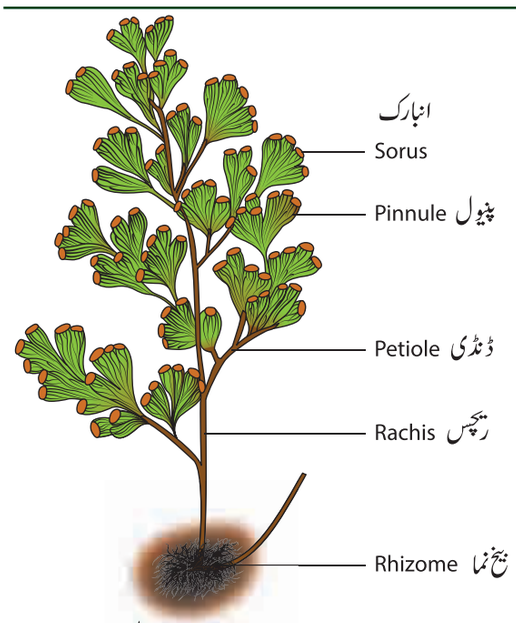
خاکہ 11 : فونیریا

مشق 12

اڈیانٹم - ساخت *Adiantum* - Habit

تشخیصی خصوصیات

- یہ ایک ٹیریڈوفائٹ ہے۔ اڈیانٹم (Maiden hair fern) زلف نما فرن ہے۔ اس کا بذری جسم جڑ، بیخ نما (Rhizome) اور پتوں میں منقسم ہے۔
- بیخ نما کے اوپر چھلکے اور بال نما ابھار پائے جاتے ہیں، جنہیں ramenta کہتے ہیں۔
- پتوں کو frond کہا جاتا ہے، جو مرکب پرہ دار (Pinnately compound) ہوتے ہیں۔ پتوں کے گھیراؤ میں انبارک (sorus) پائے جاتے ہیں، جن کے اوپر کاذب indusium پائے جاتے ہیں۔



خاکہ 12 *Adiantum* اڈیانٹم

مشق 13

برگ نما - چپل سینڈ Phylloclade - *Opuntia*

مقصد : تنے میں ترمیم کا مطالعہ کرنا۔

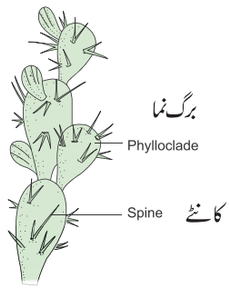
اصول : تنا ایک مرکزی محور ہے، جو پورے پودے کے اوپری حصے کو سہارا دیتا ہے۔ اس کے علاوہ بعض پودے مختلف ترمیمات کے ذریعہ موسم گزاری، نباتاتی تولید، غذا کو محفوظ کرنا، شعاعی ترکیب وغیرہ کے لئے کام آتے ہیں۔

درکار اشیاء : چپل سینڈ کا نمونہ

11 botany prac
Friday, April 07, 2023 10:02:32 PM

تشخیصی خصوصیات

- یہ ایک سبز چپٹا تنا ہے۔
- ترمیم شدہ تنا- برگ نما (Cladophyll) ، پتوں کی طرح عمل کرتا ہے۔
- پتے ترمیم پا کر کانٹے کی طرح بن گئے ہیں، جو خشک موسم کے لئے موافقت پائے ہوئے ہیں۔



خاکہ 13 برگ نما - چپل سینڈ

مشق 14

خصوصی پھول داری - سیاتھیم Special inflorescence- Cyathium

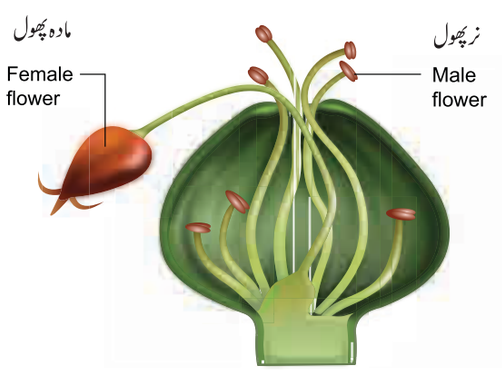
مقصد : ایک خاص قسم کی پھول داری کا مطالعہ کرنا۔

اصول : ایک خاص نمونے میں شاخ دار یا غیر شاخ دار محور میں سے پھولوں کے ایک گروہ کا نکلنا پھول داری کہلاتا ہے۔ خاص قسم کی پھول داری کوئی مخصوص قسم کے نشوونما کے نمونے کو ظاہر نہیں کرتا۔ پھول داری کے افعال، موثر زیرگی کو عمل میں لانے اور بیجوں کے انتشار کے لئے موافق ہوتے ہیں۔

درکار اشیاء : cyathium کی پھول دار کا ایک تازہ نمونہ

تشخیصی خصوصیات

- خاص قسم کی پھول داری میں چھوٹے چھوٹے یک جنسی پھول ہوتے ہیں۔
- درمیان میں موجود واحد مادہ پھول، کئی نر پھولوں سے گھرا ہوا ہوتا ہے۔
- نر پھول صرف زرریشہ سے ظاہر ہوتے ہیں اور مادہ پھول مادگین یا غنچہ گل (pistil) سے ظاہر ہوتے ہیں۔
- لفیف (Involucre) پھول کی حفاظت کرتا ہے اور اس میں پھولوں کا رس ہوتا ہے۔



خاکہ 14 سیاتھیم کی پھول داری

مشق 15

مجموعہ پھل - پالیال تھیا Aggregate fruit - Pc *Polyalthia*

مقصد : مجموعہ پھل کی شناخت کرنا اور اس کا مطالعہ کرنا۔

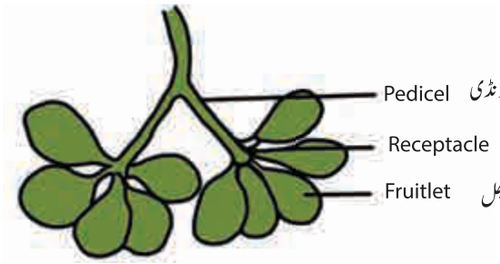
اصول : پھل ایک بار آور اور پختہ بیض دان ہے۔ پھلوں کو مختلف قسموں کی درجہ بند کیا گیا ہے۔ سادہ پھل، مجموعہ پھل اور کثیر (مرکب) پھل۔ مجموعہ پھل ایک اکہرے پھول سے پیدا ہوتا ہے جس میں ان مل پھلاڈنڈی (apocarpous pistil) پایا جاتا ہے، ہر آزاد ثمر برگ (carpel) ایک اکہرے پھل کی طرح نشوونما پاتا ہے۔ سادہ پھلوں کا ایک مجموعہ مل کر مجموعہ پھل کا ایک گچھا بناتا ہے۔

درکار اشیاء : پالیال تھیا کا تازہ نمونہ

11 botany prac
Friday, April 07, 2023 10:02:33 PM

تشخیصی خصوصیات

- مجموعہ پھل واحد پھول سے نشوونما پاتا ہے، جو کثیر ثمر برگی اور ان مل پھلا والے بیض دان سے ہوتا ہے۔
- سادہ پھلوں کا مجموعہ مل کر ایک مجموعہ پھل بناتا ہے۔



خاکہ 15 : مجموعہ پھل - پالیال تھیا۔ *Polyalthia*

III۔ دیئے گئے نمونہ یا تصویر کی مدد سے نمونہ/تصویر/خاکہ پر نشان کردہ مقام کی شناخت کرنا۔

III - Identify the marked region from the given model/ photograph / picture.

مشق 16

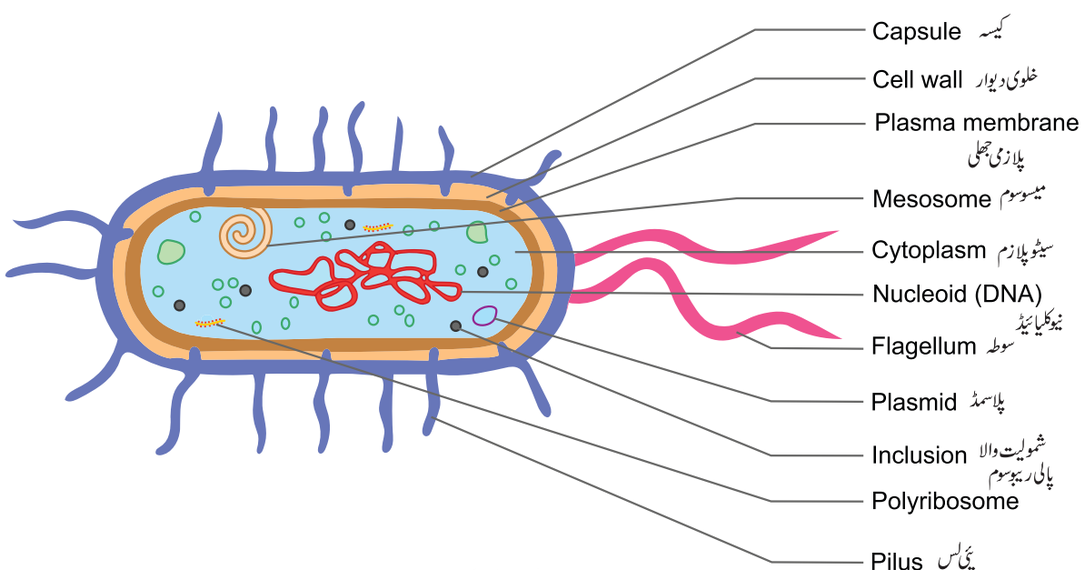
ایک بیکٹیریائی خلیہ کی مکبر ساخت

Ultra structure of Bacterial cell.

