

*Palju tervisi*  
*saadab*  
*autor*  
**AUGUST VAGA**

# **BOTAANIKA**

---

# **ÕPPERAAMAT**

---

**KESKKOOLI III KLASSILE**



**K./Ü. „L O O D U S“, T A R T U**

A-9844

M. Riikaja

AUGUST VAGA

# BOTAANIKA ÕPPERAAMAT

KESKKOOLI III KLASSILE

Kolmas, täiesti ümbertööitatud trükk

K./Ü. „LOODUS“, TARTU

1936



K./Ü. „Looduse“ keeleline korrektor H. Pürkop.

TARTU ÜLIKOOLI  
RAAMATUKOGU



O./Ü. K. Mattiesen'i trükikoda, Tartu, 1936.

## MÄND.

Mänd (*Pinus silvestris*) on meie harilikumaid metsapuid. Teda leiame enamasti liivasel pinnal. Liiv on toiteainete poolest vaene, ka ei pea liiv taimedele tarvilikku vett kinni. Sellepärast pole liivaalad taimedele kasvamiseks soodsad. Mänd aga kasvab siin hästi. See on seletatav iseärasustega tema ehituses.

Männil areneb tugev juurestik. Peajuur on väga pikk ja tungib sügavale. Seal ulatub ta veeni, mis asetseb sügavates mullakihtides. Sellepärast näemegi, et männid ei kuiva ka põuaajal, kui hukkuvad teised taimed, millel pole nii sügavale ulatuvaid juuri. Toitu aga hangib mänd ka pinnase ülemistest kihtidest. Siin hargnevad tema rohkearvulised küljuured.

Noore männi tüve ja oksti vaadates näeme, et oksad asetsevad tüve küljes korrapäraselt. Tüvi oleks nagu lüliline ja lülide vahekohtadesse kinnituvad oksad, mis laiuvad igasse külge. Iga järgmine okste männas on lühem kui temast allpool olev männas. Selle tagajärjel omab noor mänd püramiidi kuju.

Sügisel leiame tüve tipus pungi. Keskel asetseb üks suurem pung ja selle ümber ringina väiksemad. Kevadel areneb keskmisest pungast uus tüve lüli, väiksemad pungad aga annavad uue okste männase. Nii tuleb männi tüvel iga aasta üks lüli juurde. Ühe

lüli võrra pikenevad iga aasta ka oksad. Loendades tüve lülide arvu võime määrata männi vanust.

Kui puu suuremaks kasvab, jäävad alumised oksad ülemiste okste ja ka naabruses olevate puude varju. Selle tagajärjel nad surevad, kuivavad ja murduvad viimaks ära. Tüve alumine osa muutub okstetuks ja puu kaotab oma korrapärase kuju. Seepärast pole ka võimalik vanemate puude vanust määrata lülide arvu järgi.

Männi lehed on kitsad; seega oma kujult **nõeljad**. Neid nimetatakse harilikult okasteks ja mändi okaspuuks. **Okaspuud** moodustavad ühe taimeriigi klassi. Männi okkad kinnituvad okstele või tüve noorematele osadele ikka kahekaupa väikese kühmakese tippu.

Et okka pindala on palju väiksem kui lehtpuude lehtede pindala, siis aurub tema kaudu ka vett palju vähem. See on üheks põhjuseks, miks mänd põuda ei karda. Ka talvekülmad ei tee männi okastele viga, sest nad on kõvad, neis pole pehmeid, palju vett sisaldavaid osi, mis võiksid talvel jääks külmuda ja selle tagajärjel hukkuda. Okkad püsivadki männil ületalve — mänd on igihaljas puu. Nende väikese pindala tagajärjel ei jää männi okastele ka lumestadude puhul palju lund peatuma. Nii puudub hädaoht, et männi oksad võiksid lumekoorma raskuse all murduda.

Männi okaste eluiga on enamasti kolm aastat. Sellepärast leiamegi okkaid tüve tipus ja okstel kolmel viimasel lülil. Vanematelt lülidelt on okkad maha langenud.

Okste ja tüve nooremaid osi katab rohekas õhuke koor. Vanematel osadel on see paksenenud ja muutunud helepruuniks, mis praguneb ja mille küljest kergesti eralduvad õhukesed kihid. Üsna vanadel tüvedel on koor muutunud paksuks, krobelseks korbaks.



Kõik männi osad — juur, tüvi, oksad ja väikesel määral ka okkad — sisaldavad vaiku. Kui vigastada männi koort, siis hakkab haavast vaiku välja nõrguma. Seega suleb vaik haava. Ta ei lase haava kaudu lahkuda vett, mis tüve mööda üles tõuseb; ta takistab ka haavasse mustuse sattumist, mis võiks tekitada mädanemist. Nii võib vaigu läbi kaitstud haav aja jooksul paraneda.

## MÄNNI ÕITE EHITUS.

Mänd õitseb kevadel juba maikuus, kui on juhtunud soe kevad. On aga kevadel ilmad külmad, siis hilineb kõikide kevadtaimede arenemine. Ka männi õitsemine toimub siis hiljem.

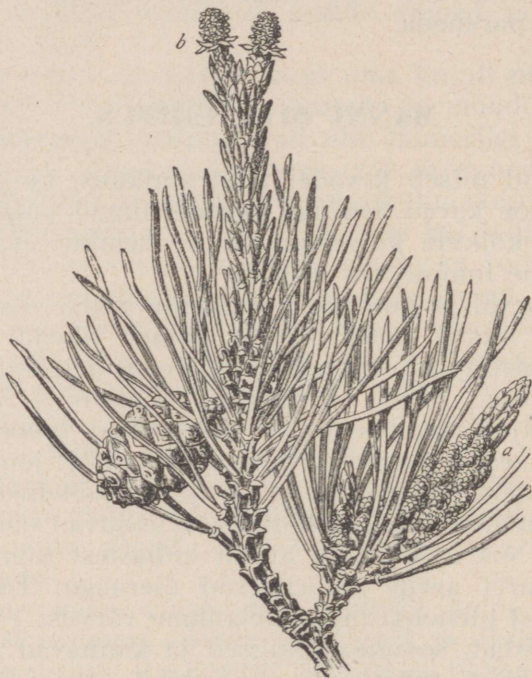
Õitseval männil leiame kahte seltsi õisi. Ühed tekivad okstel uute võrsete ümber tiheda koguna. Need paistavad meile hästi silma oma helekollase värvuse tõttu. Need on isasõied. Emasõied arenevad samal ajal ülemiste okste tipus. Nad moodustavad seal väikesed punakaspruunid õisikud (1. joon.).

Isasõitel puuduvad tupp- ja kroonlehed täiesti, ainult mõned nahkjad kõrglehed leiduvad õieraal alusel. Iga õis moodustub ainult kollastest tolmutest, mis suurel arvul ümbritsevad õieraagu. Tolmutest värvusest olenebki õite helekollane värvus. Tolmutest on lamedad, soomusekujulised ja kannavad alumisel küljel kaht tolmutepesast, kus tekib palju õietolmu (2. joon. 1).

Männi õitel puudub meeldiv lõhn. Ka meenäärmeid ei leia meie männi õites. Seega pole männil putukatele midagi pakkuda ning tolmlamine toimub tuule abil.

Tolmuterade pind on sile ja kuiv. Selle tagajärjel ei jää tolmuterad mitmekaupade kokku ega moodusta

raskemaid puntraid, mis võiksid otsekohe alla langeda. Iga tolmutera kandub tuules üksikult. Kui vaatleme männi tolmutera mikroskoobiga, siis näeme, et ta kannab kaht põiekest, mis on täidetud õhuga. Selle tagajärjel on ta väga kerge ja võib tuules kaugele lennata ning juhuslikult langeda ka emasõiele (3. joon.).



1. joon. Männi oks. a — isasõied, b — emasõied.

Kevadiste vihmasadude puhul võime mõnikord veeloikude pinnal näha kollakat kihti. Rahvas ütleb siis, et on sadanud väävlit. See väävlisarnane kiht koosneb peaasjalikult männi tolmuteradest, mis vihmapiisad õhust alla toonud.

Männi emasõisiku moodustab hulk õisi, mis oma ehituselt on üsna lihtsad. Tupplehtede, kroonlehtede ja emakate asemel leiame igal õiel ainult soomuse-taolise lehekese. See leheke vastab varemmini-vaadeldud taimede emakale, sest ta kannab oma ülemisel pinnal kaht väikest seemnepunga. Tolmuterad pääsevad seemnepungadele kergesti ligi, sest need pole peidetud sigimikku nagu varemmini-vaadeldud taimedel, vaid asetsevad katmatult soomuse ülemisel pinnal (2. joon. 2 ja 3).

Peale tolmlenmist kasvavad emasõie soomused edasi ja nende välimised ääred klepu-



3. joon. Männi tolmuteratugevasti suurendatult. P — õhupõiekesed.

vad kinni vaigu abil. Nõnda tekib noor roheline käbi, mille soomuste vahel seemnepungad arenevad seemneteks. Seemned ei saa aga enne küpseks kui kolmanda aasta kevadeks. Selleks ajaks soomused puituvad ja muutuvad pruuniks. Kuivades vabanevad ka nende servad ja seemned pääsevad välja. Seemned on varustatud tiivaga, mille tõttu tuul neid võib kaugele kanda.



2. joon. Männi õied. 1 — isasõis, 2 — emasõisik, 3 — emasõis, s — seemnepung.

## MÄNNIK.

Männid moodustavad suuri metsi, kuid mitmel pool, näiteks liivaluidetel, kuivadel kinkudel võime leida ka üksikult kasvavaid mände. Kui võrdleme



üksikult kasvava männi kuju metsas kasvava männi omaga, siis näeme suurt vahet. Üksik mänd on madal, tema võra lai, suured oksad ulatuvad tihti isegi vastu maad. Niisama vana metsamänd on aga mitu korda pikem ja tema sirge, otse üles kasvav tüvi kannab oksi ainult üsna üleval. Seesugustest puudest saadakse häid sirgeid palke.

Et üksik mänd metsa männist erineb, selleks peab olema mingi põhjus. Selleks põhjuseks ei või olla vee ja toiteainete rohkus või vähesus pinnases, sest männid erinevad ka siis, kui pinnas metsas on sama-sugune nagu seal, kus kasvab üksik mänd. Nõnda kõiki tingimusi järele kaaludes jõuame otsusele, et erinevuse põhjustajaks on valgus. Üksiku männi eest ei varja miski päikesevalgust, metsas aga langeb ühe puu vari teise puu peale. Selle tõttu puud metsas just nagu püüaksid üksteise võidu pikaks kasvada, et ulatuda teistest kõrgemale ja pääseda teiste varjust.

Noores männikus leiame palju rohkem mände kui niisama suurel pindalal vanas männikus. Noortest puudest paljud surevad, enne kui jõuavad suureks kasvada. Kõik puud ei saa kasvada ühesuguse kiirusega. Mõni on juhtunud kohale, kus toiteaineid on vähem, mõni teine jälle on sattunud veevaesemale kohale, kolmas võis areneda seemnest, mis hiljemini maha langes, jne. Need puud on kiduramad ja väiksemad kui paremale kohale sattunud ja varemini kasvama hakanud puud. Suurematest puudest nad üle kasvada ei jõua ja iga aastaga jäävad nad rohkem ja rohkem teiste varju. Selle tagajärjel nad surevad, kuivavad ja lõppeks murduvad või mädanevad ära. Vana männiku moodustavad viimati ühekõrgused ja ühetugevused männid.

Nendest vaatlustest männikus selgub meile üks männi omadus: mänd on valgusnõudlik puu, mis väheses valguses kasvada ei saa.

Männiku all leiame peaaegu alati muid taimi. Ainult üsna harva on siin täiesti lage liiv. Mändide võrade vahelt pääseb aga läbi vähe valgust. Sellepärast saavad siin kasvada ainult taimed, mis lepidavad vähese valgusega. Et aga männikud esinevad toiteainete poolest vaesel pinnasel, siis peavad metsaalused taimed olema vähenõudlikud ka pinnase suhtes. Seesuguseid taimeliike on vähe ja seepärast pole männiku-alune taimeistik kunagi rikkalik.

Kuivas männikus võime leida kanarbiku, pohla ja mustika põõsaid. Need taimed kannavad nahkjaid lehti. See võimaldabki nende kasvamist veevaestes paikades, sest nahkjate lehtede kaudu aurub vett väga aeglaselt. Peale nende käabuspõõsaste leiame männikus ainult üksikuid rohttaimi. Rohkem on siin mitmesuguseid samblaid ja samblikke.



4. joon. Sookailu õitsev oks.

Kui männik asub niiskel pinnasel, siis tema all näeme teisi taimi. Siin kasvavad sookailu (*Ledum palustre*) (4. joon.) põõsad ja sinikad. Madalamates kohtades leidub peale muude sammalde rabasammalt.

Kas taim kuski saab kasvada või mitte, see oleneb mitmesugustest tingimustest: valgustuse tugevusest, niiskusest, pinnase koosseisust jne. Koos kasvavad need taimed, millele vastavad selles kohas esinevad tingimused. Teises kohas, kus tingimused on teissugused, kasvavad ka teised taimeliigid. Nõnda



tekivad looduses taimede rühmitised. Neid rühmitisi nimetatakse **taimeühiskondadeks**. Männik on üks taimeühiskond.



## MÄNNI TAHTSUS.

Männi tüvi ei anna nii tihedat ja ühtlast puud kui kask, saar, pihlakas või tamm. Seepärast on tema väärtus mööblitööstuses väike. Et ta aga sisaldab vaiku, siis ei lähe ta niiskuses kergesti mädanema. See omadus teeb ta väärtuslikuks materjaliks majade, sildade ja tarade ehitamiseks.

Küttepuuna on männipuu vähem väärtuslik kase- ja lepapuust. Odavuse tõttu on ta siiski laialt tarvitav. Rohkem soojust annavad jändrikud ja vaigurikkamad männid.

Vaik on väärtuslikem männi sisaldis. Tehastes saadakse sellest mitmesuguseid aineid. Neist on tuntumad tärpentiin, mida tarvitatakse maalritööstuses, ja kolofonium (kampol), millega viiuldajad võiavad viiulipoogna jõhve. Puhastamisel saadakse toorest tärpentiinist tärpentiiniõli, mida kasustatakse ka arstiteaduses. Vaigurikastest männikändudest aetakse tõrva. Tõrvast eraldatakse pigi, mida tarvitavad kingsepad.

Põlemisel annab vaigurikas puu palju tahma. Seegi leiab kasustamist, sest sellest on võimalik valmistada trükimusta ja saapamäärdeid.

Sellest kõigest järgneb, et mändi tuleb lugeda meile väga kasulikuks taimeks. Männid kasvavad aga liivaaladel, mis ilma mändideta oleksid täiesti väertusetu. Nii muudab mänd ka liivaalad inimesele tuluallikaks.

Kuivades männikutes on ka õhk kuiv ja puhas. Suvel kuuma ilmaga on ta täis meeldivat vaigulõhna.



Seesugune õhk on tervisele kasulik. Tiisikushaiged ja muud kopsuhaiged paranevad sellises õhus. See pärast ehitatakse männikutesse ravimisasutisi — sanatooriume — kopsuhaigetele.

Ravimiseks kasustatakse ka noori männivõsusid. Nendega tehakse vanne, mis kosutavad närve mõningate närvihaiguste puhul.

Männiku all maas leiame ikka vanu mahalangenud okkaid. Need kõdunevad siin pikkamööda ühes muude taimede jäänustega. Kõdunemise saadusena tekib **huumus**. Huumus teeb pinnase rikkamaks toiteainete poolest ja võimaldab siia uute taimede asumise. Pikkade aegade jooksul katab huumus viimaks liiva täiesti. Nõnda võib männik muuta liivalad kõlblikeks isegi põldudele.

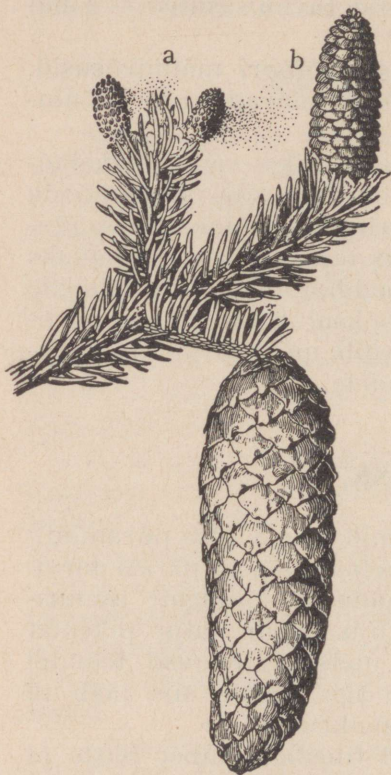
## KUUSK.

Kuusk (*Picea excelsa*), mida tema ilusa püramiidi-taolise kuju ja tihedate roheliste okaste pärast tarvitame jõulupuuna, erineb männist mõningate tunnustega. Tema korrapärane kuju püsib palju pikemat aega kui männil. Tihedas metsas kuivavad temalgi alumised oksad, kasvab ta aga vabalt, siis jääb ta püramiiditaoliseks kõrge vanaduseni.

Okkad asetsevad kuusel tihedalt ümber okste ja varre nooremate osade. Nad kinnituvad sinna ükshaaval, mitte paaridena (5. joon.). Nende eluiga on kuni kaheksa aastat, headel tingimustel isegi pikem.

Kui kuusel latv murdub või kui see ära lõigatakse, siis hakkab üks ülemistest okstest pikkamööda ülespoole painduma, kuni ta viimaks mõne aasta järel täiesti püsti on. Temal tekivad külgharud männaseliselt igasse külge, kuna tal ennemalt, nii nagu kõigil kuuse okstel, külgharud olid ainult paremal ja vasa-

kul küljel. Nii muutub ta täiesti tüvesarnaseks, mille ülesandeid ta täitma hakkas, ja kuusk on lõppeks jälle püramiiditaoline. Oksa paindumist ja moondumist tüvesarnaseks võime tähele panna ka teistel okaspuudel.



5. joon. Kuuse oks õitega ja käbiga. a — isasõied, milledest parajasti õietolm välja lendab, b — emasõisik.

Peale torme võime kuusikust, eriti tema äärtest, leida maha-murtud kuuski. Samal ajal aga männid, ka need, mis kasvasid lagedal ja veel suuremal määral olid tormi võimuses, on jäänud veata. Ümberlangelnud kuuskede juurestiku vaatlemine selgitab meile selle nähtuse põhjuse. Pikka, sügavale mullasse tungivat peajuurt kuusel pole. Noorelt on tal küll peajuur, kuid selle kasvamine jääb varsti seisma. Arenevad külgjuured, mis laiuvad igasse külge üsna maapinna ligidal. Need ei suuda kuuske nii tugevasti

mullasse kinnitada kui sügavale tungiv männi peajuur.

Seesuguse juurestiku tõttu ei saa kuusk kasvada ka nii kuival maal kui mänd: pinnase suhtes on kuusk nõudlik taim. Seepärast ei leia me kuuski



liivasel pinnal, kus kasvab mänd, vaid niiskemal savi-  
sel maal. Hea maa oleks soodus kasvamiseks männi-  
legi. Mõnes kohas leiamegi, et mändid ja kuused kas-  
vavad segamini. Sellise segametsa all pole aga leida  
noori mände, kuigi siia langeb männiseemneid. Metsa-  
alune on liiga pime mändide arenemiseks. Noori ja  
hästikasvavaid kuuski mitmesuguses vanuses leiame  
siin aga küllaldaselt. Sellest selgub, et valguse suhtes  
on kuusk üsna vähenõudlik. Kui aegade jooksul  
kuuse ja männi segametsas vanad mändid ära sure-  
vad, siis jääb järele puhas kuusemets. Nii võime  
öelda, et vähene valgusetarvidus võimaldab kuusele  
healt maalt männi välja tõrjuda.

Nagu mänd, nii on ka kuusk ühekojane taim.  
Tema isas- kui ka emasõied sarnanevad ehituselt  
männi õitega (5. joon. a ja b). Kuuse seeme aga ei  
nõua valmimiseks mitte kolme aastat, vaid ta saab  
küpsiks juba ühe aastaga.

Kõigil varemini-õpitud taimedel, nii kaheidulehes-  
tel kui üheidulehestel, arenevad seemned vilja sees.  
Okaspuudel aga vilja ei tekigi, vaid seemned asuvad  
lahtiselt käbisoomuste ülemisel pinnal. See on selle  
tagajärg, et okaspuude emasõitel seemnepungad pole  
peitunud sigimikku, vaid kinnituvad katmatult õie-  
soomustele. Üheiduleheseid ja kaheiduleheseid nime-  
tatakse selle tagajärjel **kateseemne-taimedeks**, okas-  
puid aga **paljasseemne-taimedeks**.

