د کرهنې پوهنځی

Faculty of Agriculture

عمومي نباتات

پوهنوال عبدالخلیل افغاني

۱۴۰۲

پلورل منع دی

عمومي نباتات

پوهنوال عبدالخلیل افغاني

Afghanic

Associate prof Abdul Khalil Afghani

General Botany

د عمومي نباتاتو کتاب چې په لسو څپرکیو یا فصلونو کې د لوړو زده کړو وزارت د نوي نصاب مطابق د درسي کتاب په حیث تالیف شوی دی. دا نه یوازې د کرنې او وترنري پوهنځیو د لومړیو ټولګیو د محصلینو لپاره د اساسي مضمون په حیث په درسي کریکولم کې ځای لري بلکې د ښوونې او روزنې پوهنځي د محصلینو د درسي کتاب په توګه هم د استفادې وړ دی.

په دغه کتاب کې د نباتاتو عمومي انځور وړاندې شویدی، چې نه یوازې د نباتاتو مورفولوجیکي ساختمانونه لکه تخم، تنه، ریښه، پاڼه، ګل، مېوه او داسې نور پکې د انځورونو په مټ تشریح شویدي، بلکې د نباتاتو د داخلي ساختمان یا اناتومي په هکله هم په زړه پورې معلومات پکې شتون لري. د کتاب په وروستۍ برخه کې د ښه پوهاوي په موخه بوتانیکي اصطلاحات هم ځای په ځای شویدي.

پوهنوال عبدالخلیل افغاني د سات ملوک زوی په ۱۳۵۴ کال په پکتیا ولایت کې زیږېدلی دی، لوړې زده کړې یې د ماسترۍ تر کچې په پېښـور پوهنتون کې کړې دي .نوموړی د خوست شیخ زاید پوهنتون د کرنې د پوهنځی رئیس ، د همدې پوهنتون د علمي مرستیال، د خوست پوهنتون د سرپرست رئیس او د کلیو د پراختیا او بیارغونې وزارت د ښونرانو سره د اړیکو په برخه کې د مشـــــاور په توګه دندې ترسره کړې دي. ښاغلی افغاني د خوست پوهنتون فعال استاد او د لوړوزده کړو وزارت د فوق لیسانس کمیسیون غړی دي.

ISBN 978-9936-622-67-8

Funded by
Kinderhilfe-Afghanistan

2023

Not for Sale

عمومي نباتات

پوهنوال عبدالخلیل افغاني

Pashto PDF
2023

Faculty of Agriculture
د کرهنې پوهنځی

Funded by
Kinderhilfe-Afghanistan

افغانیک
Afghanic

General Botany

Associate prof Abdul Khalil Afghani

Download:
www.ecampus-afghanistan.org

اقرأ باسم ربك الذي خلق

عمومي نباتات

پوهنوال عبدالخليل افغاني

لومړی چاپ

دغه کتاب په پي ډي ايف فارمټ کې په مله سي ډي کې هم لوستلی شئ:

د کتاب نوم	عمومي نباتات
لیکوال	پوهنوال عبدالخلیل افغاني
خپرندوی	شیخ زاید پوهنتون، خوست، د کرهنې پوهنځی
وېب پاڼه	www.szu.edu.af
د چاپ کال	۱۴۰۲، لومړی چاپ
چاپ شمېر	۱۰۰۰
مسلسل نمبر	۳۷۵
ډاونلوډ	www.ecampus-afghanistan.org

دا کتاب د افغان ماشومانو لپاره د جرمني کمېټې، په جرمني کې د Eroes کورنۍ یوې خیریه ټولنې لخوا تمویل شوی دی.
اداري او تخنیکي چارې یې د افغانیک لخوا ترسره شوي دي.
د کتاب د محتوا او لیکنې مسوولیت د کتاب په لیکوال او اړوند پوهنځي پورې اړه لري. مرسته کوونکي او تطبیق کوونکي ټولنې په دې اړه مسوولیت نه لري.

د تدریسي کتابونو د چاپولو لپاره له موږ سره اړیکه ونیسئ:
ډاکتر یحیی وردک، د لوړو زده کړو وزارت، کارته ۴، کابل
موبایل ۰۷۸۰۲۳۲۳۱۰، ۰۷۰۶۳۲۰۸۴۴
ایمېل info@ecampus-afghanistan.org

د چاپ ټول حقوق له مؤلف سره خوندي دي.

آی اس بي ان ۹۷۸-۹۹۳۶-۶۲۲-۶۷-۸

د درسي کتابونو چاپول

قدرمنو استادانو او ګرانو محصلینو!

د افغانستان په پوهنتونونو کې د درسي کتابونو کموالی او نشتوالی له لویو ستونزو څخه ګڼل کېږي. یو زیات شمېر استادان او محصلین نویو معلوماتو ته لاسرسی نه لري، په زاړه مېتود تدریس کوي او له هغو کتابونو او چپترونو څخه ګټه اخلي چې پخواني دي او په بازار کې په ټیټ کیفیت فوتوکاپي کېږي.

موږ د ۲۰۱۰ څخه تر ۲۰۲۳ کال پورې د ننګرهار، خوست، کندهار، هرات، بلخ، البیروني، کابل پوهنتون، د کابل طبي پوهنتون او د کابل پولي تخنیک پوهنتون لپاره ۳۸۹ عنوانه مختلف درسي کتابونه د طب، ساینس، انجنیري، اقتصاد، ژورنالېزم او کرهنې پوهنځیو لپاره چاپ کړي دي.

د یادونې وړ ده، چې دغه چاپ شوي کتابونه د هېواد ټولو اړوندو پوهنتونونو او یو زیات شمېر ادارو او موسساتو ته په وړیا توګه وېشل شوي دي. ټول چاپ شوي کتابونه له www.ecampus-afghanistan.org ویب پاڼې څخه ډاونلوډ کولی شئ.

دا چارې په داسې حال کې ترسره کېږي چې د افغانستان د لوړو زده کړو وزارت د (۲۰۱۰-۲۰۱۴) کلونو په ملي ستراتیژیک پلان کې راغلي دي چې:

"د لوړو زده کړو او د ښوونې د ښه کیفیت او زده کوونکو ته د نویو، کره او علمي معلوماتو د برابرولو لپاره اړینه ده، چې په دري او پښتو ژبو د درسي کتابونو د لیکلو فرصت برابر شي، د تعلیمي نصاب د ریفورم لپاره له انګریزي ژبې څخه دري او پښتو ژبو ته د کتابونو او درسي موادو ژباړل اړین دي، له دغو امکاناتو پرته د پوهنتونونو محصلین او استادان عصري، نویو، تازه او کره معلوماتو ته لاسرسی نه شي پیدا کولای."

موږ غواړو چې د درسي کتابونو په برابرولو سره د هېواد له پوهنتونونو سره مرسته وکړو او د چپټر او لکچرنوټ دوران ته د پای ټکی کېږدو. د دې لپاره اړینه ده چې د افغانستان د پوهنتونونو لپاره هر کال لږ تر لږه ۱۰۰ عنوانه درسي کتابونه چاپ شي.

له ټولو درنو استادانو څخه هیله کوو، چې په خپلو مسلکي برخو کې نوي کتابونه ولیکي، ویې ژباړي او یا هم خپل پخواني لیکل شوي کتابونه، لکچرنوټونه او چپټرونه ایډېټ او د چاپ لپاره تیار کړي، زموږ په واک کې یې راکړي چې په ښه کیفیت چاپ او وروسته یې د اړوند پوهنځیو، استادانو او محصلینو ته په واک کې ورکړو. همدارنګه د یادو ټکو په اړه خپل وړاندیزونه او نظریات له موږ سره شریک کړي، چې په ګډه په دې برخه کې اغېزمن ګامونه پورته کړو.

د لیکوالانو او خپرونکو له خوا پوره زیار ایستل شوی، چې د کتابونو محتویات د نړیوالو علمي معیارونو پر اساس برابر شي، خو بیا هم کېدای شي د کتاب په محتوا کې ځینې تېروتنې او ستونزې ولیدل شي، نو له درنو لوستونکو څخه هیله لرو چې خپل نظریات او نیوکې لیکوال او یا موږ ته په لیکلې بڼه راولېږي، چې په راتلونکي چاپ کې اصلاح شي.

د افغان ماشومانو لپاره د جرمني کمېټې او د هغې له مشر ډاکتر ایروس څخه ډېره مننه کوو چې د دغه کتاب د چاپ لګښت یې ورکړی دی. دوی تر دې مهاله د ننګرهار پوهنتون د ۲۵۰ عنوانه طبي او غیر طبي کتابونو د چاپ لګښت پر غاړه اخیستی دی.

د پوهنتونونو رئیسانو، د پوهنځیو رئیسانو او استادانو څخه مننه کوم چې د کتابونو د چاپ لړۍ یې هڅولې او مرسته یې ورسره کړې ده. د دغه کتاب له لیکوال څخه ډېر منندوی یم او ستاینه یې کوم، چې د کلونو - کلونو زیار محصول یې په وړیا توګه ګرانو محصلینو ته وړاندې کړ.

همدارنګه د خپل دفتر له همکارانو هر یو ښاغلي حکمت الله عزیز، ښاغلي فهیم حبیبي، ښاغلي ګل آغا احمدي او ښاغلي هېواد صافی څخه هم مننه کوم، چې د کتابونو د چاپ په برخه کې یې نه ستړې کېدونکې هلې ځلې کړې دي.

ډاکتر یحیی وردک

د لوړو زده کړو وزارت، کابل، جون، ۲۰۲۳

د دفتر ټیلیفون: ۰۷۸۰۲۳۲۳۱۰، ۰۷۰۶۳۲۰۸۴۴

ایمیل: info@ecampus-afghanistan.org

د پیل خبرې

نباتات د ایکو سیستم یوه لویه برخه ده او د ایکو سیستم د با ارزښته خدماتو تولیدونکي دي،چې په دې برخه کې، د اکسیجن تولید د اتوموسفیرڅخه د کاربن دای اکساید جذبول او د خاورې د ضایعاتو مخنیوی کوي، همدارنگه نباتات د طبعي منابعو د جوړولو په شمول په غذایي، سون، تعمیراتي، صنعتي، ادویه جاتو او داسې نورو کی مرسته کوي. تقریباً د ۷۰۰۰ په شاوخواکې نباتات د غذایي موادو د تولید لپاره استعمالیږي، چې ټولې انساني او حیواني غذایي اړتیاوې په مستقیم او یا غیر مستقیم ډول د همدغو نباتاتو پواسطه پوره کیږي. تردې چې غوښه، شیدې، د مرغانو هگۍ او نور پروتیني مواد چې انسانان یې مصرفوي او حیواني محصولات دي، د دوي ټولې غذایي اړتیاوې کاملاً په نباتاتو پورې تړلي دي او همدغه نباتات دي، چې نوري انرژي په کیمیاوي انرژۍ تبدیلوي او کاربوهایدریتونه، پروتینونه او شحمیات جوړه وي او په همدې ډول د انسانانو او حیواناتو د ژوند اسباب برابره وي.داچې د نباتاتو د ژوند چاپیریال د بیلابیلو عواملو څخه تشکیل شویدی؛ نو همدا لامل دی چې د نباتاتو په وده، غوړیدا او حاصل باندې زیات تاثیر لري.

ددې لپاره چې په خپله مورنۍ پښتو ژبه مو د عمومي نباتات مضمون ، چې د کرنې پوهنځی د اساسي مضامینو څخه شمیرل کیږي او د همدغې پوهنځی په اول صنف اول سمستر کې د یو دري کریډیټه مضمون په حیث تدریس کیږي، لپاره درسي مواد تهیه کړي وي، تصمیم مې ونیو ترڅو د لوړو زده کړو وزارت د علمي برنامو د انکشاف محترم ریاست په سایټ کې د نشر شوي نصاب مطابق د نوموړي مضمون لپاره مواد تهیه کړم او د عمومي نباتات ترعنوان لاندې کتاب تالیف کړم، ترڅو نه یوازې د کرنې پوهنځی محصلین بلکې د ښوونې روزنې پوهنځی محصلین هم ترې مستفید شي.

پدې برخه کې د کرنې پوهنځی داستاد پوهنیار امان الله امین او ګران زوي نصرت الله خلیلزی څخه مننه کوم، چې ددغه کتاب په ترتیب کې یې له ما سره همکاری ترسره کړیدي. خدای (ج) د وکړي ددغه کتاب علمي پانګه د لوستونکو د خوښۍ سبب وګرځي او په اړونده برخو کې تري ګټه پورته کړي.

په درنښت

پوهنوال عبدالخلیل افغانی

د شیخ زاید پوهنتون د اګرانومي څانګې استاد

لړ لیک

د پیل خبرې أ

لړ لیک ج

مقدمه ۱

اول څپرکی

عمومیات ۵

د زده کړې موخې ٦

۱-۱ – د نباتاتو په اړه عمومي مفاهیم ٦

۱-۲- د ژوندیو او مړو اجسامو ترمنځ فرق ۷

۱-۳- د نباتي علومو مختلفې څانګې او د نباتاتو د علم مربوط اصطلاحات ۱۰

۱-٦- د څپرکي لنډیز ۲۱

۱-۷- پوښتنې ۲۱

اخځلیکونه ۲٤

دویم څپرکی

وده او حجروي ویش ۲۵

د زده کړې موخې ۲۵

۲-۱- مایتوسس او د هغې مرحلې ۲۷

۲-۲- مایوسس او د هغې مرحلې ۳۱

۲-۳- د مایتوسس او مایوسس ترمنځ فرق ۳۸

۲-۴- د څپرکي لنډیز ۳۹

۲-۵- پوښتنې ٤٠
اخځليکونه ٤٢

دریم څپرکی

د نباتاتو اناتومي (داخلي ساختمان) ٤٣
د زده کړې موخې ٤٣
۳-۱- د حجرې جوړښت (Organisation of Cell) ٤٤
۳-۲- د حجرو ډولونه ٤٧
۳-۳- حجروي غشاء ٤٨
۳-۴- د نباتي حجرې اجزاوې ٤٩
۳-۵- پروټوپلازم (Protoplasm) ٤٩
۳-٦- هسته (Nucleus) ٥٠
۳-۷- حجروي خاليگاوې ٥١
ويکيول (Vacule) ٥٢
۳-۸- سايټوپلازم (Cytoplasm) ٥٤
۳-۹- مايټوکونډريا (Mitochondria) ٥٥
۳-۱۰- پلاستيدونه (Plastids) ٥٨
۳-۱۱- رايبوسوم (Ribosome) ٦١
۳-۱۲- اينډوپلازمک ريټي کولم (Endoplasmic Reticulum) ٦٣
۳-۱۳- سايټوسول او مايکروفلامنټونه (Cytosole & Microfilaments) ٦٣

۳-۱۴- نباتي نسجونه (Plant Tissues) ٦٥
۳-۱۵- د اساسي نسجونو ډولونه ٦٨
۳-۱٦- پارینکایما حجرې (Parenchyma Cells) ٦۹
۳-۱۷- کولینکایما حجرې (Collechyma Cells) ۷۲
۳-۱۸- سکلیرینکایما حجرې (Sclerenchyma Cells) ۷۷
۳-۱۹- د څپرکي لنډیز ۸۰
۳-۲۰- پوښتنې ۸۱
اخځلیکونه ۸۳

څلورم څپرکی

د نباتاتو تخم ۸۵
د زده کړې موخې ۸۵
۴-۱- د تخم د عمومي ساختمان نمایش ۸۵
۴-۲- د لوبیا د تخم جوړښت ۸۹
۴-۳- د نخودو د تخم جوړښت ۹۱
۴-۴- د لوبیاي کاسټر د تخم جوړښت ۹۲
۴-۵- د جوار د تخم جوړښت ۹٤
۴-٦- د څپرکي لنډیز ۹٦
۴-۷- پوښتنې ۹٦
اخځلیکونه ۹۹

پنځم څپرکی

د نباتاتو رېښه	۱۰۱
د زده کړې موخې	۱۰۱
۱-۵- د رېښو سیستمونه	۱۰۲
۵-2- د رېښې داخلي جوړښت	۱۰٤
۴-۵- د رېښې دندې (Functions of Roots)	۱۱٦
۵-۵- د رېښود استعمال موارد (Uses of Roots)	۱۱٦
٦-۵- د څپرکي لنډیز	۱۱۸
۷-۵- پوښتنې	۱۱۹
اخځلیکونه	۱۲۱

شپږم څپرکی

د نباتاتو تنا (ساقه)	۱۲۳
د زده کړې موخې	۱۲۳
۱-٦- تنا او دهغې دندې	۱۲٤
۲-٦- د تنو ډولونه	۱۲٤
۳-٦- ځانګړې یا اختصاصي تنې	۱۲۷
۴-٦- د تنې اناتومي (داخلي ساختمان)	۱۳٦
۵-٦- د یو مشیمه اي نباتاتو د تنې اناتومي	۱۳۷
٦-٦- د دوه مشیمه ای علفي نباتاتو د تنې اناتومي	۱۳۹

٦-٧- د دوه مشیمه ای خشبي نباتاتو د تنې اناتومي ١٤٢
٦-٨- د رېښې او تنې ترمنځ فرق ١٤٢
٦-٩- انتقالي کیمبیم (The Vascular Cambium) ١٤٤
٦-١٠- د کیمبیم، اولي او دوهمي زایلمونو ترتیب ١٥١
٦-١١- د لرگینو حجرو ډولونه ١٥٢
٦-١٢- د څپرکي لنډیز ١٥٦
٦-١٣- پوښتنې ١٥٧
اخځلیکونه ١٥٩

اووم څپرکی

د نباتاتو پاڼې او پندکونه ١٦١
د زده کړې موخې ١٦١
٧-١- د پاڼو منشاء او پیدایښت (The Origins of Leaves) ١٦١
٧-٢- د پاڼې بیروني جوړښت او خواص ١٦٦
٧-٣- د پاڼې څنډې ١٦٦
٧-٤- د پاڼې تېغه ١٦٧
٧-٥- د پاڼې شکل ١٦٧
٧-٦- د پاڼې داخلي جوړښت ١٦٩
٧-٧- د پاڼې اپیدرمس حجرې ١٧٦
٧-٨- د پاڼې میزوفل حجرې ١٧٦

۹-۷- د پاڼې انتقالي نسجونه ۱۷٦
۱۰-۷- د پاڼې دمچي یا منځنی رگ ۱۷۷
۱۱-۷- د پاڼې رگونه او د هغې ډولونه ۱۷۷
۱۲-۷- د یوه مشیمه نبات پاڼې ۱۸۰
۱۳-۷- د دوه مشیمه نبات پاڼې ۱۸۱
۱۴-۷- د پاڼې ډولونه ۱۸۲
۱۵-۷- په تنو باندې د پاڼو تنظیم (Phyllotaxy) ۱۸۵
۱٦-۷- پندکونه او د هغې بیلا بیل ډولونه ۱۸۷
۱۷-۷ - د څپرکي لنډیز ۱۹۱
۱۸-۷- پوښتنې ۱۹۲
اخځلیکونه ۱۹٤

اتم څپرکی

گل او په نباتاتو کې باالمثل تولید ۱۹۵
د زده کړې موخې ۱۹۵
۱-۸- د گل جوړښت او اجزاوې ۱۹۵
۲-۸- د یو مشیمه اي نبات دگل اجزاوې ۱۹۷
۳-۸- د دوه مشیمه اي نبات د گل اجزاوې ۱۹۹
۴-۸- گلي فارمولا (Floral Formula) ۱۹۹
۵-۸- په نباتاتو کې غیر زوجي تکثر (Asexual Reproduction in Plants) ۲۰۵

٦-٨- په نباتاتو کې زوجي تکثر (Sexual Reproduction in Plants) ۲۰۹
٧-٨- د نباتاتو د ژوند مدار (Life Cycle of Plants) ۲۱۱
٨-8- په نباتاتوکې گامیټوفایټ ۲۱۲
٩-٨- د څپرکي لنډيز ۲۱۵
١٠-٨- پوښتنې ۲۱٦
اخځليکونه ۲۱۸

نهم څپرکی

د گل جوړښت او په نباتاتوکې گرده اچونه ۲۱۹
د زده کړې موخې ۲۲۰
١-٩- گرده اچونه او د هغې ډولونه ۲۲۰
٢-٩- د آله تذکیر او آله تأنیث د بلوغت مرحلې ۲٤۲
٣-٩- جنین او د تخم انکشاف ۲٤۳
۴-٩- د څپرکي لنډيز ۲٤۵
۵-٩- پوښتنې ۲٤٦

لسم څپرکی

د نباتاتو میوه ۲٤۹
د زده کړې موخې ۲٤۹
١-١٠- د میوې تولید او انکشاف ۲۵۰
٢-١٠- د میوو ډولونه (Types of Fruits) ۲۵۱

۱۰-۳- تنوع او د تخمونو تیتیدل ۲۵۲

۱۰-۴- د میوو طبقه بندي ۲۵۸

۱۰-۵- ساده میوې (Simple Fruits) ۲٦۱

۱۰-٦- تجمعي میوې (Aggregate Fruits) ۲۷۰

۱۰-۷- مرکبې میوې (Composite Fruits) ۲۷۲

۱۰-۸- د گردې او ستګما عدم مطابقت ۲۷۳

۱۰-۹- د مکمل گلانو ډولونه (Types of Complete Flowers) ۲۷٤

۱۰-۱۰- نیمگړي یا ناقص گلان (Imperfect Flowers) ۲۷۵

۱۰-۱۱- په گل کې د تخمدان موقعیت ۲۷٦

۱۰-۱۲- په نباتاتو کې د القاح عملیه (Fertilization in Plants) ۲۷۸

۱۰-۱۳- د خپرکي لنډیز ۲۸۱

۱۰-۱۴- پوښتنې ۲۸۲

اخځلیکونه ۲۸٤

ضمایم ۲۸۵

بوتانیکي اصطلاحت (Botanical Terms) ۲۸۵

د زده کړې موخې: ۲۸۵

اخځلیکونه ۳٤۲

د انځورونو لړ لیک

اول څپرکی (عمومیات)

۲-۱ - انځور: نبات چې د نباتاتو اهمیت په ګوته کوي. ۲۰

۲-۱ - انځور: A-D مایټوسس په نباتي حجره کې ۲۹

۲-۲ - انځور: A-B د نباتي حجرې په مایټوسس کې ۳۰

۲-۳ - انځور: A-H سایټوکاینیسس ، A-D په حیواني حجره کې ۳۱

۲-۴ - انځور: د مایوسس ځانګړنې ۳۳

۲-۵ - انځور: د A-F پورې د مایوسس پروسه څرګندوي. ۳٤

(Bendre & Pande 2008). ۳٤

۲-٦- انځور: د A-C مایوسس. A میټافیز I ، B انافیز I ، C ټیلوفیز I ۳۵

۲-۷- انځور: د A-D مایوسس ۳٦

۳-۱- انځور: د حجرې بیلا بیلې برخې ٤٤

۳-۲- انځور: د نباتي حجرې ساختمان ٤٦

۳-۳- انځور: یوکریات او پروکریات حجرې ٤۷

۳-۴- انځور: حجروي غشاء ٤۸

۳-۵- انځور: هسته ۵۱

۳-٦- انځور: د نباتي حجرې ویکیول ۵۳

۳-۷- انځور: سایټوپلازم(scienceabc.2022). ۵۵

۳-۹- انځور: کلوروپلاست ٦۰

۱۰-۳- انځور: رایبوسوم ٦٢
۱۱-۳- انځور: سایټوسول(scienceabc.2022). ٦٤
۱۲-۳- انځور: د نباتي نسجونو سیستمونه ٦٦
۱۳-۳- انځور: لرګی چې د پیټ په شمول د نورو برخو ښودنه کوي ٦٩
۱۴-۳- انځور: پارینکایما حجرې (Malik.2010) ٧٢
۲۰-۳- انځور: د نباتي نسجونو طبقه بندي ٧٩
۱-۴- انځور: د تخم عمومي ساختمان ښای(toppr. 2020). ٨٨
۲-۴- انځور: د تخم داخلي او بهرنی ساختمان ښایی(toppr. 2020). ٨٨
۴-۴- انځور: د نخودو د تخم ساختمان(toppr.U.D). ٩١
۵-۴- انځور: د لوبیایی کاسټر د تخم ساختمان (seedbiology.2000). ٩٣
٦-۴- انځور: د جوار د تخم ساختمان ٩٥
۱-۵- انځور: A – ریسیموز اصلي ریښې، B – سایموز اصلي ریښې (Malik. 2010).١٠٣
۲-۵- انځور: چپ طرف د تخم څخه تولیدیدونکې اولنۍ اصلي ریښه ١٠٤
۵-3- اختصاصي یا ځانګړې ریښې ١٠٧
اخځلیکونه ٢٤٨

مقدمه

دا چې محصلین او د علم په ارزښت پوه خلک همیشه د لوړوعلمي پرمختګونو او زیاتې پوهې د لاس ته راوړلو په تکل کې وي، له دې امله اړینه ده، چې تدریسي کتابونه مو باید د نویو علمي پر مختیاوو او نویو څېړنود پایلو پر اساس ولاړ او په خپله برخه کې د روښانه او څرګندو موضوعاتو درلودونکي و اوسي.

د عمومي نباتاتو دا کتاب په لسو څپرکو کې داسې لیکل شوی دی چې؛ هر څپرکی یې په سریزه پیل شوی چې، دا د نوموړي څپرکي د زده کړې روښانه بڼه راښیي. ورپسې د څپرکي اړونده محتویات پیل او بیا د څپرکي اصلي منځ پانګه په ترتیب سره یو په بل پسې په تفصیلي ډول تشریح شوي ده، چې هره تشریح شوې موضوع یې ځانته او جلا انځورونه لري.

د هر څپرکي تر تفصیلي تشریح وروسته د څپرکي لنډیز ځاي په ځاي شوی، چې پکې د ټول څپرکي مهم او ارزښتناکه ټکې ځای پر ځای شوي دي. هر څپرکي په تشریحي پوښتنو پای مونډلی دی. د دې کتاب لومړی څپرکی عمومیات ته ځانګړی شوی دی، چې پدې څپرکي کې د نباتاتو په اړه عمومي معلومات، د ژوندیو او مړو اجسامو ترمنځ فرق، د نباتي علومو مختلفې څانګې، د نباتاتو د پیدایښت منشاء او د نباتاتود اهمیت ترعنوانونو لاندې موضوعات ځای په ځای شویدي.دوهم څپرکی وده او حجروي ویش ته ځانګړی شوی ، چې پکې د مایټوسس او د هغې مرحلې، مایوسس او د هغې مرحلې، د مایټوسس او مایوسس ترمنځ فرق تر عنوانو لاندې موضوعات پکې ځای په ځای شویدي.

دریم څپرکی د نباتاتو اناتومي یا داخلي ساختمان ته ځانګړی شوي، چې پکې د حجرې جوړښت، د حجرې ډولونه، حجروي غشاء، د نباتي حجرې اجزاوې، پروټوپلازم، هسته ، د حجرې خالیګاوې، سایټوپلازم، د حجرې مختلف ارګانیلیز، نباتي نسجونو، د اساسي نسجونو ډولونه، پارینکایما، کولینکایما او سکلرینکایما حجرو ترعنوانونو لاندې موضوعات ځای په ځای شویدي. څلورم څپرکی د نباتاتو تخم ته ځانګړی شوی، چې پکې د تخم عمومي ساختمان، د لوبیا د تخم

جوړښت، د نخودو د تخم جوړښت ، د لوبیایی کاسټر د تخم جوړښت او د جوار د تخم جوړښت ترعنوانونو لاندې موضوعات ځای په ځای شویدي.

پنځم څپرکی د نباتاتو ریښې ته ځانګړی شوي ، چې پکې د ریښو سیستمونو، د ریښې داخلي جوړښت، اختصاصي یا ځانګړې ریښې، د ریښې دندې او د ریښو د استعمال موارد تر عنوانونو لاندې موضوعات ځای په ځای شویدي. شپږم څپرکی د نباتاتو تنې یا ساقې ته اختصاص شوي ، چې پکې تنا او د هغې دندې، د تنو ډولونه، ځانګړې یا اختصاصي تنې، د تنې اناتومي (یومشیمه او دوه مشیمه ایی نباتات)، د ریښې اوتنې ترمنځ فرق، انتقالي کیمبیم، د کیمبیم د اولي او دوهمي زایلمونو ترتیب، او د لرګینو حجرو ډولونه ترعنوانونو لاندې مطالب ځای په ځای شویدي.

ددغه کتاب اووم څپرکی د نباتاتو پاڼې او پندکونو ته اختصاص شوی، چې پکې د پاڼو منشاء او پیدایښت، د پاڼې بیروني جوړښت او خواص، د پاڼې څنډې، د پاڼې تیغه ، د پاڼې شکل، د پاڼې داخلي جوړښت، د پاڼې اپیډرمس، ډ پاڼې میزوفل حجرې، د پاڼې انتقالي نسجونه، د پاڼې منځنی رګ، د پاڼې رګونه او د هغې ډولونه، د یومشیمه نباتاتو پاڼې، د دوه مشیمه نباتاتو پاڼې، د پاڼې ډولونه، په تنو باندې د پاڼو تنظیم او د پاڼې پندکونه او د هغې بیلا بیل ډولونه ترعنوانونو لاندې مطالب ځای په ځای شویدي.

اتم څپرکی ګل او په نباتاتو کې باالمثل تولید موضوع ته ځانګړی شوی ، چې پکې د ګل جوړښت او اجزاوې، د یومشیمه او دوه مشیمه ګلانو اجزاوې، ګلي فارمولا او په نباتاتوکې ګامیټوفایټ تر عنوانونو لاندې مطالب ځای په ځای شویدي. ددغه کتاب نهم څپرکی د ګل جوړښت او په نباتاتوکې د ګردې اچونې موضوع ته ځانګړی شوی، چې پکې ګرده اچونه او د هغې ډولونه، د آله تذکیر او آله تانیث د بلوغت مرحلې ، جنین او د تخم انکشاف ترعنوانونو لاندې مطالب ځای په ځای شویدي. ددغه کتاب وروستی یعنې لسم څپرکی د نباتاتو میوې ته اختصاص

شوی، چې پکې د میوې تولید او انکشاف، د میوو ډولونه، تنوع او د تخمونو تیتیدل، د میوو طبقه بندي، ساده میوې، تجمعي میوې، مرکبې میوې، د ګردې او ستګماناساګاري، د مکمل ګل ډولونه، نیمګړي یا ناقص ګلان، په ګل کې د تخمدان موقعیت او په نباتاتوکې د القاح عملیه ترعنوانونو لاندې مطالب ځای په ځای شویدي. ددغه څپرکي وروسته د ښه پوهاوي په موخه د الف با د تورو په تفکیک بوتانیکي اصطلاحات ورکړل شویدي.

د اصطلاحاتو وروسته د پوښتنو د حل جدولونه ځای په ځای شویدي، چې ترشا یې د ټولوڅپرکو ماخذونه ترتیب او د کتاب په وروستۍ برخه کې انډیکس ځای په ځای شویدي، ترڅو د ضرورت په وخت کې په اسانۍ سره ترې استفاده صورت ونیسي.

ومن الله التوفیق

اول څپرکی

عمومیات

د زراعت یا Agriculture اصطلاح د دوو لاتیني کلیمو یعنې *ager or agri* چې معنا یې ځمکه او *Cultura or Cultus* چې معنا یې کښت یا کرل دي ، څخه اخیستل شویده. نو ویلی شو چې زراعت یا اګریکلچر یو عملي یا تطبیقاتي علم (Applied Science) دی کوم چې ټول اړخونه لکه د فصلونو تولید، باغداري، حیواني علوم، ماهي روزنه، ځنګلات وغیره احاطه کوي. یا په بل عبارت "اګریکلچر د اقتصادي موخو لپاره په **هنري** (په ماهرانه توګه په زراعتي فارمونوکې د تطبیقاتو پوهه) ، **ساینسي** (د فصلونو نسلګیري، تولیدي تخنیکونه، د فصلونو ساتنه وغیره) او **تجارتي** (د ځمکې د تنظیم په موخه مزدورکار، اوبه او سرمایه ګزاري، د تغذیې او خوراکونوترلاسه کول، د فایبرونو او تیلو تولید) بڼه د فصلونو د تولید او اهلي حیواناتو د روزنې له علم څخه عبارت دی".

بیولوژي (Biology) چې د ژوند د علم یا پوهې په مفهوم ده، د ساینسي علومو هغه څانګه ده چې د ژوندیو موجوداتو څخه بحث کوي. بیولوژي هم د نورو علومو په شان په مشاهداتو (Observations)، مفروضو (Hypothesis) ، تجروبو (Experiments) او په تجویزونو(inferences) منحصر علم دی. بیولوژي د دوو کلیمو مجموعه ده چې Bios په معنا د life یا ژوند څخه ده او Logos په معنا د Discourse or Science یا علم څخه ده . د بیولوژي کلیمه د لومړي ځل له پاره یوه فرانسوي بیپټسټل لامارک (Baptistle Lamark) او جرمني ټریویرانوس (Treviranus) لخوا استعمال کړل شوه. دا چې د بیولوژي د علم تعلق له طبیعت (Nature) سره دی نو دغه علم د طبعي علومو له جملې څخه دی.

ژوندي ارګانیزمونه په دوه ډوله دي ، چې عبارت له نباتاتو (Plants) او حیواناتو (Animals) څخه دي. دواړه ډوله ارګانیزمونه ډیری مشترک خصوصیات لري. لکه: د حجروي ساختمانونو، پروتوپلازم، میتابولزم درلودل او د خپل ځان په شان د نسلونو تولیدول شامل دي. د بیولوژي هغه

ځانګه چې د نباتاتو د مختلفو اړخونو څخه مطالعه او څېړنه کوي د بوتاني یا Botany په نوم یادیږي، او د بیولوژي هغه ځانګه چې د حیواناتو له مختلفو اړخونو څخه مطالعه او څېړنه کوي د زولوجي یا Zoology په نوم یادیږي.

د بوتاني کلمه د یوناني لفظ *Botane* څخه اخیستل شویده چې معنا یې Herb یا وښین نباتات دي او د زولوجي کلمه د *zoon* څخه اخیستل شویده ، چې معنا یې animals یا حیوانات دي (Bendre & Pande 2008).

د زده کړې موخې

محصلین به ددې څپرکي په پای کې وکولای شي، چې:

- د نباتاتو په اړه به عمومي معلومات ترلاسه کړي.
- د نباتاتو او حیواناتو ترمنځ فرقونه وپیژني.
- د نباتاتو د منشاء، تاریخي شاه لید اود نباتي علومود مختلفو ځانګو په اړه به معلومات ترلاسه کړي.
- د نباتاتو د اهمیت په اړه به معلومات ترلاسه کړي.

۱-۱ – د نباتاتو په اړه عمومي مفاهیم

بوتاني یا عمومي نباتات یو وسیع او پراخه مضمون دی چې د نباتي نړۍ په اړه معلومات او پوهه ددغه مضمون مواد تهیه کوي. دا چې نباتات د نړۍ ټولو ژوندیو موجوداتو ته اکسیجن او خوراک مهیا کوي نو پدې اساس دغه مضمون په پراخه کچه ترمطالعې او څېړنې لاندې نیول کیږي. د نباتي علومو د مطالعې لپاره ډیری نور داسې وجوهات شته چې باید مطالعه کړل شي او ځینې یې په لاندې ډول دي.

- د بوتاني علم مونږ ته د خپل چاپیریال د مختلفو نباتاتو د ساختمان ، وظایفو او تولید په اړه معلومات راکوي.

- د بوټاني علم مونږ ته د مفیده یا ګټورو نباتاتو د انتخاب زمینه مساعدوي ، ترڅو یې د خپلو ضرورتونو لکه خوراک، جامې، پناه ګاوې، ادویات ، انرجي وغیره لپاره استعمال کړو.
- د نباتي علومو د حصول په نتیجه کې انسانانو بعضې تهدید امیزه ستونزې حل کړې، لکه د ملیریا د کنترول په موخه د قونین استعمالول ، د پینسلینو ایجاد او کارول او ډیری نور داسې مرضونه چې د نباتي ادویاتو په استعمال سره قابو شویدي.
- بوټاني د چاپیریال او نبات ترمنځ اړیکه هم تر مطالعې لاندې نیسي او د هغو عاملونو په وړاندې د حل لارې تجویزوي چې د چاپیریال د ککړتیا ګواښ رامنځ ته کوي.
- نباتي علوم په نباتاتو کې د شکلونو او وظایفو د تنوع او توپیرونو څخه هم بحث کوي چې په نتیجه کې یې د ژوند د ښکلا لپاره مختلف قسم ګلان ، ختونکي نباتات ، چمنونه او میوه دارې ونې رامنځ ته کیږي او دغه په زړه پورې ښکلی طبیعیت مونږ ته د یو ارامه او پرسکونه ژوند زمینه مساعدوي.

د بوټاني مضمون او د نباتي علومو اهمیت ته په کتو محصلینو ته پکار دي چې دغه اساسي مضمون په دقت سره مطالعه کړي، د هر فصل د درسي توکو په محتوا یې ځانونه پوه کړي او دنباتاتو دشکلونو، ساختمانونو او د بیلا بیلو غړیو د وظایفو په اړه معلومات او پوه ترلاسه کړي ترڅو په راتلونکو سمسترونو کې د ستونزو او مشکلاتو سره مخامخ نه شي(Bendre & Pande 2008).

۲-۱- د ژوندیو او مړو اجسامو ترمنځ فرق

د ژوندیو او مړو اجسامو ترمنځ توپیرونه په لاندې ډول دي.

ژوندي اجسام	مړه اجسام
ژوندي اجسام د ژوند څخه برخمن دي	مړه اجسام د ژوند څخه برخمن نه دي
ژوندي اجسام تولید کولای شي	مړه اجسام تولید نه شي کولای

د ژوندي پاتې کيدو لپاره ژوندی اجسام اوبو، خوړو او هوا ته اړتيا لري	مړه اجسام دغو شيانو ته اړتياوې نلري
ژوندي اجسام حساس وي او د بيروني عواملو په وړاندې عکس العمل ښايی	مړه اجسام دغه خاصيت نلري
په ژونديو اجسامو کې ميتابولزم صورت نيسي	په مړو اجسامو کې ميتابولزم شتون نلري
په ژوندون اجسامو کې وده او انکشاف رامنځ ته کيږي	په مړو اجسامو کې وده او انکشاف شتون نلري
ژوندي اجسام د ژوند موده (lifespan) لري او فناه کيدونکي دي ژوندي اجسام حرکت کولای شي ژوندي اجسام تنفس کوي. مثالونه يې انسانان، حيوانات، نباتات او حشرات دي	مړه اجسام د ژوند موده نلري او نه فناه کيدونکي دي مړه اجسام حرکت نه شي کولای مړه اجسام تنفس نلري مثالونه يې تيګې، قلمونه، تعميرونه او سامان آلات دي.

د نباتاتو او حيواناتو ترمنځ فرق

دا چې د عالي نباتاتو او حيواناتو ترمنځ توپيرونه خورا څرګند دي ولې د پست قدو نباتاتو، يو حجروي ارګانيزمونو او حيواناتو ترمنځ تشخيص مشکل دي. د بيلګې په ډول د يوګلينا موقعيت چې ايا حيوان دی او که نبات ، لا تراوسه يوه متنازعه مسله ده.

ځانګړنې	نباتات (Plants)	حیوانات (Animals)
حجروي دیوال	یو سخت او غیرژوندی حجروي دیوال د حجروي غشاء چاپیر موجود دی، چې د حجرې ترټولو بهرنۍ پرده تشکیلوي او د سلولوز څخه جوړ شویدی.	حجروي دیوال موجود نه وي او د حجرې ترټولو بهرنۍ پرده د حجروي غشاء څخه عبارت ده.
کلوروفل	ډیری نباتات شنه پگمنټونه لري چې د کلورفل په نامه یادیږي، پس شنه نباتات خپله غذا پخپله جوړوي یعنې Autotrophic دي.	حیواني حجرې کلوروفل نه لري ، پس دوي خپل خواړه پخپله نه شي تیارولی ، یعنې Heterotrophic دي.
فوتوسنتسس	شنه نباتات د اوبو، کاربن ډای اکساید او کلوروفل په مرسته لمریزه انرجي(منعکسه انرجي) په کیمیاوي انرجي باندې تبدیلوي.	حیوانات د دوي د خوراک له پاره په نباتاتو تکیه کوي او په نباتاتو کې د ذخیره شویو خوړو څخه استفاده کوي.
سنتروسوم	په عام ډول سره په نباتي حجرو کې موجود نه وي.	په عام ډول سره په حیواني حجرو کې موجود وي او د حجروي ویش په دوران کې مرسته کوي.
ویکیول	ډیری نباتي حجرې په مرکزي ، لویو او واحدو ویکیولونو باندې مشتملې وي.	حیواني حجرې په مرکزي ، لویو او واحدو ویکیولونو مشتملې نه وي، دوي به یا ډیر او کوچني ویکیولونه ولري او یا به هیڅ ونلري.
منرالي تغذیه	نباتات د ځمکې څخه منرالي تغذیه د کمزوري محلول په شکل کې جذبوي.	حیوانات د یوځو طفیلي څخه پرته جامده غذا اخستونکي دي.
حرکت	ډیری نباتات د دوي د ریښو په واسطه ځمکې ته ثابت وي ولې د دوي د څانګو	حیوانات د یوه ځایه څخه بل ځاي ته د حرکت کولو توان لري

	یا نورو غړو حرکت د Plant Movement په نامه یادیږي.	او دغه حرکت د Locomotion په نامه یادیږي.
وده	وده د نباتاتو مرستیمونو ته محدوده ده چې دغه مرستیمونه کیدلای شي چې په apical, lateral or intercalary موقعیت کې وي. وده د دوي د مړه کیدو څخه وړاندې اودریږي.	په حیواناتو کې وده د وجود په هر ځایی کې صورت نیسي. وده په یوه ځانګړې مرحله کې د مړه کیدو څخه ډیره وړاندې اودریږي(Bendre & Pande 2008).

۳-۱- د نباتي علومو مختلفې څانګې او د نباتاتو د علم مربوط اصطلاحات

د نباتي علومو څانګې: نباتي علوم په ۱۹ لسمې او شلمې پیړیو کې ډیر پرمختګ وکړ او اوس په بوټاني کې د نباتاتو د مطالعې په اړه هر یو شي شامل دی. بوټاني مختلف شاخونه یا څانګې لري چې په لاندې ډول دی:

الف : د بوټاني ځینې عامې څانګې

۱. **Plant Taxonomy or Plant Systematics :** دا د بوټاني هغه څانګه ده چې د نباتاتو د پیژندنې او د دوي د ورته والي او توپیرونو په اساس په بیلا بیلو ګروپونو کې د دوي د ویش څخه بحث کوي.
۲. **Plant Morphology :** د بوټاني هغه څانګه ده چې د نباتاتو د ظاهري خصوصیاتو او ساختمانونو څخه بحث کوي.
۳. **Plant Anatomy :** د بوټاني هغه څانګه ده چې د نباتاتو د داخلي ساختمانونو څخه بحث کوي او همدارنګه د مختلفو انساجو مطالعه د Histology په نوم یادیږي.
۴. **Plant Physiology :** د بوټاني هغه څانګه ده چې د نباتاتو د مختلفو اعضاوو د وظایفو او فعالیتونو څخه بحث کوي.

۵. **Plant Ecology** : دا د بوټاني هغه څانګه ده چې د نباتاتو او چاپېریال ترمنځ اړیکه تر مطالعې لاندې نیسي.

٦. **Plant Embryology** : دا د بوټاني هغه څانګه ده چې د نباتاتو د تکثر او د تکثر په دوران کې د واقع کیدونکو پروسو لکه د ګامیټونو جوړښت او د دوي الحاق ، د زایګوټ جوړښت ، د جنین تولید او د تخمونو جوړښت شامل دي، څخه بحث کوي.

۷. **Plant Pathology** : دا د بوټاني هغه څانګه ده چې د نباتاتو د مختلفو امراضو، عواملو او کنټرول څخه بحث کوي.

۸. **Palaeobotany** : دا د بوټاني هغه څانګه ده چې د نباتاتو د فوسیلونوڅخه بحث کوي.

۹. **Plant Geography or Phtogeography**: دا د بوټاني هغه څانګه ده چې د بیلا بیلو سیمو د توپیر په اساس د نباتاتو د پیدایښت او موندنې سره سروکار لري.

۱۰. **Economic Botany** : دا د بوټاني هغه څانګه ده چې د مفیده نباتاتو ، د دوي د تولید ، کښت او تنظیم سره سروکار لري.

ب : د بوټاني ځینې اختصاصي څانګې

۱. **Phycology or Algology** : د الجیانو د مطالعې سره سروکار لري

۲. **Mycology** : د فنجیانو له مطالعې سره سروکار لري

۳. **Bryology** : د برویوفایټا (موسس) د مطالعې سره سروکارلري

۴. **Pteridology** : د ټریډوفایټا (سرخسونه) د مطالعې سره سروکارلري

۵. **Bacteriology** : د بکتریا د مطالعې سره سروکار لري

٦. **Virology**: د ویروسونو د مطالعې سره سروکار لري.

ج : د بوټاني ځینې نورې مربوطه څانګې

۱. **Agronomy**: د زراعتي علومو دغه څانګه د فصلونو د کښت او تظیم او د خاورې د اصلاح او تنظیم سره سروکار لري.

۲. **Arboriculture**: د زراعتي علومو دغه څانگه په زينتي ډول د نباتاتو د کښت او توليد سره سروکارلري.

۳. **Floriculture**: د زراعتي علومو دغه څانگه په زينتي ډول د گلانو د کښت او توليد سره سروکار لري.

۴. **Forestry**: د زراعتي علومو دغه څانگه د ځنگلونو د کښت ، توليد ، پاملرنې او تنظيم سره سروکارلري.

۵. **Horticulture**: دا د زراعتي علومو هغه څانگه ده چې د ميوه جاتو او سبزيجاتو د باغونو د توليد او په زينتي ډول د نباتاتو او گلانو د کښت او توليد سره سروکار لري.

د: دبيولوژي عا مې څانگې

۱. **Cytology**: دا د بيولوژِي هغه څانگه ده چې د حجرې د داخلي ساختمان، وظايفو او ويش څخه بحث کوي.

۲. **Genetics**: دا د بيولوژِي هغه څانگه ده چې په ژونديو موجوداتو کې د وراثت او ارثي خواصو څخه بحث کوي.

۳. **Biochemistry**: دا دبيولوژي هغه څانگه ده چې په ژونديو موجوداتو کې د کيمياوي مرکباتو او دهغوي د تعاملاتو څخه بحث کوي.

۴. **Biometrics**: دا د بيولوژي هغه څانگه ده چې په بيالوژيکي پديدو کې د ارزونې په خاطر د احصايوي تطبيقاتو څخه بحث کوي.

۵. **Biophysics**: دا هغه څانگه ده چې په بيولوژيکي مسايلو کې د فزيکي اصولو او طريقو د استعمال څخه بحث کوي.

٦. **Microbiology**: دا د بيولوژي هغه څانگه ده چې په هغې کې دکوچنيو ارگانيزمونو يا مايکرو ارگانيزمونو لکه الجي، بکتريا، فنجاي ، ويروسونه ، پروټوزوا وغيره څخه بحث کيږي (Bendre & Pande 2008).

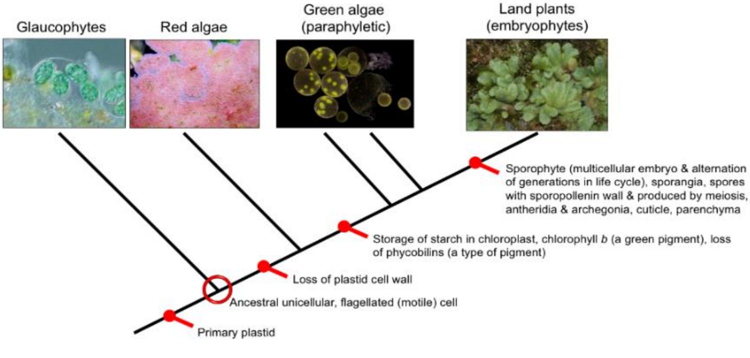
۴-۱- د نباتاتو د پیدایښت منشاء

د چارلس ډارون له قوله چې انجیوسپرم نباتات په اوسنۍ بڼه کې تقریباً ٦٥ میلیونه کاله وړاندې په کریسټېشیس دور (Cretaceous age) کې په یوناڅاپي ډول رامنځ ته شویدي. دغه نظریه بیا د ځینې نورو عالمانو لخوا رد شوې او د انجیوسپرم نباتاتو د منشاء په مورد مختلف نظریات وړاندې شویدي(Pandey. 2009).

د ځمکې نباتات د شنو الجیانو (green algea) څخه رامنځ ته شویدي او دا دواړه یعنې د ځمکې نباتات (land plants) او شنه الجیان په یوه وخت کې د Viridiplantae یا شنو نباتاتو په نوم یادیدل. د شنو الجیانو هغه ګروپونه چې د ځمکې د نباتاتو سره ډېر نیږدیوالی لري عبارت له Charales, Coleochaetales, Zygnematales څخه دي. په ځانګړي ډول اولني دوه اړډونه هریو Charales and Coleochaetales د حجرو ترمنځ د پیوستون داسې ساختمانونه چې د plasmodesmata په نوم یادیږي او د ځمکې د نباتاتو سره یو شان دي، لري. د دوی ګامیټونه هم د ډېری ځمکنیو نباتاتو په شان په کوچنیو خوځنده سپرمونو او لویو غیرخوځنده هګیو کې تشخیص شویدي. د شنو الجیانو او ځمکنیو نباتاتو ترمنځ دغه اړیکه د مالیکولي فایلوجینیټیکي تجزیو یا تحلیلونو له مخې هم حمایه شویده(digitalatlasofancientlife.2020).

۱-۱

-



انځور: د شنو الجیانو څخه د ځمکې د نباتاتو منشاء(digitalatlasofancientlife.2020).

د نباتي علومو د پيدايښت منشاء او تاريخي شاليد

د نباتي علم منشاء د انساني نسل د پيدايښت او منشاء سره تړلې ده. انسانان د انساني تهذيب د پيل څخه ډوډۍ، جامو او پناه ځايونو ته اړتيا لري چې دري واړه د نباتاتو څخه په لاس راځي. مصريانو د عيسويت د دورې يعنې 4000 B.C. کې د نباتاتو د استعمال په اړه معلومات جمع کړي وو. چيينايانو د 2500 B.C. په خوا وشا کې د نباتاتو د کښت او استعمال په اړه کافي معلومات درلودل.

پخواني يوناني بوټي پيژندونکي به يا فزيش (طبيعيت پوه) او يا هم دوا پلورونکي (drug sellers) وو. دوي د نباتاتو خصوصيات ، د نباتاتو ترمنځ توپيرونه او ورته والي او همدارنګه د نورو کرنيزو عمليو په اړه معلومات حاصلول. ددغو يوناني بوټو پيژندونکو ترمنځ ترټولو مشهور يې تيوبراستس (Theophrastus) چې د پليټو او ارسطو شاګرد وو، شامل دی. په 340 B.C. کې هغه د Historia Plantarum (دنباتاتو تاريخ) په نوم کتاب وليکه چې په هغه کې يې د تقريباً 500 خوراکي او طبي نباتاتو د شکلونو (Forms)، خصوصياتو (Properties) او خصلتونو (Behaviors) په اړه معلومات وليکل. په عام ډول سره نوموړی د بوټاني د پلار (Father of Botany) په توګه يادېږي. ددغه تاريخي بهير خلاصه په لنډ ډول په لاندې توګه ذکر کيږي.

- په 322-384BC کې Aristole د ارګانيزمونو په اړه مطالعه شروع کړه او نوموړی په عام ډول سره د بيولوژي د پلار په ډول شهرت لري.
- په 285-370BC کې Theophrastus د نباتاتو په اړه کتاب وليکه او نوموړی د بوټاني د پلار په حيث شهرت لري.
- په ۱۹۵۰ کې Z.Jansen and H.Jansen لومړنی مايکروسکوپ جوړ کړ
- په ۱٦٦٥ کې Robert Hook د لومړي ځل لپاره حجره متعارف کړه
- په ۱٦٧۴ کې A.Von Leeuwenhoek د لومړي ځل لپاره بکتريا کشف کړه
- په ۱٦٨٢ کې Nehemiah Grew د نباتاتو اناتومي مطالعه کړه او نوموړی د اناتومي د پلار په حيث شهرت لري.

- په ۱۷۲۷ کې Stephan Hales په فوتوسنتسس کې د پاڼې او لمر اهمیت په ګوته کړ او نوموړی د نباتي فزیالوجي د پلار په حیث شهرت لري.
- په ۱۷۵۳ کې Carolus Linnaeus د نباتاتو لپاره دوه نامه سیستم وضع کړ او نوموړی د عصري بوټاني او تکسانومي د پلار په حیث شهرت لري.
- په ۱۸۳۱ کې Robert Brown د لومړي ځل لپاره هسته کشف کړه
- په ۱۸۳۸-۳۹ کې M.J.Schleiden (بوتانست) او T.Schwann (زولوجست) د لومړي ځل لپاره د حجرې نظریه پیش کړه.
- په ۱۸۴۰ کې J.E.Prukinje د لومړي ځل لپاره د پروتوپلازم اصطلاح وکاروله
- په ۱۸۶۲-۱۸۸۳ کې Benthem and J.D. Hooker د لومړي ځل لپاره د تخم لرونکو نباتاتو د ویش لپاره طبعي سستم (Natural System) ایجاد کړ
- په ۱۸۶۴ کې Ernst Haeckel د پلاستد اصطلاح د لومړي ځل لپاره وکاروله
- په ۱۸٦٦ کې Gregor Johann Mendel د وراثت قوانین وضع کړل او نوموړی د جینیتک د پلار په حیث شهرت لري.
- په ۱۸٦۹ کې Fredrick Miescher د لومړي ځل لپاره نیوکلیک اسیدونه کشف کړه
- په ۱۸۸۱ کې Foecke د لومړي ځل لپاره د Xenia اصطلاح وکاروله
- په ۱۸۸۳ کې A.F.W . Schimper د لومړي ځل لپاره د کلوروپلاست اصطلاح وکاروله
- په ۱۸۸۷ کې A.Engler and Karl A.E. Prantl د نباتاتو د ویش په خاطر د لومړي ځل لپاره پایلوجینیتک سیستم (Phylogenetic System) وضع کړ
- په ۱۸۸۸ کې W.Waldeyer د کروموسوم اصطلاح د لومړي ځل لپاره متعارف کړه
- په ۱۸۸۸ کې T.Boveri د لومړي ځل لپاره د Centrosome اصطلاح متعارف کړه
- په ۱۸۹۴ کې R.Altmann مایتوکوندریا کشف او په ۱۸۹۷ کې Benda د مایتوکوندریا اصطلاح ورته وکاروله
- په ۱۸۸۹ کې S.G.Nawaschin په انجیوسپرم نباتاتو کې د ډبل فرټیلایزیشن عملیه کشف کړه

- په ۱۸۹۸ کې C.Golgi د لومړي ځل لپاره ګولجي باډي کشف کړه
- په ۱۹۰۵ کې د W.Bateson لخوا د لومړي ځل لپاره د Genetics اصطلاح وکارول شوه).
Bendre & Pande 2008)

۱-5- د نباتاتو آهمیت

داچي دانسانانو ژوند په مستقيم او غير مستقيم ډول په نباتاتو پوري تړلي دي ، له بله پلوه حيوانات هم خپله غذا دنباتاتو څخه لاس ته راوړي او دحيواني محصولاتو لکه غوښه ، لبنيات ، هګـۍ او داسي نورو څخه انسانان په پراخه پيمانه ګټه اخلي نو پدي اساس ويلي شو چي نباتات دانسانانو او حيواناتو لپاره دخوړوپه برابرولوکي اساسي رول لوبوي چي انسانان او حيوانات دنباتاتو څخه په مختلفو ډولونو استفاده کوي مثلاً انسانان او حيوانات دحبوباتو لکه غنم ، وريجي ، جوار، لوبيا ، مئی وغيره څخه دخوړو په توګه ګټه اخلی ، همدارنګه يو شمير نورنباتات چي غوړي توليدوي لکه پنبه ، زغر ، لمرګلي وغيره ، بعضی نور نباتات چي دغذايي موادوپه ذخيره کي خاص رول لري لکه کچالو، چغندر، ګازري ، شلغم وغيره ، نورنباتات چي انسانان دهغوي دپاڼو څخه استفاده کوي لکه پالک ، ګندنه ، دنيا ، کاهو وغيره ، بعضی نورداسي نباتات چي انسانان دهغوی څخه دميوو په ډول استفاده کوی لکه ام ، املوک ، شفتالو ، زردالو، منه ، انګور، انځر ، انار ، ناک ، ليمو، نارنج ، مالټه اوداسي نور. هغه غذايي مواد چي دنباتاتو په مختلفو برخوکي په مختلفو شکلونو ذخيره شوي دي په عمومي ډول دپروتينو ، شحمياتو ، ويټامينونواو يو شمير نورو باارزښته موادولرونکي دي . نباتات د خاص غذايي ارزښت ترڅنګ دانسانانو لپاره دکاليو په جوړولو، دودانيواو تعميراتو په جوړولو، صنعت ، طبابت ، تجارت او دهواپه تصفيه کولوکي هم خاص ارزښت اواهميت لري .

په لنډه توګه ويلي شوچي نباتات دعمومي اقتصاد په لوړولواو دژونديوموجوداتو لپاره دځمکي په مخ دژوند کولو زمينه برابروي. ددې ترڅنګ نباتات د لاندې اهميت وړ دي.

۱ : د خوراک د منبع په توګه

- نباتات د ویټامین اې، سي او بي کمپلیکس لومړنی منابع شمیرل کیږي.
- نباتات دکاربوهایدریټ (قندونو او نشایستې) لومړنی منابع شمیرل کیږي.
- نباتات د امینو اسیدونو د تولید لومړنی منبع دي.
- زمونږ د خوراک ۹۵ سلنه برخه د نباتاتو د ۲۰ مختلفو نوعو څخه په لاس راځي، چې د هغې جملې څخه یې ۸۰ سلنه یوازې د ۷ نباتاتو لکه غنم (*Triticum aestivum*) ، وریجې

(*Oryza sativa*)، جوار(*Zea mays*)، الوګان(*Solanum tuberosum*) ، اوربشې(*Horedum vulgaris*)، خواږه کچالان(*Ipomoea batatas*) اوکساوا (*Manihot ultissima*)نبات څخه په لاس راځي.

۲ : د مشروباتو د منبع په توګه

- بیر (Beer) چې د اوربشو څخه په لاس راځي.
- تیقویلا (Tequila) مشروب چې د Agave نبات څخه په لاس راځي.
- سیک (Sake) مشروب چې د وریجو څخه په لاس راځي.
- بوربون (Bourbon) مشروب چې د جوارو څخه په لاس راځي.
- روم (Rum or Grog) مشروب چې د ګنیو څخه په لاس راځي.
- شراب (wine) چې د انګورو څخه په لاس راځي.
- ددې څخه علاوه کوکاکولا، چاي او کافي هم د نباتاتو څخه په لاس راځي.

۳ : د نباتاتو څخه داستخراجیدونکو توکو د منبع په توګه

مختلف ډول رنګونه، سریش، ژاولې یا موم، تیل، صابون، ربړ او پلاستک د نباتاتو څخه په لاس راځي.

۴ : د دارو یا درملو (Drugs) د منبع په توګه

- آفیوم (مورفین، کوډین) د کوکنارو څخه په لاس راځي
- میریجونا (Marijuana) د بنګو له نبات څخه په لاس راځي.
- کوکین (Cocaine) د کوکا له نبات څخه په لاس راځي.
- میسکالین (Mescaline) د Peyote cactus د نبات څخه په لاس راځي.
- Lysergic acid د فنګس څخه په لاس راځي.
- اسپرین (Aspirin) د ولې (Salix) د نبات څخه په لاس راځي.
- کیفین له چاي او کافي څخه په لاس راځي.
- کونین (Quinine) د کوتینو (Cinchona) له نبات څخه په لاس راځي.
- ډیجیټلیس (Digitalis) د foxglove نبات څخه په لاس راځي.
- انټي بیوټیک لکه پنسلین او اکټینومایسین د فنجاي څخه په لاس راځي.
- ټیکسول (Taxol) چې د سرطان ضد درمل دي د *Taxus bacata* له نبات څخه په لاس راځي.
- *Dioscorea villosa* د حیضي بریښنونو، روماتیزم، نس دردونو او تریخي د تیګو د دردونو لپاره استعمالیږي.

۵ : نباتي فایبرونویا سپڼسیو د منبع په توګه

- مالوچ چې د پنبې له نبات څخه په لاس راځي.
- Linen د رخت ټوکر چې د flax نبات څخه په لاس راځي.
- کاغذي نوټونه په ځانګړي ډول ډالري نوټونه چې ۲۵ سلنه یې د *Flax* (Linum *usitatissimum*) نبات او باقي ۷۵ سلنه یې له پنبه یا مالوچو څخه په لاس راځي.
- Rayon یا د رخت د فابریکو تارونه هم د نباتاتو څخه په لاس راځي.

- رسۍ او پړۍ د Manila hemp, indian hemp, Jute نباتاتو څخه په لاس راځي.

٦ : د مختلف ډوله لرگیو د منبع په توگه

- د دروازو کړکیو چوکاټونه اوهمدارنگه د ودانیو گودرې او تیرونه د نباتاتو څخه په لاس راځي.
- پلاویټ
- فرنیچر (میزونه ، چوکۍ)

۷ : مختلف ډوله مرضونو د منبع په توگه

- بکتریاوې (نمونیا ، توبرکلوز وغیره)
- فنجاي (تورکی مرض په نباتاتو کې)
- الرجي (حساسیتونه) چې د پولن گرین دانو له وجې رامنځ ته کیږي.

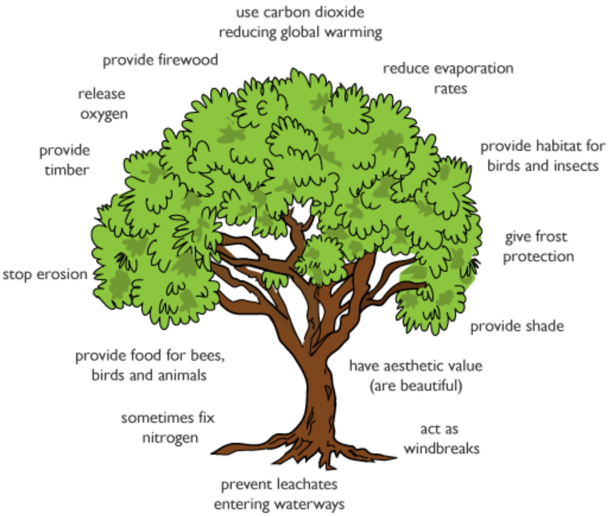
۸ : د زهرو د منبع په توگه

- مرخیړي (Mushrooms) او Monkshood (*Aconitum nopellus*) نباتاتو څخه زهر په لاس راځي.
- د (*Conium moculatum*) Hemlock نبات څخه زهر په لاس راځي. ددغو زهرو په واسطه سقراط هم له مینځه وړل شوی وو.
- ډیری نور نباتات لکه Nightshade *(Atropa belladonna*), Poison ivy(*Hedra helix*), Henbance (*Hyoschmus niger*), Jimson (*Datura stramonium*) او داسې نور ، زهري مواد تولیدوي، چې هر کال یی د خوړو له آمله په زرگونو ماشومان زهرجن کیږي.

۹ : د طبعي زيرمو د منبع په توګه

- د اکسيجن د توليد
- د هوا تصفيه
- د اوبو تصفيه

ددې څخه علاوه نباتات د تيلو، ربړونو، عطرونو په جوړولو، د سينګار په توکو، د روزمزد په مهيا کولو، د ځمکې په حاصل خيزه ساتلو، د ځمکې د تخريب څخه په مخنيوي، سياست (د پنجه چنار پاڼه د کاناډې په په ملي بيرغ کې) او جنګونو (په څرڅايونو وغيره) په رامنځ ته کولو کې فوق العاده رول او اهميت لري. نباتات داوبو سايکل په ساتلو(د ريښو په واسطه جذب شوې اوبه هوا ته تبخير کيږي او د باران په شکل بيرته ځمکې ته راځي)، د ځمکې په ښکلا، د اقليم په مستقل ساتلو (د هوا څخه د کاربن ډآی اکسايډ په جذبولو او اکسيجن په توليدولو سره د نړيوالې تودوخې په کمولوکې) مهمه ونډه لري(adventuresatyourplace. 2020).



۱-۲ - انځور: نبات چې د نباتاتو اهميت په ګوته کوي.

۱-6- د څپرکي لنډیز

په دغه څپرکي کې د نباتاتو په اړه عمومي معلومات ځای په ځای شویدي، د نباتاتو او حیواناتو ترمنځ فرقونه واضح شویدي، د نباتاتو منشاء، د نباتي علومو د منشا او تاریخي شاه لید په اړه معلومات ځای په ځای شوید، د نباتي علومو د مختلفو څانګو په اړه تفصیلي انځور وړاندې شویدی او په پای کې د نباتاتو اهمیت ته په تفصیلي ډول کتنه ترسره شویده ، چې د څپرکي اخري برخه د نبات په یو داسې انځور ښایسته کړل شوي چې د نباتاتو د استعمال بیلا بیل موارد په ګوته کوي.د څپرکي په پای کې مختلف قسم پوښتنې مطرح شوې، چې دکتاب په اخري برخه کې یې د جدولونو په شکل کې د پوښتنو صحیح ځوابونه ځای په ځای شویدي.

۱-7- پوښتنې

لاندې پوښتنې په غور ولولئ او ځوابونه یې ولیکئ.

۱) د نباتي علومو د اهمیت په اړه لنډ معلومات ولیکئ؟

۲) د نباتي علومو د منشاء او تاریخي شاه لید په اړه لنډ معلومات ولیکئ؟

۳) د نباتي علومو د مختلفو څانګوپه اړه معلومات وړاندې کړي؟

۴) د نباتاتو د اهمیت په اړه په لنډ معلومات وړاندې کړي؟

انتخابي پوښتنې

لاندې پوښتنو ته څلور ځوابونه ورکړل شوې دي، تاسې د سم ځواب توری په نښه کړئ.

۱. د بوټاني کليمه د يوناني لفظ *Botane* څخه اخيستل شويده چې معنا يې ده

الف. Herb ب. Wine

ج. Tree د. Shrub

۲. د تيقويلا (Tequila) مشروب د لاندې يوه نبات څخه په لاس راځي.

۳.

الف. Apple ب. Agave

ج. Apricot د. Cherry

۳. د بوټاني د پلار يا Father of Botany په نوم شهرت لري.

الف. Robert Brown ب. Stainley

ج. Theophrastus د. Arasto

4. په ۱٦۷۴ کې د لومړي ځل لپاره بکتريا کشف کړه

الف. Janson ب. A.Von Leeuwenhoek

ج Galalo د. Nawaschin

5. په ۱۸۸۹ کې په انجيوسپرم نباتاتو کې د ډبل فرټيلايزيشن عمليه کشف کړه

الف. هوچينسن ب. لينوس

ج. سقراط د. S.G.Nawaschin

6. په ۱۷۵۳ کې د نباتاتو لپاره دوه نامه سستم وضع کړ او نوموړی د عصري بوټاني او تکسانومي د پلار په حيث شهرت لري.

الف. Rober Hook ب. Robert Brown

ج. Naawaschin د. Carolus Linnaeus

بشپړوونکي پوښتنې

د لاندې جملو تش ځایونه په مناسبو کلیمو بشپړ کړئ.

1. په ۱۸۸۱ کې Foecke د لومړي ځل لپاره د ------- اصطلاح وکاروله

2. په ۱٦۸۲ کې ---------د نباتاتو اناتومي مطالعه کړه او نوموړی د اناتومي د پلار په حیث شهرت لري

3. ټیکسول (Taxol) چې د سرطان ضد درمل دي د ----------له نبات څخه په لاس راځي.

4. دا د بوتاني هغه څانګه ده چې د نباتاتو د فوسیلونوڅخه بحث کوي.

اخځليکونه

Bendre, A.M & P.C. Pande. (2008). *Introductory Botany, 4th Edition"*. Rastogi Publications, Shivaji road, Meerut-250002, India. p. 2-12.

Bhani,R.D; Mamt, D; Prem, C & Gagan, D.C. Agriculture (808). Draft Study Materials. Class-XI.p.3.

Pandey,B.P. (2009). A Text Book of Botany, Angiosperms, Taxonomy, Anatomy, Embryology(Including Tissue Culture and Economic Botany. S.Chand and Company Ltd. Ramnagar, New Delhi-110055. p. 7.

Importance of Plants (2020). Take it from https://www.adventuresatyourplace.com.au/importance-of-plants/

Origin of Land Plants (Embryophytes/ Land Plants). (2020). Take it from

https://www.digitalatlasofancientlife.org/learn/embryophytes/land-plant-origins/

دویم څپرکی

وده او حجروي ویش

وده د ژوندیو اجسامو د ضروري فعالیتونو څخه شمیرل کیږي، چې د اجسامو په حجم کې د نه راګرځیدونکي یا مستقل زیاتوالي څخه عبارت ده. وده یوه مغلقه پروسه ده، چې تقسیمیدونکې حجرې د ودې په جریان کې په دریو مرحلو (حجروي ویش(cell division)، حجرې اوږدیدنه(cell elongation)، حجرې تشخیص(cell differentiation) کیدنه باندې مشتملې وي. حجروي ویش یوه ډیره منظمه پروسه ده، چې په اساسي ډول په دریو لویو مرحلو یا قدمونو(۱- د DNA یا جینوم تکرار کیدنه (Replication of DNA) ، ۲- هستوي ویش (Division of Nucleus/ Karyokinesis) ، ۳ – سایتوپلازم ویش (Cytokinesis) باندې مشتمله ده. د پورته دریو مرحلو څخه یې د هستوي ویش مرحله د زیات اهمیت وړ ځکه ده چې دا په دختري حجرو (Daughter Cells) کې د کروموسومونو (د یوه نسل څخه بل نسل ته ارثي معلومات انتقالوي او د حجرې په میتابولزم کې د منظم کوونکي دنده اجرا کوي) ویش تعینوي(Bendre & Pande 2008).

د زده کړې موخې

محصلین به ددې څپرکي په پای کې وکولای شي، چې:

- د حجرې د ژوند مدار په اړه معلومات ترلاسه کړي.
- مایټوسس، د هغې د مختلفو مرحلو او اهمیت په اړه معلومات ترلاسه کړي.
- مایوسس، د هغې د مختلفو مرحلو او اهمیت په اړه معلومات ترلاسه کړي.
- د مایټوسس او مایوسس ترمنځ به فرق اوپیژني.

دحجرې دژوند مدار (Cell Life Cycle)

دحجرې دژوند مدار چې په دريو مرحلو (د DNA توليد، حجروي ويش، د سايټوپلازم د تقسيم) څخه عبارت دی، په لاندې ډول تشريح کيږي.

<u>Interphase:</u> دانټرفيز پروسه درې فرعي مرحلې لرې چې عبارت له G1 ، S او د G2 مرحلوڅخه دي. د يادونې وړده چې G په معنا د Growth يعنې ودې او S په معناد Synthesis يا جوړښت ده.

1 : د G1 مرحله يا د DNA دجوړښت څخه مخکې مرحله (Pre-DNA synthesis phase)

- دحجرې دميتابولزم اندازه لوړيږي.
- دحجروي اجزاوو لکه اينډوپلازمک ريټې کولم ، کلوروپلاسټ، مايټوکونډريا، لايسوسوم وغيره جوړښت په تيزي سره صورت نيسي.
- دساختماني او وظيفوي پروټينو جوړښت صورت نيسي
- د RNA او رايبوسومونو جوړښت صورت نيسي

2 :د S مرحله يا د DNA دجوړښت مرحله DNA Synthesis

- په دغه مرحله کې د DNA مقدار زياتيږي
- ديو قسم پروټينو چې د Histone په نامه ياديږي جوړښت صورت نيسي

3 :د G2 مرحله يا د DNA دجوړښت څخه وروستې مرحله (Post- DNA synthesis)

- حجره په جسامت کې لوييږي
- په حجره کې د DNA مقدار دوه چند کيږي
- دمايټوکونډريا او کلوروپلاست تقسيم صورت نيسي

- دسنټرااول مقدار ډبل کيږي

د انټرفيز مرحله د حجروي سايکل ترټولو لويه مرحله ده، چې دغه مرحله د حجروي سايکل ۹۵ سلنه برخه تشکيلوي.

2-1- مايتوسس او د هغې مرحلې

مايتوسس يا د جسمي حجرو ويش په عام ډول سره په جسمي (Somatic) يا غيرزوجي (Vegetative) حجرو کې واقع کيږي. د مايټوسس اصطلاح د لومړي ځل لپاره په ۱۸۸۲ کال کې د W.Flemming لخوا وکارول شوه. په دغه پروسه کې يوه حجره په دوه دختري حجرو باندې ويشل کيږي، چې هره يوه يې د آبايی حجرې په شان د کروموسومونو د سيټونو درلودونکې وي. د مثال په ډول که د پلې مټرو يوه جسمي حجره چې په ۱۴ کروموسومونو باندې مشتمل ده ، په دوه دختري حجرو کې تقسيم شي، هره دختري حجره به د خپلې ابايي حجرې په شان د ۱۴ کروموسومونو درلودونکې وي. نو ويلی شو چې د جسمي حجرو د ويش په نتيجه کې يوازې د حجرو شمير پرته د جينيتيکي ترکيب د تغير (د کروموسومونو جوړښت او شمير) څخه زياتيږي. دغه مرحله د حجروي سايکل يوازې ۵ سلنه برخه تشکيلوي. دا ډول حجروي ويش په لاندې څلورو مرحلو کې صورت نيسي (Bendre & Pande 2008).

<u>۱ : Prophase پروفيز</u>

- په دغه مرحله کې کروماتيد ديو بل څخه جلا کيږي
- دهستچو وجود له منځه ځي
- هستوي پردې ختميږي
- دسپينډل جوړيدل صورت نيسي

۲ : Metaphase ميټافيز

- په دغه مرحله کې په اقواټورل پليټ باندې د کروموسومونوجمع کيدل يا راغونډيدل شروع کيږي

۳ : Anaphase انافيز

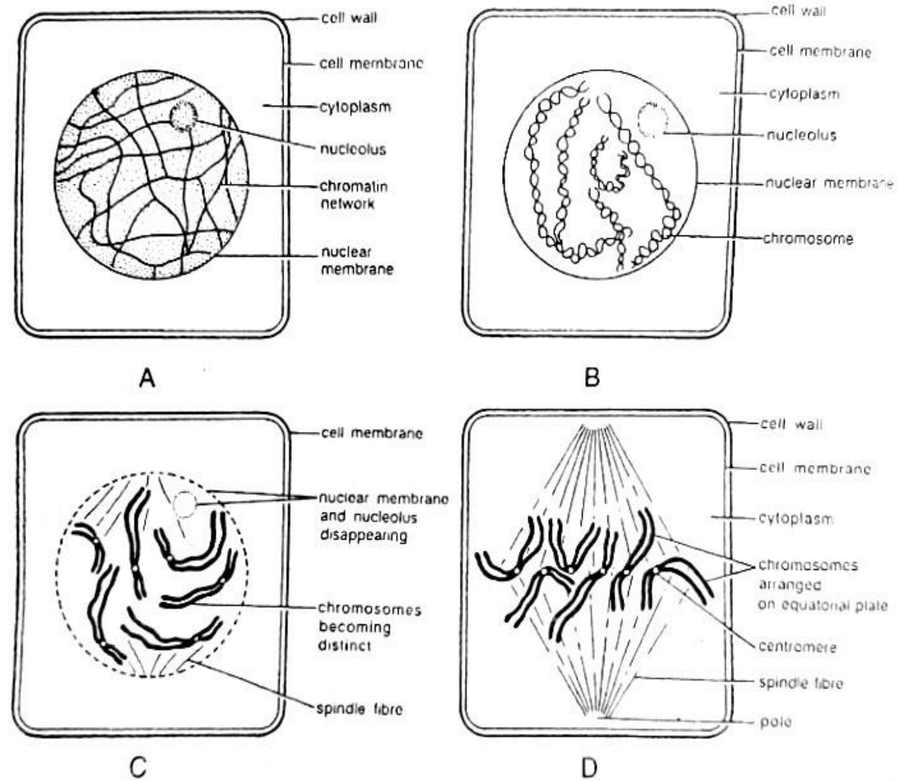
- په دغه مرحله کې دسنټرومير جلاکيدنه يا د کروموسومونو ويش صورت نيسي
- کروموسومونه مخالفو قطبونوته حرکت پيل کوي

۴ : Telophase ټيلوفيز

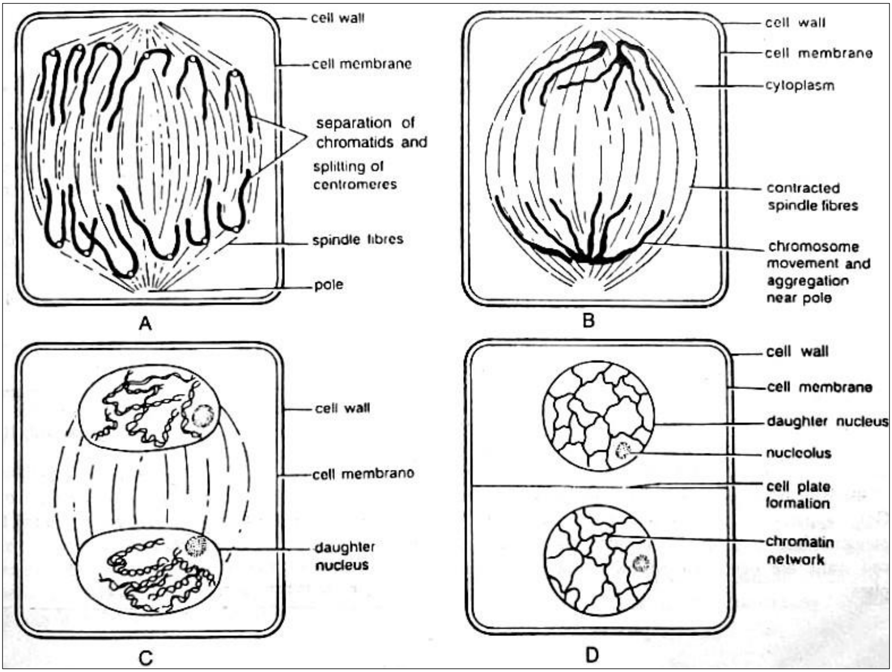
- په دغه مرحله کې د دختري هستوجوړيدنه صورت نيسي
- دهستو او هستوي پردوجوړښت صورت نيسي

د مايټوسس آهميت (Significance of Mitosis)

- دمايټوسس دعمليې په وجه د ارګانيزم يا ژونديو موجوداتووده او انکشاف صورت مومي
- په دغه عمليه کې لاس ته راغلې دختري حجرې دمورنيوحجروغوندې يوقسم جوړښت لري
- په واحدالحجروي يا يو حجروي ژويو کې دغه عمليه په تکثر کې مرسته کوي.
- دمايتوسس عمليه دنبات په وجود کې دزخمونو په رغيدو کې مفيد واقع کيږي
- دغه عمليه د ضايع شويو برخو په بيا رغونه او دنبات په بدني تکثر کې دپيوند له لارې ګټور ثابتيږي(Bendre & Pande 2008).



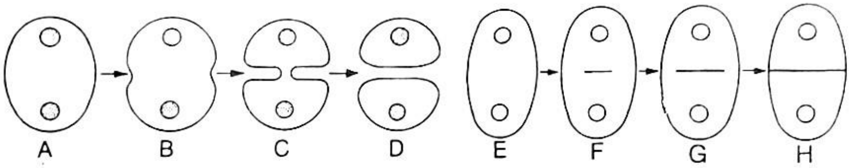
۱-۲ - انځور: A-D مایټوسس په نباتي حجره کې په ګوته کوي، A-C پروفیز مرحله ښایي او D د میټافیز مرحله په ګوته کوي (Bendre & Pande 2008).



۲-۲ - انځور: A-B د نباتي حجرې په مايټوسس کې د انافيز مرحله رانښايی ، C-D د ټيلوفيز مرحله ښايی).
Bendre & Pande 2008)

Cytokinesis

- په هره دختري حجره کې دسايتوپلازم او ارګانيليز ويش يو شانته صورت نيسي
- دحجروي پليټ يا سايتو پلازم ويش صورت نيسي چې په نتيجه کې يی دوه دختري حجرې يا Daughter cells په لاس راځي(Bendre & Pande 2008).



۲-۳ - انځور: A-H سایټوکاینیسس ، A-D په حیواني حجره کې د لیکې طریقه راښایی، E-H په نباتي حجره کې د حجرې پلیټ طریقه راښایی (Bendre & Pande 2008).

2-2- مایوسس او د هغې مرحلې

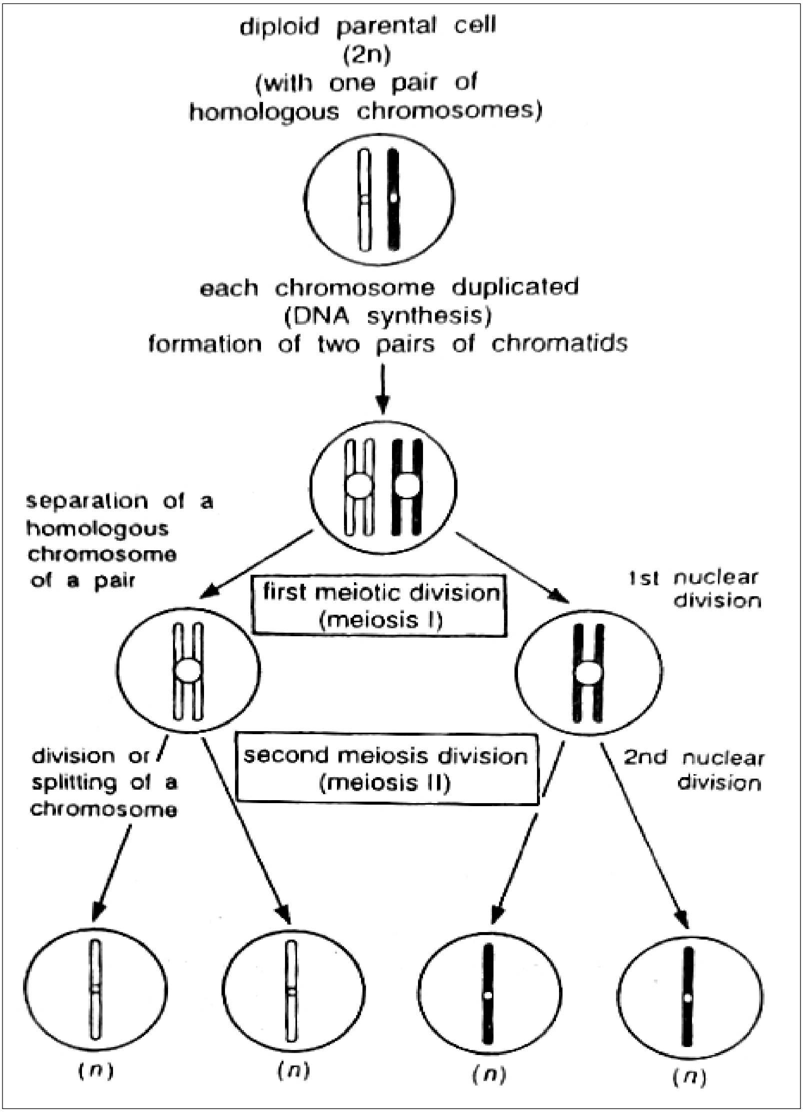
مایوسس یا د جنسي حجراتو ویش تنقیصي حجروي ویش دی، چې په عالي نباتاتو کې په عام ډول او په پستو نباتاتوکې په خاص ډول، چې په زوجي ډول تکثر کوي، اجراء کیږي. مایوسس داسې حجروي ویش دی چې په نتیجه کې یې څلور دختري حجرې رامنځ ته کیږي او هره حجره په خپله هسته کې د آبایی حجرې په نیمایی کروموسومونو باندې مشتمله وي. د مثال په ډول د پلي مېرو یو Diploid حجره چې په 2n=14 کروموسومونو باندې مشتمله ده، مایوسس حجروي ویش پکې صورت نیسي، چې په نتیجه کې یې څلور دختري حجرې رامنځ ته کیږي، چې هره یوه به یې یوازې په 7n یا Haploid کروموسومونو باندې مشتمله وي. ددې قسم ویش لپاره د لومړي ځل لپاره په ۱۹۰۵ کې د Farmer او Moore لخوا د Meiosis اصطلاح وکارول شوه. د حجرې دغه ډول ویش د تنقیصي ویش (Reduction Division) په نوم هم یادیږي، ځکه چې ددغه ویش په دوران کې د کروموسومونو شمیر په حجره کې نیمایی ته تنقیص کوي. د کروموسومونو تنقیص ددې لپاره رامنځ ته کیږي، چې مایوسسس د هستې په دوه ګوني ویش او د کروموسومونو په یو ځلې ویش باندې مشتمل دی. ددغه ویش په نتیجه کې رامنځ ته کیدونکې دختري حجرې د آبایی حجرو څخه په جینیتیکي لحاظ مختلفې وي.

په Diploid ارګانیزم کې مایوسس په بیا تولیدیدونکو یا تکثري (Reproductive) حجرو کې د سپورونو د جوړیدو پروخت رامنځ ته کیږي، ترڅو ګامیټ جوړ کړي، ولې په Haploid ارګانیزم کې دغه ویش په زایګوټ کې چې خپله Diploid دی او د ګامیټونو څخه جوړ شوی دی، رامنځ ته کیږي. مایوسس په دوه ګوني ویش باندې مشتمل دی، چیرته چې کروموسومونه یوازې یوځلې ډبل (Duplicate) کیږي، لاکن هسته او سایټوپلازم دوه ځلې تقسیم کیږي، ترڅو څلور دختري حجرې رامنځ ته شي(Bendre & Pande 2008)..

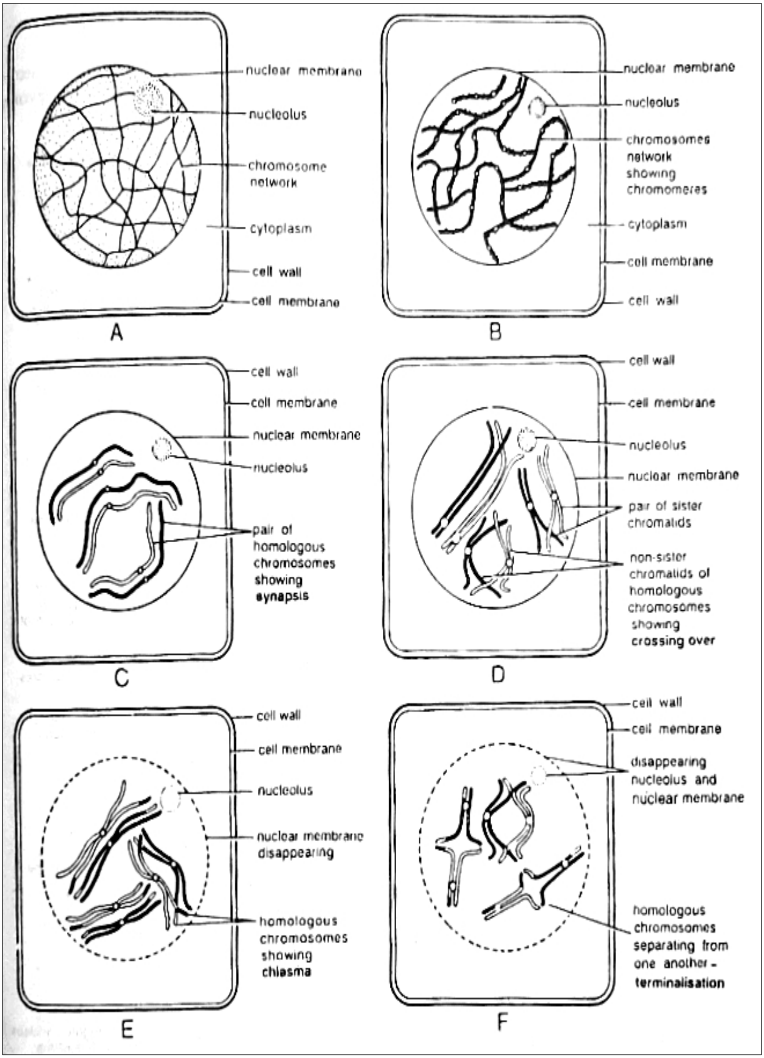
د مایوسس ویشونه په لاندې دوه ډوله صورت نیسي:

<u>۱ – مایوسس I :</u> د مایوسس لومړنی ویش یا تنقیصي ویش، چې یو مهم ویش دی او ددغه ویش په دوران کې د کروموسومونو شمیر نیمایی ته تنقیص کیږي. دغه ویش په پروفیز I ، میټافیز I ، انافیز I او ټیلوفیزI مرحلو باندې مشتمل دی.

<u>۲ – مایوسس II :</u> د مایوسس دوهم ویش یا مساوي ویش، چې مایوسس I د ختمیدو سره سم شروع کیږي. مایوسس II د مایټوسس سره یو شانته دی نو ځکه د Meiotic mitosis په نوم سره هم یادیږي. مایوسس II په پروفیزII ، میټافیزII ، انافیزII ،ټیلوفیزII او Cytokinesis باندې مشتمل دی(Bendre & Pande 2008).

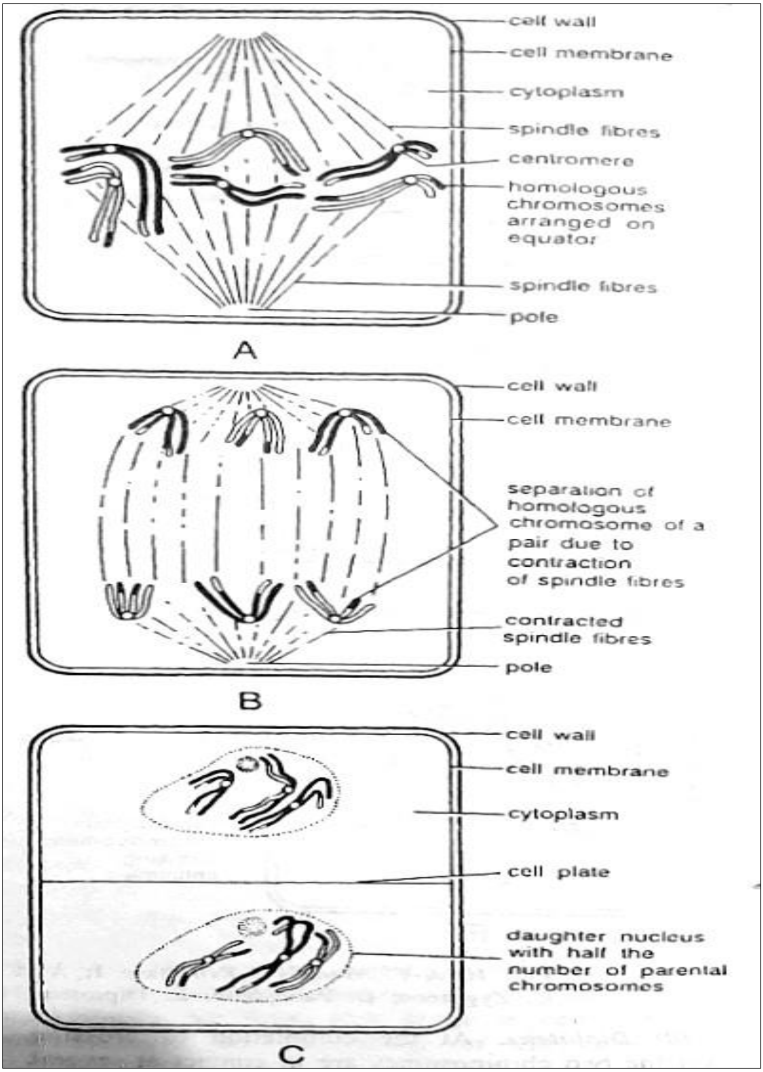


۲-۴ - انځور: د مایوسس ځانګړنې ، دغه انځور ښایي چې یوځل DNA ډبل کیږي، چې ورپسې هستوي دوه ګونی ویش او یو ځل د کروموسومونو ویش صورت نیسي. (Bendre & Pande 2008).