مقصد : ایک بیکٹیریائی خلیہ کے مکبر ساخت کی شناخت کرنا اور اس کا مطالعہ کرنا۔

اصول : بیکٹیریا پروکیریوٹک، یک خلوی، خوردبینی عضویے ہیں۔ بیکٹیریا میں اچھی طرح سے نشوونما پائی ہوئی خلوی دیوار پائی جاتی ہے، جو اُن کو ایک عجیب حیاتیاتی ساخت اور مرض آوری خاصیت دیتی ہے۔ کئی ساختی خصوصیات صرف بیکٹیریا کے لئے مخصوص ہیں، اور وہ دیگر archaea اور یوکیریوٹ کے لئے نہیں ہیں۔ بڑے عضویوں کی بہ نسبت ان میں سادگی پائی جاتی ہے، جس سے اُن کو تجرباتی طور پر استعمال میں لا کر ان کا مطالعہ کیا جاسکتا ہے۔ ان کے کئی حیاتی - کیمیائی اصولوں کو دیگر عضویوں میں اطلاق کیا جاسکتا ہے۔

درکار اشیاء : ایک بیکٹیریائی خلیہ کے مکبر ساخت کا نمونہ / تصویر / خاکہ



خاکہ 16 بیکٹیریائی خلیہ کی مکبر ساخت

11 botany prac
Friday, April 07, 2023 10:02:33 PM

تشخیصی خصوصیات

1۔ جینوفور 1. Genophore:
- اکہرا، دائرہ نما بیکٹیریائی کروموسوم
- ابتدائی مرکزہ (نیوکلائیڈ) جس میں مرکزائی جھلی اور مرکزک نہیں پایا جاتا۔

2۔ پلاسمڈ 2. Plasmid:
- دوہری پٹی والا، دائری، بیکٹریا کے سائٹوپلازم میں افزود جینومی DNA پایا جاتا ہے۔
- اس میں زرخیزی اور ضدحیاتی مزاحمت کے لئے جین پائے جاتے ہیں۔

3۔ پالی سوم 3. Polysome:
- ریبوسوم کو mRNA تھامے رکھتے ہیں اور پالی ریبوسوم یا پالی سوم بناتے ہیں۔
- بیکٹیریا میں mRNA کے ساتھ 70 S جڑے ہوئے ہوتے ہیں۔

4۔ میسوسوم 4. Mesosome:
- بیکٹیریائی پلازمی جھلی میں مقامی موڑ پائے جاتے ہیں۔
- یہ خالیے، نالیاں اور بیرونی جھلی میں پائے جاتے ہیں۔
- یہ تنفس اور دوپارگی میں مددگار ہیں۔

5۔ جھالر یا پئی لی 5. Fimbriae or Pili:
- بیکٹیریا کی خلوی دیوار کی سطح میں بال نما ساختیں پائی جاتی ہیں، جنہیں جھالر یا پئی لی کہتے ہیں۔
- یہ سنجوگ کے عمل (conjugation) میں مدد کرتا ہے، اسے جنسی پت بھی کہتے ہیں۔

مشق 17

ستون عروقی (Stele) کی قسمیں Types of stele.

مقصد : ستون عروقی کی شناخت کر کے ان کا مطالعہ کرنا۔

اصول : یہ وعائی بافتوں کا ایک مرکزی استوانہ ہوتا ہے، جس میں خشبہ، لحاء، وعائی حزمہ اور بعد شعاعیے اور گودا پایا جاتا ہے۔ اسٹیلر کا کلیہ یہ بتاتا ہے کہ وعائی حزموں کے ساختوں کی بنیاد پر اعلیٰ پودوں میں بنیادی تقسیم اور ان میں فرق پایا جاتا ہے۔ پودوں کی علم تشریح اور حیاتی ارتقاء کے مطالعہ میں ستون عروقی بہت اہمیت کا حامل ہے۔

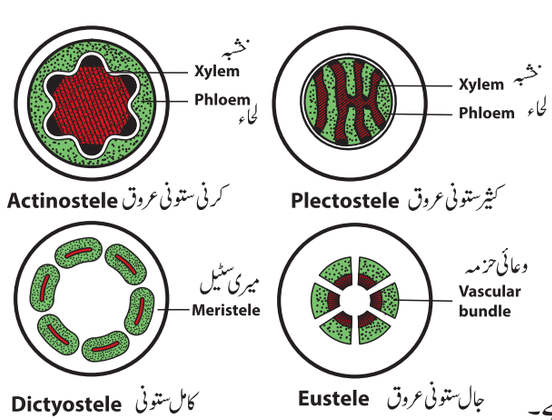
درکار اشیاء : ستون عروقی (Stele) کی قسمیں نمونہ/تصویر/خاکہ

تشخیصی خصوصیات

1۔ کرنی ستونی عروق (Actinostele)
- تارہ نما خشبہ کی پرت جس کے اطراف لحا پائے جاتے ہیں۔
- یہ *Lycopodium serratum* میں پایا جاتا ہے۔

2۔ کثیر ستونی عروق (Plectostele)
- خشبی تھالیاں اور لحائی تھالیاں متبادل طور پر پائے جاتے ہیں
- یہ *Lycopodium clavatum* میں پایا جاتا ہے۔

3۔ جال ستون (Dictostele)
- ستون بعض پٹیوں کی طرح الگ ہوتا ہے اور ہر ایک پٹی میری اسٹیل کہلاتی ہے۔
- یہ *Adiantum* میں پایا جاتا ہے۔



خاکہ 17 ستون عروقی کی قسمیں

11 botany prac
Friday, April 07, 2023 10:02:34 PM

4۔ کامل ستونی عروق (Eustele)

- ستون شق ہوکر گودے کے اطراف مختص ہم پہلوی وعائی حزمہ رکھتا ہے۔
- یہ دودالہ تنے میں پایا جاتا ہے۔

مشق 18

رگیت (Venation) کی قسمیں — Types of venation.

مقصد : رگیت کی شناخت کرنا اور اس کا مطالعہ کرنا۔

اصول : پتوں کی سطح پر رگوں اور باریک رگوں کی ترتیب رگیت کہلاتی ہے۔ اندرونی طور پر رگوں میں وعائی بافتیں ہوتی ہیں۔ عام طور پر رگیت کو دو طرح تقسیم کیا گیا ہے۔ جالی دار رگیت (Reticulate venation) اور متوازی رگیت (Parallel venation)۔

درکار اشیاء : پردار جالی دار (pinnately reticulate)، کف دار جالی دار مرکوز (Palmately reticulate convergent)، کف دار جالی دار منفرج (Palmately reticulate divergent)، پردار متوازی (Pinnately parallel)، پردار جالی دار مرکوز (Palmately parallel convergent)، پردار جالی دار منفرج (Palmately parallel divergent)، پتوں کے تازہ نمونے/فوٹو/تصاویر

تشخیصی خصوصیات :

1۔ پردار جالی دار (Pinnately reticulate)

- پتے کے بیچ میں ایک میاں رگ ہوتی ہے، جس میں کئی شاخوں سے ایک جال بناتا ہے۔
- مثال : *Mangifera, Nerium, Ficus*

2۔ کف دار جالی دار مرکوز (Palmately reticulate convergent)

- ایک ہی مقام سے دو یا دو سے زیادہ رگوں کا نکلنا۔ تمام رگیں پتے کے دوسرے کنارے پر دوبارہ مرکوز ہوجاتے ہیں۔
- مثال: *Zizyphus, Cinnamonum*

3۔ کف دار جالی دار منفرج (Palmately reticulate divergent)

- تمام ابتدائی رگیں پتے کے اساس سے شروع ہوکر پتے کے دوسرے کنارے تک انفراج پاتے ہیں۔
- مثال : *Cucurbita, Carica*

4۔ پردار متوازی (Pinnately parallel)

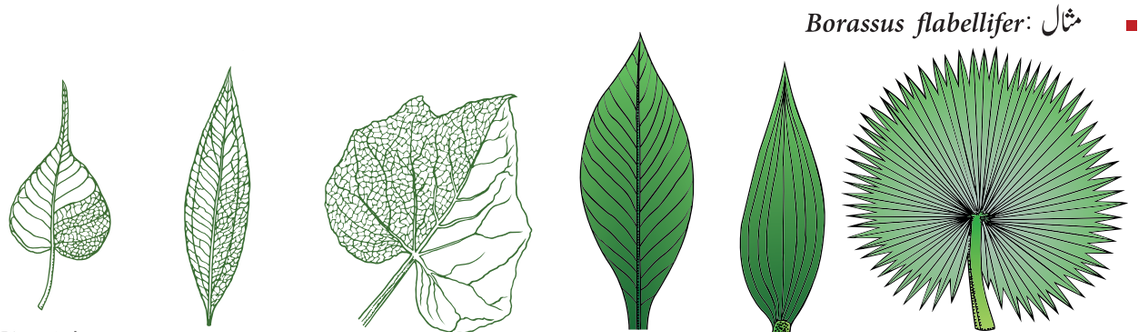
- میاں رگ سے کئی رگیں عمودی طور پر نکلتی ہیں اور ایک دوسرے کے متوازی چلتی ہیں۔

5۔ پردار جالی دار مرکوز (Palmately parallel convergent)

- تمام ابتدائی رگیں پتے کے قاعدے سے متوازی طور پر نکلتے ہیں اور پتے کے راس پر جمع ہوجاتے ہیں۔
- مثال: Bamboo, rice بمبو ، دھان

6۔ پردار جالی دار منفرج (Palmately parallel divergent)

- تمام ابتدائی رگیں پتے کے قاعدے سے نکلتے ہیں اور انفراج پاکر پتے کے اطراف نکلتی ہیں۔ جیسا کہ تاڑ کے پتے
- مثال: *Borassus flabellifer*



خاکہ 18 رگیت کی قسمیں

11 botany prac
Friday, April 07, 2023 10:02:34 PM

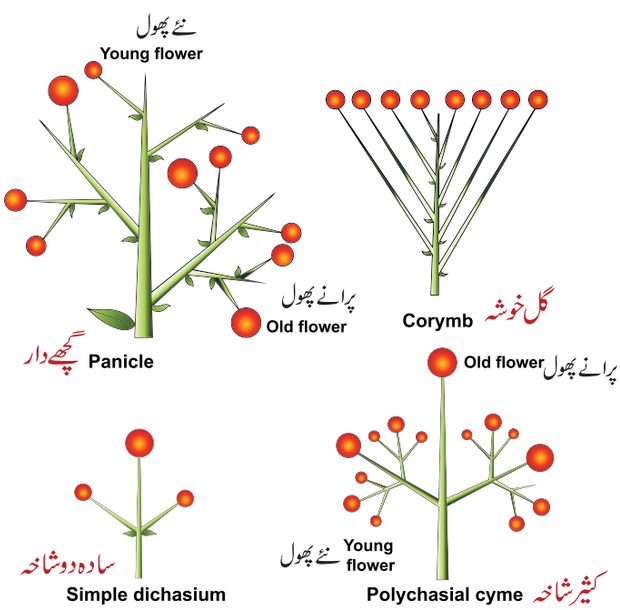
پھول داری کی قسمیں Types of Inflorescence

