

G. REIAL  
V. TOOM



# LOODUSE- ÕPETUS

V KLASSILE



*PK*

«PEDAGOOGILINE KIRJANDUS»



16694  
Dublett

G. REIAL / V. TOOM

# LOODUSEÕPETUS

V KLASSILE

*RK*

„PEDAGOOGILINE KIRJANDUS“

TALLINN 1947



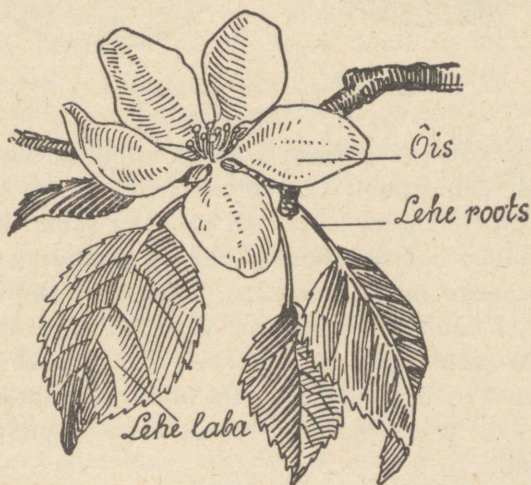
~~27949~~

TARTU ÜLIKOOLI  
RAAMATUKOGU

# Aias ja põllul.

## Õunapuu.

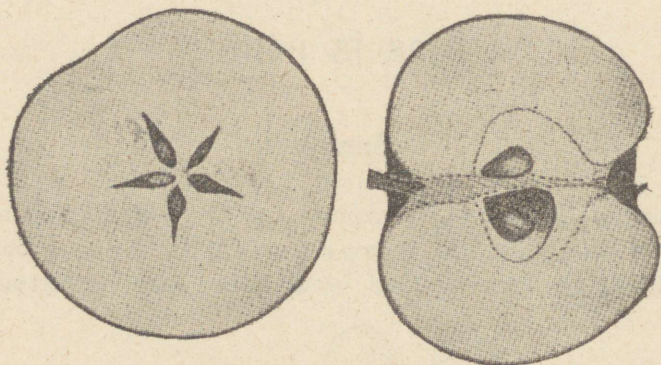
**Pungad ja õied.** Õunapuul on kaheksagused pungad: kasvupungad ja õiepungad. Et õiepungades on nii lehtede kui ka õite alged, nimetatakse neid ka segapungad.



Joonis 1. Õitsev õunapuu-oks.

deks. Igast õiepungast, isegi igast lahtilõõnud õiest ei arene vilja. Vilja kasvama hakkamiseks on vajalik õite tolmlamine.

**Vili.** Pärast õitsemist pudenevad kroonlehed ja tolmukad. Järele jääb emakas ja õiepõhi tupplehtedega. Õuna lihav osa tekibki õiepõhjast, südamik aga emakast. Niisugust vilja, mille lihav osa on tekkinud õiepõhjast, nimetatakse ebaviljaks. Õun on ebavili. Kuni seemnete valmimiseni on õun



Joonis 2. Õuna risti- ja pikilõige.

kibehapu ega kõlba söömiseks. Õun on kinnitatud oksa külge viljarao abil. Väljastpoolt kaitseb teda tihe nahkne kest. Noored õunad on rohelised, lehtedega peaaegu sama värvi. Valmides muutuvad nad heledamaks, mõned sordid aga kas osaliselt või peaaegu täiesti punaseks. Õuna risti pooleks lõigates leiame, et koore all on pehme liha ehk õuna sisu. Keset õuna on viis seemnepesa; igas seemnepesas leidub harilikult kaks seemet. Viljad, mille seemneid ümbritseb lihav kate, on lihaviljad. Kuiva kattega viljad, nagu maguna kuprad, on kuivviljad.

**Võra, tüvi ja juurestik.** Õunapuu leht koosneb labast ja rootsust. Labas valmib toit, kuna rootsu abil kinnitub leht puu külge. Rootsude kaudu liiguvad mahlad tüvest lehte ja tagasi. Kogu õunapuud katab tihe lehestik. Puu oksastikku

nimetatakse võraks. On olemas looduslikud ja kultuurvõrad. Looduslik võra kasvab, ilma et inimene tema kasvu segaks, kõigil metsapuudel ja enamikul ilupuudel. Kidurad ja varjujäänud oksad kuivavad ja kaovad ära. Järele jäävad elujõulised oksad. Et õunapuu on kultuurpuu, mille eest hoolitsetakse, siis on loomulik, et inimene arendab õunapuu võra oma tahte järgi nii, et puu annab suuremat ja väärtuslikumat saaki. Selleks kärbitakse juba istutamise ajal võra oksti. Pärastpoole lõigatakse välja ainult liiga tihedad ja kuivanud oksad. Samuti kõrvaldatakse allakoolduvad oksad, mis takistavad töid viljapuuaias.

Õunapuu tüvel tekib haavandeid; neid tuleb ravida. Saeatud või rebitud tüvehaavandid lõigatakse noaga siledaks ja kaetakse õlivärviga. Koorevigastused ja närimishaavad määratakse võimalikult kohe veise sõnniku ja savi seguga ning mähitakse siis riidelapp ümber. Suuremad külmalõhed täidetakse kitiga. Tüvi ja oksad tuleb samblikest ja korbast puhtad hoida, sest need on kahjurite pesapaigad. Samblike ja korba mahakraapimiseks on hea tarvitada puust nuga: see ei riku puu koort. Puhastamist toimetatakse kevadel vara, võimalikult siis, kui korp ja samblikud on niisked. Niiske korp ja samblik eemaldub puust kergemini. Ka viljapuude lupjamine ja pritsimine viljapuu-karboliineumiga kevadel kaotab samblikke ja korpa.

Õunapuu eelistab head sügavapõhjalist liiva-savimaad, kuid kasvab ka kehvemal pinnasel. Õunapuu juured tungivad maasse 90 sm ja enam, seepärast peab aias, kus kasvatame õunapuid, põhjavee sügavus olema vähemalt 150 sm.

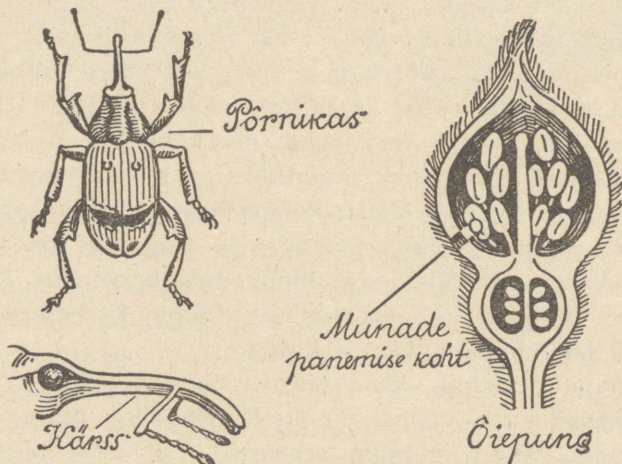
Noorte õunapuude aluseid on hea katta kuuseokstega. Okstesse sajab lumi, ja külm ei tee juurtele liiga.

**Õunapuu-sort.** 1939. a. loenduse andmeil oli Nõukogude Eesti alal 2,3 miljonit õunapuud, millest 1939/40. a. käredal talvel hävis 70%. Pärast järgmist külma talve säilis õunapuid veel ainult 15% üldarvust. Külmad talved näitasid, missugused õunapuu-sordid on külmakindlamad.

Neist valime edaspidiseks kasvatamiseks sobivamad. Meie paremad ja külmakindlamad sordid on järgmised:

Suviõuntest: Valge Klaarõun — vili on kollakasvalge, kantidega ja ilma kattepunata; Suislepp — vili ümmargune, värvuselt kollakasvalge, kattevärvus roosakaspunane. Sügisõuntest: Liivi Kuldrenett — vili kollase koorega ja päikese poolt kattepunaga. Sügisjoonik — vili koonilise kuju, vahakollase koore ja karminpunaste viirudega. Taliõuntest: Tartu Roosõun, Tšernogus ja Antonovka.

**Õunapuu haigusi ja kahjureid.** Viljapuu-seenvähk on õunapuu ja teiste viljapuude raskemaid haigusi. Tema tekitab tüvel ja okstel iseloomulikke mügerikke ja kühmusid. Vähitekitajad seemned pääsevad puu sisse koorevigastuste ja haavade kaudu. Tõrjeks tuleb kevadel vähk välja lõigata ühes 1—2 sm terve puuga ja lõikekoht viljapuu-karboliinõumiga üle määrida ning pärast õlivärviga katta. Haiged oksad ja raskemini haigestunud õunapuud tuleb aiast kõrvaldada ja põletada.

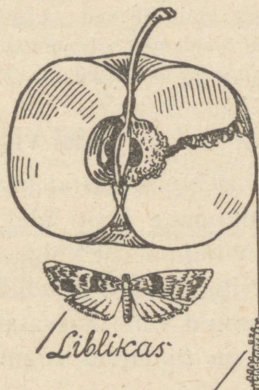


Joonis 3. Õielõikaja.

**Õielõikaja.** Õunapuu õitsemise ajal kuivanud ja pruuniks muutunud õite seest leiame väikesi jalgadeta tõuke. Tõugud hävitavad õite tolmukaid ja emakaid. Õunapuu õielõikaja röövikud võivad hävitada mõnel kevadel kuni 90% õunapuude saagist. Õielõikaja talvitab koorepragudes ja samblikkude vahel. Kevadel asetab ta oma munad õunapuu õiepungadesse.

Tõrjeks tuleb õunapuud korbast ja samblikkudest puhtad hoida. Hea on pritsimine viljapuu-karboliineumiga siis, kui pungad on hõbedaseks muutunud. Ka hävitavad kärsaklasi linnud.

Õunamähkur. Ussitanud õunast leiame sageli umbes 20 mm pikkuse valkja, pruuni peaga ussikesse. See on õunamähkuri röövik. Õunamähkur ise on väike hallikaspruunide tiibadega liblikas. Munad muneb ta õhtul lehe pealmisele pinnale ja siledale koorele. Munadest tulevad röövikud, kes närivad õuna koore läbi ja söövad endale käigud vilja lihasse. Täiskas-



Röövik lastub maha

Joonis 4. Õunamähkur.



Joonis 5. Külmaliblikas.

vanud röövik lahkeb õunast ja otsib talvekorteriks koorepraod või korba-aluse.

Õunamähkuri mune hävitatakse kohe pärast munemist 1%-lise nikotiinsulfaadiga pritsimise teel. Röövikuid hävitavad ka tihased, kes neid koorepragudest üles otsivad ja toiduks tarvitavad.

Külmaliblikas. Mullapinnas peidus olevaist nukkudest ilmuvad septembrikuu lõpul külmaliblikad. Isased on tiibadega ja lendavad, emaliblikad aga on arenemata tiibade algetega ning liiguvad ainult joostes. Nad ronivad mööda puid ja munevad pungade lähedusse koorepragudesse või okste hargnemiskohta. Kevadel kooruvad munadest

röövikud, kes närivad viljapuude pungi, lehti, õisi ja isegi noori vilju. Täiskasvanud röövik laskub niidi abil maha ja nukkub.

Tõrjeks asetatakse sügisel puudele liimivööd, kuhu puude otsa ronivad emaliblikad kinni jäävad. Liimivööde alused määratakse kevadel pärast nende kõrvaldamist viljapuu-karboliineumiga. Ka pritsimised hävitavad nende mune ja röövikuid.

## Teisi viljapuid.

**Pirnipuu.** 1939/40. aastal hävitas külm 86% kõigist pirnipuudest Nõukogude Eesti alal. See näitab, et pirnipuu on meie oludes viljapuudest kõige külmakartlikum. Ka on pirnipuu teistest viljapuudest nõudlikum pinnase suhtes. Seepärast on meil pirnipuid vähe kasvatatud.

Pirnipuu on õunapuu sugulane ja sarnaneb temaga õiehituselt.

**Kirsipuu.** Kirsipuud, eriti hapukirsid lepivad igasuguse pinnasega, isegi liivamaaga. Nendest nõudlikumad on maguskirsid, mis vajavad sügavalt haritud maad ja on külmaõrnad. 1939/40. a. talvel külmusid kirsipuud enamasti kõik. Külmakindlamaiks osutusid Ostheimi Veiksel ja Säiliveiksel. Need on mõlemad hapukirsid.

Kirsipuul ei võta õiepõhi osa vilja tekkimisest, vaid viljad areneb emakast. Sellega ta erineb õunapuust. Luustunud seemnekatte tõttu nimetatakse kirsipuud luuviljaliseks. Luuviljalised on ka ploomipuud ja kreegipuud. Luuviljalised armastavad kõik lubjarikast mulda.

## Kokkuvõtteid.

*Õunapuu vilja ümbritseb lihav kate. Õun on lihavili, kuid ebavili. Et õunapuust head saaki saada, tuleb ta istutada rammusasse maasse, kus põhjavesi on vähemalt 150 sm sügavusel. Puid peab korralikult lõikama, väetama ja harima. Õunapuu lähem sugulane — pirnipuu on temast mullastiku suhtes nõudlikum.*

## Ülesandeid.

1. Miks peab õuna enne söömist pesema?
2. Joonistada õuna ristilõige ja kirjutada nimetused juurde.
3. Loendada seemnete arv ühes õunas.
4. Lahutada õunaseeme ja kirjeldada tema ehitust töövihikus.
5. Kaaluda ära keskmise suurusega õun ja kirjutada raskus vihikusse.
6. Millised õunapuu-sordid kasvavad kodus ja kooliaias?
7. Õuna vaadeldes kirjeldan ühe suviõuna, ühe sügisõuna ja ühe taliõuna sorditunnuseid ja korraldan vihikusse alljärgneva tabeli:

Õuna sort	Suurus	Kuju	Värvus	Katte-puna	Valmi-misaeg	Säilivus

8. Misparast nimetatakse õunapuu vilja ebaviljaks?
9. Millal pannakse õunapuudele liimivööd? Milleks?
10. Korjata õuna-, pirni-, kirsi- ja kreegipuu lehti; valmistada neist kogu, kirjutada nimetused alla.
11. Valmistada viljapuu-oksakestest kogu, kinnitades need peene traadiga papile. Kirjutada nimetused juurde.
12. Mis tuleb teha, et õunapuul tekiks enam õiepungi?
13. Miks on tarvilik, et viljapuude võrad oleksid hõredad?
14. Millega on sobiv viljapuude tüve ja oksa samblikkudest ja korbast puhastada?
15. Miks lubjatakse õunapuid?
16. Millised õunasordid on meil külmakindlamad?
17. Kirjutada vihikusse tähtsamate õunapuu-haiguste ja -kahjurite nimetused ja lisada juurde tõrjeviisid.
18. Mida peab luuviljaliste muld eriti sisaldama?
19. Kuidas hoitakse õunu talveks alal?

## Marjapõõsaid.

Marjapõõsailt saadavail marjadel on suur väärtus, eriti toortoiduna. Marjadest valmistatakse ka mahlu, keediseid, limonaadi, marmelaadi, veini jm. Marjapõõsad kasvavad eriti

hästi lõunapoolse kallaku ja keskmise raskusega liiva-savi-maal.

**Karusmari.** Karusmari kasvab paljuvarrelise põõsana. Ta vartel on teravad tugevad ogad. Põõsaid paljundatakse peamiselt muldokste ja võrsikute abil. Karusmari on valgust armastaja taim, kasvab aga ka puude varjus. Varjus kasvanud marjad on väiksemad ja hapumad. Üle nelja aasta vanad oksad lõigatakse sügisel pärast lehtede varisemist ära; samuti kõrvaldatakse üleliigsed võsundid. Ühel kohal kasvatatakse karusmarju kuni 15 aastat. Valmimata marjad on kibehapud ega maitse lindudele. Valminud marjad on aga magushapud. Neid söövad linnud heameelega. Marja sees on kõva kestaga seemned, mis lindude seedimiselunditest läbi lähevad. Nii kannavad linnud valminud seemneid laiali.

**Haigusi ja kahjureid.** Karusmarja jahukaste on seenhaigus, mis areneb marjadel ja noortel virvestel. Haiged marjad lähevad mustaks ja langevad maha. Noored haigestunud virvesed kuivavad aga järgmiseks kevadeks. Jahukaste all kannatavate põõsaste kasv jääb kängu. Haigus areneb eostest, mida levitab tuul. Haigestunud mustad oksad lõigatakse põõsastest välja. Kohe pärast õitsemist pritsitakse põõsaid kasoraaniga. Pritsimist korratakse kaks korda kümnepäevaste vaheaegadega. Kasoraan on mürgine.

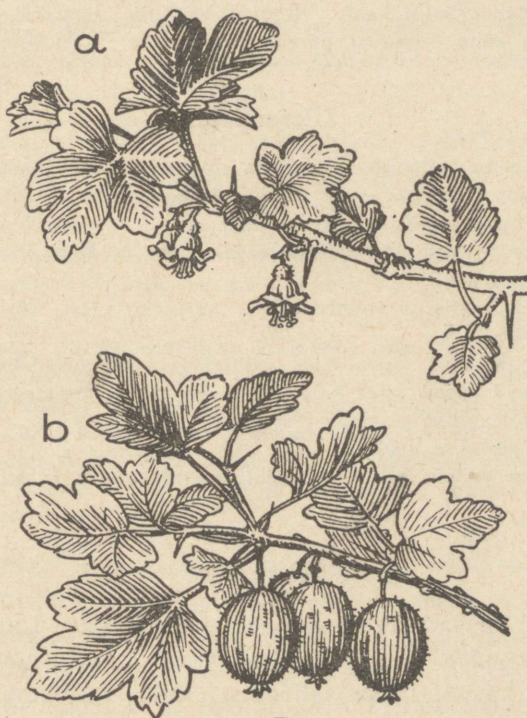
Karusmarja lehevaablane muneb õitsemise ajal munad karusmarja lehtede alumistele külgedele. Munadest koorunud ebarövikud närvivad lehti. Õitsemise ajal lehtedel leiduvaid mune pritsitakse kasoraaniga. Hiljem aga kasutatakse kaltsiumarsenaati, sest kasoraan ei tapa röövikuid.

**Sõstrad.** Sõstrad on vähenõudlikud põõsad. Neid on musti, punaseid ja valgeid. Nad kasvavad igasuguses pinnases, eriti hästi kergemas savi-mullamaas. Kõik sõstra liigid armastavad päikesepaistelist kohta; ainult must sõstar kasvab korralikult ka poolvarjus. Päikese paistel kasvavate põõsaste marjad on märksa magusamad kui varjus kasvavate omad. Põõsaid harvendatakse vähemalt iga kahe aasta

tagant. Vanemad kui nelja-aastased oksad lõigatakse välja, kuna need enam hästi marju ei kanna.

Sõstraid paljundatakse peamiselt pistokste abil. Väga hästi lähevad pistokstest kasvama mustad sõstrad.

Sõstraid kasutatakse lauamarjadeks, hoidiste valmistamiseks ja mahlade saamiseks.



Joonis 6. Karusmarjaoksad: a — õitega; b — viljaga.

**Vaarikad** vajavad päikesepaistelist tuulte eest varjatud kohta. Nad armastavad niisket ja lubjarikast maad. Maa-pealsed varred on vaarikal kahe-aastased. Vilja kannavad nad teisel aastal. Vaarika varred on nõrgad, mispärast neid

seotakse kevadel keppide või traatide külge. Noortest võrsetest jäetakse kasvama ainult 5—6 tugevamat, teised kõrvaldatakse. Pärast saagi kogumist lõigatakse kõik vanad varred maha ja põletatakse. Jäetud võsunditest kasvavad järgmiseks aastaks uued viljakandjad varred.

Vaarikamarikas sööb tühjaks õiepungad ja avanenud õiepõhjad. Nii hävib palju õisi. Röövikud söövad aga valminud marjade südamikke, tehes palju kahju. Röövik ongi nn. „vaarikauss“. Tõrjeks tolmutatakse enne õitsemist püreetritolmuga ja pärast õitsemist dusturaaniga.

## Ülesandeid.

1. Kui kaua peetakse karusmarja ja sõstra istandust samal kohal?
2. Joonistada karusmarja oks lehtede ja ogadega.
3. Mitu seemet on ühes karusmarjas?
4. Valmistada kogu marjapõõsaste lehtedest ja õppida neid lehtede järgi tundma.
5. Milliseid hoidiseid valmistatakse: karusmarjadest, sõstardest, vaarikatest?
6. Miks kutsutakse sõstraid ka „põhjamaa viinamarjadeks“?
7. Kui vanad oksad tuleb karusmarja- ja sõstrapõõsastest kõrvaldada?
8. Millal lõigatakse sõstarde pistoksad?
9. Kuidas hoitakse neid alal?
10. Muretsen endale pistoksi headelt sõstrasortidelt ja kasvatan neist põõsad.

## Rukis.

Rukist kasvatatakse kõikjal Nõukogude Liidu põhjapoolsetes osades, kus teraviljakasvatus veel võimalik on. Peamiselt kasvatatakse talirukist, mida külvatakse sügisel ja lõigatakse järgmisel suvel. Väga külmades rajoonides, nagu Ida-Siberis hävitab talv talirukki orased, mistõttu seal kasvatatakse suvirukist. Suvirukis külvatakse kevadel ja lõigatakse sama aasta sügisel.

**Vili.** Rukis on ka Nõukogude Eesti tähtsaim toiduteravili. Rukkileib on toitev ja seisab kaua värskel. Rukki vili

on rukki tera. Tera üks ots on terav, teine tömp. Värvuselt on terad pruunikad ja kaetud kestaga, mida on raske eraldada. Terava otsaga on tera rukkipeas kinni. Vees paisuvad terad ja muutuvad pehmeks. Nüüd võime tera lõhki lõigata ja luubi abil teravas otsas asetseva idu üles leida. Seemnete idanedes muutuvad idu osad selgesti nähtavaks. Idanenud teri närides tunneme, et nad on magusad. Neis leidub suhkrut. Suhkur on kasvavale noorele taimetele toiduks.

Rukkitera koostise lähemaks uurimiseks teeme järgmised katsed:

1. Täidame klaaspurgi veega, seome hõreda riidega pealt kinni, nii et riie puudutab veepinda. Nüüd võtame rukkijahu ja hakkame seda riidel rullima. Läbi riide valgub vette valge aine, riidele jääb aga kollane kleepuv aine. Tehes joodiproovi ja vaadeldes mikroskoobi abil, leiame, et vette on valgunud tähtsust väikeste kettakujuliste teradena. Kollakas kleepuv aine riide peal on valkaine. See teebki leivataigna sitkeks.

2. Asetame filterpaberile jahu ja valame sellele eetrit, mida laseme tilkuda läbi paberi puhtale taldrikule. Veidi aja pärast on eeter auranud ja järele jääb valkjas aine. Sellel on või lõhn ja ta jätab paberile rasvapleki. Nii sisaldab rukkitera ka rasva. Täpsemad uurimised näitavad, et rukkiteras on tähtsust 70%, valke 11% ja rasva 2%; peale selle leidub temas 14% vett, 2% kestollust ja 1% soolasid. Idanemisel muutub tähtsust suhkruks.

**Rukkioras.** Kui laseme rukkitera idaneda niiske lapi vahel või niiskes saepurus, ajab ta mõne päeva jooksul välja neli juurekest ja ühe lehekese. Niiskesse ja sooja mulda külvatud rukkiteradel ilmub leheke juba nädala pärast mullapinnale. See on punakas ja torutaoliselt kokku keeratud iduleht. Rukis on üheiduleheline taim. Tugeva nahkja idulehe vahelt arenevad peagi rohelised pärislehed, ja põld kattub orasvaibaga. Korralikult väetatud ja haritud maal ajab iga taim välja võrsed. Nii kasvavad orasepuhmad. Võrsete arv on seda suurem, mida niiskem ja rammusam on põld ning mida suurem on taimede vahe. Võrsumist peetakse rahulda-

vaks, kui iga puhmas annab 4—6 kõrt. Võrsete vahekohtadest arenevad ka juured. Rukkil on peened ja ühejämedused narmasjuured. Narmasjuurte küljes on õrnad ja peened juurekarvakesed. Nende abil võtavad taimed mullapinnast vett ja toitesooli. Rukki juured tungivad mulda 25 sm sügavuseni. Rukki juurestik on väga pikk. Juurniite üksteise otsa asetades saaksime kuni 500 meetri pikkuse juurniidi; ühes juurel kasvavate juurekarvakestega ulatub see kuni 20 kilomeetrini.

Kui sügisel põllupind korralikult läbi külmub, lumekatte alla jääb ning kevadel ilmad pikkamööda soojenevad, elab rukkioras hästi ületalve ja hakkab kevadise päikese ja sooja mõjul hoogsalt kasvama. Sügisel sulale maale tulnud lume all võivad orasepõllud tunduvat kahju saada.

Juba sügisel peab hoolitsema madalamatel põldudel vesivagude ajamise eest talviste sulade ajal ja kevadisel lumelagunemisel tekkiva vee ärajuhtimiseks. Kui oras on sügisel väga lihavaks kasvanud, nii et on karta tema mädanemist, tuleb ta karjaga, kõige parem lammastega, üle sööta. Talviste sulade puhul tekib sageli orasepõllule jääkord. Kui sulale järgneb külm, siis oras lämbub. Sel puhul on hea teravalt rautatud hobusega jäätanud kohtadel ratsutada, mis jääle augud sisse lööb. Kõvema jää puhul kasutatakse kirkat või kangi. Kevadel võivad muutlikud ilmad oraseid rikuda: päevane soojus sulatab pinnase pehmeks, kuid öösel külmub see jälle kõvaks. Külmutades paisub maa ja rebib orase juured katki; nii hukkub palju taimi. Sel juhul tuleb oras kinni rullida. Lumelagunemist tuleb kevadel orasepõldudel kiirustada tahma, tuha või peene sõnniku lumele raputamisega, sest muidu võib kevadel tekkida lumiseen, mis hävitab orase taimed. Õigel ajal külvatud ja sügisel tugevaks kasvanud oras on alati tugevam talviste ja kevadiste hädaohtude vastu.

**Kõrs ja leht.** Kui kevadel paarikümne sm pikkune rukkitaim pikuti pooleks lõigata, siis võime tähele panna noort pead. Võrsumiskoha ehk võrsesõlme ja pea vahel on 4—5 sõlme. Sõlmede vahe hakkab kiiresti kasvama, alates alumisest lülist. Viimase lüli sirgumisega tuleb pea lehetupest välja. Seda nimetatakse rukki loomiseks. Soojade ilmaga loob rukis juba maikuus. Sel ajal vajab rukis kõige enam niiskust ja toiteaineid.

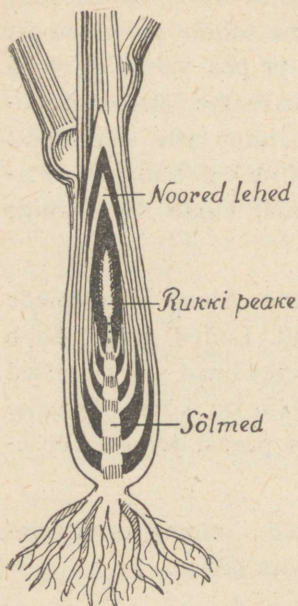
Rukkikõrs on seest õõnes ja sõlmine. Alumised sõlmede vahed on lühemad, pealmised pikemad. Ladva poole läheb kõrs peenemaks. Mida lühemad ja jämedamad on alumised lülid, võrreldes ülemistega, seda tugevam on kõrs. Peenike kõrs hoiab püsti ka rasket pead. Alles pärast terade küpsenmist vajub pea longu.

Kuivanud rukkikõrt lõigates või rebides näeme, et ta seintes on pikad ja sitked kiud. Seest on kõrs õõnes.

Valmistame paksust paberist, seda neljaks ühesuuruseks tükiks lõigates, kolm mitmesuguse jämedusega toru ja kleebime paberi servad kinni. Ühe toru keerame peene varda ümber võimalikult ilma õõneta. Katsetades leiame, et samast materjalist, ühepikkused ja samast materjalihulgast valmistatud torudest on jämedamad tugevamad. Samuti leiame, et ühejämedustest torudest on lühemad tugevamad.

Sõlmede peal on kõrrel kasvuringid. Siin on kasvav kõrs eriti õrn ja pehme. Nende pehmete kohtade ümber on lehetuped, mis teevad kasvukohad tugevaks.

Lahjas maas ja tiheda külvi puhul jäävad kõrred nõrgaks ning langevad maha — lamanduvad. Lahjas maas on lamandumise põhjuseks toiteainete puudus; tiheda külvi puhul aga valguse puudus, mistõttu alumised lülid pikaks kasvavad ja nõrgaks jäävad.



Joonis 7.  
Pikilõige rukki-  
orasest kevadel.

Leht koosneb kahest osast: lehetupest, mis on torutaoliselt ümber kõrre, ja rööproodsest lehelabast. Leht valmistab taimele toitu; samu ülesandeid täidavad ka kõrs ja peas asetsevad sõklad.

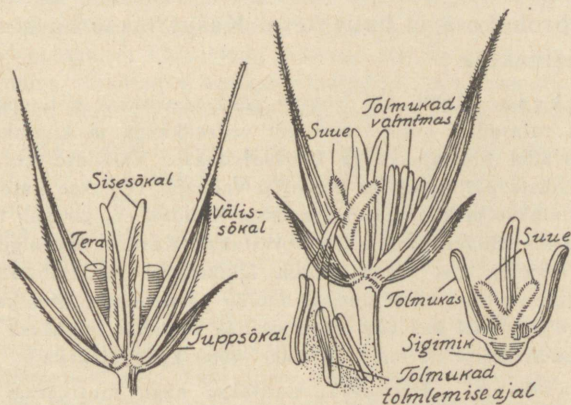
Lehelaba alusel on väike lisand — keeleke, mis ei lase vett tupesse nõrguda.

**Rukkipea.** Rukkipea koosneb pähikutest, ta on liitpea. Pähikud on kahes reas ümber peatelje. Igas pähikus on kaks tera. Tera on kaitstud kahe nahkja katte ehk sõklaga. Välissõkal lõpeb pika ohtega.

Õitsemise ajal leiame igas pähikus 2 õit. Õies on üks kaheharulise suudmega emakas ja kolm pikaniidilist tolmukat. Rukis tolmlleb kuiva ja päikeselise ilmaga. Kui õieosade valmimise

ajal on ilm hommikul vara küllalt soe, siis tungivad tolmukad sõkalde vahelt välja, sest tolmukaniidid kasvavad väga kiiresti pikaks. Nõrgad tolmukaniidid ripuvad alla, tolmukotid avanevad ja tolm pudeneb välja. Tuul kannab tolmu laiali. Ilusa ilmaga võime näha, kuidas kerge tuulehoog tõstab rukkipollu kohale tolmupilve. Tolmuterade allalangemisel satub osa neist emakate suudmeile. Kestev vihm ei lase õisi lahti minna ja uhub sageli tolmu ära. Niisugusel korral jäävad pead pooleldi tühjaks. Üksik pea õitseb 3—4 päeva, kogu põld aga kuni kaks nädalat. Pärast tolmllemist areneb

tera. Ta valmib umbes nelja nädala jooksul. Rukist võib koristada, kui teras olev piimjas aine on kadunud ja tera on vahajas ning painduv. Enamasti koristatakse rukist aga täisküpselt, kui tera juba murdub. Lõigatud vihud pannakse hakki järelvalmima. Enne hoiupaika panekut kuivatatakse teri, et nad ei rikneks. Kuivatamisel ei tohi vilja temperatuur tõusta üle 40°, sest siis kaotavad terad idanemisvõime.



Joonis 8. Rukki pähik. Joonis 9. Rukki õis.

Kõige paremad rukki alalhoiu kohad on kõrgete põrandatega puust aidad. Need on õhurikkad ja kuivad. Sellest hoolimata tuleb aita tuulutada, eriti siis, kui siin hoitakse kuivatamata teri.

**Kasvatamine.** Rukis kasvab igasugusel pinnasel, välja arvatud liiga märjad maad. Liivamaal on ta ainsaks teraviljaks, mis rahuldavat saaki annab. Rukis nõuab hoolikat ja põhjalikku maaharimist ja tublit laudaväetist. Talirukist külvatakse augusti lõpul või septembri algul. Vähemalt kaks nädalat enne külvi tuleb rukkimaad korrata, et maal oleks võimalik vajuda. Külvi parajaks sügavuseks peetakse 3 sm, kuna selle sügavuse juures võrsub oras hästi ja are-

neb korralikult. Kasutatakse niihästi reas- kui ka laialt-  
külvi. Laialtkülvi tehakse enamasti käsitsi ja ta on ebaüht-  
lane. Ka satuvad terad seemendamisel mitmesugusesse süga-  
vusse ning jäävad osalt maa peale. Reaskülv on ühtlane ja  
soovitava sügavusega.

Nõukogude Eestis kasvatatakse peamiselt talirukist, mida  
külvatakse kesapõllule. Peamisteks kesatüüpideks on: must-  
kesa, umbrohukesa ja haljaskesa. Kasutatakse ka kartulikesa  
ja ristikheinakesa.

**Mustkesa.** Rukki alla võetav põld kooritakse kohe pärast vilja  
koristamist ratasadra, kultivaatori või vedruäkkega ja küntakse sügisel  
ümber. Kevadel libistatakse ja kultiveeritakse. Vajaduse korral äesta-  
takse. Kevadiste põllutööde ja heinatöö vaheajal veetakse kesale sõnnik.  
Sõnnik laotatakse ja küntakse kohe sisse. Kündmisele järgneb äestamine.  
Vähemalt kaks nädalat enne külvi korratakse. Korduskünd olgu sügavam  
eelmisest künnist, siis satub sõnnik läbiküntud mullakihtide keskele.  
Pärast kündmist äestatakse jälle, et mulda peenendada. Mustkesa pinnal  
ei lasta ühelgi taimel kasvada. Meie oludes peetakse mustkesa kõige pa-  
remaks. Laudaväetise normiks on 3000—4000 kg hektaarile.

**Haljaskesa.** Haljaskesa haritakse nagu mustkesagi sügiseste  
tööde osas. Sõnnik veetakse aga kevadel vara ja küntakse kohe sisse.  
Peale külvatakse enamasti kaera ja viki segu. Laudaväetist antakse või-  
maluse korral 60—80 ühehobuse koormat hektaarile. Vikki söödetakse  
karjale toorelt või tehakse heinaks. Viljaks valmida laskmine ei ole ots-  
tarbekas, sest see kurnab rukkimaad ja jätab rukkikülvi hiljaks. Korra-  
takse kohe pärast viki koristamist, et toored viki jäänused kergemini  
kõduneksid. Kordamise järel äestatakse ja vajaduse korral rullitakse.  
Äestamise alla antakse mineraalväetist: 200 kg superfosfaati ja 100 kg  
kaalisoola hektaarile. Kergetel maadel antakse laudasõnnikut ka korduse  
alla.

**Umbrohukesa.** Umbrohukesa on kõige enam tuntud kesatüüp,  
kuigi ta on kõige halvem. Põld jäetakse siin pärast sügisest viljakorista-  
mist seisma kuni järgmise aasta juuni lõpuni. Kesapõllule kasvanud umb-  
rohtu hävitatakse karjatamisega. Talvel kinni vajunud pind tallatakse  
siin loomade poolt veel tihedamaks, mistõttu kesa palju niiskust kaotab.  
Juuni lõpul veetakse sõnnik, küntakse sisse, rullitakse ja äestatakse. Sel-  
lele järgneb harilikul ajal korduskünd. Umbrohukesa pidamine on raske-  
eksimus teadliku põlluharimise vastu.

Peale talirukki kasvatatakse suvirukist, mille külv ja lõikus on samal aastal.

**Rukki kahjureid.** Sagedamaiks orase kahjureiks, kes mõnikord kogu saagi hävitavad, on oraseöölane, põldnälkjäs ja rootsi kärbes.

Oraseöölane lendleb suve esimesel poolel ja muneb oma üli-väikesed munad umbrohtudele või sõnnikuõlgedele. Umbrohtudelt rändavad röövikud rukkiorasele. Päeval on nad mullas peidus, öösel ilmuvad orase lehti sööma. Tõrjeks hoitakse niihästi põllud kui ka põlluääred umbrohust puhtad, et kõrvaldada liblikate munemisvõimalusi. Röövikute sisserändamise vältimiseks aetakse orasepõllu ümber sügav vagu, mille loodis külg on orase poole. Vaku kukuvad röövikud hävitatakse.

Põldnälkjaid esineb eriti vihmastel aastatel. Päeval hoiavad nad end peidus oraselehtede ja mullatükkide all. Öhtul roomavad nad välja toitu otsima. Põldnälkjate rännakuid võib hommikul kergesti tunda mahajäänud limaradade järgi. Põldnälkjäs muneb augustikuust kuni sügiseni. Klaasheledatest munadest ilmuvad mõne nädala pärast noored nälkjad, kes paari nädalaga 3—4 sm pikkuseks kasvavad. Ületalve elavad niihästi munad kui ka noored nälkjad. Tõrjeks tolmutatatakse kustutatud lubja tolmuga. Tolmutamist toimetatakse, kui nälkjad tegevuses on, öhtul hilja või hommikul vara, kaks korda 15-minutilise vaheajaga. Ühekordse tolmutamise korral päästavad nälkjad end limakatte eritamisega; teiskordsel tolmutamisel on limatagavara juba otsa saanud ja nälkjad surevad.