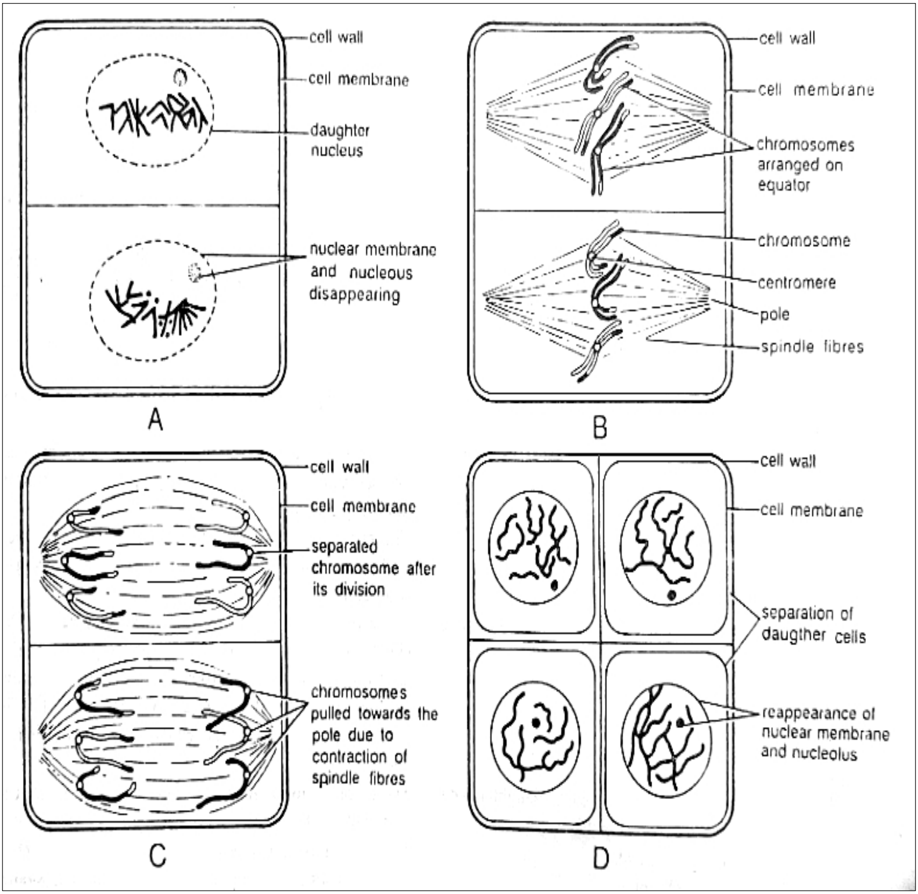


۵-۲ - انځور: د A-F پورې د مايوسس پروسه څرګندوي. A حجره د ليپټوفيز مرحلې ته ترداخليدووړاندې، B ليپټوفيز مرحله، C زايګوټ، D پاچايټين، E ډايپلوټين، F ډاياکينسس

.(Bendre & Pande 2008)



۶-۲- انځور: د A-C مایوسس. A میټافیز I ، B انافیز I ، C ټیلوفیز I
.(Bendre & Pande 2008)



۷-۲- انځور: د A-D مايوسس. A پروفيز II ، B ميټافيز II ، C انافيز II ، D ټيلوفيزII

.(Bendre & Pande 2008)

د مایوسس اهمیت

د یوه ارګانیزم په ژوند کې مایوسس د لاندې اهمیت وړ دی.

۱ : د کروموسومونو د شمیر برقرار ساتل (Restoration of Chromosome Numbers): د جنسي تکثر پر وخت په Diploid حجره کې مایوسس واقع کیږي ترڅو ګامیټونه رامنځ ته شي. دغه ګامیټونه Haploid دي، یعني د آبایی حجرو په نسبت یی د کروموسومونو شمیر نیمایی دي. دغه ګامیټونه د عمل القاح په دوران کې سره یو ځای کیږي، چې په نتیجه کې یې په اولادونو کې د کروموسومونو شمیر Diploid برقرار پاتې کیږي. که مایوسس شتون ونلري، ګامیټونه به Diploid پاتې شي او د Diploid ګامیټونو د یوځای کیدو سره به د جنسي تکثر له لارې په راتلونکو نسلونو کې د کروموسومونو شمیر ډبل کیږي(Bendre & Pande 2008).

۲ – دوباره یوځای کیدل (Recombination): مایوسس د مشابه (Homologous) کروموسومونو ترمنځ د جینونو په تبادلې باندې مشتمل دی، نو ځکه تولیدیدونکي ګامیټونه په جینیتیکي لحاظ د یو بل څخه مختلف وي. ددغو ګامیټونو د یوځای کیدو په نتیجه کې تولیدیدونکي نسلونه هم له دې امله دوباره یو ځای کیدنه یا په جینیتیکي لحاظ اختلاف ښایی. په نسلونو کې اختلاف ارګانیزم ددې قابل جوړوي چې د محیط سر ډیر توافق وښایی او دا په ارتقاء کې یو ځانګړی آهمیت یا رول لري(Bendre & Pande 2008).

۲-3- د مایتوسس او مایوسس ترمنځ فرق

د مایټوسس او مایوسس ترمنځ فرق په لاندې ډول دی.

مایټوسس (Mitosis)	مایوسس (Meiosis)
۱ – مایټوسس په جسمي (Somatic) حجرو یا غیرزوجي حجرو کې واقع کیږي ۲ – مایټوسس یوازې په یوه ویش باندې مشتمل دی. ۳ – په مایټوسس کې د ویش په تکمیلیدو سره د یوې آبایی حجرې څخه دوه حجرې تولیدیږي. ۴ – په مایټوسس کې دختري حجرې په جینیتیکي لحاظ او د کروموسومونو د شمیر په لحاظ د آبایی حجرې سره یو شانته وي ۵- دلته د پروفیز مرحله ډیره لنډه ده او مزید په نورو سټیجونو نه تقسیمیږي. ٦- په مایټوسس کې د سایټوپلازم د ویش په دوران کې کروموسومونه او هسته یوازې یوځلې تقسیمیږي.	۱ - مایوسس په تکثري (Reproductive) یا زوجي حجرو کې واقع کیږي. ۲ - مایوسس په دوو پرلپسې ویشونو باندې مشتمل دی. ۳ – په مایوسس کې د ویش په تکمیلیدو سره د یوې آبایی حجرې څخه څلور حجرې تولیدیږي. ۴- په مایوسس کې دختري حجرې په جینیتیکي لحاظ د آبایی حجرې سره مختلفې وي او د کروموسومونو شمیر د آبایی حجرې په نسبت نیمایی وي. ۵ – دلته د پروفیز مرحله اوږده ده او مزید په نورو فرعي سټیجونو باندې مشتمله ده. ٦ – په مایوسس کې د سایټوپلازم د ویش په دوران کې هسته دوه ځلې او کروموسومونه یوازې یوځل تقسیمیږي). Bendre & Pande 2008)

۲-4- د ځپرکي لنډیز

په دغه ځپرکي کې د مایټوسس، مایوسس ، د هغوي د مختلفو مرحلو او آهمیت په اړه مفصل معلومات ځای په ځای شویدي، ددې څخه علاوه د سایټوکاینسس په اړه معلومات لیکل شوي او د مایټوسس او مایوسس ترمنځ فرق واضح کړل شویدی. د ځپرکي په پای کې په مختلفو بڼو سوالونه مطرح شوي، چې د ځینې سوالونو ځوابونه د کتاب په پای کې د جدول په شکل کې ځای په ځای شویدي.

۲-5- پوښتنې

لاندې پوښتنې په غور ولولئ او ځوابونه یې ولیکئ.

۱) مایټوسس څه ته وایی او د هغې اهمیت څه شي دي؟ د مایټوسس د مختلفو مرحلو یوازې نومونه ولیکي ؟

۲) د مایوسس اهمیت په گوته کړي؟

۳) د مایټوسس او مایوسس ترمنځ فرق واضح کړي؟

۴) د حجرې د ژوند مدار (Life Cycle) څه ته وایی؟

۵) Cytokinesis څه ته وایی ، تشریح یې کړي؟

انتخابي پوښتنې

لاندې پوښتنو ته څلور ځوابونه ورکړل شوې دي، تاسې د سم ځواب تورى په نښه کړئ.

۱. وده د اجسامو په حجم کې د نه راگرځیدونکي یا مستقل --- څخه عبارت ده.

الف. زیاتوالي ب. کموالي

ج. پلنوالي د. نرموالي

۲. حجروي ویش چې یوه ډېره منظمه پروسه ده، په اساسي ډول په څو مرحلو باندې مشتمله ده ؟

الف. ۴ ب. ۳

ج. ۲ د. ۵

۳. د انټرفیز مرحله چې د حجروي سایکل ترټولو لویه مرحله ده، د حجروي سایکل څو سلنه برخه تشکیلوي؟

الف. ٦٠ سلنه ب. ۷۰ سلنه

ج. ۹۵ سلنه د. ۸۰ سلنه

۴. د مایوسس I په ویش کې د کروموسومونو شمیر څومره کیږي؟

الف. دري چنده کیږي ب. څلور چنده کیږي

ج. ډبل کیږي د. نیمایی ته تنقیص کوي

۵. د مایوسس حجروي ویش په دوران کې څو دختري حجرې رامنځ ته کیږي؟

الف. ۴ دختري حجرې ب. ۳ دختري حجرې

ج. دختري حجرې د. ٦ دختري حجرې

6. د میټافیز په مرحله کې په اقواټورل پلیټ باندې څه شي جمع کیږي؟

الف. مالیکیولونه ب. رایبوسومونه

ج. کروموسومونه د. پولیسیکارایډونه

بشپړوونکي پوښتنې

د لاندې جملو تش ځایونه په مناسبو کلیمو بشپړ کړئ.

١. مایوسس یا د جنسي حجراتو ویش------ حجروي ویش دی.

٢. په ١٩٠۵ کې د-------- لخوا د Meiosis اصطلاح وکارول شوه.

٣. مایوسس II د مایټوسس سره یو شانته دی نو ځکه د------ په نوم سره هم یادیږي.

۴. د مایټوسس اصطلاح د لومړي ځل لپاره په ١٨٨٢ کال کې د---------- لخوا وکارول شوه.

اخځليکونه

Bendre, A.M & P.C. Pande. (2008). *Introductory Botany, 4th Edition"*. Rastogi Publications, Shivaji road, Meerut-250002, India. p. 142-153, 990, 991.

دریم څپرکی

د نباتاتو اناتومي (داخلي ساختمان)

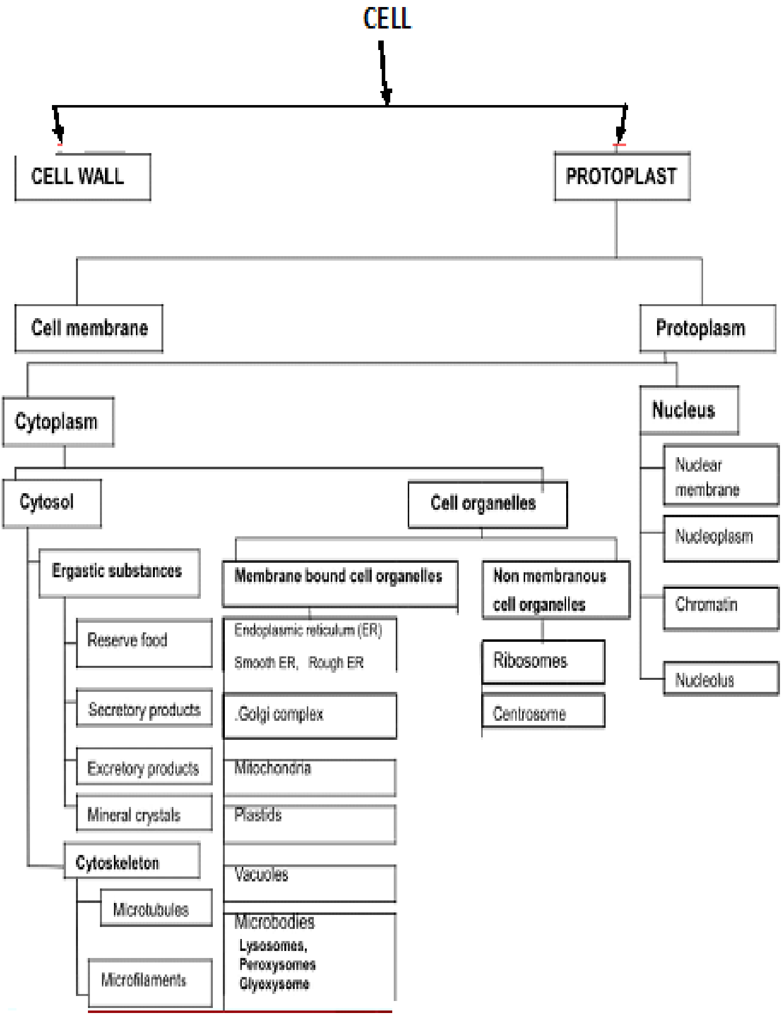
د نباتي اناتومي مطالعه په ۱۷ پیړۍ کې د دوو برطانوي عالمانو هریو مارسلومالپيجي او نیهیمیا گریو لخوا د یو بل څخه په جلا ډول ترسره شوه. دوي دواړو د خپل کار ترسره شوې پایلې Royal Society of London ته وړاندې کړې. د نولسمې پیړۍ په اوایلو کې سي. ایف بریسیو ماربل په ۱۸۰۲ کال کې د نباتي جوړښت (Plant Organization) نظریه وړاندې کړه. د حجرې لفظ د اول ځل لپاره په ١٦٦٥ ء کی رابرټ هوک (Robert Hook) هغه وخت متعارف کړ کله چه ده د مایکروسکوپ په ذریعه د کارک لرگی مشاهده کاوه. دغه لفظ cell دلاتینی لفظ "Cellula" څخه اخستل شوی کوم چې د یوه واړه عمارت (Apartment) په معنی دی . دغه کلیمه د یوناني لفظ "Cytos"سره هم تعلق لري کوم چې د یوه خالي ځای (Hollow place) په معنی دی .لیکن دغه لفظ د رومي کلیمې "Cella" څخه هم اخیستل شوی چې مفهوم یې د یوې ژوندي مادې واحد دی کومه چې د هستې څخه چاپیره شوې وي (Pandey. 2009) .

د زده کړې موخې

محصلین به ددې څپرکي په پای کې وکولای شي، چې:

- د حجرې د عمومي ساختمان په اړه معلومات ترلاسه کړي.
- د حجرې مختلف ډولونه وپیژني .
- د حجرې د مختلف ارگانیلز په اړه معلومات ترلاسه کړي.

۱-۳- د حجرې جوړښت (Organisation of Cell)



۱-۳- انځور: د حجرې بیلا بیلې برخې

دنباتي حجرې څخه لاندې برخې په عام ډول سره پيژندل شويدي.

1 - د پروتوپلازم برخې (Protoplasmic Components)

2– غير پروتوپلازم برخې (Non-protoplasmic Components)

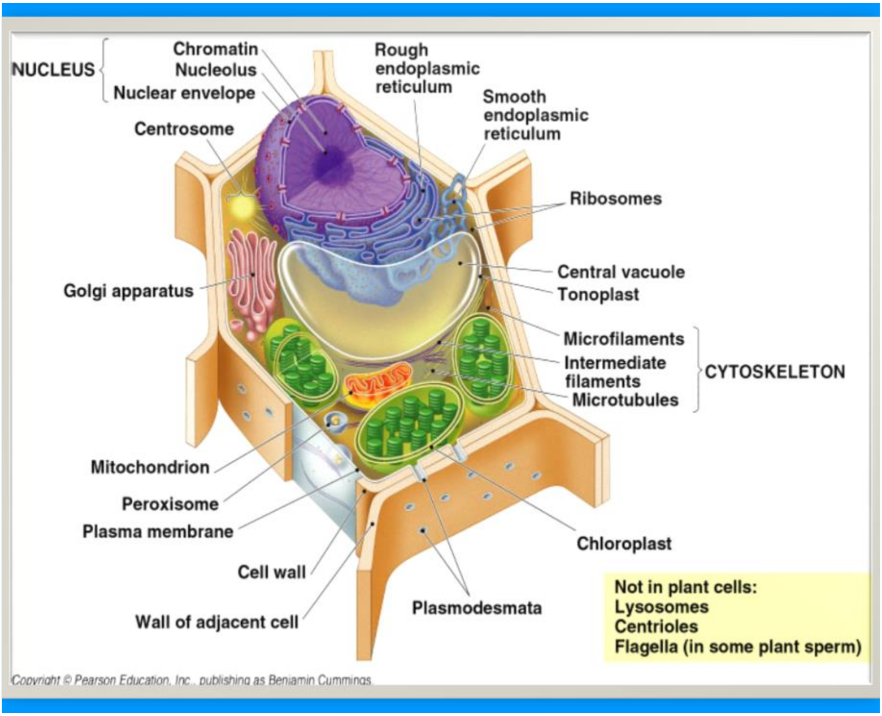
1 - د پروتوپلازم برخې (**Protoplasmic Components**): د پروتوپلازم محتوا عبارت دي له : (**a**) حجروي غشاء (Plasmalemma): نرۍ پرده چې پروتو پلازم يې احاطه کړيدی (**b**) سايټوپلازم (Cytoplasm): د پروتوپلازم عمومي مواد چې نور پروتوپلازمي وجودونه لکه پلاسټډ او مايټوکونډريا او غير پروتوپلازمي مواد ، مختلفې دانې (granules)، او د پردو سيستمونه لکه اينډوپلازمک ريټې کولم، رايبوسومونه ، لايسوسومونه وغيره يې احاطه کړيدي. (**c**) هسته (Nuceus) : يو وجود چې فکر کيږي د جوړيدونکو او منظم کوونکو فعاليتونو مرکز او د ارثي واحدونو (hereditary units) ځای وي.

2– غير پروتوپلازم برخې (**Non-protoplasmic Components**): دحجرې په غير پروتوپلازمي برخو کې لاندې ساختمانونه شامل دي: (**a**) **ويکيول** (**Vacules**): هغه خاليګاوې چې په حجروي شيرو مشتملې او ديوې پردې په واسطه احاطه شوې چې د ټونو پلاسټ (Tonoplast) په نامه ياديږي، سربيره پردې په کمو زياتو جامدو محتوياتو لکه کرسټلونه، د نشايستې دانې او د تيلو په څاڅکو باندې هم مشتمل دي. (**b**) **ارګاسټيک مواد** (**Ergastic Substances**) : غير پروتوپلازمي مواد چې په ويکيول او سايتو پلازم کې موجود دي. (**c**) **حجروي ديوال** (**Cell Wall**) : تصور کيږي چې حجروي ديوال په ارګاسټيک موادو (چې دپروتوپلازم په واسطه ترشح او ساتل کيږي)باندې مشتمل وي، کوم چې په پروتوپلازم کې نه پاتې کيږي بلکه د هغې په سطحه باندې جمع کيږي، دا د نباتي وجود سرحدي ديوال دي.

نو د حجرې تعریف داسی کوو:

حجره د ژوندیواجسامو ساختماني او وظیفوي واحد بلل کیږی.

یا په بل عبارت " حجره د بیالوجیکي فعالیتونو یوداسې واحد دی چې دیوې پردې په واسطه احاطه شوی اوپه یوداسې وسط (Medium) کی د خپل ځان د تولیدیدو قابلیت لري چیرته چې نور ژوندي موجودات وجود ونه لري.



۲-۳- انځور: د نباتي حجرې ساختمان

۳-2- د حجرو ډولونه

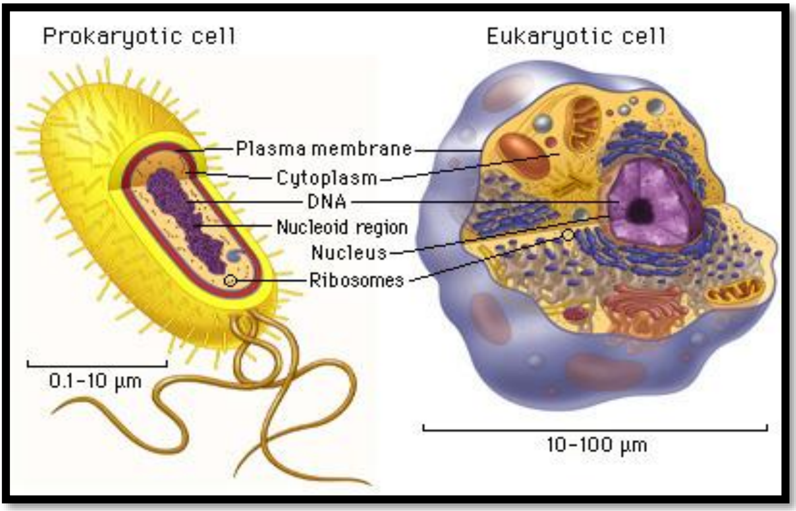
حجرې په دوه قسمه دي

۱ : پروکريات حجرې (Prokaryotic Cells)

۲:يوکريات حجرې (Eukaryotic Cells)

<u>۱ : پروکريات حجرې (Prokaryotic Cells)</u> : داسی حجرې چې حقيقی هستې ، هستوي پردې او د حجرې نور Organelles ونه لري د پروکريات حجرو په نوم يادېږي . مثالونه ئې په بکتريا او Blue green algae کی ليدل کيږی.

<u>۲:يوکريات حجرې (Eukaryotic Cells)</u> : داسی حجرې چې حقيقي هستې ، هستوي پردې اود حجرې نور Organelles ولري د يوکريات حجرې په نوم يادېږی لکه ټول نور نباتات او حيوانات.



۳-۳- انځور: يوکريات او پروکريات حجرې

۳-3- حجروي غشاء

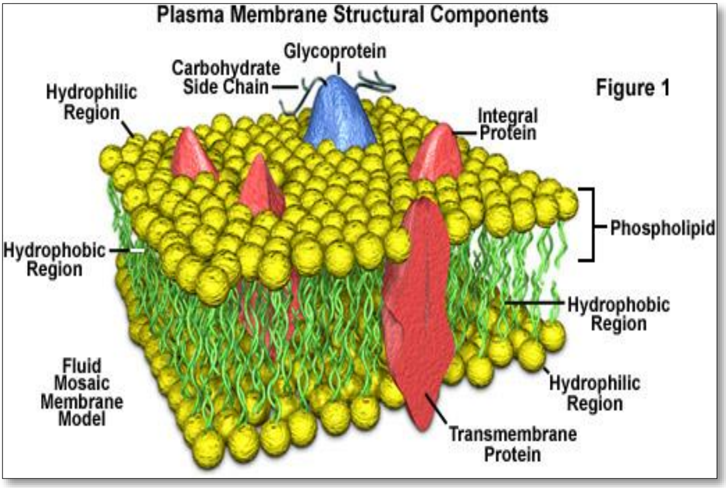
حجروي غشاء (Plasma Membrane) د حیواني حجرې د ټولونه بهرنۍ احاطه کونکې پرده ده ، په نباتي حجرو کې نوموړې پرده د بهر طرف څخه په حجروي دیوال باندې احاطه شوې او ساتل شوې وي . نوموړې پرده ډېره لچکداره (Elastic) اودومره نرۍ ده چه په عادي میکروسکوپ نه لیدل کېږي او د حجروي ساختمان ژوندي برخه ده.کیمیاوي تجزیه دا ښایي چې دغه پرده زیاتره د Lipo-protein (شحم او پروټین) څخه جوړه شویده او د بعضې ارگانیزم په پردوکې نیوکلیک اسیدونه هم ورسره یوځای شوي دي . د ساختمان په لحاظ حجروي غشاء ددرېوپردو په شکل کې په نظر راځي :

۱: داخلي پرده چې د پروټین څخه جوړه شویده

۲: بهرنۍ پرده چې د پروټین څخه جوړه شویده

۳ :منځنۍ پرده چه د دوو پردو په شکل کې په نظر راځي د شحمیاتو یا Lipids څخه جوړه شویده

.



۴-۳- انځور: حجروي غشاء

د حجروي پردې وظيفه (Function of Cell Membrane)

۱: په حيواني حجرو کې د حجرې داخلي ساختمان ته حفاظت ورکوي

۲: د حجرې داخل او خارج ته د هر قسم ماليکيولونو او ايونونو(Ions) حرکت کنترولوي.

۳-4- د نباتي حجرې اجزاوې

په عمومې ډول حجره دوه برخې لري چه يوه يې بهرنۍ حفاظتي برخه ده چې د حجروي ديوال څخه عبارت ده اوبله يې ننۍ برخه ده چې د پروتوپلازم څخه عبارت ده. بهرنۍ برخه يې د مړې برخې (Dead Portion) او داخلي برخه يې د ژوندۍ برخې (Living Portion) په نوم يادېږي . يا په بل عبارت حجره په پروتوپلازمي برخې لکه حجروي غشاء، سايټوپلازم، هسته او غير پروتوپلازمي برخې لکه ويکيول، ارگاستيک مواد (دغه ساتل شوي (reserve) او بيکاره (waste) مواد چې د حجرې په واسطه توليد شوي وي د Ergastic substances په نامه يادېږي، لکه نشايسته، پروټين، شحمونه، کرسټلونه، سليکا، ټينين، پگمنټونه او حجروي ديوال باندې مشتمل ده.

۳-5- پروټوپلازم (Protoplasm)

پروټوپلازم په سايټوپلازم او هسته باندې مشتمل دی ، يا په بل عبارت د حجروي ديوال داخل ته د حجروي غشاء په شمول د حجرې ټوله ژوندۍ برخه د پروټوپلازم په نوم يادېږي.

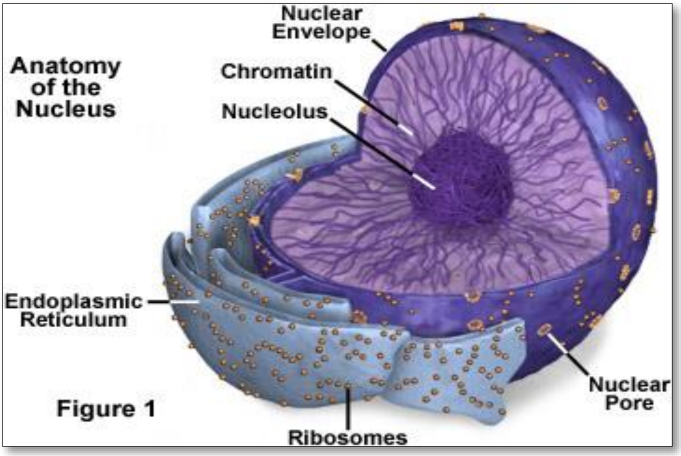
د پروتوپلازم محتوا عبارت دي له : (**a**) حجروي غشاء (Plasmalemma): نرۍ پرده چې پروتو پلازم يې احاطه کړيدی (**b**) سايټوپلازم (Cytoplasm): د پروتوپلازم عمومي مواد چې نور پروتوپلازمي وجودونه لکه پلاسټډ او مايټوکونډريا او غير پروتوپلازمي مواد ، مختلفې دانې (granules) او د پردو سيستمونه لکه اينډوپلازمک ريټې کولم، رايبوسومونه ، لايسوسومونه وغيره يې احاطه کړيدي. **(c)**

هسته (Nuceus) ، يو وجود چې فکر کیږي د جوړیدونکو او منظم کوونکو فعالیتونو مرکز او د ارثي واحدونو (hereditary units) ځای وي.

۳-6- هسته (Nucleus)

هسته دلمړي ځل لپاره په کال ۱۸۳۱ کې د رابرټ براون (Robert Brown) په واسطه د نباتي حجرو څخه کشف کړل شوه . هسته د حجرې یوه مستقله برخه ده او د بهر طرف څخه په دوو پردو چه د هستوي پردو (Nuclear Membranes) په نوم یادیږي، احاطه شویده. دغه پردې هم د Lipo-protein څخه جوړې شوې . بهرنۍ پرده یې د E.R د پردو سره وصل شویده. هستوي غشاء په بی شماره گردو سوریو مشتمله ده دکومو له لارې چې Nucleoplasm د Cytoplasm سره ارتباط نیسی.

ټولې نباتي او حیواني حجرې په عمومي ډول په یوه یوه هسته مشتملې وي ولې بعضې نباتي حجرې لکه د انجیو سپرم Laticiferous Vessels او د کلیډوپورا Cladopora(Green Algae) حجرې د ډیرو هستو (Multinucleate) لرونکي مثالونه دي ، حال دا چې بعضې نورې حجرې لکه د Blue green algae او د بکتریا حجرې هیڅ هستې نه لري صرف هستوي مواد لري چې دا قسم حجرو ته Prokaryotic cells ویل کیږی. د یوکریات (Eukaryotic cells) حجرود هستوي پردو د ننه د هسته چو (Nucleolus) څخه علاوه یو قسم غلیظ مایعات چې د Nuclear Sap یا Karyolymph په نامه یادیږي، موجود دي چې د غه مایعات په انزایمونو(کوم چه د پروتینو په جوړولو او ماتولو کې مرسته کوي) ، رایبوسوم او دانې دار مواد کوم چې تارمانده جوړښت لري (Chromatin) مشتمل دي . د کروماتین دغه تارونه یو پر بل څو ځله تاو شوي وي . د هستوي ویش په وخت کی دغه تارونه یو د بله جلا کیږي چې وروسته لنډ ، غټ او راډ شکله ساختمان غوره کوي، کوم چې د کروموسوم په نوم یادیږی.



۵-۳- انځور: هسته

د هستې دندې (Function of Nuceus)

هسته د تولید (Reproduction) څخه علاوه د یو قسم انزایم لرونکو پروتینو په جوړولو سره د حجرې ټول فزیالوجیکي فعالیتونه ترځپل کنترول لاندې نیسي.

۳-7- حجروي خالیګاوې

د حجرو ترمنځ د خالیګاوو جوړښت (Formation of Intercellular Spaces)

د حجرو ترمنځ خالیګاوې په دوه ډوله رامنځ ته کیږي، چې په لاندې ډول دي.

<u>1 - Shizogenous Intercellular Spaces</u> : په دغه ډول حجروي خالیګاوو کې حجروي دیوالونه د تماس په برخو کې د یو بل څخه جلا کیږي، چې په نتیجه کې یې د حجرو ترمنځ خالیګاوې رامنځ ته کیږي، چې دغه خالیګاوې د Shizogenous Intercellular Spaces په نامه یادیږي.

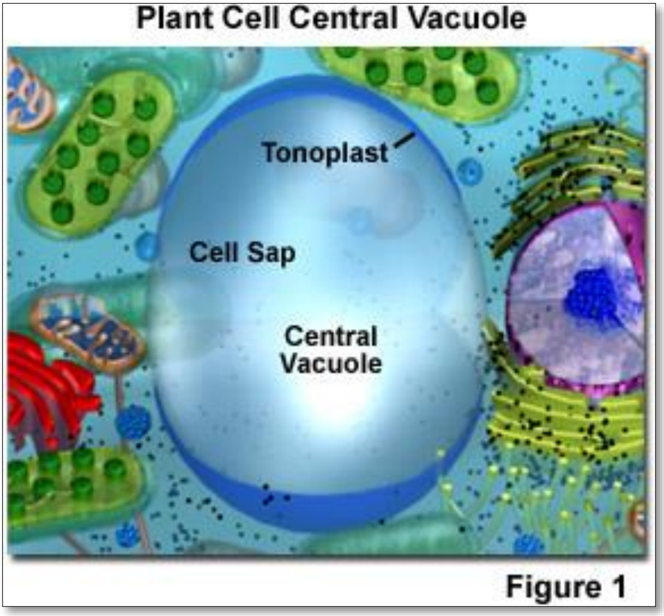
داسې تصور کيږي چې په دغه ميکانيزم کې د مډل لاميلا (هغه پرده چې دوه ګاونډۍ حجرې سره وصل کوي) چاوديدنه شامله وي. د ديوالونو ترمنځ خاليګاوې چې دنويو مډل لاميلاو د مورنيو مډل لاميلاو سره د وصل کيدو لپاره جوړيږي، چې په نتيجه کې يې د حجرو ترمنځ خالي ځايونه رامنځ ته کيږي. کچيرته مشابه خالي ځايی د پخوا څخه موجود وي د نوي خالي ځای سره يو ځايی کيږي او يو لوي واحد خالي ځای تشکيلوي.

2 – Lysigenous Intercellular Spaces : ځينې وختونه د حجرو ترمنځ خالي ځايونه د يوې مکملې حجرې د ختميدو يا منحل کيدو له امله جوړيږی، چې دا شان د حجرو ترمنځ خالي ځايونه د Lysigenous Intercellular Spaces په نوم ياديږي. (Lysis = ختميدل). د مثال په ډول لوي هوايی ځايونه (air-spaces) په آبی نباتاتو او د بعضې يو مشيمه نباتاتو په ريښوکې موجود وي ، او ترشحي خاليګاوې په ستروسو او پنبه کې موجودې وي.

ويکيول (**Vacule**)

د نباتي حجرې ډيره برخه په ويکيول باندې نيول شوې وي، حيواني حجره به يا ډيرکوچني ويکيولونه لري او يا به هيڅ ويکيول شتون نه لري.ځوانې تقسيميدونکې حجرې په مکمل ډول سره له حجروي شيرې (Sal sap) څخه ډک وي او هيڅ ويکيول شتون نلري. څرنګه چې حجرې وده کوي ډيرکوچني ويکيولونه څرګنديږي، چې بيا وروسته سره يوځای کيږي او يو مرکزي لوی ويکيول تشکيلوي. نو ويلای شو چې يوه رسيدلې نباتي حجره د سايټوپلازم په يوه نرۍ پرده شکله ساختمان سره چې د حجرې څنډې ته واقع وي او په مرکز کې يې يو لوي ويکيول شتون لري، مشتمله وي. ويکيول په يوې نرۍ پردې باندې احاطه شوی وي چې، د ويکيولر ممبرين يا ټونوپلاسټ (Tonoplast) په نوم ياديږي. ويکيول په حجروي شيره باندې مشتمل وي. په فزيالوجيکي لحاظ ويکيول د حجرې يوه ډيره مهمه برخه ده ، چې د حجرې د ذخيره کوونکي ځای او د حجروي ضايعاتو د ذخيره ګاه دنده اجراء کوي. ويکيول په مختلف ډوله منحل شويو

موادو لکه قندونه، مالګې، تیزابونه، الکلایډونه او فګمنټونو (Anthocyanin)، چې مختلفوغړو ته ارغواني یا سور رنګ ورکوي، مشتمل وي.د ویکیول پرده، چې د Lipo-protien جوړښت لري، حجرې ته یو خاص شکل ورکوي او اسموټیک شیوه (Osmotic gradient) برقراره ساتي. دغه پرده بهر ته د اینونو (ions) د تلو مخه نیسي، نو پدې اساس د بهرني سایتوپلازم په نسبت په ویکیول کې د اینونو غلظت زیات وي(Bendre & Pande 2008).



۶-۳- انځور: د نباتي حجرې ویکیول

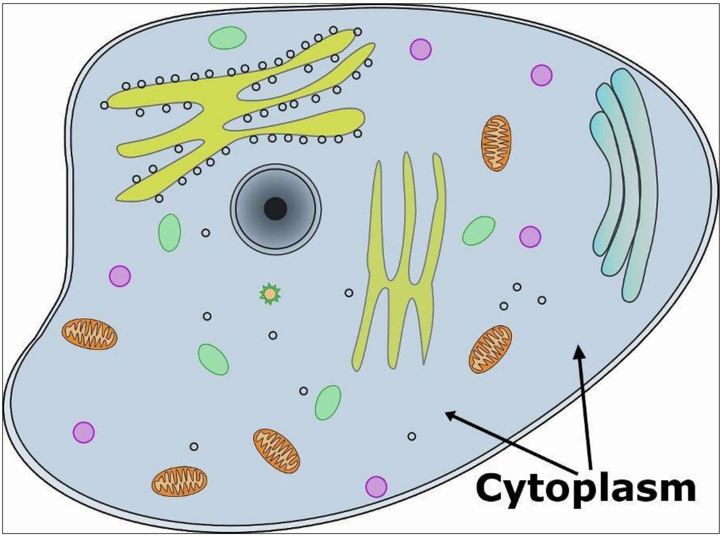
۳-8- سایټوپلازم (Cytoplasm)

د پروتوپلازم عمومي مواد چې نور پروتوپلازمي وجودونه لکه پلاستډ او مایټوکونډریا او غیر پروتوپلازمي مواد لکه ویکیول، مختلفې دانې (granules) او د پردو سیستمونه لکه اینډوپلازمک ریټي کولم، رایبوسومونه ، لایسوسومونه وغیره یې احاطه کړیدي. یا د پروتوپلازم هغه برخه چې د هستې څخه چاپیره شوې ده د سایتوپلازم په نوم یادیږي .

سایتوپلازم پروتوپلازمي ، ټینګ او کلویدي مواد دي ، کوم چې د لیدو وړ رڼا کې شفاف ښکاري. دا د بهر طرف نه په حجروي غشاء او د داخل طرف نه په ټونوپلاسټ (د ویکیول پرده) باندې احاطه شوي وي. سایتو پلازم ډیر مغلق کیمیاوي ساختمان لري، چې اوبه یې د (85-90 سلنه) لویه برخه تشکیلوي. سایتوپلازم streaming (مسیل رقمه) خاصیت لري او په مختلف ډوله کوچنیو ساختمانونو باندې مشتمل دی. د سایتوپلازم اصطلاح د ټولو هغو پروتوپلازمي موادو لپاره استعمالیږي چې د هستې څخه چاپیره شوې وي او اصطلاحګانې لکه Groundplasm ، Ground cytoplasm ، Cytoplasmic Matrix او Hyaloplasm د هغې برخې لپاره استعمالیږي په کومه کې چې ساختمانونه په واضح ډول باندې نه وي ځایي په ځایي شوي. سایتوپلازم د مختلف ډول حجروي موادو د داخلي حجروي حرکتونو د انتقال لپاره د یوه وسط په شان دنده اجراکوي او یوه ځاله (matrix) برابروي چې په هغې کې حجروي غړي (organelle) ښوریږي. په سایتو پلازم کې مختلف ډول ارګانیل چې د Cytoplasmic Organelle په نوم یادیږي، پراته دي ، کوم چې د مختلفو میتابولیک فعالیتونو ځایونه دي.

سایتوپلازم په یوشمیر خاصو وجودونو(Cell Organelles) باندی مشتمل دی چه عبارت دی له: پلاستد ، مایتوکوندریا، ایندوپلازمک ریتی کولم ، ګولجی باډی ، رایبوسوم ، لایسوسوم ، ویکیول ،

هسته وغیره. دغه ټول وجودونه په یوه بی ساختمانه ، شفافه او ټینګه ماده کی پراته دی چه د Matrix په نوم یادیږی.



۳-۷- انځور: سایټوپلازم(scienceabc.2022).

۳-۹- مایټوکونډریا (Mitochondria)

مایتوکونډریا د لومړي ځل لپاره په ۱۸۹۴ ع کې د یو سانًسدان التمن (Altman) لخوا مشاهده او د Bioblast په نو م یاد کړل شوې وه، وروسته بیا په ۱۸۹۷ع کې د یوبل عالم Benda په واسطه د مایټوکونډریا نوم ورکړل شو. مایټوکونډریا د راډ ، تار (Filament) غونډې شکل لري خو عموما د لوبیا په شکل ساختمانی جوړښت لري او په سایټوپلازم کی د حرکت په دوران کی خپل شکل ته تغیر ورکولای شي . مایتوکونډریا د پلاستد څخه ډیرې کوچنی دي چې اوږدوالی یې د ۱ او ۲ مایکرونو(millionth of a meter) تر منځ او سور یې د ۰،۵ څخه تر ۱ مایکرون پورې رسیږي .

مايتوکونډريا دوه ډبل پردې لري چې د ټينګو او بې ساختمانه موادو چه Matrix نوميږي احاطه شوې وي . دغه پردې د Lipo-protein ترکيب لري، چې بهرنۍ پرده يې همواره او ننۍ پرده يې د ننه طرف ته په تا ويدو با ندې د ګوتې په شان ساختمان جوړوې، چې د Cristae په نامه ياديږي. د مايټوکونډريا کيمياوي جوړښت لاندينى ترکيب لري.

Proteins =65%---------70%

Phospholipids=25%--------30%

RNA= 05%

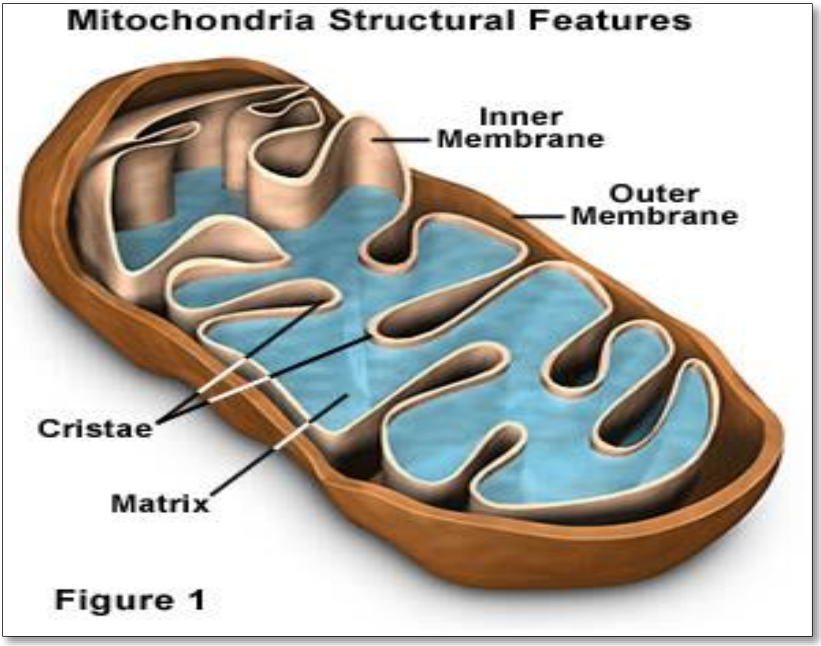
DNA=Small amounts.

کله چه حجروي ويش صورت نيسي مايټوکونډريا په ټوټو (Fragments) بدليږي، چې وروسته يې هره ټوټه د مايټوکونډريا شکل غوره کوي . په عامه توګه په يوه حجره کې د مايټوکونډريا شمير د ۵۰۰ نه تر ۲۰۰۰ پورې رسيږي.

په ۱۹٦۴ع کې بورګر(Borger) او په ۱۹٦٦ع کې جيارمين (Jayarman) داسې تجويز پيش کړ چې ګويا مايټوکونډريا د حجروى غشاء څخه منشاء اخسيتې وي.

داسې امکانات هم شته چه مايټوکونډريا په حجره کى دننه د موجوده پروتينو، نيوکليک اسيډونو اوشحمياتو څخه رامنځ ته شوې وي. داسې تصور هم کيږې چې مايټوکونډريا د اينډوپلازمک ريټي کولم څخه منشاء اخيستي وي.

د بکتريا او بالغو سرو کروياتو (RBC) څخه علاوه نور په ټولو نباتي او حيواني حجرو کى مايټوکونډريا شتون لري.



۸-۳- انځور: مایټوکونډریا

د مایټوکونډریا دندې (Functions of Mitochondria)

مایټوکونډریا دوه عمده دندې لري، چې یوه یې د عمل تنفس اجراء کول او بله دنده یې د پروټینو جوړول دي.

۱: عمل تنفس(Respiration): څرنګه چې پوهیږو مایټوکونډریا په تولو ضروري انزایمونو باندې مشتمله ده نو له همدې کبله د تنفسي فعالیتونو مرکز ګڼل کیږي. عمل تنفس په دوو مرحلو کې چې یو ته Glycolysis چې په سایټوپلازم کې صورت نیسي او بل ته Kreb cycle چې په مایټوکونډریا

کې صورت نیسي، واقع کیږي. د Glycolysis په مرحله کې ګلوکوز په Pyruvic acid بدلیږي ولې د Kreb Cycle په مرحله کې نوموړيPyruvic acids په مکمله توګه اکسیډایز(د اکسیجن یوځای کیدنه) کیږي چې په دغه دوران کې انرجي هم خوشې کیږي. هغه حجرې چه په کمه اندازه عمل تنفس لري په کمو مایټوکوندریاو باندې مشتملې وي.

۲: د پروټینو جوړول (Protein Synthesis) : د مایټوکونډریا RNA او رایبوسوم د پروټینو په جوړولو کی برخه اخلی.

۳-10- پلاستیدونه (Plastids)

پلاستد او حجروي دیوال دواړه داسې ساختمانونه دي چې یوازې په نباتي حجرو کې لیدل کیږي او په حیواني حجرو کې وجود نه لري . پلاستد جوړه پردې او بیضوي شکل لري، چه جسامت یې د ۴ او ٦ مایکرونو تر منځ اندازه کیدلی شي . په عامه توګه پلاستد ددوي د رنګونو (Pigments) له امله ګروپ بندي کیږي، لکه کلوروپلاست چې شین رنګی کلوروفل او زیړرنګی یا بل قسم رنګ لرونکي Carotenoids لري . داچې د کلورفل مقدار ذیات دی نود کلوروپلاسټ رنګ شین معلومیږي. همدارنګه کروموپلاسټ یوازې Carotenoids لري نو ځکه یې رنګ زیړ یا د شین نه پرته بل ډول وي .لیکوپلاسټ هیڅ Pigments نه لري نو دغه پلاستد بی رنګه دی.

چون دوي ټول د Proplastids څخه په لاس راځي نو یو قسم پلاستد په بل قسم پلاستد بدلیدلی شي . د بیلګې په ډول د ژمي په وخت کې پاڼې د کلوروپلاسټ په ضا یع کیدوسره په کروموپلاسټ بدلیږي ، همدارنګه شنې میوې اوځوان ګلان چې رنګونه یې په لومړیوکې شنه وي وروسته په مختلفو رنګونو بدلیږي، نو ویلی شو چې پلاستدونه په دري ډوله دي.

۱: کلوروپلاسټ ۲: کروموپلاسټ ۳: لیکوپلاسټ

۱: کلوروپلاسټ (Chloroplast) : دا د ټولو نه اهم پلاستد دی څکه چې د فوتوسنتيسس عمليه دغلته صورت نيسي د کوم په نتيجه کې چې د نبات د ريښو په واسطه جذب شوې اوبه او د هوا څخه جذب شوی Co2 د لمر د انرجي په موجوديت کې سره يو ځای کيږي او عضوي مرکبات (Carbohydrates) جوړوي. د فوتوسنتيسس په دغه دوران کې کلوروپلاست د لمر انرجي (Sun Energy) کيمياوي انرجي (Chemical Energy) ته بدلوي اودغه انرجي په نوموړيو عضوي مرکباتو (Carbohydrates) کې ذخيره کيږي.

د الجيانو په ذياتره گروپونو کې د کلوروفل تر څنگ ځينې نورفگمنټونه (Pigments) هم شتون لري کوم چې د کلوروفل په شنه رنگ باندې غلبه مومي او د نوموړيو الجيانو رنگونه بدليږي. د بيلگې په ډول په خړوالجيانوکې (Brown Algae) کې Fucoxanthin موجود دې د کوم په وجه چې د الجيانو رنگ خړ (Brown) وي ، همدارنگه په سرو الجيانو(Red Algae) کې Phycoerythrin شتون لري چې د نوموړيو الجيانو رنگونه يې سره کړيدي.

د کيمياوی تجزيی په اساس کلوروپلاست لاندينی ترکيب لري

Proteins = 40%-------------------50%

Chlorophyll= 5%--------------------10%

RNA= 5%

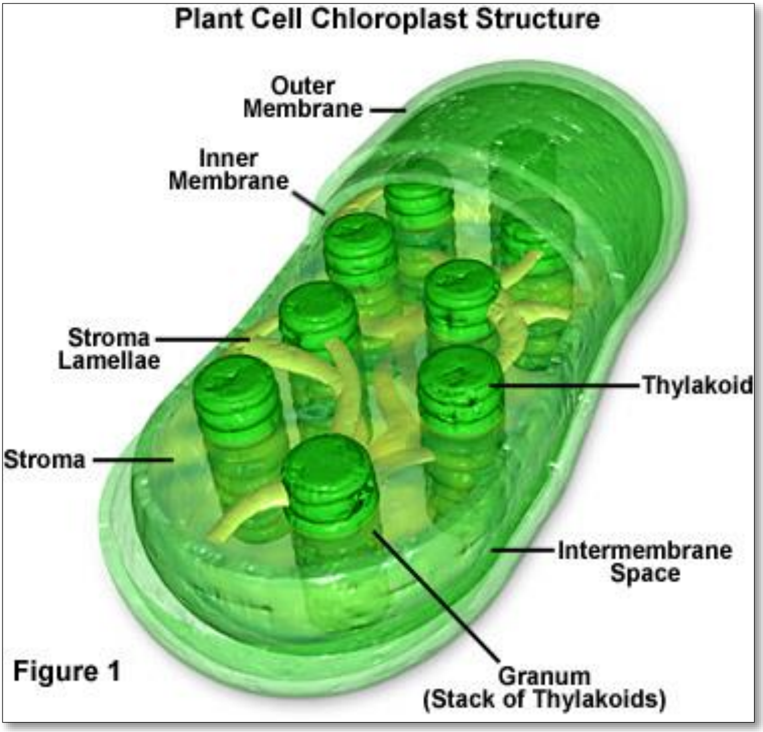
Phospholipids=23%----------------25%

Carotenoids=1%------------------2%

DNA = Small amounts.

د کلوروپلاسټ دنده (Function of Chloroplast)

د کلوروپلاسټ دنده د غذا جوړول یعنې د فوټوسنتیسس د عملیې اجراء کول دي.



۹-۳- انځور: کلوروپلاست

۲: کروموپلاسټ (Chromoplast): دا د پلاستد داسې قسم دی کوم چې د شنه رنګ څخه علاوه نور مختلف رنګونه لکه سور،اسمانی ،زیړ ، نارنجی وغیره لري. دغه قسم پلاستد عموما په الجیانو، د ګلانو په ګلبرک پاڼو، پخومیوو او د ګاجرو په ریښو کې پیدا کیږي.کروموپلاست مختلف شکلونه لري اود نشایستې ، شحمیاتو او کروټینایډونو د جوړیدو قابلیت لري.

دکروموپلاسټ دنده (Function of Chromoplast)

د کروموپلاست عمده وظیفه ګلانو او میوو ته رنګ ورکول دي.

۳: لیکوپلاسټ: (Leucoplast)

دا بی رنګه پلاستد دی کوم چې د نباتاتو په بې رنګه برخوکې پیداکیږې، لکه په ریښو یا د ځمکی لاندې نورو برخو کې. لیکوپلاست د راډ یا دایرې غوندې شکل لري.

د لیکو پلاسټ دنده (Function of Leucoplast)

د لیکوپلاست وظیفه د غذا ذخیره کول دي. د غذا د ذخیره کولو له امله لیکوپلاست په دري ډوله ویشل شوی دی، چې په لاندې ډول دي.

۱: امایلوپلاست (Amyloplast): داسې لیکوپلاست چې نشاُسته (Starch) ذخیره کوي، د امایلوپلاست په نوم یادیږي. دا د لیکوپلاست تر ټولو ذیات پیداکیدونکی ډول دی .

۲: الیوروپلاست (Aleuroplast): داسې لیکوپلاست کوم چې پروټین ذخیره کوي.

۳: الیوپلاست (Elaioplast) : داسې لیکوپلاست کوم چې تیل یا Oil ذخیره کوي او د شحمیاتو د جوړیدو قابل وي.

۳-11- رایبوسوم (Ribosome)

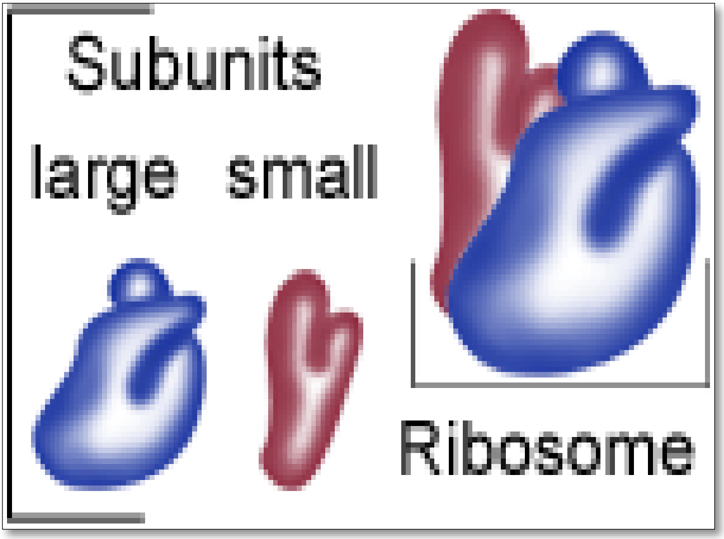
رایبوسو م چه Microsome هم ورته ویل کیږي ډیر کوچني ذرات دي چې د قطر اندازه یې تر 100A (Angstrom = a hundred-millionth of a centimeter) پورې رسیږي. رایبوسوم په هستچو کې پیدا کیږي او د هستوي غشاء د سوریو له لارې سایتوپلازم ته داخلیږی .ددې نه علاوه رایبوسوم په کلوروپلاست ،د E.R په پردو او مایټوکونډریا کې هم پیداکیږی. رایبوسوم په سایتوپلازم کې په

دوو حالتونو کې پیدا کیږي یو د ګروپ په شکل کې چې د Polysomes او بل ډول یې په یوازې حالت کې پیدا کیږي چې د Monosome په نامه یادیږي. هغه رایبوسوم چې په سایتوپلازم کې پیدا کیږي په نسبت د هغه چې په کلوروپلاست یا مایتوکوندریا کې پیدا کیږي غټ وي. رایبوسوم د RNA د 40—50% پورې او پروتین د 50---60% څخه ترکیب شوي دي. دغه دوه فرعي واحدونه د Magnesium item په واسطه سره تړل شوي دي.

رایبوسوم د لومړي ځل لپاره په کال ۱۹۵۳ کې د پالاد (Palade) له خواچې د ER په پردو پورې نښتي وو راپور کړل شویدي. دا Ribonucleo-protein (RNP) جسمونه دي چې په ۱۹۵۸ کې د هګینو (Haguenau) له خوا د رایبوسوم نوم ورکړل شو. دوي د پروتینو د جوړیدو ځایونه دي.

درایبوسوم دنده (Function of Ribosome)

د رایبوسو م وظیفه د پروتینو جوړول دي.



۱۰-۳- انځور: رایبوسوم

۳-12- اینډوپلازمک ریټي کولم (Endoplasmic Reticulum)

اینډوپلازمک ریټي کولم چې دجوړه پردو یوه شبکه ده په ټول سایتوپلازم کې غزیدلې ده . داغشاګانې د ER یا Ergastoplasm په نامه یادیږي . ددغوپردو په بهرنۍ سطحو که د رایبوسم دانې نښتې وي نو دځګه اینډوپلازم ریټي کولم (Rough Endoplasmic Reticulum) او که نوموړې دانې نه وي نښتې نو د همواریا Smooth Endoplasmic Reticulum په نوم یادیږي. د E.R پردې هم دحجروي غشاء په شان د Lipo-protein ساختماني جوړښت لري . دغه پردې همیشه دجوړو په شکل کې واقع کیږي چې دنوموړو دوو پردو منځنۍ فاصله د 15 nm څخه تر 100nm (Nanometer one billionth of a meter) پورې رسیږي . د E.R دغه پردې حجروې غشاء ، هستوي پردې او دګولجي باډی پردې په خپل مینځ کې سره وصلوي . E.R په وده ایزو یا ځوانوحجروکې نسبت رسیدلیو حجرو ته زیات واضح وي ولې په بکتریاوي حجروکې هیڅ وجود نلري.

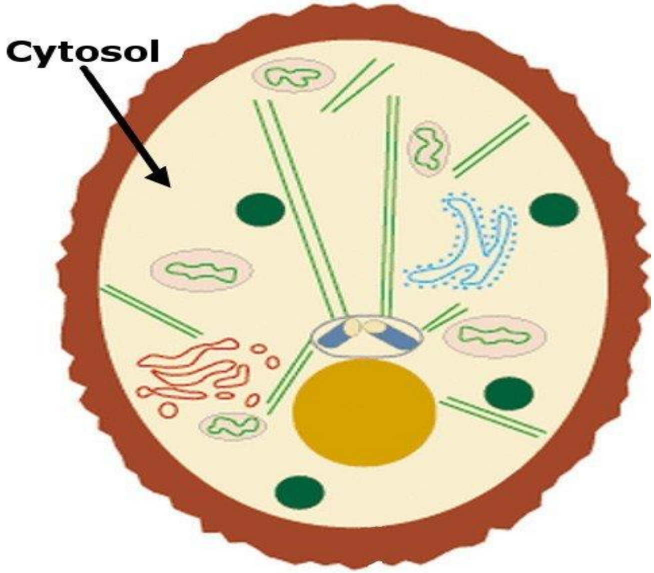
داینډوپلازمک ریټی کولم وظیفه (Function of E.R)

۱. د E.R جال مانند شبکې حجروته داخلي میخانیکي مرستې مهیا کوي او همدارنګه دحجرو دشکل په برقرار ساتلوکې ونده لري.
۲. د E.R دغه جال مانند شبکې په حجروکې دیوه ځایی څخه بل ځایی ته دموادو لکه پروتین وغیره په محفوظ انتقال کې مرسته کوي.
۳. د E.R په اړه داسې تصورکیږي چې ګویا دا دشحمیاتو یا Lipids دجوړیدو ځای دی
۴. R.E.R دپروتینو په جوړولوکې ونده لري.
۵. دمایټوکونډریا او ګولجي باډي په اړه داسې تصورشته چې دوي د E.R څخه منشاء اخیستې ده.

۳-13- سایټوسول او مایکروفلامنټونه (Cytosole & Microfilaments)

سایټوسول په ژوندیو حجرو کې د شته مایعاتو څخه عبارت ده، یعنې دا په اساسي ډول اوبیزمایعات دي په کوم کې چې ارګانیلیز، پروټینونونه او د حجرې نور جوړښتونه ژوند کوي. سایټوسول د

Cytoplasmic matrix په نامه هم یادیږي. دا زیاتره د حجروپه منځ کې مایعاتو یا Intracellular fluid باندې مشتمل وي(scienceabc.2022).



۱۱-۳- انځور: سایټوسول(scienceabc.2022).

مایکروفلامنټونه : مایکروفلامنټونه چې د اکټین فلامنټونو(Actin filaments) په نوم هم یادیږي، د اکټین پروټینونو ترکیب (polymers) دي او د حجروي سایټوسکیلیټن برخه ده. سایټوسکیلیټن (cytoskeleton) د پروټین مالیکیولونو یوه شبکه ده چې په ټوله حجره کې غزیدلې ، د حجرې ارګانیلز یې په خپلو ځایونو کې نیولي اود حجرې ساختمان یې تشکیل کړیدی. مایکروفلامنټونه د سایټوسکیلیټن ترټولو کوچني فلامنټونه تشکیلوي. مایکروفلامنټونه د حجرو په حرکت، د عضلو په انقباض او حجروي ویش کې رول لري(biologydictionary. 2017).

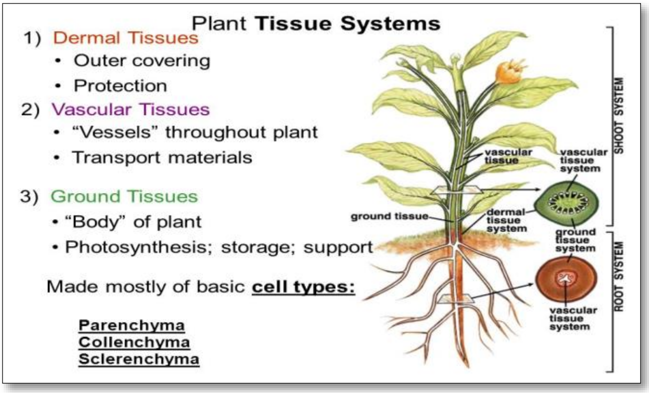
۳-14- نباتي نسجونه (Plant Tissues)

نسجونه د حجراتود هغې مجموعې څخه عبارت دي چې د جوړښت په لحاظ سره ورته وي او عین وظیفه سرته ورسوي یا نسجونه د یو شمیر متحدالشکله حجراتو څخه عبارت دي چې په عمومي ډول یوه حیاتي وظیفه سرته رسوي. کله چې یو یا ډیرقسمه نسجونه یو ځای پرته لدې چې د نبات په کومه برخه کې واقع دي او یا تسلسل سره ولري، یو شانته دنده اجراء کړي، د نسجونو د سیستم یا Tissue System په نوم سره یادیږي. د وظایفو په لحاظ نباتي انساج په دري ډوله سیستمونو باندې مشتمل دي، چې عبارت دي له!

۱ – د پوستکي د نسجونو سیستم (Epidermal Tissue System **)**: د نسجونو دغه سیستم په اپیدرمس (Epidermis)، سټوماټا (Stomata) او د پوستکي په ویښتانو یا ټرایکوم (Epidermal hairs or Trichomes) باندې مشتمل دی.

۲ – د اساسي نسجونو سیستم (Ground or Fundamental Tissue System **)**: د نسجونو دغه سیستم په کارټیکس (Cotex)، پیریسایکل (Pericycle) پیت او میدولري شعاعو (Pith and the medullary rays) باندې مشتمل دي.

۳ – د انتقالي نسجونو سیستم (Vascular Tissue System): د نسجونو دغه سیستم په زایلم (Xylem)، فلویم (Phloem)، کیمبیم (Cambium) او د انتقالي بنډلونو سټیل (Types of vascular bundles stele) باندې مشتمل دی(Bendre & Pande 2008).



۱۲-۳- انځور: د نباتي نسجونو سیستمونه

نباتي نسجونه په لاندې ډول هم طبقه بندي کیږي.

الف : جنیني یا نطفه اي انساج (Embryonic or Meristematic Tissues): دغه نسجونه په لومړني مریستیم (پروټو ډرم، پروکیمبیم، اساسي مریستیم) ، دویمي مریسیتیم (چې په کیمبیم کې پیدا کیږي) باندې مشتمل دي. د موقعیت په لحاظ مریستماتیک انساج په لاندې ډول دي.

1 - Apical Meristem (په عمده او جانبي تنو کې پیدا کیږي، په ریښو کې هم موندل کیږي.

2 - Intercalary Meristem (د پخو یا رسیدلو انساجو په منځ کې موندل کیږي، لکه د ګراسونو یا وښو په نوډونو کې.

3 - Lateral Meristem (دغه انساج په واسکولرکیمبیم او کارک کیمبیم کې موندل کیږي.

د ودې له مخې مرستیماتیک انساج په لاندې ډول دي.

- Rib Meristem (پدې ډول نسجونو کې حجروي ویش په ښۍ زاویه د اوږدوالي په امتداد صورت نیسي، چې په نتیجه کې موازي اوږدوالی خصوصاً د نباتاتو په سلنډر شکله برخو کې وده رامنځ ته کیږي، لکه د ریښو او تنو په کارټیکس او پیټ کې چې صورت نیسي.

- Mass Meristem (په دغه ډول انساجوکې د حجروي ویش له طریقه د نبات وده صورت نیسي).
- Plate Meristem (پدې ډول انساجوکې حجروي ویش د نبات په څوکه کې صورت نیسي، چې په نتیجه کې د طبقو شمیر نه زیاتیږي، بلکې د پلیټ په شان سطحې تولیدیږي.

ب : دایمي انساج (Permanent Tissues)

دغه نسجونه په لاندې ډول طبقه بندي شویدي

۱ – ساده انساج (Simple Tissues) : ساده نسجونه همجنسه او مشابه انساج دي، چې د جوړښت او شکل له مخې سره یو شان دي او د یو قسمه حجرو څخه جوړشویدي، لکه: پارینکایما، کولینکایما او سکلرینکایما

۲ – مغلق انساج (Complex Tissues): دا هغه نسجونه دي چې د خاصیت له مخې غیر مشابه دي او د جوړښت او وظایفو له مخې د مختلف ډوله حجرو څخه جوړ شویدي. زایلم (هغه نسجونه چې د ریښو څخه د نبات نورو برخو ته اوبه او معدني مواد انتقالوي) او فلویم (هغه نسجونه چې په نبات کې تیاره شوې غذا د نبات نورو برخو ته انتقالوي) عمده کمپلکس یا مغلق انساج دي، چې د Vascular Tissues په نوم هم یادیږي.

۳ – ترشحي انساج (Secretory Tissues): دغه نسجونه د جوړښت له مخې تغیر خوړلي دي، نو له دغه آمله ترشحي دندې سرته رسوي. دغه نسجونه کیدای شي چې د یوې حجرې او یا هم د حجرو د یوې کتلې په شکل کې په داخلي یا خارجي ډول موجود وي.

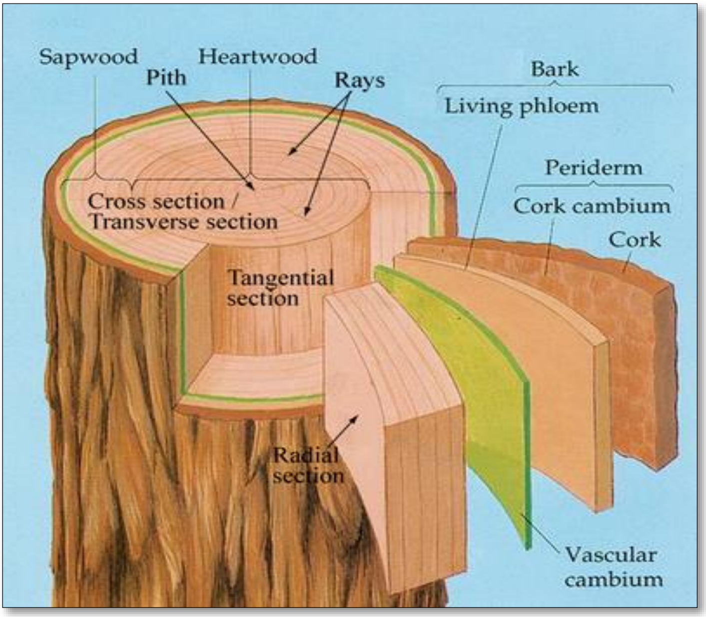
۳-15- د اساسي نسجونو ډولونه

د اساسي نسجونو سیستم د نبات ډیره برخه تشکیلوي، چې غیرمتجانس دي، یعنې دغه سیستم د مختلف ډوله نسجونو څخه رامنځ ته شویدی. دغه سیستم په لاندې برخو باندې مشتمل دی.

1 - **کارټیکس** (Cortex) : کارټیکس مزید په hypodermis, general cortex and endodermis کې تشخیص کیږي. هغه خواړه چې د فوتوسنتسس په دوران کې په نباتاتو کې جوړیږي، په کارټیکس کې ذخیره کیږي. د کارټیکس حجرې په فعال ډول سره عمل تنفس سرته رسوي، نو ځکه ژوندی حجرې شمیرل کیږي.

2 - **پیریسایکل** (Pericycle): دا هغه پرده ده چې د انتقالي بنډلونو بهر او د اینډوډرمس داخل طرف ته واقع شوې وي. جانبي ریښې له پیریسایکل څخه راووزي، ددې څخه علاوه په دوه مشیمه ایی ریښو کې واسکولرکیمبیم او کارک کیمبیم (فلوجین) جوړوي. په کټ شویو تنو کې د پیریسایکل څخه فرعي ریښې وده کوي. پارینکا لرونکې حجرې د پیریسایکل خوراک هم ذخیره کوي.

3 - **پیت** (Pith): د ریښو او تنو مرکزي برخه د پیت یا میډولا په نوم سره یادیږي. دا اکثره پارینکایمایی حجرې وي چې د حجرو ترمنځ یې خالیګاوې موجودې وي. یو ښه انکشاف موندونکی پیت د دوه مشیمه نبات په تنواو د یومشیمه نبات په ریښو کې موندل کیږي. د دوه مشیمه نبات په ریښو کې یې ښه وده نه وي کړې. ځینې وختونه پیت سکلرینکایما حجرې درلودونکی وي.



۱۳-۳- انځور: لرگی چې د پیت په شمول د نورو برخو ښودنه کوي

4 - **میډالري ریز** (Medullary rays): د دوه مشیمه نبات په تنو کې د دوه پیوسته واسکولربنډلونو ترمنځ ساحه (interfascicular region) ده چې په پارینکایی حجرو باندې مشتمله وي.دغه ساحه پیت له کارټېکس سره وصل کوي، نو پدغه اساس د Pith rays یا Medullary rays په نامه یادیږي(Bendre & Pande 2008).

۳-16- پارینکایما حجرې (Parenchyma Cells)

پارینکایما نسج په ډیر اړخیزو (Poyhedral) او ژوندیو حجرو باندې مشتمل دي چې نري دیوالونه لري او د نبات له نمويي فعالیتونو سره سروکار لري. ددې نسج واحدې حجرې د Parenchyma Cells په نوم یادیږي. لفظ پارینکایما د لاتیني لفظ Para-beside چې مفهوم یې څنګ ته او en chein

to pour – د تویولو په معنی سره، کوم چې د نیمه مایع موادو مفهوم ورکوي ، یعنې په څنګ د نورو نسجونوکې تويي شوي، کوم چې پخوا تولید شوي او یا ډیر جامد وي.

په نباتي وجود یا د هغه په غړیو کې پارینکایما حجرې د مستقلو موادو (Ground Substances) په شکل کې موجود وي چې په هغې کې نور نسجونه لکه انتقالي انساج غزیدلي وي. د څوکو مرستېمونه او تولیدي حجرې پارینکایما وي. دا حجرې د زخمونو په رغیدو او دوباره تولید کې ونډه لري. پارینکایما د نورو نسجونو لپاره د مبداء (Procursor) دنده هم اجراء کوي. د پارینکایما حجرو دندې چې ژوندي پروتوپلاست لري، د ضیایي ترکیب ، حل کونه ، ذخیره، ترشح ، اطراح وغیره هم دي. د پارینکایما هغه حجرې چې د زایلم او فلویم سره منسلک دي ، د خوراک او اوبو له انتقال سره سرو کار لري.

د نباتاتو لوې برخې لکه پیت (Pith)، د ریښو او تنو د کارتیکس زیاتره یا ټولې برخې، پیري سایکل (Pericycle)، د پاڼو میزوفل او د میوو غوښلنې برخې په پارینکایما حجرو باندې مشتملې وي. دوي په زایلم او فلویم کې هم موجودې وي.

شکل او ترتیب (**Shape and Arrangement**) : ډیري د پارینکایما حجرې د ډیرو طرفونو (Polyhedral) او د یو شان قطر (Isodiametric) درلودونکي وي ، لیکن ډیر نور شکلونه یې هم موندل کیږي. اوږدې پارینکایما حجرې د پاڼو په پلیسیډ نسجونو او Medullary rays کې موندل کیږي. پیڅکي لرونکې حجرې (Lobed Cells) په سفنجي میزوفل او پلیسیډ پارینکایما کې موندل کیږي، ستوري ډوله (Stellate) پارینکایما حجرې په هغو نباتاتو کې موندل کیږي چې هوایي ځایونه (air spaces) پکې ښه انکشاف کړي وي لکه په *Juncus* نبات کې. ډیر طرفه (Polyhedral) پارینکایما حجرې ۱۴ مخونه لري. په هندسي لحاظ موزون ۱۴- طرفه پولیهیډران د اتو مسدسي (Hexagonal) او د شپږو څلورکونجي (quadrilateral) مخونو درلودونکي د Orthic

Tetrakaidecahedron په نامه یادیږي. د حجرو ترمنځ د خالیگاوو شمیر او جسامت د پولیهیډران د مخونو په شمیر باندې اثر انداز کیږي.

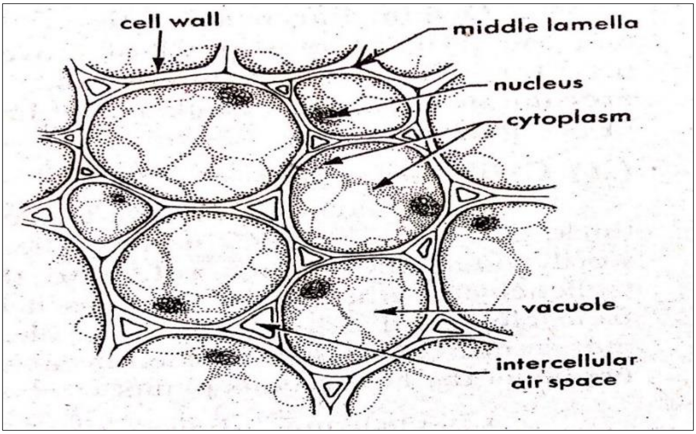
رسیدلې پارینکایما حجرې د حجرو ترمنځ د خالیگاوو پرته کلکې تړل شوې وي (نغښتي ترتیب) او یا به ښې پرمختللې خالیگاوې لري. د تخمونو اینډوسپرم د لومړي ډول څخه نمایندگي کوي ولې د آبی نباتاتو (Hydrophytes) تنې او پاڼې د حجرو ترمنځ د خالیگاوو درلودونکې دي. هغه نسجونه چې د حجرو ترمنځ ځرگندې خالیگاوې ولري د Aerenchyma په نوم یادیږي. د بیلگې په ډول په جبه زارو او آبي ماحول کې په پیدا کیدونکو نباتاتو کې واقع کیږي. د حجرو ترمنځ د خالیگاوو جوړښت به یا Schizogenous او یا هم Lysigenous وي.

ساختمان او د حجرې محتویات (Structure & Contents of Cell): زیاتره پارینکایما حجرې ، په ځانگړي ډول هغه چې د فوتوسنتسس او ذخیرې دنده اجرا کوي ، نري اولني حجروي دیوالونه لري، لیکن په ځینې خاص پارینکایما حجرو کې پلن اولني حجروي دیوالونه موجود وي. د مثال په ډول د کجورو په اینډوسپرمک حجرو، *Coffea* او *Asparagus* نباتات پلن حجروي دیوالونه لري چې د هیمي سلولوز څخه جوړ شوي او د خوراکي توکو د زیرمه کولو دنده لري چې د زرغونیدو په وخت کې ترې استفاده کوي. پارینکایما حجرې چې پلن ، lignified ، دوهمي دیوالونه لري ، هم موندل کیږي لکه په دوهمي زایلم کې.

پارینکایما حجرې چې په فوتوسنتسس کې برخه اخلي په کلوروپلاسټ باندې مشتملې وي او یو نسج جوړوي چې د Chlorenchyma په نوم یادیږي. دا حجرې به یا یو او یا ډیر ویکیولونه ولري. ځینې پارینکایما حجرې په لیکوپلاسټونو باندې مشتملې وي. پارینکایما حجرې کیدلای شي چې ساتل شوي مواد په ویکیولونو او یا سایتوپلازم کې ذخیره کړي. ایمایډز (Amides)، پروټینونه او قندونه په منحل حالت کې د حجرې په شیره کې موندل کیږي، لکه د چغندرو په ریښو کې. نشایسته، پروټینونه او شحم په سایتوپلازم کې د کوچنیو ذرو په شکل کې موندل کیږي. پروټین ،

د نشايستې دانې او تيل (oils) د ډېرو نباتاتو په مشيمو او اينډوسپرم کې موندل کيږي. په غوښلنو نباتاتو (Succulent Plants) کې پارينکايمايی حجرې اوبه ذخيره کوي. دا شان حجرې لوي، د نريو ديوالونو درلودونکې دي چې د سايتوپلازم يوه نري طبقه لري.

منشاء (Origin): د اولني نباتي وجود پارينکايما نسج ، لکه د پاڼو د ميزوفل او د ګلي پاڼو د کارتيکس او پيت پارينکايما د Ground Meristem څخه په لاس راغلي. هغه پارينکايما چې د اولني او دويمي زايلم سره منسلک دي د پروکيمبيم او واسکولر کيمبيم څخه جوړ شويدي. پارينکايما د پيلوډرم (Phelloderm) په شکل کې د فلوجين (Phellogen) څخه هم جوړيږي.



۳-۱۴- انځور: پارينکايما حجرې (Malik.2010)

۳-17- کولينکايما حجرې (Collechyma Cells)

کولينکايما ژوندي نسجونه دي چې په کم و زياتو اوږدو حجرو چې متفاوت پلنوالي اوځليدونکي اولني غير لګنين شوي ديوالونه لري مشتمل دي. د کولينکايما اصطلاح د يوناني لفظ *Colla* څخه اخيستل شويده چې معني يې glue يعنې سريش دي او د کولينکايما د پلنو ، ځليدونکو

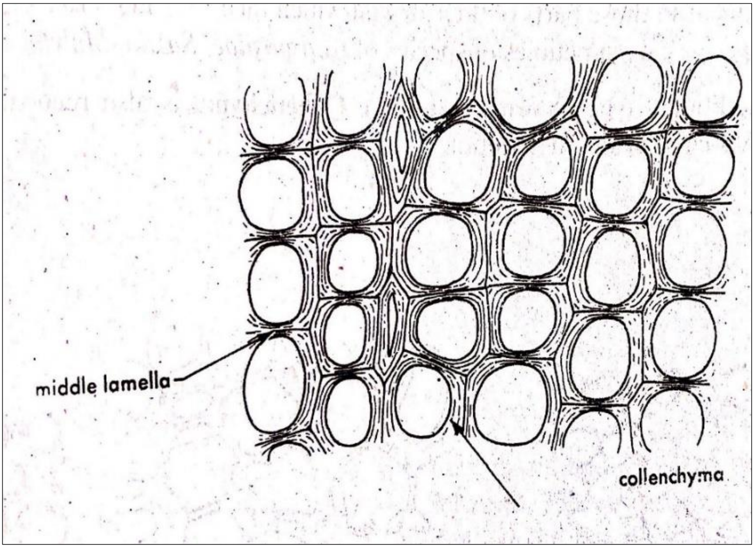
(glistening) دیوالونو د خصوصیاتو څرګندونه کوي. کولینکایما ساده نسجونه دي چې یوازې په یو ډول حجرو باندې مشتمل دي. کولینکایما د اوږدو حجرو څخه چې د پروکیمبیم سره مشابه دي ، تولیدیږي او یا هم د ګراونډ مرستېمونو د یو ډول قطر درلودونکو (isodiametric) حجرو څخه تولیدیږي. کولینکایما په ځوانو وده کوونکو غړیو او د ونښینو نباتاتو په بالغو غړیو کې د مرستندویه نسجونو په شان دنده اجرا کوي.

کولینکایما د پارینکایما سره فزیالوجیکي او مارفولوجیکي ارتباط ښایي. په هغه ځایونو کې چې دا دوه ډول نسجونه څنګ په څنګ وده کوي ، د دوي ترمنځ تغیر خوړونکي ډولونه (Transitional forms) موندل کیږي. د کولینکایما د پارینکایما سره ربط نور هم د کلوروپلاسټ په موجودیت او د دیوالونو په پلنوالي کې د ستنیدونکي تغیر چې په کولینکایما کې مرستېمیټک جوړیږي، سره مضبوطیږي. نو په دا اساس په عام ډول سره کولینکایما ته د پلنو دیوالونو رقمي پارینکایما اصطلاح هم کارول کیږي.

واقع کیدل (**Occurence** **):** کولینکایما کیدلای شي چې په تنو، پاڼو ، ګلي برخو ، میوو او ریښو کې واقع شي. په ریښو کې هغه وخت واقع کیږي کله چې ریښې لمرته څرګندې شي. کولینکایما د یو مشیمه نباتاتو په هغو تنو او پاڼو کې موجود نه وي په کومو کې چې په اولنیو مرحلو کې سکلیرینکایما تولید شوې وي.

په عام ډول سره کولینکایما د اپیډرمس لاندې موجود وي مګر په ځینې ځانګړیو مواردو کې د کولینکایما او اپیډرمس ترمنځ د پارینکایما یوه یا دوه طبقې موجودې وي. په تنو کې کولینکایما د مکمل سلینډر په شان او یا هم د اوږدو تړانګو په شکل کې موندل کیږي. په پاڼو کې کولینکایما د رګونو په دواړو طرفونو او د تیغې د څنډو سره موجود وي. په ډیرو نباتاتو کې د پارینکایما اوږدې حجرې چې د فلویم سټرینډ بهر طرف ته موجودې دي ، وروسته ترهغې چې نوموړي نسج فعالیت بند کړي ، پلن دیوالونه تولیدوي. هغه ساختمان چې جوړیږي د Bundle Cap اصطلاح ورته کارول

کيږي. هغه پارينکايما چې د زايلم په داخلي طرف باندې توليديږي ، په همدا شان مشخص (differentiated) کيږي. کچيرته مکمل بنډل د پلنو ديوالونو په اوږدو حجرو باندې چاپير کړل شوي وي، دې ته Bundle Sheath وايی.



۳-۱۵ - انځور: کولينکايما په کراس مقطع کې

جسامت او شکل (**Size & Shape**)**:**کولينکايما حجرې په شکل او جسامت کې مختلفې وي. دوي کيدلاي شي چې فايبر ته مشابه د تيرو سرونو لرونکي اوږدې وي او يا لنډې منشور رقمه ، پارينکايما حجرو په شان وي. د دوي په جسامت او شکل کې اختلاف د حجرو د منشاء سره ربط لري. د يو لړ طولي تقسيماتو په نتيجه کې د کولينکايما يوه پټۍ جوړيږي جې د مرکز څخه د اينده پتيو پخاطر د څنډو طرف ته خوريږي. د طولي تقسيماتو په نتيجه کې حجرې اوږديږي ، نو پدې خاطر داخلي حجرې د څنډو د حجرو په نسبت ژر اوږدېدنه شروع کوي.

حجروي ديوال (**Cell Wall**):حجروي ديوال د کولينکايما ډېر څرګند خاصيت دی ، کوم چې په ځانګړي ډول سره نابرابر پلنوالي لري. اولني د پيټ ساحې (Pit-fields) د کولينکايما حجروديوالونو په دواړو يعني نريو او پلنو برخو کې موجود وي. د کولينکايما حجرو ديوالونه په عام ډول سره په سلولوز، پکتيک مرکباتو ، هيمي سلولوز او زياتو اوبو باندې مشتمل وي. د ديوالونو په پرلپسې لاميلاګانو کې د سلولوز مايکروفايبريلونو اوږديدنه په متبادل ډول سره متقاطع او په اوږدوالي سره ده. په ډېرو دوه مشيمه نباتاتو کې کولينکايما کيدلای شي چې سکليريفايډ شي. د زړو نباتاتو په برخو کې کولينکايما مرستېميټک کيږي او د تنې په زياتيدو کې فعاله ونډه ښايي.

د حجروي ديوالونو د پنډوالي او د حجرو د ترتيب له مخې د کولينکايما لاندې دري عام ډولونه پيژندل شويدي.

۱. **Angular Collenchyma**: په دا ډول کولينکايما کې د ديوال ضخامت يو شان نه وي او د ديوال پنډوالي په زاويه او يا د حجرې په کونج کې تراکم کوي. د مثال په ډول د انګورو، *Begonia* ، بادرنګو، توتانو د پاڼو په ډنډرکيو کې چې ليدل کيږي.

۲. **Lamellar Collenchyma:** په دا صورت کې پنډوالي د حجروي ديوال په مماسي برخو کې په عمومي ډول سره موجود وي. دا شان پنډوالي د *Sambucus nigra* د تنو په کارتيکس او د *Cochlearia armoracia* د پاڼو په ډنډرونو کې موندل کيږي.

۳. **Lacunar Collenchyma**: په دا ډول کولينکايما کې پنډوالی د حجروي ديوال په هغو برخو کې معلوميږي چې د حجرو ترمنځ خاليګاوو (Intercellularspaces) ته مخامخ وي. د مثال په ډول د لمرګلي کورنۍ د پاڼو په ډنډرکيوکې، په *Althaea، Malva ، Salvia* وغيره کې چې ليدل کيږي يو اضافي ډول د Annular Collenchyma په نوم هم پيژندل شويدي.

په دا ډول حجرو کې د حجرې لیومن یا خالیگاه (lumen) په متقاطع حصه کې دایروي وي.

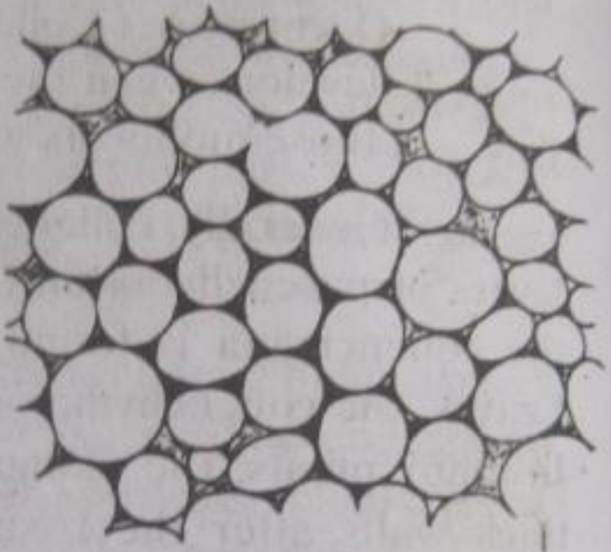
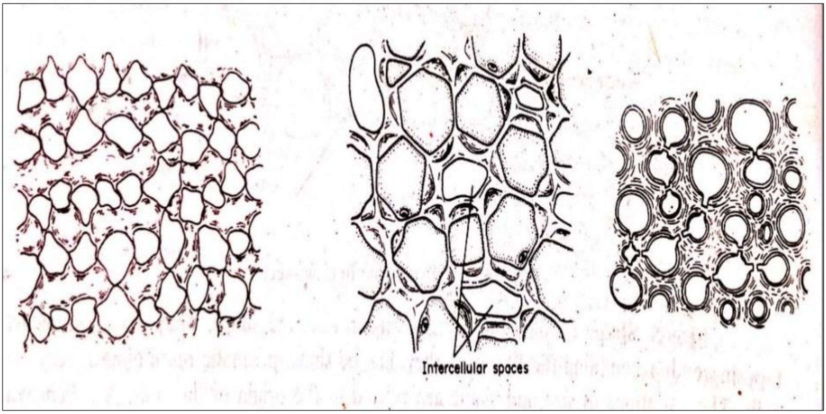


Fig. 16.3 : Angular Collenchyma

١٦-٣ - انځور: زاویه لرونکې کولینکایما



۱۷-۳- انځور: د کولینکایما مختلف ډولونه : د ښي طرفه Annular ، منځنی Lacunar او د چپ طرف ته Lamellar Collenchyma

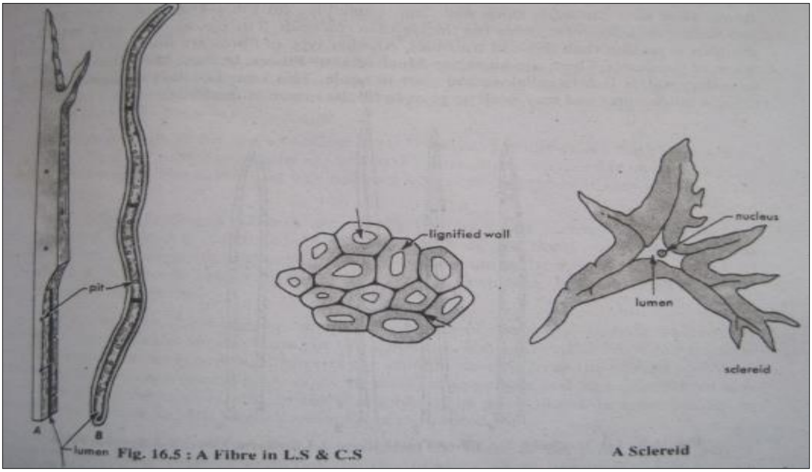
(Malik. 2010)

دنده (**Function**) **:** کولینکایما میخانیکي انساج دي چې په کافي اندازه ارتجاعي خاصیت لري. ددې لپاره دا وده کوونکو غړیو ته میخانیکي قوت ورکوي. د مثال په ډول په پاڼو کې کولینکایما د واسکولر بنډل په دواړو طرفونو باندې موجود وي کوم چې د محافظتي انساجو وظیفه سرته رسوي. همدارنگه هغه کولینکایما چې کلوروپلاسټ لري، د فوتوسنتسس دنده هم سرته رسوي.

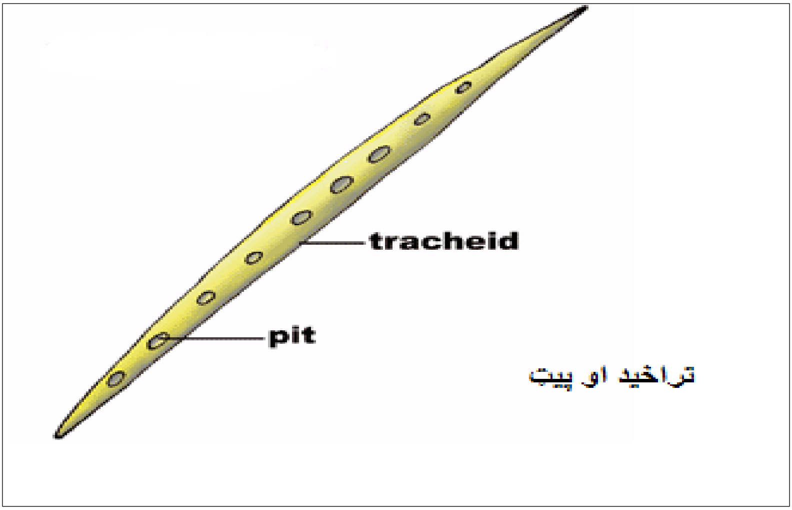
۳-18- سکلیرینکایما حجرې (**Sclerenchyma Cells**)

دا ساده انساج دي چې په پنډو حجروي دیوالونو مشتمل دي، په عمومي ډول سره په لگنین پوښل شویدي، چې دنده یې استحکام او بعضي وخت حفاظت کول دي. نوموړي لفظ د لاتین له کلیمې څخه اخستل شویدي، چې *Sclrous* په معنی د hard یعنې سخت او *enchyma* په معنې د infusion یعنې مایع ده، چې واحدو حجرو ته یې د Sclrenchyma Cells اصطلاح کارول کیږي.

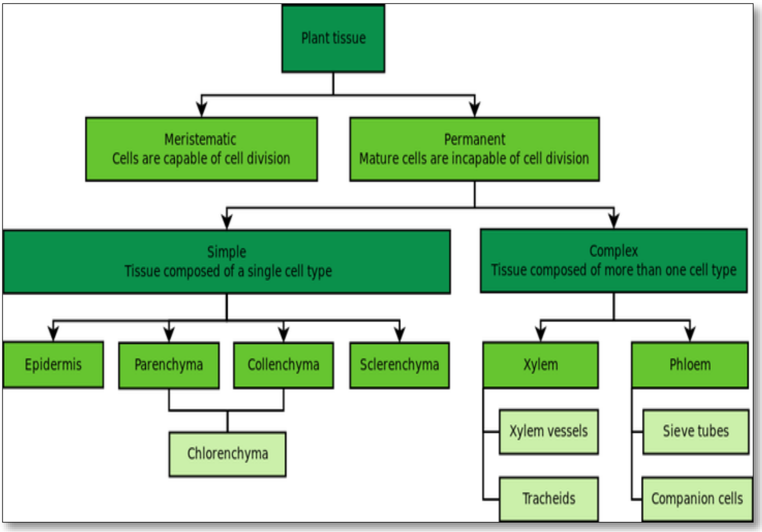
سکليرينکايما حجرې د شکل، ساختمان ، منشاء او توليد له مخې مختلفې وي. په عمومي ډول سره سکليرينکايما حجرې په Fibres او Sclereids کې ويشل شوېدي. فايبرونه په عام ډول سره اوږدې حجرې دي او سکليرايډونه لنډې حجرې دي. ليکن دا تشخيص واضح ندي ځکه چې لنډ فايبرونه هم شته او همدا شان ډير اوږده سکليرايډونه هم موندل کيږي. د فايبرونو په نسبت د سکليرايډونو په ديوالونو کې داغونه يا کندې (Pitting) ډير معلومداره او واضح وي، ليکن دا اختلاف په هر ځايې کې يو شانته نه وي. د منشاء له مخې يوکوشش شوي وو ترڅو د فايبر او سکليريډ طبقه بندي صورت ونيسي. سکليريډونه د پارينکايما حجرو څخه توليديږي او فايبرونه د مرستيميټک حجرو څخه. په هرحال دا څيړنه هم تجويزوي چې دا اختلاف مستقل ندي ، ځکه چې په ځينې نباتاتو کې د فلويم پارينکايما حجرې چې کله نسج زوړ شي په فايبرونو کې مشخص کيږي. کله چې ددې دوو کتاګوريو ترمنځ فرق مشکل شي نو بيا د Fiber-Sclerieds اصطلاح ورته کارول کيږي. د سکليرينکايما حجرې د بلوغت په وخت کې کلوروپلاسټ له لاسه ورکوي.