مقصد : پھول داری کے قسموں کی شناخت کرنا اوران کا مطالعہ کرنا۔

اصول : ایک خاص نمونے میں شاخ دار یا غیر شاخ دار محور میں سے پھولوں کے ایک گروہ کا نکلنا پھول داری کہلاتا ہے۔ پھول داری کو پھولوں کے شاخ کی قسم اور بعض خصوصی ساختوں، پھول کی ترتیب اور تعداد وغیرہ کی بنیاد پر بھی تقسیم کیا گیا ہے۔ بے حدود پھول داری (Indeterminate inflorescence)، حدود والی پھول داری (determinate inflorescence)، مخلوط پھول داری (mixed inflorescence)، مخصوص پھول داری (special inflorescence) وغیرہ ہیں۔ پھول داری کے افعال، موثر زیرگی کو عمل میں لانے اور بیجوں کے انتشار کے لئے موافق ہوتے ہیں۔

درکار اشیاء : Mangifera، نیم، Caesalpinia، Jasminum، Nerium، وغیرہ کے تازہ پتے یا تصویریں۔

تشخیصی خصوصیات :



1۔ گچھے دار (Panicle)

- پھولوں کا شاخ دار گوشہ گچھے دار کہلاتا ہے۔ اسے مرکب گوشہ بھی کہتے ہیں۔
- مثال : Mangifera, Neem

2۔ گل خوشہ (Corymb)

- گل خوشہ میں پھول داری میں اوپر کی طرف ڈنڈی چھوٹی ہوتی ہے اور نیچے کی طرف بڑھتی جاتی ہے۔
- تمام پھول ایک ہی سطح میں محدب یا چپٹی سطح کی طرح دکھائی دیتے ہیں اور گچھ دار بناتے ہیں۔
- مثال : *Caesalpinia*

3۔ سادہ دوشاخہ (Simple dichasium)، (Biparous)

- ایک مرکزی محور، راسی پھولوں کے گچھے پر ختم ہوتا ہے، اس کے بعد دو بغلی کلیاں پیدا ہوتی ہیں۔
- ہر گچھے میں تین پھول ہوتے ہیں، جس کا مرکزی حصہ پرانا ہوتا ہے۔
- مثال : *Jasminum*

4۔ کثیر شاخہ (Polychasial cyme)

- مرکزی محور ایک پھول پر ختم ہوتا ہے۔ جانبی محور میں مسلسل شاخیں پائی جاتی ہیں۔
- مثال : *Nerium*

11 botany prac
Friday, April 07, 2023 10:02:35 PM

مشق 20

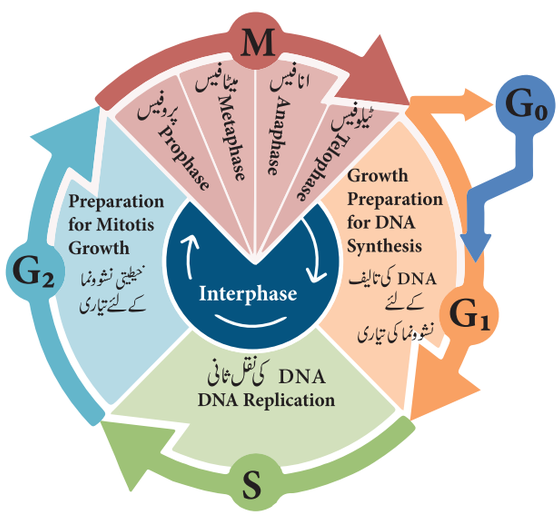
خلوی دَور (Cell cycle)

مقصد : خلوی دَور کے مرحلوں کی شناخت کرنا اور ان کا مطالعہ کرنا۔

اصول : ایک نیا خلیہ بننے کے لئے درکار مرحلوں کا سلسلہ خلوی دَور کہلاتا ہے۔ نئے خلیہ بننے کے لئے ہونے والے اثراتی تبدیلیاں خلوی دَور سے واقع ہوتی ہیں۔ ان سلسلہ وار مرحلے میں یہ سب شامل ہیں۔ G1، S، G2 اور M

درکار اشیاء : خلوی دَور کے نمونے/تصویریں

تشخیصی خصوصیات :



خاکہ 20 خلوی دَور (Cell cycle)

1۔ G1 مرحلہ :

- G1 یا پہلی فصل کا مرحلہ، اس میں خلیے تحولی طور پر محرک ہوتے ہیں اور یہ پروٹین، چربیاں، کاربوہائڈریٹ، خلوی اجسام اور RNA تیار کرتے ہیں۔
- ایک غیر تقسیم ہونے والا خلیہ G1 مرحلے کے باہر نہیں گزر سکتا۔

2۔ S مرحلہ :

- S مرحلہ یا تالیفی مرحلہ میں DNA کی نقل ثانی ہوتی ہے۔
- سیٹوپلازم میں سنٹریول کی نقل ہوتی ہے۔
- DNA کا مادّہ 2 C سے 4 C میں تبدیل ہوجاتا ہے۔

3۔ G2 مرحلہ :

- G2 مرحلہ یا دوسری فصل کا مرحلہ، اس میں خلیہ پروٹین اور خلوی اجسام کی تالیف کے لئے مسلسل بڑھنے لگتا ہے۔ میٹوکانڈریا اور کلوروپلاسٹ تقسیم ہوتے ہیں اور 4 C ہی میں DNA موجود رہتا ہے۔
- نالیاں، نالیچے اور بلوغت کو فروغ دینے والے عوامل بننے لگتے ہیں۔
- تکلہ بننے لگتے ہیں اور مرکزائی تقسیم شروع ہوجاتی ہے۔

4۔ M مرحلہ

- M مرحلہ یا خطیتی مرحلہ۔ یہ مختصر دور ہوتا ہے۔ اس مرحلہ میں ایک واحد خلیہ تقسیم پاکر دو دختر خلیوں میں بٹ جاتا ہے۔
- آبائی اور دختر خلیوں میں کروموسوم کی تعداد یکساں رہتی ہے۔ اسے مساویائی تقسیم بھی کہا جاتا ہے۔
- یہ مرحلہ پروفیس، میٹافیس، انافیس اور ٹیلوفیس میں تقسیم پایا ہوا ہے۔

11 botany prac
Friday, April 07, 2023 10:02:35 PM

مشق 21

Nitrogen bases. نائٹروجنی اساس

مقصد : نائٹروجنی اساس کی ساخت کی شناخت کرنا اور مطالعہ کرنا۔

اصول : DNA اور RNA، دونوں نیوکلیوٹائڈس کے اکہرے ترکیبے ہیں۔ ہر ایک میں نائٹروجنی اساس، ایک پنٹوس شکر اور فاسفیٹ پائے جاتے ہیں۔ نائٹروجنی اساس ایک دگر حلقوی مرکب ہے۔ وہ یا تو purine (دو حلقوں والا) ہوسکتا ہے یا pyrimidine (ایک حلقے والا)۔ پیورین کی دو قسمیں ہیں۔ Adenine (A) اور Guaning (G)۔ پیری میڈین کی تین قسمیں ہیں Cytosine (C)، Thymine (T) اور Uracil (U)

درکار اشیاء : نائٹروجنی اساس – Adenine (A)، Guanind (G)، Cytosine (C)، Thymine (T) اور Uracil (U) کے نمونے / فوٹو اور تصاویر

تشخیصی خصوصیات :

1۔ Adenine :

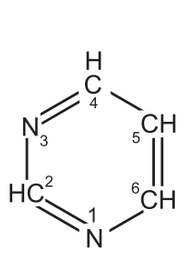
- Adenine ایک پیورین نائٹروجنی اساس ہے، جو DNA اور RNA دونوں میں پایا جاتا ہے۔
- DNA میں Adenine کے ساتھ Thymine شامل ہوتا ہے۔ RNA میں Adenine کے ساتھ Uracil شامل ہوتا ہے۔

2۔ Guanine :

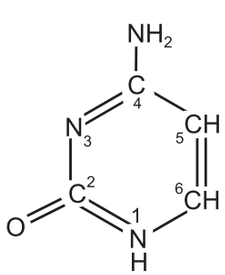
- Guanine ایک پیورین نائٹروجنی اساس ہے، جو DNA اور RNA دونوں میں پایا جاتا ہے۔
- DNA اور RNA دونوں میں، Guanine کے ساتھ cytosine تین ہائڈروجن کی بندشوں کے ساتھ جوڑی بناتا ہے۔

3۔ Cytosine

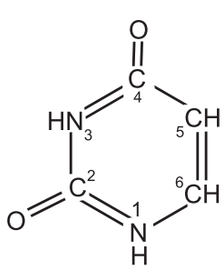
- Cytosine ایک پیری میڈین نائٹروجنی اساس ہے، جو DNA اور RNA دونوں میں پایا جاتا ہے۔
- DNA اور RNA دونوں میں، Guanine کے ساتھ cytosine تین ہائڈروجن کی بندشوں کے ساتھ جوڑی بناتا ہے۔



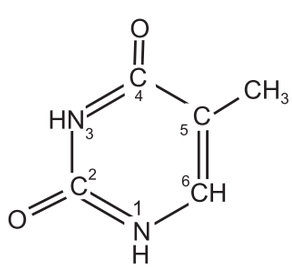
Pyrimidine



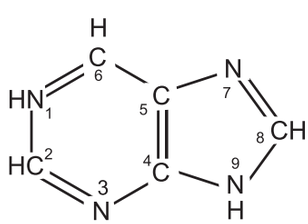
Cytosine (C)



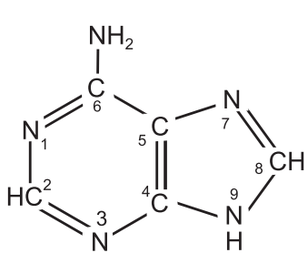
Uracil (U)
(found in RNA)



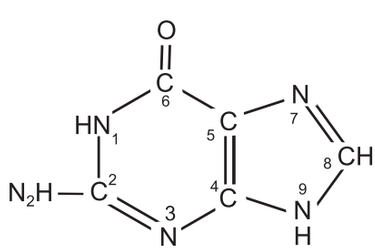
Thymine (T)
(found in DNA)



