



TARTU RIIKLIK ÜLICOOL

A. Kalda

BOTAANIKA PRAKTIKUM

TARTU  1972

TARTU RIIKLIK ÜLIKOOL

Taimesüstemaatika ja geobotaanika
kateeder

A. Kalda

BOTAANIKA PRAKTIKUM

KÕRGEMATE TAIMEDE SÜSTEMAATIKA

Tartu  1972

Kinnitatud Bioloogia-Geograafiateaduskonna
nõukogus 1. oktoobril 1972.

A. Калда

ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ ПО БОТАНИКЕ

Систематика высших растений

На эстонском языке

Тартуский государственный университет

ЭССР, г. Тарту, ул. Пилкооли, 18

Vastutav toimetaja E. Kukk

Korrektor E. Ruusemp

=====
TRÜ rotaprint 1972. Paljundamisele antud
27.VII 1972. Trükipoognaid 8,5. Tingtrüki-
poognaid 7,9. Arvestuspoognaid 5,9. Trüki-
arv 500. Paber 30x42. 1/4. MB 17204.

Tell. nr. 774

Hind 30 kop.

S a a t e k s

Kõrgemate taimede süstemaatika praktiliste tööde ülesandeks on tundma õppida teoreetilises kursuses käsitletavate hõimkondade meie floora tüüpilisi esindajaid. Kõrgemate eostaimede puhul tutvutakse nii taime välis- kui ka siseehitusega ja arengutsüklitega, paljasseemnetaimede ja õistaimede käsitlemisel on peaarõhk asetatud põhiliste süstemaatiliste (peamiselt morfoloogiliste) tunnuste tundma õppimisele, sest nende taimede anatoomilist ehitust õpiti I kursusel.

Praktiliste tööde sooritamine eeldab vastava teoreetilise osa tundmist. Seetõttu on käesolevas juhendis viidatud taimesüstemaatika õpiku (Botaanika II, 1970) vastavatele osadele ning teistele kirjandusallikatele. Teoreetilise osa tundmist eeldavad ka tööde lõppu lisatud kordamisküsimused.

Süstemaatika õppimisel on põhiliseks meetodiks vaatlus. Vaatlustulemused fikseeritakse joonistena. Joonistamisel tuleb rõhku panna objekti täpsele edasiandmisele, sest süstemaatikas on detailidel sageli oluline tähtsus. Vajaduse korral võib skematiseerida objekti, et rõhutada seile iseloomulikke jooni. Joonised varustatakse pealkirjade ning nimetustega. Joonised tehakse üksikutele valgetele joonteta lehtedele või vihiku lehe ühele poolele hariliku pliiat-

signa. Vajaduse korral on soovitatav kasutada värvipliiatseid (mitte pastapliiatseid ega tinti!). Preparaatide kohta on olemas tabelid ja joonised juhendis viidatud raamatutes. Käesolevas praktikumi juhendis on esitatud ainult mõned skeemid, mis abistavad üliõpilast vajalike detailide eristamisel ja nimetuste märkimisel.

Taimerühmade esindajate anatoomilise ehituse tundma õppimiseks kasutatakse nii püsi- kui ka ajutisi preparaate, mida valmistatakse analoogiliselt taimeanatoomia praktikumis tehtud preparaatidele. Objekti lõikame säsi vahel habemenoa või žiletiga, saadud lõigud asetame alusklaasile veetilga sisse ja katame katteklaasiga. Sobiva lõigu (s.t. õhukese ja vajalikke detaile sisaldava) valimiseks tuleb alati teha mitu üksteisele järgnevat lõiget.

Käesoleva juhendi koostamisel on silmas peetud üldbotaanika kursusest kõrgemate taimede süstemaatika programmi, kusjuures on lisatud mõned täiendavad ülesanded. Iga töö juures on ette nähtud ka antud sugukonda kuuluvate esindajate määramine. Määratavate liikide hulk on igakord erinev, sõltudes eeskätt tüüpesindajate analüüsimisel vabaks jäävast ajast.

Juhend on mõeldud kasutamiseks kõikidele üliõpilastele, kelle õppeplaanis on botaanika kursus.

Autor.

ESIMENE töö

Sammaltaimede tundma õppimist alustame maksasammalde esindajatega.

Hõimkond	SAMMALTAIMED	- BRYOPHYTA
Klass	MAKSASAMBLAD	- HEPATICOPSIDA
Selts	helvikulaadsed	- <u>Marchantiales</u>
Sugukond	helvikulised	- <u>Marchantiaceae</u>
Perekond	helvik	- <u>Marchantia</u>

Esindaja - (harilik) helvik - Marchantia polymorpha

Helviku (Marchantia polymorpha) rakise välis- ja siseehitus

Väliskuju vaatlemiseks kasutame luupi. Vaatleme herbaar- ja, võimaluse korral, ka värskelt kogutud materjali.

Helviku rakis on lame, laiheeljas; pealmisel pinnal on näha keskel tumedam joon. Rakis kinnitub risoididega, mille vahele jääb harilikult mullaosakesi. Risoidide vahel on lamedad amfigastrid (paremini nähtavad mikroskoobis). Luubiga vaadeldes märkame rakise pinnal punktikesi (nagu nõelaaugud) - need on õhupilud. Kiirdrakud (sammaltaimedel puuduvad kasvukuhikud) asetsevad rakise servas olevates sälkudes.

Leiame õhupilud, risoidid ja kiirdrakkude asukoha!

V e g e t a t i v n e p a l j u n e m i n e . Rakise pinnal leidub narmastunud servaga kausikesi. Kausikesed moodustavad rakise väljakasvetena. Need kausikesed on sigikehade mahutid, mille põhjas arenevad mõnerakulised läätsjad sigikehad, mis kinnituvad jalakese (ühe raku) abil. Hiljem jalake limastub, sigikehad vabanevad. Soodsates tingimustes hakkavad sigikehade kiirdrakud jagunema ning tekib kaks uut rakist.

Leiame sigikehade mahutid, kraabime sigikehad ettevaatlikult prepareerimisinõelaga alusklaasile veetilka, katame katteklaasiga ning vaatleme. Sigikehad on keskelt tumedamad (mitmerakukihilised), servadest heledamad (üherakukihilised). Kahes külgmises sälgus asetseb kiirdrakk, alumine väike lohk on jalakese raku kinnituskoht.

G a m e t a n g i u m i d e k a n d j a d . Rakise pinnalt kerkivad üles gametangiumide kandjad. Kandja koosneb varrest (kokku keerdunud talluse riba) ja selle üleval laienemast osast - lavast. Isastaimel on lava täkiliste servadega, emastaimel on pikkade harudega, tähekuju-line. Isasgametangiumide kandja on anteriidikandja, emasgametangiumide kandja - arhegoonikandja. Luubiga vaadeldes märkame anteriidikandja lava pealmisel pinnal kiirjalt asetsevaid augukesi. Need on anteriidikoopa avad. Arhegoonikandja lava alumisel pinnal on näha sakiliste servadega üherakukihilisi katteid, mille vahel vanematel taimedel asetsevad kollakad eoskuprad - sporogoonid, noortel aga arhegoonid, mis luubiga pole nähtavad.

A n a t o o m i l i n e e h i t u s . Ristlõige rakisest. Lõige tehakse harilikul viisil. Värske materjal tuleb enne lõikamist mullaosakestest puhastada, loputades rakist vees. Mikroskoobis vaadeldes (alguses väikese suurendusega) leida kõige õhem koht preparaadis.

Fealt katab rakist epiderm, milles on õhulõhed. Selle all asetseb omapärane, vaheseintega kambriteks jaotunud,

assimilatsioonikude. Iga õhulõhe all on kambriku, mille põhjast kerkivad harunenud kloroplastiderikkad niidid - assimilaatorid.

Põhilise osa rakisest moodustab parenhüüm, mille rakkudes leidub säilitusaineid, sageli õlitilku. Rakise alumisel pinnal on jällegi epiderm.

Õhulõhe on korstna tüüpi, koosnedes 16-st neljakaupa ülestikku asetsevast rakust, nende keskele jääb õhupilu (meenutades korstnat).

Alumise epidermi väljakasved on risoidid. Neid on kahe suguseid: lihtsaid ja paksenditega. Viimased jätavad mulje, nagu koosneksid risoidid mitmest rakust. Tegelikult on nad üherakulised, seinapaksenditega.

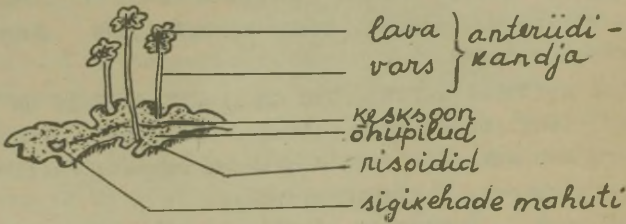
Rakise keskel (kesksoone kohal) on näha hulkrakseid, veidi lillakaid antotsüaani sisaldavaid lamedaid moodustusi - amfigastreid. Arvatakse, et need on redutseerunud lehed, mis aitavad omastada vett ja kinnitada rakist.

Ülesanne

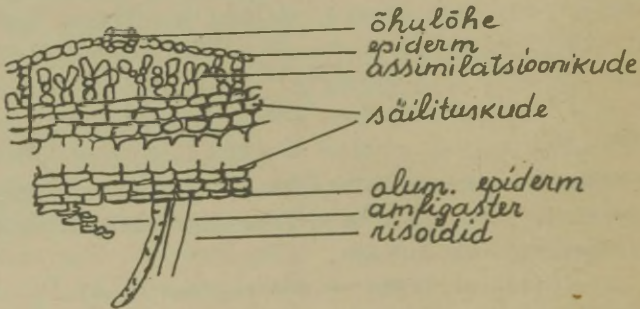
1. Vaadelda makroskoopiliselt ja luubiga helviku isas- ja emasrakist, joonistada need koos sigikehade mahutitega ja gametangiumide kandjatega.
2. Joonistada sigikeha (suure suurendusega).
3. Teha rakisest ristlõige, joonistada ja märkida juurde kudede nimetused.

Näidis

Helviku (Marchantia polymorpha) isasrakis.



Helviku rakise ristlõige. (väike suurend.)



Kirjandus

1. L.Laasimer. Eesti NSV tähtsamate maksasammalde määraja. Tartu 1955, lk. 6 - 7, 11.

2. K.Eichwald, A.Kalda jt. Botaanika II. Tln. 1970, lk. 309 - 310.*

Kordamiseks

Helviku süstemaatiline kuuluvus:

höimkond (lad. ja e. keeles)
klass
selts
sugukond
perekond
liik

Helvik on kojaline taim, sest tema (põhjendage)

Keha on Vegetatiivselt paljuneb

. abil, mis arenevad

Rakis e. tallus koosneb järgmistest kudedest (pealispinnalt alates): 1) 2)

3). ja 4)

Rakise pinnal olevad augukesed on, mis viivad Rakis kinnitub

abil. Helvik kasvab (kus), tema rakis

on (mille kujuline), suurus ligikaudu

. . . cm pikk ja . . . cm lai.

Miks ühest sigikehast võib areneda 2 rakist?

* Edaspidi ainult "Botaanika II" ja "Maksasammalde määraja".

Maksasammalde gametangiumide ehitus

Maksasammalde gametangiumid arenevad kas erilistel varretaolistel kandjatel (helvikulised) või otse rakise pinnal (riktσιαlisel).

Helvik on kahekojaline taim - isasrakisel arenevad anteriidide kandjad, emasrakisel - arhegoonide kandjad. Nende anatoomilist ehitust õpitakse tundma kas püsi- või ajutiste preparaaside järgi.

P i k i l õ i g e h e l v i k u (Marchantia polymorpha)
a n t e r i i d i k a n d j a l a v a s t . Esmalt vaatleme kandja lava luubiga, näeme radiaalseid punktikesi - avasid, mis viivad väikestesse koobastesse.

Preparaadi valmistame ainult kandja lavast (varre eemaldame enne säsipoolte vahele asetamist). Anteriidid on tumedad ovaalsed kehakesed, mis asetsevad koobastes. Viimaste seinarakud on antotsüaani tõttu lillakad. Kui lõige on juhtumisi läbinud koobast keskelt, on näha ka pinnale avanev koopaava. Mõned koopad on tühjad, sest anteriidid on lõigates välja tulnud. Anteriidid kinnituvad jalakeste abil. Sein on üherakukihiline. Anteriid on täidetud kublikujulistest rakkudest spermageense koega, mille rakkudest tekivad spermatoosoidid. Vesi tungib läbi ava koopasse ja spermageense koe rakud väljuvad anteriidi pinnale, rakukestad lõhkevad ning spermatoosoidid väljuvad.

Spermatoosoidide väljumist saab jälgida elusatel taimedel suvel. Asetada täiskasvanud, kuid mitte vana-

nenud, anteriidikandja lava vette, mis spermatoosidide väljumise tõttu muutub üsna varsti häguseks. Võtame pipetiga tilga vett, viime alusklaasile ja katame katteklaasiga.

P i k i l õ i g e h e l v i k u a r h e g o o n i - k a n d j a l a v a s t . Pärast varre eemaldamist asetame arheoonikandja lava säsi vahele serviti ja püüame lõigata nii, et tabaksime keskkoha. Kiirte alumisel küljel asetsevad arheoonid on grupiti ümbritsetud ühekihilise narmastunud üldkattega - periheetsiga, iga arheoon on aga ümbritsetud oma alusel kausikujulise kattega - periandiga.

Enne säsi vahele asetamist vaatleme kandja alumist poolt luubiga, näeme, et arheoonid asetsevad korrapärase ridadena.

Teine viis ainult arheooni vaatlemiseks on järgmine: püüame prepareerimisnõela abil eraldada kandja lava alumiselt küljelt ühe osa koos katetega (teise nõelaga või pintsetiga hoiame kandjat kinni; soovitatav on esialgu pikad kiired skalpelliga eemaldada). Eraldatud kandjaosa asetame alusklaasile veetilka. Üleliigsed ja segavad katted saame eemaldada juba alusklaasil.

Preparaadis näeme, et arheoonide kandjas on samad koed nagu vegetatiivses rakiseski (peal epiderm, selle all õhukambrid assimilaatoritega ja põhiparenhüüm).

Arheoonid on kolvikujulised - alumine laienenud on mõhuosa, sellele järgneb pikem kael. Sein on üherakukihiline. Kael on täidetud ühe rea rakkudega (kaelakanalrakud), mõhuosas asetseb munarakk, mille peal on üks mõhukanal-rakk. Need rakud limastuvad, kestad hävivad ja tekib pidev kanal munarakuni. Veetilkadega kantakse spermatoosidid arheoonikandjale, kust nad koos tilkadega valguvad mööda kiiri allapoole ja vees aktiivselt liikudes satuvad arheooni kaelani.

Sporogoon. Viljastatud munarakust areneb edasi juba kollaka värvusega sporogoon ehk eoskupar. Esimesed staa-

diumid läbib ta arhegooni mõhuosas, siis rebestab selle sein. Periant suureneb ning ümbritseb sporogooni, mis kinnitub jala abil gametofüüdi koesse. Vanemal arhegoonikandjal ongi katete vahel näha kollakaid kerakesi - sporogoone. Eoskupras arenevad eosed. Nende vahel tekivad pikad spiraalsete seinapaksenditega rakud - elateerid, mis aitavad eostemassi kobestada ja suruvad eosed välja. Eoskupar avaneb lõhenedes.

Elateeride talitlust saab jälgida valminud eoskupras. Asetame alusklaasile eoskuprast väljatulnud eosed koos elateeridega, soojendame alusklaasi ettevaatlikult ja seejärel asetame kohe mikrospooibi lauale ning hingame ettevaatlikult alusklaasile. Jälgime mikroskoopi! Iga väljahingamise juures elateerid keerduvad ja vahepeal (õhuniiskuse muutumisega) jälle sirutuvad.

Eos on kaetud kahe kestaga - tugevama väliskesta - eksiiniga ja õhema sisekesta - intiiniga. Sattunud niiskele maapinnale, eos idaneb ja moodustab väikese eelniiditaolise moodustise, mis areneb edasi uueks rakiseks.

Ülesanne

1. Teha pikilõige anteriidide kandja lavast. Leida nii tühje kui ka anteriididega koopa. Joonistada!
2. Vaadelda ühte anteriidi ja joonistada skemaatiliselt.
3. Joonistada pikilõige arhegoonide kandja lavast, märkida juurde arhegoonid, katted - periant ja periheets.
4. Joonistada arhegoon skemaatiliselt, märkida juurde kael, munarakk, mõhuosa, kaela- ja mõhukanalrakud.
5. Vaadelda sporogooni (püüda leida noori ja juba valminud sporogoone). Joonistada. Täiskasvanud sporogoonis jälgida elateeride liikumist (elusmaterjal).

Kirjandus

1. Botaanika II, lk. 309 - 311.
2. Maksasammalde määraja, lk. 5 - 7, 11 - 13, 14 - 15, 17 - 20.

Kordamiseks

Koostage kahekojalise e. diöötstilise maksasambla arengutsükli skeem, paigutage ringidesse õiged mõisted ning märkige nooltega õige suund.



Eoste emarak-
kude redukt-
sioonjagune-
mine



Lehtsamblaladsete (Jungermanniales) seltsi esindajaid iseloomustab varreks ja lamedateks lehtedeks eristumine.

Esindaja raunik (Plagiochila asplenioides) raunikuliste (Plagiochilaceae) sugukonnast.

Vaatleme raunikut esmalt herbaariumis, seejärel asetame ta vette. Näeme, et rauniku laiad lehed asetsevad

üksteist servapidi katvalt kahel pool vart. Samblal on võimalik eristada selgmist (ülemist, dorsaalset) ja kõhtmist (alumist, ventraalset) poolt. Risoidid puuduvad.

Valmistame lehe preparaadi. Mikroskoobis on näha, et lai-munajad lehed on roota.

Ülesanne

1. Joonistada raunik selgmiselt poolt.
2. Joonistada lehe mikroskoopiline ehitus (v. suurendusega).

Klass	LEHTSAMBLAD	- BRYOPSIDA
Alamklass	turbasamblad	- <u>Sphagnidae</u>
Selts	turbasamblalaadsed	- <u>Sphagnales</u>
Sugukond	turbasamblalised	- <u>Sphagnaceae</u>
Perekond	turbasammal	- <u>Sphagnum</u>

Turbasamblad

V ä l i s - j a s i s e e h i t u s . Turbasamblad on püstiste vartega, millele oksad kinnituvad kimpudena. Osa oksti ripub allapoole. Lehed kinnituvad spiraalselt. Leida ja vaadelda luubiga üksikuid lehti!

Turbasamblal puuduvad risoidid.

Pärast esialgset vaatlust võrrelge turbasamblaid maksasammaldega. Maksasammaldest helviku keha on , raunikul eristame ja Risoidid on -rakulised. Turbasammalidel eristame ja Oksad asetsevad

L e h e e h i t u s . Kraabime prepareerimisnõela ja pintsettide abil vartelt ja okstelt lehti ning valmistame preparaadi. Mikroskoobis näeme kahesuguseid rakke. Ühed on pikad ja väga kitsad (esialgsel vaatlemisel näivad suurte rakkude kestadena), teised on suured, sageli kõverdunud. Kitsad rakud sisaldavad kloroplaste; neid nimetatakse klorotsüstideks. Nende asetus selgub lehe ristlõikel. Kloro-

tsüstide kuju on ristlõikes mitmesugune: nelinurkne, kolmnurkne, tünnikujuline jne. Mõnikord asetsevad klorotsüstid suurte rakkude - leukotsüstide vahel, nii et pinnalt pole neid näha.

Leukotsüstid on täiskasvanud lehtede surnud rakud. Rakukest on varustatud seinapaksendite ja avadega (pooridega). Viimased võivad asetseda raku nurkades või ridamisi raku seina ääres. Leukotsüstid on võimelised koguma endasse vett.

Varre- ja oksalehed on enamasti erinevad, seetõttu tuleb määramisel vaadelda nii oksa- kui ka varrelehti.

Vaatleme erinevate turbasambla liikide lehti. Teeme preparaadi varre- ja oksalehtedest. Rakkude eristamisel pöörata tähelepanu leukotsüstidele, mitte pidada rõngasjalt asetsevaid seinapaksendeid rakukestadeks!

V a r r e r i s t l õ i g e . Teeme varrest ristlõike ning valmistame preparaadi. Tavaliselt eristame varres järgmised osad: epidermi asemel on ühe või mitmekihiline surnud rakkudest kiht - hüaloderm. Sellele järgneb puitunud rakkudest puitsilinder - skleroderm. Varre keskel asetseb säsi.