۳-۱۸- انځور: A – د فايبر طولاني او متقاطع مقطع، يو سکليريډ(Malik.2010)



۱۹-۳- انځور: تراخيد او پيت



۲۰-۳- انځور: د نباتي نسجونو طبقه بندي

۳-19- د څپرکي لنډيز

په دغه څپرکي کې د نباتاتو اناتومي په ځانګړي ډول حجره، د حجرې ساختمان ، د حجرې ارګانيلز او د حجرې د محتوا په اړه تفصيلي معلومات درج شويدي. ددې څخه علاوه د حجرې ډولونه ، مختلف نباتي انساج د روښانه انځورونو په مټ تشريح شويدي.

د څپرکي په پای کې په مختلفو بڼو سوالونه مطرح شوي او د بعضې سوالونو ځوابونه د کتاب په پای کې د جدول په شکل ورکړل شويدي.

۳-20- پوښتنې

لاندې پوښتنې په غور ولولئ او ځوابونه يې وليکئ.

۱. حجرې په څو ډوله دي؟ هره يوه يې په ځانګړي توګه تشريح کړي؟

۲. د حجرې عمومي ساختمان تشريح کړي؟

۳. د حجرې د ارګانيلز نومونه وليکي ؟

۴. پلاستيډ په څو ډوله دی؟ د هر يوه دنده واضح کړي؟

انتخابي پوښتنې

لاندې پوښتنو ته څلور ځوابونه ورکړل شوې دي، تاسې د سم ځواب تورى په نښه کړئ.

۱. د حجرې لفظ د اول ځل لپاره په ۱٦٦۵ ء کی د کوم ساينسدان لخوا وکارول شو؟

الف. Stainley ب. Robert Hook

ج. Galalo د. Robert Brown

۲. د پروتوپلازم هغه برخه چې د هستې څخه چاپيره شوې ده، د څه شي په نوم ياديږي؟

الف. سايټوپلازم ب. پيراکسيسوم

ج. ويکيول د. لايسوسوم

۳. داسې ليکوپلاسټ چې نشايسته ذخيره کوي..

الف. اليوروپلاسټ ب. اليوپلاسټ

ج. پروپلاسټډ د. امايلوپلاسټ

۴. د رايبوسوم دنده ده.

الف. د پروټينو جوړول ب. د قندونو جوړول

ج. د شحمو جوړول د. د ټينين جوړول

5 د کولينکايما نسجونو دنده ده.

الف. وده ب. د موادو انتقال

ج. ميخانيکي مرسته د. ضيايي ترکيب

٦. دا هغه پرده ده چې د انتقالي بنډلونو بهر او د اينډوډرمس داخل طرف ته واقع شوې وي.

الف. پيټ ب. اينډوډرمس

ج. ميډولري ريز د. پيريسايکل

بشپړوونکي پوښتنې

د لاندې جملو تش ځايونه په مناسبو کلمو بشپړ کړئ.

۱. پروټوپلازم په سايټوپلازم او ------- باندې مشتمل دی .

۲. هسته د اول ځل لپاره په کال ۱۸۳۱ کی د ------ په واسطه د نباتی حجرو څخه کشف کړل شوه .

۳. سايټوسول په ژونديو حجرو کې د شته --------څخه عبارت ده.

۴. مايکروفلامنټونه د اکټين پروټينونو د --------څخه عبارت دي.

اخځليکونه

عاصم، عبدالهادي. (ب. ت) د نباتاتو اساسات. کرنې پوهنځی، ننگرهار پوهنتون، نيوکابل خپردويه ټولنه. ص ۴۰-۴۸

Bendre, A.M & P.C. Pande. (2008). *Introductory Botany, 4th Edition"*. Rastogi Publications, Shivaji road, Meerut-250002, India. p. 142-153, 990, 991, 309-314.

Bhani,R.D; Mamt, D; Prem, C & Gagan, D.C. Agriculture (808). Draft Study Materials. Class-XI.p.179.

Malik, T.A. (2010). *Principles of Botany, TEXT BOOK OF BOTANY, Carvan Book House Lahore*. p. 157-162

Pandey,B.P. (2009). A Text Book of Botany, Angiosperms, Taxonomy, Anatomy, Embryology(Including Tissue Culture and Economic Botany. S.Chand and Company Ltd. Ramnagar, New Delhi-110055. p. 399.

Ashish (2022). What is Cytosol? How is it Different from Cytoplasm?. Take it from https://www.scienceabc.com/pure-sciences/what-is-cytosol-how-is-it-different-from-cytoplasm.html

Microfilament (2017). Take it from https://biologydictionary.net/microfilament/

څلورم څپرکی

د نباتاتو تخم

یوه پخه شوې تخمه (ovule) د تخم (Seed) په نامه يادېږي. په انجيوسپرم نباتاتو کې تخمونه دميوو په واسطه پوښل شوي وي. په ځينو نباتاتو لکه نخود ،پلي مطر او داسې نورو کې تخمونه په اساني سره له ميوې جلا کيږي مگر په ځينې نورونباتاتو لکه غنم ، جواروکې ميوې او دتخمونو ديوالونه ديو بل سره کلک نښتي وي چې داسې تخمونه د Grain په نامه يادېږي. هر يو تخم په يوه وړوکي ناپرمختللي نبات (Embryo) او يو حفاظتي پوښ چې د (Seed Coat) په نامه يادېږي، مشتمل وي. ځينې تخمونه غذايی نسجونو (Endosperm) لرونکي وي چې داسې تخمونه د Endospermic يا Albuminous Seeds په نامه يادېږي. ځينې نورتخمونه چې خپله غذا په جنين (Embryo) کې ذخيره کوي دبلاغت په وخت کې هم اينډوسپرم نه لري، داسې تخمونه د Non-Endospermic يا Exalbuminous Seeds په نوم سره يادېږي(Malik.2010).

د زده کړې موخې

محصلين به ددې څپرکي په پای کې وکولای شي، چې:

- د تخم د عمومي ساختمان په اړه معلومات ترلاسه کړي.
- د دوه مشيمه نبات يا لوبيا د تخم په اړه معلومات ترلاسه کړي.
- د يو مشيمه نبات يا د جوار تخم په اړه معلومات ترلاسه کړي.
- د لوبيايی کاسټر د تخم په اړه معلومات ترلاسه کړي.

۱-۴- د تخم د عمومي ساختمان نمايش

تخم په دوو برخو ويشل شوی چه بهرنۍ برخې ته يې د تخم پرده Seed Coat يا Testa او ننۍ برخې ته يې وړوکی نبات يا Embryo ويل کيږي . د بهرنۍ پردې وظيفه د تخم ساتنه يا حفاظت کول دي . د يوه تخم هغه برخه چې ميوه پورې نښتې وې د Hillum په نوم يادېږي . د Hillum په يوه سر

باندې يو کوچنی سوريی معلومیږي چې د Micropyle په نو م یادیږي. د بعضې تخمونو داخل طرف ته یو ه نرۍ پرده موجوده وي چې د Tegmen په نوم يادیږي.

د تخم Embryo په پلميول (Plumule) يو يا دوه مشيمه (Cotyledons) او ريډيکل (Redicle) مشتمله وي. پلميول د تخم هغه برخه ده د کوم نه چې تنا زرغونيږي، دغې برخې ته Shoot apex وايی او د ريډيکل څخه ريښې زرغونيږي چې دغه برخه د Root apex په نوم هم يادیږي.

په ډيرو تخمونو کې خوراک په مشيمه کې نه جمعه کيږي بلکې په يو سپشل سا ختما ن چې د Endosperm يا Albumen په نوم يادیږي کوم چې د Embryo څخه چاپير شوی وي جمع کيږي. هغه تخمونه چې Endosperm لري د Endospermic Seed يا Albuminous seed په نوم يادیږي او هغه چې اينډوسپرم نه لري د Non-endospermic Seed په نوم يادیږي.

يو جنين (Embryo) يو لنډ محوراو يو يا دوه جانبي ضميمې لري، چې دمشيمو (Cotyledons) په نوم يادیږي. هغه تخمونه چې دوه مشيمې ولري ، د Dicotyledonous Seeds او هغه چې يوه مشيمه ولري، د يوه مشيمه (Monocotylednous Seeds) په نامه يادیږي. دمحور هغه برخه چې دمشيمو د وصل دنقطې دپاسه واقع وي، د Epicotyl او دمحور هغه برخه چې د مشيمو دتماس دنقطې څخه ښکته واقع وي، د Hypocotyl په نوم يادیږي. د هايپوکوټايل لاندې اخيرنۍ برخه د Radicle په نامه يادیږي، چې دتخم په زرغونيدو سره لومړنۍ ريښه توليدوي. داپېي کوټايل په پورتنۍ اخيرنۍ برخه يوه وړوکې غوټۍ موجوده ده چې ددوو مشيمو ترمنځ واقع ده او د پلميول (Plumule) يا Embryonal Shoot په نامه يادیږي. د پلميول دسر برخه په يو شمير وړو پاڼو باندې احاطه شوې وي چې دبڼکو په شان معلوميږي (*plumula*- a small feather). دتخم په زرغونيدو سره د پلميول څخه تنا توليديږي (Malik.2010).

ځينې تخمونه نور ځانګړي ساختمانونه هم لري ، چې ذکر يې په لاندې ډول کيږي.

1 – Chalaza : دا د تخم غیرمایکروفایلي څوکه ده، چې د تخمې په قاعده کې شتون لري او Embryo sac ، کوم چې په integuments باندې پوښل شوی وي، رامنځ ته کوي.

2 – Raphe : دا د تخم په پوښ باندې یوه موږه ده چې د فیونیکولس له یو ځای کیدو څخه رامنځ ته کیږي.

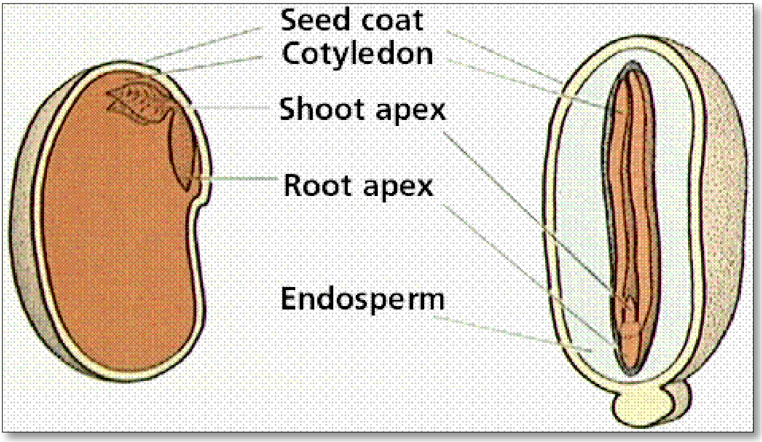
3 – Aril : دا د فیونیکولس، ریپي یا انټي ګومینټ یا غوښلن انټي ګومینټ یا د تخم د پوښ اضافي وده ده ، چې د تخمونو په انتشار کې ونډه لري.

4 – Strophiole : دا د ځینې تخمونو د هایلم د برخې اضافي وده ده چې د تخمونو داخل او بهر ته د اوبو حرکت محدودوي.لکه د *Melilotus alba, Trigonella arabica* په نباتاتو کې چې لیدل کیږی.

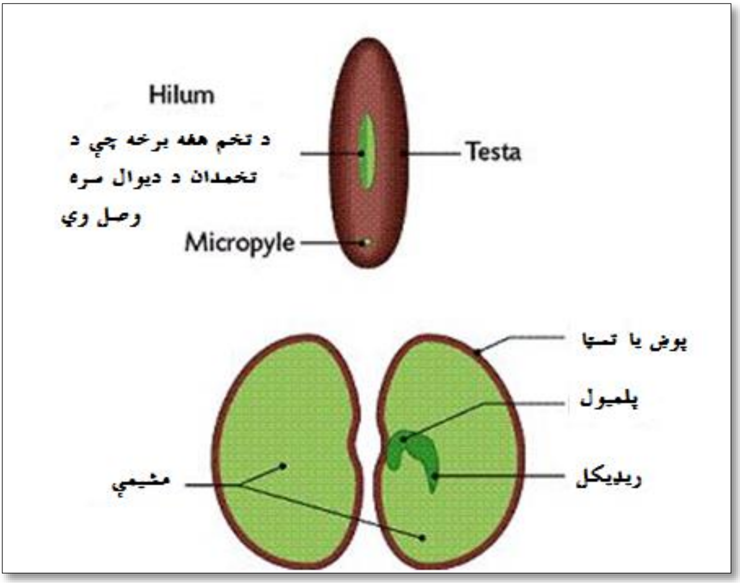
5 – Operculum : دا د تخم کوچنی سرپوښ دی. دا د تخم یا میوې خلاصیدونکې خولی شمیرل کیږي، چې د تخم د زرغونیدو په وخت خلاصیږي.

6 – Caruncle : دا د بعضې تخمونو د هایلم سره نیږدې د انټي ګومینټ اضافي غیرطبعي وده ده ، لکه د Euphorbiaceae د کورنی په غړو کې چې لیدل کیږي.

7 – Fibrous : دا په ځینې تخمونو کې د تخم د پوښ تارمانند یا رسی مانند ساختمانونه دي، لکه د Myristica په نبات کې چې لیدل کیږي.



۱-۴- انځور: د تخم عمومي ساختمان ښای(toppr. 2020).



۲-۴- انځور: د تخم داخلي او بهرنی ساختمان ښایی(toppr. 2020).

۲-۴- د لوبیا د تخم جوړښت

لوبیا چې زیات غذایی ارزښت لري، په پروټینو، اوسپنه، پوټاشیم، میګنیشیم، مینګانیز، ویټامین A ، سي او ویټامین K باندې مشتمل دي. د لوبیا تخم په لاندې برخو باندې مشتمل دي.

۱ - ټسټا (Testa) **:** ټسټا د لوبیا د تخم بهرنی سخت پوښ دی، چې نری ولې سخت جوړښت لري. د مختلفو نوعو په تخمونو کې د ټسټا رنګ مختلف وي. په ټسټا کې یو کوچنی سوری شتون لري چې د مایکروفایل په نامه یادیږي. ددغه سوري له لارې اوبه داخلیږي ترڅو د تخم زرغونیدنه (germination) صورت ونیسي.

۲- مشیمې (Cotyledons)**:** مشیمې د لوبیا د تخم دوه نیمایی برخې دي، چې د ټسټا په واسطه احاطه شوې او ساتل شوې وي. مشیمې کوچني پرمخ تلونکي نبات ته تر هغه وخته خواړه مهیا کوي ، ترڅو کوچنی نبات ریښې تولید کړي او د ځمکې څخه په کافي اندازه د اوبو او معدني مواد جذب پیل کړي. کله چې وده کوونکی نبات په مشیمو کې خواړه ختم کړي، مشیمې تر ګونجیدو وروسته اوچیږي.

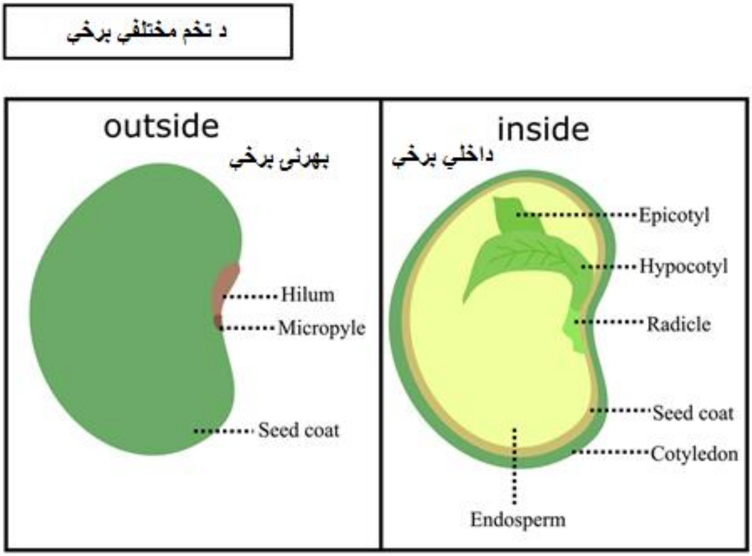
۳ – ریډیکل (Radicle)**:** ریډیکل د ټسټا په داخل کې د دوو مشیمو ترمنځ واقع وي. او دا د تخم په واسطه لمړی تولیدیدونکې ریښه ده. کله چې کوچنی نبات یا امبریو ته اوبه ورسیږي او د زرغونیدو پروسه شروع کړي، ریډیکل لاندې خوا د مایکروفایل له لارې خاورې ته راووزي او تر هغه وخته خپلې ودې ته دوام ورکوي ترڅو وده کوونکی نبات د ریښو مکمل سیستم تولید کړي او وده کوونکی نبات وده برقراره وساتي.

۴ – پلمیول (Plumule)**:** پلمیول د کوچني نبات یا امبریو دوهم نیمایی تشکیلوي او د نبات اولنی تولیدیدونکې پاڼې رامنځ ته کوي. د مایکروفایل له لارې د ریډیکل تر راوتو او په خاوره کې د ښکته کیدو وروسته پلمیول پرسیږي او د ټسټا او خاورې څخه پورته راووزي ترڅو لمر ته ځان ورسوي.

۵ – هایلم (Hilum)**:** هایلم د تخم د ټسټا په کرښه یا غاښبي لرونکې برخه باندې شتون لري. هایلم د هغې پاڼې داغ دی چې تخم یې پخوا په پلې پورې نښلولی وو یا د تخم هغه برخه چې په میوې پورې نښتې وي. مایکروفایل په هایلم باندې شتون لري.

٦ – هایپوکوټایل (Hypocotyl)**:** هایپوکوټایل د مشیمو او ریښو ترمنځ د تنې برخه ده. هایپوکوټایل پلمیول او مشیمې د خاورې نه پورته د لمر په طرف تعقیبوي یا ټیل وهي.

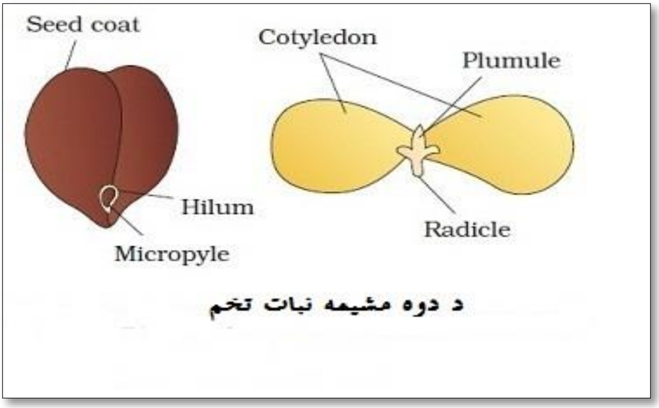
۷ – ایپي کوټایل (Epicotyl)**:** ایپي کوټایل د مشیمو د پاسه او د پلمیول لاندې د تنې برخه ده . کله چې د لوبیا وړوکی نبات تولیدیږي، ایپي کوټایل وده کوي او د فوټوټراپیزم د پروسې له لارې د لمر په طرف وده کوي.



۳-۴- انځور: د لوبیا د تخم ساختمان .

۴-۳- د نخودو د تخم جوړښت

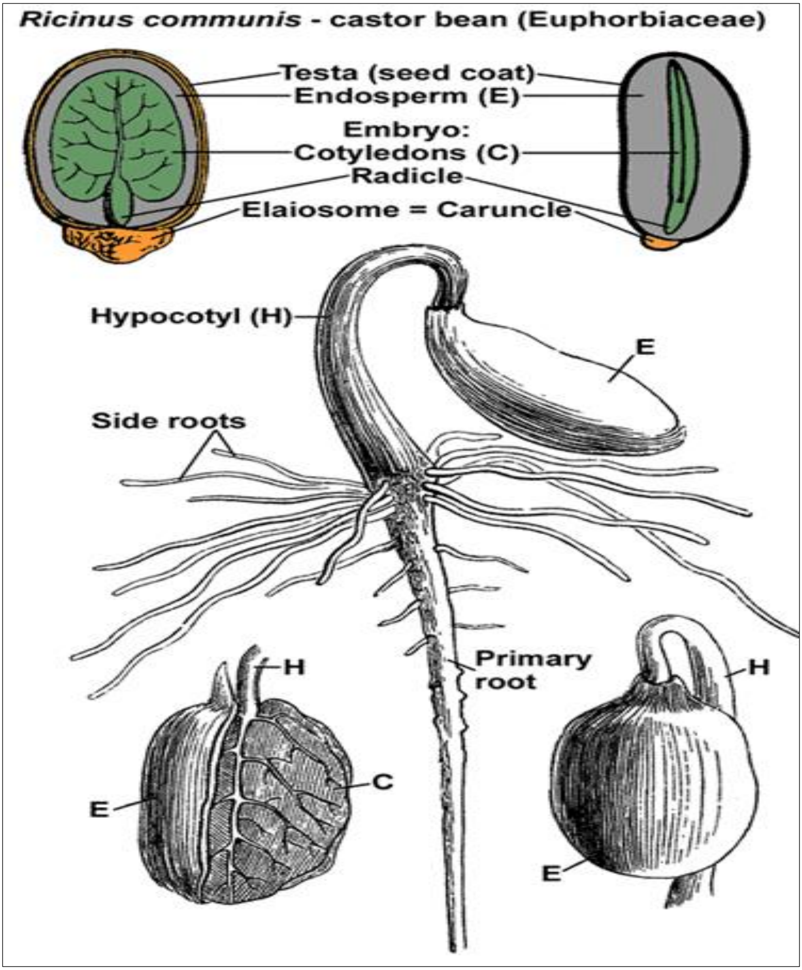
د نخودو تخم دشکل په لحاظ گرد ، شین یا زیړ رنگ درلودونکی وي. نوموړی تخم په یوه وړوکي نبات اودتخم په دوو پردوباندې مشتمل وي. دتخم بهرنۍ پرده کلکه وي چې دټسټا (Testa) په نوم او ننۍ پرده یی نرۍ وي چې دټیگمین (Tegmen) په نامه سره یادیږي. دتخم په یوه طرف باندې په اوږدوالي سره یو داغ موجود وي چې دتخم دتخمدان د دیوال سره دوصل دنقطې ښکارندوي کوي چې دا برخه د هایلم (Hilum) په نامه سره یادیږي. د هایلم په یوه طرف باندې یو وړوکی سوری موجود وي چې د Micropyle په نوم سره یادیږي. دجنین محور په ایپي کوټایل او هایپوکوټایل باندې مشتمل وي. په نوموړي محور باندې د جنین دوه مشیمې وصل وي . دایپي کوټایل په څوکه کې پلمیول او دهایپو کوټایل په څوکه کې ریډیکل موجود وي. ریډیکل لنډ او پڅ وي چې دټسټا په واسطه احاطه شوي وي. دریډیکل سر کوچني سوري (Micropyle) ته نیږدې واقع وي. په دغو تخمونوکې اینډوسپرم موجود نه وي او خوراک په مشیموکې ذخیره کیږي، نو ځکه یی مشیمې غټې او غوښلنې وي. پلمیول د مشیمو ترمنځ پروت وي او دسر په برخه کې په کوچنیو پاڼو احاطه شوی وي(Malik.2010).



۴-۴- انځور: د نخودو د تخم ساختمان(toppr.U.D).

۴-۴- د لوبياي کاستړ د تخم جوړښت

لوبيايی کاستړ چې د Euphorbiaceae له کورنۍ سره تعلق لري يو ډير کلن بوټی يا Shrub دی ، چې د لاس د ورغوي په شان پاڼې لري او د پاڼو دندانې يې ژورې دي. د لوبيايی کاستړ تخمونه انسانانو او ډيری حيواناتو ته زهرجن دي. ددغه نبات دوه تخمونه د انسان د مړينې سبب کيدلای شي. ددغو تخمونو زهرجنه ماده ricin چې په اوبو کې منحل کيدونکي زهري پروټين دي، په ځانګړي ډول د اهميت وړ دي. د لوبيايی کاستړ تخمونه په Elaiosome باندې مشتمل دي، چې د Caruncle په نوم يادېږي او په ورکړل شوي انځور کې يې مشاهده کولای شي. اليوسومونه غوښلن ساختمانونه دي چې د مختلفو شکلونو درلودونکي وي او د ډيری نباتي نوعو په تخمونو پورې نښتي وي او دا له شحمو او پروټينو څخه غني دي. په ډيری مواردو کې اليوسومونه ميږي جلبوي ترڅو يې انتشار ترسره شي او داسې انتشار د myrmecochory په نوم يادېږي. د لوبيايی کاستړ تخمونه د اينډوسپرم درلودونکي دي. ددغو تخمونو مشيمې نرۍ او پلنې دي او اينډوسپرم پکې لوی ذخيره کوونکی نسج تشکيلوي. ددغه نبات تخمونه په epigeal (مشيمې د ځمکې د پاسه راووزي) شکل زرغونيدنه کوي، چې مشيمې د اينډوسپرم څخه غذا جذبوي(seedbiology.2000).

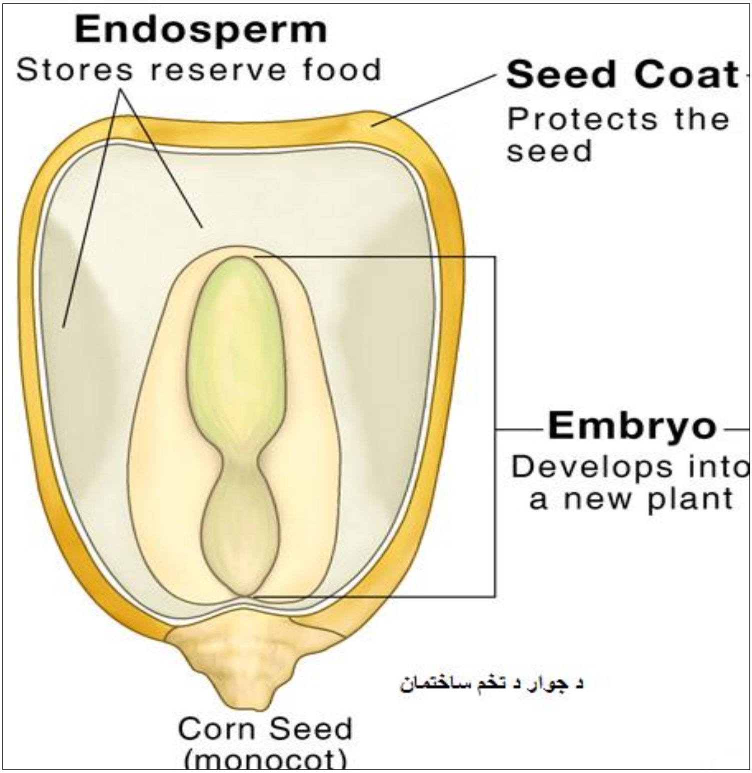


۵-۴- انځور: د لوبيايي کاسټر د تخم ساختمان (seedbiology.2000).

۵-۴- د جوار د تخم جوړښت

دجوار دانه په حقیقت کې میوه ده، چیرته چې دمیوې دیوال (Pericarp) او دتخم پوښ (Testa) سره نښتي وي ، چې عموماً د دانې (Grain) په نوم یادیږي. دجوار دانه اوږده او په دواړو طرفونوباندې همواره وي ، یوه څوکه یې تیره اوبله یې کمه اندازه پلنه ده. په دغه تخم کې وړوکي نبات (Embryo) په بیضوي یا هګۍ شکله طرف کې واقع وي. د دانې په هغه برخه کې چې جنین واقع وي دنوروبرخو سره دسپین رنګ په درلودلو سره توپیر لري . ددانې باقي برخه په غټ، نشایسته درلودونکي اینډوسپرم باندې مشتمله ده. هغه محیطي پرده چې اینډوسپرم احاطه کوي، د الیورون پردې (Aleurone Layer) په نوم یادیږي. د اینډوسپرم هغه برخه چې دجنین څخه لرې واقع ده ، په پروټینو غني ده چې د Horny Endosperm په نوم یادیږي او د اینډوسپرم هغه برخه چې دجنین سره نیږدې واقع ده، په نشایستې غني ده چې د Starchy Endosperm په نوم باندې یادیږي.

د جوارو جنین یو مشیمه لرونکی وي، سکوټیلم (Scutellum)چې داینډوسپرم سره جوخت واقع وي، د هغه بهرنۍ حجرې یو ډول پرده چې Epithelial Layer نومیږي، جوړوي ، چې دا پرده په یو ډول انزایمونو مشتمله وي، کوم چې دغذا په هضم کې رول لري. نو پدې اساس سکوټیلم د اینډوسپرم څخه جنین ته دخوراک په انتقال کې مرسته کوي . دجنین دمحور پورتنۍ برخه چې په کوچنیو پاڼو باندې احاطه شوې وي د پلمیول او لاندینۍ برخه د ریډیکل په نوم سره یادیږي. پلمیول د پاڼې دپوښ یا Leaf Sheath په واسطه احاطه شوې وي چې د Coleoptile او ریډیکل دریښو دپوښ Root Sheath په واسطه پوښل شوی وي چې د Coleorhiza په نوم یادیږي). Malik.2010)



٦-۴- انځور: د جوار د تخم ساختمان

۴-6- د څپرکي لنډيز

په دغه څپرکي کې د تخم عمومي ساختمان ، د نخودو د تخم ساختمان، د دوه مشيمه ای نبات (لوبيا) د تخم ساختمان، د يومشيمه ای نبات (جوار) د تخم ساختمان ، د لوبيايی کاسټر د تخم ساختمان په تفصيل سره د انځورونو پرمټ واضح کړل شويدي.د څپرکي په پای کې په مختلفو بڼو سوالونه مطرح شوي او د بعضي سوالونو ځوابونه د کتاب په اخري برخه کې ورکړل شويدي.

۴-7- پوښتنې

لاندې پوښتنې په غور ولولئ او ځوابونه يې وليکئ.

۱) د يوه نباتي تخم عمومي ساختمان د شکل په واسطه واضح کړي؟

۲) د يو مشيمه ای او دوه مشيمه ای تخمونو ترمنځ عمده فرقونه وليکي؟

۳) د لوبيا د تخم د مختلفو برخو يوازې نومونه وليکي.؟

۴) د نخودو د تخم ساختمان د انځور پرمټ واضح کړي.

۵) د جوار د تخم بيلې بيلې برخې وليکي؟

٦) د لوبيايی کاسټر تخم کومې برخې لري؟ واضح يې کړي؟

انتخابي پوښتنې

لاندې پوښتنو ته څلور ځوابونه ورکړل شوې دي، تاسې د سم ځواب تورى په نښه کړئ.

۱ . په دغو نباتاتو کې تخمونه دمیوو په واسطه پوښل شوي وي.

الف.	انجیوسپرم	ب.	جیمنوسپرم
ج.	موسس	د.	فرن

۲. د یوه تخم هغه برخه چه په میوه پوري نښتي وي ، عبارت ده له

الف.	Plumule	ب.	Hilum
ج.	Radicle	د.	Micropyle

۳. دتخم په زرغونیدو سره لومړنۍ ریښه تولیدوي.

الف.	Raphae	ب.	Plumule
ج.	Radicle	د.	Integument

۴. د تخم هغه برخه ده چې په زرغونیدو سره یې د نبات تنا رامنځ ته کیږي.

الف.	ریډیکل	ب.	پلمیول
ج.	اینډوسپرم	د.	هایلم

۵. د جوار په تخم کې دغه پرده په یو ډول انزایمونو مشتمله وي، کوم چې دغذا په هضم کې رول لري.

الف.	Plasma membrane	ب.	Eleuron Layer
ج.	Tonoplast	د.	Epithelial Layer

٦. د لوبیایی کاسټر تخمونه په دغه ډول زرغونیدنه کوي.

الف. Hypogeal ب. Viviparous

ج. Epigeal د. All right

بشپړوونکي پوښتنې

د لاندې جملو تش ځایونه په مناسبو کلمو بشپړ کړئ.

۱. په ځینې نباتاتو لکه غنم ، جوار وغیره کې میوې او دتخمونو دیوالونه دیو بل سره کلک نښتي وي چې داسې تخمونه د----- په نامه یادیږي.

۲. د جوار په تخم کې هغه محیطي پرده چې اینډوسپرم احاطه کوي د ----- په نوم یادیږي.

۳. دتخم بهرنۍ پرده کلکه وي چې دټسټا (Testa) په نوم او ننۍ پرده یې نرۍ وي چې د-------- په نامه سره یادیږي.

۴. د لوبیایی کاسټر تخمونه په Elaiosome باندې مشتمل دي، چې د------ په نوم یادیږي

اخځلیکونه

Malik, T.A. (2010). *Principles of Botany, TEXT BOOK OF BOTANY, Carvan Book House Lahore*. p. 3-6.

Corm Seed Structure Monocot Stock illustration. (2019). Take it from https://www.istockphoto.com/vector/corn-seed-structure-monocot-gm1133235476-300713495

Describe the structure of Bean Seed (2020). Take it from https://www.toppr.com/ask/question/describethe-structure-of-bean-seed/

Morphology of the Flowering plants (U.D). The Seed. Take it from https://www.toppr.com/guides/biology/morphology-of-flowering-plants/the-seed/

Seed Structure and Germination (2022). Take it from https://slideplayer.com/slide/10181548

Seed Biology Place (2000). Take it from http://www.seedbiology.de/structure.asp

پنځم څپرکی

د نباتاتو ريښه

ريښه د نبات يو استوانه يی غړی دی چې کلورفيل، غوټۍ يا پاڼې نه لري چې دلمرڅخه لرې ښکته خواته دودې میلان لري او په عام ډول سره دجنين د ريډيکل څخه توليديږي.

په عمومي ډول ريښې دځمکې په طرف مثبت حرکت کوونکې او دلمر په طرف منفي حرکت کوونکې دي يعنې دوي په ځمکه کې دلاندې او دلمر څخه لرې وده کوي. ريښې دتودوخې او همدارنگه د اوبو په طرف مثبت حرکت کوونکې دي يعنې د تودوخې چې د دوي د ودې له پاره مناسبه ده اوهمدارنگه درطوبت دحصول پخاطر د اوبو په طرف میلان لري.

کله چې تخم زرغونيږي، نو دجنين ريښه (ريډيکل) يی ورو ورو اوږديږي او لومړنۍ ريښه (Primary Root) جوړوي .لومړنۍ ريښه شاخونه اوباسي دويمي ريښې (Secondary Root) تشکيلوي او دهغوي نه دشاخونو په توليديدو سره دريمي ريښې (Tertiary Roots) او د هغې څخه څلورمي ريښې (Quarternary Roots) مينځ ته راځي. په دوه مشيمه يی نباتاتو کې لومړنۍ ريښه مرکزي ريښه تشکيلوي او داصلي ريښې (Tap Root) په نامه ياديږي. يوه مشيمه يی نباتات په عمومي ډول اصلي ريښې نه لري، په دغونباتاتو کې دريډيکل څخه توليديدونکې ريښې دکم وخت له پاره پاتې کيږی او دتنو دبيخ څخه نورې مضبوطې او دوامداره ريښې توليديږي، چې دا ډول ريښې دفرعي ريښو (Adventitious Roots) په نامه ياديږی (فرعي ريښې هغه ريښې دي چې د ريډيکل څخه پرته دنبات له نورو برخو څخه وده وکړي) .

د زده کړې موخې

محصلين به ددې څپرکي په پای کې وکولای شي، چې:

- د ريښو د مختلفو سيستمونو په اړه معلومات ترلاسه کړي.
- د ريښود داخلي جوړښت يا اناتومي په اړه معلومات ترلاسه کړي.
- د اختصاصي يا ځانگړو ريښو په اړه معلومات ترلاسه کړي.

- د رېښو د دندو او استعمال مواردو په اړه معلومات ترلاسه کړي.

۱-۵- د رېښو سیستمونه

ریښې اودهغوي شاخونه په مشترک ډول د ریښوسیستم تشکیلوي.

په نباتاتو کې دریښو دوه عمده سیستمونه موجود دي.

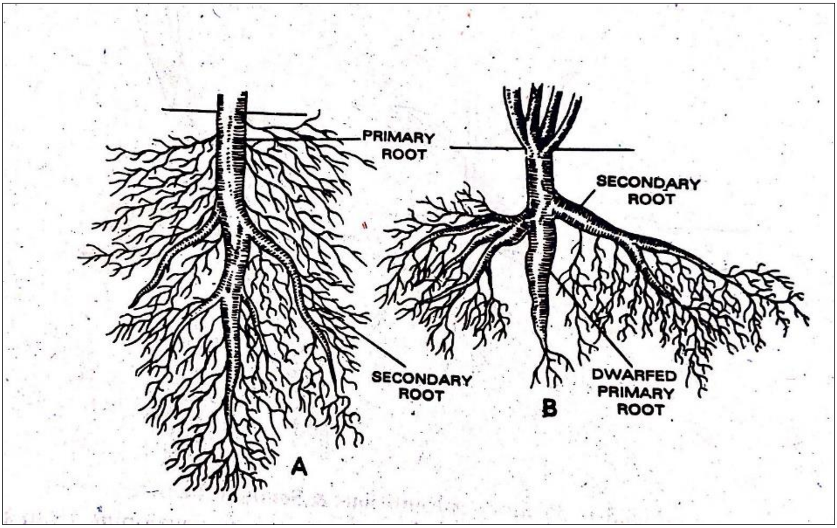
۱. داصلي ریښو سیستم (Tap Root System)
۲. دفرعي ریښو سیستم (Adventitious Root System)

1 . داصلي ریښو سیستم (**Tap Root System**) **:** په دغه سیستم کې ریښې دتخم دریډیکل څخه زرغونیږي او دنبات دژوند ترپایه پورې پاتې کیږي. دا ډول ریښو ته اصلي ریښې یا لومړنۍ ریښې ویل کیږي. دا ریښې شاخونه تولیدوي چې په نتیجه کې یې دویمې ، دریمې او څلورمې ریښې په لاس راځي. لومړنۍ ریښې سره دټولو تولیدیدونکوشاخونو داصلي ریښو دسیستم (Tap Root System) په نامه یادیږي. اصلي ریښې په دوه ډوله دي .

(a):**ریسیموزډوله اصلي ریښې** (Racemose Tap Root System): په دغه ډول ریښوکې لومړنۍ ریښه ډیره زیاته اوږدیږي اوخپلې ودې ته ادامه ورکوي، چې یومعلومداره شکل غوره کوي. دویمې او دریمې ریښې دلومړنۍ ریښې په پرتله کوچنۍ وي. زړې یا پخوانۍ دویمي ریښې به دځمکې دسطحې سره نیږدې او ځوانې به یې د لومړنۍ ریښې دسرونو سره نیږدې واقع وي. دریښو دا ډول سیستم د دوه مشیمه نباتاتو دژورو تعذیه کوونکونباتاتو لکه په څیړۍ او داسې نورو کې موندل کیږي. دا ډول نباتات د ژوروتعذیه کوونکو (Deep-Feeders) نباتاتو په نوم هم پیژندل کیږي.

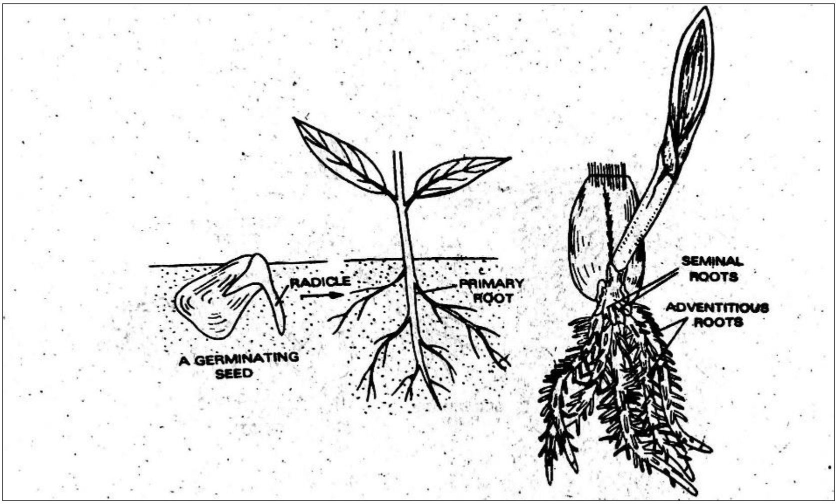
(b) :**سایموزډوله اصلي ریښې** (**Cymose Tap Root System**)**:** لومړنۍ ریښې دنبات دژوند ترپایه پورې پاتې کیږي ولې په ځمکه کې په ډیر ژوروالي سره نفوذ نه کوي او دیو څه وخت وروسته یې وده دریږي. دویمي ریښې چې دلومړنۍ ریښې څخه تولیدیږي ډیرې قوي وي او دا هم د لومړنیو

ريښو په شان دځمکې تر سطحې پورې محدودې وي. دغه شان ريښې په سطحي تعذيه کوونکو نباتاتو کې پيداکيږي. هغه نباتات چې دا ډول ريښې لري د سطحي تعذيه کوونکو نباتاتو (Surface-Feeders plants) په نوم پيژندل کيږي.



۱-۵- انځور: A – ری‌سی‌موز اصلي ری‌ښې، B – سای‌موز اصلي ری‌ښې (Malik. 2010).

2 . **دفرعي ريښوسيستم** (**Adventitious Root System**) **:** فرعي ريښې هغه ريښې دي چې دريډيکل څخه نه زرغونيږي بلکې دنبات دنوروبرخو څخه وده کوي. دنبات دهرې برخې څخه (پرته له ريډيکل څخه) دفرعي ريښوزرغونيدل يو سيستم جوړوي چې دفرعي ريښودسيستم (Adventitious Root System) په نوم ياديږي.



۲-۵- انځور: چپ طرف د تخم څخه تولیدیدونکې اولنۍ اصلي ريښه، ښي طرف ته د نبات د نورو برخو څخه تولیدیدونکې فرعي ريښه(Malik. 2010).

۵-2- د ريښې داخلي جوړښت

د لمرګلي (*Helianthus annus*) ريښې لاندې اناتوميکي خصوصيات ښايي.

اپيدرمس (Epidermis): اپيدرمس چې د Epiblema په نوم هم يادیږي، ترټولو بهرنۍ طبقه ده چې د نريو حجروي ديوالونو درلودونکو او تخته پارينکايما حجرو باندې مشتمل وي. يو حجروي ريښوي ويښتان د ايپي بليما څخه راووځي. د ريښوي وېښتانو دنده د اوبو او منرالونو جذب دی. ستوماټاګانې پکې موجودې نه وي.

کورتيکس (Cortex): کورتيکس د ايپي بليما څخه ښکته واقع دی او په پارينکايما حجرو چې غړنده تنظيم شوې، نري حجروي ديوالونه لري، مشتمل دي. د کورتيکس بهرنۍ څو طبقې چې حجرې يې تخته تنظيم شوې، د نشايستې په دانو باندې مشتملې دي.

اینډوډرمس (**Endodermis**): دا د کورتیکس ترټولو داخلي طبقه ده. دا په تخته تنظیم شویو پارینکایمایی حجرو چې بیرل شکله دي ، باندې مشتمل دی. د اینډوډرمس حجرې پرته له هغو ځخه چې پروټوزایلم (تیریدونکې حجرې)ته باالمقابل واقع دی، د کاسپیرین پټۍ لري. اینډوډرمس د سټیل چاپیره د اوبو د محکم جاکټ په شان رول لوبوي.

سټیل (**Stele**): دا د پروټوزایلم څلور ګروپونه (Tetrarch) اکټینو سټیل (پروټوسټیل) لري او په لاندې برخو باندې مشتمل دی.

(i) **پیري سایکل** (**Pericycle**): دا د پارینکایمایی حجرو یو قطاري طبقه ده ، چې په غلیظو پروټوپلازمونو باندې مشتمله ده. پیري سایکل د اینډوډرمس په داخلي طرف باندې موجود وي. جانبي ریښې د پیري سایکل ځخه راووځي.

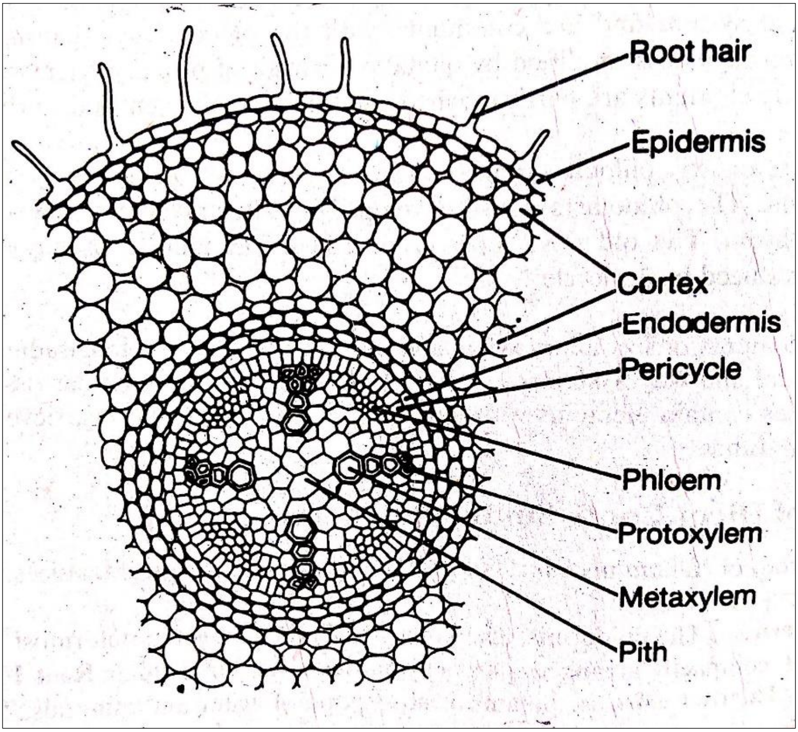
(ii) **انتقالي بنډلونه** (**Vascular Bundles**): انتقالي بنډلونه په شمیر کې څلور دي او د بنګړي په شکل کې تنظیم شویدي. انتقالي بنډلونه شعاعي دي ، یعنې زایلم او فلویم په متبادل ډول په مختلفو دایرو کې موجود دي.

زایلم مخروطي شکل لري او د مرکز ځخه لرې (exarch) وي، چې میټازایلم ویسلونه یې د مرکز طرف ته او پروټوزایلم یې د څنډو طرف ته واقع وي. په بالغو ریښو کې د میټازایلم عناصر په مرکز کې موندل کیږي، چې په نتیجه کې یې Pith له مینځه وړی وي. ټریکیډز د ویسلونو چاپیره موجود وي. د زایلم پارینکایما او فایبرونه موجود نه وي.

فلویم د زایلم سره په متبادل ډول په مختلفو شعاعو سره واقع وي. د فلویم بهرنۍ برخه (د پیري سایکل خواته) پروټوفلویم ده او داخلي برخه (د میټازایلم خواته) میټافلویم ده. فلویم په غلبیلي ټیوبونو، مل حجرو او فلویم پارینکایما باندې مشتمل وي. فلویم فایبرونه موجود نه وي.

(iii) **وصلوونکي نسجونه** (**Conjunctive Tissue**): دا پارینکایمایی نسجونه دي چې د زایلم او فلویم بنډلونو ترمنځ موجود دي.

(iv) **پیت** (**Pith**): په ځوانو ریښو کې پارینکایمایی پیت مرکز اشغالوي ، ولې په زړو ریښو کې پیت موجود نه وي.



۳-۵ - انځور: د دوه مشیمه نبات د ریښې (لمرګلی) متقاطع مقطع

.(Malik. 2010)

۵-3- اختصاصي يا ځانګړې ريښې

په ډېرونباتاتو کې اصلي ريښې دخوراکي توکو دساتلو او ذخيره کولو له امله پړسيدلې وي. په دغه تغيرخوړنه کې دنبات تنا ډېره کوچنۍ پاتې کيږي. دخوراک په ذخيره کولو کې هايپوکوټايل هم شامل وي.

دخوراک دذخيره کولو له امله اصلي ريښې مختلف ډول شکلونه غوره کوي چې په نتيجه کې يوه ځانګړې ډول ريښه معلوميږي.

دِرې عمده تغير خوړلې ريښې پيژندل شويدي چې عبارت دي له

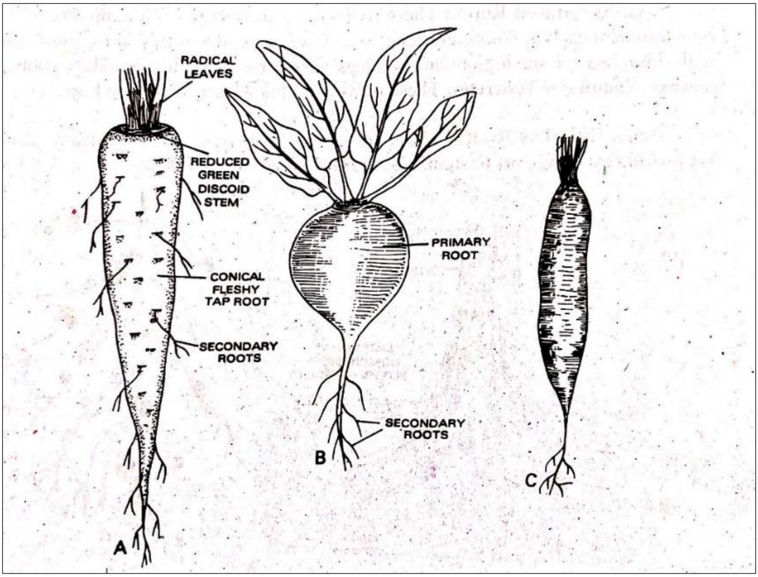
I. **مخروطي اصلي ريښه** (**Conical Tap Root**) : دا ريښه په سرکې پلنه وي اوپه تدريجي ډول سره دبيخ په طرف نرۍ کيږي، مثالونه يی ګاذرې اومولۍ دي.

II. **Napiform Tap Root** : دا ريښه په پورتني طرف کې ډېره زياته پړسيدلې وي اوپه ناڅاپي ډول لانديني طرف ته نرۍ شوې وي. مثالونه يی شلغم او چغندر دي.

په شلغموکې پړسيدلې برخه اکثره هايپوکوټايل او نرۍ برخه يی خاص ريښه وي. په چغندرکې پړسيدلې برخه د دواړويعنې هايپوکوټايل او ريښې څخه جوړه شوې وي.

III. **Fusiform Tap Root** : دا ډول اصلي ريښې د سپينډل (چې منځ يی غټ او دواړو سرونو ته نرۍ وي) شکل غوره کړي وي. مثال يی انګريزی مولۍ ده.

په انګريزۍ مولۍ کې پورتنۍ او منځنۍ برخې يی هايپوکوټايل او لاندينۍ برخه يې خاص ريښه وي.

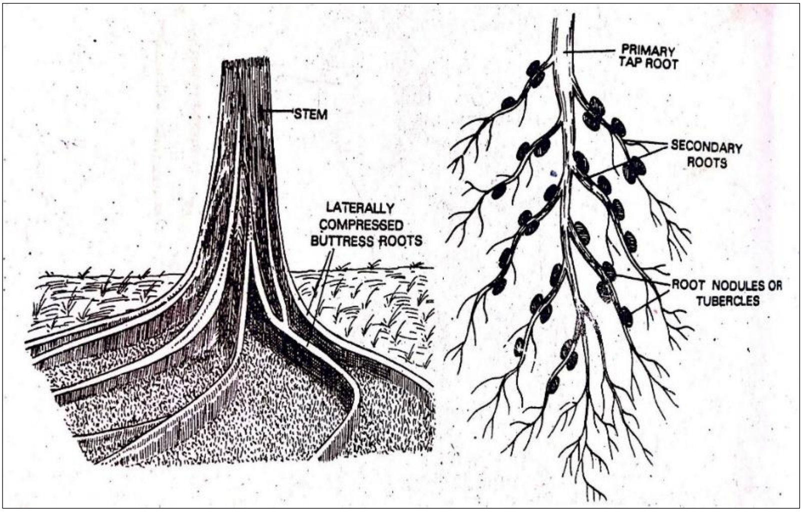


۴-۵ - انځور: په اصلي ريښو کې تغير خوړنه – A : مخروطي ، B : نيفي فارم ،C : **فيوزيفارم**(Malik.2010).

داصلي ريښو ځانګړي ډولونه (Special Types of Tap Roots)

i. **غوټې لرونکې ريښې** (Nodulated Roots) : دا ريښې دپلي لرونکو نباتاتو (Leguminosae) دکورنۍ دخصوصياتوڅخه دي، لکه پلي مطر، نخود وغيره. دريښو په دغه سيستم کې واړه ګرد پړسيدلي ساختمانونه چې زياتره يې دويمي ريښوته محدود وي، موجود وي. دا دغوټو (Nodules) يا دانو (Tubercles) په نوم سره ياديږي. دا د نايتروجن نصب کوونکو بکترياوو له پاره پناه ځايونه مهياکوي.

ii. **پشتي ورکوونکې رېښې** (Buttress Roots): دا ډول رېښې د تنې په اړخونومضبوطې شوې او په عمودي ډول اوږدې شوې رېښې دي چې تنې ته اضافي مرسته ورکوي، لکه دربړ او بادامو په ونوکې چې ليدل کيږي.



۵-۵- انځور: ښي طرف ته غوټې لرونکې رېښې ، چپ طرف ته پشتۍ ورکوونکې رېښې (Malik. 2010).

2 . دفرعي رېښوسيستم (**Adventitious Root System**) : فرعي رېښې هغه رېښې دي چې دريډيکل څخه نه زرغونيږي بلکې دنبات دنوروبرخو څخه وده کوي. دنبات دهرې برخې څخه (پرته له ريډيکل څخه) دفرعي رېښوزرغونيدل يو سيستم جوړوي چې دفرعي رېښودسيستم (Adventitious Root System) په نوم ياديږي.

دفرعي رېښو تغيرخوړنه (Modifications of Adventitious Roots)

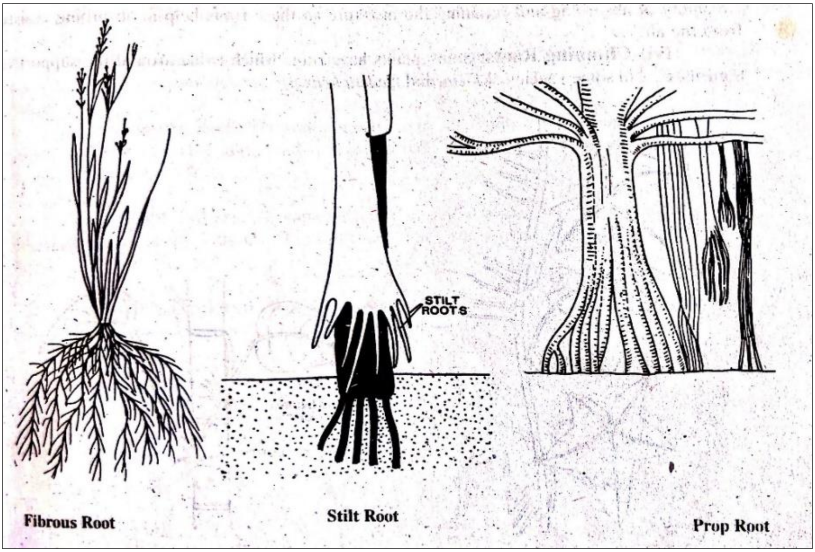
داصلي رېښو په پرتله په فرعي رېښوکې ډول ډول تغيرخوړنه منځ ته راځي. دغه تغير خوړنه نباتاتو ته ځينې ښيګڼې يا فايدې ورپه برخه کوي.

د فرعي رېښو ترمنځ تغير خوړنه لاندې مختلف ډولونه رامنځ ته کوي.

i. **تارډوله ريښې (Fibrous Roots):** دا د ويښتانو په شان ريښې دي چې دغنچوپه شکل کې موجودې وي چې دتنو د بيخ څخه وده کوي (جوار، غنم)، دنوډ څخه وده کوي (کبل) اويا د پاڼو څخه وده کوي لکه په بريوفايلم (Bryophyllum) نبات کې چې ليدل کيږي.

ii. **لکړه ډوله ريښې (Stilt Roots):** دا ريښې داولنيو څو نوډونو څخه راووځي او په مايل ډول دځمکې دسطحې طرف ته حرکت کوي. دا دنبات سره په مضبوطوالي کې مرسته کوي، لکه په جوارو او گنيوکې چې ليدل کيږي.

iii. **ستنه ډوله ريښې (Prop or Pillar Roots):** دا ريښې دتنوله شاخونوڅخه راوځي او په عمودي ډول لاندې خواته وده کوي. دا ريښې دشاخونودمحيط په زياتيدوسره دنبات محيط اضافه کوي. دا ريښې نبات ته مرسته ورکوي. په Banyan (د ختيځ هندوستان يوډول انځر) نبات کې دا ريښې ډيرې غټې وي او دستنو يا پايو په شان ښکاري.

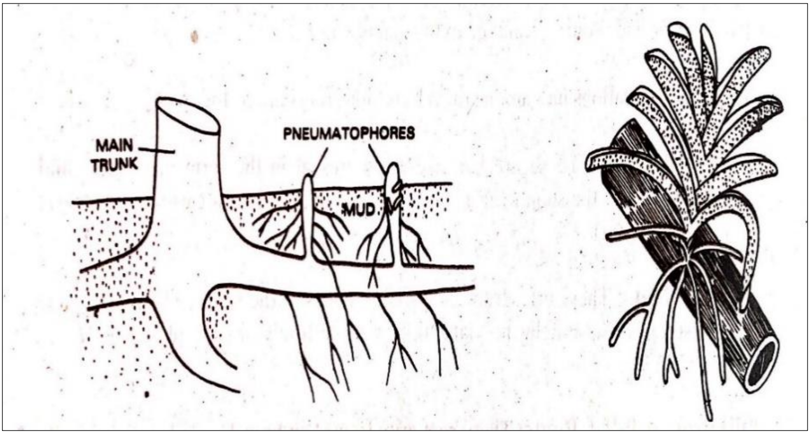


٦-٥- انځور: ښي طرف ته ستنه يا پايه ډوله ريښې ، منځنی لکړه ډوله ريښه ، چپ طرف ته تار ډوله ريښه).

Malik. 2010)

iv. **تنفسي رېښې (Pneumatophores or Respiratory Roots):** دا رېښې داستوايي سيمو په نباتاتو (Mangrove Plants) چې په جبه زارو ځمکو کې زرغونيږي لکه Rhizophora کې موندل کيږي. داوبو څخه ډکې ځمکې (waterlogged soil) هوا نه لري. دځمکې لاندې رېښو څخه ځانګړې رېښې راووځي چې په وړو وړو سوريو (Pneumatophores) باندې مشتملې وي، دکومو دلارې چې دتنفس له پاره اکسيجن اخلي.

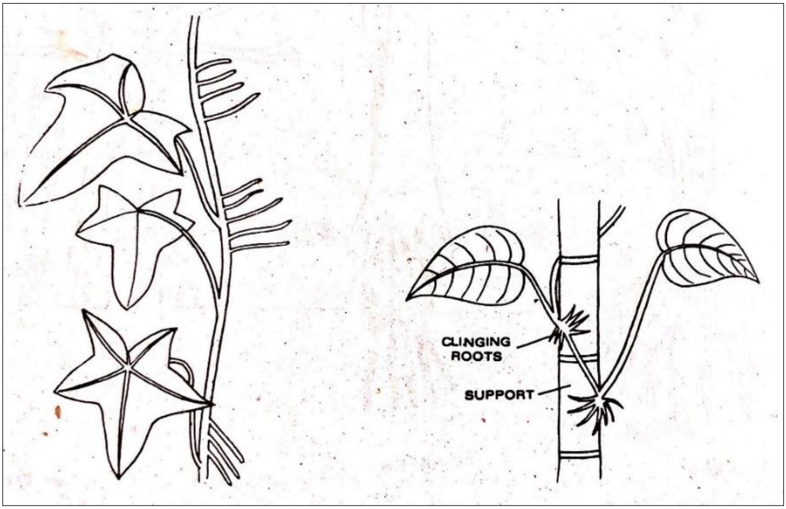
v. **دنورنباتاتودپاسه رېښې (Epiphytic Roots):** نوموړې رېښې په ځينې بوټوکې چې ابي سوربخن ګلان لري (Orchids) او دنورونباتاتو دپاسه وده کوي، موندل کيږي. دا رېښې په خپلوسرونو کې ځانګړې اسفنجي نسجونه لري چې دا نسجونه د ويلامن (Velamen) په نامه يادېږي. ويلامن دهوا درطوبت دجذب او ساتلوصلاحيت لري، نو دا رېښې دهواڅخه درطوبت په جذبيدوکې مرسته کوي.



۷-۵- انځور: ښي طرف ته د نورو نباتاتو د پاسه رېښې ، چپ طرف ته تنفسي رېښه (Malik. 2010).

vi. **ختونکې رېښې (Climbing Roots):** ځينې نباتات داسې رېښې لري چې دمرستندويه جسم څخه دځيليو يا پيچک (Tendril) په شان تاوېږي. دمثال په ډول دانځر په ځينې نوعو او د *Hedera helix* په نباتاتو کې چې ليدل کيږي.

vii. **نتونکې رېښې (Clinging Roots):** دا ډول رېښې دخپل مرستندويه جسم په درزونواوسوريوکې دخپلورېښوپه ننوتوسره ځانونه محکموي. مثالونه يې د Betal په نباتاتو او د نورو نباتاتو دپاسه په شنه کيدونکو نوعوکې موندل کيږي.

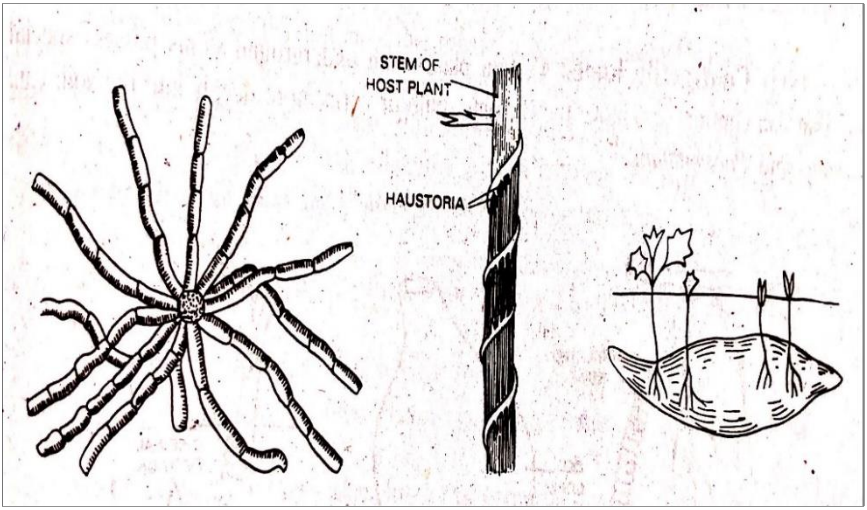


۸-۵- انځور: ښي طرف ته ننوتونکې رېښه ، چپ طرف ته ختونکې رېښې (Malik. 2010).

viii. **خوراک جوړونکې رېښې (Assimilatory Roots):** دا ډول رېښې دکلوروفيل په درلودلوسره شنې اودضياي ترکيب عمليه سرته رسولی شي. مثالونه يې په *Tinospora cordifolia* او Taeniophyllum نباتاتو کې موندل کيږي.

ix. **طفيلي رېښې (Parasitic Roots):** دا ډول رېښې په طفيلي نباتاتو کې موندل کيږي چې دميزبان په خوراکي کانالونوکې نومورې رېښې تر ننوتو وروسته دخپل ځان له پاره خواړه برابروي. مثال يې د زيړه کی (Cuscuta) نبات دی.

x. **توليدونکې رېښې (Reproductive Roots):** د ډيرونباتاتو په رېښوباندې فرعي غوټۍ يا پندکونه توليديږي. که چيرې دا غوټۍ ترجدا کيدو وروسته په خاوروکې واچول شي نوي نباتات تشکيلوي. مثالونه يې په Dhalia اوخوږو کچالانوکې موندل کيږي.



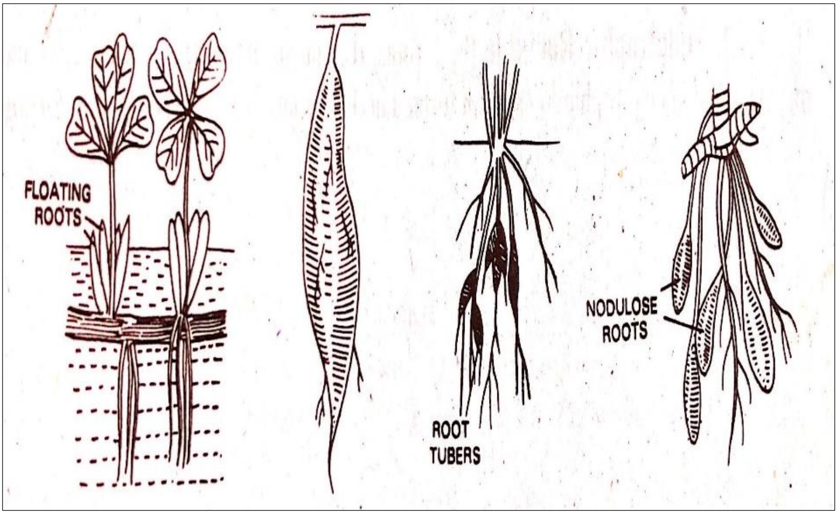
۹-۵- انځور: ښي طرف ته تولیدونکې ریښه ، منځنۍ طفیلي ریښه ، چپ طرف ته خوراک جوړونکې ریښه) . Malik.2010)

.xi **لامبو وهونکې ریښې** (**Floating Roots**): په ځینې آبي نباتاتوکې دنوډونو څخه ریښې راووځي. په طبعي ډول دا ریښې اسفنجي خاصیت لري او دمالوچو د پنډوسکي په شان ښکاري. دا ریښې دنبات سره په لامبووهلوکې مرسته کوي.

.xii **ذخیره کوونکې ریښې** (**Root-Tubers**): په ځینې نباتاتوکې ترځمکې لاندې فرعي ریښې دخوراکي موادو دزیرمه کولو له آمله غوښنلې کیږي. دا ډول ریښې د Root tuber په نوم یادیږي. مثال یې خواږه کچالان (Sweet Potato) دي.

.xiii **پړسیدلې ریښې** (**Fasciculated Roots**) : دا د فرعي ریښو یوډول غونچایي اوپړسیدلي ډولونه دي چې په بعضې نباتاتو لکه Dahlia او Asparagus کې چې لیدل کیږي.

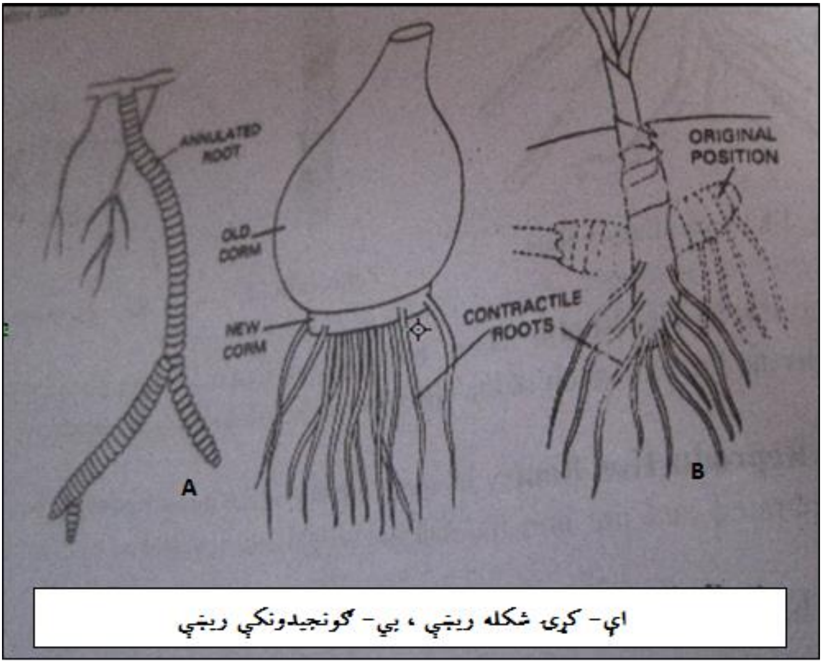
.xiv **غوټې لرونکې ریښې** (**Nodulose Roots**): په ځینې نباتاتوکې دفرعي ریښو څوکې دغذایي موادو د ذخیره کولوله امله پړسیږي او د مرۍ یا تسبیح په شان ښکاري. دغه ډول ریښې د Nodulose Roots په نامه یادیږي، چې مثال یې د ادرکو په یوډول کې چې Crake ginger یا *Costus speciosus* ورته وایي ، موندل کیږي.



۱۰-۵- انځور: ښي طرف ته غوټې لرونکې ريښه ، ټيوبرونه ، چپ طرف ته لامبووهونکې ريښه (Malik.2010) .

xv. **کړۍ شکله ريښې** (**Annulated Roots**): په دغه صورت کې ريښې دګردو کړيو چې يو په بل انبارشوې وي، شکل غوره کوي لکه د Ipecae په نبات کې چې ليدل کيږي.

xvi. **غونجيدونکې ريښې** (**Contractile Roots**) : د ځينې خاصو نباتات ترځمکې لاندې تنې يوډول ځانګړې ريښې لري چې په غونجيدوسره دځمکې لاندې په ژوروالي سره Rhizome، غوټې (Bulb) او Corm رااوباسي. مثالونه يې په *Gladiolus* او *Polygonatum* نباتاتوکې موندلای شو.



۱۱-۵- انځور: A کړۍ شکله ریښې ، B ګونجیدونکې ریښې(Malik.2010) .

مایکورایزل ریښې (Mycorrhizal Roots): داډول ریښې چې لنډې ریښې دي، دخاوري دفنګس سره یوډول اتحاد رامنځ ته کوي، چې دا په دوه ډوله دي

۱ : ایکټوترافیک ریښې (Ectotrophic Roots): په دې ډول ریښوکې فنګس دکارټکس په حجروي دیوال کې نفوذکوي او دفنګس یوه Hyphae دریښې شاوخواته جوړوي. مثال یې د *Monotropa* په نبات کې موندلای شو.

۲: اینډوترافیک ریښې : په دې ډول ریـښوکې فنګس دکارټکس په حجروکې ننوزي او Hyphae نه جوړوي. مثالونه یې په *Neottia* او *Epipogon* نباتاتوکې موندل کیږي.

۵-4- د ريښې دندې (Functions of Roots)

دريښې عمده دندې په لاندې ډول دي.

- په ځمکه کې دنبات ټينگول
- دځمکې څخه دخوراک جذبول دي.
- د خوراک ذخيره کول
- دهواڅخه د رطوبت جذبول
- دنايتروجن دنصب کوونکو بکترياووله پاره دپناه گاه برابرول
- د هوا نايتروجن په خاورې کې نصبول
- نبات ته اضافي مرسته ورکول(Malik. 2010).

۵-5- د ريښود استعمال موارد (Uses of Roots)

انسانان ريښې د لاندې مواردو په موخه استعمالوي.

۱ - د ځمکې د تخريب د مخنيوي په موخه (Preventing Soil Erosion)

يود استعمال موارد چې انسانان د ريښو څخه گټه اخلي ، هغه د ځمکې ساتنه ده چې د ريښو په واسطه يې د تخريب څخه ساتي. د نباتاتو په نه شتون کې سيلابونه د ځمکې د سر زرخيزې خاورې د ځان سره ترسمندرونو رسوي او په دغه شان د ځمکې تخريب واقع کيږي.

۲ - خوراک (Food): ريښې د انسانانو لخوا په مستقيم ډول د خوراک په بڼه استعماليږي. خواږه کچالان، کساوا، گاجرې، شلغم، مولی ، چقندر او داسې نورې ريښې دي چې انسانان يې په مختلفو بڼو استعمالوي.

۳ – مسالاجات او رنګونه (Spices and Dyes): رېښې د مسالاجاتو او رنګونو د جوړولو په موخه هم کارول کېږي. د بېلګې په ډول Sarsaparilla چې يو سافټ ډرنک دی د *Smilax ornate* نبات څخه په لاس راځي. همدارنګه رنګونه لکه Turkey red رنګ د *madder* نبات له رېښو څخه په لاس راځي.

۴ – د درملو په ډول (**Medicine**): مختلف قسم رېښې چې طبي ارزښت لري د درملو په حيث استعمالېږي. د بېلګې په ډول د *Chamomile* نبات رېښې چې د عصبي دردونو او تشويش په حالت کې د تسکين باعث کېږي. بله طبي رېښه چې کورکمن ده د ډېري داخلي غړيو لکه د مفصلونو د پاړسوب درملنې، ځګر، مثانې او معدې د مرضونو د درملنې په موخه کارول کېږي. ځينې نورې رېښې لکه ادرک، خوږه ولې، کوپرې، جينسينګ او *maca* نبات رېښې هم په طبي ډول استعمالېږي(owlcation. 2020).

۵-6- د څپرکي لنډيز

په دغه څپرکي کې د ريښو مختلف سيستمونه د انځورونو په مټ تشريح شويدي. ددې څخه علاوه اختصاصي يا ځانګړې ريښې د انځورونو په مټ واضح کړل شويدي، د لمرګلي نبات ريښه د شکل په واسطه واضح کړل شويده. په دغه څپرکي کې د ريښو دندې او د استعمال مختلف موارد واضح کړل شويدي.د څپرکي په پای کې پوښتنې مطرح شوې او د ځينو پوښتنو ځوابونه د کتاب په پای کې ورکړل شويدي.

۵-7- پوښتنې

۱) د ريښو مختلف سيستمونه تشريح کړي؟

۲) ځانګړې يا اختصاصي ريښې واضح کړي؟

۳) د دوه مشيمه نبات ريښه د انځور په مټ واضح کړي؟

۴) د ريښو دندې په خلص ډول وليکي؟

۵) د ريښو د استعمال مختلف موارد په ګوته کړي.؟

انتخابي پوښتنې

لاندې پوښتنو ته څلور ځوابونه ورکړل شوې دي، تاسې د سم ځواب تورى په نښه کړئ.

۱ . ريښې د لاندې مواردو څخه يو يې نلري.

الف.	پيت	ب.	کلوروفل
ج.	پيريسايکل	د.	اينډوډرمس

۲ کله چې تخم زرغونيږي، د لاندې يوې برخې څخه يې لمړنۍ ريښه په لاس راځي.

الف.	ريډيکل	ب.	اينډوسپرم
ج.	پليمول	د.	مشيمه

۳. انتقالي بنډلونه په شمير کې څو دي؟

الف.	دوه	ب.	درې
ج.	څلور	د.	پنځه

۴. دا د کورتیکس ترتولو داخلي طبقه ده، چې په پارینکایمایی حجرو باندې مشتمل دی.

الف.	پیریسایکل	ب.	میډولري ریز
ج.	پیت	د.	اینډوډرمس

۵. ددې څخه د نبات جانبي ریښې وده کوي.

الف.	پیت	ب.	پیریسایکل
ج.	کورټیکس	د.	اینډوډرمس

٦. Sarsaparilla چې یو سافټ ډرنک دی د لاندې یوه نبات څخه په لاس راځي.

الف.	*Daucus carota*	ب.	*Rosa indica.*
ج.	*Smilax ornate*	د.	*Oryza sativa*

بشپړوونکي پوښتنې

د لاندې جملو تش ځایونه په مناسبو کلیمو بشپړ کړئ.

۱) ------------د دنده د اوبو او منرالونو جذب دی.

۲) د سایموز لرونکو ریښو نباتات د --------- په نوم هم یادیږي.

۳) د ریسیموز لرونکو ریښو نباتات د ----------په نوم هم یادیږي.

۴) -----------په ځوانو ریښو کې مرکز اشغالوي ، ولې په زړو ریښو کې هیڅ شتون نلري.

اخځلیکونه

Malik, T.A. (2010). *Principles of Botany, TEXT BOOK OF BOTANY, Carvan Book House Lahore*. p. 7-14, 243-245.

How Do Roots Work? Functions, Structure, and Human Uses(2020). Take it from https://owlcation.com/stem/Roots-Functions-Structure-and-Uses-to-Man

شپږم څپرکی

د نباتاتو تنا (ساقه)

تنا د نبات د پلمیول دودي مستقیمه ادامه ده چې د هواخواته وده کوي، دنبات دا غړی په نوډ ، انټر نوډ ، ښاخونو ، پاڼو ، ګلانو او میوو باندي مشتمل دی . کله چې تنا ځوانه وی شین رنګ لري ، ودیزه (نمویی) څوکه یې د ډیرو کوچنیو پاڼو په واسطه پوښل شوې وي چې د Terminal bud په نوم یادیږي. پاڼې او ښاخونه په نورمال ډول د بندونو څخه وده کوي. کله چې د تنې یا ښاخونو په څوکه کي نمويي پندک (غنچه) موجوده وي هغوي خپلې ودې ته په پورته یا جانبي ډول دوام ورکوي او کله چې په نوموړو څوکوکې د ګل لرونکې غنچه ولري نو وده یې ودریږي. تنې عموما د هوا په طرف وده کوي لیکن بعضې تنې نیمه هواي او یا د ځمکې لاندې هم وده کوي. دتنې هغه برخه چې پاڼې او شاخونه لري د Shoot په نامه یادیږي. دتنې هغه برخه چې دهغې څخه پاڼې زرغونیږي ، د نوډ (Node) په نامه یادیږي او د دوو پرلپسې نوډونو ترمنځ فاصلې د انټرنوډ(Internode) په نوم یادیږي. غوټۍ او ګلان هم په تنو باندې پیداکیږي.

د زده کړې موخې

ددغه څپرکي په زده کولو سره به محصلین وکولای شي، چې:

- تنا او د هغې دندې وپیژني.
- د تنو د مختلفو ډولونو په اړه به معلومات ترلاسه کړي.
- د اختصاصي یا ځانګړو تنو په اړه به معلومات ترلاسه کړي.
- د تنو د داخلي ساختمان یا اناتومي په اړه به معلومات ترلاسه کړي.
- د تنو او ریښو ترمنځ فرق به وپیژني.

۱-٦- تنا او دهغې دندې

دنبات مرکزي تنا د لومړني محور برخه ده چې د تخم له پلميول څخه توليديږي. د تنې دندې په لاندې ډول دي.

i. دشاخونو ، پاڼو او گلانو درلودل.

ii. د غذايي موادو ، اوبو او خامو معدني موادو نقلول.

iii. په هوا کې د شاخونو او پاڼو ساتل .

iv. د غذايي موادو ذخيره کول.

v. د غذا جوړول (دځوانۍ په وخت کې)

vi. کله کله د نبات سره په پورته تلوکې مرسته کول.

vii. د ځمکې لاندې تنې په غيرموزون يا نامناسبو شرايطو کې، په وده کې مرسته کوي.

viii. ځينې تر ځمکې لاندې تنې دغيرزوجي تکثر له پاره موثرې سرچينې برابروي. دا دنباتاتوسره په ځمکه باندې دغزيدو له آمله دډيرې ځمکې ياسيمې په پوښل کيدوکې مرسته کوي.

ix. دځمکې لاندې تنې په مهمو خوراکي توکو او درملو باندې مشتملې وي لکه، په ادرکو، کورکمنو، گوش فيل (*Colocasia*) ، پياز، هوگې او کچالانوکې چې ليدل کيږي.

2-6- د تنو ډولونه

تنې مختلف ډولونه لري، چې ځينې يې په لاندې توگه واضح کيږي.

i. **نرمې تنې** (Herbaceous stems) : دا تنې نرمې، شنې او په اسانۍ سره ماتيدلای او قات کيدلای شي لکه په شړشم کې چې ليدل کيږي.

ii. **لرگينې تنې** (Woody stems): دا تنې په جوړښت کې سختې دي، لکه، په سپلمۍ کې چې ليدل کيږي.

iii. **تشې تنې** (Fistular stems): په دغو تنو کې د دوو نوډونو ترمنځ فاصلې خالي یاتشې وي لکه، په بانس کې چې لیدل کیږي.

iv. **ضخیمې تنې** (Jointed stems): دا تنې د نوډونو په برخو کې ضخیمې وي لکه، په کبلوکې چې لیدل کیږي.

v. **غوښلنې تنې** (Succulent stems): دا تنې پنډې او غوښلنې وي لکه په زقوم کې چې لیدل کیږي.

vi. **ازغنې تنې** (Spiny stems): دا هغه تنې دي چې په سطحوباندې اغزي لري لکه، په پلوسه کې چې لیدل کیږي.

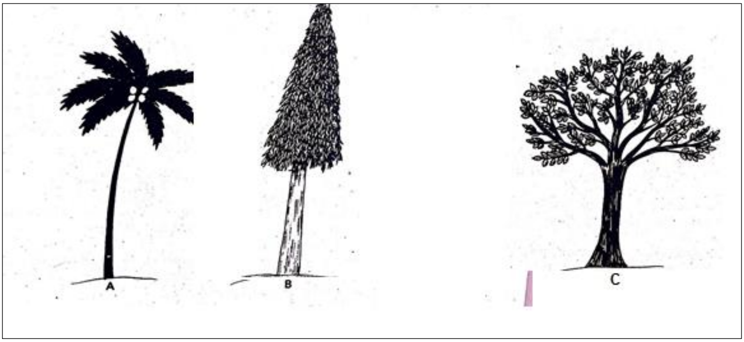
vii. **لنډې تنې** (Reduced stems) دغه تنې شني ، وړې تنې دي چې د ریښیو دپاسه موقعیت لري لکه په شلغم، گازرو ،مولۍ وغیره کې چې لیدل کیږي.

viii. **نیغې تنې** (Errect Stem) دغه تنې قوي او پیړې وي چې نیغه وده کوي ، لکه اکثره ونې، چې دغه ونې لرونکي نباتات به د لاندې ډولونو څخه یو وي.

a) **Columnar:** په دغه صورت کې به مرکزي تنا استوانه یی شکله ، غیر شاخداره وي اوپه سرباندې به یې دپاڼو یوتاج موجود وي لکه د خرما ونې.

b) **Excurrent :** په دغه صورت کې به مرکزي تنا شاخداره اوپه بیخ کې لویه وي چې په تدریجي ډول به پورته خواته نرۍ شوې وي. زاړه شاخونه به په جسامت کې لوي او دځمکې سره نیږدې واقع وي او ځوان شاخونه به په پورتنۍ برخه کې موقعیت لري. مثال یی د *Polyalthia* په نبات کې لیدل کیږي.

c) **Deliquescent:** په دغه ډول نباتاتوکې مرکزي تنا د زرغونیدو نه وروسته دځمکې څخه په یوڅه فاصلې په شاخونوباندې تکراراً تقسیمیږي چې په نتیجه کې یې د سرپه برخه کې غیرمنظم شاخونه رامنځ ته کیږي. مثالونه یې دام او انځر ونې دي.



۱-٦- انځور:په ونو کې د تنو ډولونه: A - Columnar ، B - Excurent ، C- Deliquescent (Malik.2010) .

IX. **ضعیفې تنې** (Weak Stems) دا هغه تنې دي چې ضعیفه دي او د مرستندویه جسم څخه پرته نیغه وده نه شي کولای. د ختو د خصلت له امله دغه تنې په لاندې ډول دي.

۱) **ختونکي تنې** (**Climbers stems**): داهغه نباتات دي چې تنې یې کمزورې وي او دمرستندویه جسم په واسطه خیږي او په هواکې ځان ټینګوي . داقسم نباتات دختلو دتخنیک له مخې مختلف ډولونه لري لکه: **a**) **Twiners**: داډول نباتات اوږدې ساقې لري کومې چې دپایو اویا نوروجسمونوڅخه تاویږي. لکه پروته *Convolvulus arvensis* . **b**) **Tendrils Climber** : داډول نباتات اوږده ساختمانونه لري چې د ځیلیو په نوم یادیږي . دغه نباتات دنوموړیو ساختمانو په مرسته ځان په پایو یا نورو مرستندویه جسمونوپورې نښلوي او اوچتیږي . ځیلۍ کیدایي شي چې دتنې ، دپاڼې او یا د غوږوالیو (Stipules) دبدلون څخه رامینځ ته شي، لکه په انګورکې (*Vitis venefra*) **c**) **Root Climber** : داډول نباتات خپل ځانونه په پایو یا نورو مرستندویه جسمونوپورې دکوچنیو اتفاقي ریښو په واسطه چې دتنې او د پایې دتماس په نقطه کې رامنځ ته کیږي ټینګوي او پورته حرکت کوي . لکه په *Hedera helix* نبات کې چې لیدل کیږي. **d**) **Hook Climbers :** داډول نباتات دهغه چنګکونو په واسطه چې په تنو او شاخونو باندې رامینځ ته کیږي خپل ځانونه ټینګ ساتي اودهواپه طرف وده کوي، لکه په وحشي ګلاب کې.

۲) **Creeper** : داهغه نباتات دي چې شاخونه يې په لومړيوکې عمودي اوبیاپه موازي ډول دځمکې دسطحې سره ښکته ځي چې باالاخره دنوډونوپه ساحه کې اتفاقي ريښــې جوړوي ترڅونبات په ځمکه کې ټینګ وساتي اوهم ددغه نوډ په ساحه کې نوي نبات رامینځ ته کیږي.

۳) **Trailers** : داهغه نباتات دي چې د Creeper سره مشابهت لري ، يواځې دومره توپير لري چې پدې ډول ساختمانونوکې نوی نبات نه رامينځ ته کيږي .

٦-3- ځانګړې یا اختصاصي تنې

دځينې خاصونباتاتو تنې يا شاخونه ددې په ځاي چې په عمودي ډول پورته خواته وده وکړي او پاڼې ، ګلان توليد کړي لکه په عاموتنوکې ، دځانګړيوفعاليتونولکه (۱) **Perennation** (دیوه کال څخه بل کال ته دسختو موسمي شرايطوڅخه دژغورنې په موخه دځمکي لاندي دتني په ډول پاتي کيدل)، **(۲) وده ایزتکثر**، **(۳)** ځانګړيو فعاليتونه لکه د**خوراک ذخیره** کول وغیره لپاره په مختلفوشکلونوکې تغيرخوري.

په تنو کې دغه ډول تغيرخوړنه په لاندې دري ډوله شتون لري.

i. نیمه هوايي بدلونونه (Sub-aerial Modifications)

ii. دځمکي لاندې بدلونونه (Underground Modifications)

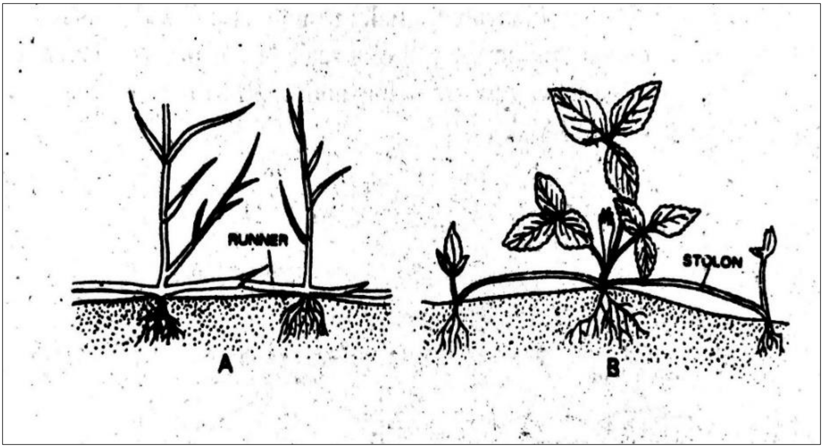
iii. هوايي بدلونونه (Aerial Modifications)

1 : **دتنونیمه هوایی بدلونونه** (Sub-aerial Modifications of Stems)

په ځينې خاصونباتاتوکې دمرکزي نيغې تنې لاندينۍ ويده پندکونه دنريوجانبي شاخونو په توګه د وده اييزتکثر داجراء په موخه راووځي. ځينې ددې شاخونو نه يې نيمه هوايی (دځمکې دسطحې پرمخ غزيږي) اوځينې نورېې دسطحې څخه لاندې (Subterranean) وي. ددې مختلف ډولونه عبارت دي له:

i. **منډې وهونکي (Runner):** دا دځمکې پرمخ غزيدونکې، دبندونو ترمنځ د اوږدو فاصلولرونکې تنې دي چې دمحوري غوزو څخه توليديږي اودخپل مورنې نبات څخه په لرې فاصلې غزيږي. دبندونو په ساحه کې پاڼې لري چې په محورونوکې يې پندکونه يا غوزې موجودې وي. دا پندکونه په پاڼې لرونکيو، نيغوشاخونو باندې بدليږي چې دقاعدو په برخه کې يې فرعي ريښې توليديږي. دبندونوترمنځ فاصلې (Internodes) يې له مينځه ځي اوپه مستقلو نباتاتو باندې بدليږي لکه، په کبلو(*Cynodon dacylon*) کې چې ليدل کيږي.

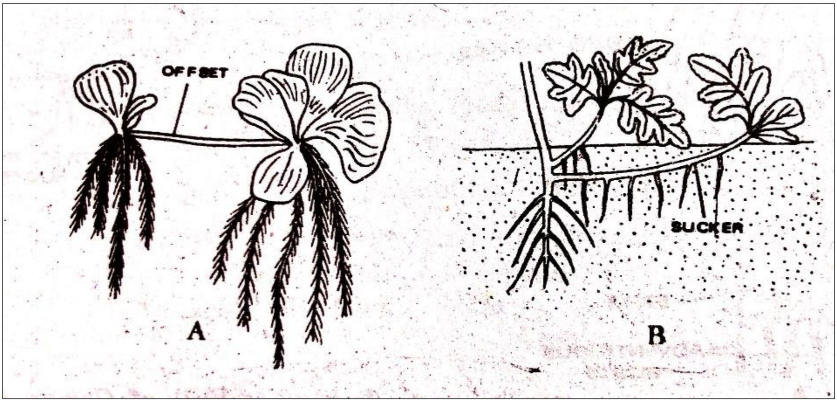
ii. **سټولون (Stolon):** په ډيرونباتاتوکې دتنو د لاندينيو بندونو څخه افقي شاخونه راووځي، چې دځمکې دسطحې سره موازي حرکت کوي. دا شاخونه درنر په شان په بندونو او دبندونو ترمينځ په فاصلوباندې نه ويشل کيږي چې دا شان شاخونوته سټولون ويل کيږي. دا شاخونه يا دځمکې پرسطحې ننوزي يا يوازې دسطحې سره په تماس کې وي. دځمکې دسطحې سره دتماس دنقطو څخه فرعي ريښې توليديږی. شاخونه پورته طرف ته تاويږي او د سرغوزه يی دنوې هواي تنې شکل غوره کوي. دسټولون دمينځه تللو په صورت کې نوي نباتات مينځ ته راځي. ددې مثالونه په سينګور (*Blackberry*) اوياسمين (*Jasmines*) کې موندلاي شو.



۲-٦- انځور: A - Runner of Cynodon ، B - Stolon of Strawberry (Malik.2010) .

iii. **افسټ (Offset):** دا لنډ، کم و زيات پراته شاخونه دي چې د رنر په شان له محوري غوزو څخه توليديږي، ترلږې فاصلې پورې وده کوي او دسرغوزه يې په نوي نبات باندې بدليږي. د افسټ له مينځه تلوپه صورت کې نوي نباتات دمورنيو نباتاتو څخه جلا کيږي. مثالونه يې په Water Hyacinth او *Pana* (داوبوګوبي) په نباتاتوکې موندل کيږي.

iv. **سکر (Sucker):** دا جانبي شاخونه دي چې د نيغو تنو ترځمکې لاندې برخوڅخه توليديږي. دا شاخونه تريوڅه مودې پورې ترځمکې لاندې وده کوي او وروسته بيا په بيخ کې دفرعي ريښو په جوړولو سره په هوايي تنو يا نويو نباتاتو باندې بدليږي، لکه په پودينه (Mint)کې چې ليدل کيږي.



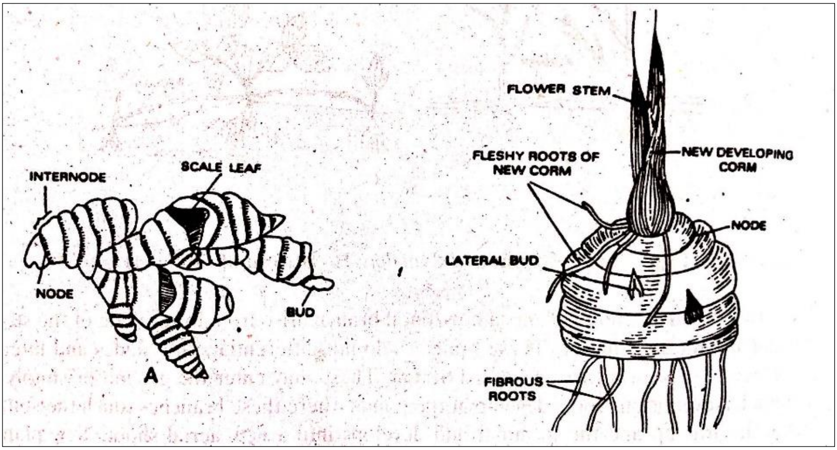
۳-٦- انځور: A - Offset ، B -Sucker (Malik.2010) .