Purine



Adenine (A)



Guanine (G)

خاکہ 21 نائٹروجنی اساس

11 botany prac
Friday, April 07, 2023 10:02:36 PM

4۔ Thymine

- Thymine ایک پیری میڈین نائٹروجنی اساس ہے جو صرف DNA میں پایا جاتا ہے۔
- DNA میں Thymine کے ساتھ Adenine دو ہائڈروجنی بندشوں کے ساتھ جوڑی بناتا ہے۔

5۔ Uracil

- Uracil ایک پیری میڈین نائٹروجنی اساس ہے جو صرف RNA میں پایا جاتا ہے۔
- RNA میں Uracil کے ساتھ Adenine دو ہائڈروجنی بندشوں کے ساتھ جوڑی بناتا ہے۔

مشق 22

Types of tissues. بافتوں کی قسمیں

مقصد : نباتاتی بافتوں کی شناخت کرنا اور نباتاتی خلیوں کی شکلوں اور جسامت کا مطالعہ کرنا۔

اصول : خلیوں کا ایک گروہ جو ایک مخصوص عام افعال کرتا ہے، بافت کہلاتا ہے۔ بافتیں یا تو سادہ (پیرن کیما (نرم بافت)، کولن کیما یا سلرن کیما (سخت بافت)) ہو سکتے ہیں۔ یعنی ان میں صرف ایک ہی قسم کے خلیے یا پیچیدہ خلیے (خشبہ، لحاء) ہو سکتے ہیں، جو ایک سے زیادہ قسم کے افعال انجام دیتے ہیں۔ بافتوں کو مزید منقسمی اور دائمی بافتوں میں تقسیم کیا گیا ہے۔ مختلف قسم کے خلیے اپنی ساخت، جسامت، افعال اور دیوار کی ترکیب میں مختلف ہو سکتے ہیں۔

درکار اشیاء : ہوائی بافت، سبز بافت، زاویائی کولن کیما، سخت بافت والے شاخ دار خلیے، خشبہ نالیاں، خشبہ کی سانس نالیاں، لحاء کی چھلنی نالیاں ان تمام کے نمونے/تصاویر

تشخیصی خصوصیات :

1۔ ہوائی بافتیں 1. Aerenchyma:

- نرم بافتوں کے خلیے، جن کے درمیان بڑے بین خلوی خالی جگہیں پائی جاتی ہیں اور جن میں ہوا بھری ہوئی ہوتی ہے، یہ آبی پودوں میں پائے جاتے ہیں۔
- یہ پودوں کو پانی میں تیرنے میں مدد کرتے ہیں۔

2۔ سبز بافتیں 2. Chlorenchyma:

- نرم بافتوں کے خلیے، جو سبز پتوں اور تنوں میں پائے جاتے ہیں، ان میں کلوروپلاسٹ پایا جاتا ہے۔
- ان کا کام شعاعی ترکیب کرنا ہے۔

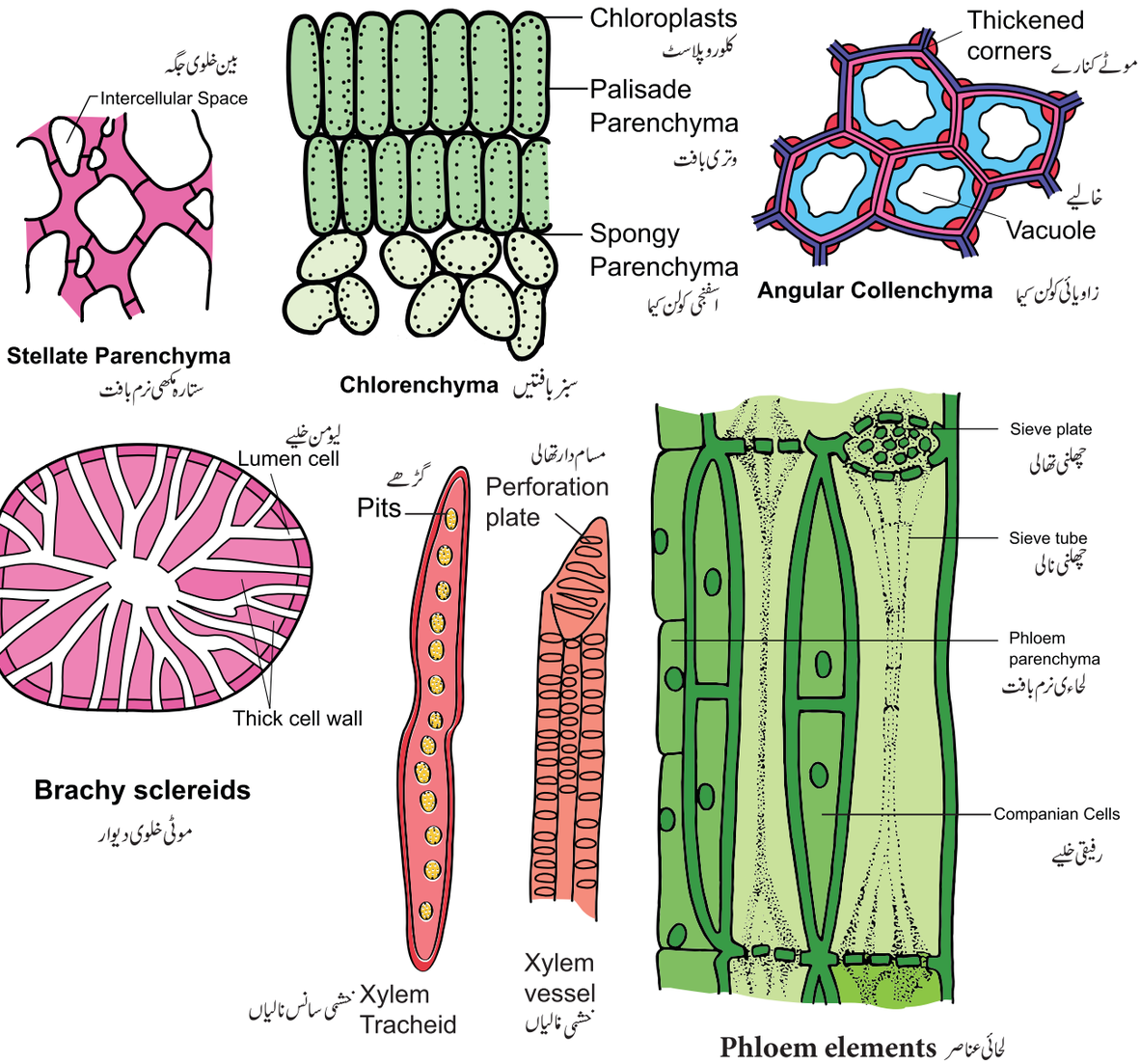
3۔ زاویائی کولن کیما 3. Angular collenchyma:

- کولن کیما کے خلیے جو ایک زاویے پر موٹے ہوتے ہیں، جہاں پر خلیے ملتے ہیں۔
- اس قسم کے خلیے Datura اور Nicotiana میں پائے جاتے ہیں۔

4۔ سخت بافت والے شاخ دار خلیے 4. Brachysclereid:

- ان کو پتھر نما خلیے بھی کہتے ہیں۔ یہ مساوی قطر والے ہوتے ہیں جن کی خلوی دیوار سخت ہوتی ہے۔
- یہ pyrus کے گودے میں، تنے کی چھال، گودا، قشرہ، سخت دروں تخم وغیرہ میں پائے جاتے ہیں۔

11 botany prac
Friday, April 07, 2023 10:02:36 PM



خاکہ 22 بافتوں کی قسمیں

5۔ خشبی سانس نالیاں

- خشبہ کا ایک حصہ، جس میں لمبے خلیے ہوتے ہیں اور ان کے کنارے ترچھے ہوتے ہیں۔ یہ مردہ خلیے ہوتے ہیں، جن کی ثانوی دیوار میں لگنن پایا جاتا ہے۔
- مسام دار خلیے جن کے کناروں میں گڑھے ہوتے ہیں۔ یہ بن پھول پودوں اور سرخسی (pteridophytes) پودوں میں پانی کا ایصال کرتے ہیں۔ پودے کو حیلی سہارا دیتے ہیں۔

6۔ خشبی نالیاں

- خشبہ کے ایک حصہ میں طویل نالی نما خلیے ہوتے ہیں، جو ایک کنارے سے دوسرے کنارے میں ترتیب پائے ہوئے ہوتے ہیں۔
- مسام دار، مردہ خلیے، جن میں چوڑی جگہ پائی جاتی ہے، پھول دار پودوں میں یہ پانی کے ایصالی عناصر کی طرح کام کرتے ہیں۔

7۔ لحاء کی چھلنی نالی

- لحاء کا ایک حصہ، طویل خلیوں والا، جس میں سیٹوپلازم کی پٹیاں پائی جاتی ہیں اور اس میں مرکزہ نہیں ہوتا۔
- اس میں چھلنی نما تھالی ہوتی ہے، جو غذائی اشیاء کے ایصال میں کام آتے ہیں۔

11 botany prac
Friday, April 07, 2023 10:02:37 PM

IV - Plant Taxonomy - Flower Dissection

IV۔ پودوں میں تنسیخ - پھول کی تراش

مقصد : Fabaceae، Apocynaceae، Solanaceae، Euphorbiaceae اور Musaceae کے پھولوں کو کاٹ کر ان کے خاندان کی شناخت کرنا اور ان کا مطالعہ کرنا۔

اصول : علم تنسیخ، کسی عضویہ کی شناخت، نام اور درجہ بندی کا مطالعہ کرتا ہے۔ پودوں کی درجہ بندی کے لئے عالمی طور پر Bentham اور Hooker کے نظام کو استعمال کیا جاتا ہے۔ پودوں کی میدان میں شناخت، خاص کران کے ظاہری خواص، خاص طور پر پھول کے خواص سے کی جاتی ہے۔

درکار اشیاء : مقامی پھول جیسے Clitoria ternatea، Catharanthus roseus، Datura metel، Ricinus communis، Musa paradisiaca کے تازہ نمونے حاصل کریں۔ ہر نمونے میں کم از کم چھوٹی ڈالی ہونی چاہئے، جس میں بین کریب، پتے، پھول اور پھل پائے جاتے ہوں۔ شیشہ کی تختی، کورسلپ، پٹری ڈش، بلیڈ، سوئیاں، برش، دستہ عدسہ، تراشنے والا خوردبین اور ایک مرکب خوردبین۔