Rootsi kärbes annab aastas 2—3 põlvkonda. Kevadised põlvkonnad hävitavad kaera- ja odraorast, sügisesed rukkiorast. Tõugud talvitavad mullas. Et teise põlvkonna hävitustööd vältida rukkiorasel, kooritakse kaerapõllud kohe pärast vilja koristamist ja jäetakse rukkikülv hiljemaks. Siis munevad kärbsed tärganud kaera orasele. Hilisem külv tehakse pärast kärbse kadumist.

Viljarooste on seenhaigus. Hariliku kõrrerooste eosed valmivad kukerpuu, kaera leherooste eosed türnpuu lehtedel. Roosteseened tungivad taime kudedesse, mistõttu taimed kiduraks jäävad. Roostelai-kude kohal on kõrred ja lehed surnud ega valmista enam toitu. Seetõttu jääb terasaak väheseks; rooste vähendab ka põhu väärtust. Suviniisu kahjustab kollane rooste.

Tõrjeks tuleb hävitada ümbrusest kõik kukerpuu- ja türnpuupõsad. Üks põsas võib kogu ümbruse eostega üle külvata; tuuliste ilmadega lendavad eosed kümnete kilomeetri taha.

Tungaltera on seen. Seene eostest tabatud rukki emakast kasvabki tungaltera. Need terad on mürgised. Kui jahu hulgas on üle 3% tungalteri, on selle toiduks tarvitamine juba elukardetav. Tõrjeks tuleb tungalterad viljast välja sortida. Neid ostetakse apteekides arstimite valmistamiseks. Tungalterade levimiseks aitavad kaasa metsikud kõrrelised põllupeenardel, kus haigus võib pesitseda ja sealt parajal ajal rukkile üle kanduda. Seepärast peab põllupeenrad enne rukki õitsemist puhtaks niitma.

Lumiseen kandub edasi seemnega. Nägematud eosed külvame ühes seemnega põllule, kus nad vähese soojuse juures arenema hakkavad. Niiskust vajab aga lumiseen palju. Seetõttu arenebki seen lume all, kui soojus üle nulli tõuseb ja lumest sulanud vesi maapinnale valgub. Tõrjeks puhitakse külviseemet germisaaniga.

### Kokkuvõtteid.

*Rukis on tähtsamaid toiduteravilju. Rukki tera sisaldab palju tärklist ja valke. Rukis on kõrreline taim. Tema kuni kahe meetri kõrgune kõrs on 4—5 sõlmega ja väga tugev. Rukki liitpea koosneb pähikutest, mis on kahes reas ümber peatelje. Igas pähikus on kaks õit. Igas õies aga üks kaheharulise suudmega emakas ja kolm tolmukat. Rukis on tuultolmleja taim. Sagedasemaiks rukki vaenlasiks on orase-öölane, rootsi kärbes ja põldnälkjäs. Tuntuim ja meie oludes parim rukkisort on Sangaste rukis.*

### Ülesandeid.

1. Joonistada rukkitera koosseisu diagramm. Diagrammil värvida: vesi — helesiniseks, valk — roosakaspunaseks, suhkur ja tärklis valgeks, rasv — kollaseks, soolad ja tuhkind mustaks ja kiudollus (kestollus) — pruuniks. Kasutada ka edaspidi samu värve.
2. Leida rukki 1000 tera kaal. Meil on see 23—37 g. Millal on 1000 tera kaal suurem, millal väiksem?
3. Võtta väike klaaspurk ja lõigata paksust kuivatuspaberist ketas. Ketta külge jätta samast kuivatuspaberist ribad ja painutada need täisnurkselt allapoole. Kallata purki vett ja asetada ketas purgi peale, nii et ribad vette ulatuvad. Ribad imevad vett üles ja hoia-

- vad paberi niiske. Sellesse paberisse tehtud aukudesse pista 10 päeva kestel iga päev kaks rukkitera. Vaadelda, mitu idujuurt areneb rukkil. Mitu idulehte ilmub? Kumb tuleb idanemisel enne, kas juur või leht? Joonistada järk-järguline idanemiskäik.
4. Mõõta kõrre jämedust ja pikkust ning jagada pikkus jämedusega. Kui pikk peaks 5 meetri läbimõõduga vabriku korsten olema samades vahekordades?
  5. Loendada lülide arv rukkikõrrel.
  6. Mis tähtsus on rukkikõrre õõnsusel?
  7. Kuidas mõjub rukkikõrre tugevusele asjaolu, et alumised sõlmevahed on lühemad?
  8. Võtta rukkipeast üks pähik ja lahutada osadeks. Kleepida see joonise eeskujul vihikusse ja kirjutada nimetused juurde.
  9. Vaadelda välissõkla ohet luubiga ja leida põhjus, miks liigub ta keelele sattudes kurgu poole.
  10. Joonistada töövihikusse rukkisõklad ja kirjutada nimetused juurde.
  11. Kumb on rukkil pikem, kas lehetupp või lehelaba?
  12. Joonistada kaks korda suurendatult rukkikõrre pikiläbilõige sõlme kohalt.
  13. Mille järgi otsustame, et rukis on küps?
  14. Miks ei või viivitada valminud rukki koristamisega?
  15. Miks ei peksta rukist kohe pärast koristamist?
  16. Loendada, mitu tera on keskmiselt ühes rukkipeas. Vaadelda 10 pead.
  17. Mitu rukkipead leiame ühest puhmast?
  18. Mitu seemet annab üks rukkitera?
  19. Küsida kodust või teistelt põllumeestelt, mitu seemet andis rukis käesoleval aastal? Millest tuleb vahe?
  20. Miks seisavad mõned rukkipead ka siis püsti, kui rukis on küps?
  21. Küsida, mitu kg rukkiteri kulub ühele inimesele aasta-toiduks.
  22. Küsida, kui palju kulub keskmiselt teri ühe hektaari külviks.
  23. Küsida, kui suur on keskmine saak hektaarilt.
  24. Mitu inimest võib ühe hektaari saagiga toita, kui seeme maha arvata?

### Teisi kõrsvilju.

Nisu on Nõukogude Liidu lõunaosas peamine leivavili. Külvatakse niihästi tali- kui ka suvinisu. Talinisu annab kõrgemat saaki kui suvinisu. Ta nõuab aga soojemat talve,

sest kange pakane ja õhukene lumevaip on talinisule kahjulikud. Seepärast kasvatatakse talinisu Ukrainas, Põhja- ja Taga-Kaukaasias ning Krimmis. Külmemates piirkondades külvatakse suvinisu. Nisu on peamiselt isetolmleja kõrsvili. Kui nisu õieosad on tolmlamiseks küpsed ja ilm on soe, lähevad sõklad lahti. Tolmukad sirguvad ja pöörduvad sissepoole. Umbes tunni aja pärast sulguvad sõklad ja õitsemine on möödas. Külmade ja vihmaste ilmadega õitseb nisu kinniselt, siis on võimalik ainult isetolmlemine. Kõrvuti kasvavad nisu sordid ei segune.

Maa suhtes on nisu nõudlikum kui rukis. Ka ei ole ta nii talvekindel. Seepärast on viimasel ajal hakatud talinisu asemel rohkem suvinisu kasvatama. Talinisu kasvatamine sarnaneb talirukki kasvatamisega. Teda tuleb tugevamini väetada ja kevadel tingimata äestada. Siis võrsub ta hästi. Suvinisu vajab eelmisel aastal hästi väetatud maad. Seetõttu kasvab ta hästi kartulimaal, kui kartul eelmisel aastal sõnnikut sai. Ka juurvilja järel kasvab suvinisu hästi.

Suurt kahju tekitab nisule seenhaigus — nõgipea. Sügisel on terade asemel must pulber. Nõgi on eoste kogu. Eoste kaudu kantakse haigus laiali kas seemnete, tuule või mullaga. Nõgipeade eoste hävitamiseks peame seemet enne külvi puhtima. Nõgipäid leidub ka teistel kõrsviljadel.

**Oder.** Oder on isetolmleja taim. Emakasuudmed ei ulatu sõkalde vahelt välja ja tolmlemine toimub enne, kui tolmu- kad välja tulevad. Oder lepib mitmesuguste kliimaoludega ja kasvab 65<sup>0</sup> põhjalaiusest kuni ekvaatorini. Ta nõuab kobedat, pehmet, niiskust pidavat mulda. Et odra juurekava on nõrk ja kasvuaeg lühike, vajab ta hästi kättesaadavaid toiteaineid. Eelviljaks olgu laudasõnnikuga väetatud kartul või juurvili. Oder kasvab ka ristikehinamaal. Nisuga võrreldes on oder nii ilmastiku kui pinnase suhtes leplikum.

**Kaer.** Kaera kasvatatakse peamiselt söödateraviljana. Kaera õisik on pööris: pearaost väljuvad kõrvalraod ja pähikud on varte otsas. Pähik on ühe- või mitmeõiene. Kolm tolmu- kat ja emakas asuvad kattesõkla ja eessõkla

vahel. Kaer õitseb ilusa ja sooja ilmaga. Ta on isetolmleja taim. Tolmukotid lõhkevad juba õie sees emakasuudme lähedal.



Joonis 10. Teisi kõrsvilju: nisu, rukis, oder, kaer.

Vihmase ilmaga õitseb kaer kinniselt. Pöörised on kaeral kahekujulised: lippkaera pähikud hoiduvad ühele poole, pööriskaeral aga laiuvad igasse külge. Kaera juurekava on suurem kui teistel kõrrelistel ja ta on võimeline võtma mullast rohkem toitu kui teised. Ta annab külvikoras veel kõige viimasena rahuldava saagi. Kaera külvatakse nii vara kui võimalik, sest tal on pikk kasvu-aeg ja ta nõuab palju niiskust. Kevadel vara on mullas niiskust rohkem. Varajane kaer annab parema terasaagi ja kannatab vähem roostehaiguse all.

## Kokkuvõtteid.

*Suviniisu, oder ja kaer on üheaastased kõrsviljad. Kõiknad on peamiselt isetolmlejad taimed. Suviniisu ja oder on pinnase suhtes nõudlikumad, kaer aga võrdlemisi leplik. Suuremat kahju üheaastastele kõrsviljadele tekitavad seenhaigused — nõgipea ja kõrrerooste.*

## Ülesandeid.

1. Mille poolest erineb suvivili taliviljast?
2. Milliseid toite saab nisust? odrast? kaerast?
3. Võrrelda terade arvu rukki ja odra liitpeades ja kaerapöörises.
4. Milliste kõrsviljade põhk on loomasöödaks parem, milliste omalhvem? Kirjutada andmed headuse järjekorras töövihikusse.
5. Vaadelda mitmesuguste kaerasortide pähikuid ja jälgida, mitu tera on ühes pähikus.

## Teraviljatoodang Eesti NSV-s neljandal stalinlikul viisaastakul.

**Saksa okupantide röövtöö Eesti põllumajanduses.** Fašistlike okupantide esimeseks sammuks pärast Eesti NSV vallutamist oli nõukogude 1940/41. a. maareformi likvideerimine. Edasi suunati kogu tegevus produktide väljapumpamisele põllumajandusest. Nii võeti töötavalt talupojalt maa, mis ta nõukogude võimu ajal oli saanud; neilt aga, kellele maa alles jäi, võeti põllusaadused. Vastavalt sellekohastele määrustele kuulus kogu toodang Saksa riigile ja tuli anda ära vastuvõtupunktidesse. Talundite enda tarbimine oli kindlaks normeeritud. On selge, et see tõmbas tagasi talupoegade initsiatiivi ja hoolt tootmises. Külvipind vähenes 1944. aastaks 60 protsendile ennesõjaaegsest. Maaparandustööd jäid täiesti seisma.

Eriti suuri kaotusi kandis põllutöö-masinate ja -riistade park. Nii langes põllutöömasinate arv järgmiselt:

traktorid — 1807-lt 1505-le, viljapeksumasinad — 4948-lt 2524-le, viljaniitjad — 10555-lt 7397-le, heinaniitjad — 41117-lt 34143-le.

Kuna mineraalväetisi üldse ei saadud ja loomade arvu väga suure vähenemise tagajärjel ka laudasõnnikut vajalisel arvul ei jätkunud, langes ka teraviljasaak tunduvalt. Võrreldes ennesõjaaegse kümneaastase keskmisega olid keskmised saagid okupatsiooniajal järgmised: rukkil — 64%, nisul — 62%, odral — 77%, kaeral — 70%.

**Põllumajanduse taastamine ja arendamine nõukogude võimu ajal.** Pärast Nõukogude Eesti vabastamist võiduka Punaarmee poolt taastas nõukogude võim talupoegade õiguse maale, mille nad olid saanud põliseks kasutamiseks 1940/41. a. maareformiga. Tugevnes põllumajanduslik ühis-tegevus, eriti viljapeksumasinate ühistute osas, organiseeriti uuesti masina-traktorijaamad ja hobulaenutuspunktid, millede abil hariti üles ka nende uusmaasaajate põllud, kellel puudusid hobused ja tööriistad. Abistati ka teisi talupidajaid. Kõige selle tulemusena ületas 1945. a. teraviljasaak juba tunduvalt okupatsiooniaegse saagi ja tõusis 1946. a., hoolimata ebasoodsast ilmastikust, 8,6 tsentnerile hektaarilt.

Hinnates põllumajanduse suurt tähtsust neljanda viie aasta plaani teostamisel tunnustas Üleliidulise Kommunistliku (bolševike) Partei Keskkomitee veebruari pleenum kiireiseloomuliseks ülesandeks „kindlustada põllumajanduse niisuguse arenemise, mis võimaldaks lühima aja jooksul luua meie elanikkonnale toiduainete ja kergetööstusele vajalike toorainete külluse ning koguda vajalikke riiklikke toidu- ja toorainete reserve“.

Nende ülesannete täitmiseks Eesti NSV-s andis Eesti-maa Kommunistliku (bolševike) Partei Keskkomitee XVI

pleenum 1947. a. üksikasjalisi juhendeid, milles tõstetakse esikohale reservmaade ärakasutamine, õigete külvikordade sisseseadmine, eesrindliku agrotehnika tarvitusele võtmine, masina-traktorijaamade, hobulaenutuspunktide ja sovhooside töö parandamine.

See ÜK(b)P Keskkomitee pleenumi otsus mobiliseerib eesti töörahvast võitlusele põllumajanduse edasise tõusu eest. Ja kui viie aasta plaanis on nähtud tõsta teraviljasaak 12 tsentnerile hektaarilt ning kindlustada 1950-ndaks aastaks 722 000 tonnine teraviljasaak, siis eesti talupoeg mitte üks-

7,3 ts.                      8,6 ts.                      12 ts.

hektaarilt



Joonis 11. Teraviljasaagi tõus hektaarilt ENSV-s viie aasta plaani järgi.

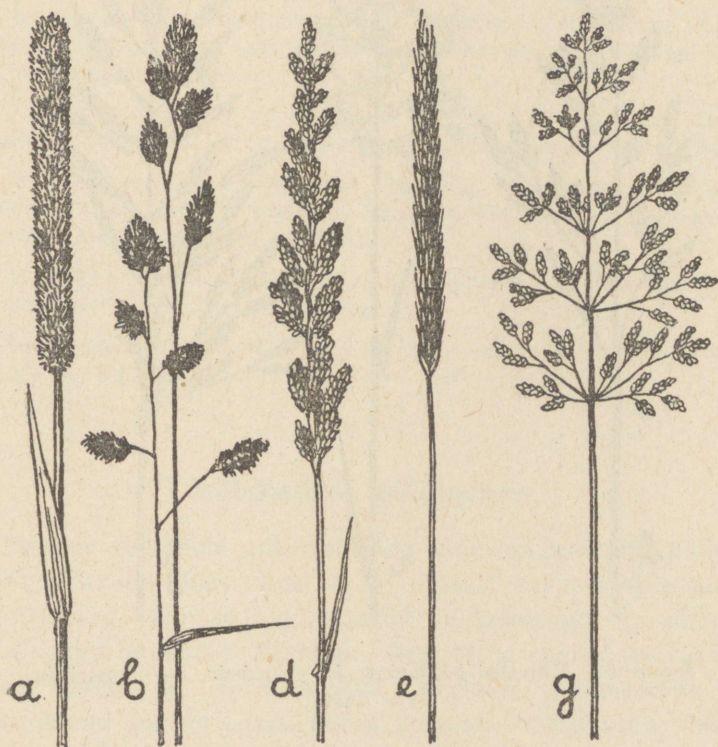
nes ei täida selle plaani, vaid ka ületab ta. Selleks tõstame külvipinna 930 000 hektaarilt 988 000 hektaarile. Kuid mitte ainult uudismaa ülesharimine, vaid püsiv võitlus viljakuse tõstmise eest on parimaks tagatiseks sihilejõudmisel. Hoolikas põlluharimine, umbrohtude hävitamine, seemevilja valik, õigeaegne külv kindlustavad ENSV-s niisuguse teraviljatoodangu, et me tuleme välja ise oma põldudel kasvatatud leivaga, vajamata vennasvabariikide abi sellel alal.

Üleliiduliselt ületatakse viisaastaku lõpuks teraviljatoodang 27%-liselt, võrreldes 1940. aastaga, viies üldsaak 127 miljoni tonnile. Selleks antakse põllumajandusele mineraal-

väetist ja suurel arvul uuemaid põllutöomasinaid. Ainult traktorite arv tõuseb 325 000 võrra. Nii mehhaniseeritakse sovhoosides ja kolhoosides põllumajandus täielikult.

## Kõrsheinad.

Paljud põllul ja heinamaadel kasvavad heintaimed on oma varre ehituselt kõrsviljadega sarnased. Nende varsi nimetatakse kõrteks, sest nad on seest õõnsad ja jagatud



Joonis 12. Kõrrelisi põldheinu: *a* — timut, *b* — kerahein, *d* — paelrohi, *e* — aasrebasesaba, *g* — nurmik.

lülideks. Jämedamad kohad, kus lehed algavad, on sõlmed. Kõrtega taimed arvatakse kõrreliste sugukonda.

Kõrreliste heintaimede varred, lehed ja juured on rukki ja teiste kõrsviljade omadega sarnased. Õied on pähikutes ja koosnevad kolmest tolmukast ja ühest emakast. Sõkalde arv on muutlik.



Joonis 13. Kõrrelisi põldheinu: *h* — aruhein, *i* — kastehein, *j* — luste.

Kõrrelisi heintaimi kasvatatakse kultuurheinamaadel ja karjakoplites kas niitmise või karjatamise otstarbel. Neid

nimetatakse ka kõrsheinteks. Kõrsheinad on talvele väga vastupidavad, annavad suure heinasaagi, hea ädala ja taluvad hästi loomade tallamist. Kõrsheintel on maa sees hargnevad juurikad, nii et taimed kasvavad väikeste puhmastena või levivad võsunditega. Parema toiteväärtuse ja pikema elueaga kõrsheinu kasvatatakse niitudel ja karjakoplites.

Timut on hea toiteväärtusega puhmikuline kõrshein. Teda kasvatatakse ristikkeinte ja teiste kõrreliste heintaimedega segatisena. Kasvab igasugustel maadel.

Aruhein on samuti puhmikuline kõrshein. Et ta annab tiheda kamara, siis hinnatakse teda parimaks karjamaa-taimeks. Eelistab niisket ja rammusat maad.

Ka kerahein on puhmikuline kõrshein. Teda tunneme kera-kujulistest pähikutest. Kerahein on hästipüsivaks heinaks karjakoplites.

Aasnurmik on võsundiline kõrshein. Ta levib maa-aluste võsunditega ja on üheks paremaks karjamaa-taimeks. Teda hinnatakse ka tema kõrge valgusisalduse poolest.

Harilik nurmik on väga talvekindel võsundiline kõrshein. Levib kergesti maapealsete ajujuurtega.

Peale nende kasvatatakse veel karja- ja heinamaal sêgudes aasrebasesaba, kasteheinu, paelrohtu ja muid.

## Liblikõielised põldheinad.

**Punane ristikhein** ehk ristik on tähtsam heintaim põllul. Tema lühikese eluea tõttu (1—3 aastat) kasvatatakse teda timutiga segi. Punase ristiku lehed on kolmetised ja enamikus äraspidi munajad. Alumine lehepool on kaetud karvakestega. Varred on seest õõnsad, kasvavad puhmastena ja lamanduvad tugeva kasvu puhul kergesti. Väheldased liblikõied asuvad nuttidena varte otsas. Ristikheina juurtel elavad mügarbakterid nagu herne juurtelgi, nii et ta tarvi-

tab õhu lämmastikku ega kurna põldu, vaid lämmastiku poolest isegi rikastab. Peale kerge liivamaa kasvab ristikhein igal pool.

**Rootsi ristik** on puhmikuline heintaim. Tal on valged õied, mis vanemaina roosakaks muutuvad. Lehed on alt tuhmid ja siledad. Rootsi ristik on hea meetaim.

**Valge ristik** on võsundiline taim maa peal roomavate juurduvate vartega. Lehed on alt läikivad ja siledad. Valge ristik on pika eaga ja kannatab hästi tallamist. Teda kasvatatakse peamiselt karjakoplites. Hea meetaim.

### Ülesandeid.

1. Korjata kõrrelisi taimi ja valmistada nendest kogu. Kirjutada igale taimele nimi, leiukoht ja leidmise kuupäev juurde.
2. Korjata kõrreliste seemneid ja valmistada neist kogu. Kasutada selleks võimalikult väikesi klaasikesi või läbipaistvaid tsellofaankotikesi.
3. Leida ristikheina õieosad ja võrrelda neid herne õieosadega.
4. Võrrelda punase, rootsi ja valge ristikheina õisi ja leida, mille poolest nad lahku lähevad.
5. Katsuda otsusele jõuda, miks ei saa mesilased punasest ristikheinast mett.
6. Valmistada liblikõielistest heintaimedest taimekogu.
7. Korjata liblikõieliste seemneid ja valmistada neist seemnekogu.

### Lina.

**Lina** on kõige vanem kultuurtaim, mida kiu pärast kasvatatakse. Juba vanas Egiptuses kasvatati lina. Seda tõendavad vaaraode hauakambritest leitud ja väga peenelt töödeldud linased riided. Ka vanas Kreekas ja Roomas oli linariie väga hinnatud, kuigi kreeklased ise lina ei kasvanud.

**Õis ja vili.** Lina pikkade õieraagude otsas on taevassiniste kroonlehtedega õied. Taevassinised on ka tolmukad ja

emakad. Lina õiel on üks emakas, tupp-  
lehti, kroonlehti ja tolmukaid igaihte viis.  
Enne lõunat on õied avatud, pärast lõunat  
aga suletud.

Lina on isetolmleja taim, aga  
väga sageli toimub ka risttolmlemine. Vili  
on viiepesaline kupa r. Iga pesa on veel  
jaotatud kaheks. Igas vahes on üks seeme  
— seega kogu kupa r 10 seemet. Valminud  
seemned on läikivpruuni kesta ja valge  
sisuga. Lina seemned sisaldavad linaõli;  
paberil katkipigistatult jätavad nad sellele  
rasvupleki.



Joonis 14. Lina.

**Vars ja juur.** Lina vars kasvab 30—100 sm kõrgeks.  
Ülemises osas haruneb ta tublisti. Lineaalsed süstjad lehed  
kasvavad varrel vaheldumisi. Lina vart katki tõmmates näe-  
me, et varre välimine kiht on väga sitke. Ta koosneb peeni-  
kestest niidikestest. Mikroskoobi all leiame linakius paksu-  
seinalisi ja kuni 4 sm pikkusi rakukesi, mille teravad otsad  
üksteise vahele põimuvad. Vanematel linataimedel kolleta-  
vad lehed alt ülespoole ja langevad maha — lina laasub.

Linal on tugev peajuur ja hulk kõrvaljuuri. Tõmbamisel  
katkevad kõrvaljuured kergesti ja alumises osas katkenud  
peajuur tuleb hõlpsasti maa seest välja.

**Lina kasvatamisest ja koristamisest.** Kõige paremini kasvab lina  
liiva-savimaal, mis ei tohi liiga rammus olla, muidu kasvab takune kiud.  
Eriti hea on linale uudismaa või ristikheinamaa. Ka kartul ja juurviljad  
on head lina eelviljad. Linamaa küntakse sügisel, siis saab ta küllalda-  
selt vajuda ja hoiab hästi niiskust. Kevadel äestatakse linamaad tublisti,  
eriti siis, kui maa on mätlük ja umbrohune. Mineraalväetisena antakse  
linale superfosfaati ja kaalisoola. Kaaliväetisena on hea ka puutuhk.  
Külvatav seeme olgu umbrohu-seemnetest puhas.

Lina kasvatatakse kas kiu saamiseks, kiu ja seemne saamiseks või  
ainult seemneks. Ainult kiu saamiseks kasvatatav lina seemneid ei anna,

sest ta koristatakse siis, kui seemned pole veel valminud. Selles küpsusastmes koristatud lina annab peene kiu, millest valmistatakse batisti. Eesti NSV oludes koristatakse lina siis, kui kaks kolmandikku varrest on laasunud. Siis annab lina võrdlemisi pehme ja sitke kiu ning idanemisvõimelise seemne. Ainult seemne saamiseks koristatakse lina siis, kui kuprad on pruunid ja seemned krõbisevad kupra raputamisel. Nii-sugune seeme on hea külviks ja õli valmistamiseks; kiud aga on karm ja takune.

Lina kasvab hästi niiskes ja parajas kliimas. Linataim kannatab külma kuni 3 kraadi. Nõukogude Eesti kliima on linakasvatamiseks soodus. Nõukogude Liidu lõunapiirkondades kasvatatakse ainult seemnelina, kuna kiulina seal ei kasva.

Sagedamini lina s esinevad **umbrohud** on konnatatar, tihashhein, põldsinep, linaluste, ohakas jt. Neid hävitatakse maa-harimise ja seemne sortimise ning puhastamisega. Linapõllult kitkutakse umbrohud võimalikult varakult välja. Lina kitkumisel jäetakse umbrohud kasvama, et nende seemned linaseemne hulka ei satuks.

Kitkutatud lina kas kupardatakse kohe või kuivatatakse enne. Pärast kuivatamist veetakse lina ilusa ilmaga varju alla. Siin raatsitakse kuprad maha. Varred viiakse likku ja kuprad pannakse välja sardadesse kuivama, kus nad järelvalmivad. Soovitav on enne raatsimist lina kuivatada, sest kuivatamise ajal läheb varrest osa õli kiududesse ja osa seemnetesse. Nii saadakse läikiv kiud ja parem seeme.

**Kahjureid.** Lina-maakirp hävitab 2—3 sm pikkusi noori linataimi. Parimaks tõrjevahendiks on varane külv.

Linaõlase röövik hävitab parvedena liikudes terved linapõllud. Tõrjeks kaevatakse risti röövikute liikumise suunaga poole meetri sügavused püstseintega kraavid. Kraavidesse kukuvad ussid hävitatakse.

Lina juuri närivad ka traatuss ja oraseõlase röövik.

**Lina töötlemine.** Kupardatud linavarred lähevad leotamisele. Linu leotatakse kastes ja vees. Kastes leotamisel asetatakse linavarred õhukese kihina maha, kus linavartes tekib bakterite ja seente toimel käärimine. Käärinud varred muutuvad hapraks. Sama toimub ka vees leotamisel. Leovesi olgu pehme, ilma roosteta ja vähemalt 12<sup>o</sup> soe. Prof. Rjabovi katsete põhjal kiirendab ligunemist ja parandab kiudu toomasjahu lisamine leotamisveele. Head on leod, kuhu koguneb heinamaa-, vihma-, jõe- või ojavett. Kõige

parem on lina leotada kastides, millega saab linapeod asetada likku püstloodis. Leotamine kestab 8—14 päeva, sõltuvalt vee temperatuurist. Kastis leotamine võtab aga 3—4 nädalat aega. Ligunenud linavarred kuivatatakse esiteks põllul ja siis rehetoas või kuivatises. Kuivatamissoojus ei või tõusta üle 65 kraadi, sest siis läheb kiud hapraks. Kuivatatud linavarred murtakse masinatega. Murtud lina ropsitakse murtud varre tükikestest ehk luudest puhtaks.

Pärast ropsimist sorditakse lina viide sorti, milledest igaühel on oma nimetus ja sordimärk.

Käsitsi linakitkumine ja töötlemine on asendatud Nõukogude Liidus masinatööga. Nii on leiutatud Liidus parimad linakitkumise masinad maailmas, mille tagajärjel linakasvatamine on muutunud kergemaks. Koduse aegaviitva käsitsi ümbertöötamise asemel töödeldakse lina vabrikutes masinate abil. Suuremaid linavabrikuid on Nõukogude Liidus üle 500.

**Linasaadusi.** Keskmine saak linast on 300 kg kiudu ja 300 kg seemet hektaarilt.

Linakiududest valmistatakse väga mitmesuguseid riidesorte ja nõöre. Linaseemned annavad kuni 40% õli. Linaõli kasutatakse värnitsa, söögiõlide, seepide ja linoleumi valmistamiseks. Ka kasutatakse teda vahariide- ja lakitööstuses. Jäägist pressitakse nn. linaseemne-kooke, mis on heaks piimakarja söödaks.

Kiutaimena esineb meil veel **kanep**. Ta on kahekojaline taim. Isataimede (nn. koeraste) rohekavärvilised õied asuvad taime ladvas pööristena. Neil on viieleheline õiekate ja viis tolmukat. Emataimedel on õied ladvalehtede vahel ja koosnevad lehvikutaolisest katelehest ning kaheharulisest emakast. Kanep tolmleb tuule abil. Ta nõuab huumuserikast ja hästiväetatud mulda. Kanepist saab kiudu ja seemet. Kiududest valmistatakse köisi, nõöre, vaipu ja purje-

riiet. Töödeldakse kanepit samuti kui lina. Kanepi seemnetest saab toiduks tarvitavat kanepijahu. Neid kasutatakse ka ravimina ja lindude söögiks. Helerohelist kanepiõli tarvitatakse toiduõlina ja rohelse seebi valmistamisel.

### Kokkuvõtteid.

*Lina on meie tähtsaim kiudtaim. Tema taevassinisel õiel on üks emakas, tupplehti, kroonlehti ja tolmukaid igaihte viis. Vili on kupar. Linavarre välimine kude on väga sitke, temast saadakse linakiudu. Linakiududest kedratakse ja kootakse riiet ning valmistatakse nõöri. Kiu kättesaamiseks leotatakse linavarred pehmeks, kuivatatakse ja muratakse luud katki. Lõpuks ropsitakse. Peale kiu annab lina veel seemnetest pressitavaid õlisid, millest valmistatakse värnitsat, söögiõli, seepi, linoleumi jm.*

### Ülesandeid.

1. Mis tähtsus on sellel, et lina lehed on väikesed, rohkearvulised ja asetsevad mitmes reas ümber varre?
2. Millest tuleb see, et lina vars on teiste rohttaimede vartest sitkem?
3. Mis tähtsus on sellel, et lina seemned on märjalt kleepuvad?
4. Miks ei võiks külvi järele äestamise asemel lina seemned mulda vedrutada?
5. Nimetada lina vaenlasi. Kuidas teostatakse nende tõrjet?
6. Mis tähtsus on õlil lina seemnes?
7. Mida valmistatakse lina kiududest?
8. Mida valmistatakse lina seemnetest?
9. Mida valmistatakse kanepi kiududest?
10. Milleks tarvitatakse kanepi seemneid?

# Umbrohte aias ja põllul.

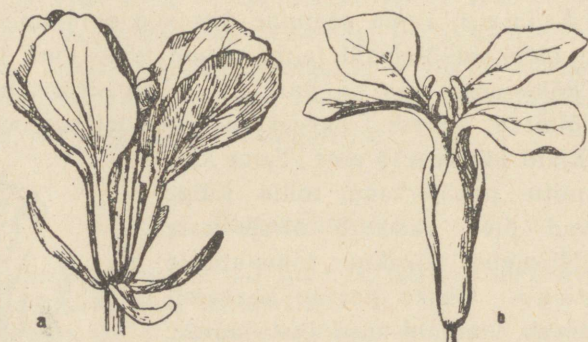
## Põldsinep.

**Õis, õisik, vili.** Üks sagedamaid umbrohte põllul ja aias on põldsinep. Tema peamine õitseage on juunis ja juulis, kuid üksikuid õitsvaid taimi võime leida kuni lume tulekuni. Põldsinepi vars on harunev, lehed sügavhambulised ja sulghõlmsed. Karedad karvakesed lehtedel kaitsevad neid põldnälkjate hävitustöö eest. Taim kasvatab mitu peaõieraagu, mille külge kinnituvad õied väikeste õieraokeste abil. Niisugust õisikut nimetatakse kobaraks. Õisiku pearao kasvamisega kasvab ülalpool uusi õisi juurde. Nii on ülemised õied varrel nooremad. All valmivad juba kõdrad, kui üleval taim alles õitseb. Õied on kuldkollased. Igal õiel on neli tupplehte, neli kroonlehte, kuus tolmukat ja üks emakas. Kaks tolmukat on lühemad ja neli pikemad. Õitsemise lõpul kasvavad tolmukad pikemaks ja tolmukotikesed ulatuvad emakasuudmeni. See võimaldab ka isetolmlemist. Õie ehituselt on põldsinep ristõieline taim. Vili on nokaga varustatud kõder, mis avaneb alumisest otsast. Koos seemnete välja-



Joonis 15. Põldsinep.

pudenemisega langevad ära ka kõdrapooled, ja õierao külge jääb ainult keskmine nahkne vahesein. Väljalangevad seemned on tumepruunid, täiesti valminud aga peaaegu mustad. Maitset on seemned kibedad, mispärast linnud neid ei söö. Põldsinep sigib ainult seemnetega. Ta on üheaastane taim. Põldsinepi seemned on tugevad ja püsivad kaua idanemisvõimelistena. Sattudes sügavamatesse mullakihtidesse, kus idanemiseks on vähe õhku, seisavad nad puhkeolekus isegi kümneid aastaid. Kerkivad aga seemned põlluharimisega mullapinnale lähemale, siis hakkavad nad idanema. Nii tärkab põldsinep sageli seal, kus teda ei tea oodatagi.



Joonis 16. *a* — põldsinepi õis; *b* — põldrõika õis.

Põldsinep kasvatab väga palju seemet. Ühe teadlase vaatluste järgi võivad põldsinep anda kuni 20 000 seemet, kui tema kasvu millegagi ei takistata. Valmides langeb osa seemneid põllule, teine osa aga koristatakse koos viljaga ja satub peksmisel seemevilja hulka.

Põldsinepi seemnete püsiv idanemisvõime ja nende rohkus teevad võitlemise selle umbrohu vastu raskeks. Hooletu põllumehe viljapõllud kollendavad põldsinepi õitsemise ajal ja sügisel kogub ta sealt peamiselt sinepivarsi. Ta jääb ilma viljast.

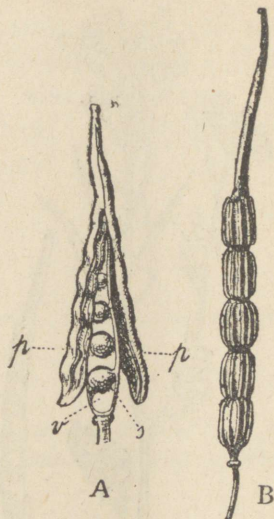
**Tõrje.** Orase tärkamise järel näeme põllul tärkamas ka põldsinepit. Põldsinep kasvab orasest kiiremini ja varjab oma laiade lehtedega orase eest valguse. Nii on meil põldsinepi õitsemise ajal orasepõllu asemel kuldkollane sinepi õiteväli, mille all osa nõrgemaid viljataimi lämbub. Kiiresti areneva juurekavaga võtab põldsinep viljataimedelt ka toidu ja niiskuse. Eriti hädaohtlikuks kujuneb ta põllul põuastel suvedel. Siis saame ainult peenikesi teri ja alaväärtuslikku põhku.

Tõrjeks tuleb põld kohe pärast vilja koristamist kas vedruäkke, kultivaatori või kõige parem koorimisadraga koorida. Madalalt mulda seemendatud sinepi ja teiste seemeumbrohtude seemned hakkavad idanema. Neist arenevad taimed hävitame sügiskünniga. Teiseks tuleb külvi-seeme põldsinepi ja teiste umbrohtude seemnetest hästi puhastada. Ka aitab kõrsviljade järel külvatud mitmeaastane ristikeha ja timuti segu põldsinepit hävitada.

Põldsinepi noori taimi saab hävitada, pritsides neid kuiva päikese-paistelise ilmaga 15%-lise rauavitrioli lahusega. See hävitab põldsinepi ja ka teised laialehelised umbrohud. Kaeraorase pritsimisel võib tarvitada isegi 20%-list rauavitrioli lahust.

Teise tõrjevahendina kasutatakse kainiidipulbrit, mida külvatakse umbes 50 kg hektaarile. Kitsastelt orase lehtedelt langeb kainiidipulber maha, laiadele umbrohtude lehtedele jääb ta aga peatuma. Ösised kasted lahustavad kainiidi, mille kange lahus lehtedest vee välja kisub, nii et umbrohud kuivavad.

Niihästi rauavitrioli lahus kui ka kainiidipulber hävitavad põldsinepi ja teised laialehelised umbrohud mõne tunni jooksul, kuid need vahendid on küllalt kallid. Seepärast tuleb soovitada seeme-umbrohtude tõrjeks peamiselt seemevilja puhastamist ja maa koorimist pärast lõikust. Ka hävitab õrnu seeme-umbrohtude taimi orase äestamine kergete äketega. Seda tehakse enne orase ülestulemist ja hiljem siis, kui taimel on kolm lehte.