2 : دتنو دځمکې لاندې بدلونونه (Underground Modifications of Stem)

په اکثرو څوکلنو نباتاتوکې دتنې يوه برخه يا مکمله تنا ترځمکې لاندې توليديږي. دا تنې دخوراکې موادو د ذخيره کولو له آمله پلنې وي. تنا دغه ذخيره شوي خواړه دپندکونو څخه د نويو هوايي تنودتوليد له پاره کاروي. دځمکې لاندې تنې ديوکال څخه بل کال ته دپاتې کيدو (Perennation) له پاره استعماليږي. دځمکې لاندې تنو مختلف ډولونه عبارت دي له.

I. **رایزوم** (**Rhizome**): رایزوم د معلومداره بندونو او دبندونو ترمنځ فاصلو لرونکې اوږدې ترځمکې لاندې تنې دي چې دهربند په برخه کې د پاڼو په محورونوکې کوچني پندکونه لري چې په نويو تنوباندې بدليږي. دبندڅخه فرعي ريښې توليديږي. دخوندي شوې غذا رایزومونه په ادرکو (Ginger)، کورکمن (Turmeric) اوګل اختر (Canna) په نباتاتوکې موندلای شو.

II. **کورم** (**Corm**): دا د بندونو ترمنځ ديوڅوفاصلو لرونکي، کلک، جامد او کم و زيات دايروي ترځمکې لاندې تنې دي چې دبندونو څخه دراوتلو سکيلي پاڼو په واسطه پټې شوې وي. ددغو سکيلي پاڼو په محورونوکې پندکونه په هوايي تنوباندې بدليږي. دتنو دبيخ څخه فرعي ريښې توليديږي. مثالونه يې په زغفرانو(Crocus) او ګوش فيل (Colocasia) نباتاتوکې موندلای شو.

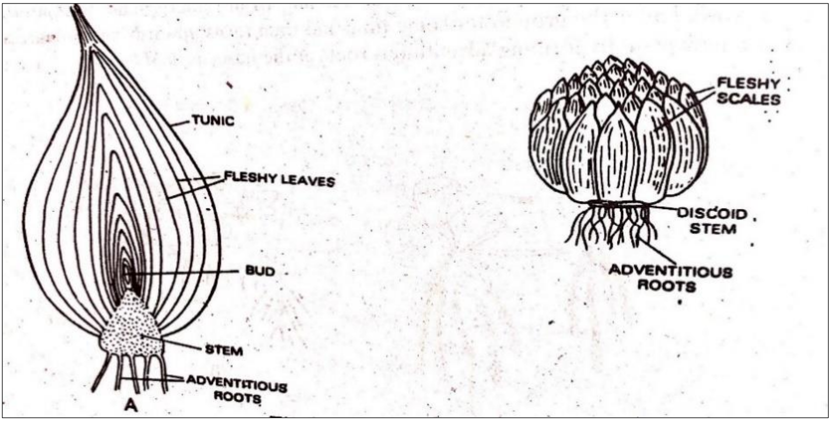


۴-٦- انځور: A - Rhizome ، B - Corm (Malik.2010) .

III. **غوټه** (**Bulb**): په دغه صورت کې تنا دبيخ لخوا څخه چيرته چې فرعي ريښې توليديږي ، ديوې مخروطي آلې (Conical disc) په شان کمه شوې وي. د تنې په پورتنۍ برخه دغذا څخه ډکې، لويې غوښلنې پاڼې موجودې وي. دا ډسک دسرپه غوټۍ (apical bud) باندې مشتمل

وي، چې ددې ځخه ګلي محورچې په پاڼوپوښل شوی وي تولیدیږي. فرعي ریښې دپیاز دغوټې له بیخ ځخه وده کوي.

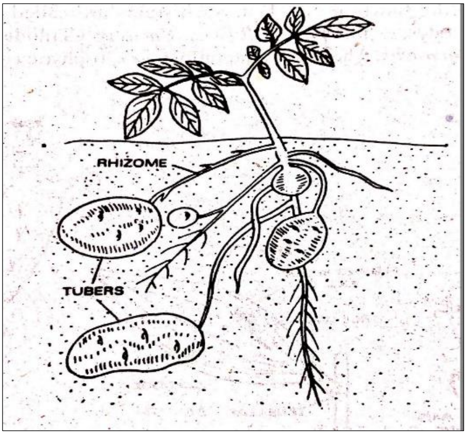
غوټه کیدلای شي چې پوښداره (Tunicated Bulbs) وي ، چې په دغه حالت کې دپاڼې بیخونه دغذایي موادو د ذخیره کولو له آمله پلن او غوښلن وي. دننه طرف ته دپاڼوبیخونه یوله بله چاپیره شوي اودبهرطرف دپاڼو قاعدې یی وچې دپردویا پوښ (Tunic) شکل یی غوره کړی وي، لکه په پیازو، هوږه اوغاټول (Tulip) وغیره نباتاتوکې چې لیدل کیږي، اویا به داغوټه سکیلي پاڼې یا یوله بلې تیرې شوې (Imbricated Bulbs) وي. په دغه حالت کې غوټه دوه ډوله پاڼې لري چې عبارت له خوراک جوړونکوپاڼو (Foliage leaves) او خوراک ذخیره کوونکو پاڼو (Scale Leaves) چې ِغټې او غوښلنې وي ، ځخه دي. دا غټې او غوښلنې پاڼې د سرونو په برخو کې یوې پر بلې تیرې شوې وي. دا ډول پاڼې په نرګس (*Lily*) کې پیداکیږی.



۵-٦- انځور: A - Tunicated bulb of onion, Scaly bulb (Malik.2010)

IV. **ټیوبر (Stem-Tuber):** دا دتنې ترځمکې لاندې پړسیدلې برخه ده چې دنده یې دخوراک ذخیره کول او وده اییز تکثردی لکه، په کچالوکې چې لیدل کیږي. دا دبندونو ترمنځ په ډیرو فاصلوباندې مشتملې دي. دبندونو په برخه کې یې وړې سکیلي پاڼې موجودې وي چې

دهغوي په محورونوکې جانبي غوزې وجود لري چې دسترگو(Eyes) په نوم يادېږي اوپه راتلونکي موسم کې په نويو نباتاتو باندې بدلېږي.



٦-٦- انځور: د کچالو د تنې ټيوبر (Malik.2010)

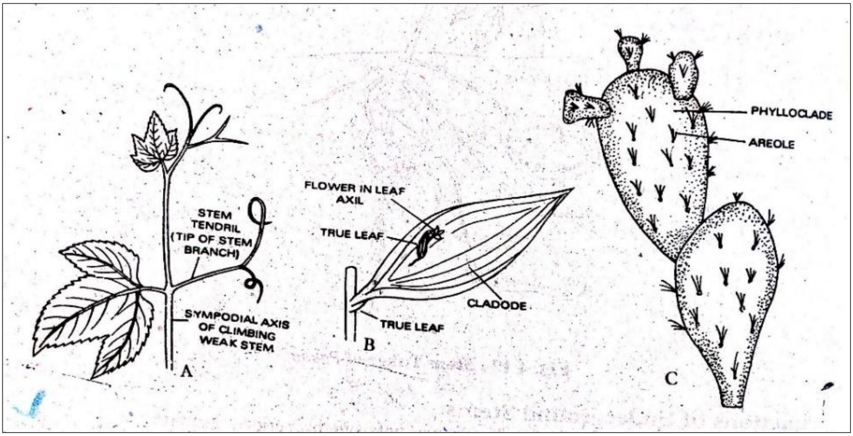
3 : **دتنوهوايي بدلونونه** (Aerial Modifications of Stem)

په ځينې خاصونباتاتوکې دځينې ځانگړيو فعاليتونو دترسره کولو له امله د پاڼو اوگلانو پندکونه چې په نورمال ډول په شاخونو بدلېږي، په هغوي کې ژور بدلونونه رامنځ ته کيږي. دعادي تنو برعکس دا تنې ډير مختلف ډوله فعاليتونه سرته رسوي. دوي دتنو په شان نه ښکاري بلکې د دوي د موقعيتونو، د ودې دموډ او داخلي ساختمان له طريقه پيژندل کيږي. ددغو بدلونونو ځينې ډولونه يې په لاندې ډول دي.

۱) **دتنې ځيلې** (**Stem Tendrils**): په ډيرو ضعيفه تنو لرونکو نباتاتوکې تنې دتارونو (Thread) شکل غوره کوي چې دځيليو (tendrils) په نامه يادېږي او دا ختونکي غړي دي. کله چې دځيليو دسر برخه د مرستندويه جسم سره په تماس کې شي دهغې څخه چاپيره تاوېږي.

دتنوځیلۍ په انګورو، ګل ساعت (Passion-flower)، کدو (gourd)، بادرنګ او هندوانوکې مونډل کیږي.

۲) **پایلوکلیډ او کلیډوډ (Phylloclades and Cladodes):** په ډیرو هغو نباتاتوکې چې په وچواو ګرمو سیمو کې پیداکیږي ، پاڼې په scales باندې بدلیږي چې د تبخیر مخه نیسي. په دغونباتاتوکې تنې ، پلن ، شین او د پاڼې په شان شکل غوره کوي ترڅو دپاڼې وظیفه سرته ورسوي. داډول تنې که دیوه نه زیات د بندونو ترمنځ فاصلې ولري د Phylloclades په نامه یادیږي لکه په زقوم (Opuntia)، Ruscus ، Cacti کې چې تر سترګو کیږي او یا که د بندونو تر منځ یواځې یوه فاصله ولري لکه په مارچوبه (Asparagus) کې چې لیدل کیږي د cladodes په نوم یادیږي؛ چې دا د وچوسیمو سره توافق ښایي.



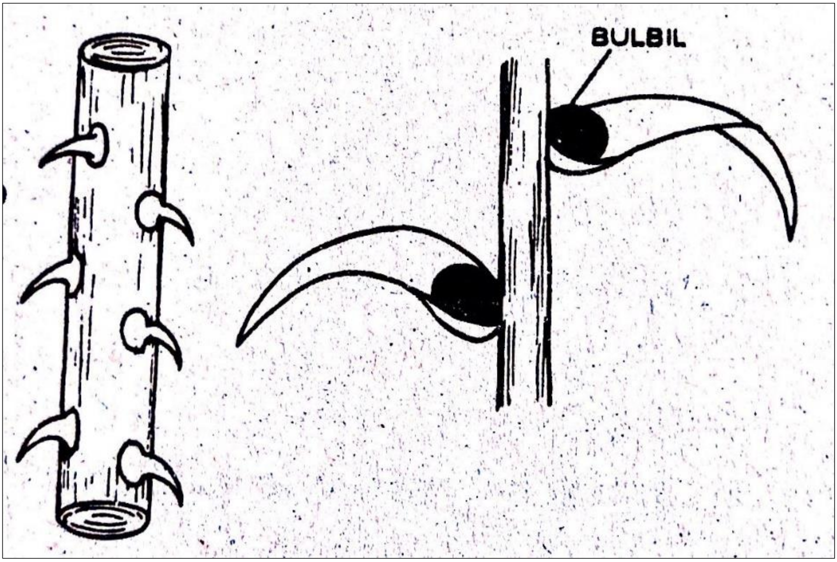
۷-٦- انځور: A د انګورو ځیلۍ ، B د Ruscus نبات کلیډوډ ، C د زقوم پایلوکلیډ (Malik.2010)

۳) **دتنو اغزي (Stem Spine or Thorns):** د وچ اقلیم لرونکو نباتاتو محوري شاخونه یا د مرکزي تنې د سر برخه د ودې له دریدو وروسته سخت او تیره شکلونه اختیارکړي چې دا د تنو داغزو (stem-spines or thorns) په نوم یادیږي. دا اغزي نباتات د حیواناتو څخه ژغوري او د اوبو د ضایع کیدو مخه نیسي. دا په ډیورنټا (Duranta)، انارو، Alhagi اونارنجوکې مونډل کیږي.

اغزي (spines) د گلاب له اغزيو (Prickles) څخه مختلف دي. Prickles دتنوسطحي بيروني نموده چې غذايي کانالونه (vascular bundles) نه لري.

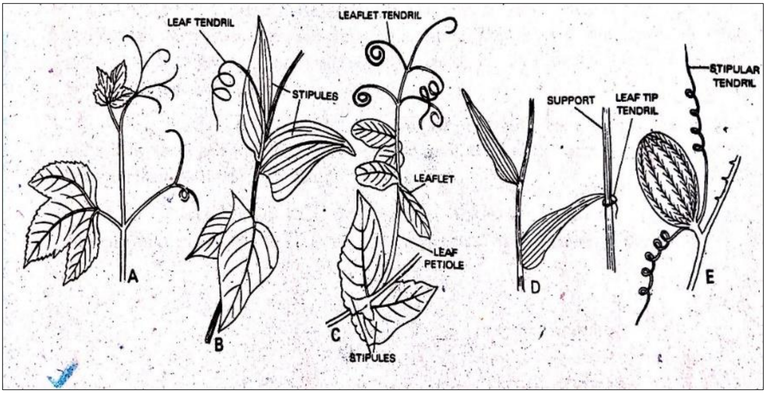
۴) **ټورس يا تيلامس** (Torus or Thalamus)**:** گلان چې دپاڼو په محورکې زرغونيږي د برکټ (Bract) په نوم يادېږي. دگل د ډنډرکي پلنه برخه چې دگل پاڼې په واقع شويدي د ټورس يا تيلامس په نامه يادېږي. دا په تنوکې دبدلون له آمله مينځ ته راځي چې داخلي ساختمان يې د تنوپه شان دی.

۵) **بلبلز** (Bulbils)**:** ځينې وختونه د محور پندک تغيرخوري او په يوه کوچني پړسيدلي ساختمان بدليږي چې د بلبلز (Bulbils) په نامه يادېږي. دا د غير زوجي تکثر له پاره يو ښه طريقه ده لکه : په نرگس (lilium) کې چې ليدل کيږي.



٨-٦- انځور: اغزي او بلبلز(Malik.2010)

ځیلۍ (Tendrils): ځیلۍ د تارونو په شان حساس ساختمانونه دي چې د مرستندویه جسم سره د تماس پر وخت په هغې باندې د نښلیدو قابلیت لري لکه په Ampelosis کې، د ځیلیو څخه وصل کوونکي ډسک یا آله جوړیږي چې د مرستندویه جسم څخه د سپرنګ په شان تاویږي. په حقیقت کې دا دلاندینیوساختمانونو د تغیر له آمله دي.



۹-٦- انځور: د ځیلیو ډولونه : A د تنې ځیلۍ ، B د پاڼې ځیلۍ ، C د برګچې ځیلۍ ، D د پاڼې د څوکې ځیلۍ ، E د غوږوالیو ځیلۍ (Malik.2010)

a) **دتنوځیلۍ** (**Stem Tendrils**): د تنو سرونه (په انګورکې) یا د محوري تنو شاخونه (ګل ساعتي *Passiflora*) کې په ځیلیو باندې بدلیږي.

b) **دپاڼوځیلۍ** (**Leaf Tendrils**): په ځینې نباتاتو لکه کلول (Lathyrus) کې پاڼې په ځیلیوباندې بدلیږي.

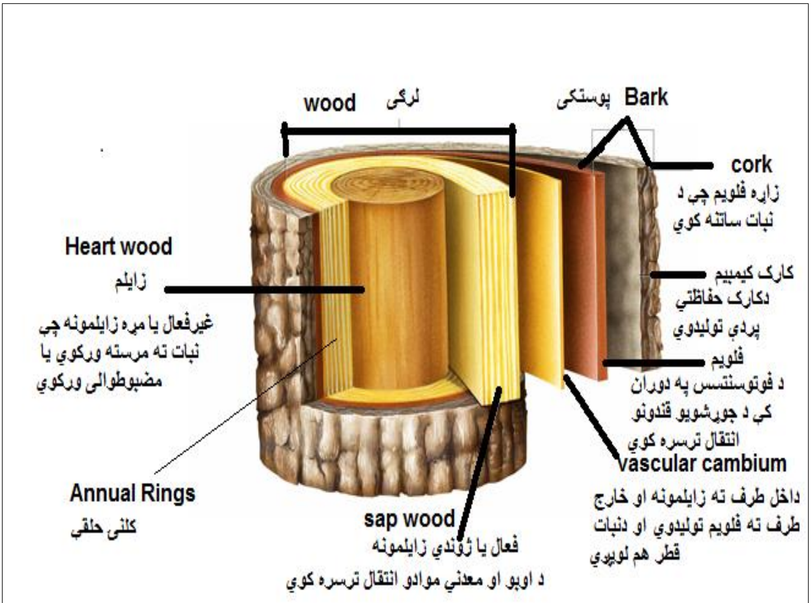
c) **برګچه یی ځیلۍ** (**Leaflet Tendrils**): په ځینې نباتاتو لکه پلي مطرو کې برګچې په ځیلیو باندې بدلیږي.

d) **د پاڼو د څوکوځیلۍ** (**Leaf-tip Tendrils**): په ځینې نباتاتو لکه (*Gloriosa superba*) کې د پاڼو سرونه د ځیلیو وظیفه سرته رسوي.

e) **د غوړواليو ځيلی** (**Stipular Tendrils**): په ځينې نباتاتو لکه په چوب چيني (Smilax) کې غوړوالي په ځيليو بدليږي.

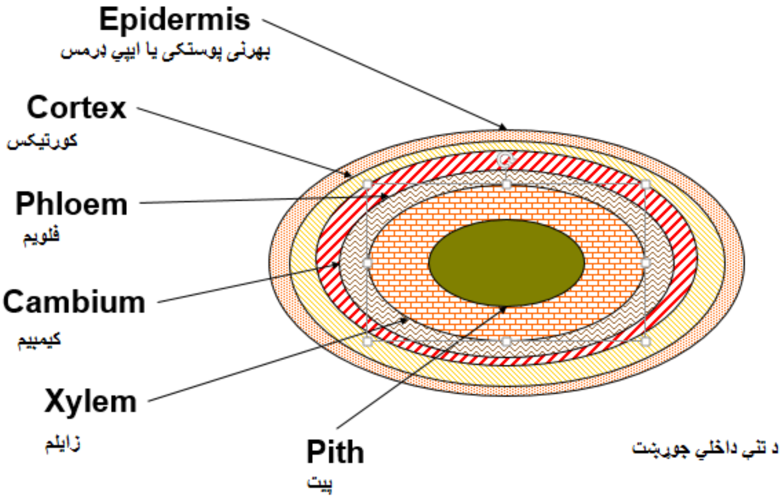
f) **ډنډرکي ځيلی** (**Petiolar Tendrils**): په ځينې نباتاتو لکه په بابري (Clematis) او باغي ترميرو (Garden Nasturtium) کې د پاڼو ډنډرکي دځيليو دنده اجرا کوي.

۴-۶- د تنې اناتومي (داخلي ساختمان)



٦-

۱۰- انځور: د تنې داخلي ساختمان



۱۱-٦- انځور: د تنې داخلي جوړښت

٦-۵- د یو مشیمه اي نباتاتو د تنې اناتومي

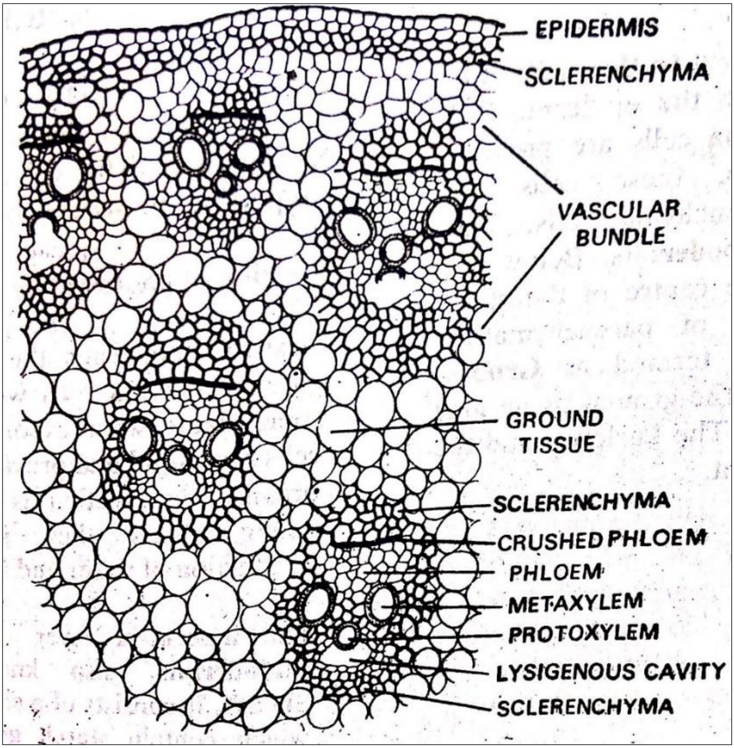
د یو مشیمه نبات د تنې اناتومي – جوار (**Anatomy of a Monocot Stem—Maize—*Zea mays***)

د یو مشیمه نبات په تنو کې مختلف ډوله نسجونه شتون لري، چې په لاندې ډول ذکر کیږي.

اپیدرمس : دا د تنې ترټولو بهرنۍ طبقه ده. اپیدرمس د حجرو واحده طبقه ده چې په تخته شویو حجرو باندې چې بین الحجروي خالیګاوې نلري ، مشتمل دي. د اپیدرمس بهرنۍ سطحه په کیوتینو باندې پوښل شویده چې د Cuticle په نامه یادیږي. اپیدرمسي ویښتان موجود نه وي. ستوماټاګاني کیدلای شي چې پکې موجودې وي.

هایپوډرمس : د اپیدرمس څخه لاندې په عام ډول سره د دوو نه تر دریو طبقو پورې سکلرینکایمایي حجرې موجودې دي چې هایپودرمس تشکیلوي. د ستوماتاګانو په برخو کې په سکلرینکایما حجرو کې د پارینکایما حجرې ننوتې وي.

د انساجو قاعدوي سیستم: قاعدوي نسجي سیستم د هایپودرمس څخه لاندې د تنې تر مرکز پورې غزیدلای دی. قاعدوي نسجي سیستم په کورتیکس، اینډودرمس ، پیري سایکل او پیت کې ندی ویشل شوي. دا د نریو حجروي دیوالونو درلودونکو پارینکایمایی حجرو باندې مشتمل دی چې معلومدارې بین الحجروي خالیګاوې لري.



۱۲-٦- انځور: د یو مشیمه نبات د تنې داخلي اناتومي (جوار)

(Malik.2010)

انتقالي بنډلونه: واسکولر بنډلونه Conjoint (زایلم او فلویم په عین بنډل کې موجود وي) وي، Collateral (زایلم د فلویم په داخل طرف باندې موجود وي) وي، او Closed (چې واسکولر کیمبیم موجود نه وي) وي. دا بنډلونه په قاعدوي نسجونو کې خپاره شوي وي. د څنډو بنډلونه په شمیر کې زیات ولې په جسامت کې کوچنی وي او هغه انتقالي بنډلونه چې مرکز طرف ته موجود دي ، په شمیر کې کم او په جسامت کې لوي وي. هریو بنډل په سکلرینکایمایي پوښ باندې احاطه شوی وي. دا پوښ د بنډلونو پورتني او ښکتني طرف ته ډېر واضح وي.

زایلم په عام ډول سره Y شکله وي. د Y شکله زایلم بازوګان په پیټ (pitted) لرونکو لویو ویسلونو باندې چې میټازایلم جوړوي، باندې مشتمل وي، او لکۍ یې کوچنیو، کړۍ رقمه او سپرنګ ډوله ویسلونو باندې ، چې پروټوزایلم جوړوي مشتمل وي. د میټازایلم ویسلونو ترمنځ پیټ لرونکي ټریکیډونه هم موندل کیږي. د پروټوزایلم په داخل طرف باندې د پروټوزایلم د ویسلونو په ماتیدو سره یوه lysigenous د اوبو خالیګاه جوړیږي. ددغې خالیګاه چاپیره د لرګي پارینکایما موجودې وي.

فلویم د زایلم د پاسه موجود وي. دا په غلبیلي ټیوبونو (sieve tubes) او مل حجرو (companion cells) باندې مشتمل وي. فلویم پارینکایما موجودې نه وي. پروټوفلویم په عام ډول سره بهر طرف ته ټیل وهل کیږي او میده کیږي. داخلي برخه په میټافلویم باندې مشتمله وي.

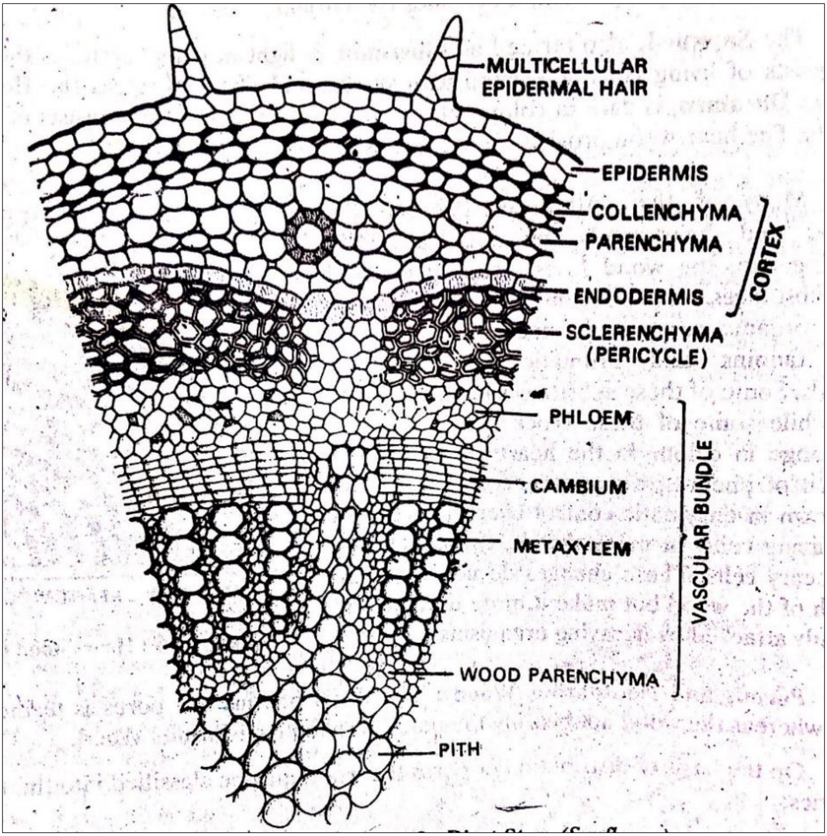
٦-٦- د دوه مشیمه ای علفي نباتاتو د تنې اناتومي

د یو دوه مشیمه نبات د تنې اناتومي (لمرګلی)

(Anatomy of Dicot Stem --- Sunflower --- *Helianthus annus*)

د دوه مشیمه نبات په تنا کې موندونکي مختلف ډول نسجونه په لاندې ډول دي.

اپيدرمس (Epidermis): دا ترټولو بهرنۍ طبقه ده چې په مماسي هموارو حجرو چې تخته تنظيم شويدي ، مشتمل وي. بهرني ديوالونه يې په کيوټينو باندې پوښل شويدي. دا کيوټين يوه طبقه جوړوي چې د کيوټيکل يا Cuticle په نوم ياديږي. ځينې حجرې يې په بهرني سطحه باندې د ډيرو حجرو درلودونکي ويښتان توليدوي. په ځينې حجرو کې ستوماتاګانې هم موجودې وي. دا حجرې کلوروپلاستونه نلري.



۱۳-٦- انځور: د دوه مشيمه نبات د تنې داخلي اناتومي (لمرګلی)

(Malik.2010)

کورتیکس : د اپیدرمس لاندې کورتیکس موجود وي ، او کورتیکس په لاندې برخو باندې ویشل شویدي:

(a) **هایپودرمس** (Hypodermis): دا د کورتیکس ترټولو بهرنۍ برخه جوړوي چې په کولینکایمایي حجرو باندې مشتمل دي او دا حجرې د بین الحجروي خلاگانو د نه شتون په اساس ډیرې نیږدې سره تړل شویدي.

(b) **عام کورتیکس** (General Cortex): دا د کورتیکس هغه نسجونه دي چې د هایپودرمس لاندې موجود دي او په پارینکایماي حجرو باندې مشتمل دي. په دغه برخه کې ښې انکشاف موندونکې بین الحجروي خالیگاوې هم شتون لري. دا برخه د عام کورتیکس په نوم یادیږي.

(c) **اینډوډرمس** (Endodermis): د کورتیکس ترټولو داخلي طبقه د اینډوډرمس په نوم یادیږي. دا طبقه په بیرل شکله حجرو چې په مضبوط ډول سره پیک شویدي ، مشتمل وي، دا طبقه د نشایستې د پوښ یا Starch Sheath په نوم هم یادیږي.

پیري سایکل (Pericycle): هغه نسجونه چې د انتقالي بنډلونو او اینډوډرمس ترمنځ موجود دي د پیري سایکل په نوم یادیږي. دا طبقه په سکلرینکایمایي حجرو چې د پارینکایمایي حجرو سره په متبادل ډول واقع دي ، مشتمل وي. پدې اساس دا د غیرمتجنس نسج په نوم هم یادیږي.

انتقالي بنډلونه (Vascular Bundles): واسکولر بنډلونه کیدلای شي چې Conjoint (چې زایلم او فلویم په عین بنډل کې موجود وي) وي، Collateral (زایلم د فلویم داخل طرف ته واقع وي) وي، او Open (انتقالي کیمبیم موجود وي) وي. واسکولربنډلونه په جدا کړیو کې تنظیم شوي وي.

پیت (**Pith**): د تنې مرکز په ګول یا ډېر زاویاوي ژوندیوحجرو باندې چې نري حجروي دیوالونه لري او معلومدارې بین الحجروي خالیګاوې پکې موجودې وي، مشتمل دي، چې دا حجرې پیت تشکیلوي.

٦-7- د دوه مشیمه ای خشبي نباتاتو د تنې اناتومي (پورته د تنې داخلي ساختمان د مطالعه کړل شي)

٦-8- د ريښې او تنې ترمنځ فرق

ریښه	**تنا**
A : شکلي خصوصیات	
ریښې په رنګ کې تتې او د غیر منظمو شکلونو درلودونکې وي.	تنې په عام ډول سره شنې او نیغې وي.
په ریښو کې نوډونه او انټرنوډونه واضح نه وي	په تنوکې ښه واضح نوډونه او انټرنوډونه موجود وي.
په ریښو کې اغزې موجود نه وي	په تنو کې اغزې موجود وي او د پاڼې د قاعدو نښې موجودې وي.
B : اناتومیکي خصوصیات	
په ریښوکې اپیدرمس یو حجروي ویښتان لري	دلته که ویښتان موجود وي ، ډېر حجروي به وي.

په ریښنو کې د کیوټیکل طبقه او ستوماتا موجودې نه وي	په تنو کې د کیوټیکل طبقه موجوده وي او سټوماټاګانې هم کیدلاي شي چې موجودې وي.
په ریښنوکې اپیدرمس د خاورې څخه د اوبو د جذب دنده اجراکوي.	دلته د اپیدرمس دنده په طبعي ډول یوازې ساتنه ده
په ریښنو کې هایپودرمس نه دي مشخص شوي	په تنو کې ښه واضح هایپودرمس موجود دي
په ریښنو کې کورتیکس ښه پلن او انکشاف موندونکی دی	په تنو کې کورتیکس په مقایسوي ډول کم انکشاف موندونکي دی
په ریښنه کې اینډوډرمس ښه واضح دی، د اینډوډرمس حجرې په شعاعي ډول پلن دیوالونه لري چې د نریو حجروي دیوالونو درلودونکو تیریدونکو حجرو سره نښتي وي.	په تنو کې اینډوډرمس غیر واضح وي او تیریدونکې حجرې نه موندل کیږي.
دلته سټیل actinostele وي.	دلته په دوه مشیمه نباتاتو کې سټیل Polyfascicular siphonostele او په یو مشیمه نباتاتو کې actinostele وي.

دلته پیري سایکل یو طبقه یې وي او په پارینکایما حجرو باندې مشتمل وي.	دلته پیري سایکل څو طبقې پلن وي او په عام ډول سره په سکلرینکایمایی حجرو باندې مشتمل وي.
په ریښه کې انتقالي بنډلونه شعاعي یا radial ډول وي	په تنا کې انتقالي بنډلونه collateral ډول وي
په ریښه کې زایلم په طبعي ډول exarch (چې د مرکز څخه لرې وي) وي	په تنا کې زایلم endarch (چې مرکز ته نیږدې وي) وي
په ریښه کې جانبي شاخونه د خپل داخلي فکتورونو (endogenous) له امله راووځي لکه له پیري سایکل څخه.	په تنا کې جانبي شاخونه د خارجي فکتورونو(exogenous) له امله راووځي.

٦-9- انتقالي کیمبیم (The Vascular Cambium)

د اکثرو یو مشیمه او Pteridophytes نباتاتو ابتدایي نباتي وجود د وظیفې او ساختمان په لحاظ مکمل شوی وي. حال داچې په ډیرو دوه مشیمه او جیمنوسپرم نباتاتو کې لومړنۍ وده په دوهمي ودې باندې تعقیبیږي. زیاتره دویمي وده د جانبي مرستم (Lateral Meristem) په وسیله منځ ته راځي چې د Vascular Cambium په وسیله دویمي انتقالي انساج دویمي انتقالي نسجونه (Secondry Vascular Tissues) تشکیلیږي او د زایلم او فلویم ترمنځ قرار لري. په تنو او ریښو کې دا عموماً د سلنډر شکل لري ، لیکن په ځینو مواردو کې لکه په Cucurbita کې، چیرته چې دوهمي نسج د معلومدارو پټیو (distrecte strands) کې تولیدیږي، کیمبیم دغو پټیو (strands) ته د اوږدو

ټوټو (strips) په شکل کې محدود وي. دا په اکثرو هغو د پاڼو ډنډرکیو، رګونوکې چې دوهمي وده پکې واقع کیږي ، د strips په شکل کې ظاهریږي.

د کیمبیم مبدا (Origin of Cambium)

لومړني انتقالي انساج د Procambium Strands د حجرو د پخوالي څخه تشکیلیږي، که چیرې په نباتاتو کې دویمي وده موجوده نه وي، د Procambium Strands ټولې حجرې پخیږي او انتقالي انساج جوړوي. کله چې په نباتاتو کې دویمي وده ترسره شي د Procambium ټولې حجرې په انتقالي انساجو کې نه پخیږي، ځینې یې Meristematic پاتې کیږي او د زایلم او فلویم ترمنځ تنظیمیږي. دا نسج د Vascular Cambium په نوم یادیږي. د تنو په لومړنیو انتقالي انساجو کې هغه کمبیم چې په دستو (bundle) کې راپورته کیږي، د Fascicular Cambium په نوم یادیږي. د Fascucular Cambium ټوټې (strips) په عام ډول سره د کیمبیم د اضافي ټوټو (strips) سره یو ځای کیږي ، چې دا د Interfascicular Cambium (د بنډلونو ترمنځ = Interfascicular) په نوم یادیږي. Interfascicular Cambium د Procambium څخه نه تولیدیږي، بلکې د Interfascucular پارینکایما حجرو (Cells of medullary rays) څخه تولیدیږي، نو ځکه دا دویمي Meristem دی. ددې په نتیجه کې د کیمبیم یو مکمل تش سلنډر چې دنبات د محور (axis) په ټول اوږدوالي کې شتون لري، تولیدیږي چې دا د Cambium Ring په نامه یادیږي. دا تش سلنډر ته په تنو او ریښو پورې مربوط د شاخونواړوند د کیمبیم تنګ سلنډرونه وصل وي. ځینې وختونه کیمبیم پاڼو ته غزیږي.

په اکثرو دوه مشیمه او جیمنوسپرم نباتاتو کې د کیمبیم سلنډر د زایلم او فلویم ترمنځ تولیدیږي او دوهمي زایلم Centripetally (دمرکزخواته) او دوهمي فلویم Centrifugally (د مرکز څخه لرې) تولیدیږي. په ځینې دوه مشیمه نباتاتو لکه *Chenopodiaceae* کې د محور دوهمي ضخامت غیرمنظم (anomolous) وي، او په مختلفو ډولونو سره منځ ته راځي.

د حجرې ډولونه (Cell Types)

Vascular Cambium په دوه ډوله حجرو باندې مشتمل دی،چې عبارت دي له

1 : Fusiform Initials : دا د تیرو څوکو لرونکې، راډشکله اوږدې حجرې دي. د Fusiform initial څخه چې د زایلم او فلویم کومې حجرې په لاس راځي ، دا په داسې ترتیب سره تنظیم شوې وي چې د دوي اوږده محورونه د هغو غړیو د اوږدو محورونو سره موازي وي چې دوي پکې پیدا کیږي. دوي د زایلم او فلویم Longitudnal or Axial System جوړوي. ټریکیډونه ، فایبرونه، غلبیلي حجرې (sieve cells)، زایلم پارینکایما حجرې او فلوم پارینکایما حجرې د Fusiform initial څخه تولیدیږي.

2 : Ray Initials : دا یوشانته قطرلرونکو حجرو (isodiametric) ته نیږدې او نسبتا لنډې حجرې دي. ددغه initials څخه د Ray Cells په لاس راځي، یعنې د زایلم او فلویم عناصرو Transverse or Radial System په لاس ترې راځي. د زایلم او فلویم شعاعې یا rays ددغو حجرو څخه جوړیږي.

د کیمبیم حجرې په لوړه پیمانه ویکیول لرونکې وي. د دوي دیوالونه ابتدایي pit fields چې Plasmodesmata ورسره مل وي ، لري. د دوي شعاعي یا radial دیوالونه دمماسي یا tangential دیوالونو په نسبت پلن وي ، په خاصه توگه د استراحت په وخت کې ، او د دوي ابتدایی pit-fields په ژورډول سره ټیټ شوي وي.

د کیمبیم ډولونه (Types of Cambium)

د Fusiform حجرو د تنظیم په اساس دوه ډوله کیمبیم موجود دي، چې عبارت دي له

Storied or Stratified Cambium–1: په دې ډول کیمبیم کې Fusiform initials په افقي کرښو کې تنظیم شوي وي ، نو پدې اساس ددوي سرونه (Ends) هم تقریبا په یوه سطحه کې قرار لري. دا ډول کیمبیم په *Robiana* او *Tamarix* نباتاتوکې موندل کیږي.

Non-Storied or Non-Stratified Cambium–2: په دا ډول کیمبیم کې Fusiform initials په جزوي ډول یو بل دپاسه اوړي او په افقي کرښو کې نه وي تنظیم شوي. ددا ډول کیمبیم Fusiform initials د Storied کیمبیم په نسبت اوږده وي. دا ډول کیمبیم ډیر عام دي.

د کیمبیم موده (Duration of Cambium)

د کیمبیم فعالیت یا وظیفوي موده په مختلف ډول نباتاتو کې او هم د عین نبات په مختلفو برخو کې ډیر توپیر لري. د ډیرکلنو (Perenial) لرګینو نباتاتو په مرکزي تنوکې کیمبیم د جوړښت څخه د نبات ترمړینې پورې موجود او ژوندي وي. دا شان نباتات خپله بقاء د کیمبیم د پرله پسې فعالیت په اساس چې په نتیجه کې یې د زایلم او فلویم عناصر تولیدیږي ، ساتي.

په پاڼو، غنچو او د نبات په نورو تویدونکو برخو کې د کیمبیم وظیفوي ژوند لنډ وي. پدې حالاتو کې د کیمبیم ټولې حجرې د انتقالي نسجونو په شان پخیږي ، په دا حالتونو کې دوهمي زایلم په مستقیم ډول د دوهمي فلویم دپاسه واقع وي.

د کیمبیم موسمي فعالیت (Seasonal Activity of Cambium)

داسې نباتات شته چې د ټول ژوند ترپایه یې کیمبیم فعال وي، یعنې د کیمبیم حجرې په دوامداره توګه تقسیمیږي او په نتیجه کې یې د زایلم او فلویم عناصرو بالغې حجرې جوړیږي. دا ډول فعالیتونه په عام ډول سره په هغو نباتاتو کې لیدل کیږي چې په حاره (Tropical) سیمو کې ژوند کوي، خو باید وویل شي چې د حاره سیمو ټول نباتات دا ډول خواص نه ښیي. د مثال په ډول، د

هندوستان په باراني ځنګلونو کې د رينګونو پرته (ringless) د ونو فيصدي راپور شويده ، چې 75 فيصده ده. د امازون په باراني ځنګلونو کې 43 فيصده، او په مليزيا کې يوازې 15 فيصده نوعې ښايي چې پرله پسې شعاعي وده (Radial Growth) ولري.

هغه سيمې چې ټاکلی موسمي اقليم ولري، کيمبيم خپل فعاليت د نامناسب حالت په شروع کيدو سره بندوي، په عام ډول سره په مني کې، او دوي د استراحت حالت ته ځي ، کوم چې د اوړي د ختميدو نه د راتلونکي پسرلي ترشروع کيدو پورې دوام لري. په پسرلي کې کيمبيم دوباره فعال کيږي. د اناتومي له نظره د کيمبيم دفعاليت شروع کيدل په دوو مرحلو باندې مشتمل دي. (۱) د کيمبيم حجرې د مرکز څخه د ځنډو طرف (radially)پراخيږي، او (۲) حجرې په ويش پيل کوي.

د کيمبيم حجرو د اوږديدو له امله د دوي شعاعي (radial) ديوالونه نري کيږي، نو پس په دا مرحله کې د تنو او ريښو پوستکي په اسانۍ سره لرې کيدلاي شي. د لرګيو څخه د دوي د پوستکيو لرې کيدو ته د Slapping of the bark اصطلاح کارول کيږي. Slapping وروسته هم د کيمبيم په ساحو کې د حجروي ويش او د نسج د تشخيص په وخت کې کيدلاي شي. جدايي په عام ډول سره د ځوانو زايلم حجرو په سيمه کې صورت نيسي ، د کومو چې قطر دپخوا څخه وروستي حد ته رسيدلي ليکن تراوسه پورې اولني ديوالونه لري.

په پسرلي کې د کيمبيم دوباره فعال کيدل د پندکونو(buds) څخه د نوې ابتدايي ودې سره تعلق لري. په ډيرو دوه مشيمه نباتاتو کې د تنو د کيمبيم فعاليت د نوي ختونکي shoot لاندې شروع کيږي او ددا ځايه په Basipetally (د تنې د سر څخه د هغوي بيخ طرف ته) توګه عمده شاخونو ، تنو او ريښو ته خپريږي. د پام وړ خيړنې په جريان کې دي ترڅو هغه فکتور چې د کيمبيم موسمي فعاليت تحريکوي معلوم کړي. د وده کوونکو پندکونو (buds) څخه په Basipetally

توګه د کیمبیم د فعالیت ابتدایی محرک د ودې له جسم (Auxin and Gibberellin) سره تعلق لري.Cytokianins چې د حجروي ویش محرک تصور کیږي ، هم د کیمبیم فعالیت متاثره کوي.Kinetin د حجرو په شمیر کې زیاتوالی رامنځ ته کوي. د حجروي ویش لوړه اندازه د Auxins, Gibberellins او Kinetin سره د ودې د نورو فکتورونو لکه ، خوراک ، اوبه ، او تودوخې په موجودیت کې ، صورت نیولي شي.

شواهد ښايي چې د کیمبیم د فعالیت موده د ورځې د اوږدوالي (Day-length) په واسطه متاثره کیږي، د مثال په ډول په *Robinia pseudoacacia* کې کیمبیم د لنډو ورځو په موده کې د استراحت په حالت کې وي.

کیمبیم په یومشیمه نباتاتو کې (Cambium in Monocotyledons)

د دوهمي ودې یو ځانګړی ډول په څو یو مشیمه نباتاتو کې لکه په Dracaena, Aloe, Yucca, Veratrum وغیره کې واقع کیږي. تنا په قطر کې اضافه کیږي او د نویو بنډلونو چې په نسج کې ځای په ځای شوي وي ، یو سلنډر جوړوي. دلته د کیمبیم طبقه د پیري سایکل له پارینکایما مرستېمیټک یا د کورتکس ترټولو داخلي حجرو څخه تولید شوې وي. په ریښو کې کیمبیم له اینډوډرمس څخه تولیدیږي. د کیمبیم پټېو (strands) initials چې په قطارونو کې موجود دي ، د کیمبیم Storied ډول جوړوي ، لکه په ډیرو دوه مشیمه نباتاتو کې چې موندل کیږي.

د زخمونو په ترمیم کې د کیمبیم ونډه (Role of Cambium in Wound Healing)

د کیمبیم یوه ډیره مهمه دنده په زخم باندې د Callus یا زخمي نسج (Wound Tissue) رغونه ده. دا نسج د نرمو پارینکایما حجرو په کتلو باندې مشتمل دی ، کوم چې په چابکۍ سره د تنو او ریښو د زخمي شویو سطحو د پاسه یا لاندې جوړیږي. Callus کیدلای شي چې د Vascular rays ،

کورتکس او فلویم د پارینکایما حجرو د ویش په واسطه جوړ شوی وي، لیکن اکثره د کیمبیم په واسطه جوړیږي. د پارینکایمایي کتلې بهرنۍ حجرې د suberin په واسطه پوښل (suberized)کیږي او یا په دوي کې پیریډرم تولیدیږي. ددغې حفاظتي طبقې لاندې د معلومداره کیمبیم څخه نوي انتقالي انساج تولیدیږي.

کیلس (Callus) د ودې دموسم په شروع کیدو سره هم د هغو زخمونو په محیط باندې چې د شاخه بري (Pruning) په نتیجه کې رامنځ ته شوي ، تولیدیږي. د کیمبیم په واسطه د پرهار (scar) سره نیږدې په سالمو برخو کې د دوهمي زایلمونو د پرله پسې تولید ، او د کیمبیم د طبقو د یوځایی کیدو له امله زخم په مکمل ډول سره پټ شي.

که چیرته د ودې د موسم په دوران کې کیمبیم زخمي شي، دا د لاندینیو غیربالغو زایلمونو په واسطه دوباره ترمیم شي، که چیرې په عاجل ډول سره د ترمیم څخه وروسته له وچیدو څخه وژغورل شي نو د حجراتو زیاته برخه د ray cells څخه رامنځ ته کیږی. دزیاتره کارکوونکو نظریه دا ده چې نوي کیمبیم جوړیدل د موجوده کیمبیم د هارموني تحریک له امله رامنځته کیږي.

کیمبیم په پیوندونو کې (Cambium in Budding and Grafting)

د پیوند کولو په پروسه کې دکیمبیم دواړه برخې (نیله بوټي او زخې) کیلس منځ ته راوړي کوم چې د دوامداره کیمبیم طبقو ته یووالي په برخه کوي، چې په نتیجه کې یې نورمال لیږدونکي نسجونه (Conducting tissue) مینځ ته راځي.

٦-10- د کیمبیم، اولي او دوهمي زایلمونو ترتیب

Cambium initials د دوي د فوري مشتقاتو (immediate derivatives) سره یو ځایی د ودې په موده کې د Cambial Zone تشکیلوي. په کراس مقطعو کې د Cambial zone حجرې په شعاعي قطارونو (radial rows) کې تنظیم شوې ښکاري. د Cambial zone په هرطرف باندې حجرې په تدریجي ډول سره پراخې کیږي او د هغوي څخه د زایلم او فلویم بالغ عناصر تولیدیږي. کیمبیم زایلمونه داخل طرف ته او فلویم بهر طرف ته تولیدوي. د کیمبیم حجرې په مماسي ډول (Tengentially or Periclinal) سره تقسیمیږي ترڅو دوه دختري حجرې جوړې کړي. د دختري حجرو څخه یوه یې Meristematic پاتې کیږي ، چې دا د Persistant Cambial Cell په نامه یادیږي ، او د بلې څخه Xylem Mother Cell or Phloem Mother Cell جوړیږي، چې د Cambial initial د موقعیت په لحاظ فرق کوي ، چې داخل ته دی یا بهر طرف ته ، په دا ترتیب سره نوي Tracheary عناصر دوهمي زایلم او فلویم جوړوي.

د کیمبیم ساختمان د initiating layer په توګه دوه عام نظرونه موجود دي.

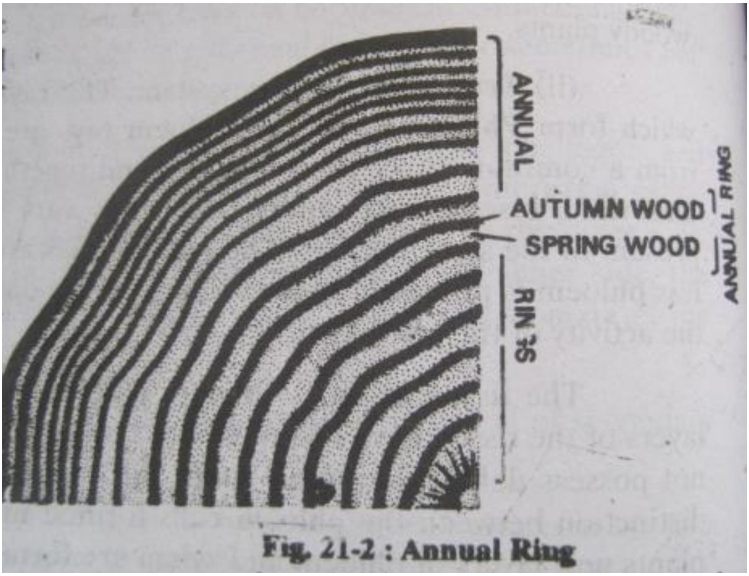
1– دا د initial حجرو یوه واحده طبقه ده چې د خپلو مشتقاتو سره یوځایی څو ځلې تقسیمیږي او په دایمي نسجونو کې بدلیږي. لیکن دا ممکنه نده چې د initial او د دوي د مشتقاتو ترمنځ چې په Cambial zone کې موجود دي تشخیص وکړل شي، ددې لپاره په عادي ډول ټول Cambial zone د initial د یوې واحدې پردې په ډول سره اطلاق کیږي.

2– ځینې مولفین د cambial initial د واحدې پردې په موجودیت شک لري او داسې تصور کوي چې د cambial zone ټوله متجنسه برخه د initials خصوصیات لري.

٦-11- د لرگينو حجرو ډولونه (کلنۍ حلقې، اولي او دوهمي فلويم، بهرنۍ پوستکی، کارک کيمبيم)

د ودې طبقې (Growth Layers): په معتدلو سيمو کې د کيمبيم فعاليت په عام ډول سره دوره يي وي ، او هغه زايلمونه چې د ودې په يوه دوره کې توليد شوي وي ، د ودې يوه طبقه جوړوي. دا طبقې د تنو او ريښو په پريکړل شويو يا متقاطع برخو کې د کړيو يا بنگړيو په شان ښکاري، نو پدې اساس د ودې د کړيو يا Growth Rings اصطلاح ورته کارول کيږي. کچيرته وده په ښکاره ډول سره موسمي وي او د يوه موسم په دوران کې يو ځل واقع کيږي، نو د ودې طبقې او د ودې کړۍ په ترتيب سره د کلنۍ طبقو يا Annual Layer او د کلنۍ کړۍ يا Annual Ring په نامه ياديږي. کچيرته موسمي وده د نامساعدو اقليمي شرايطو، مرضونو او يا نورو عواملو په واسطه اثرانداز شي او بيا وروسته د سره پيل شي، په لرگي کې به د ودې يوه دوهمه طبقه ديوه موسم په دوران کې ښکاره شي، چې دغې اضافي طبقې ته دروغجنه کلنۍ کړۍ يا False Annual Ring ويل کيږي او د کلنۍ ودې دا ډيرښت په دوو يا ډيرو د ودې په کړيو باندې مشتمل وي ، چې دا د Multiple Annual Ring په نامه ياديږي.

دا ليدل شويدي چې په عام ډول سره د پسرلي موسم د نباتي ودې لپاره يو مناسب موسم دی. په دغه موسم کې د ډيرې زياتې اندازې دذخيره يا منحل کيدو لپاره د اوبو زياتې اندازې ته اړتيا ليدل کيږي ، نو د پسرلي په دا موسم کې د اوبو د اسانه جريان په خاطر پراخه قطر لرونکي ويسلونه جوړيږي. لرگي به د کمو يا هيڅ فايبري عناصرو سره مل نه وي. دا لرگی د پسرلني لرگي يا spring wood او يا وختي لرگي Early wood په نامه ياديږي. په اوړي کې د ودې اندازه نسبتا کمه وي ، نو پدې خاطر د تنگ قطر لرونکي



۱۴-٦- انځور: د لرگي کلنۍ حلقې یا کړۍ(Malik.2010)

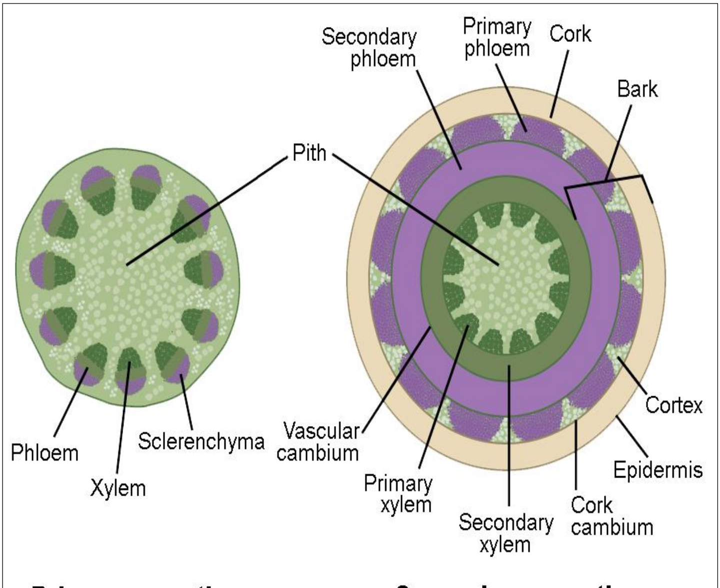
کم ویسلونه جوړیږي. د دغه لرگي سره ډیر فایبرونه مل وي او دا لرگی ډیر دوامداره او تور وي. دا لرگی د اوړي د لرگي یا Summer wood یا ناوخته لرگي Late wood په نامه یادیږي. دا چې په اوړي کې د ذخیره یا منحل (assimilation) اندازه کمه وي نو په دغه موسم کې په زیات غلظت سره دوهمي زایلمونه تولیدیږي. د عین موسم وختي لرگی په قراره د ناوخته لرگي سره گډیږي، لیکن د یوه موسم د ناوخته لرگي او د راتلونکي موسم د وختي لرگي ترمنځ د بیلتون کرښه واضح وي.

په یوه نبات کې د کلنیو کړیو په شمیرلو سره د نبات تخمیني عمر محاسبه کیدلای شي. لیکن دداسې سیمو په نباتاتو کې چې موسمي اختلاف نلري ، کلنۍ کړۍ نه پکې جوړیږي. کلنۍ کړۍ په پاڼې ریژیدونکو او تل شنو نباتاتو کې موندل کیږي او په معتدلو سیمو کې عام وي. د کلنیو کړیو په محاسبې سره د نباتاتو د عمر تعین کول د Dendrochronolgy په نامه یادیږي.

اولني او دوهمي فلويم

اولني فلويم : اولني فلويم د پروکيمبيم څخه منشاء اخلي، يعنې د پروکيميمبيم (د نبات د ابتدايی ودې په دوران کې توليديږي) څخه توليديږي، چې وروسته بيا په پروټوفلويم او ميټافلويم کې توليديږي. پروټوفلويم لمړی څرگنديږي او په تنگو سيو ټيوبونو (Narrow sieve tubes) باندې مشتمل وي ، حال داچې ميټافلويم وروسته توليديږي او په پراخو سيوټيوبونو (Broad sieve tubes) باندې مشتمل وي.

دوهمي فلويم: دوهمي فلويم د انتقالي کيمبيم (Vascular Cambium) څخه د نبات د دوهمي ودې په دوران کې توليديږي(Bilogyreader. 2022).



۱۵-٦- انځور: د اولني او دوهمي فلويم جوړښت (Courses. Lumelearning. U.D).

پوستکی (Bark)

بارک یو خپل سرې او غیرتخنیکي اصطلاح ده. دا اصطلاح په عام ډول سره ټولو هغو نسجونو ته چې په تنو کې د انتقالي کیمبیم بهر واقع دي، کارول کیږي، هغه که د ودې په لومړني حالت کې وي یا دوهمي حالت کې. دا په دا معنا چې ابتدایي نسج لرونکو تنو بارک په اولني فلویم او کارتیکس باندې مشتمل وي، او د دوهمي نسج لرونکو تنو بارک په اولني ، دوهمي فلویم ، کارتیکس او پیریډرم باندې مشتمل وي.

د بارک اصطلاح هغو نسجونو ته هم کارول کیږي چې د تنو په سطحو باندې د کارک کمبیم د فعالیت په نتیجه کې جمع شوي وي. کله چې پیریډرم تولید شي دا د ژوندیو نسجونو څخه د کارک د یوې غیرژوندي طبقې په واسطه جلا کیږي. د نسجونو طبقې د داسې جلا کیدنې په نتیجه کې مړې کیږي. د بارک اصطلاح په محدود ډول سره دغو مړو شویو نسجونو ته په شمول د کارک طبقو کارول کیږي.

کارک کیمبیم (Cork Cambium)

د واسکولرکیمبیم د فعالیت په نتیجه کې چې د تنې په ګیرېند (girth) کې اضافه والی رامنځ ته کیږي، بهرني کورټیکل او اپیډرمس طبقې ماتیږي او ددې اړتیا لیدل کیږي، ترڅو یې پرځای نورې حفاظتي طبقې عوض شي. ژر یا وروسته په عام ډول سره په کورټیکس برخه کې نورمرسټیمیټک نسجونه چې د کارک کیمبیم (Cork cambium) یا فلوجین (phellogen) په نوم یادیږي، تولیدیږي. فلوجن په ډبل پنډو پردو باندې مشتمل وي. دا د تنګو، نریو دیوالونو درلودونکو او تقریباً له مستطیل شکله حجرو څخه جوړ شویدي. فلوجن حجرې په دواړو طرفونو کې cuts off یا تقسیموي.

بهرنۍ حجرې په کارک (cork) او فیلم (phellem) کې تشخیص کیږي او داخلي حجرې په دوهمي کورټیکس (secondary cortex) یا فیلوډرم (phelloderm) کې تشخیص کیږي. کارک حجرې چې په حجروي دیوالونو کې suberin لري غیرنفوذ لرونکي دي. د دوهمي کورتیکس حجرې پارینکایمایي دي. فلوجن، فیلم او فیلوډرم په مجموعي ډول سره د پیریډرم (periderm) په نوم یادیږي. د کارک کیمبیم د فعالیت له امله په پاتې فلوجن محیطي طبقو باندې فشار تولیدیږي او بالاخره مړیږي او پوست غورځوي.

٦-12- د څپرکي لنډیز

په دغه څپرکي کې د تنې دندې، ډولونه ، ځانګړې تنې، د تنو اناتومي (د یو مشیمه نبات د تنې اناتومي ، د دوه مشیمه نبات د تنې اناتومي)، د ریښې او تنې ترمنځ فرق ، انتقالي کیمبیم (د کیمبیم مبداء ، د کیمبیم د حجرو ډولونه ، د کیمبیم ډولونه ، د کیمبیم موده ، د کیمبیم موسمي فعالیت ، کیمبیم په یو مشیمه نباتاتو کې ، د زخمونو په ترمیم کې د کیمبیم ونډه) ، د کیمبیم د اولي او دوهمي زایلمونو ترتیب، کلنۍ حلقې ، اولي او دوهمي فلویم ، د تنو بهرني پوستکي او کارک کیمبیم تر عنوانونو لاندې موارد د انځورونو په مټ ځای په ځای شویدي . ددغه څپرکي په پای کې په مختلفو بڼو سوالونه مطرح شوي او د ځینو سوالونو ځوابونه د کتاب په وروستۍ برخه کې د جدول په شکل کې ورکړل شویدي.

٦-13- پوښتنې

۱) د تنې دندې په لنډ ډول ولیکئ؟

۲) د تنې مختلف ډولونه ولیکئ؟

۳) اختصاصي یا ځانګړې تنې کومې دي ، یوازې نومونه یې ولیکي؟

۴) د یومشیمه نبات د تنې اناتومي د شکل په واسطه واضح کړي؟

۵) د دوه مشیمه نبات د تنې داخلي ساختمان په لنډ ډول ولیکي؟

۶) د تنې او ریښې ترمنځ فرق واضح کړي؟

۷) د انتقالي کیمبیم د موسمي فعالیت په اړه لنډ معلومات ولیکي؟

۸) د تنې کلنۍ حلقې څه شي دي او څنګه رامنځ ته کیږي؟

انتخابي پوښتنې

لاندې پوښتنو ته څلور ځوابونه ورکړل شوې دي، تاسې د سم ځواب تورى په نښه کړئ.

۱. دځمکې لاندې تنا په مهمو طبي توکو او درملو باندې مشتمله وي.

الف. Radish   ب. Corm

ج. Carrot   د. Turnip

۲. لنډه تنا په لاندې یوه نبات کې موندل کیږي ؟

الف. زعفران   ب. پیاز

ج. ګاذره   د. کچالو

۳. لاندې یوه تنا د تنو د نیمه هوایی بدلون په نتیجه کې رامنځ ته کیږي.

الف. Runner   ب. Corm

ج. Bulb د. Tuber

۴. دغه نسجونه د انتقالي بنډلونو او اینډوډرمس ترمنځ موجود دي.

الف. پیت ب. پیریسایکل

ج. اپیډرمس د. انتقالي بنډلونه

۵. دا دکورتیکس ترټولو داخلي طبقه تشکیلوي.

الف. اینډو ډرمس ب. پیري سایکل

ج. هایپوډرمس د. فلوجن

٦. په توت زمیني کې لاندې یوه د ځمکې پرمخ غزیدلې تنا رامنځ ته کیږي.

الف. Sucker ب. Runner

ج. Offset د. Stolon

بشپړوونکي پوښتنې

د لاندې جملو تش ځایونه په مناسبو کلیمو بشپړ کړئ.

۱) ځینې وختونه د محور پندک تغیرخوري او په یوه کوچني پړسیدلي ساختمان بدلیږي چې د -------------- په نامه یادیږي.

۲) د کیمبیم د پرله پسې فعالیت په نتیجه کې د --------------- تولیدیږي.

۳) د کیمبیم یوه ډیره مهمه دنده په زخم باندې د -------------- رغونه ده.

۴) په یوه نبات کې د کلنیو کړیو په شمیرلو سره د نبات تخمیني ---------- محاسبه کیدلای.

اخځليکونه

Malik, T.A. (2010). *Principles of Botany, TEXT BOOK OF BOTANY, Carvan Book House Lahore*. p. 16-25, 226-238.

Supriya.N (2022). Phloem. Take it from https://biologyreader.com/phloem.html

Stem Growth, Module 8, Plant Structure and Function. Take it from https://courses.lumenlearning.com/wm-biology2/chapter/stem-growth/

اووم څپرکی

د نباتاتو پاڼې او پندکونه

پاڼه د تنې یا شاخونو جانبې او بیرونې نمو ده چې هموار او پلن شکل لرې او په بیخ یا محور کې غوزه (Bud) لرې . پاڼې معمولاً دبندونو څخه وده کوې او د دوې د حجرو په مینځ کې د شنې ما دې کلوروفل په موجودیت سره شین رنګ لرې .پاڼه دیوې کارخانې حیثیت لرې او ددوې په حجروکې د فوتوسنتیسز په دوران کې خوراک تیاریږې. پاڼه د دضیایې ترکیب د عملیې پرته د تبخیر (Transpiration) او تنفس (Respiration) عملیې هم سرته رسوې.

د زده کړې موخې

محصلین به ددې څپرکې په پای کې وکولای شې، چې:

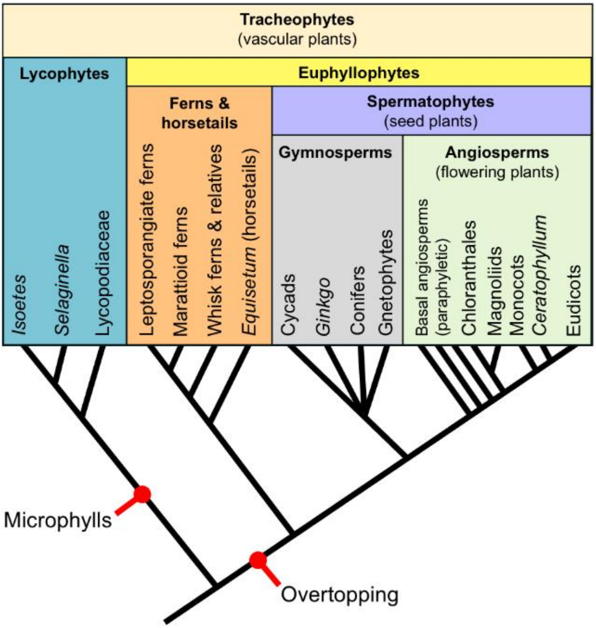
- د پاڼې د منشاء او پیدایښت په مورد معلومات ترلاسه کړې.
- د پاڼې بیرونې جوړښت او خواص اوپیژنې.
- د پاڼې د داخلې جوړښت په اړه معلومات ترلاسه کړې.
- د پاڼو د مختلفو ډولونو په اړه به معلومات ترلاسه کړې.

۱-۷- د پاڼو منشاء او پیدایښت (The Origins of Leaves)

د انتقالې نسجونو په درلودونکو نباتاتو کې دوه قسمه پاڼې شتون لرې، چې عبارت له کوچنیو پاڼو (Microphylls) او لویو پاڼو (Megaphylls) څخه دې. دغه اصطلاحات د پاڼو په تکاملې منشاء کې د مختلفو ډولونو د تشخیص په موخه استعمالیږې. ددې لپاره چې پورتنې اصطلاحات (Microphylls & Megaphylls) د ځینې ساینسدانانو لخوا تر اعتراض لاندې وو او دوې پدې نظر وو چې کوچنۍ ساده میګافیل پاڼې د مایکروفل پاڼو سره یو شانته دې ، نوپدې اساس په واسکولر نباتاتو کې دغه دوه ډوله پاڼې د (Lycophylls (microphylls او (میګافیل) Euphylls ترعنوانو

لاندې تجويز کړل شوې. مايکروفيل پاڼې په لايکوفايټ (Lycophytes) نباتاتو کې موندل کيږي، چې دغه پاڼې ستالک (ډنډرکي) نلري، په شکل کې ساده دي، چې زخې ماننده (scale-like) يا تسمه رقمه (strap-like) جوړښت لري او په نمونه ايي ډول د يوه رګ لرونکې دي او د رګونو نور شاخونه نلري.د لايکوفايټ نباتاتو تنې په پروټوسټيلونو (Protostels= a primative type of stele (viz.) with a solid vascular strand) باندې مشتملې دي، مايکروفل پاڼې د پاڼې درزونه (leaf gaps) نلري.

ميګافيل پاڼې په Euphyllophytes نباتاتو کې موندل کيږي، چې د شکل په لحاظ مختلف ډولونه او مغلقه رګبندي لري، ولې په ځينو نباتاتو لکه بندکي (Horstails)، غوټې لرونکو نباتاتو (Conifers) لکه نښترو ، ناجوګانو کې ميګافيل پاڼې کوچنۍ او د ساده رګبندي درلودونکې دي، چې د مايکروفل د پاڼو سره مشابهت لري. په نمونه ايي ډول ميګافيل پاڼې د leaf gaps درلودونکي دي، څکه چې دوي په هغو نباتاتو کې موندل کيږي، چې تنې يې د سايپونوسټيلونو (Siphonosteles)، چيرته چې انتقالي نسجونه د پيټ چاپيره سلنډر کې جوړيږي يا د يوستيل (Eusteles)، چيرته چې انتقالي نسجونه په جدا بنډلونو کې واقع کيږي، درلودونکې وي).
digitalatlasofscienctlife.2020)



۱-۷- انځور: د پاڼو منشاء(digitalatlasofscienctlife.2020).

Origins of leaves. The tree of living tracheophyte (vascular plant) relationships above shows key steps in the origins of leaves. Microphylls are a synapomorphy for the lycophytes. Overtopping, one of the steps in the hypothesized origin of megaphylls, is a synapomorphy for euphyllophytes. Credit: E.J. Hermsen (DEAL).

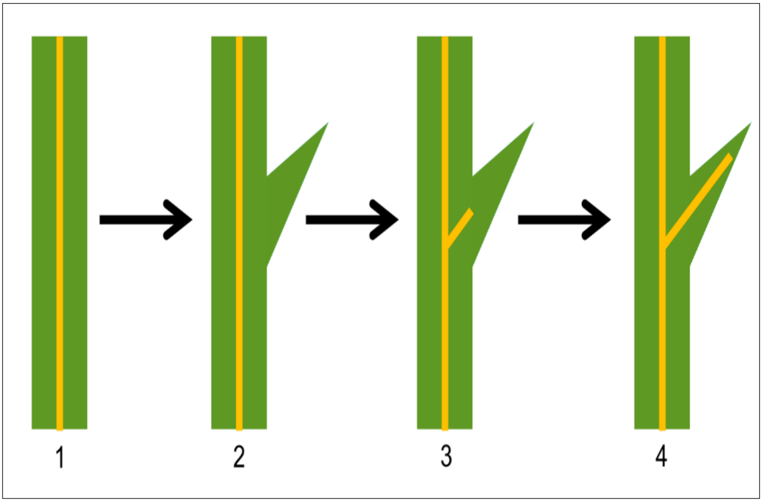
۱ - د مایکروفل منشاء (**Origin of Microphylls/ Lycophylls**): هغه نظریه چې د مایکروفل پاڼو منشاء تشریح کوي ، د enation theory په نامه یادیږي. ددغې نظریې مطابق مایکروفل چې د کوم ساختمان څخه ارتقاء کړیده د enation په نامه یادیږي، کوم چې د تنې څوړند ډوله (flap-like) بیروني وده ده او انتقالي انساج نلري. ددغه نظریې مرحلې په لاندې ډول دي.

۱ – نباتات لغړې تنې لري او هيڅ بيروني وده شتون نلري.

۲ – د enation منشاء : په تنو باندې ځوړند ډوله بيروني وده رامنځ ته کيږي.

۳ – د پاڼو نښې يا Leaf traces : د پاڼو نښې توليديږي لاکن enation ته نه داخليږي.

۴ – leaf vascularization : په دغه مرحله کې enation واسکولر کيږي، چې د پاڼو په نامه ياديږي).
digitalatlasofscienctlife.2020)



۲-۷- انځور: د مايکروفيل منشاء(digitalatlasofscienctlife.2020).

Enation theory for origin of microphylls (lycophylls). The steps in the enation theory, which is a theory for the origin of lycophyte leaves, is as follows: 1. Leafless axis (the vascular tissue is represented by the vertical yellow stripe). 2. Axis with an enation; note that no vascular tissue diverges toward the enation. 3. A leaf trace diverges toward the enation, but does not enter it. 4. Vascular tissue enters the enation, which is now a leaf. Credit: Diagram by E.J. Hermsen (DEAL). After fig. 3-9 in Gifford & Foster (1974), among other sources.

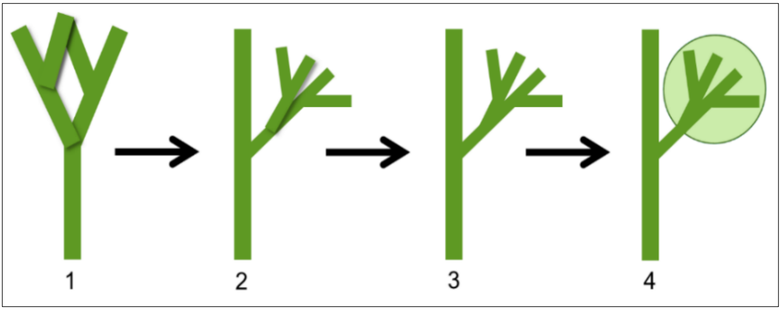
۲ - د میګافیل پاڼو منشاء (Origin of Megaphylls/ Euphylls) : د میګافیل پاڼو منشاء د telome theory د غوره تشریح په اساس رامنځ ته شویده. دغه نظریه څرګندوي چې میګافیل پاڼو د شاخونو له سیستم څخه ارتقاء کړیده. ددغې نظریې له مخې د میګافیل پاڼو په منشاء او ارتقاء کې لاندې مرحلې شاملې دي.

۱ – نباتات د مساوي دوه شاخې (dichotomous branching) تنو درلودونکي دي.

۲ – Overtopping : په دغه مرحله کې شاخونه غیرمساوي کیږي، ترڅو نباتات د غالبو شاخونو سیستم لرونکي تنې رامنځ ته کړي.

۳ – Planation : په دغه مرحله کې د شاخونو سیستم هموار یا پلنیږي.

۴ – Webbing : په دغه مرحله کې د شاخونو ترمنځ یوه تیغه (lamina with flat sheet of tissues) رامنځ ته کیږي، ترڅو پاڼه رامنځ ته کړي(digitalatlasofscienctlife.2020).



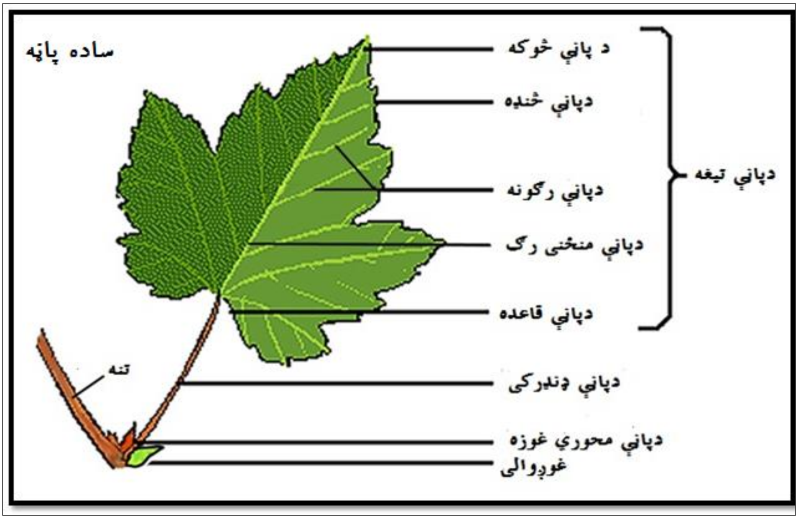
۳-۷- انځور: د میګافیل منشاء(digitalatlasofscienctlife.2020).

Telome theory for origin of megaphylls (euphylls). The steps in the telome theory, which is a theory for the origin of euphyllophyte leaves, is as follows: 1. Axis with equal dichotomous, three-dimensional branching. 2. Axis with unequal branching; one branch is dominant whereas the others form subordinate branching systems. 3. Lateral branching systems become flattened (planar). 4. Webbing develops between branches, forming a leaf. Credit: Diagram by E.J. Hermsen (DEAL). After fig. 1 in Rothwell et al. (2014), among other sources.

۷-2- د پاڼې بيروني جوړښت او خواص

پاڼې دشکل او ساختمان له مخې په لاندې نومونو سره يادېږي.

- **Glabrous :** هغه پاڼې دي چې سطحې يې ښويه او دوېښتانو څخه پاکې وي
- **Rough** : هغه پاڼې دي چې سطحې يې ځيږې وي .
- **Glutinous :** هغه پاڼې دي چې شني او ځليدونکي سطحي ولري.
- **Spiny** : هغه پاڼې دي چې سطحې يې اغزي ولري.
- **Hairy :** هغو پاڼو ته ويل کيږي چې سطحې يې په وېښتانو پټې وي .



۷-۴- انځور: د پاڼې مختلفې برخې(Science. 2012-13).

۷-3- د پاڼې څنډې

کله چې دپاڼې څنډې يورنګه او همواري وي نو د Entire ، که چيرې موجداره وي نو د Sinuate ، که څنډې يې د ارې دغاښونوپه څېروي چې هغه هم دځوکې خواته ميلان ولري لکه په ګلاب کې

د Serrate اوکه چیرې دندانې دپاڼې دواړو خواووته قایمه زاویه جوړه کړې وي لکه په خربوزه کې د Dentate په نوم سره یادیږي او که چیرې نوموړې دندانې پڅې اوګول وي ورته Erenate وایي او کله یې چې څنډې اغزي ډوله دندانې ولري د Spinous په نوم سره یادیږي.

۷-4- د پاڼې تېغه

<u>د پاڼې تیغه (Leaf Blade or Lamina) :</u> دا د پاڼې هغه شنه او پلنه برخه ده چې په منځ کیې یو اصلي رګ (Midrib) لري چې پاڼه په اوږدو باندې په دوو مساوي برخو ویشي، ددغه رګ څخه نور اطرافي رګونه (Veins) او د هغه څخه نور کوچني رګونه (Veinlets) جلا شوي دي . تیغه د پاڼې ډېره مهمه برخه ده ځکه چې دا د غذا د جوړیدو مرکز دی.

۷-5- د پاڼې شکل

<u>۱ : Acicular</u> : هغو پاڼو ته ویل کیږي چې اوږده ، نري پایپ ډوله یا استواني شکلونه ولري لکه دپیاز وغیره پاڼې.

<u>۲: Linear</u> : دا هغو اوږدو ، نریو اوپلنو پاڼوته چې په ډیرو واښه ډوله نباتاتوکي پیداکیږي، ویل کیږي.

<u>۳: Ovate</u> : کله چې پاڼه دهګي شکل ولري چې دڅوکې څخه په بیخ کې پلنه وي لکه په چینایي ګلاب کې چې لیدل کیږي، ددې شکل معکوس ته Obvate ویل کیږي لکه په محلي بادام کې چې لیدل کیږي .

<u>٤: Oblong</u> : هغو پاڼو ته ویل کیږي چې تیغې یې څه نا څه مستطیل شکله وي لکه په کاهو وغیره کې چې لیدل کیږي .

<u>۵: Orbicular</u> : داپلنې او مدورې تیغې لرونکې پاڼې دي لکه په کیله کي چې لیدل کیږي.

٦: Cordate : هغو پاڼو ته ويل کيږي چې تيغې يې دزړه شکل ولري.

۷: Oblique : هغو پاڼو ته ويل کيږي چې دپاڼو دواړه نيمايي سره مساوي نه وي لکه په هندي کارک کې چې ليدل کيږي.

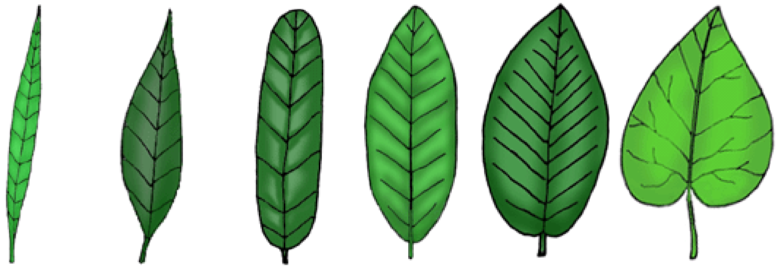
۸: Spathulate :هغو پاڼو ته وايي چې درشپيل شکل ولري يعنې څوکه يې پلنه او ګول وي مګربيخ يې نرى وي .

۹: Sagittate :کله چې تيغې دغشي شکل ولري د Sagittate په نوم ياديږي.

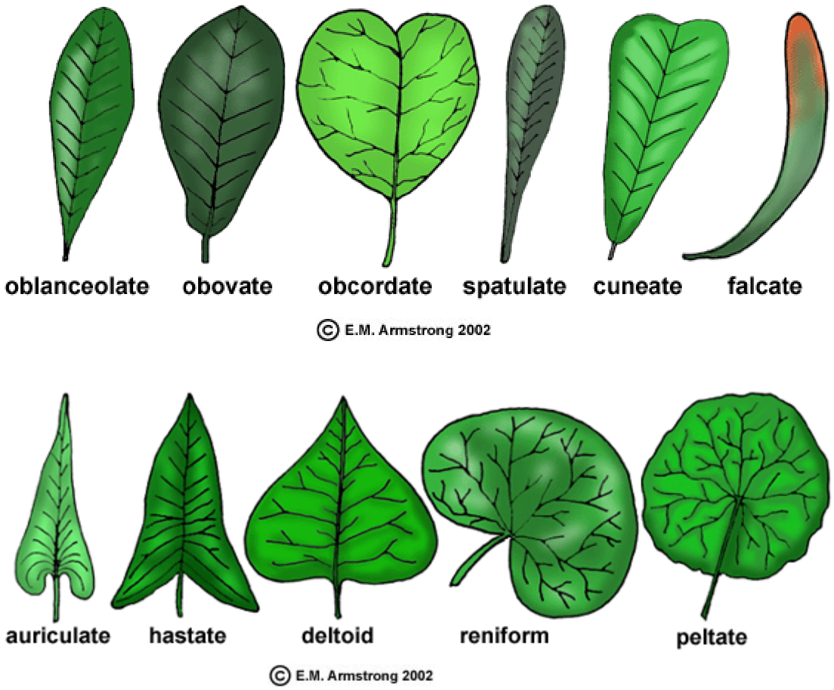
۱۰: Cuneate : هغه پاڼه چې څوکه يې پلنه او بيخ يې نرى وي لکه په آبي کاهو کې، البته څوکه يې څه ناڅه ورننوتې وي .

۱۱: Lyrate : هغه پاڼې چې منځنۍ پله يې دجانبي پلو څخه لويه وي لکه په مولۍ وغيره کي چې ليدل کيږي .

۱۲: Pedate : کله چې پاڼه په څو پلو باندې دمارغه دپنجو په ډول ويشل شوي وي، د Pedate په نوم ياديږي.



© E.M. Armstrong 2002



۵-۷- انځور: د پاڼو مختلف شکلونه

۷-۶- د پاڼې داخلي جوړښت

د هستولوژي له نگاه نه پاڼې په دري ډوله نسجي سیستمونو باندې مشتملې دي ، چې عبارت له پوستکي سیستم(Dermal System)، انتقالي سیستم(Vascular System) او قاعدوي سیستم (Ground System) څخه دي. په عام ډول سره په پاڼه کې دوهمي وده نه موندل کیږي، لیکن په ځینې مواردو کې د پاڼې په ډنډرکې (Petiole) او لویو رگونو کې د دوهمي ودې ډیره کمه اندازه موندل کیږي. په دغو مواردو کې اپیدرمس د پوستکي سیستم په طرز پاتې کیږي او دِ غوټو پلې (Bud scales) پیریډرم تولیدوي.

د پوستکي سیستم (Dermal System)

اپیډرمس : د پاڼې اپیدرمس کیدلای شي چې یو قطاري (uniseriate) او یا ډیر قطاري (Multiseriate) وي ، چې د تخته شویو حجرو په ترتیب ، د کیوټیکل او سټوماټا په موجودیت سره مشخص شوی وي. داچې پاڼه یو پلن ساختمان دی نو ځکه د دواړو سطحو د اپیدرمس حجرې یو له بله فرق کوي. دپاڼې هغه سطحه چې انټرنوډ ته نیږدې وي او په عام ډول سره پورته وي ، د Adaxial surface په نوم یادیږي او بله سطحه یې د Abaxial surface په نوم یادیږي.

سټوماټاګانې کیدلای شي چې د پاڼې په دواړو طرفونو باندې واقع وي یا په یوه طرف یوازې، یا په پاسني طرف یا په ډیر عام ډول سره په لاندیني طرف واقع کیږي. د دوه مشیمه نباتاتو په پاڼو کې سټوماټاګانې په تیت وپرک حالت کې واقع وي ، ولې په یو مشیمه او جیمنوسپرم نباتاتوکې سټوماټاګانې په موازي شکل د پاڼې د اوږده محور سره په قطارونو کې تنظیم شوې وي. سټوماټاګانې کیدلای شي چې د سطحې سره په یوه اندازه د نورو اپیدرمس حجرو په شان واقع وي ، یا به د اپیدرمس د سطحې څخه لږ څه پورته واقع وي ، چې دا شان ستوماتاګانې د Raised Stomata په نوم یادیږي ، او یا به د اپیدرمس د سطحې څخه لاندې واقع وي چې دا د Sunken stomata په نوم یادیږي. ځینې وختونه سټوماټاګانې کیدلای شي چې په Depression (دیوې سطحې داسې برخې چې د ملحقه برخو څخه ټیټې واقع وي) کې واقع وي ، چې دا ډول سټوماټاګانې د Stomatal Crypts په نوم یادیږي.

قاعدوي سیستم (Ground System)

هغه پاڼې چې پلیسیډ پارینکایما (Palisade parenchyma) په یوه طرف د پاڼې باندې واقع شي او سفنجي پارینکایما په بل طرف واقع شي ، داسې پاڼې د Dorsiventral or Bifacial په نوم باندې یادیږي، او داسې پاڼې پلیسیډ پارینکایما د پاڼې په دواړو طرفونو باندې موجودې وي ، نو دا پاڼې

د Isobilateral , Isolateral او یا Unifacial په نوم یادیږي. د یوې پاڼې په تیغه کې د قاعدوي نسج عمده برخه په پارینکایما حجرو باندې ، چې په کلوروپلاستونو او په لویو بین الحجروي خالیګاوو باندې مشتملې وي ، چې فوتوسنتیټک نسج جوړوي ، د Mesophyll په نامه یادیږي. میزوفل کیدلاي شي چې متجانس وي او یا هم په پلیسیډ پارینکایما او سفنجي پارینکایما کې تفریق شوی وي.

د پلیسیډ پارینکایما حجرې اوږدې دي او په کراس مقطع کې د راډ په شکل سره ښکاري، ولې په یوه مقطع کې د پاڼې سطحې ته موازي او ګول ښکاري ، چې یا به د یوې بلې څخه جدا او یا به محض سره په تماس کې وي. پلیسیډ پارینکایما د اپیدرمس لاندې واقع وي او د سفنجي پارینکایما په نسبت یې حجرې ډیرې تخته واقع وي. د پلیسیډ پارینکایما حجرې کیدلاي شي چې په یوه یا ډیر طبقو کې واقع شوې وي. په ځینې مواردو کې د پلیسیډ طبقه کیدلاي شي چې د اپیدرمس څخه د هایپودرمس په واسطه جدا وي. پلیسیډ نسجونه په عام ډول سره د پاڼې په پورتنې سطحې یا Adaxial surface باندې واقع وي، لکه په Mesophytes (داسې نباتات چې په متوسطه توګه اوبو ته اړتیا لري) نباتاتوکې ، حال داچې په Xerophytes (داسې نباتات چې په صحراګانو او وچو سیمو کې ژوند کوي) کې دا نسجونه د پاڼې په دواړو طرفونو باندې موندل کیږي.

د سفنجي پارینکایما حجرې په مختلفو شکلونو باندې مشتملې دي. د سفنجي پارینکایما حجرو ځانګړنه داده چې په هغې کې پیځکي (lobes) موجود دي، چې په واسطه یې حجرې د نورو ګاونډیو حجرو سره وصل کیږي. ددغه تماس له امله سفنجي پارینکایما حجرې سره د سوریو د دري بعدونو لرونکي جال په شکل کې چې بین الحجروي خالیګاوې یې احاطه کړې وي، ښکاري.

د میزوفل نسجونه په پلیسیډ پارینکایما کې د کلوروپلاستونو په درلودو سره د زیات ضیاي ترکیب د عملیې د اجرا لپاره ځانګړي شویدي. د پلیسیډ پارینکایما حجرو په قطارونو کې ترتیب، لمر ته د کلوروپلاستونو په مخامخ کیدو او بین الحجروي خالیګاوې د ګازونو په تبادله کې مرسته کوي.

انتقالي سیستم (Vascular System)

د پاڼې انتقالي سیستم د پاڼې په ټوله تیغه کې تقسیم شویدی. دا د میزوفل سره نیږدې ځایی (spatial) رابطه جوړوي. یوه ، دوه یا ډیرې د پاڼو تسمې یا نښې (Leaf traces) د تنې څخه پاڼې ته داخلیږي. د پاڼې دا تسمې په همدا شمیره په مسلسل ډول د ټولې پاڼې په اوږدوالي کې حرکت کوي او یا دوي کیدلای شي چې تقسیم شي ، سره یو ځایي شي او بیا وروسته په شاخونو کې تقسیم شي. په پاڼو کې انتقالي بنډلونه په عام ډول سره د رګونو یا Veins په نامه یادیږي. رګ کیدلای شي چې په یوه واحد او یا په نیږدې منسلک شویو انتقالي بنډلونو باندې مشتمل وي. په ځینې ځانګړو نباتاتو لکه *Conifers* (نښتر، لمنځه ، ناجو وغیره) او *Equisetum* (بنده کی) کې یوازې یو رګ موجود وي ، لیکن په زیاتره عالي نباتاتو ، *Pteridophytes* (سرخسونه) او په اکثرو انجیوسپرم نباتاتو کې پاڼې په ډیرو رګونو باندې مشتملې وي. په پاڼو کې د رګونو ترتیب ته Venation ویل کیږي. د انجیوسپرم نباتاتو ترمنځ دوه عام ډول رګبندي موندل کیږي چې جال مانند (Reticulate) او موازي (Parallel) رګبندي په نوم باندې یادیږي. په جال مانند رګبندي کې چې د دوه مشیمه نباتاتو ترمنځ عامه ده ، یو لوی رګ چې د پاڼې په مرکزي طولي برخه کې قرار لري او د مرکزي رګ یا Midvein په نامه یادیږي. دا مرکزي رګ په اړخونو کې د نورو جانبي کوچنیو رګونو سره وصل وي. هر یو جانبي رګ بیا وروسته له نورو کوچنیو رګونو سره وصل وي ، چې بیا د هغې نه نور کوچني رګونه جلا شوي وي. دا کوچني رګونه په عام ډول سره یو جال تشکیلوي. دا جالونه یا شبکې چې په جسامت او شکل کې مختلفې وي چې د میزوفل برخه نوره هم ویشي. ترټولو کوچنۍ برخې چې د بنډلونو په نریو شاخونو باندې احاطه شوې وي د Areoles

په نامه باندې يادېږي او دوي په عام ډول سره د رګ په وروستني پاي باندې مشتمل وي چې په ميزوفل کې خلاصيږي.

په موازي رګبندي کې ، کومه چې د يو مشيمه نباتاتو ترمنځ عام ده ، منځني رګونه په ټوله پاڼه کې مسلسل دوام کوي او تقريبا تر ډير اوږدوالي د پاڼې پورې موازي وي ، ليکن د يو بل سره نيږدې کيږي او د پاڼې په سرونو کې يا دواړو ، سرونو او قاعدو کې سره يو ځايی کيږي. موازي رګونه په خپل منځ کې د ډيرو نريو بنډلونو په واسطه سره وصل شوي وي چې دا بنډلونه د Commissural Bundles په نامه يادېږي، کوم چې به ټوله تيغه کې تيت وپرک شوي وي.

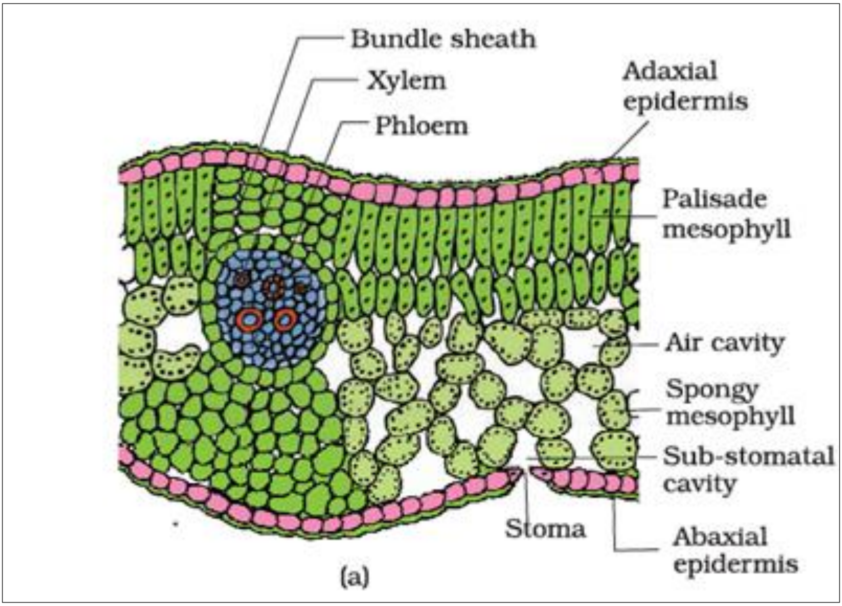
په جال مانندہ رګبندي لرونکو پاڼو کې د تيغې هغه برخه چې عمده او دوهمي رګونه ورڅخه تيريږي په عام ډول سره پلنه وي او د پاڼې په لاندينی سطحه باندې د پوښتی يا Ribs شکل غوره کوي. دا پوښتی د پارينکايماي نسجونو څخه جوړې شوې وي او په کلوروپلاسټ کې کمزورې وي. په دا پوښتيو کې مرستندويه نسجونه د کولينکايما په نوم يادېږي. لوي رګونه د ميزوفل سره مستقيم تماس نه لري. هغه کوچني رګونه چې د لويو رګونو ترمنځ شبکې تشکيلوي په ميزوفل کې واقع وي ، چې په عام ډول سره د سفنجي ميزوفل کوم چې د پليسيډ حجرو سره په سرحد واقع وي ، کې پيدا کيږي. هغه پاڼې چې موازي رګبندي پکې واقع شوې وي، هغه رګونه چې په ټوله پاڼه کې خپاره شويدي ، تقريبا يو ډول پلنوالي او يا هم مختلف ډول پلنوالي لري. پلن او نري رګونه په متبادل ډول سره ترتيب شوي وي. منځنی رګ په عام ډول سره ترټولو پلن وي.