مشق 23

Fabaceae – *Clitoria ternatea*

Systematic position

نظامی مقام

عالم : Plantae

اصل (Clade) : پھول دار پودے

اصل (Clade) : Eudicots

اصل (Clade) : Rosids

درجہ : Fabales

خاندان : Fabaceae

زہراوی خصوصیات :

پھول داری : واحد اور محوری پھول (گوبیا) (Cyme)

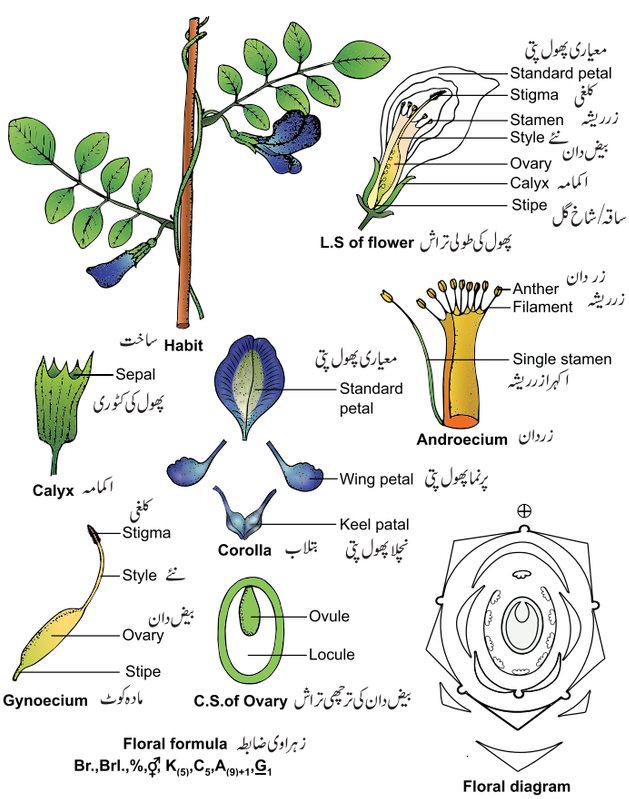
پھول : ورقہ (Bractate)، ورقہ نما (bracteolate)، دوجنسی، جفت شکلی (Zygomorphic)، پنچ پارہ (pentamerous)، اور زیر مادگین (hypogenous)

اکمامہ (Calyx) : اکمامہ 5، مل بجا (synsepalous)، اور دردہ دار پنکھ جماؤ (Valvate aestivation) طاق اکمامہ بیرونی ہوتا ہے۔

تبلاب (Corolla) : پھول پتے 5، ان مل پتیا (apopetalous) تتلی نما تبلاب (Papilonaceous corolla) اور نزولی کنارہ پوش (descendingly imbricate)

نرکوٹ (Androecium) : زردان 10، دوبرادری (diadelphous (9)+1)

مادہ کوٹ (Gynoecium) : یک ثمر برگی (monocarpellary)، یک خانوی (Unilocular) اور بیضک حاشیائی مشیمیت (marginal placentation) میں ہیں۔ بالائی بیض دان (superior ovary)



Clitoria ternatea خاکہ 23

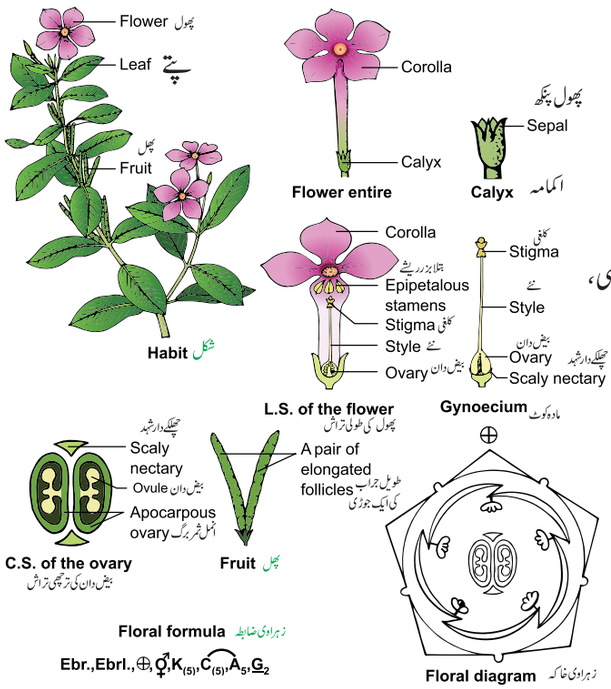
11 botany prac
Friday, April 07, 2023 10:02:38 PM

مشق 24 Apocynaceae - *Catharanthus roseus*

عالم : Plantae
اصل (Clade) : پھول دار پودے
اصل (Clade) : Eudicots
اصل (Clade) : Asterides
درجہ : Gentianales
خاندان : Apocynaceae

زہراوی خصوصیات :

پھول داری : پھول داری (Cymose) اور محوری جوڑیاں
پھول : بغیر ورقہ (Ebractate)، بغیر ورقہ نما (Ebracteolate)، دوجنسی، کرن مکھی (Actinomorphic)، پنچ پارہ (pentamerous) اور زیر مادگین (hypogenous)
اکمامہ (Calyx) : اکمامہ 5، مل بیجا (synsepalous)، اور درہ دار پنکھ جماؤ (valvate aestivation)
بتلاب (Corolla) : پھول پتے 5، مل پتیا (synpetalous) اور مروڑی پنکھ جماؤ (twisted aestivation)
نرکوٹ (Androecium) : زردان 5، مل پتیا (epipetalous) یہ بتلابی نالی کے منہ میں داخل کیا گیا ہے۔
مادہ کوٹ (Gynoecium) : دوثمر برگی (bicarpellary)، بروں ثمر برگی (apocarpous) ، بیضک حاشیائی مشیمیت (marginal placentation) اور بالائی بیض دان (superior ovary)



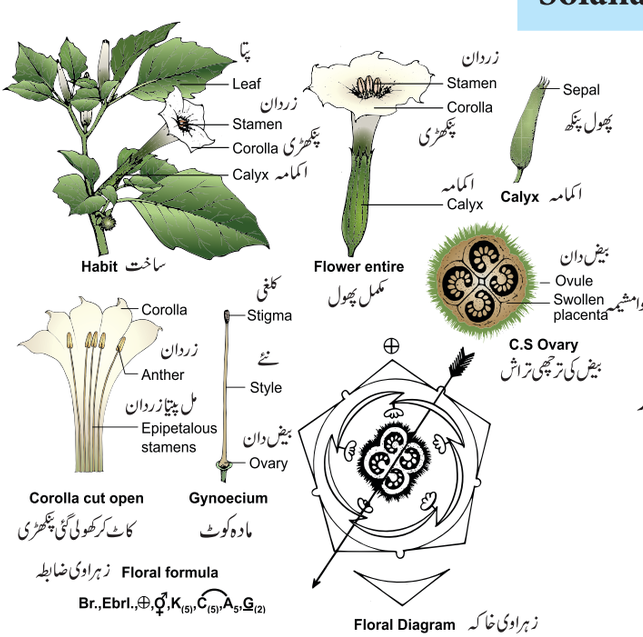
Catharanthus roseus خاکہ 24

مشق 25 Solanaceae – *Datura metel.*

عالم : Plantae
اصل (Clade) : پھول دار پودے
اصل (Clade) : Eudicots
اصل (Clade) : Asterides
درجہ : Solanales
خاندان : Solanaceae

زہراوی خصوصیات :

پھول داری : اکہرا اور محوری پھول
پھول : ورقہ (Bractate)، ورقہ نما (Bracteolate)، دوجنسی، کرن مکھی (Actinomorphic)، پنچ پارہ (pentamerous) اور زیر مادگین (hypogenous)
اکمامہ (Calyx) : اکمامہ 5، مل بیجا (synsepalous)، اور درہ دار پنکھ جماؤ (valvate aestivation)، دیرپا اکمامہ (Persistent calyx) اور بیرونی طاق اکمامہ
بتلاب (Corolla) : پھول پتے 5، مل پتیا (synpetalous) اور مروڑی پنکھ جماؤ (twisted aestivation) اور طبق دار (plicate)
نرکوٹ (Androecium) : زردان 5، مل پتیا (epipetalous)، اور متبادل برگی (alternipetalous)
مادہ کوٹ (Gynoecium) : دوثمر برگی (bicarpellary)، مل ثمر برگی (syncarpous)، بالائی بیض دان (superior ovary)، دوخانہ دار (bilocular)۔ کاذب دیوار کے بننے کی وجہ سے یہ چار خانہ دار (tetra locular) کی طرح دکھائی دیتا ہے۔



Datura metel خاکہ 25

11 botany prac
Friday, April 07, 2023 10:02:39 PM

مشق 26 Euphorbiaceae – *Ricinus communis*

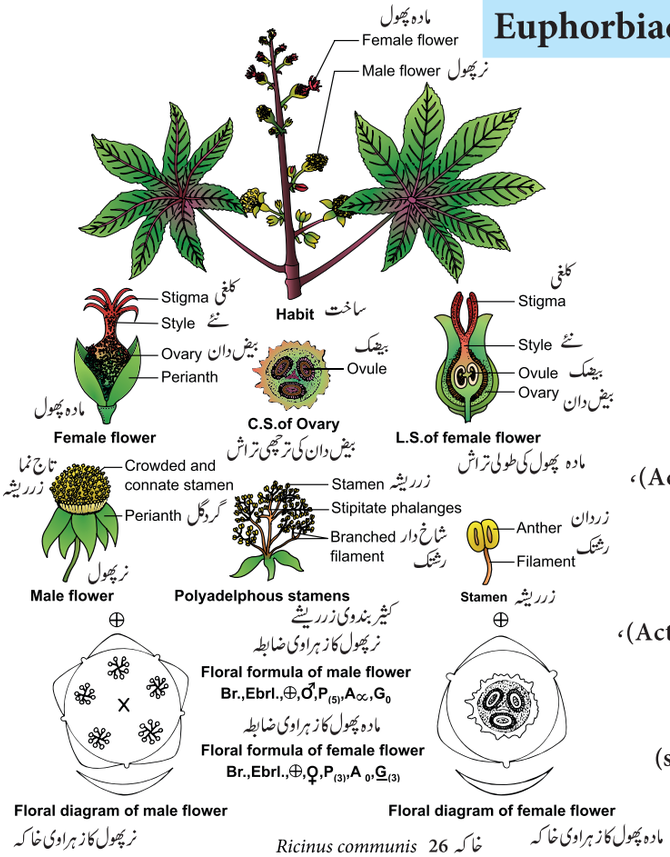
عالم : Plantae
اصل (Clade) : پھول دار پودے
اصل (Clade) : Eudicots
اصل (Clade) : Rosids
درجہ : Malpighiales
خاندان : Euphorbiaceae