## KADAKAS.

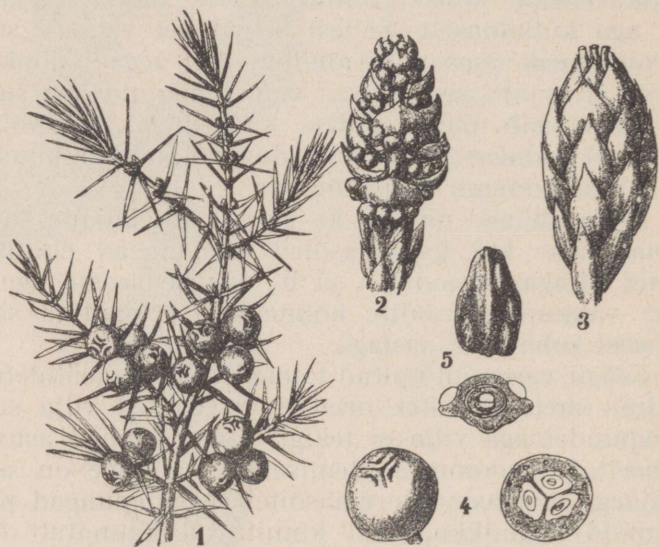


Kadakas (*Juniperus communis*) lepib toiteainete  
poolest väga vaese pinnasega. Seepärast leiame teda  
liivastel ja paestel aladel. Põhja- ja Lääne-Eestis on  
seesugused alad enamasti karjamaadeks, sest muuks  
ei saa neid kasustada. Mõnikord näeme kadakaid ka  
hõredates männikutes. Tihedama metsa all kadakas



ei kasva, sest valguse suhtes on ta nõudlikum kui pinnase suhtes.

Enamasti esineb kadakas põõsana, võime aga leida ka puukujulisi kadakaid, mis vahel on väga ilusad oma kitsa ja tiheda püramiidikujuaga. Kadaka okkad asetsevad okstel männastena kolmekaupä (6. joon.).



6. joon. Kadakas. 1 — oks ebamarjadega, 2 — isasõis, 3 — emasõisik, 4 — ebamari, 5 — seeme.

Õite asetuse poolest on kadakas kahekojane taim. Isasõied koosnevad laiadest soomuselaadsetest tolmukatest, mille alumine pind kannab kolm kuni neli tolmupesa. Emasõisikul kannavad seemnepungi ainult kolm kõige ülemist soomust. Need kasvavad ühte ja peale tolmlemist paisuvad kerajaks marjataoliseks moodustiseks, ümbritsedes seemneid. See ebamari on esimesel aastal roheline, teise aasta sügisel küp-

seks saades muutub ta mustaks, ühtlasi ka mahlakaks.

Kadaka seemneid levitavad linnud, eriti kadakarästad, kes meeleldi söövad kadaka ebamarju.

## MAARJASÕNAJALG.

Maarjasõnajalg (*Dryopteris Filix mas*) on metsataim. Niisketes kohtades puude all vilus leiame tema suuri, kuni pool meetrit pikki lehti. Need koosnevad sulgjalt asetatud osakestest, mis omasoodu sulgjalt lõhestuvad (7. joon.).

Maapealset vart maarjasõnajalal pole. Lehed kinnituvad maa-aluse varre külge, mis asetseb poolviltu mullas. Ainult maa-aluse varre ülemine leht kandev osa ulatub veidi mullast välja. Tema pinda katavad vanad lehevarte jäänused ja pruunid soomused. Mulda kinnitub ta hulga peenikeste, kuid tugevate juurte abil.

Maarjasõnajala suured lehed lepivad nendeni ulatava vähese valgusega. Nad laiuvad enamasti igasse külge lehtrikujuliselt. Nii ei varja nad valgust üksteise eest. Suur pindala soodustab vee aurumist lehtedest. See ei tee taimele halba, sest vilus toimub aurumine aegamööda. Kui aga aurumine oleks liiga aeglane, siis liiguksid liiga aeglaselt ka juurtega mullast ühes veega võetud toiteained ja taimel võiks tulla puudust toiteainetest. Vee puudust maarjasõnajalal harilikult karta ei ole, sest ta kasvab niiskemates kohtades. Kui sajab vihma, siis juhivad lehterjalt asetsevad lehed vett sõnajala juurikale. Vanade lehevarte ja soomuste vahele koguneb siis vett, mis siin kiire aurumise eest on kaitstud ja juurika ka kuival ajal värske hoiab.

Raiutakse aga maha puud, mille varjus kasvab maarjasõnajalg, siis satub ta otseste päikesekiirte



kätte, millega ta harjunud pole. Aurumine lehtede kaudu läheb siis liiga kiiresti, sest lehel puuduvad abinõud selle takistamiseks. Ka pinnas kuivab kiiremini kui ennemalt. Selle kõige tagajärjel maarjasõna-



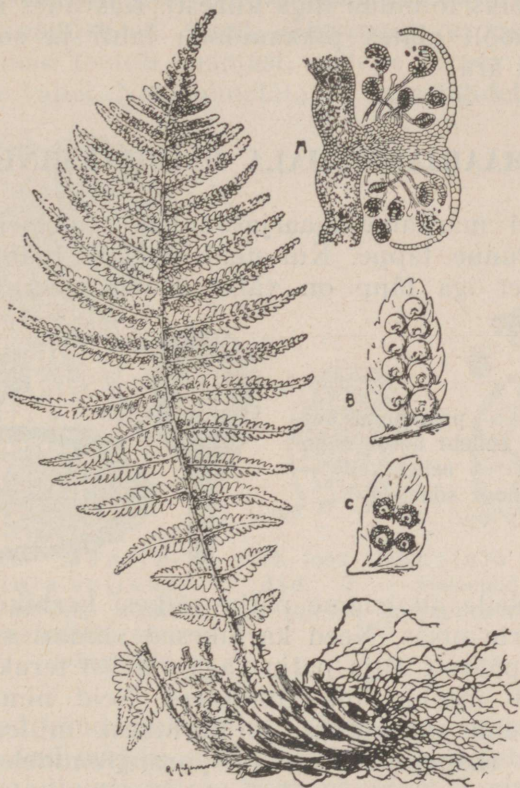
7. joon. Maarjasõnajalg.

jalg viimati sureb. Nii võime järeldada, et maarjasõnajalg on selgekujuline varjuarmastaja taim.

Maarjasõnajalg on püsik, mis ületalve elab maaaluse varre abil, kuhu kogunevad säilitusained. Maaaluse varre alumine osa kõduneb pikkamööda, tipust



aga pikeneb iga aastaga. Ometi ei ulatu see kõrgele mullast välja, sest juurtel on omadus kokku tõmbuda. Selle tagajärjel kisuvad nad maa-aluse varre



8. joon. Maarjasõnajalg. A — lehe osa ristilõik, paistavad eospesad loori all, B — lehe osake looridega, C — loorid on eospesadelt ära tulnud.

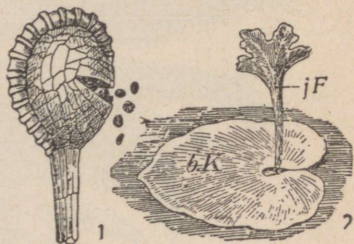
ikka pinnasesse. Maarjasõnajala maa-alusest varrest valmistatakse apteekides ravimit, mida tarvitatakse paelusside väljaajamiseks.

Noored ja õrnad lehed on teokarbisanaselt kokku keerdunud ja neid katavad tihedalt soomused. Nii on lehed kaitstud aurumise eest, mis õrnade lehtede kaudu võiks toimuda liiga kiiresti. Kasvades rulluvad nad altpoolt alates pikkamööda lahti ja soomused kuivavad ära.

## MAARJASÕNAJALA PALJUNEMINE.

Suvel märkame maarjasõnajala alumisel pinnal palju pruune täppe. Kui neid vaadata luubiga, siis näeme, et iga täpp on väike õhuke neerukujuline

9. joon. 1 — pakatanud eos-pesa, 2 — eelleht noore sõnajala, bK — eelleht, jF — noor sõnajalg.

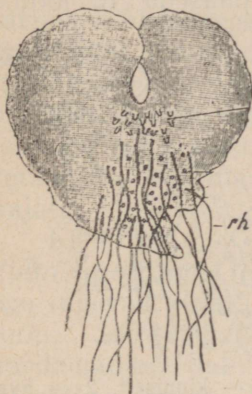


leheke. Selle all leiame palju väikesi karbikesi lühikeste varte otsas. Need karbikesed viimati avanevad ja neist pääseb välja palju väga väikesi terakesi, mis tuletavad meelde õie tolmuteri. Neid nimetatakse **eosteks** ehk **spoorideks**, ja karbikesi, milledes nad tekivad, **eospesadeks** ehk **sporangiumideks**. Eos-pesa katvat pruuni lehekest nimetatakse **looriks** (8. joon.).

Nagu tuulelembeste taimede õietolmu, nii kannab tuul laiali ka maarjasõnajala eoseid (9. joon. 1). Langeb eos niiskele mullale, siis hakkab ta kasvama ning temast areneb väike roheline südamekujuline leheke, mille läbimõõt ulatub mõne millimeetrini. Seda lehekest nimetatakse sõna-

jala **eelleheks**. Eellehel tekivad alumisel küljel karvad, milledega ta mullasse kinnitub ja toitu võtab.

Eellehe alumisel pinnal arenevad ka erilised väikesed moodustised. Ühed, väiksemad, on kujult kerajad ja neid leidub enamasti eellehe terava tipu pool karvade vahel. Neid nimetatakse **anteriidideks**. Teised



10. joon. Maarja-sõnajala eelleht. Näha karvad, nende vahel anteriidid, kõrgemal — arhegoonid.



11. joon. Sõnajala anteriidid. 2 — avanenud anteriidist tulevad spermatozoidid välja.

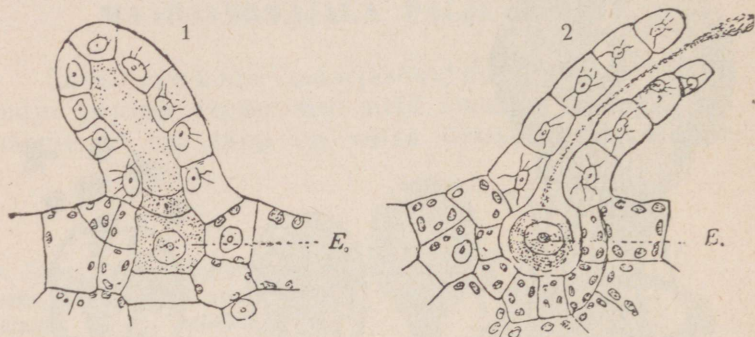
asetsevad südamekujulise väljalõike juures. Need meenutavad pudelit, mille alumine osa peitub eellehes, kael aga ulatub välja. Neid moodustisi nimetatakse **arhegoonideks** (10. joon.).

Täiskasvanud anteriid avaneb siis, kui ta kastevõi vihmaveega märjaks saab. Temast pääseb siis välja hulk üliväikesi, ainult väga tugeva suurendusega nähtavaid moodustisi. Need on korgitõmbaja kujuiselt keerus ning neid katavad väikesed ripsmekesed ehk **viburid**. Viburite abil sõudes ujuvad nad vees



nagu loomakesed. Anteriidides tekkivaid ja viburite abil liikuvaid kehakesi nimetatakse **spermatoosoidideks** (11. joon.).

Arhegooni laienenud osas areneb kerajas kehake, mida nimetatakse **munarakuks**. Väljaulatuv kaelaosa aga on kanalitaoline ja täitub limaga. Täiskasvanud arhegoonil avaneb tipp ja spermatoosoidid, mis vees ujuvad, võivad nüüd ka arhegooni pääseda (12. joon.).



12. joon. Sõnajala arhegoonid. 1 — kinniselt, 2 — avanenult, E — munarakk.

Üks spermatoosoid ujub munarakuni, tungib selle sisse ja ühineb sellega. Selle järel hakkab munarakk kasvama ja temast areneb uus taim.

Alguses on see taim eellehe küljes kinni ja võtab sellelt toitu (9. joon. 2). Kui tal aga juured on jõudnud tekkida ja ta mullast toitu hakkab võtma, saab ta iseseisvaks. Eelleht aga närtsib. Eellehe küljes tekkinud noor taim areneb pikkamööda harilikuks maarjasõnajalaks, mis suurekskasvanult eoseid toodab ja nende abil levib.

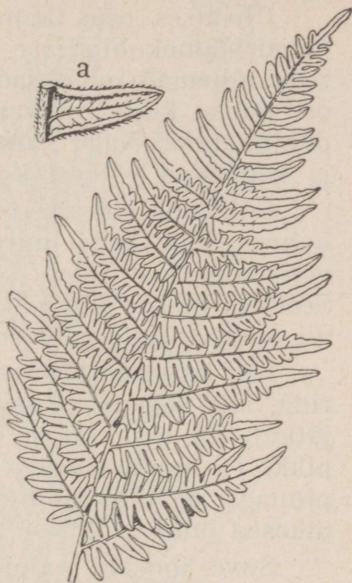
Maarjasõnajala tähtsaim erinevus, võrreldes varemini-õpitud taimedega, seisab selles, et tal ei ole õisi. Seepärast ei teki tal ka vilja ega seemneid. Paljunemine ja levimine toimub tal eoste abil. Sellepärast

nimetame maarjasõnajalga **eostaimeks**, kuna kate-  
seemne-taimed ja paljasseemne-taimed on **õistaimed**.

Peale maarjasõnajala kasvab meil veel teisi sõna-  
jala liike. Nii võime metsa all ühes maarjasõnajalaga  
leida naistesõnajala  
(*Athyrium Filix femina*).  
Mõlemad taimed on väga  
sarnased üksteisega. Nais-  
tesõnajala lehed on aga  
jagunenud peenemateks  
osadeks; nad on õrnemad  
ja kogu taim paistab hõ-  
redamana kui maarjasõ-  
najalg.

Kilpjala (*Pteri-  
dium aquilinum*) lehed on  
aga tugevad, nahkjad (13.  
joon.). Selle tagajärjel ei  
karda nad heledat valgust.  
Kilpjalg kasvab hõreda  
metsa all, metsaservadel,  
aga ka raiesmikkudel ot-  
seste päikesekiirte all.  
Eospesad tekivad tal suu-  
rel hulgal pruunide riba-  
denalehtedeservadel. Eos-  
pesade kaitseks keerdu-  
vad leheservad sissepoole.

Kõik sõnajalad ühendatakse üheks taimede klas-  
siks, mida nimetatakse **keerdlehtikute** klassiks.



13. joon. Osa kilpjala  
lehest. a — lehe osake alt-  
poolt; paistavad tagasikään-  
dunud leheservad, millede all  
eospesad.

## PÕLDOSI.

Põldosi (*Equisetum arvense*) kasvab umbrohuna  
põldudel. Tema vars on sooniline, roheline värvusega



ja koosneb lülidest, mille tagajärjel ta kõrt meelde tuletab. Väikesed lehed kinnituvad sõlmekohtadesse. Nad on kokku kasvanud ja moodustavad tupe lüli alumise osa ümber. Vabaks jäävad ainult lehtede tipud.

Ülemises osas kannab vars oksa. Oksad kinnituvad sõlmekohtadesse männastena. Mida kõrgemale, seda lühemad on oksad. Selle tagajärjel omab põldosi kuuse kuju; rahvas nimetabki teda mõnel pool põldkuuseks. Nagu vars, nii jagunevad oksadki lülideks ja kannavad väikesi kokkukasvanud lehti (14. joon.).

Põldosja kitkudes või murdes tundub ta olevat habras; kuid selle juures on ta kare, võib isegi kätt veristada. See tuleb sellest, et vars sisaldab räni. Seetõttu ei söö loomad põldosja. Nagu rukkikõrrele, nii on ka osjale räni enesekaitsevahendiks.

Kui katsume põldosja täielikult mullast välja juurida, siis selgub, et seda teha pole kerge, sest vars jätkub ka maa all ja see maa-alune vars on väga pikk. Ta tungib meetri sügavuseni ja läheb siin maa-pinnaga rööbiti. Sõlmekohtadest kasvavad tal peenikesed juured.

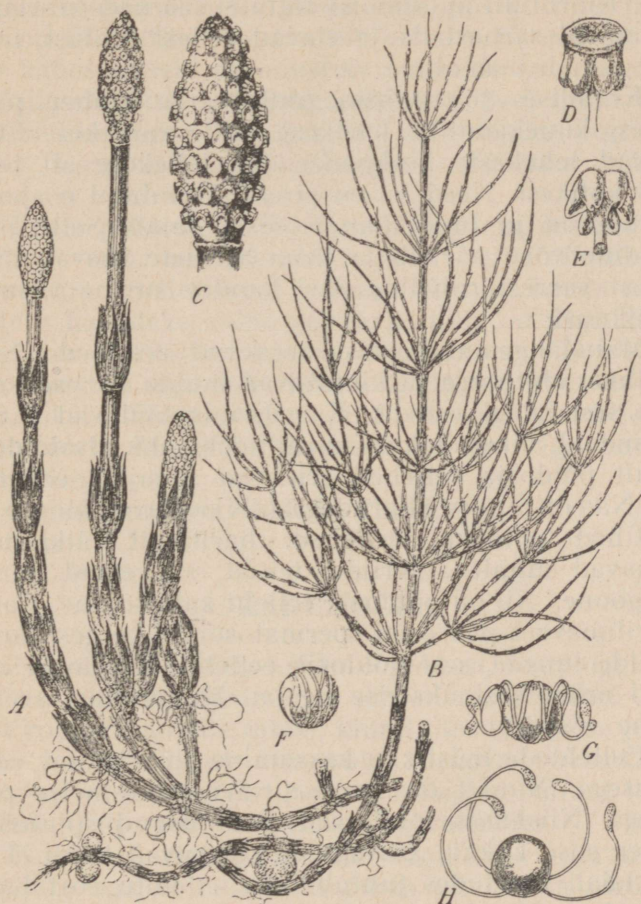
Suve jooksul valmistab põldosja roheline maa-pealne osa rohkem toiteaineid kui ta ise ära tarvitab. Ülejääv osa koguneb tagavaraks maa-alusesse varde. On toiteaineid palju, siis tekivad maa-aluse varre külge veel väikesed mugulad.

Maa-alune vars on mitmeaastane: talveks ta ei sure ära, vaid tekitab järgmisel aastal uued maa-pealsed osad. Ta asub nii sügaval maa sees, et kündmisel sahk temasse ei puutu. Selle tagajärjel on põldosi väga kahjulik umbrohi, mida raske hävitada. Kuna maa-alune vars maa sees pikeneb ja hargneb, siis levib põldosi põllul iga aastaga ikka rohkem.

Vara kevadel, juba aprillikuus, võime näha põldosja maa-pealsete osade ilumist. Kevadised taimed



erinevad aga väga palju suvistest „põldkuuskedest“. Neil puudub roheline värvus, nad on kollaka, isegi punaka värvusega. Rahvas nimetab neid „tilkadeks“.



14. joon. Põldosi. A — kevadine võsu, B — suvine võsu, C — kevadise võsu tipp, D — eospesadega leheke kevadise võsu tipust, E — eospesad on pakatanud, F — noor eos, G — eos niiske ilmaga, H — eos kuiva ilmaga.

„Tilgad“ on küll lülilised ja iga lüli algust ümbritseb lehekestest tekkinud tupp, kuid nad ei kanna oksa. Nad ei sisalda ka räni, mille tagajärjel nad on pehmed. Klorofüllil puudumise tõttu ei saa nad iseseisvalt toiteaineid sarnastada ja elavad sellest toidust, mida neile annab maa-alune vars.

Kevadise võsu tipus asub varre ümber palju väikesi kuuekandilisi lehekesi, mille varrekased kinnituvad lehekeste keskpaika. Iga lehekese all tekib kuus kotikest. Need on eospesad. Valminud eospesad pragunevad ja tuul kannab eosed laiali. Selle järel kevadine võsu närtsib ja tema asemele kasvab maa-alusest varrest roheline oksti kandev suvine võsu — „põldkuusk“.

Mahalangenud eostest arenevad eellehed. Need on lihtsa ehitusega ja kinnituvad mulda karvade abil nagu sõnajalagi eelleht. Karvu, mis täidavad juurte ülesandeid, nimetatakse juurniitideks ehk **risoidideks**. Kujult põldosja eellehed erinevad sõnajala eellehtedest. Nad on lapiliste harudega, mis kasvavad ülespoole.

