



DROOGIDE MIKROSKOOPIA



Tartu Ülikool
Farmaatsia instituut

Droogide mikroskoopia

**Metoodiline juhend arstiteaduskonna
farmaatsiaosakonna üliõpilastele
farmakognoosia praktikumideks**

Koostanud Urve Paaver ja Ain Raal

Tartu 1995

Kinnitatud TÜ farmaatsia instituudi koosolekul 20. juunil
1994.a.

Sisukord

Saateks	5
Droogide ettevalmistamine uurimiseks	7
Droogipulbrite ettevalmistamine uurimiseks	9
Droogide uurimisel kasutatavad vedelikud	11
Droogipulbrite tähtsamad eristamistunnused	14
Droogipulbrite koostisainete tõestamine	18
Kasutatavad reaktiivid	23
Droogide mikroskoopiline samastamine	25
<i>Cormus Ledi palustris</i>	26
<i>Cortex Frangulae</i>	28
<i>Cortex Quercus</i>	30
<i>Cortex Viburni</i>	32
<i>Flores Calendulae</i>	33
<i>Flores Chamomillae</i>	35
<i>Flores Sambuci</i>	36
<i>Flores Tiliae</i>	38
<i>Folia Belladonnae</i>	41
<i>Folia Digitalis</i>	43
<i>Folia Eucalypti</i>	46
<i>Folia Farfarae</i>	48
<i>Folia Hyoscyami</i>	49
<i>Folia Menthae</i>	51
<i>Folia Melissa</i>	54
<i>Folia Menyanthidis</i>	55
<i>Folia Plantaginis</i>	56
<i>Folia Salviae</i>	58
<i>Folia Sennae</i>	60
<i>Folia Stramonii</i>	62
<i>Folia Urticae</i>	65
<i>Folia Uvae ursi</i>	67
<i>Fructus Anethi</i>	69
<i>Fructus Anisi vulgaris</i>	70
<i>Fructus Carvi</i>	72
<i>Fructus Coriandri</i>	73
<i>Fructus Foeniculi</i>	75
<i>Fructus Petroselini</i>	77
<i>Fructus Papaveris immaturi</i>	79
<i>Herba Absinthii</i>	80
<i>Herba Adonidis vernalis</i>	82
<i>Herba Bursae pastoris</i>	84

<i>Herba Chelidonii</i>	85
<i>Herba Convallariae majalis</i>	87
<i>Folia et flores Convallariae majalis</i>	87
<i>Herba Erysimi canescentis</i>	88
<i>Herba Hyperici</i>	90
<i>Herba Leonuri</i>	91
<i>Herba Millefolii</i>	93
<i>Herba Origani</i>	94
<i>Herba Polygoni avicularis</i>	96
<i>Herba Polygoni hydropiperis</i>	98
<i>Herba Polygoni persicariae</i>	100
<i>Herba Serpylli</i>	102
<i>Herba Thermopsidis</i>	104
<i>Herba Thymi vulgaris</i>	106
<i>Folia Thymi</i>	106
<i>Radices Althaeae</i>	108
<i>Radices Glycyrrhizae</i>	110
<i>Radices Taraxaci</i>	112
<i>Rhizomata Bistortae</i>	114
<i>Rhizomata Calami</i>	115
<i>Rhizomata Filicis maris</i>	117
<i>Rhizomata Rhei</i>	119
<i>Rhizomata Tormentillae</i>	122
<i>Rhizomata cum radicibus Valerianae</i>	124
<i>Secale cornutum</i>	127
<i>Semina Lini</i>	128
<i>Semina Sinapis nigrae</i>	130
<i>Semina Strychni</i>	132
Kasutatud kirjandus	134
Lisad	135
1. Terved lihtlehed. Lehe serv. Lehe tipp. Lehe roodumus.	135
2. Lõhestunud lihtlehed. Lihtlehed.	136
3. Mõningad lehed ja viljad.	137
4. Õied ja õieosad.	138
5. Õisikud. Sigimikud.	139
6. Sarikaliste viljad.	140
7. Karva- ja näärmetüübid. Korvõieliste sugukonna näärmed. Huulõieliste sugukonna näärmed.	141
8. Kaltsiumoksaalaadi kristallid.	142
9. Sooned ja mehhaanilised elemendid.	143
10. Juhtkimpude põhitüübid.	143
11. Mõningaid oskussõnu.	144

Saateks

Esimesed andmed mikroskoopide kohta pärinevad 16. sajandist. Järgmisel aastasajal avastas Antony van Leeuwenhoek (1632-1723), üks esimesi mikroskoopiste, omakonstrueeritud 300-kordse suurendusega mikroskoobi abil taimerakud, mikroorganismid, verelibled, ripsloomad jm. Teaduse ajaloos keerati uus lehekülg.

Mikroskoopi on täiendatud mitme konstruktsiooni-olemuga, kuid oma klassikalise ehituse on ta säilitanud mitme aastasaja vältel. Mikroskoop on koos teiste füsikokeemiliste uurimismeetoditega ulatuslikult kasutusel nii bioloogias, meditsiinis, keemias, mineraloogias jm. kui ka farmakognoosias.

Hoolimata füsikokeemiliste analüüsimeetodite võidukäigust viimastel aastakümnetel on mikroskoopiaal droogide samastamisel endiselt kindel koht. Droogide mikroskoopilisi samastusmeetodeid sisaldavad N. Liidu XI farmakopöa [15, 16], Euroopa farmakopöa [5], Briti herbaalne farmakopöa [1] jmt. allikad. Tavaliselt reglementeeritakse neis kasutamiseks paralleelselt kaks meetodit: õhukese kihi kromatograafia ja mikroskoopia.

Ülaltoodust tulenevalt on mikroskoopiaal kindel koht ka Tartu Ülikoolis kehtivas farmakognoosia õppeprogrammis. Paraku pärinevad asjaomased eesti-keelsed praktikumijuhendid (J. Stamm, A. Toomingas. Farmakoanatoomia. Trt., 1936; A. Tomingas, J. Tammeorg. Droogipulbrite määraja. Trt., 1946) ligi poole sajandi tagant. Vajadus uuema sellekohase väljaande järele on kestnud aastakümneid.

Respekterides oma eelkäijate kõrget professionaalsust ja nende tehtud alustrajavat tööd, on allakirjutanud uue väljaande kokkuseadmisel suuresti tuginenudki ülalnimetatud juhendmaterjalidele. Neid oleme mõningate ajakohastuste ning täiendustega kasutanud nii droogiartiklite kui ka viimastele eelnevate peatükkide esitamisel. Kümme-kond droogiartiklit, mida eelnenud väljaanded ei sisalda, on koostatud vene- ja saksakeelsete allikate [8, 17...23] põhjal. Erinevalt

varasematest väljaannetest pidasime vajalikuks varustada trükise asjakohase sõnastikuga, mis aitab hõlpsamini orienteeruda droogide kirjelduste juures kasutatud termineis. Nii viimaseid kui ka taimeosade ehitust ja kuju puudutavaid oskussõnu tuleb ühtlasi tunda loengukursuse kuulamisel, samuti taimeliikide määramisel välipraktika käigus. Samal põhjusel koondasime käesolevate kaante vahele ka lehtede, õite ja viljade ehitust ning kuju väljendavad joonised ja asjakohased terminid.

Droogide mikroskoopiliste üksikelementide suurust väljendatakse traditsiooniliselt mikronites, mida tähistatakse kreekakeelse tähega "μ". Sama tähistust on kasutatud ka käesolevas õppevahendis.

Illustratsioonid pärinevad algallikaist [6...7, 19, 21... 23] või on joonistatud U. Paaveri poolt.

Abi eest meetoodilise juhendi koostamisel oleme tänulikud TÜ botaanika ja ökoloogia instituudi dots. Erich Kukele.

Jaauuar, 1994

Urve Paaver
Ain Raal

Droogide ettevalmistamine uurimiseks

Mikroskoobiga vaadeldavad esemed peavad olema läbipaistvad. Läbipaistvaks saab neid teha peenestades ja toimides neisse selitamisedelikega. Peeneid, pulbrilisi objekte, nagu tärklisi, tolmuteeri, eoseid, näärmeid vms., võib selitamisedelikku asetades kohe vaadelda. Enamik uuritavaid esemeid on mikroskoopiliseks analüüsiks liiga suured, mistõttu neid tuleb eelnevalt kas peenestada, valmistada neist lõike, vajutada laiaks või pulbristada. Suurematest esemetest valmistatakse õhukesed lõigud, õhukestest lehtedest surupreparaadid ja jämedamad droogipulbrid hõõrutakse peeneks pulbriks.

Lõikepreparaat. Uurimiseks valmistatakse lõigud prepeareerimisnoaga, hoides viimase teravart pöidla ja nimetissõrme vahel ning noapead ülejäänud kolme sõrmele. Lõike tuleb valmistada korraga rohkesti, et oleks võimalik vaatlemisel valida kõige õhemad. Kui on tarvis uurida ühepaksuste lõikude seeriaid, valmistatakse lõigud vastava lõikeriista - mikrotoomiga. Noaga käsitsi lõigates õpitakse aga paremini tundma uuritavate esemete omadusi ja nii on võimalik valmistada lõike kiiremini kui mikrotoomiga. Noaga võib küllaldase vilumuse omandamisel valmistada piisavalt õhukesi lõike.

Suuremaid uurimisobjekte hoitakse lõikude valmistamisel sõrmede vahel, väiksemad objektid asetatakse korgi või leedripuusäsi vahele. Ümmargused objektid, nagu seemned, paigutatakse selleks otstarbeks paraafiini. Paksematest lehtedest valmistatakse lõigud korgi vahel; õhematest lõigatakse välja tükikesed, pannakse need korgi vahele kokku ja tehakse lõiked korraga. Pinnalõike tehakse lehtedest, asetades niisutatud lehe nimetissõrme ümber ja hoides seda kahe teise sõrmele.

Surupreparaat. Paljusid pehmeid uurimisobjekte võib teha läbipaistvaks, kui neid suruda esemeklaasi ja katteklaasi vahel uurimisvedelikus laiaks.

Objekte, mida tavalises olekus ei saa laiaks suruda, keedetakse nende pehmendamiseks esemeklaasil katte-

klaasi all kaalium- või naatriumhüdroksiidis nõrgal leegil, asendades aurunud vedeliku sama leelise lahuse või veega. Oletades, et objekt on küllalt pehmeks muutunud, kastetakse see koos eseme- ja katteklaasiga vette ning tõstetakse sealt nõelaga teisele esemeklaasile veetilka. Seejärel kaetakse preparaat katteklaasiga, surutakse sellele sõrmega ja nihutatakse seejuures katteklaasi edasi. Kui ese keetmisel küllalt pehmeks ei muutu ja katteklaasi nihutamisel laiali ei lähe, keedetakse sama või uut eset pikema aja jooksul või kangemas leelises. Kui eset keedeti liiga kaua, puruneb preparaat ja katset tuleb korrata. Suru- ja nihkepreparaate valmistatakse eriti lehtede epidermiste uurimisel.

Õhumullid. Mikroskoopiliseks vaatluseks kohandatud objektid või lõigud asetatakse esemeklaasile, lisatakse uurimisvedelikku ja kaetakse ettevaatlikult katteklaasiga. Preparaadis on sageli õhumulle, mis takistavad eseme uurimist; need tuleb enne vaatlust kõrvaldada. Selleks on kolm võimalust.

1. Soojendada preparaati nõrgal leegil. Seda võib teha ainult sel juhul, kui soojendamisel ei muutu uuritava objekti koelemendid ega rakkude sisaldusained.

2. Kasutada värskest keedetud ja jahutatud vett, mis ei sisalda õhku. Õhuvaba vesi absorbeerib õhu kiiresti, seejärel paigutatakse lõigud uurimisvedelikku.

3. Paigutada lõigud absoluutsesse alkoholi, mis lisaks õhumullide tekkimise vältimisele muudab lõigud kõvaks ning need on kergemini üleviidavad uurimisvedelikku. Alkoholi tarvitamise puhul tuleb aga arvestada vaikude, eeterlike õlide, mõnede rasvade ja pigmentide lahustuvust.

Droogipulbrite ettevalmistamine uurimiseks

Droogipulbrite mikroskoopilised uurimised teostatakse peaaegu kõik läbivas valguses. Sel põhjusel peab uuritav pulber olema küllaldaselt peen ning asetatud vaatlemiseks sobivasse vedelikku. Enamik kasutatavaist droogipulbriitest ongi juba sobiva peensusastmega ja nende mikroskoopiliseks uurimiseks on ainult tarvis nad sobivasse vedelikku asetada. Kui on vaja uurida jämedamaid pulbreid, tuleb väike osa pulbrist veel kord peenestada või valmistada suurematest osakestest preparaerimisnoaga lõigud. Vaatlemine sobivas vedelikus, mis enamasti lahustab rakkude sisu, võimaldab optiliselt selgema pildi saamise ning diagnostilise tähtsusega tunnuste parema avastamise. Vaatlemisvedelikus omandavad droogi kuivamisel kokkutõmbunud rakud oma esialgse kuju.

Niisiis on droogipulbri ettevalmistamine mikroskoopiliseks uurimiseks võrdlemisi lihtne. Oluline on üksikute toimingute järjekord, mis väldib asjatut ajakulu ja ebameeldivusi.

Preparaadi valmistamiseks asetatakse esemeklaasile 1...2 tilka sobivat vedelikku, lisatakse märja preparaerimisnõela otsaga veidi uuritavat pulbrit, segatakse hoolikalt ühtlaseks seguks ja kaetakse katteklaasiga. Oluline on, et esemeklaasile asetatakse enne vedelik ja alles siis pulber. Vastupidi toimides võib sattuda esemeklaasilt pipeti külge ja koos pipetiga reaktiivipudelisse pulbrit, mis põhjustab reaktiivi riknemist ja segadusi edaspidisel uurimisel.

Nii vedelikku kui ka pulbrit tuleb võtta parajal hulgal. Väikese pulbrikoguse korral võib juhtuda, et kõik vajalikud üksikelemendid ei satugi preparaati. Suur hulk aga takistab või raskendab osakeste uurimist, sest pulbri-osakesed katavad üksteist.

Vedelikku tuleb esemeklaasile võtta täpselt niipalju, et see täidaks kogu katteklaasi aluse. Kui preparaadi valmistamisel võetakse vedelikku rohkem, on pulbri-

osakesed kattedklaasi all kergesti liikuvad, mis takistab nende uurimist. Liigne vedelik eemaldatakse filterpaberiga, muidu võib vedelik sattuda isegi kattedklaasi ülemisele pinnale ja suure suurenduse kasutamisel kahjustada kergesti mikroskoobi objektiivi. Niisugusel juhul kattedklaas eemaldatakse, pestakse, kuivatatakse ja asetatakse uuesti preparaadile. Kattedklaasi ülemiselt pinnalt filterpaberiga vedelikku eemaldada ei saa.

Kui vedelikku on võetud liiga vähe, jäävad pulbri osakesed vedelikust välja, kattedklaas kleepub tugevasti esemeklaasile ja preparaati tekib rohkesti õhumulle. Sel juhul lisatakse kattedklaasi kõrvale tilgake reaktiivi, mis voolab ise kattedklaasi alla, ilma et viimast tarvitseks ära võtta. Liigne vedelik eemaldatakse vajaduse korral filterpaberiga.

Väga sageli tekivad preparaadi valmistamisel kattedklaasi alla õhumullid. Neid nähakse vaadeldavate osakeste kõrval tumedapiiriliste ringidena, mida algajad võivad kergesti pidada uuritava pulbri elementideks. Õhumullid tekivad pulbri mitteküllaldasel segamisel vaatlemisvedelikuga ja kattedklaasi hooletul pealeasetamisel. Mullide vältimiseks tuleb hoolikalt jälgida, et pulber märguks vedelikuga täielikult ja alles seejärel asetada kattedklaas preparaadile. Kattedklaas pannakse preparaadile poolviltu, nii et see esialgu puudutaks ühe servaga esemeklaasi ning hiljem nõelaga hoidmisel langetaks aeglaselt preparaadile. Õhumullide kõrvaldamiseks võib preparaati ka nõrgal leegil soojendada (vt. eespool p. 1).

Droogipulbrite uurimiseks valmistatakse tingimata mitu preparaati ning võrdluseks ka preparaat tuntud pulbrist (kui ühe või teise pulbri suhtes tekib kahtlus). Iga preparaat valmistatakse eraldi esemeklaasile. Preparaat tuleb asetada võimalikult esemeklaasi keskele, mis hõlbustab tööd mikroskoobiga, võimaldades esemeklaasi kinnitamist mikroskoobilauale ja liigutamist vaatlemisel, ilma et preparaat seejuures kannataks.

Sageli on tarvis uurida droogipulbreid mitmes vedelikus. Sel juhul tuleb iga kord valmistada uus preparaat. Kõik vajalikud lühemaajalised soojendamised ja

kuumutamised tehakse esemeklaasil. Preparaat kaetakse seejuures katteklaasiga ja soojendatakse kas piiritus- või gaasileegis või elektripliidil. Aurunud vedelik asendatakse uuega katteklaasi eemaldamata. Pikemaajaliselt kuumutatakse katseklaasis.

Mehhaaniliste elementide täpsemaks uurimiseks tuleb nad isoleerida ümbritsevaist kudedest. Isoleerimiseks matsereeritakse droogipulbrit Schultze meetodi järgi. Selleks asetatakse väike osa droogipulbrit ja niisama palju kaaliumkloraaati laiemasse katseklaasi, lisatakse niipalju kontsentreeritud lämmastikhapet, et pulber oleks vedelikuga täielikult kaetud ning keedetakse väikesel leegil gaasi eraldumiseni. Pärast mõneajalist seismist valatakse segu vette ja lastakse settida. Vedelik eemaldatakse. Settinud taimeelemente pestakse veega ja uuritakse mikroskoobiga. Matseratsioonil eralduvad rakud üksteisest. Rakusisaldis koos kristallidega lahustub, pigment laguneb ja ligniin eemaldub rakuseintest, mistõttu puitunud elemendid ei anna enam iseloomulikku reaktsiooni. Pikemal matseratsioonil hakkab lagunema ka tselluloos, mistõttu pooride piirjooned kaovad.

Droogide uurimisel kasutatavad vedelikud

Droogide ja droogipulbrite mikroskoopimisel kasutatakse mitmesuguseid vedelikke, olenevalt sellest, millist efekti tahetakse saavutada. Kudede ja rakkude ehituse ning kuju uurimiseks tarvitatakse tavaliselt indiferentseid või preparaati selitavaid vedelikke. Indiferentsed vedelikud ei toimi uuritavasse preparaati ega tekita selles olulisi muutusi. Selitavad vedelikud lagundavad ja lahustavad rakkude sisaldusaineid, mille tagajärjel kudede ehitus ilmneb selgemalt.

Indiferentsed vaatlemisvedelikud on vesi ja glütseriin. Selitavate vedelike hulka kuuluvad kloraalhüdraadi-, fenooli-, naatriumsaltsülaadi- ja kaalium- või naatriumhüdrosiidilahus.

1. Vesi. Mikroskoopimisel kasutatavate vedelike hulgas on veel kõige väiksem tähtsus. Veega valmistatud preparaat on tume ja ebaselge. Vees ei lahustu droogides ja droogipulbrites leiduvad kaltsiumoksalaadikristallid, eeterlik õli ega vaik. Küll aga pundub või lahustub vees lima ja lagunevad aleurooniterad. Rasv eraldub ja valgub kokku suuremateks tilkadeks. Ainult tärkliseterad on veega valmistatud preparaatides hästi nähtavad, mistõttu vesi on sobivaks vaatlemisvedelikuks tärklise uurimisel.

2. Glütseriin. Vees kergesti lahustuvaid koostisaineid vaadeldakse kontsentreeritud glütseriinis või võrdsetes osades glütseriini ja alkoholi segus. Glütseriinis ei lagune ega lahustu tärklis ja aleurooniterad. Alkoholi ja glütseriini segus saavad nähtavaks limaepidermised ja -rakud. Glütseriin ei kuiva nii ruttu kui vesi, seetõttu võib glütseriiniga valmistatud preparaate säilitada mitu päeva. Pikemat aega glütseriinis seistes muutuvad taimerakud ja -koed läbipaistvamaks, mistõttu glütseriini võib pidada ka nõrgalt selitavaks vedelikuks. Veega lahjendamata glütseriin ei ole kudede uurimiseks sobiv, sest suure hügrooskopsuse tõttu eraldab ta taimekudedest vee ning koed tõmbuvad kortsu ega ole vaadeldavad. Kudede uurimisel võib kasutada veega lahjendatud glütseriini.

3. Kloraalhüdraat. Kõige paremaks selitamisvedelikuks droogide ja droogipulbrite uurimisel on kloraalhüdraadilahus. Sobiv vedelik saadakse, lahustades 20 osa kloraalhüdraati 5 osas vees. Et kloraalhüdraat preparaatides kergesti välja ei kristalliseeruks, lisatakse saadud lahusele umbes 5% glütseriini. Kloraalhüdraadilahus tõrjub õhu preparaadist välja, muudab rakuseinad läbipaistvaks ja lahustab paljusid raku sisaldusaineid. Rasvõli eraldub suuremateks tilkadeks ja lahustub ainult osaliselt. Tumedad rakukestad muutuvad heledamaks. Kaltsiumoksalaadikristallid kloraalhüdraadi toimel ei muutu. Kloraalhüdraat selitab preparaadi võrdlemisi kiiresti. Eriti häid tulemusi saadakse, kui uuritavat preparaati lastakse kloraalhüdraadilahuses pool või isegi mitu tundi seista. Selitamisprotsessi kiirendab preparaadi soojendamine. Kui seejuures kloraalhüdraat kristalliseerub, lisatakse katteklaasi alla mõni tilk vett või glütseriini.

4. Fenool. Kloraalhüdraadi puudumise korral võib preparaate selitamiseks kasutada fenooli. Lahuse valmistamiseks võetakse 8 osa fenooli, 2 osa vett ja 0,5 osa glütseriini. Saadud lahus toimib taimekudedesse analoogiliselt kloraalhüdraadiga. Siiski, kaltsium-oksalaadikristallid on fenoolilahuses halvemini nähtavad.

5. Naatriumsalitsülaat. Kloraalhüdraati võib asendada ka naatriumsalitsülaat. Lahuse valmistamiseks võetakse seda veega võrdsetes osades. Saadud vedelik selitab preparaati hästi.

6. Kaalium- või naatriumhüdroksiid. Selitamiseks kasutatakse 3...15% vesi- või alkohollahuseid. Leelises punduvad ja kliisterduvad tärklisterad juba mõne minuti vältel. Kui preparaati soojendada või pikemat aega seista lasta, seebistub rasv, lahustuvad valkained ja tumedad koelemendid muutuvad läbipaistvaks. Kõik koed punduvad leelises, seetõttu ei saada leeliselega valmistatud preparaate vaatlemisel ettekujutust elementide õigest suurusest. Leelise abil on aga võimalik kergesti eraldada üksikuid rakke või rakukihte. Selleks keedetakse uuritavat pulbrit esemeklaasil katteklaasi all nõrgal leegil kaalium- või naatriumhüdroksiidilahuses, asendades aurunud vedeliku sama lahuse või veega. Kui pulbri osakesed on küllalt pehmed, surutakse katteklaasile ja nihutatakse katteklaasi edasi. Taimekoed peavad seejuures üksteisest eralduma. Kui katteklaasi nihutamisel soovitud osad ei eraldunud, keedetakse preparaati uuesti kas pikemat aega või kangemas leelises. Kirjeldatud meetod on eriti sobiv lehtede epidermide eraldamiseks ja uurimiseks.

Droogipulbrite tähtsamad eristamistunnused

Pulbris on palju rakke ja elemente, mis on ka teiste taimede samades organites. Nendele kui mitteohulistele elementidele ei pöörata pulbrite määramisel tähelepanu. Droogipulbrite määramisel tuleb mikroskoobiga leida need rakurühmitused ja koeelemendid, mis on uuritavale pulbrile iseloomulikud ning eristavad teda teistest oma-taolistest pulbriest.

Droogipulbrite uurimiseks kasutatakse harilikult mikroskoopi, millel on makro- ning mikromeeterkruvi, revolver ja kaks objektiivi. Mikroskoop peab võimaldama 80...120-kordse (väikese) ja 350...450-kordse (suure) suureduse. Diafragmaga kondensor ja liikuv mikroskoobilaud kergendavad üksikelementide leidmist. Immersioonisüsteem pole tarvilik.

Kaksikmurduvaid kehi, nagu tärklieteri, kristalle, kiude ja sklereiide, on otstarbekas vaadelda polariiseeritud valguses, milleks kasutatakse erimikroskoopi või lisatakse tavalisele mikroskoobile sellekohane seadeldis. Polariseeritud valguses on kaksikmurduvad kehad hõlpsamini avastatavad.

1. Lehed. Tähtsamad tunnused, mille kaudu lehtdrooge mikroskoopiliselt määratakse, on karvad, näärmed või mahutid, kristallid ja epiderm. Lehtede karvad on ühe- või mitmerakulised, paksu- või õhukese-seinalised, pinnalt siledad või näsalised epidermi-moodustised. Mitmerakulised karvad omakorda võivad olla lihtsad, harunenud, täht- või tuustikkarvad, peake-sega või ilma. Oluline on ka karvade kuju (piitsa-kujulised, papillikujulised, kõverdunud, kokkulangenud rakkudega jt.) ning nende esinemise sagedus (puuduvad, vähe, palju). Eeterlikku õli või vaiku sisaldavad näärmed on samuti epidermimoodustised. Nende kuju on sageli iseloomulik kogu taimesugukonnale. Tunduvalt harvemini tuleb ette parenhüümi laskunud eeterliku õli või vaigumahuteid ja piimatorusid. Kristallid on tavaliselt tohlparenhüümis või juhtkimpude läheduses rafiididena,

druusidena, kristall-liivana või üksikkristallidena. Sageli on üksikkristallid koondunud juhtkimpude ümber kristallümbriseks, mille iga kristall asub omaette väikeses rakukeses. Mõnel juhul võib kristalle olla ka epidermis. Need koosnevad tavaliselt kaltsiumoksalaadist.

Lehtede epidermirakud on pindvaates sirgeseinalised või lainelised, sileda või kurrulise kutiikuliga või ilma. Õhulõhed, olles sageli iseloomulike kaasrakkude kuju ja arvuga, asuvad kas ainult alumises või nii ülemises kui ka alumises epidermis. Mõnel juhul on oluliseks tunnuseks ka karvade kinnituskohta ümbritsevate epidermirakkude arv ja kuju. Lehe tippudes ja hammastel võivad olla veelõhed ehk hüdatooidid, mis on kergesti tuntavad nende juurde suunduva trahheiidide kimbu kaudu.

Lehtede iseloomulikud tunnused on suuremate tüki-keste pindvaates hõlpsasti avastatavad. Mikromeeterkruvi pööramisel nähakse epidermi oma moodustistega ja lehe sisemist osa koos roodude, kristallide ja mahutitega. Sammaskude paistab ühtlaste ringidena, tohkude on ilma kindla kujuta. Roodudes nähakse õhuke siiraalsoon (ühes või mitmes reas). Rool ja parenhüümil ei ole määramisel erilist tähtsust: nad on kõikidel lehtedel peaaegu samasuguse ehitusega.

Pulbristamisel muutub lehe sisemine, pehme osa kujuta tükkideks. Ainult roodude ja epidermi juures säilivad suuremad rakurühmad. Kohati on sammaskude nähtav ristlõikena, s.o. piklike, tihedasti üksteise kõrval olevate rakkudena. Lehe epiderm on elastne ega purune kergesti. Pulbris nähakse epidermi mitmerakuliste tükkidena koos tervete või osaliselt purunenud karvadega. Kristallid säilivad tavaliselt hästi, kuid suuremad druusid võivad mõnel juhul puruneda. Kristallümbrise kristallid on tihti rakkudest välja langenud. Rood katkevad pikkadeks tükkideks. Jämedamates pulbrites nähakse ristsuunas rebenenud suuremaid või väiksemaid lehetükke.

2. Ürdid. Jämedalt peenestatud ürdid sisaldavad rohkesti lehetükikesi, olles viimastele iseloomulike tunnuste kaudu hõlpsasti määratavad. Ürtide lehtdroogidest eraldamiseks tuleb peenemate pulbrite korral pöörata tähelepanu varre-, õie- ja viljaelementidele.

Varreosad esinevad suuremate juhtkimpude ja kiudude tükkidena. Varre epiderm koosneb täisnurksete seintega rakkudest. Õieelementidest nähakse tolmuteri ja emakasuudmeid, sageli ka kroonlehtede osi. Enamik õieosadest aga puruneb tundmatuseni. Viljade ja seemnete olemasolu järeldatakse iseloomulikust vilja- ja seemnekestast ning rohkesti rasva ja tärklisist sisaldavatest parenhüümitükikestest.

3. Õied. Pulbristatud kujul pole õied peaaegu üldse kasutusel. Tervelt on õied tuntavad kuju ja värvuse järgi ilma mikroskoobi abita.

4. Seemned. Tähtsaimaks tunnuseks on seemnekest, mis koosneb vähestest või paljudest kihtidest. Määramisel on kõige olulisem osa mehhaanilistel kesta-elementidel. Mehhaanilised rakud võivad olla seemnekestaga paralleelselt sirutunud - lamanduvad, või seemnekesta suhtes risti - palissaadsed. Iseloomulikuks tunnuseks võivad olla ka seemne epidermirakkude kuju, seinapaksendid või karvad.

Idu ja toitkoed on peaaegu kõikidel seemnetel sarnase ehitusega, erinedes ainult rakkude sisaldise poolest. Sagedasemad raku sisaldisosised on rasv, tärklis ja valkaine.

Pulbristamisel puruneb parenhüüm väga tugevasti. Rakusisaldis eraldub rakkudest ja moodustab suurema osa pulbrist. Erilist tähelepanu tuleb siin pöörata rakusisaldise uurimisele. Seemnekest säilib paremini, rebenedes suuremateks või väiksemateks lamedateks tükkideks (olenevalt pulbri peensusastmest).

5. Viljad. Viljade pulbreid iseloomustavad kõik seemnete all kirjeldatud tunnused. Lisaks nendele märgatakse veel viljakatte olemasolu. Viljakate on väga mitmesuguse ehitusega ning määramisel olulise tähtsusega.

6. Juured ja juurikad. Identifitseerimisel on kõige suurem tähtsus parenhüümirakkude sisaldisel ja juhtkimpude süsteemil. Parenhüümirakud sisaldavad kõige sagedamini tärklisist. Tärklis on suurte teradena, millel on taimetele või lähedastele liikidele iseloomulik kuju, ehitus ja suurus. Mõnel juhul on inuliini (korvõielised), rasvõli, tihti kristalle, harvemini lima, parkaineid, suhkruid ja muid koostisaineid.

Sõeltorud on väikesed ja mittemärgatavad ning olulise tähtsusega. Ainult mõnedes juurtes, kus on palju surnud ja kokkusurutud rakumasse, on nad nähtavad keratenhüümina ehk sarvniinena. Soonte ehitus on nähtav pikilõigulis. Mehhaanilistest elementidest võivad olla stereiidid ja sklereiidid. Mõnel juhul võib näha ka piimatorusid.

Pulbris on rohkesti purunenud parenhüümi ja selle sisu. Paremini säilivad mehhaanilised elemendid ja sooned, rebenedes algul pikisihhis ja hiljem ristisuunas tük-kideks. Koorimata juurte ja juurikate pulbris nähakse pruune korgitükke. Üheidulehelistelt taimedelt pärinevate droogide pulbreis on paksenenud endospermitükid.

7. Koored. Koordroogid on välimuselt väga sarnased. Nende eristamine välimuse järgi on raske isegi peenestamata droogi korral ja mõnel juhul mikroskoobita peaaegu võimatu. Mikroskoopilisel uurimisel tehakse vahet välis- ja sisekoore vahel, kusjuures sisekoor ühtib teiskoorega ja hõlmab ala kambiumist säsikiirte lõppemiseni. Väliskoore alla kuuluvad esikoor ja periderm. Määramisel on oluline jälgida sklerenhüümsete mehhaaniliste elementide (sklereiidid ja stereiidid) paiknevust ja loomust. Mõnes koores võivad olla ka piimasooned ja eeterliku õli mahutid, kuid täiesti puududa puitsooned.

Parenhüümirakkude sisust on tähtsad kristallid: nende kuju ja rühmitus. Väga tihti moodustavad nad stereiidide ümber kristallümbrise, mis koosneb kaltsiumoksaalaati sisaldavatest väikeste rakkude ridadest. Igas kristallümbrise rakus on üks kristall. Oluline tähtsus on ka parkainetel, glükosiididel ja teistel struktuurita ainetel, mis avastatakse mikrookeemiliste reaktsioonidega. Tärklisterad (kui neid leidub) on väikesed ja tüüpilise kujuta. Sõeltorud pole peaaegu üldse märgatavad.

Koore parenhüüm puruneb pulbristamisel tundmatu- tuseeni. Suurel hulgal nähakse nelinurksetest rakkudest koosnevaid pruune korgiplaadikesi. Mehhaanilised elemendid säilivad kõige paremini. Sklereiidid on üksikult või pesadena, stereiidid enamasti kimpudena.

Droogipulbrite koostisainete tõestamine

Droogipulbrite identsuse määramisel on tarvis kudedede ja rakkude mikroskoopilis-anatoomiliste tunnuste avastamise ning täpse vaatlemise kõrval uurida ka droogipulbrite koostisaineid. Selleks kasutatakse tavaliselt mikrokeemilisi reaktsioone, mis võimaldavad määrata raku sisaldisaineid ning rakukesta keemilist olemust.

Mikrokeemilised reaktsioonid teostatakse esemeklaasil (kui see pole alljärgnevas koostisainete tõestamismenetluste kirjelduses teisiti märgitud).

Mitme droogipulbri iseloomulikud koostisained on eraldatavad mikrosublimateerimisel. Saadud reaktsiooni-
produktide edaspidine uurimine on droogipulbrite määramisel tõhusaks abiks.

1. Tärklis. 1. Joodi- ja kaaliumjodiidilahusega värvub tärklis siniseks või violetseks. Lahus valmistatakse värskelt iga kord enne tarvitamist Lugoli lahuse lahjendamisel veega kuni helekollase värvuseni. Seismisel reaktiiv valastub.

2. Joodi- ja kloraalhüdraadilahusega värvuvad tärklisterad mustjassiniseks, kusjuures terad lagunevad tunduvalt aeglasemalt kui puhtas kloraalhüdraadilahuses. Joodi- ja kloraalhüdraadilahus on eriti sobiv niisuguste droogipulbrite uurimisel, mis sisaldavad vähe või väikeseteralist tärklist, kuid rohkesti rasva. Reaktiiv ühtlasi ka selitab preparaati.

3. Tärklisterade kuju ja ehitust vaadeldakse vees või lahjendatud glütseriinis. Preparaati pole võimalik soojendada, sest tärklis kliisterdub kergesti.

4. Tärklise saab preparaadist eemaldada kahel viisil: a) kui droogipulber sisaldab veidi tärklist, lahustub see juba esemeklaasil kloraalhüdraadilahuses või leelises seismisel või soojendamisel; b) suuremaid tärklisehulki tuleb kõrvaldada tärklise suhkrustamisega. Selleks segatakse 1 g uuritavat pulbrit 100 ml veega,

lisatakse 20 tilka kontsentreeritud soolhapet, keedetakse 30...60 min ja valatakse settimisklaasi. Eralduv sade koosneb rakukestadest, mida uuritakse kloraalhüdraadilahuses. Tärglisekliister, suhkur ja protoplasma jäävad lahusesse.

2. Inuliin ja suhkur. 1. Inuliin on taimerakkudes amorfsete kogumikena. Alkoholiga valmistatud preparaatides ilmnevad iseloomulikud inuliini sfärokristallid.

2. Inuliin on tõestatav kõigile süsivesinikele iseloomuliku Molischi reaktiooniga: uuritav pulber segatakse esemeklaasil alkoholse alfa-naftoolilahusega ja lisatakse 2...3 tilka kontsentreeritud väävelhapet. Inuliin värvub roosakasvioletseks ja lahustub. Tarvitades alfa-naftooli asemel tümooli, värvub inuliin samal menetlusel punaseks. Positiivse Molischi reaktsiooni annavad ka tärglis ja suhkrud. Inuliini sisaldavates droogides tärglist ei ole, tema puudumist näitab negatiivne joodireaktsioon. Suhkrute tõestamine vajab erimenetlusi ega ole droogipulbrite määramisel oluline.

3. Rasvõlid. 1. Kontsentreeritud väävelhappe, kloraalhüdraadi ja osalt ka vee toimel eraldub rakkudest rasvõli ning valgub kokku suuremateks läiketa tilkadeks.

2. Rasva seebistamine. Uuritav pulber segatakse esemeklaasil 15% alkoholse leeliselahusega, kaetakse katteklaasiga ja soojendatakse. Mõne aja pärast ilmuvad üksikult või kogumikena rasvhapete soolade kristallid.

3. Alkanniiniga värvuvad rasvõlitilgad punaseks. Uuritav pulber segatakse esemeklaasil alkanniinilahusega, kaetakse katteklaasiga ja lastakse vähemalt pool tundi seista. Alkanniinilahus eemaldatakse filterpaberi ja asendatakse glütseriiniga.

4. Sudaanilahusega värvuvad rasvõlitilgad kollakas-punaseks.

5. Rasva eemaldamiseks segatakse droogipulber eetri, kloroformi või petrooleetriga ja lastakse suletult vähemalt 12 tundi seista. Alkoholis lahustuvad rasvad raskesti. Erandiks on näiteks riitsinusõli, mis lahustub hästi alkoholis, kuid ei lahustu petrooleetris.

4. Eeterlikud õlid, vaigud, vaha ja piimasoonte sisaldis värvuvad alkanniini- või sudaanilahusega roosaks kuni punaseks.

5. Aleurooniterad ja valkaine. Valkaine on seemnetes sageli koondunud aleurooniteradeks.

1. Aleurooniteri vaadeldakse rasvõlis või alkoholi ja glütseriini segus. Veega valmistatud preparaates aleurooniterad lagunevad.

2. Lugoli lahusega värvuvad aleurooniterad kuld-kollaseks, joodi glütseriinlahusega kollaseks või kollakas-pruuniks.

3. Milloni reaktiiviga värvuvad aleurooniterad telliskivipunaseks.

4. Ksantoproteiinreaktsioon. Kui uuritavat pulbrit soojendada 10% lämmastikhappega, värvub valkaine kollaseks ja pärast vedeliku eemaldamist, ammoniaagilahuse lisamise järel oranžiks.

6. Lima. 1. Preparaati vaadeldakse alkoholi ja glütseriini segus, kus lima on nähtav klaasja massina. Kui preparaadile lisada tilk vett, paiskub lima rakkudest välja.

2. Kloraalhüdraadilahusega nähakse klaasjas limas kihilisust.

3. Alkohoolse metüleensiniselahusega värvub lima helesiniseks.

4. Tušireaktsioon. Droogipulbris võib lima pundumist eriti hästi näha tuši abil. Esemeklaasil segatakse ühele tilgale veele niipalju tuši juurde, et segu, vaadeldes seda valgel taustal, oleks must. Saadud tušisuspensiooni raputatakse veidi droogipulbrit, hõõrutakse klaaspulgaga kiiresti segi, kaetakse ettevaatlikult katteklaasiga, nii et klaasi alla ei jääks õhumulle, ja vaadeldakse väikese suurendusega. Kohtadel, kus asetseb lima, tekiavad selgelt läbipaistvad laigud, sest lima lükkab aegamööda pundudes tušiosakesed eemale. Surudes prepaareerimisnõelaga kergelt katteklaasile, võib veenduda limatükikeste elastsuses ja sitkuses.

7. Parkained. 1. Raudkloriidilahuse toimel värvuvad parkained siniseks või roheliseks. Kui sinisele reaktsiooniproduktile lisada sidrunhappelahust, muutub sinine värvus roheliseks.

2. Kaaliumdikromaadilahusega tekib parkainet sisaldavates rakkudes punakaspruun sade.

8. Kaltsiumoksalaadi kristallid. 1. Kristalle vaadeldakse vee või glütseriiniga valmistatud preparaates,

rohke rakusisaldisega pulbrites aga pärast preparaadi selitamist kloraalhüdraadi- või leeliselahusega.

2. Polarisatsioonimikroskoobis läigivad kristallid tumedal vaateväljal.

3. Kui kristallid pole hästi nähtavad (hästi peentes pulbrites või kristall-liiva korral), siis tõestatakse nende olemasolu kaltsiumoksalaadi muutmiselega kipsiks. Selleks segatakse uuritav pulber esemeklaasil ühe tilga 50% väävelhappelahusega, kaetakse katteklaasiga ja soojendatakse. Mõne minuti pärast ilmnevad nõeljad, sageli tähekesteks või kimbukesteks koondunud kipsikristallid. Seismisel muutuvad kristallid suuremaks.

9. Alkaloidid ja glükosiidid on droogipulbrites tõestatavad iseloomulike erireaktsioonide abil. Alkaloidide olemasolu droogipulbris tõestatakse alkaloidide üldsadestamisreaktiividega, millest otstarbekohasemad on Dragendorffi ja Sonnenscheini reaktiiv. Pulber asetatakse esemeklaasile, lisatakse 2...3 tilka 5% äädikhapet, kaetakse katteklaasiga ja keedetakse. Mõne minuti pärast asetatakse teine katteklaas esimese kõrvale, kusjuures vedelik imbub teise katteklaasi alla. Esimene katteklaas eemaldatakse ja pulbriosakesed pühitakse ära. Siis asetatakse katteklaasi kõrvale tilk Dragenorffi või Sonnenscheini reaktiivi ja juhitakse reaktiivitilk klaaspulgaga ettevaatlikult katteklaasi servani. Reaktiivi imbumisel katteklaasi alla tekib vedelike kokkupuutekohal alguses hägusus, siis sade, mis on nähtav ka ilma mikroskoobita.

10. Tselluloos. 1. Lugoli lahus väävelhappes värvib tselluloosi siniseks. Uuritav pulber asetatakse esemeklaasil mõneks minutiks joodi- ja kaaliumjodiidilahusesse, vedelik eemaldatakse filterpaberiga ja lisatakse mõni tilk 60% väävelhapet.

2. Tsinkloriidi-, kaaliumjodiidi- ja joodilahusega värvub tselluloos aegamööda violetseks. Uuritav pulber asetatakse esemeklaasile suurde reaktiivitilka, lastakse umbes veerand tundi seista ja kaetakse siis katteklaasiga. Kork ja puitunud elemendid värvuvad seejuures kollaseks, tärklis siniseks.

3. Schweizeri reaktiivis tselluloos pundub ja lahustub; kutiikul jääb lahustumatuks.

11. Ligniin. 1. Floroglutsiinilahuse toimel värvub ligniin punaseks. Uuritav pulber segatakse esemeklaasil floroglutsiinilahusega, vedelik eemaldatakse filterpaberiga ja lisatakse mõni tilk kontsentreeritud soolhapet. Vaatlemiseks asendatakse soolhape kloraalhüdraadilahusega.

2. Aniliinsulfaadilahusega värvuvad puitunud raku-seinad kollaseks.

3. Lugoli lahus väävelhappes või tsinkkloriidi-, kaaliumjodiidi- ja joodilahus värvivad puitunud raku-seinad kollaseks või pruuniks.