زہراوی خصوصیات :

پھول داری : اخروی پھولوں کا گچھا

نر پھول : ورقہ (Bractate)، ورقہ نما (Bracteolate)، پھول داری کے نچلے حصے میں پایا جاتا ہے۔ کرن مکھی (Actinomorphic)، ٹپل 5 عدد (Tepals -5) اور ملے ہوئے ٹپل (Syntepalous) اور کثیر زر ریشے۔

مادہ پھول : ورقہ (Bractate)، ورقہ نما (Bracteolate)، پھول داری کے اوپری حصے میں پایا جاتا ہے۔ کرن مکھی (Actinomorphic)، ٹپل 3 عدد ، ملے ہوئے ٹپل (Syntepalous)، تین ثمر برگی (Tricarpellary) مل ثمر برگی (Syncarpous)، بالائی بیض دان (superior ovary) اور بیضک محوری مشیمیت میں (axile placentation)



Ricinus communis خاکہ 26

مشق 27 Musaceae – *Musa paradisiaca.*

عالم : Plantae
اصل (Clade) : پھول دار پودے
اصل (Clade) : Monocots
اصل (Clade) : Commelinids
درجہ : Zingiberales
خاندان : Musaceae

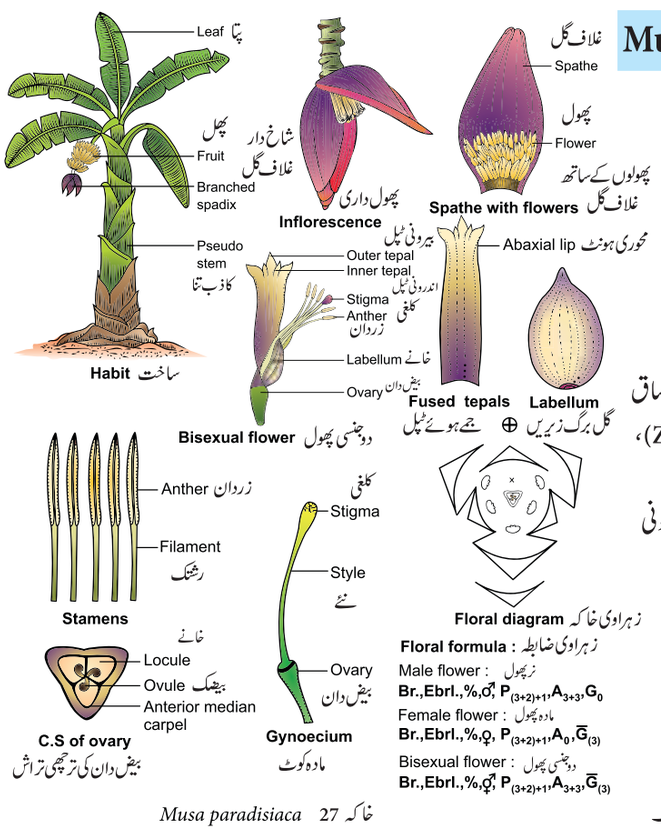
زہراوی خصوصیات : **پھول داری :** شاخ دار بیلچی (spadix)

پھول : ورقہ (Bractate)، غیر ورقہ نما (Ebracteolate)، بے ساق (sessile)، سہ پاری (Trimerous)، جفت شکلی (Zygomorphic)، بر مادگین (epigynous) والے پھول

گردگل (perianth): ٹپل 6 عدد۔ ان میں سے دو بیرونی اور تین اندرونی مل کر درہ دار پنکھ جماؤ (valvate aestivation) بناتے ہیں اور اگلا اندرونی ٹپل آزاد ہوتا ہے۔

نرکوٹ (Androecium) : زردان 6، دو دائروں میں تین تین۔ پانچ زردان زرخیز ہوتے ہیں اور ایک عقیم بے ثمر ریشہ (staminode) ہوتا ہے۔

مادہ کوٹ (Gynoecium) : تین ثمر برگی (tricarpellary)، مل ثمر برگی (syncarpous)، تین خانہ دار (trilocular) ادنیٰ بیض دان (inferior ovary)، اور بیضک محوری مشیمیت رکھتے ہیں۔



Musa paradisiaca خاکہ 27

11 botany prac
Friday, April 07, 2023 10:02:42 PM

مشق 28

Test for reducing sugar – Benedict reagent test تحویلی شکر کی جانچ - بنڈکٹ تعامل انگیز سے جانچ

مقصد : تحویلی شکر کی موجودگی کی جانچ کرنا۔

بنیادی اصول :

1۔ الڈوسس اور کیٹوسس تحویلی شکر ہیں۔ گلوکوز تحویلی شکر ہے جب کہ سکروس تحویلی شکر نہیں ہے۔

2۔ جب تحویلی شکر کو قلوی کاپر (II) سلفیٹ (بنڈکٹ تعامل انگیز) کے محلول کے ساتھ گرم کیا جاتا ہے تو یہ Cu^{2+} کے روانوں کو Cu^{+} میں تحویل کر دیتا ہے۔ جس سے اس کا رنگ نیلے سے اینٹ جیسا سرخ بن کر کاپر (I) آکسائڈ کا رسوب بناتا ہے۔

درکار اشیاء :

امتحانی نالی، امتحانی نالی کا اسٹینڈ، امتحانی نالی کا چمٹا، جانچ کے لئے نمونے۔ سیب/کیلا/ پیاز کے پتے، گنے کا رس، دودھ، بنڈکٹ کا تعامل انگیز، شرابی چراغ، گرم پانی کا برتن۔

طریقہ :

1۔ ایک صاف امتحانی نالی میں ایک ملی لیٹر نمونے کا محلول لیں۔

2۔ اس میں ایک ملی لیٹر بنڈکٹ کا محلول شامل کریں۔

3۔ امتحانی نالی کو گرم پانی کے برتن میں رکھیں۔

4۔ اینٹ جیسا سرخ رنگ ظاہر ہونا، اس کا رنگ تحویلی شکر کے ارتکاز پر منحصر ہے۔

جدول

طریقہ	مشاہدہ	نتیجہ
1 ملی لیٹر نمونہ کا محلول + 1 ملی لیٹر بنڈکٹ کا محلول ان دونوں کو گرم کریں۔	اینٹ جیسے سرخ رنگ کا ظاہر ہونا۔	تحویلی شکر موجود ہے۔ (گلوکوز تحویلی شکر ہے)۔

مشق 29

Test for starch – Iodine test نشاستہ کے لئے جانچ - ایوڈین سے جانچ

مقصد :

دئے گئے نمونے میں نشاستہ کے موجودگی کی جانچ کرنا۔

بنیادی اصول :

1۔ نشاستہ، پودوں میں پالی سیکرائڈ کی شکل میں محفوظ ہوتا ہے۔

2۔ اس میں دو اجزاء ہیں۔ a۔ amylose (خطی، غیر شاخ دار کثیر ترکیبہ جو پانی میں حل پذیر ہے)۔ اور b۔ amylopectin (ایک شاخ دار کثیر ترکیبہ)

3۔ نشاستہ کا amylose جز ایوڈین (پوٹاشیم ایوڈائڈ) کے ساتھ تعامل پاکر گہرا نیلا-سیاہ رنگ دیتا ہے۔

11 botany prac
Friday, April 07, 2023 10:02:42 PM

درکار اشیاء :

امتحانی نالی، ایوڈین کا محلول، غذائی اجزاء کے نمونے، (آلو، چاول، گیہوں یا باجرہ)

طریقہ :

1۔ ایک امتحانی میں ایک ملی لیٹر کا نمونہ لیں۔
2۔ اس میں ایک ملی لیٹر ایوڈین (پوٹاشیم ایوڈائڈ) شامل کریں۔
3۔ گہرے نیلے-سیاہ رنگ کا ظاہر ہونا۔

جدول

طریقہ	مشاہدہ	نتیجہ
ایک ملی لیٹر نمونہ کا محلول + ایک ملی لیٹر ایوڈین کا محلول	گہرے نیلے سیاہ رنگ کا ظاہر ہونا۔	نشاستہ موجود ہے۔

مشق 30

پروٹین کے لئے جانچ - بئ یوریٹ کی جانچ Test for protein – Biuret test

مقصد :

پروٹین کی موجودگی کے لئے جانچ

بنیادی اصول :

1۔ پروٹین، امینو ترشے (پالی پیٹائڈ) کے کثیر ترکیبے ہیں۔
2۔ امینو ترشے کا ایک گروپ اور ایک اور امینو ترشے کا کاربا کسلک گروپ مل کر پیٹائڈ بندش (NH–CO جوڑ) بناتا ہے۔
3۔ قلوی واسطہ میں $CuSO_4$ ، پیٹائڈ بندش کے ساتھ جامنی رنگ بناتا ہے۔
4۔ تمام پروٹین میں ایک ہی قسم کے امینو ترشے نہیں پائے جاتے۔ لہٰذا وہ تمام رنگین تعامل نہیں دیتے۔ (بئ یوریٹ کی جانچ، پروٹین کے سالمے کے پیٹائڈ بندش کے لئے ہے۔ زینتھو پروٹک کی جانچ، ارومیٹک امینو ترشہ والے پروٹین کی جانچ کے لئے ہے)

درکار اشیاء :

امتحانی نالیاں، NaOH، $CuSO_4$ محلول، دودھ / انڈے کی سفیدی / چنے کی دال کا عرق

طریقہ :