Ühed põldosja eellehed, harilikult väiksemad, kannavad ainult anteriide, teised, suuremad, ainult arhegoone. Nii on põldosja eelleht kahekojane. Kaste- või vihmavees pääsevad spermatosoidid kergesti arhegoonide juurde, sest põldosja eellehed kasvavad enamasti mitmekesi üksteise ligidal. Munarakust areneb suvine võsu.

Eellehtede ligistikku kasvamine on seletatav eoste ehitusega. Nimelt on iga eos varustatud nelja pika haruga. Niiskuses tõmbuvad need harud spiraalselt ümber eose kokku, kuivaga aga sirguvad laiali. Tuulega laiali kandudes juhtub ikka, et mitu eost harudega ühte jäävad ja viimati koos maha langevad, kus siis mitu eellehte kasvab.

Kokkuvõttes näeme, et põldosja elukäik täiesti meelde tuletab sõnajala elukäiku. Mõlemal areneb



eosest lihtsa ehitusega eelleht ja alles peale spermatosoidi ja munaraku ühinemist hakkab munarakust kasvama sõnajalg või osi ise. Nii võime nende elukäigus eraldada kaks järku ehk põlve. Ühe põlve, mis on lühiealine, moodustab eelleht. Et eelleht kannab kahesuguseid moodustisi, anteriide ja arhegoone, siis nimetatakse teda **sugupõlveks**. See, mida harilikult nimetame sõnajalaks või osjaks, on **eospõlv**. Eospõlv kannab eospesi, milledes tekivad eosed.

Peale põldosja kasvab meil veel teisi osjade liike. Näiteks võime metsades leida metsosja (*Equisetum silvaicum*). Selle oksad hargnevad mitu korda peenikesteks harudeks, mille tagajärjel taim on väga kähär. Niisketes kohtades kasvav konnaosi (*Equisetum limosum*) on aga üsna ilma oksteta või kannab lühikesi oksi. Tema varre pind on sile. Raudosja (*Equisetum hiemale*) oksteta vars on väga kare ja igiroheline.

Osjad kuuluvad **kidade** klassi.

## KARUKOLD.

Karukolla (*Lycopodium clavatum*) asupaigaks on metsad ja nõmmed, eriti okasmetsad. Tema pikk vars roomab mööda maad, kinnitudes lühikeste juurte abil. Varre küljest ülespoole kasvavad oksad. Nii vart kui oksi katavad tihedasti kitsad rohelised lehed, millede tipp aheneb pikaks karvakeseks.

Karukold on igiroheline taim, ta ei närtsi talveks ära ega kolleta, vaid püsib läbi aasta ühtlaselt rohelisena. Seepärast tarvitatakse teda pärgade tegemiseks talvel, kui muid rohelisi taimi ei ole.

Suve teisel poolel näeme erilist muutust karukolla okstel. Nimelt okste tipp pikeneb; pikenenud osa lehe-



kesed on väiksemad ja asuvad hõredamalt; viimati hargneb pikenenud osa kaheks või kolmeks.



15. joon. 1 — karukold, 2 — leheke eospesaga, 3 — eosed.

Harusid katavad tihedalt lehekesed, mis on palju laiemad harilikkudest lehtedest. Nii tuletavad need harud meelde viljapäid. Igale lehekesele niisuguses peakeses tekib ülemisel pinnal neerukujuline eospesa.

Eospesas areneb väga palju väikesi kollaseid eoseid, mis välja pääsevad, kui eospesa pragueb, ja kanduvad tuulega laiali.

Eostest kasvavad väikesed eellehed. Need pole lehekeste sarnased, vaid tuletavad meelde väikesi mugulaid. Nad kasvavad ka enamasti maa sees. Iga eelleht kannab anteriide ja arhegoone, nii siis on eelleht ühekojane. Peale spermatosoidiga ühinemist kasvab munarakust harilik karukold.

Koldade liikidest on meil peale karukolla kõige sagedam katekold (*Lycopodium annotinum*), mis kasvab niiskemates metsades kui karukold. Ära võime teda tunda sellest, et tema lehed ei lõpe karvakesega ja et tema eospesi kandvad pead ei ole eriliste varrekeste otsas (16. joon.).

Kollad kuuluvad **pärisraigaste** klassi.

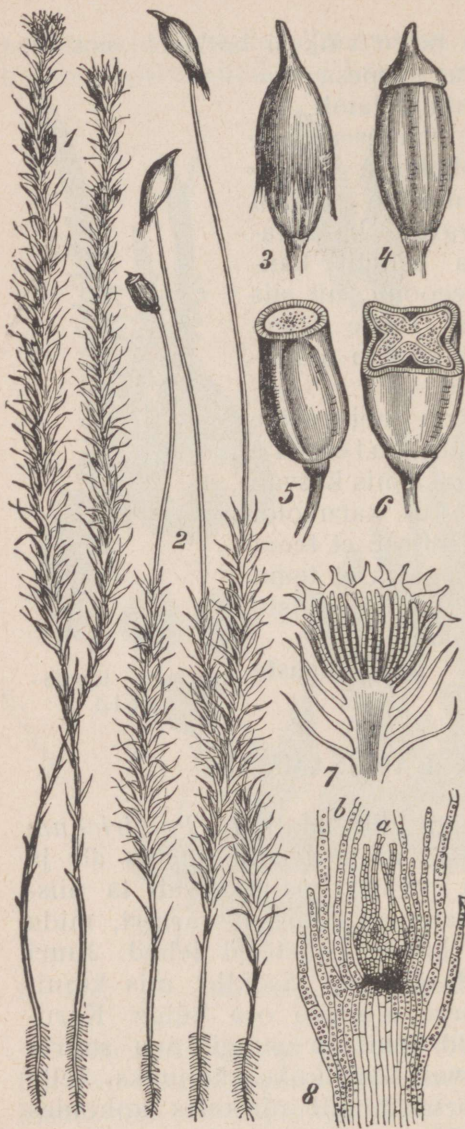
16. joon. Katekold.



## HARILIK KARUSAMMAL

Harilik karusammal ehk käolina (*Polytrichum commune*) on sammal, mida leiame metsa all ja mujal maas (17. joon.). Eriti hästi kasvab ta niisketes kohtades. Karusammal koosneb varrest, mida igast küljest katavad kitsad rohelised lehed. Juurital ei ole. Nende aset täidavad risoidid, mis kinnituvad ümberringi varre alumise osa külge. Karusambla risoidid võivad tekitada pungi, mis suuremaks kasvades muutuvad harilikuks käolinaks. Selle tagajärjel leiamegi karusammalt niisketes kohtades metsa all suuremate mätastena.





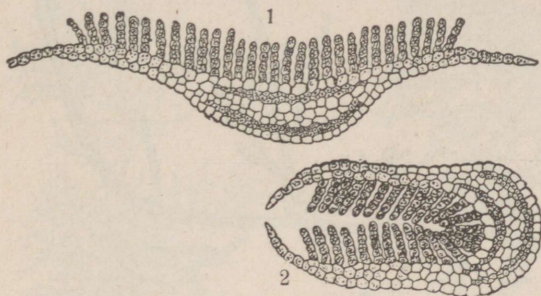
Karusambla varre alumine ots kõduneb vahetpidamata, kuna tipp kasvab. Sellega käsi-kaes langevad alumised lehed ükshaaval ära, tipus aga kasvavad uued lehed asemele. Äralangenud lehtede asemele tekivad risoidid.

Karusammal on vähenõudlik taim, mis ka halbades tingimustes kergesti ei sure. Kui sajab vihma, siis imeb ta enesesse vett suurel hulgal. See vesi ei lähe kõik taimesse,

17. joon. Karusammal. 1—anteriide kandvad eksemplarid, 2 — eksemplarid, mille tippudes arenenud sporogoonid, 3 — eostupar, 4 — eostupar mütsikeseta, 5 — eostupar kaanekeseta, 6 — eostupar ristilõigis, 7 — anteriide kandva karusambla tipp pikilõigis, 8 — arhegoone kandva karusambla tipp pikilõigis, a — arhegoonid, b — lehekesed pikilõigis.



vaid suur hulk jääb peatuma lehtede vahele. Tugeva suurendusega on näha, et karusambla lehe ülemisel pinnal asetsevad õhukesed liistakud kõrvuti nagu lehed raamatus. Märja ilmaga sirutub sambla leht laiali. Liistakute vahed täituvad siis veega. Kuivaga keerdub leht kokku, mille tagajärjel liistakute vahel olev vesi on kaitstud kiire aurumise eest. Taim saab seda vett siis aegamööda kasustada (18. joon.).



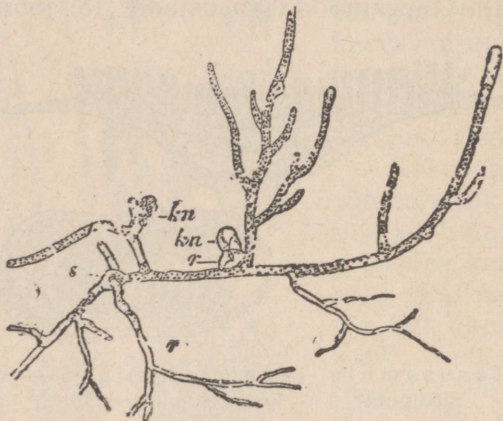
18. joon. Karusambla lehe ristilõik. 1 — leht laiali-sirutunult, 2 — leht kokkukeerdunult.

Pikema põua puhul võib karusammal täiesti ära kuivada. Ometi ei ole ta siis surnud, vaid ta toibub jällegi, kui vett saab.

Suve alguses võime paljudel karusammaldel tähele panna tipus harilikkudest lehtedest laiemaid ja punakat värvi lehekesi. Need lehekesed ümbritsevad taime tippu rõngana, nii et paistab, nagu kannaks karusammal õit. Seespool punakate lehekeste ringi arenevad varre tipus väikesed piklikud moodustised, mis osutuvad **anteriidideks** (17. joon. 7). Igas anteriidis tekib suur hulk väga väikesi kahe viburiga varustatud spermatooside. Anteriidid avanevad ja spermatoosidid pääsevad välja, kui taimele langeb vihma- või kastevett, mille sees spermatoosidid saavad ujuda.

Arhegoonid arenevad karusambla teiste eksemplari-  
 ride tipus. Need meenutavad kujult pudelikest veel  
 suuremal määral kui sõnajala arhegoonid (17. joon. 8 a).

Arhegoone ümbritsevad lehekesed pungakesesarnaselt. Sellepärast paistavad arhegoone kandvad taimed meile vähem silma kui anteriididega taimed. Vihma- või kastevees avaneb arhegooni kaela tipp



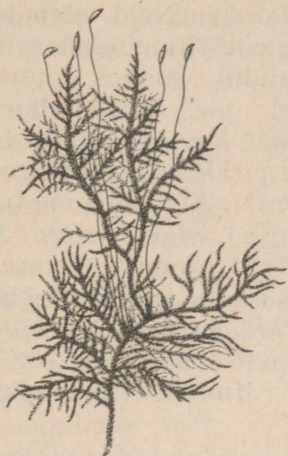
19. joon. Kälina eelniidike. s — eos, millest eelniidike arenes, r — risoidid, kn — pungakesed.

ja vees ujuvatest spermatoosididest tungib üks ava kaudu sisse munarakuni ja ühineb sellega.

Nagu sõnajalgadel, osjadel ja koldadel, nii areneb ka karusamblal munarakust peale spermatoosidiga ühinemist uus taim. Kuid see pole sugugi selle karusambla sarnane, millest ta tekkis. Ta koosneb ainult pikast peenikesest varrekesest, mille otsas on karbik. Karbikest katab õhuke, alt narmalise äärega mütsike. Ka ei kasva see taim iseseisvalt, vaid varrekese alumise otsaga kinnitub ta teda tekitanud karusambla tippu ja võtab sealt toitu. Seda taime nimetame **sporogooniks** (17. joon. 2).



Varrekese otsas olevas karbikeses tekivad eosed. Sellepärast nimetatakse teda **eoskupraks**. Selleks ajaks, kui eosed valmis saavad, langeb eoskupart kattev müt-sike ära (17. joon. 4). Siis võime näha, et eoskupar on neljakandiline ja kannab tipus kaanekesesarnast katet. See kaaneke vabaneb ka eoskupra küljest. Eoskupra



20. joon. Laanik.



21. joon. Palusammal.

tippu jääb siis katma ainult õhuke kile. Kile äärtel asuvad väga väikesed augukesed. Kui nüüd tuul sporogooni raputab, siis pääsevad nende augukeste kaudu väikesed eosed välja ja tuul kannab nad laiali.

Mahalangenud eosest kasvab peenike roheline hargnev niidike. Väikeste risoidide abil kinnitub see niidike maa külge. Teda nimetatakse **eelniidikeseks** (19. joon.). Eelniidikese küljes arenevad väikesed pungakesed. Suurenedes muutub iga pungake hari-likuks karusamblaks, mille tipus tekivad kas anteriidid või arhegoonid.

Nii võime ka karusambla elukäigus tähele panna sugupõlve ja eospõlve vaheldumist. Sugupõlve moo-

dustab harilik karusammal ise, sest ta kannab anteriide ja arhegoone. Eospõlvena esineb sporogoon. Eelniidikese loeme sugupõlve juurde.



22. joon. Metsakäharik.

Peale karusammalde kasvab meil väga palju muid samblaliike. Neid võime leida igasugustes tingimustes: metsa all, niidul, soodes, puuokstel, kivil jne. Väga harilikud samblad kuiva männimetsa all on laanik (*Hylocomium proliferum*) (20. joon.) ja palusammal (*Pleurozium Schreberi*) (21. joon.). Kuusemetsa all kasvab metsakäharik (*Rhyidiadelphus triquetrus*)

(22. joon.) ja palju muid, nende seas ka õrnade laiade lehekestega tähtsammal (*Mnium cuspidatum*).

## TAIMERAKK.

Kui vaatleme mikroskoobiga tähtsambla lehte, siis näeme, et ta koosneb hulgast mitmekandilistest väikestest osakestest. Need osakesed asetsevad tihedalt üksteise kõrval nagu parkettkivid põrandal või nagu telliskivid majaseinas. Neid väikesi osakesi nimetatakse **taimerakkudeks** (23. joon.).

Iga taimerakk sarnaneb väikese kambrikesega, mida ümbritsevad seinad. Neid seinu, mida taimerakul nimetatakse **rakukestaks**, näemegi mikroskoobiga vaadeldes kõigepealt. Sellepärast oleks õigem taimerakku võrrelda mitte ehituskiviga, vaid mesilasekärjega. Nii nagu kärjel sees on õõs, mida ümbritseb vahast sein, nii ka taimerakul on sees õõs, mida ümbritseb rakukest.

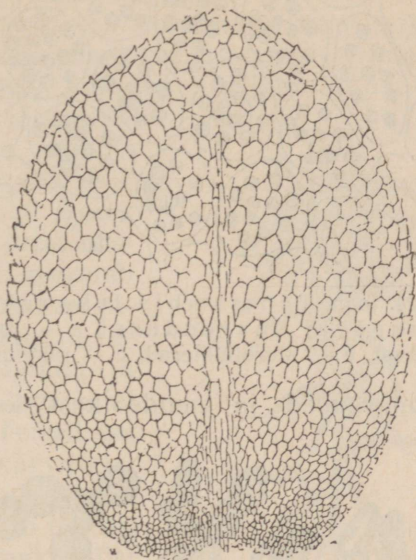


Taimeraku vaatlemine tugeva suurendusega näitab meile, et tema sisemus ei ole tühi. Kõigepealt märkame siin väikesi rohelisi terakesi. Et meile leht paistab rohelisena, see olenebki nendest terakestest taimerakkudes. Neid terakesi nimetatakse **leherohelise-** ehk **klorofülliteradeks** (24. joon. b).

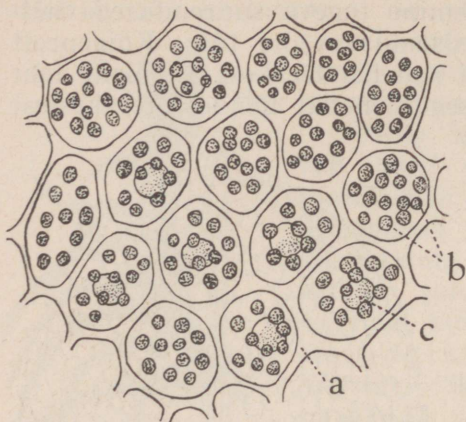
Klorofülliterad ujuvad poolvedela, limataolise aine sees. Seda ainet nimetatakse **alglimaks** ehk **protoplasmaks**. Alglima on värvitu ja läbipaistev. Sellepärast ei paista ta meile hästi silma. Peale klorofülliterade leidub alglimas veel üks kehake, mis on värvitu ja seepärast ka mitte hästi nähtav. Ta eraldub alglimast ainult selle tagajärjel, et on tihedam kui alglima. Seda kehakest nimetatakse **rakutuumaks**.

Alglima, rakutuum ja klorofülliterad on elusad. Seepärast võime taimerakku vaadelda kui üliväikest elusolendit. Rakukest on elutu ja tema ülesandeks on kaitseda raku elusat sisu.

Nii nagu tähtsambla leht, nii koosnevad rakkudest kõik osad — juured, varred, lehed, õied ja viljad — kõigil taimedel. Mida suurem on taime, seda suuremast rakkude hulgast on ta ehitatud.



23. joon. Tähtsambla leht suurendatult.

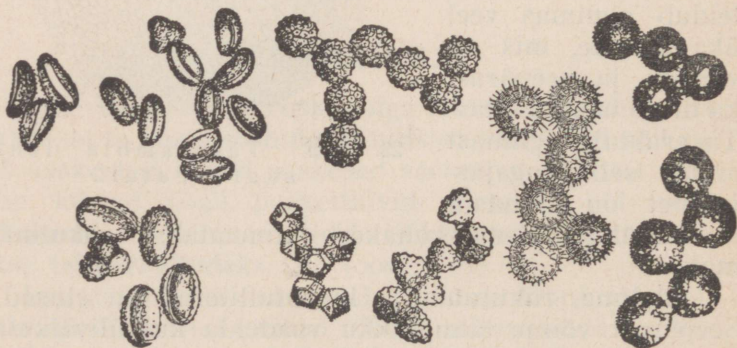


24. joon. Tähtsambla leherakude tugeval suurendusel. a — raku-kest, b — klorofülliterad, c — rakutuum.

margused ja nende kest kaunis paks (25. joon.).

Taimerakkude kuju pole igal pool ühesugune. On olemas pikergusi, lamedaid, ümmargusi, kandilisi, lühidalt — väga mitmesuguse kujuga rakke.

On olemas ka moodustisi, mis koosnevad ainult ühest rakust. Üherakulised on näiteks õistaimede tolmuterad. Kujult on nad enamasti üm-



25. joon. Mitmesuguste taimede öietolmuterad.

Ka eostaimede eosed koosnevad ühest rakust. Üheks rakuks peame pidama ka väga väikesi spermatooside, mis arenevad eostaimede anteriidides.



Nagu see väljendub juba tema nimetuses, koosneb ühest ainsast rakust ka arhegoonides olev muna-rakk.

### RABASAMMAL.

Raba- ehk turbasammal (*Sphagnum*) on värvuselt kahvatu roheline, mõnikord pruun, isegi punane. Tema vars kannab oksi ja neid katavad tihedalt, katusekividetaoliselt väikesed kitsad lehed. Eospõlv, sporogoon, asetseb lühikese varre otsas. Tema eoskupral puudub mütsike (26. joon.).

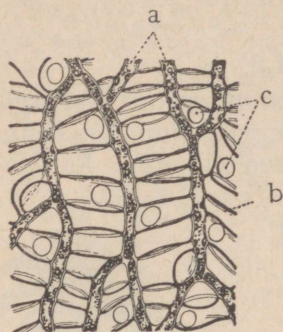
Mikroskoobiga vaadeldes näeme, et rabasambla leht koosneb kaht seltsi rakkudest. Ühed on pikad ja kitsad. Need on elusad rakud, mis sisaldavad alglima ja klorofülliteri ning selle tagajärjel paistavad rohelistena. Teised on täiesti läbipaistvad, värvuseta. Nendel rakkudel on olemas ainult rakukest, elus sisu puudub täiesti. Rakukestal näeme rõngakujulisi paksendusi. Nagu tünnevitsad on toeks tünni seintele, nii annavad need paksendid tugevust rakukes-tale ja takistavad nende sissemuljumist. Välimistel seintel leiduvad ümmargused avad, mille kau-du vesi võib sisse pääseda (27. joon.). Sellest selgub nende rakkude tähtsus: nad võimaldavad rabasamblal koguda vett tagavaraks. Rabasammal võib endasse imeda vett kuni 20 korda rohkem, kui ta ise kaalub.