4. Paranitroaniliinilahusega värvuvad puitunud koed kiiresti oranžiks. Preparaati vaadeldakse glütseriinis.

12. Kork. 1. Lugoli lahus väävelhappes või tsinkkloriidi-, kaaliumjodiidi- ja joodilahus värvivad korgis-tunud ja kutiniseerunud rakud (nagu puitunud elemen-didki) kollaseks või pruuniks.

2. Sudaanilahuse toimel värvub kork oranžiks.

13. Mikrosublimatsioon. Droogipulbritest kuival kuumutamisel eralduvate ja jahtumisel kergesti kristalliseeruvate keemiliste koostisainete avastamiseks kasutatakse mikrosublimeerimismenetlust. Hästi sublimeeruvad ja kristalluvad näiteks antrakinooniderivaadid, kofeiin, bensoehape ja mitu teist droogides leiduvat ainet. Isoleerunud kristallid on harilikult niivõrd puhtad, et neid võib kas keemiliste või füüsikaliste meetoditega kergesti identifitseerida.

Mikrosublimatsiooniks asetatakse väike hulk uuritavat droogipulbrit esemeklaasisuurusele plekitükile, mille ühel otsal on 3 mm kõrgune painutatud äär, ning kaetakse esemeklaasiga nii, et viimane toetuks pleki painutatud äärele. Kogu seade asetatakse vastaval alusel asuvale umbes 2 mm paksusele asbestplaadile ja kuumutatakse siis nõrgal leegil. Esialgu eemaldub droogipulbrit niiskus, mis kondenseerub pealeasetatud esemeklaasile hallika kattena. Pärast niiskuse eemaldumist asendatakse esemeklaas uuega ja kuumutatakse tugevamini. Seejuures tekivad sublimeeruva aine enam või vähem värvunud aurud, mis kondenseeruvad esemeklaasil. Esemeklaase vahetatakse mitu korda, kuni droogipulber hakkab söestuma. Eraldunud sublimateid vaadeldakse mikroskoobiga kohe ja pärast mõneajalist seismist. Kristallide lähem uurimine toimub polarisatsiooni-mikroskoobis või ainele iseloomulike mikrokeemiliste reaktsioonidega.

Kasutatavad reaktiivid

Alkanniinilahus: 0,5 g alkanniini lahustakse soojendamisel 20 ml-s 80%-lises äädikhappes, lisatakse 50 ml 50%-list alkoholi ja filtritakse.

Alkohol: absoluutne ja 95%-line.

Alkoholi ja glütseriini segu: võrdsed osad 95%-list alkoholi ja glütseriini.

Ammooniumhüdroksiidilahus: 10%-line vesilahus.

Ammooniumvanadaadilahus: 1 g ammooniumvanadaati lahustatakse 10 ml-s kontsentreeritud väävelhappes.

Aniliinsulfaadilahus: 2% aniliinsulfaati 0,5%-lises väävelhappes.

Booraksi- ja karniinilahus: 1,5 g karmiini ja 2 g booraksit lahustatakse keetmisel 25 ml-s vees ja lisatakse 25 ml 70%-list alkoholi. Lastakse seista ja filtritakse.

Dragendorffi reaktiiv: 8 g aluselist vismutnitraati lahustatakse 20 ml 30%-lises lämmastikhappes ja kallatakse vähehaaval, tublisti segades, kaaliumjodiidilahusesse, mis on saadud 27,2 g kaaliumjodiidi lahustamisel väheses vees. Jäetakse võimalikult külma kohta seisma, eemaldatakse kristallid ja lahjendatakse veega 100 ml-ni. Säilitatakse valguse eest kaitstult.

Fenoolilahus: 8 osa fenooli lahustatakse 2 osas vees ja lisatakse 0,5 osa glütseriini.

Floroglutsiinilahus: 1%-line alkohollahus.

Glütseriin: veevaba ja 50%-line vesilahus.

Joodi glütseriinilahus: joodiga küllastatud glütseriin.

Joodi- ja kloraalhüdraadilahus: joodiga küllastatud kloraalhüdraadilahus.

Kaaliumhüdroksiidilahus: 10%-line vesilahus ja 10%-line alkohollahus.

Kaaliumdikromaadilahus: 10%-line vesilahus.

Kloraalhüdraadilahus: 80%-line vesilahus, millele on lisatud 5% glütseriini.

Lugolilahus: 1% joodi ja 2% kaaliumjodiidi vees. Mõlemad ained lahustatakse esialgu väheses vees. Säilitatakse valguse eest kaitstult.

Lämmastikhape: kontsentreeritud ja 10%-line vesilahus.

Metüüleensiniselahus: 0,02%-line alkohollahus.

Milloni reaktiiv: elavhõbe lahustatakse võrdses osas suitsevas (89%-lises) lämmastikhappes ja lahjendatakse sama mahu destilleeritud veega.

Naatriumhüdroksiidilahus: 10%-line vesilahus ja 10%-line alkohollahus.

Naatriumsalitsülaadilahus: 50%-line vesilahus.

α -naftoolilahus: 20%-line alkohollahus.

Paranitroaniliinilahus: 1%-line vesilahus.

Raudkloriidilahus: 1%-line vesilahus ja 1%-line alkohollahus.

Rasvõli: oliivi- või mandliõli.

Sonnenscheini reaktiiv: 1 g fosformolübdeenhapet lahustatakse 10 ml vees ja lisatakse 50 ml 30%-list lämmastikhapet.

Soolhape: kontsentreeritud ja 12,5%-line vesilahus.

Schweizeri reaktiiv: värskelt valmistatud vaskoksiidlahustatuna 20%-lises ammooniumhüdroksiidis.

Sudaanilahus: 0,1%-line sudaan III (amidoasobenso- β -naftooli) lahus võrdsetes osades alkoholis ja glütseriinis.

Tanniinilahus: 20%-line ja 5%-line vesilahus.

Tsinkkloriidi-, kaaliumjodiidi- ja joodilahus: 30 g tsinkkloriidi, 5 g kaaliumjodiidi ja 1 g joodi lahustatakse 14 ml vees. Säilitatakse valguse eest kaitstult.

Tušš.

Tümooolilahus: 20%-line alkohollahus.

Vanadiinväävelhape: 0,5% vanadiinammooniumi kontsentreeritud väävelhappes.

Vanilliinsoolhape: 2%-line vanilliinilahus alkoholis, millele on lisatud seitsmekordne hulk kontsentreeritud soolhapet.

Vesi: destilleeritud vesi.

Väävelhape: kontsentreeritud, 80%-line ja 60%-line vesilahus.

Äädikhape: 5%-line vesilahus.

**Droogide
mikroskoopiline
samastamine**

Cormus Ledi palustris

Sookailuvõrsed

Tüvitaim: *Ledum palustre* L., Ericaceae
Sookail, kanarbikulised

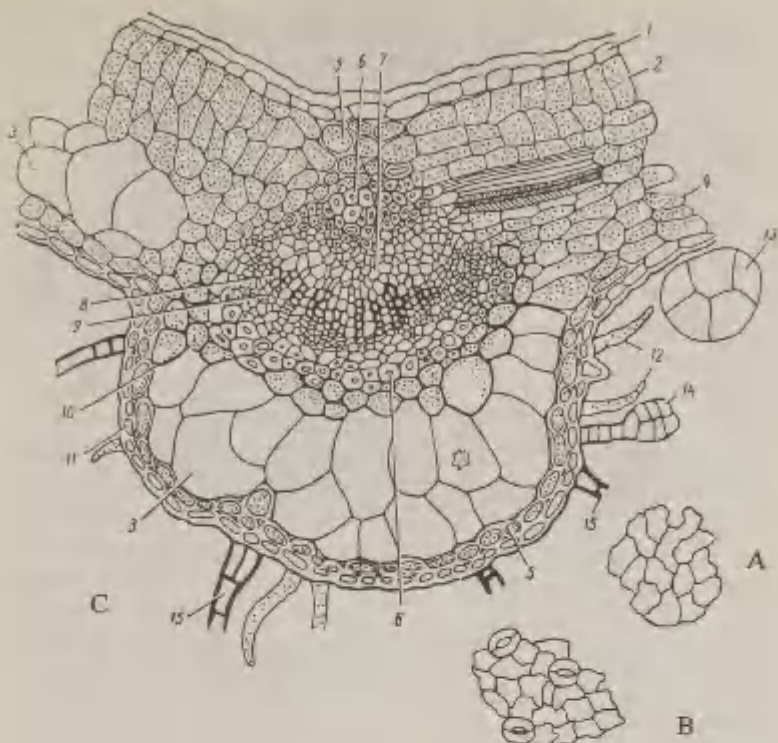
Droog. Lehistunud võrsete, lehtede ja mõningase hulga viljade segu. Lehed on vahelduvad, lühikese lehevarrega, nahkjad, lineaalsüstjad, terveservalised, pikkus 15...45 mm, laius kuni 5 mm, allapoole käärdunud servaga; pealispinnalt tumerohelised, läikivad; alumiselt küljelt kaetud tihedalt roostepruunide viltjate karvadega. Ka varred on viltjalt roostepruunide karvadega kaetud. Vili on viiepesaline kupar. Lõhn terav, spetsiifiline. Maitset ei määrata.

Mikroskoopia. Lehe pealtvaates on epidermirakud väikesed, õhukeste või võrgukujuliselt paksenenud kurruliste seintega, roodude kohal on rakuseinad sirged. Õhulõhed ainult lehe alumisel pinnal, suured, veidi tõstetud, 4...8 kaasrakuga. Lehe pealmine pool on kaetud paksu kutiikuliga; karvu kohtab harva. Lehe alumisel pinnal on tihedalt kolme tüüpi karvu: 1) pikad mitmerakulised linditaolised kurrulised ja keerdunud karvad, mis koosnevad kahest reast punakaspruuni sisaldisega rakkudest; 2) väikesed, paksu kestaga üherakulised karvad, mis on kaetud karvase kutiikuliga; 3) ühe- või mitmerakulise jalakesega ümara, mitmerakulise peakesega näärme karvad, mis sisaldavad õlikaid tilku. Eeterliku õli näärmed lehe mõlemal pinnal, kuid rohkem alumisel; nad koosnevad suurest lapikust peakesest, mis on moodustunud kahte tüüpi rakkudest: näärme aluse juurde paigutunud 6...10 väikesest ümarast rakust ja 10...12 suurest, peaaegu lamedast rakust, mis moodustavad eelnevate kohale nagu kupli; näärme jalake on lühike, kaherealine, koosneb mitmest väikesest rakust. Lehe mesofüllile on iseloomulik selgelt väljendunud aerenhüm, kaltsiumoksalaadidruusid, harvem üksikud prismakujulised kristallid ja nende kogumikud.

A. Lehe ülemise epidermi pinnavaade.

B. Lehe alumise epidermi pinnavaade.

C. Lehe ristlõik roo kohalt. 1. Ülemine epiderm. 2. Sannaskude. 3. Suured õhukeseseinalised rakud. 4.



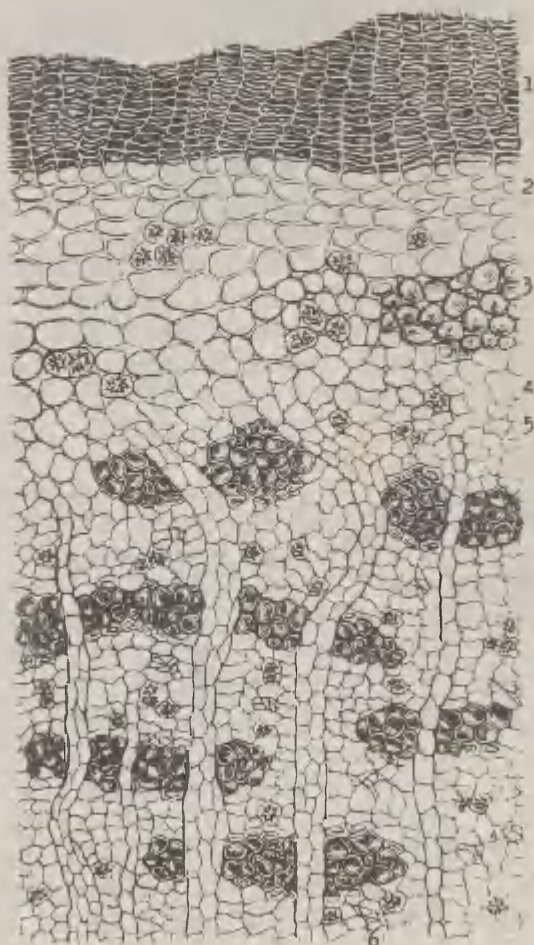
4. Kobekude. 5. Kollenhütüm. 6. Juhtkimbu kiuline ümbris. 7. Parenhütüm. 8. Ksüleem. 9. Floeem. 10. Paksuseinalised klorofüllü sisaldavad rakud. 11. Alumine epiderm. 12. Üherakulised paksuseinalised karvad. 13. Seinavaheline nääre. 14. Peakesega näärmekarv. 15. Mitmerakuliste lihtsate karvade alused.

Prepareerimine. Vaadelda lehe ristlõiku kloraalhüdraadis.

Cortex Frangulae Paakspuukoor

Tüvitaim: *Frangula alnus* Miller, *Rhamnaceae*
(Harilik) paakspuu, türnpuulised

Droog. Mitmesuguse pikkusega, 0,5...2 mm paksud, kuivamisel kokkurullunud kooretükid. Välispind peaaegu sile, tume- või hallikaspruun, valkjate, ristisihis sirutunud koorelõvedega. Vanematel koortel koorelõved laiali valgunud



hallideks laikudeks. Kui välimised korgikihid kergelt maha kraapida, ilmuvad nähtavale sisemised punased kihid. Koore sisepind sile, kollakasoranž või pruun. Murrupind siseosas kiudjas. Lõhn nõrk, maitse mõru.

Mikroskoopia. 1. Koore ristlõik. Koor on kaetud 10...20-realise korgikihiga, mis kohati katkestatud koorelõvedest. Sisemised korgikihid punase raku-sisaldisega. 2. Fellderm mitmerealine, kollenhümaatiliselt paksenenud. 3. Stereiidid, puitumata või vähe puitunud, ümbritsetud kristalle sisaldavate rakkudega. Sklereiide ei ole. 4. Primaarse koore parenhüüm limarakkudega. Parenhüümirakkudes väikesed, ümmargused tärgklisterad ja kaltsiumoksalaadi druusid, mis on sageli koondunud pesadena. 5. 1...3-realise säsikiired, mis jaotavad sekundaarse koore nähtavateks osadeks. 6. Säsikiirtevahelises koes asuvad sõeltorude rühmad ja tangentsiaalsete vöödena stereiidide rühmad, mis on osalt puitunud ja ümbritsetud üksikkristalle sisaldavate rakkude ridadega.

Pulber. Kollakaspruun, mitmekihiline, õhukese-seinaline kork punase sisuga. Parenhüümirakud nendega risti asetsevate säsikiirte rakkudega ja kaltsiumoksalaadi druusidega. Tärgklisterad väga väikesed ja ainult väliskoore parenhüümis. Tugevasti paksenenud niinekiudude tükid kristallümbrisega. Kristallid kuni 20 µ suured. Sklereiidid puuduvad.

Mikrokeemiline reaktsioon. Kaalium- või naatriumhüdrosiidilahusega värvub pulber punaseks. Mikrosublimatsioonil saadakse kollased kristallid, mis leelisega annavad punase värvuse (antrakinooniderivaadid).

Prepäreerimine. Vaadelda koore ristlõiku kloraalhüdraadis.

Cortex Quercus

Tammekoor

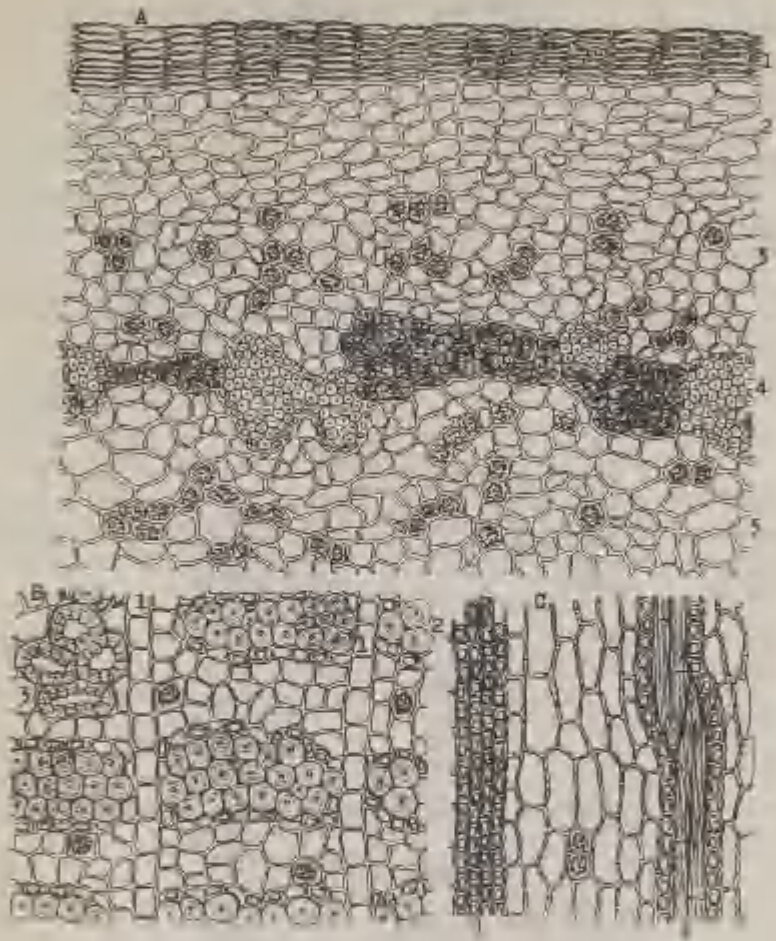
Tüvitaim: *Quercus robur* L. (*Quercus pedunculata* Ehrh.), *Fagaceae*
Harilik tamm, pöögilised
Quercus petraea (Matt.) Liebl.
(*Q. sessiliflora* Sal.)
Kivitamm e. läänetamm

Droog. Mitmesuguse pikkusega, 2...3 mm paksud, kuivamisel rullunud kooretükid. Kogutakse varakevadel noortelt tüvedelt, võrsetelt ja okstelt. Välispind peaaegu sile, helepruun või helehall, hõbeläikega, pragudeta. Kohati märgata koorelõvesid. Sisepind kollakas või punakaspruun, rohekate pikisihis kulgevate väljaulatuvate ribidega. Välimine koor murrupinnalt teraline, sisepind kiudjas. Lõhn on nõrk, omapärane, tugevneb koore niisutamisel veega, maitse tugevalt kootav.

Mikroskoopia. A. Koore välise osa ristlõik. 1. Koor on kaetud mitmerealise korgikihiga, mille rakud on õhukeseseinalised, pruuni sisaldisega. 2. Kollenhüüm, mitmerealine, sisaldab klorofüllü. 3. Primaarse koore parenhüümis kaltsiumoksalaadi druusid või üksikud kristallid ja mõned sklereiidide pesad. 4. Primaarse ja sekundaarse koore piiril väikestest värvusetast stereiidide rühmadest ja tangentsiaalselt sirutunud kollastest sklereiididest koosnev katkestamata liitmehhaaniline rõngas. Noorte võsude koortes koosneb mehhaaniline rõngas ainult stereiididest. 5. Sekundaarne koor. Ka sekundaarses koores stereiidide rühmad tangentsiaalsete, paralleelsete võõnditena. Stereiidide rühmad kristallrakkude ümbriseega. Säsikiired üherealised. Kohati säsikiired 20...30 rida laiad. Neis leidub (eriti kambiumi läheduses) sklereiidide pesi, millest on tingitud koores sisemisel pinnal nähtavad ribad.

B. Sekundaarse koore ristlõik. 1. Säsikiired. 2. Stereiidide rühmad, mida ümbritsevad kristalle sisaldavate rakkude read. 3. Sklereiidide rühm.

C. Sekundaarse koore pikilõik. 1. Stereiidid, ümbritsetud kristallrakuridadega pinnalõigust. 2. Stereiidid pikilõigust, ümbritsetud kristallrakuridadega.



Pulber. Kollakaspruun, õhukeseseinaline lame kork. Rohkesti väikeserakulist õhukeseseinalist parenhüümi kaltsiumoksaalaadi druuside ja pesadeks koondunud sklereiididega. Stereiidide rühmad kristallümbrisega. Tärklis puudub.

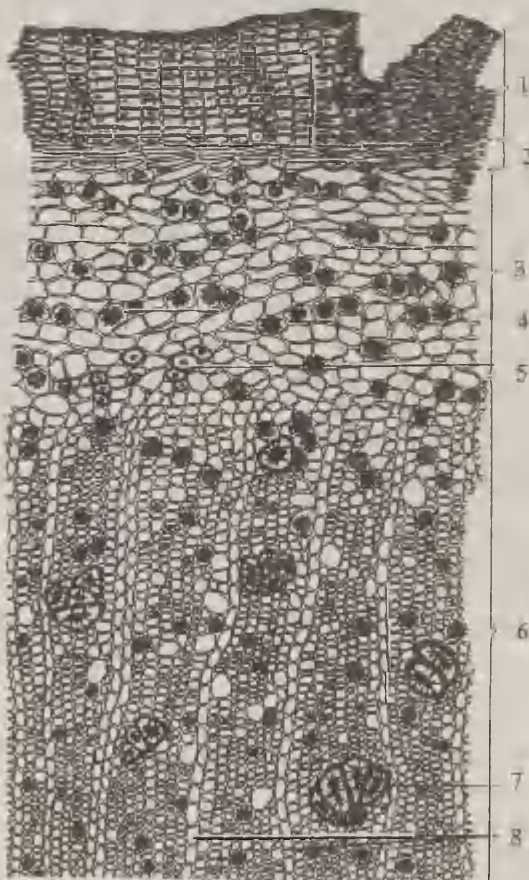
Mikrokeemiline reaktsioon. Raudkloriidilahusega värvuvad lõigus kooreparenhüüm, säskiired ja stereiidid mustjassiniseks (parkained), kork ja kollased sklereiidid jäävad värvumata.

Prepareerimine. Vaadelda koore rist- ja pikilõiku kloraalhüdraadis.

Cortex Viburni Lodjapuukoor

Tüvitaim: *Viburnum opulus L., Caprifoliaceae*
Harilik lodjapuu, kuslapuulised

Droog. 10...20 cm pikad, kuni 1,5 mm paksud kuivamisel kokkurullunud või lamedad varakevadel kogutud kooretükid. Välispind kortsunud, harva sile, pruunikashall, hallikate või valkjate laikudega ja pruunikate koorelõvedega. Sisepind sile, pruunikaskollane, punaste täpikeste ja triipudega. Koore küljes tihti puiduosi. Murrupind välimises osas sile, siseosas kiudjas. Lõhn nõrk; maitse mõrkjas, kootav.



Mikroskoopia. Koore ristlõik. 1. Koor on kaetud mitmerealise korgikihiga, mille rakud on õhukeseseinalised, pruuni sisaldisega. 2. Kollenhütüm. 3. Primaarse koore parenhütüm paksuseinalistest rakkudest. 4. Rakkudes leidub rohkesti kaltsiumoksalaadi druuse. 5. Primaarses koores üksikud stereiidid. 6. Sekundaarne koor. 7. 1...2-realisel säsikiired. 8. Sklereiidid säsikiirte vahelises koes üksikult või rühmadena. Nooremates koortes sklereiidid puuduvad, rohkesti stereiide, parenhütümis klorofüll.

Pulber. Kollakas, kork õhukeseseinaline, lamedaist pruuni sisuga rakkudest. Parenhütüm koosneb isodiameetristest või sirutunud rakkudest, kaltsiumoksalaadi druusidega. Sklereiidid üksikult või pesadena. Kristallümbrisega kiud harva nähtavad.

Mikrokeemiline reaktsioon. Raudkloriidilahusega värvub pulber roheliseks või mustjasroheliseks (parkained). Koore sisepinna niisutamisel ühe tilga raudammooniummaarjaselahusega ilmub mustjasroheline laik (parkained). 0,5 g koore pulbrit soojendatakse 5 ml lahjendatud väävelhappega, kolme minuti pärast on tunda iseloomulikku palderjanhappe lõhna.

Prepareerimine. Vaadelda koore ristlõiku kloraalhüdraadis.

Flores Calendulae **Saialilleõisikud**

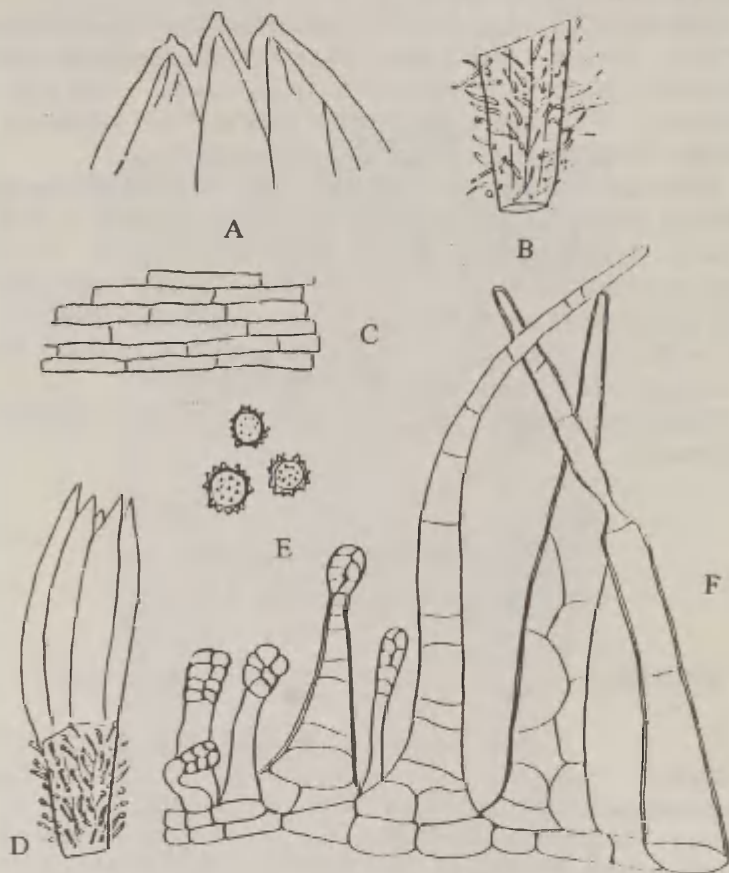
Tüvitaim: *Calendula officinalis L., Asteraceae*
(*Compositae*)

Harilik saialill, korvõielised (astrilised)

Droog. Terved või osaliselt pudenenud korvõisikud diameetriga kuni 5 cm, ilma õisikubarreta või kuni 3 cm pikkuse õisikubarrega. Üldkatte lehed 1- või 2-realiselt, lineaalsüstjad, teravad, lühikarvased. Keelõied emased, 2- või 3-realiselt, 2...3 cm pikad, viljalised, putkõied isased, 5-hambalise krooniga, viljatud, kõik kollased või oranžid. Lõhn on nõrk, omapärane, palsamilõhnaline; soolakaskibeda maitsega.

Mikroskoopia. Kolmehambalise tipmega keelõied on alumises osas tihedalt kaetud lihtsate ja näärme-

karvadega. Näärmekarva peakene koosneb 2, 4 või 8 rakust. Keelõie epiderm koosneb pikkadest neljakandilistest sirgetest või peenkäärjatest õhukeseinalistest rakkudest. Õiekrooni rakkudes leiduvad väikesed kaltsiumoksalaadi kristallid või druusid ja ümarad oranžid kromatoplastid. Putkõite alumises karvadega kaetud osas valdavad 1...2-realsed näärmekarvad, harvem on kaherealisi lihtsaid karvu. Tolmuterad ümarad, ogalised. Katiselhed on servast tihedalt kaetud pikkade, 1...2-realiste lihtsate karvadega, kaherealiste näärmekarvadega ja harunenud karvadega.



A. Keelõie tipmine osa. B. Keelõie alumine osa. C. Keelõie epiderm. D. Putkõis. E. Tolmuterad. F. Esinevad karvatüübid.

Prepareerimine. Vaadelda putk- ja keelõit kloraalhüdraadis.

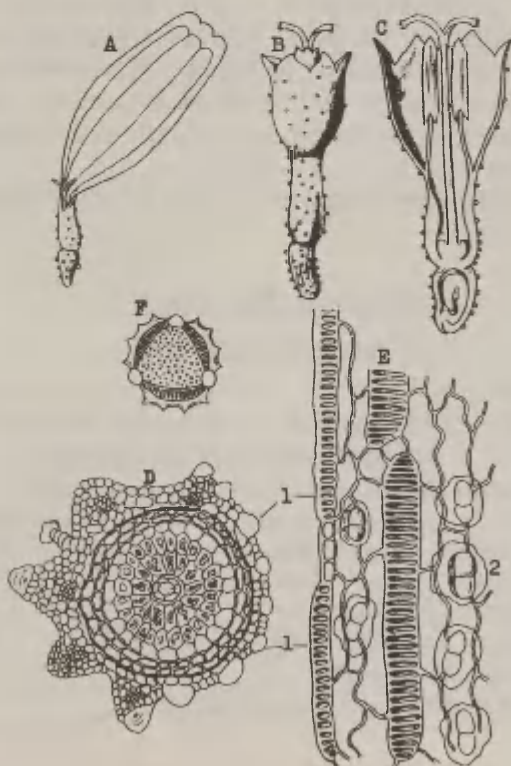
Flores Chamomillae

Kummeliõisikud

Tüvitaim: *Matricaria chamomilla* L., Asteraceae
(Compositae)

Teekummel, korvõieline (astrilised)

Droog. Korvõisikud. Üldkate kolmerealine, piklikest, tõmpide tipetega, kuivnahkjate servadega lehekestest. Õiepõhi õõnes, noorematel õisikutel poolkerajas, vanematel munajas, vanadel piklik. Õiepõhjal kuni 18 valget emaskeelõit ja rohkesti kahesugulisi kollaseid putkõisi. Noorte õisikute keelõied on püstised, vanematel lamedalt laiuvad, veel vanematel tagasikäändunud. Viimase arenemisastme haakjalt kõverduvad keelõied on droogis enamuses. Õiekeelt läbib neli roodu, keele tipmed on enam-vähem kolmehambulised. Putkõied on kollase, viietipmese, lehtrikujulise krooniga. Tolmukad kokku kasvanud, emakas kahe suudmega. Õied on karvatutita. Droogis korvikesed varreta või lühikese, mitte üle 3 cm pika varrega. Lõhn tugev, aromaadne, maitse vürtsikas, mörkjäs, kergelt limakas.



Mikroskoopia. A. Keelõis. Õiekroon ja sigimik on kaetud rohekate, väikeste, korvõielistele iseloomulike õlinäärmetega.

B. Putkõis. Kroon ja sigimik on väljastpoolt kaetud rohkete näärmetega. Putkõite kroon on 5-hambaline.

C. Putkõie pikilõik.

D. Putkõie sigimiku ristlõik. Sigimik on viie rooga, rood on asetunud ühele küljele. Nii roodudel kui ka roodudeta küljel on üksteise kõrval rohkesti limarakkude plaate, mis linditaoliselt koondunult pikisihis läbivad kogu sigimiku. Vagudes asetseb palju õlinäärmeid. Sigimikus on limaendospermiga ümbritsetud oovul. Õiepõhja koes on sekreedimahutid kollakaspruuni sisaldisega ja juhtkimbud stereiididega.

E. Sigimiku ääre pinnavaade. 1. Limarakkude read.
2. Õlinäärmete read.

F. Tolmuterad ogalise eksiiniga ja kolme tolmutoru väljakasvamise kohaga.

Pulber. Rohekaskollane, rohkesti tolmuteri, tolmutottide kiukihhi osi. Putkõites kroonlehtede kolmnurksed hõlmad, emakasuudmed, keelõite osi ja korvõielistele iseloomulikud näärmed. Kui on pulbristatud suuremal hulgal varsi sisaldav droog, leidub pulbris rohkesti kiude ja pooridega sooni.

Prepäreerimine. Vaadelda putk- ja keelõisi kloraalhüdraadis.

Flores Sambuci **Leedripuuõied**

Tüvitaim: *Sambucus nigra L., Caprifoliaceae*
Must leeder, kuslapuulised

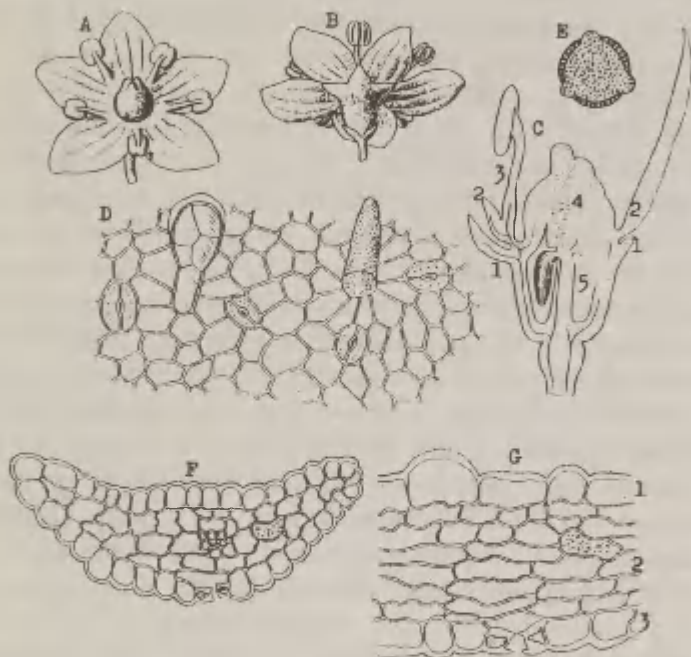
Droog. Kuivatatud õisikuvartest eraldatud õied. Õied on lühikese varrega, 5 mm laiad, valkjad, vahel kollakad, karvadeta. Tupp moodustub viiest väikesest, kolmnurksest lehekesest. Kroon on viietipmeline. Tolmukaid on viis, suurte kollaste tolmukottidega. Sigimik on alumine, kolmepesaline, lühikese emakakaelaga ja kolme nutitaolise suudmega. Lõhn aromaatne, maitse vürtsikas.

Mikroskoopia. A. Õis pealtvaates.

B. Õis altvaates. Tupe all on algled.

C. Õie pikilõik. 1. Tupplehed. 2. Kroonlehed. 3. Tolmukad. 4. Õieketas juhtkoega, emakakaela ja -suudmega. 5. Sigimik seemnepungakesega.

D. Tupplehe alumise epidermi pinnavaade. Suured, ümara või ovaalse mitmerakulise peakesega mitmerakulisel jalal näärmekarvad, lihtsad, üherakulised, õhukeseseinalised, näsalise kutiikuliga karvad ja õhulõhed.



E. Tolmuterad on ümaralt kolmekandilised, võrkja eksiiniga ja kolme tolmutoru väljumise kohaga.

F. Tupplehe ristlõik. Epiderm on triibulise kutiikuliga. Alumises epidermis on õhulõhed. Mesofüllis on rood ja rakud kaltsiumoksaalaadi kristallidega.

G. Kroonlehe ristlõik. 1. Ülemine epiderm on karvadeta. Igas rakus leidub vähemalt üks kollakasvalge tükike. 2. Mesofüllis parenhüüm on 5...6-realine, 3 rooga, mis koosnevad spiraaltrahheiididest. 3. Alumine epiderm on väheste õhulõhedega ja õrna kurrulise kutiikuliga.

Prepäreerimine. Vaadelda õielõike kloraalhüdraadis.

Flores Tiliae

Pärnaõied

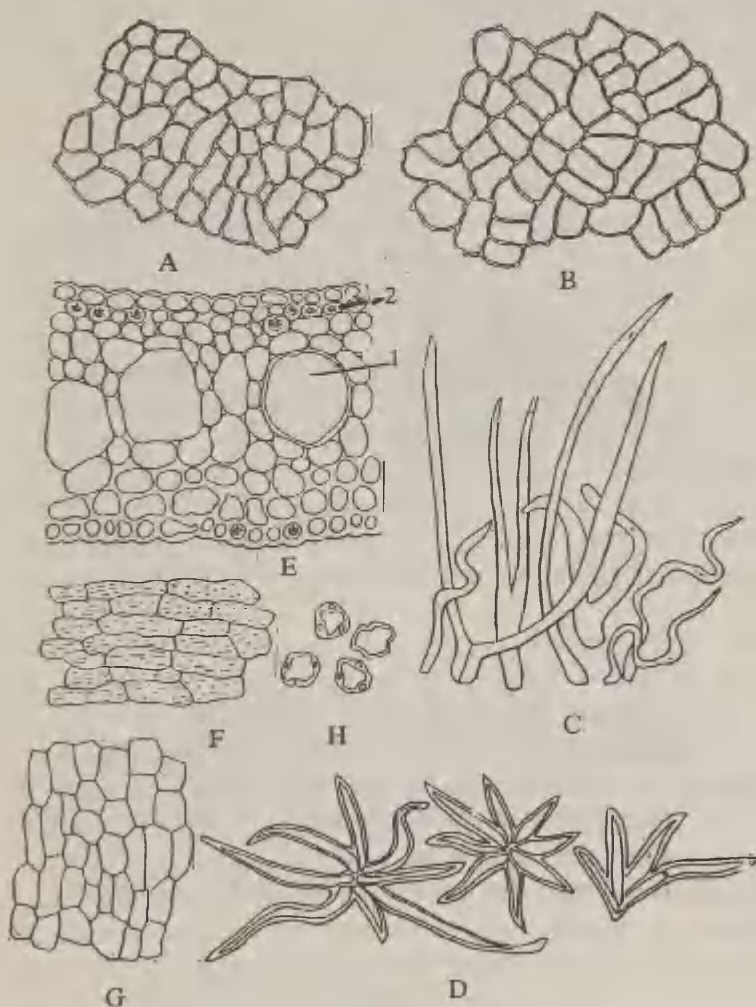
Tüvitaim: *Tilia cordata* Mill., Tiliaceae
Harilik pärn, pärnalised

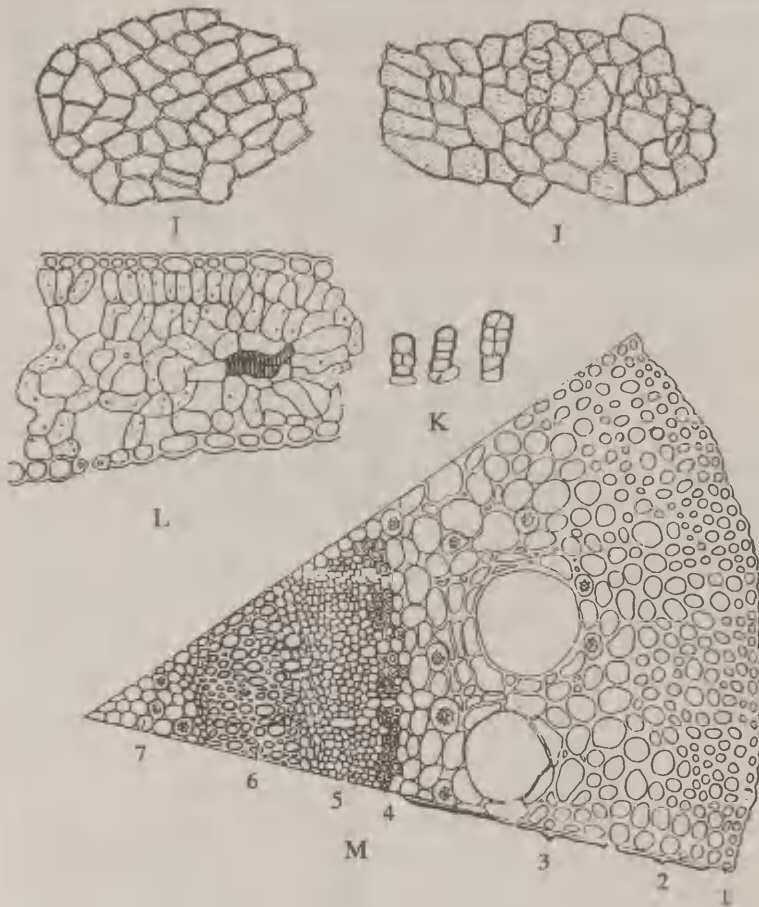
Tilia platyphyllos Scop. Suurelehine pärn

Droog. Valdavalt terved õisikud koos nahkja kattlehega on loomuliku helekollaka värvusega, meeldiva lõhnaga, kergelt kootava magusavõitu maitsega. Õied valkjaskollased, 4...6 mm pikad, 3...6-õielistes püstistes õisikutes, õisikuraagudel lai tiibjas kattleht, 4...8 cm pikk; tupplehed teritunud; tolmukaid palju, mõned neist alusel kimpudena kokku kasvanud. Kuivatatakse terved õisikud koos kattlehega. Õisik on poolsarikas, mille põhitelg kasvab välja kattlehe pearoost tema alumises pooles. Valdavad täielikult avanenud õied, vähem õisi on nuppudes ja harva õisikuid üksikute valmimata viljadega. Kattlehed on piklik-lantsetjad, tõmbi tipmega, umbes 6 cm pikad, 1,5 cm laiad, terveservalised, kollakasrohelist. Õied on pikenenud õisikuraagudega, mõlemasoolised, 1...1,5 cm läbimõõdus. Tupp vietine, tupplehed piklikmunajad, hallikasrohelist. Kroon koosneb viiest munajast, terveservalisest, kahvatukollasest lahtisest kroonlehest, arvukad tolmukad (30...40) asuvad mitmes reas. Emakas ülemine; emakakaal pikk, viietise suudmega. Viljad mittevalminud pähklikesed, umbes 2 mm läbimõõdus. Lõhn nõrk, meeldiv, maitse magusavõitu, limakas, kergelt kootav.

Mikroskoopia. **A.** Kattlehe sisemise ja **B.** alumise poole epidermirakud on hulknurksed, peaaegu sirgeseinalised. **C.** Kattlehe sisemine pind on servast tihedalt kaetud pikkade, enamuses sarvekujuliste või väändunud karvadega. **D.** Välimine kattlehe pind on kaetud 6...8-kiireliste tähekujuliste karvadega. **E.** Kattlehe ristlõikes on mesofüllis näha suured 1. limarakud, samuti palju rakke 2. kaltsiumoksalaadi druusidega. **F.** Õielehed on paljad, pealmise külje epidermirakud on väljavenitatud, sirgeseinalised, peenelt viirulise kutiikuliga. **G.** Alumiselt küljelt on rakud vähem venitatud, sileda kutiikuliga;

kattellehe sisekudedest kumavad läbi limarakkude võõnd ja palju kaltsiumoksaalaadi druuse. H. Tolmuterad on ümaranurksed. I. Kattellehe ülemise poole epidermirakud on hulknurksed, enamuses sirgeseinalised. J. Alumise poole rakud on sirgeseinalised või kurrulise seinaga ning viirulise kutiikuliga; õhulõhesid leidub vaid lehe alumisel poolel. K. Piki leheroodu on üksikuid näärmekarvu. L. Kattellehe mesofüll on hästi kobe.





M. Õisikuarre ristlõik. 1. Epiderm kutiikuliga. 2. 6...8-realine kollenhütüm. 3. Mitmerealine parenhütüm, milles on palju limarakke ja kaltsiumoksalaadi druuse. 4. Stereiidid. 5. Floem. 6. Ksüleem. 7. Sisemust täidab suurearakuline parenhütüm.