1۔ تقریباً 2 ml نمونہ کا محلول لیجئے۔
2۔ اس میں ایک ملی لیٹر سوڈیم ہائڈرا کسائڈ کا محلول شامل کیجئے۔
3۔ اس میں ایک یا دو قطرے 1% کاپر (II) سلفیٹ کا محلول شامل کیجئے۔
4۔ جامنی رنگ کا بننا (ارتکاز کے لحاظ سے اس کا رنگ بھی بڑھتا ہے)

جدول

طریقہ	مشاہدہ	نتیجہ
2ml نمونہ کا محلول + 1ml سوڈیم ہائڈرا کسائڈ + 1 یا 2 قطرے 1% کاپر (II) سلفیٹ کا محلول لیجئے۔ اسے اچھی طرح ہلائیے۔	جامنی رنگ کا بننا	پروٹین موجود ہے۔

11 botany prac
Friday, April 07, 2023 10:02:42 PM

مشق 31

Test for Lipids – Saponification test چربی کے لئے جانچ - صابنی جانچ

مقصد :

مختلف نباتاتی اور حیوانی اشیاء میں چربی (lipid) کی موجودگی کی جانچ۔

بنیادی اصول :

1۔ چربیاں، چربیلے ترشے اور الکوحل کے ایسٹر ہیں۔

2۔ چربیاں پانی میں ناحل پذیر ہیں، مگر بنزین، ایتھر اور کلوروفارم جیسے نامیاتی محلولوں میں حل پذیر ہیں۔

3۔ چربیوں کے اہم گروپ triglycerides، phospholipids، steroids اور موم ہیں۔

4۔ NaOH کے ذریعہ ایسٹر کے بندشوں کو توڑنے کی وجہ سے صابن جیسا بننا۔

درکار اشیاء

امتحانی نالیاں، امتحانی نالیوں کا اسٹینڈ، NaOH، تیل / گھی / مسکہ

طریقہ :

1۔ ایک امتحانی نالی میں ایک ملی لیٹر دیا گیا محلول کا نمونہ لیجئے۔

2۔ اس میں ایک ملی لیٹر 5% NaOH محلول لیجئے۔

3۔ صابنی محلول کا بننا۔

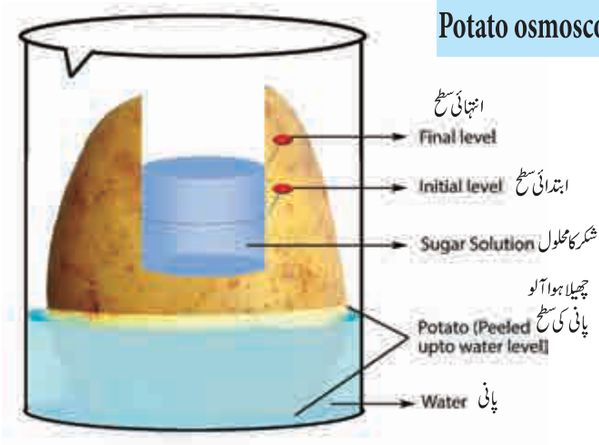
جدول

طریقہ	مشاہدہ	نتیجہ
ایک ملی لیٹر نمونہ کا محلول + ایک ملی لیٹر 5% NaOH کا محلول لیجئے اور اچھی طرح ہلایئے۔	صابنی محلول کا بننا	چربی موجود ہے۔

VI - Plant Physiology Experiments. VI۔ پودوں کے فعلیاتی تجربے

مشق 32

Potato osmoscope experiment آلو کے ولوجی آلہ Osmoscope کا تجربہ



خاکہ 28 آلو میں ولوج کا تجربہ

مقصد : آلو کے ولوجی آلہ کے ذریعہ ولوج کے عمل کو ثابت کرنا۔

درکار اشیاء : چھیلا ہوا آلو، مرتکز شکر کا محلول، پانی، بیکر۔

طریقہ :

1۔ ایک چھیلا ہوا آلو لیجئے اور چاقو کے ذریعہ اس کے بیچ میں ایک گڑھا بنایئے۔

2۔ اس گڑھے میں مرتکز شکر کے محلول کو ڈالئے اور ابتدائی سطح کو نوٹ کیجئے۔

3۔ اس کو خالص پانی کے ایک بیکر میں رکھئے۔

4۔ 10 منٹ بعد شکر کے محلول کی سطح کو نوٹ کیجئے اور شکر کے محلول کا مشاہدہ کیجئے۔ اپنے مشاہدہ کو درج کیجئے۔

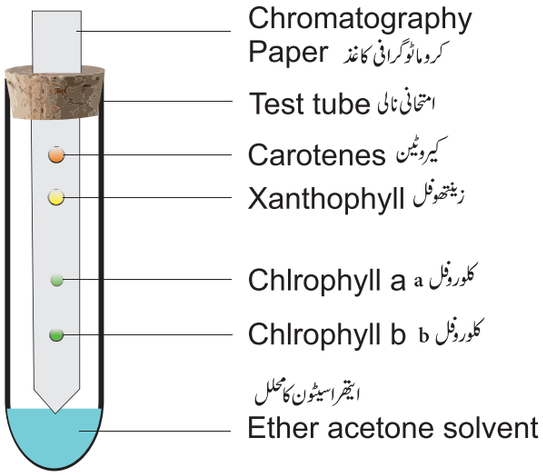
مشاہدہ : آلو کے گڑھے میں محلول کی سطح بڑھ جاتی ہے۔

نتیجہ : یہ ثابت ہوا کہ آلو کے اندر شکر کے محلول کی سطح بڑھنا ولوجی عمل کی وجہ سے ہوا ہے۔

11 botany prac
Friday, April 07, 2023 10:02:43 PM

مشق 33

کاغذی کروماٹوگرافی کا تجربہ : Paper chromatography experiment



مقصد :

کاغذی کروماٹوگرافی کے طریقے سے شعاعی ترکیب کے لونوں (pigments) کلوروپلاسٹ کے لونوں کو الگ کرنا۔

درکار اشیاء :

تازہ پالک کے پتے، کروماٹوگرافی کا کاغذ (واٹ مین نمبر 1)، ایک چوڑی طویل امتحانی نالی، ایک شق شدہ کاگ، ہاون دستہ، پٹرولیم ایتھر اسیٹون، قیف، بیکر، فلٹری کاغذ، شعری نالی، ریت ، وغیرہ۔

طریقہ :

1۔ پالک کے چند پتے لیجئے۔ اس میں تھوڑی باریک ریت اور 5 ml اسیٹون شامل کیجئے۔ خاکہ 29 کاغذی کروماٹوگرافی کا تجربہ

اس کو ہاون دستہ میں پیس کر پتوں کے رس کو چھان لیجئے۔

2۔ کروماٹوگرامی کاغذ (واٹ مین نمبر 1) کی ایک پتلی پٹی لیجئے۔ اس کے ایک کنارے کو v نما کاٹئے۔

3۔ اس پٹی کے نچلے حصہ میں کاٹے گئے حصے کے درمیان میں شعری نالی کے ذریعہ ایک قطرہ پتے کا رس ڈالئے۔ قطرہ سوکھنے کے بعد کاغذ کے مختلف مقامات پر ایک ایک قطرہ رس ڈالئے۔

4۔ ایک امتحانی نالی لیجئے اور اس میں تقریباً 5ml ایتھر اسیٹون محلل (9 ether : 1 acetone) لیجئے۔ اب اس کاغذ کو امتحانی نالی میں ایک شق شدہ کاگ کے ذریعہ اس طرح سے لٹکائیے کہ رس کے قطرے محلل سے تقریباً ایک سمر اوپر ہوں۔

5۔ کاگ کو اچھی طرح ہوا بند کیجئے اور اس میں خلل ڈالے بغیر کچھ دیر تک یوں ہی رکھ چھوڑیئے۔ جب محلل کاغذی پٹی کے تقریباً تین چوتھائی تک پہنچ جاتا ہے تو پٹی کو احتیاط سے باہر نکالئے اور خشک ہونے دیجئے۔

مشاہدہ :

ایک گھنٹہ بعد کروماٹوگرافی کے کاغذ کا مشاہدہ کیجئے۔ شعاعی ترکیب کے لون چار مختلف پٹیوں میں جدا ہو جاتے ہین۔ پتوں کے مختلف لونوں کو ان کے رنگوں سے شناخت کی جاسکتی ہے۔

کیروٹین Carotene	زینتھوفل Xanthophyll	کلوروفل a Chlorophyll a	کلوروفل b Chlorophyll b
زرد-نارنجی Yellow Orange	زرد Yellow	نیلا مائل سبز Bluish Green	سبز مائل زرد Greenish Yellow

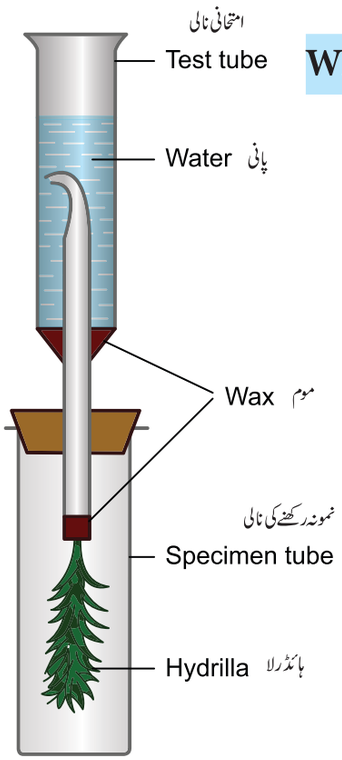
نتیجہ :

کروماٹوگرافی کاغذ پر شعاعی ترکیب کے لون کلوروفل b، کلوروفل a، زینتھوفل اور کیروٹین وغیرہ الگ ہو جاتے ہیں۔
اس سے کلوروپلاسٹ میں مختلف شعاعی ترکیب کے لونوں کی موجودگی ثابت ہوئی۔

11 botany prac
Friday, April 07, 2023 10:02:43 PM

مشق 34

Wilmott's bubbler experiment Wilmott کے بلبلے کا تجربہ



خاکہ 30 ولمٹ کا بلبلہ دان

مقصد : ولمٹ کے بلبلے دان سے شعاعی ترکیب کی شرح معلوم کرنا۔

درکار اشیاء : ولمٹ کا بلبلہ دان، ہائڈرِلا کی ڈالی، پانی

طریقہ :

