



**LATVIJAS
UNIVERSITĀTE**
ANNO 1919

IEGULDĪJUMS TAVĀ NĀKOTNĒ



PROFESIONĀLAJĀ IZGLĪTĪBĀ IESAISTĪTO
VISPĀRIZGLĪTOJOŠO MĀCĪBU PRIEKŠMETU PEDAGOGU
KOMPETENCES PAAUGSTINĀŠANA

Uldis Kondratovičs

Augu organisma uzbūve

*Augu lapas anatomiskā uzbūve. Lapu koku un skuju
koku lapas uzbūves īpatnības saistībā ar to funkciju
specifiku.*

(Laboratorijas darbs)

Materiāls izstrādāts

ESF Darbības programmas 2007. - 2013.gadam

„Cilvēkresursi un nodarbinātība”

prioritātes 1.2. „Izglītība un prasmes”

pasākuma 1.2.1. „Profesionālās izglītības un vispārējo prasmju attīstība”

aktivitātes 1.2.1.2. „Vispārējo zināšanu un prasmju uzlabošana”

apakšaktivitātes 1.2.1.1.2. „Profesionālajā izglītībā iesaistīto pedagogu
kompetences paaugstināšana”

Latvijas Universitātes realizētā projekta

**„Profesionālajā izglītībā iesaistīto vispārizglītojošo mācību priekšmetu pedagogu
kompetences paaugstināšana”**

(Vienošanās Nr.2009/0274/1DP/1.2.1.1.2/09/IPIA/VIAA/003,

LU reģistrācijas Nr.ESS2009/88) īstenošanai.

Rīga, 2011.

„Augu organisma uzbūve” – augu lapas anatomiskā uzbūve. Lapu koku un skuju koku lapas uzbūves īpatnības saistībā ar to funkciju specifiku.

LAPU KOKU LAPAS UZBŪVE

Darbam nepieciešamie materiāli, instrumenti un reaģenti

Audzēkņiem

1. Mācību mikroskops
2. Zīmēšanas papīrs, parastais zīmulis, dzēšgumija, pildspalva, lineāls

Darba vadītājam

1. Demonstrācijas mikroskops, dokumentu kamera, multimediju projektor

Darba objekts

Japānas kamēlijas (*Camellia japonica* L.) lapas šķērsriezuma paastāvīgais preparāts.

Darba mērķis

Iepazīties ar lapu koku lapas anatomisko uzbūvi.

Darba apraksts, gaita un uzdevumi

Laboratorijas darba vadītājs vispirms mikroskopa mazajā (objektīvs 4 x), pēc tam vidējā (objektīvs 10 x) un lielajā (objektīvs 40 x) palielinājumā aplūko kamēlijas lapas šķērsriezumu

Segaudi - epiderma sastāv no vienas blīvas šūnu kārtas. Epidermas šūnām parasti ir kutikula. Bez tam dažkārt uz lapas epidermas ir vaskveida apsarme un matiņi. Lapas apakšējai epidermai raksturīgas atvārsnītes.

Lapas asimilācijas audi — mezofils atrodas lapā starp virsējo un apakšējo epidermu. Mezofilu veido galvenokārt asimilācijas parenhīma jeb *hlorenhīma*. Asimilācijas parenhīmas šūnās atrodas daudz hloroplastu — augu zaļās plastīdas, kas satur zaļo pigmentu hlorofilu. Mezofila šūnas ir izodiametriskas, ar plānu šūnapvalku. Vairumam divdīgļlapju, dažiem viendīgļlapjiem, kailsēkļiem un paparžaugiem asimilācijas parenhīma nav vienāda. Tajā izšķir 1) *zedeņu parenhīmu* un 2) *čaugano parenhīmu*.

Dorsiventrālām lapām zedeņu parenhīma atrodas zem lapas virsējās epidermas. Tās šūnas ir cilindriskas, ar plānu šūnapvalku un daudziem hloroplastiem. Zedeņu parenhīmas šūnas izvietotas perpendikulāri lapas virsmai. Tas sakārtotas cieši cita pie citas vienā vai vairākās kārtās.

Irdenā parenhīma atrodas zem zedeņu parenhīmas, galvenokārt lapas apakšpusē un sastāv no 2...7 šūnu kārtām. Irdenās parenhīmas šūnas ir izodiametriskas, nekārtņi parenhimatiskas, un to sakārtojums ir nekārtņns. Starp tām ir lielas starpšūnu telpas. Irdenā parenhīma parasti ir biežāka par zedeņu parenhīmu un hloroplastu tajā ir mazāk.

Lapas vadaudi - vadaudu kūlīši veido lapas dzīslas. Lapās parasti ir saliktie vadaudu kūlīši, kas pakāpeniski pāriet vienkāršajos kūlīšos un izbeidzas ar vienu vienīgu traheīdu.