Joonis 17.

A — põldsinepi vili avanenult: p — viljakatte poolmed; v — vahesein; s — seeme. B — põldrõika vili.



Joonis 18. Põldrõigas.

**Rõikhein** ehk põldrõigas on väliselt samasugune üheaastane seeme-umbrohi kui põldsinep. Ka tema on ristõieline taim. Põldsinepist erineb rõikhein oma tupplehtede asetusega: rõikheina tupplehed on pööratud ülespoole ümber kroonlehtede, kuna põldsinepi õitel tupplehed hoiduvad laiali. Õitsenud põldsinepit ja rõikheina eraldame kergesti vilja järgi. Põldsinepi valminud kõder avaneb kahe poolmega alt ülespoole. Põldrõikal aga soon-  
dub kõder seemnete vahekohtades ja laguneb nii mitmeks tükiks, mitu seemet on kõdras. Rõikheina tõrjutakse samuti nagu põldsinepit.

### Vesihein.

Meie aedade sagedasem umbrohi on vesihein. Vesiheinal on osalt lamav nõrk vars, mis tublisti haruneb. Lehed on 1—2 sm laiad, munajad ja terava tipuga. Varreliste lehtede külgedel on karvakesed. Vesiheina õiel on viis tupp- ja kroonlehte. Kroonlehed on tupplehtedega ühepikkused või isegi lühemad. Kahte ringi asetatud tolmukaid on kümme, emakaid kaks. Vili on pealt neljaks jagunev kupar. Vesihein on üheaastane taim, kuid hilised vesiheina sügistaimed võivad ka ületalve elada. Talvel võime mõnikord lume alt isegi õisi leida. Vesiheinal on väike kollakaspruun hästiida-

nev seeme. See võib olla idanemisvõimeline kuni 25 aastat. Tihedate roomavate vartega lämmatab vesihein kõik noored kultuurtaimed aias ja põllul. 20%-line rauavitrioli lahus kärbib ainult veidi vesiheina lehti. Aias hävitatakse teda varajase kõplamisega, põllul aga tiheda segaviljaga, mille järel külvatakse mitmeaastast põldheina.

### Ülesandeid.

1. Joonistada põldsinepi ja rōikheina õied. Vaadelda nende tupplehtede seisu.
2. Joonistada põldsinepi ja rōikheina kõdrad. Võrrelda nende seemnete levitamise viise.
3. Lahutada põldsinepi ja rōikheina õied osadeks; jälgida, kui palju on tupplehti, kroonlehti, tolmukaid ja emakaid; kuidas asetsevad nad üksteise suhtes.
4. Joonistada põldsinepi kobarōisiku skeem.
5. Jälgida kainiidipulbri mõju noortele põldsinepi ja rōikheina lehtedele.
6. Mõõta, kui pikk on põldsinepi ja rōikheina kõder ja nokk.
7. Loendada, mitu haru on ajanud üks vesiheina taim. Jälgida viit lopsakamalt kasvavat taimet.
8. Kuidas võivad seeme-umbrohud tärgata seal, kus neid ei teoodatagi?
9. Kuidas hävitatakse vesiheina aias?
10. Nimetada kolm tähtsamat seeme-umbrohtude tõrjevõtet põlluviljade kasvatamisel.

### Põldohakas.

**Õisik ja vili.** Põldohakas on meetri pikkuseks kasvava haruneva varrega taim. Ta ulatub üle põlluviljade ja paistab juba kaugelt oma punaste või lillakaspunaste nuttidega. Nutid on põldohaka õisikud. Ta on korvõieline taim, nagu päevalill, rukkilill jt. Ühisele õiepõhjale on koondunud palju õisi, mida ümbritseb nahkjaist lehtedest koosnev üld-

k a t e. Põldohakas õitseb juuli- ja augustikuus järk-järgult. Kui ladvanupud on täies õies, siis külgharude nupud on veel väikesed ega paista silmagi, sest nad on kaetud roheliste üldkatte lehtedega.

Põldohakas tolmlleb nagu päevalillgi. Õitsemise lõpul tõmbuvad aga emakad spiraalselt kokku. Nad puudutavad tolmukaid ja toimub hädaabinõuna isetolmlemine.

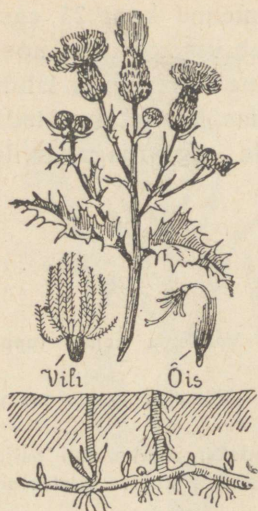
Õitest arenevad lendkarvakestega varustatud viljad. Kui valminud seemnetel katkeb ühendus õiepõhjaga, kuivavad lendkarvakesed, lähevad laiali, ja tuul viib seemned lendu. Suurem osa põld-

ohaka seemneist on idanemisvõimetud. Paremini idanevad kuival suvel kasvanud seemned.

**Vars ja lehed.** Seemnest areneb esimesel aastal otse mulda tungiva juurikaga ohakataim. Lehed on asetatud kodarikuna. Teisel aastal kasvatab ta kuni meetripikkuse haruneva varre, mille otsas on õisikud. Umbes 30 sm allpool mullapinda arenevad aga rõhtsalt kasvavad juurikad. Juurikale tekkinud pungadest arenevad uued ohakad. Ohaka juurikas on talvekindel.

Põldohakas kasvab kõrgemaks kui kõrrelised ja jätab need valgusepuudusse. Lehed kasvavad varrel üksikult ja on sulghõlmsest lõhestunud, nõeljate jätketega. Niisuguseid lehti loomad ei puutu.

Põldohaka juured tungivad sügavale mulda. Põlluharimisel jääb rõhtne juurikas terveks; samuti jääb ta terveks ohakataimede katkitorkimisel väikeste labidakestega. Ühe-



Joonis 19. Põldohakas.

kordne taime rikkumine aga ärritab ohaka juurikaid uute pungade tekitamisele, millest tulevad uued püstised võsundid mullapinnale. Niiskel ajal hakkavad ka katkirebitud juurikad kasvama.

**Tõrje.** Kuna põldohakas levib niihästi juurvõsundite kui ka seemnete abil, on tema hävitamine põllul küllalt raske. Üheks abinõuks on noorte üheaastaste ohakataimede väljakitkumine, sest neil puudub veel rõhtne juurikas. Maa-aluste osade korduv rikkumine kesaharimisel ja korduv väljakitkumine või väljatorkimine viljapõldudel aitavad maa-alustest osadest toitu välja kurnata ja ohakat kaotada. Nälgunud uued võsundid hakkavad hilja õitsema ja annavad väheidanevaid seemneid. Ka taime takistamatu arenemine kuni õisiku tekkimiseni kurnab maa-aluseid osi, nii et õievarte mahaniitmise järel võib taim hävida.

Lõpuks võib soovitada ohakasi põlde pikemaks ajaks ristikehina ja timuti alla võtta. Seal niidame ohakad enne seemnete küpsemist koos heinaga maha, mis nõrgendab maa-aluseid osi. Samal ajal vajub aga maa tihedaks ja kõvaks, mis takistab põldohaka kasvu, ja ta kaob.

Niisama tüütav umbrohi on ka kollaste nuttidega põld-piimohakas. Põld-piimohakal on pehmed lehed, mis sisaldavad valget vedelikku, nn. piimmahla. Tõrjuda saab nagu põldohakatki.

## Orashein.

Orashein on kõrreline umbrohi. Tema õisik on liitpea, mille igas pähikus on 5—9 õit. Pähikud on asetatud lapiti ja vahelduvalt vastu peaõieraagu. Kõrs on sõlmeline ja seest õõnes, lehed lineaalsed. Orasheinal on väga palju varrevõsundeid, mis kasvavad mullas rõht-, püst-, samuti ka kaldsihis. Orashein levib varrevõsundite abil, mis elavad mullas üle ka kõige külmema talve. Orasheina seemned on peaaegu alati ilma tuumata ja enamikus idanemisvõimetud.

Parimaks tõrjeks on korralik põlluharimine. Eriti hea on kuiva ilmaga juurikad välja äestada, kokku korjata ja ära põletada. Ka aias on väga vajalik kevadisel mulla ümberkaevamisel orasheina juurikate kokkukogumine ja hävitamine. See kergendab tunduvalt järgnevat rohimistööd.

Üheks mõjuvamaks abinõuks orasheina vastu on hästi haritud mustkesa. Mustkesal ei saa ta üldse kasvama hakata, kuna tärkavad orasheinataimed otsekohe harimisega hävitatakse. Nii kurname juurikad toiteainetest tühjaks. Tihe vili, eriti vara külvatud viki-herne segatis varjab teda valguse eest ja nõrgendab juurikaid. Pärast segatise koristamist tuleb põld kohe koorida ja uuesti tiheda taimkatte alla võtta.

Kokkukorjatud juurikaid ei tohi sõnnikusse loomadele alla panna, sest sealt viiakse nad koos sõnnikuga jälle põllule. Niiviisi põllule sattunud ja mulda küntud juurikatest kasvavad uued orasheinataimed.

## Umbrohtudest üldse.

Umbrohtudeks nimetame kõiki neid taimi, mis kasvavad aias ja põllul vastu taimekasvataja tahtmist. Nii on umbrohtudeks metsikult kasvavad taimed, nagu põldsinep, vesihein, põldohakas, orashein jt. Umbrohuks on aga ka kultuurtaimed, nagu talirukis, kui ta kasvab talinisu sees, või kaer ja oder suvinisus, kuhu nad on sattunud, ilma et kasvataja seda oleks soovinud.

Põldsinep, rōikhein ja vesihein on üheaastased taimed ja paljunevad ainult seemnete abil, nad on seeme-umbrohud. Seeme-umbrohud on veel: lusted, karikakrad, maltsad, kirburohud, hiirekõrvad, ristirohud jt.

Tugeva juurekavaga umbrohtusid, mis paljunevad peamiselt juurte ja juurikate (aga ka seemnete abil), nagu põldohakas, põld-piimohakas ja orashein, nimetatakse juurumbrohtudeks. Juur-umbrohud on mitmeaastased taimed; nende juured ja juurikad elavad mullas ületalve ja kasvatavad kevadel uued lehed ja varred. Siia kuuluvad veel: p a i

selehed, põldosjad, tõlkjad, konnatatrad jne.

Umbrohtude läbi inimesele tekitatud kahjud aias ja põllul on väga suured. Täiesti puhtaks haritud põllul annavad herved 2, nisu 3, kartulid 5 ja juurviljad 14 korda enam saaki kui sama headusega umbrohtunud põllul.

Seepärast peavad meie põlluharijad ja aednikud tõsiselt umbrohtudega võitlusse astuma.

Selleks tuleb: 1. Seemevili umbrohuseemnetest puhastada. 2. Teeääred ja kraavid kaks korda suve kestel enne umbrohuseemnete valmimist üle niita. 3. Kõrrepõllud kohe pärast vilja koristamist koorida. 4. Oraseid äestada. 5. Aias võimalikult kõik umbrohtude juurikad ära korjata.

### Ülesandeid.

1. Katsuda kindlaks teha, mille poolest erineb põld-piimohakas põldohakast.
2. Kaevata mullast välja põldohaka ja paiselehe juurikad ja võrrelda neid.
3. Leida kaevamise teel, kui sügavale ulatuvad juur-umbrohtude juurikad. Mõõta sügavus sm ja kirjutada andmed töövihikusse.
4. Joonistada juur-umbrohtude juurikatest üks töövihikusse ja kirjutada nimi juurde.
5. Loendada, mitu umbrohutaimet kasvab aias või põllul ühel ruutmeetril. Millist umbrohtu leidub kõige rohkem? Kirjutada arvud üles.
6. Korjata põllu ja aia umbrohte ja valmistada neist kogu.
7. Puhuda valminud viljaga põldohaka nutile. Milleks on seemnel karvakesed?
8. Mispärast on raske umbrohte hävitada?
9. Kuidas tuleb võidelda umbrohtude vastu?
10. Korjata umbrohtude seemneid ja valmistada neist kogu.
11. Koostada umbrohtude nimestik kahes osas: a) tüütavamad umbrohud ja b) harvemini esinevad umbrohud.

# Metsas.

## Mänd.

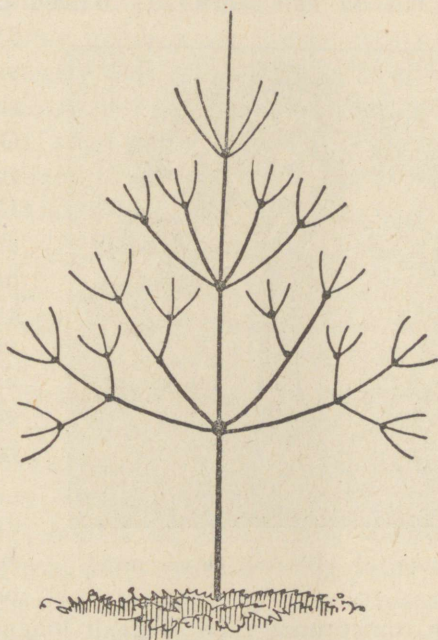
Mänd on tähtsaim okaspuu mitte ainult Nõukogude Eestis, vaid kogu põhjapoolses Nõukogude Liidus.

Mänd on valgusenõudlik taim. Parematal maadel varjavad teised puud männi eest valguse ja tõrjuvad ta kehvemaatele aladele, liivasele ja soisele pinnasele. Liivasel maal, kus teised puud enam ei kasva, kasvab mänd veel hästi. Ta suudab ka kuivast ja toiteainetevaesest pinnasest saada vajalisel määral niiskust ja toitu. Peale liivaste alade kasvab mänd ka soodes ja rabades.

Kaevates labidaga mullapinda liivase männimetsa all, leiame, et kõige peal asetseb pruun kõdunemata kiht, mis sisaldab poolkõdunenud männiokkaid, samblaid ja teiste taimede osi. Selle all on vett läbilaskev liivakiht. Allpool aga muutub liiv pruunikaks ja tihedaks ega lase enam vett läbi. See on nõrgkivi. Et nõrgkivi vett läbi ei lase, muutub männimetsa-alune niiskeks. Seal hakkavad kasvama samblad. Nii muutub männimetsa-alune madalamail kohtadel rabaks. Niisketes soodes ja rabades kannatavad männi juured aga õhupuuduse all ja puud jäävad kiduraks.

Männi kasvamist kehvall liivasel pinnasel võimaldab tema tugev juurestik. Männil on tugev ja pikk peajuur. See kinnitab männi tugevasti maa külge ja võtab sügavamatest kihtidest niiskust. Sellepärast ei kuiva männid ka põuasel ajal,

kui hukkuvad teised liivasel pinnasel kasvavad taimed. Männil on palju küljuuri. Need lähevad igas suunas laiali ja ulatuvad ka pealmisse pinnasekihti. Pinnase lähemal asuvate juurte peaülesandeks on toidu võtmine. Peenemad juurharud on ümbritsetud seenniitidega. Seenniidid saavad valmistoitü männilt, hõlbustavad aga männil koguda toidumaterjali mullast. Siin esineb kahe taime kooselu (sümbioos). Männi juurte kogupindala on 5—8 korda suurem niisama kõrge kuuse juurte pinnast.



Joonis 20. Männi vananemise skeem.

### Tüvi ja võra.

Männi ladvas ja oksate tippudes tekivad sügiseks pungad. Keskel asetseb suurem pung ja selle ümber väiksemad. Keskmisest pungast kasvab uus võrse, kuna kõrvalpungadest arenevad uued oksakesed. Et aasta kestel mujale punge ei teki, siis kasvavad männi oksad kodarikuna. Igal aastal kasvab juurde üks kodarikkudevahe. Nii saab mändide vanust määrata aastakasvude järgi.

Noores männikus kasvavad puud tihedalt ja on enam-vähem ühesuurused. Järk-järgult jäävad aga mõned puud kiduramaks ja kuivavad. Tugevamad varjavad nende eest

Noores männikus kasvavad puud tihedalt ja on enam-vähem ühesuurused. Järk-järgult jäävad aga mõned puud kiduramaks ja kuivavad. Tugevamad varjavad nende eest

valguse, põimivad mullapinna oma juurtega läbi ja võtavad ka toiteaineid nõrgemate eest. Nii harveneb mets iseenesest iga aastaga. Täiskasvanud männikus on lõpuks kõik puud jälle enam-vähem ühekõrgused ja ühetugevused. Alumised oksad on neil laasunud. Tüved on pikad ja sirged, kuni



Joonis 21. Üksikult kasvav mänd.

35 m kõrged. Lagedal kasvavad männid on laia võraga, madalad ja jässakad. Oksad on jämedad ja ulatuvad noores eas maani. Ülemiste okste varju jäädes kasvavad alumised nii pikaks; et okastega kaetud otsad varjust välja ulatuvad. Nii kasvabki üksikul männil lai võra. Tema tüvi on jäme ja sageli keerdus.

Männi tüve katab ladvas kollakaspruun koor. Alumisel tüve osal on aga paks krobeline korp. See

on tumepruuni värvi ja pealt lõhenenud. Paks koor takistab vee auramist tüve kaudu ja kaitseb puud vigastuste eest.

Männi lehed on kahekaupa kasvavad nõeljad okkad. Heal maal kasvavad nad mõnikord ka kolme- ja neljakaupa. Vaigurikkad okkad on paksu nahaga ja väikese auramis-pinnaga. Vaik, paks nahk ja väike auramispind vähendavad vee auramist. Seetõttu võib mänd kasvada kuival pinnal ja ületalve elada haljana. Talvekülmad männiokkaid ei riku. Okkad püsivad ainult noortel võsudel 2—3 aastat, ja männi kroon jääb hõredaks. Ta laseb palju valgust läbi. Seepärast võivad männiku all kasvada peale sammalde ja samblike

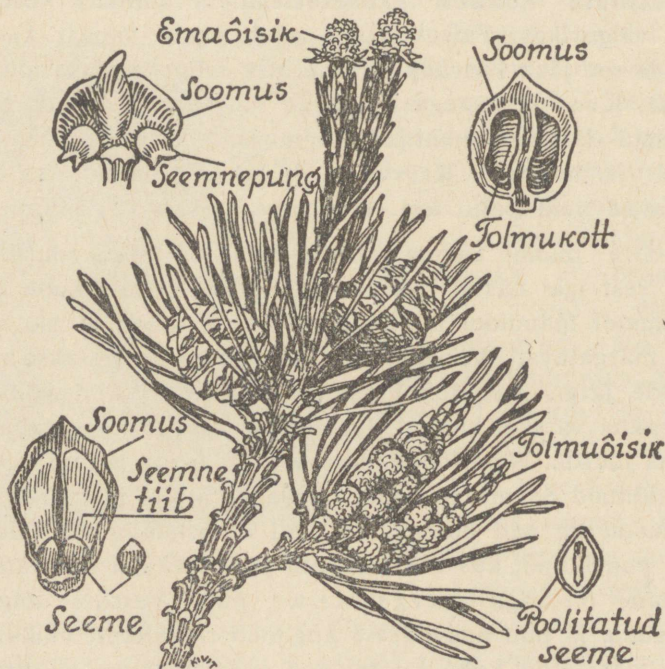
mitmesugused pöösas- ja rohttaimed. Kuiva männiku all kasvavad mustika-, pohla- ja kanarbikupöösad, niiskel pinnasel aga sookailu- ja sinikapöösad. Mai lõpul hakkavad vaiguga kaetud männipungad paisuma. Pungad on kaetud mitmekordse libledest kaitsekestaga. Pruunikas kest on väga vaigurikas. Paisuv pung rebib kesta vanast kasvust lahti ja see jääb kasvava virvese otsa mõneks ajaks mütsina istuma. Koos virvestega kasvavad ka noored okkad. Noori virveseid katavad nahkjad soomused. Virvesed on väga õrnad ja haprad. Kasvudele laskuvad linnud (varesed) murravad neid palju ära. Uus latv kasvab kõrvalvirvesest.

Noore männi vanust võime määrata oksakodarikkude järgi, sest igal aastal kasvab juurde üks kodarikkude vahe. Vanematel mändidel laasuvad oksad ja vahed ei ole enam hästi märgatavad. Vanemate puude vanust määratakse aastalõimede järgi. Aastalõimi ehk aastarõngaid võib selgesti näha värskel kännul. Igal aastal kasvab koore alla üks rõngas juurde. Neid loendades saamegi teada männi vanuse. Aastalõimed on mitmesuguse laiusega. Soojal ja küllalt niiskel aastal on nad laiemad; samuti on aastalõimed laiemad sellel puu küljel, kus oksi rohkem ja juurekava tugevam.

Mänd on väga vaigurikas puu. Värskest lõigatud kändudele ja puu haavadesse koguneb rikkalikult vaiku, mis suleb vigastatud koha koorel vee sisseimbumise ja pisikute eest. Vaiguga kaitstud haavad paranevad ruttu. Vaigu tõttu on mänd väga vastupidav mädanemisele ning teda kasutatakse sillamaterjaliks, raudteeliipriteks, ehituspalkideks, katuselaastudeks jne. Vastupidavamad on suures metsas kasvanud vanemad puud, sest nad sisaldavad palju vaiku ja on tihedamate aastalõimedega. Lopsakalt kasvanud männipuu on pehme ja vähem vastupidav.

**Õied ja vili.** Kevadel märkame kõrgemate männiokste tippudes väikesi punaseid k ä b i k e s i. Käbikesed ilmuvad

soojade ilmadega mai lõpul, külmade ilmade puhul aga juunis. Käbikesed koosnevad soomustest. Iga soomuse all on kaks seemnepunga. Neid näeme ainult luubi abil. Seemnepungad on lahtiselt soomuste vahel; emakas puudub. Need



Joonis 22. Männi oks õitega.

ongi männi emas-õisikud. Noorte võrsete alumise osa ümber on kollaste kobaratena isas-õisikud. Isasõiel puuduvad tupp- ja kroonlehed. Iga õis koosneb soomusest, mille alumisel küljel on kaks tolmu kotti. Tolmlemine toimub tuule abil. Nii nagu kõigil tuultolmlejail taimedel, puudub ka männil mesimahl. Tolmuterad on kerged, kuna nad on varustatud kahe õhupõiekesega. Kergel tolmu

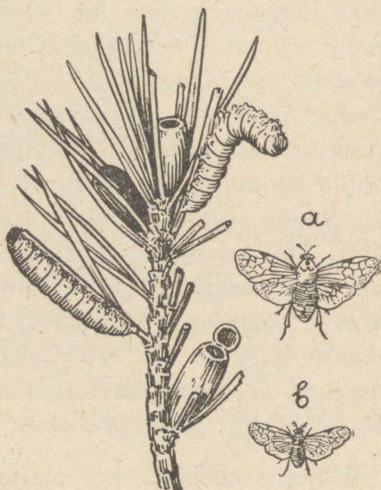
võib tuul kaugele kanda. Vihmaloikudel märkame männi õitsemise ajal sagedasti kollast kihti. Need on männi tolmuterad. Vihm on kerged tolmuterad õhust alla toonud. Pärast tolmlenemist pudenevad isas-õied. Nende kohale ei kasva okkaid. Edasikasvamisel kleepuvad emas-käbikeste soomused vaiguga kinni. On tekkinud noor vaigune käbi, mille soomuste vahel arenevad seemnepungad seemneteks. Algul on käbikesed püsti, pärast tolmlenemist pöörduvad nad aga alla poole.

Käbi ei kasva esimese suve kestel palju. Noaga käbi lõhki lõigates ei leia me temas palja silmaga midagi, sest seeme esimesel aastal ei arene. Teisel suvel hakkab käbi kasvama. Seemned valmivad talveks. Nii kulub käbi kasvamiseks kaks suve. Valminud käbid on munakujulised ja pruunikashalli värvi. Kolmanda aasta kevadel avanevad käbide soomused ja seemned pudenevad välja. Seemned on paarikaupa soomuste all. Nad on mustjaspruuni või kollakat värvi. Igal seemnel on tiib, mille abil tuul teda võib kanda kuni 100 meetri kaugusele emapuust. Vanemad männid kasvatavad käbisid rikkalikult. Nii on täiskasvanud suurelt männilt kogutud üle 1000 käbi. Mullasele ja niiskele pinnale langenud seemnest kasvab noor mänd. Esimesel aastal kasvab 8—10 sm pikkune virves, millest areneb noor puu.

Männi seemned on maiustoiduks rähnidele, vintidele, tihastele ja teistele lindudele. Samuti söövad neid oravad.

Vanemad männimetsad on peaaegu kõik tekkinud loomuliku uuenduse teel. Praegu aga tarvitatakse külvamist ja istutamist, sest loomulik seemnete levimine tuule abil on juhuslik ja aeglane. Enamik tuule kantud seemnetest satub ebasoodsale pinnasele, kas rohule või samblale, kus ei ole idanemisvõimalusi. Küllaldaselt tiheda noore metsa tärkamiseks kulub mitu aastat.

Seemned külvatakse selleks valmistatud külvilappidele. Külvilappidel kaevatakse pealmine rohukamar ära ja seeme rehitsetakse lapi põhja kobedasse mulda ning tallatakse kinni. Istutamiseks kasvatatakse taimed peenardel 1—2 aastaseks ja istutatakse siis 1—1,5 meetriliste vahedega lappidele. Noorte taimede ümbrus lappidel hoitakse rohust puhas.



Joonis 23. Männivaksik.

Joonis 24. Männivaablane.

**Haigusi ja kahjureid.** Männitaimede sagedasemaks haiguseks on pudetõbi. Kevadel varakult lähevad lume alt väljatulevate männitaimede okkad punakaspruuniks ja pudenevad maha. Haiguse idud asuvad eelmise aasta okaste peal täppidena. Tõrjeks korjatakse haiged taimed välja ja pritsitakse kasvama jäetud taimi bordoovedelikuga.

Metsa suurkahjur männivaksik on liblikas; tema esitiivad on punakat roostevärvi ja tagatiivad pruunikashallid. Kummalgi esi-

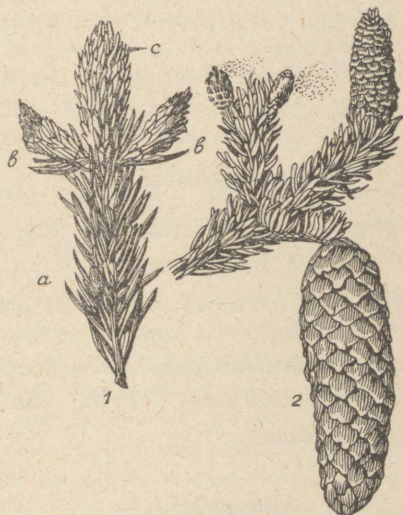
tiival on kaks halli plekki. Nendest võib liblikat kergesti tunda. Männi vaksiku röövikud on rohelised ja sileda nahaga. Röövikud söövad männi okkaid, hävitades sellega mõnikord terved metsad. Tõrjeks tolmutatakse püreetritolmuga. Röövikuid hävitavad ka linnud.

Männikärsakas on tumepruun mardikas, kollaste võotide või tähnidega. Ta närib peamiselt noorte mändide koort. Männid jäävad seetõttu kiduraks ja hävivadki mõnikord.

Männi okkaid hävitavad veel männivaablase röövikud.

## Kuusk.

Teine tähtsam okaspuu Nõukogude Liidu, ka Eesti NSV metsades on kuusk. Kuuse juurte kogupindala on 5—8 korda väiksem kui männil, seepärast vajab ta kasvamiseks



Joonis 25. Kuuse oksad õite ja käbiga.

paremat maad. Et kuuse juurestik maapinna lähedal hargneb, vajab ta ka niiskemat pinda. Kuusk ei ole nii valguse-  
nõudlik puu kui mänd. Ta kasvab ka teiste puude varjus.

Kuuskele okkad püsivad okstel kauem ja puud ise ei laasu nii ruttu. Kuusemets on tihe, metsaalune on pime. Seal ei kasva peaaegu mingisuguseid taimi.

Kuuse okkad on neljakandilised ja kasvavad okstel üksikult. Puu küljes püsivad okkad kuni viis aastat. Kuuse õied sarnanevad männi omadega. Käbid valmivad samal aastal, seemned aga levivad järgmisel kevadel.

Meil on punasekäbilisi ja rohelisekäbilisi kuuski. Punasekäbilistel kuuskedel on puu kõvem ja tihedam.

Kuuse koore all leidub sagedasti käike. Need on umbes 5 mm pikkuse mardika kooreüraski käigud. Emaürask närib kuuse koore alla emakäigu ja muneb käigu külgedesse munad. Munadest väljunud röövikud närivad kõrvalkäigud, mille lõpus nad nukkuvad. Nukkudest kooruvad noored ürasid.

Kooreüraskid närivad käike nõrgemate kuuskele, koorimata palkide ja kändude koore alla.

Tõrjeks tuleb kannud ja palgid koorida. Ka rähnid hävitavad üraskeid.

### Kokkuvõtteid.

*Mänd on valgusenõudlik okaspuu. Ta kasvab ka liivastel aladel, soodes ja rabades, kus tal ei ole nii palju võistlejaid. Metsas kasvab mänd on kõrge ja siledatüveline, lagedal aga madal ja laiavõraline. Õietolmu kannab edasi tuul. Männipuu on vaigurikas, mis kaitseb teda mädanemise eest ja teeb tarvitataavaks niisketes kohtades. Teine tähtsam okaspuu Nõukogude Eestis on kuusk.*

### Ülesandeid.

1. Mõõta noores metsas ja palgimetsas ruut  $10 \times 10$  meetrit ehk üks aar. Loendada puude arv kummalgi. Mispärast on palgimetsas vähem puid aaril?
2. Missugusel pinnasel kasvab ainult männimets? Mispärast?
3. Missugusel pinnasel kasvavad tugevad männid? Missugusel kidurad?

4. Miks kuivavad männi alumised oksad kiiremini kui kuusel?
5. Miks ei leidu mände kuusemetsa all, kuuski aga männimetsa all leidub?
6. Milliseid puid ja põõsaid kasvab männiku all? Koostada männiku-aluse taimede kogu.
7. Miks kasutatakse kuuski elav-aedadeks, mände aga mitte?
8. Missuguseid taimi kasvab kuusiku all?
9. Määrata mõne umbes 2 meetri kõrguse noore männi vanus.
10. Joonistada töövihikusse männi vananemise skeem ja märkida igale kasvuoksale numbriga ta kasvamise aasta.
11. Loendada aastalõimede arvu käändudel ja võrrelda kändude jämedust. Miks on samavanustest mändidest üks peenem ja teine jämedam?
12. Kaevata üles juurtega noor mänd ja kuusk. Võrrelda nende juures-tiku arengut ja ulatust. Teha visandlik joonis.
13. Proovida männi kõrvaljuurte sitkust. Milleks neid kasutatakse?
14. Miks tõmbavad tormid kergesti kuuski üles ühes juurtega?
15. Joonistada töövihikusse üksikult kasvava ja tihedas metsas kasvava männi võra.
16. Jälgida lagedal kasvava männi kannult, missuguse ilmakaare pool on aastalõimed laiemad. Vaadelda, kas see on ka tihedas metsas nii.
17. Närida värsket männiokast. Mis maik tal on?
18. Kuidas tunda ära oksa, mis eelmisel aastal on kandnud isas-õisi?
19. Lõikan teise aasta käbi pikuti pooleks ja vaatlen seemnete asetust soomuste vahel.
20. Lasen langeda tiivaga ja tiivata seemne. Mispoolest nende lan-gemine erineb?
21. Mitu soomust on ühel männikäbil? Mitu seemet on käbis?
22. Pigistada männi seeme paberil katki. Millest tekib rasvane laik?
23. Valmistan kogu „Mänd“ või „Kuusk“. Selleks võtan kolmeaastase oksa kolme käbiga, tüki koort noorelt ja vanalt puult, tüki juurt, okste rist- ja pikilõiked, vaigune haav, pikilõige, mis näitab oksa väljumist puust. Kevadel lisada juurde oksakesed õitega.

## Arukask.

Arukask on meie ilusamaid lehtpuid. Valge tüvi ja peened rippuvad oksad on lagedal kasvava kase uhkus.

Kask läheb lehte kevadel üsna vara. Koos lehtedega ilmu-

vad ka õied — isas- ja emas-urvad. Kerged tiibadega varustatud viljad valmivad suvel; neid kannab tuul laiali. Sattudes pehmele maapinnale hakkavad seemned idanema. Seemneid annab keskmine kask kuni 20 miljonit. Kase maharaiumise järel ajavad kännud võsundeid. Ka nendest võsunditest kasvavad noored puud.

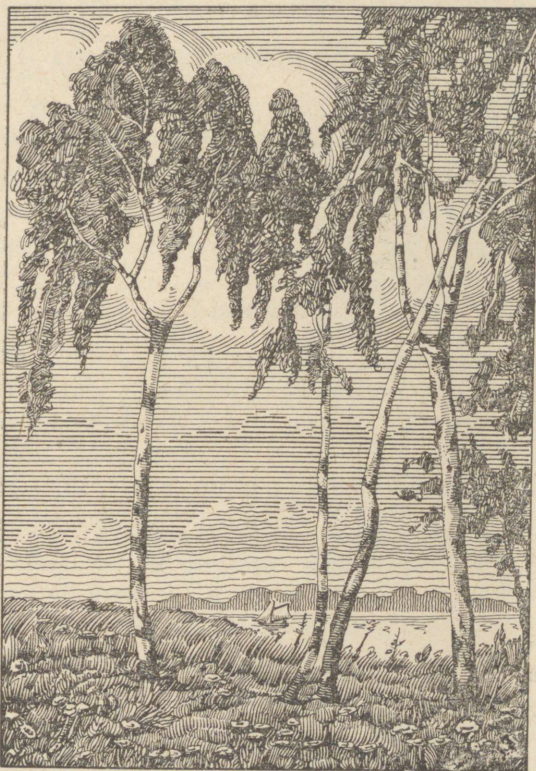


Joonis 26. Kase oks urbadega.

**Võra, tüvi, juur.** Üksikult kasvaval kasel on hõre ja lai võra. Tihedas metsas kasvab kase tüvi pikk ja sale. Oksad on ainult ladvas. Kask on valgusenõudlik puu nagu mändki. Kase oksad ja tüvi on noorelt kaetud pruuni koorega. Vanematel kaskedel muutub koore väline osa paljukihiliseks valgeks **t o h u k s**. Toht takistab vee tungimist koorde, sest ta sisaldab palju vaiguterakesi. Tüve kasvades jääb toht jämevale tüvele kitsaks ja praguneb. Tüve kaitsevad koore korigistunud alumised kihid ehk **k o r p**. Korp kaitseb tüve külma kui ka väliste vigastuste eest. Külma vastu on kask täiesti kindel.

Kase juured ei tungi sügavale mulda. Seetõttu murrab torm kaski kaunis sagedasti maha. Kasel on meil kasvavatest puudest kõige väiksem juurekava. Hästi kasvab ta liival savimaal. Ta kasvab aga koos männiga ka liiva- ja raba- maadelgi.

**Tarvitamine.** Vaevalt on meil teist lehtpuud, mida nii mitmekülgsest kasutatakse kui kask. Kase okstest valmistatakse vihtu ja luudi. Peaaegu enamik majapidamises tar-



Joonis 27. Kask.

vilikke riistu on kasepuust. Kask on tähtsaim puit mööbli valmistamisel. Kõigile väga tuntud on kasevineer. Ka põllupidamises tarvitavad tööriistad, nagu reed, vankrid, hargi- ja labidavarred jne., on kasepuust.

Kõvem ja sitkem kui harilik kask on ma ar j a k a s k. Maarjakask on kidalise ehituse ja kollaka värvusega. Ta on eriti hinnatud.

Peale arukase kasvab meil s o o k a s k. Sookase lehed on kaetud õrnade karvakestega.

V a e v a k a s k kasvab põõsastena rabades ja madalimates segametsades.

K a s e l i s t e sugukonda arvatakse madalatel ja niisketel maadel kasvav s a n g l e p p ja peaaegu igal pool esinev h a r i l i k l e p p.

### Ülesandeid.

1. Vaadelda, kuidas asetsevad kase lehed okstel.
2. Millest järeldame, et kask on valgusenõudlik puu?
3. Võrrelda arukase ja sookase lehti. Joonistada mõlemad töövihikusse.
4. Lepa seemneid levitab tuul. Visata lepa käbisid veepinnale, — kuidas võivad lepad veel levida?
5. Nimetada 10 eset, mis on valmistatud kasepuust.
6. Otsin kaskedelt söödikseente vigastusi, nn. „tuulepesi“. Toon mõne neist kooli.

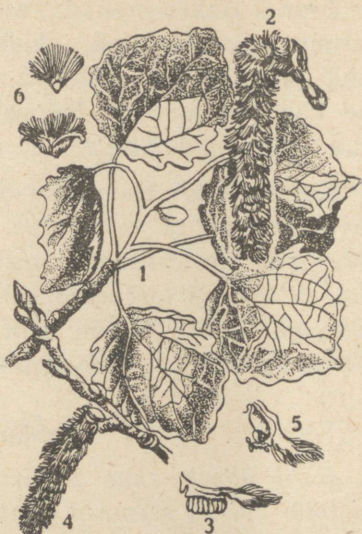
### Haab.