Prepäreerimine. Vaadelda õisikuosi kloraalhüdraadis.

Folia Belladonnae

Belladonnalehed. Karumustikalehed

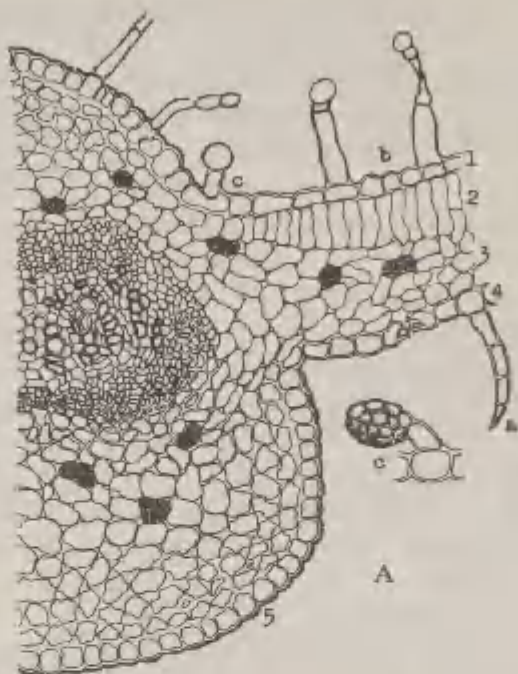
Tüvitaim: *Atropa belladonna* L., Solanaceae
Karumustikas, must belladonna,
maavitsalised

Droog. Õhukesed, rabadad, rohelised või pruunikasroheli-
sed, elliptilised või munajad, terveservalised, tipult teravnenud,
alumises osas ahenevad ja laskuvad, kuni 20 cm pikad ja kuni
10 cm laiad, peaaegu karvadeta lehed.

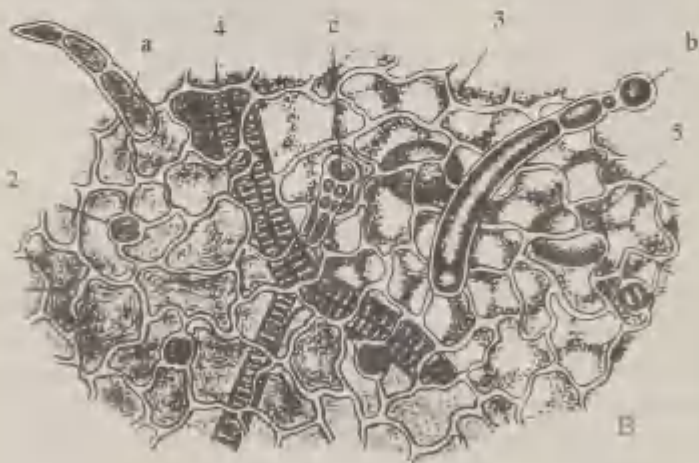
Mikroskoopia. A. Lehe ristlõik. 1. Ülemine epiderm
õhulõhede ja karvadega. 2. Sammasparenühüm on
üherealine. 3. Tohlparenühüm on suured rakud kaltsium-
oksalaatliivaga, väga harva üksikkristallid ja vähestest
kristallidest koosnevad druusid. 4. Alumine epiderm on
õhulõhede ja karvadega. 5. Pearood ulatub mõlemal
küljel lehepinnast välja, ülal- ja allpool on ümbritsetud
kollenhüümiga. Juhtkimp on bikollateraalne, kõrval-
roodudes kollateraalne.

B. Lehe pinnavaade. 1. Kutiikuli kurrulisus. 2. Õhulõhe.
3. Sammaskude. 4. Rood. 5. Kristall-liivaga rakk. Karvad
lehe epidermidel: a) 2...6-rakulised, teravaotsalised
karvad; b) pika, mitmerakulise jalaga, üherakulise
peakesega näärmekarvad; c) lühivarrelised, kõverad,
tõlvikutaolise, mitmerakulise, harva üherakulise pea-
kesega karvad.

Pulber. Roheline. Epiderm laineliste seintega, õrna
kurrulise kutiikuliga ja õhulõhedega. Õhulõhed 3...5
kaasrakuga, milledest üks on tunduvalt väiksem kui
teised. Karvu vähe, tihti purunenud, 2...3-rakulised,
peened näärmelise peaga või ilma. Kristall-liiv ovaalse-
tes rakkudes, mis väikesel suurendusel paistavad
tumede plekkidena ja suurel suurendusel halli teralise
massina. Osa kristall-liiva pulbristamisel laiali valgunud
ja mittenähtav. Kristall-liiv hästi nähtav polarisat-
sioonimikroskoobis või tõestatav kipsikristallide tekki-
misega 50%-lise väävelhappe toimel.



A



B

Prepareerimine. Vaadelda lehe rist- ja pinnalõike kloraalhüdraadis ning valmistada lehetükkidest suru-preparaate.

Folia Digitalis

Digitaaliselehed. Sõrmkübaralehed

Tüvitaim: *Digitalis purpurea L., Scrophulariaceae*
Verev sõrmkübar, mailaselised

Droog. Rabedad, kuni 30 cm pikad ja kuni 15 cm laiad, piklikmunajad või ovaallantsetjad, tiibadena kolmekandilisele lehevarrele laskuvad lehed. Varrelehed on lühivarrelised või varretud, juurmised lehed pikavarrelised. Lehelaba ülemiselt pinnalt tumeroheline, küürjalt kortsunud, väheste karvadega, alt 1...3. järgu roodude vahel nõgujas, peaaegu valgeviltjas, tugevasti väljaulatuvate roodudega. Lehe serv erisuguselt täkiline. Lõhn on nõrk, tugevneb oluliselt kuuma veega niisutamisel. Maitset ei määrata.

Mikroskoopia. Joonis 1. A. Lehe ristlõik. 1. Ülemine epiderm väheste õhulõhede ja karvadega. 2. Sarnas-parenhüüm lühikestest rakkudest, ühe-, harva kahe- või kolmerealine. 3. Tohlparenhüüm, kus leidub tihti lihtsaid või liittärklisteri. Kristalle ei ole. 4. Alumine epiderm rohkete õhulõhede ja karvadega. 5. Pearood on ümbritsetud ülalt ja altpoolt puitunud kollenhüümiga. Juhtkimp kiirjas, spiraal- ja poorsoontega. Roodude kohal on epiderm vahel põietaoliselt eraldunud ja all asetsev rakurida on siis moodustunud uueks epidermiks, millele võib leiduda ka karvu. Karvad lehe epidermidel: a) pikad, õhukeseseinalised, 2...6-rakulised kutiikulinäsakestega karvad. Mõni rakk on kokku langenud (iseloomulik digitaaliselehele); b) lühikesed, üherakulise jalaga, kaherakulise peakesega nuttkarvad (iseloomulikud digitaaliselehele); c) pikavarrelised, mitmerakulise jala ja üherakulise peakesega karvad; d) mahamurdunud karvade armid.

B. Lehe alumine epiderm.

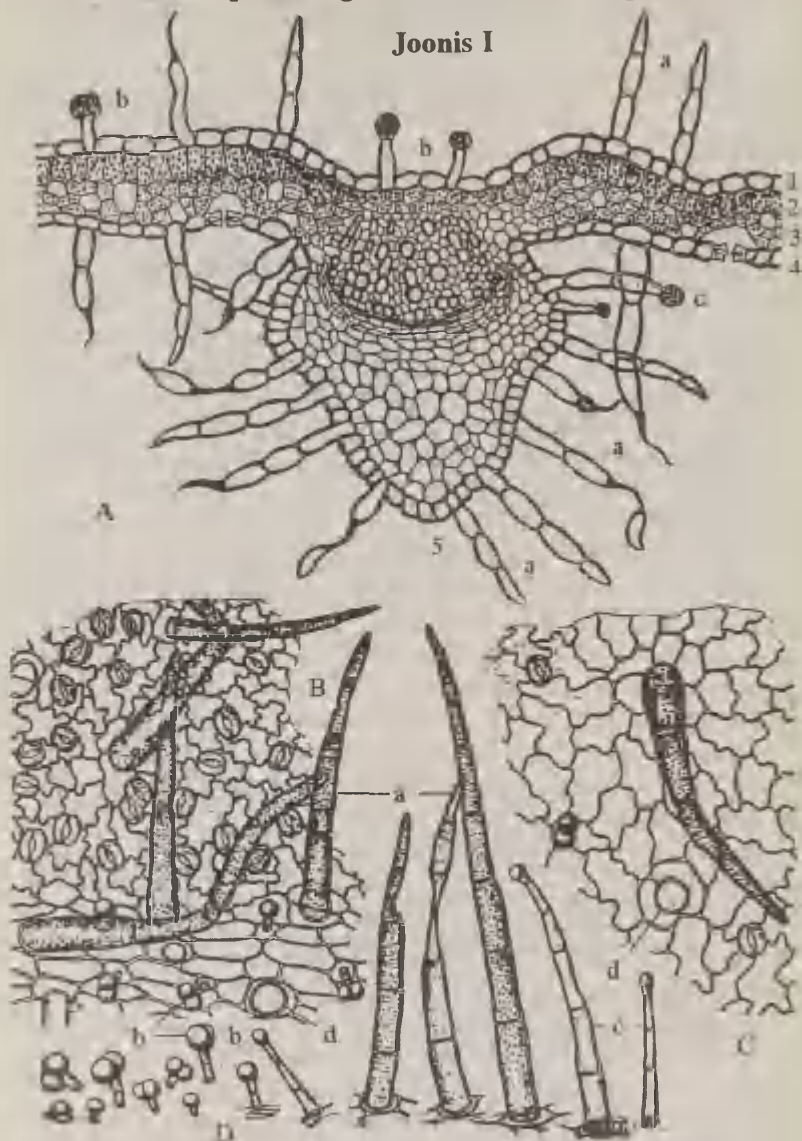
C. Lehe ülemine epiderm. Ülemise epidermi rakud on polügonaalised, alumisel lainelised. Kutiikul on kurruline ainult karvade alusel, õhulõhede kohal ja roodude peal. Õhulõhedel on 3...4 kaasrakku. Mõlemal epidermil leidub karvu ja mahamurdunud karvade arme.

D. Karvade tüüpe.

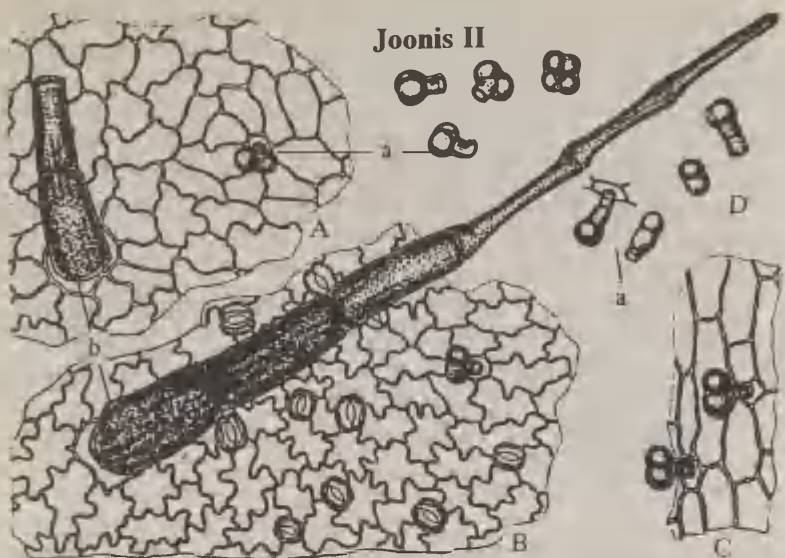
Pulber. Roheline. Rohkesti pikki, mõnikord kokkulangenud rakkudega õrnalt näsalisi karvu; harvemini,

peamiselt soonte kohal, üherakulise jalakese ja kaherakulise peakesega nuttkarvad. Epidermilehe

Joonis I

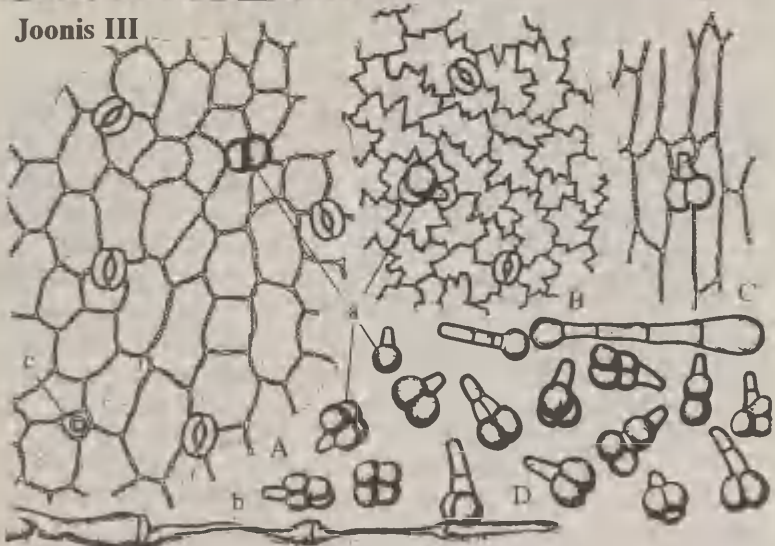


ülemisel pinnal polügonaalsetest, lainelistest, alumisel sopilistest rakkudest. Kutiikul sile, ainult karvade ja roodude juures kurruline. Õhulõhed on mõlemal epidermil, 3...4 kaasrakuga. Kristallid puuduvad.



Joonis II

Joonis III



Mikrokeemilised reaktsioonid. Kaaliumhüdrokksiidiga värvub epidermirakkude sisaldis kollaseks, Lugoli lahuse toimetel tekib neis pruunikaskollane sade ning kontsentreeritud väävelhappe toimetel värvub sisaldis esialgu rohekaskollaseks, siis tekivad noelkristallid. Pulbri soojendamisel värskelt valmistatud 20%-lise tanniinilahusega tekib pärast jahtumist peeneteraline sade (digitaa-lise glükosiidid).

Mikrosublimatsioonil tekivad värvusetu ja kollakaspruunid tilgad ning peened, tugevasti valgust polariiseerivad nõelakesed.

Digitalis purpurea lehti saab teiste digitaaliseliikide lehtedest eristada leheserva ehituse, eriti hammaste, kutiikuli kurdude ja karvade järgi.

Joonis II. *Digitalis grandiflora* Mill. (*D. ambigua* Murr.), helekollane sörmkübar.

Joonis III. *Digitalis lanatae* Ehrh., villane sörmkübar:
A. Lehe ülemise pinna epiderm. B. Lehe alumise pinna epiderm. C. Epiderm leheroo kohal. D. Karvad lehtede epidermidel: a) peakesega karvad; b) lihtsad karvad; c) peakesega karva kinnitumiskoht.

Prepareerimine. Vaadelda lehe rist- ja pinnalõike kloraalhüdraadis.

Folia Eucalypti **Eukalüptilehed**

Tüvitaim: *Eucalyptus globulus* Labill., Myrtaceae
Sinine eukalüpt, mürdilised

Droog. Hallikasrohelistel, rabedad, kuni 30 cm pikad ja kuni 5 cm laiad, paksud, nahkjad, lühivarrelised, lantsetjad, harvemini lallantsetjad, sirbikujuliselt kõverdunud, terveservalised, karvadeta lehed. Lehe pinnal rohkesti tumedaid punkte (korginäsakesed). Vastu valgust vaadates on nähtavad läbipaistvad täpid (õlimahutid). Lehed sageli roosteplekkidega. Lõhn aromaadne, maitse vürtsikaskibe.

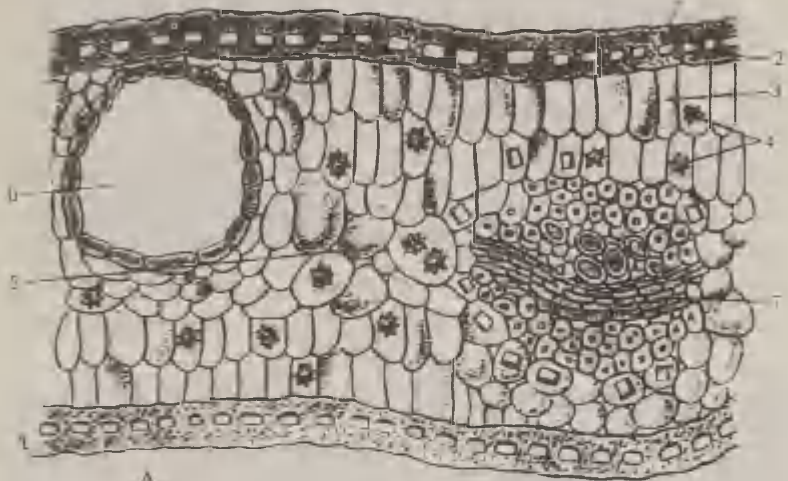
Mikroskoopia. Leht on monofatsiaalne (isolateeraalne).

A. *Eucalyptus globulus* e lehe ristlõik. 1. Leht kaetud mõlemalt küljelt paksu kutiikuliga. 2. Epidermirakud. Karvu ei ole. Õhulõhed laskunud lehekoesse. 3. Sammasparen hüüm mõlemal küljel 3...5-realine. 4. Rohkesti kaltsiumoksaalaadi druuse. 5. Tohlparen hüüm kitsa ribana lehe keskel. 6. Mesofüllis suured õlimahutid, mille seinu katab 1...3 rida epiteelirakke. 7. Juhtkimbud kristallümbrise ja stereiididega.

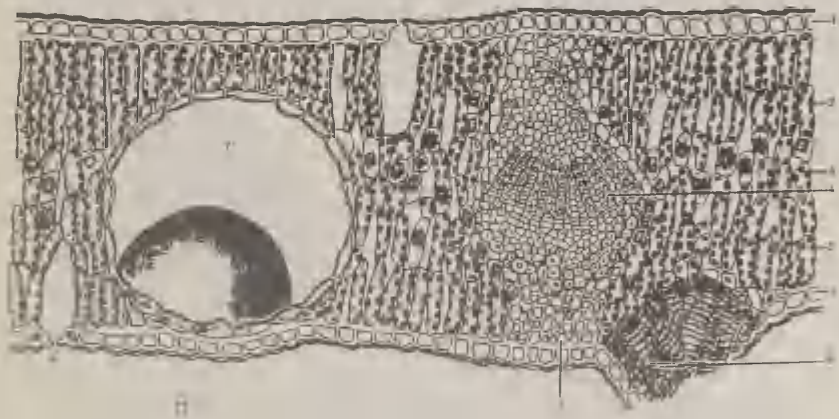
B. *Eucalyptus viminalis* e lehe ristlõik. On kahte tüüpi lehti. Vanemate okste lehed on leherooga, kitsaslantsetjad või sirbikujuliselt painutatud, terava tipuga, tihedad, nahkjad, pikkus 4...27 cm, laius 0,5...5 cm. Noorte okste lehed on

varretud, ümara lehealusega või lühikese rooga piklikmunaja kujuga, terava tipuga, pikkus 3,5...11 cm, laius 1,7...4 cm, helerohelised kuni hallikasrohelised, õrna vahaka kirmega.

1



A



B

Lehe ristlõik. 1. Epiderm. 2. Sammaskude. 3. Mesofüll. 4. Juhtkimp. 5. Kollenhüüm. 6. Õhulõhe. 7. Eeterliku õli mahuti. 8. Korginäsa.

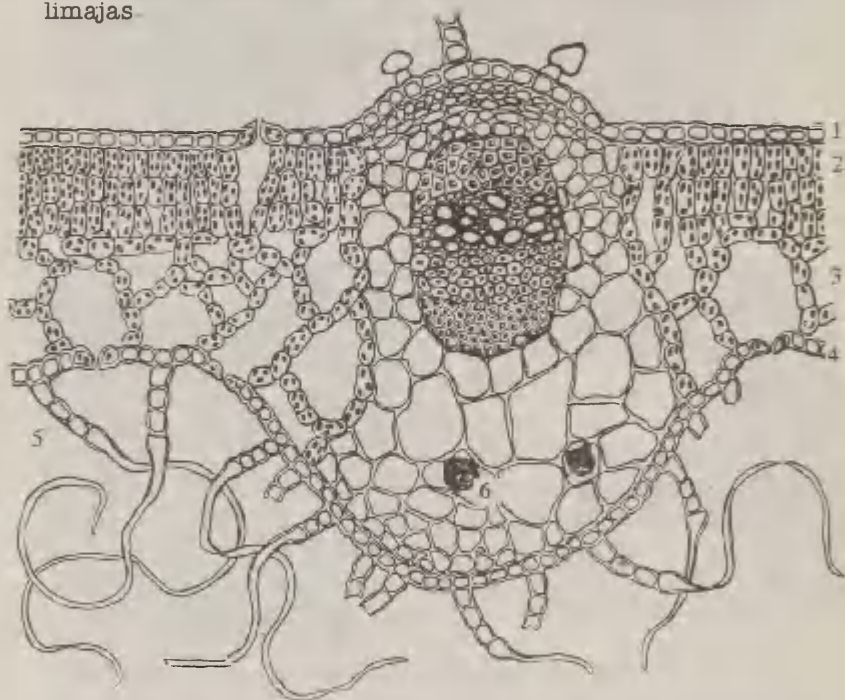
Mikrokeemilised reaktsioonid. Alkanniiniga värvub õlimahutite sisaldis punaseks. Sudaan III-ga värvuvad kutiikul ja eeterlik õli oranžikasroosaks.

Prepäreerimine. Vaadelda ööpäev glütseriini ja vee segus leotatud lehe ristlõiku kloraalhüdraadis.

Folia Farfarae **Paiselehelehed**

Tüvitaim: *Tussilago farfarae* L., Asteraceae
(Compositae)
Paiseleht, korvõielised (astrilised)

Droog. Kuni 20 cm pikad, sopiliselt-loogelise, soppides hambulise servaga, terava tipuga, südaja alusega, pealmiselt küljelt rohelised, alumiselt tihedalt valgeviltjad, pikarootsulised lehed. Lõhn puudub, maitse nõrgalt mõrkjas, tuntuvalt limajas



Mikroskoopia. Lehe ristlõik. 1. Ülemine epiderm õhulõhedega, karvad on ainult roodude peal. 2. Sammasparenhüüm on 2...4-realine. 3. Tohlparenhüüm hüüglasuurte rakuvaheruumidega. 4. Alumine epiderm on õhulõhedega. Epidermi pinnavaates on rakud laineliste seintega. Õhulõhed ümbritsetud 4...9 kaasrakuga. 5. Karvad on lehe alumisel küljel 3...6-rakulised, üks-

teisega tihedalt läbi põimunud. Leheroodudel on väikesed näärmekarvad. 6. Juhtkimpudes asetsevad väikesed, nelja nõristusrakuga, skisogeensed, vaikusisaldavad mahutid. Lehe mesofüllis on inuliini sfärokristalle.

Pulber. Hallikasroheline, villataoline. Väga palju peeni mitmerakulisi kõverdunud karvu. Ülemine epiderm polügonaalne, väheste õhulõhedega, selgelt kurrulise kutiikuliga. Alumine epiderm laineliste seintega, sile ja rohkete õhulõhedega. Õhulõhed 4...9 kaasrakuga. Mesofüll hõre, rakkudes on inuliinitükid või sfärokristallid.

Mikrokeemilised reaktsioonid. Inuliin on tõestatav Molischi reaktsiooniga.

Prepareerimine. Vaadelda lehe rist- ja pinnalõike kloraalhüdraadis.

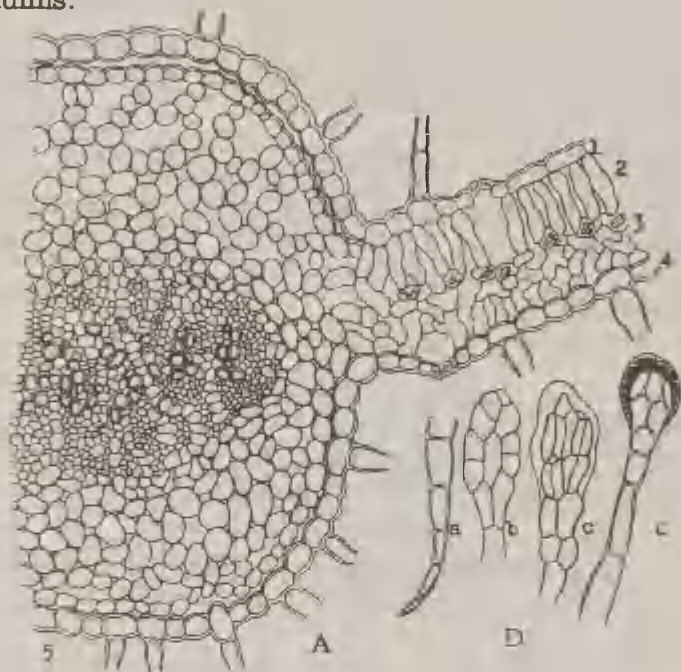
Folia Hyoscyami **Koerapöörirohulehed**

Tüvitaim: *Hyoscyamus niger L., Solanaceae*
Koerapöörirohi, maavitsalised

Droog. Kollakas- või hallikasrohelised, piklikmunajad, varretud, äärelt enamasti 1...4 suure kolmnurkse hõlmaga, harvemini terveservalised või ainult sopilised, mõlemalt küljelt, eriti keskroo kohalt, tihedasti karvadega kaetud lehed. Enamasti kuni 25 cm pikad ja 10 cm laiad. Juurmised lehed pikavarrelised, mitmesuguse suurusega, mõnikord väga suured - 15...40 cm pikad; varrelehed väiksemad, varretud (lubatud mitte alla 5 cm pikad ja 3 cm laiad lehed). Lõhn nõrk, omapärane, tugevneb niisutamisel. Maitset ei määrata.

Mikroskoopia. A. Lehe ristlõik. 1. Ülemine epiderm õhulõhede ja karvadega. Õhulõhed ulatuvad sageli epidermi pinnast välja. 2. Sammasparenüüm on üherealine, kohati katkestunud rakuvaheruumidega. Sagedasti toetuvad mitu sammaskrakku ühele lehterrakule. 3. Tohiparenüüm kristallidega. Kristallid asetsevad eriti tihti lehterrakkudes. Esinevad terveservalised prismad, harva kaksikkristallid või lihtsad druusid. Harva on rakke kristall-liivaga, milles leidub üks või mitu üksikkristalli. 4. Alumine epiderm on õhulõhedega.

5. Pearood on kollenhüümita, ulatub mõlemal küljel lehepinnast tugevasti välja. Juhtkimp on suur, bikollate-raalne ja asetseb hõredas rakuvaheruumidega parenhüümis.



B. Lehe ülemise pinna epiderm.

C. Lehe alumise pinna epiderm. Epiderm on lehe mõlemal küljel laineliste-sopiliste rakkudega, ilma kutiikulikurdudeta ja kaetud sileda kutiikuliga (erineb selle poolest karumustika-, ogaõuna ja sõrmkübaralehtedest). Õhulõhed on 3...4 kaasrakuga, millest üks on väiksem kui teised. Kaltsiumoksaalaadi kristallid.

D. Karvad lehe epidermidel: a) 2...10-rakulised, siledaseinalised, terava tipuga karvad; b) lühivarrelised, mitmerakulise peakesega näärme karvad; c) pika-varrelised, mitmerakulise peakesega näärme karvad. Karvad tekivad epidermiraku keskelt, mistõttu basaal-rakk on karvaalusest laiem. Näärme karvad nõristavad sekreeti, mistõttu värsked lehed kleepuvad.

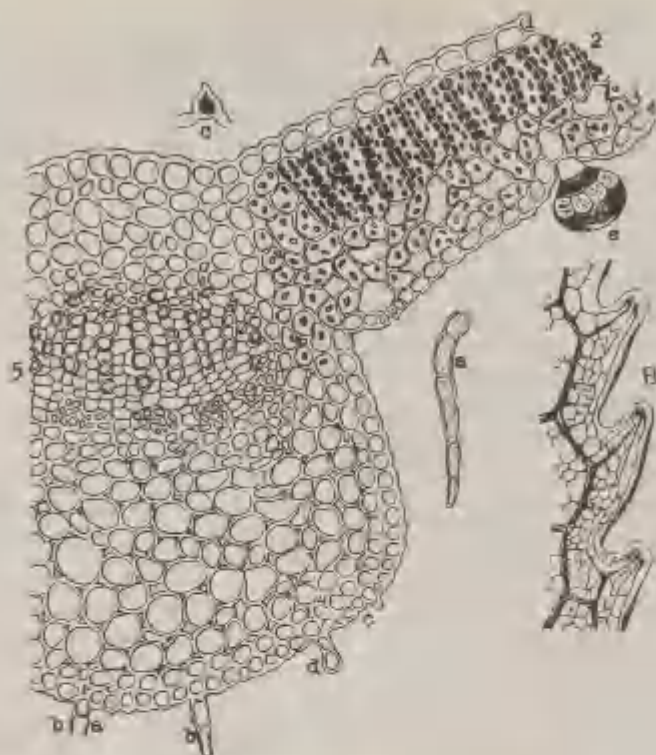
Pulber. Kollakasroheline. Karvad mitmerakulised, õhukeseseinalised, siledad, ühe- või mitmerakulise peakesega või ilma. Harva nähtavad üherakulise jalakesega ja ühe- või mitmerakulise peakesega nuttkarvad. Epiderm sopiliste rakkudega. Õhulõhed 3...4 kaasrakuga, neist üks märgatavalt väiksem kui teised. Väga palju üksik-, harvemini kaksikkristalle. Pulbristamisel purunenud kristallid meenutavad druuse.

Preparaerimine. Vaadelda lehe rist- ja pinnalõike kloraalhüdraadis ning teha lehetükikestest suru-preparaate.

Folia Menthae **Piparmündilehed**

Tüvitaim: *Mentha piperita L., Lamiaceae*
(*Labiatae*)
Piparmünt, huulõielised

Droog. Õhukesed, pealt tumerohelised, alt heledamad, lantsetjad või piklikmunajad, tipult teravnenud, alumises osas südajad, äärtest erisuguselt teravahambulised, kuni 9 cm pikad ja kuni 3 cm laiad, lühikese varrega lehed. Lehe ülemine pind karvadeta. Üksikuid, palja silmaga mittenähtavaid karvu leidub ainult lehe alumisel pinnal roodude kohal. Pearood mõnikord violetjas. Lõhn omapärane, aromaadne, maitse värtsikas, hiljem jahutav.



Mikroskoopia. A. Lehe ristlõik. 1. Ülemine epiderm. Äärtel asetsevad lahtised veelõhed. Õhulõhesid on harva. 2. Sammasparenühüm on üherealine, klorofülliterad asetsevad rakuseinte läheduses. 3. Tohlparenühüm on mitmekihiline. 4. Alumine epiderm. Õhulõhesid rohkesti, ümbritsetud kahe epidermirakuga. Veelõhesid on harvemini. 5. Pearoo juhtkimp kollateraalne, kiirjas, üksikute stereiididega.

Karvad lehe epidermidel. Karvad on lihtsad ja näärmelised. Eriti palju on karvu noorte lehtede alumisel küljel roodude peal, vanematel lehtedel on neid vähem. a-b) Roodudel ja leheservadel 2...8-rakulised, piklike näsadega, teravatipulised karvad. c) Väikesed, munajad, üherakulised, paksuseinalised karvad, eriti leheservadel. d) Rohkesti väikesi, kaherakulisi, üherakulise jalakese ja munaja peakesega, nuttkarvu. e) Rohkesti huulõielistele iseloomulikke suuri näärmeid, laskunud basaalarakuga, vahearakuga ning kaheksa, harvemini rohkema, nõristusrakuga. Nõristusrakkude ja kutiikuli vahel on eeterlik õli, milles leidub vahel kristalle (mentool).

B. Leheserv. Leheserv on vähe või ei ole üldse allapoole käändunud, *Mentha piperita*'le iseloomulike väikeste nuiakujuliste karvadega (c). Lehe serval vahelduvad tavaliselt suured ja väikesed hambad. Soonkim-pude otsad on laienenud nuiakujuliseks ja asetsevad veelõhesid kandvate hammaste tippude all.

C. Lehe ülemise pinna epiderm.

D. Lehe alumise pinna epiderm. f) Õhulõhe. g) Kutikuli kurrulisus.

Pulber. Roheline. Harva pikad, 6...8- või enamarakulised, sirged või kaarjalt paindunud, selgelt teralise kutiikuliga karvad. Väga harva lühikese jalakesega nuttkarvad. Huulõielistele iseloomulikud näärmed ja õhulõhed. Näärmed 8 nõristusrakuga. Epiderm õhukeste laineliste või sopiliste seintega rakkudest. Kiud ja kristallid puuduvad.

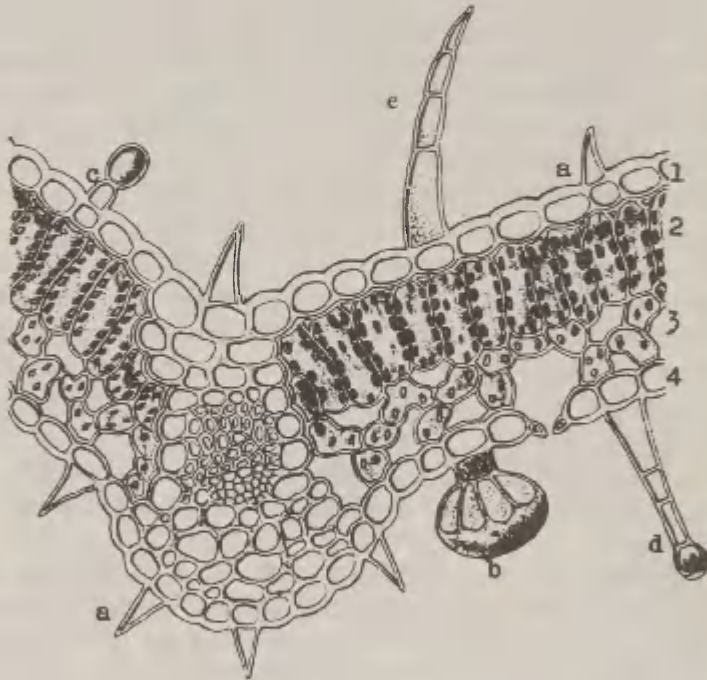
Preparaerimine. Vaadelda lehe rist- ja pinnalõike kloraalhüdraadis.

Folia Melissa **Melissilehed**

Tüvitaim: *Melissa officinalis* L., *Lamiaceae*
(*Labiatae*)

Harilik meliss, huulõielised

Droog. Kuni 6 cm pikad, õhukesed, pikavarrelised, munajad, alusel ümardunud, nürihambase servaga, väheste karvadega bilateraalsed lehed. Õhulõhed on vaid lehe alumisel küljel. Lehelaba on pealt säravroheline, alumiselt küljelt heleroheline, kaarjalt võlvunud sügaval asuvate leheroodude vahel. Lõhn iseloomulik, sidrunitaoline, maitse meeldivalt vürtsikas.



Mikroskoopia. Lehe ristlõik. 1. Ülemine epiderm, õhulõhedeta. Rakud on pinnavaates lainelised. 2. Ühe-realine sammasprenhüüm. 3. Tohlparenhüüm. 4. Alumine epiderm on õhulõhedega, mida ümbritseb kaks epidermirakku. Lehe epidermidel asetsevad karvad:

a) lühikesed, üherakulised, silmahambakujulised, kareda pinnaga karvad (iseloomulikud); b) näärmesoomused, varrerakuga ja kaheksa nõristusrakuga, mille kutiikuli all asub eeterlik õli. Näärmesoomuseid leidub suhteliselt vähe; c) lühikese varrega näärmekarvad; d) pika-varrelised näärmekarvad, ühe-, harva kaherakulise peakesega; e) pikemad, 3...5-rakulised kareda pinnaga karvad.

Pulber. Roheline. Rohkesti üherakulisi silmahambakujulisi kareda pinnaga karvu, mis eriti hästi on nähtavad leherootükikeste või leheservatükikeste peal. Peale selle on epidermitükikesed lühikese või pikavarreliste näärmekarvadega, kaheksa nõristusrakuga näärmesoomustega ja kahe kaasrakuga õhulõhedega. Kaltsiumoksalaadi druuse ei leidu.

Teiste huulõieliste sugukonda kuuluvate taimede lehed on kergesti eristatavad. Naistenõgese, *Nepeta cataria* L., lehtedel puuduvad silmahambakujulised karvad.

Prepareerimine. Vaadelda lehe rist- ja pinnalõike kloraalhüdraadis.

Folia Menyanthidis

(*Folia Trifolii fibrini*)

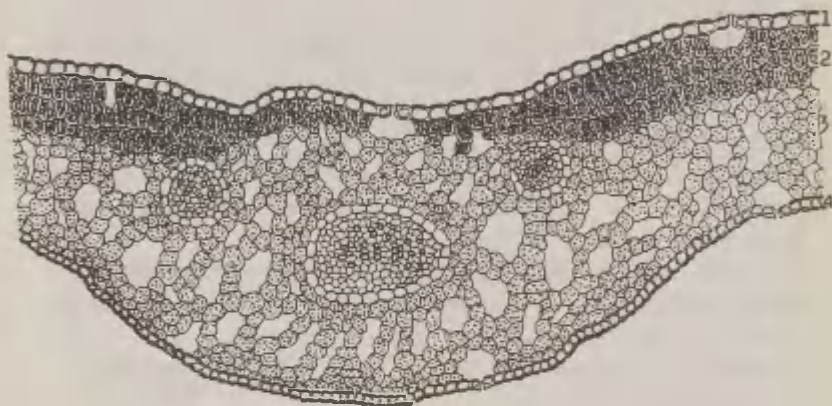
Ubalehelehed

Tüvitaim: *Menyanthes trifoliata* L., *Menyanthaceae*
Ubaleht, ubalehelised

Droog. Kolmetised, pika ümmarguse varrega lehed. Lehe vars kuivatatult tugevasti kortsunud, pikivoldiline. Lehekesed 3...10 cm pikad, 2...5 cm laiad, pealt tume-, alt helerohelised, karvadeta, peaaegu varreta, elliptilised või süstjad, terveservalised või vähe loogelise servaga. Pearood lai, kuivatatult kokkutõmbunud, pikivoldiline. Lõhn nõrk, maitse väga mõru.

Mikroskoopia. Lehe ristlõik. 1. Ülemine epiderm. Ülemisel ja alumisel epidermil õhulõhed 3...6 kaasrakuga. Karvu ei ole. 2. Sammaskude 1...4-realine, lühikestest rakkudest, vahel võib leiduda väikesi kaltsiumoksalaadi druuse. 3. Tohlkude hõre, suurte rakuvaheuumidega (aerenhütüm). Pearoo mesofüll koosneb

samuti aerenhüümist, milles suurem keskmine ja kaks või enam väiksemat juhtkimpu. Juhtkimbud koosnevad spiraal- või võrksoontest ja on ümbritsetud tihedamast parenhüümringast. Väiksemad juhtkimbud asetsevad lehe ülemise epidermi poolisel küljel. 4. Alumine epiderm õhulõhedega. Harva on pikki, peenikesi, mitmerakulisi, kuivanud karvu, tavaliselt on näha vaid nende armid.



Pulber. Roheline. Ülemine epiderm polügonaalsetest rakkudest, õhulõhede ümber asetunud kiirjate kutiikulikurdudega. Alumine epiderm tõmbilt laineline. Õhulõhed mõlemal pinnal, 5...6 kaasrakuga. Karvad ja kiud puuduvad. Varre-elemendid lehevarrest. Lehevarre epiderm sirutunud nelinurksetest, paksenenud ja pooriliste külgseintega rakkudest.

Prepareerimine. Vaadelda lehe rist- ja pikilõiku kloraalhüdraadis.

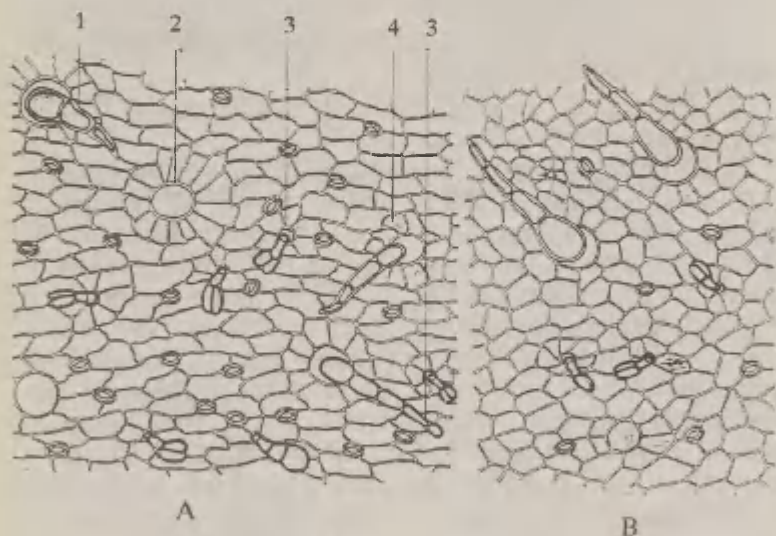
Folia Plantaginis Teelehelehed

Tüvitaim: *Plantago major L., Plantaginaceae*
Suur teeleht, teelehelised

Droog. Laimunajad või laiivaalsed lehed, 5...7 sitke rooga, terveservalised või üksikute madalate hammastega, paljad või

hõredalt karvased, pika, selgesti eristatava rootsuga, mille pikkus droogis ei tohi ületada 5 cm. Droog loomuliku hele-rohelise värvusega, erilise lõhnata, mõrkja kootava maitsega.

Mikroskoopia. Lehe ülemine kui ka alumine epiderm koosnevad sirgeseinalistest, harva lainelise seinaga rakkudest; kutiikul on kohati kurruline. Karvakesed on lihtsad karvad ja peakesega näärmekarvad. Lihtsad karvad on laia alusega, mitmerakulised, siledad. Näärmekarvu on kahte tüüpi: üherakulise jalakesega ja kaherakulise väljavenitatud peakesega; harvem on karvu mitmerakulise jalakese ja ümara või ovaalse peakesega. Karvade kinnituskohal moodustavad epidermirakud roseti.



Lehe pinnalõik. A. Lehe alumise poole epiderm.

B. Lehe ülemise poole epiderm. 1. Lihtne karvake.

2. Karva kinnituskoht. 3. Peakesega karvake. 4. Kutikuli kurrulisus.

Prepäreerimine. Vaadelda lehe pinnalõiku kloraalhüdraadis.

Folia Salviae

Salveilehed

Tüvitaim: *Salvia officinalis* L., *Lamiaceae*
(*Labiatae*)

Harilik salvei, huulõielised

Droog. Mitmesuguse suurusega, kuni 10 cm pikad ja 2,5 cm laiad, sageli kahe, lehelabast eraldi asuva hõlmaga lehed. Lehelaba küürjalt kortsus, alumiselt pinnalt tugevasti väljaulatuvate roodudega, peentäkilise äärega. Noored lehed rohkete karvakeste tõttu hõbehallid, vanemad lehed ülemiselt pinnalt rohelised. Karvkatte tihedus oleneb ka taime kasvukohast. Lõhn omapärane, aromaadne, maitse vürtsikas.