Lapas mehāniskie audi sastāv kā no *kolenhīmas*, tā arī no *sklerenhīmas*. Viendīgļlapjiem parasti ir tikai sklerenhīma. Lapu vadaudu kūlīši tieši nesaskaras ar mezofīla šūnām. Tos apņem vai nu sklerenhīmas, vai arī parenhīmas šūnas, kas parasti nesatur hloroplastus. Sklerenhīmas maksts ietver vadaudu kūlīti vai nu no visām pusēm, vai arī tikai no virspuses un apakšpuses. Kolenhīma divdīgļlapju lapās parasti atrodas zem epidermas iepretī vadaudu kūlīšiem. Ap sīkajiem vadaudu kūlīšiem mehānisko audu parasti nav.

Sklerenhīmas maksts šūnām parasti ir pārkoksnēts šūnapvalks, kas padara izturīgākus vadaudu kūlīšus.

Stingrākās lapās dažkārt var būt sastopamas astrosklereīdas, kas nodrošina lapu lokālo izturību.

Laboratorijas darba vadītājs stāstīto demonstrē uz ekrāna, izmantojot demonstrācijas mikroskopu un multimediju projektoru.

Pēc preparāta izpētes audzēkņi uzzīmē kamēlijas lapas šķērsriezuma fragmentu, kurā tiek atzīmētas sekojošas anatomiskās struktūras:

1. Virsējā epiderma
2. Zedeņu parenhīma
3. Kolenhīma
4. Čauganā parenhīma
5. Drūzas
6. Apakšējā epiderma
7. Sklerenhīmas maksts
8. Koksne
9. Lūksne
10. Astrosklereīda
11. 8.-9. Kolaterāls vadaudu kūlītis – lapas dzīsla

SKUJU KOKU LAPAS (SKUJAS) UZBŪVE

Darbam nepieciešamie materiāli, instrumenti un reaģenti

Audzēkņiem

1. Mācību mikroskops
2. Instrumentu komplekts (skalpelis, 2 preparējamās adatas, pincete)
3. Materiāli preparāta pagatavošanai (Petri plate augu materiālam, priekšmetstikli, segstikli, marle, griezējasmenis, melnā plūškoka serde, filtrpapīrs, tumšs un gaišs pamatnes papīrs)
4. Destilēts ūdens pilināmajā pudelē
5. Astra Zilā un Safranīna maisījums pilināmajā pudelē
6. Zīmēšanas papīrs, parastais zīmulis, dzēšgumija, pildspalva, lineāls

Darba vadītājam

1. Demonstrācijas mikroskops, videodemonstrācijas galds, multimediju projektor
2. Instrumentu komplekts (skalpelis, 2 preparējamās adatas, pincete)
3. Bārdas nazis
4. Melnā plūškoka serde objekta turēšanai
5. Rokas mikrotoms
6. Materiāli preparāta pagatavošanai (Petri plate augu materiālam, priekšmetstikli, segstikli, marle, griezējasmenis, melnā plūškoka serde, filtrpapīrs, tumšs un gaišs pamatnes papīrs)
7. Destilēts ūdens pilināmajā pudelē
8. Astra Zilā un Safranīna maisījums pilināmajā pudelē

Darba objekti

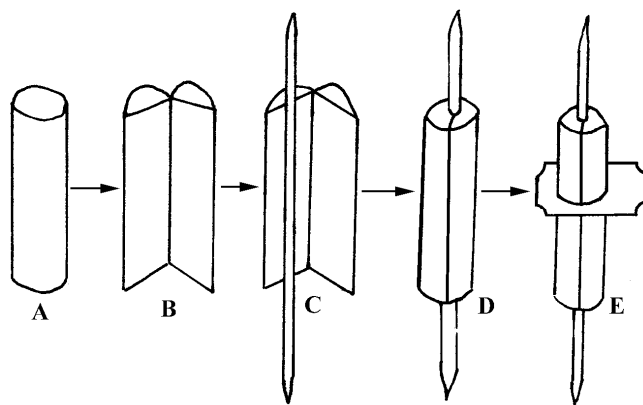
- Priedes (*Pinus sp.*) lapa – skuja.

Darba mērķis

Iepazīties ar skuju koku lapas (skujas) uzbūvi.

Darba apraksts, gaita un uzdevumi

Izmantojot rokas mikrotomu, melnā plūškoka serdi un bārdas nazi, pagatavo priedes skujas šķērs griezumus (attēls.). 2...3 šķērs griezumus uz priekšmetstikla krāso ar Astra Zilā un Safranīna maisījumu un apsedz ar segstiklu. Preparāta pagatavošanas procesu laboratorijas darba vadītājs demonstrē uz videodemonstrācijas galda.



Attēls. Skujas šķērs griezuma pagatavošanas shēma

- A – Melnā plūškoka (*Sambucus nigra* L.) serde
- B – Pārgriezta melnā plūškoka serde
- C – Skuja ievietota starp pārgrieztās melnā plūškoka serdes pusēm
- D – Griešanai sagatavots objekts
- E – Šķērs griezuma pagatavošana

Laboratorijas darba sistents izdala priedes skuju šķērs griezumus audzēkņiem, kuri tos krāso.