Haab on metsapuuna vähe hinnatud. Sagedasti nimetatakse teda metsa umbrohuks, sest ta ajab palju juurevõsundeid. Meil põlatakse haaba ka sellepärast, et ta sagedasti on seest mädanenud. Terve ja korralik haavapuu kõlbab mitte ainult kütteks, vaid ka tööstuses. Haab kasvab hästi savisel ja huumuserikkal maal. Liiva- ja soomaadel ta ei edene. Kõige rohkem kasvab haab segametsades koos kuuse ja kasega.

**Õis ja vili.** Haab õitseb juba paar nädalat enne lehtimist. Niihästi isaskui ka emas-õied on rip-puvates 8—10 sm pikkus-tes urbades. Haaval on isas-õied ühe ja emas-õied teise puu otsas. Nii on haab kahekojaline taim. Kuna puud on õitsemise ajal veel raagus, kannab tuul õietolmu ker-gesti laiali. Mesimahlal õi-sikutes ei ole. Haab on tuultolmleja nagu kask, sarapuu ja leppki. Pärast õitsemist langevad isas-õisikud maha, kuna emas-õisikutes valmib väike hallikas villatutikesega varustatud seeme. Kerged seemned kantakse tuule abil laiali. Seemned idanevad hästi, kuid kaotavad juba kuu jooksul peaaegu täiesti idanemisvõime.

**Võra ja tüvi.** Noorte haabade lehed on suured ja süda-mekujulised ning pealt karvakestega kaetud, vanemate puude lehed on aga peaaegu ümmargused, siledapinnalised ja kõvad. Lehed kasvavad lehelaba pikkuse varre otsas ja liiguvad, „värisevad“ ka kõige väiksema tuulepuhangu juu-res. See hoiab lehti vigastuste eest. Haava võra on hõre. Tihedamas metsas kasvab võra ainult ladvas, sest ka haab on valgusearmastaja taim. Noored puud kasvavad ikka metsalagendikkudel, kus on rohkem päikesepaistet.

Noorte haabade koor on sile ja rohekas, vanadel aga krobeline ja hallikat värvi. Haavad kasvavad võrdlemisi kii-resti.



Joonis 28. Haava oks õitega.

**Juur.** Haava juured kasvavad maapinna lähedal, kuid harunevad väga laiali. Maharaiutud haava kännu ümber tekib palju võrseid. Võrseid ajavad isegi vanade ammuraiutud kändude juured. Nii paljuneb haab seemnete ja juurvõsunditega.

**Kasutamine.** Haavapuu on pikakiuline ja painduv. Kuivas kohas on ta vastupidav, niiskes aga mädaneb kiiresti. Haavapuu on otsitud materjal sarjade, mattide, lumelabidate ja teistegi tarbeesemete valmistamisel, sest ta on sitke ja kerge. Eriti hea on haavapuu tuletikkude ja tselluloosi valmistamisel. Ka valmistatakse temast pakkimislaaste.

### Kokkuvõtteid.

*Haab õitseb enne lehtimist. Ta on kahekojaline taim. Õietolm kui ka seemned kantakse laiali tuule abil. Haab on valgusenõudlik puu. Ta levib seemnete kui ka juurvõsunditega. Haavapuust valmistatakse tarbeesemeid, tuletikke ja tselluloosi.*

### Ülesandeid.

1. Mis võimaldab haaval varakevadise õitsemise?
2. Kuidas levivad haava seemned? Kuidas paljuneb haab veel?
3. Miks nimetatakse haaba mõnikord metsa umbrohuks?
4. Milleks kasutatakse haavapuud?

### Puu tarvitamisest.

Umbes veerand kogu maakera pinnast on metsa all. Meie kodumaa suurest territooriumist võtab mets enda alla peaaegu ühe kolmandiku ja metsa pindalalt on NSVL maailmas esikohal. Varem oli metsa veelgi rohkem. Koos inimeste arvu suurenemisega on suurenenud ka puu tarvitamine. Varemalt tarvitati puud ainult otseselt: kas hoonete, sildade jne. ehitamiseks, tarbeesemete valmistamiseks,

sõemiilimiseks ja kütteks. Nüüd aga töötatakse ta ümber keemiliselt ja saadakse väga mitmesuguseid tarbeaineid.

Et metsad ei väheneks, istutatakse neid juurde ja kasutatakse puud võimalikult kokkuhoidlikult.

Nii kasutatakse praegu immutatud raudtee-liipreid, mis on palju vastupidavamad. Söepõletamisel kogutakse puutõrva ja valmistatakse sellest mädanemist vältivat kreosooti, pisilasi hävitavaid arstimeid — lüsooli ja kreoliini, tööstuses laialt kasutatavat puuäädikat ja palju muid keemilisi aineid. Aurukatelde asemel käivitatakse puust saadava gaasiga mootoreid. Need on kerged, liikuvad ja tarvitavad vähe puud.

Nii on õpitud kallist puud kokku hoidma ja teda mitmekesiselt töötleva.

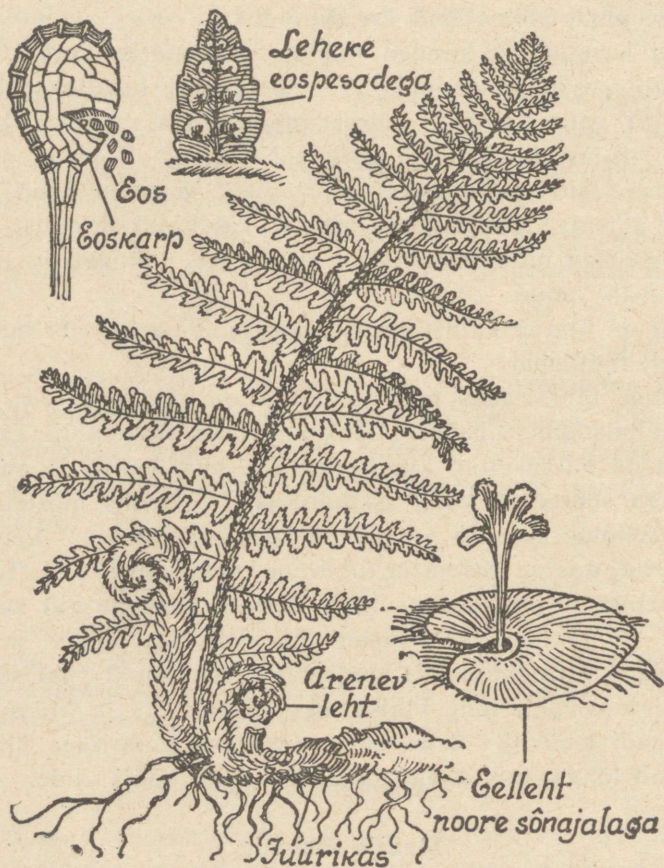
Kõige tähtsamaks puu saaduseks on aga tselluloos. Sellest valmistatakse paberit, lõhkeaineid ja tselluloidi. Tselluloidist on valmistatud kinofilmid. Ka lina, kanep ja puuvill koosneb suuremalt osalt tselluloosist. See viis mõttele ka puu tselluloosist niiti ja riidet valmistama hakata. Leiutati kunstiidid, mis on parem ja tugevam kui loomulik siid. Ta on nii peenike ja ühtlane, et ühe kilomeetri pikkune niit kaalub ainult 1,4 grammi. Kunstsiidi niit on aga läikiv ja sile ning selle tõttu külm. Et soojemat ja paksemat riidet saada, lõigati kunstsiidi lõng lühikesteks tükikesteks ja krässutati. Nii saadi tsellvill. Seda villaga segades saab väga ühtlast ja head lõnga, mis annab ilusa ja küllalt sooja riide.

### **Maarja-sõnajalg.**

**Maarja-sõnajalg** on varjutaim. Ta kasvab leht- ja segametsades. Metsa laastamise järel satub ta lagedale raiesmikule ja kuivab ära.

**Leht.** Maarja-sõnajalal on suured kahelisulgjad lehed. Sõnajala lehed kasvavad lehtritaolise puhmana. Selles sei-

sundis ei varja nad üksteise eest valgust. Örnad lehed aaravad palju niiskust välja. Seepärast vajab sõnajalg kasvami-



Joonis 29. Maarja-sõnajalg.

seks niisket ja varjulist kohta. Noored sõnajala lehed on kokku rullunud. Nii pääsevad nad kergemini mullast välja. Mullast väljunud lehed rulluvad alt ülespoole lahti.

**Juurikas.** Kaevame maarja-sõnajala mullast välja. Tal on jäme maa-alune vars ehk juurikas. Selle ülemise otsa ümber kasvavad lehed kodarikuna. Sügisel võib leida lehtede all palju lehepungi. Nendest lehepungadest arenevadki uued lehed. Juurikas on kaetud pruunide sõkalsoomustega. Ta sisaldab rohkesti toiteaineid ja areneb maa sees, püsides seal mitu aastat. Nii on maarja-sõnajalg mitmeaastane taim ehk püsik. Juurikas on vastiku maitsega ja lõhnab halvasti, kahjurid teda ei puutu. Maarja-sõnajala juurikast valmistatud arstimid kasutatakse paelusside väljaajamiseks inimese seedeelunditest. Maarja-sõnajalg on ravimtaim.

**Paljunemine.** Maarja-sõnajala lehtede alumistel külgedel näeme pruune täpikesi. Need on neerukujulised soomused, mille all peituvad eospesade (sporangiumide) kogud, kaetud ühise kattega.

Asetades soomuse mikroskoobi alla, näeme lühikeste varrekeste otsas karbikesi — eospesi. Neis on palja silmaga vaevalt märgatavad terakesed, mis meenutavad õietolmu. Need on eosed. Kui eospesad valmivad, tõmbub karbi palistus kokku ja karp rebeneb. Väljalangenud eoseid kannab tuul laiali. Sõnajalal puuduvad õied. Ta paljuneb eoste abil. Eoste abil paljunevaid taimi nimetatakse ostaimedeks. Küllalt niiskele pinnasele sattudes areneb eosest elleht. See on väike roheline sentimeetri pikkune leheke. Lehe alumisel küljel olevate karvakestega kinnitub ta mulle, kust võtab toitu.

Sõnajalg erineb varemõpitud taimedest sellega, et temal on kaks kasvupõlve: elleht ja päris-sõnajalg. Nad on väga erinevad, kuid siiski üks ja sama taim.

Sugulasi. Sagedamini esineb meil naiste-sõnajalg. Ta on peente sulgjate lehtedega ja maarja-sõnajalaga väga sarnane.

Teine harilikum sõnajalg on kilpjalg. Kilpjalg on tugevate nahkjate lehtedega taim. Kasvab raiesmikel, nõmmedel ja kivi-varemeil.

Ilusa lehterja kuju tõttu kasvatatakse aedades laane-sõnajalga.

Väga vanal ajal kasvasid maakeral kõrgete tüvedega sõnajalad. Ka praegusel ajal kasvab troopikamaail kuni 10 meetri kõrguste tüvedega sõnajalgu. Enne okas- ja lehtpuude ilmumist maakeral olid sõnajalad suurimad taimed. Nende kivistunud jäänuseid (tüvesid, lehti) leidub kivisöe lademeis.

### Kokkuvõtteid.

*Sõnajalad on eostaimed. Neil puuduvad õied. Sõnajalad paljunevad eoste abil. Eostest kasvavad eellehed, millest arenevad uued sõnajalad. Nii on sõnajalgadel kaks kasvupõlve. Nende juurikad püsivad mitu aastat maa sees — sõnajalad on püsikud.*

### Ülesandeid.

1. Mitmeks lehekeseks jaguneb maarja-sõnajala leht? Mitu lehekest on igal lehel?
2. Mitu cospesakest on ühel lehekesel?
3. Mis tähtsus on sõnajala juurika halval maitasel ja lõhnal?
4. Kaevata sõnajala juurikas maa seest välja, lõigata pikuti lõhki ja vaadata, kui kaugel on näha vanade lehevarte jäänuseid.

### Käolina.

**Vars ja lehed.** Käolina kasvab tihedate mätastena. Metsa all ja niiskeil jäätmail katab ta vaibana maapinda. Mõnikord kasvab ta soos ja rabades ning isegi kivide vahel. Niisketes kohtades on ta pikem, kuivades paikades aga lühem. Käolina harunemata vart katavad tihedalt väikesed

ja kitsad lehed. Kuivade ilmadega on lehed surutud vastu vart, vihmaste ilmadega püsivad aga lehed laiali.

Toitu võtab käolina varre alumise osa küljes kasvavate juureniidikeste ehk risoididega maa seest ja lehtede kaudu õhust. Tuul kannab sambla lehtede peale tolmu, milles leidub mineraalaineid. Kaste- ja vihmavesi lahustab neid vähesel määral ning taimelehed imevad mineraalained koos veega endasse.

Maasse kinnitub käolina peenikeste niiditaoliste juurekestega. Sambla vart vaa- deldes näeme, et selle alu- mine osa on must. See sur- nud osa kõduneb järk-järgult ära, kuna pealt kasvab sam- mal edasi. Nii tekib sambla- mätaste ja vaibandite alla pikkamööda mullakiht. Pealt- poolt kõdunevat osa ajab samblataim välja uued juure- niidid. Juureniidikestel teki- vad väikesed pungakesed, millest kasvavad uued samb- lad. Nii muutub samblakate tihedamaks.



Joonis 30. Käolina.

**Paljunemine.** Käolina on kahekojaline taim. Ühtede taimede ladvas kasvavad peenikesed rood, mille otsas on väikesed eoskuprad. Need on emastaimed. Noort kupart katab karvane mütsike ehk tanu. Tanu kõr- valdades leiame selle alt eoskarbi kaane. Valminud kupral



Joonis 31. Turbasammal.

langevad tanu ja eospesa kaas maha, kupar avaneb neljahambuliseks ja eosed pudenevad välja. Halbade ja niiskete ilmadega on karbi ava kinni.

Eosest areneb peenike roheline taim — eelniit. Eelniidist areneb pärast päris-käolina. Nii on käolinal, samuti kui teistel sammaldel ja sõnajalal kaks kasvupõlve.

**Turbasammal** kasvab peamiselt rabades ja kinnikasvavais turbaaukudes. Turbasambla oksakesed on kaetud väikeste, kitsaste, kahvatu-roheliste lehekestega. Ka turbasammal toitub nagu käolinagi lehtede abil, võttes vihma ja kasteniiskuses lahustunud mineraalaineid, mis kantakse tema lehtedele tuule poolt tolmukübemekeste näol. Turbasammal kõduneb alt ja kasvab pealt kiiresti juurde. Paljuneb külgvõsundite kui ka eoste abil.

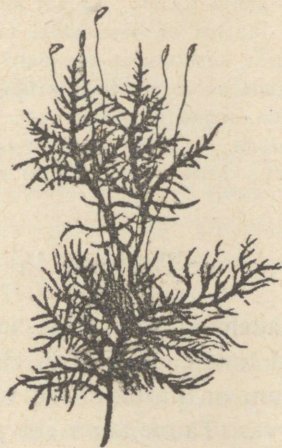
Kuna turbasambla alumised osad niiskes keskkonnas õhupuudusel täiesti ära ei kõdune, tekib neist aegamööda turvas. Pealmiste kihtide surve all tiheneb turvas ja muutub aja jooksul pruuniks küttematerjaliks. Ka teised rabataimed kõdunevad turbaks.

**Teisi samblaid.** Teistest sammaldetest esinevad meil sagedamini palusammal ja laanik. Need kasvavad suurel arvul kuivades männimetsades. Kuuse- ja lehtmetsade all esinevad tähtsammal ja metsakäharik.

Sambla all leiavad talvel varjupaika mitmesugused putukad. Kevaldel idanevad niiskes samblavaibas hästi mitmesugused seemned. Heinamaadel lämmitavad samblad rohtu, seepärast hävitatakse neid seal heinamaaäkkega äestamise teel.



Joonis 32. Palusammal.



Joonis 33. Laanik.

### Kokkuvõtteid.

Samblad on eostaimed nagu sõnajaladki. Neil esineb kaks kasvupõlve. Samblad toituvad õhust lehtede kaudu; juureniidikesed on neil peamiselt taimede maa külge kinnitamiseks. Alumisest osast mültuvad samblad niiskes pinnases õhupuudusel turbaks, kuivemas pinnases aga kõdunevad pruuniks mullakihtiks. Tekkinud mullakiht on soodsaks kasvupaigaks teistele taimedele.



Joonis 34. Metsakäharik.

### Ülesandeid.

1. Joonistada käolina leht.
2. Loendada, mitu lehte on ühel käolina varrel.

3. Mis kahju tekitab sammal puudel kasvades?
4. Mis tähtsus on sammaldel talvel metsas?
5. Milleks kasutatakse sammalt?
6. Koguda mitmesuguseid samblaliike. Valmistada neist kogu ja kirjutada nimed juurde.
7. Kaaluda 10 g kuiva turbasammalt. Asetada see vette ja kaaluda uuesti. Mitu korda muutus sammal raskemaks?

## Turbast ja selle tootmisest.

Vaadeldes turbarabas turbakihte, võime pealmises osas selgesti tunda taimejäänuseid. Mida sügavamale minna, seda täielikum on harilikult turvastumine ja seda süsinikurikkam on turvas. Taimejäänuseid pole seal enam kerge ära tunda.

Turvas on väga veerikas. Värskest lõigatud turbas on kuni 90% vett. Öhu käes kuivades jääb temasse veel 15—30% vett. Tuha hulk, mis turba põlemisel järele jääb, kõigub 5—10 protsendini. Turvast, mille tuhainete hulk ulatub üle 30%, loetakse kütteinena alaväärtuslikuks.

Sisaldades palju tuhka, ei tasu turvas pikemaid vedusid, ja on peamiselt kohalikuks kütteineks, eriti elektriijaamades. Turba küttel saadud elektrienergia juhitakse juba kaugematesse kohtadesse.

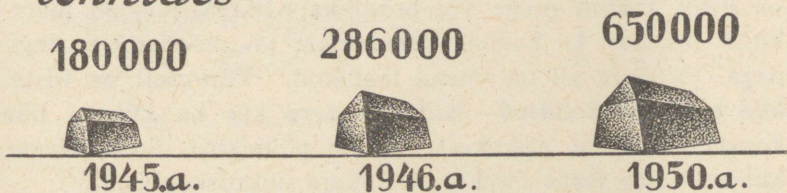
Nõukogude Liidu turbavarud on mõõtmatud. Kõige rohkem turvast toodetakse Moskva ja Leningradi oblastis. Turvast toodetakse Nõukogude Liidus mehhaniseeritult ja eesrindlikemal viisidel. Masinas peenendatakse turvas ja pressitakse siis kokku. Seejärel kuivatatakse teda päikese käes. Pressturbast veel tihedam on turbabrikett, mida saadakse peenendatud turbast kõrge rõhu all vastavais masinates. Väiksemas ulatuses toodetakse koduseks tarvitamiseks ka labidaturvast.

1940. a. toodeti Nõukogude Liidus 13 korda rohkem turvast kui tsaariaegsel Venemaal ja aastatoodang oli 26,3 mil-

jonit tonni. Viie aasta plaani järgi tõuseb turbatoodang 1950. a. 44,3 miljoni tonnile.

Eesti NSV-s esineb turbarabasad kõigis maakondades ja nad katavad üle 7% kogu vabariigi üld-pindalast, võttes enda alla enam kui 3200 ruutkilomeetrit. Turbavarused neis arvestatakse üle 9 miljardi kuupmeetri. Sellest hoolimata tarvitati kodanlikus Eestis turvast kütteinena äärmiselt vähe. Nõukogude ajal on turba tootmine tunduvalt suurenenud, aga 1945. a. ulatus ta siiski ainult 180 000 tonnile. 1946. a. tõusis toodang juba 286 000 tonnile. Viie aasta plaan näeb ette turba tähtsuse tunduvat tõusu kütteinena, mis annab suurt kokkuhoidu küttepuidu alal. Nimelt tuleb 1950. a. toota 650 000 tonni küttesturvast, seega 3,7 korda enam kui 1945. a. Lisaks Tootsis töötavale turbabriketi tehasele ehitatakse teine sama võimsusega tehas, nii et briketi tootmine tõuseb 100 000 tonnile.

## *Tuhandeis tonnides*



Joonis 35. Küttesturba tootmine neljandal viisaastakul.

Nõukogude Eesti tähtsamad turbarabad ja turbatööstused asuvad Pärnumaal, Harjumaal ja Tartumaal. Suurimad turbakütteil töötavad elektrijaamad on Ellamaa ja Ulila. Viimane purustati saksa okupantide poolt, aga on juba taastatud ja varustab jälle ümbrust elektriga.

Peale kütteaine tarvitatakse turvast lautades lisandiks aluspõhule.

Turba kuivdestillatsioonil saadakse mitmesuguseid väärtuslikke aineid: turbagaasi, kütteõlisid, parafiini, tõrva, ning järele jääb süsinikurikas turbaokoks.

### Ülesandeid.

1. Nimetada ENSV suuremaid turbarabasiid.
2. Missugune turbaraba on kodukoha lähedal?
3. Milleks tarvitatakse peenendatud turvast?
4. Kirjeldada labidaturba tootmist.
5. Mispärast sisaldab labidaturvas rohkem vett kui masinaturvas?
6. Kust tuleb süsinik turbasse?
7. Mida sisaldab turbatuhk?

### Kuuseriisikas.

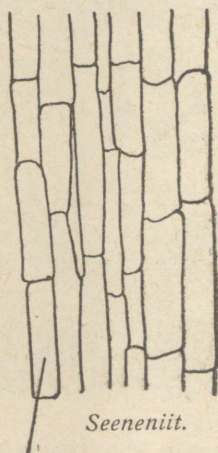
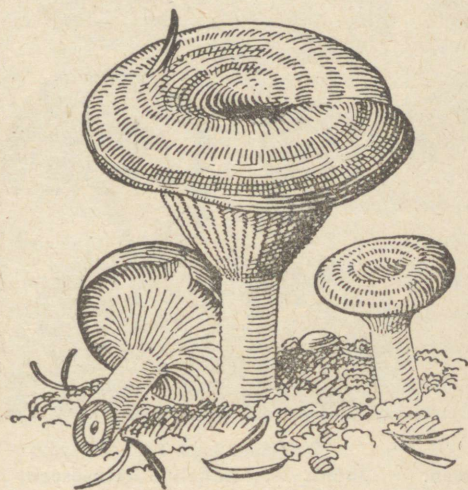
**Kübar.** Sügisepoolsel suvel leiame metsas heleruugeid seeni — kuuseriisikaid. Neil on lühike, ümmargune õõnes jalg (vars) ja selle otsas lai kübar. Noortel seentel on varre õõs õige väike, vanematel muutub ta suureks. Kübar on pealt kaetud ruuge või pruunika nahaga, mis on mõnikord rohekas ja kaetud heledamate ja tumedamate ringidega. Kübara all on kitsad liistakud. Värvuselt on liistakud pruunikaskollased. Niihästi varre kui ka kübara liha koosneb tihedast peenikeste niitide põimikust. Seda näeme, kui vaatleme seene õhukesi liistakuid mikroskoobi all.

**Maa-alune osa.** Seent ettevaatlikult mullast välja kaevates leiame mullast valkjashalle niidikesi. Need on seenniidid. Seenniitide põimik ongi tõeline seen, tema maa-pealne osa — seenekübar — aga viljakeha. Seenniidil kui ka viljakehal puudub leheroheline, seepärast ei saa seen tarvitada toiduks pinnasevees lahustunud sooli.

Kuuseriisikas toitub mullas leiduvaist kõdunenud taimede ja loomade jäänustest. Samuti toituvad kõik teisedki

maas kasvavad seened. Neid nimetatakse roisklasteks ehk saprofüütideks. Osa seeni asub aga elavil taimedel, toites end nende mahladest. Need on näiteks viljarooste, tungaltera, nõgipea jne. Neid nimetatakse nugulisteks ehk parasitideks.

Saprofüütide hulgas on palju söödavaid seeni, nagu puravikud, pilvikud, riisikad, lepaseened, võiseened jt.



Seeneniit.

Joonis 36. Kuuseriisikas. Joonis 37. Seenelõik mikroskoobis.

Toiduks tarvitatakse seeni kas värskest, soolatult või kuivatatult. Vanad seismajäänud seened hakkavad kiiresti mädanema ja võivad muutuda mürgiseks. Nende söömine võib esile kutsuda seenemürgistusi. Mitmed seened on aga juba kasvades mürgised. Mürgiste seente söömine tekitab seedeelundites valusid ja võib põhjustada surma. Mürgistuse korral on hea oksele ajada sõrmedega kurku kõditades. Oksendamisel eemaldatakse mürgised

seened maost. Pärast seda tuleb juua palju sooja vett, mis makku jäänud mürki lahjendab.

Mürgised on kõik kärbseseened, eriti kollane ja valge kärbseseen. Samuti väga mürgine on tupplehik.



Joonis 38. Punane kärbseseen.

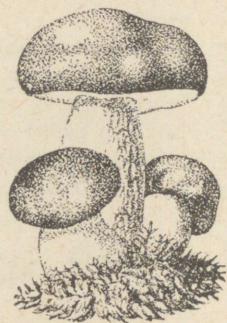


Joonis 39. Roheline kärbseseen.

**Paljunemine.** Riisika kübara all lehekeste küljes väikeste varrekeste otsas on eosed. Valminud eosed vabanevad varrekeste küljest ja tuul kannab neid laiali. Soodsale niiskele pinnasele sattunud eosest areneb seenniid. Seenniididele aga kasvavad uued viljakehad. Pärast eoste valmimist kõdunevad vanad kübarad ja varred ning edasi arenevaist maa-alustest seenniididest kasvavad uued kübarad. Nii on eoseid kasvatav viljakeha seene paljunemisvahendiks. Seen on eostaim.

Seente kübarad ja varred sisaldavad 3—4% rasva, 4—5% valke, veidi suhkrut ja soolasid ning 90% vett. Peale selle on seentes vitamiine. Seetõttu on seened küllaltki väärtuslikuks toiduaineks. Aga seente valgud on raskesti seeditavad. Et seene valgud kõhus kergemini lahustuksid, tuleb neid hästi keeta ja praadida, kuigi nad selle juures osa oma toiteväärtusest kaotavad.

Toiduks tuleb korjata ainult neid seeni, mida kindlasti tuntakse. Tundmatud seened võivad mürgised olla. Korjatud seened tuleb samal päeval puhastada, kupatada ja soolata või marineerida. Kuivatamise puhul asetatakse seened päikese kätte, kuuma ahju või pliidile, et nad ruttu kuivaksid. Vanu ja ussitanud seeni mitte korjata.



Joonis 40. Puravik.

### Kokkuvõtteid.

*Seen on eostaim. Eosed valmivad kübara all liistakute küljes või torukestes (puravik). Seenekübar ühes varrega on viljakeha. Seentaim ise aga peitub seenniidistikuna mullas. Kõdunevaist taimede ja loomade jäänustest toituvaid seeni nimetatakse saprofüütideks, elavatel organismidel elavaid seeni aga parasüütideks. Seen on hea maitse ja rahuldava toiteväärtusega toidulisand.*

### Ülesandeid.

1. Mitu liistakut on kuuseriisika kübara all?
2. Lõikan täiskasvanud kuuseriisikal jala alt ära, asetan mustale paberile ja katan teeklaasiga kinni. Järgmisel päeval vaatlen, mis on pudenenud paberile.
3. Puravikul kasvavad eosed kübara all torudes. Vaatlen neid luubiga.
4. Missuguseid söödavaid seeni tunnete? Missuguseid mürgiseid seeni tunnete?
5. Täita järgmine tabel:

Seene nimi	Kübara värvus	Kasvukoht	Kas mürgine või mittemürgine

6. Missuguse ilmaga kasvavad seemned kiiresti?
7. Milleks kasutatakse kärbseseent?
8. Millest on tulnud nimed: kaseseen, lepaseen, haavaseen, kännuseen?
9. Rebida seenejalg pikuti niitideks.
10. Joonistada seene toiteväärtuse diagramm.
11. Miks kasvavad seemned rühmadena, sagedasti isegi ringidena?
12. Miks on parem seemni korjates neid noaga maha lõigata, kui rebida?
13. Missugustel taimedel kasvab parasitiseeni?
14. Kus kasvavad hallitusseened?

## Mets loodusühiskonnana.

Metsataimed ei kasva igaüks omaette, vaid hulgana koos. Üksikult lagedal kasvav valgusenõudlik puu on madal, laia võra ja paljude jämedate okstega. Ta saab rohkesti valgust, oksad kasvavad igale poole ja arenevad tugevaks.

Tihedas metsas saavad puud valgust ainult ülalt. Alumiste oksteni valgus ei ulatu ja nad langevad maha, kuna ülemised edasi kasvavad. Puud ise on pikad ja sirged. Tugevamad neist ulatuvad teistest kõrgemale. Need on valitsevad puud, mida näeme eemalt metsa harjana.

Nendest madalamal kasvavad nõrgema krooniga alistuvad puud, mis ei saa küllaldaselt valgust ja arenevad aeglasemalt.

Koguni madalatena jäävad teiste varju rõhutud puud. Need saavad väga vähe valgust ja kuivavad aja jooksul. Rõhutud puude hulk on harilikult suurem noores kasvumetsas. Vanemas metsas neid palju ei leidu, sest enamik neist on juba kuivanud.

Võitlus olemasolu eest, võitlus valguse, õhu ja toidu pärast kestab metsas kogu aeg.

Kuid mitte ainult olelusvõitlus ei valitse metsas, vaid ühed organismid oma olemasoluga võimaldavad ja soodustavad teiste olemasolu.

Puud, mis lepivad vähema valgusega, kasvavad teiste varjus alusmetsana. Kui valitsevad puud kaovad, astub nende asemele alusmets.

Metsa all tekib pinnas, millel rinnetena kasvab põõsaid, rohttaimi ja samblaid. Viimased moodustavad metsas kõige madalama rinde. Osa rohttaimi ilmub metsas vara kevadel. Nad saavad valgust ja koguvad toiduvartu siis, kui teised taimed ja puud pole veel lehte läinud. Suvel kasvavad metsa all vähem valgusenõudlikud taimed. Varjutaimed kasvavad ainult tihedas metsas, varjavate puudeta kaovad nad.



Joonis 41. Laas.

Tihedalt on metsaga seotud ka temas elutsevad loomad ja linnud. Iga loom valib endale elukohaks niisuguse metsa, kus leidub talle toitu. Orav elutseb peamiselt okaspuumetsas. Putukasööjate lindude elukohaks on metsad, kus leidub söödavaid putukaid. Viimased omakorda elutsevad tea-

tud liiki puudel. Leides metsas toitu ja varjupaika, soodustavad loomad ja linnud ühtlasi puude kasvu: linnud ja väikesed ronijad loomad levitavad seemneid, putukatoidulised linnud ja sipelgad hävitavad puude kahjureid.

Raieaegselt avanevad taimedele uued kasvutingimused. Taimedel on küllalt valgust ja õhku. Endised varjutaimed kaovad, hakkavad kasvama valgusenõudlikud taimed. Sambla asemel tuleb rohi ja lilled. Ilmuvad hoopis teised putukad kui olid metsas.

Nõnda on iga taime ja looma elu metsas seotud teistega ja metsaga kui tervikuga. Nii võime öelda, et mets on loodusühiskond ehk eluühiskond, mille liikmed on üksteisest sõltuvad.

### Ülesandeid.

1. Piirata kaks 10 m<sup>2</sup> maa-ala, üks noores metsas, teine vanas palgi- metsas, ja loendada puude arv. Kumbas kasvab puid rohkem?
2. Kui palju on neist valitsevaid? alistuvaid puid?
3. Kumb võib kasvada alusmetsana, kuusk või mänd?
4. Missuguseid rohttaimi leiame metsa all kevadel? suvel?

### Metsa tähtsusest.

Metsal on määratu suur tähtsus looduses. Metsad rikastavad õhku hapnikuga, nad reguleerivad niiskuse jaotust maapinnal, on eluasemeks paljudele metsloomadele. Eriti suur on praegusel ajal metsa tähtsus majanduslikus elus ja see tõuseb üha. Kui vanasti tarvitati puid peamiselt kütteks, mitmesugusteks ehitusteks, mööbli ja tarberiistade valmistamiseks, siis on nüüd peale selle tekkinud laialdane puud töötlev ja puu-keemiline tööstus. Viimase harudest on tähtsamad: paberitööstus-, kunstsiiditööstus- ja lõhkeainetetööstused. Eriti suur tähtsus on paberitööstusel, kuna see on maa kultuurilise tõusu paratamatuks eelduseks. Nõu-

kogude Liidu tähtsaim paberitööstus, Balahna ajalehe-paberi-vabrik on suurim Euroopas. Viimasel ajal ehitatakse metsakombinaate, kus metsa raiumine on ühendatud selle mehaanilise ja keemilise töötlemisega. Neid kombinaate on metsarikastes oblastites, nagu Arhangelski, Kirovi, Molotovi, Sverdlovski jt.

Kuigi meie saavutused metsa ja metsatöötlevas tööstuses on suured, pole nad veel küllaldased. Seepärast suureneb viie aasta plaani järgi tarbepuidu väljavedu 51%, saematerjali tööstus 14% ja paberitööstus 65%, võrreldes sõjaeelse tasemega. Metsa keemilise tööstuse tõus on aga mitmekordne.

### Metsa kasvatamisest.

Metsa suur tähtsus kohustab inimest metsa kasvatama ja tema eest hoolitsema.

Mets areneb ja uuendub loomulikul teel kas seemnetest, mis puudel valminud ja ilma inimese kaastegevuseta leviavad, või juurevõrsete abil.

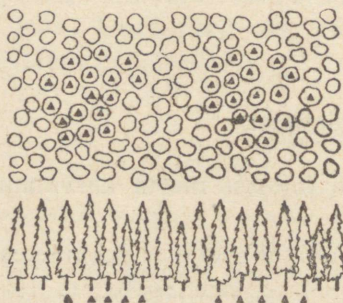
Loomulikul teel metsa tekkimine võtab palju aega. Enne võivad vanad lõppeda, kui uued jõuavad asemele kasvada. Seepärast tuleb uute metsade kasvamist kunstlikult kiirendada, neid külvates või istutades.

Nõukogude Liit asub metsade rohkuselt küll esikohal maailmas, kuid sellest hoolimata ei saa jätta metsa uuendumist ainult metsa enda hooleks.

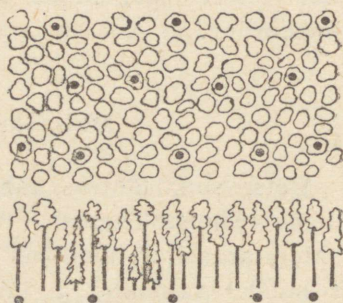
Eriti tähtis on hoolitseda metsa juurdekasvu eest Nõukogude Eestis, kuna meie oleme metsade poolest võrdlemisi vaesed. Kodanlikus Eestis raiuti metsa üle normi ja okupatsiooni ajal hävitati meie metsi otse halastamatult.

Seepärast aitab inimene ka metsa loomulikul uuendumisel kaasa, et see toimuks kiiremini ja otstarbekalt. Täiskas-

vanud metsas raiutakse selleks maha kõik nõrgemad puud ja osa paremaid tarbepuid, jättes elujõulised puud seemnepuudeks. Niisugust raiumist tehakse järk-järgult, kuni kõik endine metsaalune on kattunud noorte taimedega. Veel parem on metsa raiumine laiguti: rühmiti raiutakse maha kõik puud maa-alalt, mille läbimõõt võrdub ümbruses kasvavate puude pikkusega. Männimetsa uuendatakse enamasti seemnepuude abil, mida jäetakse kasvama nii harvalt, et naabruses kasvavad seemnepuud maha raiutult latvadega kokku puutuksid.



Joonis 42. Märgitud puud raiutakse maha.



Joonis 43. Märgitud puud jäetakse kasvama.

Raiutud aladel uuendub mets loomulikul teel. See ei sünni aga alati ühtlaselt. Raiestik võib kattuda nii tiheda rohuga, et puudelt langevad seemned ei pääse maapinna ligidale või ei suuda ajada juuri nii sügavale mulda, et võiksid sealt toiteaineid võtta. Isegi siis, kui seemned idanevad, ei suuda noored taimed võistelda kasvavate rohttaimede valguse ja toidu pärast. Seepärast äestatakse raies-tikku või konksutatakse puude alt vabanenud maa umbes 0,5 m<sup>2</sup> laikudena, mis asetsevad üksteisest 2 m kaugusel.

Kuna metsa loomulik uuendumine isegi inimese kaasabil oleneb suures ulatuses juhuslikkusest, hakatakse ikka roh-

kem tarvitama kunstlikku metsa uuendamist külvamise või istutamise teel.

Kuuse- ja kasemetsa uuendamiseks tarvitatakse kevadtalvel hajakülvi lumele. Maa valmistatakse selleks juba sügisel äestamise teel ette. Häid tulemusi annab ruudukülvi: maa konksutatakse ruutmeetriliste laikudena umbes 1,5 m vahemaadega ja külvatakse igale lapikesele kümnekond seemet, mis õhukese mullakihiga kaetakse.

Kõige paremaid tulemusi annab metsa istutamine. Ta nõuab aga ka enam tööd ja aega. Taimi kasvatatakse peenardel, kuhu seemned külvatakse 1 sm sügavustesse vagudesse 15 sm vahemaaga. Kasvukohale istutatakse taimed harilikult nelja-aastaselt. Nii uuendatakse eriti kuusemetsa.

Ka kasvav mets vajab hooldamist. Madalatel kohtadel kaevatakse kraave ja torutatakse maad liigse vee ärajuhtimiseks; metsaalust puhastatakse tarbetuist taimedest; peetakse võitlust metsakahjuritega. Eriti tähtis on metsa harvendamine, et luua puudele normaalseid kasvutingimusi. Metsa harvendatakse kindla kava järgi. Kui harvendatud metsa all juba noored taimed on kasvama hakanud, raiutakse valitsevaid puid talvel sügava lumega, et nad langedes ei rikuks noori taimi.