26. joon. R a b a -  
s a m m a l.

Rabad, mida Eestis palju leidub, on tekkinud rabasambla tegevuse tagajärjel. Rabade tekkimisviis

võib olla mitmesugune. Väga tihti areneb näiteks raba männimetsa asemele. Kui metsas on kuski niiskem



27. joon. Rabasambla lehe rakud tugeval suurendusel. a — elusad rakud, b — eluta rakk, c — avad eluta rakkude kestades.

Selle tagajärjel muutub sammalkate ikka paksemaks. Läbi märja sambla ei saa õhk tungida sügavatesse pinnase kihtidesse, kus asetsevad puude juured. Õhupuudusel jääb puude kasvamine aeglasemaks ja viimaks nad surevad koguni. Nõnda muutubki mets pikkamööda rabaks.

Raba võib tekkida ka järvede kinnikasvamise tagajärjel. Järvekaldal kasvav rabasammal tungib vette, moodustades alguses õhukese ujuva katte. Temaga seltsivad peagi teised samblad. Sellele kattele asuvad nüüd ka mõningad õistaimed. Nende juured, mis üksteisega läbi põimuvad, muudavad ta tugevamaks.

koht, siis võib seal rabasammal kasvama hakata. On aga metsa alla tekkinud rabasambla laik, siis hakkab see ikka külgede poole laienema. Selle põhjuseks on see, et vihma puhul rabasambla laik võtab vastu suure hulga vett, mis pikkamööda valgub selle laigu servadele. Seega on laigu servadel küllalt niiskust ja rabasammal võib siin kasvada. Nõnda suureneb rabasambla laik järjekindlalt ja võtab viimati enda alla alad, mis enne olid täitsa kuivad.

Nagu karusammal, nii kasvab ka rabasammal tipuga.



28. joon. Küüvits.

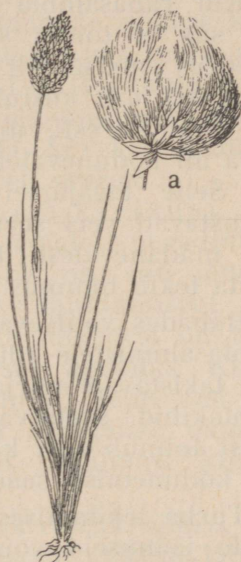


Viimati on terve järv kattunud hõljuva kamaraga, mis aegade jooksul järjest pakseneb. Tema alumised kihid surevad ja kõdunevad pikkamööda. Nende kõdunevate taimejäänustega võib viimati järv täituda täielikult.

Rabapinnas on vaene toiteainete poolest. Temasse ei pääse ka õhku niipalju nagu seda nõuavad paljude



29. joon. Kuke-  
mari.



30. joon. Tupeline vill-  
pea. a — viljade kogu.

taimede juured. Taimede kõdunemisel ilma õhu juurdepääsuta tekib aga ka kahjulikke aineid. Selle kõige tagajärjel saavad rabades peale turbasammalde kasvada ainult vähesed taimeliigid. Rabataimed on näiteks huulhein, jõhvikas, küüvits (*Andromeda polifolia*) (28. joon.), kukemari (*Empetrum nigrum*) (29. joon.) ja tupeline villpea (*Eriophorum vaginatum*) (30. joon.). Tihti on rabapind mätlik. Mätastelt võime

siis leida kanarbikku (*Calluna vulgaris*) ja sookailu. Nii moodustavad rabad väga iseloomuliku taimeühiskonna.

## TURVAS, PRUUNSÜSI JA KIVISÜSI.

Kui rabasambla alumised kihid rabas kõdunevad, siis ei toimu see nõnda nagu mahalangenud lehtedega metsa all. Nagu tuli õhu käes põleb, ummukses aga kustub, nõnda läheb ka kõdunemine õhu käes kiiresti, ummukses aga väga aegamööda. Metsa all kõdunevatele lehtedele pääseb õhk kergesti ligi. Selle tagajärjel kõdunevad nad kiiresti. Seda soodustavad veel seemed ja muud väikesed olendid, mis, mädanevatest taimejäänustest toitu võtavad. Nõnda tekib huumus.

Rabades valitsevad aga teised tingimused. Rabasambla alumistele kihtidele õhk kergesti ligi ei pääse. Seda takistavad märjad ülemised kihid, või vesi, kui samblakihid asetsevad kinnikasvavas järves. Sellepärast toimub siin kõdunemine väga aeglaselt. Aeglase kõdunemise saadusena tekib turvas.

Turba tekitamisest võtavad osa kõik rabataimed. Nende jäänuseid võime turbas ära tunda. Turbast leiame mõnikord ka muid esemeid, mis juhtumisi rabasse sattunud. Turba sees kaitstuina püsivad nad kaua. Näiteks hoitakse Eesti Rahva Muuseumis Tartus alal turbast leitud riidet, mis on kuni 1000 aastat vana.

Turvast tarvitatakse peaasjalikult kütteinena. Ellamaa rabasse Läänemaal ja Ulila rabasse Tartumaal on ehitatud suured elektrijaamad, et kasutada seda odavat kütteainet.

Värskelt lõigatud turvas sisaldab väga palju vett. Vesi kõrvaldatakse sel teel, et turbatükid laotakse



hõredatesse hunnikutesse õhu kätte kuivama. Puhast kuivatatud turvast tarvitatakse ka pakkimisainena ja aluspõhuks lautades.

Mõnel maal, näiteks Saksamaal ja Tšehhoslovakkias, leiduvad maapõues lademed, mis koosnevad pruunist söesarnasest ainest. Neid lademeid nimetataksegi pruunsõe lademeteks. Pruunsüsi on tekkinud nagu turvaski mitmesuguste taimede aeglase kõdunemise tagajärjel. Need lademed on aga palju vanemad kui turbalademed, sest nad on tekkinud kaugel esiajaloolisel ajal. Selle tagajärjel ongi nad jõudnud kõduneda rohkem ja tiheneda kõvaks. Pruunsõe kütteväärtus on turba väärtusest suurem.

Veel suurema väärtusega on aga kivisüsi. Kivisõe lademed on pärit veel kaugematest aegadest kui pruunsõe lademed. Kõdunemine on siin jõudnud minna kuni taimejäänuste söeks muutumiseni. Seda aega, mil kasvasid need taimed, milledest on tekkinud kivisüsi, nimetatakse kivisõe ajastuks. Kivisõe ajastul õistaimi peaaegu ei olnud. Selle eest kasvasid aga suured puusarnased sõnajalad, osjad ja kollad. Nende jäänuseid võib mõnikord kivisöes leida.

Põhja-Eestis leiduvad põlevkivi ehk õlikivi lademed on tekkinud vee põhja langenud väikeste taimede ja loomade jäänustest. Põlevkivi lademete vanadus ületab kaugelt kivisõe lademete vanaduse.

## HELVIK EHK MAAKÕRV.

Kujult tuletab helvik ehk maakõrv (*Marchantia polymorpha*) meelde lõhist ja korduvalt harunevat lehte. Teda leiame ikka niisketes kohtades: kaevurakmetel, kraaviservadel, märgadel kividel jne. Alumisel küljel kannab ta risoide, mille abil toitu võtab

ja tihedalt aluspinna külge kinnitub. Ehituselt on helvik lihtsam kui karusammal ja rabasammal (31. joon.).

Suvel kasvavad mõnedel helviku eksemplaridel peenikesed varrekese, mille tipus on kandilised kilbi-



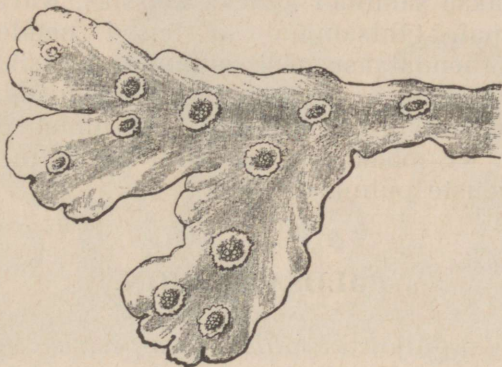
31. joon. Helvik. 1 — isaseksemplar anteriide kandvate kilbikestega, 2 — emaseksemplar.

taolised moodustised. Nende kilbikeste ülemisel pinnal augukeste sees tekivad anteriidid.



Arhegoonid tekivad helviku teistel eksemplaridel; seega on ta kahekojane taim nagu karusammal. Moodustised, mis arhegoone kannavad, on ka varrekeste otsas, kuid neil pole kilbikese kuju, vaid nad koosnevad kiiretaoliselt laialiminevatest harudest. Arhegoone leiame nende moodustiste alumistel külgedel.

Anteriidid ja arhegoonid avanevad, kui nad märjaks saavad. Spermatosoidid pääsevad arhegoonide



32. joon. Osa helvikust sigikehade mahutitega.

juurde, kui vihmapiisad anteriidile kukuvad ja siis laiali pritsivad. Laialikargavates pritsmetes on siis anteriidist tulnud spermatosoide. Et helvikud kasvavad ligistikku, siis juhtub ikka, et pritsmeid satub ka arhegoone kandvatele eksemplaridele.

Spermatosoidiga ühinenud munarakust areneb lühikese varrega mütsikeseta sporogoon. Sporogoonis tekkinud eostest kasvab harilik helvik.

Helvikul võime peale selle tähele panna veel paljunemist eriliste **sigikehakeste** abil. Sigikehakesed tekiavad väikestes kausikese- või korvikesesarnastes moodustistes, mis ilmuvad suvel helviku ülemisele pinnale. Neid moodustisi nimetatakse **sigikehade mahu-**

**litekt** (32. joon.). Sigikehakesed on väikesed lamedad rakkude kogud ja tekivad lühikeste varrekeste otsas sigikehade mahutite põhjas. Siit uhab vihmavesi valminud sigikehakesed välja ja kannab laiali. Sigikehakestest kasvab harilik helvik.

Oma arenemiskäigu poolest sarnaneb helvik seni-vaadeldud sammaldega. Seepärast peame ka teda lugema samblaks. Et ta aga ehituselt neist erineb, siis jagatakse samblad kaheks klassiks. Karusammal, rabasammal, tähtsammal ja teised nendesarnased samblad ühendatakse **pärissammalde** klassiks. Helvik ühes temasarnaste sammaldega moodustab **maksasammalde** klassi. Maksasammaldeks nimetatakse neid seepärast, et maakõrva varemini tarvitati ravimina maksahaiguste puhul.



## PÖLDSAMPINJON.

Põldsampinjon (*Psalliota campestris*) on söödav seen, mis aasadel, põlluäärtel, metsamurudel ja mujal suve teisel poolel mullast nähtavale ilmub (33. joon.). Eriti hästi kasvab ta hobusesõnnikut sisaldaval pinnal. Tema meeldiva maitse pärast kasvatatakse teda mõnel pool kultuurtaimena.

Noor põldsampinjon on väikese valge kerakese sarnane. Selle ülemine osa kasvades laieneb ja muutub vihmavarjusarnaseks seenekübaraks. Alumine osa pikeneb ja areneb seenearreks ehk kannuks.

Alguses on terve seen kaetud ühise valge nahasarnase kattega. Viimati rebeneb see kübara servadel ja jääb ringina ümber kannu ripnema. Nüüd on näha, et kübara alune sisaldab suure hulga roosakaid, õhukesti, kiireliselt asetatud püstplaadikesi ehk lehekesi.

Kui teha põldsampinjonist õhukesti lõike ja neid uurida mikroskoobiga, siis selgub, et seen on ehitatud



peenikestest niidikestest. Need niidikesed asetsevad nii tihedasti üksteise kõrval, et seen paistab ehituselt olevat täiesti ühtlane. Iga niidike koosneb rakkudest, mis asetsevad üksteise järel ühe reana.

Ka seenekübara all olevad lehed koosnevad seene-  
niitidest. Lehtede välise pinna moodustavad niitide  
otsarakud. Ühed neist otsarakkudest on pikemad ja

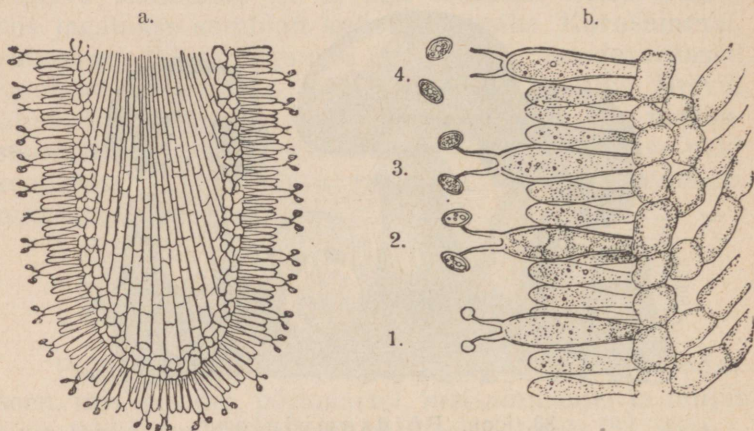


33. joon. Põldsampinjon.

nuiasarnaselt tipust paksenenud ning ulatuvad teistest lühematest rakkudest väljapoole. Neid nimetatakse **eoskandadeks**, sest nad on eoste tekitajad.

Eosed tekivad eoskandade küljes väikeste varrekeste ehk jalakeste otsas. Iga rakk kannab kaht eost (34. joon.). Seesuguseid eoskanna küljes tekkinud eoseid nimetatakse **kandeosteks**. Esiteks on põldsampinjoni eosed roosad, pärast muutub nende värvus tumedamaks, peaaegu mustaks. Lehekesed kübara all paistavad siis üleni mustad olevat. Valminud eosed vabanevad varrekeste otsast ja langevad alla. Kukkudes satuvad nad õhu kätte ja tuul võib neid enesega lendu viia.

Kui eos langeb niiskele mullale, milles on palju taimede kõdunevaid jäänuseid, siis ta hakkab arenema. Temast tekib seeneniit, mis tungib taimejäänuste vahele ja nendest toitu võtab. Nõnda moodustub igas sihis hargnev niidistik, millest viimati välja kasvab seene maapealne osa. Seda nimetame seene **viljakehaks**, sest tema tähtsus on selles, et ta eoseid



34. joon. a — leheke põldsampinjoni kübara alt ristilõigis, b — osa lehekesest tugevamal suurendusel; 1 — noored eosed varrekeste otsas, 2 ja 3 — eosed valmimas, 4 — valminud eosed vabanevad varrekeste otsast.

toodab ja võimaldab nende sattumist tuule kätte. Viljakeha eluiga pole pikk — ta hakkab kõdunema, kui eosed on valminud. Mullas olev niidistik aga püsib aastast aastasse.

Kui muld ühtlaselt toiteaineid sisaldab, siis kasvab seeneniidistik igasse külge laiali ühesuguse kiirusega, kuna vanemad niidid, mis oma ümbrusest kõik toidu ära tarvitanud, kõdunevad. Maapealsed seenviljad arenevad nooremast niidistikust, selle taga



järjel tekivad nad ringina, mille tsentriks koht, kuhu langes eos. Neid ringe kutsub rahvas **nõiaringideks**. Nõiaringid laienevad iga aastaga.

Põldsampinjoni rakkudes puuduvad klorofülliterad ja ta on värvuselt kahvatu nagu nugitaimed. Toitumisviisilt ta siiski pole nugiline, sest ta ei võta toitu elusatest taimedest, vaid kõdunevatest taimejäänustest. Seepärast kasvavadki seemned hästi suvel, kui sajab sooja vihma, sest soojas ja niiskuses kõdunevad taimejäänused jõudsasti. Taimi, mis nagu põldsampinjon oma toidu saavad kõdunevatest taimedest, nimetatakse **mädarikkudeks** ehk **roisklasteks**.

## SÖÖDAVAD JA MITTESÖÖDAVAD SEENED.

Peale põldsampinjoni kuulub meie söödavate seente seas väärtuslikumate hulka heleruuge **kuuseriisikas** (*Lactarius deliciosus*) (35. joon.). Tema



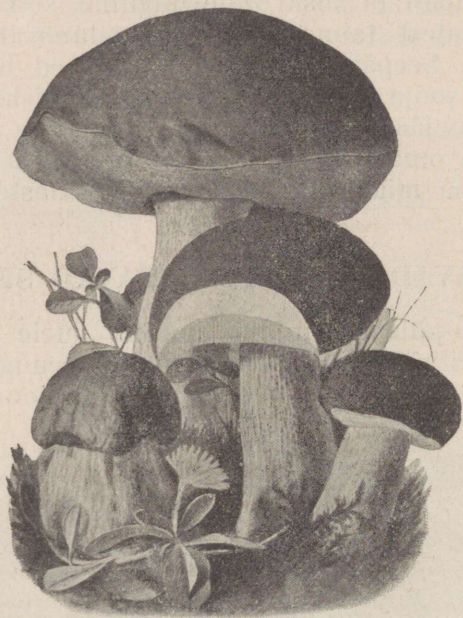
35. joon. Kuuseriisikas.



36. joon. Kukeseen.

maitsev mahl, mis seene vigastuse puhul hakkab välja tilkuma, on kollakas-punase värvusega. Väga maitsev on ka kollane kukeseen (*Cantharellus cibarius*) (36. joon.), mis kasvab okasmetsa all nagu kuuseriisi-

kaski. Kivipuravik (*Boletus edulis*) (37. joon.) kuulub meie maa suurimate seente hulka. Tema kübara läbimõõt võib olla kuni 20 cm, mõnikord isegi enam. Senivaadeldud seentest erineb ta sellega, et tal kübara all pole lehti. Nende asemel näeme siin kohevat massi,



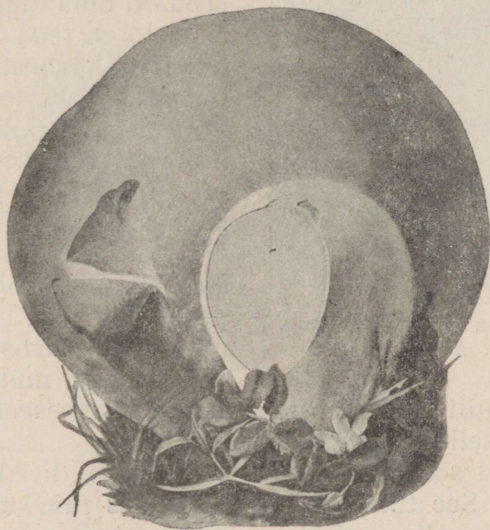
37. joon. Kivipuravik.

mille alumisel pinnal väga palju väikesi augukesi. Need augukesed on avadeks peenikestele torudele, mis vertikaalses sihis seda massi läbivad. Torukeste seina moodustavad seeneniitide lõpprakud, mille seas on ka eoskannad. Nii võiksime öelda, et kivipuravikul eosed tekivad torukeste seinte küljes.

Murumunal (*Globaria bovista*) (38. joon.) teki-  
vad eosed sees, kambrikeste seinte küljes. Kui eosed



on küpsed, siis katkevad murumuna välimised kihid üleval ja eosed vabanevad. Juhtub keegi seesuguse murumuna peale astuma, siis lendab sealt välja kogu eoste hulk korraga tiheda tolmutpilvena. Kuigi murumuna noorelt süüa kõlbab, ei peeta temast lugu, sest ta maitse pole eriti meeldiv.



38. joon. Murumuna.

Seente toiteväärtus ei ole väga suur. Toiduks tarvitatakse neid peaaesjalikult nende meeldiva maitse tõttu. Seente korjamisel tuleb ikka silmas pidada, et võetaks noori seeni. Vanades seentes, mis juba lagunema on hakanud, on tekkinud mürgiseid aineid, nagu halvaks läinud lihaski.

Hoolega tuleb hoiduda mürgiste seente tarvitamisest. Tuntuimad nende seast on harilik kärbseseen (*Amanita muscaria*) (39. joon.) ja valge kärbseseen (*Amanita verna*). Hariliku kärbseseene

kübara ülemine pind on helepunane; seda katavad valged laigud. Need laigud on jäänused valgest kat-  
test, mis noort seent ümbritseb igast küljest. Kui seen



39. joon. Harilik kärbse-  
seen.

suureneb, siis see kate  
käriseb ja temast püsivad  
ainult tükikesed. Kärbse-  
seen on oma nime saanud  
sellest, et teda varemini  
tarvitati kärbeste surma-  
miseks. Teda leotati piim-  
as, mille tagajärjel piim  
muutus mürgiseks. See  
mürgine piim jäeti siis  
kärbsele söödaks. Rah-  
vas tarvitab kärbseseent  
ka ravimina jooksvahai-  
guse vastu.