Tipiskas kailsēkļu lapas – skuju – anatomiskā uzbūve atšķiras no segsēkļu lapu anatomiskās uzbūves. Raksturīgas kailsēkļu lapas ir skuju koku skuju. Skuju koku adatveida lapām - skujām ir kseromorfa uzbūve. Tās dzīvo vairākus gadus un ir daudz izturīgākas par segsēkļu lapām, kas parasti dzīvo tikai vienu veģetācijas periodu. Ziemā, kad saknes nespēj uzsūkt pietiekami daudz ūdens, skujās samazinās transpirācija. Līdz ar to skuju anatomiskajā uzbūvē ir dažas īpatnības, kādu nav citām lapām.

Skuju centrālajā daļā atrodas viens vai divi vadaudu kūlīši. Tos aptver īpaši vadaudi, kurus sauc par *transfūzijas audiem*, un endoderma ar pabiezinātu šūnāpvalku. No endodermas uz ārpusi atrodas mezofils, bet skuju perifērijā - hipoderma un epiderma.

Skuju *epidermai* ir stipri uzbiezināti šūnāpvalki, ko uz ārpusi klāj bieza kutikula. Dažkārt skuju epidermas šūnāpvalki ir tik uzbiezināti, ka pat pilnīgi izzūd šūnas dobums. Arī *hipodermas* šūnām, kas atrodas zem epidermas, ir ļoti biezs šūnāpvalks. Dažiem skuju kokiem skujā hipodermas nav. Epidermā ir daudz atvārsnīšu, kas atrodas vai nu vienā skuju pusē, vai arī visapkārt tai. Atvārsnītes slēdzējšūnas ir iegrimušas – atrodas vai nu hipodermas līmenī vai arī vēl dziļāk.

Mezofila šūnām raksturīgas iekšējās krokas, tādēļ to arī sauc par *krokaino parenhīmu*. Priedēm un dažiem citiem skuju kokiem mezofils nav diferencēts, bet sastāv tikai no vienvēidīgām šūnām. Eglēm mezofila krokas nav tik izteiktas kā priedēm, tāpēc to sauc par *viļņaino parenhīmu*.

Kailsēkļu lapu mezofilā atrodas *sveķu ailes*. To skaits skujā var būt ļoti dažāds atkarībā no auga sugas.

Skuju centrālajā daļā parasti ir divi *kolaterālie vadaudu kūlīši*, kuriem koksnes daļa vērsta uz skuju morfoloģisko virspusi (plakano pusi), bet lūksne uz pretējo pusi. Kā koksnes, tā arī lūksnes elementi vadaudu kūlīšos sakārtoti radiālās rindās, kuru starpās atrodas atsevišķas parenhimatiskas šūnas. Lūksnes parenhīma vadaudu kūlīšos ir labāk attīstīta, nekā koksnes parenhīma.

Transfūzijas audi, kas aptver vadaudu kūlīšus, sastāv no divu tipu šūnām - dzīvām parenhimatiskajām šūnām, kurām ir plāns nepārkoksnējies šūnāpvalks, un nedzīvām

traheidālajām šūnām, kurām ir plāns pārkoksnējies šūnapvalks ar dobumporām. Transfūzijas audi sastopami visu kailsēkļu lapās

Endoderma, kas aptver transfūzijas audus, priedes skuļā sastāv no šūnām ar samērā biezu šūnapvalku. Endodermas šūnas bieži vien satur cieti. Citiem augu taksoniem lapā endoderma nav tik labi izteikta.

Vispirms mikroskopa mazajā (objektīvs 4 x), pēc tam vidējā (objektīvs 10 x) un lielajā (objektīvs 40 x) palielinājumā aplūko parastās priedes skuļas anatomisko uzbūvi.

Pēc preparāta izpētes audzēkņi uzzīmē priedes skuļas fragmentu un tajā atzīmē sekojošas augu anatomiskās struktūras:

1. Epidermu
2. Hipodermu
3. Atvārsnītes slēdzējšūnas
4. Atvārsnītes spraugu
5. Ārējo elpošanas dobumu
6. Iekšējo elpošanas dobumu
7. Sklerenhīmas maksti
8. Epiteliālās šūnas
9. Sveķu ailes dobumu
10. Krokaino parenhīmu
11. Endodermu
12. Kaspari svītras
13. Transfūzijas traheīdas
14. Transfūzijas parenhīmu
15. Sklerenhīmu
16. Koksni
17. Lūksni
18. 3.-6. Atvārsnīti
19. 7.-9. Sveķu aili
20. 13.-14. Transfūzijas audus
21. 16.-17. Kolaterālo vadaudu kūlīti

Laboratorijas darba asistents darba gaitā pārbauda audzēkņu prasmi strādāt ar mikroskopu un orientēties skuļas anatomiskajā uzbūvē.