### Ülesandeid.

1. Kuidas on paberitööstus seotud maa kultuurilise eluga?
2. Kuidas uuendub mets loomulikul teel?
3. Mispärast ei raiuta metsa uuendamiseks kõiki puid maha?
4. Kuusemetsa uuendamiseks raiutakse puid rühmiti, männimetsa uuendatakse üksikute seemnepuude abil. Mispärast?
5. Kuidas saadakse puude seemneid metsa külvamiseks ja istutamiseks?

# Maapõuevaradest ja nende kasutamisest.

## Graniit.

**Graniidi koosseis.** Põldudel ja ka mujal võime leida mitmevärvilise kirjaga suuremaid ja vähemaidsid kive. Need on põldkivid, mis on siia toodud kauges minevikus meie maad katnud jääliustike poolt. Ehituselt on põldkivi teraline. Terakesi on mitmesuguse värvusega. On musti, hallikaid ja ka punakaid. Musti terakesi pole raske noaotsaga lahti murda. Seejuures eralduvad läikiva ja sileda pinnaga lehekesed. See on vilgukivi ehk vilk. Ta lehed on painduvad ja vastupidavad kuumusele. Valge või hallika vilgukivi lehed on ka läbipaistvad. Üsna suuri vilgukivi-tükke leidub mägedes. Neist tehakse priimuseklaase.

Valkjashallid konarliku pinnaga terad põldkivis on ränikivi ehk kvarts. Lööme rauaga (noaseljaga) vastu ränikivi, siis lendavad sealt tulised sädemed laiali. Need on löögist tulikumad rauakillukesed, mida ränikivi lõikab raua küljest. Ta on kõvem kui raud. Vanal ajal saadi ränikivi abil tuld. Seepärast nimetatakse ränikivi ka tulekiviks.

Punakad või pruunikad terakesed põldkivis on põldpagu. Noaotsaga võib teda küll kriimustada, kuid lahti murda ja killustada pole enam nii kerge. Põldpagu on pehmem kui kvarts, aga kõvem kui vilgukivi. Ta terakestel on sile ning läikiv pind. Teda nimetatakse ka päevakiviks.

Igal põldkivil pole kolme liiki terakesi. Koosneb aga põldkivi vilgukivi-, kvartsi- ja põldpao-terakestest, siis nimetatakse teda **graniidiks**.

**Milleks tarvitatakse graniiti.** Graniit kuulub kõvemate kiviliikide ehk kivimite hulka. Teda kutsutakse seepärast ka **raudkiviks**. Suure vastupidavuse pärast kasutatakse graniiti ehitusmaterjalina, eriti alusmüürideks. Palju tarvitatakse põldkive ka tänavate ja teede sillutamiseks.

Ilusad on graniidist mälestusmärkide alused, mida kivi-sepad raiuvad suurematest kividest. Mõnikord lihvitakse ja poleeritakse neid läikivaks.

Kujurid raiuvad graniidist kujusid.

**Graniidi murenemine.** Looduses pole midagi jäävat. Kõik muutub ajaga. Purunevad kaljud ja mäed; pole püsi ka graniidil. Vesi, külm ja soojus käsikäes on suurimaid kivide purustajaid. Kerisekivid on ka põldkivid, kuid purunevad palju kiiremini kui need, mis seisavad väljas põllul. Kerisekividel tuleb taluda suuremaid kuumutusi ja äkilisemaid jahutumisi kui kividel vabas looduses. Et säärane soojuse kõikumine võib põldkivi purustada, tõendab järgmine katse:

Kinnitame tükikese graniiti traadi külge ja kuumutame teda priimuse või piirituslambi leegis. Et kuumus käele liiga ei teeks, mähime paberi traadi selle otsa ümber, mida hoiname käes. Hästi kuumaks aetud põldkivi-tükikese kastame külma vette. Teeme seda katset sama kivitükikesega mitu korda. Varsti võime näha, et põldkivi on muutunud rabedaks; ta laguneb-tükkideks.

Korduvate kuumutuste ja jahutuste mõjul tekivad graniidis väikesed praod, mis aegamööda järjest suurenevad. Kivi **murenneb**. Kvartsi-, vilgukivi- ja põldpao-terakesed eralduvad üksteisest.

Murenemine esineb ka looduses. Päikese paistel soojeneb põldkivi. Öösel ja ka vihma mõjul ta jahtub. Kuid see ei lähe ühtlaselt, sest põldkivi pole ehituselt ühtlane. Väl-

jastpoolt soojeneb kivi kiiremini kui seestpoolt. Sama kor-  
dub ka jahtumisel. Külma õhuga või vihmaga puutuvad kõi-  
gepealt kokku kivi välised osad. Seesmine osa kivist jahtub  
aeglasemalt. Niisugune soojenemine ja jahtumine — paisu-  
mine ja kokkutõmbumine — tekitab pikapeale põldkivisse  
praod. Vesi tungib pragudesse. Külma korral külmub see  
jääks, seejuures paisudes ja suurendades pragunemist. Nii  
murenevad suured graniitkaljud pika aja kestel. Lõpuks  
tekib liiv, mis koosneb peamiselt ränikivi terakestest.

Pika aja jooksul aga muutuvad vee kaastegevusel põld-  
pao- ja vilgukivi-terakesed veelgi. Nendest tekib savi.

### Kokkuvõtteid.

*Graniit koosneb põldpao-, kvartsi- ja vilgukivi-terakes-  
test. Ta on väga kõva kivim. Seepärast kasutatakse teda  
ehitusteks ja teede sillutamiseks. Vee, soojuse ja külma mõjul  
laguneb graniit. Niisugust lagunemist nimetatakse murene-  
miseks. Graniidi murenemisel tekivad liiv ja savi.*

### Ülesandeid.

1. Millest koosneb graniit?
2. Mispoolest on kivid tülinaks põlluharijaile?
3. Kuidas puhastatakse põlde kividest?
4. Vaadelda ümbruskonna ehitusi. Milleks on kasutatud graniiti?
5. Kirjeldada kivilõhkumist.
6. Valmistada kogu kvartsi-, vilgukivi- ja põldpao-tükikestest ja kir-  
jutada neile nimed juurde.
7. Mispärast ei või talvel pudelit veega külma kätte jätta?
8. Millega seletada vectorude lõhkemist talvel külmaga?
9. Millega seletada seda, et graniidi pragudesse sattunud vesi võib  
külmudes kivi purustada?
10. Mis tekib graniidi murenemisel?

## Liiv ja kruus.

**Liiva tekkimine ja tema omadusi.** Liiv tekib graniidi murenemisel. Puhas liiv on ränikivi-terakesed. Nad pole liivas omavahel seotud. Tuul haarab kergemaid terakesi ja kannab neid edasi. Paljud neist jäävad peatuma kivi või künka ette. Tuule eest on nad nii küll kaitstud, mitte aga vihma eest. Vihmahood viivad neid edasi ojakese vooludesse. Sealt rändavad nad jõgedesse. Suuremad terakesed jäävad peatuma jõepõhja, kuid väiksemad lähevad jõevooluga järve või merre. Merelained uhuvad osa neist kaldale. Siin kuivatab neid tuul ja kannab jälle edasi. Nii rändavad liivaterakesed alatasa ja me leiame neid seepärast ka igal pool.

1. Vaatleme liivaterakesi palja silmaga ja luubiga. Kas on nad ühtlase suuruse ning ühtlase värvusega? Missuguse värvusega terakesi on liivas rohkem?

2. Asetame lehrisse augu ette marlitükikese, täidame lehtri pooleni liivaga ja valame selle peale vett. Kas liiv peab vett kinni?

3. Võtame jämeda klaastoru (lambiklaasi), seome ühte otsa riide, mis liiva kinni peaks, täidame siis toru kuiva liivaga ja asetame otsa vette. Mida näeme?

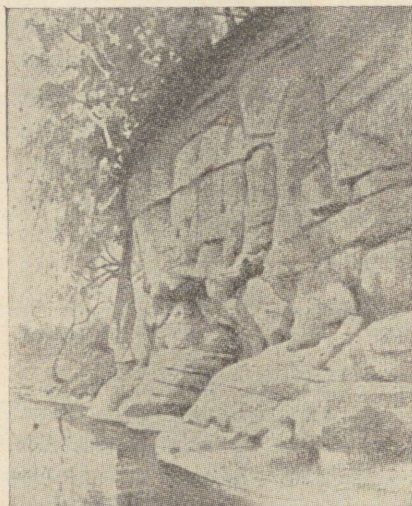
Kui valada liivale vett, kaob see kiiresti liivasse. Liiv laseb vett kergesti läbi. Veehulk, mille liiv eneses kinni peab, pole kuigi suur. Seegi vesi ei püsi seal kaua. Märg liiv kuivab pea, eriti päikesekiirte ja tuule mõjul.

Ka läheb liiv märjaks, imedes endasse vett alt üles. Vanasti tarvitati teda isegi tindi kuivatamiseks.

Liiv on väga tarvilik ehitusaine. Koos lubjaga kasutatakse teda müürisegu ja krohvi valmistamiseks. Teda läheb rohkesti ka telliskivide tegemiseks, samuti teede ja tänavate sillutamiseks. Hästi puhast liiva tarvitavad klaasitehased klaasi valmistamiseks.

**Kruus** pole oma koostiselt ühtlane. Temas leidub ränipõldpao- ja paetükikesi. Kruusakuhjatisi kandsid kokku veevoolud, mis tekkisid meie maad katnud mannerjääl sulamisel.

Kruusakivikesed on enamikus siledad: neil pole teravaid nurki. Need on vetevoolus kruusa edasikandmisel ära hõõrdunud. Suurem osa neist on munakujulised, läbimõõduga 3—5 mm. Peenem sellest on juba liiv.



Joonis 44. Liivakivi.

Liivakivi tarvitatakse käiade, tahkude ja luiskude valmistamiseks.

### Kokkuvõtteid.

*Liiv on tähtis ehitusmaterjal. Ta koosneb üksikuist terakestest. Liivaterakesed on mitmesuguse suurusega ja mitmevärvilised. Mida puhtam liiv, seda rohkem on temas valgeid, läbipaistvaid kvartsiterakesi. Puhast liiva on palju mererannal. Kruus on liivast jämedateralisem ja kruusakivikesed on kujult enamasti munakujulised. Liiva ja kruusa tarvitatakse ehitusmaterjalina ja teede sillutamiseks.*

## Ülesandeid.

1. Missugusest kivimist tekib liiv?
2. Nimetada liiva tähtsamaid omadusi.
3. Mispoolest erineb kruus liivast?
4. Määrata, kui palju vett võtab endasse 1 kg liiva.
5. Milleks kasutatakse liiva ja kruusa?
6. Katsuda jõuda selgusele, mis on kõvem: raud või liivaterakesed.
7. Mispärast liivane maa kuivab pärast vihma kiiresti?

## Savi.

**Savi tekkimine ja omadusi.** Liiv sisaldab harilikult kõiki graniidi osakesi, kõige rohkem küll kvartsiterakesi. Savi tekib peamiselt põldpao ja osalt vilgukivi lagunemisel ehk porsumisel.

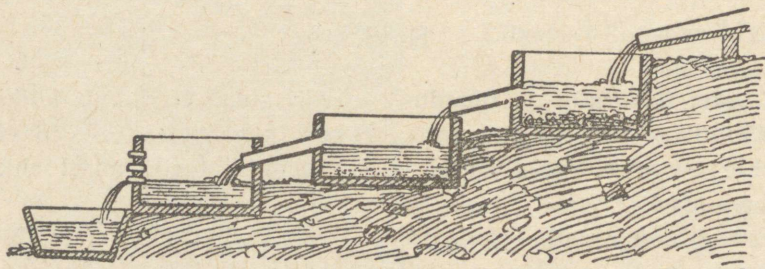
Savil on omadus endasse vett imeda ja sellest tursuda. Savisel maal on vihmaga tüütav liikuda. Vesi imbub savisse, teeb ta pehmeks ja sitkeks. Tursunud savikiht ei lase vett läbi — temale tekivad veelombikesed. Ka vihma möödudes ei parane asi niipea: savimaa ei anna vett kergesti ära. Ta seisab kaua märg. Seepärast on savipõhjaga maad veekindlad ega karda põuda. Taimekasvuks on see hea. Seda enam, et savi ka taimedele vajalikke toitesooli ühes veega endas kinni peab.

Värvuselt on savi mitmesugune. Päris puhas savi ehk s a u, mis ei sisalda mingisuguseid lisandeid, on valge. Säärast savi nimetatakse kaoliiniks ehk portselannasaviks. Temast tehakse portselannõusid ja -asju. Harilikult on savi hallikas, kollakas ja mõnel pool koguni pruunikas. Nõukogude Eestis leidub põhjarannikul ka sinisavi, mida tarvitatakse tsemendi valmistamiseks.

Savi annab veega väga väga sitke taigna. Sellest võib vormida igasuguseid asju. Kuivades muutub ta kõvaks. Kuiva savi peale hingates ja seda siis nuusutades võib tunda isesugust

savi lõhna. Veega niisutades muutub kuiv savitükk uuesti pehmeks. Põletatult aga mitte.

**Savi kasutamisest.** Savi kasutatakse sideainena pliidide ja ahjude tegemisel. Mõnel pool tarvitatakse teda ka hoonete ehitamiseks. Suuremal määral läheb teda aga telliskivide tegemiseks, samuti savinõude ja -asjade valmistamiseks.

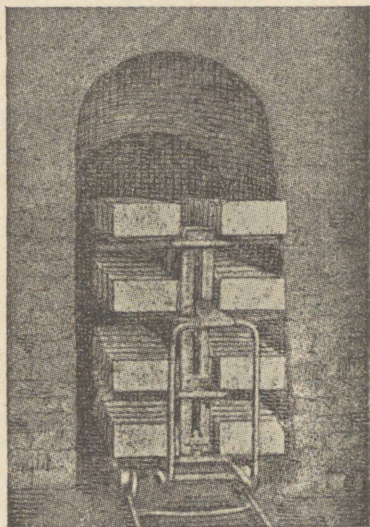


Joonis 45. Savi uhtumine.

Paremate savinõude valmistamiseks on tarvis võimalikult puhast savi. Harilik savi sisaldab enam või vähem liiva ja tihti ka natuke kruusa. Neid saab eraldada veega uhtumise teel. Savi segatakse suure hulga veega. Lii- vaterakesed ja kruusakivikesed kui raskemad sadestuvad kohe põhja, saviosakesed kui kergemad aga jäävad vette hõljuma. Vees hõljuv savi juhitakse suurtesse tõrtesse. On ta seal põhja langenud (settinud), lastakse vesi pealt ära. Nüüd valmistatakse savinõude tarvis savitaigen. Ta tuleb hästi läbi sõtkuda. Kui savitaigen on valmis, vormitakse sellest soovitud asjad. Need lastakse kuivada ja põletatakse sellekohastes ahjudes. Kõrges kuumuses muutub savi kõvaks. Et anda saviasjadele ilusamat välimust ja teha nad veekindlaks, kaetakse neid vaaba ehk glasuuriga.

Telliskivi valmistamiseks pole tihti tarvis erilist savi puhastamist. Selleks kõlbab juba liiva sisaldav savi. Kui savi on liivavaene, siis lisatakse seda talle juurde. Pae-tükikesi ja suuremaid kruu-sakivikesi sisaldav savi ei kõlba telliskivide valmistami-seks. Maapinna seest välja kaevatud savi pole hea kohe tarvitada. Ta muutub seistes paremaks. Tema osakesed lä-hevad vihma käes peene-maks. Telliskive valmista-takse samuti nagu savinõu-sid: vormitakse, kuivatatakse ja põletatakse.

Varem sõtkuti ja vormiti telliskive inimjõul, nüüd tehakse seda masinatega.



Joonis 46. Telliskivide põleta-mine.

### Kokkuvõtteid.

*Savi tekib põldpao porsumisel. Tal on omadus endasse palju vett võtta ja seda kaua kinni pidada. Puhas savi ehk sau on valge. Mitmesugused lisandid annavad savile erineva värvuse. Savi kasutatakse pliitide ja ahjude tegemiseks. Põletamise teel tehakse temast savinõusid ja telliskive. Portselansavist valmistatakse portselanesemeid.*

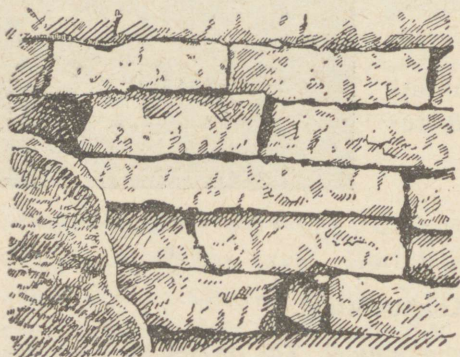
### Ülesandeid.

1. Võrrelda taimekasvu liivasel ja savisel maal. Kus kasvavad taimed paremini?
2. Kumb maa kuivab pärast vihma kiiremini: liivane või savine?

3. Võtame 2 letrit. Asetame lehitresse augu ette marlitüki. Ühte asetame märga liiva, teise märga savi. Vett peale valades vaatame, kumb laseb vett paremini läbi: liiv või savi.
4. Mispärast ei kasutata telliskivide valmistamiseks paetükikesi sisaldavat savi?

## Lubjakivi.

**Lubjakivi looduses.** Looduses esinevate kivide hulgas võime sageli näha valget, hallikat kivi. Eriti rohkesti leiame sääraseid kive Nõukogude Eesti põhjapoolses osas. Seal esineb ta koguni suurte kihtidena. See on lubjakivi ehk lubjapaaas. Oma ehituselt on ta peeneteraline. Selgemini



Joonis 47. Värske paemurd.

võib seda näha, kui vaadelda värskest murtud lubjapae pinda. Ta pole nii kõva kui graniit. Teda saab rauaga kriimustada.

Värvuselt on lubjapaaas suuremalt jaolt hallikas. Kuid leidub ka rohekat, kollakat ja pruunikat paat.

Ühtlast peeneteralise ehitusega lubjakivi nimetatakse marmoriks. Ilusat marmorit leidub Nõukogude Liidus Uuralis ja Krimmis, kuulus on ka Itaalia marmor. Nõukogude Eesti mõned paeliigid (Saaremaa, Vasalemma) on tuntud samuti marmorini nimetuse all.

Uurali, Krimmi ja Itaalia marmor on teistsuguse tekkega kui Saaremaa marmor.

Vaatleme ligemalt lubjakivi-tükikest. Milline on tema värvus? Katsume teda noaotsa või raudnaelaga kriimustada. Mida märkame? Tilgutame paetükikesele pisut lahjendatud soolhapet. Teeme niisamuti põldkiviga. Mida näeme?

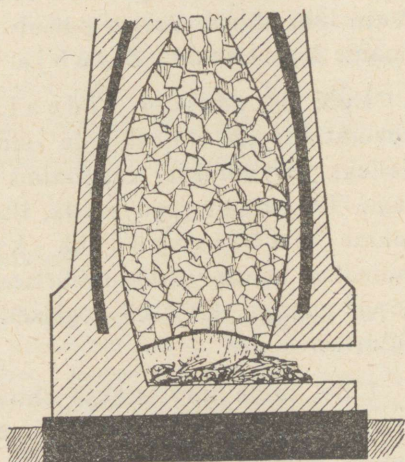
Lubjakivi kihiseb hapete mõjul. Seepoolest erineb ta teistest seni tundmaõpitud kividest. Kihisemisel eritub süsihappegaasi. Selles on kerge veenduda.

Lubjakivi koosneb peamiselt lubja ja süsihappegaasi ühendeist. Ta on süsihappu lubi. Kui süsihappule lubjale lahjendatud soolhapet kallata, laguneb ta, andes vett ja süsihappegaasi. Seepärast kihisebki lubjakivi happe mõjul.

Paneme lubjakivi-tükikesi laia kaelaga pudelisse, mille korgist on läbi juhitud kaks toru. Üks neist, lehtertoru, ulatub peaaegu põhjani, teine ainult läbi korgi. Kui lehtertoru kaudu valada pudelisse lahjendatud soolhapet, algab süsihappegaasi eraldumine. Kogume gaasi katseklaasi või pudelisse, nagu tegime hapniku saamisel. Pistame põleva pirru gaasiga täidetud pudelisse. Tuli kustub: süsihappegaas ei soodusta põlemist.

### Lubjakiivi tekkimine.

Lubjakivi on tekkinud meres. Mitmed mereloomakesed ehitavad oma kesta lubiainest. Loomakeste sures langesid kestad põhja, alumised kihid liitusid ülemiste surve all ja pikkade aegade jooksul tekkisid neist paksud ladedemed. Kui merepõhi ülespoole kerkis, tekkisid mandrid. Lubjakivist aluspõhi on kohati päris maapinna ligidal, kohati asub aga sügaval teiste kihtide



Joonis 48. Lubjapõletamine.

all. Veel praegu võime lubjakivis leida teda tekitanud organismide kivistunud jäänuseid.

Süsihaput lupja sadestub ka veest, kus teda leidub lahustunud olekus.

**Lubja valmistamisest ja kasutamisest.** Lubjapaat tarvita- takse ehituskivina, temast põletatakse lupja, teda tarvita- takse tsemendi valmistamisel, klaasivabrikuis, raua sulata- misel maakidest. Marmorist raikutakse kujusid, iluasju, temast ehitatakse isegi hooneid.

Pae tähtsamaks saaduseks on lubi. Seepärast kutsutak- segi teda harilikult lubjakiviks. Lubjakivi kuumutatakse lubjapõletamis-ahjus. Ahju täitmine paega sünnib ülevalt poolt, kütmine aga alt. Kõrge kuumuse mõjul laguneb süsi- hapu lubi süsihappe-gaasiks, mis lubjakivist lahkub, ja nn. **k u s t u t a m a t a l u b j a k s.**

Lubjapõletamis-ahjust tulevat lupja ei saa otsekohe tar- vitada ehitustöödel. Teda tuleb enne „kustutada“. Selleks lisatakse talle vett juurde. Tekib kõrge kuumus. Kustuta- mata lubi ühineb veega, paisub ja pudeneb valgeks pulbriks. Saame **k u s t u t a t u d l u b j a.**

Lubi on tähtsaim sideaine ehituste juures. Teda kasutatakse nii ehituskivide sidumiseks kui ka krohvimiseks. Selleks tarvitatakse kustutatud lupja koos liiva või kruu- saga. Et parajat segu saada, lisatakse veel vett juurde. Nii saame **m ü ü r i s e g u** ehk **k r o h v i.** Kivide sidumiseks pannakse nende vahele müürisegu. Seal ühineb ta õhu süsi- happe-gaasiga, kivistub aeglaselt ja seob ehituskivid kõvaks müüriks.

Lubi, mida tarvitatakse ehituste juures, peab hästi kus- tutatud olema: vähemalt kaks nädalat enne tarvitamist, — muidu võiksid mõned väikesed lubjatükikesed jääda kustuta- mata. Nende kustumine toimuks müüris. See on aga müü-

rile hädaohtlik. Lubjatükike paisub kustumisel ja see võib esile kutsuda koguni osalise müüri või krohvi purunemise.

Et lubi krohvimise juures hästi telliskivide külge jääks, on tarvilik, et kivid oleksid vabad tolmust ja küllaldaselt niisked. Soovitav on seepärast seinu enne krohvimist märja harjaga üle tõmmata.

Lupja tarvitatakse ka seinte ja müüride valgeks tegemiseks, l u p j a m i s e k s.

Põllul tarvitatakse lupja happeliste ja lubjavaesete muldade lupjamiseks, mida tuleb teha asjatundjate juhtimisel.

### Kokkuvõtteid.

*Lubjapaas on peeneteraline, suuremalt jaolt valkjas-hallikas kiviliik ehk kivim. Ta kihiseb hapete mõjul. Paat tarvitatakse ehituskivina ja lubja saamiseks.*

*Lubja saamiseks kasutatakse puhtamat lubjakivi. Lubjakivi muutub lubjaks, kui teda kuumutada. See toimub lubjapõletamis-ahjus. Lubjapõletamis-ahjust saadud lubi on kustutamata lubi. Ehitustöödel saab kasutada vaid kustutatud lupja. Lupja kustutatakse veega. Kustutatud lupja tarvitatakse ehituskivide sidumiseks, krohvimiseks ja müüride ning seinte valgendamiseks ehk lupjamiseks.*

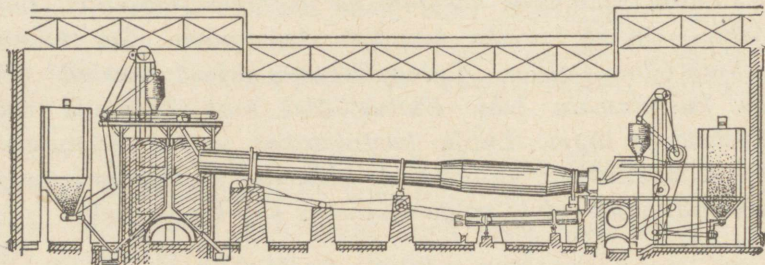
### Ülesandeid.

1. Tilgutada kustutamata lubjale vett peale. Mis sünnib?
2. Asetame paberisse märga kustutatud lupja. Samuti ka lina-sesse või puuvillasesse riidesse. Jätame seisma paariks päevaks. Vaatleme nüüd paberit, riiet. Kirjeldada, mida paneme tähele.
3. Millest koosneb müürilubi?
4. Kirjeldada seinu lupjamist.
5. Ka kriidiga võib seinu ja müüre valgeks teha. Milleks lisatakse sel puhul liimi?

## Tsement.

**Tsemendi valmistamine.** Tähtsamate ehitusmaterjalide hulka kuulub tsement. Teda tarvitatakse jahvatatud lubjakivi (3 osa) ja savi (1 osa) segu põletamisel ligikaudu 1400<sup>0</sup> kuumuses.

Segu põletatakse pikkades pöörlevates ahjudes, mis on seestpoolt vooderdatud tulekindla materjaliga. Ahi on asetatud kaldu. Kõrgemal asetsevast otsast juhitakse sellesse lubjakivi ja savi segu, altpoolt aga põlevkivitolmu ühes põlemiseks tarviliku õhuga. Ahjus valitsevas kõrges kuumuses muutub lubjakivi lubjaks. Lubi ühineb seejuures saviga ja annabki tsemendi. Tekkinud tsemenditükid (klinker) liiguvad ahju pöörlemise tõttu allapoole ja lähevad lõpuks väiksemasse silindrisse, kus nad jahtuvad. Jahtunud klinker jahvatatakse hästi peeneks. Tsement peab olema nii peen, et läheb läbi sõelast, mille  $\text{sm}^2\text{-l}$  on 4900 augukest.



Joonis 49. Tsemendipõletamis-ahi.

Segame kiiresti 3 osa tsementi ühe osa veega taigasarnaseks seguks. Määrame kindlaks aja, mille järel sukavarras või peenike nael (läbilõige 1  $\text{mm}^2$ ) 300 g raskuse all enam ei suuda segusse tungida.

Tsement on hallikas, tihti roheka hall pulbriline aine. Veega segatult ühineb ta sellega ja annab kõva massi. Harilik ehk normaaltsement kõvastub juba mõne tunni jooksul, kuid täielik kõvastumine nõuab nädalaid.

**Tsemendi kasutamisest.** Tsement on tähtsamaid sideaineid ehituskivide ühendamisel. Teda tarvitatakse koos liivaga.

Rohkesti tsementi kasutatakse betoonehituste ja ehitustarvete valmistamiseks. Harilikult võetakse betooni saamiseks 1 osa tsemendi kohta 2,5 osa liiva või kruusa ja 4—5 osa jämedat kruusa või kivi killustikku. Veega segatult muutub see kõvaks massiks, mida nimetatakse **betooniks**. Betooni tarvitatakse ehituste juures nii seinte kui ka põrandate tegemiseks. Ka kõnniteede ja tänavate ehitamiseks vajatakse betooni.

Suurema vastupidavuse saavutab betoon, kui temas on raudtoestik ehk -armatuur. Betoon jääb raua külge hästi ja kaitseb teda roostetamise eest. Niisugust betooni, mille sees on rauast armatuur, nimetatakse **raudbetooniks**. Seda tarvitatakse palju sildade ja võlvitud lagede ehitamisel.

Betoonist tehakse ka ehituskive, poste ja torusid.

### Ülesandeid.

1. Vaadelda ümbruskonna ehitusi ja märkida üles, mis osad on kuskil tsemendist tehtud.
2. Nimetada tuntud tsemendivabrikuid. Kus nad asuvad?
3. Kuidas teeksime betoonist toru?

### Kips.

**Looduslik kips.** Puhtal kujul on kips valge, tihti läbi paistev, kuid looduses esinev kips on sageli värvuselt kollakas, punakas, hallikas ja koguni sinakas. Mitmekesise värvuse kipsile annavad temas sisalduvad kõrvalained. Tiheadat peeneteralist või kiulist kipsi kutsutakse **alabastriks**, millest tehakse mitmesuguseid iluasju.

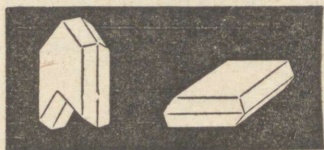
Vees lahustub kipsi vähe: 1 liitris ligikaudu 2 g. Vee äraauramisel eraldub kips kristallidena. Kipsi sisaldub looduslikes vetes. Suuremate kipsi sisaldavate veekogude äraauramisel tekivadki kipsilademed. Neid leidub Nõukogude Liidus paljudes kohtades. Lähim kipsi leiukoht on Irboska ümbruses.

**Kips ehitusmaterjalina.** Võtame kristalset kipsi, peenedame, asetame siis katseklaasi ja kuumutame tulel. Paneme tähele, mis toimub kipsiga ja mis temast eraldub.

Kips sisaldab eneses seotult vett. Kuumutamisel eraldub see ja kips muutub **põletatud kipsiks**. Kipsi põletatakse 120—180° juures. Peeneks jahvatatud põletatud kipsi tarvitatakse kujude ja mitmesuguste ehituste siseilustuste valmistamiseks. Ka tarvitatakse kipsi luumurrete puhul, eriti käe ja jala juures, kui on tarvis ära hoida liigutusi, mis takistavad luu kokkukasvamist.

Valmistame põletatud kipsist ja veest kipsitaigna: lühikese aja pärast märkame, et kipsitaigen hangub kõvaks.

Kipsi üle 400° kuumutades saame **ehituskipsi**. See kõvastub küll veega aeglasemalt kui harilik põletatud kips, kuid annab väga tiheda ja ilmastiku suhtes püsiva massi.



Joonis 50. Kipsi kristallid.

Ehituskipsi võib tarvitada põrandate ehitamiseks. Selleks raputatakse telliskivi- või betoonalusele natuke liiva ja asetatakse siis 3—4 sm paksune veega segatud valamisvedel ehituskipsi kiht. Mõne päeva pärast tihendatakse seda puust raamiga ja silutakse. Täielikult kõvastub kips 10—12 päeva pärast.

**Kips väetusainena.** Kips sisaldab väävlit. Ta on väävelhapi lubi. Taimed tarvitavad kipsi toiduna: nad võtavad

sealt väävlit ja ka lupja. Väetamiseks tarvitatakse jahvatatud kipsi. Seda külvatakse põllule. Vihm lahustab selle ja teeb ta taimedele kättesaadavaks.

### Ülesandeid.

1. Vaadelda kipsitükki. Võrrelda selle kõvadust paega. Katsuda kipsi küünega kriimustada.
2. Mille poolest erineb kips paest?
3. Võrrelda kipsi ja lubja põletamist.
4. Mispärast kipsitaigen kõvastub vee toimel?

### Klaas.

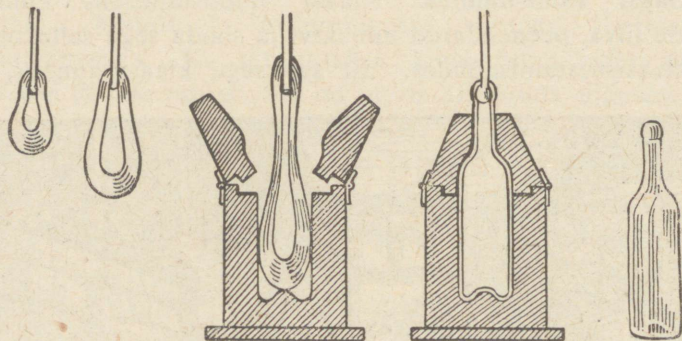
**Klaasi valmistamine.** Klaasi valmistamiseks kuumutatakse liiva, peenendatud lubjakivi ja sooda segu sellekohastes klaasisulatamisnõudes. Et see segu klaasi annaks, on



Joonis 51. Klaasitehas.

vaja väga kõrget temperatuuri (1400<sup>0</sup>). Selle temperatuuri juures tekib sulaklaas, millest saadakse mitmesuguseid klaasasju kas puhumise või pressimise teel.

Pudeli väljapuhumiseks võtab klaasipuhuja pika klaasipiibu otsa tarviliku hulga sulaklaasi. Sellest puhutud kera puhub ta vormis lõplikult pudeliks. Tahetakse aga aknaklaasi saada, siis puhutakse klaaskera silindritaoliseks. See lõigatakse lahti ja silutakse hästi kuumal klaasipliidil aknaklaasiks. Kujult valminud, kuid veel väga kuuma klaas-toodet lastakse aeglaselt jahtuda jahutamisahjus, mille algtemperatuur on ligikaudu 400<sup>0</sup>. Kiiresti jahutatud klaas pole kuigi vastupidav, ta puruneb tihti iseenesest.



Joonis 52. Pudeli valmistamine.

Klaasi omadused olenevad suurel määral neist aineist, millest ta on valmistatud. Head valget ja värvita klaasi saab ainult väga puhtaist lähteaineist. Liiv peab olema valge, ta ei tohi sisaldada rauaühendeid, — muidu saame roheka klaasi.

Kui tahetakse kuumusele vastupidavamat klaasi saada, siis võetakse sooda asemele potas. Kristallklaasi saamiseks võetakse lubja asemele mennik (seatina ja hapniku ühend).

Värvilise klaasi saamiseks lisatakse klaasisegule mitmesuguseid metallide hapendeid. Nii annab vähese vasehappendi lisamine sinise klaasi, hõbedahappendi abil saame kollase klaasi, kullahappend annab punase klaasi.

**Klaas tarbeainena.** Milliseid omadusi hindame klaasi juures? Mis tõestab klaasi suurt vastupidavust ilmastikutingimustele? Milleks tarvitame klaasi ehituste juures? koduses majapidamises? Nimetada veel mõningaid teisi klaas-tarbeasju. Kõigest sellest näeme, kui tähtis meile on klaas.

### Ülesandeid.

1. Kuidas tõestada seda, et klaas on halb soojusejuht?
2. Katsuda klaasi kõvadust liivatera ja rauaga kriimustades.
3. Kuumutada klaastoru tulel.
4. Katsuda jõuda selgusele, kas klaasil on kindel sulamistemperatuur nagu jääl, või muutub ta aeglaselt ühes temperatuuri tõusmisega pehmemaks.

## Mullapind taime elu keskusena.

### Mulla koostis ja omadusi.

**Pinnase tekkimine.** Maakoore pealmine kiht — pinnas —, milles kasvavad taimede juured, on tekkinud pikkade aegade jooksul. Kaljune maakoore mureneb temperatuuri vahelduse tagajärjel: päeval kuumendab päike maapinda, öösel aga langeb temperatuur. Niisugune temperatuuri kõikumine muudab kivimite mahtu: päeval see suureneb, öösel aga väheneb. Seejuures paisuvad ühed kivimi osakesed rohkem, teised vähem. Tekivad praokesed, mis ajajooksul suurenevad, ja kivimi pinnakiht muutub rabadaks. Nii lõhenevad kaljude pealmised kihid ja pudenevad väikesteks kildudeks või lagunevad suuremateks tükkideks. Talvel jätkab seda purustavat tegevust vesi: tunginud kivide lõhedesse, suurendab ta jääks külmudes ja mahult paisudes lõhede laienemist. Vihmavalinud kannavad kiviprügi mägedelt orgudesse. Mägedelt libisedes uuristavad jääliustikud orgude põhju ja külgesid. Eriti ulatuslik oli jääliustike tegevus jääajal. Kandes tekkinud kiviprügi ühelt kohalt teise, hõõrub tuul liivaterakesi peenemaks.

Suur osa pinnase tekkimisel on ka organismidel. Taimed mõjutavad ülemisi kihte nii mehaaniliselt kui ka keemiliselt. Taimeluured tungivad kivimeis leiduvatesse lõhedesse ja laiendavad neid. Taimede lehed ja rohttaimede varred segunevad kõdunedes teiste pinnase osadega, tekitades ühtlasi happeid, mis lahustavad mineraale. Putukad kaevavad auke

pinnasesse, muudavad ülemisi kihte kobedamaks ja soodustavad sellega nende porsumist. Nii tekib aegade vältel viljakandev mullapind.

**Mulla koostis.** Kaevates põllupinda järsu seinaga augu, näeme, et pinnase pealne kiht on tumedam, alumised kihid aga heledamad. Peal on mullakiht, allpool aga kas liiv, savi või paas. Ka pealne kiht on ühes kohas paksem, tumedam, teises õhem, heledam.