Valge kärbseseen on  
meie kõige mürgisemaid  
seeni. Kujult sarnaneb ta hariliku kärbseseenega, eri-  
neb aga sellega, et on üleni valge.

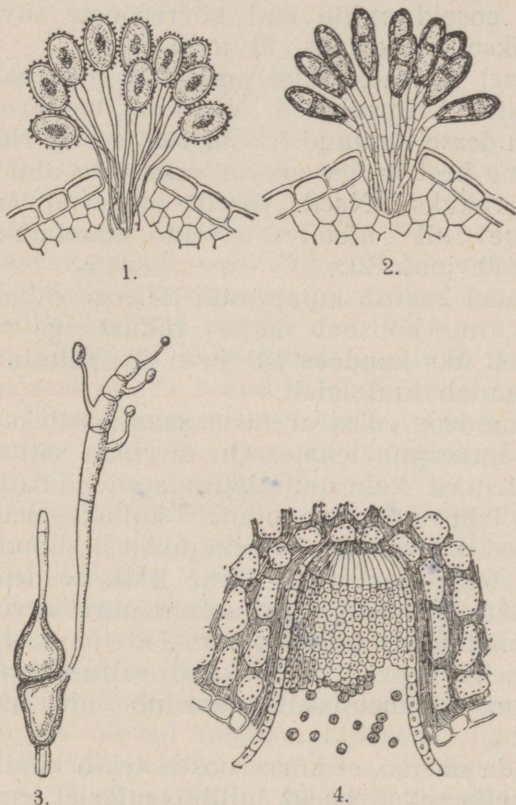
Mõned seened on toorelt mürgised, keedetult aga  
kahjutud. See tuleb sellest, et keetes mürkained see-  
nest keeduvette imbuvad. Ettevaatuse pärast tuleb  
seetõttu keeduvei ikka ära kallata.

## KÖRREROOSTE.

Rukki lehtedele ja kõrtele ilmuvad suvel tihti  
roostevärvilised kriipsukesed. Niisugustes rukkitaimes  
lehe või kõrre sees rakkude vahel asetsevad para-  
siitse seene — körrerooste (*Puccinia graminis*) niidid.  
Körrerooste on väga kahjulik nügiline, sest tema  
niidid võtavad toitu rukki rakkudest ja kurnavad nii-  
viisi rukist. Kui körrerooste mõne aja on arenenud,



siis tekivad tema niitude tippudes eosed. Niitude tipud ühes eostega rõhuvad seestpoolt nii tugevasti vastu rukki lehe välimist rakkude kihti, et see katkeb; nii pääsevad niitude tipud rukkist välja. Nende otsas olevaid eoseid katab pruun kest. Roosteribad, mida rukki lehtedel näeme, ongi eoste kogud.



40. joon. Kõrrerooste. 1 — suvieosed, 2 — talieosed, 3 — talieos kevadel; alumisest rakust on kasvanud eoskand nelja eosega; 4 — kausike kukerpuu lehel, milles tekivad kevadeosed.

Valminud eosed vabanevad niitide otsast ja tuul kannab nad laiali. Langeb eos rukkilehele, siis areneb temast seeneniit, mis lehesse tungib ja siin niidistiku moodustab. Mõne aja pärast tekivad sellel niidistikul eosed, mis jällegi laiali lendavad. Nii kordub eoste tekkimine suve jooksul mitu korda ja kõrrerooste levib taimelt taimele kiiresti. Pruunivärvilisi eoseid, mille abil kõrrerooste suvel levib, nimetatakse **suvieosteks** (40. joon. 1).

Sügisel tekivad rukkil pruunide kriipsukeste asemel mustad kriipsukesed. Nüüd on kõrrerooste niitide tippudesse ilmunud teissugused eosed. Neid katab paks tume kest ja iga eos on vaheseina abil jaotatud kaheks rakuks. Need eosed langevad maha ja on lume all ületalve. Neid nimetatakse **talieosteks** (40. joon. 2).

Kevadel kasvab kummastki talieose rakust lühike seeneniit, mis koosneb neljast rakust. Iga raku küljes areneb üks **kandeos** (40. joon. 3). Valminud kandeosed kannab tuul laiali.

Et kandeos edasi areneda saaks, selleks peab ta sattuma kukerpuu lehele. On ta sinna sattunud, siis areneb temast kukerpuu lehes seeneniidistik. Peagi ilmuvad lehe alumisele pinnale kollakaspruunid lai-gud. Need koosnevad kausikujulistest moodustistest, millesse lehe seest tuleb suur hulk seeneniite. Iga niit eraldab siin oma tipust reana suurel arvul eoseid, mida nimetatakse **kevadeosteks** (40. joon. 4). Edasiarenemiseks peavad kevadeosed sattuma juba rukkile ning arenemiskäik kordub nii nagu kirjeldatud.

Nõnda näeme, et kõrreroostel tekib kindlas järjekorras nelja seltsi eoseid, mille tagajärjel tema arenemiskäik on kaunis keeruline.

Kõrrerooste sarnane on kroonrooste (*Puccinia coronifera*), mis kasvab kaera lehtedes, tekitades



suvieoseid ja talieoseid. Kevadel peavad tema talieostest arenenud kandeosed sattuma türnpuu lehtedele, kus siis tekivad kevadeosed.

Et roostehaigus viljale palju kahju teeb, siis peame katsuma tema levimist takistada. Selleks tuleb kukerpuid ja türnpuuid hävitada, sest kui ei ole neid puid, siis jalgeosed surevad, ilma et saaksid edasi areneda.

## NISU KAETUD-NÕGIPEA.

Sügisel võime nisupõllul leida, et mõnedel taimedel pead sisaldavad teriseid, millest katkimurdmisel väljub must tahmasarnane pulber. Ühtlasi tunneme siis halvaks läinud heeringate haisu. Siin on meil tegemist taimahaigusega, mida nimetatakse nisu kaetud-nõgipeaks. Selle tekitajaks on parasiitne seen (*Tilletia tritici*), mille niidistik areneb nisu kõrtes ja lehtedes, tungib ka viljadesse. Seal hävitab ta kõik terise sisu, nii et terisest ei jää muud midagi järele kui õhuke välissein. Terise sisemuses toodab seeneniit eoseid. Must haisev pulber koosneb nõgipea talieostest (41. joon.).

Kui ühes tervete nisutaimedega sügisel lõigatakse ka nõgipead sisaldavad taimed, siis viljapeksmisel purunevad nõgipea eoste kogud ja eosed satuvad tervete nisuteriste külge. Teriste jahvatamisel jäävad siis nõgipea eosed jahusse, mille tagajärjel jahu on hall ja halva lõhnaga.

Nisu külvamisel satuvad mulda ühes teristega ka nende küljes olevad nõgipea talieosed. Igast eosest kasvab siis lühike seeneniit ja selle tipus tekivad kandeosed. Need on kujult pikad ja peenikesed, ning neid tekib harilikult kaheksa tükki. Kandeosed, mis kasvavad kõrvuti, enamasti ühinevad kahekaupa ja nii paaridena langevad maha. Neist arenevad seene-

niidid, mis tungivad noorde nisutaima ja kasvavad ühes sellega, kuni viimaks jõuavad teristesse. Siin algab siis talieoste tekkimine.

Nõgipeal tekib väga palju talieoseid. Üks teris sisaldab neid mitu miljonit. Selle tagajärjel levib nõgipea väga kiiresti. Et tema levi-



41. joon. A — nisupea, mille terised täitunud nõgipea talieostega; B — talieos, millest kasvanud seeneniit kandeostega — k (tugevasti suurendatud); C — kandeosed on paarikaupa ühinenud ja seeneniidi küljest vabanenud.

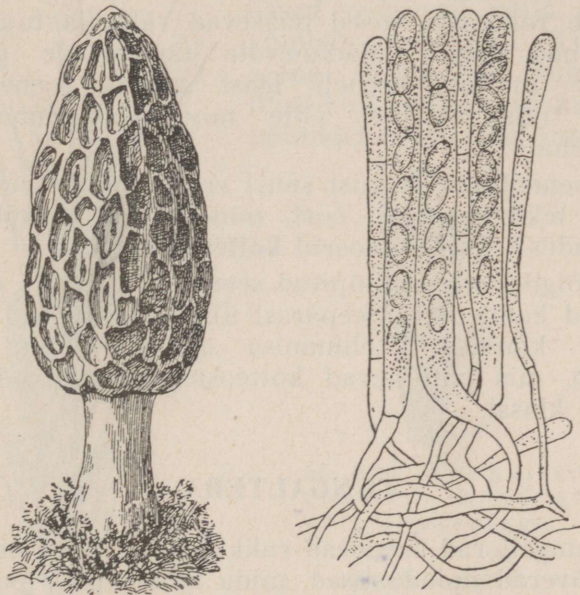
misele piiri panna, tuleb nisuteriseid enne külvamist puhtida.

Peale nisu nõgipea on olemas teisi nõgipea liike, mis kasvavad meie teistes teraviljades — kaeras, odras ja rukkis. Kõik need on väga kahjulikud nügilised, milledega põllumees peab hoolega võitlema.



## LEHMANISA.

Varakevadel, varsti peale lumeminekut, ilmub metsades ja aedades mullast nähtavale lehmanisa (*Morchella conica*). See on tihti üle 10 cm kõrge söö-



42. joon. Lehmanisa. Paremalt — eoskotid tugeval suurendusel.

dav seen (42. joon.). Et ta on väga maitsev, siis korjatakse teda ja tuuakse müügile.

Nagu põldsampinjonil, nii koosneb ka lehmanisal viljakeha kannust ja kübarast. Kübar pole aga lai ja tema all ei arene eoseid-kandvaid lehti. Seest on lehmanisa õõnes.

Lehmanisal tekivad eosed kübara välimisel pinnal, mis on pruun ja kärjesarnaselt lohuline. Nende lohkude

põhi on moodustatud seeneniitide otsmistest rakkudest. Need otsmised rakud on pikemad ja paksemad kui muud rakud samas niidis ja asetsevad korrapäraselt üksteise kõrval, kuna veidi sügavamal niidid tekivad ebakorrapärase põimiku. Iga suure raku sees areneb kaheksa eost. Kui eosed saavad küpseks, siis avaneb raku ots, eosed pääsevad välja ja tuul kannab nad laiali. Mädanevate taimeosade poolest rikkas mullas areneb igast eosest seeneniitide kogu, mis kevadel jälle moodustab maapealse viljakeha.

Seeneniitide otsmisi suuri rakke, mille sees harilikult tekib kaheksa eost, nimetatakse **eoskottideks** ja nendes tekkivaid eoseid **kotteosleks**.

Kõigile varemmini-õpitud seentele on ühine, et neil tekivad kandeosad. Seepärast ühendatakse nad **kand-seente** klassiks. Lehmanisa aga ja kõik muud seened, mis paljunevad kotteostega, kuuluvad **kott-seente** klassi.

## TUNGALTERA.

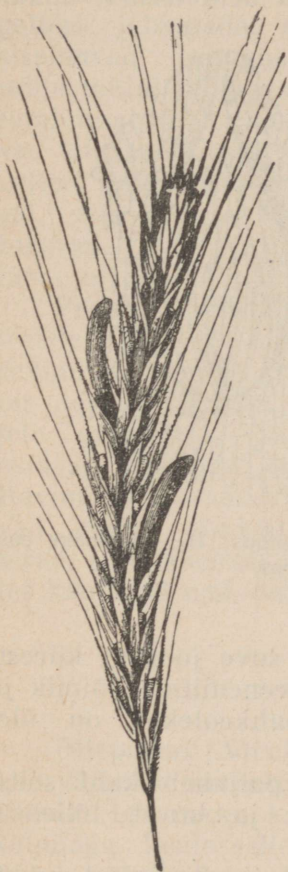
Tungaltered arenevad rukkipeades. Need on mustad kõverad moodustised, mida mõnel pool peetakse moondunud rukkiteradeks (43. joon.). Tõepoolest on aga tungaltera tunglaseene (*Claviceps purpurea*) niitide tihe põimik. Seal, kus tekib tungaltera, hävib rukkiteris täiesti. Kui tungaltera katki murrame, siis näeme, et ta seest on valgem ja mitte nii tihe kui tumedavärviline väline seeneniitide kiht.

Mahavarisenud tungalterad võivad veatult lume all olla ületalve. Kevadel hakkavad nad kasvama. Neile tekivad külge peenikesed varrekesed. Need varrekesed kannavad tipus kerasarnast peakest (44. joon.). Suurendusklaasi abil võime peakese pin-



nal näha väga palju väikesi auguke si. Iga auguke viib piklikku koopasse. Koopakeste põhjas arenevad kimbuna euskotid ja igas euskotis tekib kaheksa peenikest niidisarnast eost (45. ja 46. joon.).

On eosed küpsed, siis avanevad euskottide tipud ja eosed pääsevad välja. Tuul kannab need laiali. Tungla-seene kotteosed valmivad harilikult selleks ajaks, kui põldudel rukis juba õitsemas.



43. joon. Rukki pea tungalteradega.

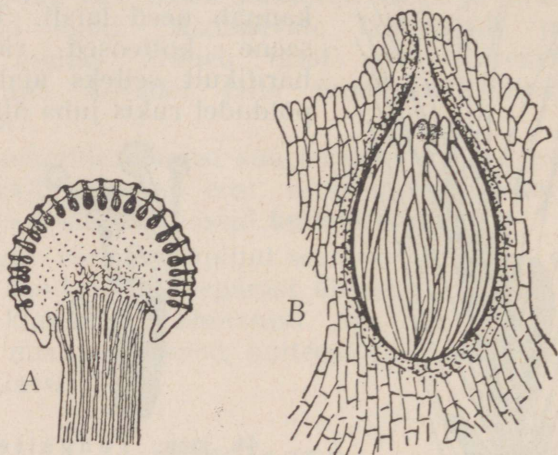


44. joon. Tungaltera eoseid kandvate peakestega.

Nii võivad eosed sattuda rukkiõitele. Rukkiõie sigimikule langenud eost sirgub seeneniidiks, mis tungib sigimikku ja hargneb seal. Nõnda tekib seeneniitide põimik, mis endale toitu saab rukkiõie sigimikust ja viimati selle täielikult hävitab.

Suve jooksul tekitavad tungla seeneniidid väikesi eoseid. Need eralduvad üks-

teise järel väga suurel arvul seeneniitide tippudest ning neid nimetatakse **lülüeosteks**. Samal ajal seeneniidid eritavad magusat vedelikku, mis tilgana rukkipeas päikesepaistel hiilates putukaid juurde meelitab. Imedes seda vedelikku määrivad putukad endid kokku tunglaseene eostega ja kannavad neid teistele rukki-



45. joon. A — tunglaseene peake pikilõigis; B — koopake eostekottidega pikilõigis.

õitele. Nõnda levib tunglaseen suve jooksul kiiresti lülüeoste abil. Sügisel tiheneb seeneniitide põimik ja moodustab tungaltera, mis puhkeolekus on ületalve.

Nii näeme, et tunglaseen paljuneb kaht seltsi eoste abil: kevadel kotteoste ja suvel lülüeoste abil.

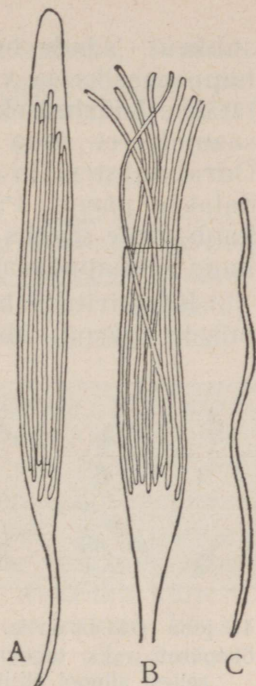
Tunglaseen on väga kahjulik nugiline, sest rukkitähteriseid hävitades vähendab ta viljasaaki. Et ta taimele toitu võttes seda kurnab, siis kasvavad kidura-



matena ka teised terised samal taimel.

Et ta levida ei saaks, selleks tuleb külviks tarvitada puhastatud seemet. Ka jahu hulka ei tohi tungalteri jahvatada, sest nad sisaldavad isesugust ainet, mille mõjul hakkavad kokku tõmbuma meie kehas olevad siledad lihased. Kui tungalteri süüa suuremal hulgal, siis võivad tulla nii tugevad krambid, et inimene nende kätte sureb.

Peenekshõõrutud tungalterade pulbrit tarvitatakse ravimina mõnel puhul, kui on tarvis mõjuda sisemistele organitele. Sellepärast ostavad apteegid tungalteri. Ravimi valmistamiseks külbad ainult värsked tungalterad, sest pikemat aega seistes kaotavad nad oma mõju.



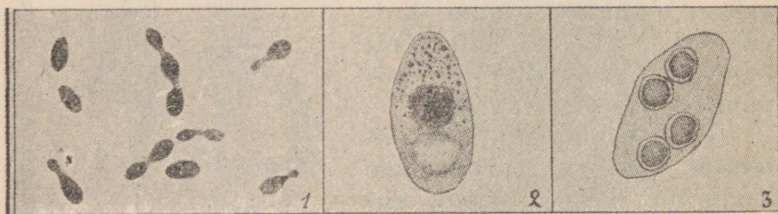
46. joon. A — tungla-seene eoskott eostega; B — eosed välja tulemas; C — eos üksikult.

## ÖLLEPÄRM.

Öllepärm (*Saccharomyces cerevisiae*) moodustavad väikesed värvuseta ümmarikud või veidi piklikud rakud. Iga rakku katab kest; sees on alglima ühes tuumaga. Peale selle võib alglimas mõnikord tähele panna õlitilgakesi, mida rakk on kogunud endale toidutagavaraks (47. joon.). Pärmirakud kasvavad ja paljunevad jõudsasti vedelikkudes, mis sisaldavad

suhkrut. Nende tegevuse toimet laguneb suhkur söehappegaasiks ja viinapiirituseks. Seda nähtust nimetatakse **käärimiseks**. Oma nimegi on õllepärm sellest saanud, et teda tarvitatakse õlle valmistamiseks. Odralinnastest ja humalatest keedetud virdele lisandatakse pärmi. Pärm tekitab käärimise; aegamööda kaob virde magus maik: suhkrust on saanud piiritus, kuna söehappegaas mullidena vabanes.

Ka piiritusvabrikud tarvitavad piirituse valmistamiseks pärmi. Meil saadakse piiritust peaaesjalikult



47. joon. Õllepärm. 1 — õllepärmirakud pungumas; 2 — üks õllepärmi rakk tugevamini suurendatud, keskel tume rakutuum, sellest allpool õlitilk; 3 — neljaks eoseks jagunenud rakk.

kartulitest. Kartulid sisaldavad tärklist. See tärklis muudetakse esiteks linnaste abil suhkruks, mis pärmi lisandamisel pärast piirituseks käärib.

Väga tähtsat osa etendab õllepärm pagaritööstuses. Pärmi sõtkutakse taignasse. Pärmi mõjul tekkiv söehappegaas ongi see, mis taignat kergitab ja saia kohevaks teeb. Taignasse jääv piiritus muutub ahjas kuumuse käes auruks ja aitab kaasa saia kerkimisele; selleks ajaks, kui sai küpseks saab, on piiritus kõik saiaist välja aurunud.

Nii näeme, et inimene praegu väga laial ulatusel õllepärmi kasustab. Inimene on õppinud õllepärmi kasustama juba väga kaugel muinasajal. Selle tagajär-



jel on õllepärm muutunud **kultuurtaimeks**. Temast on arendatud väga palju sorte, mis igaüks isesuguste omadustega õlle tekitab. Looduses metsikult õllepärmie enam ei leidu, on aga olemas teisi pärmiseente liike, mida inimene ei ole muutnud kultuurtaimedeks.

Õllepärmie kasvatatakse suurel hulgal pärmieabrikutes. Müügile tulev presspärm koosneb kuivatatud pärmirakkudest, mis ühiseks massiks kokku pressitud. Et pärmirakud paremini koos seisaksid, selleks segatakse neile pressimisel harilikult kartulijahu juurde.

Pärmiseened paljunevad **pungumise** teel. See seisab selles, et raku külge tekib väike kühm, mis kiiresti suurenema hakkab. Soodsais tingimuis on ta juba kahetunnise kasvamise järel emaraku sarnane. Nüüd tuleb ta lahti ja elab iseseisvalt. Kui pärmie seentel on toitu küllalt käepärast, siis võib uus rakk punguma hakata, enne kui ta ise on emaraku küljest lahti tulnud. Nõnda tekivad mitmest rakust koosnevad, mõnikord hargnevad võsud, mis pärastpoole üksikuteks rakkudeks lagunevad.