P a l j u n e m i n e . Vegetatiivne paljunemine toimub varre- või oksaosadega. Mõnikord tekivad ka ladvapunga vigastamisel võsundid.

Turbasamblad on ühe- või kahekojalised taimed. Gametangiumid asetsevad lühikestel okstel, kusjuures anteriidid paiknevad sageli värviliste lehtede kaenaldes arhegoonidest kõrgemal. Arhegoonid on ümbritsetud kõrglehtedega ja meenutavad pungi.

Arhegoonide ja anteriidide ehitus sarnaneb maksasamalde vastavate organite ehitusega.

Sporogoon asetseb lühikesel nn. ebajalal, mis tekib sambla varre pikendusena (ei kuulu sporogooni juurde).

Leiame sporogoonidega isendeid ja vaatleme luubiga sporogooni väliskuju.

Ülesanne

1. Joonistada turbasammal, märkida oksad.
2. Teha preparaat turbasambla lehest. Joonistada osa leherakke suure suurendusega.
3. Joonistada turbasambla (Sphagnum sp.) varre ristlõige. Märkida juurde üksikud koed.

Kirjandus

Botaanika II, lk. 319 - 324.

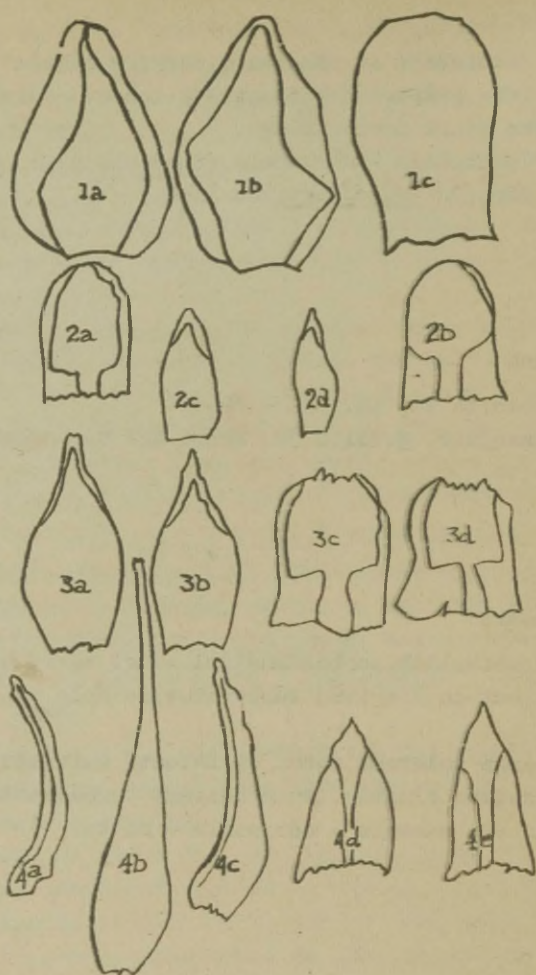
L.Laasimer, S.Talts jt. Eesti NSV turbasamblad. 1954, lk. 6 - 14.

Kordamiseks

Mis võimaldab turbasammalidel suurt veemahutamist?

Millest on tingitud turbasammalde hele või pruunikas värvus?

Millega seletada seda, et täiesti kuivanud turbasammal vette panduna elustub, kuid näiteks turbasamblal kasvav huulhein või veetaim - särjesilm - mitte?



Turbasammalde lehti:

- 1a, b - Sph. magellanicum'i varrelehed, 1c - oksaleht;
 2a, b - Sph. fuscum varrelehed, 2c, d - oksalehed;
 3a, b - Sph. Girgensohnii oksalehed, 3c, d - varrelehed;
 4a, b, c - Sph. cuspidatum oksalehed, 4d, e - varrelehed.

Klass	LEHTSAMBLAD	- BRYOPSIDA
Alamklass	pärislehtsamblad	- <u>Bryidae</u>

Pärislehtsamblade vegetatiivsed organid

Karusamblaliste (Polytrichaceae) sugukonna iseloomulikuks esindajaks on harilik karusammal (Polytrichum commune) ja tähtsamblalistest (Mniaceae) tähtsambla (Mnium) perekonna liigid. Need on püstiste vartega samblad, lehed asetsevad spiraalselt.

Joonistame hariliku karusambla taime. Näeme, et alumises osas läheb lehitu vars üle maa-aluseks varreks - riisoomiks. Varrel leiame risoide. Alumised lehed - alalehed - on väiksemad, sageli pruunid; pärislehed on normaalselt arenenuna tumerohelised; kõrglehed, mis asetsevad varre tipus gametangiumide ümber, on sageli punakad. Varre tipus arhegoonist viljastatud munarakust areneb sporoogoon, mis koosneb jäigast pruunist harjasest (seta) ja eoskuprast. Kupart katab hele (kollakas) tanu - jäänus arhegooni kulvanud seinast. Fõhilise osa kuprast moodustab urn, harjase laienenud osa aga moodustab urni all ketasja apofüüsi.

L e h e e h i t u s . Kõmaldame karusambla varrelt mitu lehte (preparaerimisnõela või pintsetiga) ja valmistame preparaadi. Lineaalsel rootsutul lehel on tugev rood, pi-

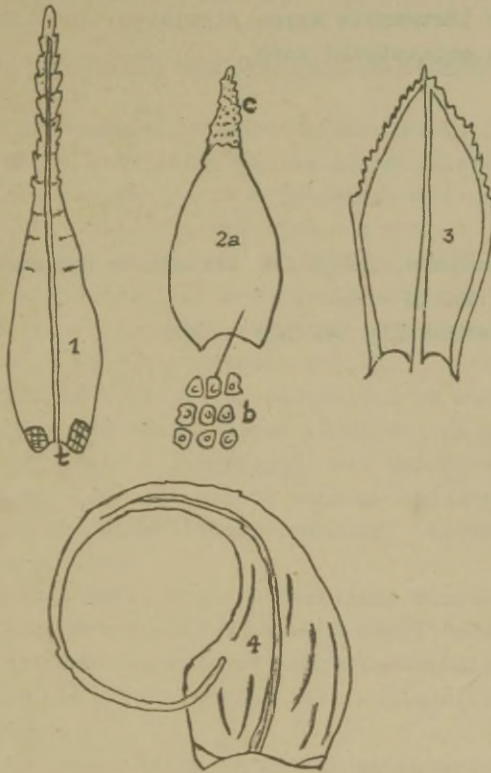
ki roodu asetsevad lamellid (liistakud), mis suurendavad lehelaba assimileerivat pinda (sellest ka nimetus assimilaatorid) ja aitavad hoida niiskust. Leherood koosneb mitmest rakureast. Osa neist on suurema rakuvalendusega (läbimõõduga), osa aga väikesed paksuseinalised tugikoe rakud. Lehelaba on kitsas, üherakukihiline (sageli halvasti eristatav), hambuline. Lehe alusele jääb lehe tupp, mis ümbritseb vart. Assimilaatoreid näeb lehest ristlõiku tehes.

Tähtsambla lehed on keeljad, ovaalsed, ümmargused või munajad. Leherood on kitsas, leheservas esineb piklikest (prosenhüümsetest) rakkudest riba - palistus. Lehelaba rakud on parenhüümsed. Hästi on näha kloroplastid. Teeme preparaadi eespool kirjeldatud viisil.

Pärislehtsamalde määramine gametofaasis (ilma eoskuprata) toimub peamiselt lehe ehituse alusel. Vaatleme mõningaid samalde lehti. Kaksikhamba (Dicranum) lehtede alusel on kummalgi pool roodu värvituid või pruunikaid surnud rakke - tiivakrakke. Lehed eemaldada varrelt ettevaatlikult, et ei vigastataks lehe alust! Vastasel korral me ei näe tiivakrakke. Lumilehikul (Hedwigia) on lehetipu rakud õhuga täidetud surnud rakud, see on nn. hüallinne lehetipp. Rakud on kaetud nn. papillidega (rakukesta paksenenud väljasopistusega). Lehel puuduvad rood. Papillid on lehe servarakudel hästi nähtavad suurel suurendusel.

V a r r e e h i t u s . Ristlõige tähtsambla varrest. Enne säsi vahele asetamist eemaldame lehed. Mikroskoobis näeme, et vars on kaetud väikeste tumedakestaliste rakkudega, mis vastavad epidermile. Sellele kihile järgneb rida väikseid tugikoe rakke, mis moodustavad nn. väliskoore. Edasi rakud suurenevad ja moodustavad sisekoore parenhüümi. See kude on säilituskoeks ja juhtkoeks noortes vartes, sisaldab ka kloroplaste. Keskel on tavaliselt grupp väikseid piklikke rakke, mis talitlevad osaliselt juhtelementidena (primitiivne juhtkimp), osaliselt tugikoena ja mõnel juhul ka säilituskoena. Keskmist osa nimetatakse tsent-

raal- e. keskväädiks. Karusambla varre ristlõigul näeme, et keskel asetseb keerulisema ehitusega "juhtkimp". Siin esineb kaheksuguseid juhtelemente: õhukesekestalsed rakud - leptoidid - vastaksid sõeltorudele ja paksukestalsed - hadroidid - primitiivsetele juhtsoontele.



Pärislehtsamalde lehti.

1. Dicranum spurium, t - tiivakrakud. 2. Hedwigia albicans, a - lehelaba, b - lehelaba rakud papillidega, c - hüallinne lehetipp. 3. Mnium cuspidatum, lehe servas palistus. 4. Drepanocladus uncinatus sirpjalalt kõverdunud lehetipuga.

Ülesanne

1. Joonistada karusambla ülskuju, eristada sporofüüt ja gametofüüt, eoskupra makroskoopiliselt nähtavad osad.

2. Teha lehtedest preparaate (tähtsammal, karusammal, kaksikhammas ja lumilehik) ning joonistada.

3. Teha tähtsambla varre ristlõige. Joonistada ja märkida juurde eristatavad koed.

Kirjandus

1. L.Laasimer. Eesti NSV tähtsamate metsasammalde määraja. 1948, lk. 9 - 20.

2. Botaanika II, lk. 325 - 328.

Pärislehtsamalde gametangiumid ja sporogoon

Vaatleme tähtsambla (Mnium) või karusambla (Polytrichum) anteriide ja arhegoone. Nad on kahekojalised taimed. Gametangiumid paiknevad varre tippudes. Anteriididega varre tipp on pisut laiem. Anteriidide kogumik on ümbritsetud helerohelistest lehtedest. Püsipreparaatide kasutamisel vaatleme konserveeritud materjalil kõigepealt gametangiumidega varre tippusid, et saada ettekujutus, millisest varre osast on püsipreparaat tehtud.

Varre pikilõigul näeme, et anteriidid on piklikud kitsad ühekihilised kotikesed. Nende vahel on üherakurealsed steriilsed niidid - parafüüsid, mis kaitsevad anteriide. Üldiselt on anteriidi ehitus sarnane maksasammalde anteriidi ehitusega. Anteriidides arenevad spermageensetest koest spermatoosoidid.

Arhegoonidega varre tipp on isastaimelise varre tipust teravam ja jäigem. Arhegoonid on samuti ümbritsetud kõrglehtedega. Ehituselt sarnanevad nad maksasammalde arhegoonidega. Arhegoonid on võrdlemisi pika kaelaga, nende vahel kasvavad parafüüsid.

Ühe ja sama varre tipus on mitmes arenguastmes arhegoone.

Munaraku viljastamine toimub veetilgas. Kaelarakud eritavad suhkrurikast lima, mis veetilkades liikuvaid ja emataimele langevaid spermatooside arhegooni "meelitavad" (kemotaksis).

Preparaate gametangiumidest valmistame järgmiselt: eemaldame gametangiumeid kandva varre tipust kõrglehed, asetame varre tipu säsi vahele põiki, nii et saame teha pikilõike. Lõigates tuleb olla väga ettevaatlik, et varretippu koos gametangiumidega ei eemaldataks.

S p o r o g o o n . Sügoodist areneb edasi sporogoon. Noorena on ta ümbritsetud arhegooni seinast, sporogooni kasvades sein käriseb ning kuivab ja jääb tanuna kupra peale. Kupra põikilõikes näeme järgmisi osi: pealt katab kupart kaas, kupra sein on mitmerakukihiline, keskel asetseb samm. Selle ümber kinnitub niitidega eoskott (sporangium). Sammas laieneb ülal ja moodustab epifragma. Viimane suleb sissepääsu urni. Kupra urni ülemises servas on suuäär. See koosneb kas kahest või ühest hambaste reast ja aitab eostel kuprast väljuda. Suuäärise hambad on tekkinud surnud rakkude kestadest. Nende kuju ja ehitus on liigiti iseloomulikuks tunnuseks. Suuäärise hambad koolduvad kuiva ilmaga väljapoole ja eosed pudenevad välja, tuul kannab nad eemale. Niiskusega aga hambakesed koolduvad sissepoole ja sulgevad eoste väljapääsu.

S u u ä ä r i s t (peristoomi) saame vaadelda, rebides seda skalpelliga urni servast. Asetame riba alusklaasile ja valmistame preparaadi. Karusambla suuäär on lihtne - ühe hambakestereaga. Tähtsamblal on kaks rida hambaid - sisemine rida moodustab endostoomi, välimine eksostoomi.

Pärislehtsammalde määramisel sporogooni ehituse järgi on suuäär üheks tähtsaks taksonite eristamise tunnuseks.

Eosed on mikroskoobis nähtavad täpikestena. Niiskel mullal hakkavad nad idanema ja moodustavad rohevetikaid meenutava harunenud eelniidi, mis palja silmaga on nähtav roheline kirmena või võrgustikuna. Eelniidil arenevad pungad, millest igaühel võib kasvada uus samblavars.

Ülesanne

1. Teha läbilõige tähtsambla anteriidide ja arhegoonide kogumikust. Joonistada ning märkida juurde nimetused.

2. Teha pikilõige karusambla sporogoonist. Joonistada ja kirjutada juurde nimetused.

3. Vaadelda karusambla (või tähtsambla) suuäärast ja eoseid. Joonistada. (Eoste vaatlemisel kasutada suurt suurendust.)

Kirjandus

Botaanika II, lk. 329 - 335.

Metsasammalde määraja. 1948, lk. 21 - 27.

A.Kalda, A.Laats, L.Raudsepp. Sammalde määraja näidiste järgi. Tartu, 1970.

Kordamiseks

1. Võrdleme turba- ja pärislehtsambla sporogooni.

2. Koostame lehtsammalde arengutsükli skeemi. Alustame eoskuprast vabanevate eostega. Eoste emarakud moodustuvad sporogooni sporogeensest koest. Nendes toimub jagunemine. Seega eosed on -ploidsed, eos
→ → →
arhegoonid ja , milles arenevad
. ja , viljastatud areneb edasi , milles tekivad Diploidne faas
märkida punasega!

Sammaltaimedel domineerib -ploidne faas:

morfoloogiliselt on see ja kasvab
 ning toitub
 Miks väga kuiv ilm võib sammalde paljunemist pidurdada?

Turbasambla ja pärislehtsambla sporogooni
võrdlus

Turbasammal	Pärislehtsammal
Ebajalg. Kupral puudub suuäärne. Sammas ei ulatu kaaneni, euskott kummuli üle samba.	Harjas e. seta. Suuäärne esineb. Sammas ulatub kaaneni, euskott asetseb ümber samba, kinnitub niiti- dega.

Praktikumis käsitletavate esindajate süstemaatiline kuuluvus.

Hõimkond	SÕNAJALGTAIMED	- PTERIDOPHYTA
Klass	PÄRISRAIKAD	- LYCOPSIDA

Mikrofülse arengusuuna esindajad.

Selts	kollalaadsed	- <u>Lycopodiales</u>
Sugukond	kollalised	- <u>Lycopodiaceae</u>
Perekond	kold	- <u>Lycopodium</u>
Selts	Selaginellilaadsed	- <u>Selaginellales</u>
Sugukond	selaginellilised	- <u>Selaginellaceae</u>
Perekond	selaginell	- <u>Selaginella</u>

Ürgne, kaasajal enamasti väljasurnud taimerühm.

Karukolla (Lycopodium clavatum) ehitus ja paljunemine

Pärisraikad on homo- ja heterosporreed. Homosporseks rühmaks on kaasajal levivad kollalaadsed (Lycopodiales). Heterosporseteks on selaginellilaadsed (Selaginellales), lahjarahulaadsed (Isoëtales).

Sõnajalgtaimedest vaatleme esmalt mikrofülse suuna esindajaid - pärisraikaid (Lycopsida).

E s i n d a j a k s on karukold (Lycopodium clavatum). Varred on dihhopodiaselt harunenud, peenemad püstised harud on dihhotoomsed (ürgne harunemise tüüp). Väikesed

lehed asetsevad spiraalselt. Karukolla lehetipp aheneb pikaks valkjaks karvaks.

Pika harunemata varre tipus asetseb üks või kaks kuni kolm eospead.

Juured on dihhotoomselt harunenud lisajuured, mis arenevad roomavast varrest.

V a r r e a n a t o o m i l i n e e h i t u s. Teeme varre ristlõike. Vars on kaetud epidermiga. Sellele järgneb kooreosa ja keskel asetseb kesksilinder (steel). Koore perifeerses ja keskosas on paksuseinalised tugikoerakud. Steel on plektosteeli tüüpi. Puiduosa (ksüleem) asetseb ribadena (hästi on näha suuremad juhtsooned - trahheiidid). Niineosa on surutud puiduosa vahele. Steeli piirab peritsükkel ja endoderm. Mõlemad paistavad korrapäraste ridadena. Püsi preparaadis on puitunud rakud (ksüleem) värvunud punaseks.

L e h e d (fülloidid) on tavaliselt varjulehtede tüüpi - peal epiderm, keskel mesofüll, õhulõhed asetsevad mõlemal küljel.

P a l j u n e m i n e. Paljuneb eoste abil. Eosed asetsevad sporangiumides. Viimased arenevad eoslehtedel - sporofüllidel. Sporofüllid asetsevad tihedalt ja moodustavad eospea. Sporofüllide pealmisel (vastu telge surutud) pinnal asetsevad neerukujulised sporangiumid. Eemaldame eospeast ühe sporofüllid, vaatleme luubiga ja joonistame. Surume sporangiumi alusklaasil katki, kõrvaldame sporangiumi jäänused ja vaatleme eoseid. Eosed on kolmetahulised. Kõik eosed on ühesugused. Kollad on homospoorsed (sarnaseoselised) taimed.

Eosest areneb edasi maasisene eelleht - protallium, millel arenevad arhegoonid ja antiidid. Maasisene eelleht toitub mükoriisa abil.

Eesti NSV-s esineb 5 - 6 kollaliiki. Need võime jaotada kolme gruppi:

a) eospead asetsevad pikkadel vartel;

b) eospead varretud, asetsevad kohe tõusva varre tipus;

c) eosed puuduvad, sporangiumid asetsevad tavaliste lehtede kaenlas.

Millised kollad kuuluvad ühte või teise gruppi?

Määrake ja õppige tundma kõiki meil kasvavaid kollaliike.

Viimasel ajal on toimunud olulised muudatused koldade perekonna süstemaatikas. Omaette perekondadeks on eraldatud sookold (Lepidotis), mis meil on esindatud ühe liigiga - harilik sookold (L.inundata); vareskold (Diphastium) kahe liigiga: mets-vareskold (D.complanatum) ja nõmm-vareskold (D.tristachyum) (varem käsitleti neid vareskolla varieteetidena); kold (Lycopodium) kahe liigiga - karukold (L.clavatum) ja kattedkold (L.annotinum). Omaette sugukonda esindab ungrukold (vt. lk.30).

Ülesanne

1. Joonistada karukolla üldkuju, märkida juured, roomavad ja tõusvad varred, eospead. Jälgida harunemise tüüpi.

2. Teha ristlõige varrest ja joonistada välja steel ning osa koorest. Kirjutada juurde nimetused!

3. Vaadelda ja joonistada sporofüll sporangiumidega ja eosed (viimased suure suurendusega!).

4. Määrata kolde.

Kirjandus

1. Botaanika II, lk. 344 - 348.

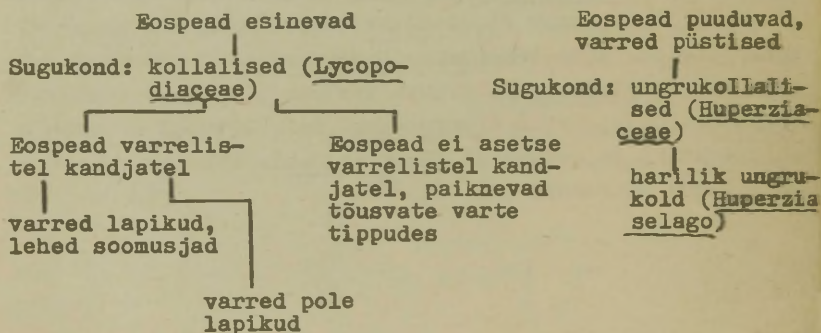
2. Eesti NSV floora I, 1953, lk. 23 - 25, 31 - 33,

1960 (teine trükk) lk. 25 - 26, 33 - 37.