Võtame mulda healt mustmullaga põllult või aiast ja liivaka pinnasega põllult vaatluseks ja katseteks klassis.

Et selgusele jõuda, milliseid aineid muld sisaldab, paneme kummastki mullast peotäie eraldi kahte läbipaistvasse klaaspurki. Kallame siis mõlemasse purki pool liitrit vett, liigutame tublisti segamini ja jätame järgmise päevani seisma.

Teisel päeval näeme, et mulla osad on settinud purkide põhja kihiliselt: põhjas on kruus ja liiv, siis — peenliiv, selle peal savi ja kõige peal tume h u u m u s e k i h t. Kummaski klaasis on kihid isesuguse paksusega. Kihitide paksust ära mõõtes võime kindlaks teha umbkaudse liiva, savi ja huumuse sisalduse mullas. Selle järgi liigitataksegi mullad:

Liivmuld	—	savi alla 5%,
saviliivmuld	—	savi 5—20%,
liivsavimuld	—	savi 20—50%,
savimuld	—	savi üle 50%.

H u u m u s kui mulla kõige kergem osa sadestub viimaseks. Teda leiame harilikult põllumullas 2,5—4%. Huumus tekib taimede ja loomade jäänuste kõdunemisel. Kõdunemist edendavad mitmesugused bakterid, muutes kõdunevaid jäänuseid järk-järgult mineraalaineks. Kompostihunnikus valmistamegi huumust sinna kogutud taime- ja loomajäänustest. Bakterite tegevuse soodustamiseks hoiame kompostihunniku niiske ja kaevame õhustamiseks suve kestel paar korda ümber. Vajavad ju kõdunemist tekitavad bakterid

soojust, niiskust ja õhku. Kompost on väga toiteaineterikas, teeb mulla kobedaks ja õhurikkaks, niiskust kinnipidavaks ja soojaks.

Liiva ja savi tekkimisega tutvusime juba kivimite murenemise puhul. Mulla koostise lähemaks tundmaõppimiseks teeme veel järgmised katsed:

1) Kaalume 100 grammi niisket põllumulda ja soojendame seda tiiglis piirituslambil, aga nii, et ta kõrbema ei hakka. Kui muld segamisel enam ei aura ja täiesti kuiv on, kaalume ta uuesti. Kaaluvahe näitab vee hulka grammides. Kuna mulda oli 100 g, näitab kaaluvahe vee hulka ka protsentides.

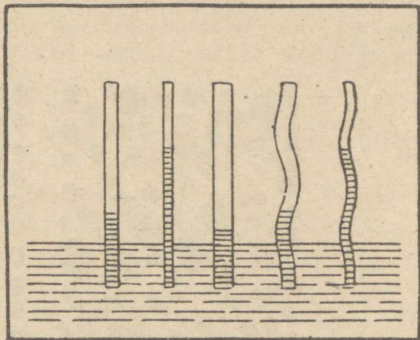
2) Võtame nüüd kuivatatud mullast 20 g ja kuumutame seda plekkpannil niikaua tugevasti (parem ahjus või pliidi all tulistel sütel), kuni ta enam ei suitse ja tuhasarnaseks muutub. Mulla kuumutamisel tundub iscäralikku „turbapõlemise“ lõhna. Kuivatatud mulla ja tuha kaaluvahe näitab huumuse hulka. Arvutame selle protsentides.

3) Valame 10 grammile kuumutatud mullale destilleeritud vett ja loksutame umbes veerand tundi. Siis kurname segu läbi filterpaberi. Kuivatame paberi ühes mullaga ja kaalume. Kaalust arvame maha filterpaberi raskuse. Nii saame teada vees lahustumatute ja lahustuvate soolade hulga. Vees lahustuvaid sooli on mullas võrdlemisi vähe. Leiame ka nende protsendi.

Taimed vajavad oma elutegevuseks järgmisi tähtsamaid põhiaineid: l ä m m a s t i k k u, f o s f o r i t, k a a l i u m i, kaltsiumi, magneesiumi, rauda ja väävlit. Neid kõiki leidub mulla mitmesugustes ühendites. Kõige rohkem vajavad taimed kolme esimest põhiainet, millest mullas ka sageli puudus tuleb. Mõnikord tuleb puudus ka kaltsiumist. Teisi leidub mullas küllaldaselt. Ei sisalda muld kõiki taimedele vajalikke toiteaineid, jäävad taimed kiduraks. Kõik toitesoolad peavad aga vees lahustuma, sest ainult lahustunud olekus saavad taimejuured neid vastu võtta.

**Mulla omadusi.** Asetades peenikese klaastoru vette, näeme, et vesi on torus kõrgemal kui anumas. Mida peenem on klaastoru, seda kõrgemale tõuseb vesi. Seda nähtust nimetatakse j õ h v s u s e k s ehk k a p i l l a a r s u s e k s.

Ka muld on kapillaarne, sest mullaosakeste vahel on kitsad tühemed. Nagu petrooleum lambitahis, nii tõuseb ka vesi mullas mööda kapillaare maapinnale. Rullitud maas ja kohedas savimaas on mullaosakesed tihedamalt koos, mulla kapillaarsus on suurem. Vesi tõuseb sügavamaist kihtidest maapinnale ja aurab ära. Kobedaks kõblatud või äestatud mullas aga on tühemed mullaosakeste vahel suuremad. Muld on küll pealt kuiv, aga sügavamal olev niiskus ei pääse

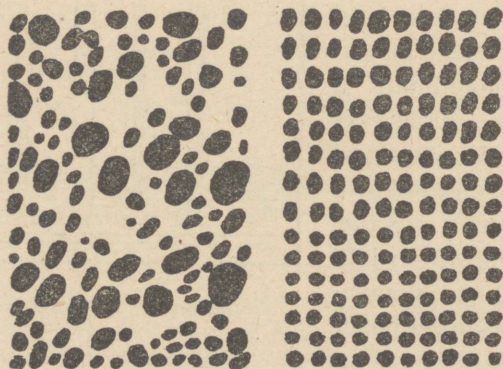


Joonis 53. Kapillaarid.

pealmisse kihti; jääb mulda. Nii saame mullas vett hoida. Muidugi ei ole mulla veehoidmise-võime alati ühesugune. Liivamaad kuivavad põuaga kiiresti ja taimed kuivavad ära. Huumuserikkad savimaad on aga hea veehoidmise-võimega.

Heas mullas on mulla koostes osad liitunud sõmeraks. Nende vahel on küllaldaselt õhku. Mida enam on mullas huumust, seda sõmeram on muld. Huumus teeb mulla kobedaks, õhurikkaks ja hoiab kinni taimedele vajalikke toiteaineid. Niisugust mulda nimetatakse küpseks mullaks. Temas kasvavad taimed hästi. Kui muld jääb märjalt tükki, tiheneb vihma järel koorikuks ja laguneb kuivades, eriti äestamisel, tolmuks, siis muld on toores. Toores mullas on vähe mullabaktereid. Väetamise ja harimise abil muutub toores muld küpseks mullaks. Küpse mullas on mullabakterite tegevus väga elav, mis omakorda kiirendab taimede ja loomade jäänuste kõdunemist.

Mulla omadus kinni pidada toitesoolade lahuseid on ta imamisvõime. Urbne sõmermuld seob toiteainete lahuseid paremini kui üksikteraline muld. Parem imamisvõime on huumusmullal. Liivamulla imamisvõime aga on väike.



Joonis 54.

Toores muld;

küps muld.

### Kokkuvõtteid.

Mulla peamisteks koostaineteks on huumus, liiv ja savi. Peale selle sisaldab muld ka vett ja õhku. Tähtsamaks mulla osaks on huumus. Huumus teeb mulla kobedaks ja õhurikkaks ning hoiab kinni niiskust, toitesooli ja soojust. Peale selle on huumus toiteainete allikas: tema kōdunedes vabaneb taimedele vajalikke mineraalsooli. Huumuserikas aia- ja põllumuld on taimekasvatamiseks kõige parem. Hea muld on sõmeralise ehitusega ning hoiab eneses küllaldaselt toitesooli ja niiskust. Niisuguses mullas on ka taimedele vajalikku õhku. Märg muld on õhuvaene.

## Ülesandeid.

1. Seletada, mispärast settivad mulla osakesed vees pärast segamist kihtidena.
2. Millest on tekkinud liiv? savi? huumus?
3. Muld sisaldab vett, huumust, vees lahustumatuid sooli, vees lahustuvaid sooli. Joonistada katseist saadud andmeil tulpdiaagramm.
4. Miks peavad toitesoolad vees lahustuma?
5. Kuidas tunneme mulla väärtust väliselt?
6. Mõõta mulla temperatuuri kuivas ja niiskes maas. Missugune muld soojeneb kevadel kiiremini?
7. Loendada mullaliike, alates paremast, halvenemise järjekorras.
8. Missuguseid taimete vajalikke toiteaineid peab sisaldama muld?
9. Selgitan, milliseid mullaliike on kodu ümbruses.
10. Mis on sõmerstruktuur?
11. Milline mullaliik omab väikest imamisvõimet?
12. Missugused omadused on sõmeralisel mullal?
13. Süsihapu lubi lahustub nõrgas soolhappes. Lahustumisel tekib süsihappe-gaasi, mis paneb lubja kihisema. Kuidas tõestada lubja sisaldust mullas?

## Väetamise ja maaharimise tähtsus.

**Väetamise tähtsus.** Iga lõikusega viime põllult ära hulga mineraalaineid, mida taimed on sealt võtnud. On toiteaineid mullas vähe, peame mulda uute toiteainetega varustama ehk **v ä e t a m a**, kui tahame veel saaki saada. Nõukogude Eesti muldades tuleb puudus enamasti lämmastikust, fosforist ja kaaliumist. Kõiki neid aineid leidub laudasõnnikus. Seda saadakse loomade väljaheidetest ja aluspõhust. Kuna laudasõnnik sisaldab kõike kolme: lämmastiku-, fosfori- ja kaaliühendeid, nimetatakse teda **t ä i s v ä e t i s e k s**.

Hea laudasõnniku saamiseks tuleb tarvitada peenikest aluspõhku ja turvast. Hea aluspõhk imeb endasse virtsa 2,5, turvas aga 7,5 korda rohkem oma kaalust. Turvas imeb endasse ka väljaheidete lagunemisel tekkivaid lämmastikku sisaldavaid gaase, mis tõstab sõnniku väärtust.

Laudasõnnik hakkab mullas pisikute mõjul käärima ja muutub huumuseks. Sellega soodustab laudasõnnik mulla küpsemist ja paljude toiteainete muutumist taimedele kättesaadavaks. Nii on ta mitte ainult väetusaine, vaid ka mulla-parandaja. Mõnikord tarvitatakse väetamiseks ka järve-, soo-, tiigi- ja meremuda.

Kuna sõnniku näol suudame põllule tagasi anda ainult osa neist mineraalainest, mis taimed mullalt ära võtavad, siis jääb põld pikapeale lahjaks. Osa saaki tarvitatakse terade, kartulite, linade jne. näol ära. Neis sisalduvaid toiteaineid ei saa põld enam tagasi. Seepärast on vajalik põldu väetada ka mineraalväetistega.

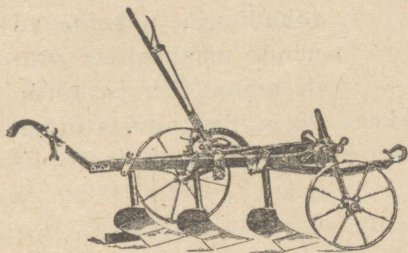
Tähtsamad mineraalväetised on:

- lämmastikväetis — montaansalpeeter,
- kaaliväetised — kaalisool ja puutuhk,
- fosforväetised — superfosfaat ja fosforiit.

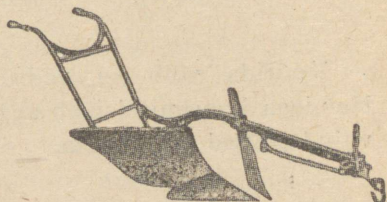
Täisväetisena kasutades võetakse montaansalpeetrit 100 kg ning kaalisoola ja superfosfaati kumbagi 200 kg hektaarile. Montaansalpeetrit külvatakse taimede kasvu ajal, sest muld teda ei ima. Kaalisool ja superfosfaat aga külvatakse kaks nädalat enne külvi, et nad jõuaksid mullas lahustuda.

Väetiste kasutamisel peame teadma mitte ainult mulla koostist, vaid ka taimede iseloomu. Laudasõnnikut kasutab kõige paremini kartul, siis rukis ja kaer. Seepärast antaksegi laudasõnnik rukkile ja kartulile. Kaer kasvab oma laialdase juurekava tõttu ka seal, kus teised viljad enam ei kasva. Ta kasutab aga väga hästi ka värsket laudasõnnikut. Oder ja suvinisu aga vajavad kergesti lahustuvaid valmis toitesooli; neile antakse sõnnikut eelvilja alla. Muidugi võib külvata neile ka mineraalväetist, mida nad hästi imavad. Mineraalväetist on kasulik anda kõikidele viljadele, eriti täisväetisena.

**Maaharimise tähtsus.** Maa viljakuse tõstmises on suur tähtsus mulla mehaanilisel harimisel. Selle abil segatakse mullakihte ja muld muutub kobedaks. Kobedas mullas on aga kultuurtaimede juurtel kergem areneda. Sõmeraline muld on õhurikas ja soodustab mullabakterite tegevust, millega tehakse toiteaineid taimedele kättesaadavaks.



Joonis 55. Koorimisader.



Joonis 56. Künniader.

Mehaanilise harimisega hävitatakse põllult umbrohte, mis takistavad kultuurtaimede kasvamist. Hooletul harimisel arenevad umbrohud väga ruttu ja maa viljakus langeb.

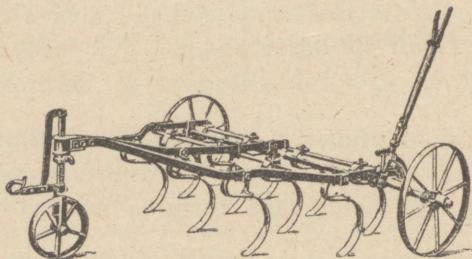
**Sügisene põlluharimine.** Põllu ettevalmistamine kevadkülviks algab juba eelmisel sügisel. Kohe pärast vilja koristamist asub põllumees maaharimise-tööde juurde. Esimest 3- kuni 5-teralise adraga tehtavat 2—7 sm sügavust kundi nimetatakse koorimis-künniks. Koristatud põld kuivab ruttu, sest suve jooksul on tekkinud mullasse püsivad veeauramise-teeid. Pealegi varjas kasvu ajal vili pinnast ja hoidis ta kobeda. Varjamata pind kuivab aga päikese ja tuule käes peagi. Koorimisel rikume mullasse tekkinud veeauramise-teeid ja muld püsib niiskemana. Ühtlasi künnime mulda ka viljakõrte jäänused, mis seal kõdunema hakkavad ja mulla kobedamaks teevad.



Joonis 57. Vedruäke.

Koorimine aitab ka umbrohte hävitada: madalalt mulda küntud seemeumbrohud hakkavad idanema ja hävitatakse siis sügise sügavkänniga; juur-umbrohud aga nõrgenevad nende maapealsete osade mahalõikamise tõttu.

Koorida võib ka vedruäkkega või vedrukultivaatoriga. Nendega koorimisel jääb aga osa pinda terveks ja koorimisviilud jäävad pööramata.



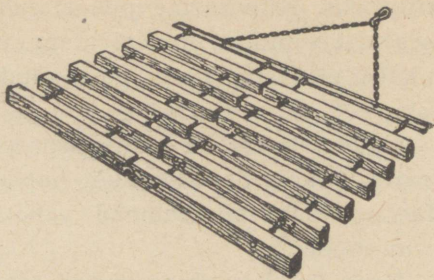
Joonis 58. Kultivaator.

Pärast umbrohtude idanemist järgneb sügiskünd. See olgu küllalt sügav ja kitsa känniviiluga.

Sügiskündi ei äestata, sest nii saab külm paremini mulda tungida. Talvine külm teeb mulla kobedamaks ja vallandab uusi taime toiteaineid.

Kevadine põlluharimine. Kevadel, kui mulla-pankade nukid valkjaks löövad, on paras aeg libistami-

s e k s. Libistamine va-  
jutab mullapangad sü-  
gavamale, kus nad ko-  
bedamaks muutuvad; ka  
kuivab tasandatud muld  
aeglasemalt. Libistami-  
se järel tekkinud koo-  
rik tuleb kerge äkkega  
purustada.



Joonis 59. Libistaja.

Kergemaid maid te-  
hakse kobedaks vedru-  
äkke või kultivaatoriga,  
raskematel maadel on aga vajalik kevadine korduskünd.  
Pärast kevadist kündi või kultiveerimist äestatakse. See on  
vajalik umbrohtude hävitamiseks, mulla peenendamiseks ja  
niiskuse hoidmiseks pinnases.

### Kokkuvõtteid.

*Lõikusega viiakse põllult ära taimede toitumiseks vaja-  
likke mineraalaineid. Osa neist saab põld tagasi laudasõnni-  
kuna, osa aga läheb jäädavalt ära. Nii tekib mullas aja jook-  
sul mineraalainete puudujääk. Kui tahetakse püsivalt korra-  
likku saaki saada, tuleb puudujääk asendada mineraalväe-  
tistega lämmastiku, kaali ja fosfori näol.*

*Mullaharimisega luuakse kultuurtaimede juurtele kobe ja  
umbrohuvaba pinnas. Kobedas ja õhurikkas pinnases muuda-  
vad mullabakterid toiteained taimedele kättesaadavaks. Õige  
mullaharimisega hoiaime mullas ka niiskust. Hea saagi saa-  
miseks on vaja hoolsat ja teadlikku maaharimist.*

### Külv.

Juba varakult enne külvi koostatakse külviplaan ja arves-  
tatakse välja vajalik seemne hulk, mis on tarvis külviplaan

täitmiseks. Külviseeme puhastatakse umbrohuseemnetest ja kergetest teradest, mis ei idane või idanevad nõrgalt. On vajalik, et seeme oleks meie oludele vastav ja kindlasordiline.

Nüüd tehakse ka idanemisproovid, et kevadel ei juhtuks äpardusi mitteidanevate või halvasti idanevate seemnetega. Halvasti idanevad seemned vahetatakse varakult paremate vastu ümber.

Enne külvi tuleb seemneid puhtida. Puhtimine hävitab seemnetega edasikantavaid haiguste eoseid, kiirendab seemne idanemist ja soodustab orase kasvu. Puhtimiseks tarvitatakse erilisi mürgiseid aineid. Kuivpuhtimisel segatakse seemneid puhtimisainega mõne minuti jooksul. Tarvitatavamaid kuivpuhiseid on teresaan. Kastuspuhtimiseks lahustatakse puhtimisaine vees ja seemneid hoitakse lahuses kuni 1 tund.

Igal viljal on oma külviaeg, mis vastab tema kasvuaja pikkusele. Suvinisu ja mõned kaerasordid on pika kasvuajaga; neid tuleb külvata nii vara, kui ilmastikuolud seda lubavad. Pikema kasvuajaga on ka kahetahuline oder.

Varasemad külvid kasutavad paremini mullas olevat talveniiskust ja annavad suurema terasaagi. Külmakartlikud ja lühema kasvuajaga viljad, nagu neljatahuline oder, lina ja hernes, külvatakse hiljem.

Külvamiseks on kõige paremad reaskülvajad; reaskülvaja asetab seemne ühtlaselt 2—5 sm sügavusele mulda. Reaskülvaja puudumisel seemendatakse koorimis- või seemendamisadruga. Kõige halvemad seemendamiseks on vedruäke ja kultivaator. Nad ei kata seemet ühtlaselt mullaga, vaid jätavad osa seemet isegi mullapinnale, kus terad ei idane.

Kõik taimed ei tarvita mullapinnas leiduvaid toiteaineid võrdsel määral. Seepärast ei või sama vilja külvata mitu korda järgemööda samale maale. On vajalik, et ühele viljale

järgneks teine vili, mis tarvitab neid aineid, mida eelmine tarvitamata jättis. Sama taim korduvalt samal maal kurnab maad ühekülgsest. Ka arvatakse, et taimed eritavad mulda ühendeid, mis mõjuvad neile endile mürgistavalt. Viljade külvi järjekorda nimetatakse külvikorraks. Nõukogude Eestis kasutatakse 6—8-väljalist külvikorda.

### Ülesandeid.

1. Võtta mõned tarvitamiskõlbmatud villased lapid, kasta need märjaks ja asetada kahe lapi vahele 50 seemnetera. Lapp panna taldrikuga sooja kohta ja hoida niiske. Jälgida, mitu tera idaneb. Leida idanemisprotsent.
2. Teha kodus kõigi viljade idanemisproovid.
3. Märkida töövihikusse, mis kuupäevadel külvati üht või teist põlluvilja.

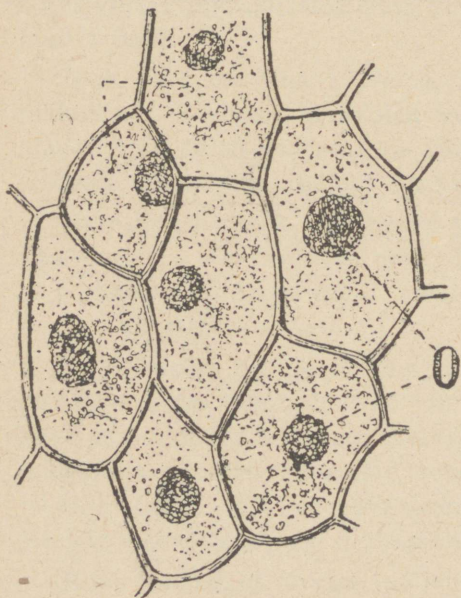
# Taimede ehitusest ja elutegevusest.

## Taime rakuline ehitus.

Rebime sibulalt tema õrna, veel mitte kuivanud väliskesta. Sellest lõikame väikese läbipaistva tükikese ja paneme esemeklasiile.

Laseme sellele tilgakese vett ja katame katteklaasikesega. Vaatleme seda preparaati mikroskoobis. Näüd paistab soomusekest piklikkude silmadega võrguna.

Iga piiratud osa sellest on üksik rakuke. Võrgu silmi moodustavad jooned on rakukestad. Raku sees on värvitu sülditaoline aine — protoplasma. Seda on kaunis raske näha. Tilgutame aga preparaadile veidi joodilahust, siis muutub



Joonis 60. Sibulasoomuse naharakud;  
O — tuumad.

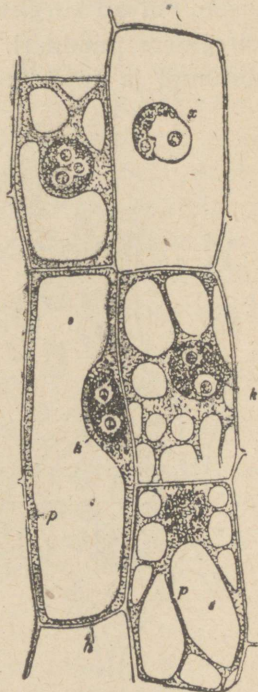
protoplasma kollaseks. Nüüd näeme selgesti raku protoplasmat ja tuuma. Elavas raku on protoplasmat ja tuuma raske näha, sest nad on täiesti läbipaistvad. Joodilahus surmab raku ja muudab ta kollaseks.

Nagu sibula kest, nii koosnevad kõik taimed rakkudest. Rakkude suurus ja kuju on mitmesugune. Enamiku rakkude läbimõõt on 0,01—0,1 mm. Neid võib näha ainult mikroskoobi abil.

Rakk toidab end, kasvab, jagunedes paljuneb, hingab ja liigub. Nii on rakk eluüksus. Üherakulistel taimedel, näiteks vees hõljuvaid vetikaid, elabki iga rakk täiesti iseseisvalt. Paljurakuliste taimede rakud ei ole iseseisvad. Siin on igal rakkuderühmal oma ülesanne. Juurte rakud võtavad toitu, tüve ja lehtede sooned saadavad seda edasi, koore rakud on taimedele kaitseks jne. Ühesuguste ülesannetega rakud on kujult ja ehituselt üksteisega enam-vähem sarnased.

Raku elutegevus sõltub tuumast. Tuumata rakud ei kasva ega paljune.

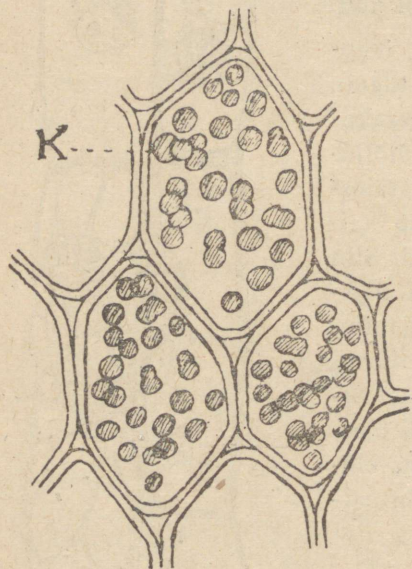
Noorte rakkude kestad on õhukesed ja vaevalt märgatavad; nad on seest täidetud protoplasmaga. Vanematel rakkudel läheb kest



Joonis 61. Rakud mitmesuguses vanuses ja mitmesuguste õõnsuste — vakuoolidega. *p* — protoplasma; *h* — vaheseinad; *s* — rakuõõnsused; *x* — raku tuum.

paksemaks ja nende protoplasmasse ilmuvad mullikesed ehk vakuolid. Vakuoolidesse imbub koos veega lahustunud sooli, suhkrut ja teisi toiteaineid. Kõik need ained koos veega on rakumahl.

Kasvava raku kest koosneb kiudainest ehk tselluloosisist. Ta laseb vett kui ka toitesooli läbi. Vanemate rakkude kestad võivad korgistuda või puituda. Neis sureb protoplasma toiteainete puudusel. Niisugustest rakkudest koosnevad kõik puitunud ja kõvad taimeosad.



Joonis 62.

Tähtsambla lehe raku klorofülliterakestega.

Surnud rakkudel leiame ainult paksenenud rakukestast.

Tähtsambla lehekest mikroskoobis vaadeldes näeme tema rakkude protoplasmas roheliste terakesi. Need on leherohelise ehk klorofülliterakesed. Mõnede taimede protoplasmas on sageli veel teisevärvilisi kehakesi. Nii on porgandi ja tomati viljade rakkudes punaseid värvikehakesi. Mõnel taimel (punasel peedil) sisaldab ka rakumahl värvainet. Taimeosadele mitmesuguse värvuse annavadki värvikehakesed ja rakumahl.

Rakud paljunevad pooldumise teel. Pooldumisel jaguneb kõige enne rakutuum; tuuma järel pooldub protoplasma ja koguneb ümber tuumapoolte. Lõpuks tekib vahe-

sein ja ühest rakust on saanud kaks. Poolduvat rakku nimetatakse emarakuks, pooldumise teel tekkinud rakke aga tütar-rakkudeks. Täiskasvanud tütar-rakud poolduvad omakorda ja nii kasvavadki taimed.

Organismide rakulise ehituse avastamine sai võimalikuks mikroskoobi leiutamisega. Esimesena avastas taime rakulise ehituse inglise õpetlane Hooke (huk) aastal 1667, vaadeldes mikroskoobis õhuke si korgi lõikusid. Ta pani tähele, et kork koosneb arvukaist üksteisest seintega lahutatud kambrikestest, mida ta nimetaski r a k u k e s t e k s. See nimetus säilib teaduses tänapäevani, kuigi organismi algsed osad, mida nimetatakse rakkudeks, ei sarnane Hooke'i poolt vaadeldud surnud rakkude puitunud kestadega. Hilisemad uurimised näitasid, et kõik organismid koosnevad rakkudest, ja et igas elavas rakus toimuvad samad elu põhiprotsessid, mis on omased loomale või taimele, mille koostisse need rakud kuuluvad.

### Kokkuvõtteid.

*Kõik taime osad on ehitatud väikestest rakkudest. Rakk on kaetud kestaga. Elavad rakud sisaldavad protoplasmat ja tuuma. Peale selle sageli rakumahla, leherohelise terakesi ja värvikehakesi. Rakk toitub, hingab, kasvab ja paljuneb. Taimed kasvavad rakkude pooldumise teel.*

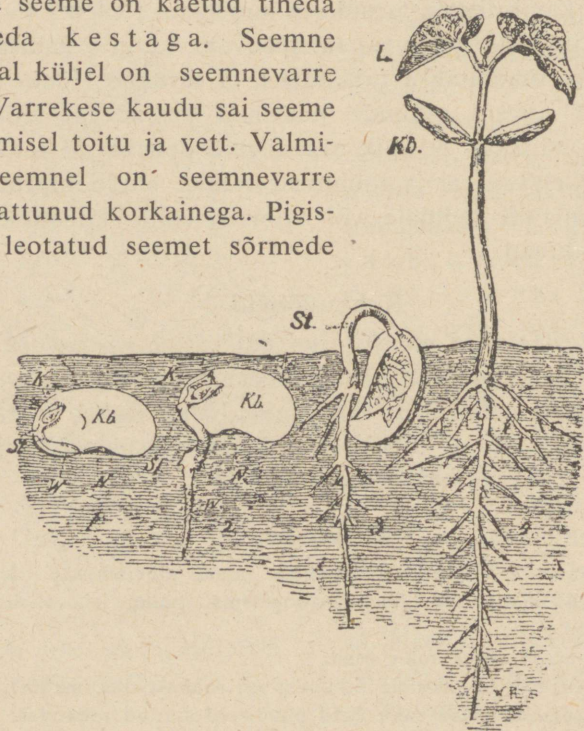
### Ülesandeid.

1. Joonistada sibula ja tähtsambla rakud töövihikusse. Kirjutada juurde nimetused: kest, protoplasma, tuum, leherohelise terakesed.
2. Nimetada elava raku osad.
3. Missuguste taimeosade rakkudes on rohkesti rakumahla?
4. Missugused elava raku osad puuduvad surnud rakkudel?
5. Missugustes taimeosades on surnud rakud?
6. Vaadelda mikroskoobi abil mitmesuguste taimede ja taimeosade rakke. (Preparaate valmistada rebimise teel või terava habemenoa abil.)

## Seemnete ehitus ja idanemine.

Kaalume ühte purki 50 g aedube ja teise samapalju rukki-teri ning kallame veega üle. Neid järgmise päevani soojas kohas seista lastes leiame, et vesi on peaaegu kadunud ja seemned on purgis kõrgemale tõusnud. Kaalumisel on seemned nüüd tunduvalt raskemad ja sõrmede vahel pigistades pehmemad. Vesi on tunginud seemnetesse ja need on paisunud. Mõni oa seeme on isegi lõhkenud.

Oa seeme on kaetud tiheda ja sileda kestaga. Seemne nõgusal küljel on seemnevarre jälg. Varrekese kaudu sai seeme kasvamisel toitu ja vett. Valminud seemnel on seemnevarre jälg kattunud korkainega. Pigistades leotatud seemet sõrmede



Joonis 63. Aedoa idanemine. Kb. — idulehed; St. — iduvars; K — idupung; W — idujuur; L — kaks esimest rohelist pärislehte.

vahel näeme vett väljuvat väikesest pilust seemnevarre jälje kõrval. Nahkne kest on tihe ega lase vett läbi, pilust ongi vesi seemnesse imbunud. Kest hoiab seemne õrnu osi kuivamise ja vigastuste eest.

Kesta eemaldamisel jaguneb seeme kergesti kaheks poolmeks — kaheks iduleheks. Nende vahel on idu. Luubi abil eraldame idus kergesti kolm osa: idujuur, idupung ja nende vahel lühike iduvars.

Idanemisel tungib oa idujuureke mulda, aga idulehed kerkivad mullapinnale. Nad on paksud ja lihavad. Taime arenedes idulehed kahanevad, kortsuvad ja kuivavad lõpuks hoopis ära. Idulehtede eemaldamisel kuivab oataim. Neis leiduv toiteaine varustab arenevat taime, kuni on arenenud juured ja lehed. Kaks idulehte on ka hernel, kaalikal, kapsal, kõrvitsal jne. Nad on kaheidulehelised taimed.

Leotatud rukkitera kest on palju õhem ega eraldu seemnest nii kergesti. Ta on seemne sisemiste osadega kokku kasvanud. Rukkitera ei jagune kaheks poolmeks. Idu asub seemne teravamas tipus. Ülejäänud teraosa on noorele taimetele toiduks. See on toitekude. Idanemisel lõhkeb seemne kest ja temast väljub idujuur; seejärel areneb idupung ja kiilutaolise otsaga ainus iduleht tungib mullapinnale. Üks iduleht on ka kaeral, nisul, kõrsheintel jne. Need on üheidulehelised taimed.

**Idanemise tingimused.** Toasoojuses võivad kuivad seemned seista aastaid. Niipea aga, kui seemned niiskeks teha, hakkavad nad idanema. Vee mõjul seeme paisub, seemne kest lõhkeb ja ka seemne sisemuses toimuvad mitmesugused muudatused.

Idanevad seemned on maitsetult magusad. Neis olev tärklis muutub vees lahustuvaks suhkruks. Muutumine toimub erilise aine — amülaasi ehk diastaasi abil. Ka

seemneis leiduvad rasvad ja valgud muutuvad diastaasiga sarnanevate ainete mõjul lahustuvaks. Lahustunud ained imbuvad läbi rakkude seinte idule toiduks. Need muutused toimuvad ainult vee juuresolekul.

Asetame kurgi seemned idanema külmemasse ja soojemasse kohta, võimalikult nii, et ühes kohas on temperatuur alla ja teises üle  $12^{\circ}$ . Seemned hoida niisked. Temperatuuris alla  $10^{\circ}$  kurgi seemned ei idane, kõrgemas temperatuuris aga idanevad. Seemned vajavad idanemiseks neile vastavat soojust.

Katsed on näidanud, et rukki, nisu, lina, kapsa ja herne seemned idanevad juba  $0-5^{\circ}$  temperatuuril, kurgi ja kõrvitsa seemned aga mitte alla  $10-15^{\circ}$ .

Idanemiseks vajaliku soojuse järgi valitakse ka seemnete külviajad. Porgandid ja kaalikad külvatakse varem, kurgid ja aedoad aga hiljem.

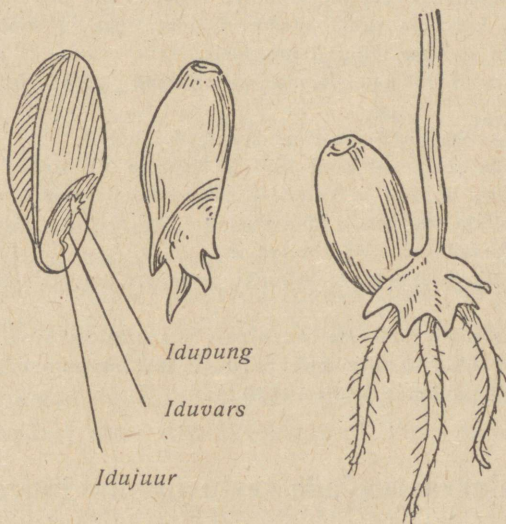
Võtame kaks purki, mille seinad on kaetud niiske paberiga. Ühte paneme idanevaid herne- või oa-teri, teise jätame tühjaks. Suleme purgid õhukindlalt. 1—2 päeva pärast põleva püüruga järele katsudes näeme, et seemnetega purgis pird kohe kustub, tühjas purgis põleb aga edasi. Idanevad seemned on hapniku ära tarvitanud. Purki on tekkinud süsihappe-gaasi: lubjaveega proovimisel läheb see sogaseks. Kui purki kauem kinniselt seista lasta, jääb idanemine hoopis seisma.

Idanemiseks on vaja niiskust, soojust ja õhu hapnikku.

Enamik seemneid idanemiseks valgust ei vaja: külvatud seemned kaetakse mullaga.

Idanemisvõime on igal taimel isesuguse kestusega: papli, paju ja jalaka seemnete idanemisvõime kestab ainult 3—5 päeva; õli sisaldavail lina ja kanepi seemneil 1—5 aastat; rukkil ja nisul 10—50 aastat. Paljud umbrohtude seemned on kümneid aastaid idanemisvõimelised.

Ka idanemise kestus on mitmesugune: rukis ja kaer idaneb 1—2 nädalat; pojeng ja palm aga 1—2 aastat. Paksukestalistel seemnetel peab seemne kest enne ära kõdunema, mis võtab 1—2 aastat aega.



Joonis 64. Rukki idanemine.

### Kokkuvõtteid.

Igas seemnes on idu ja toittekude. Idu koosneb idujuurest, iduvarrest, idupungast ja idulehtedest. Idulehtede arvu järgi jagatakse taimi üheidulehelisteks ja kaheidulehelisteks.

Idanemiseks vajab seeme niiskust, soojust ja hapnikku.

### Ülesandeid.

1. Teha seemnete järgi kindlaks, missugused järgmistest taimedest on üheidulehelised ja missugused kaheidulehelised: kõrvits, oder, kurk,

sarapuu, nisu, redis. Vaadelda nende taimede lehti ja jõuda selgusele, missugused rood on ühtedel ja teistel.