Lõpeb õllepärmil toit, siis tekivad tal eosed. See toimub nii, et raku sisu jaguneb neljaks osaks; igale osale kasvab ümber tugev kest ja neli eost ongi valmis. Neid ümbritseb alul selle raku kest, millest nad tekkisid. Nõnda muutub harilik pärmieene rakk neli eost sisaldavaks eoskotiks. Soodsais tingimuis areneb eos harilikuks pungumise teel paljunevaks pärmieeene rakuks.

## ROHELINE HALLITUS.

Roheliseks hallituseks (*Penicillium crustaceum*) nimetatakse seda harilikku sinikasrohelist hallitust, mis tekib niiskes kohas seisvale leivale ja muudele

toitainetele. Ta koosneb peenikestest värvuseta seeneniitidest, mis hargnevad hallitanud aine sees ja sealt endale toitu võtavad.

Mõned seeneniitide harud kasvavad aluspinnast üles. Nende harude ülemine ots hargneb korduvalt, moodustades kimbu lühikesi oksakesi. Oksakese tipu ligidal algab ringikujuline sissesoonimine, mille tagajärjel eraldub väike niidiosake. See ei tule kohe oksakese küljest lahti, vaid jääb tema külge ja kasvab suuremaks ning ümmarguseks. Vahepeal on aga oksake sirgunud endise pikkuseni ja jälle väikese oksakese eraldanud. Nõnda tekib iga oksakese tippu pikk rida ümmargusi kehakesi. Need ongi lülieosed (48. joon.). Täiesti valminud eosed vabanevad viimati ükshaaval, kuna aga altpoolt ikka uusi asemele tuleb. Eoseid kandev niidike on selle tagajärjel alati pintslikujuline. Eoste sinakas-rohelisest värvusest oleneb ka värvus, mida näeme mõnda keha katval hallitusel.

48. joon. Osa roheline hallituse niidikest eoseid tekitava haruga.

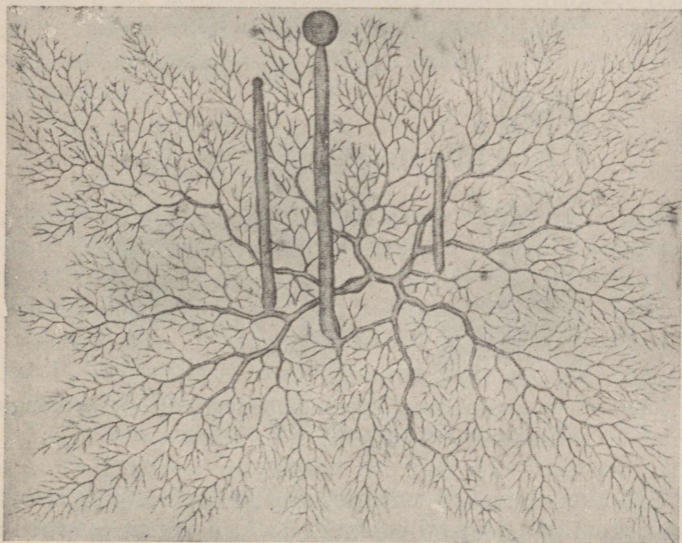
Rohelise hallituse lülieosed on ülikerged ja tuul kannab neid kaugele. Et aga neid igalt hallitusega kaetud kehalt vahetpidamatult suurel hulgal vabaneb, siis leidub meid ümbritsevas õhus roheline hallituse eoseid alati. Langevad nad soodsaissse tingimusesse, siis areneb neist peagi hallitus. Sellega on arusaadav,



et kõik niiskuses olevad esemed, mis vähegi toitvaid aineid sisaldavad, lühikese aja jooksul hallitusega kattuvad.

## NUTTHALLITUS.

Nutthallitus (*Mucor mucedo*) kasvab sõnnikul, mädaneval puuviljal, ummukses olevatel keedistel ja



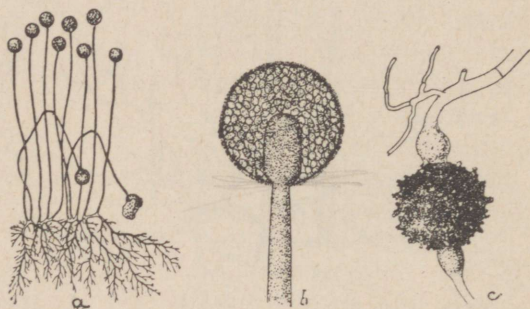
49. joon. Noor nutthallituse rakk.

muudel sellesarnastel ainetel. Tihti leiame teda koos rohelse hallitusega. Sellest erineb ta oma värvusega, mis pole rohekas, vaid valge või hall.

Kui uurime mikroskoobiga nutthallituse niite, siis ei leia me kuski vaheseinu, mis jagaksid niidid väikesteks rakkudeks. Seepärast peame igasse külge hargnevat niitide kogu lugema üheks suureks rakuks (49. joon.).

On nutthallitusel toitu küllaldaselt, siis kasvab

tal peagi mõni tugevam haru otse üles. See võib saada paar sentimeetrit pikaks. Tipust veidi alamal tekib ristivahesein, eraldades sedaviisi ühe raku muust nutthallitusest. Eraldatud rakk hakkab paisuma ja muutub viimati kerasarnaseks. Teda eraldav vahesein kasvab kumerana ülespoole, tema sisse. Lõppeks jaguneb kerasarnase moodustise sisu suureks hulgaks väikesteks osadeks. Iga osakese ümber tekib kest. Need ongi eosed ja moodustis, milles nad tekivad, eospesa ehk sporangium (50. joon.).



50. joon. a — nutthallitus sporangiumidega, b — sporangium, c — seigese tekkimine.

On eosed täiesti valmis, siis katkeb kuski sporangiumi kest ning eosed pääsevad välja. Tuul ja putukad kannavad nad laiali. Soodsale aluspinnale sattudes areneb igast eosest jällegi uus tugevasti hargnev nutthallituse rakk.

Peale selle paljunemisviisi on võimalik nutthallitusel vahete-vahel tähele panna teist paljunemisviisi. See toimub järgmiselt.

Kahe ligistikku oleva raku kõrvuasetsevatel harudel tekivad kühmad, mis pikenedes üksteisele vastu kasvavad, kuni nad kokku puutuvad. Nüüd tekib kummalgi vahesein, eraldades tipust ühe väikese raku.



Need kaks väikest rakku liituvad teineteisega ja moodustavad ühe suurema raku (50. joon., c). Selle ümber tekib tugev must kareda pinnaga kest ja ta vabaneb niitide küljest. Nõnda ongi valminud eos, mis soodsail tingimusil võib idanema hakata.

Eoseid, mis tekivad kahe raku ühinemise tagajärjel, nimetatakse **seigeosteks**. Nutthallituse seigeos on väga elujõuline. Kui ta pikemaks ajaks jääb kuiva kätte, ei sure ta ometi, vaid viibib ainult puhkeolekus. Selles olekus võib ta tuule käes ühes tolmuaga pikad maad ära lennata, kuni satub arenemiseks soodsasse tingimusesse.

## KARTULIMÄDANIK.

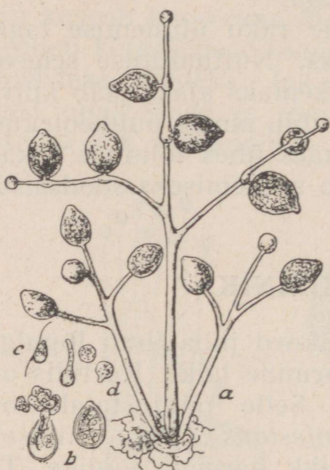
Augustikuu alguses, mõnikord juba juuli lõpulgi, võime kartulilehtedel näha pruune laiike. Kartulis on siis tekkinud lehemädanik. Selle põhjustajaks on kartuliseen (*Phytophthora infestans*). Oma ehituselt on kartuliseen üherakune pikk hargnev niidike. Ta kasvab kartulilehe sees leherakkude vahel, nendest endale toitu imedes.

Lehe alumisel küljel tungivad mõned harud lehest välja. Väljakasvavad harud hargnevad omasoodu ning iga haru tipus areneb üks eos (51. joon.). Valminud eosed kannab tuul laiali. Kui eos langeb teisele kartulilehele, siis areneb temast niidike, mis lehesse tungib ja seal uueks hargnevaks kartuliseeneks kasvab.

Mullapinnale maha langenud eosed kattuvad esiti paksu kestaga. Kui juhtub vihma sadama ja kui kartuliseene eosed saavad märjaks, siis nende sisu jaguneb osadeks. Kest katkeb ja need osad pääsevad vette. Igaühele tekib kaks viburit, mille abil nad vees ujuvad. Ühes vihmaveega pääsevad nad kartuli mugulateni ja tungivad neisse sisse. Seal areneb igaühel kartuliseene niit. Seega on need osakesed ka eosed.

Viburitega varustatud ja vees ujuvaid eoseid nimetakse **rändeosteks**.

Kui rändeos on pääsenud mugulasse ja seal seeneniidistikuks arenenud, siis tekib selle tagajärjel mugulamädanik. Tihti pole sügisel mugulatel mädanikku märgata, sest niidistik on jõudnud alles vähe areneda. Talve jooksul keldris või kuhjas seistes kasvab aga niidistik pikka-mööda edasi ja kevadeks on mädanik juba selgesti nähtav. Eriti kiiresti areneb seeneniidistik, kui kartulite hoiukoht on soe. Ühtlasi tungib ta ühest mugulast teistesse. Nõnda levib kartulimädanik talvelgi.



51. joon. Kartuliseen.  
a — kartuli lehest välja ulatuvad niitide tipud eostega, b — rändeoste tekkimine, c — rändeos, d — uue niidikese tekkimine rändeosest.

Kui aga mahapandavates kartulites on juba mädanik sees, siis tungib seeneniit arenevatesse kartulipealsetesse ja hakkab varakult kartulit kurnama. See sugune kartul ei jõua kül-

lalt toiteaineid valmistada ja tal tekivad kidurad mugulad. Lehtedelt aga hakkavad levima kartuliseene eosed, laiali kandes haigust ka tervetele kartulitele.

Sellest järgneb, et kartuliseen on väga kahjulik ja iga põllumees peab temaga võitlema. Temaga võideldakse kahel viisil. Ühelt poolt püütakse takistada eoste levimist kartulipealsetelt. Selleks pritsitakse neid bordoovedelikuga, niipea kui lehtedel on märgata pruunide laikude tekkimist. Bordoovedelik saadakse, kui 100 liitris vees lahustatakse 1 kg vasevitrioli ja



1 kg kustutamata lupja. Pruuniks muutunud pealsed, mis täiesti kartuliseene võimuses, kitkutakse välja ja põletatakse ära.

Teiselt poolt püütakse takistada haiguse levimist mugulate kaudu. Selleks vaadatakse talve jooksul mitu korda kartulid üle ja kõrvaldatakse kõik mugulad, millel on märgata vähimatki pruuni laiku. Mahapanemiseks otsitakse hoolega välja ainult täiesti terved kartulid.

Niiskus soodustab kartuliseene arenemist, mille tagajärjel eriti vihmarikkad suved on kartulikasvule hädaohtlikud.

Kartuliseenel ja nutthallitusel on tunnuseid, mille poolest nad sarnanevad mõnede veetaimedega. Sellepärast nimetatakse klassi, kuhu nad kuuluvad, **vetikseente** klassiks.

## NUIVETIKAS.

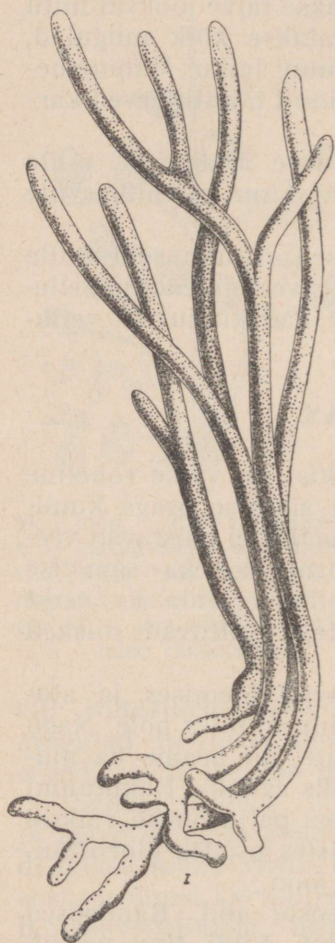
Nuivetikas (*Vaucheria sessilis*) on väike roheline niidikujuline veetaim, mis oma alumise osaga kinnitub veealustele asjadele. Selle tagajärjel paistavad veealused asjad kaetud olevat õrna roheka sametise kihiga. Mõnikord võime nuivetikaid leida ka veest väljas niisketel kohtadel. Näiteks kattuvad niisked lillepotid tihti nuivetikatega.

Nuivetika niidid moodustavad ülemises ja alumises osas harusid. Ristivaheseinu niitides pole. Nagu kartuliseene ja nutthallituse niite, nii peame ka nuivetika niite lugema üheks ainsaks rakuks. Rakutuumi ühes niidikeses leidub palju, väga palju on ka väikesi klorofülliterakesi. Niitide alumistes osades klorofülliterad enamasti puuduvad (52. joon.).

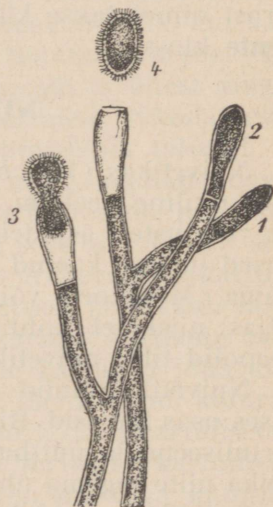
Nuivetikas paljuneb rändeoste abil. Rändeosed tekivad nuivetika niidi tippudest. Niidi tipp paisub nuiasarnaseks ja läheb tumeroheliseks, sest siia

koondub palju kloroplaste. Varsti tekib ristivahe-  
sein, mis eraldab paisunud osa muust vetikast.  
Eraldunud osa sisu muutub üheks suureks ränd-  
eoseks. Kesta tekib ava, mille kaudu rändeos

välja pääseb (53. joon.). Rändeos on veidi piklik,  
kestata ja on kaetud suu-  
re hulga väga väikeste  
viburitega. Nende abil ujub  
eos paar tundi vees rin-  
gi, kinnitub siis mõne  
veealuse asja külge ja  
areneb uueks nuivetikaks.



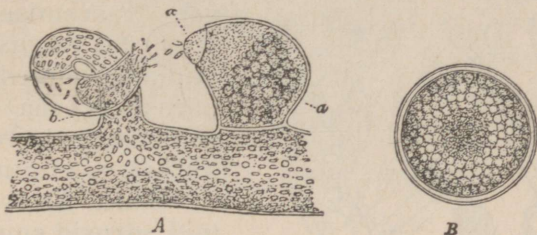
52. joon. Nuivetikad.



53. joon. Nuivetika ränd-  
eose tekkimine. 1 — niidi  
tipp hakkab paksenema, 2 —  
ristivahesein on tekkinud, 3 —  
rändeos välja tulemas, 4 — ränd-  
eos vees.



Peale selle esineb nuivetikal ka teine paljunemisviis. Sel puhul näeme nuivetika küljes tekkivat kõrvuti kaht kühmakest. Üks kühmake kasvab pikemaks peenikeseks haruks, mis enese harilikult kõveraks keerab. Teine muutub lühikeseks, kuid paksuks poolviltu asetatud muna kujuliseks. Kõveral harul tekib ristivahesein, mis eraldab tipust umbes ühe kolmandiku. See on anteriid. Tema sisu jaguneb hulgaks väikesteks spermatoosideks, mis tippu tekkiva



54. joon. A — nuivetika munas-eose tekkimine; a — oogoon, b — anteriid. B — vabanenud munas-eos puhkeolekus.

ava kaudu välja pääsevad. Nuivetika spermatoosidid on varustatud kahe viburiga, mille abil nad vees ujuvad.

Munakujulise kühma sisu eraldub muust alglimast ka vaheseinaga ja tekitab ühe suure raku. Selle sisu moodustab ühe munaraku. Rakku, mille sisust tekib munarakk, nimetatakse **oogooniks**.

Nuivetika oogooni kest katkeb tipus. Sinna juurde ujuvad spermatoosidid. Üks spermatoosid tungib sisse ja ühineb munarakuga, mille tagajärjel tekib eos. See kattub kõva kestaga ja jääb puhkeolekusse.

Munaraku ja spermatoosidi ühinemise tagajärjel tekkinud eost nimetatakse **munas-eoseks**. Nuivetika munas-eos pääseb niidi küljest harilikult vabaks ja langeb vee põhja. Soodsail tingimusil areneb temast uus nuivetikas (54. joon.).

Kõiki vees kasvavaid eostaimi nimetatakse **vetika-**  
**teks**. Ehituselt ja paljunemisviisidelt on neid väga  
mitmesuguseid. Nuivetikasarnased vetikad ühenda-  
takse **mõik-rohevetikate** klassiks.

## ADRU.

Atru (*Fucus vesiculosus*) on merivetikas. Teda  
leiame igal pool Läänemeres, kaldast mitte väga kau-  
gel. Kasvamiseks tar-  
vitab ta valgust nagu  
muudki taimed; selle-  
pärast ei saa ta kas-  
vada sügavas vees, ku-  
hu valgus ei tungi.

Tihti kisuvad tor-  
mid adrusid suurel hul-  
gal põhjast lahti ja  
uhavad kaldale suurte  
pruunide lademetena.  
Rannarahvas kasustab  
neid aluspõhuna loo-  
madele, paiguti ka põl-  
luväetisena.

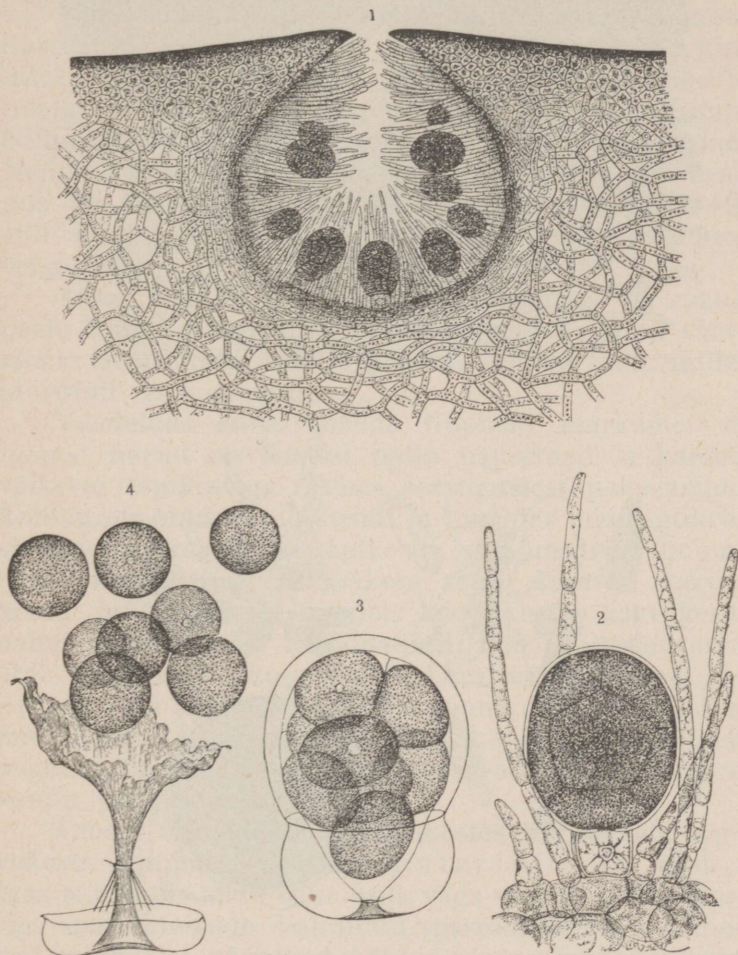
Soodsam kui Lää-  
nemeri on adru kasva-  
miseks Saksa meri, At-  
landi ookean ja Vahe-  
mere rannik, kus vesi  
on soolasem. Seal kas-  
vab ta tihti kuni 1 m  
pikaks. Meil tema pik-



55. joon. a— adru, b — adru  
alumine osa kivi küljes, c —  
sargass.