په ځينې ځانګړيو دوه مشيمه نباتاتو لکه *Plantago, Tragopogan* وغيره کې موازي رګبندي موندل کيږي، او په ځينې ځانګړيو يو مشيمه نباتاتو لکه *Smilax* او *Anum* کې جال مانندہ رګبندي موندل کيږي.

د دوه مشيمه نباتاتو لوي رګونه کيداي شي چې په دواړو يعني ابتدايي او دوهمي نسجونو باندې مشتمل وي، حال دا چې کوچني رګونه يوازې په ابتدايي نسجونو باندې مشتمل وي. لوي او د اوسط جسامت رګونه په ويسلونو او غلبيلي ټيوبونو باندې مشتمل وي. په کوچنيو رګونو کې ټريکيډز چې ګوتې مانند او سپرنګ ډوله ديوالي پنډوالی لري، موندل کيږي. په کوچنيو رګونو کې د غلبيلي عناصرو او ټريکري عناصرو سره په تماس کې پارينکايما حجرې Transfer Cells جوړوي. ددې Transfer حجرو په مورد داسې عقيده ده چې دوي د لنډې فاصلې د انتقال لکه د ميزوفل او د غلبيلي عناصرو او د زايلم او فلويم ترمنځ د منحل د تبادلې سره سروکار لري. دا حجرې ديوالي پړسوب توليدوي چې دا په داخلي ديوالي سطحه کې اضافه رامنځ ته کوي. هغه فلويم چې د رګونو د اخري پايې سره نيږدې واقع دي، يوازې په فلويم پارينکايما حجرو باندې مشتمل وي ، ليکن په ځينې مواردو کې د کوچنيو رګونو غلبيلي عناصر ددغو رګونو سرونو ته زايلم د ځان سره مل کوي. په دوه مشيمه نباتاتو کې د رګونو پاي اکثره يوازې په ټريکيډز باندې مشتمل وي ، کوم چې کيدلاي شي واحد وي، د جوړو په شکل کې وي او يا په غيرمنظمو ګروپونو کې وي. ځينې وختونه سکليريډز کيدلاي شي چې د ټريکيډز د دوام په شکل کې اومندل شي.

لوي رګونه په هغو پارينکايما حجرو باندې چې په کمه اندازه کلوروپلاسټونه لري ، احاطه شوي وي ، ولې کوچني رګونه په يو يا دوه طبقو د تخته شويو حجرو باندې احاطه شوي وي، چې Bundle Sheath جوړوي.

بنډل شیت کیدلاي شي چې پارینکایمایی او یا هم سکلرینکایمایي وي. په ډیرو دوه مشیمه نباتاتو کې بنډل شیتونه د اپیدرمس سره د حجرو د Panels (دوره) له لارې وصل شوي وي او دا دورې د بنډل شیت سره مشابه دي. دا حجرې د Bundle-Sheath Extensions په نوم یادیږي. د دوي متعلق داسې تصور دي چې د بنډلونو څخه اپیدرمس حجرو ته مواد اخلي. بنډل شیتونه په یو مشیمه نباتاتو کې ، په ځانګړي ډول په وښو کې هم واقع کیږي، چې کیدلاي شي یوه یا دوه طبقه اییز وي. د پوښ (sheath) بهرنۍ طبقه د پارینکایما حجرو څخه جوړه شوې وي ،کوم چې نشتایسته ذخیره کوي او Starch Sheath جوړوي. د پوښ داخلي طبقه د Mesotome Sheath په نامه یادیږي، چې دا په پلنوالي کې کوچني او دیوالونه یې په سوبیرینو پوښل شوي وي. دا پوښ اینډوډرمس ته ورته وي.



٦-٧- انځور: د پاڼې داخلي جوړښت

7-7- د پاڼې اپیدرمس حجرې

د یوې پاڼې دتیغې عمودي مقطع په شاتني- بطني (Dorsiventral) طرف باندې دري عمده برخې څرګندوي چې عبارت له اپیډرمس، میزوفل او انتقالي سیستم څخه دي.دیوې پاڼې اپیډرمس دواړه سطحې بهرنی اپیډرمس (adaxial epidermis) او لاندینی اپیدرمس (abaxial epidermis) څرګند کیوټیکل لري. لاندینی اپیدرمس په عام ډول نسبت پورتني اپیډرمس ته د زیاتو سټوماټاګانو درلودونکي وي او یا هم په پورتني اپیډرمس کې هیڅ سټوماټاګانې شتون نلري. هغه نسجونه چې د لاندیني او پورتني اپیدرمس ترمنځ شتون لري، د میزوفل په نامه یادیږي.

۷-8- د پاڼې میزوفل حجرې

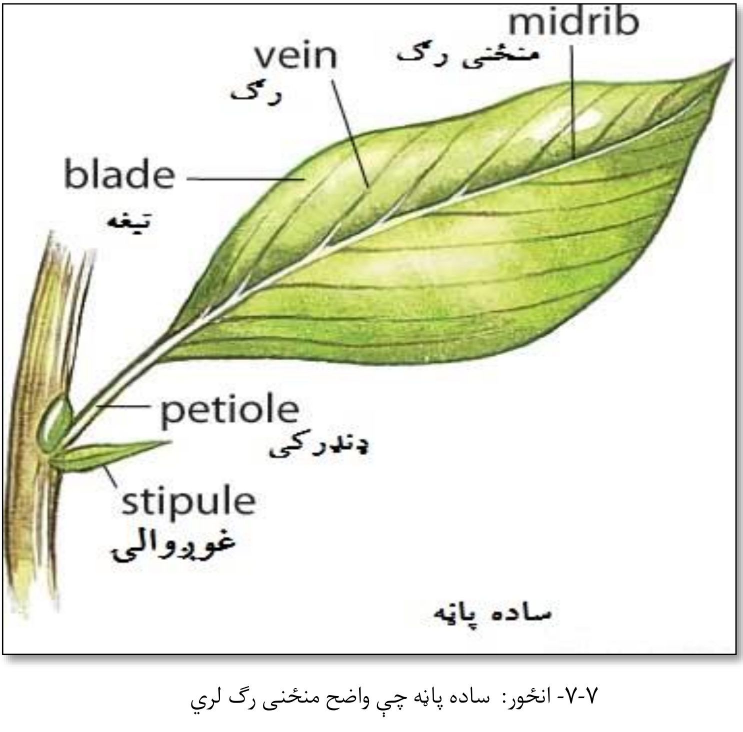
د پاڼې میزوفل حجرې د پورتني او لاندیني اپیدرمس ترمنځ موقعیت لري. د میزوفل حجرې چې پارینکایمایی حجرې دي، د کلوروپلاست درلودونکې دي او د فوتوسنتسس عملیه سرته رسوي. دا حجرې په دوه ډوله دي، چې یو ته یې Palisade parenchyma او بل ته یې Spongy parenchyma ویل کیږي. پورتني پلیسیډ پارینکایما حجرې د اوږدو حجرو څخه جوړې شویدي، کومې چې یوې بلې ته په عمودي او موازي ډول سره تنظیم شویدي. بیضوي او ګردشکله غړنده یا سستې تنظیم شوې سفنجي پارینکایما د پلیسیډ حجرو لاندې واقع شوې وي او تر لاندیني اپیډرمس پورې غزیدلې وي. ددغو حجرو ترمنځ لوی ځایونه(Large spaces) او هوایی خالیګاوې (Air cavities) شتون لري.

۷-9- د پاڼې انتقالي نسجونه

د پاڼې انتقالي سیستم په انتقالي بنډلونو(زایلم او فلویم) باندې مشتمل دی، کوم چې منځنی رګ او نورو رګونو کې لیدل کیږي. د انتقالي بنډلونو جسامت د رګونو په جسامت پورې اړه لري. د دوه مشیمه نباتاتو په جال مانند رګبندي کې د رګونو پنډوالی مختلف وي. انتقالي بنډلونه د پنډو دیوالونو لرونکو بنډل شیت حجرو (Bundle sheath cells) په یوه پرده باندې پوښل شوي وي.

۷-10- د پاڼې دمچي یا منځنی رګ

د یوې پاڼې د تیغې منځی رګ د دمچي یا Midrib په نوم یادیږي. د پاڼې پرمخ لیدونکي انتقالي بنډلونه د رګونو یا veins په نامه یادیږي او ددې څخه نور راوتلي رګونه یې د veinlets په نامه یادیږي. د یوې برګچې منځنی رګ د Midvein په نامه یادیږي. رګونه د غذایي موادو او اوبو د انتقال سربیره پاڼې د قاط کیدو څخه ساتي او د پاڼو په ساتلو کې مرسته کوي.



۷-۷- انځور: ساده پاڼه چې واضح منځنی رګ لري

۷-11- د پاڼې رګونه او د هغې ډولونه

رګبندي (**Venation**)

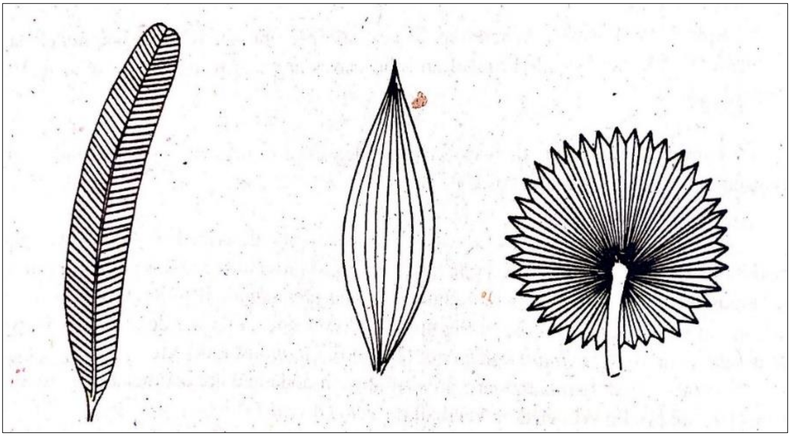
د پاڼې په تیغه باندې د لویو او کوچنیو رګونو ترتیب ته رګبندي یا **Venation** ویل کیږي.

درگبندي دوه عمومي ډولونه موجود دي چې عبارت دي له:

(a) **موازي رگبندي (Parallel Venation):** په دا ډول رگبندي کې د پاڼې ډير رگونه چې تقريباً يو شانته اوږدوالی لري د پاڼې د قاعدې څخه د پاڼې سرته په موازي ډول حرکت کوي او يا د منځني رگ (midrib) څخه د پاڼې څنډوته په موازي ډول وجود لري.

دا ډول رگبندي د يومشيمه نباتاتو د پاڼو په خصوصياتو کې شامله ده چې په وښو، غله جاتو، پيازو او کيلووغيره کې موندل کيږي.

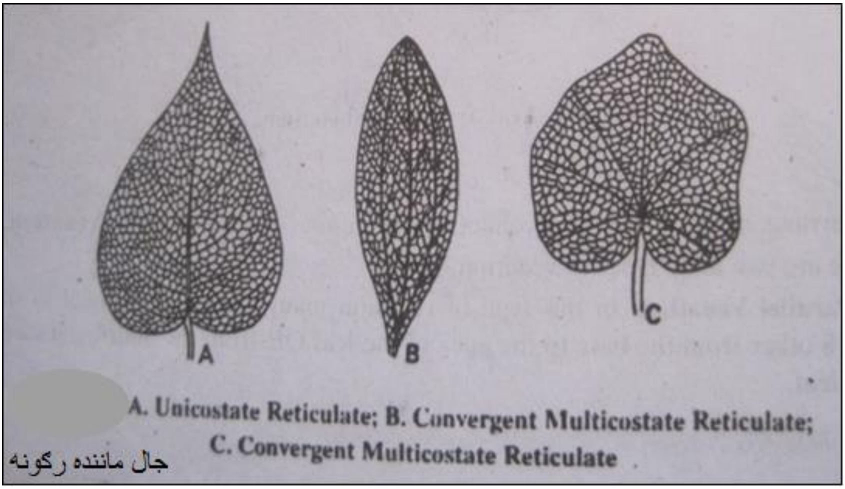
موازي رگبندي کيدلای شي چې يو مرکزي رگ لرونکې (unicostate) وي ، چې په تيغه کې يومرکزي رگ ولري ، يا کيدلاي شي چې ډيرمرکزي رگونه درلودونکې (multicostate) وي ، چې په تيغه کې ډير مرکزي رگونه لري. ډيرمرکزي موازي رگونه درلودونکي کيدای شي چې Convergent وي، کله چې مرکزي رگونه د قاعدو څخه د پاڼې سرونو ته واقع وي، او يا هم Divergent وي، چې پداسې حالت کې مرکزي رگونه د څنډو طرف ته په موازي ډول واقع وي، لکه په **Fan-palms** نباتاتوکې چې ليدل کيږي.



۸-۷- انځور: موازي رگبندي ، Unicaostae ، Convergent ، Divergent

(b) **جال مانند‌ه رګبندي** (**Reticulate Venation**): په دغه ډول رګبندي کې يو يا ډير منځني رګونه موجود وي چې د هغو څخه بيا نور واړه رګونه راوتلي وي او يوسترجال مانند‌ه شکل يې جوړکړي وي.

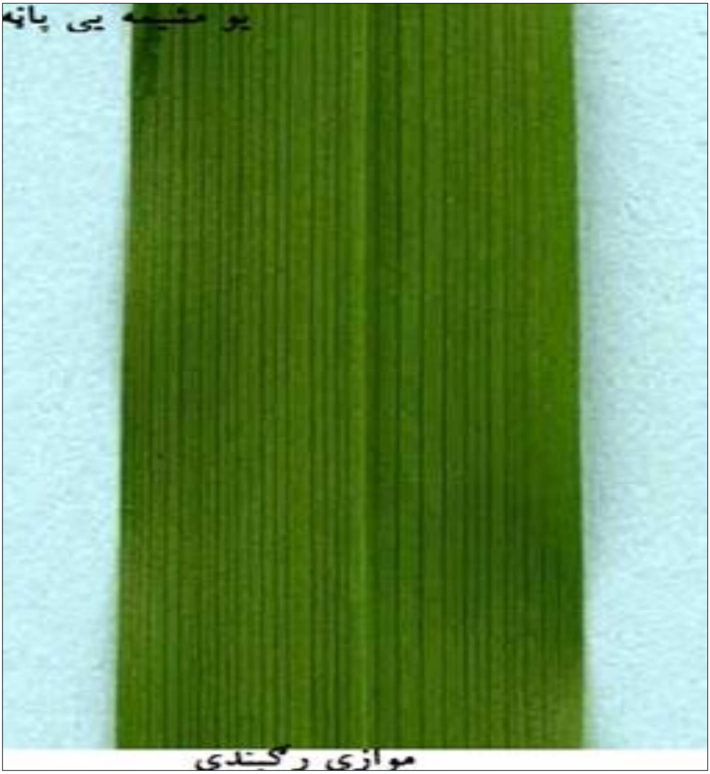
جال مانند‌ه رګبندي هم د موازي رګبندي په شان کيدلاي شي چې unicostate وي، کله چې په پاڼه کې يو منځنی رګ موجود وي او د هغې څخه نورکوچني رګونه د پاڼو څنډو ته دجال په شکل واقع شوي وي لکه په آم، سپيدار ، امرودو وغيره کې چې ليدل کيږي، او يا به **multicostate** وي، کله چې د پاڼې په تيغه کې ډير منځني رګونه موجود وي او د پاڼې د قاعدې له يوې واحدې نقطې څخه په يوشانته جسامت کې واقع شوي وي. داسې جال مانند‌ه رګبندي چې په هغې کې منځني رګونه د قاعدو څخه راختلي او د پاڼوسرونو ته واقع وي د Convergent او داسې رګبندي چې په هغې کې د پاڼې منځني رګونه د پاڼو د قاعدو څخه راوتلي او د پاڼو څنډو ته واقع وي د Divergent په نوم يادېږي لکه د ارنډ يا Castor oil په نبات کې چې ليدل کيږي.



۹-۷- انځور: جال مانند‌ه رګبندي، A – Unicostate رګبندي، B –Convergent Multicostate رګبندي ، C – Divergent Multicostate رګبندي

۷-12- د یوه مشیمه نبات پاڼې

د یو مشیمه نباتاتو پاڼې عموداً پورته دریدلې وي او دواړه سطحې یا اړخونه یې د یو قسم شکل، رنګ او داخلي جوړښت درلودونکې دي. داسې پاڼې دIsobilateral Leaves په نامه یادیږي. ددغو پاڼو رګبندي موازي واقع وي.



۷-۱۰- انځور: د یومشیمه نبات د پاڼې موازي رګبندي

۷-13- د دوه مشیمه نبات پاڼې

د دوه مشیمه نباتاتو پاڼې پلنې وي او تیغه يې افقي حالت لري. ددغو پاڼو پورتنۍ سطحې د لاندینیو سطحو په نسبت ځلیدونکې او شنې ښکاري، ددې څخه علاوه يې په داخلي جوړښت کې هم توپیر شتون لري، داسې پاڼې د Dorsiventral Leaves په نامه یادیږي. ددغو پاڼورگبندي جال مانندە وي.

۱۱-۷- انځور: د دوه مشیمه نبات د پاڼې جال مانندە رگبندي

۷-14- د پاڼې ډولونه

(a) **شنې پاڼې** (**Foliage Leaves**): دا عادي شنې پاڼې دي چې د ضيايي ترکيب او تنفس عمليې سرته رسوي.

(b) **مشيمه يي پاڼې** (**Cotyledonary Leaves**): دا پاڼې په تخمونوکې موجودې وي او د خوراک د ذخيره کيدو او په نباتاتوکې د لومړنيو خوراک جوړونکو پاڼو په حيث دنده اجراکوي.

(c) **حفاظتي پاڼې** (**Scale leaves**): دا بې ودې، کوچنۍ پاڼې دي چې معمولاً بې ډندرکي او ډيرې کمې يې شنې وي. په طبعي ډول دا حفاظتي پاڼې دي. دا پاڼې په ډيرو ترځمکې لاندې تنو باندې توليديږي لکه ، د ادرکوپه رايزوم، دکچالانوپه ټيوبرونو وغيره باندې ليدل کيږي. د نرگس (Lily) په سکيلي غوټوکې دا پاڼې د خوراک د ذخيره کيدو دنده اجرا کوي چې په دې سره دا پاڼې پلنې او غوښلنې وي.

(d) **برکټ او برکټيولز** (**Bract & Bracteoles**): دگلي شاخ پاڼې د برکټ په نوم ياديږي. په عمومي ډول دا کوچنۍ او زخې مانندې پاڼې دي. دا پاڼې په خپلومحورونوکې گلان توليدوي. ځنې گلان په خپلو ډنډرکيوباندې کوچني برکټونه توليدوي چې د برکټيولز (Bracteoles) په نامه ياديږي.

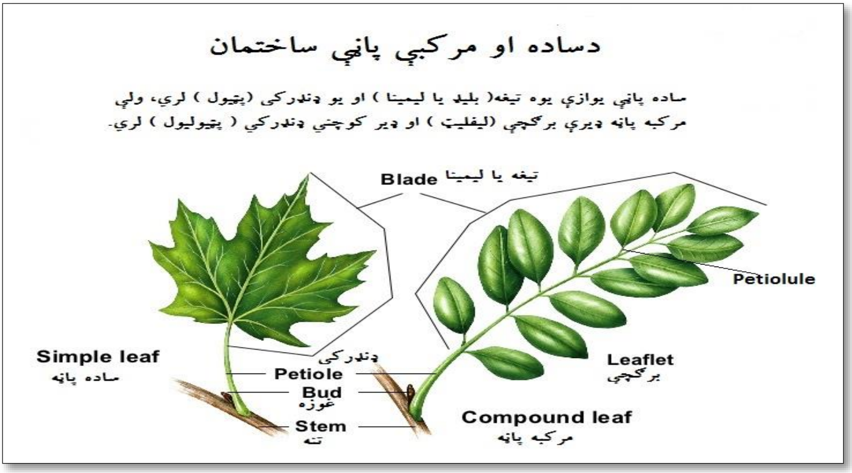
(e) **گلي پاڼې** (**Floral Leaves**): دا ځانگړې پاڼې دي چې د تنو په محورونوکې په پلنوبرخو(thalamus) باندې په دايروي شکل منظمې شوې وي. دا پاڼې د گل ملو پاڼو (sepals)، گلپاڼو (petals)، نارينه برخو (Stamens) او ښځينه برخو (Carpels) څخه عبارت دي.

دپاڼو ډولونه (Types of Leaves)

په نباتاتوکې دوه عمده ډوله پاڼې موندل کيږي.

i. ساده پاڼه (Simple Leaf)

ii. مرکبه پاڼه (Compound Leaf)



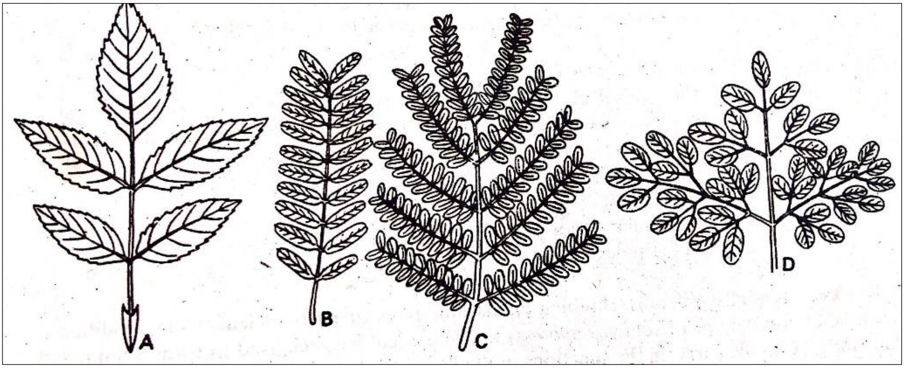
۱۲-۷- انځور: د ساده او مرکبې پاڼې توپیر

1 . **ساده پاڼه** (**Simple Leaf**): ساده پاڼه هغه پاڼه ده چې ټوله تیغه یې په یوه ټوټه باندې مشتمله وي. په ځینې حالتونو کې دپاڼې څنډې په زیاته یا کمه اندازه څیرې شوې وي لکه په انځر Peepal کې چې لیدل کیږي.

2 . **مرکبه پاڼه** (**Compound Leaf**): مرکبه پاڼه هغه پاڼه ده چې تیغه یې په یو شمیر جدا پاڼې شکله حصو باندې ویشل شوې وي چې د برګچو یا Leaflets په نامه یادیږي چې نوموړې کوچنۍ پاڼې یا له یوې نقطې څخه راشنې شوې وي او یا په عمومي ساقه stalk یا د مچي Rachis باندې رامنځ ته شوې وي. کله چې د مرکبې پاڼې کوچنۍ پاڼې دمنځنیو رګونو (rachis) له څنډو څخه راوتلې وي نو دا شان مرکبې پاڼې د Pinnate Compound Leaf په نامه یادیږي، مثلا دګلاب پاڼې. کله چې دمرکبې پاڼې کوچنۍ پاڼې د ډنډرکي د سرله یوې نقطې څخه راوتلې وي نو دا شان مرکبې پاڼې ته Palmate Compound Leaf ویل کیږي.

د <u>Pinnate Compound Leaf ډولونه</u> : کله چې د کوچنیو پاڼو شمیر یو شانته وي لکه ، په چمبړخیال (*Cassia fistula*) کې چې لیدل کیږي ، داسې پاڼې د Peripinanate په نوم یادیږي. کله چې د

کوچنيو پاڼو په څوکه کې برګچه يا کوچنۍ پاڼه موجوده وي لکه، په ګلاب کې چې ليدل کيږي او د کوچنيو پاڼو شميره يې طاق (Odd) وي د Imperipinnate په نوم يادیږي.



۱۳-۷- انځور: د Pinnate مرکبو پاڼو ډولونه: *A – Imperipinnate ، B – Paripinnate ، C – Bipinnate ، D - Tripinnate*

که چيرې د مرکبې پاڼې برګچې پخپله په ګڼو مرکبو پاڼو (Pinnules) باندې ويشل شوې وي داسې پاڼه د Bipinnate په نامه يادیږي لکه په Acacia او Albizzia نباتاتوکې چې ليدل کيږي، که چيرې مرکبې پاڼې د دويم ځل له پاره په کوچنيو برګچو او جلا ساقو باندې نورې کوچنۍ پاڼې رامنځ ته کړي، لکه په توره بکاڼه (*Melia azedarach*) وغيره کې چې ليدل کيږي، داسې پاڼې د Tripinnate په نامه يادیږي.

<u>د Palmate Compound Leaf ډولونه:</u> که چيرته په دا ډول مرکبو پاڼو کې يوه واحده برګچه موجوده وي ، دا شان پاڼې ته Unifoliate ويل کيږي. کچيرې دوه کوچنۍ پاڼې موجودې وي د Bifoliate يا Binate په نامه يادیږي. که چيرې درې برګچې ولري د Trifoliate يا Ternate په نامه يادیږي لکه د *Oxalis* په نباتاتوکې. که چيرې زياتې ولري د Multifoliate په نامه يادیږي. کچيرې د Trifoliate پاڼه پخپله Ternate وګرځې نو ټوله پاڼه د Biternate په نوم يادیږي. که چيرې د Palmate Compound پاڼې د ۵ يا ۷ برګچو درلودونکې وي نو زياتره وخت د Digitate په نوم يادیږي.

۱۴-۷- انځور: د *Palmate* مرکبې پاڼې ډولونه : *A – Unifoliate ، B – Bifoliate ، C – Trifoliate ، D – Quandrifoliate ، E - Multifoliate*

۷-15- په تنو باندې د پاڼو تنظیم (**Phyllotaxy**)

دپاڼو ترتیب (**Phyllotaxis**)

په تنو باندې د پاڼو ترتیب ته پایلوتیکسس (Phyllotaxis) ویل کیږي. (Phylla = پاڼې + Taxis = ترتیب)

د پایلوتیکسس څخه هدف دا دی چې په یوه ځای د پاڼو د ډیروالي مخه ونیسي او ټولې پاڼې تر ډیره حده د لمرد انرژي څخه دفوتوسنتیزس له پاره کاراخلي.

پایلوتکسس دوه عمده ډولونه لري:

(a) Spiral

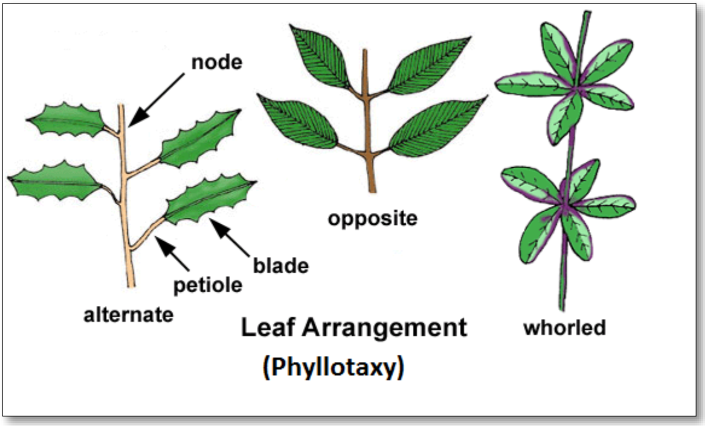
(b) Cyclic

Spiral Phyllotaxis : کله چې په هر بند باندې واحدې پاڼې موجودې وي داسې ترتیب ته Spiral ویل کیږي او داسې پاڼې د متبادلو (alternative) پاڼو په نوم یادیږي، لکه په شړشمو او لمرګلي وغیره کې چې لیدل کیږي.

Cyclic Phyllotaxis : کله چې په هربند باندې دوه یا زیاتې پاڼې موجودې وي ، د پاڼو داسې ترتیب ته Cyclic ویل کیږي.

که د هربند څخه دوه پاڼې راوځي ، دا د مقابلو(opposite) په نوم یادیږي. که مقابلې پاڼې په هر بند باندې پیداشي او د پورتني بند په موازي استقامت واقع شي نو داسې پاڼې د Opposite & Superposed په نامه یادیږي لکه، په Jaman (*Eugenia jambolina*) نبات کې چې لیدل کیږي ،که مقابلې پاڼې په هربند باندې پورتنیو یا لاندینیو بندونوته په مثبتې زاویې (right angles) واقع وي ، داشان ترتیب د Opposite & Decussate په نامه یادیږي لکه، په پودینه، ریحان (*Ocimum bacillicum*)، سپلمی (*Calotropis*) وغیره کې چې لیدل کیږي.

که چیرې د دوو نه زیاتې پاڼې په یوه بند باندې په دایروي شکل واقع شوې وي، داسې ترتیب ته whorled یا Verticillate ویل کیږي ، لکه په ګندیري (*oleander*) کې چې لیدل کیږي.



۱۵-۷- انځور: په تنه باندې د پاڼو تنظیم

۷-16- پندکونه او د هغې بیلا بیل ډولونه (جانبي (Axillary)پندکونه، اضافي (Accessory) پندکونه، متحوله ، Caulin پندکونه، Radical پندکونه، Epiphylous پندکونه،Subpetiolar پندکونه، Bulbils پندکونه، اختصاصي پندکونه)

پندکونه : غوټۍ یا پندکونه د هغو کوچنیو او نازکو پاڼو څخه عبارت دي چې لا سپړل شوې نه دي او په سپړل کیدو سره یې غوزې د غوزو برخې، پاڼې، حفاظتي پاڼې او ګلان رامنځ ته کیږي. د پندکونو مختلفې برخې عبارت دي له

1 – Bud Primodium : دا هغه مرستمیټیک نسجونه دي چې جانبې غوزې تولیدوي.

2 – Flower Primordium : دا هغه مرستمیټیک نسجونه دي چې ګلان تولیدوي.

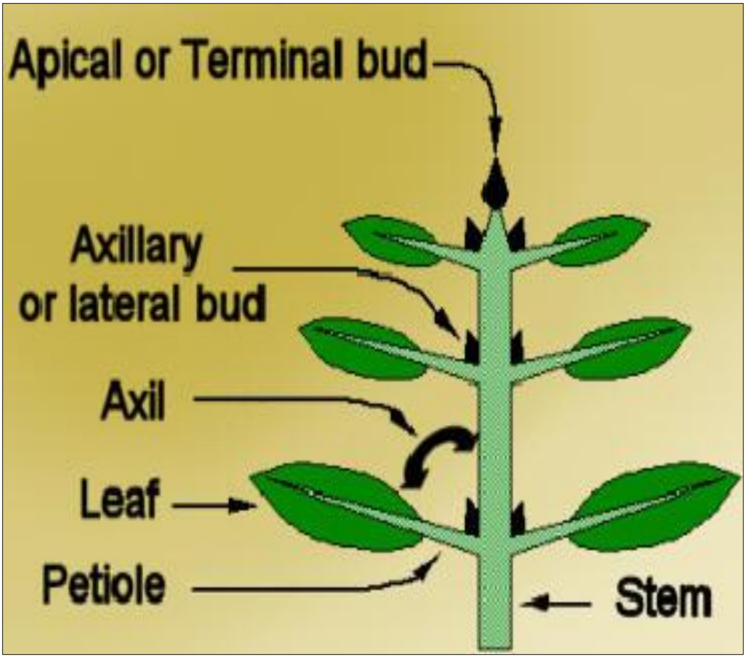
3 – Leaf Primordium : دا هغه مرستیمیټیک نسجونه دي چې پاڼې تولیدوي.

4 – Promeristem : د سر وده کوونکې یا مرستیمیټیک نسجونه چې د نورو پندکونو برخې تولید کړي.

5 – Scale : دا د پندک د پاسه د حفاظتي پاڼو څخه عبارت دي.

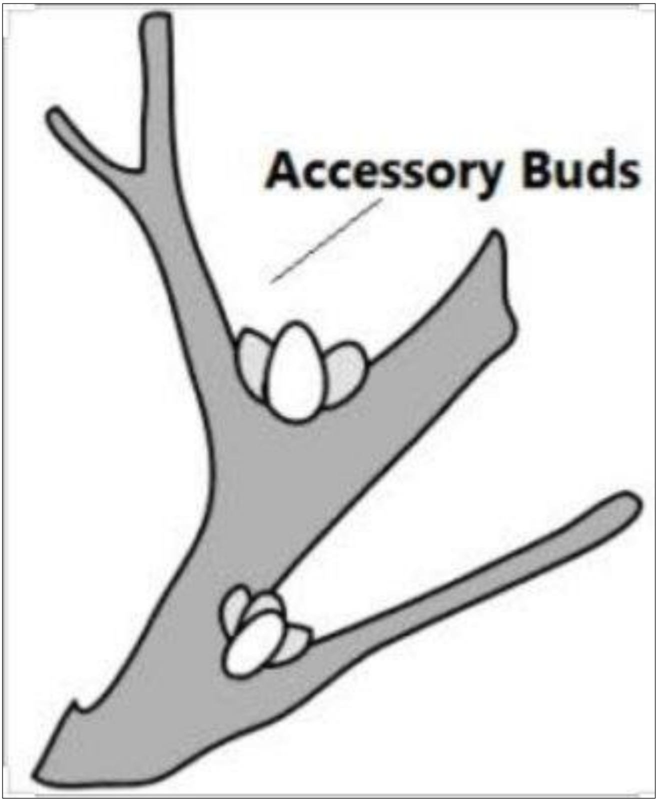
Apical Bud -1 : اپیکل بډ چې د Terminal Bud په نوم هم یادیږي ، هغه پندک دی چې د نباتاتو په سرونو کې شتون لري او په ځانګړي ډول ددې صلاحیت لري ترڅو د نورو پندکونو لکه د جانبي غوزو (Axilary Buds) د ودې مخه ونیسي. د سرغوزې هورمونونه افرازوي ترڅو د جانبي غوزې وده په مکمل ډول ودروي او یا یې سوکه کړي. په دغه ترتیب نبات ډیره وده کوي او اوږدیږي، چې دا د Apical Dominance په نامه هم یادیږي.

2 – Axillary Bud : کله چې د پاڼې په محور کې غوزه یا پندک تولید شي د Axilary Bud یا Lateral Bud په نوم یادیږي. دغه جانبي غوزې ددې صلاحیت لري ترڅو د تنې د برخې شاخونه او یا هم د ګلانو غنچې تولید کړي.



۱۶-۷- انځور: د سر او جانبي غوزې

3- Accessory Bud : کله چې د نورمال جانبي پندک (Axillary Bud) ترڅنګ یو اضافي پندک شتون ولري د Accessory Bud په نوم یادیږي. اضافي پندکونه په دوه ډوله دي. کله چې د جانبي غوزې ترڅنګ شتون ولري د Collateral Bud په نوم یادیږي او که د جانبي غوزې د پاسه شتون ولري د Superposed Bud په نامه یادیږي.



۱۷-۷- انځور: اضافي پندک

4- Cauline Bud : کله چې یوه غوزه یا پندک د نورمال موقعیت (د تنې یا محور) څخه پرته په بل ځای کې شتون ولري یا پیدا شي د فرعي یا Adentitious Bud په نامه یادیږي. کچیرته دغه فرعي غوزه د تنې په اضافي محوري موقعیت (Extra-axillary positions) باندې پیدا شي، د Cauline Bud په نامه دیږي.

5- Radical Bud : کله چې فرعي پندک د ریښو څخه راووزي د Radical Bud په نامه یادیږي.

6- Epiphyllous Bud : کله چې فرعي پندک د پاڼو څخه راووزي د Epiphyllous Bud په نامه یادیږي.

7- Subpetiolar Bud : کله چې یوه جانبي غوزه (Axillary Bud) د پاڼې د ډنډرکي په قاعدو باندې پوښل شوې وي د Subpetiolar یا Infrapetiolar Bud په نامه یادیږي(quora. U.D) .

8- Bulbils Bud : دا هغه محوري بلب یا ټیوبر څخه عبارت دي چې د پاڼو په محورونو کې جوړیږي او دنده یې په غیر زوجي ډول د نباتاتو تکثر دی(ibiblio.org. U.D) .

۷-17 - د څپرکي لنډيز

په دغه څپرکي کې د پاڼې منشاء او پيدايښت، د پاڼې بيروني جوړښت او خواص، د پاڼې ځنډې، د پاڼې تيغه، د پاڼې شکل ، د پاڼې داخلي جوړښت، د پاڼې اپيډرمس حجرې، د پاڼې ميزوفل حجرې، د پاڼې انتقالي نسجونه، د پاڼې منځنی رګ، د پاڼو مختلف ډوله رګونه، د يومشيمه نبات پاڼې ، د دوه مشيمه نبات پاڼې، د پاڼې ډولونه، په تنو باندې د پاڼو تنظيم او د پاڼو پندکونه او د هغې بيلا بيل ډولونو ترعنوانونو لاندې مطالب د انځورونو په مټ واضح کړل شويدي.ددغه څپرکي په پای کې په مختلفو بڼو سوالونه مطرح شوي او د ځينو سوالونو ځوابونه د کتاب په وروستۍ برخه کې د جدول په شکل ورکړل شويدي.

۷-18- پوښتنې

لاندې پوښتنې په غور ولولئ او ځوابونه یې ولیکئ.

۱. د پاڼې د منشاء او پیدایښت په اړه لنډ معلومات ولیکي؟

۲. د پاڼې بیرونی جوړښت او بیلا بیلې برخې د شکل په واسطه واضح کړي؟

۳. د پاڼې د داخلي جوړښت په اړه لنډ معلومات ولیکي.

۴. د رګبندی له امله په عام ډول سره پاڼې په څو ډوله دي ، اضح یې کړي؟

۵. په عام ډول سره پاڼې په څو ډوله دي، په لنډ ډول یې واضح کړي؟

٦. په تنو باندې د پاڼو د تنظیم په اړه لنډ معلومات ولیکي؟

انتخابي پوښتنې

لاندې پوښتنو ته څلور ځوابونه ورکړل شوې دي، تاسې د سم ځواب توری په نښه کړئ.

۱. ددغو پاڼو سطحې ښویه او د ویښتانو څخه پاکې وي.

الف. Glabrous ب. Rough

ج. Glutinous د. Hairy.

۲. دغه پاڼې اوږده ، نري پایب ډوله یا استواني شکلونه لري.

الف. Linear ب. Ovate

ج. Acicular د. Oblong

۳. دغه پاڼې په تیلاموس باندې په دایروي شکل تنظیم شویدي.

الف. مشیمه ایی پاڼې ب. حفاظتي پاڼې

ج. سکیلي پاڼې د. ګلي پاڼې

۴. د ګلاب پاڼې لاندې يو جوړښت لري.

الف. Palmate Compound Leaf ب. Pinnate Compound Leaf

ج. Binate د. Ternate

۵. پيليسيډ نسجونه په دغو نباتاتو کې د پاڼې په دواړو طرفونو باندې شتون لري.

الف. Hydrophytes ب. Xerophytes

ج. Mesophytes د. Epiphytes.

٦. کله چې د پاڼې دندانې د پاڼې دواړو خواوو ته قايمه زاويه جوړې کړي، يو له لاندينيو څخه بلل کيږي.

الف. Dentate ب. Serrate

ج. Sinuate د. Entire

بشپړوونکي پوښتنې

د لاندې جملو تش ځايونه په مناسبو کليمو بشپړ کړئ.

۱. په تنو باندې د پاڼو ترتيب ته .... ويل کيږي

۲. په پاڼو کې انتقالي بنډلونه په عام ډول سره د ....په نامه ياديږي

۳. کله چې د پاڼې تيغې دغشي شکل ولري د .... په نوم ياديږي

۴. کله چې په هربند باندې دوه يا زياتې پاڼې موجودې وي ، د پاڼو داسې ترتيب ته .... ويل کيږي.

اخځليکونه

Malik, T.A. (2010). *Principles of Botany, TEXT BOOK OF BOTANY, Carvan Book House Lahore*. p. 28-35, 221-224.

Cauline and Radical Buds. (U.D). Take it from https://www.quora.com/What-is-meant-by-cauline-and-radical-buds

Isabel, S & Alvarez, V. (2012-13). Vegetative Parts of Plants. Take it from http://science2012-2013.weebly.com/vegetative-parts-of-plants.html

Leaf Structure & Evolution (2020). Take it from https://www.digitalatlasofancientlife.org/learn/embryophytes/tracheophytes/leaves/

Section A. Structre and Specialized Characters: IV. Buds (U.D). Take it from https://www.ibiblio.org/botnet/glossary/a_iv.html

اتم څپرکی

ګل او په نباتاتو کې باالمثل تولید

ګل دنبات تر ټولو زیاته بدله شوې غنچه ده چې د تکثر لپاره لازمي ګڼل کیږي. ګل د څلورو حلقو یا کړیو څخه جوړشوی دی، چې دغه کړۍ د ګل د ډنډرکي (Pedicel) په پورتنۍ پلنه برخه Recepticle یا Thalamus باندې د جدا قطارونو (دایرو) په شکل کې تنظیم شویدي. د ګل دوه پورتنۍ حلقې یا کړۍ (د ګل نارینه برخه اندروشیم یا سټیمنونه او د ګل ښځینه برخه ګاینوشیم یا کارپلونه)د ضروري (Essential) تولیدي کړیو او دوه ښکتنۍ کړۍ (د ګل شنې کوچنۍ ګلي پاڼې کلیکس یا سیپلونه او لویې جاذبې، رنګینې ګلي پاڼې کرولا یا پیټلونه) د مرستندویه یا اضافي یا غیرضروري کړیو یا (Accessory) په نوم یادیږي.

د زده کړې موخې

محصلین به ددې څپرکي په پای کې وکولای شي، چې:

- د ګل د جوړښت او بیلا بیلو برخو په اړه معلومات ترلاسه کړي.
- د یوه مشیمه او دوه مشیمه نبات د ګلانو اجزاوې اوپیژني.
- د ګل د فورمول په اړه معلومات ترلاسه کړي.
- په نباتاتو کې د ګامیټوفایټ په اړه معلومات ترلاسه کړي.

۱-۸- د ګل جوړښت او اجزاوې

ګلان معمولا په یوه لنډ یا اوږده محور باندې تشکیلیږي چې نوموړی محور د دوو برخو څخه جوړشویدی چې ښکتنۍ اوږدې برخې ته یې Pedicel یا ډنډر وایي او پورتنۍ پلنې برخې ته یې چې یو څه ډډوالی هم لري Thelamus(Recpticle) یا د ډنډر سر ویل کیږي. Pedicel په ځینې ګلانو

کې لنډ ، په ځينې کې اوږده او په ځينې ګلانو کې هيڅ موجود نه وی . عادي اونورمال ګلان د څلورو برخو څخه جوړ شويدي چې عبارت دي له:

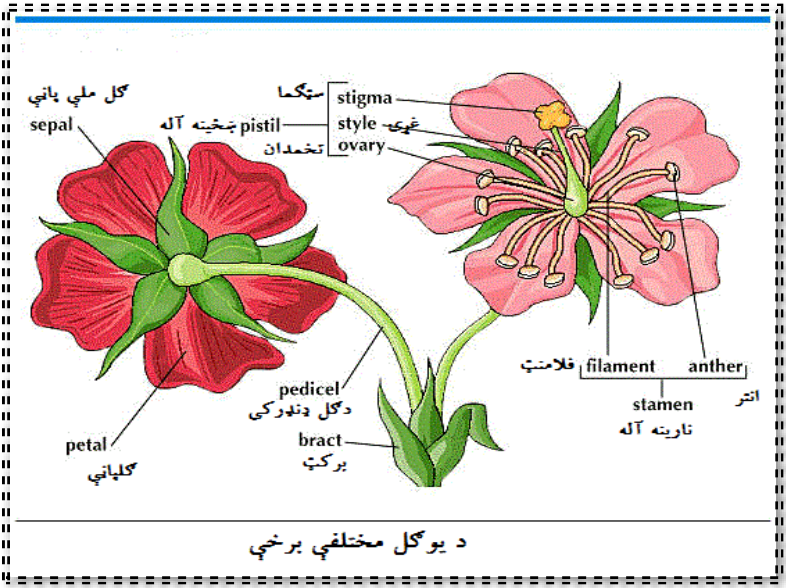
١ : Calyx يا کاسبرګ : د ګل لومړنۍ او لاندينۍ کړۍ ده چې شنې پاڼې ډوله Sepals لري ، ددغو پاڼو عمده وظيفه د ګل د پورتنيو حلقو ساتنه ده.

٢ : Corolla يا ګل برګ : د ګل دوهمه لاندينۍ رنګينه کړۍ ده چې يو شمير رنګه Petals لري ، دګل ددغې برخې دنده دحشراتو جلبول دی.

٣ : Androecium يا دګل نارينه برخه : دګل دريمه کړۍ ده چې يو شمير Stamens پکښې قرار لري ، هر Stamen د دريو برخو څخه جوړشويدی چې Filament ، Anther او Connective ورته ويل کيږي . په Anther کې څلور خانې وجود لري چې Pollen Sacs ورته وايي ، هره يو خانه د دانه دارو کوچنيو نارينه سپورونو څخه چه ورته Pollen grains ويل کيږي ډکه شوې وي.

۴ : Gynoecium يا د ګل ښځينه برخه: دګل دغې برخې ته Pistil هم وايي چې د ګل څلورمه کړۍ جوړوي او اجزاوو ته يې Carpels وايي . Gynoecium د دريو برخو څخه جوړشويدی چې Ovary يا تخمدان ، Style او Stigma ورته وايي . په تخمدان کې يو شمير تخم ډوله جسمونه دي چې ورته Ovules وايي . کله چه يو ګل څلور واړه کړۍ ولري د مکمل (Complete) ګل په نامه او کله چې کومه کړۍ يې کمبود وي د نامکمل (Incomplete) ګل په نامه يا ديږي . هغه وخت چې په يوه ګل کې نارينه او ښځينه الې (Stamens + Carpels) دواړه موجود وي ګل د Bisexual يا Hermaphrodite په نوم ياديږي، او کله چې يوه له هغې دواړو څخه نه وي نو هغې ته Unisexual ويل کيږي. کچيرې په ګل کې يواځې نارينه اله شتون ولري د Staminate Flower او که يواځې ښځينه اله ولري د Pistillate Flower په نوم ياديږي .کچيرې دا دواړه الې وجود ونه لري نو داسې ګل د خنثی يا Neuter په نامه ياديږي. هر کله چه Calyx او Corolla د رنګ او شکل په لحاظ يو

بل ته ورته وي او یوله بله یې توپیرونه شي نو د Perianth په نوم یادیږی لکه په پیاز ، هوګه وغیره کې چې لیدل کیږي.

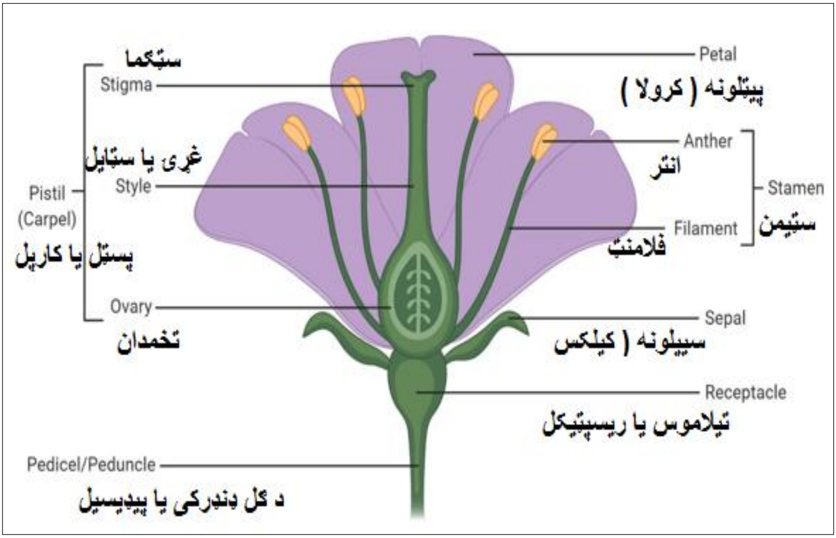


۱-۸- انځور: د ګل مختلفې برخې

۲-۸- د یو مشیمه ای نبات دګل اجزاوې

د یومشیمه نبات ګلان د تنې (shoot) غونډې شوې برخې دي چې په ځانګړې ډول د جنسي تکثر دنده اجراء کوي. ددغه ګلانو ځانګړي خصوصیات دادي چې د ګلانو(کرولا) برخې یې دري او یا هم د دریو حاصل ضرب وي. ددغو ګلانو مشاهده او د دوي برخې په اسانۍ سره یومشیمه له دوه مشیمه څخه جلا کوي. اګرچې په عام ډول سره د ګلي برخو بڼه په ټولو یو مشیمه نباتاتو کې یوشانته ده، لاکن د دغه ګروپ په مختلفو نوعو کې رنګ، جسامت، شکل اواناتومي جوړښت مختلف دي. د تکثري برخو او غیرزوجي برخو د درلودو په اساس دیومشیمه او دوه مشیمه نباتات

ګلان یو شانته دي. د ګلانو غیرزوجي برخې په کیلکس او کرولا باندې مشتملې دي، کومې چې په ترتیب سره د تولیدي برخو څخه ساتنه او د القاح کوونکود جلب دنده لري. چون د یو مشیمه نباتاتو ګلان په جسامت کې کوچني او یا سپک وي، نوله همدې امله یې ګرده افشاني د اوبو او یا باد په واسطه صورت نیسي. په ځینې یو مشیمه ای ګلانو کې کلیکس او کرولا نه وي سره تشخیص شوي نو د Perianth په شکل کې ساختمان وجود لري. ځینې یومشیمه ای ګلان مکمل وي (یعني څلور واړه ګلي برخې یې شتون لري) ، ولې کیدلای شي چې په شمیر اوترتیب کې سره توپیر ولري. د تنې هغه برخه چې د هغې ځایه ګلان راووزي د برکټ (Bract) په نوم یادیږي. د ګلانو جسامت د هغه د ډنډرکي (stalk) په اوږدوالي پورې منحصر وي. د ډنډرکي پورتنۍ هغه پلنه برخه چې په هغې باندې ګلي برخې موقعیت لري د تیلاموس (thalamus) یا receptacle په نوم باندې یادیږي. د تیلاموس جسامت د مختلفو نوعو ترمنځ حتی د یوه نبات د ګلانو ترمنځ هم مختلف وي او دا د ګلانو په اندازې یا مرحلې باندې منحصر وي_(microbenotes. 2021) .



۲-۸- انځور: د یو مشیمه اي نبات ګل

۸-۳- د دوه مشیمه اي نبات د گل اجزاوې

د دوه مشیمه نبات گل د نبات تکثري برخه ده، چې په گلي برخو مشتمله ده کوم چې په څلورو یا پنځو کې او یا هم د دوي په حاصل ضرب کې واقع وي. گلي برخې یا گلي پاڼې دي چې نباتات په دوه مشیمه او یومشیمه کې سره تشخیص کوي. دغه تشخیص همیشه باوري نه وي لکه په ځینې نباتاتو کې، گلان کیدلای شي چې یا یې برخې (کرولا) زیاتې شوې او یا هم کمې شوې وي. د دوه مشیمه او یو مشیمه یو بل فرق دادی چې د دوه مشیمه گلان پولن یا د گردې دانې به دري سوري (triporate) یا لیکې درلودونکي وي. د دوه مشیمه نباتاتو ترمنځ او حتی د یوې نوعې د گلانو ترمنځ هم د گلانو رنگ، شکل، د اعضاوو مناسبت (symmetry) او جسامت مختلف وي. چون د گلانو مهمه دنده د جنسي تکثر اجراء کول دي نو په همدې مناسبت د دوي جوړښت هم د نباتاتو د تکثري عادت (Habit) سره تغیر خوري. د دوه مشیمه نباتاتو گلان د تنو د برکټونو په ساحه کې واقع کیږي، چې د پیډیسلونو په مرسته تقویه شوي وي. د دوه مشیمه نباتاتو گلان چون لوي او رنگین وي نو په همدې اساس په عام ډول سره د حشراتو او حیواناتو په واسطه یې گرده افشاني ترسره کیږي.microbenotes) .

۸-۴- گلي فارمولا (Floral Formula)

یوه گلي فارمولا د یوه گل د مختلفو حالتونو په اړه یو لنډ نښه اییز تصویر راکوي.

دا لاندې معلومات برابروي!

a. د گل تناظر ، دمثال په ډول چې ایا گل منظم (Actinomorphic) دی او یا غیر منظم (Zygomorphic) دی.
b. د گل د جنسیت په اړه ، لکه گل دوه جنسیت لرونکی (Bisexual) دی او یا یو جنسیت لرونکی (Unisexual) دی.
c. د گل د برخو د څرنگوالي او شمیر په اړه ، لکه برخې یې سره جلا یا سره نښتې دي.

d. په طبعي توگه د تخمدان دموقعیت په اړه ، چې د گل د نورو اعضاوو څخه پورته (Superior) واقع دي او یا ټیټ (inferior) واقع دی.

e. په طبعي توگه د سټیمنونو د موجودیت په اړه ، چې سټیمنونه د سیپلونو سره نښتي (epicalyx) او یا سټیمنونه د پیټلونو سره نښتي (epipetalous) دي.

د رمزونو د شمیر پوهیدنه (Numerolgy of Symbols)

د گلانو مختلف رمزونه یا سمبولونه چې په گلي فارمولا کې استعمالیږي ، په لاندې ډول دي.

۱ . دگل جنسیت (**Sex of the Fower**)

نارینه او ښځینه دواړه جنسیت لرونکي Hermaphrodite یا Bisexual ⚥

دیوه جنست لرونکی (نارینه) Unisexual (male) ♂

د یوه جنسیت لرونکی (ښځینه)Unisexual (female) ♀

۲ دگل د اعضاوو تناظر (**Symmetry of the Flower**)

منظم گل (Actinomorphic) ⊕

غیر منظم گل (Zygomorphic) †

۳ دسیپلونو شمیر او حالت (**Number & Condition of Sepals**)

دسیپلونو مجموعه (Calyx)**K**

خلاص سیپلونه (Polysepalous) **K** شمیر

بند سیپلونه (Gamosepalous) **K** (شمیر)

۴ د پیټلونو شمیر او حالت (**Number & Condition of Petals**)

د پیټلونو مجموعه (Corolla) **C**

خلاص پیټلونه (Polypetalous) **C** شمیر

بند پیټلونه (Gamopetalous) C (شمیر)

۵ دسیپلونو او پیټلونو مجموعه (P(Perianth

خلاص پرنت (Polyphyllous) **P** شمیر

بند پرنت (Gamophyllous) **P** (شمیر)

٦ د سټیمنونو شمیر او حالت (Number & Condition of Stamens)

انډروشیم (Androecium) **A**

خلاص (Free) **A** شمیر

بند (United) **A** (شمیر)

سټیمن دپیټل سره نښتي (Epipetalous) **C_A**

۷ د کارپلونو شمیر او حالت (Number & Condition of Carpels)

جینوشیم (Gynoecium) **G**

خلاص کارپلونه (Apocarpous) **G** شمیر

بند کارپلونه (Syncarpous) **G** (شمیر)

تخمدان به پورته یا اوچت واقع وي (Gynoecium Superior) $\underline{\mathbf{G}}$

تخمدان به ښکته یا ټیټ واقع وي (Gynoecium inferior) $\overline{\mathbf{G}}$

که چیرته Epicalyx (چې کارپلونه د سیپلونو سره نښتي وي) حالت موجود وي، نو بیا په دا توري **"Epi K"** سره ښودل کیږي، چې د **K** له توري څخه وړاندې لیکل کیږي.

د ګلي بندو برخو شمیره په قوسونو کې په بندیدو سره ښودل کیږي، د مثال په ډول **K (5)** ښایي چې د سیپلونو شمیر پنځه او بند دي.

که چیرته سیپلونه ، پیټلونه او سټیمنونه په دوو قطارونو کې موجود وي، نو د ترکیبوونکو برخو د بهرني قطار شمیره به اول ښودل کیږي، بیا د جمعې علامت (+) د ترکیبوونکو برخو د دوهم قطار دشمیرو نه وړاندې اچول کیږي. د بیلګې په ډول ، فرض کوو چې کیلکس په څلورو سیپلونو

مشتمل دي، چې دوه یې په بهرنې قطار او نور دوه یې په داخلي قطار کې موجود دي ، په فلورل فارمولا کې دا حالت داسې ښودل کیږي، K_2+_2.

اوچت یا پورته واقع شوی تخمدان (superior ovary) د هغوي دکارپلونو دشمیر لاندې په یوه سیخه کرښه ایستلو سره ښودل کیږي. د بیلګې په ډول G (3) . ټیټ یا ښکته واقع شوي تخمدان (inferior ovary) د هغوي د کارپلونو د شمیر دپاسه په یوه سیخه کرښه ایستلوسره ښودل کیږي، لکه G(3).

که چیرته کوم غړی یا کړی شتون ونلري نو بیا د علامت وروسته د صفر (0) نمبر اچول کیږي. که چیرته په کوم غړي یا کړی کې د اعضاوو شمیر د لسو څخه زیات وو نو بیا د لامحدود (Infinity) اصطلاح ورته کارول کیږي او په دې علامې ∞ سره ښودل کیږي.

د بیلګې په ډول د شړشم د ګل فارمولا په لاندې ډول توضیح کوو!

$$\oplus, ⚥, K_2+_2, C\,4, A_2+_4, G\underline{(2)}$$

ګل: منظم (actinomorphic) او دوه جنسه لرونکي (Bisexual) دی. کاسبرګ (کیلکس) یا دسیپلونو شمیر یې ۴ جدا یا خلاص دي چې په دوو قطارونو کې یعنې په هریو قطارکې دوه دوه سیپلونه شتون لري. ګلبرګ (کرولا) یا د پیټلونو شمیر یې ۴ جدا دي. اندروشیم : Tetradynamous(سټیمن په شمیر کې ٦ ، څلور اوږده، دوه لنډ او په دوو قطارونوکې شتون لري). جینوشیم : Bicarpellary (دوه کارپل لرونکې) ، Syncarpous (کارپلونه بند)، Superior ovary (تخمدان یې پورته واقع دی).

د گلي فورمول په جوړښت کې علامتونه په لاندې ډول سره استعماليږي.

Symbol	(Full form)	توضیحات (پښتو)
Br	Bracteate	چې برکټ ولري
Ebr	Ebracteate	چې برکټ ونلري
Brl	Bracteolate	کوچني برکټونه چې ولري
Epik	Epicalyx	کرولا له کیلکس سره نښتې وي
0	Absence of a particular whorl	د یوې خاص کړۍ نه شتون
∞	Indefinite number of floral parts in a whorl	په یوې ځانگړې کړۍ کې د اعضاوو شمیر لامحدود یا ترلسو زیات
⊕ or+	Actinomorphic	منظم گل
% or †	Zygomorphic	غیرمنظم گل
K	Calyx (sepals)	د سیپلونو مجموعه
C	Corolla (petals)	د پیټلونو مجموعه
P	Parianth (taples)	دکیکس او کرولا مجموعه
A	Androecium (stamens)	د سټیمنونو مجموعه
G	Gynoecium(carpels)	د کارپلونو مجموعه
♂	Unisexual staminate	یوجنسیت لرونکی نارینه
♀	Unisexual Pistilate	یوجنسیت لرونکی ښځینه
⚥	Bisexual or Hermaphrodite	دوه جنسیته درلودونکی گل

( )	Cohesion of floral parts in whorl	په کومه کړۍ کې د اعضاوو بندیدل
P A	Epiphylous stamens	ستېمنونه د پرنت سره نښتي
C A	Epipetalous stamens	پیتلونه د ستېمن سره نښتي
G	Epigynous(ovary inferior)	تخمدان پورته واقع دی
G	Perigynous(ovary half superior)	تخمدان په منځ کې واقع دی
<u>G</u>	Hypogynous (ovary superior)	تخمدان د ګل د نورو اعضاوو دپاسه واقع دی.
G(2)	Bicarpelary syncarpous	تخمدان دوه کارپلونه لري او دواړه بند دي.
A2+4	Tetradinamous condition in brassicaceae	په انډروشیم کې د ستېمنونو شمیر شپږ دي ، دوه په یوه قطار کې او څلور په بل قطار کې
A2+2	Didynamous condition in Lamiaceae	په انډروشیم کې د ستېمنونو شمیر څلور، دوه په یوه قطار کې او دوه بل قطارکې واقع دی.
P3+3	Presence of two whorls of perianth, each with three taples	پرنت دوه قطاري چې په هر قطار کې دري دري ټیپلونه شتون لري.
A(∞)	Monoadalphous condition in Malvaceae	په انډروشیم کې د ستېمنونو شمیر لامحدود یا تر لسو زیات لکه د پنبې په کورنۍ کې

ګلي فورمول څنګه ليکل کيږي ؟

ګلي فورمول بايد له برکټ او کوچني برکټ څخه شروع کړل شي، بيا د ګل د اعضاوو تناظر، جنسيت، کلکس، کرولا، انډروشيم او ګاينوشيم وليکل شي. د هر غړي د برخو شمير په اعدادو (1, 2,3---5,6) کې د مربوطه سمبول (K,C,A, G) وروسته ښودل کيږي.د بيلګې په ډول د Lathyrus او Ipomoea نباتاتو لپاره په ترتيب سره ګلي فورمول داسې ليکل کيږي او په ترتيب سره په انګليسي کې په لاندې ډول لوستل کيږي(biologydiscussion.U.D).

Lathyrus – o|o ⚥ K(5), C5, A(9)+1, G$\underline{1}$.
Ipomoea – ⊕ ⚥ K5, $\overset{\frown}{\text{C(5), A5}}$ G$\underline{(2)}$.

Lathyrus:

Flower zygomorphic, hermaphrodite, gamosepalous, calyx with five sepals; polypetalous, corolla with five petals; androecium with ten stamens, diadelphous; gynoecium superior of one carpel.

Ipomoea:

Flower actinomorphic, hermaphrodite; calyx polysepalous with five sepals; corolla gamopetalous with five petals; androecium with five free epipetalous stamens; gynoecium syncarpous with two superior carpels(biologydiscussion.U.D).

5-8- په نباتاتوکې غيرزوجي تکثر(Asexual Reproduction in Plants)

غيرجنسي تکثر په دوه ډوله دی، چې يو يې د Agamospermy (داسې يوه طريقه په کومه کې چې تخمونه د ګاميټونو د يوځای کيدو څخه پرته په لاس راځي) اوبله يې د Vegetative Reproduction (د تکثيرداسې يوه طريقه په کومه کې چې د نبات د وجود غيرزوجي برخې لکه رايزومونه، ټيوبرونه، غوټې وغيره د تکثير په موخه استعماليږي)، په نوم يادېږي.

Agamospermy: دا په نباتاتوکې د غیرجنسي تولید یو داسې شکل دی چیرته چې تخمونه د ګامیټونو د یوځای کیدو څخه پرته جوړیږي، دلته په تخمونوکې امبریوګانې د ډیپلویډ زایګوټ نه په لاس نه دي راغلي بلکې د غیرنورمال ډیپلویډ هګۍ څخه په لاس راغلې. په حقیقت کې دلته یوازې هګۍ نه بلکې د تخمدان ټوله کڅوړه (Embryo sac) ډیپلویډ ده، ځکه چې داد مایوسس حجروي ویش څخه پرته د diplospory (د میګاسپور مورنۍ حجرې) او یا هم د apospory (د nucellus د هرې حجرې) د پروسو په نتیجه کې رامنځ ته شویده. دتخمدان د کڅوړې دغه ډیپلویډ هګۍ پرته د نارینه ګامیټونو د یوځای کیدو څخه په کوچني نبات یا امبریو بدلیږي. د القاح د عملیې پرته د هګۍ څخه د کوچني نبات تولید د Parthenogenesis په نامه یادیږي.

ددې څخه علاوه کوچني نباتات یا امبریوګانې د نیوسیلس د حجرو څخه په مستقیم ډول هم تولیدیږي چې ورته adventive polyembryony وایي. ددې پروسې په نتیجه کې په تخم کې زیاتې امبریوګانې تولیدیږي چې ښه مثال یې د ستروس تخم دی کوم چې د ۲-۴۰ پورې په امبریوګانو باندې مشتمل وي .

Vegetative Reproduction: دا د غیرجنسي تولید یوه داسې طریقه ده په کوم کې چې نوي نباتات د یوه نبات د وجود د هرې غیرجنسي برخې څخه په لاس راشي. په دغه طریقه کې د یوه نبات غیرجنسي برخه لکه تنا، ریښه ، پاڼه او داسې نور د آبایي نبات څخه په جدا کیدو په نوي نبات بدلیږي. په عین حال کې د انسانانو لخوا هم په نباتاتو کې د مصنوعي غیرجنسي تولید ډیرې طریقې رامنځ ته شویدي.نو ویلی شو چې په نباتاتو کې د غیرجنسي تولید دوه ډوله طریقې شتون لري، چې عبارت دي له.

۱ – د طبعي غیرجنسي تکثر طریقې ، ۲ – د مصنوعي غیرجنسي تکثر طریقې

۱ - د طبعي غیرجنسي تکثر طریقې: د نباتاتو په مختلفو برخو کې د غیرجنسي تکثر لپاره تغیرات رامنځ ته کیږي او دغه تغیرات په لاندې ډول دي.

I. **د تنو له لارې غیرجنسي تکثر:** د تنو له لارې د غیرجنسي تکثر ښه مثالونه پیاز (bulb)، کبل (Runner)، ادرک (Rhizomes)، زغفران (Corm)، کچالو (Tuber) د اوبو سلاد (offset) وغیره دي.

II. **د ریښو له لارې غیر جنسي تکثر:** ریښې هم په غیرجنسي تکثر کې مرسته کوي، چې ښه مثالونه یې خواږه کچالان، مارچوبه ، dahlia وغیره دي. دغه ریښې پندکونه (buds) تولیدوي چې وروسته بیا په نویو نباتاتو بدلیږي، لکه په شوه او داسې نورو نباتاتو کې چې لیدل کیږي.

III. **د پاڼو په واسطه غیرجنسي تکثر:** د ځینې ځانګړیو نباتاتو لکه *Bryophyllum pinnatum* ، د فیل غوږ نبات (Begonia) پاڼې هم په غیرجنسي تکثر کې مرسته کوي.

IV. **د تولیدي برخو له لارې غیرجنسي تکثر:** په Agave ، Globba او پیازو کې په ګلي غنچو باندې یو ځانګړی ډېرحجروي ساختمان (bulbils) جوړیږي، چې دا په ګلانو کې د تغیرله امله رامنځ ته کیږي. Bulbils د مورنیو نباتاتو څخه په جداکیدو په نویو نباتاتو بدلیږي.

۲ - د غیر زوجي تکثر مصنوعي طریقې: د نباتاتو په مختلفو برخو کې چې د طبعي غیرزوجي تکثر لپاره کوم تغیرات رامنځ ته کیږي، د مصنوعي غیرزوجي تکثر لپاره هم استعمالیږي. ټول کچالو یا د هغوي د ټوټو په شکل کې په مصنوعي ډول د تجارتي فصل د تولید په بڼه هم استعمالیږي. دا طریقه په تجارتي لحاظ ډېره ګټوره ده ځکه چې ددې لارې په لاس راغلي نوي نباتات د خپلو مورنیو نباتاتو ټول د خوښې خصوصیات برقرار ساتي. د یوه نبات یا نسل څخه په جینیتیکي لحاظ یو شانته ترلاسه شوی داسې نسل د **clone** په نامه یادیږي.

د مصنوعي غيرجنسي تکثر ځينې طريقې عبارت له پريکولو، ليرينګ، پيوند او مايکروپروفيګيشن څخه دي.

a) **د پريکولو (Cuttings) له لارې:** د يوه نبات برخې (تنا ، ريښه يا پاڼه) كه د مناسبو شرايطو لاندې وكرل شي، په نويو نباتاتو بدليږي. ډېرى وختونه د ريښو پرې كړل شوې ټوټې په نويو نباتاتو كې نه زرغونيږي نو پدې اساس د ودې له هورمونونو يا IBA سره معامله كيږي. نباتات لكه ګني، انګور ، ګلاب ، چيناني ګلاب، Bougainvillea وغيره د تنو د پريكولو له لارې تكثيريږي.

b) **ليرينګ (Layering):** په دغه طريقه كې په تنو باندې چې په ابايي نبات پورې نښتې وي ريښې رازرغونول كيږي، وروسته بيا د تنې دغه برخه د ابايي نبات څخه په جدا كيدو په نوي نبات كې زرغونيږي. ليرينګ په دوه ډوله دی چې يو ته يې Mound Layering او بل ته يې Air Layering وايي.

۱ – **Mound Layering :** په دغه تخنيک كې د تنو يو ټيټ شاخ تر ښكته كيدو وروسته د مرطوبې خاورې له يوې سپكې طبقې څخه په داسې شكل لاندې كيږي چې د شاخ د سر برخه به يې د خاورې د سطحې څخه پورته وي. څو ورځې وروسته د تنې ترخاورې لاندې شوې برخه فرعي ريښې توليدوي. په دغه برخه كې تنا د ابايي نبات څخه قطع كيږي او په يوه نوي نبات بدليږي. دغه طريقه په عام ډول سره د توت زميني، انګورو، Raspberry ، Jasmine وغيره د تكثيركيدو په موخه استعماليږي.

۲ - **Air Layering :**ـد تكثير دغه طريقه په هغو نباتاتو كې استعماليږي چې شاخونه يې پنډ يا غټ وي او په اسانۍ سره نه قاط كيږي. په دغه طريقه كې د تنې يوه برخه سپينيږي يعنې د پوستكي يوه ګيرچاپيركړۍ ترې لرې كيږي. د تنې دغه برخه په لندو moss يا د مالوچو په واسطه پوښل كيږي او وروسته د يوې پلاستكي كڅوړې په واسطه احاطه كيږي، د څه وخت وروسته د تنې په تړل شوې برخې باندې ريښې توليديږي،

دغه شاخ په دې ځای د ابایی نبات څخه جدا کیږي او ترکرل کیدو وروسته په یوه نوي نبات بدلیږی.

c) **پیوند** (Grafting) : په دې عامه تجربه شوې طریقه کې د دوو مختلفو نباتاتو د برخو د یوځای کیدو څخه نوې ورایټۍ رامنځ کیږي. د ریښې لرونکي نبات شوټ یا تنا چې د **stock** په نوم یادیږي د یو بل نبات د شوټ یوه برخه چې د **scion** په نامه یادیږي، سره یوځای کیږی. روټ سټاک به د مرضونو خلاف مقاویم وي او د اوبو و منرالي موادو غوره جذبوونکی به وي، scion به د غوره نسل نباتي شاخ وي. د دواړو stock او scion پیوند کیدونکي سرونه به مایل (oblique) قطع کیږي او په یوه بل به داسې ایښودل کیږي چې د دواړو د کیمبیم برخې سره په تماس کې شي. دغه پیوند شوې برخه به په رابړټیب داسې کلکې تړل کیږي چې د هوا داخلیدو مخه یې ډب شوې وي. د پیوند په نتیجه کې کیمبیم سره ګډیږي او د نویو انتقالي نسجونو جوړښت رامنځ ته کیږي. پیوند په عام ډول سره د مربوطه (related) ورایټیو یا نوعو ترمنځ صورت نیسي. دغه طریقه د ډیری تجارتي ګټورو نباتاتو لکه ګلاب ، امونه، مڼې، ناک ، امرود، ستروس ، ربړ وغیره لپاره تجربه شویدي.

d) **Micro propagation:** په دغه طریقه کې د یوه کلچر له لارې د حجرو، نسجونو یا غړیو کښت ترسره کیږي. د نبات د غړیو کوچنۍ ټوټې یا نسجونه په یوه لوښي کې په داسې شکل چې غذایی مډیم یې مناسب وي په تعقیمي شرایطو کې کرل کیږي. دغه کرل شوي نسجونه د غیرتشخیص شویو حجرو په یوه کتله کې چې د callus په نامه یادیږي، وده کوي، وروسته بیا دغه کتله تشخیص شویو plantlets ته بدلیږي او ګلدانونو او قوریو ته ترانتقال وروسته د نویو نباتاتو په شکل کې وده کوي.

6-8- په نباتاتوکې زوجي تکثر (**Sexual Reproduction in Plants**): په جنسي تکثر کې دوه والدین (نر او ښځه) د نویو نباتاتو په تولید کې شامل دي. په دغه ډول تکثر کې د دواړو جنسي برخې ونډه لري. په جنسي تکثر کې غیرجنسي برخې په مستقیم ډول هیڅ ونډه نلري بلکې یوازې

د نارینه او ښځینه ګامیټونو د یوځای کیدو څخه نوي نباتات رامنځ ته کیږي. دلته په لاس راغلي نوي نباتات د خپلو والدینو برعکس جینیتیکي خصوصیات لري، چې له مخې یې په نویو نسلونو کې تنوع رامنیځ ته کیږي. د غیر جنسي تکثر په نسبت جنسي تکثر په نباتاتو کې زیات وخت ته اړتیا لري.

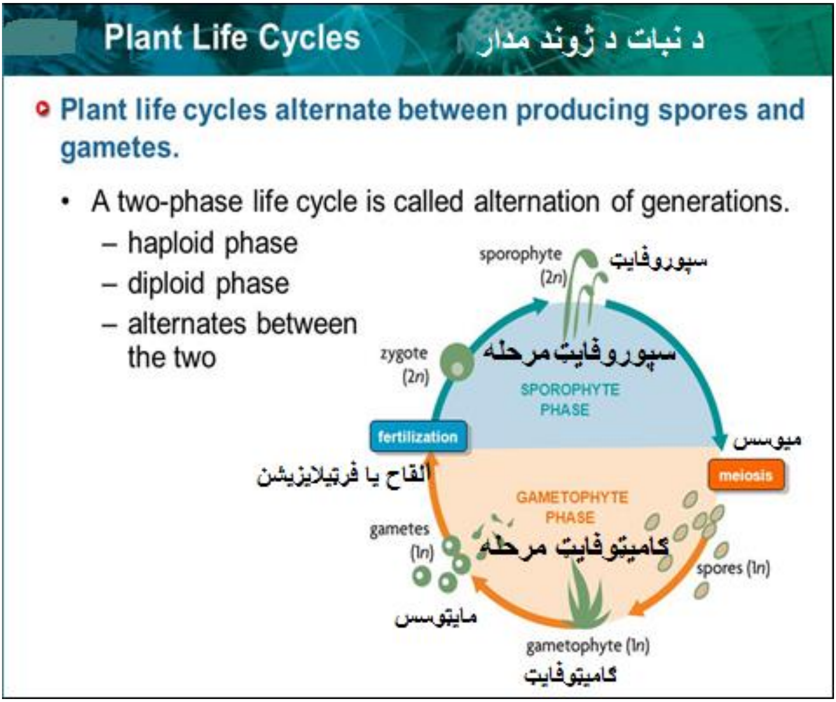
د جنسي تکثر پروسې (Process of Sexual Reproduction): په یو پټ زړي یا انجیوسپرمي نبات کې د جنسي تکثر پروخت رامنځ ته کیدونکې پروسې په لاندې ډول دي.

i. **Microsporogenesis:** په دغه پروسه کې د انترپه داخل کې د مایکروسپور د مورنیو حجرو څخه پولن ګرین یا مایکروسپورز رامنځ ته کیږي.
ii. **Microgamatogenesis**: په دغه مرحله کې د مایکروسپور یا پولن ګرین څخه نارینه ګامیټونه رامنځ ته کیږي.
iii. **Pollination**: په دغه مرحله کې د پولن ګرین دانې د انتر څخه سټګما ته انتقال مومي.
iv. **Megasporogenesis**: په دغه مرحله کې تخمه یاپه ovule کې د ننه د میګاسپور مورنیو حجرو څخه میګاسپور رامینځ ته کیږي.
v. **Megagamatogenesis**: په دغه مرحله کې د میګاسپور څخه د تخمدان کڅوړه (Embryo sac) رامینځ ته کیږي.
vi. **Fertilization**: د القاح په دغه عملیه کې نارینه او ښځینه ګامیټونه سره یوځای کیږي چې په نتیجه کې یې زایګوت رامینځ ته کیږي.
vii. **Embryogeny**: په دغه مرحله کې د زایګوټ څخه کوچني نباتات (Embryos) رامینځ ته کیږي.
viii. د اینډوسپرم جوړیدنه (**Endosperm Formation**): په دغه مرحله کې د دري ګوني ګډون (triple fusion) په نتیجه کې اینډوسپرم رامینځ ته کیږي.

7-8- د نباتاتو د ژوند مدار (Life Cycle of Plants)

ټول ژوندي موجودات چې د ځمکې پرمخ شتون لري د ژوند له ځانګړي مدار(Life Cycle) څخه برخمن وي ، د ژوند دغه مدار په پیدایښت (Birth)، ودې (Growth)، بلوغت (Maturation)، تولید (Reproduction) او مرګ (Death) باندې مشتمل وي. د ژوند د مدار په دغه پروسه کې تولید د نوعو د يوه نسل څخه بل نسل ته د بقا لپاره موهم اصل شمیرل کیږي.دغه راز په ژوندیو اجساموکې تولید(Reproduction) دوه اساسي ډولونه لري چې یویې د جنسي تولید (Sexual Reproduction) اوبل یې د غیرجنسي تولید (Asexual Reproduction) په نوم یادیږي. د جنسي تولید دوه اړینې بڼې عبارت له Meiosis (چیرته چې د ډیفلایډ سپوروفیټیک حجرې څخه هیپلایډ ګامیټونه په لاس راځي، او دا د ژوند د مدار ګامیټوفایټ مرحله ده) او Fertilization (چیرته چې دغه هیپلایډ نارینه او ښځینه ګامیټونه سره یوځای کیږي او ډیفلایډ زایګوټ په لاس راځي) څخه دي. په دغه ترتیب سره ډیفلایډ سپوروفیټیک مرحله د بیاځل لپاره برحاله کیږي.

د تولید داسې طریقه په کومه کې چې میوسیس او فرټیلایزیشن شتون ونلري د Apomixis یا Asexual Reproduction په نوم یادیږي. په دغه طریقه کې یوازې مایټوسیس حجروي ویش شامل وي، چې په نتیجه کې یې داسې نسلونه رامنځ ته کیږي کوم چې په جینیتیکي لحاظ د ابایی نبات سره یو شانته وي.



۳-۸- انځور: په نباتاتو کې د ژوند مدار(slideplayer.2022).

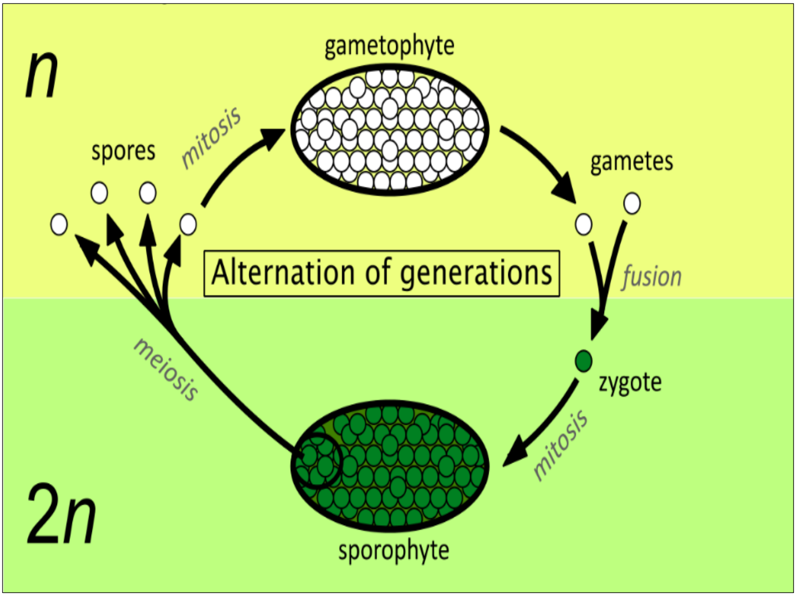
8-8- په نباتاتوکې ګامیټوفایټ

په نباتاتو او ځانګړیو الجیانو کې ګامیټوفایټ د نسل د بدلون (alternation of generation) جنسي مرحله ده، داسې یوه پدیده یا پېښه په کوم کې چې د یوه ارګانیزم د ژوند په مدار(Life Cycle) کې دوه ښکاره مرحلې واقع کیږي، چې هره مرحله یې د دوهمې مرحلې رامنځ ته کوونکې ده. ددغه مدار غیرجنسي مرحله د سپوروفایټ (Sporophyte) په نامه یادیږي.

په ګامیټوفایټ مرحله کې چې haploid (چې د کروموسومونو په یوه واحد سیټ باندې مشتمل وي) ده، نارینه او ښځینه غړي (gamatangia) د جنسي تولید (sexual reproduction) لپاره د ساده مایټوسس ویش له لارې هګۍ او سپرمونه (gametes) تولیدوي. کله چې د القاح په عملیه کې دا دواړه سره یوځای شي زایګوټ منځ ته راځي چې diploid (د کروموسومونو د دوه سیټونو درلودونکی وي) دی او دا د سایکل سپوروفایټ مرحله ده کوم چې د مایوسس ویش له لارې یو حجروي سپورونه تولیدوي. دا دوباره د ګامیټوفایټ په نوې مرحله کې انکشاف کوي.

د پورتنیو دواړو مرحلوځانګړنې او اندازه د نباتاتو او الجیانو د مختلفو ګروپونو ترمنځ توپیر لري. د ارتقاء په جریان کې د ګامیټوفایټ مرحله په ارتقایی بڼه کوچنۍ شویده. پس ویلی شو چې د ګامیټوفایټ مرحله په ډیرو پخوانیو انتقالي انساج نه درلودونکو (nonvascular) نباتاتو (بروفایټ) کې غالبه ده او سپوروفایټ د عالي نباتاتو (vascular plants) د ژوند په مدار کې غالبه مرحله ده.

په الجيانو کې د غالبې مرحلې دار ومدار په محيطي شرايطو پورې منحصر دی، اگرچې ځينې نوعې يې د ثابت ژوند مدارونو (Life cycles) درلودونکې دي(britanica. U.D).



۴-۸- انځور: په نباتاتو کې د گاميټوفايټ او سپوروفايټ مرحلې

۸-۹- د څپرکي لنډيز

په دغه څپرکي کې د گل د جوړښت ، بيلا بيلو برخو پيژندنه، د يومشيمه اي نبات د گل اجزاوې، د دوه مشيمه اي نبات د گل اجزاوې ، د گل فورمول، د نباتاتو د ژوند مدار او په نباتاتو کې د گاميټوفايټ مرحلې ترعنوانونو لاندې مطالب ځای په ځای شویدي او د اړتيا په صورت کې د موضوعاتو د لا روښانتيا په موخه انځورونه هم ورکړل شويدي. ددغه څپرکي په پای کې په مختلفو بڼو سوالونه مطرح شوي او د ځينو سوالونو ځوابونه د کتاب په وروستۍ برخه کې د جدول په شکل کې ورکړل شويدي.

۸-10- پوښتنې

لاندې پوښتنې په غور ولولئ او ځوابونه يې وليکئ.

۱) د يو دوه مشيمه گل د انځور په مټ واضح کړي؟

۲) د يومشيمه اي نبات د گل خصوصيات بيان کړي؟

۳) د شړشم د گل فورمول وليکي؟

۴) په نباتاتو کې د گاميټوفايټ مرحله توضيح کړي ؟

انتخابي پوښتنې

لاندې پوښتنو ته څلور ځوابونه ورکړل شوې دي، تاسې د سم ځواب تورى په نښه کړئ.

۱. د گل توليدي کړى عبارت دي له:

الف. Calyx   ب. Corolla

ج. Perianth   د. Androecium and Gynoecium

۲. د گل لاندينى مرستندويه يا اضافي يا غيرضروري کړى عبارت دي له:

الف. Calyx and Corolla   ب. Carples

ج. Androecium   د. Gynoecium

۳. دگل ددغى برخى دنده دحشراتو جلبول دى

الف. Ceples   ب. Petals

ج. Stamens   د. Carples

۴. په دغه حالت کې د گل رنګینې پاڼې د یوبل سره نښتې وي

الف.	Gamocepalous	ب.	Polycepalous
ج.	Gamopetalous	د.	Polypetalous

۵. په دغه حالت کې د گل شنې پاڼې د یو بل نه جدا وي.

الف.	Gamopetalous	ب.	Polypetalous
ج.	Gamocepalous	د.	Polycepalous

بشپړوونکې پوښتنې

د لاندې جملو تش ځایونه په مناسبو کلیمو بشپړ کړئ.

۱) ------- د یوجنسیت لرونکي ښځینه گل نښه ده.

۲) --------- د یوجنسیت لرونکي نارینه گل نښه ده.

۳) --------- د غیرمنظم گل نښه ده.

۴) د سیپلونو اوپیټلونو مجموعه د --------- په نوم یادیږي.

اخځليکونه

Malik, T.A. (2010). *Principles of Botany, TEXT BOOK OF BOTANY, Carvan Book House Lahore*. p. 38-53.

Yashasvi, B. (U.D). Floral Formula: Meaning and Symbos| Plant Taxonom take it from https://www.biologydiscussion.com/plant-taxonomy/floral-formula/floral-formula-meaning-and-symbols-plant-taxonomy/47658

Plant Life Cycle (2022). Take it from https://slideplayer.com/slide/5747017/

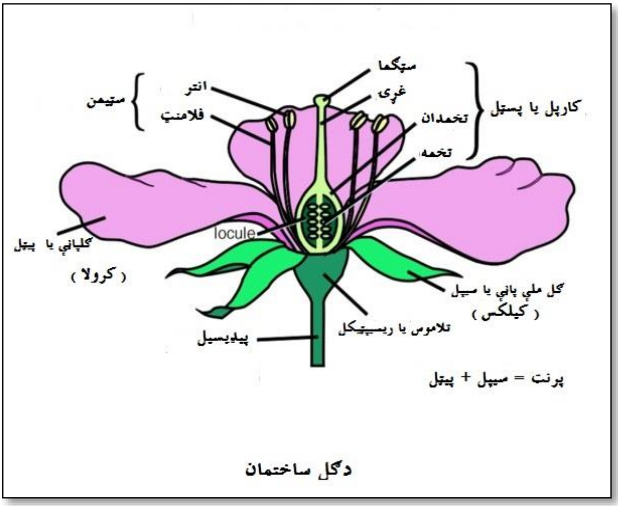
Petruzzello, M. (U.D). Gamatephyte Biology, Encylopedia Britanica. Take it from https://www.britannica.com/science/gametophyte

Sapkota, A. (2021). Monocot vs Dicot Flower – Dfinition, Structure, 6 Differences, Example. Tate it from https://microbenotes.com/monocot-and-dicot-flower/

نهم څپرکی

د گل جوړښت او په نباتاتوکې گرده اچونه

هر یوگل له څلورو برخو څخه جوړدی چې له گل ملو پاڼو(Sepals)، گل پاڼو (Petals)، نارینه آلو (Stamens) او ښځینه آلو (Carples) څخه عبارت دي. نوموړې برخې د گل په پلنه برخه (Thalamus) باندې د کړیو په شکل منظم شوې وي. نوموړې کړۍ په ترتیب سره د گل شنو پاڼو(Calyx)، د گل رنگینو پاڼو (Corolla)، نارینه برخو (Androecium) او ښځینه برخو (Gynoecium) څخه عبارت دي.دگل شنې او رنگینې پاڼې د پرنت (Perianth) په نوم یادیږي. هره نارینه آله په یوه فلامنټ (Filament) او انتر (Anther) باندې مشتمله وي او هره ښځینه آله په پورتنۍ پلنه برخه (Stigma)، غړۍ (Style)اولاندینۍ لویه برخه یعنې تخمدان (Ovary) باندې مشتمله وي. تخمدان په وړو، گردو او بیضوي شکله ساختمانونو چې دتخمو (Ovules) په نوم یادیږي ، مشتمل وي ، چې دانکشاف څخه وروسته په تخم (Seed) بدلیږي. تخمدان چې کله پوخ شي، په میوه (Fruit) بدلیږي . تخم چې کله زرغون شي په یوه وړوکي نبات (Seedling) بدلیږي کوم چې دیوه نوي نبات په شکل وده کوي. د انتر څخه د سټگما سر ته د پولن گرین د دانو انتقالیدل د پولینیشن په نوم یادیږي.



۱-۹- انځور: د گل ساختمان (جوړښت)

د زده کړې موخې

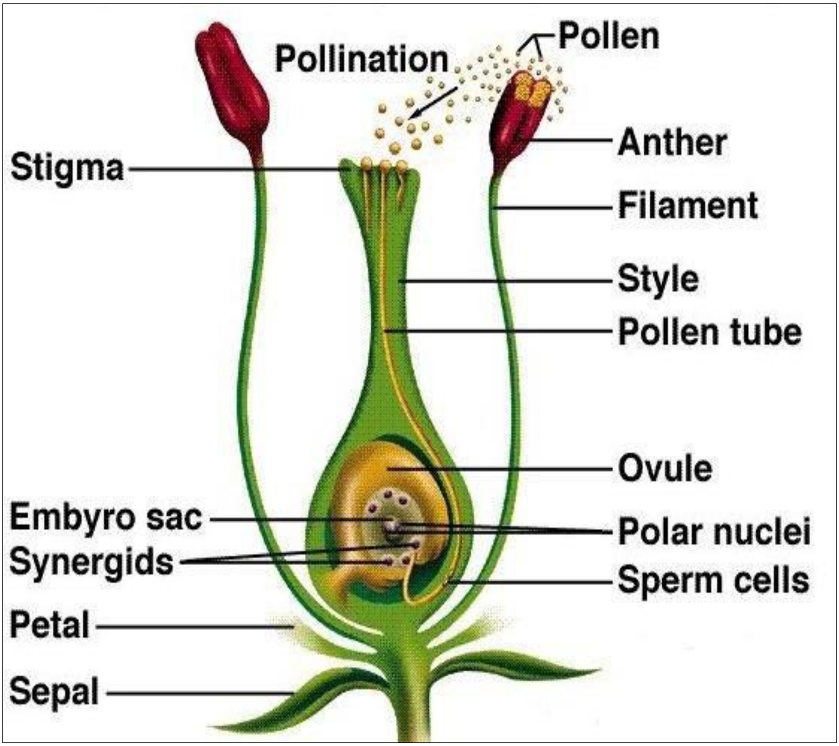
محصلین به ددې څپرکي په پای کې وکولای شي، چې:

- د گل د جوړښت یا ساختمان په مورد معلومات ترلاسه کړي.
- په نباتاتو کې گرده اچوونه او د هغې ډولونه اوپیژني.
- د آله تذکیر او آله تانیث د بلوغت مرحلو په اړه معلومات ترلاسه کړي.
- جنین او د تخم د انکشاف په اړه معلومات ترلاسه کړي.

۱-۹- گرده اچونه او د هغې ډولونه

کله چې د گل انترونه په مکمل ډول ورسیږي، نو د خپلو درزونو (Slits) چې په دیوالونو کې يې موجود دي او یا هم د سر د سوریو له لارې د گردې دانې (Pollens) غورځوي. د گردې دانې په عمومي ډول د مختلفو عواملو لکه باد، اوبه ، حشرات ، مارغان وغیره په مرسته د گل ستګما ته انتقالیږي. د گردې د دانو انتقال له انتر څخه دهمدغه گل ستګما ته او یا د همدغه نبات دیو بل گل ستګما ته او یا دهمدغې نوعې د یو بل نبات دگل ستګما ته گرده اچونه یا Pollination وایي.

د گرده اچونې څخه وروسته د گل پیټلونه او سټمنونه غورځیږي. په ځینې مواردو کې سیپلونه تراخره په میوه پورې بند پاتې کیږي.



۲-۹- انځور: گرده اچونه

گرده اچونه په دوه ډوله ده.