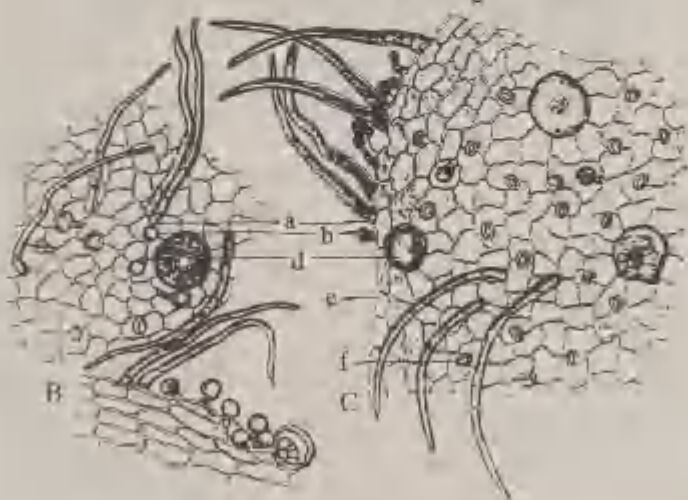
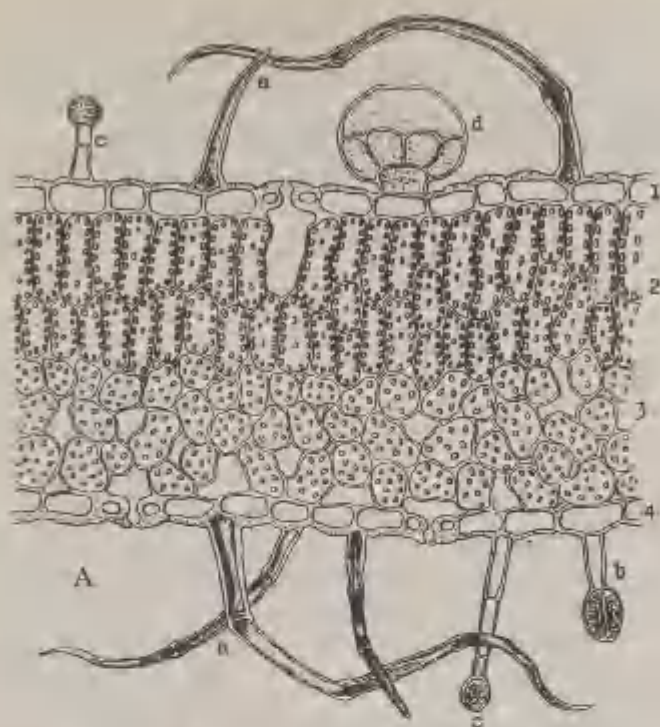
Mikroskoopia. A. Lehe ristlõik. 1. Ülemine epiderm. 2. Sammasparenühüm on kahe- või kolmerealine. 3. Tohlparenühüm. 4. Alumine epiderm rohkete õhulõhedega ja karvadega.

B. Pinnalõik lehe ülemisest epidermist. Rakud polügonaalsed või vähe lainelised.

C. Pinnalõik lehe alumisest epidermist. Rakud lainelisopilised. Karvad lehe epidermidel: a) rohkesti mitmerakulisi lihtkarvu, mille alumised rakud (2...4) lühikesed, paksuseinalised, tipmine rakk pikk, õhukese-seinaline, piitsakujuline, keerdunud; b) üherakulise varre ja 1...2-rakulise peakesega näärmelekarvad; c) roodudel rohkesti mitmerakulise jalakese ja 1...2-rakulise peakesega näärmelekarvu; d) rohkesti huulõielistele iseloomulikke eeterliku õli näärmeid, läbipaistva jalakese ja 6...8 radiaalselt asetseva nõristusrakuga; e) kutiikuli kurrulisus; f) õhulõhed peamiselt alumisel epidermil, huulõielistele iseloomulikud, kahe, lõhega risti asuva kaasrakuga.

D. Lehe serv.

Pulber. Hallikasroheline. Väga palju pikki iseloomulikke piitsakujulisi 2...4-, harva üherakulisi teravatipulisi õhukese-seinalisi karvu. Raskesti märgatavad, huulõielistele iseloomulikud näärmed ja õhulõhed. Näärmed enamasti 6...8 nõristusrakuga. Epiderm lehe ülemisel pinnal polügonaalne või veidi laineline, poorsete külgsaintega, lehe alumisel pinnal laineline ja poorideta. Kristallid puuduvad.



Prepäreerimine. Vaadelda lehe rist- ja pinnalõike kloraalhüdraadis.

Folia Sennae

Sennaleht

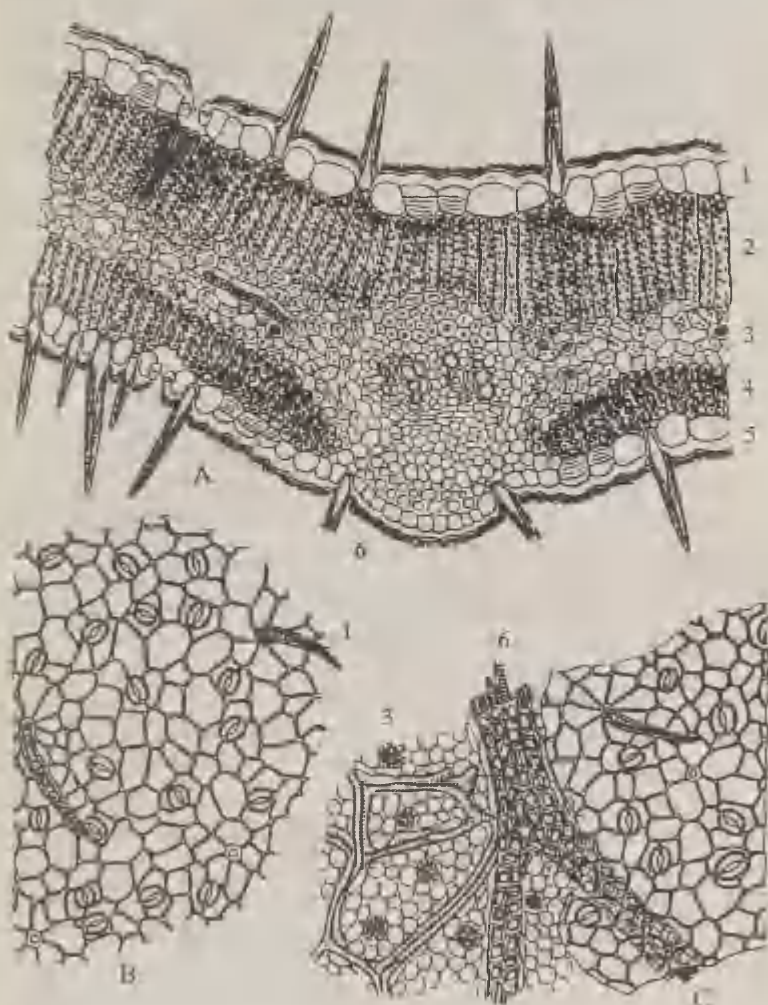
Tüvitaim: *Cassia angustifolia Vahl., Fabaceae*
(*Leguminosae*)
Senna, kitsalehine kassia, liblikõielised
(kaunalised)
Cassia acutifolia Del.
Teravalehine kassia

Droog. Õhukesed, hallikasrohelist, alt heledamad, 2...5 cm pikad, kuni 2 cm laiad, süstjad, tipult teritunud, alusel veidi ebaühtlaste pooltega, väga lühikese varrega lehed (paarisulgjate lehtede lehekesed). Lehelaba laiemas pooles on üks sekundaarne rood rohkem kui kitsamas pooles. Roodude harud anastomoseeruvad leheäärtel. Palja silmaga vaadates karvadeta. Lõhn nõrk, maitse kibedavõitu, tuntava limasusega.

Mikroskoopia. A. Lehe ristlõik. Leht on monofatsiaalne. 1. Ülemine epiderm on õhulõhede ja karvadega, kaetud kutiikuliga ja väikestest vahaterakestest koosneva kihiga. Epidermirakud on suured ja mõned neist on kujunenud limarakuks. Raku sisemisel seinal on kihiline limamembraan, mis tertsiaarse tselluloosikihiga on eraldatud rakuvalendikust. 2. Ülemine sarnasparenüüm on üherealine. Rakud on palju pikemad kui alumisel sarnasparenüümil. 3. Tohlparenüüm kaltsiumoksalaadi druusidega ja üksik- või kaksikkristallidega. 4. Alumine sarnasparenüüm. Rakkude vahel on õhukanalid. 5. Alumine epiderm on õhulõhedega, vahakihi ja samasuguste karvadega kui ülemine. Karvad lehe epidermidel on lühikesed, sirged või vähe paindunud, paksuseinalised, üherakulised, näsalise kutiikuliga. 6. Pearood kollateraalse juhtkimbuga, mille peal asetseb rida rakke üksikkristallidega ja selle all rühm stereiidide. Kõrvalröödukeses sageli stereiidid puuduvad. Juhtkimbus spiraal-, rõngas- ja poorsooned ridadena, nende all kambium, sõeltorud ja kollenhüüm.

B. Pinnalõik lehe ülemisest epidermist.

C. Pinnalõik lehe alumisest epidermist. Epidermidel ovaalsed õhulõhed, tavaliselt ümbritsetud kahe lõhega paralleelse kaasrakuga, millest üks on sageli teisest suurem ja mõlemad on suuremad kui sulgrakk. Karvade alust ümbritsevad 4...7 epidermirakku on asetunud kiirjalt. Karva murdumise korral jääb rakkuderingi keskele järele ainult basaalarakk.



Pulber. Hallikasroheline. Karvad lühikesed, üherakulised, paksenenud ja näsalised, tihti sirbikujuliselt kõverdunud. Epiderm sirgeseinaline, kohati kiirjalt 4...8 raku mahalangenud karva kinnituskoha ümber. Õhulõhed ovaalsed, enamasti 2...3 kaasrakuga. Lehed monofatsiaalsed. Epidermis üksikud limarakud. Parenhüüm kristalldruusid, roodudel kristallümbris.

Mikrokeemiline reaktsioon. Kaaliumhüdroksiidi toimel värvuvad sõeltorud ja tohlparenhüüm purpurpunaseks. Mikrosublimatsioonil saadud kristallid värvuvad kaaliumhüdroksiidi toimel punaseks (antra-kinooniderivaadid).

Prepareerimine. Vaadelda lehe rist- ja pinnalõike kloraalhüdraadis.

Folia Stramonii **Ogaõunalehed**

Tüvitaim: *Datura stramonium L., Solanaceae*
Harilik ogaõun, maavitsalised

Droog. Rohelised, õhukesed ja rabadad, pika varrega, lai- või piklikmunajad, tipult teravnenud, servast sügavalt ja ebaühtlaselt sopilised, alumises osas talbjad või südajad, kuni 30 cm pikad ja kuni 15 cm laiad, üldiselt väheste karvadega lehed. Karvad peamiselt alumisel pinnal, roodude kohal. Lõhn nõrk, spetsiifiline, tugevneb lehe niisutamisel, maitset ei määrata droogi mürgisuse tõttu.

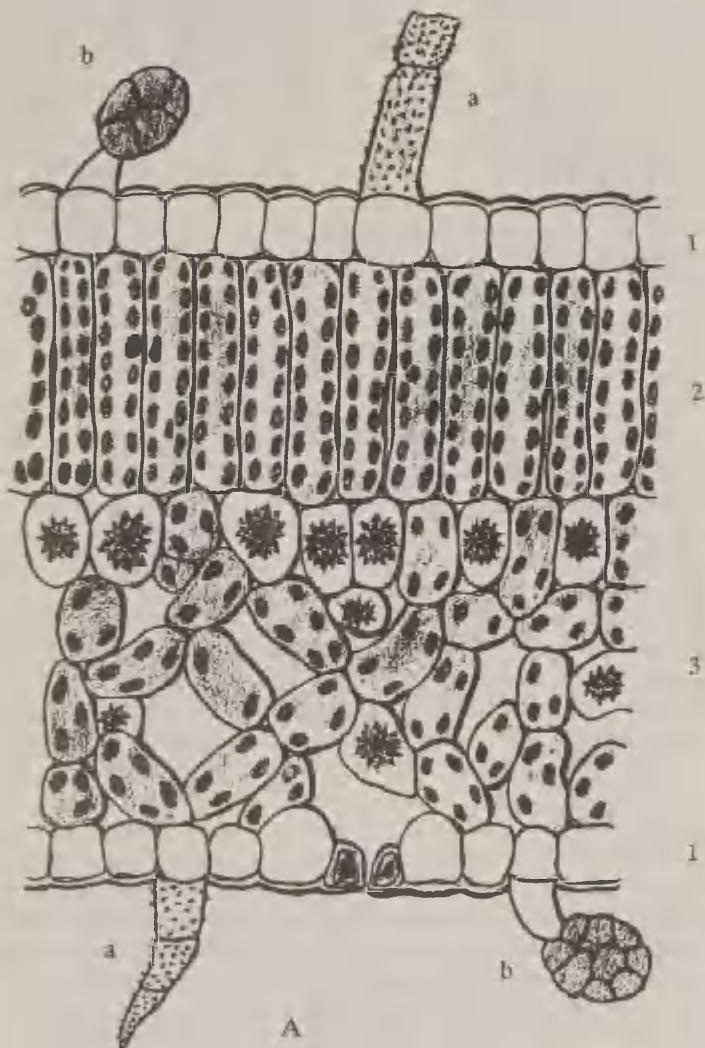
Mikroskoopia. A. Lehe ristlõige. 1. Ülemine ja alumine epiderm õhulõhede ja karvadega. Õhulõhed 3...4 kaasrakuga, millest üks on tunduvalt väiksem kui teised. 2. Sammasparenhüüm üherealine. 3. Mesofüll kaltsiumoksalaadi druusidega. Juhtkimbud bikollateraalsed, kollenhüümiga. 4. Roodude koes üksikuid rakke prismakujuliste üksikristallidega või kristall-liivaga. Karvad lehe epidermidel: a) suured, 2...5-rakulised, näsalise pinnaga lühikarvad, mis on paigutunud peamiselt roodude kohale ja mööda leheservi; b) üherakulisel kõverdunud jalakesel suure mitmerakulise ümmarguse peakesega

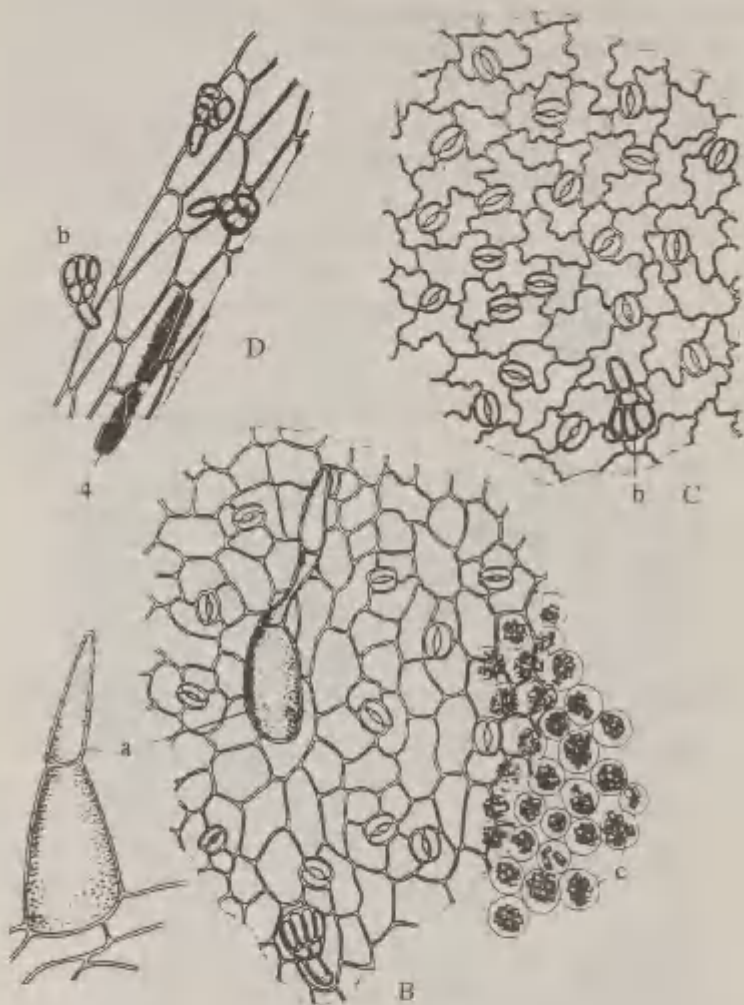
näärmekarvad. Noortel lehtedel on peakesega näär-
mekarvu tunduvalt rohkem kui vanadel lehtedel.

B. Lehe ülemise poole epiderm.

C. Lehe alumise poole epiderm.

D. Epiderm lehe roo kohal: a) lihtsad karvad;
b) peakesega karvad; c) kaltsiumoskalaadi druusid;
d) kaltsiumoksalaadi kristall-liivava rakud.





Pulber. Roheline. Epiderm mõlematel pindadel laineline ja õhulõhedega. Õhulõhed 3...5 kaasrakuga, millest üks on tunduvalt väiksem kui teised. Mesofüllitükikestes põhiliselt kuni 55 μ suurusi druuse, harva üksikkristalle ja kristall-liiva. Suured mitmerakulised näsalise pinnaga karvad ja väikesed mitmerakulise varrega ning mitmerakulise peakesega näärmed.

Prepareerimine. Vaadelda lehe rist- ja pinnalõiku kloraalhüdraadis.

Fobia Urticae

Nõgeselehed

Tüvitaim: *Urtica dioica* L., *Urticaceae*
Kõrvenõges, nõgeselised

Droog. Lehed on tumerohelised, munajad või piklikud, teritunud tipmega, alusel sageli südamekujulised, pikkusega kuni 17 cm, jämesaagja servaga, hambakesed kõverdunud lehetipu poole. Lehe pind on kare püstistest palja silmaga nähtavatest karvadest. Eriti suured karvad on lehe alumisel poolel roodude kohal. Lehed on õhukesed ja murduvad kergesti. Lõhn on omapärane, maitse kergelt mõrkjas.

Mikroskoopia. **A. Pinnalõik lehe ülemisest epidermist.** Lehe ülemise pinna epiderm koosneb rakkudest, mille piirjooned on kas hulknurksed või nõrgalt lainelised.

B. Pinnalõik lehe alumisest epidermist. Epidermirakud on väikesed ja hästi käänulise kontuuriga, roodude kohal on rakud väljavenitatud, kohati selgelt paksenenud.

1. Õhulõhesid lehe ülemisel pinnal tavaliselt ei ole, seevastu alumisel pinnal on neid rikkalikult. Nad on ümarad või ovaalsed, ümbritsetud sagedamini neljast, harvem 3 või 5 rakust.

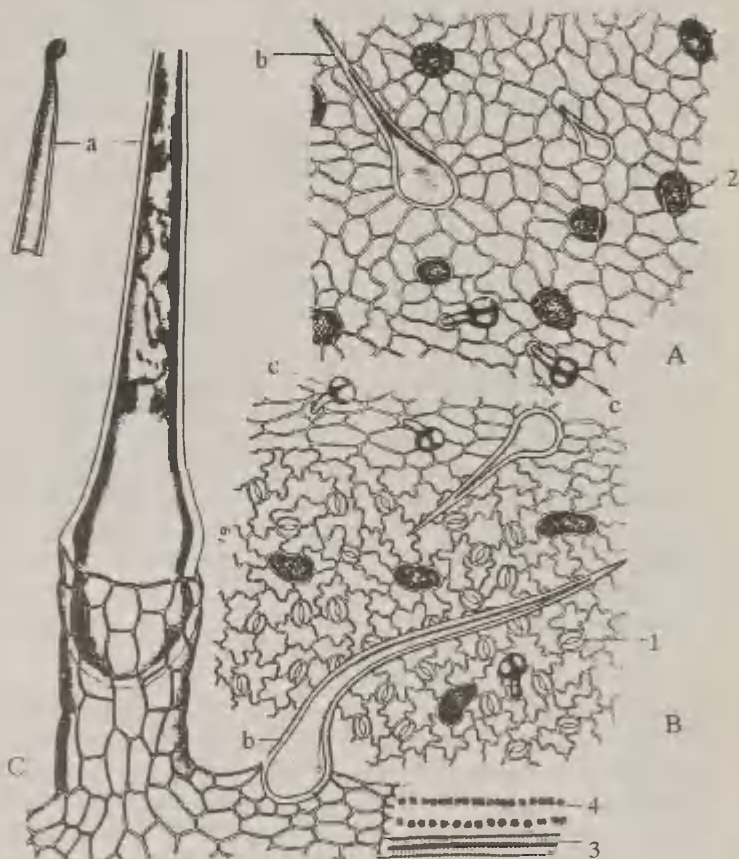
2. Tsüstoliidid on lehe mõlema epidermi rakkudes. Lehepreparaadi pealtvaates on tsüstoliidid nähtavad ümardunud või ovaalsete moodustistena, mille lehe sisemusse kaduva osa diameeter on suurem lehe pinnal näha oleva teda sisaldava raku mõõtmetest. Tsüstoliidiga rakud on välispinnalt ovaalsed või kergelt väljavenitatud. Tsüstoliit on tumehalli värvi teralise struktuuriga kaltsiumkarbonaadi moodustis, mille kinnitusjalg on hästi nähtav heleda või pruunika ringina.

3. Piki suuri roode kulgevad juhtkimbu kohal rakuread, mis sisaldavad 4. kaltsiumoksalaadi väikestest druusidest koosnevaid ahelaid. Lehe mõlemal pinnal on kolme tüüpi karvu: kõrvekarvad, komakujulised karvad ja näärmekarvad.

a) Kõrvekarvad on üherakulised, nende alumist kolvikujulist osa ümbritseb karikjas hulkrakne lehe või varre väljakasv. Tipu poole kõrvekarv aheneb aeglaselt ja lõpeb ümmarguse, ühele poole viltuse peakesega. Tugev rakusein on lubjastunud, tipuosa aga ränistunud. Puudutamisel murdub peake kergesti ära, sest rakukest on kõige õhem kohe peakesest allpool. Kõrvekarvad paiknevad peamiselt lehe alumisel poolel ja eriti suurte roodude kohal. Karvatipmed on suunatud

leheserva või -tipme poole. Kõrvekarvas on teraline sisaldis, vahel isegi nõeljate kristallide algmeid. b) Komakujulised karvad on üherakulised, pika väljavenitatud tipmega ja laia alusega. Neid on mitmesuguse suurusega ja nad paiknevad peamiselt mööda roode ja lehe serva. Epidermirakud moodustavad komakujuliste karvade aluste ümber roseti. c) Näärmekarvad on hästi väikesed, kaherakulise peakesega ja üherakulise jalakesega. Neid leidub üle kogu lehepinna mõlemal pool, eriti väikeste roodude harunemiskohal. Et nad on väga õhukeseseinalised ja purunevad kergesti, on neid preparaadis raske leida.

C. Karvad leheroo kohal.



Prepareerimine. Vaadelda lehte pealtvaates kloraalhüdraadis.

Folia Uvae ursi

Leesikalehed

Tüvitaim: *Arctostaphylos uva-ursi* (L.) Spreng,
Ericaceae

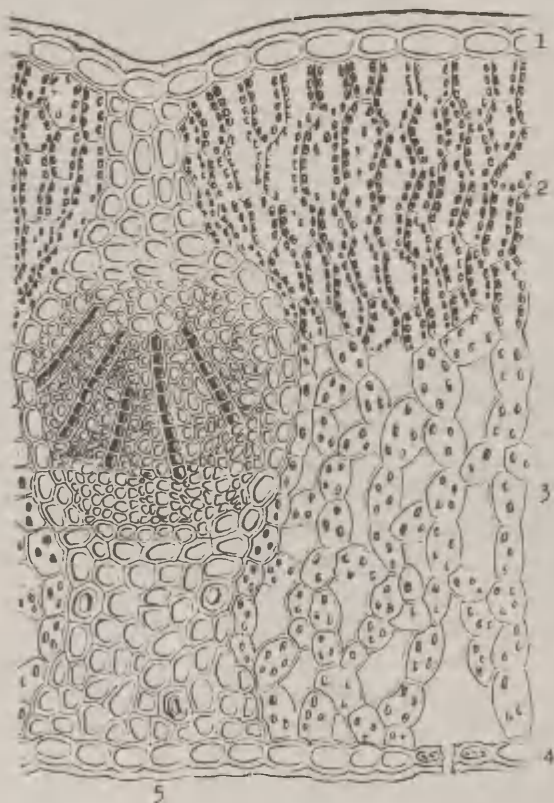
Harilik leesikas, kanarbikulised

Droog. Väikesed, 1...2,2 cm pikad ja 0,5...1,2 cm laiad, rabedad, terveservalised, äraspidimunajad või piklikovaalsed lehed. Lehed tipult ümardunud või väikese sisselõikega, ülemiselt pinnalt tumerohelised, läikivad, selgesti märgatava koesse laskuva keskrooga. Lehe alumine pind heledam, läiketa, koest veidi väljaulatuvate roodudega. Karvu leidub noortel lehtedel leheserval ja pearoo piirkonnas. Lõhna ei ole, maitse mõrkljas, adstringeeriv.

Mikroskoopia. Lehe ristlõik. 1. Ülemine epiderm kaetud paksu kutiikuliga. Epidermirakud polügonaaalsed, paksuseinalised. 2. Sammasparenühüm on ebaselgelt 3...5-realine. 3. Tohlparenühüm. 4. Alumine epiderm. Õhulõhed asuvad vaid lehe alumisel küljel ja on lehekoesse laskunud. Noorematel lehtedel 1...2-rakulised karvad, lühikese paksuseinalise alusraku ja vähe pikema konksukujuliseks kõverdunud tipprakuga. 5. Suuremate roodude piirkonnas klorofüllivaba kollenhümaatiline parenühüm, mis ulatub ühest epidermist teiseni. Pearoo juhtkimp on kiirja ehitusega ja segmenteeritud tumedate säsiikiirtega. Roos on palju trahheide. Juhtkimbu all olevas kollenhüümiribas on üksikuid kristalle. Kõrvalroodudes leidub ka stereiide.

Lehe pinnavaade. Epiderm on sirgjooneliselt polügonaalsete ja siledaseinaliste rakkudega. Lehe alumisel küljel asetsevad õhulõhed on 2...5 kaupa rühmas. Õhulõhed ületavad suuruselt naaberepidermirakke. Neil on suur, sageli vahaterakestega täitunud eeskamber ja 7...9 kaasrakku. Noorematel lehtedel leidub 1...2-rakulisi karvu, vanematel lehtedel on näha ainult nende arme.

Pulber. Roheline. Harva ühe- või kaherakulised kõverad karvad. Epiderm sirgete, paksenenud seintega, paksu kutiikuliga. Õhulõhed epidermirakkudest suuremad, 30...40 µ laiad, 7...9 kaasrakuga. Juhtkimpude ümber hõredalt üksikuid kristallrakke.



Mikrokeemilised reaktsioonid. Vanilliinsoolhappega värvub lehe mesofüll karmiinpunaseks, raudkloriidi- lahusega mustaks (parkained). Lahjendatud lämmastik- happe toimel värvuvad lehe epidermid ja mesofüll arbutiini ja parkainete sisalduse tõttu oranžiks.

Lahjendatud soolhappega niisutatud ja kuivatatud pulbri mikrosublimateerimisel saadakse väikesi prismasid, lehekesi ja puukujulisi kristallahelaid (hüdrokinoon).

Prepareerimine. Vaadelda lehe rist- ja pinnalõike kloraalhüdraadis.

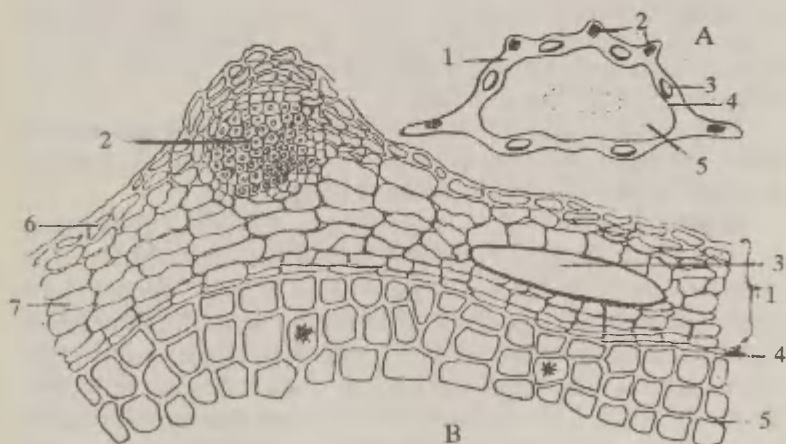
Fructus Anethi Tilliseemned

Tüvitaim: *Anethum graveolens* L., *Apiaceae*
(*Umbelliferae*)

Aedtill, sarikalised

Droog. Küpsed kuivad viljad, tavaliselt lagunenud kaheks osaviljaks, munakujulised või laialt elliptilised, läätsekujuliselt lapergused, pikkus 3...5 mm, laius 1,5...3,5 mm, pruunid, kitsa valge randiga servas. Osaviljadel on kolm selgmist niidikujulist esiletungivat ribi; külgmised ribid on suurenenud, kitsaste tiivakeste moodi. Lõhn omapärane, aromaadne; maitse vürtsikas-kibe.

Mikroskoopia. A. Laguvilja ristlõik. 1. Viljakate. Kolme selgmise ja kahe pikalt külgedele väljavenitatud ribiga, külgmiste ribide kohal parenhüümirakud osaliselt paksenenud seintega, mehhaaniline kude skleren hüümikiududest. Peaaegu kõik viljakate parenhüümirakud on puitunud. Õhukeseseinalised rakud sageli muljutud või deformeerunud seintega. 2. Juhtkimbud paiknevad roodudes, nende ümber stereiidid. 3. Sekreedi käigud (selgmisel pool 4, kommissuraalsel pool 2). 4. Seemnekate. 5. Endosperm, koosneb hulknurksetest rakkudest, mis on täidetud aleurooniterade ja õlitilgakestega ning hästi nähtavate väikeste kaltsiumoksalaadi druusidega. Endospermis paikneb idu.



B. Laguvilja ristlõik roo kohalt. 6. Epiderm. 7. Viljakatte parenhüüm.

Pulber. Hallikaspruun. Koosneb sekreedikäikudest koos juurdekuuluvate kudedega, endospermitükikestest neis leiduvate aleurooniterade, õlitilgakeste ja kaltsiumoksalaadi druusidega. Viimaseid võib olla ka rakuväliselt.

Prepareerimine. Vaadelda vilja ristlõike kloraalhüdraadis.

Fructus Anisi vulgaris Aniisiviljad

Tüvitaim: *Pimpinella anisum L. (Anisum vulgare Gaertn.), Apiaceae (Umbelliferae)*
(Harilik) aniis, sarikalised

Droog. Lühikeste karvadega kaetud terved laguviljad, millel on küljes veel tükike viljavart, või harva jaguviljadeks lagunenud viljad. Laguvili on muna- või pirnikujuline, alusel laienenud, tipus ahenenud, pikkus 3...5 mm, laius 2...3 mm. Laguvilja pinnal on 10 kergelt esiletungivat ribi, pind ise on matt, lühikeste karvakestega. Vilja tipus on näha emakakaelaarm. Värvus kollakas kuni rohekashall või pruunikashall, lõhn tugev, iseloomulik, maitse vürtsikas, magusavõitu.

A. Laguvilja ristlõik. Igal jaguviljal on viis heledat, veidi väljaulatuvat sirget ribi. Seemne kortsumisel tekib kommissuraalsel (seesmisel) küljel õõnsus. Igas jaguviljas on kaks idupunga, millest areneb vaid üks. Keskkattes asetseb korrapäratult palju õlikäike, igal jaguviljal on kommissuraalsel küljel kaks suuremat õlikäiku.

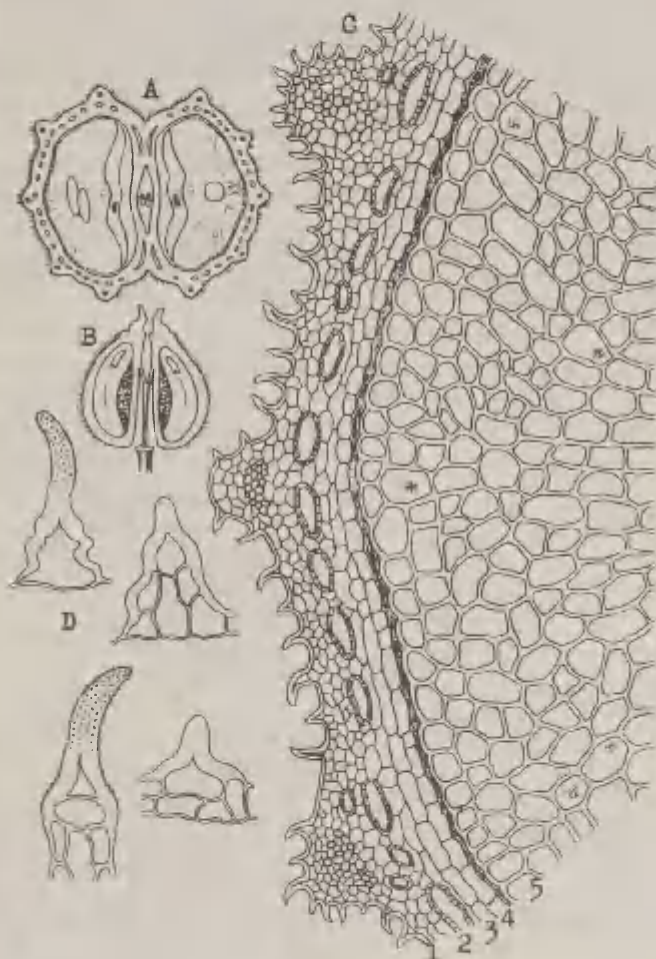
B. Laguvilja pikilõik. Vilja tipul asetseb emakakaelapadi emakakaeltega, mis on tavaliselt maha murdunud. Seemne ülemises osas asetseb idu, idujuur ülespoole.

Mikroskoopia. C. Jaguvilja ristlõik. Viljakate.
1. Epiderm. Suurem osa rakkudest moodustab 1...2-rakulisi iseloomulikke kareda kutiikuliga karvu (iseloomulik tunnus!). Õhulõhesid leidub harva. 2. Keskkate. Parenhüümias asetsevad rood väikeste soonkimpudega, mille lähedal on mõnikord 1...2 väga väikest õlikäiku. Vagudes on 3...5 suuremat õlikäiku ning kommissuraalsel küljel kaks väga suurt õlikäiku. 3. Sisekate. Sisemine

epiderm koosneb ristraakudest (nagu kõrreliste viljadel).
Seeme. 4. Seemnekate koosneb kahest rakukihist, millest sisemine on kokkulangenud (obliteerunud) toitekiht.
 5. Endosperm õliplasma ja aleurooniteradega, milles on näha kloraalhüdraadi toimel väikesi kaltsiumoksalaadi druuse.

D. Viliakarvad.

Pulber. Hallikaspruun. Väikesed ühe-, harva kahe-
 rakulised näsalise kutiikuliga vähe paindunud, papillikujulised karvad. Pruunikad õlikäikude tükid nende



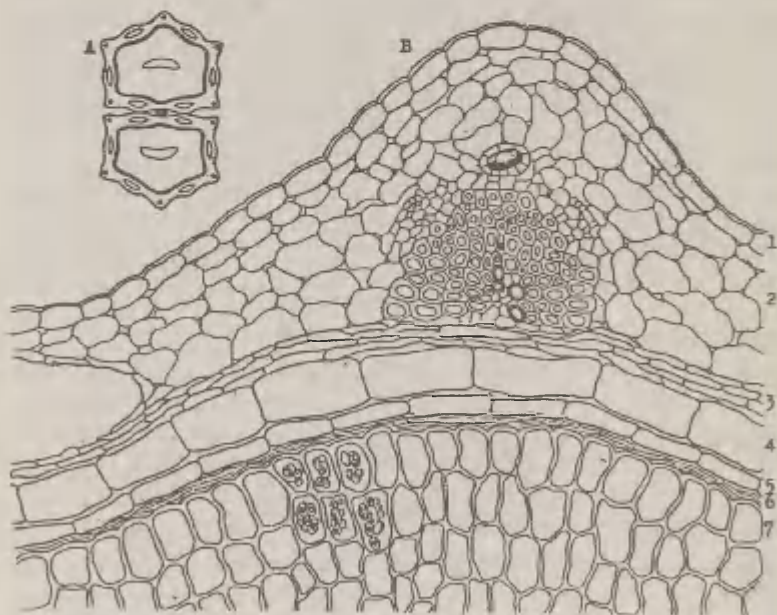
juures asetsevate ristakkudega. Endosperm koosneb värvuseta seintega rakkudest, milles on rasvõli, aleurooniterad ja väikesed druusid. Tähtis puudub. Peened poor- ja spiraalsooned ning kiud kimpudes.

Prepareerimine. Vaadelda vilja ristlõike kloraalhüdraadis.

Fructus Carvi **Köömned**

Tüvitaim: *Carum carvi L., Apiaceae (Umbelliferae)*
(Harilik) köömen, sarikalised

Droog. Laguviljad, mis on tavaliselt lagunenuk kaheks piklikuks jaguviljaks. Jaguviljad on sirbikujuliselt paindunud, külgedelt veidi muljutud, pikkus 3...7 mm, laius 1...1,5 mm. Jaguvilja sisemine külg on pisut õõnes, välimine (selgmine) väljapundunud. Jaguviljal on 5 väljaulatuvat heledat ribi, neist kolm selgmisel pool ja kaks külgedel. Tipul on nähtavad kroonlehtede ja emakasuudme jäljed. Viljad värvuselt tumepruunid, heledamate ribidega. Maitse põletav-vürtsikas, kibekas; lõhn tugev, aromaadne.



A. Vilja ristlõik. Igal jaguviljal on 5 väljaulatuvat heledat ribi. Vagusid on neli, igas neist asetseb õlikäik. Kommissuraalsel küljel on kaks õlikäiku.

Mikroskoopia. B. Vilja ristlõik ribi kohalt. Viljakate.

1. Väliskate. Epiderm kutiikuliga ja mõnede õhulõhedega. 2. Keskkate. Parenhüüm on rakuvaheruumidega. Roo keskkohast väljaspool asetseb väike, epiteelirakkudega ümbritsetud õlikäik, mille all on paksu stereiidide kihiga ümbritsetud soonkimp. Väljaspool stereiidide plaati asetseb kaks väikeserakulist sõeltorude rühma. Igas vaos asetseb suur, elliptiline, epiteelirakkudega ümbritsetud õlikäik. 3. Ristrakkude kiht, mis koosneb kokkusurutud parenhüümirakkudest. 4. Sisekate. Sisemine epiderm koosneb suurtest rakkudest. Seeme. 5. Seemnekate epiderm. 6. Toitekiht, puudub valminud viljades. 7. Endosperm. Rakud õliplasma ja aleurooniteradega. Pärast kloraalhüdraadi toimet leidub aleurooniterades väikesi kaltsiumoksalaadi druuse.

Pulber. Helehallikaspruun. Värvuseta endosperm rasvõli ja aleurooniteradega. Endospermi rakkudes ras-keltnähtavad druusid. Epiderm paksenenud välisseina, näsalise kutiikuli ja õhulõhedega. Juhtkimbu osakesed kiududega. Õlimahutid ristrakkudega. Tähtslik puudub.

Prepareerimine. Vaadelda seemne ristlõike kloraalhüdraadis.

Fructus Coriandri **Koriandriviljad**

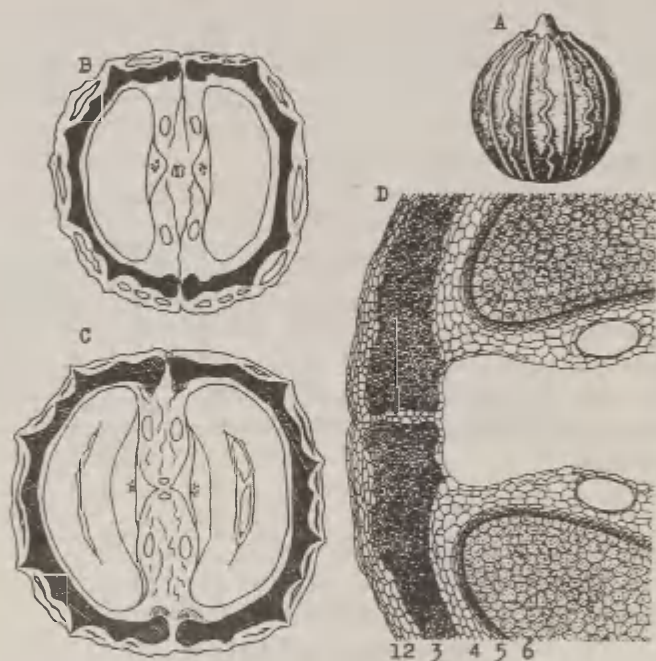
Tüvitaim: *Coriandrum sativum L., Apiaceae*
(*Umbelliferae*)

Harilik koriander, sarikalised

Droog. Kerajad õõnsad viljad, mis ei lagune üksikuteks jaguviljadeks. Laiemas kohas läbimõõt 2...5 mm. Viljal on 10 loogelist primaarset ribi ja 10 sirget, rohkem väljaulatuvat sekundaarset ribi. Vilja tipul on viiehambuse tupe jäänused. Värvus kollakashall või õlgkollane, maitse vürtsikas, lõhn tugev, spetsiifiline, aromaadne.

A. Jaguvili küljelt vaadatuna.

Mikroskoopia. B. Valmimata vilja ristlõik. Selles arenemisjärgus on jaguvilja selgmisel küljel näha veel suuri õlikäike, mis on tekkinud üksikute õlikäikude liitumise teel. Sklerenhüümiringas pole veel täielikult arenenud. Kohtadel, kus varem asetsesid soonekimbud, tekivad primaarsed ribid. Sklerenhüümiringa arenemisele vastavalt obliteeruvad õlikäigud. Jaguviljade vahel tekib õõnsus.



C. Valminud vilja ristlõik. Jaguvilja kommissuraalsel küljel on kaks õlikäiku, selgmisel küljel on õlikäigud obliteerunud. Sekundaarsed ribid ulatuvad rohkem välja kui primaarsed ribid. Viimastest väljaspool asetsevad nimetatud obliteerunud, kuid veel õli sisaldavad käigud. Primaarsetes roodudes leidub laialipaisatud trahheide. Kommissuraalsel küljel suureneb õõnsus seemne kumer-

dumise tõttu ja siia jäävad lõpuks ainult kaks õlikäiku viljakandjaga ning sisemise viljakoore epiderm, mis on näha kiiluna viljakandja ja raafi vahel. Need jäänused moodustavad valge nahakese.

D. Vilja ristlõik jaguviljade liitumise kohal. Viljakate.

1. Väliskate. Epiderm on peenetriibuline, vilja ülemisel osal õhulõhedega. Mõnes rakus leidub kaltsiumoksalaadi kristalle. 2. Keskkate. Siin asub 10 selgmist obliteerunud eeterliku õli käiku. 3. Sklerenhüümiringas on iseloomulik ja koosneb pooridega stereiididest. Ringas ümbritseb kogu jaguvilja, on roodude kohtadel laiem ja on katkestatud jaguviljade liitumiskohal kitsa parenhüümiringa. 4. Parenhüüm pooridega. Siin asetsevad kommissuraalsed õlikäigud. 5. Sisekate. Ristrakud (sisemine viljakoore epiderm). Seeme. 6. Endosperm õliplasma ja aleurooniteradega, milles asetsevad rosetikujulised või üksikud kaltsiumoksalaadi kristallid.