3. Eesti taimede määraja, 1966, lk. 23 - 28.

4. A.Kalda. Raigaste jälgedes. - "Eesti Loodus" 1969, nr. 12, lk. 746 - 751.

Kordamiseks



Liigid:

Selaginellilaadsed. Selaginelli (Selaginella sp)
eospea pikilõige.

Selaginellilaadsed (Selaginellales) on heterospoorsed pärisraikad. Eestis kasvab koldjas selaginell (Selaginella selaginoides) sugukonnast selaginellilised (Selaginellaceae). Väliselt meenutab koldjas selaginell sookolda. Tema eospeas on kahe suguseid eoseid: mikro- ja mega-(makro-)spoores sisaldavaid sporangiume. Megasporangiumis areneb tavaliselt 4 megaspoori, mikrosporangiumis on palju mikrospoores. Püsi-preparaadis on hästi näha sporangiumi kahe rakukihiline sein. Väline kiht koosneb paksuseinalistest rakkudest, mis eoste valmides aitavad rebestada sporangiumi seina.

Ülesanne

1. Joonistada selaginelli eospea läbilõige ning märkida juurde nimetused.

Kirjandus

1. Botaanika II, lk. 362 - 365.

Kordamiseks

Eesti flooras on tavalisteks kollalisteks 1)
ja 2) Ungrukollal puudub

Karukold erineb kattekollast kahe olulise tunnuse poolest:

1) ja

2)

Kollalaadsed on -spoorsed, selaginellilaadsed aga ,

s.t., et koldade eosed on , kuid selaginellil esinevad ja

-spoorid. Väliselt on koldade eosed eristatavad

. tõttu.

Koldade steeli nimetatakse

Varred on harilikult harunenud.

Lehed asetsevad Sporangium on

. kujuline ja ta areneb

. , mis sarnaneb enamvähem tavalise

.

.

.

Kas kollataime kromosoomide garnituur on diploidne

või haploidne?

Kus ja millal toimub reduktsioonjagunemine?

.

Millega seletada seda, et koldade ja selaginellide eosed

on tipus kolmetahulised?

.

.

Võrrelge sammalde ja koldade arengutsükli!

Milline on arengutsükli oluline erinevus?

.

Klass	KIDAD	- SPHENOPSIDA
Selts	osjalaadsed	- <u>Equisetales</u>
Sugukond	osjalised	- <u>Equisetaceae</u>
Perekond	osi	- <u>Equisetum</u>

E s i n d a j a n a vaatleme põldosja - Equisetum arvense.

Kidadele on iseloomulik lüliline varreehitus ja mändasena asetsevad oksad. Lehed on redutseerunud või väikesed. Sporofüllid on kilpjad (mitte lehetaolised nagu koldadel), sporangiumid tipmised.

Põldosja üldkuju, varreehitus ja paljunemine

Põldosja maa-alusest varrest (risoomist) areneb kevadel nn. viljaline (fertiilne), eospead kandev klorofüllita harunemata võsu (nim. ka kevadvõsuks). Sõlmekehtadel on näha tupetaoliselt ümber varre olevaid redutseerunud lehti. Hiljem areneb samast risoomist roheline, assimileeriv suvivõsu. See on männasokstega. Okstel ja vartel asuvad mustjad tupehambakesed. Hammade värvus ja kuju on osjade üheks süstemaatiliseks tunnuseks. Kui eosed on valminud, siis eospea ja kogu võsu kuivab. Vegetatiivselt paljuneb osi risoomide abil. Sõlmekehtades on ohtralt lisajuuri. Seal arenevatest pungadest kasvavad uued maapealsed võsud.

Joonistame mõlemad võsud. Leiame üles ja märgime juurde sõlmed, solmevahed, oksad, tupehambad, eospea.

V a r r e r i s t l ö i g e . Teeme ristlõike suvivõsu sõlmevahest. Varre pind on vaoline - kõrgemad sooned (carinae) vahelduvad vagudega (valleculae). Pealt katab vart ränistunud rakukestadega epiderm. Selle all näeme mehaanilist kude - kollenhüümi, mis esineb soonte kohal pideva ribana või grupiti. (Rakud on paksuseinalised, protoplast on suhteliselt väike, sageli tumedam, rakuseinad näivad heledatena.) Edasi järgneb kloroplaste sisaldavate rakkudega kooreparenüüm, mis talitleb assimilatsioonikoena, nn. klorenüümina. Kooreosas esinevad õhukäigud kohakuti vagudega (nn. vallekulaarkanalid). Kooreosa eraldab kesksilindrist endodermi kiht, mille rakkude seinad on pisut paksenenud (alati pole see mikroskoobis selgesti eristatav).

Kesksilinder on nn. artrosteeli tüüpi. Selline steel on kujunenud solenosteelist e. sifonosteelist. Osjadel juba esinevad ringina kollateraalsed juhtkimbud (puidu- ja niineaosa ei esine enam pideva ringina). Juhtkimbu alla (tsentri poole) jääb väike kanal - karinaalkanal (juhtkimbud asetsevad soonte kohal). Kambium puudub. Varre keskel on suur õhuruum - tsentraalkanal.

Steel on ümbritsetud peritsükliga ja endodermiga. Sõlme kohal tsentraalkanalit ei ole, vaid varre keskel asub säsi.

E o s p e a e h i t u s . Eospea koosneb teljest, millele horisontaalselt kinnituvad kilbikujulised kuuekandilised sporofüllid. (Sporofüll on nagu ühe jalaga lauake.) Sporofüllide alumisele küljele kinnituvad kotikujulised sporangiumid.

Teeme sporofüllist pikilõike. Näeme, et sporangiumi sein on ühekihiline, rakud spiraalsete seinapaksenditega. Kuivades tekib neis rakkudes pinge ja eostemassi survetagajärjel rebeneb sporangiumi sein. Eosed vabanevad.

E o s e e h i t u s . Eosed on ümbritsetud peale intiini ja eksiini veel ühe väliskesta - periiniga, millest

moodustub kaks lindikujulist hügrokoopset elateeri. Kuivades sirutuvad elateerid laiali, kobestavad eostemassi, surudes seda sporangiumist hooga välja. Niiskuses tõmbuvad nad spiraalselt ümber eose kokku. Asetame kuivad eosed alusklaasile ja vaatleme mikroskoobis (ettevaatust, mitte hingata preparaadile!). Seejärel asetame alusklaasile veetilga. Jälgime elateeride liikumist.

Eosed sisaldavad pisut klorofüllü, idanevad kiiresti. Morfoloogiliselt sarnastest eostest arenevad erisugulised eellehed - isas- ja emasprotalliumid. Need on tavaliselt lintjad, maapealsed.

Eosed vabanevad sporangiumist grupiti, mistõttu ka erisugulised eellehed arenevad lähestikku, soodustades nii viisi viljastamist.

Eellehti on võimalik laboratoorselt kasvatada petri-tassides. Et osjade eosed kaotavad kiiresti idanemisvõime, siis tuleb neid külvata kohe pärast nende kogumist kevadel aprilli lõpus, mais. Substraadiks võib kasutada niisket liiva või turbamulda. Niiskuse säilitamiseks tuleb tass katta klaasiga ja asetada valguse kätte. Mõne päeva pärast võib juba täheldada rohekat kirmet. Eellehtede arenemine - suguorganite (anteriidide ja arhegoonide) moodustumiseni - vältab kuu või poolteist. Gametangiumid arenevad eellehe koes, eellehest ulatub välja ainult arhegoonide kaelaosa.

O s j a d e m ä ä r a m i n e . Eesti NSV flooras on 9 osjaliiki, mis kuuluvad kahte sektsiooni (eraldatakse morfoloogiliste tunnuste järgi ja võsu eluea alusel).

1. Sekts. Euequisetum - üheaastaste võsudega, võsud enamasti harunenud. Ohulõhe asub epidermiga ühes tasapinnas.

<u>Equisetum arvense</u>	- põldosi
<u>E. silvaticum</u>	- metsosi
<u>E. pratense</u>	- aasosi
<u>E. limosum</u>	- konnaosi
<u>E. palustre</u>	- soo-osi

2. Sekts. Hippochaete - mitmeaastased varred, õhulõhed asuvad süvendis.

<u>Equisetum hiemale</u>	- raudosi
<u>E. scirpoides</u>	- alssosi
<u>E. variegatum</u>	- liivosi

Ülesanne

1. Joonistada põldosja kevad- ja suvivõsu.
2. Teha osja varre ristlõige. Joonistada.
3. Vaadelda eospead luubiga, eraldada sporofüll ja asetada säsi vahele. Teha pikilõige. Joonistada.
4. Vaadelda eoseid. Joonistada eosed kuivalt ja veetilgas.
5. Joonistada isas- ja emasprotallium. Määrata osje.

Kirjandus

1. Botaanika II, lk. 377 - 380.
2. Eesti floora I, 1964, lk. 51 - 77.
3. Eesti taimede määraja, 1966, lk. 30 - 38.
4. A.Kalda. Kalamiitidest osjadeni. - "Eesti Loodus", 1970, nr. 4, lk. 232 - 237.

Kordamiseks

1. Osja ja kolla eellehtede erinevus seisneb selles, et

2. Osja eellehed on -sugulised.
3. Osja vart iseloomustavad a)
ja b)
4. Assimilatsiooniuülesannet täidavad
5. Sporofüllid on -kujulised, nende alu-
misel pinnal asetsevad
6. Kuidas sporangiumid avanevad?
7. Miks nimetatakse osje raagtaimedeks?
.
8. Millise paljasseemnetaimede esindaja ja millise
katteseemnetaimede perekonnaga on osjad väliskujult sar-
nased? Milles see sarnasus avaldub? (Vastuse sellele kü-
simusele leiate kergesti ajakirjast "Eesti Loodus", 1970,
nr. 10; lk. 625 on V.Masingu artikkel "Looduse katseko-
jast".)

Klass	KEERDLEHIKUD	- PTEROPSIDA
Alamklass	ebakeerdlehtlikud	- <u>Eufilices (Eusporangiatae)</u>
Selts	maokeelelaadsed	- <u>Ophioglossales</u>
Sugukond	maokeelelised	- <u>Ophioglossaceae</u>

Keerdlehtlikutel on suured, noorelt enamasti tipust keerdunud lehed. Leht kasvab tipust (mitte lehealuselt nagu õistaimedel). Vars on lühike, enamasti maasisene. Juured - lisajuured. Sporangiumid tekivad lehtedel või leheosadel.

Maokeelelaadsed ja maokeelelised on väljasurnud sõnajalgtaimede ja kaasaegsete päris-sõnajalalaadsete vahepealne rühm. Kaasajal sisaldab ainult 3 perekonda, millest 2 - maokeel ja võtmehein - on levinud ka meie flooras.

E s i n d a j a (harilik) maokeel (Ophioglossum vulgatum). Levib kuivematel puisniitudel, põosastikes. Eestis ainuke liik. Taimel on lühike risoom, millest harunevad lisajuured. Kevadel areneb risoomist leht, mis jaguneb kaheks osaks - lamedaks munajaks labaks (steriilne osa) ja sporingiume kandvaks osaks (fertiilne osa).

Joonistame maokeele, märgime juurde lehe osad.

Lehe steriilse osa anatoomiline ehitus. Asetame steriilsest osast ühe tüki sassi vahele (et parem oleks lõigata, kääname lehetüki kahekorra) ja teeme ristlõike. Pealt ja alt on leht kaetud

epidermiga, milles on õhulõhed. Keskel diferentseerumata mesofüll, mida läbivad juhtkimbud. Lehe ehitus on varju-lehe tüüpi.

Lehe fertiilse osa anatoomiline ehitus. Sporangiumid kinnituvad vastakuti leheroole. Teeme ristlõike fertiilsest osast. Näeme, et sporangiumi sein on mitmerakukihiline. Sisemine kiht vastu eoseid on tapetkiht. Sporangiumis arenevad eoste emarakud. Nendest omakorda arenevad pärast reduktsioonjagunemist ühesugused eosed (homosporne sõnajalgtaim).

Sporangium avaneb seina lõhenedes. Eoseid vaadelda suure suurendusega!

Eosest areneb maasisene eelleht. Eelleht toitub müko-troofselt. Tal arenevad antiidid ja arhegoonid. Spermato-soidid on hulgaviburilised. Pärast viljastamist areneb munarakust idu, mis esialgu toitub eellehe arvel.

Perekondade maokeel ja võtmehein erinevused. Steriilne leheosa on lõhestumata, fertiilne osa harunemata

- maokeel (Ophioglossum).

Steriilne leheosa sulgjagune või kaheli-sulgjagune; fertiilne osa samuti tipus harunenud

- võtmehein (Botrychium). Eestis 6 liiki.

Tavalisem on maokeele kõrval aasadel, liivikutel, kuivades okasmetsades kasvav kuu-võtmehein (B.lunaria). Lehe steriilne osa on poolkuujate leheosadega (hõlmadega), fertiilne osa tavaliselt kahelisulgjas.

Maokeelelaadsete erinevused pärisõnajalalaadsetest: 1) sporangiumid arenevad lehe rakkudegrupist; 2) noorena ei ole lehed keerdunud; 3) tavaliselt esineb üks kaheks erinevaks osaks jagunenud leht.

Ülesanne

1. Joonistada taime üldkuju.
2. Teha lõige lehe steriilsest osast. Joonistada.
3. Teha ristlõige lehe fertiilsest osast ning joonistada. Kirjutada juurde nimetused.
4. Vaadelda ja joonistada eoseid.

Kirjandus

1. Botaanika II, lk. 388 - 390.
2. Eesti NSV floora, 1953, lk. 70 - 78; 1960 II tr., lk. 78 - 91.
3. Eesti taimede määraja, lk. 39 - 40.

Klass	KEERDLEHIKUD	- PTEROPSIDA
Alamklass	päriskeerdlehtikud	- <u>Leptofilices</u> (<u>Leptosporangiateae</u>)
Selts	pärissõnajalalaadsed	- <u>Filicales</u>

Pärissõnajalalaadsete (Filicales) varre
ja sooruse ehitus

V a r r e d enamasti maasisesed või ulatuvad osaliselt maapinnale. Sel juhul on nad kaetud leherootsude, sõkalsoomuste ja ka lisajuurtega.

Varres (ja risoomis) leiame polütsüklilise diktüosteeli (polüsteeli).

Matsereerunud vartes säilib steel nagu sõrestik. Sõrestiku iga haru on protosteeli tüüpi, kuid on tekkinud solenosteelist. Peale juhtelementide (trahheidide ja niinea) esineb varres steeliharude vahel tugikoe ribasid. Nende kudede vahel asub põhiparenhüüm. Joonistame raamatust osa diktüosteelist külgvaates (Botaanika II, lk. 323, joon. 223).

Vaatleme kilpjala (Pteridium aquilinum) risoomi ristlõiget. Püsi-preparaadis on hästi eristatavad steeli juhtkoe elemendid, mis siin on primitiivsed trahheed. Neid ümbritseb niineaosa. Iga steeliharu on ümbritsetud endodermiga. Puitunud tugikoe väädid on värvunud pruuniks.

Lisajuurtes on keskel protosteel, mida ümbritseb koo-
reparenhüüm. Pealt katab kattekude.

L e h e d on suured, liht- või liitsulgjad.

Sageli leiame leherootsul pruunikaid kilejaid sõkalsoomuseid (näit. maarjasõnajalal).

Lehe alumisel pinnal (kui lehed on täiskasvanud) arenevad soorused e. eoskuhjajad. (Vaadelda luubiga!) Noored soorused on valkjad, kaetud kilega - looriga, vananedes muutuvad pruunikateks ja loor kuivab kokku.

Maarjasõnajalal on soorused neerjad, naistesõnajalal aga piklikud, kriipsjad või komakujulised.

Teeme läbilõike maarjasõnajala (Dryopteris filix-mas) soorusest. (K koos sellega saame ka lehe ristlõike.)

Leht on alt ja pealt kaetud epidermiga; mesofüllidiferentseerumata (varjulehe tüüp). Aeg-ajalt näeme läbilõigatud juhtkimpe. Õhukese lõigu puhul on hästi näha trahheidide ümmargused läbilõikepinnad.

Lehe epidermi väljakasvele - platsentale - kinnituvad jalgade abil sporangiumid. Jalg koosneb mitmest pikast rakust.

Sporangiumi sein on üherakukihiline. Sealt paistavad läbi pruunikad eosed.

Leida sporangiumi servas kollaste U-kujuliste paksenditega rakkude ring - rõngas ja jala lähedal ilma rõngata ala - suue. Sealt rebeneb sporangiumi sein ja eosed vabanevad. Eoseid vaadelda suure suurendusega!

Soorus on pealt kaetud õhukese üherakukihilise kattega (nagu vihmavarjuga) - loori e. induusiumiga. Maarjasõnajala loor kinnitub keskelt, kuid naistesõnajalal aga üht serva pidi (nagu laululava katus). Luubi all on erinevad kinnitusviisid nähtavad.

Eosest areneb niiskel mullal eelleht (protallium). Tavaliselt südajas lame tallus (rakis). Sisselõike kohal arenevad rakise alumisel pinnal arhegoonid, teravama tipu pool risoidide vahel paiknevad anteriidid.

Sõnajala eoseid võib samuti idandada laboratoorsetes tingimustes nagu osja eoseidki (vt. lk. 35). Mõnikord võib eellehti leida ka kasvuhooes sõnajalgade alt niiskelt

liivalt. Nad moodustavad õrna rohelise kirme.

(Konserveeritud materjalil pole igakord näha gametangiume. Sel juhul joonistame tabelilt.)

Ülesanne

1. Joonistada kilpjala risoomi ristlõige.
2. Joonistada diktüosteel külgvaates.
3. Joonistada maarjasõnajala sooruse läbilõige.
4. Joonistada eelleht, arhegoon ja antiidid (skematiseeritult).

Kirjandus

1. Botaanika II, lk. 392 - 394, 399 - 402.
2. Eesti floora I. 1960, lk. 93 - 130.

Kordamiseks

Joonistage sõnajala arengutsükli skeem. Kas sõnajalad on oma paljunemistüübilt ja arengutsükli poolest lähedased vetikatele või õistaimedele (paljunemist õpiti I kursusel)? Põhjendage oma vastust!

Teil on olemas osja, kolla ja ühe sõnajalaliigi eosed. Millised neist arenevad edasi täiesti pimedas ja miks?

Võrrelge sõnajalgade ja mõne sammaltaime (näit. kõolina) arhegoonide ja antiididide ehitust. Millised on erinevused (nii morfoloogilised kui anatoomilised)?

Pärissõnajalalalaadsete määramine

Eestis kasvab 18 sõnajalalist (sõnajalalised - laiemas mõttes). Neist on väga haruldased sudeedi põisjalg (Cystopteris sudetica), mida on leitud Ontika lähedal pangametsast, ida-kiviürt (Woodsia ilvensis) ja põhja-raunjalg (Asplenium septentrionale) Loode-Eestist.

Seltsi Filicales süstemaatikas on viimasel ajal toimunud olulisi muudatusi. Vanemates määrajates antud suur sõnajalaliste (Polypodiaceae) sugukond on jaotatud mitmeks morfoloogiliselt ja tsütoloogiliselt erinevaks sugukonnaks. Ka üksikute perekondade süstemaatikasse on tulnud muudatusi. Seni väga suuremahulisena käsitletud heterogeenne perekond Dryopteris on jaotatud mitmeks omaette perekonnaks: meil on esindatud kolmissõnajalg - Gymnocarpium, soosõnajalg - Thelypteris ja sõnajalg (s.str.) - Dryopteris.

Perekondade määramistabel

A. Lehed vähemalt kahelisulgjad, alumine sulglehekeste paar järgnevatest suurem, nii et leht näib kolmetisena; soorustel puudub loor.

Kolmissõnajalg

- Gymnocarpium

- Lehed ererohelised, paljad, kõik 3 leheosa enam-vähem ühesuurused.

Harilik kolmissõnajalg (G.dryopteris)
(end. kolmissõnajalg)

- Lehed näärmekarvadega, alumised leheosad tipmisest väiksemad.

Pae-kolmissõnajalg (G.robertianum)
(end. paesõnajalg)

B. Lehed lihtsulgjad, tavaliselt kuni 30 - 40 cm pikad (harva pikemad), sulglehekesed lõhestunud, soorusel loor puudub või on väike ja varakult äralangev; risoomid peened, roomavad või tõusvad.