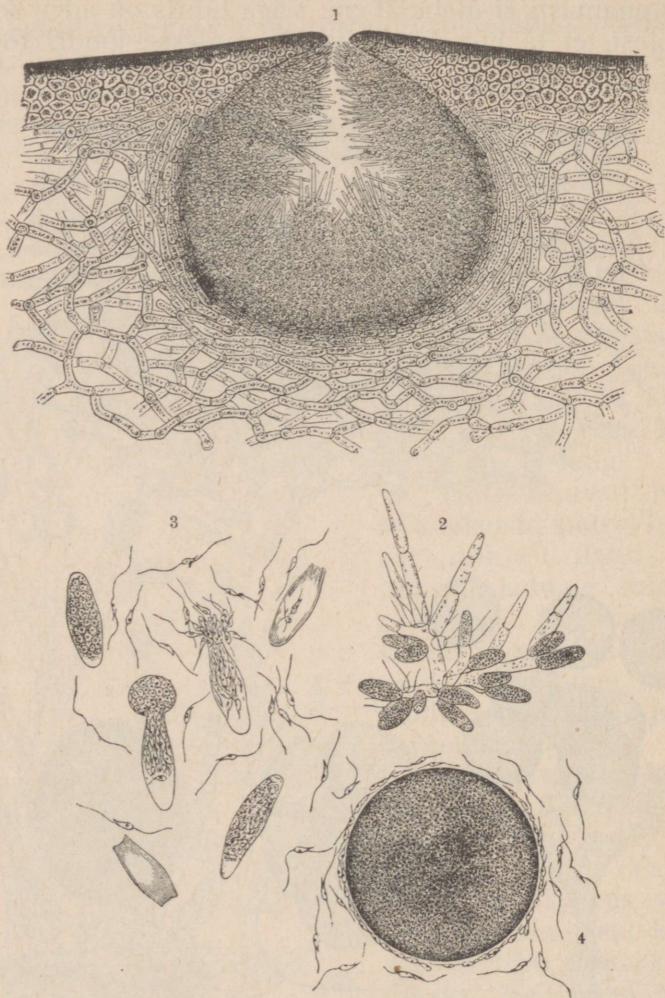


kus enamasti ei ületa 30 cm. Väga tähtis on adru selle poolest, et ta mereveest kogub enesesse joodi. Jood,



56. joon. 1 — koopake adru tipust oogoonidega pikilõigis, 2 — oogoon, 3 — munarakud oogoonist vabanemas, 4 — munarakud on oogoonist vabanenud.





57. joon. 1 — koopake anteriididega, 2 — osa niidikesest anteriididega, 3 — niidikeste küljest vabanenud anteriidid neist välja tulevate spermatoosidega, 4 — spermatoosid muna-  
raku ümber.

mida apteegist ravimina müüakse, saadakse keemilistes tehastes adrude tuhast.

Adru alumisel osal näeme juuresarnaseid moodustisi, millega ta kõvasti veealuste kivide külge kinnitub (55. joon. b). Ülespoole tõuseb vart meelde tuletav keskosa, mis külgede poole harusid tekitab. Niihästi keskosa kui harud on õhukesed ja lamedad. Nende küljes näeme paarikaupa asetsevaid põiekesi, mis on täidetud õhuga (55. joon. a). Õhupõiekeste abil ujubki adru pehme ja nõrk ülemine osa üles valguse poole.

Adru pruun värvus oleneb sellest, et ta rakud peale roheline värvaine sisaldavad erilist pruuni värvainet. Iseäranis pruunina paistab surnud taim, millel klorofüll on lagunenenud.

Vaadeldes adru harude tippusid märkame, et mõned harud on teistest palju paksemad ja kaetud väikeste täpikestega. Tehes seesugustest paksenenud kohtadest õhuke si lõikusid ja uurides neid mikroskoobiga näeme, et iga täpik on ava, mis viib ümmarikku koopakesse. Koopakese seinu katavad karvakesed. Mõnel taimel on neis koopakestes karvakeste vahel kerasarnased moodustised, mis lühikese varre abil kinnituvad koopakese seina külge. Need on oogoonid (56. joon.). Igas oogoonis areneb kaheksa munarakku. Kui munarakud on küpsed, siis lõhkeb oogooni sein ja munarakud pääsevad koopakese ava kaudu välja vette.

Teistel taimedel on koopakestes harunevate karvakeste tippudes väikesed anteriidid (57. joon.). Igas anteriidis tekib suur hulk väga väikesi kahe viburiga spermatooside. Valminud spermatoosidid vabanevad anteriidist, pääsevad vette ja ujuvad munarakkude juurde. Iga munarakuga ühineb üks spermatoosid. Selle järel tekib munaraku ümber tugev kest, ta langeb vee põhja ja varsti hakkab temast arenema uus adru.



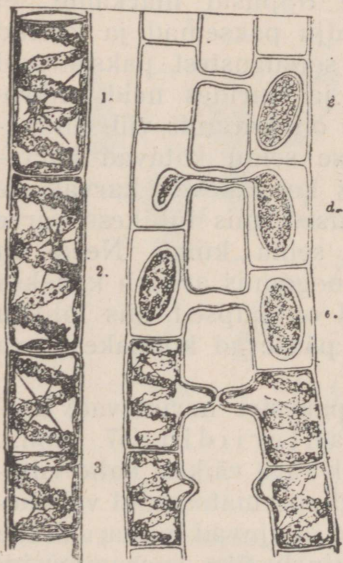
Adrud kuuluvad **pruunvetikate** klassi. Teistest siia kuuluvatest taimedest on nimetamisväärt sargassid ehk mariadrud (55. joon. c). Need kasvavad Põhja-Ameerika idarannikul. Mere põhjast lahti kistud sargasse kannab Golfi hoovus enesega ühes Atlandi ookeani keskaika. Õhupõiekeste abil vee pinna ligidal hõljudes võtavad nad enda alla laialatusealise ala, mida nimetatakse Sargasso mereks.

## KEERMIVETIKAS.

Keermikvetikas (*Spirogyra*) on väga peenike roheline niidikujuline vetikas. Ta ei kinnitu veealustele asjadele, vaid hõljub vabalt vees. Tihti on neid niidikesi suuremal hulgal koos ja nad moodustavad rohelist limaseid masse, mida suvel tiikides ja jõgedes pinnal näeme ujuvat.

Kui vaatleme keermikvetikat mikroskoobiga, siis näeme, et ta koosneb ühest silinderjate rakkude reast. Klorofüll nendes rakkudes ei esine väikeste teradena, vaid pika lameda lindina. See lint on nii pikk, et ta sirgelt raku sisse ei mahu, ning asetseb selle tagajärjel keerus kruvisarnaselt ehk spiraalselt (58. joon.).

Suve jooksul kasvab keermikvetika niidike ikka



58. joon. Keermikvetikas. Vasakul osa niidikesest, paremal seigeose tekkimine.



pikemaks rakkude arvu suurenemise tagajärjel. Mõne raku sisu jaguneb kaheks, poolte vahele tekib vahesein ja nõnda ongi ühest rakust saanud kaks pool väiksemat rakku. Kumbki rakk kasvab aegamööda nii suureks, nagu see rakk, mille pooldumise tagajärjel nad tekkisid, ja nii ongi keermikvetika niidike veidi pikenenud.

Vahel juhtub, et keermikvetika niidike kaheks katkeb. Kumbki osa kasvab edasi iseseisva taimena. Nõnda on katkemise tagajärjeks keermikvetika paljunemine.

Suve lõpul võime keermikvetikal tähele panna teist paljunemisviisi. See algab sellega, et kaks keermikvetikat asetuvad kõrvuti. Kummalgi hakkab igal rakul tekkima kühm. Ühe niidi raku kühm kasvab otse vastu teise niidi raku kühmale, kuni need viimati kokku puutuvad. Kokkupuutumise kohal lahustub rakusein. Nõnda tekivad kahe niidi vahel torukesed. Kaks keermikvetikat neid ühendavate torukestega näevad välja nagu redelike.

Selle järel alglima ühe niidikese rakkudes tõmbub kokku ja moodustab ümmariku tombukese. See tombuke hakkab mööda torukest liikuma teise niidikese rakku. Selles on vahepeal alglima ka ümmarikuks tombukeseks tihenenud. Mõlemad tombukesed ühinevad üheks rakuks.

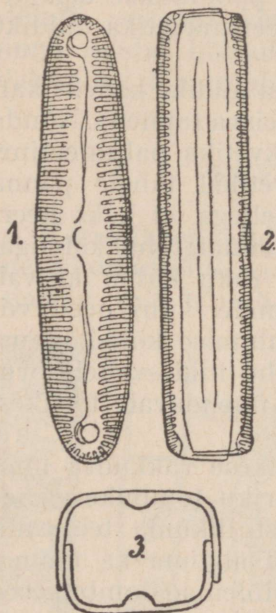
Ühinemise saadus on seigeos. Sellele tekib ümber paks kest. Kui vanad keermikvetika kestad kõdunevad, siis pääsevad seigeosed välja ja langevad vee põhja. Soodsail tingimusil areneb igaühest uus keermikvetikas.

## SULGVETIKAS.

Sulgvetikat (*Pinnularia*) võib suvel suurel hulgal leida tiikide ja järvede põhjas muda peal. See on väike üherakune vetikas. Tugeval suurendusel võime

näha tema kesta omapärast ehitust. Kest koosneb kahest poolest. Üks pool on veidi suurem kui teine. Küljelt vaadates näeme, et suurema poole servad katavad väiksema poole servi. Nii tuletab kogu kest

meelde kaanega karbikest, kus väiksem kestopool oleks karbiki ise, suurem pool aga teda kattev kaas. Veel selgemini paistab see, kui vaadelda sulgvetika ristilõiku (59. joon.).



59. joon. Sulgvetikas. 1 — pealt vaadatuna, 2 — küljelt vaadatuna, 3 — kest ristilõigus.

Kumbki kestopool on piklik, ovaalne. Keskkohas ja kumbagi tipu ligidal näeme ümmarikke paksenenud kohti. Nende vahel läheb pikipragu. Külgedelt selle prao poole tulevad õige peenikesed kriipsukesed nagu sulleudemed linnu sulel. Need kriipsukesed ei ulatu aga keskpaigani.

Sulgvetika kest sisaldab väga palju räni. Selle tagajärjel on ta kõva ega kõdune peale vetika surma. Pikkade aegade jooksul võivad veekogude põhja koguneda suured lademed nende vetikate kestadest.

Nagu kõigil rakkudel, nii koosneb ka sulgvetika sisemus alglimast, mille keskkohas asetseb rakutuum.

Alglimas leiame pikuti vastu rakukesti kaks värvikehakest. Need sisaldavad peale klorofüllil veel isesugust pruuni värvainet, mille tagajärjel terve sulgvetikas paistab pruunina.

Sulgvetikas paljuneb pooldumise teel. Enne pooldumist paisub raku sisu tugevasti ja lükkab kesta-

pooled üksteisest välja. Nüüd pooldub rakutuum ja selle järel alglima ühes kõigi temas olevate osakesetega. Sedaviisi tekib kaks rakku; kumbki saab ühe poole vana raku kestast.

Vanalt sulgvetikalt päritud kestopool jääb kummalgi rakul suuremaks kestopooleks. Puuduva väiksema kestopoole valmistab mõlemal alglima täiesti uue. Seesuguse pooldumise tagajärjel tekkinud vetikad ei ole ühesuurused. Suurema kestopoole pärinud vetikas on vana raku suurune, teine vetikas on aga veidi väiksem. Sulgvetika suurenemist takistab ränistunud kest. Mitmekordse pooldumise tagajärjel tekib viimati väga väikesi sulgvetikaid.

Väikestel sulgvetikatel esineb nähtus, mille tagajärjel neist jälle saavad loomuliku suurusega vetikad. See seisab selles, et kaks väikest vetikat heidavad endilt kesta täiesti ja ühinevad teineteisega üheks rakuks. See ümbritseb enese limaga, mis teda kaitseb puuduva kesta asemel. Nüüd kasvab ta nii kaua, kuni on saanud loomuliku sulgvetika suuruseks, ja tekitab siis mõlemad täiesti uued kestopooled. Nõnda muutub ta harilikuks sulgvetikaks, mis jälle pooldumise teel hakkab paljunema.

Üherakused vetikad, mille kest koosneb kahest poolest ja sisaldab räni, ühendatakse **ränivetikate** klassiks. Peale sulgvetika kuulub siia väga palju ja väga mitmekesise välise kujuga vetikaid. Neid leidub niihästi mageveekogudes kui ka meres. Suurem hulk neist ei asu veekogude põhjas, nagu sulgvetikas, vaid hõljub vabalt vees.

## SEINAKORP.

Seinakorp (*Xanthoria parietina*) kasvab plankudel, puutüvedel, majaseintel ja kividel, moodustades kollaseid, hõlmise servaga, tihedasti aluspinna küljes



olevaid kogumikke (60. joon.). Tema kasvukohad on toidu- ja veevaesed ning muud taimed ei saa neis tingimuses kasvada. Seinakorp aga suudab väga kaua vastu panna kuivusele. Ta võib palaval ajal niivõrra ära kuivada, et kui teda kätte võtame, siis ta sõrmede vahel pudeneb nagu täitsa elutu puru. Ometi pole ta surnud, sest märjaks saades algab temas elutegevus uuesti. Kuidas ta toitub, sellest saame kujutluse, kui õpime tundma tema sisemist ehitust.

Seinakorba õhukeste lõikude vaatlemine mikroskoobiga näitab, et ta koosneb peenikeste niitide põimi-

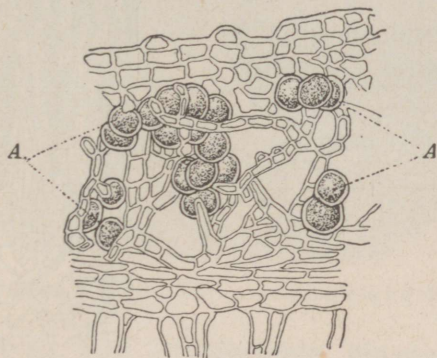


60. joon. Seinakorp puuoksal.

kust. Põimiku välimine osa on tihe ja kollasevärvi-line, keskmine osa on värvuseta ja hõre, alumine osa, mis aluspinna külge kinnitub, on jälle tihedam. Ehituselt tuletavad need niidid täiesti meelde seeneniite; meie peamegi neid lugema seeneniitideks. Peale selle leiame seinakorbas veel teist seltsi rakke. Need on rohelised ümmarikud rakud ja asetsevad seeneniidistiku vahel seinakorba keskmises kihis. Nende ehitus laseb neid pidada üherakusteks rohelisteks vetikateks. Nii näeme, et seinakorp ei olegi üks taim, vaid koosneb kahest taimest: seenest ja vetikast (61. joon.).

Et vetikad sisaldavad klorofüllit, siis saavad nad valmistada toiteaineid. Selleks on tarvis õhu juurdepääsu ja vett. Õhku pääseb nendeni küllaldaselt, vett aga saavad nad seeneniidistiku vahelt, kuhu seda

vihma ajal on kogunenud. On aga vesi otsas, siis imevad nad vedelikke seeneniitidest. Nõnda on seeneniidistikus kasvamine vetikaile kasulik. Veel kasulikum on aga vetikatega koos elamine seeneniitidele, sest nendel, nagu kõigil seentel, puudub võime iseisvalt toiteaineid valmistada. Nad imevad toitu vetikatest, kus seda tekib sel määral, et teda piisab nii



61. joon. Seinakorba ristilõik. A — rohelised vetikad seeneniitide vahel.

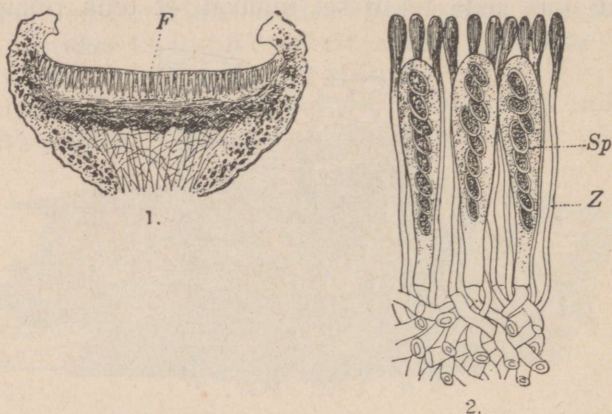
vetikaile endile kui ka seeneniitidele. Seesugust elusolendite kooselamist, mis on kasulik mõlemale, nimetatakse **sümbioosiks**.

Paljunemisviisi järgi kuuluvad seinakorbas olevad seeneniidid kottseente hulka. Eoskotid asetsevad tumekollaste kausikesetaoliste moodustiste põhjas, mida näeme seinakorba pinnal. Igas eoskotis areneb kaheksa eost (62. joon.). Eosest saab uus taim areneda ainult siis, kui ta satub kokku vastava rohelise vetikaga.

Tagajärjerikkam on teine paljunemisviis. See seisab selles, et seinakorba küljest eralduvad väikesed kerasarnased seeneniitide kogud, mille sees on mõni vetikarakk. Nende kerguse tõttu võib tuul nad kanda

kaugele. Kuskile peatuma jäädes areneb igast kera- kesest uus taim. Neid seeneniitidest ja vetikatest koosnevaid kerakesi nimetatakse **soreedideks**.

Seinakorba-sarnased taimed, mis koosnevad seene- niitidest ja vetikatest, ühendatakse **samblikkude** klassiks.

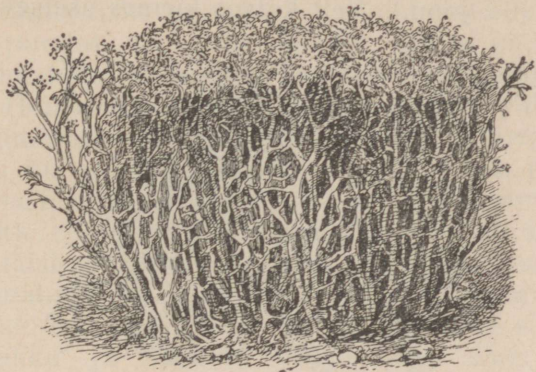


62. joon. 1 — kausike seinakorba pinnalt pikilõigis, F — kausi- kese põhi, kus asuvad eoskotid. 2 — osa kausikese põhjast tuge- vama suurendusel, Sp — kotteosed.

Meil leidub palju mitmekesise kujuga samblikke. Enamasti on nad hallikasrohelise värvusega. Männi- metsa all kasvab näiteks harilik põdrasamblik (*Cladonia rangiferina*). See on halli värvusega ja põdsalaadselt hargnev (63. joon.). Temaga koos leiame ikka tihedat põdrasamblikku (*Cladonia alpe- stris*) ja metspõdrasamblikku (*Cladonia silva- tica*). Tihe põdrasamblik on rohekas ja tema oksad hargnevad üleval väga peenikesteks, tihedate põimi- kutena asetsevateks kogudeks. Teda pannakse mõnel pool talveks akende vahele. Metspõdrasamblik mee- nutab värvuselt tihedat põdrasamblikku, kuid ei hargne nii peenikesteks osadeks.



Nende vähenõudlikkuse tõttu on samblikel looduses suur tähtsus. Nad ilmuvad esimeste asunikena viljakandmatule, näit. kaljusele pinnale. Enda vahele õhust tolmu püüdes ja ka ise aja jooksul kõdu-



63. joon. Harilik põdrasamblik.

nedes tekitavad nad pikkamööda aluspinna, kuhu juba nõudlikumad taimed võivad asuda.

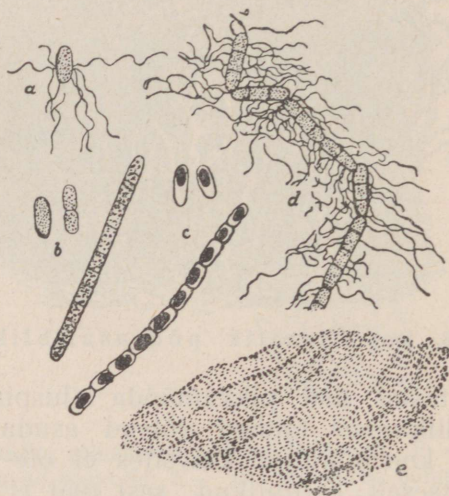
Puude koore küljes kasvades ei ole samblikud puudele otseselt kahjulikud, sest nad ei võta toitu puust. Kaudselt võivad nad siiski kahju teha, sest endasse vett kogudes soodustavad nad puude mädanemist. Ka pakuvad nad peljupaika paljudele kahjulikudele putukatele. Sellepärast tuleb viljapuude küljest samblikud kõrvaldada.