Pulber. Kollakaspruun. Pulbris on nähtavad pooridega stereiididest koosnevad sklerenhüümiringa tükikesed, rikkalikult nagu teistegi sarikaliste viljade puhul leidub aleurooniterade ja rasvõlitilkadega endospermitükikesi. Leiduvad juhtkimpude, õlikäikude, epidermi, ristrakkude jm. osiste tükid.

Prepäreerimine. Vaadelda vilja ristlõike kloraalhüdraadis.

Fructus Foeniculi **Ristiköömneviljad**

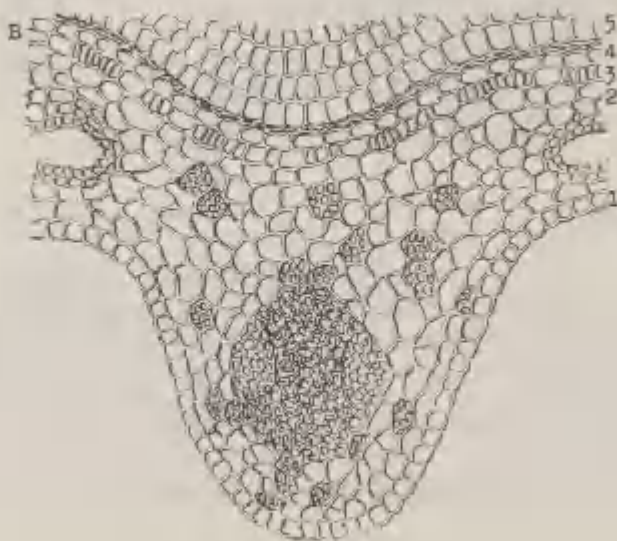
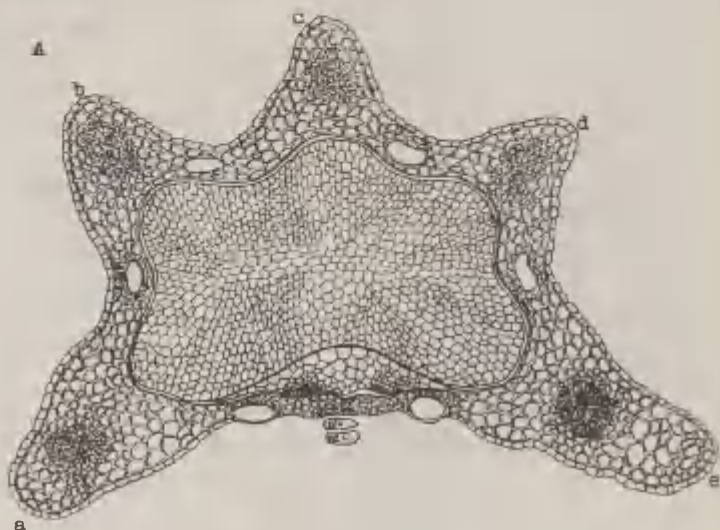
Tüvitaim: *Foeniculum vulgare Mill., Apiaceae*
(*Umbelliferae*)

Apteegitill (ristiköömen), sarikalised

Droog. Rohekaspruun, paljas, piklik, peaaegu silinderjas kaksikvili, mis laguneb kergesti kaheks osaviljaks. Kummalgi osaviljal on viis väljaulatuvat ribi. Osaviljad on 4...10 mm pikad ja 1,5...4 mm laiad. Viljad värvilt rohekaspruunid, heledamate ribidega. Maitse magusavõitu, vürtsikas, lõhn tugev, omapärane.

Mikroskoopia. A. Jaguvilja ristlõik. Mõlemal jaguviljal

on viis väljaulatuvat heledat ribi, neist kommissuraalsed ribid ulatuvad rohkem välja. Igas ribis on üks soonekimp, igas vaos asetseb üks õlikäik. Välimisel küljel on neli õlikäiku, sisemisel küljel asetseb keskel viljakandja ja selle kummalgi küljel üks õlikäik. *a* ja *e* - kommissuraalsed ribid, *b*, *c*, *d* - selgmised ribid, millest *c* on keskmine, ja *b*, *d* - külgmised ribid.



B. Viljaroo ristlõik. Viljakate. 1. Väliskate. Epiderm õhulõhedega. 2. Keskkate. Parenhüümis on mõned võrkja seinapaksendiga rakud. Soonekimp koosneb spiraal- ja rõngastrahheididest ja kahest sõeltorude rühmast. Vagudes asetsevad skisogeensed sekreedikäigud eeterliku õliga. Sageli leidub roodudes ka 1...2 väga väikest õlikäiku. 3. Sisekate. Iseloomulikud parketisarnased rakud, mis on tekkinud ühe emaraku jagunemisel 5...10 rakukeseks. Seeme. 4. Seemnekate toitekihiga. 5. Endosperm koosneb paksudest mitmetahulistest rakkudest, mis sisaldavad rasvõlilitgakesi, aleurooniteri ja väga väikesi tumeda keskosaga kaltsiumoksaaladi druuse.

Pulber. Rohekaskollane või pruunikashall. Paksuseinaline endosperm rasvõli ja aleurooniteradega. Endospermi rakkudes väikesed, tumeda õõnsusega, raskeltnähtavad druusid. Pruunid õlimahutite osad nurgeliste rakkudega ja nende all rühmadena ning mitmes sihis asuvate ristakkudega. Spiraal- ning poorsoonte ja kiudude kimbud. Iseloomulikud piklikud, võrkjate pooridega parenhüümirakud. Tähtlis puudub.

Prepareerimine. Vaadelda osavilja ristlõike kloraalhüdraadis.

Fructus Petroselini **Peterselliviljad**

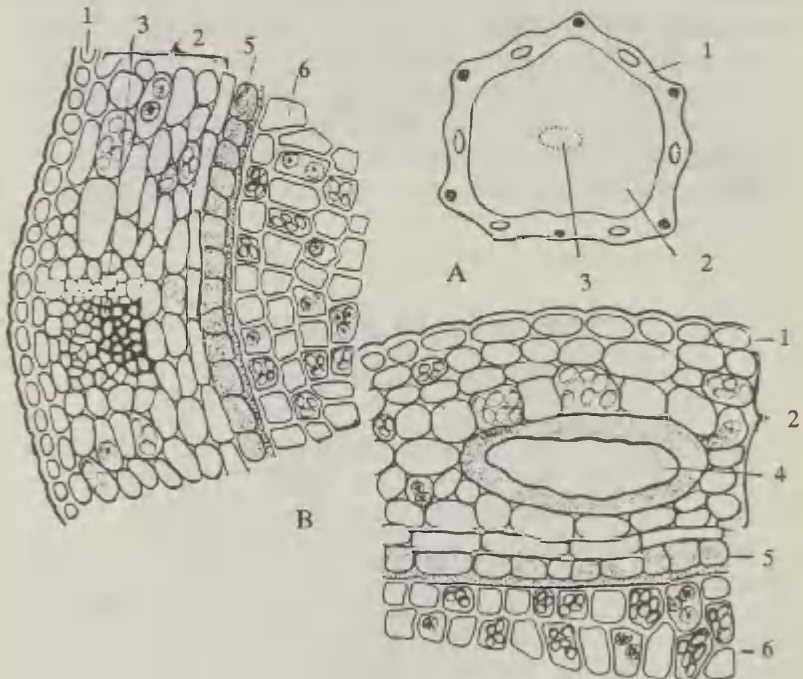
Tüvitaim: *Petroselinum sativum Hoffm., Apiaceae*
(*Umbelliferae*)
Harilik petersell, sarikalised

Droog. Väikesed küpsed pruunikasrohelist viljad, enamasti lagunened jaguviljadeks, viljarao jäänuse ja tipmise kettake-sega. Ümarmunaja kujuga terve vili, mis on külgedelt veidi muljutud, koosneb kahest karpofooriga ühendatud osaviljast. Üksikud osaviljad on piklikmunajad, 2...3 mm pikad, 1...2 mm laiad, kommissuraalselt küljelt lamedad, välimiselt küljelt kumerad, paljad, 5 valkja niiditaolise ribiga. Lõhn aromaadne, maitse võrtsikaskibe.

Mikroskoopia. A. Osavilja ristlõik. Osavilja ümbritseb väljaulatuvate ribidega pruun viljakate, mis on seemnega

kokku kasvanud. Väljaulatuvates ribides paiknevad soonkimbud, nõgudes ribide vahel üksikud eeterliku õli käigud, neist 4 kumeral selgmisel ja 2 lamedal kommissuraalsel küljel. Seemnes on eristatavad 1. viljakate, 2. endosperm ja 3. idu.

B. Osavilja ristlõigud. Viljakate. 1. Epiderm. 2. Parenhüüm koosneb 5...7 reast õhukeseseinalistest rakkudest, milles kulgevad mitmesuguse läbimõõduga 3. soonekimbud. Epidermi ja hüpodermirakkudes leidub palju kaltsiumoksalaadi druuse. 4. Eeterliku õli käigud. **Seeme.** 5. Seemnekate koosneb ühest reast rakkudest, mille sissepoole suunatud seinad on paksenenud. 6. Endospermirakud on ühtlaselt paksenenud seintega, neis leidub aleurooniteri, õli ja kaltsiumoksalaadi druuse. Idu koosneb õhukeseseinalistest rakkudest.



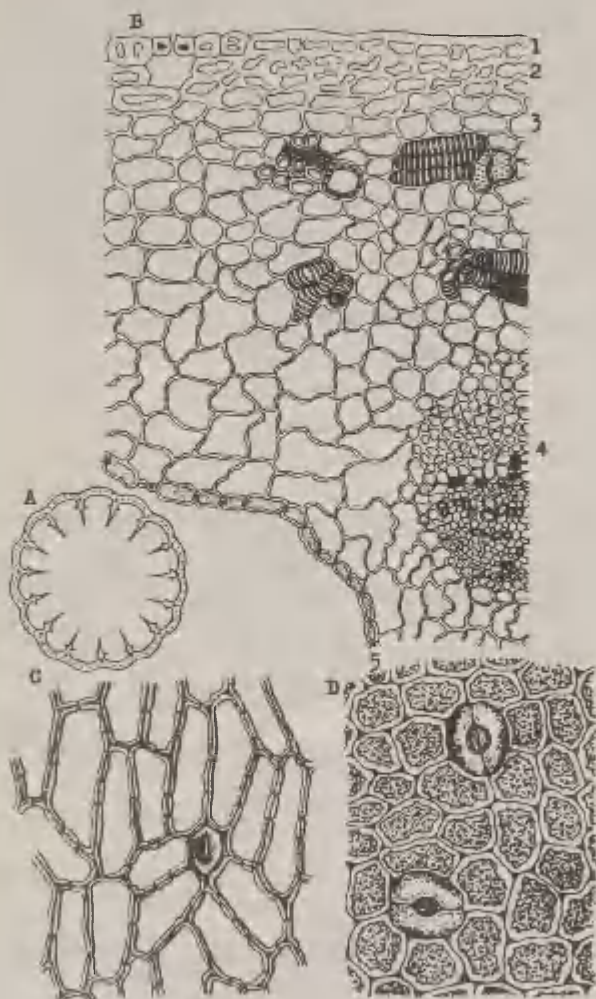
Pulber. Rohekaspruun. Leidub viljakatte, juhtsüsteemi, eeterliku õli käikude, endospermi, idu tükke, palju on kaltsiumoksalaadi druuse ja aleurooniteri.

Prepareerimine. Vaadelda osavilja ristlõike kloraalhüdraadis.

Fructus Papaveris immaturi Valmimata moonikuprad

Tüvitaim: *Papaver somniferum* L., *Papaveraceae*
Unimagun, magunalised

Droog. Seemneist vabastatud, valminud või valmimata, kuivatatud kuprad. Kupar on ümmargune või piklikmunajas,



mitmesuguse suurusega, ühepesane, alusel lühikese, paisunud, varretaolise jätkuga, mille all on näha veel õieosade kinnitumiskohtade armid. Kupra tipul asetseb lai suue, millel niisama palju hõlmu kui kupras viljalehti (tavaliselt 7...15). Ristlõigis on viljalehtede kokkukasvamiskohtadel näha platsentad, mis ulatuvad liistukujuliselt viljaõõnsusesse.

A. Moonikupra ristlõik. Kupra siseseintel on 7...15 vaheseinakujuulist platsentat. Viljaseina lähedal asetseb platsenta küljes sekundaarne platsenta. Viljaseinas on soonekimbud, kuna pearood asetsevad platsentade kohal ja kulgevad vertikaalselt alt üles. Nii primaarsetele kui ka sekundaarsetele platsentadele kinnituvad seemned.

Mikroskoopia. B. Viljaseina ristlõik platsenta kinnitumise kohal. 1. Epiderm väheste õhulõhedega. 2. Hüpoderm. 3. Parenhüüm. Rakud sisaldavad klorofülliteri, tärklisi ja kaltsiumoksaalaadi kristalle. Anastomoseeruvad õrnad soonekimbud, millede sõelosas on lülitatud piimasooned. Anastomoseeruvaid piimasooni leidub parenhüümis ka väljaspool soonekimpe. Piimmahlas leidub alkaloide, samuti sisaldab neid ülejäänud viljakude ning eriti epiderm. 4. Platsenta parenhüümis on kollateraalne soonekimp spiraalsoontega. Kimp on kaitsitud stereiidide plaadiga. Kimbu sõelosas leidub piimasooni. 5. Viljaseina sisemine epiderm moodustub pooridega rakkudest ja on väikeste, laskuvate õhulõhedega.

C. Pinnavaade moonikupra sisemisest epidermist õhulõhedega.

D. Pinnavaade moonikupra välimisest epidermist õhulõhedega.

Prepäreerimine. Vaadelda viljalõike kloraalhüdraadis.

Herba Absinthii

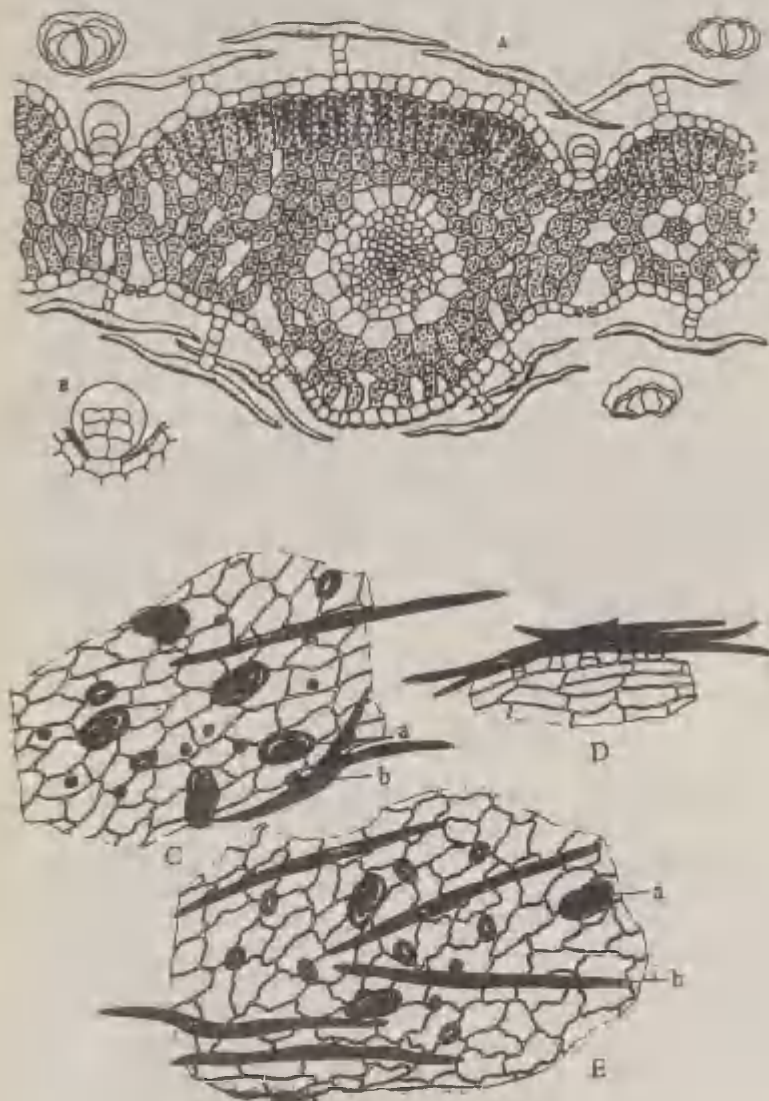
Koirohuürt

Tüvitaim: *Artemisia absinthium* L., Asteraceae
(Compositae)

Koirohi, korvõielised

Droog. Hallikasrohelised lehed ja mittepuhitunud varretipud kollakate õiekorvikestega. Lehed kaheli- või kolmelisulgjagused pikavarrelised või lihtsad varretud, enamasti terve-

servalised, tihedasti karvadega kaetud. Vars viltjalt karvane. Korvõisikud 3...4 mm läbimõõdus, peaaegu kerajad, lühiraolised, longus, kollaste putkõitega. Välised üldkatte lehed lineaalpiklikud, viltjad, sisemistega peaaegu ühepikkused; sisemised munajad, tõmbid, laia kileja äärisega. Lõhn aromaadne, maitse mõru.



Mikroskoopia. A. Lehe ristlõik pearoo piirkonnast.

Leht on bilateraalne. 1. Ülemise epidermi rakud on laineliste külgsesitega. Õhulõhesid on vähe. Karvad on T-kujulised ja moodustuvad epidermiraku keskkoha kinnituvast mõnerakulisest varrest ja pikast põikisirutunud, otstest teritunud, õhukeseselinalisest tipprakust. Leidub rohkesti korvõielistele iseloomulikke näärmesoomuseid, mis on tavaliselt laskunud sügavale lehekoosse. 2. Sammasparenhüüm ühe- või kaherealine. 3. Tohlparenhüümi alumine rakkude rida sammaskoe sarnane. Juhtkimp kollateraalne, ilma stereiidideta. Suuremad juhtkimbud ümbritsetud parenhüümtupega. 4. Alumine epiderm õhulõhede ja paljude T-kujuliste karvadega.

B. Korvõielistele iseloomulikud kolmekorruselised näärmesoomused, vaadatuna küljelt ja ülevalt.

C. Ülemise lehepinna epidermi pealtvaade. a) Eeterliku õli näärmed; b) T-kujulised karvad.

D. Ahumise lehepinna epidermi pealtvaade.

E. Karvad lehe äärel.

Pulber. Rohekashall. Palju mitmerakulise jalakesega T-kujulisi karvu. Korvõielistele iseloomulikud näärmed. Lehed ilma kristallideta. Epiderm lainelistest või sopilistest rakkudest, õhulõhedega. Õhulõhed 3...6, enamasti 5 kaarakuga. Rohkesti õie- ja varre-elemente.

Preparaerimine. Vaadelda lehe rist- ja pinnalõiku kloraalhüdraadis.

Herba Adonidis vernalis

Kevadadooniseürt

Tüvitaim: *Adonis vernalis* L., Ranunculaceae
Kevadadoonis, tulikalised

Droog. Taimemaapealne osa, mis on kogutud taimede õitsemise algusest kuni viljade pudenemiseni. Lehed 10...35 cm pikad, sõrmjalt lõhestunud viieks osaks, mis omakorda lõhestunud kitsasteks lineaarseteks osadeks (0,5...1 mm laiad ja 1...2 cm pikad). Varre tipul suured (kuni 6 cm läbimõõdus) õied ja viljad. Õitel on viieleheline tupp. Tupplehed munajad, tipult hambulised, väljastpoolt karvased, kollakasrohelised või pruunid, tumedate roodudega. Kroonlehed kollased, neid on palju. Viljad mitmesuguses küpsusastmes. Vili koguvili, mis

koosnevi pajudest küivadest hallikasrohelistest seemnistest. Maitse mõru, lõhn puudub.

Mikroskoopia. Mõlemad epidermid koosnevad suurtest, lainelise seinaga rakkudest, mis on veidi sirutunud lehe pikitelje suunas.

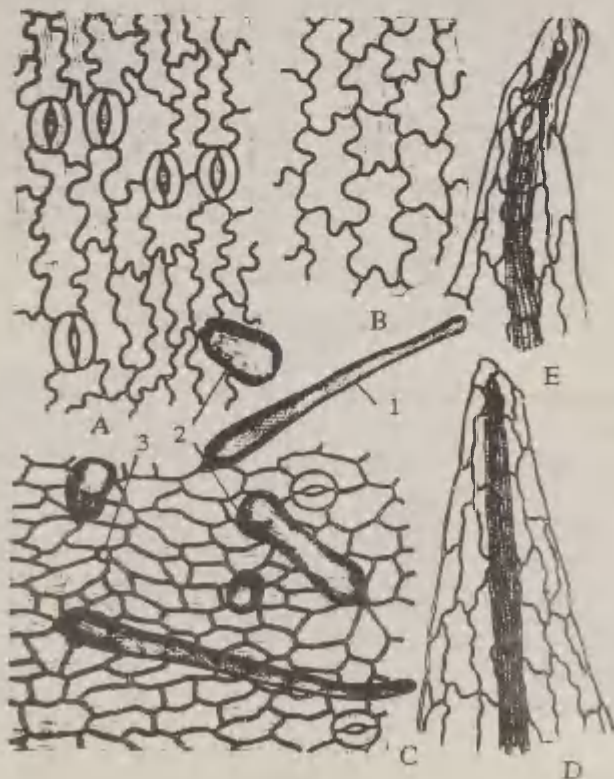
A. Lehe alumise pinna epiderm.

B. Lehe ülemise pinna epiderm.

C. Epiderm lehe alusel. Lehe alusel on epidermide rakud vähem laineliste seintega või mitmenurksed. Kutiikul kurruline, õhulõhed ainult alumisel epidermil, suured, ovaalsed, 4...5 kaarakuga, kahes pikireas. Lehe servas ja alusel on üherakulised karvad. 1. Pikad, alumises osas vähe laienenud, kinnituskohas ahenenud karvad. 2. Lühikesed põie- või kotikujulised karvad. Need on samuti ahenenud karva kinnituskohas. Kõik karvad kaetud spiraalselt kurrulise kutiikuliga. 3. Karvad kinnituvad hästi väikese ümmarguse epidermiraku külge.

D. ja E. Lehelaba tipp ülemiselt ja alumiselt poolt.

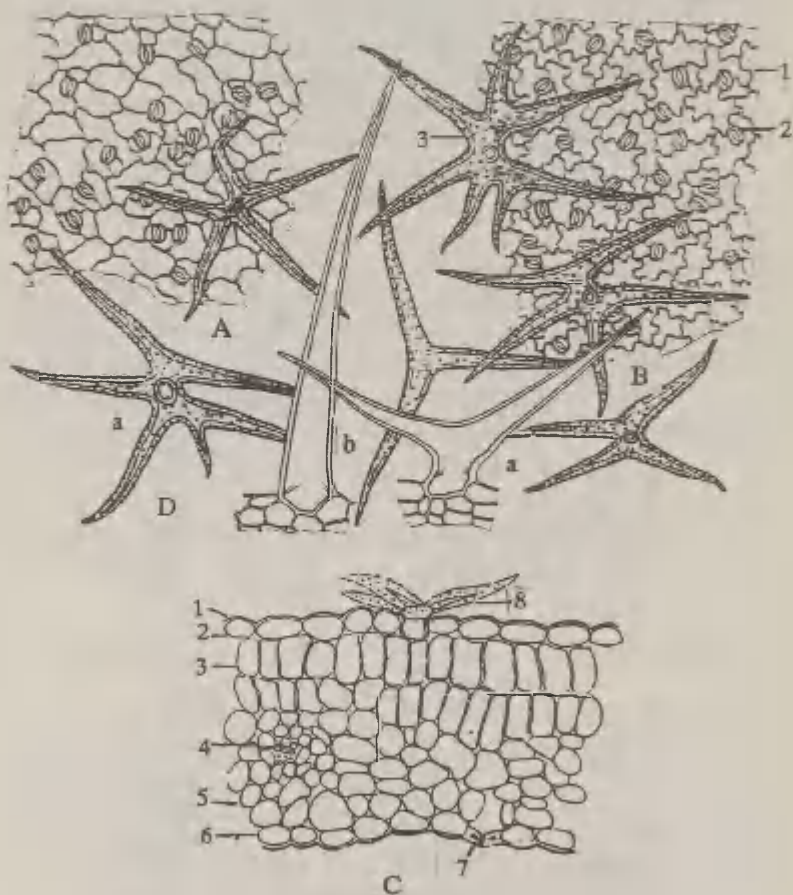
Prepäärimine. Vasdelda lehe pinnalõike kloraalhüdraadis.



Herba Bursae pastoris Hiirekõrvaürt

Tüvitaim: *Capsella bursa-pastoris* (L.) Med.,
Brassicaceae (*Cruciferae*)
Harilik hiirekõrv, ristõielised

Droog. Kuivatatud lehistunud varred koos juurmiste lehtedega. Varred harunenud või lihtsad, 20...40 cm pikad, harvade lehtede, õite ja mittevalminud viljadega. Juurmised lehed on tumerohelised, pikliküstjad, sopilishambulised või



sulglohised, umbes 12 cm pikad ja 2 cm laiad. Varrelehed piklikud või süstjad, kuni 9 cm pikad, rootsatud. Kõik lehed kattunud liht- või tähtkarvadega. Õied pikaraolised, hõreda kobarana, kroonlehti 4, valged, kuni 3 mm pikad, äraspidimunajad, lühikese pinnukesega; tupplehed munajad, valge nahkja servaga; vili on kolmnurkne äraspidisüdajas kõdrake. Lõhn nõrk, omapärane, maitse mõrkjas.

Mikroskoopia. A. Lehe ülemise pinna epiderm.

B. Lehe alumise pinna epiderm. 1. Epidermirakk. 2. Õhulõhe. 3. Tähtkarvake. Lehe ülemise epidermi rakud on nõrgalt, alumise epidermi rakud tugevalt käänulise seinaga. Õhulõhed lehe mõlemal pinnal, väikesed, ristõielistele iseloomulikud, kolme kaasrakuga, millest üks on tunduvalt väiksem ülejäänud kahest.

C. Lehe ristlõik. 1. Kutiikul. 2. Ülemine epiderm. 3. Sammaskude, 1...2-realine. 4. Juhtkimp. 5. Kobekude on 4...6-realine, ovaalsetest ja ümaratest õhukese-seinalistest rakkudest. 6. Alumine epiderm. 7. Õhulõhe. 8. Tähtkarv külgvaates.

D. Arvukad karvad on kahte tüüpi: a) 3...5-tipmelised, tihedalt karvase pinnaga tähtkarvad; b) sirged, teritunud tipmega koonilised, 1...3-rakulised, siledad lihtsad karvad.

Prepareerimine. Vaadelda lehe rist- ja pinnalõike kloraalhüdraadis.

Herba Chelidonii **Vereurmarohuürt**

Tüvitaim: *Chelidonium majus L., Papaveraceae*
(Harilik) vereurmarohi, magunalised

Drög. Koosneb vartest, lehtedest, õitest, valmimata viljadest. Varred vähe ribilised, kaetud suurte pehmete karvadega. Lehed kanneljad, paaritusulgjaguste, ovaalsete täkilishölmiste lehekestega. Alumised lehed lühirrootsulised, ülemised rootsatud. Juurmised lehed pika rootsuga, 5 lehekeste paariga ja ühe otsmise lehekesega. Leherootsul ja lehe alumise külje roodudel pehmed karvad. Õied pikaraolistes väheõielistes (4...6) sarikates. Kroonlehti 4, need on kollased. Tolmukaid palju. Vili 2...5 cm pikk, kõdrataoline kupar, pika

praoga alt ülespoole avanev. Maitse mõru-kootav, lõhn ärritav (eriti peenestamisel).



Mikroskoopia. A. Lehe ülemise pinna epiderm.

B. Lehe alumise pinna epiderm. Lehe epidermirakud laineliste seintega. Alumise epidermi rakud väiksemad, lainelisemad. Õhulõhed ovaalsed, 4...7 kaasrakuga, peamiselt alumisel epidermil. 1. Lehe alumisel pinnal roodude kohal harvad, pikad, õhukeseseinalised lihtsad, 7...20-rakulised karvad, hästinähtava tuumaga igas rakus. Karvadel väga õhukene rakukest, mistõttu tihti on keerdunud, murdunud ja kokkulangenud rakkudega

karvu. 2. Kõikides organites (välja arvatud seemned) esinevad kollakaspruuni sisuga piimasooned, mis ümbritsevad kõiki juhtkimpe. 3. Tohlkude suurte rakuvahe-ruumidega (aerenhütüm).

C. Fragment lehe alumisest pinnast leheroo kohalt. Lehe iga hambakese tipul on omapärane vetteräldav hüdatoon. Juhtkimbu lõppemise kohal on leht laienenud, epidermirakud on arenenud papillideks, esinevad väga suured veelõhed.

Preparaerimine. Vaadelda lehe ülemise ja alumise pinna löike kloraalhüdraadis.

Herba Convallariae majalis

Maikellukeseürt

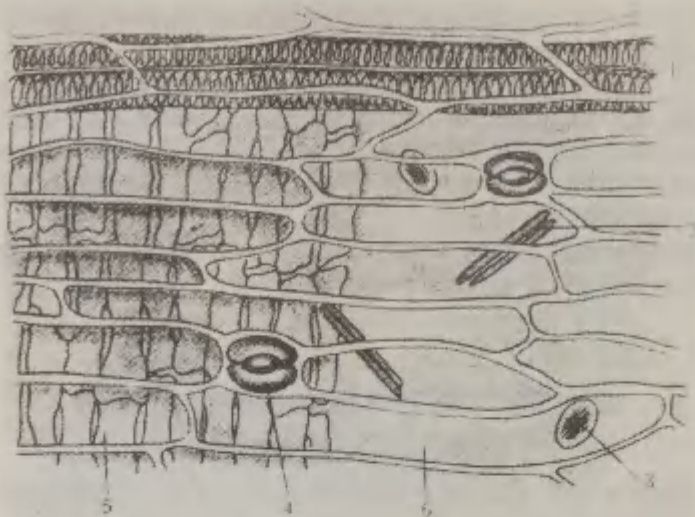
Folia et flores Convallariae majalis

Maikellukese lehed ja õied

Tävitaim: *Convallaria majalis L., Liliaceae*
(Harilik) maikelluke e. piibeleht,
lilialised

Droog. Helerohelised, rabedad, terveservased, elliptilised või elliptilissüstjad, kaarroodsed, karvadeta, 12...18 cm pikad ja 3...8 cm laiad lehed. Õisikuvars poolümar või kolmekandiline, karvadeta, 16...20 cm pikk, 5...10 õiega ühekülgses kobaras. Õied kahesugulised, lihtsa õiekattega, lühikestel varrekestel. Õiekate liitlehine, kellukjas, kuue tagasikäändunud tipmega. Tolmukaid 6. Sigimik ülemine, kolmepesane. Lõhn nõrk, maitset ei määrata.

Mikroskoopia. Lehe ülemine ja alumine epiderm õhulõhedega. Rakud sirutunud lehe pikitelje suunas. Kogu mesofüll tohlparenhüümitaoline, ülal väikeste, allpool suurte rakuvahe-ruumidega. Sammasparenhüümirakud sirutunud horisontaalselt, mitte vertikaalselt nagu tavaliselt, ja asetsevad epidermirakkude ning lehe pikiteljega risti. Mesofüllis limarakud rafiididega (kuni 40 μ pikad) ja pikkade kaltsiumoksalaadi prismadega (kuni 150 μ pikad). Juhtkimbud spiraalsoontega ja stereiididega.



- Maikellukese lehe pinnavaade.** 1. Spiraalsooned. 2. Kaltsiumoksaalaadi prismad. 3. Rafiidid. 4. Õhulõhed. 5. Sammasparenhüüm. 6. Epiderm.

Pulber. Heleroheline. Epidermi tükikesed, sirutunud polügonaalsete, vähe paksenenud ja poorsete rakkudega, väikeste õhulõhedega. Mesofüllirakud rafiidide ja oksalaadiprismadega. Üksikud tolmutterad, õite ja õievarte osad.

Prepareerimine. Vaadelda lehe pinnalõiku kloraalhüdraadis.

Herba Erysimi canescentis **Halli harakaladva ürt**

Tüvitaim: *Erysimum canescens* Roth, Brassioaceae (Cruciferae)

Hall harakalatv, ristõielised

Droog. Peened, harunenud varred lehtede, õite ja mittevalminud viljadega. Lehed 3...6 cm pikad, kuni 0,5 cm laiad, lineaalsed või süstjad, varretud või lühikese varrega, õhukesed, terveservalised või hõredalt hambulised. Varred ning lehed rohkete tihedasti liibunud karvakeste tõttu hallikasrohelistes. Õied neljast lehekesest koosneva tupe ja

sellest kaks korda pikema kollase krooniga. Tolmukaid 6, nendest 2 teistest lühemad. Vili kuni 7 cm pikk, valkjas. Seemned väikesed, piklikud, kollased. Lõhn puudub, maitse kibe.



Mikroskoopia. A. Lehe ülemise pinna epiderm.

B. Lehe alumise pinna epiderm. Lehe epiderm pinnavaates nõrgalt laineliste seintega rakkudest, alumise epidermi rakud kohati paksenenud seintega. Õhulõhed peamiselt alumisel küljel, kolme kaasrakuga, millest üks väiksem kui teised.

C. Karvad epidermidel üherakulised, kahe-, harve- mini kolmeharulised, teravatipulised, paksuseinalised, näsalise kutiikuliga.

Pulber. Heleroheline. Rohkesti lehe- ning varreosi ja ülalkirjeldatud karvu.

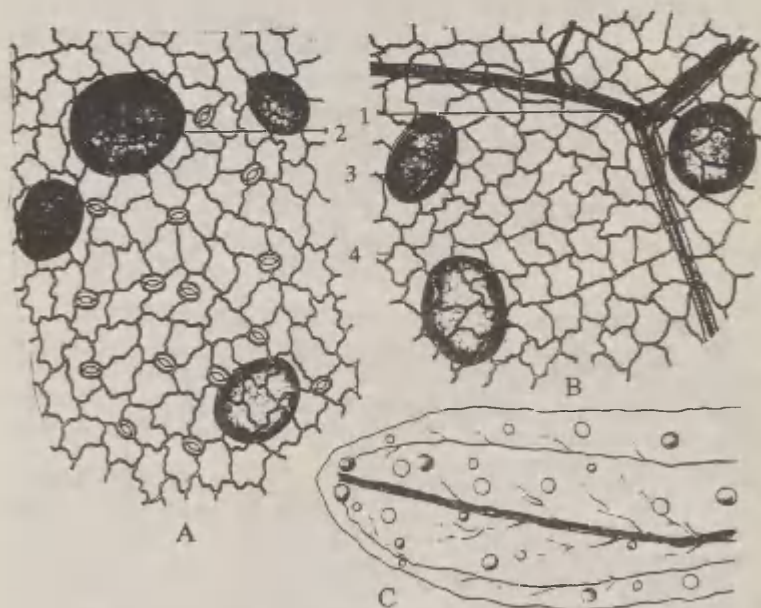
Preparaerimine. Vaadelda lehe pinnalõiku kloraal- hüdraadis.

Herba Hyperici **Naistepunaürt**

Tüvitaim: *Hypericum perforatum L.*, *Hypericaceae*
(*Guttiferae*)

Liht-naistepuna, naistepunalised

Droog. Varred lehtede, õite, õiepungade, valminud ja valmimata viljadega. Vars vastakult harunenud, sässikas, karvadeta, kahe kandiga. Lehed varretud, vastakud, 0,7...3,5 cm pikad ja kuni 1,4 cm laiad, munajaspiklikud (harva peaaegu lineaalsed), terveservalised, paljad, paljude läbinähtavate punktidega. Tupplehti viis: väga teravatipulised, süstjad, tipupoelses osas servadel mõnede üksikute näärmetega. Kroon tupest 2...3 korda pikem. Kroonlehti viis, kuld kollased pruunide täpikestega, ebatasase servaga. Tolmukaid rohkesti, kolme kimbuna. Emakas kolme emakaelaga. Vili kolmepesaline kupar, väikeste, tumepruunide seemnetega. Lõhn peaaegu puudub, maitse mõrkjas.



Mikroskoopia. Lehe epiderm pirmavaates laineliste, kohati paksenenud seintega rakkudest. Õhulõhed 3...4 kaasrakuga, asuvad ainult lehe alumisel küljel. Lehe labas rohkesti kahte tüüpi mahuteid: värvusetuid ja pigmenti sisaldavaid. Värvusetud mahutid on ümmargused või ovaalsed, asuvad kogu lehe labas, sisaldavad eeterlikku õli ning vaiku; pigmendimahuteid leidub lehe servadel.

A. Lehe alumise pinna epiderm.

B. Lehe ülemise pinna epiderm. 1. Mahuti leheroo kohal. 2. Mahuti pigmenteerunud sisaldisega. 3. Mahuti värvusetu sisaldisega. 4. Rakuseinte helmekujulised paksendid.

C. Lehe üldvaade luubi all.

Prepareerimine. Vaadelda lehte glütseriinis.

Herba Leonuri **Südamerohuürt**

Tüvitaimed: *Leonurus quinquelobatus* Gil. (*L. villosus* Desf.), *Lamiaceae* (*Labiatae*)
Veiste-südamerohi, huulõielised
Leonurus cardiaca L.
Lääne-südamerohi

Droog. Kuni 40 cm pikad taimeladvad lehtede, õite ja viljadega. Vars neljakandiline, õõnes, heleroheline. Lehed vastakud, ülalt tumerohelised, alt heledamad, pikavarrelised, sisselõikunult saagjad, sõrnjalt lõhestunud, alumised 3...5 hõlmaga, ülemised vähem lõhestunud kuni süstjad, kaetud karvadega. Õied ja õiepungad on 12...18 (20) kaupa lehekaenaldes. Õiekroonid on määratud roosat või roosakallat värvi. Lõhn peaaegu puudub, maitse mörkjäs.

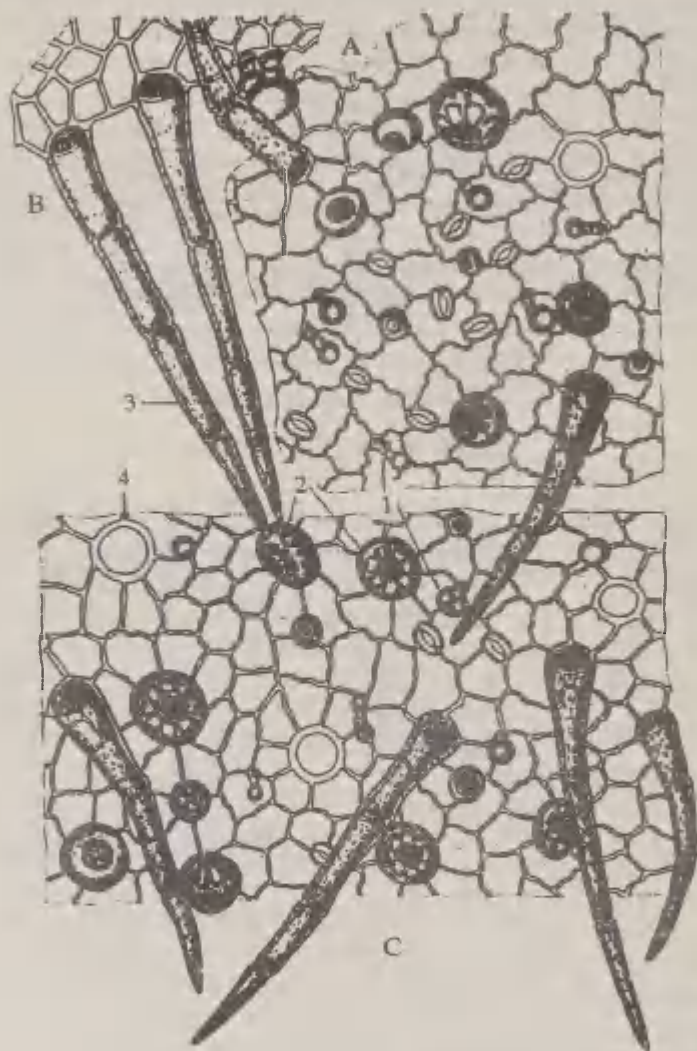
Mikroskoopia. Lehe epiderm pinnavaates laineliste seintega rakkudest. Õhulõhesid rohkesti, 4...6 kaasrakuga. Näärmed suhteliselt väikesed, lühikese jalakesega ja 2...4 (harvemini 8) nõristusrakuga. Karvu kolme tüüpi: ühe-, kolme- või neljarakulised, näsalise pinnaga lihtkarvad; lehe serval kõverdunud karvad; väikesed ümmarguse peakesega karvad. Tupplehtedel rohkesti kõverdunud karvu, parenhüümis väikesi druuse; sigi-

miku epidermil suured prismakujulised kristallid.

A. Lehe alumise pinna epiderm.

B. Karvad lehe serval.

C. Lehe ülemise pinna epiderm. 1. Peakesega karvad.
2. Näärmed. 3. Lihtkarvad. 4. Lihtkarva kinnitumiskoht.



Prepäreerimine. Vaadelda lehe pinnalõiku leelises.

Herba Millefolii Raudrohuürt

Tüvitaim: *Achillea millefolium* L., Asteraceae
(Compositae)
Harilik raudrohi, korvõielised



Droog. 1. Kuni 15 cm pikad taimeladvad koos lehtede ja korvõisikutega.

2. Droogiks võib kasutada ka ainult valgeid või roosakaid korvõisikuid. Sel juhul on tegemist raudrohu õisikutega ning droogi nimetatakse *Flores Millefolii*.

Raudrohuürdis leidub kuni 15 cm varrega õisikuid, lehti, üksikuid õisikuid ja nende gruppe. Korvõisikud on väikesed, munaja kujuga, pikkus 3...4 mm, koondunud tihedatesse kannastesse. Keelõied valged, harva lillakad või roosakad. Vars hallikasroheline, mittehargnev, karvane. Lehed vahelduvalt kaheli- või kolmelisulgjagused, hallikasrohelised, noorelt tugevasti karvased. Lõhn aromaadne, omapärane, maitse mõru.

Mikroskoopia. Lehe epidermirakud veidi välja-venitatud kujuga, ülemise epidermi rakud on veidi suuremad alumise epidermi rakkudest. Alumisel epidermil on õhulõhesid rohkem kui ülemisel. Sarnas-parenhüüm ühe- või kaherealine. Juhtkimp stereiididega. Sekreedikäigud. Lehe epidermidel on lihtkarvad, mitmerakulise alusega ja paksuseinalise kergesti murduva tipprakuga ning korvõielistele iseloomulikud lehekoosse süvendunud 8 nõristusrakuga 3...4-korruselised eeterliku õli näärmed.

A. Lehe alumise pinna epiderm.

B. Lehe ülemise pinna epiderm. 1. Eeterliku õli näärmed. 2. Karvad. 3. Karva alus. 4. Leheroo juhtkimp. 5. Sekreedikäigud.