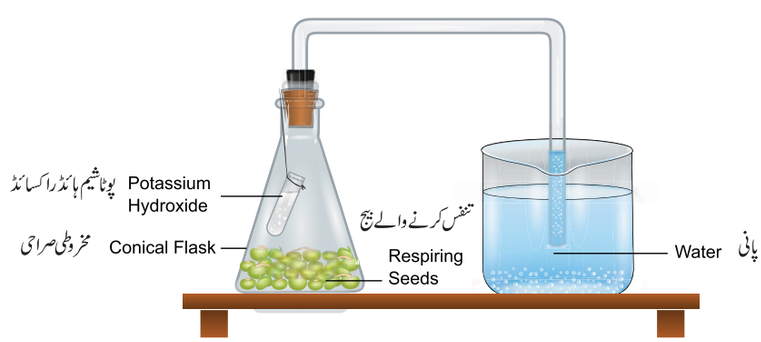
1۔ بوتل میں پانی بھریئے اور نالی کے چوڑے حصے میں ہائڈرلا کی ڈالی کو داخل کیجئے۔
2۔ ہوائی بلبلوں کے داخلے کو روکنے کے لئے ہائڈرلا کے پودے کو پانی کے اندر رکھ کر کاٹنا چاہئے۔
3۔ نالی کو ایک استوانہ میں رکھئے جو پانی کے ذخیرہ کے طور پر کام کرتا ہے۔
4۔ اس آلہ کو سورج کی روشنی میں رکھئے۔
5۔ جب ایک ہی جسامت کے بلبلے خارج ہونے لگتے ہیں تو ان بلبلوں کو گنئے۔ (شمار کیجئے)
6۔ سورج کی روشنی کی مختلف حالتوں میں اس تجربے کو دوہرایئے۔

مشاہدہ : جب شعاعی ترکیب کی شرح میں اضافہ ہوتا ہے تو بلبلوں کی تعداد میں بھی اضافہ ہوتا ہے۔

نتیجہ : روشنی کی حدت کے مطابق شعاعی ترکیب کی شرح میں اضافہ ہونا ثابت ہوا۔

مشق 35 تنفس کے دوران CO_2 کے نکلنے کی تجرباتی وضاحت

Experiment to demonstrate the production of CO2 in aerobic respiration.



خاکہ 31 تنفس کے دوران CO_2 کی تیاری کی تجرباتی وضاحت

مقصد : یہ ثابت کرنا کہ بیجوں کی تنبیت میں تنفس کے دوران کاربن ڈائی آکسائڈ خارج ہوتی ہے۔

درکار اشیاء :

ایک مخروطی صراحی، کاگ، بیکر، ایک دوہری مڑی ہوئی شیشی کی نالی، ایک چھوٹی امتحانی نالی، دھاگہ، پانی، KOH، سیم/ چنے/ پھلی کے بیج تنبیت والے

طریقہ : 1۔ ایک مخروطی صراحی میں ایک معین مقدار (فرض کیجئے 10 گرام) کے سیم/ چنے/ پھلی کے تنبیت پانے والے بیج لیجئے۔ ایک چھوٹی امتحانی نالی کو ایک دھاگہ کے ذریعہ صراحی کے اندر لٹکایئے۔ نالی کے اندر KOH کی قلموں کو رکھئے۔

11 botany prac
Friday, April 07, 2023 10:02:44 PM

2۔ ایک کاگ کے ذریعہ مخروطی صراحی میں دوہری جانب موڑے ہوئے شیشہ کی نالی کو رکھئے۔اس کے دوسرے آزاد سرے کو ایک بیکر میں موجود پانی میں رکھئے۔

3۔ اس آلہ کو اچھی طرح ہوا بند کیجئے اور اسے اسٹینڈ میں ثبت کیجئے۔

4۔ مڑی ہوئی شیشہ کی نالی میں پانی کی ابتدائی سطح کو نوٹ کیجئے اور اس آلہ میں خلل ڈالے بغیر یوں ہی رکھ چھوڑیئے۔

مشاہدہ : دو گھنٹہ کے بعد شیشہ کی نالی میں پانی کی سطح میں اضافہ ہوتا ہے۔

نتیجہ : تنبیت پانے والے بیجوں میں سے نکلنے والی کاربن ڈائی آکسائڈ کو KOH محلول جذب کرلیتا ہے۔ اس کی وجہ سے اس آلہ میں خلا پیدا ہوتی ہے۔ اس خلا کو پر کرنے کے لئے بیکر کا پانی مڑی ہوئی نالی میں چڑھنے لگتا ہے۔ اس سے یہ ثابت ہوا کہ تنبیت پانے والے بیجوں میں تنفس کے دوران کاربن ڈائی آکسائڈ خارج ہوتی ہے۔

مشق 36

قوسی نمو پیما Arc auxanometer

مقصد :

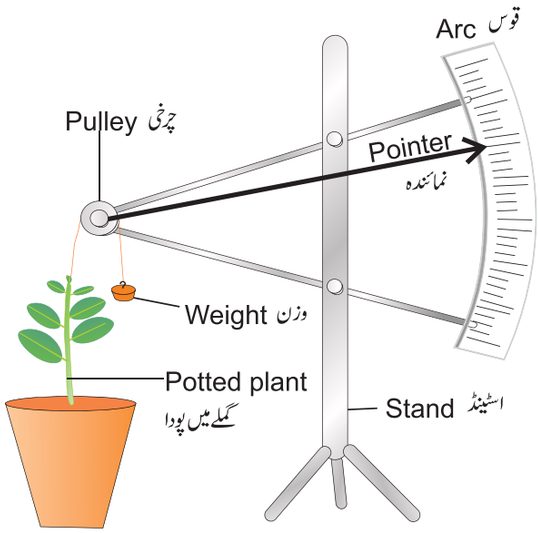
ایک قوسی نمو پیما کے ذریعہ ایک پودے کی طولی نشو ونما کی پیائش کرنا۔

درکار اشیاء :

قوسی نمو پیما، گملے میں ایک پودا، وزن، دھاگہ

طریقہ :

قوسی نمو پیما، جس کے محور میں ایک چھوٹی چرخی ہوتی ہے، اس میں ایک نمائندہ ہوتا ہے، جو ایک درج شدہ قوسی اسکیل سے جڑا ہوا ہوتا ہے۔ دھاگہ کے ایک سرے کو تنے کے راس سے باندھا جاتا ہے، اور اس کے دوسرے سرے کو چرخی سے گزار کر ایک وزن سے باندھا جاتا ہے۔ نمائندہ کی ابتدائی نگارش کو نوٹ کیجئے۔ اس کو خلل کئے بغیر ایک ہفتہ تک کھلی جگہ میں یوں ہی رکھ چھوڑیئے۔



خاکہ 32 قوسی نمو پیما کا تجربہ

مشاہدہ : تنے کا اوپری آخری سرا نشو ونما پانے لگتا ہے تو چرخی حرکت کرنے لگتی ہے اور نمائندہ درج شدہ قوس میں نگارش بدلتے رہتا ہے۔ نمائندہ کے ذریعہ حرکت کردہ فاصلہ کو نوٹ کیجئے۔

نتیجہ : حقیقی طول کو اس ضابطہ کے ذریعہ محسوب کیا جاسکتا ہے۔

$$\text{حقیقی طے کردہ طول} = \frac{\text{چرخی کا نصف قطر} \times \text{نمائندہ کے ذریعہ طے کردہ فاصلہ}}{\text{نمائندہ کا طول}}$$

11 botany prac
Friday, April 07, 2023 10:02:45 PM

BOTANY - Class XI - Urdu Medium نباتیات برائے گیارھویں جماعت

List of Translators and Reviewer

Academic Head and Co-ordinator:

Dr. Mrs. S. Shameem,
Deputy Director, SCERT, Chennai.

Translators :

Sajjad Shareef
P.G. Asst., Govt. Muslim Hr. Sec. School,
Vellore, Vellore District.

Abidunnisa .T
P.G. Asst., Govt. Muslim Hr. Sec. School,
Vellore, Vellore District.

Mohamed Jaweed Akram
P.G. Asst., Islamiah Boys' Hr. Sec. School,
Vaniyambadi, Tirupattur District

M. Irshad Khan
B.T. Asst., Islamiah Boys' Hr. Sec. School,
Vaniyambadi, Tirupattur Dt.

Reviewer

Mohammed Fairooze .H
B.T. Asst., Islamiah Boys' Hr. Sec. School,
Vaniyambadi, Tirupattur Dt.

Co-ordinators :

Dr. R. Anbazhagan
Principal, DIET, Ranipet District.

M. Suresh Kumar
Lecturer, DIET Ranipet

A. Sivakumar
Lecturer, DIET Ranipet

Co-ordination
Ramesh Munisamy

Urdu DTP and Layout
TAJ Printers, Vaniyambadi

Ths book has been printed on 80 GSM
Elegant Maplitho paper

Printed by offset at:

تعلیمی سربراہ اور معاون

ڈاکٹر مسز لیس۔شمیم
ڈپٹی ڈائرکٹر، ایس.سی.ای.آر.ٹی، چنئی۔

مترجمین :

سجاد شریف
پی..جی.اسسٹنٹ، گورنمنٹ مسلم ہائرسکنڈری اسکول، ویلور

ٹی۔عابدالنساء
پی..جی.اسسٹنٹ، گورنمنٹ مسلم ہائرسکنڈری اسکول، ویلور

محمد جاوید اکرم
پی..جی.اسسٹنٹ، اسلامیہ بائز ہائرسکنڈری اسکول، وانم باڑی۔

یم۔ارشادخان
اردو منشی، اسلامیہ بائز ہائرسکنڈری اسکول، وانم باڑی۔

نظرِ ثانی

ایچ۔محمد فیروز
بی.ٹی.اسسٹنٹ، اسلامیہ بائس ہائرسکنڈری اسکول، وانم باڑی۔

معاونین

ڈاکٹر آر. انبوگن ، پرنسپال، DIET، رانی پیٹ

یم.سریش کمار ، اسسٹنٹ پروفیسر، DIET، رانی پیٹ

اے۔ سوا کمار ، اسسٹنٹ پروفیسر، DIET، رانی پیٹ

ترتیب وتزئین

تاج پرنٹرس ، وانم باڑی۔

11 botany prac
Friday, April 07, 2023 10:02:45 PM