Soosõnajalg - Thelypteris

- Rahhisel (tugeval pearool) väikesed heledad sõkalsoomused; sulglehekesed vähenevad tipu suunas, alumised lehekesed hoiduvad tavaliselt allapoole (lehel kuusekese kuju); soorused tihedalt koos sulglehe servadel.

Mets-soosõnajalg (Th.phegopteris)
(end. ahtalehine sõnajalg)

- Rahhis sõkalsoomusteta, alt tume; soorused eemaldunud; sulglehekesed kinnituvad rahhisele tavaliselt vahetult.

Harilik soosõnajalg (Th.palustris)
(end. soosõnajalg)

C. Lehed liht- või lihtsulgjad (kuni neljati); risoomid lühikesed, püstised või poolrõhtsad, risoom ja rahhis sõkalsoomustega. Loor olemas.

Sõnajalg - Dryopteris

+ Lehed lihtsulgjad.

- Sulglehekesed jagused; tugev rahhis ohtrate sõkalsoomustega, soorused neerjad.

Maarjasonajalg (Dr.filix-mas)

- Rahhis peenike, murduv, sõkalsoomused hõredalt, sulglehekesed rootsuga, sügavamalt lõhestunud, soorused suured, neerjad.

Suga-sõnajalg

(D.cristata)

+ Lehed kaheli- või kolmelisulgjad.

- Sõkalsoomused ühtlaselt värvunud kahvatupruunid, sulglehekeste segmentide tipul valkjad ohted, 2 alumist leheosadepaari soorusteta.

Ohtene sõnajalg

(D.spinulosa, D.cart-
husiana)

- Sõkalsoomused keskelt tumepruunid, lehed enamasti kolmelisulgjad, soorused ka alumistel sulglehtedel.

Laiuv sõnajalg

(D.austriaca, D.dila-
tata).

Tähelepanu tuleb pöörata lehtede lõhestumisele. Sageli peetakse lehtedeks sulglehekesi, samuti ei pöörata tähelepanu sulglehekeste (leheosad, segmendid) jagunemisele. Lihtsulgjaid, kuid jaguste sulglehekestega lehti peetakse eksikombel liitlehtedeks.

Kirjandus

1. Eesti floora. 1953, lk. 80 - 112; 1960 II tr., lk. 93 - 130.
2. Eesti taimede määraja, 1966, lk. 42 - 57.

HÕIMKOND PALJASSEMNETAIMED - GYMNOSPERMAE

Puittaimed. Paljunevad seemnetega, mis arenevad seemnealgmetest (muundunud megasporangiumid). Viimased asetsevad megasporofüllidel, mis moodustavad mitmesuguse kuju ja suurusega emaskäbisid (strobileid).

Mikrosporangiumid arenevad samuti mikrosporofüllidel, mis on koondunud isaskäbidesse. Paljassemnetaimed on heterospoorsed. Käbid harilikult ühesugulised.

Arengutsükli valitseb sporofüüt, gametofüüdi faas läbitakse seemnealgmes ja mikrosporangiumis.

Mikrospoorid arenevad sporangiumis edasi nii, et moodustub eellehe rakk (protalliumirakk), mis jaguneb edasi anteriidi ning vegetatiivseks rakuks. Kahetuimalisena vabaneb mikrospoor (tolmutera) mikrosporangiumist ja ta kantakse tuulega seemnealgmele, kus vegetatiivne rakk moodustab seemnealgmesse tungiva tolmutoru. Seda mööda liiguvad anteriidi rakust arenenud spermiumid arhegoonini. Üks neist viljastab munaraku.

Seemnealge on ümbritsetud tugeva seemnealgme kattega - integumentiga, uudismoodustisega, mida sõnajalgtaimedel ei ole. Sisepoole jääb parenhüüm-rakkudest nutsell, mida homologiseeritakse sporangiumi seinaga sõnajalgtaimedel. Seemnealgme keskel areneb endosperm - eelleht (vrdl. sõnajalgtaimedega). Selle ülemise seemnealgme ava (mikropüüle) poolses osas asetsevad arhegoonid.

Viljastatud munarakust areneb arhegoni mõhuosas idu, mis tungib endospermi koesse. Kestad muutuvad tugevamaks. Moodustub seeme. Seeme vabaneb emataimest.

Hõimkond jagatakse kolmeks klassiks.

1. kl. - palmlehtikud - Cycadopsida.

Makrofülnel haru. Sporofüllid suured, sageli sulgjad, meenutavad lehti. Enamasti välja surnud.

2. kl. - okaspuud - Coniferopsida.

Mikrofülnel haru. Ühesugulised käbid. Mõnikord seemnealgmed okstel tipmiselt.

3. kl. - ebaokaspuud - Chlamydospermatopsida.

Süsteemaatikas problemaatiline rühm. Osalt sarnaseid tunnuseid katteseemnetaimedega.

Klass OKASPUUD	- CONIFEROPSIDA
Selts okaspuulaadsed	- <u>Coniferales</u>
(mänilaadsed	- <u>Pinales</u>)
Sugukond mänilised	- <u>Pinaceae</u>

E s i n d a j a harilik mänd - Pinus sylvestris.

Mänd on valguslembene laia ökoloogilise amplituudiga puu. Okkad asetsevad kahekaupa lühivõrsetel.

Harilik mänd on ühekojaline puu. Isaskäbid on koondunud tähataolistesse liitkäbidesse. Viimased asetsevad eelmise aasta pikkvõrse alusel.

Eraldame väikese strobili ja vaatleme!

Käbi telje ümber paiknevad soonusjad mikrosporofüllid, mida siin nimetatakse ka tolmukateks. Mikrosporofüllil alumisel küljel ripub kaks mikrosporangiumi (tolmukotti), nendes arenevad mikrospoorid (tolmutterad). Vaatleme käbi lühiga ja teeme sellest pikilõike. Mikroskoobis näeme piklikest pruunikatest rakkudest käbitelge ja sellele kinnituvaid, veidi ülespoole kaarduva tipuga sporofülle. Selle

all on sporangiumid. Sporangiumid (tolmukotid) avanevad pikilõhega.

Mikrospoorid (tolmuterad) on kahe õhupõiega (vaadelda suure suurendusega!), mis tekivad sel teel, et kahes vahtakuti asuvas kohas eksiin eraldub intiinist. Tekkinud puhetised on alguses täidetud vedalikuga, hiljem õhuga. Mänd tolmlleb kevadel.

Noored emaskäbid arenevad aastakasvude tipul ühe- kuni kahe- (harva kolme-)kaupa. Neist madalamale jäävad rohelised aastased käbid. Teise aasta sügisel käbi puitunud soomused avanevad ja valminud seemned pudenevad välja ning tuul kannab nad laiali. Jälgime erivanuselisi käbisid.

E m a s k ä b i e h i t u s. Vaatleme lehise (Larix sp.) käbi. Käbi teljele kinnituvad kahesugused soomused: laiemad ja paksemad seemnesoomused ning õhukesed narmastunud servaga kattesoomused. Viimased kaitsevad noort, alles arenevat käbi. Hiljem kattesoomused kuivavad. Eemaldame ettevaatlikult seemnesoomuse ja vaatleme selle seesmisel (ülemisel) küljel asuvat kahte seemnealget. Seemnealgme külge kinnitub kilejas lise, mis areneb seemne valmides tiivaks. Täiskasvanud käbi seemnesoomused puituvad.

Seemnealgme ehitust näeme siis, kui teeme sellest pikilõike (võimalusel kasutada püsipreparaati). Seemnealget ümbritseb puitunud pruunivärvilistest rakkudest kate (integument). Sellele järgneb tumedam, elusatest rakkudest nutselli kiht. Kõige keskel asetseb elusatest parenhüümirakkudest endosperm, mille mikropüüli poolses osas asetseb kaks arhegooni.

Ülesanne

1. Joonistada makroskoopiliselt emas- ja isaskäbi.
2. Teha pikilõige isaskäbist (osakäbist). Joonistada.
3. Vaadelda tolmuteri ja joonistada.
4. Joonistada seemnealgme pikilõige.

Kirjandus

1. Botaanika II, lk. 426 - 430.
2. Eesti flora I, 1953. lk. 113 - 129, 170 - 189; 1960 II tr., lk. 132 - 150, 191 - 213.
3. Eesti taimede määraja, lk. 57 - 75.

Kordamiseks

1. Hariliku kuuse (Picea abies) levila.
2. Hariliku männi (Pinus sylvestris) levila.
3. Millises Eesti NSV osas on rohkem levinud mänd, millises kuusk? Miks?
4. Kust on pärit enamuse meie parkides kasvavatest okaspuudest?

Küsimustele vastamiseks kasutage täiendavat kirjandust:

1. V.Hainla, U.Valk. Eestis kasvavad kuused. - LUS. Abiks loodusevaatlejale, nr. 45, Tartu 1961.
2. L.Laasimer. Eesti NSV taimkate, Tln. 1965.

Okaspuude määramine

Määratakse okaste ja käbide järgi.

Olulised on okaste kuju (lamedad - Abies, neljakandilised, rombjad - Picea), nende asetus lühi- või pikkvõrsetel, vaigukäikude esinemine, õhulõhede paiknemine. Käbide puhul on aga olulised soomuste kuju ja suurus, karvasus ning käbide üldkuju ja suurus. Mändide määramisel tuleb arvestada ka okaste arvu lühivõrsetel. Omapärased on jugapuu (Taxus) ja kadaka (Juniperus) emaskäbid, mis meenutavad marja ("kadakamari"). Jugapuul on ainus seeme ümbritsetud lihaka seemnerüüga, kadakal aga on seemnesoomused muutunud lihakaiks ja omavahel liitunud.

Kirjandus

Eesti floora I, 1953 ja 1960.

Eesti taimede määraja, lk. 57 - 75.

O.Henno. Puude ja pöösaste määraja. 1963.

Ülesanne

Määrata Eestis kasvavaid okaspuid. Pärast määramist täitke järgmised tabelid.

Perekond	Okaste asetus		Okaste kuju		
	Lühi- võrsel	Pikk- võrsel	Lame- dad	Rombjad (4-kan- dil.)	Nõel- jad
Abies					
Larix					
Picea					
Pinus					
Juniperus					
Pseudotsuga					
Taxus					

Perekond	Seemnesoo- muste kuju (joonis- tada)	Pungade kuju (joo- nistada)	Seemnete valmides soomused	
			eemaldu- vad	langevad ära (kä- bid lagu- nevad)

Töö kasvuhoones

Külmhoones on esindajaid sugukondadest Aracauriaceae, Taraceae, Taxodiaceae, Cupressaceae, Pinaceae ja ebaokaspuudest Ephedraceae.

Ülesanne

Tutvuda kasvuhoones olemasolevate okaspuudega. Tähelepanu pöörata järgmistele tunnustele: okaste kuju, nende asetus, puu harunemine, igihaljus või heitlehisus, liikide kodumaa.

Täitke tabel.

Liik	Kodumaa	Looduslik kasvukoht	Kõrgus kodumaal	Okaste kuju	Igihaljad või heitlehised

Hõimkond KATTESEEMNETAIMED - ANGIOSPERMAE
(ANTHOPHYTA)
Klass KAHEIDULEHELISED - DICOTYLEDONEAE

Sageli rühmitatakse kaheidulehelisi taimi veel rühmadesse: lahkroonlehised (Chorypetalae) ja liitkroonlehised (Sympetalae). Nendes eristatakse omakorda alarühmi.

I. Chorypetalae (Archichlamydeae) - tupp ja kroon lahklehised:

- a) Dialypetalae - õiekate kaheli või lihtne, kroonjas;
- b) Monochlamydaea (Apetalae) - õiekate puudub või lihtne.

II. Sympetalae (Metachlamydeae) - õiekate (tupp ja kroon) liitlehine:

- a) Pentacyclicae (viieringilised) - õieosad tavaliselt viies ringis, tupp- ja kroonlehed, tolmukad kahes ringis, keskel liitviljalehine emakkond;
- b) Tetracyclicae (neljaringilised) - säilinud üks (välimine) tolmukate ring, viljalehti tavaliselt kaks, õied sageli sügomorfsed.

I. Chorypetalae rühmast käsitleme järgmisi seltse Magnoliales, Ranunculales, Rosales, Malvales, Geraniales, Fabales, Araliales, Papaverales, Fagales, Salicales, Caryophyllales.

II. Sympetalae rühmast - Ericales, Primulales, Scrophulariales, Lamiales, Cucurbitales, Asterales.

Selts magnoolialaadsed - Magnoliales
 Sugukond magnoolialised - Magnoliaceae

Seltsi esindajail on säilinud palju ürgsetele katte-
 seemnetaimedele iseloomulikke tunnuseid, mis eriti selgesti
 ilmnevad õie ehituses.

Vaatleme herbaarlehtedelt suureõielise magnoolia (Mag-
 nolia grandiflora) õit ja koguvilja. Õiekattelehtede arv
 on suhteliselt suur - enamasti 9. Püüdke eristada tuppleh-
 ti! Kuidas on õiekattelehed asetunud? Näeme, et nad paik-
 nevad kolmekaup ringides. Õiekate on lihtne.

Tolmukad ja viljalehed asetsevad pikenenud õiepõhjal
 spiraalselt. Tolmukate kinnitumise jälgi on võimalik näha
 koguvilja alusel oleval õiepõhja osal.

Enakad on lühikese kõverdunud suudmega. Sigimikud are-
 nevad viljadeks, mis sisaldavad üks kuni kaks seemet ja
 avanevad mõhuõmblust pidi. Kuidas sellist viljatüüpi ni-
 metatakse? Magnoolia koguvili meenutab käbi, kuid see sar-
 nasus on ainult väline. Milline on oluline erinevus?

Ülesanne

1. Kirjutage suureõielise magnoolia õievalem P A G .
2. Joonistage magnoolia koguvi. Märkige juurde vil-

jatüübi nimetus, tolmukate kinnituskohad.

Selts	tulikalaadsed	- <u>Ranunculales</u>
Sugukond	tulikalised	- <u>Ranunculaceae</u>

Esindaja analüüs herbaarmaterjali ja fikseeritud öite järgi. Töövahendiks luup, prepareerimisnõelad. Öied asetame veepurkidesse.

1. Eluvorm: puu, pöösas, poolpöösas, mitmeaastane rohttaim (püsik), kahe- või üheaastane rohttaim.

2. Juur*: sammasjuurestik, narmasjuurestik. Muudendid (mugulad, risoom, sibul).

3. Vars. Varre kasvuviis (püstine, tõusev, roomav, väänduv). Varre muudendid.

Varre läbilõikepinna kuju (ümarmargune, neljakandiline, kolmekandiline, mitmekandiline, tiivuline, ovaalne).

Varre pind: karvane, paljas, ogadega, sooniline. Karvade esinemine varre ülemises või alumises osas, õieraagudel, tupplehtedel jne.

4. Leht. Lehtede asetus (vahelduv, vastak, männas, lehekodarik). Lehtede kinnitumine varrele (rootsu abil, rootsutu, istuv, varreümbrine).

Varre- ja juurmiste lehtede erinevused.

Lehe tüüp (lihtleht, liitleht - sulgjas, sõrmjas).

Lehelaba kuju ja liigestus.

Leheserv.

Abilehed (esinevad või puuduvad, nende suurus, kuju).

Lehetupp (suurus, kuju, keeleke, karvaring).

Lehemuudendid (kõitraad, astlad).

Ala- ja kõrglehed (suurus, kuju, värvus).

* Puittaimedel jääb juurestik analüüsimata. Sel juhul on herbaarlehel harilikult oks.

5. Õis ja õisik. Ühe- või kahekojaline taim.
 Ühe- ja kahesugulised õied.
 Sümmeetria (aktinomorfne, sügomorfne, asümmeetriline jne.).
 Tupplehed (arv, värvus, kuju; lahk- või liitlehine).
 Kroonlehed (arv, värvus, kuju, liit- või lahklehine).
 Tolmukond. Tolmukate arv, kinnitumisviis.
 Emakkond (liitviljalehine või lahkviljalehine). Vilja-
 lehtede arv. Sigimiku asetus. Emakakaelte ja -suudme-
 te arv.
 Õisiku tüüp.
 Õie diagramm ja valem. P A G või K C A G, sigimik
 alumine — või ülemine ____ (joon viljalehti tähista-
 va numbri peale või alla).
 Tolmlemisviis.
6. Vili ja seeme. Vilja tüüp. Vilja kuju. Mitmesugused li-
 semed.
 Levimisviis.
7. Taime kasvukoht.
8. Taime kasutamine (tähtsus). Looduslik või kultuurtaim.
 Umbrohi, ravimtaim, toidu-, sööda- vm. taim.
9. Sugukond, liik.

Taime morfoloogiline analüüs aitab tundma õppida an-
 tud taime määramiseks (s.t. antud taimele süsteemis õige
 koha leidmiseks) vajalikke tunnuseid.

Analüüsides ühe sugukonna esindajaid, selguvad ka se-
 da sugukonda iseloomustavad tunnused.

Tulikaliste sugukonnas täheldatakse õie evolutsioonis
 järgmisi suundi.

I. Lihtsalt putuktolmlemiselt → tuultolmlemisele.
 Lihtsat putuktolmlejat õit esindavad näiteks tulika (Ra-
 nunculus), ülase (Anemone), kanakoolme (Ficaria) õied.

Õie ehituse muutused: kattlehtede reduktsioon, tolmu-
 kaniidid pikenevad, tolmucapead suurenevad.

N ä i d e: Thalictrum - ängelhein.

II. Aktinomorfsest õiest → sügomorfseks, seega enam kohastunud putuktolmlemisele.

N ä i d e: Aquilegia - kurekell.

Õieosad tsükliised, kate värvunud, sisemised õiekattelihed (vastavad kroonlehtedele) on kannusega, kuhu suubuvad meenäärmed. Kannused ulatuvad välimiste kattelihtede (tupplehtede) vahelt välja.

N ä i d e: Aconitum - käoking. Õis sügomorfne. Tupp on värvunud. Ülemine tuppleht kiiverjas. Kroonlehed (sisemise ringi kattelihed) on enamasti redutseerunud, kaks ülemist aga muundunud nektaariumideks.

Emakkond on sugukonnas lahklehine. Viljakas kukkur, pähklikesed. Sageli jäävad need õiepõhjale püsima, moodustades koguvilja. Õiepõhi on sageli pikenenud.

N ä i d e: Myosurus - hiiresaba.

Ülesanded

1. Analüüsida üht-kaht esindajat.

2. Analüüsida õit ja joonistada käokinga, kurekella õie diagrammid. Leida nektaariumid, jälgida tolmukate muutumist kurekellal (sisemised tolmukad on staminoodid). Leida käokinga kiiverja kattelihte alt nektaariumid. Panna tähele laienenud tolmukaniite. Joonistada tulika, käokinga õied läbilõikes.

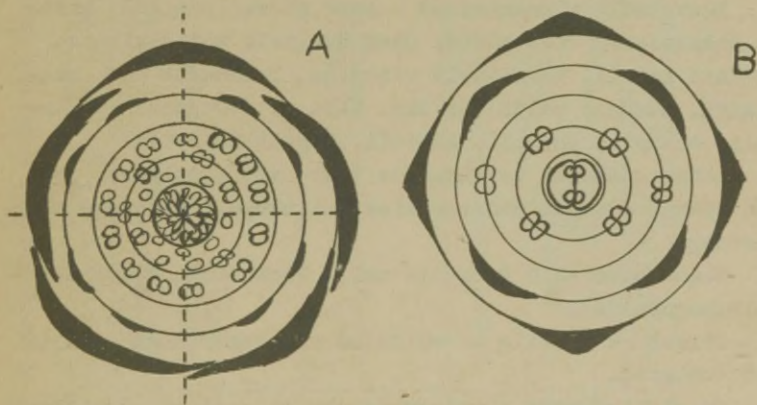
3. Joonistada hiiresaba õis (vaadelda luubiga), panna tähele pikenenud õiepõhja ja sellele kinnituvaid viljalehti (emakaid).

4. Võrrelda tulikaliste õie ehitust magnoolia õiega (herbaarlehel).

Kirjandus

1. Botaanika II, lk. 458 - 461, 465.
2. Eesti NSV floora II, 1956, lk. 19 - 106.
3. Eesti taimede määraja, 1966, lk. 100 - 127.
4. L.Laasimer. Tulikad ja nende sugulased. - "Eesti Loodus" 1971, nr. 8 lk. 464.

Õie diagrammide näiteid



- A - õieosade asetus spiraalne, tolmukaid ja emakaid palju;
B - õieosad tsükliliselt.