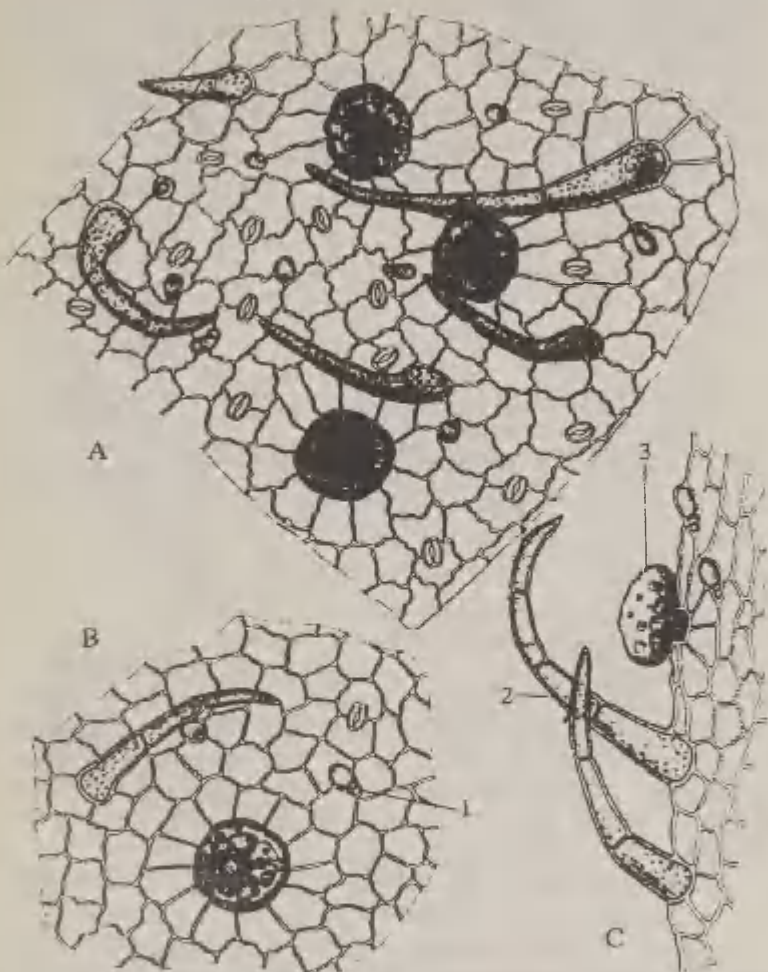
Prepareerimine. Vaadelda lehe pinnalõiku leelises.

Herba Origani **Puneürt**

Tüvitaim: *Origanum vulgare L., Lamiaceae (Labiatae)*
(Harilik) pune, huulõielised

Droog. Terved või osaliselt peenestunud kuni 20 cm pikkused lehtedega õisikuvarred, mis on kogutud õitsemisperioodi jooksul. Lehed vastakud, rootsuga, piklikmunajad, tipust teritunud, ebaselgelt hambulise või terve servaga, pikkus 2...4 cm. Varred püstised, ruljad kuni neljakandilised, pehme karvased või peaaegu paljad. Õisikud naastja kahara pööriseana, õied paljuõielistes ebamännastes. Kattelahed

pruunikaspunased, õied lillakad või roosad, 5...10 mm pikad. Lehtede värvus pealt roheline, alt kahvaturoheline. Varred rohelised või lillakad. Lõhn aromaadne, maitse vürtsikas-mõrkjas, kergelt kootav.



Mikroskoopia. Lehe ülemise epidermi rakud on kergelt laineliste, kohati helmekujuliselt paksenenud seintega. Alumise epidermi rakkude seinad on lainelisemad. Õhulõhed on ümbritsetud kahe kaasrakuga, mis on paigutatunud risti õhulõhe avause suhtes. Karvad on

paigutatunud ühtlaselt üle kogu lehepinna, eriti palju on neid lehelaba alumisel poolel. Arvukalt on näsalise kutiikuliga 1...5-rakulisi lihtsaid karvu ja üherakulisel jalakesel üherakulise ovaalse peakesega karvu. Eeterliku õli näärmed on enamasti 8 kogumisrakuga ning valdavalt asuvad lehe alumisel küljel. Näärmete kinnituskohal moodustavad epidermirakud roseti.

A. Lehe alumise pinna epiderm.

B. Lehe ülemise pinna epiderm.

C. Lehe serv. 1. Peakesega karv. 2. Lihtne karv. 3. Eeterliku õli nääre.

Prepäreerimine. Vaadelda lehe pinnalõike kloraalhüdraadis.

Herba Polygoni avicularis **Linnurohuürt**

Tüvitaim: *Polygonum aviculare L., Polygonaceae*
Harilik linnurohi, tatralised

Droog. Õite ja lehtedega, peened, liigestunud ja hargnenud, helerohelised, kilejate valkjate narmastunud tõrvedega, kuni 40 cm pikad taimevarred. Lehed on lihtsad, järjestikused, lühiroolised, lai-mõlajad või piklikovaalsed, kuni 3 cm pikad ja 1 cm laiad. Õied 1...5 kaupa kogu varre lehekaenaldes, vahel tipuosas koonduvad. Õiekate kuni pooleni lõhestunud, munaja alusega, värvilt rohekasroosa. Lõhn nõrk, maitse kergelt kootav.

Mikroskoopia. Lehe ülemise ja alumise epidermi rakud on sirgete paksenenud seintega ja vahel pruuni sisaldisega. Lehe ülemise epidermi rakud on sageli helmetaoliselt paksenenud. Lehe servas ja roodude kohal on kutiikul pikikurruline. Õhulõhed on ümbritsetud kolme epidermirakuga, millest üks on tavaliselt väiksem teistest. Lehelaba serval on 1...3 rida nisakujuliselt väljasopistunud ja paksenenud välisseinaga epidermirakke. Lehe mesofüllis on palju kaltsiumoksalaadi druuse. Iseloomulik on mehhaaniliste kiudude leidumine nii soonte pealmisel kui ka alumisel küljel ning lehelaba servas.



A. Lehe ülelise pinna epiderm.

B. Lehe alumise pinna epiderm.

C. Lehe serv.

D. Osa lehelabast mehhaanilise kiu hargnemise kohalt.

1. Nisakujulised väljasopistused. 2. Kaltsiumoksalaadi druusid. 3. Mehhaanilised kiud.

Preparaerimine. Vaadelda lehe pinnalõike kloraalhüdraadis.

Herba Polygoni hydropiperis

Mõrukirburohuürt

Tüvitaim: *Polygonum hydropiper L., Polygonaceae*
Mõru kirburohi, tatralised

Dröög. Lehtede, õite ja viljadega taime maapealsed osad. Vars 30...40 cm pikk, karvadeta, lihtne või alusel oksine. Ülemised lehed on varretud, alumised lühivarrelised, pikliküstjad, pikalt teritunud tipuga, alumisel pinnal veidi heledamalt rohelised, kuni 6 cm pikad ja 1,5 cm laiad. Tõri kilejas, punakas, peaaegu karvadeta, lühiripsja servaga. Õisik (ebapea) on otsmine, varre ja okste ladvas, pikk ja katkestunud. Õied 2...5 kaupa, lühikestel õieraagudel, osalt peitunud tõrvedes kuni varre aluseni. Õiekate roosa või rohekasroosa, 4...5-jagune, kattelched tõmbid, väljast tihedalt kaetud näärmekate täppidega. Kaheksast tolmukast on kaks enamasti mandunud. Ülejäänud 6 tolmuka tolmukotid asuvad ühekõrgusel 2...3 püstise emakasuudmega. Vili pähkel, läbimõõt 2...5 mm, pruun, peenetäpiliselt konarjas, kare, ühelt küljelt vähem, teiselt rohkem kumer, nii et tihti näib kolmekandilisena. Lõhn puudub, maitse kergelt põletav.

Mikroskoopia. Lehe ülemine ja alumine epiderm õhulõhedega ja väikeste näärmekarvadega. Sammasparenhüüm üherealine, hõre. Tohlparenhüümis hulgaliselt üle 40 μ suuri, enamasti teravatipulisi kaltsiumoksalaadi druuse. Mesofüllis suured vaikja sisaldisega sekreedimahutid. Karvad lehe epidermil: a) väikesed neljarakulise peakesega näärmekarvad; b) suured, mitmest karvast kokkukasvanud emergentsid lehe serval ja roodudel, suunatud lehe tipu poole.

A. Lehe alumise pinna epiderm.

B. Lehe serv.

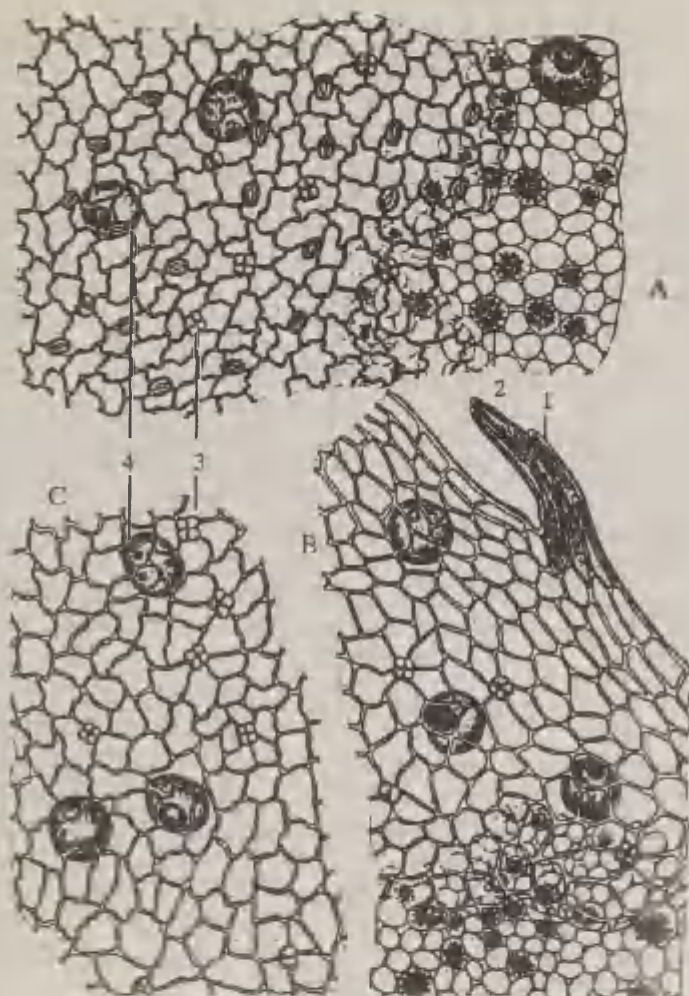
C. Lehe ülemise pinna epiderm. 1. Emergents.

2. Kaltsiumoksalaadi druused. 3. Näärmekarvad.

4. Sekreedimahutid.

Pulber. Roheline. Lehe ülemine epiderm isodia-meetrilistest polügonaalsetest, enamasti ümardunud rakkudest. Alumise epidermi rakud laineliste piirjoontega. Õhulõhed mõlemal pinnal. Üksikud suured koonusekujulised, mitmest karvast kokkukasvanud karvad ja väikesed neljarakulise peakesega näärmed.

Mesofüllis on suured sekreedimahutid. Rohkesti üle 40 µ suuri, enamasti teravatipulisi druse.



Mikrokeemiline reaktsioon. Sekreedimahutite sisaldis värvub alkanniiniga punaseks.

Prepäreerimine. Vaadelda lehe pinnalõike kloraalhüdraadis.

Herba Polygoni persicariae **Hariliku kirburohu ürt**

Tüvitaim: *Polygonum persicaria* L., *Polygonaceae*
Harilik kirburohi, tatralised

Droog. Õisikute ja lehtedega kuni 40 cm pikad varred ilma alumiste jämedate osadeta. Varred on lihtsad või harunevad. Lehed süstjad, lühirootsulised, teravad, alusel kiiljalt ahenevad, 3...10 cm pikad ja 0,5...2 cm laiad, roodude kohal ja serval või labal lühikeste lidus karvadega, sageli on lehe ülemisel pinnal ebaselge tume laik. Tõri kitsalt varre ümber, 5...10 (12) mm pikk, kaetud karedate lidus karvadega, serval 1,5...3,5 mm pikkade ripsjate karvadega. Õisik tihe, ruujas, näärmeteta, asetseb tipmiselt ja lehekaenaldes, mõnikord koondunud pööriseks, 1...3 cm pikk. Õied väikesed, lihtsa, sügavalt lõhestunud, 4...5 osast koosneva roosa, harva valge, aluselt roheka õiekattega. Vili mustjaspruun, läikiv. Lehtede värvus ülemiselt pinnalt roheline, vahel pruunika varjundiga, alumiselt küljelt hallikasroheline. Lõhn puudub, maitse mörkjäs.

Mikroskoopia. Ülemise epidermi rakud on sirgete, alumise epidermi rakud laineliste seintega. Õhulõhed mõlemal lehepinnal, 2...4 kaasrakuga, vahel ümbritsetud vaid 2 kaasrakuga, mis on paigutunud piki õhulõhe avaust. Mõlemal lehepinnal leidub 2...4-rakulisel jalakesel 8-(12...16)-rakulise peakesega näärmeid, harvem 2...4-rakulise peakesega pruuni või värvitu sisaldisega näärmeid. Kogu lehe pinnal ja servas on 2...5 kokkukasvanud karvast emergentsi, mis võivad vahel tipust ka lahkneva. Mesofüllis on suured kaltsiumoksalaadi druusid. Varre ja tõrve epidermil leidub peale ülalloetletud tunnuste veel kahe- ja kolme- rakulisel alusel kilejaid karvu, mis koosnevad mitmest rakureast. Õiekatte koes leiduvad prismakujulised kaltsiumoksalaadi kristallid.

A. Lehe alumise pinna epiderm.

B. Lehe ülemise pinna epiderm.

C. Lehe serv. 1. Emergentsid. 2. Kaltsiumoksalaadi druusid. 3. Näärmed.

Preparaerimine. Vaadelda lehe pinnalõike kloraalhüdraadis.



Herba Serpylli **Nõmm-liivateeürt**

Tüvitaim: *Thymus serpyllum L., Lamiaceae*
(*Labiatae*)

Nõmm-liivatee, huulõielised

Droog. Väikesed, 7...16 mm pikad, lühivarrelised, piklik-mungjad, lamedad või ainult lehe alusel veidi kokku rullunud, terveservalised lehed. Lehe alusel mõned harjasetaolised karvad. Õied tihedais ebamännastes, väiksemad - emasõied, suuremad kahesugulised õied. Tupp karvane, kahehuulene, pruunikaspunane, kroon samuti kahehuulene, näib peaaegu neljatipmelisena, violetne, alumises osas valkjate karvakestega. Lõhn aromaadne, maitse vürtsikas.

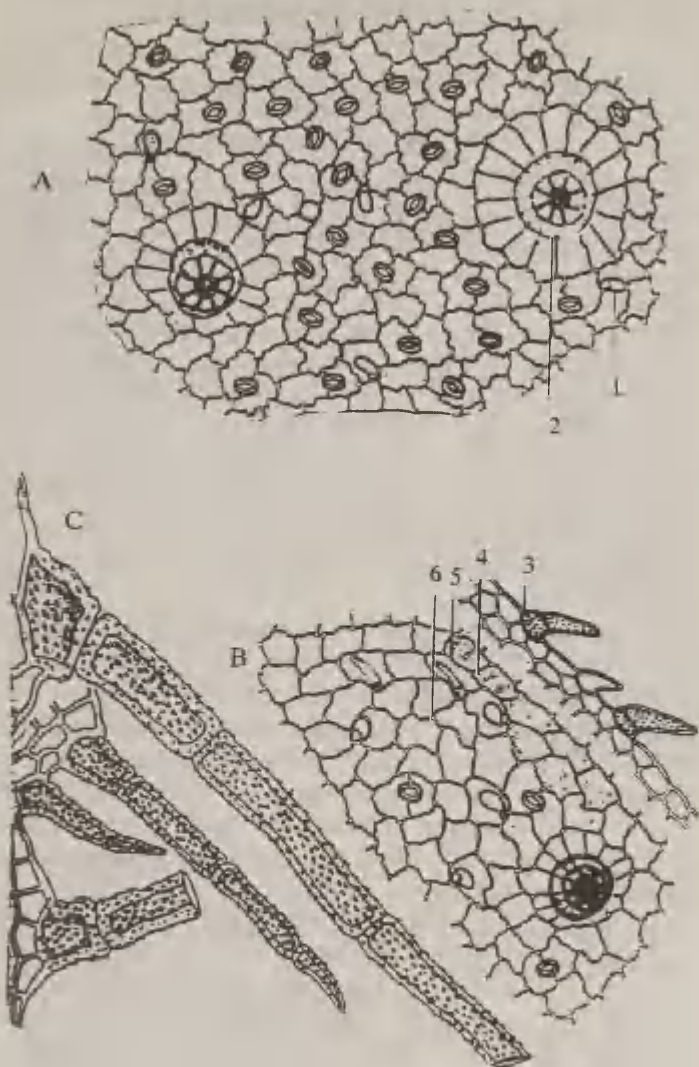
Mikroskoopia. Ülemine ja alumine epiderm õhulõhede ja karvadega. Õhulõhed kahe kaasrakuga, mis paiknevad risti õhulõhe avaga. Sammasparenhüüm kaherealine. Roodudes stereiidide plaat.

A. Lehe alumise pinna epiderm.

B. Lehe ülemise pinna epiderm. 1. Väikesed, üherakulisel jalakesel, üherakulise pirnikujulise peake-sega karvad. 2. Suured, huulõielistele iseloomulikud näärmed, enamasti 12 nõristusrakuga. Epidermirakud on nende kinnituskoha ümber paigutunud rosetikujuliselt. 3. Lühikesed papilli- või hambakujulised karvad, peamiselt ülemisel epidermil. 4. Kutiikuli kurrulisus. 5. Nisakujulised karvad. 6. Epidermi rakuseinte paksendid.

C. Lehe alusel olevad karvad on väga pikad, 1...4-rakulised (isegi kuni kaheksarakulised), paksuseinalised, kohati kokkulangenud, näsalised. Aed-liivatee lehtedel neid karvu ei ole. Kui karv ära murdunud, on nähtav lai karva kinnitumiskoht.

Pulber. Violetjashall. Rohkesti kiude. Pikad mitmerakulised paksuseinalised, kohati kokkulangenud näsalised karvad. Väikesed karvad ovaalsed või koonusekujulised. Huulõielistele iseloomulikud näärmed ja õhulõhed. Näärmed enamasti 12 nõristusrakuga. Epiderm laineliste või sopilistest rakkudest kurrulise kutiikuliga. Rohkesti õie- ja varre-elemente. Kroonlehtede tipud papillilise epidermiga. Kristallid puuduvad.



Prepareerimine. Vaadelda lehe pinnalõike kloraalhüdraadis.

Herba Thermopsisidis

Termopsiseürt

Tüvitaim: *Thermopsis lanceolata* R. Br., Fabaceae
(Leguminosae)

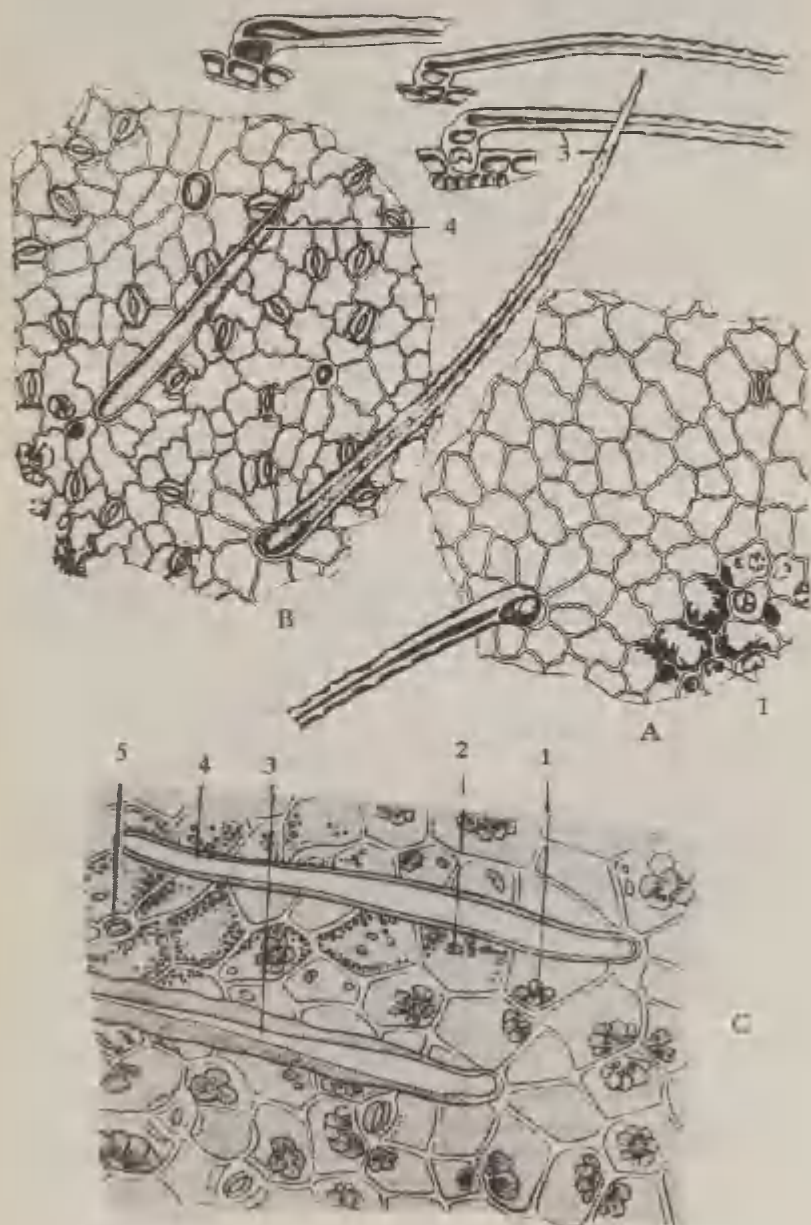
Lantsetjas termopsis, liblikõielised

Droog. Lehtede, õite ja osaliselt noorte viljadega varre-
tipud. Varred 15...20 cm pikad, näsalsed, tihedasti kaetud
libunud, ülespoole suundunud karvadega. Lehed vahelduvad,
kolmetised, lühivarrelised. Lehekesed piklikud, kitsad,
terveservased, 30...50 mm pikad ja 6...12 mm laiad, tipult
teravnenud või tõmbid, hallikasrohelised, mõlemalt küljelt
kaetud karvadega. Õied suured, 2,5...2,8 cm pikad, kollased,
varre tipul kolmeti koos. Tupp kellukjas, ebakorrapärane,
viietipuline, 1,6...1,9 cm pikk, kaetud karvadega. Kroon
liblikõielistele iseloomulik, ebakorrapärane, viietine: puri
ümardunud, tiivad piklikud, peaaegu sama pikad kui puri,
laevuke 1,5 korda tiivadest laiem. Tolmukaid 10, ei ole kokku
kasvanud. Vili kaun, kollakaspruun, piklik ja lame, 2...6 cm
pikk, 7...9 mm lai, kaetud karvadega. Lõhn nõrk, omapärane,
maitset ei määrata.

Mikroskoopia. Leht isolateraalne. A. Lehe ülemise
pinna epiderm. Koosneb suurtest, ümaralt või ovaalselt
paljunurksetest rakkudest. Sammasparenühüm ülemisel
küljel kaherealine, ilma rakuvaheruumideta; alumisel
küljel samuti kaherealine, harvemini üherealine, rakud
lühemad kui ülemises sammaspäreühümis, rakuvahe-
ruumidega. Tohlparenühüm kitsa ribana ovaalsetest või
ovaalpiklikest rakkudest, mis sageli sarnanevad sammaspä-
renühümirakkudega.

B. Lehe alumise pinna epiderm. Koosneb väiksematest
rakkudest kui ülemine; rohkete õhulõhedega. Karva-
aluste ümber paiknevad epidermirakud radiaalselt, karva-
basaalraku ümber epidermirakud rosetina. 1. Nii ülemise
kui ka alumise epidermi rakkudes leidub suuri,
kollakaspruune, ümarikke, neeru- või lehvikukujulisi
sfärokristalle ja 2. üksikuid väikesi kristalle. Karvad
lehe epidermidel. Karvad kolmerakulised, iseloomulikud
termopsiselehele. Esimene basaalrakk erineb tavalistest
epidermirakkudest, on ovaalne, paksenenud seintega.
Teine rakk on lühike, ümmargune või vaadikujuline,

tugevasti paksenenud seintega. Kolmas, tipmine rakk on pikk, teravatipuline. 3. Pikad, paksuseinalised, kitsa valendikuga, kühmulise pinnaga karvad. 4. Lühikesed, õhukeseseinalised, laia valendikuga karvad.



C. Lehe alumise pinna epiderm. 1. Sfärokristallid. 2. Kristallid. 3. Paksuseinaline karv. 4. Õhukeseseinaline karv. 5. Õhulõhe.

Pulber. Kollakasroheline. Epidermirakud sfärokristallidega. Rohkesti iseloomulikke paksuseinalisi ja õhukeseseinalisi karvu ja nende osi, õie, vilja ja varre elemente. Tolmuterad.

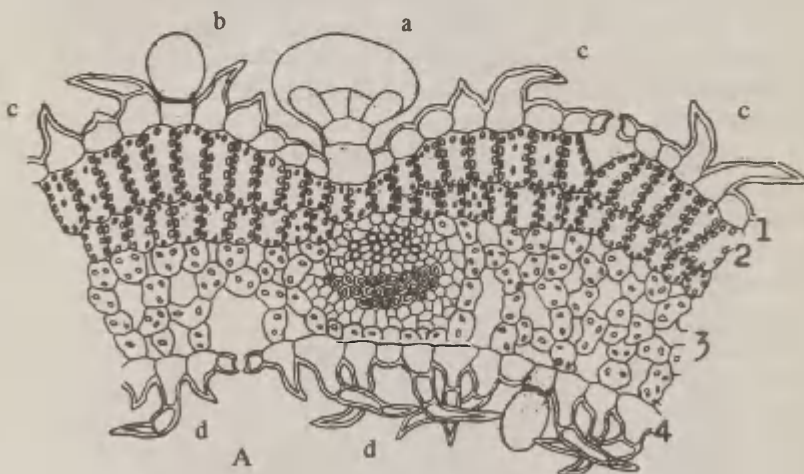
Prepareerimine. Vaadelda lehe pinnalõike kloraalhüdraadis.

Herba Thymi vulgaris
Tüümianiürt. Aed-liivateeürt
Folia Thymi
Tüümianilehed. Aed-liivateelehed

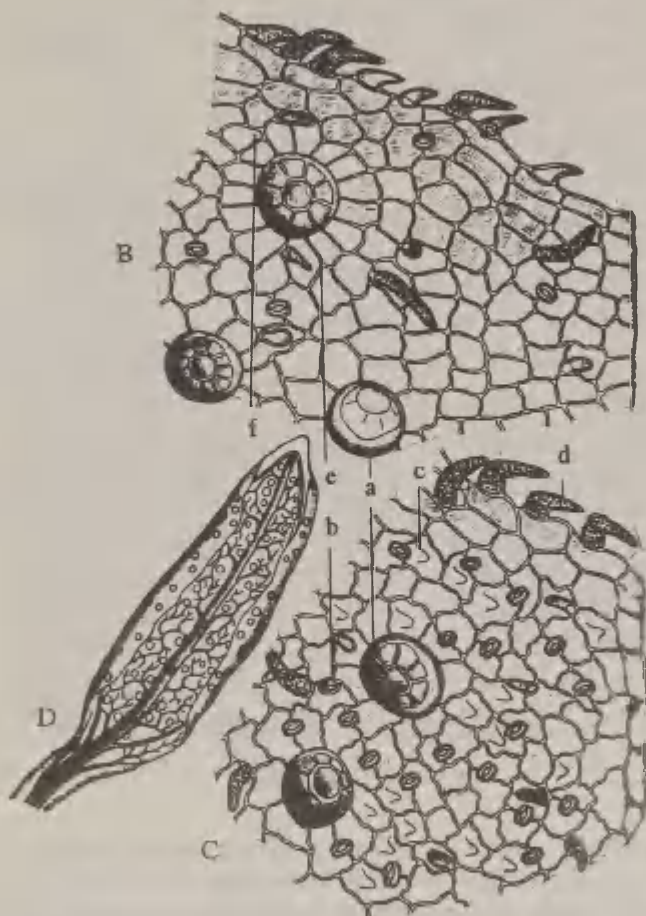
Tüvitaim: *Thymus vulgaris* L., *Lamiaceae*
(Labiatae)

Aed-liivatee, huulõielised

Droog. Väikesed, 0,5...1 cm pikad, 0,2...0,3 cm laiad, lühivarrelised või varretud, lineaalsüstjad, elliptilised või ümardunud rombilised, terveservalised, äärest tagasikäändunud lehed. Lehed ülemiselt pinnalt tume- või pruuni-



kasrohelised, alumiselt hallikad, tugevasti väljaulatuva pea-rooga. Vars peen alla 1 mm. Õied üksikult või mitmeti koos, lühivarrelised. Tupp vietiipmeline, keskmeni kaheks huuleks lõhenenud, tipmetel valkjad harjaselised karvad; kroon kahehuulene, roosa, punakas või valge. Lõhn omapärane, aromaadne, maitse vürtsikas.



Mikroskoopia. A. Lehe ristlõik. 1. Ülemise epidermi rakud on veidi laineliste piirjoontega, õhulõhedega, mis pinnalt vaadates on ümbritsetud kahe epidermirakuga. Nii ülemisel kui ka alumisel epidermil leidub: a) suuri

huulõielistele iseloomulikke näärmekarvu 8...12 nõristusrakuga; b) väikesi, üherakulisel jalakesel, üherakulise pirnikujulise peakesega näärmekarvu; c) ülemisel epidermil lühikesi, papilli- või hambakujulisi karvu; d) alumisel epidermil 2...3-rakulisi, põlvekujuliselt paindunud, näsalise kutiikuliga karvu. 2. Sammasparenhüüm on 1...2-realine, roodude kohal vahel 4-realine. 3. Tohlparenhüüm. Pearoo juures on stereiidide plaat. 4. Alumine epiderm. Mõned rakud moodustavad 2...3-rakulisi, nurkselt paindunud, konarliku kutiikuliga karvu. Näärmepeakesed ja näärmesoomused on samasugused kui ülemisel epidermil. Näärmesoomuseid leidub ka tupp-lehtedel.

B. Lehe ülemise pinna epiderm. e) Epidermirakkude seinte sõlmjad paksendid. f) Kutikuli kurrulisus.

C. Lehe alumise pinna epiderm.

D. Lehe üldvaade.

Pulber. Hallikasroheline. Karvad kühmulise kutiikuliga, lehe ülemisel pinnal lühikesed, üherakulised, kõverad ja alumisel pinnal 2...3-rakulised, põlvekujuliselt paindunud tipuga. Rohkesti kollaseid, huulõielistele iseloomulikke näärmeid ja õhulõhesid. Näärmed 8 või 12 nõristusrakuga. Lehe ülemise pinna epiderm nõrgalt laineline või sopiline, alumine laineline ja pooriliste seintega. Õie- ja varre-elementid. Kristallid puuduvad.

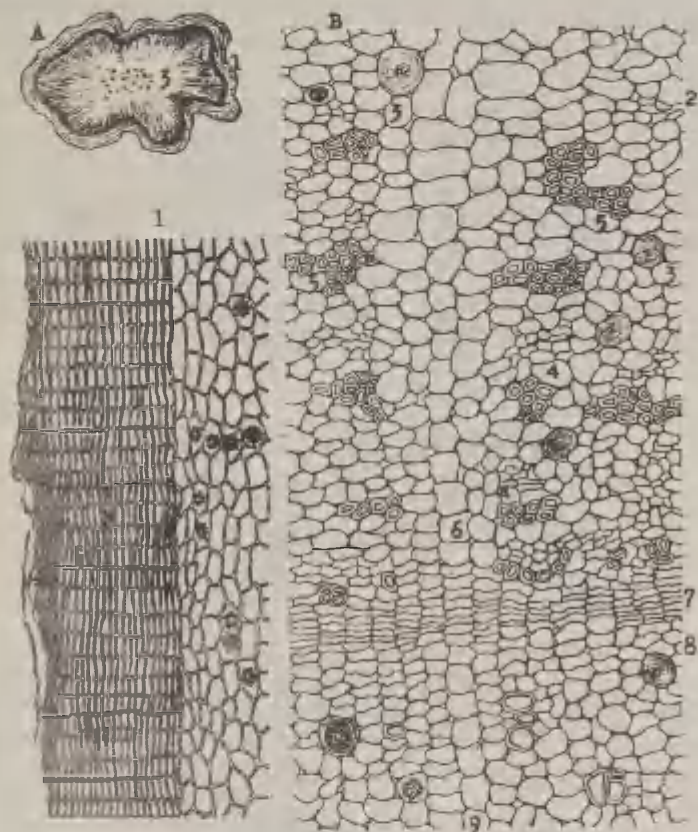
Preparaerimine. Vaadelda lehe rist- ja pinnalõike kloraalhüdraadis.

Radices Althaeae **Alteejuured**

Tüvitaim: *Althaea officinalis L., Malvaceae*
Harilik altee, kassinaerilised

Droog. Kooritud ja kuivatatud juured (korgikiht on eemaldatud). Droogiks kasutatakse kõrvaljuuri. Juured on kas pea-aegu silindrilised või lõhestatud 2...4 pikuti osaks, 10...35 cm pikad ja kuni 2 cm läbimõõdus. Murrukoht on keskelt konarlik, teraline, väljast kiuline. Juur on väljast ja murdekohalt valge või kollakasvalge. Lõhn nõrk, omapärane, maitse magusavõitu, tuntava limasusega.

Mikroskoopia. A. Juure ristlõigu skeem. 1. Koor.
2. Kambium. 3. Puiduosa.



B. Juure ristlõigu osa. 1. Väline koor: 6...8 rida pruunikaskollaseid korgiperidermi rakke ja parenhüüm kaltsiumoksaalaadi druusidega. 2. Sisemine koor tärklisega. 3. Limarakud. 4. Sõeltorud, mis vahelduvad 5. stereiidide rühmadega. 6. Säsikiired, mis läbivad nii koore kui ka puiduosa (kooreosas nimetatakse neid koorekiirteks). 7. Kambium, 6...10-realine, pruunikad rakud. 8. Puiduosa. Nii koore- kui ka puiduosas on rohkesti kaltsiumoksaalaadi druuse, samuti limarakke ja rohkesti tärklist.

Puiduosas on võrk- ja poorsooned ümbritsetud kitsaste trahheiididega.

Pulber. Kollakasvalge. Õhukeseseinaline parenhüüm ovaalsete neerjate, mõnikord pikilõhedega, 10...15 µ pikkade tärglisteradega. Palju lima. Kaltsiumoksaadi druusid 25...30 µ suured. Vähepaksenenud, sageli harunenud otstega, puitumata või vähepuitunud, poorilised, harva tugevasti paksenenud ja puitunud kiud. 50...60 µ laiad astrik- või võrksoonte osad. Korgirakke väga vähesel hulgal.

Mikrokeemiline reaktsioon. Lima tõestatav tuši-reaktsiooniga. Alkoholiga valmistatud preparaates tekivad nõelkristallid (asparagiin).

Preparaerimine. Vaadelda juure ristlõike kloraalhüdraadis.

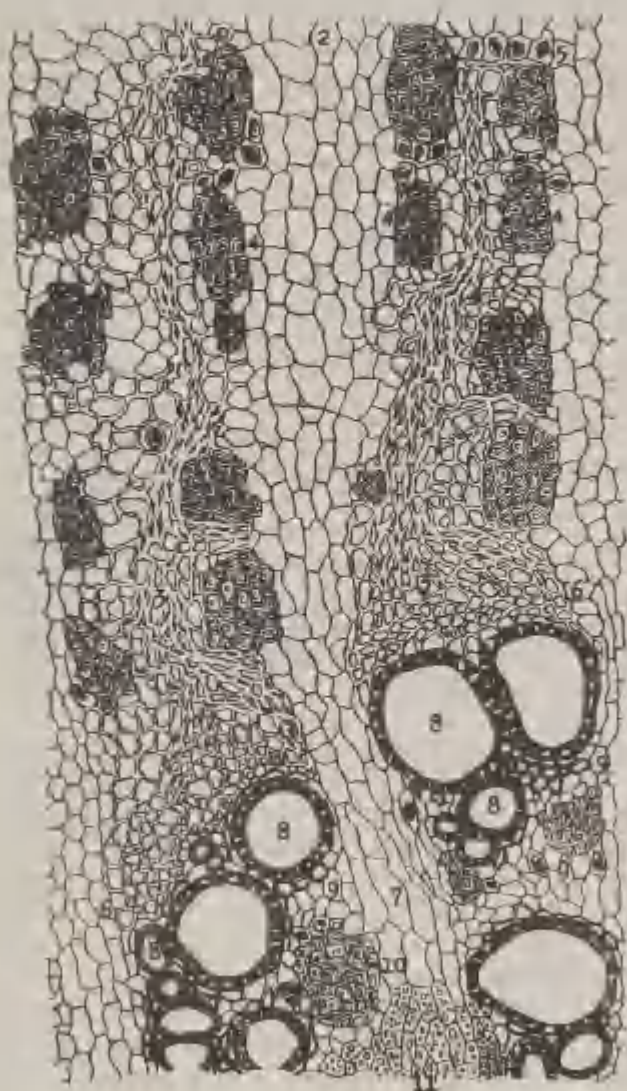
Radices Glycyrrhizae **(*Radices Liquiritiae*)** **Lagritsa juured**

Tüvitaim: *Glycyrrhiza glabra L., Fabaceae*
(*Leguminosae*)
Lagrits, liblikõielised

Droog. Kooritud ja kuivatatud juured ja võsundid. Juured on nuiakujulised, ülalt paksenenud. Võsundid on ümmargused, ühtlase jämedusega, läbimõõt umbes 0,5...5 cm. Puhastatud juured ja võsundid on helekollased kuni pruunikaskollased, võib leiduda tühises koguses korgi jäänuseid. Murrupind helekollane, kiuline. Lõhn puudub, maitse magus, lääge, kergelt ärritav.

Mikroskoopia. Lisajuure ristlõik. 1. Kork ja primaarne koor (puudub joonisel). 2. Säsikiir, 3...8-realine. 3. Floemi peamass koosneb sarvniinest (keratenhüümist), ainult kambiumi läheduses on tegevad sõeltorud. 4. Ümmargused stereiidide rühmad, mis asetsevad mõlemal pool keratenhüümi. 5. Kristallrakud, mis ümbritsevad stereiidide rühmi. 6. Kambium, mitmerealine. Puitosa on jaotunud säsikiirtega. 7. Säsikiired. 8. Paksuseinalised poorsooned ümmarguse seina-

perforatsiooniga, harvemini ka võrksooned. 9. Trahheiidid soonte läheduses. 10. Puiduosas stereiidid - libriformikiud kristallrakkudega. 11. Tärkulis on väikeseteraline, ümmargune, nuija- või käävikujuline, harva liitteradena. Parenhüümisis leidub üksikuid kaltsiumoksalaadi kristalle.



Pulber. Valkjaskollane. Rohkesti tugevasti paksenenud, enamasti kuni 15 µ laiud poorideta kiudude tükke, mille küljes kristallrakud. Kollased, võrkjate või koobaspooriliste seinapaksenditega soonte osad, läbimõõt 25...170 µ. Sarvniinetükikesed. Parenhüüm ümmarguste või ümardunud, pulkjate või käävjate tärglisteradega, mille suurus kuni 10 µ. Kaltsiumoksaalaadi 15...25 µ pikad kaksikpüramiidkristallid, harva druusid. Kork puudub, väga harva väikesed tükikesed.

Mikrokeemiline reaktsioon. Kontsentreeritud väävelhappega värvub parenhüüm oranžkollaseks (glütüürisiin).

Preparaerimine. Vaadelda juure ristlõike kloraalhüdraadis.

Radices Taraxaci **Võilillejuured**

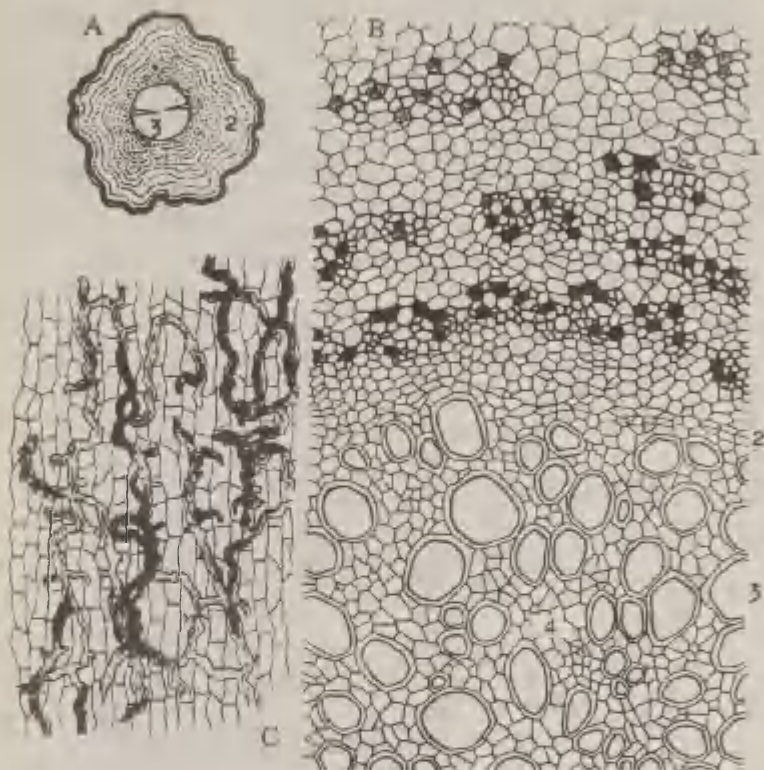
Tüvitaim: *Taraxacum officinale* Wigg. (coll.),
Asteraceae (*Compositae*)
Harilik võilill, korvõielised

Droog. 10...15 cm pikad, kuni 1,5 cm jämedad, silindrilised, pikikortsudega, mõnikord spiraalselt keerdunud juured. Välispind hele- kuni tumepruun, seest kooreosa valkjashall, puiduosa kollane. Ristlõigis näha lai valkjashall koor kontsentriliste piimasoontega ja juure keskel kollane puiduosa. Murrupind sile. Droog lõhnata, maitse kibekas, magusa nüansiga.

Mikroskoopia. A. Juure ristlõik. 1. Juurt katab õhuke tumepruun korgikiht. 2. Võrdlemisi lai koor, mis on läbistatud kontsentriliste piimasoonte ja sõeltorude rühmadega. 3. Puiduosa, mis koosneb rohkearvulistest võrksoontest ja puiduparenhüümist, on ümbritsetud kambiumiga. Mõnedel juurtel on 1...2 kiilukujulist säsikiirt.

B. Juure ristlõik kambiumi lähedusest. 1. Sisemise koore parenhüüm kontsentriliste piimasoonte ja sõeltorude rühmadega. 2. Kambium. 3. Puiduosa suurte võrksoontega. 4. Õhukeseseinalised parenhüümirakud

sisaldavad inuliini. Inuliin nähtav glütseriinis värvu-
setute vormitute tükkidena (ilma soojendamata). Tärk-
list ei ole.



C. Tangentsiaalne sisemise koore pikilõik. Näha piimasoonte anastomoseerumine.

Pulber. Hallikaspruun. Rohkesti õhukeseseinalist parenhüümi piimatorudega, inulinitükikesi, pruuni korki ja võrksoonte osi. Piimatorud kollakashalli teralise sisaldisega. Tärklist puudub.