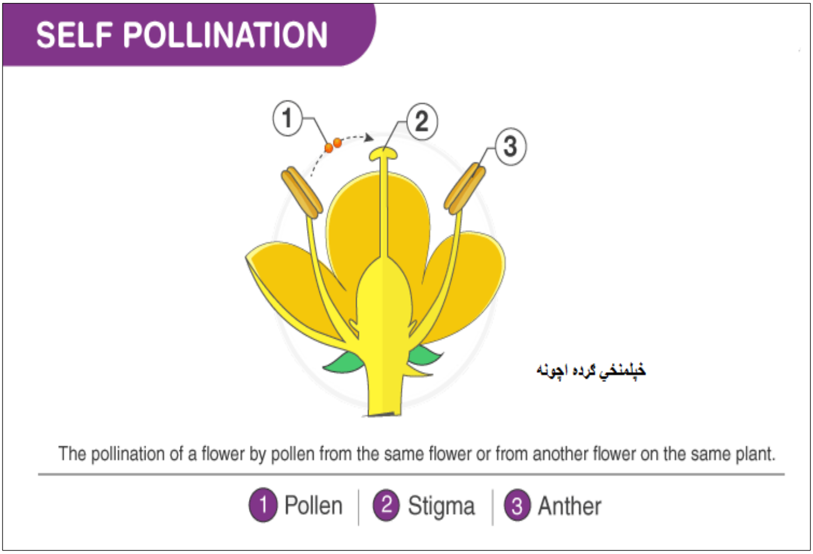
1–Self Pollination 2–Cross Pollination

1 - خپل منځي گرده اچونه (Self Pollination)

که چیرته د یو گل د انتر شخه د گردې پخې دانې د همدې گل سټگما ته او یا د همدې نبات د یوبل گل سټگما ته انتقال شي، لکه په پلي مټرو(Pea)، پنبه (Cotton)، او رومي بانجانو (Tomato) کې چې لیدل کیږي. دغې پروسې ته Self Pollination or Autogamy (Auto--- self, Gamos--- marriage) ویل کیږي.

خپل منځی گرده اچونه یواځې په دوه جنسه لرونکو (Bisexual) ګلانو کې صورت نیسي او په یوه جنس (Unisexual) لرونکو ګلانو کې نه واقع کیږي. په دوه جنسه لرونکو نباتاتو کې ځینې ځانګړي میکانیزمونه وجود لري چې د خپل منځی گرده افشاني مخه نیسي. د خپل منځی گرده اچونې په نتیجه کې په لاس راغلي نسلونه په تدریجي ډول سره کمزوري کیږي، ددې له پاره د Cross pollination په نسبت کم واقع کیږي.

کراس پولینشن په طبعي ډول پیښیدونکي عملیه ده ولې خپل منځي گرده اچونه په اتفاقي ډول سره واقع کیږي. د څو ځانګړومواردو څخه پرته، خپل منځي گرده اچونه په هغه وخت کې صورت نیسي چې کراس پولینیشن د ناکامۍ سره مخامخ شي.



۳-۹- انځور: خپلمنځي گرده اچونه(byjus. 2022).

ځینې نباتات وسیلې لري چې په خپل منځي گرده اچونه کې مرسته کوي.

Homogamy (Homos--- the same) .A

دا یو داسې حالت دي چې د یوه گل انتر او ستیگما دواړه په یوه وخت بلوغت ته رسیږي. په همجنسه (Homogamous) نباتاتو کې خپل منځي گرده اچونه د لاندې ورکړل شویو ډولونو په واسطه واقع کیږي.

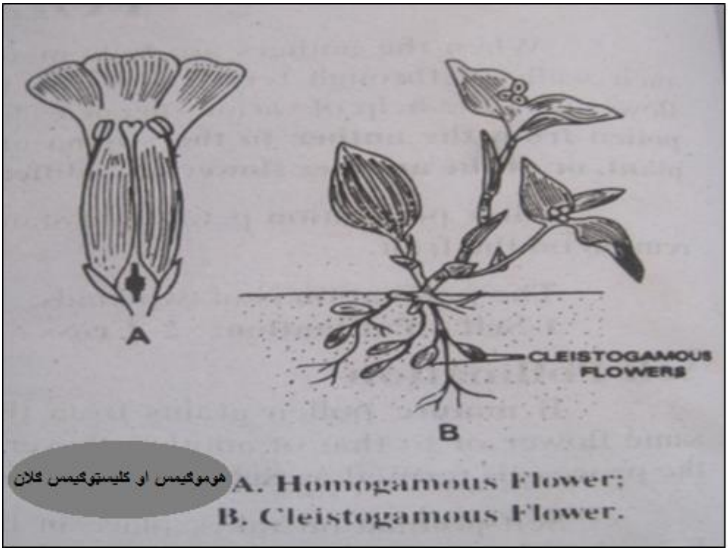
a. بالغ انترونه د یوې تیزې هوا د لړزولو له امله د گردې دانې د همدې گل په پخه ستیگما باندې ورتووي.
b. حشرات د نکتارونو په تلاش سره د پخو انترونو څخه د گردې دانې د همدې گل بالغې ستیگما ته انتقالوي.
c. کله چې انتر پوخ شي ، فلامنټ د ستیگما په طرف کگیږي او انترستیگما ته نیږدې کوي، انترونه چوي او د گردې دانې د ستیگما په سطحه باندې تویوي، چې په دا ډول سره خپل منځي گرده اچونه صورت نیسي، لکه په *Mirabilis jalapa* (Gul-Abbasi) په نبات کې چې لیدل کیږي. په ځینې مواردو کې ددې برعکس هم واقع کیږي، دمثال په ډول د *Compositae* او *Malvaceae* د کورنیو په ځینې غړیو کې ستیگما پخپله د انترونو په طرف قات کیږي او دانترونو سره په تماس کې کیږي.
d. په ټیوب لرونکو گلانو (*Gardenia*) کې انترونه په ابتدایي ډول سره د ستیگما د پاسه واقع شوي وي. ددغو گلانو انترونو د کرولا ټیوب په خوله باندې تجمع کړې وي. بالغې ستیگما گانې د کرولا ټیوب څخه په تیریدو سره په انترونو باندې منبل کیږي او د هغې څخه د گردې دانې حاصلوي.

Cleistogamy (Kleistos----closed – B

ځینې کوچني، غیر څرگند ، دوه جنسه لرونکي گلان هیڅ نه خلاصیږي، چې دا گلان د Cleistogamous یا بندو گلانو په نوم سره یادیږي. په دغو گلانو کې د گردې پخې شوې دانې په ستیگما باندې ور تشیږي. دلته دواړه انترونه او کارپلونه په یوه وخت باندې پخیږي، چې دغه حالت

ته Cleistogamy ویل کیږي. دغه عملیه په عمومي ډول ترځمکې لاندې میوه جوړونکو (Geocarpy) نباتاتو کې صورت نیسي. دمثال په ډول په مونګ پلیو (*Groundnut*)، چیرته چې بند ګلان (Cleistogamous flower) ترځمکې لاندې تنو باندې تولیدیږي.

دغه بند ګلان رنګ نه لري او نه نکتار افرازوي، نو ددې لپاره د خوشبو څخه محروم وي. Cleistogamy **د** *Viola* ، *Juncus* ، *Impatiens* **او** *Oxalis* وغیره په ځینې نوعو کې موندل کیږي.



۴-۹- انځور: A. Homogamous Flower; B – Cleistogamous Flower

د خپل منځي ګرده اچونې ګټې یا غوره والي (Advantages of Self-Pollination)

۱ په نفوسو یا نسلونوکې ارثي ورته والي برقرار پاتې کیږي او مورني خصوصیات تر ډیره وخته پورې ساتل کیږي.

۲ د تخم تولید یا تخم جوړونه یقیني کیږي.

۳ د کراس پولینشن په نسبت دا یوه ډیره اقتصادي طریقه ده ، ځکه چې دلته په کافي اندازه انرژي بچت کیږي، کومه به چې د زیات گردې دانې، نکتارونو او نورو اضافي ساختمانونو په تولید باندې مصرف کیدلای.

۴ دا د همجنسه (Homozygous) نسلونو دحصول یوه ډیره عمده طریقه ده ، په خاص ډول سره په هغو نباتاتو کې چیرته چې انترونه د Haploid (غیرجوړه سیټ لرونکي کروموسومونه) په تولید کې ناکام شي.

۵ ددغې پروسې په نتیجه کې په لاس راغلي نباتات د موجوده محیطي شرایطو سره د اوایلو څخه په تطابق کې وي.

دخپل منځي گرده اچونې تاوانونه (**Disadvantages of Self-Pollination**)

۱ په خپل منځي گرده اچونه کې اضافي خصوصیات پخپله په نباتاتو کې نه شامليږي.

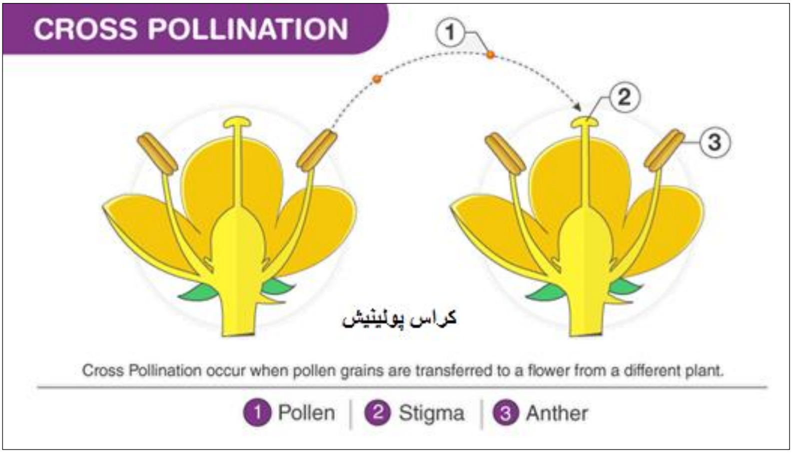
۲ د وخت په تیریدو سره د دغې پروسې په نتیجه کې لاس ته راغلي نبانات د مرضونو په مقابل کې حساس وي او ددې څخه علاوه تندرستي او تخم جوړونه له بده مرغه متاثره کیږي.

۳ په دغه پروسه کې د دې امکان نشته چې د یو غیر مطلوب خواص څخه خلاصون ترلاسه شي.

2**–کراس پولینیشن** (**Cross-Pollination**)

که چیرته د یو گل د انتر څخه پخې یا رسیدلې د گردې دانې د یو بل هم نوعه نبات او یا د نیږدې تعلق لرونکې نوعې د گل سټگما ته انتقال شي، دغې پروسې ته Cross-Pollination or Allogamy (allos---different) وایي، لکه په *Hisbiscus* نبات کې چې لیدل کیږي. د گرده اچونې دغه پروسه د خارجي عواملو په نتیجه کې صورت نیسي، چیرته چې د یوه گل د گردې دانې د بل گل سټگما ته انتقالیږي.

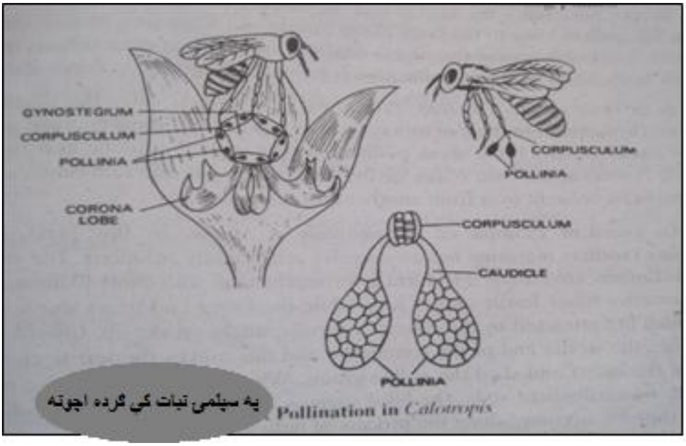
دغه بیروني عوامل عبارت دي له حشراتو (Insects) (مچۍ، پتنګ ، مچان وغیره) ، چې دې ته Entomophily وایي، حیوانات (مرغان، چینجي وغیره)، چې دې ته Zoophily وایي، باد، چې دې ته Anemophily وایي، او اوبه چې دې ته Hydrophily وایي.



۵-۹- انځور: کراس پولینیشن(byjus. 2022).

A . دحشراتو په واسطه ګرده افشاني (Entomophily , entomon—an insect; phileo—to love)

حشرات د ټولو نه مهم ګرده اچوونکي دي او د حشراتو په واسطه د ګلانو ګرده اچونه د Entomophilous په نوم یادیږي. په عمومي ډول سره د نباتاتو ترمنځ د حشراتو په واسطه د ګردې اچونې عملیه ډیره عامه ده.



۶-۹- انځور: د سپلمی په نبات کې ګرده اچونه

هغه ګلان چې د حشراتو په واسطه یې ګرده اچونه صورت نیسي، ډېرې داسې خصوصیات یې خپل کړي وي چې د هغوی په وجه حشرات د ګردې اچونې لپاره مایلوي. ځینې د دې خصوصیات څخه یې په لاندې ډول دي.

۱ ګلان به ډولي (showy) وي ،یعنې د ګلانو پیټلونه به د ځلانده رنګ لرونکي وي او ګل به غیر منظم شکل لري. کوم ګل چې ځلانده رنګ او ډیر غیر منظم شکل ولري ، هغه به ډیر زیات زړه راښکونکی وي. پتنګ او شاپرک همیشه د رنګ په واسطه میلان کوي. د بوټو ترمنځ د ګلانو سپین رنګونه، لکه په *Coffea bengalensis* کې د لرې څخه د شاپرکو (flies) د مایل کیدو سبب کیږي. په ځینې مواردو کې که د نبات ګلان ښه څرګند نه وي د نبات نورې برخې جاذبې کیږي، لکه په *Bougainvillea* او *Euphorbia pulcherrima* کې برکټونه ځلانده رنګ لري او ګلان یې معلومداره کړي وي. که چیرته ګلان کوچني او غیرڅرګندوي ، دوي سره یوځایې کیږي او یوه غنچه (Inflorescence) جوړوي، لکه په *Salvia* ، *Cassia* او لمرګلي وغیره کې چې لیدل کیږي.

۲ دنکتار (necteries) موجودیت یو بل مهم خواص دي. نکتارونه غدې دي کومې چې نکتار(cane-sugar) افرازوي او پدې باندې حشرې تغذیه کوي. تقریبا ټول د بندو پیټلونو والا

کرولا د نکتارونو افرازونکي وي. په ځینې مواردو کې نکتار په اوږدو یا تشو ساختمانونوچې د دوو یا زیاتو سیپلونو یا پیټلونو د الحاق څخه په لاس راغلي وي ، ساختمان جوړوي چې د Spure په نامه یادیږي. یوه حشره کله چې د یو گل څخه لیدنه کوي، مخکې ددې څخه چې نکتار حاصل کړي د ستیمن سره په تماس کې کیږي. د گردې دانې د هغې په وجود پورې نښلې او کله چې د یوبل گل څخه لیدنه کوي د گردې ځینې دانې د هغې په ستگما باندې توییږي، چې په دغه ډول Cross-Pollination صورت نیسي.

۳ د خوشبو(scent) خارجیدل هم د حشرو په میلان یا جذبیدو کې مرسته کوي. رنگین پیټلونه په هغو نباتاتو کې موجود وي د کومو څخه چې د ورځې الوتونکې حشرې لیدنه کوي. هغه گلان چې د شپې الوتونکو حشرو په واسطه یې گرده اچونه صورت نیسي، رنگین پیټلونه نه لري. دغه گلان د شپې خلاصیږي او تیزه خوشبو خارجوي چې د لیرې څخه حشرې مایلوي، لکه د شپې ملکه (Night-jasmine, lady of the night) او تمباکو. په ځینې مواردو کې د ځانگړو حشرو له خوا غیرمطلوب بوي هم خوښول کیږي. د بیلگې په ډول د (Ban-ol Amorphophallus) نبات غنچې خوسا بوي کوي چې د خوسا شوې غوښې څخه ډیرې خوا بدونکې دي، چې همیشه خوسه جسمونه خوښوونکې (carrionflies) مچیویو گروپ راجذبوي، چې پدې سره گرده اچونه صورت نیسي.

۴ د حشرو په واسطه گرده اچونکي نباتات به یا **سریښناک پولن** تولیدوي او یا به دا د گردې دانې **ازغي رقمه پړسوب** لري، او ستگما به هم **سریښناکه** وي. د گردې دانې د ځانگړو حشرو له پاره ډیره ښه غذا برابروي. ځینې وختونه حشرې د گلانو څخه د خوراک او یا هم د لمر او باران څخه د پناه کیدو په خاطر لیدنه کوي، د دوي په وجودونو پورې د گردې دانې نښلي او چې کله د یو بل گل څخه لیدنه کوي د هغې له ستگما سره چې سریې سریښناک وي په تماس کې کیږي او د دوي له وجود څخه د گردې دانې حاصلوي، بس په دغې طریقې سره Cross-Pollination واقع کیږي، دبیلگې په ډول په کوکنار او زیړگلک (*Buttercup*) کې چې لیدل کیږي.

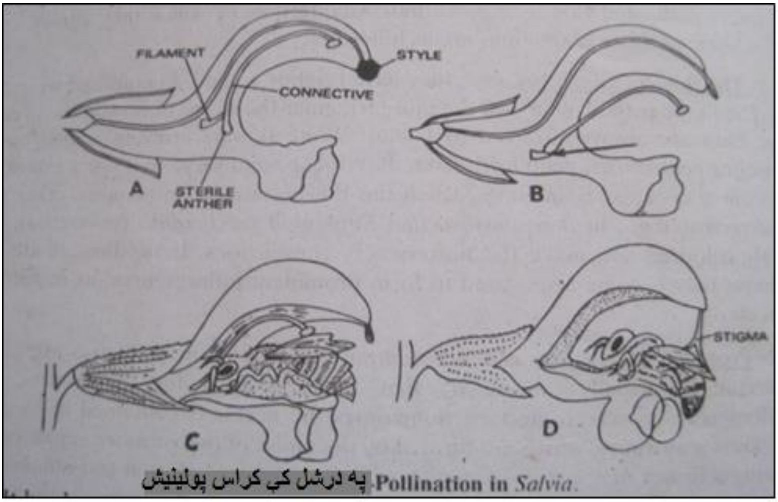
۵ د Ficus په نوعو (انځر، پیپل ، بنیان)کې حشرې د **پورتنې سورې**

(hypanthodium type of inflorescence) له لارې خالیگاه (Chamber) ته داخلیږي او دغلته په یو جنس لرونکو(Unisexual) گلانو باندې تجمع کوي او دغلته د گرده اچونې عملیه سرته رسوي.

نارینه گلان د خالیگا په سر او ښځینه گلان یې په بیخ کې واقع وي، چون دوي دواړه په مختلفو وختونوکې بلوغت ته رسیږي ، نو ددې لپاره د گردې دانې د گلانو دیوې بلې غنچې څخه د گرده افشاني لپاره راوړل کیږي.

د حشرو په واسطه د گرده اچونې ښه مثال د *Salvia* نبات دی. په دغه نبات کې د Protandrous (چیرته چې انترونه د کارپلونو څخه مخکې رسیږي) او ځلانده رنگ لرونکي گلان موجود وي. د دوو فعالو سټیمنونو وصل کوونکې برخه (Connective) اوږدیږي او د یوه اړم شکل غوره کوي چې لنډ فلامنټونه لري. د Connective پورتني برخه د انتر تولیدونکې (fertile) څوکه جوړوي او لاندینۍ برخه د انترخنثی (sterile) څوکه تشکیلوي. هغه حشرې چې د رنگینو پیټلونو په واسطه جذبیږي، په شونډو (Lips) باندې کیني. د حشرو د ننه طرف ته حرکت د Connective خنثی څوکه دیکه کوي او تولیدي څوکې اماده کیږي ترڅو دحشرو له شا سره په تماس کې شي او د گردې دانې په ورتوبې شي. کله چې دا حشرې د زړو داسې گلانو څخه چې تیلاموس یې لاندې طرف ته تاوشوې غړۍ (style)ولري، دوه کارپل لرونکي (Bifid) سټگماگانې د گردې د دانو څخه د ډکوشاگانوسره په تماس کې کیږي، په دې طریقې سره د گردې اچونې پروسه سرته رسیږي.

دا واضحه ده چې د حشرو هر ډول په عمومي ډول سره دځانگړو گلانو، رنگ او بوي په واسطه جذبیږي. ددې څخه دا څرگندیږي چې د حشرو یوځانگړی ډول په مختلف ډول گلانو کې د گردې اچونې پروسه سرته نه شي رسولي. نو حشرات ډیر زیات انتخابونکي دي. د گرده افشاني دغه ډول د Assortative Pollinations په نوم یادیږي.



۷-۹- انځور: پهSalvia نبات کې د کراس پولینیشن عملیه

د بیلګې په ډول د Orchidaceae د کورنۍ مربوط جینس Ophyrus ډیرې نوعې په جنوبي افریقا کې په یو ځایې زرغونیږي، مګر په طبعي ډول سره د دوي ترمنځ تراوسه پورې کوم دوه رګه (hybrid) نه دي لیدل شوي. دا د دې حقیقت څرګندونه کوي چې حشرې چې ګرده افشاني سرته رسوي همیشه د یو ډول ګلانو طرف ته میلان لري. په اتفاقي ډول سره د دغه جینس د مختلفونوعو ګلان د Hymenopterous insects ښځینه حشرو سره ډیر نیږدې مشابهت لري. دلته ګرده افشاني د نارینه حشرو په واسطه صورت نیسي. د ګل جوړونې په وخت کې کله چې حشرې راووځي، دوي ګلان د ځان سره اخلي او په ښځینه حشرویې ور انباروي، ترڅو پورې چې حشرې خپلو غلطیو ته متوجه کیږي دوي د ځانګړیو ګلانو څخه د ګردې دانې په خپلو وجودونو باندې اخیستې وي. د دوهم ځل له پاره چې کله په نورو ګلانو باندې غلطیږي او دهغوي څخه لیدنه کوي ، دګرده افشاني پروسه سرته ورسیږي.

B . د حیواناتو په واسطه گرده افشاني (Zoophily , zoo----animals)

گلان چې د حیواناتو په واسطه یې د گرده اچونې عملیه سرته رسیږي د Zoophilous په نوم یادیږي. په Zoophily کې د حشرو څخه پرته یوازې د حیواناتو په ذریعه د گرده اچونې عملیه شامله ده.

دا کیدلای شي چې د ماښام ځکلکي (Bat) په ذریعه ترسره شي، چې Chiropterophily ورته وایي، لکه په *Anthocephalus cadamba* نبات کې. مرغانو (Birds) په واسطه ترسره شي، چې Ornithophily ورته وایي، لکه په *Bignonia* نبات کې. حلزون (Snails) په واسطه ترسره شي، چې Malacophily ورته وایي، لکه په *Arisaema* نبات کې. پیش پړانگ (Squirrels) په واسطه ترسره شي، لکه په *Gold Mohur* نبات کې ، فیلانو (Elephants) په واسطه ترسره شي، لکه په *Raffesia* وغیره نبات کې چې لیدل کیږي.

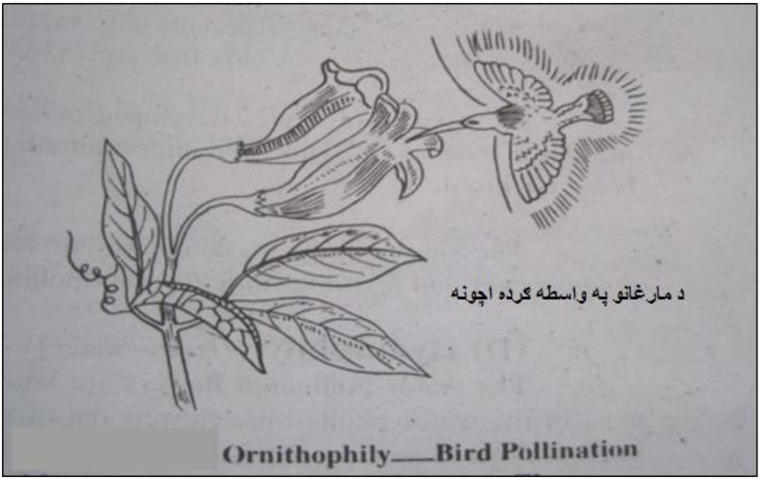
د ماښام ځکلکي په واسطه گرده اچونه لاندې خصوصیات ښایي.

۱ گلان په رنگ کې تت وي او ډیر تیز غیرمطلوب بوي چې خوسا شویو شیدو ته ورته وي خارجوي.
۲ دغه گلان به یا یوازې او یا هم د غنچو په حالت کې په اوږدو ډنډرونو باندې موجود وي، چې په نتیجه کې به نوموړي گلان د پاڼو او شاخونو څخه په لیرې فاصلو واقع وي.
۳ گلان به په ماښام (Dusk) او یا د ماښام څخه وروسته خلاصیږي.

د مارغانو په واسطه گرده اچونه لاندې خصوصیات ښایي.

۱ گلان به ځلانده یا ښایسته وي ولې بوي به نه لري
۲ گلان به په عمومي ډول ټیوب لرونکي وي (*Nicotiana glauca*)، پیاله شکله به وي (*Callistemon*)، جگ (urn) شکله به وي (د *Ericaceae* د کورنۍ غړي).
۳ کارپلونه او سټیمنونه به یې د پرنت د څوکې شاته لیرې واقع شوي وي.
۴ په دغه گلانو کې د گردې دانې په لوي شمیر کې او نکتارونه په لوي مقدار کې پیداکیږي.

ځوړند (Pendant) ګلان همیشه د مچ خورکې (Hummingbirds) په واسطه او نیغ (Erect) ګلان د Sun birds په واسطه باندې ګرده افشاني کیږي.



۸-۹- انځور: د مارغانو په واسطه ګرده اچونه (Ornithophily)

C . **د باد په واسطه ګرده اچونه (Anemophily , animos---wind)**

په ګلانو کې د باد په واسطه ګرده اچونه د Anemophilous په نوم یادیږي. دغه ګلان کوچني ، غیرواضح، بې رنګه ، اکثره د خوشبو او نکتار څخه پرته وي ، ځکه چې باد ته ددې اړتیا نه لیدل کیږي. لکه واښه (grasses)، غله جات (cereals)، ګني ، ثیړی ، Birch ، سپیدار، چارمغز وغیره.

د باد په واسطه ګرده اچوونکي ګلان لاندې عام خصوصیات ښایي.

۱ ګلان به کوچني او غیر واضح وي.
۲ کرولا به یا ډیره کوچنی او یا به هیڅ موجوده نه وي
۳ د ګردې دانې به د جوار څخه پرته په وزن کې سپکې وي او د هوا د جریان له امله به په اساني سره انتقالیدلای شي.

۴ د گردې دانې په ډېر لوي شمير کې توليديږي، د بيلگې په ډول د جوارو په يوه نبات کې 18,500,00 د گردې دانې توليديږي، چې په ډېر لوي شمير کې دغه دانې ضايع کيږي کله چې د هوا په ذريعه پورته کړل شي.

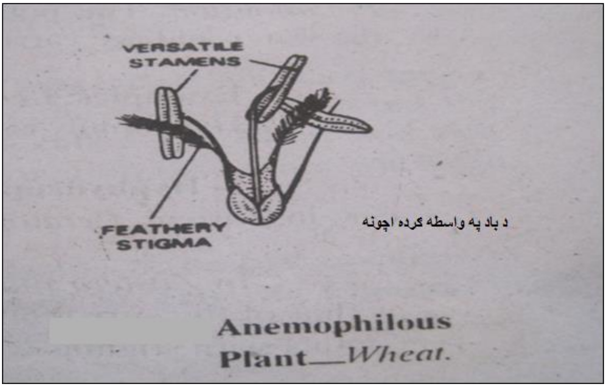
۵ دغلته گلان بڼک ډوله يا لوي او شاخ لرونکې ستګماگانې لري، چې د گردې د دانو د نيولو دپاره يې سطحې لوي شوې وي، لکه په ارنډ يا Castor-oil plant ، غنم، جودر وغيره کې چې ليدل کيږي.

٦ په ځينې نباتاتو کې گلان لوي انترونه لري چې په لويو فلامنټونو باندې پيداشوي وي. کله چې انترونه بالغ شي او د گردې دانې اوغورځوي نو په اسانۍ سره د باد په واسطه وړل کيږي. همدغه شان په ځينې مواردو کې گلان داسې کارپلونه لري چې په اوږدو ډنډرونو (stalk) باندې پيدا شوي وي او د گردې دانې چې د باد په واسطه وړل شوې وي حاصلوي.

۷ په ډيرو نباتاتو کې په ځانگړي ډول په لويو ونو کې گلان د پاڼو څخه مخکې معلوميږي نو پدې اساس دگردې هغه دانې چې د باد په واسطه وړل شوې وي په اساني سره گلانو ته رسيدگې کولاي شي.

۸ په دغه گلانو کې د تخمو (ovules) شميره په في تخمدان کې کمې وي، دبيلگې په ډول په ونو کې په هر تخمدان کې يوازې يوه تخمه موجوده وي. دا يو ډير موهم تطابق دي ځکه چې ټولې تخمې د القاح کيدو چانس نه لري.

د باد په واسطه گرده افشاني د وچې په نباتاتوکې ډيره ده ولې د اوبو په نباتاتو کې لکه *Potamageton* او *Myriophyllum* کې هم د باد په واسطه گرده افشاني صورت نيسي.



۹-۹- انځور: دباد په واسطه گرده اچونه (د غنم په نبات کې)

D . **د اوبو په واسطه گرده اچونه** (**Hydrophily , hydro-----water**)

د اوبو په واسطه گرده اچوونکي گلان د Hydrophilous په نامه یادیږي. د اوبو په واسطه گرده اچونه ډیره کمه واقع کیږي، ځکه چې په آبي نباتاتو کې گلان د اوبو دپاسه پیدا کیږي او د باد یا حشرو په واسطه یې گرده اچونه صورت نیسي. د اوبو په واسطه گرده اچوونکي گلان یو جنسه (Unisexual)، کوچني اوغیر واضح وي. دغه گلان په اوږد ډنډرکیو پیدا کیږي چې غړې (styles) یې اوږدې وي، ترڅو پورې چې د گردې دانې دوي ته ورسیږي لکه په تالابي هرزه بوټوکې ، چې ښه مثال یې د *Potomogeton* نبات دی . د اوبو په واسطه په گرده اچوونکو نباتاتو کې د گردې دانې د اوبو دسطحې لاندې لامبو وهي او د ښځینه گلانو سټگماگانو ته د اوبو د څپو په واسطه رسیږي.

مثالونه یې *Ceratophythum* ، *Hydrilla* ، *Vallinsneria (tape-grass)* ، *Lemna* دي.

د اوبو په واسطه گرده اچونه په دوه ډوله ده.

1– Hyphydrophily: د اوبو په واسطه په دا ډول گرده اچوونه کې د نباتاتو گرده اچونه د اوبو د ننه صورت نیسي، لکه په *Zostera* او *Ceratophythum* کې چې لیدل کیږي.

په *Zostera marina* کې د گردې دانې اوږدې ، د ستنې په شان وې چې په وزن کې سپکې اودگير چاپير اوبو په شان د جاذبې ځانگړې قوه لري . کله چې د گردې دغه دانې د اوږدو ستېگماگانو سره په تماس کې شي، دهغوي څخه تاوېږي.

Ephydrophily–2 : په دغه ډول گرده اچوونه کې نباتات په اوبو کې پټ وي مگر د دوي گلان د گردې اچونې له پاره د اوبو سطحې ته رسيږي.

په *Vallisneria spiralis* (tape-grass) کې نارينه او ښځينه نباتات جدا (diocious)وي. نارينه گلان په کوچني محور باندې پيدا کيږي چې د گروپ په شکل کې وي او يو *Spadix* چې spathe ترې چاپيره شوي وي، جوړوي. نارينه گلان د اوبو د سطحې څخه د لاندې پاتې کيږي او ښځينه گلان چې په اوږدو ډندرونو باندې پيدا شوي وي او د سپرنگ په شان تاو شوي وي چې گلان د اوبو دسطحې لاندې ساتي.

کله چې بلوغت ته ورسيږي، نارينه گلان چې لاتراوسه په پرنت (Perianth) کې بند دي ، د ډنډرکيو په ساحه کې په ماتيدو سره د اوبو سطحې ته ځانونه رسوي ، چيرته چې د پرنت په خلاصيدو سره انترونه څرگنديږي. په دغه وخت کې ښځينه گلان د خپلو ستاکونو (stalks) په دوباره تاويدو سره د اوبو سطحې ته رسيږي. په اوبو کې لامبو وهوونکي نارينه گلان چې کله د ستېگما سره ټکر شي، انترونه يې چوي اود گردې سريښناکې دانې په ستېگما باندې جمع کيږي. دا گرده شوي (Pollinated) گلان د اوږدو ستاکونو (stalks) په تاويدو سره دوباره د اوبو لاندې ځي.

۱۰-۹- انځور: Ephydrophily in Vallisneria spiralis

د کراس پولينيشن لپاره مخانيکيت (Contrivances for Cross-pollination)

هغه نوعې چې په هغې کې کراس پولينيشن صورت نيسي، د خپل منځي گرده اچونې (Self-pollination) د مخنيوي له پاره زيات وظيفوي او ساختماني تغيرات ښايي.

۱- ارثي يا فزيالوژيکی خپل منځي نا معقوليت

(Genetic or Physiological Self-incompatability)

که په ځينې مواردو کې د گردې دانې د انتر څخه د همدغه گل په ستگما باندې ولوېږي، په عمومي ډول سره دا نه زرغونيږي. په ډيرو کمو مواردو کې که چيرته دا د گردې د ټيوب نه وړاندې اچول کيږي د ټيوب وده د ستگما د سطحې څخه لاندې اودريږي لکه په (*Oneothera*) نبات کې

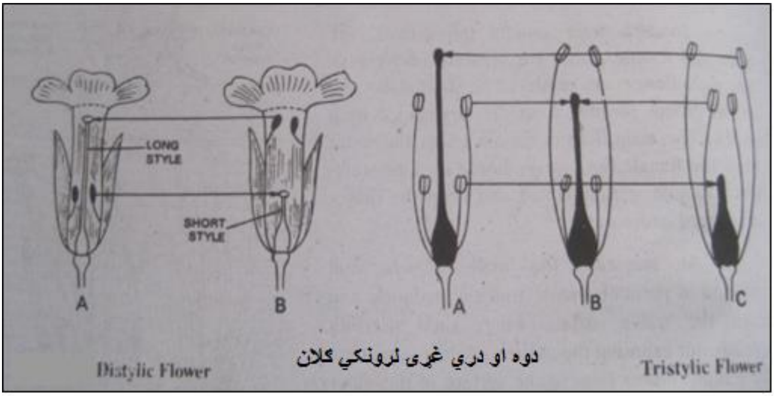
، یا د غړۍ (stylar) په سطحه اودریږي ، لکه په (*Petunia*) نبات کې ، یا د تخمدان په پورتنۍ سطحه باندې اودریږي، لکه د (*Lilium* په نبات کې چې لیدل کیږي.

2– مختلفې غړۍ لرونکې (Heterostyly , heteros----different)

ځینې نباتات شته چې په هغوي کې د سټیمنونو او غړیو (styles) اوږدوالی متفاوت وي. د سټیمنونو اوږدوالی دهمدغو گلانو له غړیو سره مطابقت نه لري ولې د نورو گلانو دغړیود اوږدوالي سره مطابقت لري، چې دا د Heterostyly په نامه یادیږي. Heterostyly د خپل منځي گرده اچونې مخه نیسي او Cross-Pollination تحریکوي.

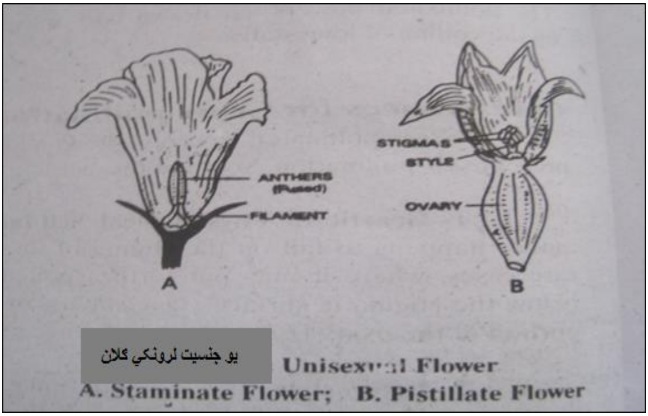
په *Primula vulgaris* نبات کې دوه غړۍ لرونکي (Distylic) گلان تولیدیږي. په یو ډول گلانو کې غړۍ ډیرې اوږدې او سټیمنونه لنډ وي ، ولې په بل ډول گلانو کې غړۍ لنډې او سټیمنونه اوږده وي. هغه نباتات چې اوږدې غړۍ (Long-styled) لرونکي گلان تولیدوي د Pin Plant او هغه نباتات چې د لنډو غړیو گلان تولیدوي د Thrum Plant په نامه یادیږي. تخم جوړونه په هغه وخت کې صورت نیسي کله چې Pin Plant **د** Thrum Plant سره کراس کړل شي.

د Linaceae ، Lythraceae او Oxalidaceae د کورنیو په غړیو کې دري ډوله گلان تولیدیږي، چې عبارت له لنډو، درمیانه او اوږدو غړیو، چې د Tristylic Flowers په نامه یادیږي، څخه دي. په هره یوه گل کې انترونه په دوو مختلفو سطحو باندې موجود وي چې دهغو غړیوله سطحو سره مطابقت لري کومې چې په بل ډول گلانو کې موجودې وي. مناسبه گرده اچونه د هغو سټگما او انترونو تر منځ صورت نیسي چې په یوه سطحه کې قرار ولري.



۱۱-۹- انځور: دوه غړی لرونکي او دري غړی لرونکي ګلان

3- یو جنسیتي (Unisexuality): په ډیرو نباتاتو کې یو جنس لرونکي ګلان تولیدیږي چې هغه به یا نارینه (Staminate) اویا به ښځینه (Pistillate) ګلان وي. دواړه ډوله ګلان هم کیدلای شي چې په یوه نبات (Monoecious)کې تولید شي، لکه جوار، Castor-oil نبات. او یا په جدا نبات (Diocious) ، لکه توت کې، تولید شي. په ځینې نباتاتو کې نارینه(Staminate)، ښځینه(Pistillate) او دواړه جنسه لرونکي (Bisexual) ګلان په یوه نبات کې تولیدیږي. دغه نباتات د Polygamous نباتاتو په نوم یادیږي، لکه ام او Tree Ash- . په دغو ټولو مواردو کې خپل منځي ګرده اچونه امکان نه لري او د ګردې دانې د نارینه ګلانو څخه ستګماګانو ته د مختلفو عواملو په مرسته رسول کیږي.



۱۲-۹- انځور: یو جنسیت لرونکی گل، A - نارینه گل ، B – ښځینه گل

4 – **Dichogamy (dicha-----in two)** : په ډیرو دوه جنسه (Bisexual) گلانو کې انترونه او سټگماگانې په مختلفو وختونو کې بلوغت ته رسیږي، چې دغه حالت ته Dichogamy وایي. څرنگه چې انترونه او سټگماگانې په مختلفو وختونو کې بلوغت ته رسیږي نو د خپل منځي گرده اچونې مخه په طبعي ډول سره بندیږي. دا په دوو طریقو سره واقع کیږي.

1 ـ **Protandry (proto---- first, Andros---male)**: په دغه حالت کې د یو گل انترونه دهمدغه گل دسټگما څخه او یا هم د همدغه نبات د نورو گلانو له سټگماگانو څخه وړاندې بلوغت ته رسیږي، نو په دغه اساس د گردې دا بالغې دانې یوازې د نورو نباتاتو د بالغو سټگماگانو له پاره مفیدې واقع کیږي، چې هغوي یې حاصلې کړې، د بیلگې په ډول د *Compositae* ، *Malvacea* د کورنیوپه غړو اوسپیرکیو(*Carum, ajwain*) کې چې لیدل کیږي.

–2 **Protogyny (proto---first, gyne----female)** : په دغه حالت کې دیوه گل سټگما دهمدغه گل د گردې د دانو او یا هم په همدغه نبات کې د نورو گلانو دگردې له دانو څخه مخکې بلوغت ته رسیږي، نو په دا اساس دوي یوازې د هغو بالغو گردو څخه چې په نورو گلانو او نباتاتو پورې اړه

ولري، گرده افشاني کوي ، لکه په *Magnolia* ، *Artabotrys*، *Ficus* او *Aristolochia* په نباتاتوکې چې لیدل کیږي.

هغه گلان چې په هغې کې انترونه مخکې پخیږي د Protandrous او هغه گلان چې سټگماګانې پکې زر رسیږي د Protogynous په نوم یادیږي. د Protogyny په نسبت Protandry ډیره عامه ده.

5- **Herkogamy (Herkos---- a fence or barrier)** : په ځینو Homogynous گلانو (په کوموکې چې تخمې او انترونه په یوه وخت بلوغت ته رسیږي) کې دگل ځینې ځانگړې برخې موجودې وي، کومې چې د خپل منځي گرده اچونې ممانعت کوي او د حشراتو په واسطه کراس پولینیشن تحریکوي.

ددغو گلانو ځینې عام تطابقات په لاندې ډول دي.

۱ - انترونه یې د کرولا په ټیوب کې ننوتې وي ولې سټگماګانې یې بهرترې وتلې وي، لکه د *Caryophylaceae* د کورنۍ په غړیو کې چې لیدل کیږي.

۲ - غړۍ (style) یې ننوتې وي ولې انترونه یې بهروتلي وي ، نو د دې له پاره سټگما خپلو د گردو دانو ته رسیدگي نه شي کولاي ، لکه په *Gloriosa* نبات کې چې لیدل کیږي.

۳ - انترونه به یې د پیټلونو په واسطه پوښل شوي وي یا به رنگینې غړۍ لري، لکه په *Iris* کې چې لیدل کیږي.

۴ - سټگما به د سرپوښ په واسطه ساتل شوې وي، لکه په *Pansy* نبات کې چې لیدل کیږي.

۵ **د جنسیت ختمیدنه (Suppression of sexes)**: په ځینې دوه جنسه گلانو کې یو جنسیت ته اړتیا لیدل کیږي، یعنې یو جنسیت به ددې قابلیت نه لري ترڅو نورماله دنده سرته ورسوي اوبل به فعال وي. دغه حالت په څرگند ډول سره کراس پولینیشن واقع کیدو ته اړ ایستل کیږي.

٦ **- لمسوونکی حس (Stimulus of Touch)** :په پلي مټرو(Pea) او *Papalionaceae* د کورنۍ په ځینې غړیو کې سټگما ترڅوچې و نه مښل شي د گردې د دانو اخستونکې نه وي. دا دهغو

حشرو په واسطه چې دګل څخه لیدنه کوي صورت نیسي، کوم چې د مبنلو په دوران کې د ګردې دانې هغلته جمع کیږي او په دغې طریقې سره کراس پولینشن صورت نیسي.

د کراس پولینیشن ګټې یا فایدې (Advantages of Cross-Pollination)

۱ - نباتات کیدلای شي چې اختلافي اثرات وښایي ، یعنې په جوارو کې دوه رګه تندرستي.

۲ - د مطلوبه خصوصیاتو د معلوموملو دپاره د دوه رګه (Hybridization) له لارې نوې مفیدې نوعې په لاس راځي.

۳ - کراس پولینیشن په نسلونوکې ارثي تغیرات اضافه کوي کوم چې د خپلو غړیو سره په مختلفو شرایطو کې په تطابق موندلو کې مرسته کوي.

۴ - د وخت په تیریدو سره د تخم جوړیدنه او دنباتاتو صحتمندي نه متاثره کیږي.

۵ - په نسلونو کې به Heterozygosity (اجسام چې دیوه ځانګړي gene لپاره دوه مختلف alleles ولري او مختلف ډول نسلونه منځ ته راوړي) برقرار وي کوم چې د مغلوبو جینونو په مضره اثراتو باندې په غلبه موندلو کې مرسته کوي.

د کراس پولینیشن نقصانات (Disadvantages of Cross-Pollination)

۱ - دا دګرده اچونې یوه ډیره لویه غیراقتصادي طریقه ده ځکه چې نباتات زیات مقدار انرژي په زیات شمیر کې د ګردې د دانو ، نکتارونو او نورو اضافي ساختمانونو چې کراس پولینیشن تحریک کړي، په تولید باندې مصرفوي.

۲ - په دغه طریقه کې د تخم جوړیدنه په مکمل ډول سره نه یقیني کیږي. د مثال په توګه د حشراتو په واسطه ګرده اچوونکو نسلونو کې که په زیات شمیر سره حشرې په هغه وخت کې چې ګلان اخستونکي (receptive) وي ، ونه وځي نو تخم جوړیدنه به په برعکس ډول متاثره شي ځکه چې د دغه نسل په ټولو ګلانو کې کیداي شي چې د ګرده افشاني عمل صورت ونه نیسي.

۳ - په نباتاتوکې مطلوبه خصوصیات په احتمالي توګه جلا (segregate) کیږي ، نو ددې لپاره مشکله ده چې په جینوم(دیو جسم د ارثي موادو مکمل سیټ) کې خالص توب وساتل شي.

۲-۹- د آله تذکیر او آله تأنیث د بلوغت مرحلې

په ډېرو دوه جنسه (Bisexual) ګلانو کې انترونه او سټګماګانې په مختلفو وختونو کې بلوغت ته رسیږي، چې دغه حالت ته Dichogamy وایي. څرنګه چې انترونه او سټګماګانې په مختلفو وختونو کې بلوغت ته رسیږي نو د خپل منځي ګرده اچونې مخه په طبعي ډول سره بندیږي. دا په دوو طریقو سره واقع کیږي.

1 ـ Protandry (proto---- first, Andros---male): په دغه حالت کې د یو ګل انترونه دهمدغه ګل دسټګما څخه او یا هم د همدغه نبات د نورو ګلانو له سټګماګانو څخه وړاندې بلوغت ته رسیږي، نو په دغه اساس د ګردې دا بالغې دانې یوازې د نورو نباتاتو د بالغو سټګماګانو له پاره مفیدې واقع کیږي، چې هغوی یې حاصلې کړې، د بیلګې په ډول د *Malvacea* ، *Compositae* د کورنیوپه غړو اوسپیرکیو(*Carum,* ajwain) کې چې لیدل کیږي.

2– Protogyny (proto---first, gyne----female) : په دغه حالت کې دیوه ګل سټګما دهمدغه ګل د ګردې د دانو او یا هم په همدغه نبات کې د نورو ګلانو دګردې له دانو څخه مخکې بلوغت ته رسیږي، نو په دا اساس دوي یوازې د هغو بالغو ګردو څخه چې په نورو ګلانو او نباتاتو پورې اړه ولري، ګرده افشاني کوي ، لکه په *Magnolia* ، *Artabotrys*، *Ficus* او *Aristolochia* په نباتاتوکې چې لیدل کیږي.

هغه ګلان چې په هغې کې انترونه مخکې پخیږي د Protandrous او هغه ګلان چې سټګما زر پکې رسیږي د Protogynous په نوم یادیږي. د Protogyny په نسبت Protandry ډیره عامه ده.

Herkogamy (Herkos---- a fence or barrier): په ځینو Homogynous ګلانو (په کوموکې چې تخمې او انترونه په یوه وخت بلوغت ته رسیږي) کې دګل ځینې ځانګړې برخې موجودې وي، کومې چې د خپل منځي ګرده اچونې ممانعت کوي او د حشراتو په واسطه کراس پولینیشن تحریکوي.

۳-۹- جنین او د تخم انکشاف

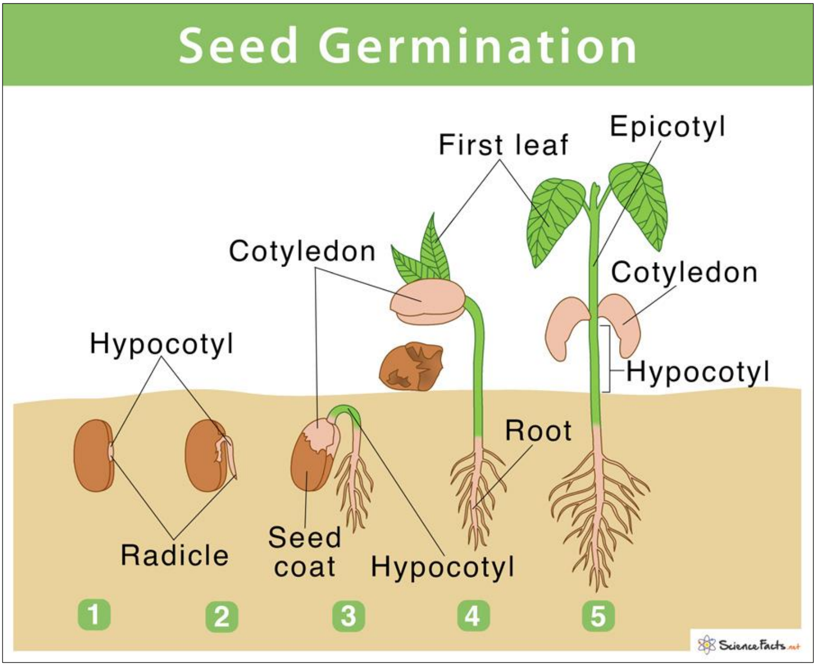
یو جنین (Embryo) یو لنډ محوراو یو یا دوه جانبي ضمیمې لري، چې دمشیمو (Cotyledons) په نوم یادیږي. هغه تخمونه چې دوه مشیمې ولري ، د Dicotyledonous Seeds او هغه چې یوه مشیمه ولري، د یوه مشیمه (Monocotylednous Seeds) په نامه یادیږي. دمحور هغه برخه چې دمشیمو د وصل دنقطې دپاسه واقع وي، د Epicotyl او دمحور هغه برخه چې د مشیمو دتماس دنقطې څخه ښکته واقع وي، د Hypocotyl په نوم یادیږي. د هایپوکوټایل لاندې اخیرنۍ برخه د Radicle په نامه یادیږي، چې دتخم په زرغونیدو سره لومړنۍ ریښه تولیدوي. داپې کوټایل په پورتنۍ اخیرنۍ برخه یوه وړوکې غوټۍ موجوده ده چې ددوو مشیمو ترمنځ واقع ده او د پلمیول (Plumule) یا Embryonal Shoot په نامه یادیږي. د پلمیول دسر برخه په یو شمیر وړو پاڼو باندې احاطه شوي وي چې دبڼکو په شان معلومیږي (plumula-a small feather). دتخم په زرغونیدو سره د پلمیول څخه تنه تولیدیږي.

د تخم جوړښت (Seed Formation)

تخم د یو څو تغیراتو څخه وروسته له تخمې څخه تولیدیږي. دوه پوښونه (integuments) په دوو د تخم په پوښونو (seed coats) کې تولیدیږي چې بهرنۍ یې د Testa او داخلي یې د Tegmen په نوم یادیږي. په ځینې تخمونو کې ټسټا او ټګمین سره یو ځای وي او یو واحد پوښ جوړوي. په تخمونو کې د تخمې مایکروفایل د یو سوري په شکل دوامدار پاتې کیږي، ولې یو کوچنۍ داغ چې د Hilum په نوم یادیږي، د تخمې او فیونیکل (هغه تاري سټالک چې تخمه او پلاسنټا سره وصل کوي) د وصل له نقطې څخه ښودنه کوي او د تخم په یوه طرف باندې ښکاري.

په ځینې تخمونو کې د ټسټا چاپیر اضافي ودې صورت نیولی وي او تخم احاطه کوي. دا د پلاسنټا ، فیونیکل او مایکروفایل څخه تولیدیږي او د Aril په نامه یادیږي، لکه په *Litchi* کې چې لیدل کیږي. په ځینې ځانګړو تخمونو کې د تخم په مایکروفایل باندې یوه کوچنۍ غوښنه اضافي وده جوړه شوې وي چې د Carnucle په نوم یادیږي، د بیلګې په ډول د Castor-oil تخم. نیوسیلس په عمومي ډول له منځه ځي. په ځینې مواردو کې دا د کوچنۍ ، نرۍ طبقې په شان چې Perisperm ورته وایې ، پاتې کیږي.

Synergids او antipodal حجرې په مکمل ډول سره غیر مشخص کیږي.



۱۳-۹- انځور: د تخم د انکشاف مرحلې (زرغونیدنه)

۹-4- د څپرکي لنډيز

په دغه څپرکي کې د گل د جوړښت ، په نباتاتو کې د گرده اچوونه او د هغې بيلا بيل ډولونه، د آله تذکير او آله تأُنيث د بلوغت مرحلې، جنين او د تخم د انکشاف ترعنوانونو لاندې مطالب په تفصيل سره د انځورونو په مټ واضح کړل شويدي.ددغه څپرکي په پای کې په مختلفو بڼو سوالونه مطرح شوي او د ځينو سوالونو ځوابونه د کتاب په وروستۍ برخه کې د جدول په شکل کې ورکړل شويدي.

۹-5- پوښتنې

۱) د گل ساختمان د شکل په واسطه واضح کړئ ؟

۲) گرده اچوونه څه شی ده ، په نباتاتو کې څو ډوله گرده اچوونه شتون لري، واضح یې کړي؟

۳) د خپلمنځي گردې اچوونې نقصانات بیان کړي؟

۵) د کراس پولینیشن فایدې څه شي دي، بیان یې کړي؟

٦) د آله تذکیر او آله تانیث د بلوغت مرحلو په اړه لنډ معلومات ولیکي.

۷) د جنین او تخم انکشاف په اړه لنډ معلومات ولیکي؟

انتخابي پوښتنې

لاندې پوښتنو ته څلور ځوابونه ورکړل شوې دي، تاسې د سم ځواب توری په نښه کړئ.

۱. د یوه گل د انترڅخه د همدغه گل یا د عین نوعې د یو بل نبات د گل سټگما ته د پولن گرین دانو انتقال عبارت دی له.

الف.	Fertilization	ب.	Pollination
ج.	Germination	د.	Hybridization

۲. په دغه حالت کې د یوه گل انتر او سټگما دواړه په یوه وخت بلوغت ته رسیږي

الف.	Homogamy	ب.	Cleistogamy
ج.	Dichogamy	د.	Protogyny

۳. Cleistogamy په لاندې یوه نبات کې واقع کیږي.

الف.	گشنیز	ب.	کچالو
ج.	کدو	د.	مونگ پلي

۴. دا د حشراتو په واسطه د گرده اچوونې څخه عبارت دی.

الف. Anemophily ب. Zoophily

ج. Entomophily د. Hydrophily

۵- دا د تخم د پوښ له داخلې برخې څخه عبارت دی

الف. Tegmen ب. Testa

ج. Hilum د. Aril

٦. کله چې په گلانو کې انترونه او ستگماگانې په مختلفو وختونو کې بلوغت ته رسیږي، د لاندې یوه څخه عبارت دی.

الف. Homogamy ب. Dichogamy.

ج. Protogyny د. Protandry.

بشپړوونکي پوښتنې

د لاندې جملو تش ځایونه په مناسبو کلیمو بشپړ کړئ.

۱. ترځمکې لاندې میوه جوړونکي نباتات د --------- په نوم هم یادیږي.

۲. د باد په واسطه د نباتاتو گرده افشاني د ---------- په نوم یادیږي.

۳. کله چې د یوه گل انترونه دهمدغه گل دستگما څخه او یا هم د همدغه نبات د نورو گلانو له ستگماگانو څخه وړاندې بلوغت ته رسیږي د ---------- په نامه یادیږي.

۴. هغه گلان چې ستگماگانې د انترونو په نسبت ژر بلوغت ته رسیږي د ------ گلانو په نامه یادیږي.

اخځلیکونه

Malik, T.A. (2010). *Principles of Botany, TEXT BOOK OF BOTANY, Carvan Book House Lahore.* p. 64-71.

Akashians (2022). What is Pollination? Take it from https://byjus.com/biology/what-is-pollination/

لسم څپرکی

د نباتاتو میوه

د القاح (Fertilization) عملیه د دې باعث کیږي چې د جنین په کڅوړه (Embryo sac) او د تخمې (ovule) په نورو نسجونو کې تغیرات رامنځ ته کړي، چې په نتیجه کې یې د تخمدان دیوال، میوه او تخم تولیدیږي. د دې لپاره میوه داسې تعریفوو چې میوه د یوه ګل د پاخه شوي تخمدان چې په تخمونو مشتمل وي څخه عبارت ده. په نورماله توګه میوه د القاح ترعملیې وروسته تولیدیږي مګر په ځینې نباتاتو کې میوه جوړیدنه د ګرده اچونې او القاح پرته صورت نیسي. دا ډول میوې تخمونه نه لري او د Parthenocarpic Fruits په نوم یادیږي. که چیرته میوه یوازې له تخمدان څخه جوړه شوې وي د اصلي میوې (True Fruit) په نوم یادیږي. په ځینې مواردو کې د ګل نورې برخې هم په میوه جوړونه کې برخه اخلي ، د بیلګې په ډول په مڼو او ناکو کې د تخمدان ګیر چاپیر تیلاموس هم غوښلن کیږي، په اناناس، انځر او توتانو کې ټوله غنچه (inflorescence) په میوه بدلیږي. دا شان میوې د مصنوعي میوو (False Fruits or Pseudocarps) په نوم یادیږي. د میوې دیوال د Pericarp په نوم یادیږي چې دا کیدلای شي غوښلن (fleshy) او اوبیز (Juicy) وي او یا سخت (hard) اووچ (dry) وي. د میوې دیوال په دریو واضحو پردو کې تشخیص کیږي چې بهرنۍ پرده یې د Exocarp ، منځنۍ پرده یې د Mesocarp او داخلي یې د Endocarp په نوم یادیږي. د میوې دنده د تخمونو ساتل او مناسبو ځایونو ته د هغوي دخپریدو یقیني کول دي، او د دوي د زرغونیدو په وخت کې هم یو فکتور کیدلای شي. میوې په ساختمان کې ډیرې مستقلې دي نو څکه د تکسانومیکي اوزارو لپاره ډیرې موهمې شمیرل کیږي.

د زده کړې موخې

محصلین به ددې څپرکي په پای کې وکولای شي، چې:

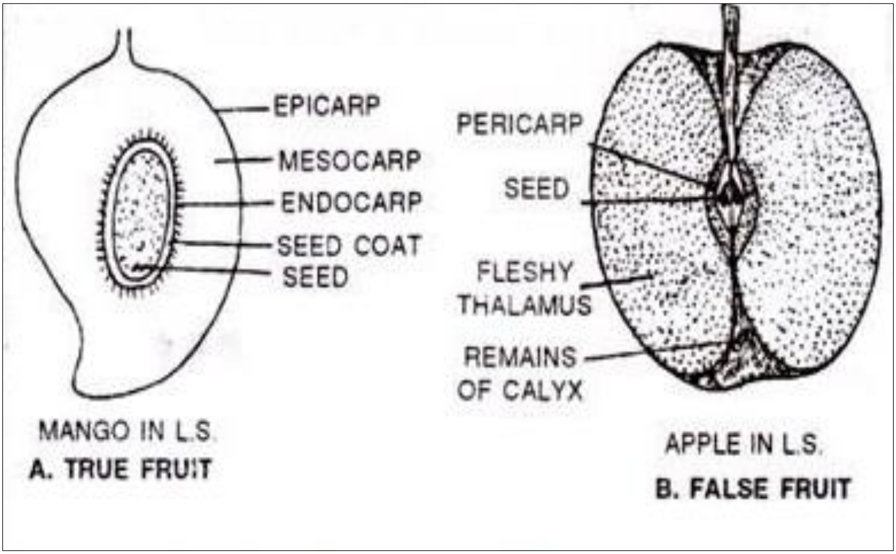
- د میوې د تولید او انکشاف په مورد معلومات ترلاسه کړي
- د میوو د طبقه بندۍ او مختلفو ډولونو په اړه به معلومات ترلاسه کړي.
- د مکمل او نیمګړیو ګلانو په اړه به معلومات ترلاسه کړي

- په ګلانو کې د تخمدان د موقعیت په اړه به معلومات ترلاسه کړي.
- په نباتاتو کې د القاح د عملیې په اړه به معلومات ترلاسه کړي.

۱-۱۰- د میوې تولید او انکشاف (Prodcution and Development of Fruit)

د القاح د عملیې د تحریک په نتیجه کې د تخمدان په دیوالونو کې د تغیر له آمله میوې جوړیږي. د کارپل سټایل او سټګما وچیږي او له مینځه ځي ، او لاندینۍ برخه تخمدان یې لویږي. د پاخه تخمدان دیوالونه د میوې دیوال Pericarp جوړوي، کوم به چې یا نرم او غوښلن وي او یا به وچ او سخت وي. کله چې د یوه ګل تخمدان په میوه بدل شي د حقیقي میوې یا True Fruit په نامه یادیږي. لیکن ځینې وختونه د ګل نورې برخې لکه تیلاموس او یا د پرنت پاڼې د میوې په جوړښت کې برخه اخلي ، چې داسې میوې د غیرحقیقي یا دروغجنو میوو یا False Fruit or Pseudocarp په نامه یادیږي، د مثال په ډول مڼې ، ناک ، توت ، اناناس وغیره.

Parthenocarpy: د قاعدې سره سم، د تخمې په تخم او د تخمدان په میوه کې انکشاف موندل د ګرده اچونې او القاح څخه وروسته صورت نیسي. د ګل لرونکو نباتاتو په ډیرو نوعو کې د ګرده اچوونې د پروسې د ناکامي په نتیجه کې تخم او میوه جوړیدنه صورت نه نیسي. لیکن په ځینې نباتاتو کې میوه جوړیدنه پرته له ګرده اچوونې او القاح صورت نیسي. دا شان میوې تخمونه نه لري او د Parthenocarpic میوو په نامه یادیږي او دا پیښه د Parthenocarpy په نوم یادیږي. مثالونه یې Novel Orange ، انګور، کیلې او اناناس دي.(Malik.2010).



۱۰-۱- انځور: حقیقي او غیر حقیقي میوې(biologydiscussion. U.D) .

۱۰-۲- د میوو ډولونه (**Types of Fruits**)

میوې د نبات خوړې، غوښلنې او خوړونکې برخې دي، چې په عام ډول سره په تخمونو مشتملې وي. میوې په عام ډول سره خامې خوړل کیږي ولې ځینې داسې میوې هم شتون لري چې پخیږي. میوې په پراخ ډول د مختلفو رنګونو، شکلونو او خوندونو تنوع ښایي. د میوو عام ډولونه چې په اسانۍ سره موندل کیږي په لاندې ډول دي.:

- Apples and pears (مڼې او ناک)
- Citrus – oranges, grapefruits, mandarins and limes(ستروس لکه نارنج، چکوتره، لیمو)
- Stone fruit – nectarines, apricots, peaches and plums(سخت زړي لکه شفتالو، زردالو، الوچې)
- Tropical and exotic – bananas and mangoes (استوایي او خوش رنګه میوې لکه کیلې او امونه)
- Berries – strawberries, raspberries, blueberries, kiwifruit and passionfruit (غوښلنې میوې لکه توت زمیني، تمشک، کیوي،)
- Melons – watermelons, rockmelons and honeydew melons (خربوزې و هندوانې)

- Tomatoes and avocados. (betterhealth.2011)

۳-۱۰- تنوع او د تخمونو تيتيدل

دا چې نباتات په ځمکه کې نصب دي ، نو ددوي له پاره پکار ده چې داسې میکانیزمونه ولري چې په مرسته يې د تخمونو او ميوو انتشار صورت ونيسي. د تيتولو ددغه ميکانيزم له مخې دغه ساختمانونه (ميوې او تخمونه) د هغو نباتاتو څخه چې دوي پکې توليد شوي وي، داسې لرې ځايونو ته انتقال، د ميوو او تخمونو د تيتيدويا انتشار په نوم يادېږي.

که چيرته د تخمونو انتشار صورت ونه نيسي ، نو دا ساختمانونه به يوازې د مورنيو نباتاتو لاندې اوغورزيږي. که چيرته دا ديوې لوي تاج لرونکې ونې يا د مورنيو نباتاتو په محوطه کې واقع شي، که دا د يوې نيغې ونې يا بوټه اييزو نباتاتو يا وښينو نباتاتو کې واقع شي. په هر حال کې وړوکي نباتات (seedlings) د تخمونو څخه زرغونيږي اوپه دا محدوده سيمه کې د دوي ترمنځ د اوبو، معدنياتو، لمر او مناسبې نمو په خاطر رقابت صورت نيسي، چې په نتيجه کې يې په ګن شمير سره واړه نيالګي له مينځه ځي. د دې لپاره چې دوي ژوندي پاتې شي ، نباتات ځانګړي تطابقات اختياروي چې په نتيجه کې يې دوي ليرې ځايونو ته رسيږي. که چيرته هغه ځايونه چې دوي ورته انتقال شويدي ، د دوي د ودې لپاره مناسب وي، په هغه ځايونو کې دوي خپله وده شروع کوي.

د ميوو او تخمونو انتشار د لاندې دوو لارو څخه صورت نيسي.

1. دبيروني عواملو لکه هوا، اوبه او حيواناتو په مرسته انتشار

2. د نباتاتو پخپله د داخلي ميکانيزمونو په مرسته انتشار

1– د بیروني عواملو په مرسته انتشار (Dispersal with the aid of External Agencies)

د میوو او تخمونو په انتشار کې مختلف ډول بهرني عوامل لکه هوا، اوبه ، حیوانات وغیره شامل دي.

(a) **د هوا په واسطه انتشار** (**Dispersal by wind --- Anemochory**) **:** میوې او تخمونه د زرغونیدو لپاره مناسبو ځایونو ته د هوا په مرسته انتقالیږي. دغو نباتاتو داسې ځانګړي خواص غوره کړي وي چې تخمونه یې په اسانۍ سره دهوا په مرسته وړل کیږي.

(۱) د سپکو او کم وزنه تخمونو او میوو تولید: ډیری نباتات ډیرې داسې سپکې میوې(واښه) یا تخمونه (*orchids*) تولیدوي، چې په اساني سره د باد په واسطه انتقالیدلای شي.

(۲) د پلنو یا وزر لرونکو تخمونو او میوو تولید: په ځینې نباتاتو کې میوې (*Dioschorea*) او تخمونه (چنار ، شوه) پلنیږي او یا یو یا ډیر ځوړند ، نري او پرده رقمه وزرونه تولیدوي، کوم چې دهوا لپاره یوه لویه سطحه برابروي، نو په دې اساس دوي په اسانۍ سره د هوا په واسطه انتقالیږي.

(۳) د ویښتانو تولید: ډیری نباتات ویښتان رقمه تخمونه (سپلمی، پنبه) تولیدوي، کوم چې دهوا په واسطه د دوي په انتشار کې مرسته کوي. دا ویښتان Hygroscopic (د هوا نمي جذبوي) دي، کله چې په هوا کې دوي داسې ځای ته ورسیږي چیرته چې دهوا نمي په کافي اندازه موجوده وي ، ماتیږي او تخمونه یې لاندې په ځمکه غورځیږي.

(۴) پیراشوټ میکانیزم: په ډیرو نباتاتو کې لکه *Sonchus* ، زیړګلي (*Dandelion*) کې کیلکس پاتې کیږي او په ویښتان رقمه ساختمان چې Pappus نومیږي ، بدلیږي، کوم چې د میوې په سربانديې موجود وي. دغه Pappus د پیراشوټ غوندې کارکوي او دهوا دجریان سره میوې انتقالیږي. په ځینې میوو کې Pappus د هوا نمي جذبوي (Hygroscopic) او دمیوو سره په لاندې کیناستلوکې مرسته کوي.

(۵) پاتې کیدونکې غړی (Persistant Styles) : په ډیرو مواردو کې لکه په *Clematis* کې، بڼک ډوله غړی د میوو په پورتنۍ برخه باندې پاتې کیږي، کوم چې دهوا په ذریعه د میوې په انتشار کې مرسته کوي.

(٦) د سانسور یا ظبط میکانیزم (Censor Mechanism) : په ډیرو نباتاتو کې رسیدلي تخمونه په میوو کې بند پاتې کیږي او یواځې د هوا دقوي جریان په مرسته انتشارمومي، د بیلګې په ډول کوکنار، (*Pelican flower*(*Aristolochia*) په نباتاتوکې چې لیدل کیږي.

(۷) د غورځيدنې ميکانيزم (Tumble Mechanism) : ډير يوکلن هرزه وابښه د دوي د تخمونو د پخيدو څخه ډير ژر وروسته اوچيږي، چې د تيزې هوا دچليدنې له امله دا بوټي له بيخه ويستل کيږي. دا دبيخه ويستل شوي بوټي لرې ځايونو ته انتقاليږي او په دغه دوران کې تخمونه انتشارمومي، لکه په (*Carthmus oxycantha*) Pohli نبات کې چې ليدل کيږي.

(b) د اوبو په واسطه انتشار (Dispersal by Water ----Hydrochory)

په آبي نباتاتو کې (*Nelumbium-Lotus*) او هغه نباتات چې د تالابونو او سيندونو (*Polygonum*) غاړې ته زرغونيږي، د هغوي ميوې او تخمونه د اوبو په واسطه انتشارمومي. د وچوسيمو په ځينو نباتاتو کې ، په ځانګړي ډول هغه نباتات چې په مايلو (slopes) سيمو کې زرغونيږي، د هغوي ميوې او تخمونه ليرې ځايونو ته د باراني اوبو په ذريعه انتقاليږي.

هغه تخمونه او ميوې چې د اوبو په واسطه انتشارمومي، ځانګړې د لامبو وهلو آلې توليدوي، چې دوي ته سپکوالي ورکوي او په لامبو وهلوکې مرسته کوي، لکه:-

۱ د تارونو توليد (Development of Fibres) : د کوپړې ميوې تارډوله دي چې هوا بندوي او دا په لامبو وهلو کې مرسته کوي.

۲ د اسفنجي تيلاموس توليد (Development of Spongy Thalamus) : د نيلوفر(*Lotus*) اسفنجي تيلاموس توليدوي چې په هوا مشتمل وي، کوم چې د اوبو په واسطه د پام وړ فاصلې پورې انتقاليږي.

۳ د تخمونو د اضافي اسفنجي پوښ توليد(Development of Aril) : په *Nymphaea* نباتاتو کې تخمونه د اضافي اسفنجي پوښونو په درلودلو سره چې هوا پکښې موجوده وي، سپک شوي وي.

(c) د حيواناتو په واسطه انتشار (Dispersal through the agency of Animals-- Zoochory) :

د انسان په شمول حيوانات د تخمونو او ميوو په انتشار کې مرسته کوي. نباتات ځينې خاص ځانګړتياوې غوره کوي چې دهغوي په مرسته حيوانات د هغوي ميوې او تخمونه انتشاروي.

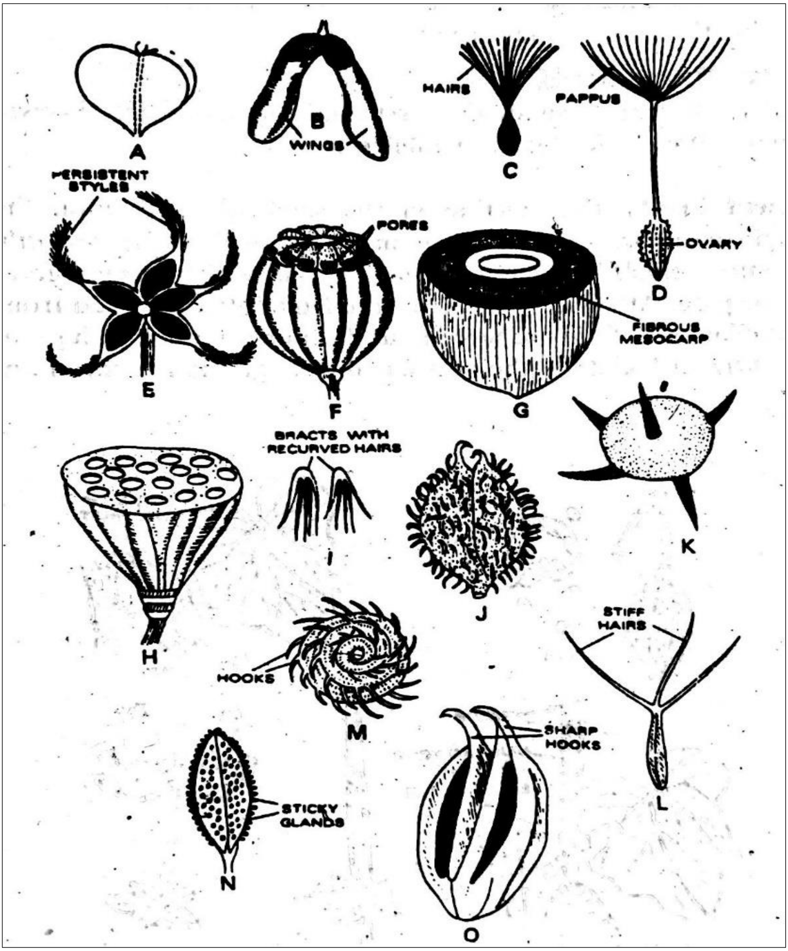
۱ د سريښناکو ميوو توليد(Development of Sticky Fruits) : په ډيرو نباتاتو کې ميوې د دوي په ديوالونو کې د سريښناکو غدو په درلودلو سره سريښناکې وي. دا ميوې د حيواناتو په وجودونو

پورې او یا د انسانانو په جرابو او کالیو پورې نښلي او مختلفو سیمو ته انتقالیږي، د بیلګې په ډول *Boerhaavia diffusa* نبات میوې.

۲ دسریښناکو تخمونو تولید (Development of Sticky Seeds) : په ځینې نباتاتو کې لکه (Lasoora)*Cordia* ، *Lornthus* ، *Viscum* کې میوې په سریښناکو تخمونو باندې مشتملې وي. کله چې مارغان په دغو میوو باندې تغذیه کوي، تخمونه د دوي په مښوکو پورې نښلي او په اساني سره نه غورزیږي. دا مارغان نورو ځایونو ته الوتنه کوي او ددې لپاره چې د دې تخمونو څخه ځان خلاص کړي ، خپلې مښوکې په سختو سطحو پورې سولوي. په دغې پروسې سره تخمونه په مختلفو ځایونوکې غورځیږي او انتشار مومي.

۳ د میوو یا تخمونو په دیوالونو کې د اضافي ساختمانونو تولید (Development of Fruit/Seed Walls Emergencies) : په ډیرو نباتاتو کې میوې او تخمونه اغزي ، ویښتان، چنګک ډوله اغزي تولیدوي کوم چې د حیواناتو په پوستکو پورې په نښلیدو کې مرسته کوي او یا د انسانانو په جامو‌پورې نښلي او انتشار مومي، د بیلګې په ډول د *Achyranthes asper* میوې تاو شوي شخ ویښتان لري، د *Tribulus* میوې اوږده اغزي لري، د *Xanthium* میوې تاو شوي چنګکونه لري، د *Medicogo* پلې شخ ویښتان لري، د (Tiger nail) *Martynia* تخمونه دوه تیره ، شخ ، تاو شوي چنګکونه لري.

۴ په خټو کې د مچوغنه کیدونکو حیواناتو او د آبي مارغانو په واسطه انتشار (Dispersal by Mudslinging Animals and Water Birds) : د ډیرو هغو نباتاتو میوې او تخمونه چې د سیندونو، تالابونو، ډنډونو او کانالونوپه غاړو زرغونیږي، د خټو په ساحلونوکې غورزیږي او آبي مارغان یا نورحیوانات چې کله ددغو ځایونو څخه لیدنه کوي ، د دوي په پښو پورې نښلي او نورو ځایونو ته انتقالیږي. دغه میوې او تخمونه د خټو په وچیدوسره غورزیږي(Malik.2010).



۲-۱۰- انځور: د میوو د انتشار وسیلې(Malik.2010).

A.Flattened Fruit; B. Winged Seeds(Acer); C. Hairy seeds (Calotropis); D. Parachute Mechanism (Dandelion); Hairy Styles (Clematis); F. Censor Mechanism (Poppy); G. Fibrous Fruit (Coconut); H. Spongy Thalamus(Lotus); I. Recurved Stiff Hairs; J. Curved Hooks(Xanthium); K. Spiny Fruits(Tribulus); L. Stiff Hairs; M. Hooked Stiff Hairs (Medicogo); N. Sticky Fruit ; O. Hooked Seeds

5. دغیر قابل نفوذ ټسټا تولید (Dispersal of Seeds with Impermeable Testa) : په ډیرومیوو کې، کومې چې مارغان او حیوانات د خوړو لپاره خوښوي، کوچني تخمونه موجود وي چې Testa (کلک پوښ) یې غیرقابل نفوذ وي او په عمومي ډول سره په شمیرکې زیات تولیدیږي. کله چې د مارغانو په واسطه وخوړل شي، چون د دوي پوښونه غیرقابل نفوذ دي ، د هاضمې په نل کې بې تاثیره پاتې کیږي او د فضله موادو سره یوځایی خارجیږي. کله چې دغه حیوانات یا مارغان د یوې سیمې څخه بلې سیمې ته حرکت کوي اود ورځې څو ځله په مختلفو وختونو کې دا فضله مواد خارجوي ، نو تخمونه انتشار پیداکوي.

6 . د حیواناتو د جمع کیدونکي عادت په نتیجه کې انتشار(Dispersal Resulting from Storing Habit of Animals) :ډیر حیوانات لکه نولی او موږک، وچې ، سختې میوې او تخمونه د کموالي یا قحط په خاطر جمع کوي، چې په دغه پروسه کې ډیرې میوې او تخمونه هیریږي اود حیواناتو څخه یې ځای غلطیږي ، چې په دغې طریقې سره میوې او تخمونه انتشار مومي.

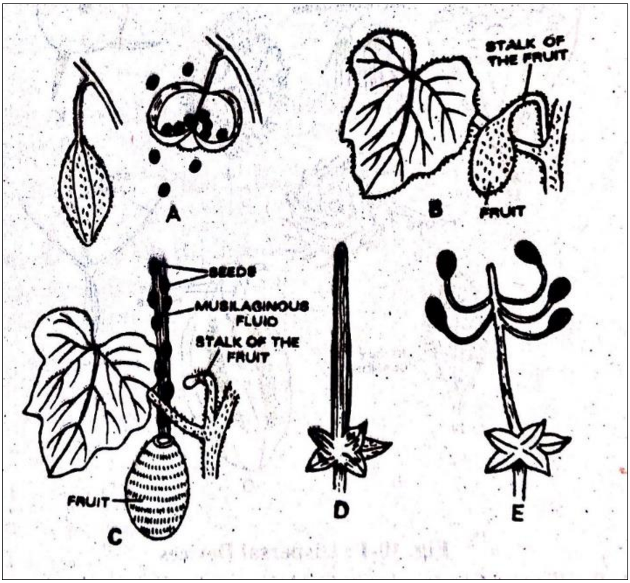
7 . د اقتصادي اهمیت په نتیجه کې انتشار(Dispersal Resulting from Economic Consideration): د نباتاتو میوې او تخمونه په ټوله نړۍ کې د دوي د اقتصادي اهمیت له وجې دانسانانو په واسطه له یو ځای څخه بل ځای ته انتقالیږي ، او په دغه ډول د دوي انتشار صورت مومي.

2- **پخپله دنبات په وجه انتشار** (Dispersal By Plant Itself):ډیرې میوې چې کله پخې شي په ناڅاپي ډول چوي، او تخمونه د ابایي نبات څخه په فاصلې غورځوي، داسې میوې د چاودیدونکو (Explosive) په حیث عمل کوي.

په غوښلنو میوو (Succulent Fruits) کې د بلوغت په وخت کې د تخمونو شړل د میوو په ځینې برخو کې په زیات پړسوب باندې منحصردي. په Squirting cucumber کې د میوې اوبه په یوه ټینګه آبي کتله بدلیږي او د میوې دیوال ډیرزیات غزیږي. د میوې ډنډرکی (stalk) د خولپوټي (Plug) رول ادا کوي. په ډیرې معمولي لاس وهنې سره میوه د ډنډرکی (stalk) څخه جدا کیږي او تخمونه د سریښناکو موادو سره یوځای په ډیر زیات فشار سره د سوریو له لاري بهرته ویستل کیږي. د تخمونو دا سریښناک خاصیت نوره هم دې ته لاره برابروي ترڅو په اسانۍ سره د حیواناتو په وجه انتشار اومومي.

په *Geranium* کې پخې میوې په پنځو Cocci کې ماتیږي. غړی (styles) چې cocci ورسره نښتي وي پورته تاویږي او په ناڅاپي ډول سره تخمونه په ډیر زور سره د cocci د لاري غورځوي.

په پلي مټرو(Pea) او نورو ليګيومي نباتاتو کې پلي ناڅاپي چوي او خلاصيږي او دواړه طرفونه په سپرنګي شکل سره په مخالف طرف باندې تاويږي چې په نتيجه کې يې تخمونه شيندل کيږي.
په *Phlox* او *Berleria* نباتاتوکې ميوې د يوه ماتيدونکي اواز سره چوي او تخمونه د آباي نبات څخه په ليرې فاصلې سره غورځوي.
د *Balsam* نبات ميوې په تماس يا معمولي لاس وهنې سره په يوځاى چوي، د کيپسول پلې (valves) د ننه طرف ته په تاويدو سره تخمونه د آباي نبات څخه په ليرې فاصلې باندې شيندي.
د (Camel-foot) ***B****auhinia vahlii* نبات پلي په تيزۍ سره چوي ، يو واضح اوريدونکی شور پيدا کوي او تخمونه د آباي نبات څخه په فاصلې شينديږ(Malik.2010).



۳-۱۰- انځور: پخپله د نبات په واسطه د تخمونو انتشار(Malik.2010).

*A - Balsam Capsule; B&C – Squirting Cucumber; D-*Regma *of Geranium*

۱۰-4- د ميوو طبقه بندي

ميوې په دريو عمده ګروپونو کې طبقه بندي شويدي.

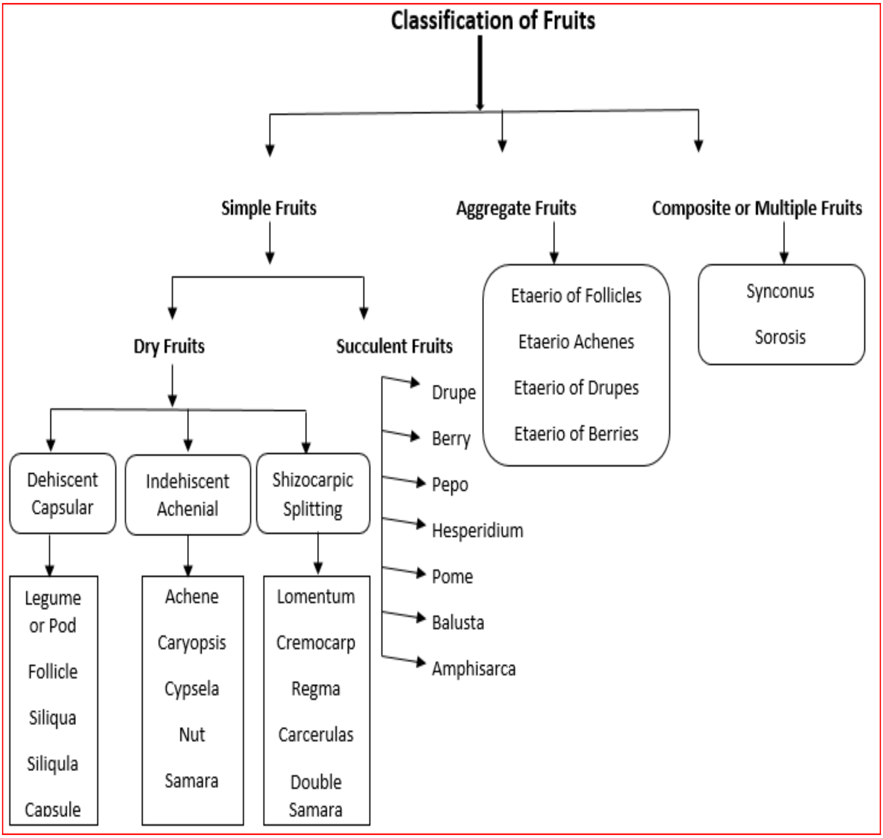
۱ - ساده میوې (Simple Fruits)، 2– تجمعي میوې (Aggregate Fruits)، 3 – مرکبې میوې (Composite/Multiple Fruits)

دغه طبقه بندي د لاندې معیارونو په اساس شویده.

a. دگل ساختمان د کوم نه چې میوه جوړه شوې وي
b. د تخمدانونو شمیر چې د میوې په جوړښت کې شامل وي.
c. په هر تخمدان کې د کارپلونو شمیره
d. د پخې شوې میوې د دیوال (Pericarp) طبعي جوړښت ، یعنې چې وچ یا غوښلن دي.
e. چې ایا د پخوالي په وخت کې د میوې دیوال یا Pericarp چوي (splits) او که indehiscent یا نه چاودیدونکي دي.
f. که چاودیدونکی وي ، د چاودیدلو طرزیې کوم ډول دي.
g. ایا سیپلونه یا تیلاموس د پخې میوې په جوړښت کې د امکان ترحده رول لري او کنه). Malik.2010)

د میوي طبقه بندي			
Type of Fruit	**Floral Origin**	**Example**	
Simple	Single ovary of one flower	Cherry	
Aggregate	Many ovaries of one flower	Raspberry	
Multiple	Many ovaries of many clustered flowers	Pineapple	

۴-۱۰- انځور: د میوو طبقه بندي



۵-۱۰- انځور: د میوو طبقه بندي (تفصیلي)(biologydiscussion. U.D) .

۱۰-5- ساده میوې (Simple Fruits)

داسې میوې چې د یوه واحد ګل چې جینوشیم یې یو کارپل یا ډیر بند کارپلونه ولري، جوړې شوې وي. ددوی د Pericarp د جوړښت له نظره ساده میوې کیدلای شي چې وچې (Dry) او یا هم غوښلنې (Succulent) وي.

ساده وچې میوې (Simple Dry Fruits)

دا میوې په دریو ډلو ویشل شویدي

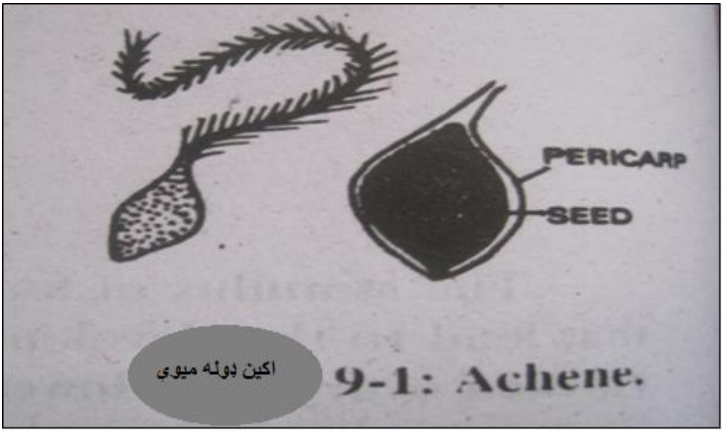
Schizocarpic Fruits– 3 ، Capsular Fruits– 2 ، Achenical Fruits–1

Achenical Fruits–A : دا وچې او دیوه تخم لرونکې میوې دي چې نه چوي، یعنې د پخوالي په وخت کې یې د میوو دیوالونه نه چوي ترڅو تخمونه ازاد کړي.

ددغو میوو عمده ډولونه په لاندې ډول دي.

a. **Achene :** دا دیو داسې پستل څخه چې یو کارپل لرونکی، تخمدان یې پورته (superior ovary) واقع او دیوه تخم لرونکی وي، پیدا کیږي. د میوې دیوال (Pericarp) د پردو یا څرمنې په شکل کې وي او تستا (Testa) نه لري. دا په عمومي ډول د گروپ په شکل کې پیدا کیږي چې تجمعې میوې (Aggregate fruits) جوړوي او دیوه گل څخه تولیدیږي، لکه په *Clematis* او د زیړگلک په نباتاتوکې چې لیدل کیږي.

b. **Caryopsis :** دا د Achene یو ډول دی په کوم کې چې Pericarp او Testa سره نښتي وي، لکه په غنمو، جوارو، اوربشو او جودروکې چې لیدل کیږي(Malik.2010).

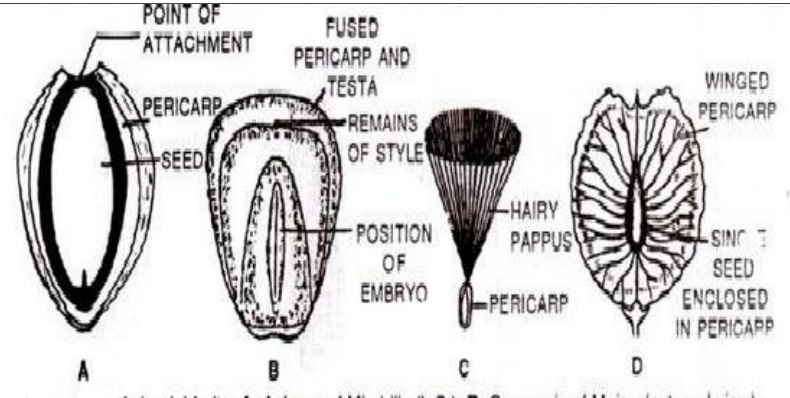


٦-١٠- انځور: Achene (Malik.2010)

c. **Nut** : د میوې دیوال یا Pericarp به سخت او لرګین وي چې پوښ جوړوي. دا به په جزوي یا مکمل ډول د یو سخت یا پرده ایيز ساختمان په واسطه ، چې د ګل لاندې Bracteoles د یو ځای کیدو څخه جوړشوی وي او د Cupule په نامه یادیږي، احاطه شوي وي. دا په څیړی، *Lichi* او *Water-chestnut* نباتاتو کې موندل کیږي.

d. **Samara** : دا یو Achene دی په کوم کې چې Pericarp د پردو یوه اضافي وده یا وزر (wing) جوړوي ، کوم چې د میوو سره په انتشار کې مرسته کوي، لکه په Elm او Ash نباتاتوکې چې لیدل کیږي.

e. **Cypsella** : دا د دوه بندو کارپلونو له پستېل څخه چې ټیټ تخمدان (Inferior ovary) لري جوړ شوي وي. په ډیرو مواردو کې پاتې کیدونکي کیلکس د ویښتانو یو پنډوسکی دګل دپاسه جوړوي چې د Pappus په نامه یادیږي، لکه په *Sonchus* وغیره کې چې لیدل کیږي). Malik.2010)

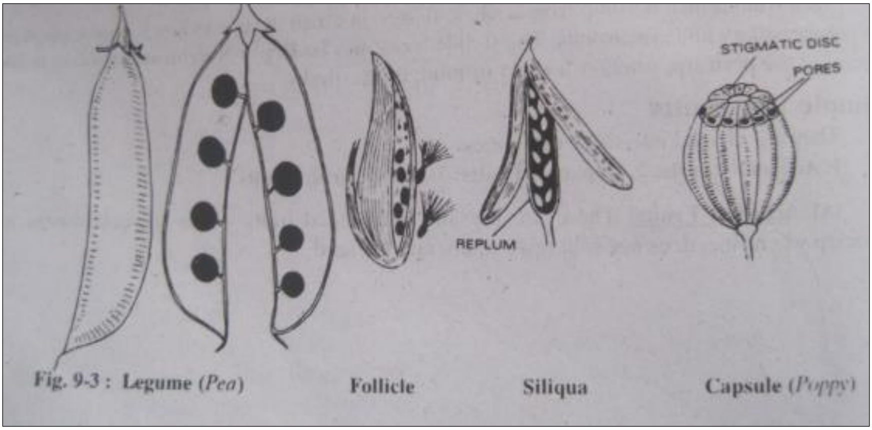


Achenial fruits. A. Achene of Mirabilis (L.S.). B. Caryopsis of Maize (external view). C. Cypsela of Sonchus, D. Samara of Elm.

۷-۱۰ انځور: Achenial Fruits. A. Achene of Mirabilis (L.S). B. Caryopsis of Maize (External view). C. Cypsela of Sonchus. D. Samara of Elm (biologydiscussion. U.D)).

Capsular Fruit–B : دا سختې، د ډيرو تخمونو درلودونکې او چاوديدونکې (Dehiscent) ميوې دي، چې عمده ډولونه په لاندې ډول دي.

a. **Legume**: دا د يوه کارپل لرونکي پسټل څخه چې تخمدان يې superior او unilocular (يو چمبر لرونکی) وي ، جوړې شوي وي. دا په شاتني او بطني دواړو طرفونو باندې چوي. دا د ليګيوميني کورنۍ اختصاصي ميوې دي ، د بيلګې په ډول پلي مټر، لوبيا وغيره.