Selts roosilaadsed - Rosales
 Sugukond roosõielised - Rosaceae

Eluvormilt mitmekesised - puud, pöösad, püsikud, harva ka üheaastased rohttaimed. Õied üksikult või õisikuis. Õiekate kaheli, tavaliselt viietine. Tolmukate arv eba-kindel. Emakaid palju või üks. Vili mitmesugune: kukkurvili, seemnis, luuvili, õunvili, sageli koguvili.

Lehed enamasti vahelduvad: liht- või liitlehed, abilehtedega. Seemned endospermita või nõrgalt arenenud endospermiga.

Sugukonnas võib eristada nelja loomulikku rühmitust (alamsugukonda).

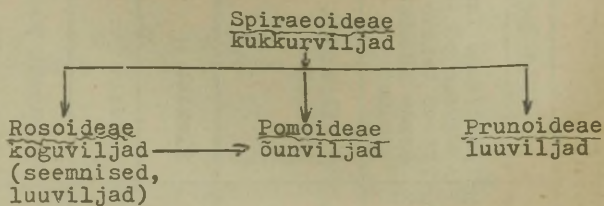
Järgnevas tabelis on esitatud alamsugukondade olulised tunnused.

Primitiivsemaks alamsugukonnaks on enelalised, millest on tõenäoliselt tuletatavad teised alamsugukonnad (vt. skeemi).

Määrame kätte antud liikide kuuluvuse alamsugukondadesse. Õite analüüsimisel pöörame erilist tähelepanu õiepõhjale, mida siin nimetatakse hüpantiumiks. Hüpantiumi keskmine osa moodustub tõelisest õiepõhjast, kuid servad on tekkinud õieosade alumiste osade kokkukasvamise tulemusena.

Roosõieliste alamsugukondade olulised tunnused.

Tunnus	A l a m s u g u k o n n a d			
	<u>Spiraeoideae</u>	<u>Rosoideae</u>	<u>Pomoideae</u>	<u>Prunoideae</u>
Õiepõhi	Lame (servad tekkinud tolmu-kate alumiste osade liitumisel)	Kuhikjas kumer, karikjas või nõgus	Nõgus	Enamvähem lame, nõgusus põhjustatud teiste õieosade alumistest osadest
Enakkond	Enamasti 5 viljalehte, apokarpne või osaliselt sünkarpne	Viljalehti palju, apokarpne	5-2 viljalehte, günkarpne	1 viljaleht, apokarpne
Sigimiku asetus	Keskmine	Ülemine, keskmine	Alumine	Ülemine
Vili	Kogukukkurvili	Koguseemnis, koguluuvili, tõrsik	Õunvili	Luuvili
Eluvorm	Enamasti pöösad	Pöösad, kääbuspöösad, rohttaimed	Puud, pöösad	Enamasti puud



alüsimi-
s lah-
nane
:tiu-

mi servale kinnituvad rohkearvulised tolmukad, viis kroon- ja viis tupplehte. Vili on kukkur.

Kibuvitsaliste alamsugukonna esindajate õiepõhjad on paljudel juhtudel koonusjad (Rubus, Fragaria, Geum), enam-vähem tasased (Potentilla) või tugevasti nõgus (Rosa).

Vaarika (Rubus) koonusjale õiepõhjale kinnituvad karvased sigimikud, milles igaühes areneb üks seemnealge. Pärast viljastumist areneb igast sigimikust luuvili; koos moodustavad nad koguvilja.

Ojamõõla (Geum rivale) õie läbilõikel näeme samuti kuhikjat hüphantiumi keskmist osa paljude emakatega. Viljad on siin üheseemnelised kuivviljad-pähklikesed.

Karikja hüphantiumiga on kibuvitsa (Rosa) liikide õied.

Poolitame kibuvitsa õie (või vilja). Näeme, et õiekattelehed ja tolmukad asetsevad emakatest palju kõrgemal. Karvased emakasuudmed ulatuvad karika avausest välja (milleks see on vajalik?). Viljad - pähklikesed, kuid õiepõhi muutub lihakaks. Sellist koguvilja nimetame tõrsikuks. Lihakaks muutuv õiepõhi on ka maasikal.

Õietupe alusel leiame väikesi lehekesi vahelduvalt tupplehtedega, need on kõrglehed, mida peetakse kokkukasvanud abilehtedeks. Kõrglehed moodustavad välistupe. (Näiteks ojamõõlal, maranatel.)

Kibuvitsade tupplehed on sageli lõhestunud, see on liikide eristamisel oluliseks tunnuseks. Õietupp püsib viljade ümber või säilib koguvilja tipus pikka aega pärast õitsemist.

Vegetatiivsete osade vaatlemisel pöörame tähelepanu abilehtedele. Kus arenevad abilehed? Abilehtede olemasolu eristab roosiõielisi tulikalistest.

Millised on kibuvitsaliste lehed? Liitlehed või lihtlehed? Kas abilehed esinevad või puuduvad?

Õunapuuliste alamsugukonda esindab õunapuu (Malus) ja pirnipuu (Pyrus) perekond. Õie ehitus, eriti sigimiku osa, on eelmises alamsugukonnast erinev. Samuti ka vilj.

Analüüsime õit. Kate on kaheli, viietine. Tolmukaid on palju. Emakakaelad (neid on 5) ülemises osas vabad, alt kokku kasvanud. Nõgusa õiepõhja sisemine sein on viljalehtedega kokku kasvanud. Vilja valmides muutub see lihakaks. Poolitame vilja (vilja puudumisel jälgime joonist) ning leiame sigimikule ja õiepõhjale vastavad osad. Samuti loendame pesade (resp. viljalehtede) arvu. Seemneid on igas pesas kaks (kui kõik seemnealged on normaalselt viljastatud ja edasi arenenud). Õied sarikõisikus või kannases.

Alamsugukonna liikide lehed on enamasti terved või mitmeti lõhestunud lihtlehed, harvem liitlehtedega (pihlakas). Abilehed varisevad varakult. Seetõttu herbaarmaterjalil pole neid tavaliselt näha.

Ploomipuuliste alamsugukonnas on viietine õis, kusjuures viljalehtede arv on redutseerunud üheni. Vili - luuvili.

Õied on lühivõrsetel sarikjates õisikutes, õieraagude alusel asetsevad kõrglehed. Analüüsime kirsipuu (Cerasus) õit. Loendame õieosade arvu ja kirjutame valemi. Lõiganud õie pikuti pooleks näeme, et õiepõhi on nõrgalt kellukjas, keskel asetseb keeglinuia taoline emakas; servale kinnituvad tolmukad, kroon- ja tagasikäändunud tupplehed.

Ülesanne

1. Määrata liigid ja alamsugukond.

2. Iga liigi puhul märkida: 1) eluvorm - puu, põõsas, püsik, kahe- või üheaastane rohttaim; 2) lehe tüüp ja 3) õisiku tüüp.

3. Õied analüüsida alamsugukonniti. Pöörata erilist tähelepanu õiepõhjale. Millise kujuga on õiepõhi? Kuhu kinnituvad õieosad? Palju on tupp- ja kroonlehti? Kas esineb välistupp? Palju on tolmukaid ja emakaid? Milline on viljatüüp?

4. Joonistada esindajate õite läbilõiked ja vastavad viljatüübid.

5. Kirjutada roosõieliste alamsugukondade õievalemid ning sugukonna tüüpvaalem!

Kirjandus

1. Botaanika II, lk. 475 - 484.
2. Eesti NSV floora II, lk. 195 - 431.
3. Eesti taimede määraja, lk. 150 - 203.

Kordamiseks

Täita järgmine tabel.

Sugukond	<u>Rosaceae</u>	<u>Ranunculaceae</u>
1. Meie flooras levinud eluvormid		
2. Õie tüüpvaalem		
3. Õie sümmeetria		
4. Viljalehtede arv		
5. Viljatüübid		
6. Peamised lehetüübid		
7. Abilehed		
8. Looduslik levila		

Selts	oalaadsed	- <u>Fabales</u> (<u>Leguminosales</u>)
Sugukond	liblikõielised	- <u>Fabaceae</u> (<u>Papilionaceae</u>)

Meie flooras on esindatud liblikõieliste sugukond.

Sugukonda kuuluvad rohttaimed, puud ja pöösad.

Lehed mitmesugused: liht- ja liitlehed, viimased kas kolmetised, paaris- või paaritusulgjad, sõrmjad.

Õisik: kobar või nutt, harva on õied üksikud.

Õied sügomorfsed, liblikõied. Õietupp liitlehine kahe- või viietipmeline. Õiekroon koosneb samuti viiest kroonlehest: kõige ülemine - puri, kaks külgmist - tiivad ja kaks alumist moodustavad laevukese.

Tolmukaid 10. Esineb järgmisi juhtusid: a) kõik 10 vabad, b) kõik 10 tolmuakat kokku kasvanud ja c) 9 kokku kasvanud, 1 vaba (ülemine).

Emakas ühest viljalehest, sigimik ühepesaline, seemnealgmeid mitu.

Vili - kaun. Sugukonnas täheldatakse seemnealgmete reduktsiooni ja sulgkauna kujunemist.

Kaun → lülিকাun → sulgkaun (üheseemneline).

Liigirikkas sugukonnas võib eristada järgmisi rühmi:

10 tolmukat kokku kasvanud	9 tolmukat kokku kasvanud, 1 vaba			
<u>Lehed:</u> lihtlehed, sõrmjad lihtlehed	<u>Lehed:</u> paaris- või paari- tusulgjad lihtlehed	enamasti köittraa- gudega sulgjad lihtlehed	paaritu- sulgjad kolmeti- sed (ro- nitaimed)	kolmetised, näivalt sõrmjad
<u>Õied:</u> suhteliselt suured, hõ- redais õi- sikuis				<u>Õied:</u> väikesed, nuttides või koba- rates

Tüüpesindajaks valime aas-seaherne (*Lathyrus pratensis*) - hõredaisse kobaraisse koondunud kollaste õite ja nõrkade vartega niidupüsiku. Varsi aitavad toetada lehetekkelised köittraod. Lehed on sulgjad lihtlehed ühe lehekeste paari- ga ja kahe, vart pooleldi ümbritseva abilehega. Leidke üks leht! (Mitte pidada leheks ühte sulglehekest!)

Õie analüüsimisel eemaldage kõik kroonlehed ning joo- nistage! Näeme, et kroonlehtedel on ebaharilik kuju - alu- mised kitsad pinnukesed on tihedalt surutud õietupe sisse - purje alusel on väikesed väljakasved, mis sobivad tiibade alusel olevatesse sälkudesse. Nii hoiduvad kroonlehed ti- hedasti kokku. Ülemised, kroonlehtede laiemad osad kujun- davad hästi suletud sügomorfse krooni. Tuppelehed on kokku kasvanud, tipmed vabad. Mitu tuppelehte on? Õie generatiiv- sed osad - tolmukad ja kõverdunud kaelaga emakas tulevad nähtavale õiekatte eemaldamisel.

Tolmukate alumised kokkukasvanud osad moodustavad si- gimikku ümbritseva toru, jättes ühe tolmuka vabaks. Leidke ka see!

Sigimik on pikk, kael on ühelt küljelt kaetud karvade-
ga. Sigimiku alusel on nektaariumiketas. (Vaadata luubiga
või binokulaariga!)

Tugev õieosade liitumine esineb ristiku (Trifolium) pe-
rekonnas - kroonlehed liituvad omavahel ning ka tolmukate
alumiste osadega. Õied on õisikus ligistunud, moodustades
nuti. Ristiku lehed on kolmetised.

Kõik 10 tolmukat on kokku kasvanud näiteks lupiinil
(Lupinus). Lehed on neil sõrmjad. Kaunad suhteliselt suured.

Ülesanne

1. Analüüsida esindajat, joonistada õie diagramm ning kirjutada õievalem.
2. Joonistada lahtiprepareeritud õieosad, märkida juurde nimetused.
3. Määrata ja rühmitada väljapandud esindajad eespool antud tabeli järgi.

Kirjandus

1. Botaanika II, lk. 489 - 497.
2. Eesti NSV floora III, 1959, lk. 19 - 245.
3. Eesti taimede määraja, lk. 204 - 270.

Kordamiseks

1. Milliseid lehe- ja õisikutüüpe leidub liblikõielistel?

2. Milline on kukkurvilja ja kauna erinevus? Millises sugukonnas esines kukkurvilju?

3. Tabelil ja raamatus "Практический курс систематики растений" 1971 /II изд./ стр. 192 on esitatud kaunade tüüpe. Kuidas need viljad (või seemned) levivad?

4. Millega seletada sugukonnas esinevat isetolmlemist?

5. Milline on peamine tolmlemisviis?

Selts kassinaerilaadsed - Malvales
 Sugukond kassinaerilised - Malvaceae

Ühe- või mitmeaastased rohttaimed, põõsad või puud. Meil esinevad liigid on enamasti püsikud.

Lehed vahelduvad, abilehtedega, sõrmroosded, sageli hõlmised või jagused. Taimed enamasti kaetud täht- või harunenud kärvadega.

Esindaja analüüsimisel pöörata tähelepanu:

- 1) lehtede kujule (lehelaba lõhestumine)
- 2) karvasuse iseloomule

Õie analüüsimisel pidada silmas järgmist:

- 1) tupplehtede arv . . . ja kuju ,
 lahk- või liitlehine ;
- 2) välistupp , lehekeste arv ,
 kokkukasvanud või lahklehine ;
- 3) kroonlehtede arv

(näeme, et need on alusel kokku kasvanud ning omakorda liitunud omapärase tolmukatetoriga);

- 4) tolmukate arv

Tolmukad on alumises osas torukujuliselt kokku kasvanud, keskosas jagunevad viieks grupiks ja ülemises osas on tolmukaniidid vabad. Iga niit kannab üht kahepesalist tolmukotti (tavaliselt on neli tolmupesa). Kuidas võisid kujuneda sellised tolmukad?

Emakad on peidetud tolmukatetoru varju, välja ulatuvad ainult emakasuudmed.

Eemaldades tolmukatetoru, jõuame viljalehtedeni (emakateni). Need asetsevad ringina ümber sambakujulise õiepõhja.

Vili - jaguvili, mis küpsenult jaguneb üksikuteks osaseemnisteks.

Sugukonnas võivad viljalehed ka kokku kasvada - tekib kupar. Näiteks puuvillal (Gossypium) on 3 - 5-pesaline kupar. Seemnekestal esinevad pikad karvad - tselluloosikiud (puuvillatööstuse toormaterjal).

Ülesanne

1. Analüüsida esindaja ning märkida liik.
2. Joonistada õie läbilõige.
3. Kirjutada õievalem.
4. Joonistada vili. .

Kirjandus

1. Botaanika II, lk. 522 - 524.
2. Eesti NSV floora III, lk. 255 - 290.
3. Eesti taimede määraja, lk. 261 - 267.

Kordamiseks

1. Milles avaldub kassinaeriliste sarnasus roosiõielis-
tega?

Vegetatiivsed organid	Generatiivsed organid
<p data-bbox="163 376 306 409"><u>Rosaceae:</u></p> <p data-bbox="163 707 321 740"><u>Malvaceae:</u></p>	

Selts kurerehalaadsed - Geraniales
 Sugukond kurerehalised - Geraniaceae

Seltsi esindajatel põhiliselt viietised õied, enamasti aktinomorfseid. Tolmukaid viis (5) või sellele kordne arv.

Viljalehti kaks kuni viis. Vili - kupaar või vastavalt viljalehtede arvule jagunev jaguvili.

Sugukond on seltsi tüüpilisemaid. Sugukonna tundma õppimisel analüüsime esindaja, pöörates tähelepanu järgmistele tunnustele:

- 1) eluvorm:
- 2) lehtede asetus:
- 3) lehelaba lõhestumine
- 4) abilehed: karvasus (millised karvad esinevad, kas esineb näärmekarvu, lihtkarvu)
- 5) õisik (või õied üksikult)
- 6) õie ehitus, kirjutada valem
 (eemaldada õieosad nii, et paljastuks õiepõhi; püüdke leida meenäärmed õiepõhjal);
- 7) vili

Kõige iseloomulikumaks ja huvitavamaks osaks on kurerehalistel emakkond. See koosneb viiest viljalehest, mis moodustavad viis pesa, igas üks seemnealge. Viis emakakaela on tihedalt liitunud õiepõhja pikendusele - sambale (millises sugukonnas esineb veel selline õiepõhja pikendus?).

Kui vilid valmivad, keerdub õhuniiskuse muutuste suhtes tundlik emakakael kokku ning paiskab osaviljad (seemned) üles nii, et nad paiskuvad eemale. Meie tavalisel umbrohul - kurekaelal (*Erodium cicutarium*) - jääb emakakael pika spiraalse jätkena vilja külge, aidates seemnel mulda tungida (korgivinna põhimõttel).

Esindajate määramisel tuleb tähelepanu pöörata 1) lehtede lõhestumisele ja 2) õieraagude karvasusele. Kurereha perekonna liikide lehtede näiteid vt. "Eesti NSV floora III", lk. 311, joonis 131.

Ülesanne

1. Joonistada õie diagramm.
2. Kirjutada õievalem.
3. Joonistada avanenud vilid.
4. Määrata esindajaid.

Kirjandus

- Botaanika II, lk. 528.
Eesti NSV floora III, lk. 306 - 350.
Eesti taimede määraja, lk. 267 - 268.

Täiendav ülesanne

Sugukond linalised - Linaceae

Lina (Linum) liigid on vahelduvate lihtlehtedega rohttaimed. Oied - viietised, viie fertiilse tolmukaga, mille vahel asub viis steriilset tolmukat - staminoodi. Tolmukad on alusel kokku kasvanud. Samas asetsevad ka nektaariumid. Viljalehed on alusel kokku kasvanud, viis emakakaela on vabad. Vili - viiepesaline kumar paljude õlirikaste seemnetega.

Anatoomiliseks iseärasuseks - niinekiudude ("linakiud" - tekstiilitööstuse toormaterjal) esinemine kooreosas.

Ülesanne

1. Analüüsida õit ning joonistada õie diagramm.

Kirjandus

1. Botaanika II, lk. 526 - 528.
2. Eesti NSV floora III, lk. 292 - 298.
3. Eesti taimede määraja, lk. 267 - 268.

Selts	araalialaadsed	- <u>Araliales</u> (<u>Umbelliflorae</u>)
Sugukond	sarikalised	- <u>Apiaceae</u> (<u>Umbelliferae</u>)

Seltsi sugukondi ühendab seemnealgme ja embrüo ehituse sarnasus.

4 - 5-tised õied on enamasti väikesed, koondunud sarik- või nuttõisikutesse (harvem kobar). Iseloomulik on eeterlike õlide esinemine.

Sarikalised on seltsi suurim ja tüüpilisema ehitusega sugukond.

V e g e t a t i i v s e d o r g a n i d: iseloomulikud on suured liitlehed, harvem lihtlehed. Hästi arenenud lehetuped.

Vaatleme hariliku näära (Pimpinella saxifraga) ja jõgiputke (Sium latifolium) lihtsulgjat lehte; kahelisulgja lehe näiteks valime vahelmise põdrajuure (Libanotis intermedia), naadi (Aegopodium podagraria) lehe; kolmelisulgjas leht on metsharakputkel (Anthriscus sylvestris). Sõrmjas lihtleht on näiteks tähtputkel (Astrantia major) ja euroopa metsputkel (Sanicula europaea).

Varred harilikult roidelised, seest õõnsad.

Maa all risoom või üheaastastel taimedel hästi arenenud sammasjuurestik.

Õ i s i k: liht- või liitsarikas. Sarikakiirte alusel võivad esineda kõrglehed, mis moodustavad üldkatise, osaõisikute alusel - osakatise. Õisiku vaatlemisel tuleb hoolikalt jälgida katise olemasolu või puudumist, sest see on üheks liikide eristamise tunnuseks. Harilikult on katist moodustavad kõrglehed kitsad, lineaalsed, mistõttu neid võib pidada õieraagudeks. Suured üldkatise lehed on näiteks tähtputkel ja metsporgandil (Daucus carota).

Õ i s j a v i l i. Õied enamasti aktinomorfised. Õisiku servmised õied mõnikord sügomorfised. Õiekate viietine. Tupp tavaliselt redutseerunud. Tolmukad ühes ringis, neid ainult 5.

Huvitav on sigimiku ehitus. Erinevalt varem õpitud sugukondadest on siin sigimik alumine (iseloomulik tunnus evolutsiooni kõrgemale astmele). Näha on kaks lühikest emakakaela, mille alusel asetseb meeketas (nektaarium).