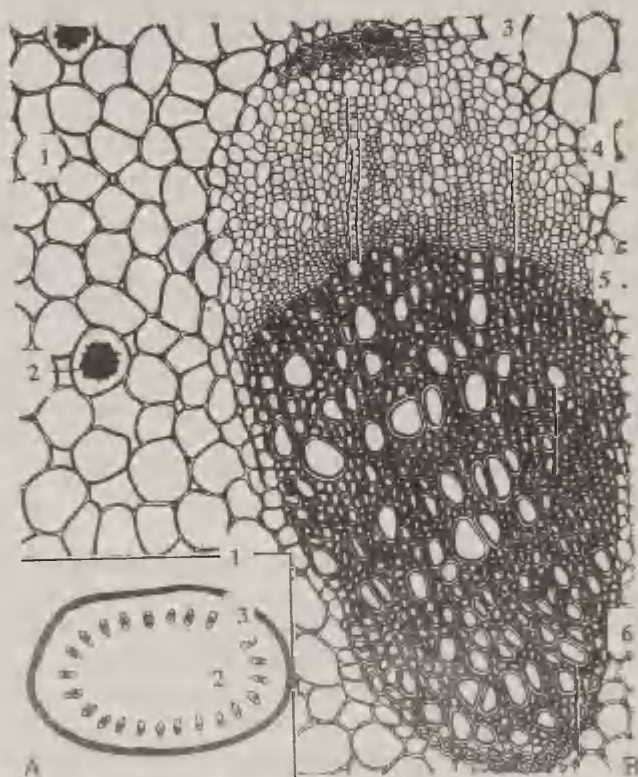
Mikrokeemilised reaktsioonid. Piimasooned värvuvad alkanniiniga punaseks. Inuliin tõestatav Molischi reaktsiooniga.

Preparaerimine. Vaadelda juure rist- ja pikilõike kloraalhüdraadis. Inuliini vaadeldakse glütseriinis.

Rhizomata Bistortae **Ussitatrajuurikad**

Tüvitaim: *Polygonum bistorta* L., Polygonaceae
Ussitatar, tatralsised

Droog. Kuni 10 cm pikad, 1...3 cm jämedad, usjalt kõverdunud lapikud juurikatükid. Juurika tipul varre ning lehejäanused, ülemisel küljel rõngakujulised paksendid, alumisel küljel juurte armid. Välispind tumepruun, seest roosakaspruun. Ristlõigis näha roosal taustal heledad täpikesed (juhtkimbud), mis asetunud kontsentrilise, katkenud vööna. Murrupind sile. Lõhn puudub, maitse tugevalt kootav.



Mikroskoopia. A. Juurika ristlõigu skeem. 1. Koor, koosneb mõnerealisest korgikihist, mille välimised read on tumepruuni rakusisaldisega, ja kooreparenühütumist,

mis koosneb ümmargustest või isodiameetrilistest paksuseinalistest, sageli suurte rakuvaheruumidega rakkudest. 2. Põhiparenhüüm, milles asuvad 3. kollateraalsed juhtkimbud moodustavad katkendliku rõnga.

B. Juhtkimbu ristlõik. 1. Põhiparenhüüm, milles leidub väikesi tärklisterakesi, flobafeeni ja rohkesti suuri 2. kaltsiumoksalaadi druuse. 3. Väikesed mehhaaniliste kiudude rühmad, mis asuvad mõlemal pool veidi väljavenitatud juhtkimbu otstes. 4. Floeem. 5. Kambium. 6. Ksüleem, mis koosneb paksuseinalistest poor- ja spiraalsoontest ning puiduparenhüümirakkudest.

Pulber. Punakaspruun. Rohkesti suureerakulist, paksuseinalist parenhüümi, milles pruuni flobafeeni, suuri kaltsiumoksalaadi druuse ja tärklisi. Lihttärklisterad, 6...12 μ suured. Poor- ja spiraalsoonte tükid. Harva kiudude osi.

Mikrokeemiline reaktsioon. Raudkloriidiga värvub pulber mustaks, vanilliinsoolhappega punaseks (parkained).

Prepareerimine. Vaadelda juurika ristlõike kloraalhüdraadis.

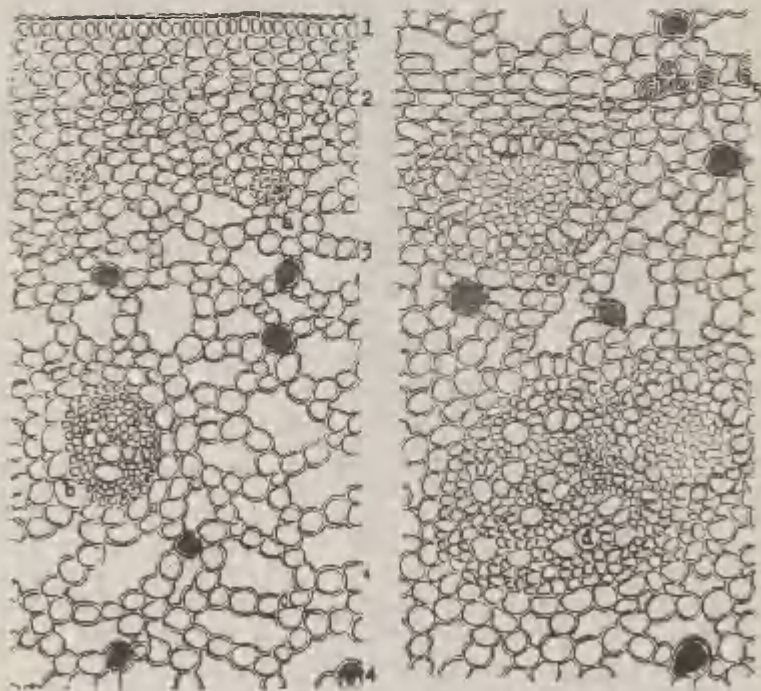
Rhizomata Calami **Kalmusejuurikad**

Tüvitaim: *Acorus calamus L., Araceae*
Harilik kalmus, võhalised

Droog. Kuni 30 cm pikad, 0,5...2 cm jämedad, kerged, silindrilised, veidi lapikud juuretükid. Ülemisel küljel pruunid, kolmnurksed, viltu asuvad lehtede armid, alumisel ümmargused pruunid juurearmid. Välispind kollakaspruun, seest valge või kollakas. Ristlõigis näha lai heledam kooreosa, mis on endodermiga eraldatud tumedamast kesksilindrist (hästi näha pärast niisutamist). Kesksilindris pruunid täpid (juhtkimbud). Murrupind teraline, luubiga vaadates pooriline. Lõhn tugev, aromaadne, maitse vürtsikaskibe.

Mikroskoopia. **Juurika ristlõik.** 1. Epiderm, üherealine, väikeserakuline. Lehe- ja juurearmide kohtadel leidub korki (puudub joonisel). 2. Hüpoderm, mitmerealine,

rakuvaheruumideta. 3. Tohlparenhüümisarnane kude e. aerenhüüm. Õhuga täidetud rakuvaheruumid on seda suuremad, mida lähemal nad asetsevad endodermile. Rakuvaheruumid on sassis rohkem kui kooses. Kogu parenhüüm sisaldab väikesi tärklisteri ja üksikutes rakkudes tumeda sisaldisena parkainereaktsiooni andvat ainet. 4. Sõlmkohtadel on üksikud ümmargused, parenhüümirakkudest veidi suuremad, korgistunud seintega rakud, mis sisaldavad eeterlikku õli. 5. Endoderm, 1...2-realine. Kollased tärkliseta rakud. 6. Juhtkimbud: a) rudimentaalsed - välises kooses; b) kollateraalsed, ümbritsetud kiududega ja kristalle sisaldavate rakkudega - sisemises kooses; c) ja d) leptotsentrilised, spiraal- ja astriksontega, ilma kiududeta - kesksilindris.



Pulber. Kollakashall. Rohkesti tärklis sisaldavat, väga suurte rakuvaheruumidega hõredat parenhüümi, milles üksikud korgistunud seintega, kollased eeterliku õli ja parkainete rakud. Liht- või 2...4 osaterast koosnevad liittärklisterad 2...4 μ suured. Vähe nõrgalt paksenenud kiude. Üksikud astrik- ja spiraalsoonte osad. Harva väikeserakulise epidermi või korgitükke. Väga harva kaltsiumoksalaadi üksikkristalle.

Mikrookeemiline reaktsioon. Vanilliinsoolhappega värvuvad parkainet sisaldavad rakud violetjaspunaseks.

Prepäreerimine. Vaadelda juurika ristlõike kloraalhüdraadis.

Rhizomata Filicis maris **Maarjasõnajalajuurikad**

Tüvitaim: *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott.,
Polypodiaceae
Maarjasõnajalg, sõnajalalised

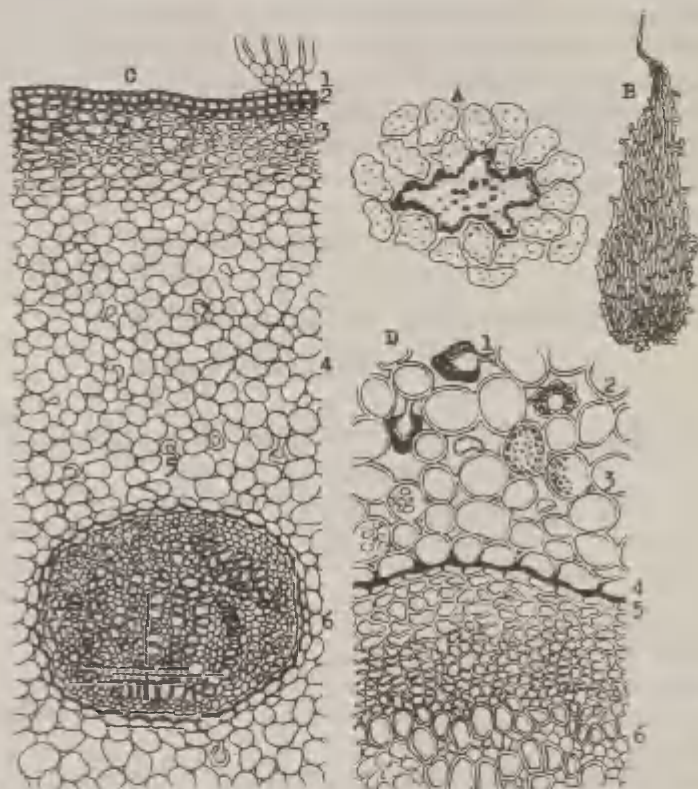
Droog. Juurikas koos teda ümbritsevate lehealustega on kuni 20 cm pikk, kuni 5 cm jäme, välispinnalt pruun, sisemises osas roheline. Lehealused tihedasti kaetud pruunide õhukeste sökalsoomustega. Ristlõigis on juurikas ebakorrapäraste piirjoontega. Ühtlasel põhifoonil näha 8...10 poolkuukujulist ringina asetsevat juhtkimpu. Lehealuse ristlõigis 7...9 juhtkimpu. Murrupind sile. Lõhn nõrk, maitse alul magus-kootav, seejärel veidi ärritav, ebameeldiv.

Mikroskoopia. A. Juurika ristlõik 9 peasoonekimbuga. Juurikat ümbritsevad läbilõigatud lehealused.

B. Sökalsoomus. Soomuse äärel on kahe- ja kolmerakulised hambad, tipult on soomus ahenenud ja terava tipp-rakuga. Soomuse alusel, harva soomuse äärel, leidub väikesi näärmeid.

C. Lehealuse ääre ristlõik. Juurikas ja lehealus on mikroskoopiliselt ehituselt sarnased. 1. Sökalsoomus. 2. Epiderm. 3. Hüpoderm, mitmerealine, koosneb paksuseinalistest pruunidest rakkudest. 4. Põhikoeks on õhukeseseinaline, suurte rakuvaheruumidega parenhüüm. Rakkudes väikeseteraline tärklis ja õliplasma. 5. Rakuvaheruumides väikesed, varrekesega, üheraku-

lised, pirnikujulised, kollakasroheline sisaldisega näärmed. 6. Juhtkimbud kontsentrilised, ümbritsetud õhukeseseinalise endodermiga. (Juhtkimbus on puiduosa seespool, niineaosa väljaspool, st. nad on hadrotsentrilised.)



D. Ristlõik soonekimbu äärest. 1. Õlinäärmed, mille põietaoliselt puhevil kutiikuli all on rohekaspruun sekreet. 2. Sekreet võib vahel näärmes olla kirja kristallilise struktuuriga ja kontsentriliste tsoonidega. 3. Põhiparenhütüm, mille rakud sisaldavad väikesi ümmargusi või pulgataolisi tärklisteri ja õliplasmata. 4. Parenhütümirakkude kiht, mille juhtkimbu juures asetsevate rakkude seinad on kollased või pruunid, paksenenud ja pooridega. 5. Endoderm, mis ümbritseb soonekimpu. 6. Sõeltorud ja trahheiidid.

Pulber. Kollakasroheline. Parenhüüm suurtest ümarpolügonaalsetest või sirutunud õhukeseseinalistest vähepoorsetest rakkudest rohke tärklisega, parkainemassiga ja rakuvaheruumidega, milles pirni- või pudelikujulised pruunid näärmed. Lihttärklisterad 4...8 µ suured, munajad, kihisuseta, asudes sageli kollakasrohelises põhimassis. Pruunid, viltuste pooridega, peaaegu kiulised hüpodermirakud. Epiderm õhukestest ja tumeda-seinalistest rakkudest. Võrktrahheidide tükid. Sooned puuduvad. Harva õhuke siialsoomuste osi. Sklereiidid ja kristallid puuduvad.

Mikrokeemiline reaktsioon. Raudkloriidilahusega värvub pulber mustjasroheliseks, vanilliinsoolhappega punaseks (parkained).

Prepareerimine. Vaadelda juurika ristlõiku kloraalhüdraadis.

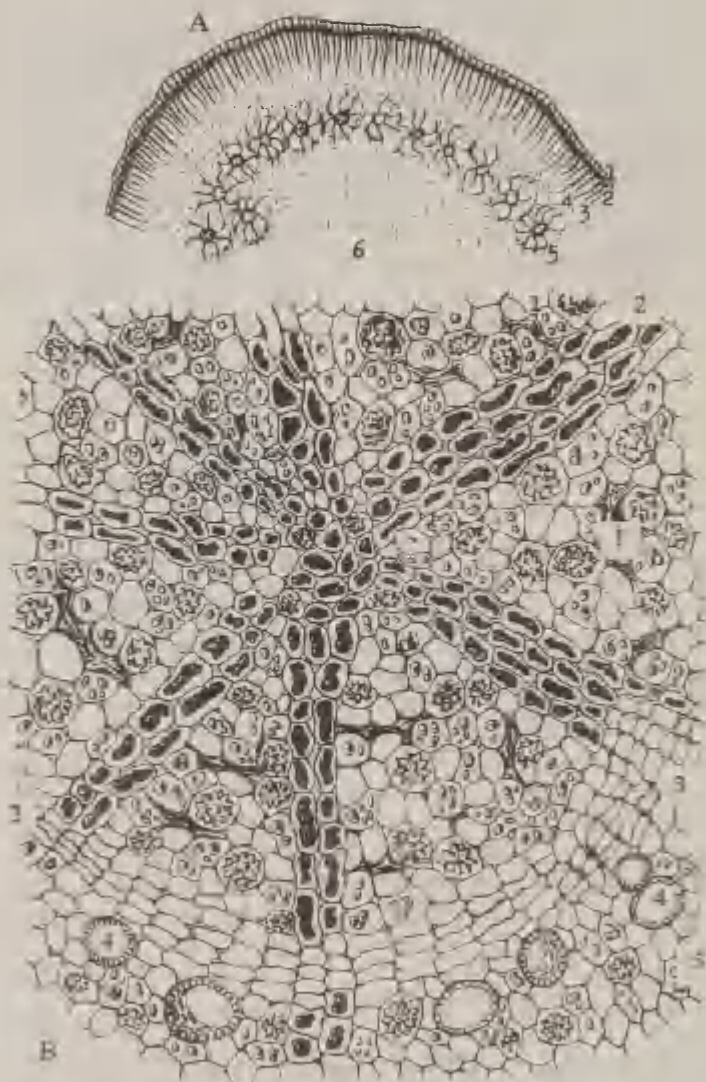
Rhizomata Rhei **Rabarberijuurikad**

Tüvitaim: *Rheum palmatum* var. *tanguticum* L.,
Polygonaceae
Meditsiiniline rabarber, tatralised

Droog. Kooritud juurikad ja juured. Juurikas on pinnalt tumepruuni värvi, seest kollakaspruun või oranžikaspruun. Värske juurika sile ristlõik meenutab marmorit: heledal taustal on oranžpunased punktid ja jooned. Ristlõigu äärel on kitsad, radiaalsed valged jooned, keskel võib märgata tähekujulisi moodustisi. Droogiks kasutatakse ka juuri (*radix Rhei*). Juur on silindriline, ristlõigis on näha valkjalt taustal oranžpunaseid kiiri. Lõhn on omapärane, maitse kibekas, kootav.

Mikroskoopia. A. Juurika ristlõigu skeem. 1. Koor. 2. Kambium. 3. Puitosa säsiikiired. 4. Põhikude. 5. "Tähekesed". 6. Säsi. Juurikal on kaks soonekimbusüsteemi. I süsteem tekib kambiumist normaalselt. Kambium tekitab väljapoole floeemi, sissepoole ksüleemi. II süsteem (tähekesed - pungade leptotsentrilised soonkimbud). Säsi välises osas tekivad floemirühmad, mida ümbritsevad väikesed kambiumirõngad. Need kambiumid tekitavad sissepoole floeemi ja parenhüümi

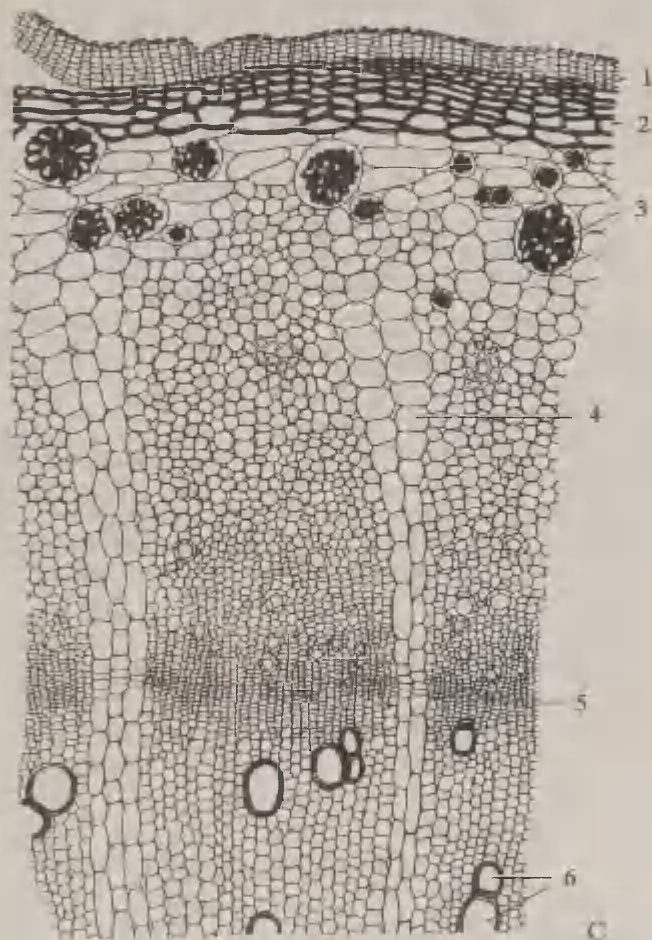
ning väljapoole sooni ja parenhüümi. Need kimbud ei kulge ainult telje suunas, vaid oma anastomoosidega ka horisontaalselt. Seepärast on tähekesi näha ka pikilõikudes. Mõlema süsteemi säsikiirte rakud sisaldavad oranži ainet. Parenhüümis leidub üksikuid väikesi liit-tärklisteri ja suuri kaltsiumoksalaadi druuse.



B. Leptotsentrilise soonekimbu tähekese ristlõik.

1. Floeemirühmad. 2. Säsikiired. 3. Kambium. 4. Sooned. 5. Parenhüümitärklise ja kaltsiumoksalaadi druusidega.

C. Juure ristlõik. 1. Kork. 2. Felloderm. 3. Kaltsiumoksalaadi druusid. 4. Säsikiired. 5. Kambium. 6. Puiduosa sooned.



Pulber. Oranžkollane. Mitmesuguse suurusega, enamasti 12...20 μ suured, sageli ristküjulise lõhega ümarad liht- või 2...4 osaterast koosnevad liittärklisterad. Rohkesti 60...120 μ suuri kaltsiumoksalaadi

druuse. Õhukeseseinaline punakaskollane parenhüüm. Suured võrksooned. Kork ja mehhaanilised elemendid puuduvad.

Mikrokeemilised reaktsioonid. Kaalium- või naatriumhüdrokksiidilahusega värvuvad pulbriosakesed veripunaseks (antrakinooniderivaadid). Raudkloriidi lahusega värvub pulber mustjasrohelisteks (parkained). Mikrosublimaati värvub leelisega oranžpunaseks.

Preparaerimine. Rist- ja pikilõigud valmistada lahjendatud glütseriiniga niisutatud droogist ja vaadelda kloraalhüdraadis.

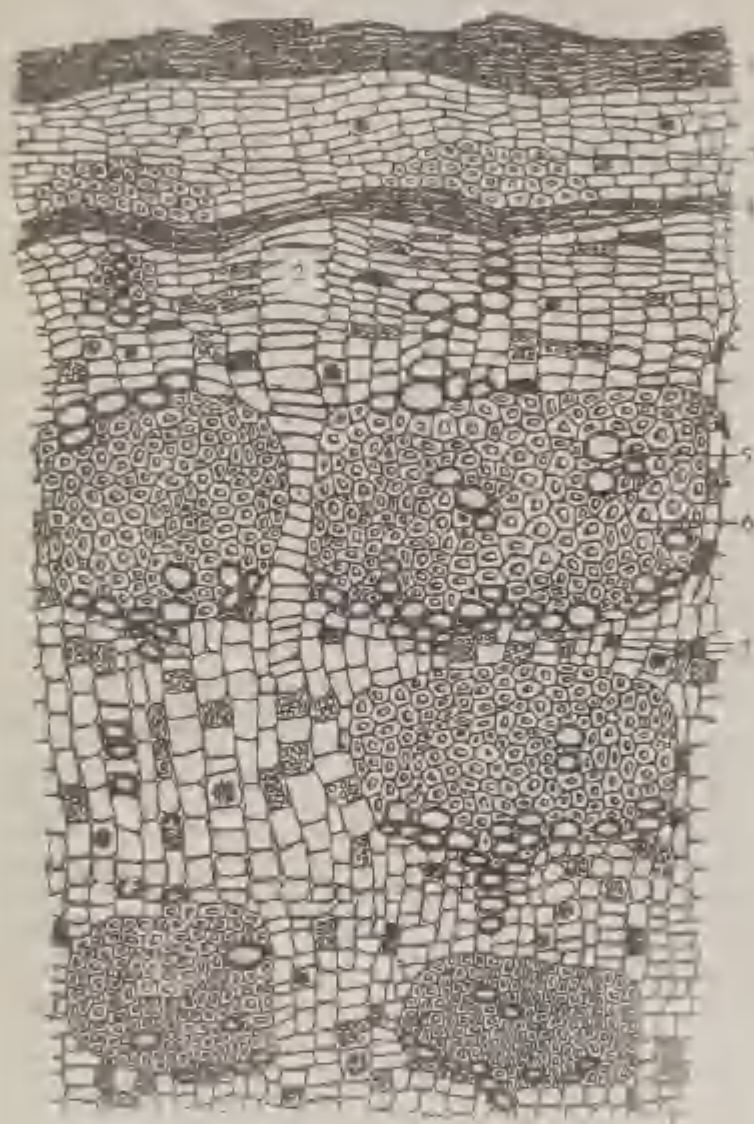
Rhizomata Tormentillae **Tedremaranajuurikad**

Tüvitaim: *Potentilla erecta (L.) Hampe, Rosaceae*
Tedremaran, roosõielised

Droog. Kuni 10 cm pikad, 1...2 cm jämedad, eba-korrapärased, sageli kõverdunud, mügarjad juuretükid. Välispind tumepruun, sisemine osa punane või punakaspruun. Ristlõigus näha kitsas koor ja radiaalselt asetunud heledad täpikesed või heledad kontsentrilised võõd (sooned kiududega). Murrupind sile. Värske lõhn. Juurikad seest heleroosad. Maitse tugevalt kootav, lõhn puudub.

Mikroskoopia. Juurika ristlõik. 1. Mitmerealine korgikiht. Välimised kihid pruuni rakusisaldisega. 2. Laiad säsiikiired on nii koostes kui ka puiduosas asetunud radiaalselt. 3. Sõeltorude grupid, mis asuvad säsiikiirte vahel kambiumi läheduses. 4. Kambium. Puiduosas on radiaalselt paigutatud 5. sooned, mille ümber asuvad kohati 6. suured kiudude rühmad. Kiudude rühmad asetsevad radiaalsete katkendlike võõtidena, on kollast värvi ja koosnevad tugevasti paksenenud seintega kiududest. Need kiudude võõdid on tedremaranale iseloomulikuks tunnuseks. 7. Põhiparenhüüm on kaltsiumoksalaadi druusid ja parkaine.

Pulber. Punakaspruun. Laiad punakaspruunid korgitükid. Rohkesti parenhüümi pruuni parkaine, suurte kaltsiumoksalaadi druuside ja tärklisega. Lihttärklis-



terad 2...12 μ suured. Kiud puitunud, kollased ja paksuseinalised. Koobaspooridega soonte osad. Harva käävikujulised, pooridega, sklereiiditaolised rakud.

Mikrokeemiline reaktsioon. Raudkloriidiga värvub pulber rohekasmustaks, vanilliin-soolhappega punaseks (parkained).

Prepareerimine. Vaadelda juurika ristlõiku kloraal-hüdraadis.

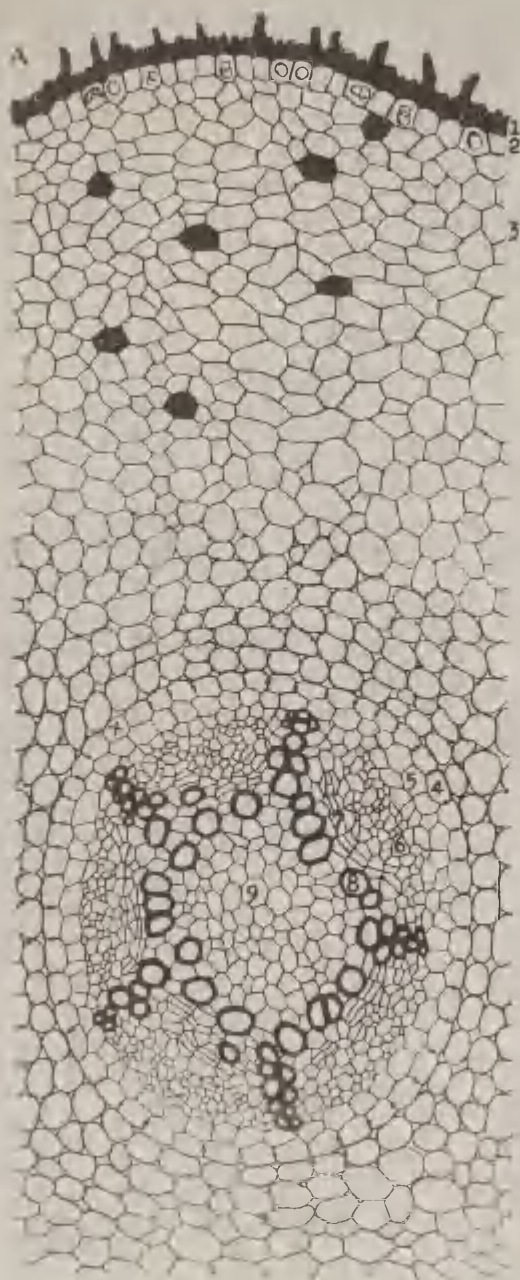
Rhizomata cum radicibus Valerianae **Palderjanijuurikad koos juurtega**

Tüvitaim: *Valeriana officinalis L., Valerianaceae*
Harilik palderjan, palderjanilised

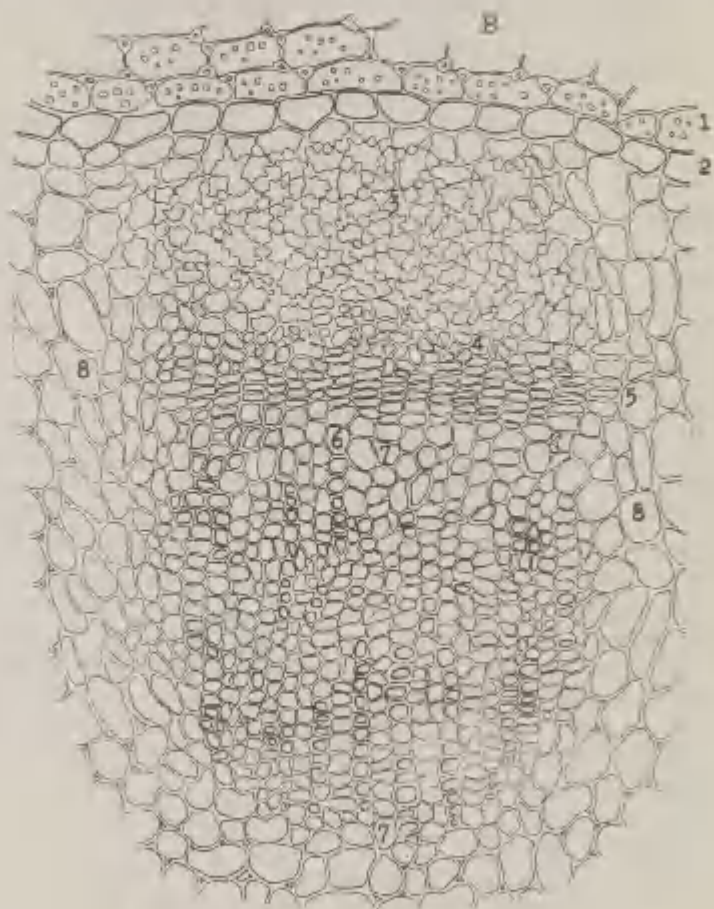
Droog. Juurikas koos juurtega. Sügisel korjatud, hästi pestud, kuivatatud temperatuuril mitte üle 40°C, paksud, ümmargused, terved või poolekslõigatud keskmised peajuurikad või väiksemad ja õhemad lisajuurikad, mille küljes on õones, pikitriipudega lehisvõrse. Risoomide ümber on palju juuri ja nende säsis on märgata õnsusi. Risoomide küljes leidub ka kulgvõsundeid, mis arenedes tekitavad lisamugulaid ehk lisajuurikaid. Kulgvõsundi kõdunedes saab lisamugul keskmugulaks. Säilitusmugulatel on palju juuri, kulgvõsundid on ainult mõne üksiku juurega. Palderjanil on kahesugused juured: 1) säilitusjuured, mis muutuvad vees pehmeks ja painduvaks, 2) kõvad kinnitusjuured. Juured on rohketel lisajuurtega. Risoom ja juured on hallikaspruunid. Lõhn on omapärane, aromaadne, maitse magusavõitu, vürtsikas.

Mikroskoopia. **A. Säilitusjuure ristlõik.** 1. Epiderm papillidega, tihti korgistunud. Mõned rakud on arenenud juurekarvadeks. 2. Hüpoderm, üherealine, korgistunud seintega, eeterliku õli rakkude kiht. 3. Kooreparenhüüm tärglisega ja parkainerakkudega. 4. Endoderm korgistunud rakkudest, üksikute läbilaskerakkudega (joonisel X). Rakkude külgeintel Caspary triibud. 5. Perikambium 1...2-realine. 6. Floem. 7. Kambium. 8. Ksüleem. 9. Säsi.

B. Juurika juhtkimbu ristlõik. 1. Kooreparenhüüm tärglisega. Tärglisterad on peaaegu ümmargused lihtterad või 2...6 osaterast koosnevad lihtterad. 2. Endoderm. 3. Kollenhüüm. 4. Sõeltorud. 5. Kambium. 6. Radiaalsed soonteread. 7. Radiaalsed puiduparenhüümi read. 8. Säsi kiired.



Pulber. Hallikaspruun. Parenhüüm ümarpolügonaalsetest ja sirutunud rakkudest, tärklisega ja sageli pruuni sisaldisega. Liht- või 2...5 osaterast koosnevad liittärklisterad ümmargused, selgelt nähtava tuumaga, 8...12 μ suured. Juure epiderm täisnurksetest sirutunud rakkudest üksikute papillikujuliste juurekarvadega. Õhukeseseinaline, korgistunud seintega, tärkliseta hüpodermikude eeterliku õli rakkudega. Korkkoe tükid. Mitmesuguse laiusega rõngas-, spiraal- või poorsooned. Vähesed sklereiidid juurika sästist. Kristallid puuduvad.



Mikrokeemilised reaktsioonid. Kontsentreeritud väävelhappe toimel värvub eeterlik õli hüpodermi-rakkudes algul kirsspunaseks, siis violetseks, pärast siniseks.

Soojendades lõiku vees, tekivad jahtumisel tuustik-kristallid.

Prepäreerimine. Vaadelda juure ja juurika ristlõike kloraalhüdraadis.

Secale cornutum Tungaltera

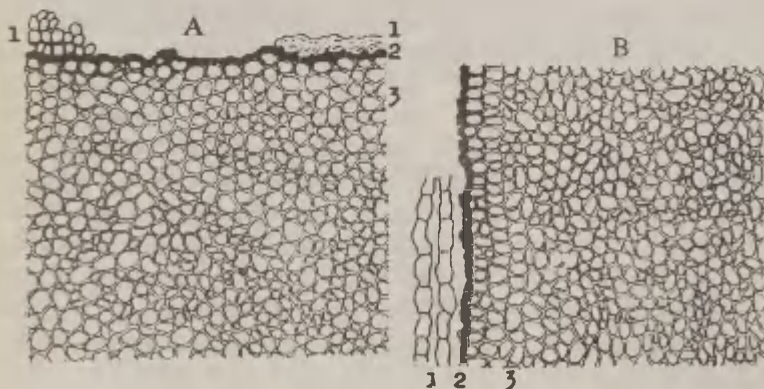
Tüvitaim: *Claviceps purpurea* Tulasne,
Clavicipitaceae
Tungalseen, tungalteralised

Droog. Rukkipeadest kogutud tungalseene sklerootsium, tuntud tungaltera nime all.

Mikroskoopia. A. Sklerootsiumi ristlõik.

B. Sklerootsiumi pikilõik. (Väliskihist sisemuse suunas.)

1. 10 rida hütife, mis katavad värsket sklerootsiumi halli nahakesena. Kui 1 l. reas on tekkinud violetne värvaine, siis need read obliteeruvad ja langevad sklerootsiumilt halli nahakesena maha. Seeläbi muutub tungaltera esi-algne hall värvus tumevioletseks. 2. Violetne värvaine ühes rakureas. 3. Pseudoparenhüüm - koosneb seene- niidistikust ja sisaldab rasvõli.



Pulber. Pulber hall. Lühikestest silindrilistest nuia-
kujulistest või elliptilistest 3-12 μ suurustest hüfidest
koosnevad pseudoparenhüümi tükid, mõnikord violetse
äärisega. Rohkesti rasvõli. (Rasvast vabastatud pulber
rasvõli ei sisalda.) Tähtsust puudub.

Mikrokeemilised reaktsioonid. Kontsentreeritud
väävel- või soolhappes lahustub violetne värvaine, pulbri
osakesed värvuvad punaseks.

Prepäreerimine. Vaadelda tungaltera lõike kloraal-
hüdraadis.

Semina Lini **Linaseemned**

Tüvitaim: *Linum usitatissimum L., Linaceae*
Harilik lina, linalised

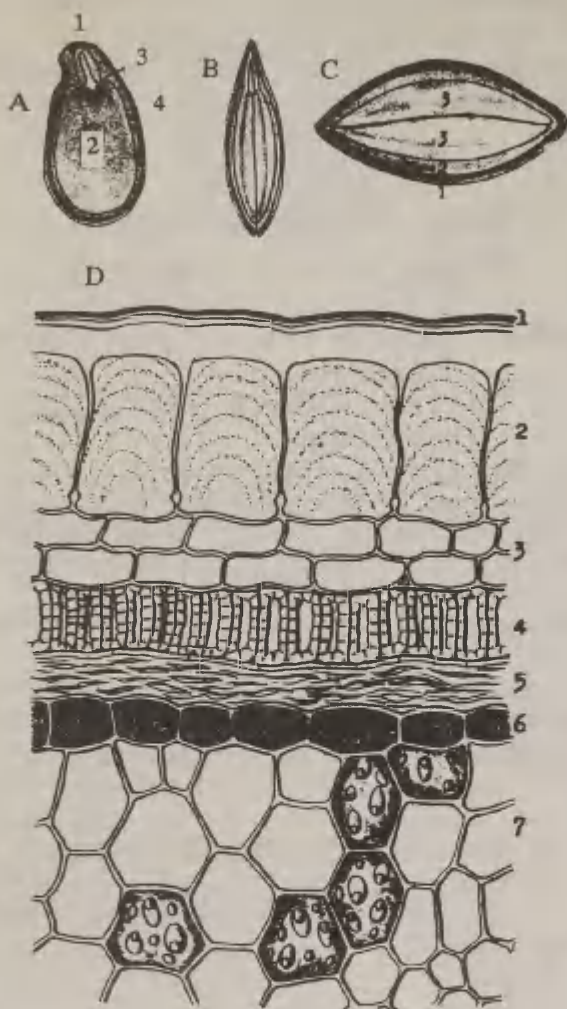
Droog. Munajad lamedad seemned, ühest otsast laialt
ümardunud, teisest teritunud, pikkus kuni 6 mm, paksus kuni
3 mm. Seemne pealispind on sile, läikiv, selgelt märgatava
helekollase seemnenabaga. Seemnete värvus helekollasest
tumepruunini. Lõhn puudub, maitse limakas-õline.

Mikroskoopia. A. Pikilõik, paralleelne seemne
laiema küljega. 1. Idujuur. 2. Idulehed. 3. Endosperm.
4. Seemnekate.

B. Pikilõik, paralleelne seemne kitsama küljega.

C. Seemne ristlõik. 1. Seemnekate. 2. Endosperm.
3. Idulehed.

D. Seemne ristlõik. Seemnekate. 1. Kutiikul. 2. Lima-
epiderm (punduv kiht, mille rakud sisaldavad lina).
3. 2...3-realine subepidermaalne parenhüüm. 4. Skle-
reiidide kiht, üherealine, kollane, rakud pooridega.
5. Toitekiht (ristrakud), obliteerunud, 5...6-realine.
6. Üherealine pigmendikiht pruuni sisaldisega (flobafeen),
värvub raud(III)kloriidilahusega siniseks. Raku sisu
langeb tervelt nelinurksete tükkidena välja. Endosperm.
7. Endospermirakud on ümarik-polüeedriilsed, pakse-
mate seintega kui idulehtede rakud, sisaldavad rasvõli,
aleurooniteri. Idulehed. Ümbritsetud väikeserakulise
epidermiga, meristeemkoe rakud on endospermirakkudest
õhemate seintega, kuid sama sisaldisega.



Pulber. Kollakas- või punakaspruun, kirju. Seemne-kesta tükid helekollastest pikkadest paksuseinalistest kiulistest sklereiididest, sklereiididega risti asetsevatest õhukeseseinalistest värvuseta ristrakkudest ja ümaratest parenhüümirakkudest. Pigmendikiht peaaegu ruudulistest, värvuseta ja selgelt paksenenud seintega ning pruuni sisaldisega rakkudest. Idu ja endospermikude aleurooniterade ja rasvõliga. Limaepiderm kutiikuliga. Tähtsulis puudub.

Mikrokeemiline reaktsioon. Limareaktsioon alkoholi ja veega. Tušireaktsioon linaseemne pulbriga.

Prepareerimine. Lõikude valmistamiseks asetatakse seeme parafiini. Vaadelda seemne ristlõike kloraalhüdraadis.

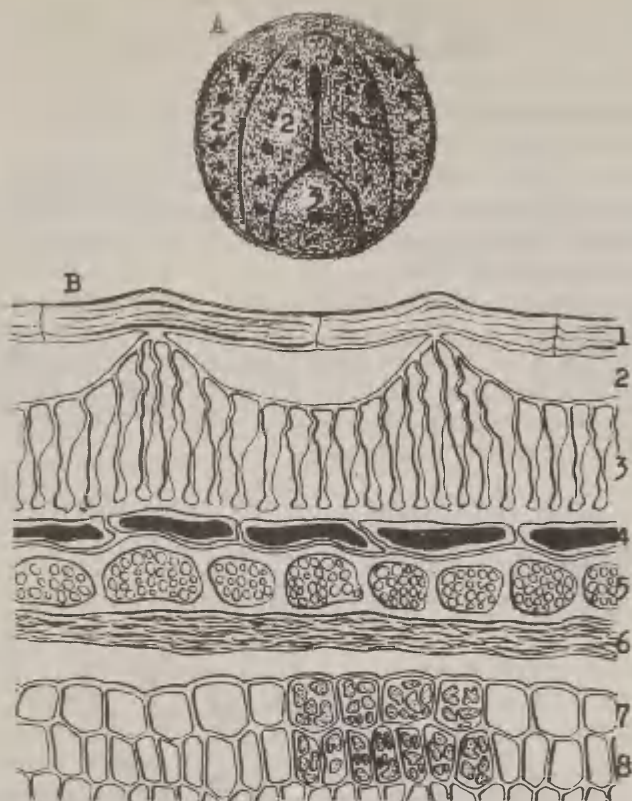
Semina Sinapis nigrae **Musta sinepi seemned**

Tüvitaim: *Brassica nigra* (L.) Koch, *Brassicaceae*
(*Cruciferae*)
Must kapsasrohi (must sinep),
ristõielised

Droog. Ümmargused, 1...1,5 mm läbimõõdus punakaspruunid seemned. Luubiga vaadeldes seemne pind võrkjalt auklik, kohati eraldunud epidermiga. Seemnekesta all rohekas või kollakas idu kahe idulehekese ja idujuurega. Maitse kõrvetav, veega hõõrumisel iseloomulik ärritav lõhn.

Mikroskoopia. A. Seemne ristlõik. 1. Seemnekate. 2. Idulehed. 3. Idujuur.

B. Ristlõik seemne äärest. Seemnekate. 1. Üherealine, polügonaalsetest rakkudest limaepiderm. Rakud on paksuseinalised, õhukese kutiikuliga, õõnsusteta. Vee toimel tekib kihisus, rakkude seinad limastuvad. Epidermi vigastamisel voolab lima välja. 2. Üks rida suuri (nn. suurrakke), õhukeseseinalisi sisaldiseta rakke, mis kuivas seemnes on kokku langenud. 3. Sklereiidide kiht (palis-saadkiht) ebaühtlase kõrgusega, ülemises osas õhukeseseinalistest, alumises osas paksuseinalistest 4...10 µ laiadest rakkudest. Sklereiidid asuvad alusega ühel tasapinnal, kuid nende ebaühtlase kõrguse tõttu on tekkinud ruumid, kus asuvad ülalnimetatud suurrakud. 4. Ühe- või kaherealine pigmendikiht, õhukeseseinalistest pruuni sisaldisega rakkudest. Pigmendikiht värvub raud(III)kloriidilahusega sinakasmustaks. Endosperm. 5. Aleuroonikiht koosneb paksuseinalistest, värvusetast, õli ja aleurooniteri sisaldavatest rakkudest. Ühe-, kohati kaherealine. 6. Õhuke, obliteerunud toitekiht. Idulehed. 7. Epiderm. 8. Mesofüllil õhukeseseinalised rakud, rasva ja aleurooniteradega. Valminud seemnes ei ole tärklisi.