۸-۱۰- انځور: Legume (Pea) Follicle Siliqua Capsule (Poppy).(Malik.2010)

b. **Follicle**: دا هم د ليګيوم په شان د يوه کارپل لرونکي پسټل چې تخمدان يې superior او unilocular وي، جوړيږي، ليکن دا صرف په يوه درز باندې چوي، لکه په *Larkspur* او *Magnolia* نباتاتو کې چې ليدل کيږي.

c. **Siliqua** : دا اوږدې، نرۍ، سيلنډري ميوې دي چې د دوو بندو کارپلونو له پسټل څخه چې تخمدان يې superior او ديوالي پلاسنټا (Parietal Placenta) ولري، جوړشوې وي. دا د *Cruciferae* د کورنۍ ځانګړې ميوې دي ، لکه په شړشم او شلغمو وغيره کې چې ليدل کيږي.

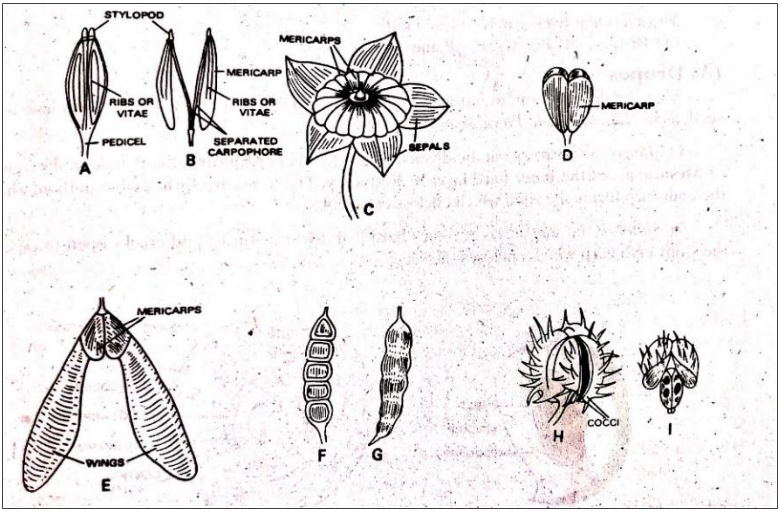
d. **Silicula**: دا د siliqua په شان دي ليکن دا لنډ او په څو تخمونو باندې مشتمل دي، لکه *Shepherd purse* او*Candytuft* نباتاتوکې چې ليدل کيږي.

e. **Capsule** : دا د ډیرو بندو کارپلونو له پستیل څخه چې تخمدان یې superior ، یا به یو چمبرلرونکی او یا به ډیر چیمبرلرونکی تخمدان ولري، جوړ شوي وي، لکه په کوکنارو، *Primrose*، *Simbal*، *Datura*، *Hibiscus* وغیره نباتاتوکې چې موندل کیږي. په ځینې مواردو کې لکه *Iris* او *Campanula* وغیره کې د Inferior تخمدان څخه پیدا کیږي.

C– Schizocarpic Fruits : دا وچې، د ډیرو تخمونو درلودونکې میوې دي، کومې چې د پخوالي په وخت کې په ډیرو یو تخم لرونکو برخو کې ماتیږي. که چیرته د یوه تخم لرونکې برخې باندې چوي بیا د Cocci او که نه چوي بیا د Mericarp په نوم باندې یادیږي.

د Schizocarpic میوو عمده ډولونه په لاندې ډول دي

a. **Lomentum**: دا یو Legume دی چې د تخمونو ترمنځ په مصنوعي septa یا محدودیتونو کې متغیر شوې وي. دا د *Leguminosae* د کورنۍ په ځینو نوعو کې او د *Mimosa* په ځینې نوعو کې موندل کیږي.



۹-۱۰- انځور: *A&B-Cremocorp (Fennel); C&D – Carcerulus (Althaea & Ocimum) ; E – Double Smara ; F&G – Lomentum (Acacia) ; H&I – Regma (Castor-oil).*(Malik.2010)

b –Double Samara : دا د دوه کارپل لرونکي پسټل چې superior تخمدان ولري، جوړېږي. دا په دوو Mericarps کې مات شوي وي چې هر یو یې یو تخم لري او د وزرو لرونکي وي، لکه په چنار وغیره کې چې لیدل کیږي. samara چې د دریو وزرو لرونکي وي د Triple Samara په نوم یادیږي.

c - Cremocarp : دا د دوو بندو کارپل لرونکو پسټلونو څخه چې inferior او bilocular تخمدان ولري، جوړشوي وي. د پخوالي په وخت کې دا په اوږدوالي سره د Loculi ترمنځ په دوو یو تخم لرونکو Mericarps کې چوي، کوم چې د اصلي محور په سر پورې نښتي وي او د Carpophore په نامه باندې یادیږي. دا د *Umbelliferae* د کورنۍ ځانګړې میوې دي، لکه په زیره (*Caraway*)، دڼیا (*Coriander*)، بادیان (*Fennel*) وغیره کې چې لیدل کیږي.

d - Carcerulus : دا د دوه یا ډیرو بندو کارپل لرونکو پسټلونو چې تخمدان یې superior وي تولیدیږي. د مصنوعي محدودیتونو یا septa په جوړیدو سره اصلي خانه یا Loculi په ډیرو خانو کې تقسیم شوي وي. د پخیدو په وخت کې Loculi د Mericarp په شکل کې دیو بل څخه جدا کیږي. دا ډول میوې په *Labiatae* ، *Malvaceae* ،*Boraginaceae* په کورنیو کې لکه *Althaea rosea* او *Malva* وغیره کې لیدل کیږي.

e -Regma : دغه میوې د ډیرو بندو کارپلونو له پسټل څخه چې تخمدان یې superior او د ډیرو خانو یا loculi درلودونکي وي او په هره خانه یا loculus کې یو تخم ولري، جوړې شوې دي. د پخیدو په وخت کې میوې په ډیرو، یو تخم لرونکو Cocci کې ماتیږي، لکه په *Geranium* او ارنډ نبات کې چې لیدل کیږي.

ساده غوښلنې میوې (Simple Succulent Fruits)

په دغو میوو کې د تخمدان دیوالونه د دریو پردو درلودونکي وي. کله چې تخمدان د میوې په شکل کې پوخ شي ، ټولې پردې به یا سختې او اوچیږي او یا به یوه یا زیاتې غوښنې (fleshy) او اوبیزې (Juicy) کیږي. په وچو میوو کې دا پردې خپل شناخت له لاسه ورکوي او ټول دیوال

Pericarp جوړوي. په غوښنو میوو کې دا پردې واضحه وي او Pericarp په بهرنۍ پرده چې Epicarp or Exocarp ، منځنۍ پرده چې Mesocarp او داخلي پرده چې Endocarp ورته وايي، مشتمل وي.

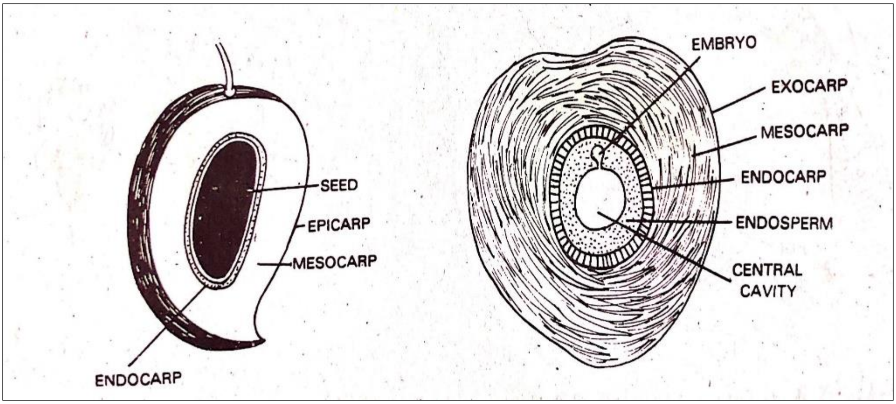
غوښلنې میوې په لاندې گروپونو ویشل شوې دي:

Pome -3 ، Berries–2 ، Drupes.- 1

(A) **<u>Drupes</u>:** دا دیو کارپل لرونکي پستېل څخه چې اوچت Superior تخمدان ولري، جوړشویدي. دا میوې په عمومي ډول سره یو تخم لري، لکه په آم ، شفتالو، الوچې او زردالوکې چې لیدل کیږي.

په آم کې د میوې دیوال یا Pericarp په بهرني پوستکي یا Epicarp ، منځني غوښنه منطقه یا Mesocarp او داخلي سخته پرده یا Endocarp کې ویشل شویدي. Mesocarp یې خوراکي برخه جوړوي ولې Endocarp یې پوښ جوړوي چې تخم یې احاطه کړی وي.

په بادام کې Mesocarp د پخوالي په وخت کې وچ او سخت وي چې په ماتیدو سره یې سخته برخه یا Stony endocarp څرگندیږي ، د کوم په وجه چې تخم احاطه شوی وي(Malik.2010).

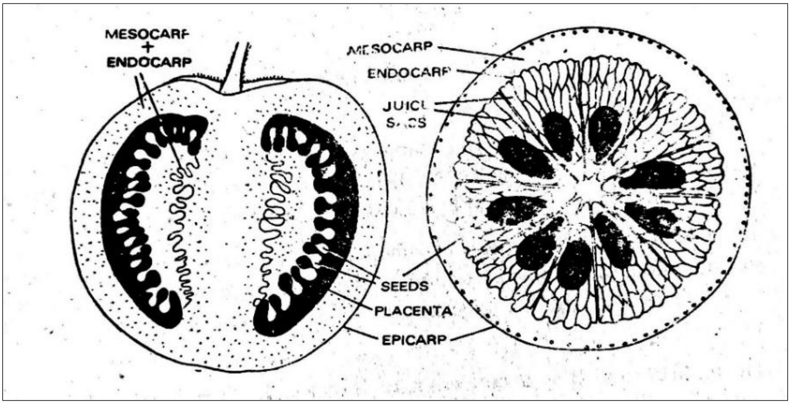


انځور: ۱۰-۱۰- *A – Drupes (Mango & Coconut)*

(biologydiscussion. U.D)

کوپره (Coconut) د دريو بندو کارپل لرونکو پسته‌ل څخه چې تخمدان يې اوچت superior اود دريوخانو (Trilocular) درلودونکي وي، چې يوه خانه loculus يې په يوه تخم کې وده کوي او نورې دوه lucli يې ضايع کيږي. بهرنۍ نرۍ پوستکی يې Epicarp جوړوي، ددې څخه لاندې تاري برخه يې Mesocarp او داخلي سخته او ډبرينه پرده يې چې د يوه واحد اينډوسپرم درلودونکی تخم يې احاطه کړې وي ، Endocarp جوړوي. سپينه خوړونکې برخه يې اينډوسپرم او دپاسه نسواري رنګه پرده يې Testa تشکيلوي. تاري Mesocarp برخه يې د ميوې سره په لامبو وهلو کې مرسته کوي، ولې Endocarp د تخم څخه ساتنه کوي.

(B) ـ **Berries** : دا نه چاودېدونکې (**Indehiscent**)، د ډېرو تخمونو لرونکې غوښلنې يا اوبلنې(Pulpy) ميوې دي. دوي د دواړو superior او inferior تخمدانونو څخه په لاس راځي. په دغو ميوو کې Epicarp بهرني نري يا پنډ پوستکي جوړوي ولې Mesocarp او Endocarp يې غوښلن او اوبلن وي چې په هغې کې تخمونه ځای په ځای شوي وي. توربانجان، رومي بانجان، انګور، نارنج، سره مرچ ، Berries شکله ميوې دي چې د superior تخمدانونو څخه په لاس راځي. امردو، کيلې، انار، jaman ، هندوانې، کدو او بادرنګ هم Berries شکله ميوې دي چې د Inferior تخمدانونو څخه په لاس راغلې دي(Malik.2010).



۱۱-۱۰- انځور: غوښينې ميوې (رومي بانجان او نارنج)(Malik.2010).

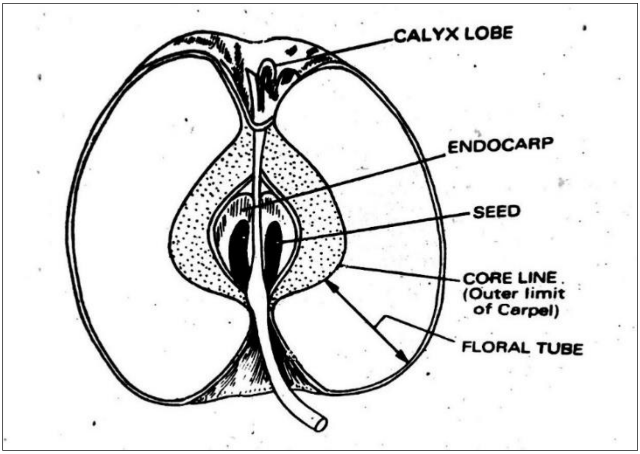
رومي بانجان د اوچت (superior)دوه خانې لرونکې (bilocular) یا ډیرې خانې لرونکې (multilocular) او ډیرو تخمونو لرونکي تخمدان څخه په لاس راځي. په دغه میوه کې Epicarp بهرني نري پوستکي جوړوي، ولې Endocarp ، Mesocarp او پلاسنټا غوښلن او اوبلن وي.

نارنج (*Citrus aurantium*) د ډیرو بندو کارپلونو له پسټل څخه چې superior تخمدان ولري، تولیدیږي. بهرني پوستکي یې Epicarp جوړوي. Mesocarp یې د سپین ډوله تارونو څخه چې د بهرني پوستکي په داخلي برخه پورې نښتي وي، تشکیلوي، دا دواړه په تیل تولیدونکو غدو باندې مشتمل وي او د Peel په نامه هم مسمم کیږي، او داخلي پرده Endocarp د خانو (loculi) دیوالونه تشکیلوي. د loculi دیوالونه د دوي په داخلي سطحو باندې چې د میوې خوراکي برخه تشکیلوي د ډیرو حجرو لرونکي ویښتان یا تارونه تولیدوي. د ستروسو میوو ته Hesperidium یو ځانګړی نوم ورکړل شویدی.

په اناروکې د تخمونو Testa (دتخمونو بهرنی حفاظتی پوښ) غوښلنې او اوبیزې کیږي او د میوې خوراکي برخه تشکیلوي. د پرنت (ګل پاڼې + مل پاڼې) پاڼې د میوې په سر باندې د تاج په شکل دوامدارې پاتې کیږي.

په هندوانه ، کدو ، بادرنګو وغیره کې Epicarp او تیلاموس د بهرني پوستکي **یا** Peel یا Rind برخه جوړوي او غوښنه برخه یې د Mesocarp او Endocarp څخه جوړیږي. په دغو میوو کې د نورو Berries په شان پلاسنټا له تخمونو نه جلا کیږي، چې دا شان Berry میوې د Pepo په نامه یادیږي.

(C)-Pome : دا میوې د بند پستېل چې Bilocular یا Multilocular او ټیټ یا Inferior تخمدان ولري ، تولیدیږي. ددغو میوو بهرني پوستکي او خوړونکې برخې د تیلاموس څخه جوړیږي، ولې داخلي مرکزي کرپندوکې برخه، کومه چې تخمونه احاطه کوي د کارپلونو څخه جوړه شوې وي، نو ځکه Pericarp وي. مڼې، ناک او لوکاټ د Pome میوې ښه مثالونه دي.



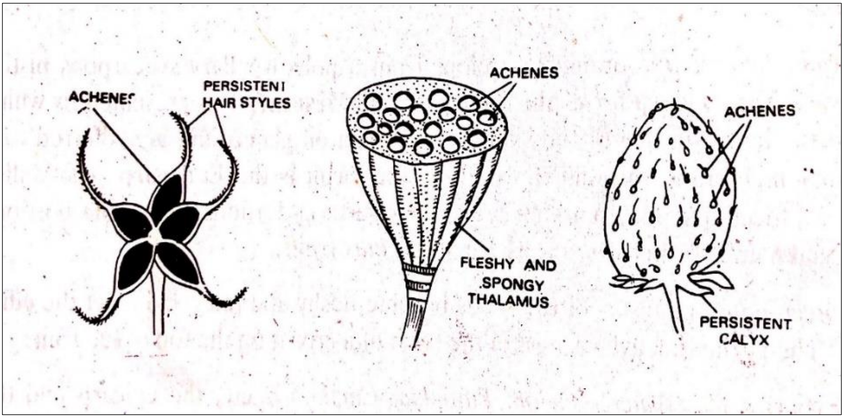
۱۲-۱۰- انځور: Pome (مڼه)(biologydiscussion. U.D) .

۱۰-6- تجمعي میوې (Aggregate Fruits)

د ساده میوو(fruitlets) مجموعه چې د یوه واحد گل د خلاصو کارپلونو (apocarpous) لرونکي پستېل څخه تولید شوي وي، دتجمعومیوو یا Aggregate fruits په نامه یادیږي. یعنې یوه تجمعه میوه دیوه واحد گل د بې شمیره کارپلونو څخه په لاس راځي. د ساده میوو دا شان مجموعه د Etaerio په نوم یادیږي.

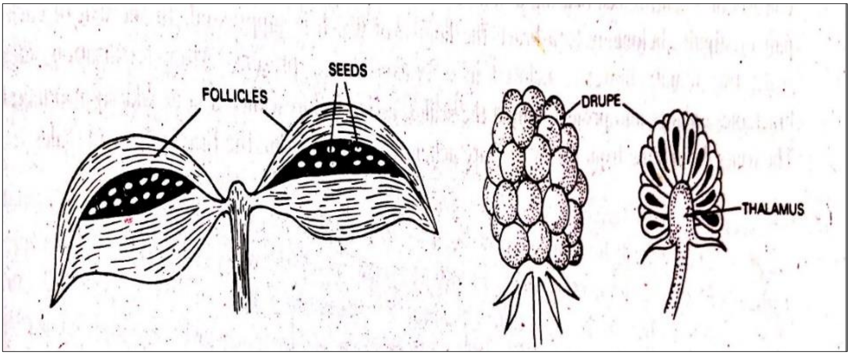
a - Etaerio of Achenes: دا د Achenes یو گروپ دي. په زیړگلک (*Buttercup*) کې اکین په اوږده تیلاموس باندې سره جمع کیږي. په *Clematis* کې اکین دپاتې کیدونکو ښکلی ډوله غړیو (styles) درلودونکې وي. په توت زمیني کې اکین دتیلاموس په غوښلنه او اوږده سطحه باندې پاشل شوی وي.

b - Etaerio of Follicle : دا د follicle یوه مجموعه ده. په سپلمی (*Calotropis*) کې هریو etaerio په یوه جوړه فولیکل باندې چې د دوو خلاصو کارپلونو له پسټل څخه تولیدشوي وي، مشتمل وي. هریو فولیکل په زیات شمیربڼک ډوله تخمونو باندې مشتمل وي(Malik.2010).



۱۳-۱۰- انځور: Etaerio of Achenes- Clematis, Lotus and Strawberry.(Malik.2010)

c - Etaerio of Drupes: دا ډول میوې په سینګور (Blackberry) او Raspberry کې موندل کیږي. یو شمیر کوچني drupes چې د یوګل له جدا کارپلونوڅخه په لاس راغلي وي، په یوه مخروطي تیلاموس باندې جمع کیږي. د پخیدو په وخت کې په *Raspberry* کې drupes د تیلاموس څخه جدا اوچیږي، ولې په سینګور کې تیلاموس غوښلن کیږي او د میوې برخه جوړیږي.



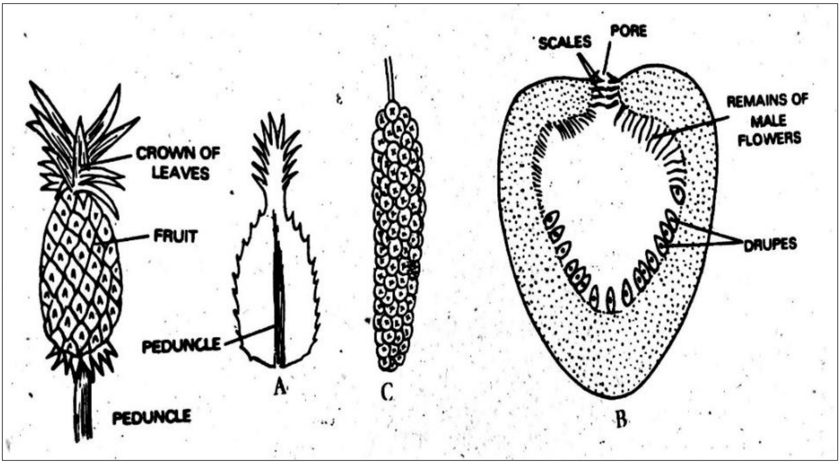
Etaerio of Drupe*s*.(Malik.2010) ،Etaerio of Follicles :۱۴-۱۰- انځور

۱۰-7- مرکبې میوې (Composite Fruits)

دا ډول میوې د مکملې غنچې (inflorescence) څخه په لاس راځي. ددغو میوو عمده ډولونو په لاندې ډول دي.

a -**<u>Syconus</u>** : دا ډول میوې له Hypanthodium غنچو څخه تولیدیږي. د پخیدو په وخت کې تیلاموس غوښلن کیږي او د میوې خوراکي برخه تشکیلوي. د ښځینه ګلانو تخمدانونه په nutlets کې کوم چې د تیلاموس په دیوالونو کې ځای په ځای شوي وي، تولیدیږي. د بیلګې په ډول د انځر او *Banyan* په نباتاتوکې چې لیدل کیږي.

b- **<u>Sorosis</u>** : دا ډول میوې د ښځینه spike څخه تولیدیږي، د بیلګې په ډول توت او اناناس وغیره. په توت کې د ځوړند spike د پرنت پاڼې غوښلنې او اوبیزې کیږي او خپل منځ کې سره نښلي ترڅو غوښلنې مرکبې میوې جوړې کړي. د میوې په سطحو باندې دایروي برخې nutlets دي ، کومې چې دګلانو له تخمدانونو څخه تولیدیږي او په غوښلنو پرنت پاڼو کې نغښتې وي.



۱۵-۱۰- انځور: *A & B – Sorosis (Pineapple& Mulberry) ; Cyconium* .(Malik.2010)

c - Strobilus: دا ډول میوې د مخروط شکله ښځینه غنچې څخه تولیدیږي. غنچه یا inflorescence په یوه مرکزي محور باندې مشتمله وي او یو شمیر پردې لرونکې سکیل (**scales**) تولیدوي. هر یو scale د یوه جوړه غوړوالیو (stipules) څخه چې د برکټ سره تعلق لري او د پاڼې تیغه پکښې ختمه شوې وي ، تولیدیږي. د هریوه scale په محور کې دوه ښځینه ګلان چې په bracteole کې نغښتې وي، موجود وي. د القاح دعملیې څخه وروسته bracteole اوږدیږي او د scale شاته تاویږي، چې یوه غنچه جوړوي، کومه چې د cone (مخروط یا جلغوزي غوټې) په شان ښکاري. هغه میوې چې د تخمدانونو څخه په لاس راځي achenes میوې دي چې په bracteole او scale کې نغښتې وي). Malik.2010)

۱۰-8- د ګردې او سټګما عدم مطابقت (Incompatibility of pollens and stigma)

د ګلانو د ګردې دانو او سټګماګانو ناساګاري یو فزیالوجیکي جوړښت یا میکانیزم دي، چې ګلان د بهرنیو نسلونو سره د یوځای کیدنې (Outbreeding) لپاره تحریک کوي. دغه پدیده د ګل لرونکو نباتاتو دکورنیو ترمنځ په پراخ ډول موندل کیږي. دغه ناساګاري په دوه ډوله ده، چې یو ته یې Heteromorphic او بل ډول ته یې Homomorphic ویل کیږي.

۱ – Heteromorphic : په دغه ډول ناسګاري کې د ګلانو په ګلي جوړښتونو کې توپیرونه شتون لري او دا هم په دوه ډوله ده، چې یو ته یې Distylic (دوه ډوله غړی) او بل ډول ته یې Tristylic (دري ډوله غړی) ویل کیږي. په Distylic کې دوه قسمه ګلان شتون لري، چې یو قسم ته یې thrum (ترنګول) ویل کیږي، په کومو کې چې د کارپلونو لنډې غړی او اوږده انترونه شتون لري، بل ډول یې د Pin (ټومبل لکه سنجاک) ویل کیږي، چیرته چې اوږدې غړی او لنډ انترونه شتون لري. په Tristylic کې دري ډوله ګلان، د اوږدو، درمیانه او لنډو غړیو درلودونکي شتون لري.

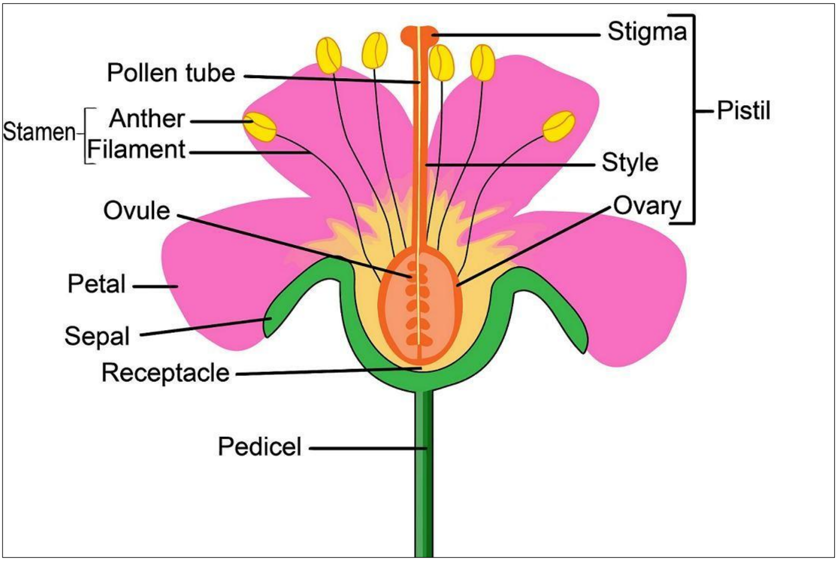
دغه ډول ناسازګاري د شپږو جوړه مقایسوي خصوصیاتو سره مل ده، کوم چې په نورمال ډول سره د یوه واحد یونټ په شکل کې ارثي (inherited) کیږي. په Distyly ګلانو کې جینیتیکي کنترول دیوه جین (S) او دوو الیلونو (alleles) له طریقه او په tristyly ګلانو کې د دوو جینونو او هریو د دوو الیلونو له طریقه صورت نیسي.

۲ – Homomorphic : په دغه ډول جوړښت کې د ګلانو په ګلي ساختمانونو کې توپیر شتون نلري. په دغه ډول ناسازګاري کې د ډیرو نباتي نوعو ترمنځ دغه حالت د یوه واحد جین او زیات شمیر الیلونو په واسطه کنترولیږي. پولن ددې قابل نه وي چې په سټایل یا غړی کې وده وکړي (Lewis. 2022).

۱۰-9- د مکمل ګلانو ډولونه (Types of Complete Flowers)

مکمل او غیرمکمل ګل (Complete & Incomplete Flower)

یوګل په عام ډول سره په څلورو برخو یا کړیوچې عبارت له کاسبرګ (seples)، ګلبرک (petals)، سټیمن او پیسټل یا کار پلونو باندې مشتمل وي. کله چې یو ګل پورتنۍ څلور واړه برخې یا کړۍ ولري د مکمل یا Complete ګل په نامه یادیږي. که یه یوه ګل کې د پورتنیو برخو څخه یوه یا ډیرې برخې شتون ونلري د نامکمل یا incomplete ګل په نامه یادیږي. د مکمل ګل ښه مثالونه د د وحشي ګلاب ګل ، *Rosa nootkana* او داسې نور دي (activewild.2022).



۱۶-۱۰- انځور: مکمل ګل

۱۰-10- نیمګړي یا ناقص ګلان (Imperfect Flowers)

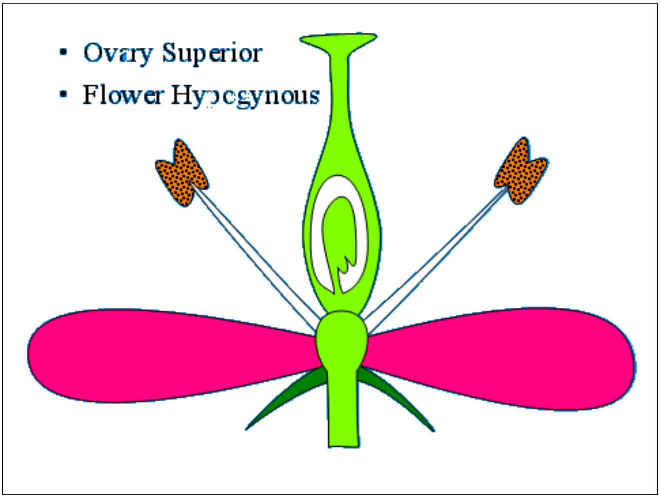
یو ګل په هغه وخت کې Perfect ، Hermaphrodite یا Bisexual بلل کیږي کله چې دواړه نارینه آله (Stamen) او ښځینه آله (Carpel) ولري او په هغه وخت کې چې یو د ددې دوو څخه موجود نه وي د نیمګړي یا Imperfect یا Unisexual په نوم یادیږي. دغه Unisexual ګلان هغه وخت د Staminate په نامه یادیږي کله چې په ګل کې یواځې نارینه برخه یا سټیمن شتون ولري او په هغه وخت کې چې یواځې ښځینه برخه یعنې کارپل موجود وي ، ګل د Pistillate په نامه یادیږي.

کله چې Pistillate او Staminate ګلان په یوه نبات کې موجود وي ، نبات د Monoecious په نوم یادیږي لکه د Castor oil نبات. کله چې سټمینیټ او فسټیلیټ ګلان په جدا جدا نباتاتو کې موجود وي داسې نباتات د Dioecious په نامه یادیږي لکه، دخرما ونې. کله چې یو نبات staminate ، Pistillate او Hermaphrodite ګلان ولري لکه د ام ونه ، دا د Polygamous په نامه یادیږي).
Malik.2010)

۱۰-11- په گل کې د تخمدان موقعيت (Position of the Ovary in Flower)

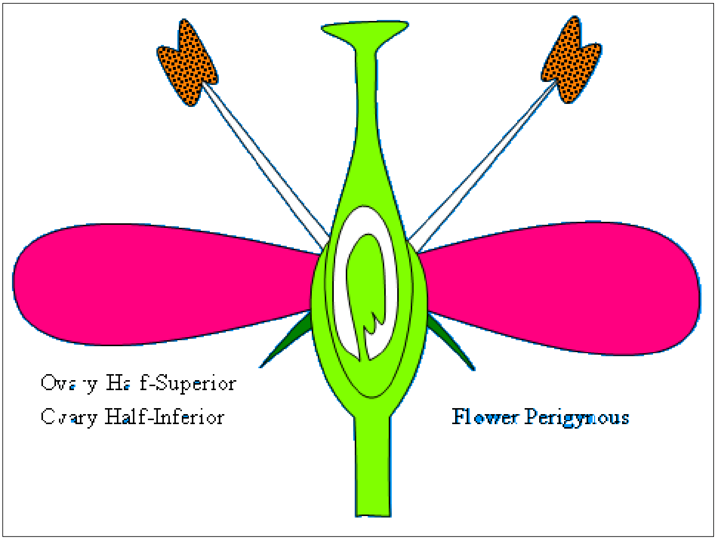
څرنگه چې پوهيږو د گل اعضاوې (Floral Organs) ديو اورږد ډنډرکي يا Pedicel په سر چې د Receptacle يا Thalamus په نوم ياديږی، زرغونيږي، ليکن په دغه Thalamus باندې دتخمدان موقعيت او په مختلفو گلانوکې د Thalamus مختلف قسمونه موجود دي . دنباتاتو دتقسيم يا گروپ بندي په خاطر د تخمدان او دگل داعضاو تعلق يو موهم اصل دی . په Thalamus باندې دتخمدان د موقعيت له امله گلان په دري قسمه دي،چې په لاندې ډول ذکر کيږي.

1 : **<u>Hypogynous Flower</u>:** په داسې گلانوکې Calyx ، Corolla او Stamens دتخمدان په لاندينی برخه کې توليديږي نو تخمدان د Thalamus په پورتنې حصه باندې موقعيت لري چې داسې تخمدان ته Superior Ovary او دگل باقي حصو (Calyx ، Corolla ، Stamens) ته چې د تخمدان څخه ښکته واقع دي، Inferior ويل کيږي، مثالونه يي په وښويعنې کبلو او شرشموکې پيداکيږی.



۱۷-۱۰- انځور: هايپوگاينوس تخمدان

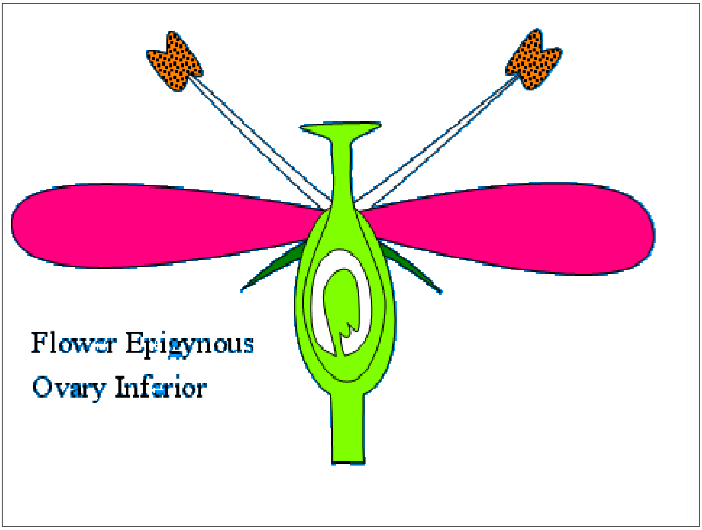
2 : Perigynous Flower : په داسې ګلانوکې دتخمدان ګیر چاپیر دپیالې په شان ساختمان یا Floral tube جوړېږي دغه Floral tube د Thalamus او د Calyx , Corolla , Stamens د لاندینۍ برخې چې سره پیوسته شوې وي جوړشوی دی . په دغه صورت کې تخمدان د Floral Tube څخه بالکل جدا وي . کله چې د ګل نورې حصې یا Floral parts د Floral tube په شکل کې د thalamus سره دتخمدان لاندې زرغونیږي داسې ګل ته Perigynous Flower ویل کیږي او داسې تخمدان هم چون د ګل دنوراعضاودپاسه واقع وي د Superior Ovary په نوم یادیږي . داسې ګلان په مڼو ، الوچو، زردالو ، ناشپاتیو او ګلاب کې پیداکیږی.



۱۸-۱۰- انځور: پیري ګاینوس تخمدان

3 : Epigynous Flower : په داسې ګلانوکې Floral tube دتخمدان سره پیوست شوی وي او تخمدان په مکمل ډول ددغه Floral tube په ذریعه احاطه شوی وي . په دغه صورت کې د ګل نورې برخې (په عمومې ډول خلاصې برخې) دتخمدان دپاسه زرغونیږي او دتخمدان موقعیت دګل دنورو برخو

ځخه دلاندې واقع کېږي، چې داسې تخمدان ته Inferior Ovary ویل کیږي . دغه شان ګلان په ګاجرو او لمرګلی کې موندل کیږی.



۱۹-۱۰- انځور: ایپي ګاینوس تخمدان

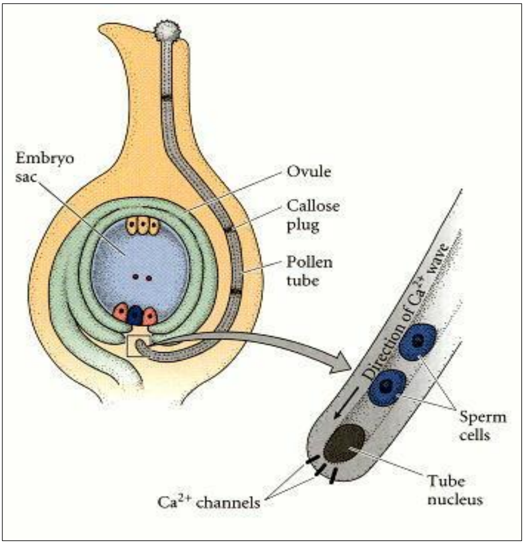
۱۰-12- په نباتاتو کې د القاح عملیه (Fertilization in Plants)

ددوو مختلفو تکثري ګامیټونو (Gametes) یو ځای کیدو ته د القاح عملیه یا Fertilization وایي . د ګرده اچونې نه وروسته کله چې د ګردې دانې په ستګما باندې تویږي، دهرې دانې داخلي برخه یا Intine دهغې په بهرنی برخه یا Exine کې د ډیرو کوچنیو او نازکو سوریو (Germ Pores) له لارې خپلې ودې ته د تیوب په شکل کې دوام ورکوي او په نتیجه کې Pollen tube جوړوي . ځرنګه چه تیوب اوږدیږي په ستګما کې ننوزي او تیغ وهي او خپله لاره په سټایل او د تخمدان په دیوال کې خلاصوي او له ځانه سره Tube Nucleus او Generative nuclei یا Sperm Nuclei راوړي چې د تیوب هسته سره ګډه وډه او ژریا وروسته له منځه ځي . Pollen tube نوموړي نارینه ګامیټونه د تیوب

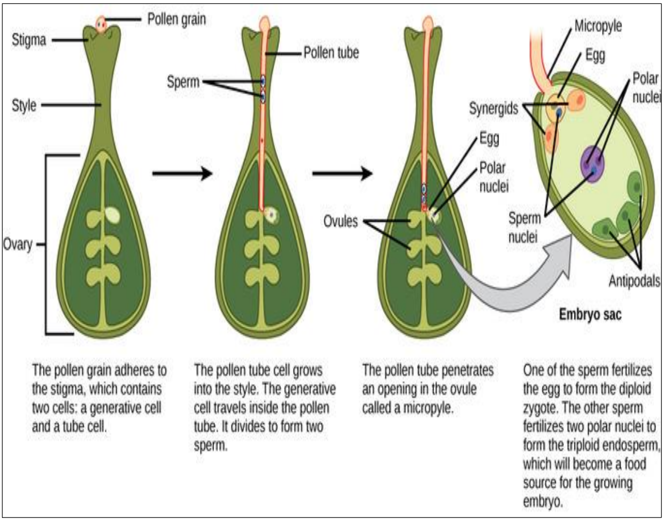
څوکې ته راوړي او د مایکروفایل له لارې ننوزي . ټیوب په دې وخت کې لږه څه نوره هم وده کوي او بالاخره د Tube څوکه منحل او دوه نارینه گامیټونه ازادیږي . دا باید هیر نه شی چه د Pollen tube وده په ستگما او سټایل کی دپروتینو او قندونو په ترشح (Stimulation) سره تحریک او تشویق کیږی.

کله چې د ټیوب څوکه تخمدان ته داخله شي او هلته دوه گامیټونه ازاد شي ، یو نارینه گامیټ یا سپرم دغلته د موجوده هگۍ یا Egg Cell سره یو ځای کیږي چې د القاح عملیه صورت نیسي . دغه القاح شوی هگۍ د Zygote یا دنوي نبات اولنی Diploid Cell بلل کیږي .دغه نوې حجره یا Zygote کوچنی نبات یا Embryo جوړوي او تخمه یا Ovule د القاح تر عملیې وروسته په تخم بدلیږي او نور ټول تخمدان په میوه بدلیږي.

دازاد شویو دوو نارینه گامیټونو څخه دویم گامیټ په تخمدان کې د موجودو دوو قطبي هستو یا Polar nuclei سره یو ځای کیږي او یو دري هستوي گډون (Triple-fusion) منځته راوړي چه دا د Endosperm Nucleus په نامه یادیږي . د انجیوسپرم په نباتاتوکې دوه نارینه گامیټونه په یوه وخت کې ددوو مختلفو جسامتونو چې عبارت له Egg Cell او قطبي هستې دي سره یو ځای کیدو ته Double Fertilization وایي ، چې دا د انجیوسپرم نباتاتو یوه اهمه ځانگړنه ده. که د القاح عملیه د څه عواملو په وجه ترسره نه شي نو تخمدان وچیږي او ښکته لویږي(Malik.2010).



۲۰-۱۰- انځور: د ګل د تخمدان جوړښت



۲۱-۱۰- انځور: په نباتاتوکې د القاح عملیه

۱۰-13- د څپرکي لنډيز

په دغه څپرکي کې د میوې تولید او انکشاف، د میوو ډولونه او طبقه بندي، تنوع او د تخمونو تیتیدل یا انتشار، ساده میوې، تجمعي میوې، مرکبې میوې، د پولن او ستګما ناسازګاري، د مکمل ګلانو ډولونه، نیمګړي یا ناقص ګلان، په ګلانو کې د تخمدان موقعیت او په نباتاتو کې د القاح عملیه ترعنوانونو لاندې مطالب ځای په ځای شویدي او د اړتیا په صورت کې د موضوع د لا روښانتیا په موخه په زړه پورې انځورونه هم ورکړل شویدي.د څپرکي په پای کې مختلف ډوله سوالونه مطرح شوي او د ځینې سوالونو ځوابونه د کتاب په وروستۍ برخه کې د جدول په شکل کې ورکړل شویدي.

۱۰-14- پوښتنې

لاندې پوښتنې په غور ولولئ او ځوابونه یې ولیکئ.

۱) د میوې د تولید او انکشاف په اړه لنډ معلومات ولیکي
۲) د میوو د ډولونو او طبقه بندی په اړه لنډ معلومات ولیکي
۳) په مختلفو نباتاتو کې د تخمونو د انتشارپروسه څه ډول ترسره کیږي، واضح یې کړي.
۴) ساده میوې کوم ډول میوې دي، لنډ نوټ ولیکي؟
۵) تجمعي او مرکبې میوې کوم ډول میوې دي؟ مثالونه یې ورکړي.
٦) په ګلانو کې د پولن او سټګما د ناساګارۍ موضوع په روښانه ټکوکې واضح کړي.
۷) مکمل او نیمګړي کوم ډول ګلان دي؟ مثالونه یې ولیکي.
۸) د تخمدان د موقعیت په لحاظ څو ډوله ګلان شتون لري ، واضح یې کړي.
۹) په نباتاتو کې د القاح عملیه تشریح کړي.

انتخابي پوښتنې

لاندې پوښتنو ته څلور ځوابونه ورکړل شوې دي، تاسې د سم ځواب تورى په نښه کړئ.

۱. دغه میوې چې تخمونه نلري، د ګرده اچوونې او القاح ترعملیې پرته رامنځ ته کیږي.

الف. Parthenocarpic fruit　　ب. True Fruit

ج. Dehiscent fruit　　د. Indehiscent fruit.

۲. د تخمونو داسې انتشار چې د هوا په واسطه صورت ونیسي.

الف. Hydrochory　　ب. Zoochory

ج. Anemophily　　د. Anemochory

۳. دغه میوه د یوه ګل د یوه تخمدان څخه په لاس راغلې.

الف. Rasberry　　ب. Cherry

ج. Mulberry　　د. Pineapple

۴. دا وچې، د ډیرو تخمونو درلودونکې میوې دي، کومې چې د پخوالي په وخت کې په ډیرو یو تخم لرونکو برخو کې ماتیږي.

الف.	Capsule	ب.	Follicle
ج.	Schizocarpic fruit	د.	Siliqua

۵. کله چې په یوه نبات کې ښځینه او نارینه دواړه ګلان موجود وي.

الف.	Hermaphrodite	ب.	Dioecius
ج.	Bisexual	د.	Monoecius

٦. کله چې په یوه ګل کې تخمدان د ګل د نورو اعضاوو د پاسه موقعیت ولري.

الف.	Hypogynous	ب.	Perigynous
ج.	Epigynous	د.	Inferior Ovary

بشپړوونکي پوښتنې

د لاندې جملو تش ځایونه په مناسبو کلیمو بشپړ کړئ.

۱) ډبل فرتیلایزیشن د -------- نباتاتو اهم خاصیت دی.

۲) -------- میوې د یوه ګل د ډیرو کارپلونو د یوځای کیدو څخه رامنځ ته کیږي.

۳) -------- دا یو Legume دی چې د تخمونو ترمنځ په مصنوعي septa یا محدودیتونو کې متغیر شوې وي.

۴) د اوبو په واسطه د تخمونو انتشار د ------ په نوم یادیږي.

اخځليکونه

Malik, T.A. (2010). *Principles of Botany, TEXT BOOK OF BOTANY, Carvan Book House Lahore*. p. 73-80.

Fruits and Vegetables.(2011). Take it from https://www.betterhealth.vic.gov.au/health/healthyliving/fruit-and-vegetables#types-of-fruit

Lewis.D.(2022). Incompatibility in Flowering Plants. Take it from https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1469-185X.1949.tb00584.x

Trisha (U.D).Fruits and it's Types (Explained with Examples). Take it from https://www.biologydiscussion.com/plants/fruit-and-its-types-explained-with-examples/6398

Types of Flower With Pictures And Examples: Improve Your Knowledge of Flowering Plants. (2022). Take it from https://www.activewild.com/types-of-flower/#completeandincompleteflowers

ضمایم

بوټانیکي اصطلاحت (Botanical Terms)

د زده کړې موخې:

محصلین به ددې څپرکي په پای کې وکولای شي، چې:

- د بوټانیکي اصطلاحاتو چې د الف با د توري په ترتیب ځای په ځای شویدي معلومات ترلاسه کړي.

A

- **a-:** prefix meaning 'not' or 'without' cf. ex-)
- **ab:** prefix meaning 'away from' or 'departing'
- **abaxial:** on the side of a lateral organ away from the axis or stem (cf. adaxial)
- **aberrant:** departing from the normal or usual
- **abortive:** imperfectly developed; defective; barron
- **abscise:** to cut off; hence abscission, abscissive, abscissile
- **acaulescent:** lacking a distinct stem
- **accrescent:** increasing abnormally in size with age
- **acerose:** narrow with a sharp, stiff point
- **-aceus:** suffix meaning 'resembling', eg myrtaceus, foliaceus
- **acicula,**
- **acicle:**a needle-shaped projection; hence acicular: needle-shaped
- **aciculate:**finely striated by minute, needle-like bristles
- **acro-:** prefix meaning 'of or towards the tine' (cf. basi-)
- **acropetal:**produced in succession towards the apex (cf. basipetal, centripetal, centrifugal)

- **acrophyll:** an upper leaf or frond, especially of high-climbing ferns (cf. bathyphyll)
- **acroscopic:** the side of the organ directed towards the apex of the axis on which it is bourne (cf. basiscopic)
- **acrostichoid:**Acrostichum-like, of exindusiate sori densly covering the lower surface of the frond, or large areas of it; the lamina may be contracted or not
- **actino-:** prefix meaning star-shaped or radial
- **aculeate:** prickly or spiny
- **acuminate:** tapering and drawn out into a narrow point (cf. acute, mucronate)
- **acute:** evenly narrowed into a point at an angle of less than 90 degrees (cf. acuminate, obtuse)
- **adhesion hence adherent:** of two dissmiilar organs or parts touching each other, +/- adhesively but easily separated and not fused or grown together (cf. coherent, adnate, connate)
- **adiaxial:** on the side of a lateral organ towards the axis or stem (cf. abaxial)
- **adnate:** of dissimilar organs united or fused together (cf. connate, adherent, adnate)
- **adpressed** = appressed
- **adventitious:**arising in an irregular or unusual position, such as roots along a stem
- **adventive:** intoduced recently, in particular since colonization by man (cf, exotic, introduced, indigenous)
- **aerenchyma:** a tissue of thin-walled cells with many air spaces, especially common in aquatic plants
- **aerial roots:** roots growing in the air
- **aero-:** prefix to do with 'air'; hence aeration etc
- **aerophores:** an outgrowth of tissue concerned with gas exchange, often at the base of pinnae in ferns (cf. pneumathodes)
- **ala:** a wing; hence alate: winged or with wing-like appendages
- **allopatric:** of two or more species with geographic ranges that do not overlap (cf. sympatric)

- **alpine:** pertaining to or occurring on very high and cold mountains
- **alternate:** indivually inserted at different positions along the axis (cf. opposite, decussate)
- **alveolus:** a cavity, pore or pit; hence alveolate
- **amphi-:** prefix meaning 'both'
- **amphibious:**capable of growing both in water and on land; growing with part of the plant in the water or mud and part in the air (cf. rheophyte, aquatic, terrestrial, marine)
- **amphiphloic siphonstele (= solenostele):** a cylindrical stele with a parenchymatous centre with phloem on both the inside and the outside (cf. ectophloic siphonostele, medullated protostele)
- **amplexicaul:** stem-clasping
- **anadromic, anadromous:** with the first subbranch of a lateral branch produced on the acroscopic margin, mostly of venation in bipinnate ferns (cf. catadromic, catadromous)
- **anastomose:** to join together, principally of veins (cf. reticulum)
- **anastomosis:**union of one vein (or other linear structure) with another
- **ancipital:** flattened, as in 2-angled stems
- **angiosperm:** flowering plant, plants with ovules enclosed in ovary (cf. gymnosperm)
- **anisophyllous:** of leaves, usually a pair, of differing size and shape
- **annual:** completing the life-cycle within one year (cf. perennial)
- **annular:** in the form of a ring (n. sing. annulas)
- **annulus:** the arrangement of thick-walled cells involved in opening the sporangium in ferns
- **anomalous:** irregular; abnormal
- **anterior:** forward, towards the front; the side away from the main axis (cf. posterior)
- **antheridium:** the structure on the pteridophyte prothallus (viz) that produces the mobile male gametes (pl. archegonia) (cf. archegonium)
- **antrorse:**directed towards the apex (cf. rectorse)
- **apex:** tip or summit

- **aphyllous:** leafless
- **apical:** at or towards the tip of an organ or axis
- **apiculus:** a short sharp point in which an organ may end; hence apiculate (cf. cuspidate)
- **apogamy:** the development of the sporophyte from the prothallus without fertilisation
- **apospory:** the development of prothalli from direct outgrowths the fern frond, without the production of spores
- **appendage:** an attachment developed on and projecting beyond the surface of an organ
- **applanate:** flattened out and horizontally expanded (cf. explanate)
- **apposite:** side by side
- **appressed:** closely applied to the supporting organ or axis for the entire length (also adpressed)
- **approximate** close together (cf. remote)
- **aquatic:** growing in water (cf. marine, amphibious, rheophyte, terrestrial)
- **arachnoid:**cobweb-like; formed of tangled hairs or fibres
- **arborescent:** tree-like in size and habit (cf. dendroid)
- **archegonium:** the structure on the pteridophyte prothallus (viz) that produces the sessile female gametes (pl. archegonia) (cf. antheridium)
- **arcuate:** curved or arched, fairly strongly (cf. falcate)
- **areole:** an enclosed space in a reticulum (viz.), a portion of the lamina enclosed by veins ; hence areolate (cf. reticulate)
- **arista:** an awn or bristle; hence aristate, bearing or tapering into an awn or bristle (pl. aristae; dimin. aristulate)
- **armature:** covering or occurrence of spines, hooks or prickles; hence armed (cf. unarmed)
- **aromatic:** with a resinous, spicy or distinctive smell
- **articulate:** with one or more joints or points of apparent separation, usually marked by a swelling, line or abrupt change in colour

- **ascending:** growing obliquely at first but finally upwards; rising or growing upwards
- **asexual:** withiut the involvement of ferilisation; of propogation by division or the production of bulbils or stolons etc (cf. sexual vegetative)
- **aspera:** rough to the touch; hence asperites, asperate; rough or harsh (dimin. asperulous)
- **atro-:** prefix meaning 'dark'
- **attenuate:** gradually narrowed or tapered
- **auricle:** ear-shaped appendage or lobe; hence auriculate
- **auto-:** prefix meaning 'self'
- **autonym:** the name of a species automatically applied at the infraspecific level to the type when another infrospecific taxon is described in that speciies (cf. synonym, basionym)
- **autotrophic:** independent of other organisms in respect of organic nutrition (cf. heterotrophic)
- **awn:** a stiff, bristle-like projection from the back or tip of an organ; hence awned
- **axil:** the apical angle between two organs, eg between a leaf and the stem; hence auxillary
- **axis:** the main or central line or stem about which the lateral organs or parts are arranged (pl. axes; adj. axile)

B

- **barbate:**bearded, provided with tufts of long, weak hairs
- **barbed:** bearing sharp, spine-like hooks which are bent backwards (dimin. barbellate)
- **barren:** sterile, incapable of reproducing
- **basal:** at or towards the base of an organ or axis
- **basi-:** prefix meaning 'of or towards the base' (cf. acro-)
- **basifixed:** attached at the base
- **basionym:** the synonym (viz.) or combination (viz.) from which the specific epiphet was derived
- **basipetal:** produced in succession towards the base (cf. acropetal, centipetal, centrifugal)

- **basiscopic:** the side of the organ directed towards the base of the axis on which it is borne (cf. acroscopic)
- **bathyphyll:** a lower leaf or frond, especially of high-climbing ferns (cf.acrophyll)
- **beak:** a pointed projection, a prominent projection of an organ
- **bearded:** having a tuft or tufts, or zone of hairs
- **bi-:** prefix meaning 'two' (cf. di-, duo-)
- **bicolorous:** with white or clear walls and dark red or brown septae as in some hairs
- **biconvex:** in section with both surfaces curved outwards away from the centre
- **biennial:** a plant which lives for more than one but less that two years (cf. annual, perennial)
- **bifarious:** arranged in two opposite rows
- **bifid:** divided into two +/- equal parts, usually c. half way
- **bifurcate:** split in two, hence bifurcation
- **bilabiate:** two-lipped
- **bilateral:** of, on, or with equal sides, eg bilaterally symmetric, bilaterally flattened or compressed etc (cf. radial,dorsiventral)
- **binate:** almost or quite divided into two parts, eg leaflets, bristles etc
- **bipartitite:** divided into two +/- equal part, to the base or almost so
- **bipinnate:** twice or doubly pinnate (cf. pinnate)
- **biseriate:** arranged in two rows (cf. distichous)
- **bivalved:**with two valves or flaps
- **blade:** the expanded part of a leaf, petal etc
- **bloom:** a white or glaucous (viz.) powdery covering (cf. glaucous)
- **boss:** a protuberance with a rounded surface
- **brackish:** of a mixture of salt and fresh waters (cf. estuarine)
- **bract:** usually a +/- modified leaf subtending an axis; hence bracteate (dimin. bracteole, bracteolate)

- **bristle:** a +/- linear epidermal appendage, circular in section, stiff several to many cells wide at the base (cf. hair, scale)
- **bulbiferous:** bearing bulbs or bulbils for vegetative propogation
- **bulbils:** a small bulb developing on some fern fronds and often developing into a new plant
- **bulbous:** bulb-shaped; swollen like an onion
- **bullate:** bubble-like; puckered or blistered, describing a layer of tissure (part of a leaf, scales etc) strongly arched and raised between the margins

C

- **caducous:** short-lived and falling early in the development of the plant or organ (cf. deciduous, fugacious)
- **caespitose:** tufted or matted, growing in tufts or patches
- **calcareous:** derived from limestone, or with an excess of lime (calcium carbonate)
- **calyptra:** a cap-like covering hence calyptrate
- **campanulate:** bell-shaped
- **canaliculate:** longitudinally channeled or grooved
- **canescent:** with a grey-white pubescence
- **canopy:** the cover of foliage layer of a community especially forests
- **capillary:** hair-like
- **capitate:** head-like, rounded (dimin. capitellate)
- **capitiform:** shaped like a head, somewhat globose
- **capitulum:** a knob-like swelling; hence capitulate
- **capsule:** a dry, dehiscent fruiting body; hence capsular
- **carina:** a keel; hence carinate, longitudinally keeled
- **carpophore:** the stalk of the sporocarp

- **cartilaginous:** hard, tough, without chlrophyll and vasculature; like cartilage
- **catadromic, catadromous:** with the first subbranch of a lateral branch produced on the basiscopic margin, mostly of venation in pinnate ferns (cf. anadromic, anadromous)
- **caudate:** tailed excessively acuminate so that the tip is long and weak
- **caudex:** the compact stem or trunk of a tree-fern or other erect fern (cf. rootstock)
- **cauline:** of or relating to the stem
- **cell:** the small structural components of which all plant tissue is composed
- **centri-:** prefix pertaining to the centre of an organ
- **centifugal:** tending outwards or developing from the centre outwards (cf. centripetal, acropetal, basipetal)
- **centripetal:** tending inwards or developing towards the centre from the outside (cf. centrifugal, acropetal basipetal)
- **cernous:** drooping
- **chaff:** thin, membranous scales or bracts; hence chaffy
- **chartaceous:** of a thin papery texture (cf, coriaceous)
- **chlorophyll:** the green colouring in plants concerned with the production of sugars
- **chromosomes:** deep-staining thread-like bodies containing the genetic material in the cell nucleus, the number usually constant for a given species
- **ciliun (pl. cilia):** a hair or bristle; hence ciliate, usually with marginal hairs
- **cinerous:** light, ashy grey
- **-cipital:** suffix meaning -headed, eg multicipital
- **circinnate:**coiled, with the apex innermost (n. circinnus), as in many developing fern fronds
- **circumscissile:** splitting completely around the centre, the top valve coming off like a lid
- **cirrhose:**tendril-like, with a slender, coiled or wavy tip
- **cladode:**a flattened stem resembling a leaf in form and function (cf. phyllode)

- **clathrate:**in the form of a lattice; used to describe scales with a single layer of translucent cells with dark cross-like walls
- **clavate:**club-shaped, gradually thickened towards the apex
- **clone:** a set of organisms produced from one parent by vegetative reproduction, hence genetically identical
- **coalescent:** separate organs unifying by growth (cf. concrescent)
- **coenosorus:** an extended sorus or series of sori that have united ot coalesced
- **cohesion, hence coherent:** of two similar organs or parts touching one another, +/- adhesively but easily separated and not fused or grown together (cf. adherent, adnate, connate)
- **collateral:**standing side by side
- **colleter:** mucinagious hairs that secrete gum
- **columella:**central axis of a cone etc
- **coma:** a tuft of hairs, hence comose
- **combination:** taxonomically the name of a genus combined with a specific epithet (cf. synonym)
- **commisure:** joint or seam
- **community:** an assemblage of plants living in the same place
- **composite:** compound (viz cf. simple)
- **compound:**composed of several +/- similar parts (cf. composite, simple)
- **compressed:** flattened
- **conceptacle:** the fruit-case of the sporocarp (viz.) in Marsileaceae
- **concolorous:** of uniform colour, eg on both sides o a leaf (df. discolourous)
- **concrescent:**growing together; hence concrescence (cf. coalescent)
- **conduplicate:** folded lengthwise with the upper surface inwards, eg on a leaf folded along the midrib

- **cone:** geometrically a solid, circular in cross-section, triangular in longitudinal section, hence conical; botanically a series of spirally arranged wooden scales or sporophlls (cf. strobilis)
- **confluent:** merging together or blending
- **conform:**of the same or similar shape, eg pinnate fronds with the apical pinnae similar to the lateral
- **confluent:** blending or running together
- **congeneric:** belonging to one and the same genus (cf. conspecific); hence congener (n.)
- **congested:** crowded, clustered
- **conical:** of a solid in the form of a cone, attached be the broad end (cf. obconcical
- **connate:**of similar organs united or fused together (cf. adnate, coherent, adherent)
- **connivent:**converging together, usually of organs with their bases separate and their appices approaching each other, not touching or fused (cf. convergent, divergent)
- **conspecific:**belonging to one and the same species
- **contigous:** adjacent and touching but not united
- **contorted:** twisted
- **contracted:**narrowed and/or shortened
- **convergent:**growing or lying towards one another (cf. connivent, divergent)
- **convolute:** rolled together longitudinally
- **copious:**very much, very many
- **cordate :**heart-shaped, basally rounded with a deep notch (dimin. cordulate)
- **coriaceous:** of a thick leathery texture (cf. chartaceous)
- **cortex:** the region of a stem or root surrounding the vascular cylinder but inside the epidermis (cf. medulla)
- **cosmopolitan:** world-wide in distribution
- **costa:** rib, especially the midrib of a leaf or pinna; hence costate (pl. costae; dimin. costule)
- **costal:** pertaining to or near the costa (dimin. costular)

- **costule:** midrib of higher order pinnule or lobe; hence costulate
- **crater:** a bowl; hence craterous, crateriform
- **crenate:** with shallow, rounded teeth (dimin, crenulate) (cf. dentate, serrate)
- **crested:** with an elevated ridge or line along the summit of an organ
- **crisped:**with the margins finely wavy, curled or crumpled
- **cristate:**with an appendage resembling a crest
- **crown:** part of a tree, shrub, etc, above the first branching
- **crozier:** the coiled young fronds of ferns
- **cruciate, cruciform:** in the shape of a cross
- **cryptogam:** plants reproducing by spores and not seeds, eg. ferns, mosses, fungi etc. (cf. phanerogam)
- **cucullate:** hooded or hood-shaped
- **cultigen:** plant known only in cultivation, apparently originating under domestication
- **cultivar:** a distinct true-breeding race or form, established in cultivation
- **cuneate:** wedge-shaped, with straight sides converging at the base
- **cupule:** a cup-like structure the subtends flower or fruit
- **cusp:** a sharp, rigid point; hence cuspidate, with the apex abruptly narrowed into a point (cf. apiculate)
- **cuticle:** waxy layer covering the epidermis (viz.) of the plant
- **cyathium:** a cup; hence cyaniform; cup-like
- **cymiform:** boat-shaped (cf. navicular)

D

- **deciduous:** falling off at maturity, often referrring to the loss of leaves in response to seasonal variations

- **declinate:** curved downwards
- **decompound:** several times divided or compound
- **decumbent:** lying along the ground with the tip ascending
- **decurrent:** extending downwards beyond the point of insertion, eg. the base of leaf blade tapering into the stem
- **decurved:** curved downwards
- **decussate:** four-ranked, in opposite pairs alternately at right angles (cf. quadrifarious, distichous)
- **definite:** of precise and constant number or extent (cf. indefinite, determinate, indeterminate)
- **deflexed:** bent downwards towards the base of the stem
- **dehisce:** to split open; hence dehiscence, dehiscent (cf. indehiscent)
- **deltoid:** broadly triangular and attached at the base
- **dendriform, dendroid:** tree-like, mainly of branching and form but not in size
- **dentate:** with sharp teeth perpendicular to the margin (dimin. denticulate) (cf. serrate, crenate, edentate)
- **denticle:** a small tooth
- **depauperate:** reduced in size, as if starved; impoverished, poor in composition (eg. few species, forms etc) (cf. rich)
- **depressed:** flattened from above
- **determinate:** of definite or limited growth (cf. indeterminate)
- **di-:** prefix meaning two (cf. bi-, duo)
- **dichotomous:** forking into two equal branches (cf. pseudodichotomous, monopodial, sympodial)
- **dictyostele:** a complex stele with large overlapping leaf-gaps, in section composed of many meristeles (viz.)

- **didymous:** twinned, the two parts similar and attached by a short portion of their inner surface (cf. geminate)
- **differm:** dissimilar (cf. conform)
- **diffuse:** of opening or straggling form; spreading and much-branched
- **digitate:** with the parts spreading from the centre like the fingers of a hand (cf. palmate)
- **dimidiate:** of a leaflet or pinnule with the lamina lacking or nearly lacking on the basiscopic side
- **dimorphic,**
- **dimorphous:** existing in two easily recognisable forms (cf. monomorphic, polymorphic)
- **diploid:** with a complement of two sets of chromosomes (cf. haploid, polyploid)
- **disarticulate:**to separate at a joint or articulation
- **discolorous:** of different coulour, eg. when two sides of the leaf are different colours, also variegated (cf. concolorous)
- **discrete:** clearly seperate from each other, not united
- **dissected:** deeply divided or cut into many segments(cf. -sect)
- **distal:** towards the free or developing end of an organ (cf. proximal)
- **distichous:** arranged in two opposite rows (cf. biseriate, decussate, polystichous)
- **divaricate:** spreading at a very wide angle, extremely divergent
- **divergent:** spreading away from one another, usually at a wide angle (cf. convergent, connivent)
- **dommatia:** pits or pockets, sometimes with tufts of hair in the axils of nerves on the lower surfaces of leaves
- **dorsal:** pertaining to or attached to the back of body or organ (cf. ventral)
- **dorsifixed:** attached at or by the back
- **dorsiventral:** with a distinct upper and lower surface, eg. dorsiventally flattened (cf. bilateral, radial)

- **duo-:** prefix meaning 'two' or 'paired' (cf. bi-, di-)

E

- **e-:**
- prefix meaning 'lacking', eg. ebracteate
- **ebracteate:** without bracts
- **echinate:**bearing prickles or spines (dimin. echinulate)
- **ecostate:** lacking a costa or midrib
- **ecto-:** prefix meaning 'outside' (cf. endo-)
- **ectophloic siphonostele:** a cylindrical stele with a parenchymatous central strand and phloem around the outside only (= medullated protostele) (cf. amphiphloic siphonostele, solenostele)
- **edaphic:** pertaining to the soil
- **edentate:** lacking teeth (cf. dentate)
- **effuse:** spreading loosely
- **eglandular:** lacking glands (cf. glandular)
- **elater:** a spirally thickened cell associated with spores and aiding in dispersal; spore appendages in Equisetum
- **eligulate:** lacking a ligule (viz.)
- **ellipsoid:** of a solid body with an elliptic section or outline
- **elliptic:** of a plane with the shape of an ellipse, longer than wide and rounded at both ends, the widest part near the middle
- **elongate:** drawn out in length
- **emarginate:** notched at the extremity (dimin. emarginulate)
- **embossed:** with a small central nodule
- **embryo:** developing zygote in the fertilised seed or archegonium
- **enation:** an epidermal outgrowth; hence enate

- **endemic:** confined to a given region
- **endo-:** prefix meaning 'inside' (cf. ecto-)
- **ensiform:** sword-shaped
- **entire:** with a smooth, even margin, lacking teeth or other indentations
- **ephemeral:** a plant, or of a plant with a very short life-cycle (cf. perennial, annual)
- **epi-:** prefix meaning 'on or above' (cf. hypo)
- **epidermis:** outermost layer of cells covering the plant, beneath the cuticle; hence epidermal
- **epiphyllous:** borne on the leaves or leaf-like organs
- **epiphyte:** an organically independent plant growing on another, not connected to the ground, not parasitic
- **ephispore:** = perispore
- **equitant:** conduplicate (viz.) and overlapping in two or more ranks
- **erect:** upright
- **erecto-patent:** between spreading and erect
- **erose:** with an irregular, jagged margin, as if torn or bitten
- **erubescent:** inclined to be reddish
- **-escent:** suffix meaning 'inclined to be' or 'becoming', eg. accrescent, coalescent
- **esetose:** lacking setae
- **estaurine:** pertaining to estuaries or river mouths, usually brackish conditions (cf. brackish)
- **eu-:** prefix meaning 'good'
- **eusporanagiate:** of primative ferns with sporangial walls more than one cell thick originating from several cells (cf. leptosporangiate)
- **even-pinnate:** = paripinnate (cf. odd-pinnate, imparipinnate)
- **ex-:** prefix meaning 'without or lacking' (cf. a-); or meaning 'outwards' (cf. re-)
- **excrescence:** outgrowth from the surface

- **excurrent:** running or proceeding outwards, away from the axis or costa (cf. recurrent); or of a vein that proceeds beyond the margin
- **exfoliate:** to come away in scales or flakes
- **exindusiate:** lacking an indusium
- **exine:** the outer coat of a pollen grain or spore
- **explanate:** spread out flat (cf. applanate)
- **exotic:** introduced from abroad (cf. adventive, introduced, indigenous)
- **exserted:** projecting beyond (cf. included)
- **extrafloral:** of nectaries borne outside flowers
- **extrorse:** directed outwards (cf. introrse, latrorse, retrorse)
- **exudate:** a liquid, resinous or gelatinous substance secreted by organs or parts of the plant, or yielded when the plant is damaged

F

- **facultative:** occasional; not essential; incidental (cf. obligate)
- **falcate:** strongly curved, sickle-like (cf. arcuate)
- **false indusium:** a covering of the sorus formed from the reflexed margin of the lamina (cf. indusium)
- **false veins:** zones of epidermal cells of similar appearance to veins but not associated with vascular tissue, eg. in some Davallia and Hymenophyllaceae
- **family:** a taxonomic grouping of similar genera; similar families grouped into orders
- **farina:** a mealy or flour-like covering; hence farinose, farinaceus
- **fascicle:** a close cluster or bundle; hence fascicled, fasciculate
- **fastigiate:** of erect and clustered branches
- **ferruginous:** rust-covered

- **fertile:** producing seeds, spores or pollen capable of germination; of a plant with reproductive organs (cf. sterile, vegetative)
- **fibrillose:** finely fibrous furnished with thread-like structures
- **-fid:** suffix meaning 'dividend or lobed =/- half way', eg. bifid, trifid, 6-fid, pinnatifid etc (cf. -sect)
- **filament:** any thread-like body, especially the stalk of stamens
- **filiform:** thread-like
- **fimbriate:** fringed, the edge bordered by slender processes (dimin. fimbrillate)
- **fistular:** cylindrical and hollow like a pipe
- **flabellate, flabelliform:** fan-shaped
- **flaccid:** limp, not rigid or turgid (viz.)
- **flagellum:** a whip-like hair, usually motile (pl. flagella); hence flagelliform, whip-like; flagellate, bearing flagella
- **flexible:** easily bent but recovering the original form
- **flexuose:** of a wavy, zig-zag form
- **floccose:** with tufts of soft, wooly hairs
- **flora:** the assemblage of plant species in any area; a book or treatise on this
- **flush:** a period of rapid vegetative growth, often involving the expansion of non-green or pale green leaves at the soot extremeties
- **foetid:** with a stinking odour; smelling offensively
- **foliaceus:** leaf-like
- **foliar:** pertaining to the leaves or leaf-like parts
- **foliate:** leaved, clothed in leaves; also as a suffix, eg. bifoliate
- **-foliolate:** suffix denoting a leaf made up of leaflets, eg. trifoliolate, unifoliolate
- **foliose:** bearing numerous crowded leaves
- **forest:** a community dominated by trees with long trunks

- **-form:** suffix meaning '-like', eg. fusiform, falciform (cf. -aceus, -oid)
- **forma, form:** a taxonomic division below the level of variety
- **fovea:** a pit; hence foveate (dimin. foveolate)
- **free:** individually arising or inserted, not united, nor fused, adherent, adnate, connate etc.
- **frond:** the leaf, especially of a fern or palm, including the stipe, often finely divided
- **fruticose:** shrub-like; hence frutescent, becoming shrub-like
- **fugacious:** falling very early (cf. caducous)
- **fulvous:** yellow, tawny, dull yellow with a mixture of grey or brown
- **furcate:** forked, also as bifurcate, trifurcate etc.
- **furfuraceus:** scurfy, provided with soft scales
- **furrowed:** with +/- parellel longitudinal grooves or channels
- **fuscous:** dusky, blackish, of a brownish or greyish brown colour
- **fused:** joined and growing together (cf. free)
- **fusiform:** a spindle- or cigar-shaped, a solid swollen in the middle and tapering at both ends

G

- **gamete:** the male and female sexual cells that combine at fertilisation to form the zygote; in pteridohytes produced on the prothallus (gametophyte) by the antheridia (male) and archegonia (female)
- **gametophyte:** the sexual or haploid stage in the life cycle of crytogams producing the ova and sperm; in pteridophytes it is a separate, inconspicuous and short-lived generation (cf. prothallus, sporophyte)
- **gelatinous:** of a slimy, clear sticky nature, water soluble, like gelatine (cf.glutinous, mucilaginous)
- **geminate:** twinned, arranged in pairs (cf. didymous)
- **gemma:** a vegetative bud which a species propogates and disperses itself (pl. gemmae)

- **gene:** the hereditory factor producing a character in an organism, borne on the chromosomes (viz.); hence genetic
- **genetics:** the study of inheritance of characters
- **geniculate:** with a knee-like bend
- **genus:** a taxonomic grouping of similar species (pl. genera); similar genera are grouped into families
- **gibbous:** somewhat swollen on one side, usually near the base, forming a pouch or sack
- **glabrescent:** becoming naked or devoid of covering at maturity
- **glabrous:** naked, lacking hairs or scales
- **gland:** an organ or part that secretes oil, resin or other liquid; hence glandular
- **glandular:** bearing glands or of the nature of a gland (cf. eglandular)
- **glaucescent:** slightly glaucous or becoming so
- **glaucous:** with a distinct bluish, waxy bloom or powder on the durface (cf. bloom)
- **globose:**of a solid of almost spherical shape
- **glochidium:** a very dense cluster; hence glomerulate
- **glutinous:** covered with sticky exudate (cf. mucilaginous, gelatinous)
- **gradate**graded, or stepped, of a sorus with the youngest sporangia at the apex and the older ones lower down (cf. mixed sorus)
- **granular:** of a surface like grains of sand etc.
- **grassland:** a community dominated by grass species (cf. savannah)
- **gymnosperm:** plant with the ovules borne naked or unprotected, the conifers or cone-bearing plants and their allies (cf. angiosperms)

H

- **habit:** the general appearance of the plant
- **habitat:** the kind of place in which a plant grows

- **hair:** an epidermal appendage, either unicellular or consisting of a single row or cells (cf. bristle, scale)
- **halophyte:** a plant which grows in and tolerates salty environments
- **haploid:** with a complement of one set of chromosomes (cf. diploid, polyploid)
- **haplotype:** a specimen where doubt exists if the author actually handled the specimen mention in the description
- **hastate:** with the shape of an arrow head with the basal lobes pointed and narrow and spreading at a wide angle
- **haustaurium:** absorbing organ through which a parasitic plant absorbs nourishment from its host (pl. haustoria)
- **hemi-:** a prefix meaning 'half'
- **hemiparasite:** a parasitic (viz.) plant capable of limited photosynthetic production of sugars etc. (cf. holophyte, saprophyte)
- **herb:** a vascular plant which is not wood; hence herbaceous
- **hermaphrodite:** bearing both sexes, usually in the same flower
- **hetero-:** prefix meaning 'dissimilar'
- **heteromorphic, heteromorphous:** existing in two or more easily recognisable forms (cf. isomorphic, monomorphic, dimorphic, polymorphic
- **heterosporous:** bearing spores of distinctly different types (cf. homosporous)
- **heterotrophic:** dependent external sources of organic nutrients (cf. autotrophic, parasite, saprophyte)
- **hexa-:** prefix meaning 'six'
- **hirsute:** with distinct hairs, often rather stiff or bristly
- **hispid:** with stiff or rigid spreading hairs or bristles (dimin, hispidulous)
- **hoary:** covered with hairs so fine as to not be readily visible to the naked eye, giving the surface a pale greyish hue

- **holophyte:** a plant maintained entirely by its own organs (cf. parasite, saprophyte)
- **holotype:** the one specimen designated by the author to which the name of the taxon is permanently attached (see type)
- **homo-:**prefix meaning 'even' or similar')cf. iso-, hetero-)
- **homonym:** the same name; a combination (viz.) where the genus-species pair is exactly the same as an already existing combination, based on a different type (viz.) (cf. synonym, basionym)
- **homosporous:** bearing spores of uniform type (cf. heterosporous)
- **host:** the plant on which a parasite (viz.) lives and from which it derives its nourishment; also the plants on which epiphytes (viz.) grow
- **hyaline:** translucent, usually thin
- **hybrid:** the progeny of different taxa (genera or species), often of intermediate appearance; hence hybridism
- **hybrid swarm:** a population of hybrids and plants derived from backcrossing the hybrids with the parent species (cf. introgression)
- **hydathode:** water-secreting gland on the surface of margin or leaf, at the ends of veins, often indicated by a white deposit of salts
- **hydrophyte:** a plant growing submerged, or almost so, in water
- **hygroscopic:** absorbing water and changing shape as a result
- **hypo-:** prefix meaning 'beneath' or 'under' (cf. epi-)

I

- **idioblast:** a specialised cell which differs from its neighbours in size, structure and function
- **imbricate:** with overlapping edges, as in scales on a fish
- **immersed:** imbedded in another organ

- **imparipinnate:** pinnate with the rachis terminated by a single leaflet or tendril (cf. odd-pinnate, even pinnate, paripinnate
- **impressed:** sunk or immersed below the level of the surface
- **in-:** prefix meaning 'not' or 'inwards'
- **incertae sedis:** (Latin) of uncertain position, used taxonomically
- **incised:** cut sharply, sometimes and rather deeply; hence incisure (cf. dissected, -sect)
- **included:** enclosed, not protruding (cf. exserted)
- **inconspicuous:** not easily seen
- **incrassate:** thickened
- **incumbent:** resting or leaning upon
- **incurved:** curved upwards or to the adaxial (upper) side (cf. recurved)
- **indefinite:** of unlimited, or apparently unlimited number of extent (cf. definite, determinate, indeterminate
- **indehiscent:** not splitting open at maturity (cf. dehiscent)
- **indeterminate:** of indefinite growth, or apparently capable of unlimited growth (cf. determinate)
- **indigenous:** native, occurring naturally in an area; hence indigene (cf.introduced, adventive, exotic)
- **indumentum:** any covering of a plant surface, especially hairs and scales
- **induplicate:** the margins bent inwards, and the external faces of these edges applied to each other, without twisting
- **indurated:** hardened and toughened
- **indusium:** the protective membrane covering a sorus, not originating from the margin of the lamina (cf. false indusium)
- **inferior:** situated below another organ or part (cf. superior)
- **inflexed:** turning sharply inwards (cf. reflexed)

- **infraspecific:** of taxonomic divisions of a lower rank than species; similarly infrageneric, infrafamilial etc.
- **infra-:** prefix meaning 'lower than' (cf.supra-)
- **innovation:** a new vigorous shoot, carrying on the continued growth of the plant
- **insectivorous:** trapping and supposedly feeding on insects
- **inserted:** attached to or growing upon; hence insertion, the place or modeof attachment
- **integument:** a covering (in particular the covering of an ovule)
- **internode:** the portion of stem between two adjacent nodes (viz.)
- **interruped:** broken or discontinous
- **intramaginal:** situated within the margin and near the edge
- **introduced:** not indigenous (viz.), not native to the area in which it now occurs, brought in by accident or design (cf. adventive, exotic)
- **introgression:** the modification of species by the back-crossing of the hybrids with the parent species (cf. hybrid swarm)
- **introrse:** directed inwards (cf. extrorse, latrorse, retrorse)
- **invest:** to clothe, hence invested
- **involucre:** one or more whorls of bracts surrounding an inflorescence
- **involute:** rolled inwards or to the adaxial (upper) side (cf. revolute)
- **iso-:** prefix meaning 'same' or 'equal' 9cf. homo-, hetero-)
- **isobilateral:** having the same structure on both sides
- **isodiametric:** of a shape (eg. a cell) with all diameters +/- equal
- **isomorphic:** of the same form or appearance (cf. monomorphic, dimorphic, polymorphic)
- **isotype:** a duplicate of the holotype, a specimen made from the same collection as the holotype (see type)

J

- **jugate:** yoked together in a pair, mostly of pairs, of pinnae in a pinnate leaf; also as a suffix, bijugate, 4-jugate etc.
- **juvenile:** young, immature
- **juvenile leaves:** the first-formed leaves, especially when they differ from the mature leaves

K

- **karyotype:** gross morphology of the chromosomes; hence karyology
- **keel:** a ridge, usually on the back, like the keel of a boat; hence keeled (cf. carinate)
- **kleptotype:** a fragment removed from or stolen from the type; a highly illegal and immoral procedure

L

- **labium:** lip; hence labiate (pl. labia)
- **lacerate:** with an irregular, ragged margin, as though torn
- **laciniate:** deeply, usually irregularly divided into very narrow, pointed segments
- **lacuna:** a gap, a space enclosed by but free from veins; hence lacunose, lacunate
- **lamella:** thin plate or layer; hence lamellar (pl. lamellae)
- **lamina:** a thin, flat organ or part, especially the expanded blade of a leaf; hence laminate (dimin. lamella, lamellate)
- **lanate:** clad in woolly, usually intertwined, hairs
- **lanceolate:** lance-shaped, of a plane several times longer than wide, widest in the basal third, tapering gradually towards the tip, more rapidly towards the base (cf. oblanceolate)
- **lateral:** to the side (cf. apical, axillary, terminal, basal etc.)
- **latex:** a milky exudate, drying rubber-like

- **latrorse:** directed laterally or sideways (cf. extrorse, introrse, retrorse)
- **lax:** loosely arranged or distantly placed
- **leaf-gap:** the break in the vasculature of the stem where the leaf-trace(s) leaves the stem to enter the petiole
- **leaf-trace:** the vascular bundle from the stele entering the petiole
- **leaflet:** the basic element of a compound leaf (cf. pinna, pinnule)
- **lectotype:** a specimen or similar element selected from the original material to serve as the nomenclatural type when a holotype was not originally designated, or as long as it is missing (see type)
- **lenticular:** shaped like a biconvex lens
- **lepidote:** clad in small scurfy scales
- **lepto-:** prefix meaning 'thin', 'slender' or 'narrow'
- **leptosporangiate:** of the more advanced ferns with sporangial walls one cell thick, originating from a single cell (cf. eusporangiate)
- **liana, liane:** a woody, climbing plant; hence lianoid
- **ligule:** a strap-shaped body; an appendage near the base of leaves in Selaginella and Isoetes; hence ligulate
- **liguliform:** tongue- or strap-shaped
- **line:** as a measurement, 1/12 inch (=c. 2mm)
- **linear:** long and narrow with paralell margins
- **lingulate:** tongue-shaped
- **lithophyte:** a plant growing on rocks
- **littoral:** coastal, or growing along the beach
- **lobe:** partial portion of a leaf or other organ, especially when rounded; hence lobed, lobate (dimin. lobule, lobulate)
- **locule, loculus:** a compartment or cavity of an organ; hence loculate

- **lorate:** strap- or thong-shaped
- **lucid:** with a shining surface
- **lunate:** crescent-shaped
- **lyrate:** pinnatifid with the terminal lobe much larger that the others

M

- **macro-:** prefix meaning 'large' (cf. mega-, micro-)
- **macrogametophyte :** = megagametophtye
- **macrosporangium:** = megasporangium
- **macrospore:** = megaspore
- **macrosporophyll:** = megasporophyll
- **macula:** spot or blotch; hence maculate
- **mamillate:** with nipple-like projections
- **marginal:** attached or occurring at or along the margin or edge
- **marine:** pertaining to the sea or salt water (cf. brackish, estuarine, saline)
- **maritime:** pertaining to the sea; coastal
- **marsh:** a waterlogged area, a swamp
- **massula:** rounded mass of hardened cytoplasmic foam containing one or more spores in the Salvineales (pl. massulae)
- **mealy:** covered with a coarse flour-like powder (cf. farinose)
- **medial:** attached near or at the middle, especiallly midway between costa and margin
- **median:** pertaining to the middle
- **medulla:** parenchymatous tissue within the vascular cylinder (cf. cortex, pith)
- **medullated protostele:** a cylindrical stele with a nonvascular, parenchymatous centre, with the phloem around the outside only, also known as an ectphloic siphonostele (cf. solenostele)

- **mega-:** prefix meaning 'large' (cf. macro-, micro)
- **megagametophyte (also macrogametophyte):** the gametophyte developing vegetatively from the megaspore of a heterosporous plant, female (cf. microgametophyre)
- **megasporangium (also macrosporangium):** the sporangium in heterosporous plants where the megaspores develop (pl. megasporangia) (cf. microsporangium)
- **megaspore (also macrospore):** the largest of the spore types in heterosporous plants, producing the female gametes (cf. microspore)
- **megasporophyll (also macrosporophyll):** specialised leaf bearing or subtending one or more megasporangia (cf. microsporophyll)
- **meiosis:** division of diploid cells at the sexual stage of a life-cycle when the chromosome number is halved in the production of haploid gametes; hence meiotic (cf. mitosis)
- **membrane:** a thin, soft, flexible, +/- translucent piece of tissue; hence membranous
- **meniscoid:** venation in which the veins are arranged pinnately from a main vein and anastomose with the neighbouring group to form a single excurent vein
- **meristele:** the individual vascular bundle of a complex stele such as a dictyostele (viz.)
- **meristem:** region of tissue actively involved in cell division and production
- **mesophyll:** the photosynthetic tissue of a green plant borne beneath the epidermis
- **micro-:** prefix meaning 'minute' (cf. macro-, mega-)
- **microgametophyte:** the gametophyte developing vegetatively from the microspore of a heterosporous plant, male (cf. megagametophyte)
- **microphyll:** the sterile leaves of Lycopodiaceae, Selaginellaceae etc.
- **microsporangium:** the sporangium in heterosporous plants where the cicrospores develop (pl. microsporangia) (cf. megasporangium
- **microspore:** the smaller of the spore types in plants with two sizes of spore, producing the male gametes (cf. megaspore)

- **microsporophyll:** specialised leaf bearing or subtending one or more microsporangia (cf. megasporophyll)
- **midrib (also mid-vein):** the main or central vein of a leaf ir similar organ (cf. costa)
- **minute:** so small as to be difficult to see with the naked eye
- **mitosis:** the regular division of cells without the reduction in chromosome number; hence mitotic (cf. meiotic)
- **mixed sporangia:** sporangia of all ages borne at all levels in sorus (cf. gradate)
- **moniliform:** constricted at intervals and appearing like a string of beads
- **mono-:** prefix meaning 'one' or 'solitary' generally bean-shaped; also referred as 'bilateral' (cf. trilete)
- **monomorphic:** having only one form (cf. isomorphic, dimorphic, polymorphic)
- **monophyletic:** derived from a single ancestral line (cf. polyphyletic)
- **monopodium:** an axis in which the growth is continued from year to year by the same growing point; hence monopodial (cf. sympodial, dichotomous, pseudodichotomous)
- **monostelic:** with a single stele
- **monotypic:** having only one representative, eg a genus or family with a single species (cf. polytypic)
- **montane:** pertaining to, occurring in mountains
- **-morphic:** suffix pertaining to 'form', eg. dimorphic, polymorphic etc.
- **morphology:** form and structure; the study of these
- **motile:** actively moving, self-propelled
- **mucilage:** a vegetable gelatine of slimy consistency, water-soluble; hence mucilaginous (cf. gelatinous)
- **mucro:** a short, sharp tip, such as a prolong midrib; hence mucronate
- **mucronate:** produced into a short, sharp tip, or mucro (cf. acuminate)
- **multi-:** prefix meaning 'many' (cf. poly-, pauci, pluri-)

- **multifarious:** many-ranked, in many rows (cf. polystichous)
- **multifid:** divided into many parts
- **multiseriate:** arranged in many rows
- **muricate:** rough, with short, hard tubercular excrescences
- **muticous:** blunt; lacking a distinct process
- **mycorrhiza:** a fungus associated with the root of a plant, the association of mutual benefit; hence mycorrhizal
- **myrmecophilous:** ant-loving, of plants inhabited by ants and offering specialised shelters and food for them

N

- **naked :** lacking bracts or epidermal appendages (cf. glabrous)
- **navicular, naviculariform:** boat-shaped (cf. cymbiform)
- **nectary:** gland secreting a sweet fluid (nectar) commonly in insect-pollinated flowers but not restricted there
- **neo-:** prefix meaning 'new' (cf. paleo-)
- **neotrophics:** the tropical areas of the 'New World', central America and the northern part of south America (cf. paleotrophics)
- **neotype:** a specimen selected to serve as the nomenclatural type as long as the original material is missing
- **nerve:** strand of vascular and supporting tissue in a leaf or similar structure (cf. vein)
- **nest-leaves:** specialised sterile leaves modified for catching leaves and debris
- **net-veined:** reticulate
- **New World:** the area of central America and northern south America (cf. Old World, neotropic, paleotropic)
- **node:** a point on the stem where leaves or branches are inserted (cf. internode)

- **nodose:** knotty or knobbly (dimin. nodulose)
- **nodule:** a small, +/- spherical swelling; hence nodular
- **nomen:** (Latin) name
- **nomen conservandum:** the name of a taxon internationally agreed upon to be exempt from the rules of priority of publication
- **nomen illegitimum:** an illegitimate name
- **nomen nudum:** a name published without an accompanying description
- **nomen rejeciendum:** a name proposed for conservation but rejected by the committee
- **nomenclatural synonyms:** synonyms (viz.) with the same basionym (viz.) or based on the same type (viz.), the result of the transference of a species from one genus to another (cf. taxonomic synonyms)
- **nomenclatural type:** see type
- **nomenclature:** the study of the application of the names of taxa (cf. taxonomy)

O

- **ob-:** prefix meaning 'inverted', eg. obconic, oblanceolate, obcordate
- **obconic (-al):** inversely conic (-al), a cone attached at the narrow end (cf. conic (-al))
- **oblanceolate:** of a plane several times longer than wide, widest in the apical third, tapering gradually towards the base, more rapidly towards the apex (cf. lanceolate)
- **obligate:** mandatory, essential, unable to exist under other conditions (cf. facultative)
- **oblique:** with the sides unequal
- **oblong:** longer than broad, with parallel margins and rounded ends
- **obovate:** inversely ovate, of a plane with the outline of an egg, attached at the narrower end (cf. ovate)
- **obovoid:** inversely ovoid, of a solid with the form of an egg, attached at the narrower end (cf. ovoid)

- **obsolescent:** not functional, but not reduced to a rudiment
- **obsolete:** lacking or rudimentary
- **obtuse:** evenly narrowed into a blunt point at an angle of 90 degrees or more (cf. acute)
- **ochraceus:** ochre-coloured; dull yellow with a tinge of red
- **odd-pinnate:** = imparipinnate (cf. even-pinnate, paripinnate)
- **-oid:** suffix meaning '-like', eg. indusioid (cf. -form, -aceus)
- **Old World:** the area of Africa, SE Asia and the western Pacific (cf. New World, Paleotropic, Neotropic)
- **oligo-:** prefix meaning few (cf. pauci-, multi-, poly-)
- **olivaceous:** olive-coloured, a yellowish green darkened with black
- **ontogeny:** the development of a single organism, the stages through which it passes in its lifetime (cf. phylogeny)
- **opposite:** of a pair of organs arising at the same level on opposite sides of the stem (decussate, alternate)
- **orbicular:** rounded or circular in outline (cf. rotundate)
- **order:** a taxonomic grouping of similar families
- **organism:** a complete, living individual of a species
- **ortho-:** prefix meaning 'straight'
- **orthostichous:** in a vertical row
- **osseus:** bony
- **oval:** broadly elliptic, narrowing somewhat from the middle to rounded ends
- **ovate:** of a plane with the outline of an egg, attached at the broad end (cf. obovate)
- **ovoid:** of a solid with the form of an egg, attached at the broad end (cf. obovoid)

P

- **palea:** a scale; hence paleate, clothed with scales
- **paleaceus:** furnished with chaffy scales
- **pales-:** prefix meaning 'old' (cf. neo-)
- **paleotropics:** the tropical areas of the 'Old World', Africa, SE Asia and the western Pacific (cf. neotropics)
- **palmate:** radially lobed or divided like the fingers of a hand (cf. digitate)
- **palmatifid:** radially lobed +/- half way (cf. digitate)
- **palmatisect:** radially lobed almost to the base (cf. digitate)
- **palynology:** the study of pollen and spores
- **pandurate:** fiddle-shaped, +/- obovate but with a waist
- **panicle:** an elongate inflorescence with compound branching; hence panicled or paniculate
- **pantropic(-al):** found throughout the tropics
- **papilla:** a small rounded superficial projection; hence papillose, papillate (pl. papillea)
- **paraphysis:** a sterile filament or hair borne among the sporangia (pl. paraphyses)
- **parasite:** an organism living in or on another (the host), and deriving nourishment from it (cf. holophyte, hemiparasite, saprophyte, epiphyte)
- **paratype:** specimens cited at the same time as the original description, other the holotypes and isotypes (see type)
- **parenchyma:** a tissue of thin-wall, little differentiated cells
- **parietal:** pertaining to the wall of an organ
- **paripinnate:** pinnate with the cachis terminate by a pair of leaflets or pinnae (cf. even-pinnate, odd-pinnate, imparipinnate)
- **-partite:** suffix meaning 'deeply divided to the base or almost so, into +/-equal parts', eg bipartite, tripartite, 4-partite etc.
- **patent:** spreading
- **pauci-:** prefix meaning 'few' (cf. oligo-, poly-, multi-)