Emakas koosneb kahest viljalehest; kahepesaline, igas üks seemnealge. Vilja valmides viljalehed eemalduvad ja moodustub kaks osavilja (seemnist) nagu ripikut. Neid ühendab omavahel viljalehe seinast tekkinud kaheharuline kandja - karpofoor.

Vilja vaatlemisel püüame osaseemniseid teineteisest eemaldada, et karpofoor nähtavale tuleks. Ripikute kuju on erinev, sageli on roided varustatud ogadega (haakumiseks!). (Vt. Eesti taimede määraja, lk. 344 j. 340.)

Eesti floora kõige mürgisemad sarikalised on mürkputk (Cicuta virosa) ja täpiline surmaputk (Conium maculatum). Vaatleme herbaareksemplare ning jätame meelde nende eraldustunnused (tabelisse on soovitatav teha ka skeemid).

	<u>Cicuta virosa</u>	<u>Conium maculatum</u>
Risoom		
Vars		
Lehed (mitmeti sulgjad?)		
Sulglehekeste kuju		
Kate (üldkatis)		
Katteke (osakatis)		
Vili		

Sugukond jaotatakse kolmeks alamsugukonnaks.

	<u>Hydrocotyleoi-</u> <u>deae</u>	<u>Saniculoideae</u>	<u>Apioideae</u>
Vilja sisekest (tugikude)	endokarp puitunud, druusideta	endokarp parenhüümne, druusidega.	endokarp.
Õlikäigud	puuduvad või asuvad roietes.	roietevahelistes nõgudes.	roietevahelistes nõgudes.
Karpofoor	puudub.	olemas.	olemas.
Õisik	nutk (haril. väheõiene).	nutk või lihtsarikas.	liitsarikas

Ülesanne

1. Joonistada kolm erinevat lehte: lihtleht, lihtsulgjas, 2 - 3-sulgjas (koos lehetupegaga).
2. Joonistada liitsarikas.
3. Analüüsida õis (pealtvaates), joonistada ja kirjutada õievalem.
4. Joonistada vili, teha viljast ristlõige, joonistada.
5. Määrata esindajad.

Kirjandus

1. Botaanika II, lk. 513 - 517.
2. Eesti NSV floora IV, 1969, lk. 31 - 188.
3. Eesti taimede määraja, lk. 324 - 359.

Kordamiseks

1. Millise tavalise sarikalisega sarnaneb täpiline surmaputk?

2. Millistes taimeosades, morfoloogiliste tunnuste järgi otsustades, leidub rohkem eeterlikke õlisid. Põhjendage!

3. Kuidas levivad sarikaliste seemnised?

4. Millega seletada õisiku perifeersete õite sügomorfseks muutumist?

5. Võrrelge surma- ja mets-harakputke tunnuseid ning täitke tabel!

Tunnused	Täpiline surmaputk	Mets-harakputk
Lehe jagunemine		
Varre iseärasused		
Üldkatis (kate)		
Osakatis (katteke)		
Vilja ehitus		
Kasvukoht		

Selts nelgilaadsed - Caryophyllales
Sugukond nelgilised - Caryophyllaceae

Selts iseloomustab hästi väljakujunenud viietise õieehitusega evolutsiooni astet.

Nelgilaadsete hulka kuulub rida sugukondi, millest nelgilised on putuktolmlejad, maltsalised aga esindavad tuultolmlejate haru.

Sugukonna morfoloogilistest tunnustest saame ülevaate analüüsides üht esindajat näit. tähtheina (Stellaria) perekonnast.

Pöörame tähelepanu järgmistele morfoloogilistele tunnustele:

- 1) lehtede asetus varrel
- 2) lehelaba kuju
- 3) abilehed (esinevad või puuduvad)
- 4) lehe röödumine
- 5) karvasus
- 6) õisik (tüüp)
- 7) tupplehtede arv , kroonlehtede arv
- 8) tupplehtede ja kroonlehtede kokkukasvamine

(tähtheintel on lahklehine tupp, kuid paljudel esindajail on tupp liitlehine)

- 9) kroonlehtede kuju
(teha skeem!)

- 10) tolmukate arv , mitmes ringis
 (tavaliselt on neid 10, kuid võib olla ka 5)
- 11) emakkond, viljalehtede arv (viljalehtede arvu üle saab otsustada emakasuudmete arvu järgi ning viljalehtede kokkukasvamise "õmbluste" järgi, veel õigema vastuse annab läbilõike tegemine sigimikust ning luubiga vaatlemine)
- 12) seemnealgmete arv pesas (üks või mitu)
- 13) vili

Õie valem

Õie diagramm

Seejärel võrdleme kolme alamsugukonna esindajaid ning määrame alamsugukonniti.

Tunnus	<u>Alsinoideae</u>	<u>Silenoideae</u>	<u>Scleranthoi- deae</u>
Tupp	lahklehine	liitlehine	lahklehine
Kroon	pinnukeseta	hästi arene- nud pinnuke- se ja naas- tuga	puudub
Liik
.

Ülesanne

1. Analüüsida esindaja(d), joonistada õie läbilõige.
2. Määrata taimed ja leida, millisesse alamsugukonda nad kuuluvad.

Kirjandus

1. Botaanika II, lk. 595 - 598.
2. Eesti taimede määraja, lk. 760 - 799.

Täiendav ülesanne

Sugukond maltsalised - Chenopodiaceae

Sugukonna taimedel on tavaliselt vahelduvad lihtlehed, mis soolaku- ja mererannataimedel on muutunud lihakaiks või hoopis redutseerunud. Hanemaltsa (Chenopodium) lehte luubiga vaadeldes näeme väikesi põisjaid karvu. Vaatleme soodaheina (Suaeda) ja soolarohu (Salicornia) taimi ning võrdleme lehti!

Õied väikesed, ilmetud, koondunud tihedaisse tähkadesse või ebasarikõisikuisse.

Vaatleme hanemaltsa õit: õiekate lihtne, õies viis tolmu- ja kahest viljalehest koosnev, kuid ühepesaline emakas.

Maltsa perekonnas on õied ühesugulised: isasõies leiame viis perigoonilehtedest ümbritsetud tolmu- ja kahest viljalehest koosnev, kuid ühepesaline emakas, mis on ümbritsetud kahe kõrglehega (õiekate puudub). Vili - pähklike. Sugukonnas on toimunud õieosade reduktsioon, mis käib käsikäes tuultolmlemisega.

Ülesanne

1. Analüüsida õis (õied), joonistada.
2. Joonistada lehtede reduktsiooni illustreeriv skeem (märkides juurde esindajad).

Kirjandus

1. Botaanika II, lk. 588 - 591.
2. Eesti taimede määraja, lk. 799 - 813.

Selts	magunalaadsed	- <u>Papaverales</u>
Sugukond	magunalised	- <u>Papaveraceae</u>

Enamasti rohttaimed. Meie looduslikus flooras on esindatud kaks perekonda - magun (Papaver) ja vereurmarohi (Chelidonium).

Varem samasse sugukonda kuulunud sügomorfsete õitega punandi ja lõokannuse perekonda käsitletakse iseseisva - punandiliste (Fumariaceae) sugukonnana.

Vaatleme harilikku vereurmarohtu (Chelidonium maius). Värske taim sisaldab kollast piimahla, mis kuivades hangub. Vars ja lehed karvased. Lehed on sulgjägused lihtlehed, mida hooletul vaatlemisel võib pidada lihtlehtedeks.

Õied kollased, sarikõisikus. Tuppelhed (neid on kaks) säilivad õiel lühikest aega õienupus, kuid puhkenud õiel varisevad. Kroonlehti neli, kuid asuvad kahes ringis. Tolmukaid palju, tolmukaniidid laienenud. (Tuletame meelde, millises sugukonnas esines samuti palju laienenud niitidega tolmukaid!) Emakas koosneb kahest piklikust viljalehest. Ristlõikes on luubiga näha, et sees on üks pesa paljude seinmiste seemnealgmetega. Vili - kupar, mis väliselt sarnaneb kõdraga. Avaneb alt üles kahe lõhega.

Maguna sigimik erineb eelmisest paljude viljalehtede poolest. Kupart seest vaadates näib seal olevat palju pesi, kuid vaheseinad ei ole täielikud ega ulatu keskele kokku. Mittetäielikud vaheseinad on tegelikult platsentad, mille-

le kinnituvad seemnealgmed. Huvitav on ka maguna emakasuue, mis on tekkinud paljude emakasuudmete kokkukasvamisel.

Õie-analüüsi tulemused kirjutame valemina - vereurmaro-
hi: K C A G
magun: K C A G.

Sugukond ristõielised - Brassicaceae

Ristõieliste sugukonnas on mõningaid sarnaseid jooni eelmise sugukonna tunnustega: neljatine õis, abilehtedeta lihtlehed. Kuid on ka olulisi morfoloogilisi erinevusi (rääkimata biokeemilistest, vt. "Botaanika II", lk. 563).

Esindajana tutvume ühe tavalise umbrohu liigiga - põld-
rõika (Raphanus raphanistrum) või põldsinepiga (Sinapis arvensis):

eluvorm
leht (lõhestumine)
abilehed
lehtede asetus varrel
varre ja lehtede karvasus
õisik
õieosade arv: tupplehti . . . , kroonlehti . . . , tolmu-
kaid
vili

Õie valem

Õie diagramm

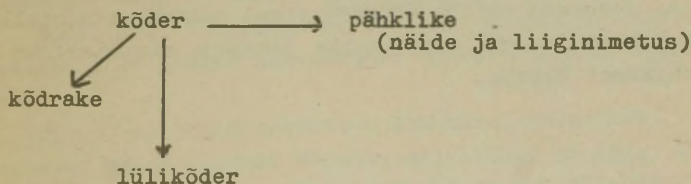
Õie analüüsimisel eemaldame järk-järgult kõik õieosad, alustades tupplehtedest. Hoolikal vaatlemisel näeme, et tupplehed asetsevad kahekaupa kahes ringis, kroonlehed aga asetsevad ristamisi ühes ringis. Eemaldanud kroonlehed näeme, et õiepõhi on veidi pikenenud. Õiepõhjal tolmu-
kate all on nektariumid. Tolmukad on erineva pikkusega, kahes ringis.

Ristõielised on suhteliselt kiire arenguga, ohtra seemneproduktiooniga. Ühel ja samal taimel näeme korraga valmivaid vilju ja õisi. Sageli jõuab areneda suve jooksul teinegi põlvkond, kuid meie tingimustes nende seemned harilikult ei valmi.

Viljatüübiks on kõder. (Mille pooldest erineb kõder liblikõielistele iseloomulikust kaunast? Vt. "Botaanika I", lk. 381 - 382, 385.)

Kõdrad on mitmesuguse kujuga. Evolutsioonis on toimunud a) seemnealgmete vähenemine, b) avavilja muutumine sulgviljaks. Selle tagajärjel on kujunenud väikesed ühe-seemnelised pähklikesed (tõlkjal - Bunias orientalis) ja lülikõdrad, kus vilja lülistub osadeks vastavalt seemnete arvule (põldrõigas - Raphanus raphanistrum).

Joonistame erinevaid vilju järgneva skeemi järgi:



Ülesanne

1. Analüüsida üks magunaliste ja üks ristõieliste esindaja.
2. Joonistada ristõielise õie diagramm, kirjutada õie valem, kirjutada magunaliste õie valem.
3. Joonistada ristõielise õie generatiivsed organid külgsuunas (õiekate on eemaldatud).
4. Joonistada viljatüüpe (vt. skeem).

Kirjandus

1. Botaanika II, lk. 554 - 557, 558 - 563.
2. Eesti taimede määraja, lk. 513 - 516, 518 - 580.

Kordamiseks

1. Milline tolmlemisviis esineb magunalistel, milline ristõielistel?

2. Milliste õie ehituslike iseärasuste põhjal tulite eelmisele järeldusele?

3. Neli siseringi tolmukat ristõielistel on tekkinud esialgse kahe tolmuka lõhenemise teel juba kasvukuhikus. Millises sugukonnas esineb veel selline nähtus?

4. Tuletada meelde õppepraktikal nähtud ristõielisi ning lehitsedes määrajat, tehke järeldus ristõieliste kasvukohtadest Eestis.

Selts nurmenukulaadsed - Primulales
 Sugukond nurmenukulised - Primulaceae

Peamiselt rohttaimed. Hästi on tuntud varakevadel õitsev kollaseõieline harilik nurmenukk (Primula veris) ja lillade õitega pääsusilm (P. farinosa).

Analüüsime harilikku nurmenukku herbaarmaterjali põhjal. Liik on püsik, maa-aluseks osaks on lühike jäme risoom.

Näeme, et lehed asetsevad juurmises kodarikus. (Lehed kasvavad välja risoomi tipust, sõlmevahed on väga lühikesed). Lehelaba on piklikmunajas, ta aheneb tiivuliseks rootsuks. Lehe alumine pind on karvane (jälgime seda luubiga!). Lehe pearood on tugev, sulgrootne roodumine.

Lehekodariku keskelt kasvab õisikuvarb, mis kannab sarikõisikut.

Õied on viietised, neljaringilised, liitlehise tupe ja krooniga. Nurmenukkudele on iseloomulik heterostüülia ehk erikaelsus (vt. "Botaanika I", lk. 361). Analüüsime nii pikaku kui ka lühiemakakaelalisi õisi. Eemaldame järk-järgult tupe, siis avame putkeks kokku kasvanud krooni ning nähtavale tulevad tolmukad, mis kinnituvad krooniputke külge. Joonistame mõlemat tüüpi õied läbilõikes. Sigimikus on tsentraalne platsenta paljude seemnealgmetega. Vili - kupar.

Ülesanne

1. Joonistada lühi- ja pikaemakakaelalise emakaga õis läbilõikes.
2. Joonistada õie diagramm ja kirjutada valem.

Kirjandus

Botaanika II, lk. 598 - 599.

Eesti taimede määraja, lk. 839 - 846.

Täiendav ülesanne

Selts	tatralaadsed	- <u>Polygonales</u>
Sugukond	tatralised	- <u>Polygonaceae</u>

Meie flooras - niidutaimed, umbrohud ja kultuurtaimed. Sugukonna esindajaile on iseloomulik tõrve esinemine (tõri on tekkinud abilehtede kokkukasvamisel). Varrelehed on sageli rootsunud, mõnikord tiivulise rootsuga (näit. us-sitar - Polygonatum bistorta).

Õied tipmistes (sageli suurtes) või lehekaenaldes asu-vais õisikuis. Õie ehituses torkab silma lihtne tupetaoli-ne (Rumex perekonnas) või eredamalt värvunud (perek. Poly-gonum) õiekate. Õieosade arv on muutlik, pohitüüp kolmeti-ne. Seda iseloomustab oblika (Rumex) õis, kus 6 tolmukat (tekkinud 3 tolmuka lõhestumisel) paiknevad kolme paarina välimise ringi kattelehtede vastas, kuna sisemise ringi tol-

mukad on redutseerunud. Sigimik 3-tahuline, vili - kolme-
kandiline pähklike. Kirburohu perekonnas on sigimik kahest
viljalehest, vili - läätsjas pähklike. Tolmukate arv võib ol-
la 5 - 8, kusjuures ühes ringis on osa tolmuksid redutsee-
runud, või siis jälle osaliselt kahekordistunud. Näiteks
tatraal on siserings kolm tolmuksid (tüüpiline arv), kuid
välisringis on kaks tolmuksid kahekordistunud. Õiekate on
viiletine. Õiepõhjal esineb nektariume.

Ülesanne

1. Joonistada osa varrest koos lehega ning tõrvega.
2. Joonistada antud esindaja õie diagramm.

Kirjandus

1. Botaanika II, lk. 601 - 603.
2. Eesti taimede määraja, lk. 823 - 838.

Selts kanarbikulaadsed - Ericales
 Sugukond kanarbikulised - Ericaceae

Selts kuulub liitkroonlehiste (Sympetalae) rühma. Õie-
 osad paiknevad viies ringis - viieringilised (Pentacycli-
 cae).

Sugukonnas peamiselt puhmastaimed, paljud igihaljad.
 Laialt levinud põhjapoolkeral, ulatudes tundrasse ja mäge-
 des alpiinsesse vöötmesse.

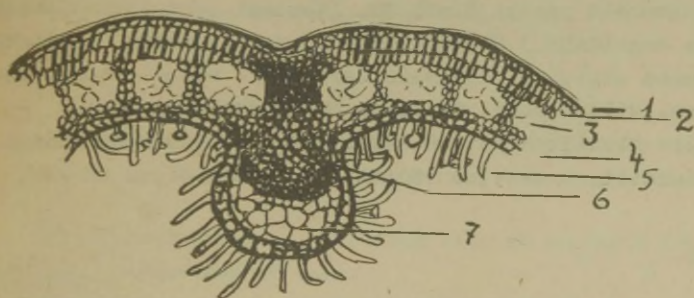
Meie flooras peamiselt rabade ja rabastuvate metsade
 ning nõmmede taimed.

E s i n d a j a - sookail - Ledum palustre

Eluvorm
 Lehe kuju
 Lehe kinnitumine
 Karvasus (näärmekarvad, lihtkarvad)

Lehed on nn. erikoidset tüüpi. Teeme lehest ristlõike.
 Näeme, et pealmine epiderm on tugevakestaline, kutiikulaga,
 mesofüll koosneb sammaskoest ja õhukesekestalistest raku-
 dest - kobekoest, mis lõiget tehes kergesti lõheneb. Lehe
 keskrood on tugevasti väljaulatuv, juhtkimpu piirab alt-
 poolt õhukesekestalistest rakkudest parenhüüm, mis noortes
 lehtedes talitleb veesäilituskoena. Alumine epiderm on rük-
 kalikult karvadega kaetud, siin leiame nii liht- kui näärm-

mekarvu. Joonistame skemaatiliselt lehe ristlõike ja võrdleme anatoomia praktikumis tundma õpitud kserofüütide lehe ehitusega (vt. "Botanika I", lk. 302 - 303).



Sookailu (Ledum palustre) lehe ristlõige.

1 - epiderm kütikulaga, 2 - sammaskude, 3 - õhurikas parenhüm, 4 - alumine epiderm, 5 - näärme- ja lihtkarvad, 6 - juhtkimp (keskrood), 7 - õhukesekestalistest rakkudest parenhüm.

Õied on koondunud kännasesse. Õieraagude alusel on näha pruune, soomusjaid kõrglehti. Õit analüüsidest selgub, et tupp on väike, viietipuline (peaaegu märkamatu). Kroonlehti on viis, nad on väikese pinnukesega ning alumisel küljel kaetud näärmekate soomustega.

Tolmukad on kahes ringis, kokku 10. Vaatleme luubiga tolmuapaid, näeme, et nad avanevad tipus. Tolmukaniidid on aga karvased. Sigimik on ülemine, sigimiku alusel meeketas. Sigimikust ristlõiget tehes näeme, et see on viiepesaline, igas pesas on palju seemnealgmeid. Järelikult koosneb emakas viiest viljalehest. Vili on kupar, mis avaneb pikuti

poolmetena.

Pohla (Rhodococcum vitis-idaea) õiekroon on kupjas. Õied on ühekülgses kobaras. Iga õie alusel leiame kõrglehtede paari. Tupp ja kroon liitlehised, 4-tised, tavaliselt 5-tised. Tolmukaid samuti 8 või 10. (Nendeni jõudmiseks tuleb õiekate eemaldada.) Sigimik on siin juba alumine (õieosad kinnituvad sigimiku ülemisele servale), nelja- või viiepesaline. Vili - mari. Tolmukad on pohlal omapäraseid - karvasele niidile kinnitub sarvekestega tolmukapea. Kummalgi tolmukotil on sarvjas väljakasve, mille tipus on ava.

Ülesanne

1. Teha sookailu (Ledum palustre) lehe ristlõige, joonistada ning märkida juurde nimetused.

2. Joonistada sama liigi õie läbilõige, kirjutada valem.

3. Kirjutada pohla õie valem.

4. Joonistada pohla tolmukas.

Kirjandus

1. Botaanika II, lk. 582 - 586.

2. Eesti taimede määraja, lk. 751 - 756.

Selts iminõgeselaadsed - Lamiales
 Sugukond karelehelised - Boraginaceae

Iminõgeselaadsed on tüüpiline neljaringiliste (Tetracycliaea) rühma kuuluv selts.

Sugukond on nime saanud vegetatiivsete organite karvasuse tõttu. Rohttaimed, paljud umbrohud, jäätmaade ja prahipaikade taimed.