Pulber. Rohekaskollane, üksikute pruunide kübeme-
tega. Seemnekesta tükid koosnevad pruunidest väikese
valendikuga polügonaalsetest sklereiididest. Palissaadne
sklereiidide kiht on pindvaates suure polügonaalse
varivõrguga, mis on tingitud korrapäraselt asetsevate
kõrgemate sklereiidide suuremast valguse absorptsioo-
nist. Polügonaalset pruuni pigmentiga täidetud rakud.
Idulehtede kude õhukeseseinalistest rakkudest rasvõli ja
aleurooniteradega. Tärklis puudub.

Mikrokeemilised reaktsioonid. Kloor-tsink-joodiga
värvub limarakkude sisu siniseks. Raudkloriidiga
värvub pigmentirakkude sisu mustjas-siniseks.

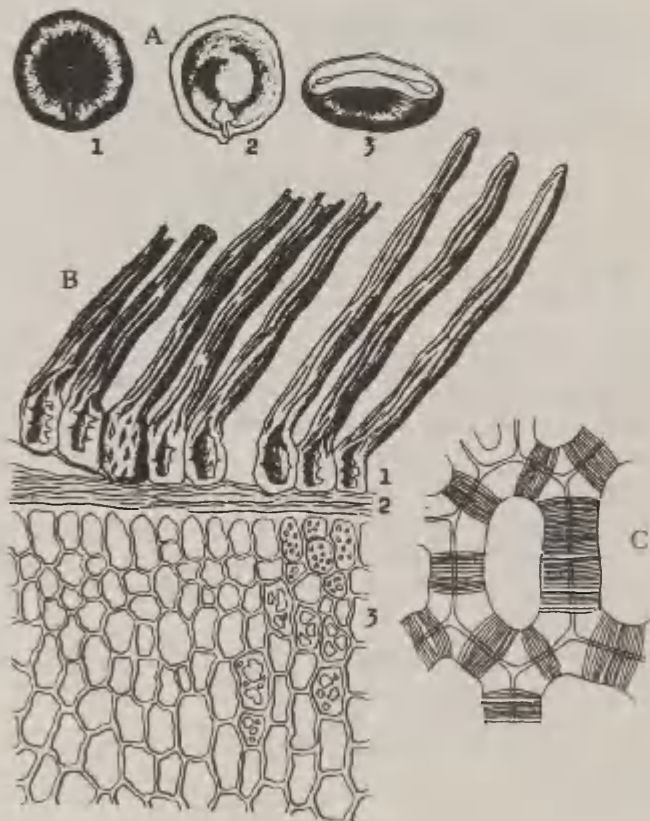
Prepareerimine. Lõikude valmistamiseks asetatakse
seeme parafiini. Vaadelda seemne ristlõike kloraal-
hüdraadis.

Semina Strychni Strühnosesemned

Tüvitaim: *Strychnos nux vomica* L. (*Nux vomica*)
Loganiaceae
Strühniinipuu, strühniinipuulised

Droog. Hallid, lamedad, nõõbikujulised, 1,5...2,5 cm laiad ja 3...6 mm paksud, pinnalt tihedasti läikivate karvakestega kaetud seemned.

Joonisel A 1. Seeme pinnavaates. Seemne lameda külje keskosas asetseb naba, millest lähtub liist seemne äärel asuva mikropüülini. 2. Seemne pikilõigis näha õhuke seemnekest, mis ümbritseb halli, sarvjalt kõva endospermi. 3. Seemne ristlõik. Endospermis olevas lõhes asub idu (kuni 7 mm pikk), juurekesega mikropüüli suunas.



Mikroskoopia. B. Seemne välamise osa ristlõik.

Seemnekate. 1. Seemet katva epidermi rakud on paksuseinalised, aluselt laiad, õõnsad, suurte pooridega, tipult arenenud pikkadeks (1 mm), läikivateks, seemne ääre suunas paindunud karvakesteks. Karvakesed on tipult ümardunud, lagunevad kergesti õhukesteks liistakuiks. Karvad murduvad kergesti ja paistavad pintslina. 2. Toitekiht oblitereerunud ja nähtav mitmekihilise pruunidest õhukeseseinalistest kokkusurutud rakkudest koosneva kihina. Endosperm. 3. Endospermi parenhüüm koosneb paksuseinalistest, mitmekülgseltest, ääre osas väikestest, keskosa suunas üha suurenevatest rakkudest (säilitustselluloos). Rakkudes rasvõli ja ümmargused või ovaalsed, kuni 50 µ suured aleurooniterad. Tähtsust ei ole.

C. Endospermi ristlõik alkohoolses joodilahuses. Rakuseinad klaasjad, väikesepoorilised, neid läbivad üksikuid rakke ühendavad plasmodesmid (protoplasma niidid). Plasmodesmid nähtavad alkohoolse joodilahuse abil, värvudes joodiga pruuniks.

Pulber. Kollakashall. Rohkesti 1 mm pikkusi puitunud karvu. Karva alus sibulataoliselt paisunud, õõnes, paksuseinaline, seintest mitteläbiulatuvate poorkanalitega. Karvade seinad koosnevad ümmargustest, kergesti murduvatest liistudest. Endosperm tugevasti paksenenud seintega rakkudest, mis on ühendatud plasmodesmididega (nähtavad Lugoli lahuses). Rasvõli ja aleurooniterad (nähtavad glütseriinis). Tähtsust ja kristallid puuduvad.

Mikrokeemilised reaktsioonid. Floroglutsiinilahuse ja kontsentreeritud soolhappe lisamisel värvuvad epidermirakud (karvad) punaseks (ligniin). Tsinkkloriidi-, kaaliumjodiidi- ja joodilahuses värvuvad endospermirakkude seinad siniseks (tselluloos). Kontsentreeritud lämmastikhappe toimel värvub endospermirakkude sisaldis oranžkollaseks (brutsiin). Petrooleetriga rasvast vabastatud pulber värvub vanadiinväävelhappega siniseks (strühniin).

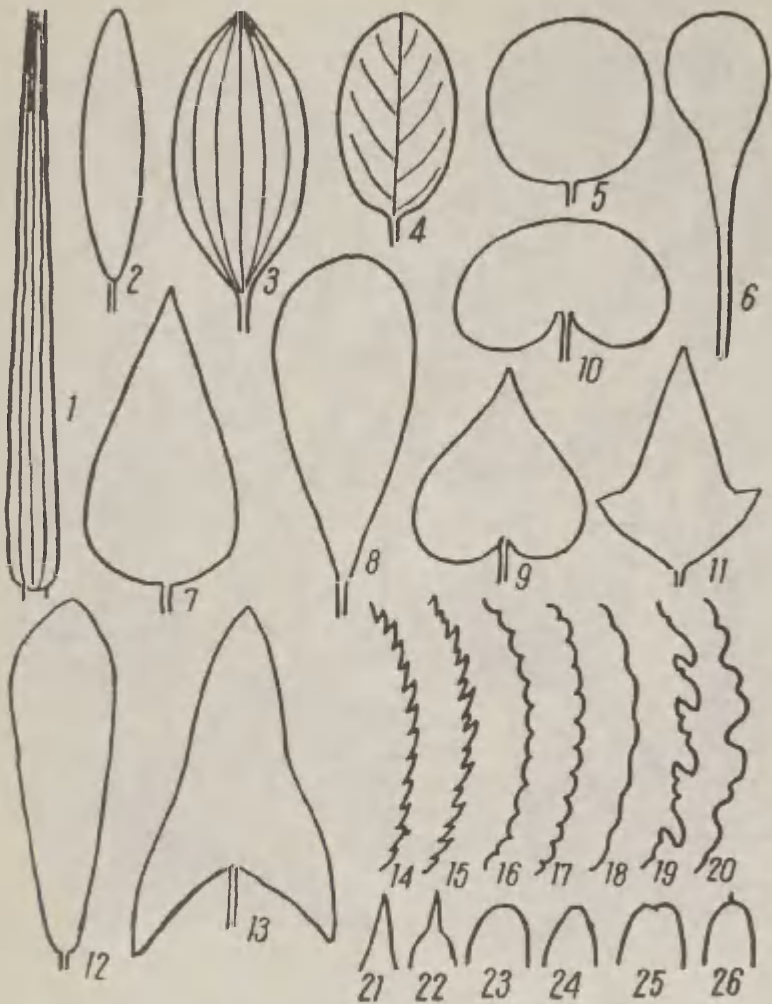
Prepareerimine. Vaadelda seemnelõike kloraalhüdraadis ja glütseriinis. Endospermi lõike prepareerida alkohoolse joodilahusega.

Kasutatud kirjandus

1. British Herbal Pharmacopoeia 1990. Vol. 1. British Herbal Medicine Association, 1990.
2. Eesti taimede määraja. Tln.: Valgus, 1966.
3. **Eichwald, K., Kalda, A., Kukk, E., Masing, V.** jt. Botaanika. II. Tln.: Valgus, 1970.
4. ENE. Kd. 1-8. Tln., 1968-1976.
5. European Pharmacopoeia. 2-nd Edition. 1980-1993.
6. **Kalda, A., Kukk, E., Masing, V.** jt. Botaanika. I. Tln.: Valgus, 1965.
7. **Kask, M., Kuusk, V., Laasimer, L.** jt. Taimede välimääraja. Tln.: Valgus, 1975.
8. **Karsten, Weber, Stahl.** Lehrbuch der Pharmakognosie. Stuttgart: Gustav Fischer Verlag, 1962.
9. **Miidla, H.** Taimefüsioloogia. Tln.: Valgus, 1984.
10. **Sohants, M. von, Hiltunen, R.** Farmakognosia. Yleinen osa. Helsinki: Yliopistopaino, 1988.
11. **Stamm, J.** Droogide ja toiduainete anatoomia atlas. Trt., 1929.
12. **Stamm, J., Toomingas, A.** Farmakoanatoomia. Trt.: Akadeemilise Kooperatiivi Kirjastus, 1936.
13. **Toomingas, A., Tammeorg, J.** Droogipulbrite määraja. Trt.: Teaduslik Kirjandus, 1946.
14. **Гаммерман А.Ф.** Курс фармакогнозии. Л.: Медицина, 1967.
15. Государственная фармакопея СССР. Выпуск 1. М.: Медицина, 1987.
16. Государственная фармакопея СССР. Выпуск 2. М.: Медицина, 1990.
17. **Долгова А.А., Ладьгина Е.Я.** Практикум по фармакогнозии. М.: Медицина, 1966.
18. **Кузнецова М.А.** Руководство к практическим занятиям по фармакогнозии. М.: Медицина, 1974.
19. **Кузнецова М.А.** Руководство к практическим занятиям по фармакогнозии. М.: Медицина, 1980.
20. **Кузнецова М.А.** Фармакогнозия. М.: Медицина, 1984.
21. **Кузнецова М.А., Рыбачук И.З.** Фармакогнозия. М.: Медицина, 1984.
22. **Терпilo Н.И.** Анатомический атлас лекарственных растений. Киев: Гос. мед. изд. УССР, 1961.
23. Фармакогнозия. Атлас. Под. ред. И.И. Гринкевич, Е.Я. Ладьгиной. М.: Медицина, 1989.

Lisad

Lisa 1



Terved lihtlehed: 1 - lineaalne; 2 - süstjas; 3 - elliptiline; 4 - ovaalne; 5 - ümar; 6 - moolajas; 7 - munajas; 8 - äraspidimunajas; 9 - südajas; 10 - neerjas; 11 - odajas; 12 - talbjas; 13 - nooljas.

Lehe serv: 14 - saagjas; 15 - kahelisaagjas; 16 - hambuline; 17 - täkiline; 18 - loogeline; 19 - kaarhambuline; 20 - sopiline.

Lehe tipp: 21 - terav; 22 - teritunud; 23 - ümar; 24 - tõmp; 25 - pügaldunud; 26 - ogatipp.

Lehe roodumus: rõõproodne; 3 - kaarroodne; 4 - sulgroodne.



Lõhestunud lihtlehed: 1 - sõrmhõlmine leht sõrmroodse soonestusega; 2 - sõrmlõhine; 3 - sõrmjagune; 4 - sulghõlmine; 5 - sulglõhine; 6 - sulgjagune; 7 - kanneljas.

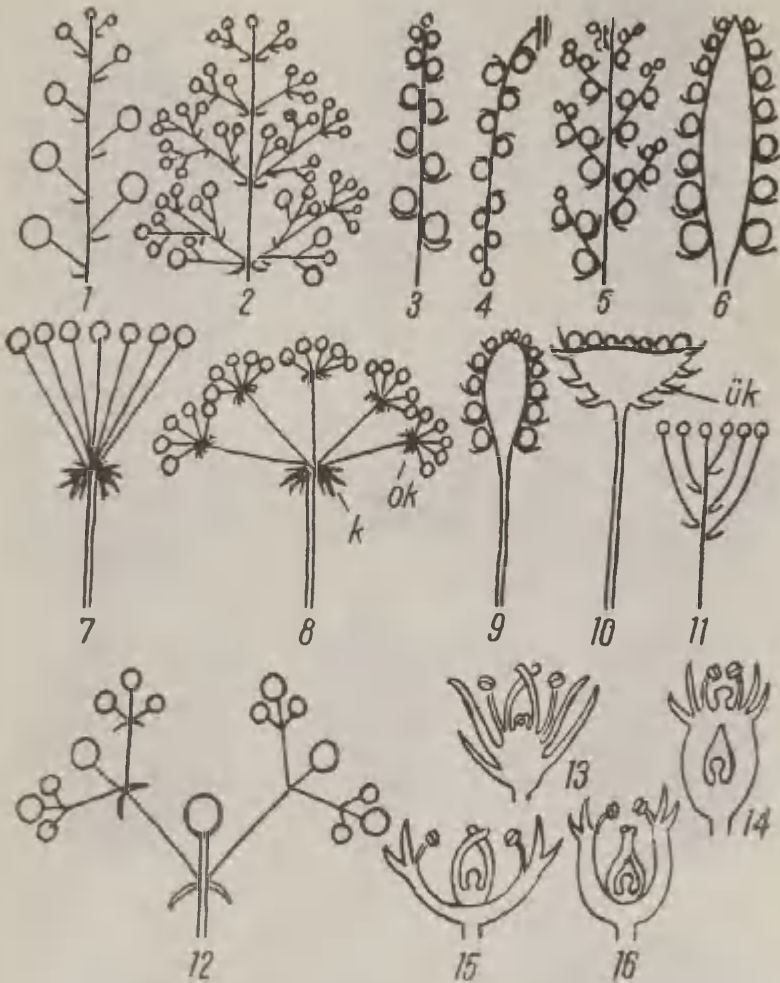
Lihtlehed: 8 - kolmetine; 9 - sõrmjas; 10 - paaritusulgjas leht ablehtedega (a); 11 - paarissulgjas; 12 - kahelisulgjas; 13 - katkestunult sulgjas.



Mõningad lehed ja viljad: 1 - kõrre osa lehetuuga (*t*) ja lehelaba piiril asuva keelekesega (*k*); 2 - tõi; 3 - lehtedetupp; 4 - varreümbrine leht; 5 - laskuv leht; 6 - vastakud lehed; 7 - vahelduvad lehed; 8 - lehtede männas; 9 - äraspidisüdaajas kõdrake; 10 - kaun; 11 - kupar; 12 - seemnis pappuse (*p*) ja pappusekandjaga (*pk*); 13 - tülvili; 14 - kõder viljanokaga (*n*).

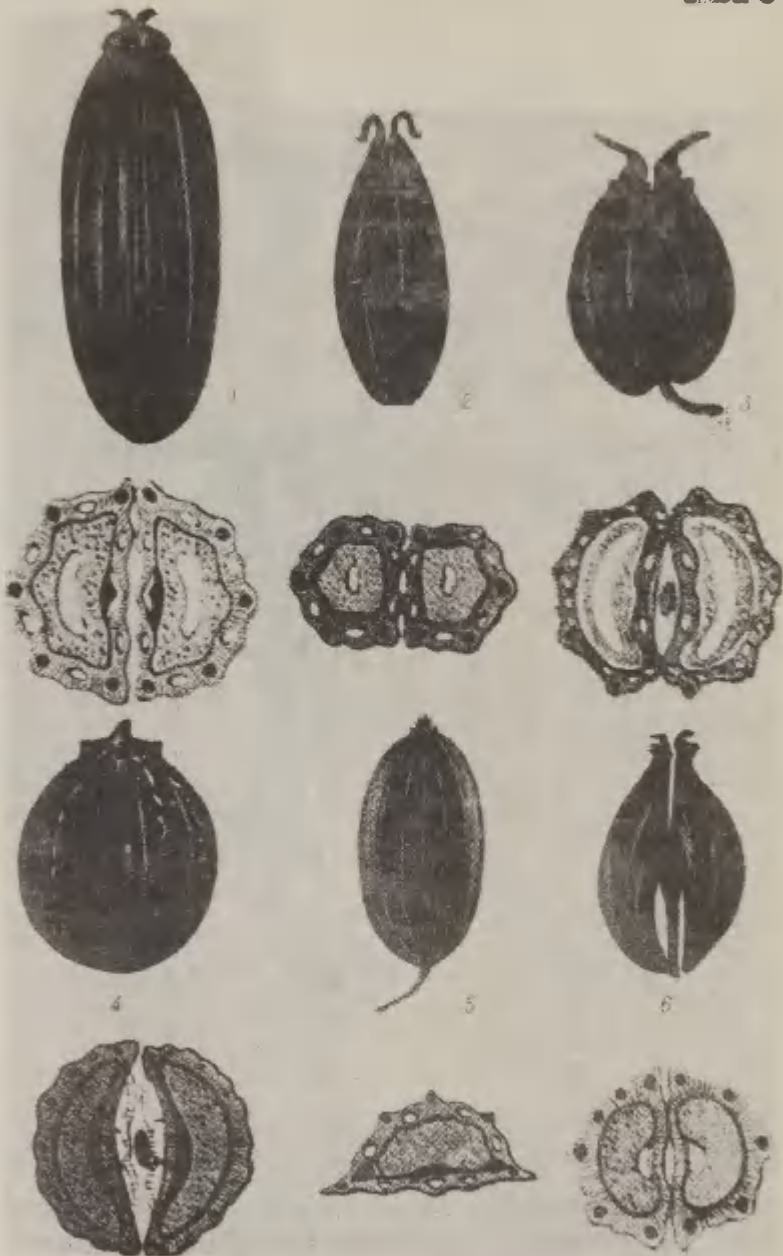


Õied ja õieosad: 1 - kiirjas õis; 2 - sügomorfne õis; 3 - liblikja õiekrooni osad: puri (*p*), tiivad (*t*), laevuke (*L*); 4 - kellukjas õis; 5 - kliverjas õis; 6 - lehterjas õis; 7 - ratasjas õis; 8 - kannusega õis; 9 - keelõis; 10 - putkõis; 11 - õis kandelehe (*k*) ja kandelehekestega (*kl*); 12 - kroonleht pinnukese (*p*), naastu (*n*) ja lisakrooniga (*L*); 13 - õis tupplehtede (*t*), kroonlehtede (*k*), tolmukate (*tl*) ja emakaga (*e*); 14 - kõrrelise õis välissõkla (*vs*) ja sisesõklaga (*ss*); 15 - üheõieline pähik; 16 - kaheõieline pähik libledega (*L*).

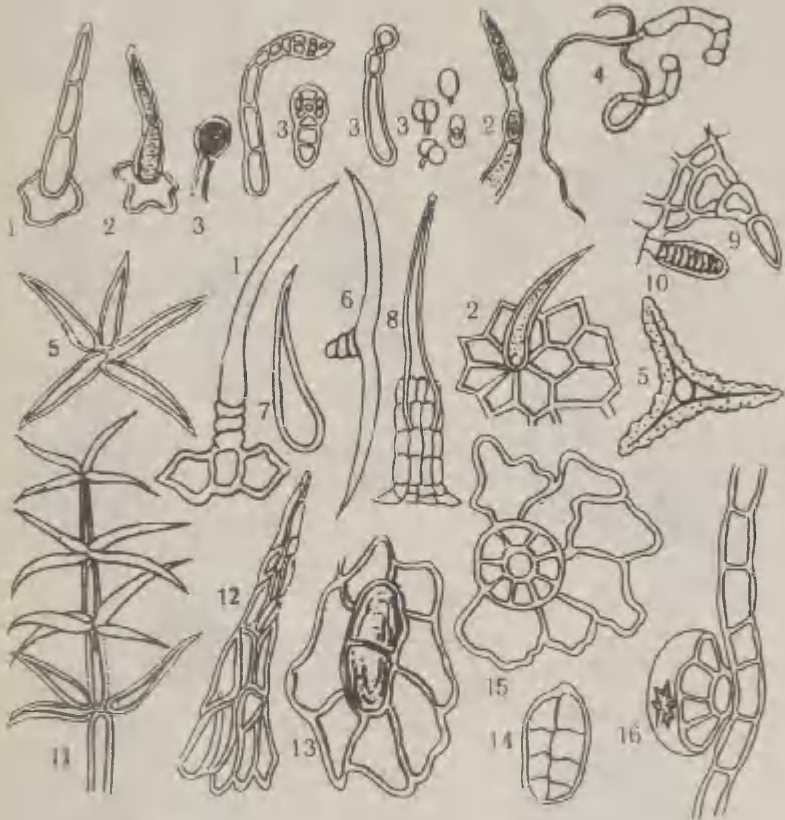


Õisikud: 1 - kobar; 2 - pööris; 3 - tähk; 4 - urb; 5 - liittähk; 6 - tõlvik; 7 - lihtsarikas; 8 - lihtsarikas katise (*k*) ja osakatise (*ok*); 9 - nutt; 10 - korvõisik üldkatise (*ük*); 11 - kännas; 12 - ebasarikas.

Sigimikud: 13 - ülemine; 14 - alumine; 15 ja 16 - keskmine.



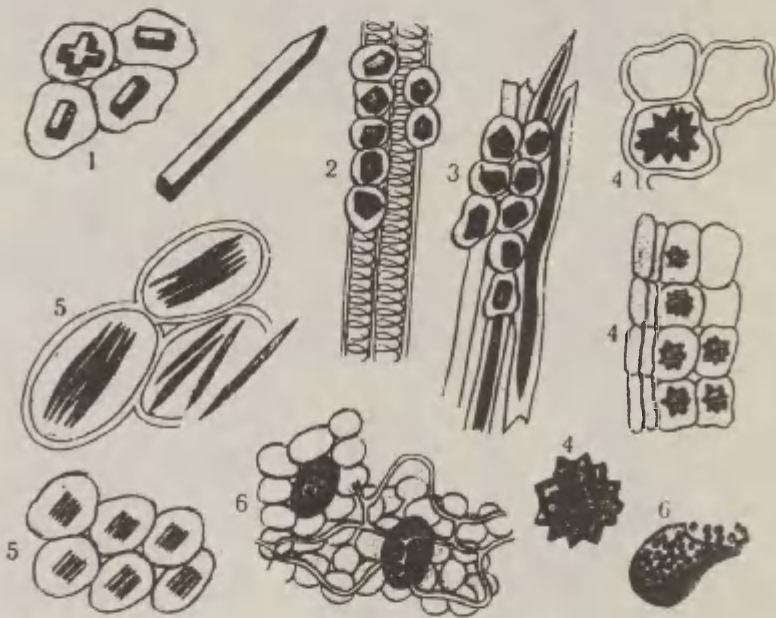
Sarikaliste viljad: 1 - ristiköömen; 2 - köömen; 3 - anis; 4 - koriander; 5 - aedtill; 6 - surmaputk.



- Karva- ja näärmetübid:** 1 - mitmerakuline lihtkarv; 2 - tüükalise e. näsalise pinnaga karvad; 3 - peakesega karvad; 4 - piitsa- e. nuuditaolised karvad; 5 - tähtkarv; 6 - T-kujuline karv; 7 - retordikujuline karv; 8 - kõrvekarv; 9 - koonusekujuline karv; 10 - lülrikarv; 11 - haruline karv; 12 - kimbukarv.

Korvõieliste sugukonnale iseloomulikud näärmed: 13 - pealtvaates; 14 - külgvaates.

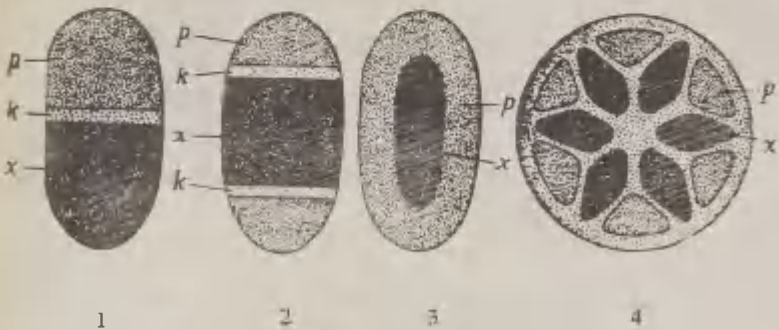
Huulõieliste sugukonnale iseloomulikud näärmed: 15 - pealtvaates; 16 - külgvaates.



Kaltsiumoksalaadi kristallid: 1 - üksikkristallid; 2 - roodude kristallümbris; 3 - niinekudude kristallümbris; 4 - druusid; 5 - rafiidid; 6 - rakud kristall-liivaga.



Sooned ja mehhaanilised elemendid: 1 - sooned: rõngas- ja spiraalsooned (a), astriksooned (b), võrksooned (c), poorsooned (d); 2 - kivirakud; 3 - niinekiud; 4 - niinekiud ristlõikes.



Juhtkimpude põhitüübid: 1 - kollateraalne; 2 - bikollateraalne; 3 - kontsentriiline; 4 - radiaalne. (k) - kambium; (p) - floem; (x) - ksüleem.

Mõningaid oskussõnu

Aerenhüüm - suurte rakuvaheruumidega parenhüüm.

Aleurooniterad - valkainete terad seemne säilituskoes, mis kujunevad valgurohketest vakuoolidest vee eemaldumisel ja mis on varuaine valgud.

Algkude e. meristeem - pooldumisvõimelistest rakkudest taimekude, millest hiljem kujunevad kõik muud koed (püsi-koed).

Anastomoseerumine - (piima)soonte ühinemine ühtseks soonüsteemiks.

Assimilatsioon - (lad.) sarnastamine, sarnastumine, samastumine; biol. ka anabolism - organismis toimuv keemiline protsess, milles lihtsamaist aineist tekivad keerukamad organismi koostisosad või varuained.

Caspary jooned või täpid - juure ristlõigis nähtavad paksemad ribad või täpid endodermirakkude radiaalsete seinte keskosas, rakuseinte rasva- ja suberiinitaolisi aineid sisaldavad peened voldid on tekkinud pärast endodermi rakkude läbilõikamist, mil kaob rakkude turgor ning rakuseinad lühenevad.

Dorsiventraalne leht - sammaskude on arenenud ainult lehe ühel pinnal.

Druus - kristallipesa, kaltsiumoksalaadi kristallide kobar, mis tekib paljude taimede rakkudes.

Eksiin - tolmutera väliskest. Sisaldab tselluloosi, pektiinaineid, kutiini ning kõdunemisele hästi vastupidavat süsivesikut polleniini.

Emergents - epidermi ja selle all oleva koe rakkudest tekkinud väljakasve taimel (välisnääre, oga jm.).

Endoderm - kõige sisemine esikoore rakkude kiht vastu juure kesksilindrit (steeli).

Endosperm - sisetoitekude, säilituskude seemnes areneva idu jaoks.

Epiderm - esmane kattedekude, mis katab rohtseid taimeosi väljastpoolt. Tavaliselt ühekihiline, koosneb tihedalt, vaheruumideta liitunud rakkudest, enamasti ei sisalda klorofüllit. Epidermirakkude väliskestad on paksenenud ning võivad peale tselluloosi sisaldada räni, lupja ja korkainet. Harilikult eritavad epidermirakud välispinnale kutiini või vaha, mis kaitseb taime temperatuuri kõikumise eest ning vähendab auramist.

Epiteel - näärmerikas rakukiht taimede välispinnal või õõntes.

Felleem - kork.

Feloderm - korgiparenhüüm.

Fellogeen - korgikambium, mis toodab välispinnale korgi- ja sissepoole korgiparenhüümi rakke. On sekundaarne algkude ja uuendab ka iseennast.

Flobafeen - kondenseerunud parkainete fermentatiivse oksüdatsiooniproduct, mis moodustub surnud taimeosades.

Floem - taimede juhtkimpude niineaosa; juhtkimbu see osa, mille kaudu kulgeb lehtedes valmistatud orgaaniliste ainete laskuv vool.

Hüdatood - veelõhe.

Hüpoderm - epidermi all olev kude, mis takistab vee liigset auramist, koosneb kas sklerenhüümist, parenhüümirakkudest või niinekiududest.

Hüpokotüül - taimevarre alumine osa (esimene varrelüli) juurekaelast idulehtedeni. Mõningatel taimedel (nt. alpikann, peet) kogunevad hüpokotüüli säilitusained ja ta pakseneb. Hüpokotüülis läheb juure anatoomiline ehitus üle varreomaseks.

Idu - seemne valmimise jooksul algkudedest kujunev taime alge. Koosneb idujuurest, mis on kaetud juurekübaraaga, iduvarrest (täpsemalt esimese varrelüli - hüpokotüüli algest), idulehtedest ja idupungast. Idu võib paikneda endospermi sees, kõrval või ümbritseta toitkudesid.

Intiin - tolmuttera sisekest.

Isolateraalne leht - sammaskude on arenenud lehe mõlemal pinnal.

Juhtkimp - juht, tugi- ja põhikoest juhtetee taimeorgaanis. Koosneb niineaosast e. floemist (elastsed rakud) ja puiduosast e. ksüleemist (puitunud kestaga rakud). Enamikul paljasseemnetaimedel ja kaheidulehelistel taimedel on juhtkimp avatud, st. floemi ja ksüleemi vahel asub algkude - kambium; üheidulehelistel taimedel ümbritsevad kambiumita kinnist juhtkimpu tugikoe rakud:

kontsentriiline juhtkimp - üks juhtkudedest on täielikult teisest ümbritsetud;

hardotsentriiline - ksüleem asetseb keskel ja on ümbritsetud floemist;

leptotsentriiline - floem on ümbritsetud ksüleemist;

kollateraalne juhtkimp - ksüleem ja floem asetsevad kõrvalt, kusjuures floem paikneb harilikult organi välispinna pool, ksüleem aga organi keskeljäre lähemal;

bikollateraalne juhtkimp - sarnane eelmisega, kuid ksüleem asub kahe floemiosa vahel;

radiaalne juhtkimp - ksüleemi ja floemi grupid on asetatud vaheldumisi radiaalselt organi keskelje suhtes.

Juhtkude - kõrgematel taimedel vee ning vees lahustunud mineraalsete ja orgaaniliste ainete edasikandumist võimaldav piklikest rakkudest kude, mis paikneb tavaliselt juhtkimpudes. Sõnajalgtaimedel ja okaspuudel on vettjuhtivateks rakkudeks trahheiidid, õistaimedel lisaks neile trahheed. Orgaanilised ained liiguvad sõeltorudes, mis talitlevad harilikult ühe vegetatsiooniperioodi.

Kambium - külgmine ehk lateraalne meristeem. Kambium koosneb rakkudest, mis on säilitanud aktiivse paljunemisvõime ka pärast püsikudede väljakujunemist. Need rakud asetsevad õhukese (1...2-rakulise) kihina taime varre ja juure puitunud keskosa ning koore vahel, moodustades väljapoole koore- (niin) ja sissepoole puidurakke.

fastskulaarne e. kimbukambium - kambium, mis tekitab juhtkoe elemente;

interfaateikulaarne e. kimbuvaheline kambium - sekundaarne algkude, mis sarnaneb ehituselt kimbukambiumiga, valmistab parenhüümirakke nii sisse- kui ka väljapoole ja tema tegevuse tulemusel kasvavad sääskiired.

Karvad - kattkoe (epidermi) ühe- või mitmerakulised, sageli harunenud väljakasved, mis võivad eralduda epidermi rakust vaheseinaga.

Kattekude - taime välispinda kattev ühe- või mitmekihiline kude, mis kaitseb sisemisi kudesid kahjulike välismõjude eest. Rohtseid taimeosi katab esmane kattekude (epiderm), puituvail osadel areneb teisene kattekude (kork, korp), noori juuri katab imikude, vanemaid juureosi korgistuv eksoderm ja korp.

Keratenhüüm - sarvniin.

Kivirakk e. sklereiid - täiskasvanult surnud, paksu puitunud seinaga tugikoerakk.

Kloroplastid - fotosünteesilisel aktiivsed organoidid (plastiidid), mis sisaldavad klorofüllit (võivad sisaldada ka karotinoide).

Kobekude e. tohkude - suurte rakuvaheruumidega mesofüll.

Kogujarakud - kobekoe rakud, millele toetuvad 2...3 kaupa kõige sisemised sammaskoe rakud. Nad on hariikult veidi kõverdunud kõige lähemal asetseva juhtkimbu suunas.

Kollateraalne leht - leht, millel on sammaskude vaid lehe ühel pinnal.

Kollenhüüm - lihtsaim mehhaaniline kude, koosneb ebaühtlaselt paksenenud elastsete seintega rakkudest. Ta on primaarne tugikude, koosneb elusatest rakkudest, mis on kasvamisvõimelised. Asetseb enamasti perifeerselt, st. epidermi all või läheduses.

Kommissuraalne - seesmine.

Koor - kaheiduleheliste taimede varte, tüvede ja juurte osa, mis asub kambiumist väljaspool.

primaar- e. esikoor - koosneb parenhüümist e. põhikoest, asub epidermi või epibleemi all (kõik koed väljaspool steeli);

sekundaar- e. teiskoor - kõik koed, mida varrekambium toodab väljapoole, moodustavad teiskoore.

Kork - teisene kattekude, mis areneb mitmeaastastel taime del esmase kattekoe (epiderm) all tekkivast korgikambiumist e. fellogeenist. Koosneb lamedaist õhku ja vett mitte läbilaskvatest, täiskasvanuna surnud rakkudest. Raku kor-

gistumist põhjustab korkaine e. suberiini tekkimine rakukestas.

Korp - vanade puude tüvede ja juurte surnud rakkudest kattekude, mis koosneb korkkoest ja teiste koorekudede jäämustest.

Ksüleem e. puiduosa - juhtkimbu see osa, mille kaudu kulgeb vee ja toiteainete tõusev vool.

Kutiikul - epidermirakkude välisseinale ladestuv rasvataolisest kutiinist koosnev värvitu ja struktuuritu kiht, mis ei märgu veega ega lase läbi vett ja gaase, väldib liigset veekadu taimest.

Kutiin - rasva ja fenoolhappe ester, mis ladestub taimede välispinda katva rakkudekihi välisseintele.

Libriformkiud - puidukiud, mis asetsevad taimede puidus. Ehituselt sarnanevad niinekiududega, olles samuti teravatipulised prosenhüümirakud, kuid nad on niinekiududest lühemad, õhemate puitunud seintega. Rakuseintel peenikeste viltuste pilude sarnased poorid.

Lõve, lõved - erilised muutumatu suurusega avad korkkoos gaaside läbilaskmiseks, kerajate rakkude rühm korgirakkude vahel, tekivad õhulõhede asukohtadesse.

Lüsiageenne - rakkude lagunemise teel tekkinud.

Meristeem - taime algkude.

Mesofüll - kahe epidermi vahel asuv lehe põhikude, mis koosneb elusatest kloroplaste sisaldavatest parenhüümirakkudest. Ta on põhiline assimilatsioonikude ja jaguneb enamasti sammaskoeks e. palissaadkoeks ja tohl- e. kobekoeks.

Mikropüül - tolmukäik, seemnealgme ülemises osas katete vahel olev kitsas ava.

Niin e. floem - varres ja juures kambiumi ja koore vahel olev juhtkimbu osa. Niin koosneb elusaist, orgaanilisi aineid juhtivaist sõeltorudest, kitsaist saaterakkudest, varuainerikkaist põhikoerakkudest (niineparenhüüm) ja paksukestalistest niinekiududest.

Niinekiud e. stereiidid - pikad, mõlemast otsast teravatipulised väga tugevasti paksenenud seintega rakud, mis asetsevad kimpudena koos, sageli piiravad juhtkimpe.

Niineparenhüüm - juhtkimbus asuvad elusad parenhüümirakud, mis sisaldavad tärklist, õlisid ja teisi toitaineid.

Obliteerunud - umbseks muutunud, kokku langenud.

Palissaadkude - sammaskude, vt. ka mesofüll.

Papillid e. näsad - ühest või mitmest kõrvuti olevast epidermirakust tekkinud väikesed madalad väljasopistused.

Parenhüüm - põhikude, mis koosneb elusrakkudest; ka muu ümaraist rakkudest koosnev taimekude.

Periderm - korkkude, mis koosneb felleemist, fellogeenist ja fellodermist.

Peritsükkel - juure kesksilindri kõige välimine kude, mis koosneb enamasti ühest elusate rakkude kihist, funktsioneerib kui algkude ja temast saavad alguse külguured.

Pigmendikiht - värvaineid sisaldavate rakkude kiht.

Plasmodesmid - ülipeenikesed protoplasmaniidikesed, mis ühendavad naaberrakke läbi rakukesta pooride ning seovad kogu elusa taimekeha talitluslikuks tervikuks.

Plastiid - taimerakus olev organoid, milles toimub orgaanilise aine esmane süntees. Plastiidides sisalduvad pigmendid annavad taimeosadele värvuse. Osa plastiide talitleb varuainete, eriti tärgklise moodustajaina.

Polügonaalne - hulknurkne.

Poor - taimede rakukesta ava. Kõrgemal taimedel katab poori sulgkile, mida läbivad plasmodesmid (kõrvuti asetsevate rakkude tsütoplasmat ühendavad plasmaniidid).

Puit - puittaimede (puude, põõsaste) varre (tüve) põhiosa; koosneb peamiselt puitunud rakkudest (trahheed, trahheiidid, puidukiud, puiduparenhüüm, mis kokku moodustavad juhtkimpude puiduosa e. ksüleemi).

Põhikude - igas sihis enam-vähem ühesuguste mõõtmetega (isodiaameetrilistest) rakkudest kude; paikneb teiste kudede vahel ja moodustab taimekeha põhimassi.

Raaf - seemneõmblus.

Rafiidid - nõeljad kristallid taimerakus, esinevad kimpudena.

Reksigeenne - lõhenemise, rebenemise teel tekkinud.

Sammaskude - osa lehe põhikoest. Koosneb enamasti pikkadest prismaatilistest rakkudest, mille pikitelg on risti lehe pinnaga. Rakud asetsevad tihedalt üksteise kõrval.

Seemnekest - ebasoodsate tingimuste üleelamiseks vajalik kaitsekiht arenemisvõimeliste algkudede ja edasiseks kasvatamiseks vajalike toitainete ümber.

Skisogeenne - jagunemise teel tekkinud.

Sklereiidid e. kivirakud - parenhüümikoe ühtlaselt ja tugevasti paksenenud seintega rakud. Täiskasvanult on kivirakud täidetud õhuga, harvem veega.

Sklerenhüüm - põhiline tugikude vanemais taimeosades, mille moodustavad piklikud, enamasti puitunud paksukestalisel, täiskasvanuna surnud rakud: niine- ja puidukiud ning kivirakud.

Steel - juure kesksilinder.

Stereiidid - mehhaanilise koe paksenenud seinaga kiulaadsed rakud, puidukiud. Vt. ka liibriformkiud.

Subepidermaalne - epidermi all olev.

Suberiin - korkaine.

Sulgrakud - õhulõhet ümbritsevad, epidermirakkudest erinevad rakud, millel on võime nende vahel olevat pilu sulgeda.

Sõelplaat - rohkete pooridega rakuseinaosa sõeltorus.

Sõeltoru - koosneb üksteisega otsapidi ühinenud elusatest rakkudest, milles on laskuv vool. Rakuvaheseinad ei hävi kunagi ja on varustatud pooridega, millel puuduvad sulgkiled.

Sõeltoruga külgnevad enamasti piklikud saaterakud. Sõeltoru talitleb harilikult ühe aasta, seejärel täituvad sõelplaatide poorid kallusega.

Säsi - varte keskosas olev põhikude.

Säsi kiired - radiaalselt kitsasteribadena juhtkimbu puitunud elementide vahel asuvad mittepuitunud parenhüümirakud, mis ulatuvad kooreosast säsin.

Trahhee e. soon - juhtsoon, õistaimede juhtkoe torukujuline osa. Mõõda trahheed liigub taimes vesi koos selles lahustunud ainetega (tõusev vool). Koosneb ülestikku asetsevatest, silinderjaist, seinapaksendite või pooridega puitunud rakkudest. Kui rakkude otsmised vaheseinad on risti rakkude pikitelje suhtes, siis need vaheseinad harilikult lahustuvad ja tekib pidev toru. Kui otsmised vaheseinad asetsevad viltu, siis tekivad neisse harilikult piklikud avad. Need vaheseinad ei puitu, vaid paksenevad pektiinainest vahelamelli paisumise tõttu. Täiskasvanult on trahheed elutud rakud. Kasvades nende kestad puituvad ning paksenevad. Paksenemine toimub ebaühtlaselt ribadena seestpoolt. Neid ribadid nimetatakse paksenemisliistudeks. Trahheed jagunevad:

rõngastrahheed - paksenemisliistud on rõngakujulised;

spiraaltrahheed - paksenemisliist kulgeb rakukestal pideva spiraalina;

võrktrahheed - paksenemisliistud moodustavad rakukestal korrapärase võrgustiku;

poortrahheed - rakukestades asuvad koobaspoorid. Poorid võivad pealt vaadates olla nelinurksed, kuusnurksed või ümmargused ning asetseda korrapärastes ridades või vahelduvalt.

astriktrahheed - vahepealne trahheede liik, mille seintes olevad poorid on pikkade, rõhtsuunaliste pilude kujulised ning asetsevad ülestikku korrapäraste ridadena. Astriktrahheede otsmised vaheseinad on viltused ja pikerguste avadega läbistatud.

Trahheiidid - pikad, täiskasvanult surnud, ilma protoplasmata juhtkoerakud, mille seinad on eranditult puitunud ning mida läbivad poorid. Trahheiidides kulgeb tõusev vool. Trahheiidid jagunevad nagu trahheedki seinapaksendite järgi:

rõngastrahheiidid; spiraaltrahheiidid; astriktrahheiidid; poortrahheiidid.

Õhulõhe - taime rakuvaheruumistikku väliskeskkonnaga ühendav ava epidermis. Õhulõhe koosneb kahest sulgrakust, mille vahele jääb õhupilu, ja kaas- e. saaterakkudest. Sulgrakud erinevad harilikest epidermirakkudest ning neil on võime sulgeda nende vahel olevat pilu.

Tartu Ülikooli Kirjastuse trükikoda
Tiigi 78, EE2400 Tartu
Tellimus nr. 112.