2. Idandada mõned oa seemned. Kui neil juurekesed juba väljas, lõigata mõnel ettevaatlikult, idukeha vigastamata suurem osa idulehtedest ära. Jälgida, missugused taimed neist kasvavad.
3. Panna seemned keedetud vette ja jälgida, kas nad idanevad seal.
4. Idandada kurgi ja rukki seemneid toas, õues ja sooja ahju peal. Kirjeldada soojuste mõju idanemisele.
5. Missuguste ilmadega lähevad viljarõugud põllul kergesti „kasvama“?
6. Missuguste ilmadega idanevad seemned hästi?
7. Kuumutada seemneid kuni 100° ja katsuda siis nende idanemist.
8. Hoida talvel niisked ja kuivad seemned temperatuuris alla 0 kraadi ja kontrollida siis nende idanemist.
9. Millal lähevad seemned kopitama?
10. Millest võib järeldada, et enamiku seemnete idanemiseks ei ole vaja valgust?
11. Panna iga päev niiskesse saepurusse idanema kaks oa seemet. On esimestest idandid sirgunud, puistata kast saepurust tühjaks. Joonistada töövihikusse idanemiskäik.

## Vee ja mineraaloolade vastuvõtmine juure kaudu.

Seemnete idanemisel ilmuvad juured tungivad mulda. Nad kinnitavad taime maasse. Mida kõrgem on taim, seda tugevamaks arenevad juured. Pinnapealsete juurtega puid metsas murrab torm sageli maast välja, sügavale tungivate juurtega puid lagedal aga peaaegu mitte kunagi.

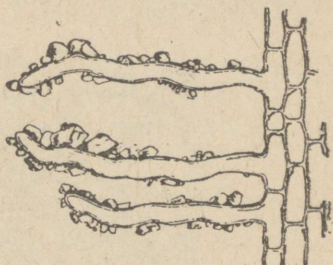
Nii kinnitub taim juurtega mulda ja hoiab end püsti.

Juure tähtsamaks ülesandeks on pinnasest vee ja toitesoolade vastuvõtmine. Mida laialdasem on juurestik ja mida sügavamale tungib ta mulda, seda paremini varustab taim end vee ja toitesooladega.

Oma ehituselt jagunevad juured kahte rühma: külgsuurtega peajuured ja narmasjuured. Pea-

juur külgsuurtega on magunal ja männil, narmasjuured aga kaeral ja nisul.

Koorega kaetud jämedate juurtega ei saa taim vett ega toitesooli võtta. Jämedad juured aga hargnevad kord-korralt väiksemateks harudeks, millele tippude lähedal on väga peenikesed juurekarvakesed. Juure tipp on kaetud juurekübaraga. See kaitseb teda maasse tungimisel. Juurekarvakesed on väga õrnad ja



Joonis 65. Juurekarvakesed.

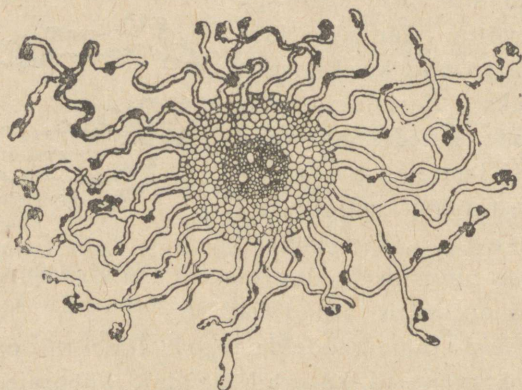
väikesed. Neid võime vaadelda tugeva luubi või mikroskoobi abil. Juurekarvakesed katavad tihedalt kübarale järgnevat juureosa. Neid on 200—700 karvakest ühel ruutmillimeetrit. Juurekarvakeste iga on lühike: juure kasvades kasvavad kübara lähedal uued juurekarvakesed, kuna vanemad kõdunevad.

Idanenud seemnete juurekarvakesi võime vaadelda luubi või mikroskoobi abil. Nad on pinnarakkude väljaveninud osad. Protoplasma on neis õhukeselt rakuseinte all, kuna õõnsus on täidetud suhkrut sisaldava rakumahlaga.

Juurerakukeste tegevuse mõistmiseks valmistame kunstliku raku. Selleks kasutame leotatud sea- või kalapõit, millest teeme kotikese. Valame kotikesse tärglisekliitrit ja asetame niiviisi saadud kunstliku raku nõrka joodilahusesse. Rakumahlale vastab tärglisekliister, mulla toitesoolade lahust asendab joodilahus. Natukese aja pärast muutub tärglisekliister sinakaks. Joodilahusega klaasis ei toimu aga mingit muudatust. On selge, et joodilahus tungis läbi põie kotikesse.

Samal viisil tungib juurekarvakesse toitesoolade lahus mullast. Kui valame kunstlikku raku joodilahust ja asetame raku klaasi tärglisekliitriga, värvub kliister kiiresti siniseks. Näeme, et tärglis ei tungi läbi kotikese seina.

Nii imuvad ka mineraalsoolade lahused juurekarvakes-  
tesse, tungivad sealt edasi naaberrakkudesse, satuvad lõpuks  
juuresoontesse ja tõusevad neid mööda varde.



Joonis 66. Juure ristilõige (suurendatult).

Mõnede taimede juurtesse (porgand, peet, kaalikas) koguneb toiteainete tagavarasid, tärklisist ja suhkrut, mida inimene toiduks tarvitab.

### Kokkuvõtteid.

*Oma ehituselt jagunevad juured kahte rühma: peajuur ühes külgsuurtega ja narmasjuured. Juure peamine ülesanne on vee ja toitesoolade ammutamine mullast. See sünnib peenikeste pikkade rakkude — juurekarvakeste abil. Juure teiseks ülesandeks on taimede mulda kinnitamine ja püsti hoidmine.*

### Ülesandeid.

1. Joonistada töövihikusse juurte peavormid.
2. Milleks pikitakse taimi ja näpistatakse sageli peajuure otsast tükike ära?

3. Kuidas suudavad vees ujuvad taimed kidurate juurtega elada?
4. Panna niiskesse saepurusse oa seemneid idanema, nõnda et ühel oleks seemnearm ülespoole, teisel allapoole ja kolmandal külje peale. Nädala pärast võtta seemned välja ja joonistada töövihikusse juurte kuju. Kuhupoole tungib juur?
5. Teha kunstlik taimerakk, täita ta vedela kliistriga ja asetada nõrka joodilahusesse. Mis sünnib tärglisega? Miks ta muutub?
6. Miks kuivavad taimed, kui nende juurtele soolvett valada?
7. Kuidas võivad keldrisse jäänud kartulid ilma mullata kasvada?
8. Millistel taimedel on juured ka paljunemisevahendiks?

## Vee ja mahlade liikumine varres.

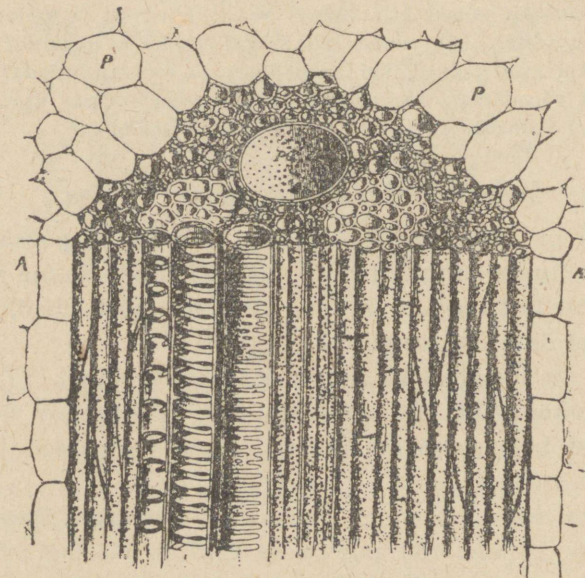
Taimi on kahesuguste vartega. Puudel ja põõsastel on varred puitunud, rohhtaimedel aga rohelised. Taimede vars on taime lehtede kandjaks ja tema abil sirutavad lehed, õied ja viljad end õhu ning valguse kätte.

Vars on ühenduseks juurte ja lehtede vahel. Ta juhib vee ja toitesoolad juurtest lehtedesse ja lehtedes valminud toitained kogu taimesse laiali. Vesi ja toitained liiguvad peenikesi torukesi mööda.

**Tõusev vool.** Asetame üheaastase puukasvu ühes lehtedega vees lahjendatud punasesse tinti ja laseme mõne aja seista. Purane vedelik imbub oksakesesse. Lõigates lõikepinna uuesti noaga üle, näeme, et punane osa on rõngana ümber säsi. Sama võime tähele panna ka oksa lõhki lõigates. Säsi ja koore värvus ei ole muutunud; punane vedelik on tõusnud üles ainult säsi ja koore vahelt puitu mööda. Rõngataoliselt kooritud puuksad ei närtsi; samuti ei kuiva ära õõnsad puud. Tugeval suurendusel mikroskoobi abil näeme, et rakkude vaheseinad lehtpuu puidus on enamasti kadunud ja rakud on torukesteks ehk soonteks (trahheedeks) muutunud.

Vesi ja temas lahustunud mineraalained tõusevad tüves üles ainult puidus asetsevaid torukesi ehk sooni mööda.

**Langev vool.** Sõstra või paju pistoksad ajavad vees või mullas alumise otsa lähedalt juured välja. Kui aga võtame pistoksal alumise otsa lähedalt koore rõngataoliselt ära ja pistame otsapidi vette või mulda, ilmuvad juured pealpool



Joonis 67. Rohttaime soonkimp: A ja P — tavalised rakud; tume osa — sooned ja sõeltorud.

rõngast. Valmis-toiteainete vool jõuab niinekihti mööda koore sisepinnal kuni rõngani ja põhjustab seal juurte tekkimise. Tõusvat voolu rõngastamine ei takista. Koore niineosas olevatel soontel on peenikeste augukestega ristvaheseinad. Neid nimetatakse sõeltorudeks. Sõeltorusid mööda liiguvad toiteained lehtedest varde ja juurtesse. See on langev vool.

Niine ja puidu vahel on pehme ja magus mähjakiht, mille noortest rakkudest kasvabki sissepoole puit ja välja-

poole koor. Kevadel puiduosale liituvad rakud on suuremad, sügiseseid aga väiksemad. Sellest tekivad aastarõngaste vahed. Sooni ja sõeltorusid koos puidu- ja niinekimpudega nimetatakse juhtkimpudeks.

Rohttaimede juhtkimpe on kerge näha näiteks teelehel või kapsal. Teelehe või kapsalehe vart katki rebides näeme selles sitkeid niidikesi, mis ongi sooned. Rohttaimedel (ka üheidulehelistel) on juhtkimbud kogu varre põhikoes. Ühes ja samas kimbus on tõusva ja langeva voolu sooned.

Missugune jõud paneb mahla liikuma juurtest kuni lehtedeni?

Talvel maharaiutud puu känd ajab kevadel mahla välja. Maa sees olevad terved juured imevad juurekarvakeste abil vett. Neis tekib rõhumine ja vesi surutakse juuresooni mööda varde. Seda nimetatakse juure rõhuk s. Juure rõhk on eriti suur kevadel.

Teiseks jõuks, mis aitab mahlal varres ülespoole tõusta, on jõhv s u s. Varres olevad sooned on väga peenikesed, ja mahl tõuseb neis jõhv torukestes nagu kuivatuspaberis tint ülespoole.

Asetades klaastoru otsa vette, võime õhku torust kopsu tõmmates vee toru mööda üles „imeda“. Imedes hõrendame õhku torus, ja välisõhu rõhumisel tõuseb vesi ülespoole. Taimlehtedest väljaaurav vesi imeb ka taimesoontes oleva vee ülespoole. Niipalju, kui aurab vett lehtedest, tungib ka vett ja soolasid juurte kaudu taimesse.

Seega on veeauramine lehtedest kolmas jõud, mis paneb mahlad taimes tõusvas suunas liikuma.

Puutüve ja okste keskel on säsi, millest ulatuvad elavaist rakkudest moodustatud kiired — säsi kiired kuni kooreni. Neid mööda liiguvad toiteained sõeltorudest säsinini. Mõnede puude säsis on toiteained varuna kuni järgmise kevadeni. Kevadel muutuvad säsis olevad toiteainete tagavarad vees

lahustuvaks ja taim kasutab neid lehtede ning võrsete kasvatamiseks.

### Kokkuvõtteid.

*Vars on taime lehtede, õite ja viljade kandjaks ja vee ning toiteainete juhtijaks. Puudel ja põõsastel liiguvad juurte kaudu maa seest võetud toitesoolade lahused ülespoole puidus olevate soonte kaudu. See on tõusev vool. Valminud toitained aga liiguvad lehtedest allapoole niinekihi sõeltorakesi mööda. See on langev vool. Rohhtaimedel ja üheidulehelistel taimedel asuvad juhtkimbud varre põhikoes.*

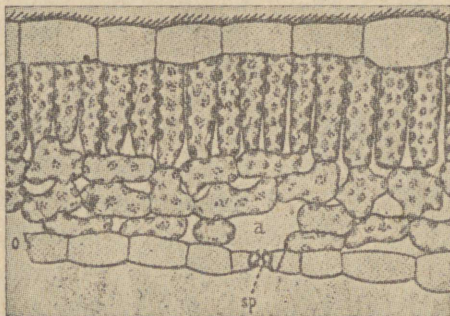
### Ülesandeid.

1. Teha vette asetatud pajuoksale rõngaslõige ümber ja vaadelda, millisest kohast ta ajab välja lisajuured.
2. Miks ei kuiva kasvav puu kohe ära, kui teeme temale rõngaslõike? Mis põhjusel muutub ta pealtpoolt lõiget jämedamaks?
3. Asetada pärnaoks lahjendatud tinti ja vaadata, missugust varreosa mööda tint üles tuleb.
4. Asetada teeleht vartpidi punaseks värvitud vette ja vaadata, millist osa mööda värviline vesi varde imub.
5. Joonistada puutüve skeem ja märkida sellel mahlade liikumissuunad.
6. Miks ei kuiva õõnsad puud ära?
7. Miks on puu mahl ja mähk magusad?
8. Kuidas mõjub puusse mahlalaskmine?
9. Mis põhjusel närtsivad nopitud lilled, kui neid vette ei asetata?

### Vee auramine lehest.

**Lehe ehitus.** Kui teha kapsalehest terava noaga võimalikult õhuke ristlõik ja vaadelda seda tugeva mikroskoobi abil, siis on lõigul näha üleval ja all lamedaid *m a r r a s k n a h a* rakke. Need rakud on läbipaistvad ja valgus tungib lehesse. *M a r r a s k n a h a* rakkude välisseinad on paksemad sisemistest: nad kaitsevad lehe sisemisi õrnemaid osi.

Marrasknaha all on sambataolised sammaskoe rakud. Sammaskoe all on korrapäratu kujuga rakud. Need moodustavad kobekoe. Peale selle leiame seal veel peenikesi sooni, mida mööda liigub mahl ja vesi. Sisemistes leherakkudes, eriti sammaskoes on palju rohelisti terakesi — leherohelise ehk klorofüllü terakesi.

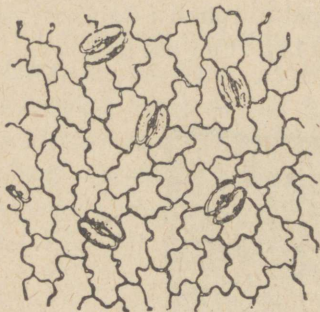


Joonis 68. Lehe ristilõige.

**Vee auramine lehest.** Lõigatud lilled asetame veega täidetud vaasi, sest muidu närtsivad nad ruttu. Mahaniidetud hein kuivab paari päeva jooksul. Katsetades kapsalehega tegime kindlaks vee auramise lehtedest. Lähemaks vaatluksiks rebime noaga kas tulbi- või sibulalehe alumiselt küljelt tükikese peaaegu läbipaistvat marrasknahka. Valmistame sellest preparaadi ja vaatleme mikroskoobis umbes 100-kordse suurendusega. Märkame kohe hulga pilukesi lehe pinnas. Need on õhulõhed. Kummalgi pool õhulõhet on piklikud sulgrakud, millede abil võib lõhe sulguda ja laieneda. Õhulõhede kaudu aurab taimelõhtedest vett, nende kaudu pääseb ka õhk ja süsihappe-gaas lehesse ja eraldub hapnikku. Vee auramist korraldavad sulgrakud: on juurtel vett küllaldaselt ja ilm niiske, võivad õhulõhed olla

täiesti avatud, vee puudumisel pinnases või kuiva ilmaga on nad aga peaaegu suletud. Nii hoiavad sulgrakud juurte abil vastuvõetava ja lehtedest väljaaurava veehulga tasakaalus.

Õhulõhede arv on väga suur. Enamasti on nad lehe alumisel pinnal. Ühe  $\text{sm}^2$  suurusel lehetükikesel leidub neid kuni 10 000. Katsed on näidanud, et üks päevalill aurab suve kestel 60 liitrit vett, maisitaim koguni 200 liitrit. Ühelt hektaarilt kaerapõllult aurab suve jooksul 300 000 liitrit. Kogu seda veehulka vajab taim mullapinnast toitesoolade hankimiseks. Vee auramist kuivemates kohtades kasvavate taimede lehtedest



Joonis 69. Lehe marrasknahk õhulõhedega.

vähendab kapsalehel vahakiht, palukal paks marrasknahk, kassikäpal karvakessed.

### Kokkuvõtteid.

*Leht on pealt kaetud läbipaistva marrasknahaga. Selle all on lehe pealmisel poolel sammaskude, alumisel aga enamasti kobekude. Lehe sammaskoe ja kobekoe rakkudes on leherohelise terad. Alumisel lehe küljel on arvukalt õhulõhesid sulgrakkudega, mis reguleerivad vee auramist lehest.*

*Vee auramist vähendab taimede vahakiht, paks marrasknahk, karvakessed, lima jne.*

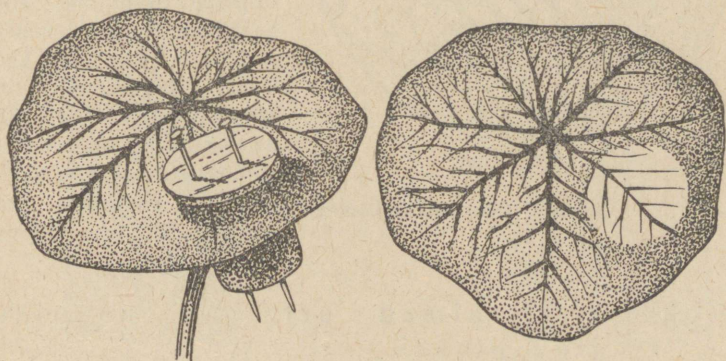
### Ülesandeid.

1. Mispärast närtsivad ülased kohe pärast noppimist?
2. Milliste taimede lehed on kaetud karvakestega, vahakorruga, paksu marrasknahaga?
3. Milleks on vee auramine lehest tarvilik?

4. Mis kaitseb okaspuid talvel kuivamise eest?
5. Õhulõhed on lehe alumisel küljel. Mis tähtsus on sellel?
6. Kuidas tasakaalustab taime vee auramist õhulõhede abil?
7. Miks langevad toalillede lehed mõnikord longu?

## Süsiniku sarnastamine.

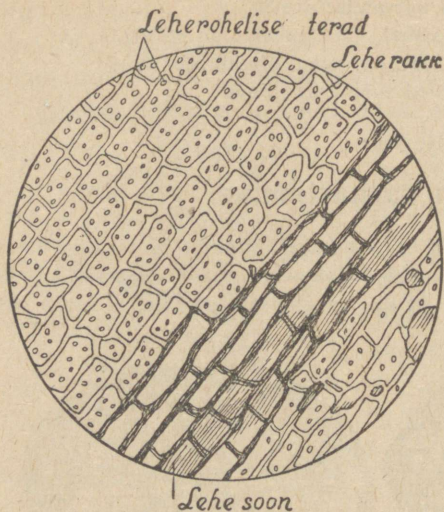
**Katseid.** 1. Lõikame pudelikorgist kaks kettakest ja asetame hommikul vara päikesepaistelisel kohal kasvava mungalille (kressi) lehele vastakuti — ühe lehe alumisele ja teise pealmisele pinnale. Korgid kin-



Joonis 70. Tärglise tekkimine valguse käes.

nitame nõõpnõeltega tihedalt vastu lehte. Järgmise päeva õhtupoolikul vabastame lehe korkidest ja asetame paariks minutiks kuuma vette. Keedetud lehed paneme piiritusse ja laseme seista, kuni nad värvituks muutuvad. Piiritus muutub roheliseks, klorofüll lehes aga on kadunud. Nüüd asetame lehed joodi ja joodkaali vesilahusesse. Korgitükkidealune jääb valgeks, muu osa muutub aga siniseks. Valguse käes seisnud leheosas on tärglist, mis värvus siniseks, kaetud osas aga tärglist ei ole tekkinud.

Tärglis tekib taime lehes ainult valguse käes.



Joonis 71. Vesikatku leht mikroskoobis.

2. Asetame katseklaasi pulgakese külge kinnitatud vesikatku oksa varre-otsaga ülespoole. Kallame klaasi puhast vett ja paigutame klaasi päikese kätte. Peagi tõusevad oksa küljest gaasimullikesed. Kui lisame veele söögisoodat, eraldub mullikesi rohkem. Söögisooda rikastab vett süsihappe-gaasiga. Taim võtab süsihappe-gaasi ja eritab hapnikku. Kogume mullikesi veega täidetud katseklaasi ja pistame sinna hõõguva pirru. Pird hakkab heledasti põlema. Järelikult on eraldunud gaas hapnik. Asetame katseriista pimedasse — gaasi eraldumine lõpeb.

Rohelised taimed eritavad hapnikku ainult valguse käes.

3. Kordame katset destilleeritud veega. Gaasimulle ei eraldu.

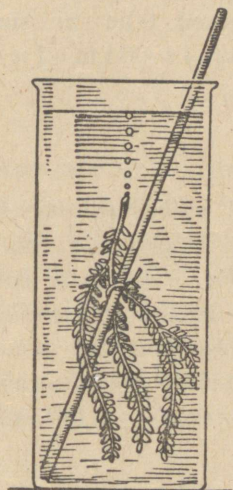
Hapniku eritamiseks vajavad rohelised taimed tingimata süsihappe-gaasi.

4. Teeme sama katse seenega. Gaasimulle ei eraldu.

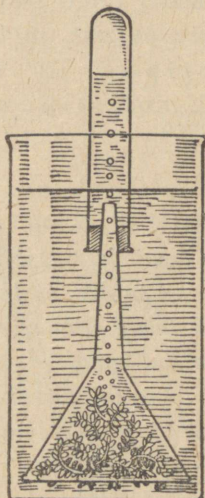
Leheroheliseta taimed ei erita hapnikku.

Juurte kaudu saadud vesi ei auru taimedest mitte kõik välja. Osa vett läheb koos mineraalainetega toiteainete valmistamiseks ja uute kudede ehitamiseks. Et toiteaineid (tärglist ja suhkrut) valmistada, selleks on peale vee ja soolade vaja veel süsinikku, mida taim võtab õhulõhede kaudu õhust süsihappe-gaasi näol.

Süsihappe-gaas koosneb süsinikust ja hapnikust. Tärg-  
lise valmistamiseks vajab taime ainult süsinikku ja vett. Le-  
heroheliserikastes sammaskoe rakkudes lahutatakse süsihap-  
pe-gaas päikeseenergia abil süsinikuks ja hapnikuks. Hapnik  
lahkub lehest. Süsinikust ja veest valmistab leht leheroheli-



Ioonis 72. Vesikatku oksast eralduvad gaasimullikesed.



Ioonis 73. Hapniku kogumine vesikatku oksast.

se abil tärglist või suhkrut. Seda tegevust nimetatakse süsiniku sarnastamiseks ehk assimilatsiooniks. Süsinikust, veest ja juurte kaudu maa seest võetud mineraalsooladest tekivad lehes juba keerulisemad toitained — valgud ja õlid.

Nii võtavad taimed õhust süsihappe-gaasi, mis tekib loomade ja taimede hingamisel, põlemisel ja roiskumisel, rikastavad õhku hapnikuga ja taime rohelistes osades tekib tärglis ja suhkur.

Roheliste taimede võimel valguse käes süsihappe-gaasi lahutada ja hapnikku eritada on määratu tähtsus. Kui taimed ei tarvitaks süsihappe-gaasi ega eritaks hapnikku, muutuks loomadel ja taimedel elamine hapniku puudusel võimatuks. Kui taimed ei valmistaks tärklisist ja suhkrut, ei saaks nad elada toidu puudusel. Nõnda koguvad taimed endasse päikeseenergiat, mida loomad ja inimesed teha ei suuda. Loomade ja inimeste elamisvõimalused loob roheline taim.

### Kokkuvõtteid.

*Rohelise taime lehed valmistavad päikesevalguse käes süsinikust ja veest suhkrut ja tärklisist. Süsinikust, veest ja mineraalooladest tekivad valgud ja õlid. Peale selle vabastavad lehed õhu süsihappe-gaasist ja rikastavad hapnikuga. Süsinikuühendite valmistamist rohelistes lehtedes nimetatakse sarnastamiseks ehk assimilatsiooniks. Assimilatsiooni saadused loovad elamisvõimalused inimestele ja loomadele.*

### Ülesandeid.

1. Õhtul ja hommikul näpistatud teelehe või pelargooniumi lehed panna mõneks minutiks kuuma vette. Hoida siis leherohelise lahustumiseni piiratuses ja proovida joodiga. Miks ei leidu hommikul võetud lehes tärklisist?
2. Asetada mõned leherikkad taimed puhtasse läbipaistvasse laia kaelaga pudelisse. Närtsimise vältimiseks valada pudelisse veidi vett. Hoida põlev küünal seni pudelis, kuni ta kustub. Siis sulgeda pudel korgiga. Mõne tunni päikese käes seismise järel proovida hõõguva peeruga. Peerg põleb pudelis. Taimed on süsihappe-gaasi ära tarvitanud ja hapnikku eritanud.
3. Vaadelda tähtsambla lehte mikroskoobi abil ja joonistada taimerakud ühes leherohelise teradega töövihikusse.
4. Taimed tarvitavad iga päev süsihappe-gaasi. Miks ta õhust otsa ei lõpe?
5. Mis tähtsus on loomade ja inimeste suhtes sellel, et taimed süsihappe-gaasi tarvitavad ja hapnikku vabastavad?

6. Missugustes taimeosades on rohkesti valmistoitu?
7. Kuidas toituvad taimed, millel puudub leheroheline (seened)?
8. Millal puhastavad taimed õhku: öösel või päeval? Miks ei ole hea magamistoas lilli hoida?
9. Kuumutada tärklisi katseklaasis. Mis ilmub klaasi seintele? Mis jääb järele? Millest koosneb tärklis?

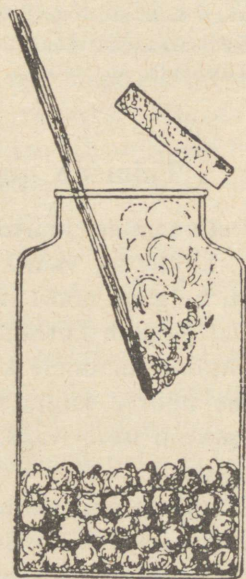
## Taimede hingamine.

Asetame ühte purki idanevaid seemneid ja teise rohelist lehti. Katame mõlemad purgid korgiga ja hoiame pimedas. Järgmisel päeval katsetame põleva peeruga. See kustub mõlemas purgis. Lubjaveega katsetades muutub lubjavesi sogaseks.

Lehed ja idanevad seemned on hapniku ära tarvitanud ja eritanud süsihappegaasi. See on hingamine.

Kõik elavad rakud hingavad, tarvitades hapnikku ja eritades süsihappegaasi. Taimedel hingavad kõik elavad osad — lehed, õied, varred ja juured.

Valguse käes on hingamist raske jälgida, sest assimileerimisel eritub hapnikku umbes 20 korda enam, kui tarvitab taim hingamisel.



Joonis 74. Idanevad seemned tarvitavad hapnikku.

## Kokkuvõtteid.

*Taim hingab nagu iga elav olevus, tarvitades hapnikku ja eritades süsihappe-gaasi. Hingavad kõik elavad taimesad, niihästi valguse käes kui ka pimedas.*

## Ülesandeid.

1. Mida eritavad taimed öösel õhku?
2. Millega seletada, et hapniku ja süsihappe-gaasi hulk õhus on muutumatu?
3. Miks ei arene liiga märjas maas taime juured?
4. Kuidas saavad mõned taimed elada soos ja vees?
5. Katsetada, kas taimede õied hingavad.

## Taimede paljunemine vegetatiivselt.

**Paljunemine juurte ja juurikate abil.** Sirelipõõsa, haava, paju, kibuvitsa, vaarika ja mitme teise taime ümber leiame sageli hulgana noori taimi. Neid üles tõmmates märkame, et nendel puudub korrapärane juurekava. Nad on laia pinnaga kinnitatud emataime külge. Võsundeid emataimest lahutades saame noored istutatavad taimed. Metsapuude juurevõsundid saavad iseseisvaks, kui emataime känd ja juured on ära kõdunenud.

**Juurikate abil** paljundatakse mitmesuguseid püsililli, nagu pojenge, leeklilli, iiriseid jt. Paljundamisel jagatakse juurikas nõnda, et igale osale jääks külge vähemalt üks vars, kevadel üks pung, millest kasvab vars. Kuni juurdumiseni saab taim toitu mahaistutatud juurikast. Juurikate abil paljunevad juur-umbrohud: orashein, paiseleht, põldohakas jt. See teeb võitluse nendega raskeks.

Juurikad on maa-alused varred, sest nendel leidub pungi. Juurtel aga pungi ei ole.

Kui maa-aluste varte otsad paksenevad ja kannavad pungi, siis nimetatakse neid mugulateks. Mugulate abil paljuneb kartul.

Meie ilusamad kevadlilled on sibullilled. Sibulad on neile ületalve elamise kui ka paljunemise vahendiks. Sibula kannapeale, mis on lühike maa-alune vars, tekivad sibula soomuste vahele tütersibulad. Sibulatega paljunevad aialilled — tulp, nartsiss, lumikelluke; köögiviljad — aedsibul, küüslauk; metsalilled — kuldtäht, metstulp.

**Leht paljunemisevahendina.** Niisketel kohtadel kasvavatel taimedel esineb ka leht paljunemisevahendina. Aas-jürilillel on rabadad lehed. Need murduvad kergesti. Niiskele pinnasele sattunud, kasvavad neil pungakesed, millest arenevad uued taimed. Toalilledest paljundatakse lehtede abil lehtbegooniaid. Selleks asetatakse leht niiskele liivale, lõigates läbi lehesooned harunemiskohtadel. Soonte läbilõikekohtades ilmuvad juured ja lehepungad.

Vegetatiivne paljunemine on eriti tähtis kultuurtaimede juures (sellest lähemalt lk. 150), sest siis jäävad tüartaimedele samad omadused, mis esinevad emataimedel. Seemnetega paljundamisel võivad omadused muutuda. Näit. saame suislepa-õunapuu seemneist väga mitmesuguseid järglasi. Mõnede järglaste viljad võivad olla kaunis head, mõnedel aga väikesed ja hapud nagu metsikutel õunapuudel.

### Kokkuvõtteid.

*Vegetatiivsel paljunemisel eraldub taimest juure, varre või lehe osa ja areneb iseseisvaks taimeks. Vegetatiivsel paljunemisel taimede omadused ei muutu.*

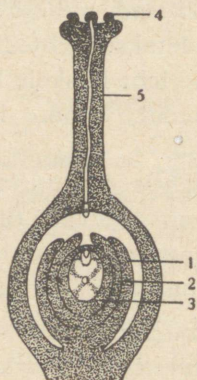
### Ülesandeid.

1. Kirjutada töövihikusse, milliseid taimi paljundatakse juurte, juurikate ja sibulate abil.

2. Milliseid taimi paljundatakse varreosade ja lehtede abil?
3. Mis tähtsus on vegetatiivsel paljunemisel õunapuude kasvatamisel?
4. Katsun kevadel mitmesuguseid taimi vegetatiivselt paljundada.

## Taimede paljunemine sugulisel teel.

**Õistaimede suguline paljunemine.** Täieliku ehitusega õiel on neli õieosa: tupplehed, kroonlehed, tolmu-  
kad ja emakad. Tupplehti ja kroonlehti nimetame õie-  
katteks. Õiekate on sisemiste õieosade kaitseks ja putukate  
ligimeelitajaks. Sisemised osad, tolmu-  
kad ja emakad, on aga  
taime paljunemise vahendid.



Joonis 75.

Emaka pikilõige: 1 ja 2 — seemne-  
punga katted; 3 — seemnepunga  
sisemine osa; 4 — tolmu tera; 5 —  
emakakael, milles näha kasvav  
tolmu toruke.

Tolmukas koosneb tolmu-  
kaniidist ja tolmu-  
kae-  
st. Tolmuka-  
peades on tolmu-  
terad. Need on üm-  
margu-  
sed, piklikud või lapergused kahekordse kestaga kotikesed. Tolmu-  
terad on sageli krobelse pinnaga. Nii jäävad nad emakas-  
suudmeile kergesti kinni. Õietolm on enamasti kerge  
ja kantakse edasi kas tuule või putukate abil.

Emakal on harilikult kolm osa: suue, emaka-  
kael  
ja sigimik. Suue on enamasti kaetud lima või karvakes-  
tega. Selle tõttu hakkavadki tolmu-  
terad kergesti suudme

külge. Sigimik on enamasti õiepõhjal. Ta on kas ühe või mitme kambriga, milles asuvad seemnepungad. Sigimikust kasvab pärast tolmllemist vili, seemnepungadest aga arenevad viljas leiduvad seemned.

Emakasuudmele sattunud tolmutera hakkab seal kiiresti kasvama. Tolmutera venib pikaks tolmutorukeseks ja tungib läbi emakakaela kudede seemnepungani. Seal ühineb ta tuum seemnepungas oleva munarakuga. Tolmutera tuuma ühinemist munarakuga nimetataksegi sigitamiseks. Sigitatud munarakuga seemnepungast areneb seeme.

Kui sigimikus on üks seemnepung, tekib üheseemnene vili, nagu kirss ja pähkel; on aga mitu seemnepunga, siis paljuseemnene vili, nagu kaun, kõder ja mari.

Enamikul taimedel kandub õietolm emakasuudmele risttolmllemise teel. Nii kasvavad elujõulisemad seemned. Risttolmllemiseks on taimedel väga mitmesuguseid vahendeid. (Tuletada meelde, kuidas toimub risttolmllemine nurmenukul, päevalillel, porgandil, kurgil, saialillel, õunapuul, sarapuul.)

Taimede paljunemist isas- ja emasugurakkude abil nimetatakse suguliseks paljunemiseks.

### Ülesandeid.

1. Mis tähtsus on risttolmllemisel?
2. Milline tähtsus on putukatel taimede tolmutamisel?
3. Tuletada meelde, kuidas nimetatakse järgmiste taimede vilju: tomat, kapsas, päevalill, karusmari, lina, õunapuu, mänd.

### Uute taimesortide aretamisest.

Looduses ei püsi midagi muutumatuna. Ümbritsevate elutingimuste mõjul muutuvad ka taimed. Võitluses olemasolu eest jäävad püsima need taimed, mis paremini koha-

nesid elutingimustega. Nad annavad tekkinud omadusi edasi ka järeltulijaile. See on loomulik valik. Inimene ei lepi aga ainult loodusliku valikuga, vaid püüab omalt poolt aretada niisuguseid taimesorte, mis paremini kasvavad ja annavad paremat saaki.

Suur nõukogude teadlane Ivan Mitšurin pühendas kogu oma elu sellele, et lahendada küsimust, kuidas saab kujundada meid ümbritsevat loodust nii, et see kõige paremini rahuldaks sotsialistliku ühiskonna vajadusi.

Mitšurin pani tähele, et taim juba oma arenemise kestel võib muutuda. Seda taimede omadust kasutas Mitšurin nende ümberkujundamiseks ja arendamiseks inimesele soovitavas suunas. Seejuures selgus, et kõige paremini ja kiiremini kohanevad uute elutingimustega taimed, mis on risttolmlemise teel saadud erinevaist vanemaist. Selliseid taimi kutsutakse hübriidideks.

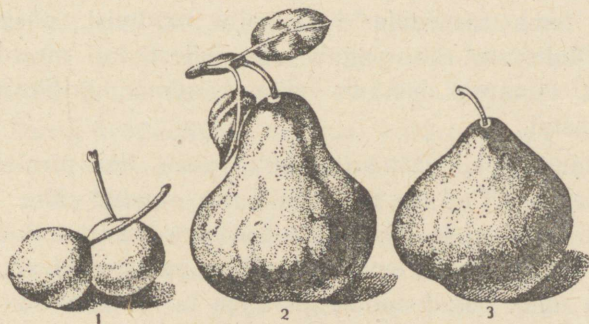
Looduses tolmevad taimed harilikult sama liiki taimede tolmuga. Seejuures kanduvad nende omadused edasi järglastele. On aga võimalik tolmlamine ka teiste, üksteisega kaugemas suguluses seisvate taimede tolmuga. Niisuguse risttolmlemise teel saadud taimed võivad kas sarnaneda ühe vanemaga või kanda mõlema omadusi.

Korjates punaste levkoide seemneid lillepeenralt, kus kasvavad mitmevärvilised levkoid, saame järgmisel aastal mitmevärvilisi õisi. Putukad on kandnud õietolmu ühe värvusega õitelt teise värvusega õitele. Teostus risttolmlamine mitmesuguse õievärvusega taimede vahel. Osa taimi päris ühe, teine kahe vanema õievärvuse.

Looduses esineb erinevate sortide vahel risttolmlemist harva ja juhuslikult. Inimene aga saab korraldada taimede kunstlikku risttolmlemist. Ja Mitšurin näitas, et selleks on kõige parem võtta ühe ja sama taimeliigi kaks erinevat sorti.