Iseloomulikud tunnused: 1) varre ja lehtede karvasus, 2) abilehtedeta lihtlehed, 3) õisik - keeris või sirp, 4) õied viietised, aktinomorfised või nõrgalt sügomorfised, tupp ja kroon liitlehised; pärast tolmlemist kroonlehtede värvus muutub (tavaliselt roosakast siniseks või violetjaks); 5) sigimik kahest viljalehest, kuid jaguneb lisavaheseina abil neljaks; 6) vili - 4 pähklikest. Pärast õitsemist säilib vilja ümber tupp. Vili on sageli varustatud haakekarvadega (loomlevimiseks) või mahlaste lisemetega (levimine sipelgate abil, näit. kurgirohul - Borago officinalis).

Analuüsime loosilma (Myosotis) perekonna mõne liigi õit. Õied on keerises (vaadelda herbaarlehelte!). Tupp - liitlehine, karvane (jälgida, kas lidus- või haakekarvad!). Kroon - helesinine, samuti liitlehine, naastud moodustavad ratasja krooni. Sieneelus näeme kollaseid soomuseid - mühksoomuseid (näit. kopsurohul on nende asemel karvad), mis takistavad vaba juurdepääsu tolmukateni (vaatleme luubi-

ga!). Eemaldanud õiekatte, jõuame tolmukateni, mis kinnituvad krooniputke külge, kuid vaheldumisi kroonlehtedega. Emakas on suhteliselt pika kaelaga ja nuiakujulise suudmega. Sigimik on täiskasvanult jagunenud neljaks osaks. Sigimiku alusel on näha meeketast.

Ka selles sugukonnas esineb heterostüülia, näiteks harilikul kopsurohul (Pulmonaria officinalis).

Ülesanne

1. Analüüsime ühe esindaja õit.
2. Joonistame õisiku ja õie läbilõike, kirjutame valemi.

Kirjandus

Botaanika II, lk. 541 - 542.

Eesti taimede määraja, lk. 410 - 423.

Sugukond huulõielised - Lamiaceae (Labiatae)

Millest on tuletatud sugukonna eestikeelne nimi?

Sugukond esindab spetsialiseeritud putuktolmlejate rühma. Iseloomulik: 1) huulõis, mis on tekkinud viiest kroonlehest; 2) tolmukate reduktsioon 2-ni; 3) lehed vastakud, 4) varred neljakandilised.

Analüüsime valget iminõgest (Lanium album).

1. Eluvorm

2. Lehtede asetis
3. Lehelaba kaju ja leheserv
4. Karvasus
5. Varre läbilõige
6. Õisik
7. Õis (tüüp); õieosade arv
 tupplehed kroonlehed (huuled eraldi)

8. Tolmukate arv
9. Sigimiku pesade arv
 (olgu lisatud, et siingi on sigimik algselt 2 vilja-
 lehest, kuid hiljem tekib sigimikus veel kaks vahe-
 seinä).
10. Vili
11. Meenääre (kaju, asukoht)

Huulõie analüüsimisel pööräme tähelepanu huulte kujule ja asetusele. Alahuul moodustab platvormi tolmeldajatele, ülahuulde on peidatud tolmukad ja emakasuu. Jälgime ka tolmukate asetust, nende niitide pikkust. Püüame ette kujutada putuka käitumist õies, kui ta tuleb nektarit imama. Kuidas ta tolmeldab õisi? Joonistame õie läbilõike.

Salvei (Salvia) õies on säilinud ainult kaks tolmukat ning neistki ainult üks tolmukott (kahe tolmupesaga), sest teine pool on muundunud steriilseks ning talitleb nn. pedaalina (vt. "Botaanika I", lk. 365 joon. 293).

Paljud huulõielised on eeterlike õlide rikkad. Eeterlike õlide mahuteid leidub ohtralt näiteks piparmündi (Mentha) ja nõmm-liivatee (Thymus serpyllum) lehtedes. Väikesel suurendusel on näha pruunikaid laigukeksi - need ongi mahutid. Külgvalgustuses näeme läikivaid, mahutitest eristunud õlitilgakesi. Pipar- ja vesimündi lehe epidermis on samuti võimalik jälgida eeterlike õlide mahuteid, nad on kujult ümargused, rakud asetsevad mahuti ääri ümber radiaalselt. Preparaadi tegemiseks tuleb epidermi rebida leheservalt (piisab kitsast ribast) ning asetada veetilka nagu hariliku preparaadi puhul.

Ülesanne

1. Analüüsida esindaja.
2. Joonistada õie diagramm, kirjutada õie valem.
3. Joonistada huulõie läbilõige ja sigimik suurendatult.
4. Vaadelda eeterlike õlide mahuteid lehes ning joonistada.

Kirjandus

1. Botaanika II, lk. 542 - 545.
2. Eesti taimede määraja, lk. 464 - 498.

Kordamiseks

1. Võrrelge kareleheliste ja huulõieliste õie ehitust. Millised on erinevused? Milline õieosa on sarnane?
2. Mis aitab karelehelistel vältida isetolmlemist?
3. Kas huulõielistel võib toimuda isetolmlemine? Põhjendage oma vastust!

Ülesanne

1. Analüüsida õit ja joonistada õie läbilõige.
2. Joonistada õie diagramm, kirjutada valem.
3. Joonistada viljatüüpide skeemid.

Kirjandus

1. Botaanika II, lk. 545 - 549.
2. Eesti taimede määraja, lk. 423 - 431.

Sugukond mailaselised - Scrophulariaceae

Sugukonna piires on jälgitav õite muutumine korrapäras-
test - korrapäratuteks, tolmukate reduktsioon viiest kahe-
ni, neljatiste õite esinemine. Sigimik on ülemine nagu
eelmisteski sugukondades; kahepesaline - erineva arvuseem-
nealgmetega.

Õied on kobarais, tähkades või üksikult lehtede kaen-
lais. Vili - kupar.

Vaatleme õie ehitust järjestikku järgmistel esindaja-
tel: vägihein (Verbascum), käokannus (Linaria), mailane
(Veronica).

Õiekatte vaevaltmärgatav sügomorfsus avaldub ka viie-
tiste õite juures (vägihein). Selgemini ilmneb see tolmuka-
te juures, kus kaks neist on pikemad. Tolmukaniidid on kar-
vased (miks?), nektar õies puudub (miks putukad siiski kü-
lastavad õit?). Eraldame osa kattlehti, et luubiga tolmuka-
id ja emakat vaadelda.

Käokannuse õies torkab esmalt silma pikk kannus, kuhu
valgub nektar. Õis on kahehuuleline. Õie analüüsimisel pöö-

rame tähelepanu, mitmest kroonlehest on moodustunud ülahuul, mitmest alahuul. Alumisel huulel on märgatav karvakestega kaetud oranži värvi kõrgem osa, mis takistab sissepääsu õiele. Tolmukaid on samuti neli nagu huulõielistel. Viies - ülemine - ei ole arenenud. Tolmukaniitidel leiame karvu. Needki on putukatele takistuseks nektarini jõudmisel. Tolmukaniidid kallutavad neile keskelt kinnitunud tolmukotte kannuse ava suunas. Millised putukad võiksid tolmeldada taolisi õisi?

Hariliku mailase (Veronica chamaedrys) õie analüüsimisel pöörame tähelepanu 1) kroonlehtede arvule ja kujule, 2) tolmukate arvule. Näeme, et ülemine kroonleht on teisest suurem (on tekkinud kahe kroonlehe liitumisel nagu huulõies ülahuulgi!). Säilinud on ainult kaks külgmist pikkaade niitidega tolmukat. Ka emakakael on pikk, pisut allapoole hoidev. Tupp on, nagu kroongi, neljatine.

Õied on koondunud kobaraisse.

Vili - kupar, jääb tupest ümbritsetuks. Püüdke herbaar-eksemplaridelt leida õitsenud õisi.

Taime vegetatiivsed osad meenutavad pisut huulõielisi. Pöörame tähelepanu varre karvasusele, lehtede asetusele ja kujule.

Ülesanne

1. Pärast õite analüüsi joonistada õied juhendis esitatud järjekorras, kirjutada ka õie valemid.

2. Joonistada käokannuse õie läbilõige.

3. Täitke järgnev tabel.

Võrrelge kaht sugukonda (valige esitatud võimalustest õige!)

Tunnus	<u>Scrophulariaceae</u>	<u>Lamiaceae</u>
Lehtede asetus	vastak, vahelduv, mēnnasena;	vahelduv, vastak.
Lehetüüp	liitlehed, lihtlehed, lõhestunud, terved, terveservased; serv sisse-lõigetega;	liitlehed, lihtlehed, terved, mitmeti lõhestunud, terveservased, sersselleõigetega.
Abilehed	esinevad, puuduvad,	esinevad, puuduvad.
Varre kuju	ümmargune, kandleline;	neljakandleline, ümmargune.
Õisik	kobar, ebasarikas, tähk, üksik õis, keeris;	tähk, ebasarikas, kobar.
Õie sümmeetria	aktinomorfne, sügomorfne;	aktinomorfne, sügomorfne.
Õietüüp	lahk-, lihtlehine 4-tine või 5-tine;	liit-, lahklehine 4-tine või 5-tine.
Õiekroon	liit- või lahklehine;	liit- või lahklehine.
Tolmukate arv	2, 4, 5.	2, 4, 5.
Kroonlehtede arv	2, 4, 5, 6	2, 4, 5, 6
Eluvorm	☉ ☉ 2 ♀ ♀	4 ♀ ♀ ☉ ☉

Kirjandus

Botaanika II, 549 - 552.

Eesti taimede määraja, lk. 431 - 464.

Kordamiseks

1. Mias viimati käsitletud 4 sugukonda paigutatakse neljaringiliste taimede rühma?

2. Millised neist sugukondadest esindavad evolutsioonis kõrgeimat astet?

3. Millisesse sugukonda kuuluvad alkaloide sisaldavad mürgised taimed?

Millisesse eeterlike õlide rikkad taimed?

4. Millise sugukonna (neljast) esindajad puuduvad meie looduslikes taimekooslustes?

Selts astrilaadsed - Asterales
 Sugukond korvõielised - Asteraceae (Compositae)

Suurim kaheiduleheliste sugukond. Rohttaimed. Iseloomulik korvõisiku esinemine. Õisik meenutab üksikut õit (super-evolutsiooni näide!). Korvõisikuid on mitmesuguseid: väikesi (puju, raudrohi, soolikarohi), suuri (päevalill, daalia), kujult lamedapõhjalised või puhetatud, ainult ühte või kahte tüüpi õitega. Korvõisikud on ümbritsetud kõrglehtedega, mis moodustavad nn. üldkatise.

Lehed on sugukonnas mitmesugused: terved, mitmeti lõhestunud.

Tutvume korvõieliste õite tüüpidega.

Keelõis. Õiekroon sügomorfne, keeljas. Tupp redutseerunud või karvakestena (pappus).

Eraldatakse kahe suguseid keelõisi:

viietipmelised	kolmetipmelised nn. eba-
(<u>Taraxacum</u> , <u>Tragopogon</u>)	keelõied
kokku kasvanud viiest	(<u>Leucanthemum</u> , <u>Helianthus</u>)
kroonlehest	kokku kasvanud kolmest kroon-
	lehest (2 redutseerunud).

Jälgida tolmukapeadest moodustunud toru (niidid vabad). Mitu tolmukat leiate? Emakal on kaheharuline suue, mis hiljem keerdub tolmukate kohal lahti. Jälgida emakasuu et luubiga! Mida näete? Mitmest viljalehest on sigimik kokku kasvanud?

— **Putkõis.** Kroon aktinomorfne, viietipmeline, hästiarenenud putkeosaga. Tupp kas redutseerunud või pappusena.

Lehterõis. Putkõie erivorm, kus kroon on suurem - lehtrikujuline (Centaurea cyanus).

Õied kinnituvad tihedalt õisikupõhjale, sageli on õie alusel väike soomusjas leheke - sõkalsoomus. Sigimik alumine. Vili - seemnis. Vilja külge jääb pappus (kui see esineb) ja talitleb hõljumisvahendina.

Õisikud. Korvõisikus võivad olla ainult 1) keelõied, 2) ainult putkõied või lehterõied, 3) keskel putk-, äärtel ebakeelõied.

Sageli on õisikus välimised õied suuremad, lehterõied näiteks sügomorfised (rukkilillel) ja steriilsed. Need on peamiselt putukate peibutamiseks. Isetollemise vältimiseks on paljudel juhtudel õied muutunud ühesugulisteks teise sugupoole kängumise tõttu.

Sugukonnas eristatakse kahte alamsgukonda.

Tunnus	<u>Tubuliflorae</u> - putkõielised	<u>Liguliflorae</u> - keelõielised
Õis	keskel putkõied, äärtel enamasti ebakeelõied või lehterõied.	päriskeelõied (5-tipmelised).
Piimmahl	puudub.	esineb.

Analüüsimine piimmahla sisaldavat niidutaime harilikku piimjuurt (Tragopogon pratense). Herbaarimaterjalil pole piimmahla võimalik sedastada. Taimel on tugev paksenenud juur. Lehed - lineaalsed; varreümbrised terveservalised. Korvõisikud koosnevad õitest. Eraldame ühe neist õitest ja analüüsimine.

Õis on -morfne; tupplehtede asemel on
 Lendkarvad on (lihtsad või sulgjad)
 kroon -tipmeline, värvilt
 tolmukaid , emakas viljalehest,
 suue haruline. Sigimik (alumine või üle-
 mine)

Varakevadel õitsevatest putkõielistest analüüsime hari-
 likku katkujuurt (Petasites hybridus). Korvõisikud on koon-
 dunud tihedatesse kobaratesse. Õisikus keskmised putkõied
 on kahesugulised, kuid tavaliselt viljatud. Äärisõied on
 viljalised. Hästi on jälgitav, kuidas emakasüümed on tun-
 ginud läbi tolmukapeadest moodustunud toru. Veel avanemata
 emakatel on näha tolmuteri (luubiga!). Sarnased on ka pai-
 selehe (Tussilago farfara) korvõisikud - äärtel viljali-
 sed suuremad emasõied (keelõied), keskel isasõied (vilja-
 tud). Teeme õisikust läbilõike ja jälgime õisikupõhja ku-
 ju ning õite paiknemist sellel. Vegetatiivsetest organitest
 pöörame tähelepanu tugevale, hästi arenenud risoomile ja
 erinevatele lehtedele - õisikut kandval varrel on soomus-
 jad, viltjad lehekused, hiljem arenevad südajas-ümarad pi-
 karootsulised lehed.

Ülesanne

1. Joonistada korvõisiku läbilõike skeem.
2. Analüüsida ja joonistada keelõied, putkõis ja leh-
 terõis.
3. Kirjutada putk- ja päriskeelõie valem.
4. Joonistada seemnis koos lendkarvadega.

Kirjandus

1. Botaanika II, lk. 572 - 580.
2. Eesti taimede määraja, lk. 600 - 744.

Täiendav ülesanne

Selts	kõrvitsalaadsed	- <u>Cucurbitales</u>
Sugukond	kõrvitsalised	- <u>Cucurbitaceae</u>

Meie looduslikus flooras ei esine, kuid kultuurtaimedest on hästi tuntud kurk (Cucumis sativus) ja kõrvits (Cucurbita pepo). Iseloomulikud tunnused: võsu, kõitragude esinemine, mitmekandiline vars, ühesugulised õied, alumine sigimik, omapärane tolmukate kokkukasvamine.

Vaatleme kurgi isas- ja emasõisi. Esimese puhul näeme kokkukasvanud tolmukate sammast (sünandriumi), kuid vähelepanelikul vaatlemisel märkame, et neli tolmukat on paariti kokku kasvanud. Luubiga vaadeldes näeme tolmukapeadel karvu, mis eritavad kleepainet, selle abil kleepuvad tolmutevad putuka kehale. Rudimenteerunud emaka asemel esinevad kümmukestena meenäärmed.

Emasõies on kolmest viljalehest kokku kasvanud emakas. Emakasuu on kolmeharuline (iga haru omakorda kahehõlmaline), lai, näärmekas. Redutseerunud tolmukate asemel leiame siingi meenäärmeid. Sigimik on alumine, kaetud üksikute jämedate karvadega, mille alusel paikneb grupp puhetunud rakke. Viljal säilivad need mügarikena ("kärnalised kurgid").

Vili kolmepesaline, hulgaseemneline, sarjataoline.

Ülesanne

1. Joonistada kurgi isas- ja emasõie läbilõige.

Kirjandus

Botaanika II, lk. 568 - 570.

Eesti taimede määraja, lk. 591 - 593.

Sama töö raamides määrame korvõielisi, huulõielisi, mailaselisi, karelehelisi ning nelgilisi. Iga määratud liigi puhul märgime üles ja jätame meelde, mille poolest antud liik erines teistest selle perekonna liikidest, mille poolest perekond on erinev antud sugukonna teistest perekondadest. Samuti pöörame tähelepanu määratavate liikide ühistele tunnustele, mille põhjal koondame neid liike sugukondadesse.

Selts pöögilaadsed - Fagales
 Sugukond kaselised - Betulaceae

Seltsis on puud ja pöösad. Taimed on ühekojalised, õied ühesugulised. Õied kattetud või lihtsa kattega, ümbritsetud kõrglehtedest. Koondunud liitõisikuisse - urbadesse või tähkjaisse õisikutesse.

Elementaarõisikuks on dihaasium, milles osa õisi võib olla redutseerunud.

Sugukonda kuuluvad lihtlehtedega puud, tavaliselt hambulise leheservaga.

Õied urbades. Kasel (Betula) on isasõisikud rippuvad, emasurvad aga püstised. Leiame need herbaarnaterjalilt!

Analüüsime isas- ja emasõisi.

Esmalt vaatleme isasurba, eraldame ühe dihaasiumi. Dihaasium on kolmeõieline, õite kandlehed (braktead) ja -lehekesed on kokku kasvanud ning moodustavad soomuse. Õies leiame neli tolmukat kohakuti väikeste perigoonilehtedega. Vaatleme luubiga ja joonistame isasdihaasiumi.

Vaatleme emasurba. Noorel urval on näha soomuste vahelt punaseid emakasuudmeid.

Eraldame ühe dihaasiumi ja vaatleme luubiga. Näeme kolme õit kolmehõlmalise soomuse kaenlas. Igas õies on üks (1) punase kaheharulise suudmega emakas. Viljad on väikesed tiibviljad - pähklikesed. Kandlehtedest kokkukasvanud soomus puitub viljade valmimisel. Vaatleme vanemaid urbi ning

eraldame viljad (vaatleme neid luubiga).

Hoopis suuremad on hariliku tamme (Quercus robur) ja hariliku sarapuu (Corylus avellana) viljad.

Sarapuu vili on puitumata lüdiga pähkel. Lüdi on moodustunud kandlehtedest.

Tamme (sugukond pöögilised - Fagaceae) vilja - puitunud kausja lüdiga pähklit, nimetatakse tõruks. Tõru on tekkinud kolmepesalisest alumisest sigimikust, milles areneb ainult üks seemnealge. Lüdi on tekkinud puitunud kandlehtedest. Joonistame mõlemad viljad.

Ülesanne

1. Joonistame isas- ja emasurva.
2. Joonistame isas- ja emasdihaasiumi, kirjutame õite valemid.
3. Joonistame tiibvilja, pähkli ja tõru.

Kirjandus

1. Botaanika II, lk. 607 - 614.
2. Eesti NSV floora IV, lk. 335 - 345.
3. Eesti taimede määraja, lk. 382 - 391.

Selts pajulaadsed - Salicales
Sugukond pajulised - Salicaceae

Meie flooras on sugukond esindatud paju (Salix) liikide ja haavaga (Populus tremula).

Õied ühesugulised, taimed kahekojalised. Määramiseks ja õite analüüsimiseks peab olema nii isas- kui emastaimede oksid õisikutega ja lehtedega.

Vaatleme paju (Salix sp.) õisi. Õied on koondunud tähataolistesse urbadesse. Isasurvad on tuntavad kollaste tolmukottide järgi, emasurvad aga pudelikujuliste emakate poolest. Analüüsime esmalt isasurba. Eraldame prepareerimisnõelaga mõned isasõied alusklaasile. Näeme, et tolmukad (nende arv on liigiti erinev) asetsevad karvase kandlehe kaenlas. Õiekate puudub. Küll on aga urva telje lähedal meenääre. (Püüame luubiga vaadates selle üles leida!)

Emasurvast eraldame samuti õied. Siingi on kahest viljalehest koosnev sigimik karvase kandlehe kaenlas. Sigimiku alusel on meenääre. Järelikult on pajud putuktolmlejad, kuid tolmlivad ka tuule abil. Vili on väike ühepesaline kupar. Seemned on karvadega varustatud ning levivad tuule abil.

Pajudel on abilehtedega terved lehed, eluvormilt enamasti poosad, harvem puud.