- **pectinate:** comb-like; deeply divided with the segments narrow and close
- **pedate:** palmately divided but with the lateral lobes themselves divided
- **pedicel:** the stalk of an individual flower in an inflorescence; the stalk of a sporangium or of a conceptacle; hence pedicellate
- **peduncle:** stalk of a flower or inflorescence; hence pedunculate
- **pellucid:** transmitting light, transparent (cf. translucent)
- **peltate:** attached by the lower surface, remote from the margin
- **pendent:** hanging down from its support
- **pendulous:** hanging, drooping
- **penicillate:** like a tuft of hairs
- **penniform:** with ribs, the upper segments confluent at the apex
- **penninerved, -veined:** with pinnately arranged lateral veins
- **penta:** prefix meaning 'five'
- **pentagonous:** five-angled
- **per-:** prefix meaning 'very' or 'all over'
- **perenate:** maintain a dormant state through the non-growing season; hence perennating buds etc.
- **perennial:** with a life cycle lasting two or more years (cf. annual, biennal, ephemeral)
- **perfoliate:** of a leaf or bract completely encircling the axis and so the stem apparently passing through it
- **perispore:** a wrinkled or folded outer covering to some spores (also epispore)
- **persistent:** remaining until the part that bears it is fully mature or longer that otherwise expected
- **perula:** scale of a leaf bud; hence perulate, scaly
- **petiole:** stalk of a leaf; hence petiolate (cf. sessile)
- **petiolule:** stalk of a leaflet; hence petiolulate

- **phanerogam:** seed-plant or spermatophyte, eg. the flowering plants and gymnosperms (cf. cryptogam)
- **phenotype:** the physical characteristics of an organism as opposed to its genetic composition or genotype; hence phenetic
- **phenology:** the study of flowering or fruiting periodicity of plants
- **phloem:** vascular tissue concerned with the transport plant products and sugars from the leaves to the roots (cf. xylem)
- **photosynthesis:** the production of sugars etc. from water and carbon dioxide with the aid of chlorophyll, using energy from sunlight; hence photosythetic (cf. autotrophic, heterotrophic)
- **phyllode:** a flattened and expanded petiole with the function and appearance of a leaf (cf. cladode)
- **-phil, -philous:** suffix meaning 'liking' or 'preferring'
- **-phyll, phyllo:** suffix or prefix meaning 'leaf'
- **phyllopodium:** an outgrowth of the rhizome in ferns to which the frond or stipe is joined
- **phyllotaxis, phylotaxy:** the arrangement of leaves etc. around an axis
- **phylogeny:** the evolutionary development of a group and its derivation from ancestors and the relationship between its members; hence phylogenetic (cf. ontogeny)
- **piliferous:** bearing hairs
- **pilose:** hairy, usually with long and distinct hairs
- **pinna:** the leaflet of a pinnate leaf, or the primary division of a bi- or tripinnate leaf (dimin. pinnule)
- **pinnate:** compound, with leaflets or pinnae, arranged in a single row each side of the common rachis (viz.)
- **pinnatifid:** pinnately lobed +/- halfway
- **pinnatipartite:** pinnately lobed half to two thirds the depth of the lamina
- **pinnatisect:** pinnately lobed almost to the rachis

- **pinnule:** the second or third order divisions of a bi- or tripinnate leaf; the ultimate free divisions of such a leaf
- **pith:** the central region of a stem, inside the vascular cylinder
- **pitted:** having numerous small depressions in the surface
- **plastic:** influenced in form by the environment
- **plectostele:** a complex stele with the vascular bundles arranged in several parallel ribbons
- **plicate:** folded into pleats, usually lengthwise
- **- plinerved:** of a leaf with lateral nerves similar to the midrib arising near the insertion of the petiole, eg. triplinerved, 5-plinerved etc.
- **plumose:** feather-like
- **pluri-:** prefix meaning 'several' (cf. poly-, multi, pauci-)
- **pluricellular:** of a hair of several cells and opposed to unicellular
- **pneumathodes:** bands or pores or aerating tissue, especially along the stipes of ferns (cf. aerophores)
- **pneumatophore:** aerating structures with many air vessels
- **pollen:** the microspores or the dust-like fertilising cells of gymnosperms and angiosperms
- **poly-:** prefix meaning 'many' (cf. multi-, pauci-, pluri-)
- **polygonous, polygonal:** having many angles
- **polyhedral:** having many faces or planes
- **polymorphic** (**polymorphous**)**:** existing in several or many forms (cf. heteromorphic, isomorphic, monomorphic, dimorphic)
- **polyhphyletic:** composed of members that descended independently from two or more ancestral lines (cf. monophyletic)
- **polyploid:** a plant, or of a plant, with more than two sets (diploid) of the basic chromosome number (haploid) (cf. allopolyploid)
- **polystichous:** arranged in many rows (cf. multifarious)

- **polytypic:** of a taxon containing two or more tax of lower ranks (cf. monotypic)
- **porrect:** directed outward and forward
- **posterior:** towards the back, next to or towards the main axis (cf. anterior)
- **prickle:** a hard, sharp emergence of subepidermal tissue, not vascular (cf. spine)
- **process:** a projecting appendage
- **procumbent:** lying on the ground but not rooting
- **proliferous:** producing buds and/or new plants vegetatively (cf. bulbil)
- **prominent:** standing out beyond some other part (dimin. prominulous)
- **propagule:** body with the capacity to give rise to a new plant; eg. seed, spore, bulbil, fragment etc.
- **prostrate:** lying trailing along the ground
- **prothallus:** the growth following a germinating spore, for the purpose of sexual reproduction, producing the antheridia and archegonia (viz.) (cf. gametophyte)
- **proto-:** prefix meaning 'first'
- **protologue:** the original or first publication of a taxonomic name
- **protostele:** a primative type of stele (viz.) with a solid vascular strand
- **protuberance:** a swelling or bump on the surface
- **proximal:** towards the attached end of an organ (cf. distal)
- **psuedo-:** prefix meaning 'false'
- **pseudodichotomous:** apparently dichotomous with a dormant terminal bud and two equal lateral branches (cf. dichotomous, monopodial, sympodial)
- **pteridophyte:** the general name for the ferns and their allies
- **puberulent:** minutely pubescent, the hairs soft and very short, scarcely visible to the naked eye
- **puberulous:** slightly hairy
- **pubescent:** covered with hairs, especially soft, downy hairs

- **pulvinus:** swelling at the base of a stalk or leaf or leaflet, sometimes glandular or responsive to touch; hence pulvinate
- **punctum:** a dot or pit; hence punctate, covered with dots or pits (pl. punctae)
- **punctiform:** reduced to a mere dot or point
- **pungent:** ending in a rigid or sharp point, acrid to taste
- **pustule:** a low projection like a blister or pimple, larger than a papilla; hence pustular, pustulate
- **putative:** reputed, generally regarded as such, supposed; eg. putative hybrids
- **pryriform:** pear-shaped

Q

- **quadri-:** prefix meaning 'four' (cf. tetra-)
- **quadrifarious:** arranged in four close-set rows along the stem (cf. decussate)

R

- **rachis:** the axis (excluding petiole) of a pinnately compound leaf or inflorescence (also rhachis) (pl. rachises or rachides; dimin. rachilla)
- **radial, raiate:** spreading as in the spokes of a wheel, eg. radially symmetric (cf. bilateral, dorsiventral)
- **radical:** of leaves arising at the base of the stem and forming a rosette or tuft
- **radicant:** rooting, usually appplied to stems and leaves
- **rainforest:** a complex community dominated by trees, with high rainfall, many epiphytes and lianes
- **re-:** prefix meaning 'backwards'
- **receptacle:** the oftern enlarged end of a stalk or dish on which the flowers or fruiting bodies are borne
- **reclinate:** reclining, turned or bent downwards upon some other part

- **recurrent:** running or proceeding backwards towards the axis or costa (cf. excurrent)
- **recurved:** curved downwards or to the abaxial (lower) side (cf. incurved)
- **reflexed:** bent sharply backwards (cf. inflexed)
- **regular:** uniform or symmetrical in shape and structure
- **remote:** far apart, spaced (cf. approximate)
- **renascent:** springing up afresh each year
- **reniform:** kidney-shaped
- **repand:** shallow sinuate
- **resupinate:** turned through 180 degrees; reversed
- **reticulum:** a network (of veins or other linear structures), formed by repeated branching and anastomosis (viz.) (cf. areole, areolate)
- **retrorse:** directed downwards or backwards (cf. antrorse, introrse, extrorse, latrorse)
- **retuse:** the apex rounded with a small notch
- **revolute:** rolled downwards or to the abaxial (lower) side (cf. involute)
- **rhachis:** = rachis
- **rheophyte:** a flood persistent plant, living between the high and low water levels of rivers (cf. aquatic, amphibious, terrestrial)
- **rhizoid:** a filamentous root-like structure, as on a pteridophyte prothallus
- **rhizome:** a modified underground stem, usually growing horizontally; the stem of ferns; hence rhizomatous
- **rhizophore:** a specialised leafless stem which bears roots, as in Selaginella
- **rhomboid:** a plane of diamond shape
- **rich:** with many forms, species etc. (cf. depauperate)
- **root:** the typically underground extension of the stem that tends to grow downwards, not bearing leaves and absorbing minerals and water from the soil or substrate

- **rootstock:** a swollen root and/or part of all of a very short stem, sometimes partly above the ground (cf. caudex)
- **rosette:** a group of organs radiating from the centre, especially with numerous overlapping leaves appressed to the soil; hence rosulate
- **rostrate:** with a beak
- **rotound, rotundate:** rounded, almost circular (cf. orbicular)
- **rudimentary:** arrested at an early stage of development
- **rufous:** reddish, of all shades
- **rugose:** wrinkled, (viz.) (dimin. rugulose)
- **runcinate:** pinnately and rather sharply incised with the lobes directed backwards away from the apex
- **runner:** a slender, prostrate stem which terminates in a bud that produces leaves and roots (cf. stolon)
- **rupestral:** growing among rocks or on rock walls

S

- **sac:** a pouch-like structure; hence saccate
- **sagenoid:** of anastomosing venation with regular areoles with included, free, often branched veinlets pointing in all directions; like species of Tecaria
- **sagittate:** shaped like an arrow head
- **saline:** salty (cf. brackish, marine)
- **saprophyte:** an organism using decaying or non-living organic matter for nourishment; hence saprophytic (cf. parasite, holophyte, hemiparasite)
- **sarmentose:** producing long, flexuose runners or stolons
- **satiny:** of an indumentum of fine haris closely apprese to form a complete, very smooth, more or less shiny cover

- **savanna (savannah):** a community dominated by species of grass with scattered trees; mostly strongly seasonal
- **scabrid, scarbrous:** rough to touch due to minute, hard projections (dimin. scabridulous, scaberlous)
- **scalariform:** ladder-like, the markings suggestive of a ladder, eg. venation
- **scale:** a small, often leaf-like organ, wider than thick, often dry and membranous (cf. hair, bristle)
- **scandent:** climbing, usually without special climbing organs
- **scape:** a peduncle arising from near the ground, leaflets or with scale-like leaves
- **scarious:** thin, dry and +/- translucent
- **sclerenchyma:** mechanical tissue of cells with immensely thickened walls, often without living cell matter; hence sclerified, sclerenchymatous
- **scrobiculate:** marked with minute depressions
- **scrub:** a community dominated by shrubs
- **scurf:** fine scaly covering; hence scurfy
- **-sect:** suffix meaning 'deeply divided or lobed almost to the base' eg. pinnatisect, palmatisect (cf. dissected, -fid)
- **scutellum:** a shield; hence scutate, scutelliform, shield-shaped (pl. scutella)
- **secondary thickening:** the production of additional vascular and supporting tissue through the activities if a vascular cambium
- **section:** a subgroup of a genus used to identify closely related species
- **secund:** with the parts directed to one side only
- **segment:** each free part of a divided whole, eg. the subdivisions of a divided leaf
- **semi-:** prefix meaning 'half'
- **septum:** a partition or cross-hall; hence septate, internally divided by transverse partitions (pl. septa)

- **seriate:** suffix indicating arranged in rows, eg. uniseriate, biseriate, multiseriate etc.
- **sericeous:** clothed with soft, straight appressed hairs
- **serrate:** with sharp teeth, oblique to the margin, pointing apically like a saw (dimin. serrulate) (cf. crenate, dentate)
- **sessile:** without a stalk, attached directly to the axis or organ
- **seta:** fine, bristle-like structure; hence setose, with bristles (pl. setae; dimin. setulose)
- **setaceus:** with the character of a bristle
- **setiferous:** bearing bristles
- **setiform:** bristle-like
- **sexual:** concerned with reproduction through the union of male and female gametes to form a zygote which develops into a new plant (cf. asexual, vegetative)
- **sheath:** a +/- tubular structure surrounding an organ or part
- **siliceous:** containing crystals of silica
- **silky:** with a covering of very fine, more or less appressed, lustrous hairs
- **simple:** composed of one piece or series, not divided (cf .composite, compound)
- **sinous:** shallowy curved
- **sinus:** the gap or recess between two lobes or segments
- **sinus membrane:** a hyaline flap of tissue occurring in the base of the sinus in some ferns
- **siphonestele:** a cylindrical stele with a hollow parenchymatous centre; amphiphloic siphonostele (= solenostele) has phloem on both the inside and outside of the cylinder, an ectophloic siphonostele (=medullated protostele) has phloem on the outside only
- **slender:** long and thin
- **solitary:** borne singly, not grouped together
- **soriferous:** bearing sori
- **sorophore:** specialised sporangia-bearing lobes of the leaf margin in species of Schizaeaceae
- **sorus:** a group or arrangement of sporangia in ferns (pl. sori)

- **spathulate:** +/- spoon-shaped
- **species:** the fundamental unit of taxonomy, a group of plants of the same morphology, capable of interbreeding, sometimes with +/- distinct varieties; similar species are grouped into genera
- **spicular:** spiky
- **spike:** an unbranched, elongate, indeterminate inflorescence with sessile flowers; the arrangement of sporangia in Ophioglossaceae; hence spicate
- **spine:** stiff process with a sharp point derived from subepidermal tissue; hence spinose, spinous (dimin. spinulose) (cf. prickle)
- **spinescent:** terminated by a spine; modified to form a spine
- **spiniform:** thorn-like
- **spiral:** borne at different levels along the axis, in an ascending spiral
- **sporangiosphore:** the stalk of a sporangium
- **sporangium:** a case or body that contains the spores (pl. sporangia)
- **spore:** a single, vegetative, reproductive cell that does not contain an embryo, in cryptogams
- **sporeling:** a very young fern plant developing from the prothallas after fertilisation
- **sporocarp:** a thick-walled body containing sporangia (eg. Marsilea)
- **sporogenous:** of tissue or cells in which the spores are formed
- **sporophyll:** leaf-like or foliaceus organ bearing reproductive parts or organs (particularly spores)
- **sporophyte:** the diploid stage that produced the spores; the dominant and asexual stage in the life cycle of ferns (cf. gametophyte)
- **squamose:** scaly or scale-like (dimin. squamulose)
- **squamule:** a small papery scale; hence squamulose
- **squarrose:** with spreading or divergent processes or scales
- **stele:** the arrangement of vascular tissue in a stem
- **stellate:** star-shaped

- **sterile:** barren, not producing seed, pollen or spores capable of germination; of a plant lacking reproductive organs (cf. fertile, vegetative)
- **stilt-roots:** oblique adventitious roots from the stem
- **stipate:** pressed together, crowed
- **stipe:** a stalk or support; the petiole of a fern frond; hence stipitate
- **stipule:** one of a pair of leaf-derived organs inserted at or near the base of a petiole; hence stipulate
- **stock:** = rootstock (cf. caudex)
- **stolon:** a +/- horizontal, elongate stem rooting at the nodes and at least partly above the ground (cf. runner)
- **stoma:** a pore in the epidermis (especially of leaves) for the exchange of gases; (pl. stomata)
- **stomium:** the opening of the annulus in a sporangium through dehiscence occurs and the spores are shed, often marked by thin-walled, enlarged cells (pl. stomia)
- **stramineus:** straw-coloured
- **stria:** a fine longitudinal line or ridge; hence striate (pl. striae)
- **strict:** upright, straight and rigid
- **strigose:** provided with pointed, appressed, rigid, hair-like scales or bristles
- **strobilus:** a scaly, cone-like structure that bears spores; an aggregation of sporophylls (pl. strobili) (cf. cone)
- **sub-:** prefix meaning 'not quite', 'almost', 'slightly' or 'somewhat', eg. subepiphytic, subpeltate
- **suberose:** corky in texture
- **subfamily:** a grouping of similar genera within a family, a category above tribe (viz.)
- **subspecies:** a grouping within a species used to describe geographically isolated variants, a category above variety (viz.)
- **substrate:** the surface or medium to which the plant is anchored, not necessarily providing nourishment

- **subtend:** to occur immediately below as in a bract subtending a flower
- **subterranean:** underground
- **subulate:** awl-shaped, narrow and gradually tapering to a fine point
- **succulent:** juicy or fleshy
- **sucker:** a vegetative shoot of underground origin
- **sulcus:** a furrow or groove (pl. sulci.); hence sulcate, longitudinally grooved
- **superficial:** on the surface, away from the margin
- **superior:** situated above another organ or part (cf. inferior)
- **supra-:** prefix meaning 'higher than' (cf. infra-)
- **suprafamilial:** above the rank of family; similarly supra generic etc.
- **suture:** a seam or line formed at the junction of two margins
- **sympatric:** of two or more species having coincident or overlaping ranges of geographic distribution (cf. allopatric)
- **sympodium:** an axis made up of the basal portions of several branches, the apex of each branch dying and growth continued by an axillary bud; hence sympodial (cf. monopodial, dichotomous, pseudodichotomous)
- **syn-:** a prefix meaning 'together'
- **synangium:** a sorus-like structure formed by the fusion of two or more sporangia, a single body divided internally into several locules each bearing spores
- **synonym:** another name for the same taxon, either the result of independent description, or the transference or combination of different taxa (cf. basionym, nomenclatural synonym, taxonomic synonym)
- **syntype:** one of two or more specimens used by the author without designating a holotype for one of two or more specimens designated as the type (see type)

T

- **tautonym:** an inadmissable name where the genus name is the same as the species name (cf. homonym, synonym)
- **taxon:** a group of plants of the same type, eg. species, genus, family, order etc; hence taxonomy, the study of taxa (pl.)
- **taxonomic synonyms:** synonyms (viz.) with different basionyms (viz.) or based on different types (viz.) (cf. nomenclatural synonym)
- **taxonomy:** the study of the division of life forms into similar and distinct categories (cf. nomenclature)
- **temperate:** pertaining to the cooler areas of the world with moderate climates (cf. tropic)
- **tendril:** a slender twining appendage or extension by which a climbing plant may attach itself
- **terete:** cylindrical, circular in transverse section
- **terminal:** at the end of a stem or axis (cf. apical, axillary, lateral, basal, etc.)
- **ternate:** arranged or divided into threes; hence ternatifid, ternatisect
- **terrestrial:** growing on the ground (cf. aquatic, amphibious, epiphytic)
- **tesselate:** of a checker-work pattern or divided into squares or squarish pieces
- **tetra-:** prefix meaning 'four'
- **tetrad:** a group of four (cf. quadri-)
- **tetragonous:** having four angles
- **tetrahedral:** of a solid with four sides
- **thallous:** +/- flat, ribbon-shaped
- **thallus:** plant body not differentiated into leaves and stem; hence thalloid, thallose
- **thorn:** a reduced branch with a sharp, hard point (cf. spine, prickle)
- **tomentum:** a dense woolly or matted covering of +/- appressed hairs; hence tomentose
- **topotype:** a specimen collected from near the locality of the type (viz.)
- **trabecula:** a transverse partition dividing or partly dividing a cavity; hence trabeculate

- **translucent:** letting light through, almost transparent (cf. pellucid)
- **trapezoid:** trapezium-shaped, a four-sided figure with the opposite sides parallel
- **tri-:** prefix meaning 'three'
- **tribe:** a taxonomic grouping of similar genera, a division of the family below the level of subfamily
- **trichome:** an unbranched hair-like outgrowth of the epidermis, often glandular
- **trichotomous:** three-forked
- **trifid:** divided into three +/- equal parts, usually to about half-way
- **trifoliolate:** of a compound leaf with three radial leaflets
- **trifurcate:** split into three forks or branches
- **trigonous:** with three angles, of a solid body, triangular in cross-section with rounded corners (cf. triquetrous)
- **trilete:** of a spore with a radial, three-armed scar (cf. monolete)
- **tripartite:** divided into three +/- equal parts, to the base or almost so
- **tripinnate:** three times pinnate (cf. pinnate)
- **triplinerved:** with three main veins
- **triquetrous:** with three prominent acutely angled ridges (cf.trigonous)
- **tropic:** pertaining to the warmer or equatorial regions of the world; hence tropical (cf. temperate)
- **trullate:** shaped like a brick-layer's trowel
- **truncate:** with the base or apex flattened abruptly as though cut off
- **trunk:** the erect, unbranched portion of a tree-like plant
- **tube:** any hollow elongate body of an organ; hence tubular
- **tuber:** a swollen, usually underground, part of a stem or root; hence tuberous, swollen
- **tubercle, tubercule:** a small, wart-like swelling
- **tuberculate:** bearing knobbly projections or excrescences

- **tufted:** growing in small clumps
- **turbinate:** or a top-shaped solid
- **turgid:** swollen, rigid and stiff by means of internal pressure (cf. flaccid)
- **twiner:** a climbing plant supporting itself by winding spirally around an object
- **type, type specimen:** the nomenclatural type or specimen to which the name of a taxon is always attached (cf. holotype, isotype, neotype, lectotype, paratype, haptotype, syntype, topotype, kleptotype)
- **type genus:** the genus to which the name of a genus is permanently attached
- **type species:** the species to which the name of a genus is permanently attached
- **type subspecies, type variety:** the variety or subspecies of the species that contains the nomenclatural type of the species (cf. autonym)

U

- **umbo:** a rounded protuberance or elevation in the centre; hence umbonate, bearing a protuberance in the centre
- **unarmed:** without spines, hooks or prickles (cf. armature)
- **undulate:** corrugated or with the margin waved in a plane perpendicular to the surface (cf. sinuate)
- **uni-:** prefix meaning 'one' or 'solitary' (cf. mono-)
- **unifoliolate:** of a compound leaf reduced to a single leaflet
- **unilateral:** one-sided
- **unilocular:** with a single cavity
- **uniseriate, uniserial:** arranged in a single row
- **united:** fused together, growing together (cf. free)
- **urceolate:** hollow and contracted at the mouth like an urn or pitcher

V

- **valvate:** opening by doors or valves
- **valve:** a door of flap-like opening in some organs; hence valvate
- **variegated:** irregularly coloured in patches
- **variety:** +/- recognisable entities within species that are not genetically isolated from each other; below the level of subspecies
- **vascular:** of tissue containing the conducting elements of the plant, xylem and phloem (viz.)
- **vascular bundle:** the primary conducting system of plants consisting mainly of phloem and xylem (viz.
- **vegetation:** the total aggregation of plant communities within an area
- **vegetative:** of a plant lacking reproductive organs (cf. sterile, fertile)
- **vein:** strand of vascular conducting tissue in a leaf or similar structure (cf. nerve)
- **veinlet:** a small or secondary vein
- **velutinous:** covered with fine, soft, +/- patent hairs, +/- velvet-like
- **venation:** the arrangement of the veins, especially in leaves or leaf-like structures
- **ventral:** on or pertaining to the undersurface (cf. dorsal)
- **vernation:** the arrangement of unexpanded leaves in a vegetative bud
- **vernicose:** shining, as though varnished
- **verrucose:** with a warty, nodular surface (dimin. verriculose)
- **versatile:** attached at the middle and free to swing
- **verticellate:** in a circle or whorled about the axis (cf. whorl)
- **vesicle:** a small bladder or cavity filled with air or fluid; hence vesicular, blistered on the surface
- **vessel:** a duct or atriculated tube of cells, rendered continous by the absorbtion or perforation of transverse walls
- **vestigial:** reduced to a rudiment

- **villous (villose):** clad in long, soft hairs, not matted together
- **villus:** a long, weak hair (pl. villi)
- **virgate:** twiggy, elongate, straight and slender
- **viscid:** sticky or gluey (of surfaces)
- **viscous:** slow-flowing, often sticky (of a liquid)
- **viviparous:** germinating or spouting from a seed or bud while attached to the parent plant

W

- **whorl:** an arrangement of three or more similar parts or organs at the same level about an axis; hence whorled (cf. verticellate)
- **wing:** a membranous or lamina-like border or surround
- **wrinkled:** creased, folded up irregularly in every direction (cf. rugose)

X

- **xerophilous:** growing in dry places
- **xerophyte:** a drought resisting plant
- **xylem:** vascular tissue concerned with the transport of water and nutrients from the roots to the leaves and often with physical support (cf. phloem)

Z

- **zygote:** the fertilised egg before it undergoes differentiation; the result of the union between male and female gametes

د پوښتنو د حل جدولونه

۱ـ اول فصل د انتخابي او بشپړونکو پوښتنو حل

د سوال نمبر	۱	۲	۳	۴	۵	٦
دقیق ځواب	الف	ب	ج	ب	د	د

د پوښتنې نمبر	د بشپړوونکو پوښتنو حل
۱.	Xenia
۲.	Nehemiah Grew
۳.	*Taxus bacata*
۴.	Palaeobotany

۲ـ دوهم فصل د انتخابي او بشپړونکو پوښتنو حل

د سوال نمبر	۱	۲	۳	۴	۵	٦
دقیق ځواب	الف	ب	ج	د	الف	ج

د پوښتنې نمبر	د بشپړوونکو پوښتنو حل
۱.	تنقیصي
۲.	Former او Moore
۳.	Meiotic Mitosis
۴.	W.Flemming

۳- دریم فصل د انتخابي او بشپړونکو پوښتنو حل

د پوښتنې نمبر	۱	۲	۳	۴	۵	٦
دقیق ځواب	ب	الف	د	الف	ج	د

د پوښتنې نمبر	د بشپړوونکو پوښتنو حل
۱.	هسته
۲.	رابرټ براون
۳.	مایعات
۴.	Polymers

۴ـ څلورم فصل د انتخابي او بشپړونکو پوښتنو حل

د پوښتنې نمبر	۱	۲	۳	۴	۵	٦
دقیق ځواب	الف	ب	ج	ب	د	ج

د پوښتنې نمبر	د بشپړوونکو پوښتنو حل
۱.	Grain
۲.	Aleurone Layer
۳	Tegmen
۴	Caruncle

۵ـ پنځم فصل د انتخابي او بشپړونکو پوښتنو حل

د پوښتنې نمبر	۱	۲	۳	۴	۵	٦
دقیق ځواب	ب	الف	ج	د	ب	ج

د پوښتنې نمبر	د بشپړوونکو پوښتنو حل
۱.	ریښوي ویښتان
۲.	Surface Feeders Plants

۳.	Deep Feeders Plants
۴.	Pith

٦ـ شپږم فصل د انتخابي او بشپړونکو پوښتنو حل

د پوښتنې نمبر	۱	۲	۳	۴	۵	٦
دقیق ځواب	ب	ج	الف	ب	الف	د

د پوښتنې نمبر	د بشپړوونکو پوښتنو حل
۱.	Bulbils
۲.	زایلم او فلویم عناصر
۳.	Callus
۴.	عمر

۷ـ اووم فصل د انتخابي او بشپړونکو پوښتنو حل

د پوښتنې نمبر	۱	۲	۳	۴	۵	٦

دقیق ځواب	الف	ج	د	ب	ب	الف

د پوښتني نمبر	د بشپړوونکو پوښتنو حل
۱.	Phyllotaxis
۲.	Veins
۳.	Sagittate
۴.	Cyclic

۸ـ اتم فصل د انتخابي او بشپړونکو پوښتنو حل

د سوال نمبر	۱	۲	۳	۴	۵
دقیق ځواب	د	الف	ب	ج	د

د پوښتني نمبر	د بشپړوونکو پوښتنو حل
۱.	♀
۲.	♂
۳.	†
۴.	Perianth

۹ـ نهم فصل د انتخابي او بشپړونکو پوښتنو حل

د سوال نمبر	۱	۲	۳	۴	۵	٦
دقیق ځواب	ب	الف	د	ج	الف	ب

د پوښتنې نمبر	د بشپړوونکو پوښتنو حل
۱.	Geocarpy
۲.	Anemophily
۳.	Protandry
۴.	Protogynous

۱۰ـ لسم فصل د انتخابي او بشپړونکو پوښتنو حل

د پوښتنې نمبر	۱	۲	۳	۴	۵	٦
دقیق ځواب	الف	د	ب	ج	د	الف

د پوښتنې نمبر	د بشپړوونکو پوښتنو حل
۱.	انجیو سپرم
۲.	تجمعي
۳.	Lomentum
۴.	Hydrochory

اخځلیکونه

عاصم، عبدالهادي. (ب. ت) د نباتاتو اساسات. کرنې پوهنځی، ننگرهار پوهنتون، نیوکابل خپردویه ټولنه. ص ۴۰-۴۸

Bendre, A.M & P.C. Pande. (2008). *Introductory Botany, 4th Edition"*. Rastogi Publications, Shivaji road, Meerut-250002, India. p. 2-12, 142-153, 309-314, 990, 991.

Bhani,R.D; Mamt, D; Prem, C & Gagan, D.C. Agriculture (808). Draft Study Materials. Class- XI.p. 3, 179.

Malik, T.A. (2010). *Principles of Botany, TEXT BOOK OF BOTANY, Carvan Book House Lahore*. P. 3-6, 7-14, 16-25, 28-35, 38-53, 64 -71, 73-80, 157-162, 221-224,226-238, 243-245.

Pandey,B.P. (2009). A Text Book of Botany, Angiosperms, Taxonomy, Anatomy, Embryology(Including Tissue Culture and Economic Botany. S.Chand and Company Ltd. Ramnagar, New Delhi-110055. p. 7, 399.

Akashians (2022). What is Pollination? Take it from https://byjus.com/biology/what-is-pollination/

Ashish (2022). What is Cytosol? How is it Different from Cytoplasm?. Take it from https://www.scienceabc.com/pure-sciences/what-is-cytosol-how-is-it-different-from-cytoplasm.html

Cauline and Radical Buds. (U.D). Take it from https://www.quora.com/What-is-meant-by-cauline-and-radical-buds

Corm Seed Structure Monocot Stock illustration. (2019). Take it from https://www.istockphoto.com/vector/corn-seed-structure-monocot-gm1133235476-300713495

Describe the structure of Bean Seed (2020). Take it from https://www.toppr.com/ask/question/describethe-structure-of-bean-seed/

Fruits and Vegetables.(2011). Take it from https://www.betterhealth.vic.gov.au/health/healthyliving/fruit-and-vegetables#types-of-fruit

How Do Roots Work? Functions, Structure, and Human Uses(2020). Take it from https://owlcation.com/stem/Roots-Functions-Structure-and-Uses-to-Man

How Do Roots Work? Functions, Structure, and Human Uses(2020). Take it from https://owlcation.com/stem/Roots-Functions-Structure-and-Uses-to-Man

Isabel, S & Alvarez, V. (2012-13). Vegetative Parts of Plants. Take it from http://science2012-2013.weebly.com/vegetative-parts-of-plants.html

Importance of Plants (2020). Take it from

https://www.adventuresatyourplace.com.au/importance-of-plants/

Leaf Structure & Evolution (2020). Take it from https://www.digitalatlasofancientlife.org/learn/embryophytes/tracheophytes/leaves/

Lewis.D.(2022). Incompatibility in Flowering Plants. Take it from https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1469-185X.1949.tb00584.x

Microfilament (2017). Take it from https://biologydictionary.net/microfilament/

Morphology of the Flowering plants (U.D). The Seed. Take it from https://www.toppr.com/guides/biology/morphology-of-flowering-plants/the-seed/

Origin of Land Plants (Embryophytes/ Land Plants). (2020). Take it from https://www.digitalatlasofancientlife.org/learn/embryophytes/land-plant-origins/

Petruzzello, M. (U.D). Gamatephyte Biology, Encylopedia Britanica. Take it from https://www.britannica.com/science/gametophyte

Plant Life Cycle (2022). Take it from https://slideplayer.com/slide/5747017/

Sapkota, A. (2021). Monocot vs Dicot Flower – Dfinition, Structure, 6 Differences, Example. Tate it from https://microbenotes.com/monocot-and-dicot-flower/

Seed Structure and Germination (2022). Take it from https://slideplayer.com/slide/10181548

Seed Biology Place (2000). Take it from http://www.seedbiology.de/structure.asp

Section A. Structre and Specialized Characters: IV. Buds (U.D). Take it from https://www.ibiblio.org/botnet/glossary/a_iv.html

Stem Growth, Module 8, Plant Structure and Function. Take it from https://courses.lumenlearning.com/wm-biology2/chapter/stem-growth/

Supriya.N (2022). Phloem. Take it from https://biologyreader.com/phloem.html

Trisha (U.D).Fruits and it's Types (Explained with Examples). Take it from https://www.biologydiscussion.com/plants/fruit-and-its-types-explained-with-examples/6398

Types of Flower With Pictures And Examples: Improve Your Knowledge of Flowering Plants. (2022). Take it from https://www.activewild.com/types-of-flower/#completeandincompleteflowers

Yashasvi, B. (U.D). Floral Formula: Meaning and Symbos| Plant Taxonom take it from https://www.biologydiscussion.com/plant-taxonomy/floral-formula/floral-formula-meaning-and-symbols-plant-taxonomy/47658

پوهنوال عبدالخلیل افغاني

ددې کتاب مولف پوهنوال عبدالخلیل افغاني د حاجي سات ملوک زوی د ملنگ لمسی چې په ۱۳۵۴ کال کې د پکتیا ولایت د سیدکرم ولسوالۍ د منگلو ظاهرشاه خیلو کلي په یوه دینداره او علم دوسته کورنۍ کې پیدا شوی، ابتدایی، ثانوي او لوړې زده کړې یې د هجرت په دیارکې په پاکستان کې حاصلې کړې دي. ښاغلی افغاني د مټرک سند دهنگو ایالت اړوند د گورنمنټ هایی سکول نمبر۱ هنگو څخه ترلاسه کړی، خپل دلېسانس سند یې د گورنمنټ دگري کالج هنگو څخه په لاس راوړی ، په نباتاتو (بوتاني) کې یې د پاکستان د پیښور پوهنتون د بوتاني دیپارتمنت څخه د ماسترۍ ترکچې لوړې زده کړې. ښاغلي افغاني په دولتي او غیر دولتي ادارو کې په مختلفو بستونو وظیفې ترسره کړې دي. ښاغلي افغاني د گلوبل ریلیف فاونډیشن سره د مانټورینگ منیجر په حیث، د گلیکسوسمیت کلاین فارماسیوټیکل کمپنۍ سره د مډیکل سوپروایزر په حیث، د یوناما سره د ترجمان په حیث، د ای ارسي سره د اداري او انساني سرچینو د افیسر په حیث، د افغان بیسیم مخابراتي شرکت سره د ساحوي منیجر په حیث، د خوست د زراعت ریاست سره د تخنیکي مشاور په حیث او د خوست ولایت مقام سره د زراعت په برخه کې د مشاور په حیث په پوره صداقت او ایمانداری وظیفې ترسره کړیدي.

ښاغلی افغاني د شیخ زاید پوهنتون د کرنې پوهنځی د ریس په حیث، ددغه پوهنتون علمي مرستیال ، د شیخ زاید پوهنتون د سرپرست ریس او د کلیود پراختیا او بیارغونې وزارت مقام د ډونرانو سره د اړیکو په برخه کې د مشاور په توگه وظیفې ترسره کړیدي.ښاغلي افغاني د شیخ زاید پوهنتون په نمایندگۍ په مختلفو علمي پروگرامونو کې په متحده عرب اماراتو، هندوستان، ملیزیا او ترکیه هیوادونو کې گډون کړیدی. ښاغلی افغاني اوسمهال د لوړو زده کړو وزارت د نظارت او ارزیابۍ ریاست اړوند د فوق لیسانس کمیسیون عضوه او د خوست شیخ زاید پوهنتون د کرنې پوهنځۍ اړوند د اگرانومي څانگې کادري غړی دی.

Abstract

This book is primarily written with the objective of providing a standard text book for the first-year students of agriculture and viticulture faculties in Afghan universities. From the author's side, an attempt has been made to cover the new syllabus for the subject "General Botany," recently recommended by the Ministry of Higher Education of Afghanistan. The book is designed to serve as a text book for B.Sc. Agriculture and Vitrinary Faculty first-year students and would be of help to Education Faculty students as well.

The book is written in a simple Pashto language, supported by appropriate figures for easy understanding.

The book General Botany contains 10 chapters, where the first chapter is about general information about the plants and their importance. Topics like plants origins and the differences between living and nonliving things are also included in this chapter. The 2nd chapter is specified for growth and cell division; the 3rd chapter is specified for plant anatomy; and the 4th chapter is specified for plants' seeds. The 5th chapter is specified for plant roots; the 6th chapter is specified for plant stems; the 7th chapter is specified for plant leaves and buds; and the 8th chapter is specified for flowering and reproduction in plants. The 9th chapter of the book is specified for Flower Structure and Pollination in Plants, and the last 10th chapter of the book is specified for fruits. The last portion of the book contains annexes showing botanical terminology given in alphabetical order for more proper understanding.

د افغانستان د ۹ پوهنتونونو د ۳۸۹چاپ شويو درسي کتابونو لېست

(کابل، کابل طبي پوهنتون، کابل پولي تخنيک، ننگرهار، خوست، کندهار، هرات، بلخ او کاپيسا) ۲۰۱۰ ـ ۲۰۲۳

شمېره	د کتاب نوم	ليکوال	پوهنتون	شمېره	د کتاب نوم	ليکوال	پوهنتون
۱. اخلاق، طبي لارښود او ترمينولوژي							
۱	اخلاق طبابت	پوهاند داکترعبدالغفورهمدل صديقی	بلخ	۲	رهنمای تدريس طب	پوهاند دوکتورنادراحمد اکسير	کابل طبي پوهنتون
۳	د طبابت لنډ تاريخ	پوهاند عبدالحی مومنی	ننگرهار	۴	طبی ترمينولوژي	دوکتورگل سيما ابراهيم خيل قادری	ننگرهار
۵	د ننگرهار طب پوهنځی نصاب او درسي مفردات (انگليسی)	ننگرهارطب پوهنځی	ننگرهار	۶	رهنمود PBL درافغانستان	پوهنوال دوکتورمحمد فريد برنايار	کاپيسا
۷	انگليسي- پښتو طبي قاموس I	رنځورمل دوکتور عجب گل مومند	ننگرهار	۸	انگليسي- پښتو طبي قاموس I	رنځورمل دوکتور عجب گل مومند	ننگرهار
۹	د طب محصلينو درسي کتابونه	ډاکتر يحيی وردک	ټول پوهنتونونه	۱۰	۱۴۰ طبي کتابونه په ډي وي ډي کې (پښتو، دري او انگليسي)	بېلا بېل مؤلفين	ټول پوهنتونونه
۱۱	۲۱۴ طبي کتابونه په ډي وي ډي کې (پښتو، دري او انگليسي)	بېلا بېل مؤلفين	ټول پوهنتونونه	۱۲	د طبيعي علومو انگليسي- پښتو قاموس	پوهنوال ډاکتر نظر محمد سلطانزی خدران	ننگرهار
۲. فزيک							
۱۳	په معاصر طب کې د فزيک پيژندنه	گل احمد سهيل	ننگرهار	۱۴	بيوفزيک	پشتانه بنايي	ننگرهار
۱۵	بيوفزيک	پوهنيار گل احمد سهيل	ننگرهار	۱۶	بيوفزيک	پوهاند مير محمد ظاهرحيدری	بلخ
۱۷	طبي فزيک	پوهنيار هدايت الله مهمند	ننگرهار	۱۸	فزيک طبی بخش ميخانيک	پوهاند مير محمد ظاهرحيدری	بلخ
۱۹	فزيک طبی بخش حرارت	پوهاند مير محمد ظاهرحيدری	بلخ	۲۰	توضيح اساسات فزيکی، وسايل تشخيصيه طبی	پوهاند مير محمد ظاهرحيدری	بلخ
۲۱	فزيک نور	پوهاند مير محمد ظاهر حيدری	بلخ	۲۲	فزيک اوپتيک	پوهنوال غلام قادر دهگان	هرات
۲۳	نور و فزيک جديد	پوهنوال غلام قادر دهگان	هرات	۲۴	د نور فزيک	پوهنيار هدايت الله مهمند	ننگرهار
۲۵	د برق فزيک	پوهنيار هدايت الله	ننگرهار	۲۶	ميخانيک او د نور فزيک	پوهنيار هدايت الله	ننگرهار
۲۷	کوانتم ميخانيک	پوهنيار اکرام الله وقار	ننگرهار	۲۸	حرارت و ترموديناميک	پوهنوال غلام قادر دهگان	هرات
۲۹	برښنا، مقناطيس او الکترو مقناطيس	پوهندوی توريالی همدرد	ننگرهار	۳۰	ميخانيک، اهتزازات او نسبيت	پوهندوی علي جان عادل	ننگرهار
۳. کيميا							
۳۱	طبي کېميا	پوهنوال امرالله آصفي	خوست	۳۲	طبي بيوشمي	پوهاند خان محمد احمدزی	کابل طبي پوهنتون
۳۳	کېميايي عنصرونه، لومړی ټوک	محمد طاهر کانی	ننگرهار	۳۴	کېميايي عنصرونه، دوهم ټوک	محمد طاهر کانی	ننگرهار
۳۵	فزيکی کېميا گازونه او کېمياوي ترموديناميک	پوهاند خير محمد ماموند	ننگرهار	۳۶	فزيکي کيميا دوهم جلد، ترموديناميک	حبيب الله نوابزاده	ننگرهار
۳۷	عضوي کېميا، کړيوال ترکيبونه	پوهاند دوکتور محمد غوث حکيمي	ننگرهار	۳۸	فزيکي کېميا II،	پوهاند دوکتور خير محمد ماموند	ننگرهار
۳۹	فزيکی کېميا III، کېمياوي کنتک او کتلسس، کروماتوگرافي او اسپکتروسکوپي	پوهاند دوکتور خير محمد ماموند	ننگرهار	۴۰	عمومي کيميا	پوهاند دوکتورخيرمحمد ماموند	ننگرهار
۴۱	عضوی کيميا، د اليفاتيک برخه	پوهنوال ډاکترگل حسن وليزی	خوست	۴۲	عضوي کيميا، د اروماتيک او هيترو سيکليک برخه	پوهنوال ډاکترگل حسن وليزی	کابل
۴۳	د قندونو هضم، جذب او استقلاب	پوهيالی دوکتوريحيی فهيم	ننگرهار	۴۴	د شحمياتو استقلاب	دوکتور محمد عظيم عظيمي	ننگرهار
۴. بيولوژي او جنيتيک							
۴۵	عمومي بيولوژي	پوهندوی جماعت خان همت	ننگرهار	۴۶	عمومي بيولوژي	پوهندوی الفت شيرزی	ننگرهار
۴۷	بيولوژي ماليکولي حجره، بخش اول	پوهنوال علی يوسف پور	کابل طبي پوهنتون	۴۸	بيولوژي ماليکولي حجره، بخش دوم	پوهنوال علی يوسف پور	کابل طبي پوهنتون
۴۹	د حجرې بيولوژي	پوهندوی جماعت خان همت	ننگرهار	۵۰	ماليکولي بيولوژي	پوهندوی جماعت خان همت	ننگرهار
۵۱	وراثت	پوهنوال دوکتور گل سالم شرافت	ننگرهار	۵۲	کلاسيک اومالکيولی جنتيک	دوکتورمحمد صابر	ننگرهار
۵۳	وراثت او د سمورفولوژي	پوهنمل ډاکتر مسيح الله مسيح	ننگرهار	۵۴	طبي جنيتيک	پوهندوی الفت شيرزی	ننگرهار
۵۵	زولوجی فقاريه	ذاکره بابکرخيل	ننگرهار	۵۶	زولوجی غيرفقاريه	ذاکره بابکرخيل	ننگرهار
۵۷	حيوانات مفصليه	پروفيسور داکتر ديپلوم علی آقا نحيف	هرات				

۵. اناټومي او هستالوژي							
۵۸	اناټومي لومړی جلد (هډوکي، مفاصل او عضلات)	پوهنمل ډاکتر محمد ناصر نصرتي	ننگرهار	۵۹	د هډوکو او مفاصلو اناټومي	پوهنوال دوکتور حمیدالله حامد	خوست
٦۰	د سر او غاړې اناټومي درسي کتاب I	پوهندوی دوکتور یما صدیقي	ننگرهار	٦۱	د سر او غاړې اناټومي درسي کتاب II	پوهندوی دوکتور یما صدیقي	ننگرهار
٦۲	د ټېر اناټومي	پوهنیار دوکتور یما صدیقي	ننگرهار	٦۳	اناتومی	پوهنمل ډاکټرحفیظ الله سهار	کابل طبي پوهنتون
٦۴	د سینې بطن او حوصلې اناټومي	پوهنوال دوکتور حمیدالله حامد	خوست	٦۵	د جهازاتو اناتومي	پوهنوال ډاکتر محمد حسین یار	ننگرهار
٦٦	د عصبي سیستم اناټومي	پوهنیار دوکتور یما صدیقي	ننگرهار	٦۷	اناټومي دریم جلد، عصبي سیستم، حواس او اندوکراین غدوات	پوهنمل ډاکتر محمد ناصر نصرتي	ننگرهار
٦۸	د زړه او د وینې د رگونو اناټومي	پوهنمل ډاکتر محمد ناصر نصرتي	ننگرهار	٦۹	د هضمي سیستم اناتومي	پوهنمل ډاکتر محمد ناصر نصرتی	ننگرهار
۷۰	د بولي تناسلي سیستمو اناتومي	پوهنمل ډاکتر محمد ناصر نصرتي	ننگرهار	۷۱	د انسان فزیولوژي او اناټومي	عبدالملک پرهېز	ننگرهار
۷۲	د انسان اناټومي (پورتنی طرف او صدر) ناحیوي او عملي له تسلیخ او کلینیک سره	پوهندوی ډاکتر توریالی سهاک	ننگرهار	۷۳	اناتومی و فزیولوژی انسان، جلد دوم	پوهندوی محمد طاهرنسیمی	بلخ
۷۴	اناتومی و فزیولوژی انسان، جلد اول	پوهندوی محمد طاهرنسیمی	بلخ	۷۵	عمومي هستالوژي	پوهندوی ډاکټرفضل الهي	کندهار
۷٦	عمومي هستالوژي	پوهاند ډاکټر خلیل احمد بهسودوال	ننگرهار	۷۷	طبی هستولوژي	پوهاند ډاکټر خلیل احمد بهسودوال	ننگرهار
۷۸	طبي هستالوژي	پوهاند داکتربری صدیقي	خوست	۷۹	هستالوژي	پوهاند ډاکټربری صدیقي	کابل طبي پوهنتون
۸۰	د سیستمونو هستالوژي	پوهاند ډاکټر خلیل احمد بهسودوال	ننگرهار				
٦. امبریولوژي							
۸۱	عمومي امبریولوژي	پوهاند دوکتوربری صدیقي	خوست	۸۲	امبریولوژي	پوهنوال ډاکتر محمد حسین یار	ننگرهار
۸۳	امبریولوژی طبی	پوهندوی داکتربشیر نورمل	کابل طبي پوهنتون	۸۴	طبي امبریولوژي	پوهنمل داکتر ناصر نصرتی	ننگرهار
۸۵	امبریولوژی عمومی انسان	پوهندوی داکتربشیر نورمل	کابل طبي پوهنتون	۸٦	د انسان عمومي کلینیکي امبریولوژي	پوهنیار ډاکتر عبدالله جان شینواری	ننگرهار
۷. فزیولوژي او پتولوژي							
۸۷	طبي فزیولوژي	داکتر شریف الله	ننگرهار	۸۸	د ځانگړو حسیتونو، پوستکي، اوتونومیک او مرکزي سستم فزیولوژي	پوهنوال دوکتور محب الله شینواری	ننگرهار
۸۹	د اندوکراین، زړه، رگونو او پښتورگو فزیولوژي	پوهنوال دوکتور احسان الله احسان	ننگرهار	۹۰	د تنفسي سیستم فزیولوژي	پوهنوال دوکتور احسان الله احسان	ننگرهار
۹۱	د وینې فزیولوژي	پوهنمل ډاکتر ولي محمد ویاړ	کندهار	۹۲	عمومي پتالوژي	پوهاند دوکتور خلیل احمد بهسودوال	ننگرهار
۹۳	پتالوژی عمومی	پوهندوی ډاکټرزهرا فروغ	هرات	۹۴	عمومي پتالوژي	پوهندوی دوکتور محمد آصف	ننگرهار
۹۵	د سیستمونو پتالوژي	پوهندوی ډاکترخلیل احمد بهسودوال	ننگرهار	۹٦	د سیستمونو پتالوژی دوهمه برخه	پوهاند دوکتور خلیل احمد بهسودوال	ننگرهار
۹۷	د قلبي وعایې، وینې، تنفسي او هضمي جهاز پتالوژي	پوهاند دوکتور خلیل احمد بهسودوال	ننگرهار	۹۸	د وینې، ججرو، تنفسي جهاز، هضمي جهاز او نویو زېږېدلو فزیولوژي	پوهنوال دوکتور جنت میر مومند	ننگرهار
۹۹	مالیکولي ایمینولوژي	پوهاند ډاکتر خلیل احمد بهسودوال	ننگرهار				
۸. مایکروبیولوژي او پرازیتولوژي							
۱۰۰	مایکرو بیولوژی طبی، جلد اول	پوهاند دوکتورعبیدالله عبید	کابل طبي پوهنتون	۱۰۱	مایکرو بیولوژی طبی، جلد دوم	پوهاند دوکتورعبیدالله عبید	کابل طبي پوهنتون
۱۰۲	مایکروبیولوژی	پوهاند محمد جمعه حنیف	هرات	۱۰۳	مایکروبیولوژی عمومی	دوکتور شعیب احمد شاخص	هرات
۱۰۴	پرازیتولوژی طبی	پوهاند دوکتورعبیدالله عبید	کابل طبي پوهنتون	۱۰۵	اساسات پرازیتولوژی طبی	پوهنمل دوکتورمحمد یوسف مبارک	کابل طبي پوهنتون
۱۰٦	د پرازیتولوژی اساسات	ډاکتر محمد صابر	ننگرهار	۱۰۷	طبي پرازیتولوژي	پوهنوال دوکتور غلام جیلاني ولي	ننگرهار
۱۰۸	هلمنتولوژي	پوهنوال ډاکترسید رفیع الله حلیم	ننگرهار				

۹. فارمکولوژي

۱۰۹	فارمکولوژي	پوهنوال داکتر قمبرعلي حيدري	ننگرهار	۱۱۰	فارمکولوژی، دریم ټوک	پوهنوال سید قمبر علي حیدري	ننگرهار
۱۱۱	فارمکولوژي، دوهم ټوک	پوهنوال داکتر قمبرعلي حيدري	ننگرهار	۱۱۲	د اټونوم او مرکزي عصبي سیستمونو فارمکولوژي	ډاکترغلام ربی بهسودوال	ننگرهار
۱۱۳	گیاهان طبی مستعمله در تداوی امراض قلبی و وعایی	پوهنوال محمد عثمان بابری	کابل طبي پوهنتون	۱۱۴	امینیو فارمکولوژي	پوهنوال سید قمبر علي حیدري	ننگرهار
۱۱۵	د درملو د استعمال عملي لارښود (انگلیسی/ پښتو)	ډاکتر مالتی ایل وان بلومرودر	خوست	۱۱۶	فارمکولوژي (دریم کال، دوهم سمستر لپاره)	پوهنوال دوکتور غلام ربي بهسودوال	ننگرهار
۱۱۷	د درملو بدې اغیزې	پوهنوال سید قمبر علي حیدري	ننگرهار				

۱۰. عامه روغتیا

۱۱۸	د عامې روغتیا اساسات او اداره	پوهنوال ډاکتر محمدعارف رحماني	ننگرهار	۱۱۹	ډیموگرافي او کورنی تنظیم	پوهیالی ډاکټر محمد ابراهیم شیرزی	ننگرهار
۱۲۰	د چاپیریال او اًندیزه روغتیا	پوهنوال ډاکتر محمدعارف رحماني	ننگرهار	۱۲۱	تغذیه او روغتیا	پوهیالی ډاکټر محمد هارون	ننگرهار
۱۲۲	تغذیه او سوّتغذیه	پوهنوال داکترعبدالواحد وثیق	قندهار				

۱۱. داخله

۱۲۳	فزیکل دیاگنوزس	پوهنوال ډاکترحفیظ الله اپریدی	ننگرهار	۱۲۴	فزیکی تشخیص او د تاریخچې اخیستنه	پوهاند داکتر شریف الله	ننگرهار
۱۲۵	فزیکي تشخیص	داکتر ناصر جبارخیل	ننگرهار	۱۲۶	فزیکي تشخیص (هادي کلینیکل مېتود)	پوهاند ډاکتر سیف الله هادي	ټول پوهنتونونه
۱۲۷	د داخله ناروغیو تفریقي تشخیص I	پوهاند دوکتور سیف الله هادي	ننگرهار	۱۲۸	د داخله ناروغیو تفریقي تشخیص I	پوهاند دوکتور سیف الله هادي	ننگرهار
۱۲۹	د زړه برقي گراف (ECG)	رنځوروال ډاکټر سید عبدالله سادات	ننگرهار	۱۳۰	رهنمای عملی مشکلات عام طبی (دری)	داکتر مالتی ال-وان بلومرودر	بلخ
۱۳۱	هیماتولوژي، ایمینولوژي او د ویټامینونو کموالي ناروغی	پوهندوی دوکتورایمل شیرزی	ننگرهار	۱۳۲	د طبي عامو ستونځو عملي لارښود (انگلیسی)	داکتر مالتی ال-وان بلومرودر	ننگرهار
۱۳۳	د وینې ناروغی	پوهاند ډاکټر محمد ظاهرظفرزی	ننگرهار	۱۳۴	د وینې ناروغی	پوهنوال دوکتور حیات الله احمدزی	ننگرهار
۱۳۵	اندوکراینولوژي او روماتولوژي	پوهاند داکتر محمد طیب نشاط	ننگرهار	۱۳۶	د پښتورگو ناروغی	پوهاند ډاکټرمحمد ظاهرظفرزی	ننگرهار
۱۳۷	د هضمي سیستم او پښتوروگو ناروغی	پوهندوی ډاکټرسیف الله هادي	ننگرهار	۱۳۸	اندوکراینولوژی او روماتولوژي	پوهاند دوکتور سیف الله هادي	ننگرهار
۱۳۹	د خولې او د هضمي سیستم ناروغی	پوهاند ډاکټرمحمد ظاهرظفرزی	ننگرهار	۱۴۰	د هضمي جهاز ناروغی	پوهاند ډاکټر محمد ظاهرظفرزی	ننگرهار
۱۴۱	امراض جهاز هضمی و کبد	دوکتورمحمد یونس فخری	بلخ	۱۴۲	د هضمي جهازاو پښتورگو ناروغی	پوهنوال ډاکټرعبدالواحد وثیق	کندهار
۱۴۳	د زړه او رگونو ناروغی	پوهندوی ډاکټر دل آقا دل	ننگرهار	۱۴۴	د ځیگر ناروغی	پوهاند ډاکټرمحمد ظاهرظفرزی	ننگرهار
۱۴۵	د تنفسي سیستم او د زړه روماتیزمل ناروغی	پوهاند دوکتور سیف الله هادي	ننگرهار	۱۴۶	تنفسي او د زړه د دسامونو روماتیزمل ناروغی	پوهاند ډاکټرمحمد طیب نشاط	ننگرهار
۱۴۷	د شکرې ناروغي	ډاکتر محمد نعیم همدرد	ننگرهار	۱۴۸	د تنفسي او د زړه روماتیزمل ناروغی	پوهندوی داکتر سلام جان شمس	ننگرهار

۱۲. بیړنۍ درملنه

۱۴۹	بیړنی طبي پیښې	پوهنوال داکترعبدالواحد وثیق	قندهار	۱۵۰	د داخلي بیړنې پیښې او د بحران ځانه	پوهنوال ډاکترحفیظ الله اپریدی	ننگرهار
۱۵۱	بیړنی درملنې	ډاکتر عبدالولی رنځورمل وردک	خوست	۱۵۲	د بیړنیو پیښو د درملنې لارښود (انگلیسی)	پوهنوال ډاکترایمل شیرزی	ننگرها
۱۵۳	بیړنی طبي درملنې	داکتر سید ملیار سادات	ننگرهار	۱۵۴	کمک های اولیه	پوهاند دوکتورنجیب الله امرخیل	کابل طبي پوهنتون

۱۳. انکالوژي

۱۵۵	د سینې سرطان، پیژندنه، درملنه او مخنیوی	پوهنوال ډاکتر نظر محمد سلطانزی ځدراڼ	ننگرهار	۱۵۶	د سرطاني ناروغیو اساسات	پوهاند داکتر محمد ظاهر ظفرزی	ننگرهار
۱۵۷	د وینې سرطان	پوهنوال ډاکتر نظر محمد سلطانزی	ننگرهار	۱۵۸	سرطان او د چاپیریال رادیو اکتیویتي	پوهنوال ډاکتر نظر محمد سلطانزی ځدران	ننگرهار
۱۵۹	د سرطاني ناروغیو راډیوتراپي	پوهنوال ډاکتر نظر محمد سلطانزی ځدران	خوست				

۱۴. جراحي							
۱٦۰	نرسنګ عملیات خانه	پوهاند دوکتورنجیب الله امرخیل	کابل طبي پوهنتون	۱٦۱	جراحي، د کلینیکي معایناتو سیستم	پوهندوی ډاکټر بادشاه زارعبدالي	خوست
۱٦۲	د عمومي جراحي اساسات	پوهندوی ډاکټر بادشاه زارعبدالي	خوست	۱٦۳	اساسات جراحی	پوهاند ډاکټرنجیب الله امرخیل	کابل طبي پوهنتون
۱٦۴	عمومي جراحي I	پوهندوی ډاکټر بادشاه زارعبدالي	خوست	۱٦۵	عمومي جراحي II	پوهندوی داکتر بادشاه زارعبدالی	خوست
۱٦٦	عمومي جراحي	داکترګل سیما ابراهیم خیل قادري	خوست	۱٦۷	امراض جراحی سیستم هضمی وملحقات آن	پوهاند ډوکتورعبدالوهاب نورا	کابل طبي پوهنتون
۱٦۸	امراض جراحي بطن و ملحقات ان	پوهاند دوکتورمحمد معصوم عزیزی	کابل طبي پوهنتون	۱٦۹	امراض جراحي بطن و ملحقات ان	پوهندوی ډاکټرعبدالخالق دوست	کندهار
۱۷۰	جراحي بطن ، چاپ دوم	پوهاند دوکتورمحمد معصوم عزیزی	کابل طبي پوهنتون	۱۷۱	د ګېډې د ملحقاتو د جراحي ناروغی	پوهنوال دوکتور بادشاه زار عبدالي	خوست
۱۷۲	بطن حاد و مزمن	پوهنوال ډاکټرعبدالغفور ارصاد	هرات	۱۷۳	د پلاستیک جراحي اساسات او تخنیکونه	داکتر الفت هاشمي	ننګرهار
۱۷۴	د کولمو بندش او د پریطوان جراحي ناروغی	پوهاند ډاکټرعبدالرؤف حسان	ننګرهار	۱۷۵	امراض یورولوژی	پوهندوی دوکتورغلام سخی حسنی	کابل طبي پوهنتون
۱۷٦	یورولوژي	پوهندوی دوکتور غازي جمال عبدالناصر	ننګرهار	۱۷۷	یورولوژي	پوهنوال ډاکټرعبدالحد حمید	ننګرهار
۱۷۸	جراحي عصبی	پوهنوال دوکتور عبدالغفور ارصاد	هرات	۱۷۹	عصبي جراحي	پوهندوی دوکتور فضل الرحیم شګیوال	ننګرهار
۱۸۰	عصبي جراحي	پوهندوی داکتر عبدالبصیر منګل	ننګرهار	۱۸۱	عصبي جراحي	پوهاند دکتور بادشاه زار عبدالی	خوست
۱۸۲	د جراحي انکال	رنځوریار داکتر عجب ګل مومند	ننګرهار	۱۸۳	جراحي عمومی اطفال	پوهنیار داکتر توریالی حکیمی	کابل طبي پوهنتون
۱۸۴	د کوچنیانو جراحي	پوهاند ډاکتر فضل الرحیم شګیوال	ننګرهار	۱۸۵	حاد اپندیسایتیس، تشخیص، اختلاطات او تداوي	پرفیسور دوکتور محمد شریف سروري	ننګرهار
۱۸٦	تروماتولوژی	پوهنوال عبدالغفور ارصاد	هرات	۱۸۷	د صدر ترضیضات	پروفیسور دوکتور محمد شریف سروري	ټول پوهنتونونه
۱۵. ارتوپیدي او انستیزیولوژي							
۱۸۸	کسرونه او خلعې	پوهندوی سید بها کریمي	ننګرهار	۱۸۹	اورتوپیدي	پوهندوی ډاکټرسید شال سیدي	ننګرهار
۱۹۰	اورتوپیدي اوکسرونه	پوهنمل ډاکټر محمد همایون مصطفی	کندهار	۱۹۱	د عامو کسرونو ترلې درملنه	پوهندوی دوکتور ظاهر ګل منګل	خوست
۱۹۲	رهنمای انستیزی برای کشورهای رو به انکشاف، جلد اول	دانیل دی موس	کابل طبي پوهنتون	۱۹۳	رهنمای انستیزی برای کشورهای رو به انکشاف، جلد دوم	دانیل دی موس	کابل طبي پوهنتون
۱۹۴	د اورتوپیدي د انتاناتو اساسات، وبلی او د ستون فقرات انتانات	رنځوروال دوکتور سیدالرحمن حکیمي	شیخ زاید				
۱٦. انتاني							
۱۹۵	انتاني ناروغی	پوهنوال ډاکټرعبدالناصر جبارخیل	ننګرهار	۱۹٦	امراض انتانی (انګلیسی)	پوهنمل ډاکټر محمد ذکریا امیرزاده	کندهار
۱۹۷	انتاني ناروغی	پوهنوال داکتر حفیظ الله اپریدی	ننګرهار	۱۹۸	د ساري ناروغیو کنټرول	پوهندوی ډاکټر محمد عظیم منګل	ننګرهار
۱۹۹	د کوچنیانو ساري ناروغی	پوهاند دوکتورسلطان محمد صافی	خوست	۲۰۰	د کوچنیانو ساري ناروغی	پوهندوی دوکتور نجیب الله امین	ننګرهار
۲۰۱	امراض ساری اطفال	پوهاند ډاکټرسلطان محمد صافی	کابل طبي پوهنتون	۲۰۲	د ماشومانو انتاني ناروغی	پوهاند دوکتور عبدالستار نیازی	ننګرهار
۲۰۳	توبرکلوز	پوهندوی ډاکټرسید انعام سیدی	ننګرهار	۲۰۴	په ماشومانو کې نری رنځ	پوهنمل ډاکټر حقیق الله چاردیوال	ننګرهار
۲۰۵	د توبرکلوز ناورغی	ډاکټرمحمد ناصرناصري	کندهار	۲۰٦	د سینې ناروغی او توبرکلوز	ډاکټر ناصر محمد شینواری	کندهار
۲۰۷	ملاریا	دوکتور محمد اسحاق شریفي	ننګرهار	۲۰۸	سارس – ۲ او کووید- 19	پروفیسور دوکتور محمد شریف سروري	ټول پوهنتونونه
۲۰۹	د ځیګر ویروسي التهاب (طبي تشخیص او درملنه)	دوکتور محمد اسحاق شریفي	ننګرهار	۲۱۰	شل خپرې ساري ناروغی	ډاکټر غلام سرور ظهیر	شیخ زاید

۱۷. اطفال							
۲۱۱	اطفال	پوهنوال ډاکټرمحمد رسول فضلي	ننگرهار	۲۱۲	د کوچنیانو ناروغی I	پوهنوال دوکتور عبدالستار نیازی	ننگرهار
۲۱۳	د کوچنیانو ناروغی II	پوهنوال دوکتور عبدالستار نیازی	ننگرهار	۲۱۴	د ماشومانو کلینکی معاینات	پوهنوال ډاکټرناصرکاموال	ننگرهار
۲۱۵	روش های ارزیابی کلنیکی اطفال	پوهندوی ډاکټرفاروق حمیدي	کابل طبي پوهنتون	۲۱۶	د کوچنیانو ناروغی تکست بوک	پوهاند ډاکټر سلطان محمد صافی	کابل طبي پوهنتون
۲۱۷	د کوچنیانو د درملنX لارښود (انگلیسی)	پوهندوی داکترمنصوراسلمزی	ننگرهار	۲۱۸	د کوچنیانو تغذیه	پوهنمل ډاکټر نجیب الله امین	ننگرهار
۲۱۹	د کوچنیانو خوارځواکی	پوهندوی ډاکټرسمیع الله حیات	ننگرهار	۲۲۰	د کوچنیانو د وینې ناروغی	پوهندوی داکتر منصور اسلمزی	ننگرهار
۲۲۱	د نوي زیږیدلي ماشوم څارنه	پوهندوی ډاکټر ناصر خان کامه وال	ننگرهار	۲۲۲	د نیونتالوژی او کوچنیانود ناروغیو کلینیکی هندبوک	پوهندوی داکتر منصور اسلمزی	ننگرهار
۲۲۳	د ماشومانو د ناروغیو عملي لارښود	داکتر مالټی ال-وان بلومرودر	ننگرهار	۲۲۴	نیونتولوژي	پوهنوال داکتر عبدالستار نیازی	ننگرهار
۲۲۵	د کوچنیانو د جهازاتو معمولې ناروغی I	پوهنوال داکتر عبدالستار نیازی	ننگرهار	۲۲۶	د کوچنیانو نارغی د پنځم صف لپاره لومړی سمیستر	پوهنوال داکتر عبدالستار نیازی	ننگرهار
۲۲۷	د ماشومانو د معدې معایي سیستم او ینې ناروغی	پوهنمل ډاکټر ولي گل مخلص	خوست	۲۲۸	د کوچنیانو د جهازاتو معمولې ناروغی II	پوهنوال داکتر عبدالستار نیازی	ننگرهار
۲۲۹	د کوچنیانو ناروغی I	پوهاند دوکتور احمد سیر احمدي	ننگرهار	۲۳۰	د کوچنیانو ناروغی II	پوهاند دوکتور احمد سیر احمدي	ننگرهار
۲۳۱	د ماشومانو تنفسي، زړه، وینې او پښتورگي ناروغی	پوهاند داکتر نجیب الله امین	ننگرهار	۲۳۲	د کوچنیانو ناروغی	پوهاند ډاکټر سلطان محمد صافی	کابل طبي پوهنتون
۲۳۳	د ماشومانو اساسات، هضمي، اندوکراین او عصبي ناروغی	پوهاند ډاکټر سمیع الله حیات	ننگرهار	۲۳۴	معاینات کلینیکی اطفال بطور ساده	پوهندوی دوکتور سید نجم الدین جلال	کابل طبي پوهنتون
۱۸. ولادي/ نسايي							
۲۳۵	زیږون	پوهنمل ډاکټرمریم اکرم معصوم	ننگرهار	۲۳۶	ولادی جراحی، لمړی ټوک	داکترعجب گل مومند	قندهار
۲۳۷	کتاب ولادی	پوهندوی داکترحسن فرید	هرات	۲۳۸	ولادی جراحی، دوهم ټوک	داکترعجب گل مومند	قندهار
۲۳۹	امراض نسایی	پوهندوی ډاکټر حسن فرید	هرات	۲۴۰	د ثدیې ناروغی	پروفیسور دوکتور محمد شریف سروري	ټول پوهنتونونه
۲۴۱	نسايي ناروغی	پوهندوی دوکتورس تورپیکې اپریدی	ننگرهار	۲۴۲	امېندواري او زېږون	پوهنوال دوکتورس حفیظه سهاک	ننگرهار
۱۹. روانشناسي، رواني/عقلي اوعصبي							
۲۴۳	امراض روانی I	پوهندوی دوکتورعبدالعزیز نادری	کابل طبي پوهنتون	۲۴۴	امراض روانی II	پوهندوی دوکتورعبدالعزیز نادری	کابل طبي پوهنتون
۲۴۵	رواني رنځپوهنه	پوهندوی ډاکترجهان شاه تنې	خوست	۲۴۶	نشه يي توکي او اړونده ناروغی	ډاکټر محمد سمین ستانکزی	ننگرهار
۲۴۷	د رواني روغتیایي ستونځو عملي لارښود (انگلیسي)	سیان نیکولاس	ننگرهار	۲۴۸	عصبي ناروغی	پوهنمل داکتر بلال پاینده	ننگرهار
۲۴۹	عقلي ناروغی	پوهنمل داکتر بلال پاینده	ننگرهار	۲۵۰	روانشناسی و ضرورت آن در جامعهٔ افغانستان	داکتر اعظم دادفر	کابل
۲۵۱	روانشناسی عمومی	پوهاند ماریا صاعد سلطانی	بلخ	۲۵۲	عصبي معاینات او سلوکپوهنه	پوهنوال دوکتور جهان شاه تنې	خوست
۲۰. راديولوژي/ تصويربرداری طبی							
۲۵۳	کلینکي رادیولوژي	پوهنوال ډاکټر غلام سخي رحمانزی	ننگرهار	۲۵۴	د زړه او سږو د ناروغیو تشخیصیه رادیولوژي	پوهنیار ډاکتر شاه محمد رنځورمل	خوست
۲۵۵	تشخیصي رادیولوژي	پوهنوال ډاکټر غلام سخي رحمانزی	ننگرهار	۲۵۶	تصویرې یا ترسیمې رادیولوژی	پوهنوال ډاکتر غلام سخي رحمانزی	ننگرهار
۲۵۷	رادیولوژي ازمویني او ناروغتیاوې	پوهنوال ډاکټر غلام سخي رحمانزی	ننگرهار	۲۵۸	التراساونډ تشخیصیه	پوهندوی ډاکټر محمد نواب کمال	کابل طبي پوهنتون
۲۵۹	رادیولوژي	پوهنوال ډاکتر سید عارف ویاړ	ننگرهار	۲۶۰	الټراسونډ	ډاکټر محمد یونس سلطاني	ننگرهار
۲۶۱	تشخیصیه رادیولوژي، سینه یا صدر، دوهمه برخه	پوهنوال دوکتور نور محمد شینواری	ننگرهار	۲۶۲	تلویزیوني آزموینې	پوهندوی ډاکټر نجیب الله خلیلي	ننگرهار
۲۶۳	د الټراسونډ طبي کارول	پوهنوال ډاکتر نظر محمد سلطانزی ځدران					
۲۱. چشم، گوش و گلو، جلدی							
۲۶۴	د پوستکي ناروغی	پوهندوی دوکتوراسدالله شینواری	ننگرهار	۲۶۵	دغوږ، پزې او ستوني ناروغی	داکتر عزیز الله فقیر	کندهار
۲۶۶	د سترگو ناروغی	پوهنمل داکترخالد یار	ننگرهار	۲۶۷	دغوږ، پزې او ستوني ناروغی	پوهنمل دوکتور میر محمد اسحاق خاورین	ننگرهار

۲۶۸	د پوستکي ناروغی	پوهنمل ډاکتر سید انور اکبري	ننګرهار	۲۶۹	د سترګې کلینیکي ناروغی	پوهنوال ډاکتر عبدالبصیر صافی	ننګرهار

۲۲. غاښونه

۲۷۰	رهنمای کلینیکی برای داکتران دندان	داکتر سید معروف سیرت	ټول پوهنتونونه				

۲۳. انجنيري

۲۷۱	د اوبو رسولو انجنيري	پروفیسور انجنیر محمد عیسی تنها	ننګرهار	۲۷۲	د فاضله اوبو انجنيري	پوهاند انجنیر زلمی خالقي	ننګرهار
۲۷۳	چګونګی مصرف انرژی در ساختمان های رهایشی	دوکتور انجنیر محمد عمر تیموری	ننګرهار	۲۷۴	تأسیسات و تجهیزات تخنیکی ساختمان	دوکتور انجنیر محمد عمر تیموری	پولی تخنیک کابل
۲۷۵	د ساختمانونو تحلیل، لومړی برخه	پوهاند محمد اسحق رازقي	ننګرهار	۲۷۶	د ساختمانونو تحلیل، دوهمه برخه	پوهاند محمد اسحق رازقي	ننګرهار
۲۷۷	د مهندسانو د پاره ساختماني ستاتیک زده کړه	دیپلوم انجنیر اسدالله ملکزی	ننګرهار	۲۷۸	د جوړښتونو تحلیل، لومړی برخه	پروفیسور حفیظ الله وردک او پروفیسور دکتور زرجان بها	خوست
۲۷۹	د جوړښتونو تحلیل، دوهمه برخه	پروفیسور حفیظ الله وردک او پروفیسور دکتور زرجان بها	خوست	۲۸۰	۴۵ انجنیري درسي کتابونه (DVD)	ټول پوهنتونونه	ټول پوهنتونونه
۲۸۱	د موادو مقاومت	پوهنمل بهرام امیري	خوست	۲۸۲	اوسپنیز کانکرېټي عناصر I	پوهنوال دیپلوم انجنیر عبادالرحمن مومند	ننګرهار
۲۸۳	اوسپنیز کانکرېټي عناصر ډیزاین دوهمه برخه، لومړی ټوک	پوهاند دیپلوم انجنیر عبادالرحمن مومند	ننګرهار	۲۸۴	اوسپنیز کانکرېټي عناصر ډیزاین دوهمه برخه، دوهم ټوک	پوهاند دیپلوم انجنیر عبادالرحمن مومند	ننګرهار
۲۸۵	د اوسپیز کانکرېټي عناصرو د لومړی صنفي کار مېتودیکي لاربنود	پوهندوی انجنیر عبادالرحمن مومند	ننګرهار	۲۸۶	د جامداتو میخانیک	پوهنوال محمد اسحق رازقي	ننګرهار
۲۸۷	په سیول انجنیري کې د اټوکډ استعمال	پوهنوال میا پاچا میاخېل	ننګرهار	۲۸۸	د سرخلاصو کانالونو هایدرولیک	پوهنوال میا پاچا میاخېل	ننګرهار
۲۸۹	د لوبو لارو د هندسي عناصرو ډیزاین	پوهنیار انجنیر م. شاکر فاروقي	ننګرهار	۲۹۰	د ودانیو د تودولو تخنیک، لومړی برخه، د سون تخنیک	ډاکتر غلام فاروق میر احمدي	ننګرهار
۲۹۱	د تهداب انجنيري	پوهاند انجنیر زلمی خالقي	ننګرهار	۲۹۲	معیارهای جدید اعمار ساختمان	دوکتور انجنیر محمد عمر تیموری	ننګرهار
۲۹۳	د انجنیري میخانیک	پوهنوال محمد اسحق رازقي	ننګرهار	۲۹۴	عمومي تخنیکي رسم	پوهیالی فضل اکبر	ننګرهار
۲۹۵	انرژي سپما کوونکې وداني	انجنیر اسد الله ملکزی	ننګرهار	۲۹۶	انجنیري جیودوزي (سروې)	پوهندی ګل حکیم شاه سیدي	ننګرهار
۲۹۷	د ساختمان د جوړولو طریقې I	پوهاند انجنیر محمد عیسی تنها	ننګرهار	۲۹۸	رهنمود موثریت حفظ انرژی در تعمیرات	داکتر انجنیر محمد عمر تیموری	کابل
۲۹۹	اعمار ساختمانها (اساسات، مواد و سیستم ها)	پوهندوی انجنیر امان الله فقیری	کابل پولیتخنیک	۳۰۰	د ساختمان د جوړولو طریقې II	پوهاند انجنیر محمد عیسی تنها	ننګرهار
۳۰۱	د ودانیو د جوړولو مهندسي اساسات II	دیپلوم انجنیر اسدالله ملکزی	ننګرهار	۳۰۲	کید او ګرافیک	پوهنوال دیپلوم انجنیر بهاوالدین جلالي	ننګرهار
۳۰۳	د اوبو لګولو انجنيري	پوهندوی دیپلوم انجنیر اصغر غفورزی	ننګرهار	۳۰۴	د ودانیو د جوړولو مهندسي اساسات، لومړی ټوک	دیپلوم انجنیر اسدالله ملکزی	ننګرهار
۳۰۵	د جوړښتونو تحلیل، درېیمه برخه	پروفیسور حفیظ الله وردک او پروفیسور دکتور زرجان بها	خوست	۳۰۶	اساسات هندسه ترسیمی مسطح	پوهنوال سید یوسف مانووال	بلخ
۳۰۷	د پولادي عناصرو ډیزاین لومړی ټوک	محمد ذکریا محمدي	ننګرهار	۳۰۸	د پولادي عناصرو ډیزاین دوهم ټوک	محمد ذکریا محمدي	ننګرهار

۲۴. زراعت

۳۰۹	د خاورې تخریب او د چاپېریال ککړتیا	پوهنیار محمد حنیف هاشمي	خوست	۳۱۰	د کرنیزو محصولاتو بازار موندنه	پوهاند محمد طیب	ننګرهار
۳۱۱	د کرنې تشریحي قاموس، انګلیسی -پښتو	پوهاند محمد بشیر دودیال	ننګرهار	۳۱۲	د کورنیو الوتونکو د روزنې بنستونه	پوهاند میر حاتم نیازی	ننګرهار
۳۱۳	نیماتولوژي	پوهنوال حسین آرمان	ننګرهار	۳۱۴	نباتي فزیولوژي لومړی جلد	پوهنمل محمد طاهر میاخېل	خوست
۳۱۵	نباتي فزیولوژي، دوهم جلد	پوهنمل محمد طاهر میاخېل	خوست	۳۱۶	عمومي نباتات	پوهنوال عبدالخلیل افغاني	شیخ زاید

۲۵. وترنري

۳۱۷	وترنري عمومي پتالوژي	پوهندوی محمد طاهر کاکړ	ننګرهار	۳۱۸	حیواني تغذیه، لومړی برخه	پوهندوی روزي خان صادق	ننګرهار
۳۱۹	حیواني تغذیه، دوهمه برخه	پوهندوی روزي خان صادق	ننګرهار	۳۲۰	وترنري داخله	پوهنوال پیر محمد ستانکزی	ننګرهار
۳۲۱	وترنري فارمکولوژي دوهمه برخه	پوهنوال محمد بایر درمل	ننګرهار	۳۲۲	د ژوبو فزیولوژي	پوهاند غنچه ګل حبیب صافی	ننګرهار

۲۶. ژورنالېزم

۳۲۳	د راډیویي خپرونو تولید	پوهنوال دوکتور ماستر واحدي	خوست	۳۲۴	د ټلویزیوني خپرونو تولید	پوهنوال ډاکتر ماستر واحدي	خوست
۳۲۵	اطلاعاتو ته د لاسرسي لارې چارې	دانش کروخېل	ننګرهار				

۲۷. اقتصاد او مدېریت

۳۲۶	د اقتصادي پرمختیا تیوري	پوهاند محمد بشیر دویال	ننګرهار	۳۲۷	د اقتصاد او تجارت اصطلاحات (انګلیسي - پښتو تشریحي قاموس)	پوهنیار عبدالله عادل او امان الله ورین	ننګرهار
۳۲۸	تیوری و سیاست بودجه عامه	پوهنوال داکتر سید محمد تینګار	کابل	۳۲۹	د پروژې مدیریت په عمل کې	محمد داود علم او یو اف. ګهل	ننګرهار
۳۳۰	د پروژې تحلیل او مدېریت	پوهاند محمد بشیر دویال	ننګرهار	۳۳۱	مبادی اقتصاد زراعتی	پوهاند ولی محمد فائز	بلخ
۳۳۲	صنعتي اقتصاد	پوهاند محمد بشیر دودیال	ننګرهار	۳۳۳	د اقتصاد د علم اساسات	شېر خان حساس	ننګرهار

۳۳۴	مرکزي بانک او پرمختللي پولي سیاستونه	پوهاند دوکتور عبدالقیوم عارف	خوست	۳۳۵	اقتصادي جیولوجي (کانپوهنه-فلزي کانونه)	پوهاند دوکتور شریف الله سهاک	ننگرهار
۳۳۶	عامه اقتصاد	پوهندوی ریحان الله رحیمي	ننگرهار	۳۳۷	احصاییه	پوهاند محمد بشیر دودیال	ننگرهار
۳۳۸	د احصایې اساسات	پوهنیارمحمد اغا ضیاء	کندهار	۳۳۹	د اقتصاد تشریحي قاموس انگلیسي - پښتو	پوهاند محمد بشیر دودیال	ننگرهار

۲۸. عامه اداره او پالیسي

۳۴۰	د څېړنې مېتودولوژي	پوهنیار نثار احمد مصلح	ننگرهار	۳۴۱	رهبري له تیوري تر عمله	پوهنمل محمد عرفان قریشي	ننگرهار
۳۴۲	د سازماني اړیکو مدیریت	پوهاند محمد بشیر دودیال	ننگرهار	۳۴۳	نړیوالې ټولنې	احسان الله آرینزی	ننگرهار
۳۴۴	د بشري سرچینو مدیریت	پوهنمل منصور فقیرزی	ننگرهار	۳۴۵	پېداګوژي	پوهنیار راز محمد فیضي	ننگرهار
۳۴۶	گروهای اجتماعی بسته (مطالعه جامعه شناختی سکتها)	داکتر احمد سیر مهجور	کابل پوهنتون	۳۴۷	اساسات ترینگ و انکشاف	رنځوروال عجب گل مومند	شیخ زاید
۳۴۸	د بشري سرچینو د مدیریت اړین توکي	پوهندوی نعیم جان سروري	ننگرهار	۳۴۹	د رهبری اصول	پوهنمل محمد عرغان قریشي	ننگرهار
۳۵۰	د اداري اومدیریت تشریحي قاموس انگلیسي - پښتو	پوهاند محمد بشیر دودیال	ننگرهار				

۲۹. چاپېریال او جغرافیه

۳۵۱	د نفوسو جغرافیه	پوهنوال لطف الله صافی	ننگرهار	۳۵۲	حیاتي جغرافیه	پوهاند لطف الله صافی	ننگرهار
۳۵۳	جیومورفولوژي	پوهنوال عزت الله	ننگرهار	۳۵۴	اقلیم پوهنه	پوهاند عزت الله سایل	ننگرهار
۳۵۵	کارتو گرافی با اساسات توپوگرافی	پوهنوال دوکتور محمد طاهر عنایت	ننگرهار	۳۵۶	د متیورولوژي مبادي	پوهنوال عبدالغیاث صافی	ننگرهار
۳۵۷	د ژوند چاپېریال	پوهاند عارف الله مندوزی	ننگرهار	۳۵۸	گرم شدن کره زمین	محمد نعیم نسین	بلخ

۳۰. ریاضیات

۳۵۹	عمومي ریاضیات	پوهنوال گل محمد جنت زی	خوست	۳۶۰	د عالي ریاضیاتو عمومي کورس	پوهندوی محب الرحمن جنتي	ننگرهار
۳۶۱	عالي کلکولس I، 434 A ریاضي	پوهندوی حمیدالله یار	ننگرهار	۳۶۲	عالي کلکولس II	پوهندوی نظر محمد	ننگرهار
۳۶۳	الجبر او د عددونو تیوري، لومړی برخه	سطان احمد نیازمن	ننگرهار	۳۶۴	خطي الجبر	داکتر عبدالله مهمند	ننگرهار
۳۶۵	کلکولس او تحلیلي هندسه I	پوهندوی سید شیر آقا سیدي	ننگرهار	۳۶۶	کلکولس او تحلیلي هندسه II	پوهندوی سید شیر آقا سیدي	ننگرهار
۳۶۷	الجبر او د عددونو تیوري، دوهمه برخه	سلطان احمد نیازمن	ننگرهار	۳۶۸	د ریاضي په هکله خبرې اترې	سلطان احمد نیازمن	ننگرهار
۳۶۹	الجبر معاصر	داکتر عبدالله مهمند	بلخ	۳۷۰	معاصر الجبر	ډاکتر عبدالله مهمند	خوست
۳۷۱	سیټونه او هر څه د هغوی په هکله	لیف بوکوفسکي/ سلطان احمد نیازمن	ننگرهار	۳۷۲	د ریاضي منطق	سطان احمد نیازمن	ننگرهار
۳۷۳	د انجنیري اساسي ریاضي I	پوهندوی عبدالغفور نیازی	ننگرهار	۳۷۴	د انجنیري اساسي ریاضي II	پوهندوی عبدالغفور نیازی	ننگرهار
۳۷۵	د تحلیلي هندسې I	سید شیر اقا سیدي	ننگرهار	۳۷۶	انالیزریاضی I	سید یوسف ماڼووال	بلخ
۳۷۷	عالي ریاضي د تسریحي مثالونو سره	ډاکتر عبداله وردک	شیخ زاید				

۳۱. ژبه او ادبیات

۳۷۸	آلماني د افغانانو لپاره	ډاکتر یحیی وردک	بلابېل	۳۷۹	آلمانی برای افغانها به دری	داکتر یحیی وردک	بلابېل
۳۸۰	د جرمني ژبې آسانه زده کړه، له اساساتو نه تر ادبیاتو پورې	ډاکتر اکرم ملکزی	ننگرهار	۳۸۱	د افغانستان د پوهنتونونو د درسي کتابونو چاپول (پښتو)	ډاکتر یحیی وردک	ټولو ته
۳۸۲	د افغانستان د پوهنتونونو د درسي کتابونو چاپول (انگلیسي)	ډاکتر یحیی وردک	ټولو ته	۳۸۳	د کتاب خپرولو لنډ لارښود	ډاکتر یحیی وردک	ټولو ته
۳۸۴	د کتاب خپرولو لنډ لارښود (انگلیسي)	ډاکتر یحیی وردک	ټولو ته	۳۸۵	جرمني - پښتو ستر قاموس	ډاکتر اکرم ملکزی	شیخ زاید پوهنتون
۳۸۶	پښتو - انگلیسي قاموس	رحیمزی	ننگرهار				

۳۲. کمپیوټرساینس

۲۸۷	د ډېټابېس اساسات	زرگی حبیبي	ننگرهار	۳۸۸	د کمپیوټرو جال	سلطان احمد نیازمن	ننگرهار
۳۸۹	د کمپیوټر جوړښت او اسمبلي ژبه	پوهندوی بادام نیازی	ننگرهار				

مرسته کوونکي: Kinderhilfe-Afghanistan (x۲۵۰)، DAAD (x۹۶)، Konrad Adenauer Stiftung (x ۸) ، DAUG (x7)، Michael Klett(x۶)، Afghanistan-Schulen (x4)،

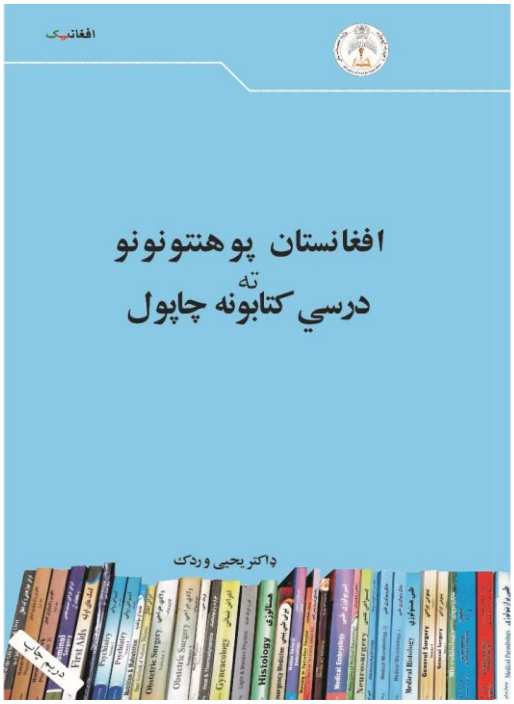
سرکنسولگری جمهوری فدرال آلمان مزارشریف (x۱)، inasys (x۲)، humedica(x۲)، ، SlovakAid (x۲)، صافی بنسټ (x۱) او افغانیک

تطبیق کوونکی: ډاکتر یحیی وردک، د لوړو زده کړو وزارت، کارته، کابل افغانستان، مې ۲۰۲۳

موبایل:0780232310، ۰۷۰۷۳۲۰۸۴۴، ایمیل: www.mohe.gov.af, info@ecampus-afghanistan.org

ټول کتابونه له دې وبپاڼې څخه ډونلوډولای شئ: www.ecampus-afghanistan.org

افغاني درسي کتابونو ته آنلاین لاس رسی
Access to Online Afghan Textbooks
ecampus-Afghanistan.org
Full version of all textbooks can be downloaded as PDF from above website.
if you want to publish your textbooks please contact us: Dr. Yahya Wardak, Ministry of Higher Education, Kabul, Office: 0706320844, Email: info@ecampus-afghanistan.org


افغانیک
افغانستان پوهنتونونو
ته
درسي کتابونه چاپول
داکتر یحیی وردک
دریم چاپ

افغانیک
د کتاب خپرولو
لنډ لارښود
فزیکي تشخیص
داکتر یحیی وردک

Publishing Textbooks

Honorable lecturers and dear students!

The lack of quality textbooks in the universities of Afghanistan is a serious issue, which is repeatedly challenging students and teachers alike. To tackle this issue, we have initiated the process of providing textbooks to the students of Afghan universities .

For this reason, we have published 389 different textbooks of Medicine, Engineering, Science, Economics, Journalism, and Agriculture from Nangarhar, Khost, Kandahar, Herat, Balkh, Al-Beroni, Kabul, Kabul Polytechnic, and Kabul Medical universities since 2010. The book you are holding in your hands is a sample of a printed textbook. It should be mentioned that all these books have been distributed among all Afghan universities and many other institutions and organizations for free. All the published textbooks can be downloaded from www.ecampus-afghanistan.org .

The Afghan National Higher Education Strategy (2010-2014) states: *"Funds will be made available to encourage the writing and publication of textbooks in Dari and Pashto. Especially in priority areas, to improve the quality of teaching and learning and give students access to state–of–the–art information. In the meantime, translation of English language textbooks and journals into Dari and Pashto is a major challenge for curriculum reform. Without this facility it would not be possible for university students and faculty to access modern developments as knowledge in all disciplines accumulates at a rapid and exponential pace, in particular this is a huge obstacle for establishing a research culture. The Ministry of Higher Education together with the universities will examine strategies to overcome this deficit ".*

We would like to continue this project and to end the method of manual notes and papers. Based on the request of higher education institutions, there is the need to publish about 100 different textbooks each year.

I would like to ask all the lecturers to write new textbooks, translate or revise their lecture notes or written books and share them with us to be published. We will ensure quality composition, printing and distribution to Afghan universities free of charge. I would like the students to encourage and assist their lecturers in this regard. We welcome any recommendations and suggestions for improvement.

It is worth mentioning that the authors and publishers tried to prepare the books according to the international standards, but if there is any problem in the book, we kindly request the readers to send their comments to us or the authors in order to be corrected for future revised editions.

We are very thankful to Kinderhilfe-Afghanistan (German Aid for Afghan Children) and its director Dr. Eroes, who has provided fund for this book. We would also like to mention that he has provided funds for 250 medical and non-medical textbooks so far.
I would like to cordially thank Chancellor of Universities, Deans of faculties, and lecturers for their continuous cooperation and support for this project .
I am also thankful to all those lecturers who encouraged us and gave us all these books to be published and distributed all over Afghanistan. Finally, I would like to express my appreciation for the efforts of my colleagues Hekmatullah Aziz, Fahim Habibi, Gul Agha Ahmadi and Hewad Safi in the office for publishing and distributing the textbooks.

Dr. Yahya Wardak
Ministry of Higher Education, Kabul, Afghanistan, June, 2023
Mobile: 0706320844, 0780232310
Email: info@ecampus-afghanistan.org

Book Name	General Botany
Author	Associate Prof Abdul Khalil Afghani
Publisher	Shaikh Zayed University, Khost, Faculty of Agriculture
Website	www.szu.edu.af
Published	2023, First Edition
Copies	1000
Serial No	375
Download	www.ecampus-afghanistan.org

This publication was financed by **Kinderhilfe-Afghanistan** (German Aid for Afghan Children) a private initiative of the Eroes family in Germany.

Administrative and technical support by Afghanic.

The contents and textual structure of this book have been developed by concerning author and relevant faculty and being responsible for it.

Funding and supporting agencies are not holding any responsibilities.

If you want to publish your textbooks, please contact us:
Dr. Yahya Wardak, Ministry of Higher Education, Karte – 4, Kabul
Office 0780232310, 0706320844
Email info@ecampus-afghanistan.org

All rights reserved with the author.

Printed in Afghanistan 2023

ISBN 978-9936-622-67-8