## HEINABAKTER.

Kui paneme veenõusse ligunema heinu, siis tekib veepinnale mõne aja pärast läikiv rasvasarnane kirm. See kirm koosneb üliväikestest üherakustest taimedest. Need on heinabakterid (*Bacillus subtilis*). Et neid näha, selleks peame tarvitama väga tugevat

suurendust (500—1500 korda), sest bakterid on palju väiksemad kui kõik muud üherakused taimed.

Kujult sarnanevad heinabakterid lühikeste pulgakestega (64. joon.). Vett katvas kirmes asetsevad need



64. joon. Heinabakter. a — üksik heinabakter viburitega, b — bakteri pooldumine, c — eoste tekkimine, d — bakteritest koosnev kiud, e — rasvasarnane kirmes veepinnal (suurendus on nõrgem kui eelmistel joonistel).

pulgakesed tihti otsapidi koos, moodustades pikki kiude. Seesugused kiud on ajutised, nad võivad laguneda ja iga rakk elab siis vees iseseisvalt. Sellepärast ei või me tervet kiudu lugeda üheks taimeks ega võrrelda keermikvetikaga.

Ehituselt on heinabakter väga lihtne. Meie ei leia temas rakutuuma ega rohelist värvainet. Vees ujub heinabakter viburite abil. Vibureid on palju ja nad

kinnituvad igale poole raku ümber. Nad on aga väga peenikesed ja ka mikroskoobiga pole nad alati nähtavad. Selgemini paistavad nad, kui heinabaktereid sellekohastes värvainetes leotada.

Toitumisviisilt sarnaneb heinabakter seentega. Et tal puudub klorofüll, siis ei saa ta ise valguse abil valmistada toiteaineid. Ta peab neid saama valmis kujul. Heinabakter toitub ainetest, mis vabanevad vees ligunevatest heintest või muudest taimedest. On tal toitu küllalt ja temperatuur soodus, siis paljuneb ta jõudsasti lihtsa pooldumise teel. Selle juures jaguneb rakk risticsiis kaheks. Peagi saavad mõlemad pooled täiskasvanuks ja võivad jällegi poolduda.

Heinabakteril võime ka tähele panna eoste tekkimist. See toimub nii, et kõik bakteri sisu tõmbub kokku ja tiheneb, moodustades eose, millele tekib ümber tugev kest. Alul on eos ümbritsetud vana raku kestaga, kuid see kõduneb ja nii pääseb eos välja. Eoste tekkimine algab harilikult siis, kui elutingimused muutuvad bakteritele ebasoodsaks, näit. kui tuleb toidupuudus või vesi aurub ära.

Tugeva kestaga kaitstud eos ei karda kuivust. Õhku sattunud eoseid kannab tuul tolмага kaugele. Langeb eos vette, kus elutingimused soodsad, siis hakkab ta arenema. Alguses paisub ta, siis katkeb kest ja eose sisu muutub harilikuks bakteriks, mis jälle pooldumise teel paljunema hakkab.

## TEISED BAKTERID.

Nagu vettepandud heinad, nii lähevad mädanema ka kõik muud taime- ja loomariigi saadused, kui nad on niisked ja kui õhk on soe. Näiteks loomade laibad ja metsas sügisel puudelt langenud lehed kõdunevad ning tekitavad huumuse. Mädanevad ained on



toiduks heinabakteritaolistele bakteritele. Kui aga need ained asetada tingimustesse, kus bakterid puuduvad, siis ei lähe nad mädanema. Sellest järeldame, et bakterid ongi mädanemise tekitajad. Näiteks võivad konservid plekk-karpides seista kaua aega halvaks minemata. See tuleb sellest, et konservitehastes karbid täidetakse ja tinutatakse kinni kõrges kuumuses. Kõrge kuumus surmab bakterid ja bakterite eosed, mis konservitava aine või karbi küljes juhtusid olema.

Mädanemist tekitavail baktereil on suur tähtsus looduse elus, sest nende mõjul lagunevad lihtsateks ühenditeks taime- ja loomariigi saadused, mida enam tarvis ei ole, näit. puude mahalangenud lehed. Lihtsaid ühendeid aga saavad kasvavad taimed tarvitada toiduks. Nõnda edendavad mädanemiskbakterid ainete ringkäiku looduses.

Pealenende on veel baktereid, mille abi inimene kasustab igapäevses elus, näit. hapendumise bakterid. Piim muutub hapuks selle tagajärjel, et piimasse satub õhust hapupiimabakteri eoseid, mis piimas arenema hakkavad. Nende toimel muutub piimas leiduv piimasuhkur piimahappeks. Piimahappe mõjul lähebki piim kokku. Ka kapsaste ja kurkide hapendumine toimub sellesama bakteri abil.

Väga palju on ka kahjulikke, haigusi tekitavaid baktereid. Enamik kardetavaid nakkushaigusi, nagu tiisikus, difteriit, rõuged, koolera, katk jne., tekib vastavate bakterite toimel. Sattudes inimese kehasse need bakterid paljunevad jõudsasti ja valmistavad mürkaineid, mille mõjul inimene haigustub. Haigustumise eest hoidumiseks tuleb hoolitseda, et baktereid meisse ei satuks. Kõige lihtsam abinõu selleks on puhtuse pidamine. Näiteks tuleb meil päeva jooksul puudutada kätega väga mitmesuguseid asju. Mõnel neist võib juhuslikult küljes olla haigusi tekitavaid baktereid. Need võivad jääda meie käte külge. Kui

enne söömist käsi peseme, siis uhome käte küljest need bakterid ära; vastasel korral võiksid need kätelt sattuda toidu külge, mida kätega võtame, ja nii meie kehasse pääseda.

Ruume, milles nakkushaigust põdeja on viibinud, ja asju, mida ta on tarvitanud, tuleb enne tarvituselevõtmist **desinfitseerida**, see tähendab, bakterid nende küljes surmata. Seda tehakse mitmesuguste desinfitseerivate ainetega, näit. sublimaadiga, formaliiniga, karboolhappega jne. Ka **päikesevalgus** surmab baktereid. Seepärast tuleb elumajad nõnda ehitada, et tubadesse võimalikult palju päikest paistaks.

Et takistada bakterite paljunemist meie kehas ja hävitada bakterite tekitatud mürkide mõju, selleks tuleb verre juhtida vastumürke. Mõne haiguse, näit. difteriidi vastu tehakse seda valmis-vastumürgi **süstimise**, s. o. verrepritsimise teel. Teiste haiguste, näit. rõugete vastu pannakse **kaitserõugeid**. Kaitserõugete lima, mis meie verre satub, mõjub nii, et hakkab tekkima vastumürk.

Bakterid on kõige lihtsama ehitusega taimed ja nad ühendatakse **bakterite** klassiks.

## ÜLEVAADE TAIMEDE SÜSTEEMIST.

Taimede arv on väga suur ning nende kuju ja sisemine ehitus väga mitmekesine. Kui tahame saada ülevaate kõigest sellest vormide rikkusest, siis peame mõttes taimed asetama mingisugusesse korda, peame neid rühmitama nende sarnasuse järgi. Rühmad, mis sarnanevad omavahel, paigutame jällegi kokku, jne. Nõnda saamegi taimede süsteemi.

Selles mõttes võime loodust võrrelda suure kauplusega või kaubalaoga, kus on koos väga mitmesugust kaupa. Kui kõik kaubad asetsevad läbisegi,

siis ei ole meil ülevaadet, mida kaupluses on ja mis puudub. Tahame mõnda asja sellisest kauplusest leida, siis tuleb seda kaua otsida. Sellepärast seatakse kaupluses asjad korda. Ühele riiulile paigutatakse ühesugused asjad, teisele teissugused jne. Ühe seina äärde asetatakse riiulid kaupadega, mida tarvitatakse üheks otstarbeks, teise seina äärde jälle teise otstarbega kaupade riiulid jne.

Taimeriigis on rühmitamisel põhiühikuks t a i m e l i i k . Kui võrrelda kauplusega, siis võiksime öelda, et liik oleks nagu riiul, millele on laotud ainult üks kaup. Liigid ühendatakse p e r e k o n d a d e k s , perekonnad s u g u k o n d a d e k s , sugukonnad k l a s s i d e k s . Tähtsamad taimede klassid on toodud järgnevas nimestikus.

|                        |   |                                                |
|------------------------|---|------------------------------------------------|
| <b>Eos-<br/>taimed</b> | { | 1. klass: Bakterid ( <i>Schizomycetes</i> )    |
|                        |   | 2. „ Ränivetikad ( <i>Diatomeae</i> )          |
|                        |   | 3. „ Ikkesvetikad ( <i>Conjugatae</i> )        |
|                        |   | 4. „ Pruunvetikad ( <i>Phaeophyceae</i> )      |
|                        |   | 5. „ Mõik-rohevetikad ( <i>Siphonales</i> )    |
|                        |   | 6. „ Vetikseened ( <i>Phycomycetes</i> )       |
|                        |   | 7. „ Kottseened ( <i>Ascomycetes</i> )         |
|                        |   | 8. „ Kandseened ( <i>Basidiomycetes</i> )      |
|                        |   | 9. „ Samblikud ( <i>Lichenes</i> )             |
|                        |   | 10. „ Maksasamblad ( <i>Hepaticae</i> )        |
|                        |   | 11. „ Pärisamblad ( <i>Musci</i> )             |
|                        |   | 12. „ Pärisraikad ( <i>Lycopodiinae</i> )      |
|                        |   | 13. „ Kidad ( <i>Articulatae</i> )             |
|                        |   | 14. „ Keerdlehtikud ( <i>Filicinae</i> )       |
| <b>Õis-<br/>taimed</b> | { | 15. „ Okaspuud ( <i>Coniferae</i> )            |
|                        |   | 16. „ Üheidulehesed ( <i>Monocotyledones</i> ) |
|                        |   | 17. „ Kaheidulehesed ( <i>Dicotyledones</i> )  |

Klasside järjekord toodud nimestikus pole juhuslik. Nimestik algab kõige lihtsamate taimedega — bak-



teritega. Järgnevad ikka täielikuma ja täielikuma ehitusega taimed ning lõpus asetseb kõige täielikuma ehitusega taimede klass — kaheidulehesed taimed.

Seesugune järjekord on ülevaatlik, kuid peale selle annab ta meile veel midagi. Taimeriik pole aiati olnud samasugune kui praegu. Näiteks kivisöe ajastal kasvasid küll sõnajalad, osjad, kollad ja muud nende-sarnased taimed, mida praegu enam pole. Õistaimi tol ajal aga polnud, või oli üsna vähe. Kui kivistunud taimejäänuseid leitakse veel vanematest lademetest, siis kuuluvad need veel lihtsama ehitusega taimedele. Lühidalt, mida vanemad on laded, seda lihtsamate olendite jäänuseid nad sisaldavad. Sellest järeldame, et niisuguseks, nagu ta praegu on, taimeriik on **arenenud** pikkade aegade jooksul.

Kõige esimesed taimed, mis maakerale ilmusid, olid vist väga lihtsa ehitusega nagu bakterid. Kõige täielikuma ehitusega taimed — kaheidulehesed — on aga arenenud kõige hiljemini. Nõnda näeme, et ülaltoodud klasside järjekord annab meile ligikaudse pildi taimeriigi arenemiskäigust.

Õistaimi oleme kolme aasta jooksul vaadelnud kõige rohkem, sest need tõmbavad looduses meie tähelepanu kõigepealt endile. Nende hulgas on ka peaaegu kõik meie kultuurtaimed ja muud kasulikud taimed, mis võimaldavad meie elu maakeral. Meeldetuletuseks koostame sellepärast ka õistaimede tähtsamate sugukondade nimestiku.

|                    |   |                                           |
|--------------------|---|-------------------------------------------|
| Üheidu-<br>lehesed | { | 1. sug. Liilialised ( <i>Liliaceae</i> )  |
|                    |   | 2. „ Lõikheinalised ( <i>Cyperaceae</i> ) |
|                    |   | 3. „ Kõrrelised ( <i>Gramineae</i> )      |
|                    |   | 4. „ Käpalised ( <i>Orchidaceae</i> )     |

**Kaheidu-  
lehesed.**

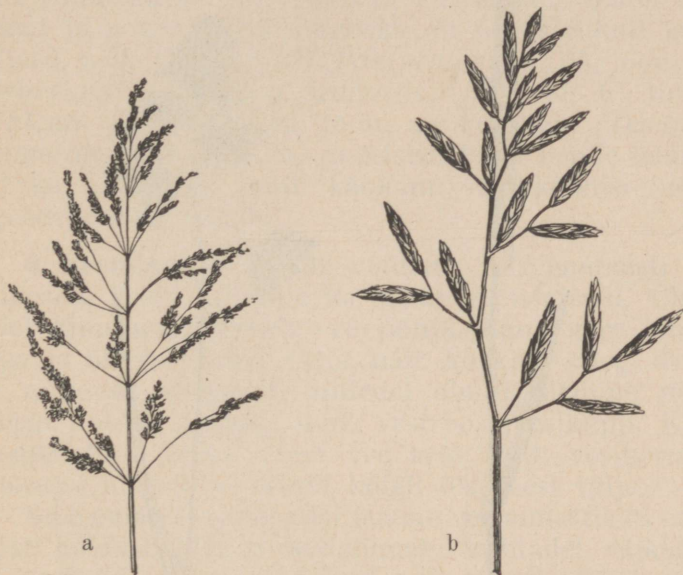
- |   |     |   |                                          |
|---|-----|---|------------------------------------------|
| { | 5.  | „ | Kaselised ( <i>Betulaceae</i> )          |
|   | 6.  | „ | Pajulised ( <i>Salicaceae</i> )          |
|   | 7.  | „ | Nelkõielised ( <i>Caryophyllaceae</i> )  |
|   | 8.  | „ | Tulikalised ( <i>Ranunculaceae</i> )     |
|   | 9.  | „ | Vesiroosilised ( <i>Nymphaeaceae</i> )   |
|   | 10. | „ | Ristõielised ( <i>Cruciferae</i> )       |
|   | 11. | „ | Roosõielised ( <i>Rosaceae</i> )         |
|   | 12. | „ | Liblikõielised ( <i>Leguminosae</i> )    |
|   | 13. | „ | Sarikalised ( <i>Umbelliferae</i> )      |
|   | 14. | „ | Esikud ( <i>Primulaceae</i> )            |
|   | 15. | „ | Kanarbikulised ( <i>Ericaceae</i> )      |
|   | 16. | „ | Kassitapulised ( <i>Convolvulaceae</i> ) |
|   | 17. | „ | Mailaselised ( <i>Scrophulariaceae</i> ) |
|   | 18. | „ | Huulõielised ( <i>Labiatae</i> )         |
|   | 19. | „ | Korvõielised ( <i>Compositae</i> )       |

## TAHTSAMAD TAIMEÜHISKONNAD.

Taimede rühmitamise liikideks, perekondadeks jne. on inimene välja mõelnud selleks, et saada ülevaadet taimeriigist. Looduses pole leida, et taimed kasvaksid koos nende süstemaatiliste rühmitiste viisi. Taimede asetus looduses oleneb kasvukoha tingimustest. Kuu-lugu taimed mistahes perekonda, sugukonda või klassi, nad kasvavad koos, kui nendel on samasugused nõud-mised kasvukoha tingimuste kohta. Nõnda tekivad taimeühiskonnad. Meie tähtsamad taimeühiskonnad on: 1) metsad, 2) nõmmed, 3) rabad, 4) sood ja luhad, 5) niidud, 6) veetaimestik.

**1. Metsad.** Mõned metsad, näit. männikud, on taimeliikide poolest vaesed, sest nad kasvavad halval pinnasel. Metsad, mis kasvavad heal maal, eriti leht-metsad, koosnevad aga väga paljudest ja mitmesugus-test liikidest. Siin esinevad mitmesuguse kõrgusega

taimed, nii et tekivad **rinded**. Kõige kõrgem on puu-  
rinne; sellele järgneb põõsarinne, mille moodus-  
tavad sarapuud, lepad ja teised põõsad. Kolmandaks  
rindeks on rohurinne, kuhu peale rohttaimede  
loeme ka kääbuspõõsad: pohlalad, mustikad ja teised.



65. joon. a — aas-nurmik; b — päris-aruhein.

Viimasena, üsna maapinna ligidal, leiame sambla-  
ja samblikurinde.

Healt maalt on metsad enamasti maha raiutud  
ja muudetud põldudeks. Kui metsad hävitatakse ja  
maa jäetakse karjamaaks, siis tekivad kadastikud,  
sarapikud ja lepapõõsastikud.

**2. Nõmmed.** Nõmmedele iseloomulik taim on  
kanarbik. Peale tema leidub nõmmedel ikka põdra-



samblikku ja muid samblikke. Teiste taimede poolst on nõmm üsna vaene. Enamasti on nõmmed tekkinud kuivadel liivastel aladel metsade asemele, nad võivad aga tekkida ka rabadest.



66. joon. a — timut; b — kerahein.

**3. Rabad.** Nende tekitajaks on rabasammal. Sellega seltsivad jõhvikas, huulhein, küüvits ja teised rabataimed. Eestis võtavad rabad endi alla suuri alasid.

**4. Luhad ja sood.** Need tekivad jõgede lammidel ja muudel madalatel kohtadel, kus pinnas on nii märg, et puud ei saa kasvada. Siin areneb rohurinne, mis

koosneb peajasjalikult tarnadest. Kevadel paistavad meile siit silma õitsevad varsakabjad. Siit võime leida ka konnaosja ja mõningaid kõrrelisi. Rohhtaimede all leidub mitmesuguseid soosamblaid.

**5. Niidud.** Ka niidud on moodustatud peajasjalikult rohurindest. Nad tekivad kuivematel aladel kui luhad ja sood. Niidutaimedeks on peajasjalikult kõrrelised, näit. aas-nurmik (*Poa pratensis*) (65. joon. a), päris-aruhein (*Festuca pratensis*) (65. joon. b), timut (*Phleum pratense*) (66. joon. a), kerahein (*Dactylis glomerata*) (66. joon. b) ja teised. Peale nende leiame siit ka nelkõielisi (näit. käokann), liblikõielisi (näit. aas-seahernes) ja teisi.

**6. Veetaimestik.** Peale vetikate, mis enamasti on väikesed, kasvavad vees ka mitmed õistaimed. Ühed neist kinnituvad ainult vee põhja, kuna vars lehtedega ja õitega ulatub välja, näit. kõrkjas, roog. Teistel esinevad ujulehed, millel ainult ülemine pind õhuga kokku puutub, näit. vesiroos, vesikupp. Kolmandatel on lehed üleni vee sees, näit. vesihernes. Õitse ajal ulatub harilikult kõigil õis veest välja.

Suurematel veekogudel leiame veetaimestikku enamasti kalda ligidal ja madalamatel kohtadel, väikesed ja madalad veekogud võivad aga täiesti täituda taimedega.

# SISU.

|                                            | Lk. |
|--------------------------------------------|-----|
| Mänd . . . . .                             | 3   |
| Männi õite ehitus . . . . .                | 5   |
| Männik . . . . .                           | 7   |
| Männi tähtsus . . . . .                    | 10  |
| Kuusk . . . . .                            | 11  |
| Kadakas . . . . .                          | 13  |
| Maarjasõnajalg . . . . .                   | 15  |
| Maarjasõnajala paljunemine . . . . .       | 18  |
| Põldosi . . . . .                          | 21  |
| Karukold . . . . .                         | 25  |
| Harilik karusammal . . . . .               | 27  |
| Taimerakk . . . . .                        | 32  |
| Rabasammal . . . . .                       | 35  |
| Turvas, pruunsüsi ja kivisüsi . . . . .    | 38  |
| Helvik ehk maakõrv . . . . .               | 39  |
| Põldsampinjon . . . . .                    | 42  |
| Söödavad ja mittesöödavad seemed . . . . . | 45  |
| Kõrrerooste . . . . .                      | 48  |
| Nisu kaetud-nõgipea . . . . .              | 51  |
| Lehmanisa . . . . .                        | 53  |
| Tungaltera . . . . .                       | 54  |
| Õllepärm . . . . .                         | 57  |
| Roheline hallitus . . . . .                | 59  |
| Nutthallitus . . . . .                     | 61  |
| Kartulimädanik . . . . .                   | 63  |
| Nuivetikas . . . . .                       | 65  |
| Atru . . . . .                             | 68  |
| Keermikvetikas . . . . .                   | 72  |
| Sulgvetikas . . . . .                      | 73  |
| Seinakorp . . . . .                        | 75  |
| Heinabakter . . . . .                      | 79  |
| Teised bakterid . . . . .                  | 81  |
| Ülevaade taimede süsteemist . . . . .      | 83  |
| Tähtsamad taimeühiskonnad . . . . .        | 86  |



ed vändisken

A  
9844

Hind 1 kr. 10 senti