Ülesanne

1. Joonistada isas- ja emasois.
2. Kirjutada õie valemid.

Kirjandus

Botaanika II, lk. 616 - 618.

Eesti taimede määraja, lk. 848 - 863.

H.Krall, L.Viljasoo. Eestis kasvavad pajud. -

Abiks loodusevaatlejale nr. 51. Tartu, 1965.

Kordamiseks

1. Kaks viimati käsitletud seltsi on fülogeneetiliselt teineteisest kaugel asetsevad. Kas see väide on õige? Põhjendage oma vastust.

2. Lehitsege määrajaid ja leidke, millised tunnused on olulised pajude määramisel vegetatiivses olekus.

3. Kuidas eristada teineteisest aru- ja sookaske?

4. Kas hilja- ja varapuhkev tamm on taksonoomilised üksused? Põhjendage oma vastust!

Klass ÜHEIDULEHELISED - MONOCOTYLEDONEAE

Enne praktikumi ülesande juurde asumist tuletame meelde seni käsitletud kaheiduleheliste tunnuseid ning võrdleme neid üheidulehelistega, mille kohta leiame andmeid botaanika õpikust lk. 620 - 621.

Tunnus	Kaheidulehelised	Üheidulehelised
Juurestik		
Teiskasv		
Steeli tüüp		
Lehe roodumine		
Lehelaba lõhestatus		
Õie põhiplaan		
Idulehtede arv		

Selts liilialaadsed - Liliales
 Sugukond liilialised - Liliaceae

Vormirohke selts, mille keskseks sugukonnaks on liilialised, mida meie flooras esindavad püsikud. Maa all on risoom või sibul. Lehed lineaalsed, elliptilised lihtlehed või lihtlehed. Õied üksikult või mitmesuguse suurusega õisikuis. Õis kolmetine, lihtsa katte - perigooniga. Tolmukad kahes ringis 3 + 3, sigimik kolmest viljalehest. Villi - lihakas mari või kuiv kupar.

Analüüsime varakevadel aedades ja parkides õitsevat harilikku siniliiliat (Scilla sibirica) või ida-kuldtähete (Gagea granulosa), mida on võimalik koguda Botaanikaaiast.

Maa-alune osa
 Lehelaba kuju
 Roodumine
 Õisik
 Õie perigooni värvus
 Perigoonilehtede asetus üksteise suhtes (mitmes ringis?)

 Tolmukate asetus ja arv
 Sigimiku viljalehtede arv, emakasuudme kuju
, sigimik on ülemine või alumine

Analüüsi tulemused fikseerime valemina.

Varakevadised liilialised on efemiroidid - nende maa-pealsed osad on lühiajalised, nad kasvavad ja arenevad kiiresti, peamise osa aastast elavad taimed üle maa-aluste osadena, kuhu vegetatsiooni ajal intensiivselt kantakse varuaineid.

Risoom-liilialiste näitena vaatleme maikellukest (Convallaria maialis).

Õie ehituses on erinevuseks liitlehine perigoon. Õied on koondunud ühekülgsesse kobarasse, mis asetseb pikal, lehekaenlast väljuval õisikuraol. Vili on punane mari. Liitlehise perigooniga on ka harilik kuutöverohi (Polygonatum officinale).

Ülesanne

1. Pärast analüüsi joonistame õie diagrammi ja kirjutame valemid a) lahk- ja b) liitlehise perigooniga.

2. Joonistame ühe esindaja (siniliilia) üldkuju, määrgime ära kõik taime osad.

Kirjandus

1. Botaanika II, lk. 283 - 285.
2. Eesti NSV taimede määraja, lk. 882 - 905.

Selts kõrreliselaadsed - Poales
Sugukond kõrrelised - Poaceae

Üks üheiduleheliste tuultolmlejaid sugukondi.

Iseloomulikud on hästiarenenud sõlmedega, seest õõnsad varred - kõrred.

Lehed pika, kõrt ümbritseva tupega. Lehelaba ja tupe piiril kilejas lisa - keeleke (harva karvaring), mis on süstemaatikas olulise tähtsusega. Leiame need herbaarmaterjalil!

Võrsumine. Uute võsude tekkimine toimub maa all või maapinna lähedal võrsumissõlmkonnast.

Võrsumissõlmkond koosneb mitmest ligistunud sõlmest, mille pungadest arenevad lisajuured ja uued maapealsed võsud. Neid sõlmi nimetatakse võrsumissõlmedeks. Võrsumissõlmkonna ehitusest sõltub võrsumistüüp.

Eristatakse: puhmikulisi ja võsundilisi.
hõredapuhmikulised tihedapuhmikulised

Võsundilistel kõrrelistel areneb maa-alune horisontaalne võsund, millest kasvavad püstised maapealsed võsud.

Hõredapuhmikuliste võrsumissõlmkond asub pinnases ja noored tütarvõsud kasvavad emavõsust veidi eemale (nurga all).

Tihedapuhmikulistel on võrsumissõlmkond aga maapinnal. Tütarvõsud arenevad paralleelselt ja asetsevad tihedalt üksteise kõrval.

Herbaarlehtedel on olemas iga võrsumistüübi esindajaid: jusshein (Nardus stricta), harilik orashein (Agropyron repens), harilik nurmikas (Poa pratensis). Milline neist üht või teist tüüpi esindab?

Joonistada võrsumise skeemid ja kirjutada juurde näited.

Õied ja õisik. Õied on koondunud pähikutesse.

Analüüsime rukki pähikut.

Pähikus on kaks õit. Leiame kõik õieosad ja neid ümbritsevad kattedelehed. Igal õiel on üks lible, ohtega välis- ja sisesõkal, kaks paislaju, kolm tolmukat, üks 2-harulise suudmega emakas.

Sigimik on kahest viljalehest. Vili - teris (mille poolest erineb ta seemnisest?). Õis on tuletatav kolmetisest õietüübist.

Generatiivsete organiteni jõudmiseks eemaldame järkjärgult kõik kilejad õiekatted. Jätame meelde, et libled ümbritsevad õisikut (pähikut) ja asetsevad väljaspool, välis- ja sisesõkal kuuluvad juba õiekatete hulka, kuigi ainult sisesõkalt peetakse muundunud välimiseks perigooni-leheks (kahest kokku kasvanud). Paislajud on aga sisemised perigoonilehed. Noored tolmukad on sõkalde vahel peidus. Enne tolmlemist niidid venivad välja (pikenevad) ja koolduvad allapoole. Pöörame tähelepanu ka emakasuudmele - see on sulgjas. Milleks selline emakasuue?

Joonistame teoreetilise õie diagrammi ja leiame vastavad osad rukki õies. Peame silmas, et perigooni hulka kuuluvad ainult kaks paislaju ning sisesõkal (neid võib diagrammil värvida punaseks). Ülejäänud on kõrglehed (mustad).

Pähikud on koondunud liitõisikutesse: liittähka, pöörisesse, pööristähka. Milline on rukki õisik? Määrake ära esindajate õisikutüübid.

Ülesanne

1. Joonistame teoreetilise ja tegeliku (empiirilise) õiediagrammi, kirjutame valemi.
2. Joonistame rukki pähiku külgvaates (katetega ja kateteta).
3. Joonistame esindajate õisiku tüüpe - liittähk, pööris, pööristähk.
4. Joonistame võrsumise skeemid näidistaimede järgi.
5. Määrame esindajaid.

Kirjandus

1. Botaanika II, lk. 642 - 659.
2. Eesti NSV taimede määraja, lk. 988 - 1060.

Kordamiseks

1. Kuidas eristate nurmikaid aruheintest?
2. Mille poolest on rebasesaba eristatav timutist?
3. Millistel meil kasvavatel kõrrelistel puudub keeleke?
4. Mitu õit on kastevarre, mitu kasteheina, mitu kastiku pähikus?

Selts lõikheinalaadsed - Cyperales
 Sugukond lõikheinalised - Cyperaceae

Enamasti niiskete rohumaade või kaldataimed. Analüüsimise vegetatiivseid taimeosi. Vars on kandiline, umbne. Kas sõlmi leidub? Keeleke puudub või vähearenenud.

Levinuim on tarna (Carex) perekond.

Analüüsimise tarna õisi. Õied on koondunud pähikuisse, mis on palju suuremad kui kõrrelistel. Ühesugulised, taimed ühe-, harvem kahekojalised. Isasõiel puudub õiekate, tolmukad (neid 3) asetsevad kõrglehe (kandelehe) kaenlas. Isaspähikud on heledamad ja saledamad kui emaspähikud. Emasõiel puudub samuti õiekate. Sigimik on ümbritsetud kandelehekestest tekkinud põisikuga. Põisikust ulatub välja kaks või kolm emakasuet (sigimik on kolmest või kahest viljalehest). Vili pähklike.

Emaldame pähikust ühe isas- ning ühe emasõie ja asetame joonistamiseks alusklaasile. Jälgime hoolega põisiku ehitust. Selle kuju ja emakasuumete arv on süstematiseerimisel olulisteks tunnusteks.

Tarna perekonnas eraldatakse kolm rühma tarna: 1) ühepähikulised - varre tipus üks pähik, mis sisaldab kas isas- või emasõisi; 2) sarnaspähikulised tarnad - kõik pähikud taimel on ühesugused, sisaldades nii emas- kui ka isasõisi; 3) eripähikulised tarnad - pähikud erinevad, tavaliselt sisaldavad ülemised isas-, alumised emasõisi.

Rühmitage väljajagatud tarnad ja määrake esindajad.

Ülesanne

1. Joonistage isas- ja emaspähik, õied ning õite diagrammid.
2. Määrata esindajad.

Kirjandus

Botaanika II, lk. 636 - 638.

Eesti NSV floora X, 1966.

Eesti NSV taimede määraja, lk. 952 - 988.

Kordamiseks

Võrrelge kõrrelisi ja lõikheinalistest tarnu ning täitke tabel.

Tunnus	Kõrrelised	Tarnad
Vars		
Keeleke		
Õisik		
Õite sugulisus		
Õie osade arv		
Vili		
Pähtsus		

Töö kasvuhoones. Kasvuhoones on võimalik tutvuda mitmete troopiliste sugukondade taimedega.

Sugukond kaktuselised - Cactaceae

Kaktuselised asuvad viienda kasvuhoone tagaruumis. Huvi pakub kaktuste eluvorm - nad on sukulendid. Lehtede asemel leidub vartel kimpudena astlaid ja karvakesi, mis asetsevad kümmukestel - areoolidel.

Vaatleme ja iseloomustame järgmisi perekondi:

- lehtkaktuste rühmast - Phyllocactus,
- lülükaktuste rühmast - Zygocactus (Epiphyllum),
- helmekaktuste rühmast - Rhipsalis,
- viigikaktuste rühmast - Opuntia,
- sammaskaktuste rühmast - Trichocereus,
- siilkaktuste rühmast - Echinocactus.

Kaktuste õied on hulgaliikmelised, sigimik alumine.

Sugukond palmilised - Arecaceae

Sugukonna esindajad asuvad nn. palmihoones.

Lehelaba kuju alusel jaotatakse palmid sulg- ja lehvikpalmiseks. Millised kasvuhoones kasvavad palmid on sulgpalmid, millised lehvikpalmid?

Liigid	Sulgpalmid	Lehvikpalmid

Pöörame tähelepanu palmide tüvedele. Need on kaetud leherootsude alumiste osadega, sageli tugevasti kiulised ("habemes"), mõnikord käbitaolised. Kasvuhoone suurimal palmil - datlipalmil (Phoenix dactylifera) - võib leida ka isasõisikuid, suuri liitõisikuid. Õied on lihtsa perigooniga (3 + 3), tolmukaid on samuti 6. Õisiku alusel asetseb suur kandleht - spatha. (Sellist kandlehte näeme ka ilutaimena kasvatatava kalla (Zantedeschia) õisiku alusel.)

Sugukond kápalised - Orchidaceae

Kápalistest leiame orhideesid kaktustega samast kasvuhoonest, kuid esimesest ruumist lae all rippumas ja riiulitel. Paljud orhideed on epifüüdid. Omapärane on orhideede õis - põhiplaanilt kolmetine, kahehuuleline, pika alumise seemnealglomerohke sigimikuga. Värvirikas. Vaatleme lähemalt veenusekinga (Paphiopedilum) õit. Õiekate on silmatorkav - allapoole pööratud huul on kingakujuline. Tolmukond ja emakkond moodustavad omapärase risttolmlemist kindlustava mehhanismi. Püüame õpiku abiga leida kõik õieosad (vt. Botaanika II, lk. 634, joon. 423).

Vegetatiivseid organeid vaadates torkavad mõnel liigil silma omapäraselt muguljalt paksenenud sõlmevahed - vee ja varuainete säilituspaigad ja ohtralt esinevad lisajuured.

Ülesanne

1. Tutvuda kolme sugukonna esindajatega. Osata iseloomustada kaktuši juhendis toodud rühmade alusel ja palmilisi nende vegetatiivsete osade järgi, andes ülevaate ka perekondade levikust. Orhideede iseloomustamisel pöörata tähelepanu eluvormile (vegetatiivsete organite ja keskkonna vastastikusele seosele) ning õie ehitusele.

Kirjandus

Botaanika II, lk. 592 - 595, 660 - 664, 633 - 636.

T.Lippmaa, Tartu Ülikooli Botaanikaiaia süstemaatilised ja taimegeograafilised kogud, Tartu 1937, lk. 218, 230 - 239, 181 - 183, 204 - 213.

Kordamiseks

Alljärgnevalt esitame loengutel ja praktikumides käsitletud taimeliike. Teie ülesandeks on leida nende hulgast 1) söögi- ja söödataimi (S), 2) ravimtaimi (R), mürgiseid taimi (M), tehnilisi kultuure (T), vürtsitaimi (V), umbrohtusid (U).

Paigutage liigid nende ees olevate numbrite järjekorras (alates väiksemast) õigetesse lahtritesse (näit.lahtris "S" 1, 5, 8, 13 jne.). Kui mõned liigid leiavad kasutamist mitmel pool, tuleb neid ka vastavate rühmade all näidata.

Lahtritesse (T), (Sp), (St), (Pv), (Ar), (K) paigutage liike nende leviku järgi.

- T - troopilised piirkonnad,
- Sp - stepirajoonid,
- St - subtropika,
- Pv - parasvööde,
- Ar - arktilised piirkonnad,
- K - kosmopoliidid.

L i i g i d	S	R	M	T	V	U
1. Dryopteris filix-mas. 2. Lycopodium clavatum. 3. Taxus baccata. 4. Pinus sibirica. 5. Larix sp. 6. Juniperus communis. 7. J. virginiana. 8. Magnolia grandiflora. 9. Myristica fragrans. 10. Illicium verum. 11. Laurus nobilis. 12. Cinnamomum zeylanicum. 13. Anchusa officinalis. 14. Alkanna tinctoria. 15. Mentha piperita. 16. Majorana hortensis. 17. Lavendula angustifolia. 18. Solanum tuberosum. 19. Atropa belladonna. 20. Nicotiana tabacum. 21. Carum carvi. 22. Daucus sativus. 23. Cicutia virosa. 24. Gossypium sp. 25. Conium maculatum. 26. Linum usitatissimum. 27. Erodium cicutarium. 28. Euphorbia cuparissias. 29. Ricinus communis. 30. Hevea brasiliensis. 31. Olea europaea. 32. Vitis vinifera.						
33. Citrus limon. 34. C. sinensis. 35. Dictamnus albus. 36. Trifolium arvense. 37. Faba vulgaris. 38. Arachis hypogaea. 39. Cannabis sativa. 40. Urtica urens. 41. Betula pendula. 42. Juglans regia. 43. Convallaria maialis. 44. Allium sp. 45. Zingiber officinale.	T	Sp	St	Pv	Ar	K

L i i g i d	T	Sp	St	Pv	Ar	K
46. Vanilla planifolia. 47. Ru- bus idaeus. 48. Aconitum napel- lus. 49. Adonis vernalis. 50. Prunus domestica. 51. Oryza sa- tiva. 52. Phragmites communis. 53. Bromus secalinus. 54. Tritic- cum aestivum. 55. Poa annua. 56. Cocos nucifera. 57. Chamae- rops humilis. 58. Beta vulgaris. 59. Lophophora williamsii. 60. Ag- rostemma githago. 61. Herniaria glabra. 62. Fagopyrum esculen- tum. 63. Cucurbita pepo. 64. He- lianthus annuus. 65. Artemisia dracunculus. 66. A.cina. 67. Mat- ricaria chamomilla. 68. Brassica juncea. 69. Sinapis arvensis. 70. Papaver somniferum. 71. Hyos- cyamus niger. 72. Myroxylon bal- samum. 73. Ribes nigrum. 74. Quer- cus suber.						

Kirjandus

Botanika II, lk. 357 - 665.

Täiendav kirjandus

K.Eichwald jt.. Taimemääraja. Tln. 1948.

E.Strassburger. Lehrbuch der Botanik. Jena 1958.

L.Raudsepp. Roosõielised taimed. ЕРА. Tartu 1969.

L.Raudsepp. Maavitsaliste sugukonna taimedest. ЕРА.

Tartu 1970.

L.Raudsepp. Liblikõieliste sugukonna taimedest. ЕРА.

Tartu 1971.

Т.Н.Гордеева и др. Практический курс систематики растений. М.-Л. 1953, П, переработ. изд. 1971.

Н.А.Комарницкий и др. Систематика растений, М. 1962.

П.М.Жуковский. Ботаника. М. 1964.

П.М.Жуковский. Культурные растения и их сородичи.

Л. 1964.

А.Л.Тахтаджян. Высшие растения I. М.-Л. 1956

А.Л.Тахтаджян. Система и филогения цветковых растений. М.-Л. 1966.

S i s u k o r d

Saateks	3
ESIMENE TÖÖ. Helviku rakise välis- ja siseehitus .	5
TEINE TÖÖ. Maksasammalde gametangiumide ehitus . .	10
KOLMAS TÖÖ. Turbasamblad	15
NELJAS TÖÖ. Pärislehtsamalde vegetatiivsed organid	19
VIIES TÖÖ. Pärislehtsamalde gametangiumid ja sporogoon	23
KUUES TÖÖ. Karukolla ehitus ja paljunemine	27
SEITSMES TÖÖ. Selaginellilaadsed. Selaginelli eospea pikilõige	31
KAHEKSAS TÖÖ. Põldosja üldkuju, varreehitus ja paljunemine	33
ÜHEKSAS TÖÖ. Harilik maokeel	38
KÜMNES TÖÖ. Pärissõnajalalaadsete varre ja sooruse ehitus	41
ÜHETEISTKÜMNES TÖÖ. Pärissõnajalalaadsete määra- mine	44
KAHETEISTKÜMNES TÖÖ. Paljasseemnetaimed	47
KOLMETEISTKÜMNES TÖÖ. Okaspuude määramine	51
NELJATEISTKÜMNES TÖÖ. Selts magnoolialaadsed . . .	55
Selts tulikalaadsed	56
VIIETEISTKÜMNES TÖÖ. Selts roosilaadsed	60
KUUTEISTKÜMNES TÖÖ. Selts oalaadsed	66
SEITSMETEISTKÜMNES TÖÖ. Selts kassinaerilaadsed. .	70
KAHEKSATEISTKÜMNES TÖÖ. Selts kurerehalaadsed . .	73
ÜHEKSATEISTKÜMNES TÖÖ. Selts araaliaalaadsed . . .	76
KAHEKÜMNES TÖÖ. Selts nelgilaadsed	81
KAHEKÜMNE ESIMENE TÖÖ. Selts magunalaadsed	85
KAHEKÜMNE TEINE TÖÖ. Selts nurmenukulaadsed . . .	89
Selts tatrалаadsed	90

KAHEKÜMNE KOLMAS TÖÖ. Selts kanarbikulaadsed . . .	92
KAHEKÜMNE NELJAS TÖÖ. Selts iminõgeselaadsed . . .	95
KAHEKÜMNE VIIES TÖÖ. Selts mailaselaadsed	99
KAHEKÜMNE KUUES TÖÖ. Selts astrilaadsed	104
KAHEKÜMNE SEITSMES TÖÖ. Selts kõrvitsalaadsed . .	108
KAHEKÜMNE KAHEKSAS TÖÖ. Selts pöögilaadsed	110
Selts pajulaadsed.	113
KAHEKÜMNE ÜHEKSAS TÖÖ. Selts liilialaadsed	115
KOLMEKÜMNES TÖÖ. Selts kõrreliselaadsed	118
KOLMEKÜMNE ESIMENE TÖÖ. Selts lõikheinalised . . .	121
KOLMEKÜMNE TEINE TÖÖ. Töö kasvuhooones.	123
Täiendav kirjandus	129
Kordamiseks	130