Kunstlikku risttolmlemist korraldatakse järgmiselt.

Paar päeva enne õie valmimist kõrvaldatakse teravaks ihutud pintseti abil tolmuks nende taimede õitest, millest tahetakse vilja saada. Emaka valmimisel kantakse emaka-suudmele teise valitud taime õietolmu. Siis eraldatakse tolmutatud õied kaitseks võõra tolmu eest marlist kotikesega. Kui vilja kasvamine on alanud, eemaldatakse kotike. Valminud viljast korjatud seemned külvatakse kevadel sooja lavasse, kust nad hiljem kasvupeenrale istutatakse.



Joonis 76. 1 — ussuri külmakindla pirni viljad; 2 — lõunamaa pirn; 3 — Mitšurini aretatud külmakindel pirn.

Risttolmlemiseks saab õietolmu ka tagavaraks koguda. Selleks kitkutakse valitud taimedel üks päev enne õie puhkemist pintsetiga tolmuks välja, kuivatatakse paberil ja hoitakse niiviisi saadud õietolm marliga kaetud purgikes-tes kuivas kohas. Nii saab õietolmu üle ühe kuu alal hoida ja vajaduse järgi ka kaugematesse kohtadesse saata.

Seda kõike teades ja kasutades lõi Mitšurin uued vilja-puusordid, mille viljal on mõlema vanema omadused. Eriti tähtsaks pidas ta saada taimi, mille viljal oleks lõunapool kasvavate puude vilja maitse, suurus ja värvus, mis aga

oleksid niisama külmakindlad nagu põhjapool kasvavad sordid.

Mitšurinil tuli selleks teha määratu palju tööd. Ta kogus oma katse-puukooli vastupidavaid viljapuude sorte Siberist ja mujalt kareda kliimaga maakohadest. Lõunapoolseid taimi kasvas ta pottides ja tünnides ning paigutas need talveks soojematesse ruumidesse. Kevadel istutas ta poti-taimed aeda. Kui puud juba õisi kandsid, teostas Mitšurin risttolmutamise ja valis niiviisi saadud seemneist kasvanud puudest uueks risttolmutamiseks need, mis kõige enam vastasid tema soovidele. Kui palju teadmisi, püsivust ja vaeva nõudis see töö, selgub juba sellest, kui meelde tule-tame, et õunapuu hakkab vilja kandma harilikult alles 8-ndal aastal.

Sel teel aretas Mitšurin näit. väga hea pirnisordi — Mitšurini Talipirni, mis on saadud ühe Lõuna-Euroopa aedpirni ja Kaug-Idas kasvava ussuri külmakindla metsiku pirni risttolmlemisel. See pirnipuu on täiesti külma-kindel ja tema viljad maitsevad nagu ta lõunamaise vanema omad.

60 aasta kestel on Mitšurin aretanud üle 300 viljapuu- ja marjapõõsa-sordi. Nende hulgas on suurepäraseid õuna-, pirni-, aprikoosi-, ploomi-, kirsi-, vabarna-, karusmarja- ja teiste viljapuude ning põõsaste sorte. Kõigi nende viljad on maitsevad ja nägusad, nende talvitusvõime aga ületamatu.

Peale uute sortide lõi Mitšurin u u s i, s e n i t u n d m a - t u i d t a i m e l i i k e. Tal läks korda pirnipuu ja pihlaka risttolmutamine. Harilikult ei saa seda teostada. Mitšurin pookis pihlaka pook-oksa pirnipuu külge. Kui kanda pirni õietolmu pirnipuu külge poogitud pihlaka õite emakasuud-metele, arenevad tolmutatud emakaist viljad. Sel teel lõi Mitšurin rea täiesti uute omadustega viljapuid. Risteldes näit. kirssi ja toomingat, sai ta puu, mille marjad on mait-

selt ja suuruselt kirsid, kasvavad aga kobarates nagu toomingal.

Nõukogude Liidus hinnati väärikalt Mitšurini hiigla-suurt tööd taimesortide aretamisel. Talle loodi parimad töötamisvõimalused, teda autasustati mitmete ordenitega ja juba tema eluajal austati teda meie kodumaa kõrgema autasuga — tema sünnilinn Kozlov nimetati Mitšurinskiks, tema teaduslike saavutuste edasiarendamiseks loodi rida Mitšurini-nimelisi teaduslikke asutisi.

Mitšurin suri a. 1935, aga tema elutöö jääb kogu nõukogude rahvale. Mitšurini hiigel-katsejaamadest läheb iga aasta sadu tuhandeid noori viljapuid Mitšurini sortidest Nõukogude Liidu igasse maanurka laiali.

Mitšurini teaduslikke avastusi kasutades on nõukogude teadlased aretanud uusi põllumajanduslikke taimede ja viljapuude sorte. Eriti suured on akadeemik Lõssenko teened, kes oskas rakendada kolhoosnike laiaulatuslikeks katseteks ja pärast nende tulemuste kasutamiseks. Nii läks tal korda lühendada põlluviljade kasvatamisaega ja kohandada neid mitmesuguste kasvutingimustega.

Väga oluline tähtsus on Lõssenko poolt tarvitusele võetud taliviljade seemnete jaroviseerimisel. Seemned pannakse kuus kuni seitse nädalat enne kevadist külviaega idanema. Enne idude tekkimist jahutatakse nad kuni 3<sup>0</sup>-ni. Selles temperatuuris peetakse seemneid kuni külviini. Kevadel maha külvatud, areneb niisugune seeme niisama kiiresti nagu suivilja omagi ja annab sügisel täiesti küpse tera. Jaroviseerimisel on suur tähtsus põllumajanduses, sest nii lühendame põlluviljade arenemise kestust, saame kasvatada lõunapoolseid taimi ka põhjapoolsetes rajoonides ja kindlustame saaki põuastes maakohtades.

Nii aitab nõukogude teadus luua uusi kultuurtaimede sorte ja tõsta saake.

## Taimede liigitamisest.

Taimeriiik on väga mitmekesine. See ei avaldu mitte ainult taimede suuruses, vaid ka nende mitmesugustes vormides ja eluviisides. Kõiki taimi üksikult tundma õppida ei ole võimalik. Taimede tundmaõppimist kergendab nende rühmitamine, liigitamine.

Mõned taimed on isekeskis nii sarnased, et neid nimetatakse sama nimega. Nad kuuluvad ühte ja samasse taimeliiki. Ühte liiki kuuluvad taimed on isekeskis niivõrd sarnased, nagu oleksid nad võrsunud ühe ja sama taime seemneist, ja nende vahel on võimalik risttolmlemine. Õitsval aasal näeme väheldaste kuldkollaste õitega tulikaid. Ühed neist on lamava varrega, teiste vars on püstine. Need on roomav tulikas ja kibetulikas. Nad erinevad ka lehe kuju ja õie ehituse poolest. Kõik kibetulikad on isekeskis sarnased. Sarnased omavahel on ka roomavad tulikad. Roomav ja kibetulikas kuuluvad kumbki eri liiki.

Peale kibetulika ja roomava tulika on veel teisi tulikaid. Neil kõigil on kahekordne õiekate, viis kollast kroonlehte, palju tolmuksid. Kõik tulikad arvatakse tulikate perekonda.

Perekond koosneb liikidest. Põldristikhein on üks liik, valge ristikhein teine ja rootsi ristikhein kolmas, kassi ristikhein neljas liik. Need neli liiki moodustavad ristikheinte perekonna.

Ühiste tunnustega taimeperekondi ühendatakse sugukonnaks. Nii on kapsaste, rõigaste, jürililled, sinepite jt. perekondadesse kuuluvad taimed kõik õite ehituselt sarnased. Kõigil neil on neli tupp- ja kroonlehte, mis asetsevad risti, neli pikemat ja kaks lühemat tolmuksid ning üks emas. Vili on kõder või kõdrake. Nende tunnuste järgi loetakse neid kõiki ristõieliste sugukonda.

Nii ühendatakse üksikud liigid ühiste tunnuste järgi perekondadeks ja perekonnad sugukondadeks.

Hernes ja ristikkeinad kuuluvad liblikõieliste sugukonda. Selle sugukonna tunnuseks on liblikakujuline õis viiehambulise tupega ja viie kroonlehega. Tolmukaid on kümme, emakaid üks. Mõnedel on üheksa tolmutat kokku kasvanud ja üks vaba. Liblikõieliste sugukonda kuuluvad veel hiireherneste, seaherneste jt. perekonnad.

Õunapuu ja toomingas on roosõieliste sugukonnast. Neil kõigil on viis tupp- ja kroonlehte ning palju tolmutaid. Õunapuude perekonda kuulub ka pirnipuu; toompuude perekonda aga kirsipuu ja kreegipuu.

Päevalill, saialill, põldohakas jt. loetakse korvõieliste sugukonda. Neil on hulk õisi koondunud ühisele õiepõhjale — korvi.

Kõik kõrsviljad, nagu rukis, nisu jt., kõrsheinad ja metsikult kasvavad kõrstaimed kuuluvad kõrreliste sugukonda. Kõrrelistel on õõnes kõrs umbsete paksemate sõlmekohtade ja lineaalsete lehtedega. Igal õiel on enamasti kaks sõkalt ja iga pähiku all kaks liblet.

Kõigil eeltoodud sugukondadesse kuuluvail taimedel on seemnepungad sigimikus, millest pärast õitsemist areneb vili. Männil ja teistel okaspuudel ei ole sigimikku, seemnepungad kasvavad käbide soomuste küljes. Kõiki okaspuid nimetatakse paljasseemnelisteks ja sigimikus asetsevate seemnepungadega õistaimi kateseemnelisteks taimedeks.

Kateseemnelised jagatakse ühe- ja kaheidulehelisteks. Üheidulehelistel taimedel on üks iduleht ja kaarvõi rööproodne lehesoonestik. Kaheidulehelistel kaks idulehte ja sulg- või sõrmroodsed lehed.

Kõik õisi kandvad taimed on õistaimed. Õisi ei ole eostaimedel.

Eostaimed jaotatakse tüvend-eostaimedeks ja rakistaimedeks. Tüvend-eostaimede hulka kuuluvad kõrgemad varre ja lehtedega eostaimed. Neist tunneme samblaid ja sõnajalgtaimi — sõnajalad, osjad, kollad. Rakistaimedel ei saa eraldada üksikuid kindlakujulisi osi. Nende hulka kuuluvad seemned, vetikad, bakterid.

### Kokkuvõte.

<i>Õistaimed</i>	{	<i>kateseemnelised</i>	{	<i>kaheidulehelised</i>
		<i>paljasseemnelised</i>	—	<i>üheidulehelised</i>
				<i>okaspuud</i>
<i>Eostaimed</i>	{	<i>tüvend-eostaimed</i>	{	<i>sõnajalgtaimed</i> — <i>sõnaja-</i> <i>lad, osjad, kollad</i>
		<i>rakistaimed</i>	—	<i>samblad</i> <i>seened, vetikad</i> <i>samblikud, bakterid</i>

### Ülesanne.

Kirjutada tuttavaid taimi järgmisse tabelisse. Kui perekonnanime ei tea, siis küsida õpetajalt.

Taimeliiginimi	Perekond	Sugukond	Kas õis- või eostaim

### Taimede arenemisest.

Mitšurini ja teiste loodusuurijate katsed näitavad, et taimede liigid pole midagi püsivat, vaid võivad muutuda kas inimese tahtel või kasvutingimuste muutudes. Eriti

palju on selgunud maakera ajaloo uurimisel. Maakera iidsetest kihtidest on leitud kivistunud taimede jäänuseid, mida maakeral enam ei kasva. Pikaajaliste uurimuste põhjal on selgunud, et esimesteks taimedeks olid lihtsa ehitusega ainraksed taimed, mis kasvasid vees. Hiljem arenes neist juba kuivamaataimi, millest esimesed sarnanesid meie sammaldele. Kõrgemale arenemisastmele jõudsid juba sõnajalalised. Alles hiljem arenesid õistaimed, esmalt paljas-, siis kateseemnelised.

Nii puudub igasugune alus õpetusel, nagu oleks kõik loomad ja taimed loonud mingi kõrgem olevus — jumal. Neid pole keegi loonud, vaid nad on arenenud elutingimuste muutudes, misjuures peateguriteks olid olelusvõitlus ja valik — jäid püsima kohanemisvõimelised ning hukkusid need, mis polnud võimelised kohanema muutunud oludega.

### Loodusekaitsest.

Inimene hävitab temale kahjulikke taimi ja loomi, hoolimata sellest, kas nad on kahjulikud otseselt, nagu haigusitekitavad pisikud ja parasiidid, või kahjustavad teisi loomi ja taimi. Nii on paljud taimede ja loomade liigid jäänud haruldaseks. **A s j a t u n d m a t u s e s t** minnakse kahjurite hävitamisel sageli kaugele ja hävitatakse kahjulike nime all ka neid, kes kaugeltki pole kahjulikud. Nõnda hävitatakse väga palju kulle. Ometi on nende hulgas otse kasulikke linde, näit. hiiretuuletallaja ja hiireviu, kes tarvitavad toiduks peamiselt põldhiiri. Nii juhtub ka teistegi loomadega, nagu kasulike nastikute ja vaskusside hävitamisel mürgise rästiku pähe.

Kui loodusesemeid hävitatakse asjatundmatusest, on see veel kuidagi mõistetav ja võib loota, et inimesed teadlikuks saades seda enam ei tee. Kui aga loodust kahjustatakse hoolimatusest või ulakusest, siis on see otse kuritegu. Ja

kahjuks võime sedalaadi hävitustööd näha sageli. Murtakse puude oksid ja latvu, kooritakse kasvavaid puid, tallatakse rohtu või lõhutakse linnupesi ja loobitakse kividega metsloomi.

Enamik metsatulekahjusid tekib h o o l e t u s e tagajärjel: jäetakse tuli kustutamata või kustutatakse teda puudulikult, visatakse põlev tikk maha. Nii hävivad vahel suured metsalad, hukuvad loomad ja põleb ka metsa läheduses olevaid elamuid.

Vahel laastatakse loodust silmapilgu mõnude rahuldamiseks: nopitakse lilli, et neid järgmisel silmapilgul maha visata, raiutakse hulgana kaski rohelise tuppatoomiseks jne.

Vahel kahjustatakse metsa, tahtes saada sellest tulu. Nii kooritakse kaski tohu saamiseks, karjatatakse noores metsas loomi. Kasetohust saab ju tõesti ilusaid asju valmistada, kuid selleks tuleb tohtu võtta raiutud puudelt: elavalt puult tohu koorimine on puu otsene rikkumine. Noormetsas või raiestikus söövad loomad noori võrseid, lehti ja isegi oksid.

Röövkalapüügiga hävitatakse kalu, keelatud ajal ja kohtades jahti pidades, metsloomi.

Ükski nende tegude tegijaist ei mõtle sellele, et ta nii kahjustab mitte ainult loodust, vaid otseselt hävitab ühiskonna varasid; ei esita endale küsimust, mis saaks aastate pärast siis, kui kõik inimesed nõnda teeksid.

Mõnel alal on pandud maksma k a i t s e m ä ä r u s e d, nagu kalapüügi ja jahipidamise kohta. Kuid sellest on vähe. On vaja, et inimestes ärkaks arusaamine loodusesemete alalhoidmise tähtsusest ja et neis tekiks oskus ning tahe nende otstarbekohaseks käitlemiseks ja kokkuhoidlikuks kasutamiseks.

Erilise hoole all peavad olema need loodusesemed, mis on h a r u l d a s e d, olgu need taimed, loomad, kivid, maa-

alad või veekogud. Neid hoiame järeltulevaile põlvedele uurimiseks. Muidu ähvardab neid kadumise oht. Haruldased puud, pargid ja alleed raiutakse maha; suured rändrahnud purustatakse ja kasutatakse ehitusteks, mälestusmärkide valmistamiseks või teede sillutamiseks; haruldased loomad ja linnud langevad küttidele saagiks.

Paljud looduslikud nähtused on veel läbi uurimata, ja kui haruldused hävivad, jäävad nii mõnedki loodusteaduslikud küsimused selgitamata.

Ka sellepärast teostatakse loodusekaitset.

Loodusekaitse alla võetakse haruldasi esemeid, mis võivad muidu inimeste või loodusjõudude tõttu hävida. Need on omapärase ilmega maa-alad, põlislaaned, sood, rabad, paljandid; haruldased puud, põõsad ja rohttaimed; pargid, salud ja puiesteed; suured rändrahnud; haruldased loomad ja linnud.

Nõukogude Liidus on palju laia ulatusega kaitsealasid, eriti Kaukaasias ja Krimmis.

Nõukogude Eestis on üksikuist taimedest kaitse alla võetud jugapuu, luuderohi saartel. Nõukogude Eesti tähtsamaiks kaitsealadeks on lindude kaitsealad Vaika saartel ja Vilsandil, Tartu R. Ülikooli bioloogiajaama park Kuusnõmmel, põlismetsa kaitseala Kastre-Peravallas.

Noored oskavad hinnata looduse ilu, nemad õpivad tundma looduse tähtsust ühiskonnale. Seepärast on nad eelkõige kutsutud olema valvel, et ei kahjustataks loodust teadmatuses, hoolimatusest või hooletusest. Õppides tundma loodusekaitset vajavaid esemeid, saavad nad kaasa aidata nende alalhoidmiseks.

## Ülesandeid.

1. Selgitada, kas ja kus on ümbruskonnas pikkuse, jämeduse või kuju poolest haruldasi puid.

2. Kus on puid ja salusid, mis on seotud muinasjuttudega?
  3. Kas ümbruskonnas on suuri rändrahne? Kus?
  4. Kas ümbruskonna metsades on nugiseid, lendoravaid, naaritsaid, põtru?
  5. Kas ümbruses on kotkaid, musti toonekurgi?
- Kõigist neist esemeist ja loomadest teatada loodusloo-õpetajale.

## Tegelikke töid aias.

### Puude ja põõsaste istutamine.

**Aeg ja koht.** On muld kerge või sügis pikk ja soe, tuleb viljapuid istutada sügisel. Muidu aga annab paremaid tulemusi kevadine istutamine, kuna siis paranevad haavad kiiremini.

Maa, kuhu viljapuid kavatsetakse istutada, tuleb kõigepealt puhtaks harida juur-umbrohtudest (ohakas, orashein jt.). Nende lämmatamiseks külvatakse kevadel maha peluski ja viki segu. Suvel niidetakse see ära, küntakse maa ümber, rullitakse kinni ja jäetakse sügiseni seisma. Maa väetamiseks võib ka vikki ja peluskit sisse künda. Samuti võib umbrohtu aiast hävitada peakapsa, kartuli ja juurvilja kasvatamisega.

Maapinnal peaks viljapuu-aias olema kallak põhjast lõunasse. Miks? Põhjavee sügavus vähemalt 1,5 m.

Viljapuud istutatakse ruudukujuliselt, võttes õunapuudel vahekauguseks  $10 \times 10$  m, pirnipuudel —  $8 \times 8$  m, ploomi- ja kirsipuudel —  $5 \times 5$  m. Puude read suunatakse põhjast lõunasse.

**Istutus-auk ja muld.** Kevadisel istutamisel kaevatakse istutus-augud juba sügisel valmis, et külm ja õhk saaksid mulla omadusi parandada. Istutus-augu sügavuseks võetakse 50—60 sm ja läbimõõduks 1—1,5 m. Augu põhja kuju võib olla ring või ruut. Augu kaevamisel tuleb

huumuserikas pealmine muld eraldada põhjast võetud toorest mullast, asetades nad eri hunnikuisse. Augu põhi kaevatakse labidalehe sügavuselt kohedaks.

Nädal või paar enne istutamist segatakse august võetud mustmuld 1—2 kg superfosfaadiga, 1—2 kg puutuhaga ja 5—10 kg värskelt kustutatud lubjaga. Lubi on eriti vajalik ploomidele, kirssidele jt. luuviljalistele. Lämmastikväetist noortele puudele ei anta, et nad ei hakkaks liigset kasvu ajama. Seepärast ei panda istutus-augu põhja ega istutusmulla hulka värsket sõnnikut.

Kui mustmulda on istutamiseks vähe, siis tuuakse juurde harilikku aiamulda või liivaga segatud komposti.

Enne istutus-augu täitmist mullaga lüüakse augu keskpaika sile kuusepuust tugiteivas, umbes 2 m pikk ja 5—6 sm läbimõõdus. Et tugiteivad kauem vastu peaksid, tuleb neid keskelt allapoole 50 sm ulatuses kergelt põletada ja võimaluse korral kohe kuumalt immutus-õliga sisse määrida.

**Ettevalmistusi istutamiseks.** Päeva paar enne istutamist pillutakse istutusmuld auku kuhikusse, vahetevahel seda kinni sõtkudes, kuni kuhiku tipp ulatub augu servani. Osa mulda jäetakse välja.

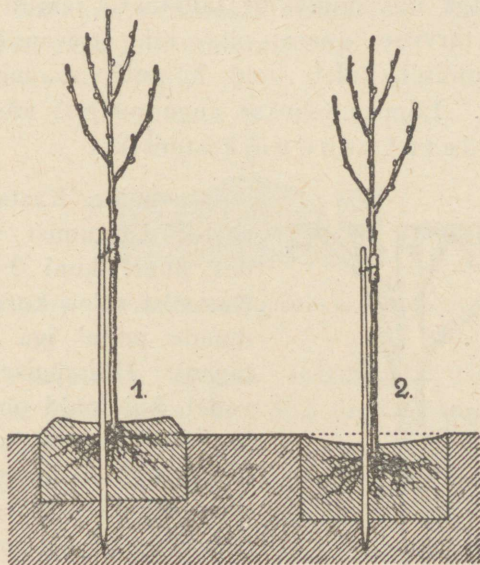
Istutamiseks toodud taimede juuri ei jäeta paljalt õhu ja päikese kätte, vaid kaevatakse mulda. On puud kauge-  
malt kohale toodud ja juured liiga palju kuiva saanud, tuleb neid enne istutamist mõneks tunniks vette panna.

Kõik vigastatud ja kuivanud juureosad lõigatakse vaheda aianoaga või -kääridega kuni terve kohani tagasi. Lõigete-  
tehakse risti juurt, et haav oleks väiksem.

Tagasi tuleb lõigata ka võraharud umbes  $\frac{1}{3}$  võrra kogupikkusest. Seejuures lõigatakse tugevamaid harusid rohkem, nõrgemaid vähem. On võraharud ühetugevused, siis lõigatakse ülemisi harusid rohkem ja alumisi vähem. Tüvepikend lõigatakse 15—20 sm pikem kui kõrvalharud. Lõige tehakse

vaheda aianoaga poolviltu punga vastasküljel, lõpetades paar mm pungast kõrgemal. Õuna- ja pirnipuul võib võraoksi tagasi lõigata ka järgmisel aastal, luuviljalistel tuleb seda aga teha istutamisel.

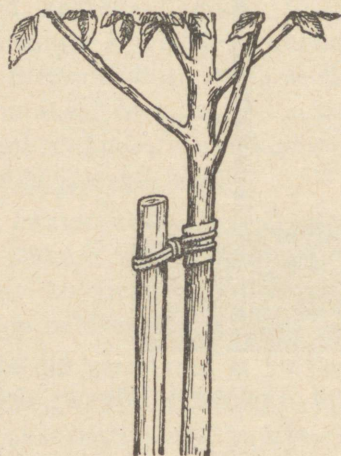
**Istutamine.** Kordaseatud puu asetatakse tugiteiba juurde, nii et tugi jääks kas vastu lõunat või sinnapoole, kust enamasti puhuvad tuuled. Juured juhatakse mööda kuhikut laiali, pikemad põhja, lühemad lõuna poole. Et muld



Joonis 77. Puude istutamine: 1 — õigesti, 2 — valesti. Milles on viga?

pärast istutamist vajub, peab juurekael jääma umbes 10 sm kõrgemale, kui ta oli kasvukohal. Kuivemas maas võib see kõrgus olla natuke väiksem kui raskes märjas maas, sest raske maa vajub rohkem. Õiget kõrgust on hõlpsam määrata, kui hoida sirge latt üle istutus-augu.

Et istutatavate puude read tuleksid sirged ja juurekaelad saaksid õigele kõrgusele, on parem istutada kahekesi: üks paneb juurtele mulda ja teine hoiab puud. Muld, mis raputatakse otse juurtele, peab olema rammus ja hästi sõmer, et ta täidaks kõik juurte vahed. Istutamisel võib puud ettevaatlikult kergitada ilma järskude liigutusteta, mis muidu rebiks katki peenemaid juuri. On muldkatet juurtel umbes 4 sm, vajutame selle ettevaatlikult jalaga kinni, liikudes augu äärest puu poole ning hoides samas suunas ka jalga. Iga uus mullakiht tallatakse samuti kinni, kuid hiljem ei tarvitse enam olla nii ettevaatlik kui esimesel sõtkumisel, tuleb vaid hoiduda saapaga puukoort vigastamast. Lõpuks tehakse augu põhjast võetud mullast puu ümber i s t u t u s n õ g u kastmiseks.



Joonis 78. Sidumine tugi-  
teiba külge.

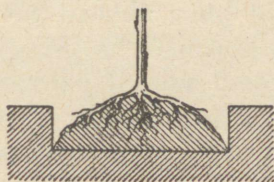
**Kastmine.** Kasta tuleb kohe pärast istutamist tublisti, andes puule kuni 3 pange vett. Kastmist tuleb korrata kuivade ilmade puhul iga 2—3 nädala tagant. Hilissügisel ja varakevadel, kui muld on märg, võib kastmine ära jääda. Kui istutusnõgu on pärast kastmist tahenenud, kaetakse see kõdunenud sõnniku või mullaga. Mis pärast?

**Sidumine.** Puu seotakse tugi-  
teiba külge pajuvitsa, nõõri  
või niinega. Et köidik ei so-  
niks puu koort, pannakse selle  
ümbert kas kasetoht, riidelapp  
või muud. Köidiku asendit

puul tuleb muuta, et koor selle all ei jääks liiga tund-

likuks külma vastu ega kannataks pikapeale hõõrdumise all. Siduda tuleb nii, et puu ka suurte tuulte puhul ei puutuks tugiteibaga kokku. Tugiteiba ots peab jääma puuvõrast 10—15 sm allapoole. Side tehtagu pärast istutamist poolviltu, umbes 10 sm puu poolt kõrgemal kui tugiteiba poolt otsast. Mispärast?

**Põõsaste koht ja vahekaugus.** Marjapõõsad istutatakse viljapuudest eraldi, lõuna poole. Asukoht peab olema kaitsitud tõmbetuulte eest. Marjapõõsad vajavad sügavalt (30—40 sm) haritud, rammusat niiskevõitu liiva-savimaad, mis olgu täiesti vaba juur-umbrohtudest.



Joonis 79. Juurte asetamine lehtpuude ja põõsaste istutamisel.

Põõsad istutatakse sirgete ridadena, ruudukujuliselt. Marjapõõsaste vahemaaks on  $2 \times 2$  m, vabarnal  $0,5 \times 2$  m ja maasikal  $35 \times 80$  sm.

Marjapõõsad istutatakse sügisel, sest nad lehtivad kevadel õige vara. Istutus-auk kaevatakse vastavalt põõsa suurusele. Augu põhja tehakse kühm, mida mööda juured laiiali juhatakse.

Istutada tuleb sügavamale kui eelmisel kasvukohal, et saada põõsastele paremat juurestikku. Tugevamate võrsete saamiseks lõigatakse oksid tagasi.

Vabarnapõõsaid võib istutada kas septembri algul, võttes neid emataime küljest muldpalliga, või kevadel. Istutamisel lõigatakse nad 20—25 sm kõrguselt tagasi.

Maasikaid istutatakse augustikuus, et nad jõuaksid veel

samal sügisel juurduda ning järgmisel aastal annaksid juba vilja. Istutamisel ei tohi juured jääda kahekorra ja taime kasvupung ei tohi sattuda mulla alla.

## Vegetatiivne paljundamine.

**Võsundid, mugulad, sibulad.** Maasikal kasvab mitu maapealset juurevääti — v õ s u n d i t, mille küljes on mitu noort maasikataime. Võsundeist jäetakse kasvama 3—4, igaühe külge üks noor taim. On taimedel juba 1—2 sm pikused juured, lõigatakse nad emataime küljest lahti ja istutatakse hästi väetatud peenrale tihedalt üksteise kõrvale. Siin kastetakse neid algul tublisti ja päeval piserdatakse lehti. Päikese eest tuleb neid esimesel nädalal varjata. Augustikuus on noored taimed nii hästi kosunud, et neid võib istutada alalisele kohale.

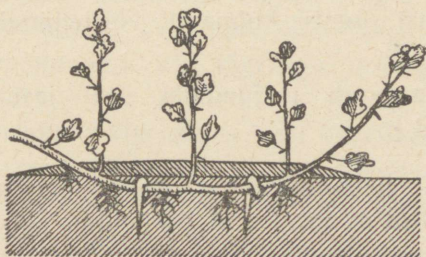
**Mugulatega** paljunevad kartul, daalia jt.

**Sibulatega** paljuneb aedsibul, tulp, nartsiss jt. Nende soomuste vahel kasvavad tütersibulad, mis pärast emataime kõdunemist algavad iseseisvat elu.

**Võrsikute** abil saame paljundada karusmarjapõõsaid. Kevadel enne põõsaste lehtimist painutame eelmise aasta tugevamad kasvud vastu maapinda ja kinnitame nad sinna konksukestega. Muld peab enne olema põõsa ümber hästi läbi kaevatud. Painutatud okstest kasvavad peagi võrsed, mida muldame nende pikemaks kasvamisel kuni 15 sm kõrguseni. Mullatud võrsed juurduvad peagi. Neid võib juba sügisel emataimest eraldada ja puukooli istutada. Lühemaid oksid painutatakse lookadena 10—20 sm sügavasse vagudesse, kinnitatakse konksukesega ja aetakse siis vagu jälle kinni, võrsiku latv aga juhitakse enam-vähem püstasendis mullast välja. Mulla kinnitallamine soodustab juurdumist.

Sel teel saab paljundada ka sõstraid, vabarnaid, sara-puid, pärni jt.

**Muldokstega** paljundamisel lõigatakse varakevadel hästi rammusas maas kasvaval karusmarjapõõsal kõik oksad maapinna lähedalt maha. Lõigatud põõsas annab hulga võrseid. Juulikuus, kui võrsed hakkavad juba puituma, mullatakse nad 15—20 sm kõrguselt. Et juurte tekkimist soodustada, painutatakse võrsed muldamisel poolviltu laiali. Juba sügiseks on nad juurdunud, kuid emapõõsa küljest lõigatakse nad lahti alles järgmisel kevadel.



Joonis 80. Paljundamine võrsikutega.

**Juurevõsunditega** saab paljundada vabarnaide. Juurevõsundid, mis lähevad paljundamiseks, eraldatakse emataimest sügisel augusti-septembrikuus ja istutatakse kohe oma alalisele kohale. Neid võib aga ka juulikuus muldpalliga välja võtta, rammusas maas ette kasvatada ning järgmisel kevadel alalisele kohale istutada.

**Pist-okstega** paljundatakse sõstraid. Eelmise suve tugevad kasvud lõigatakse hilissügisel või varakevadel enne pungade puhkemist 15—20 sm pikkusteks tükkideks — pist-oksteks. Pist-oksa ülemine ots lõigatakse umbes 1—2 sm pealtpoolt otsmist punga, alumine — poolviltu otse punga alt. Valmislõigatud pist-oksad võib kerges maas juba sügisel (raskemas maas varakevadel) maha pista hästi kohedasse rammusasse mulda 5—10 sm vahedega reas ja 20—25 sm ridade-vahega. Pist-okstast jääb mulla peale ainult 1—2 üle-

mist punga. Mullapind pistikute peenral kaetakse sambla, lehtede või turbapuruga ja varjatakse kõrvetava päikese eest varjutusmattidega, mis asetatakse peenra kohale püstitatud tugedele.

Suvel kastetakse pist-oksi korralikult ja hoitakse peenar umbrohust puhas.

Hilissügisel võib juurdunud pist-oksad välja võtta ja puukooli istutada vahedega  $35 \times 70$  sm. Seejuures lõigatakse nad tagasi alumise kolmanda või neljanda tugeva punгани.

Pist-okstega saab paljundada veel jasmiini, ligustrit, mets-viinapuud jt.

**Pistikutega paljundamine.** Paljud ilupuud ja -põõsad, toa- ja püsililled lasevad end paljundada pistikutega. Selleks lõigatakse kevadel sama-aasta puitumata kasv või juuni lõpul poolpuitunud kasv hästi vaheda noaga neljanda või viienda lehe alt, ladvast arvates, läbi. Kõige alumine leht lõigatakse ära. Vee auramise vähendamiseks võib suurte lehtedega pistikuil ka lehelabade otsast tükid ära lõigata. Pistikud istutatakse kas istutuskesti või külmlavasse. Selle põhja on paigutatud kiht puhast kruusa, siis 10—15 sm paksune kiht kõdunenud lehtede ja turbamulla ning jämeda puhta liiva segu, igäühte võrdne osa. Pealt kaetakse muld pistikute mädanemise vastu veel 1—2 sm paksuselt puhta pestud liivaga. Pistikud istutatakse pulgakeseaga auku ette tehes nii sügavalt liivasse, et nende alumine ots ulatub mulla-segusse.

Kuni juurdumiseni hoitakse kastidel klaasid peal. Pistikuid kastetakse ja piserdatakse sagedasti, et nad ei närtsiks, ning varjutatakse keskpäeval päikese eest. Hiljem tuleb neid harjutada õhu ja valgusega. Pistikud, mis on korralikult juurdunud, istutatakse augustis peenrassa. Teised jäävad

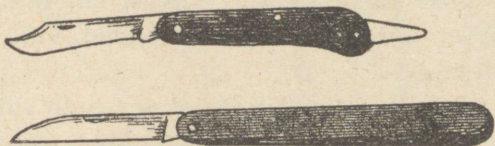
aga edasi kasti, kuni nad juurduvad, ja istutatakse alles järgmisel kevadel välja.

## Vääristamine.

**Alused.** Hea viljapuu saamiseks tuleb seemneist kasvatada noored taimed — alused, mida hiljem vääristatakse soovitava sordiga.

Seemned võetakse valminud viljadest, mis on saadud terveilt ja külmakindlailt viljapuudelt. Õunapuu alused kasvatatakse mets-õunapuu või sügis- ja talisortide seemneist.

Seemned külvatakse välja sügisel või varakevadel. Talve jooksul hoitakse seemned kihtidena niiskes, puhtas liivas, millega täidetakse mõni suurem lillepott. Pott hoitakse kevadeni keldris või mõnes teises jahedas ruumis.



Joonis 81. Vääristamisnoad.

Seemned külvatakse ridadena hästi haritud ja rammutatud mulda. Ridade vaheks võetakse 20—25 sm, seemnete vaheks 5—10 sm; õunaseemned külvatakse 2—3 sm sügavuselt, luuviljaliste seemned 4—5 sm sügavuselt. Õunapuu-taimi on soovitav pikkida, kui neil pärislehed veel lahti pole löönud.

Suvel hoitakse maa umbrohust puhas. Et muld kobe püsiks, kaetakse ta pärast taimede ülestõusmist hästikõdunud sõnnikuga. Paar korda suve jooksul tuleb taimi kasta rammuveega, kas lahjendatud virtsa (1 osa virtsa ja 5

osa vett) või nitrofoska-lahusega (1—2 g liitri vee kohta). Sügisel, kui lehed hakkavad langema, või kevadel võetakse noored taimed — seemikud — maast välja ning hästiarenenud juurestikuga taimed istutatakse uude kohta, kus muld on 40—50 sm sügavuselt läbi haritud ja sügisel laudasõnnikuga tublisti väetatud (1 koorem aari kohta).

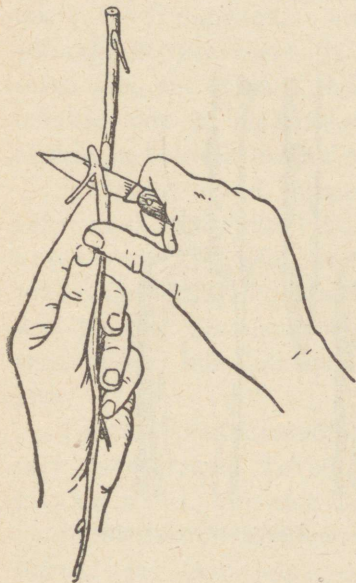
Enamik sügisel väljavõetud seemikuist hoitakse pärast sortimist ületalve varjulises kohas. Selleks kaevatakse 30—40 sm sügavune kraav, millel lõunapoolne külg on lame, põhjapoolne — järsk. Taimed laotakse siia tihedalt üksteise kõrvale, juurtega vastu järsku serva, ning kaetakse samast servast võetud mullaga, nii et ka osa tüve jääb mulla alla. Täita tuleb hoolega kõik juurte vahed. Esimese kraavi kinnijamisel tekib teine kraav, kuhu paneme teise rea taimi, mis jälle katame mullaga, jne. Pärast esimesi külmi kaetakse seemikud veel kuuse- või kadakaokstega hiirte, jäneste ja varajase kevadise päikese eest. Niiviisi hoitakse kõiki lehtpuid ja põõsaid, mis sügisel kohale toodud, kuid alles kevadel maha istutatakse.

Aluseid puukooli istutades jäetakse nende ridade vaheks 75—100 sm ja taimede vaheks 40—50 sm. Enne istutamist lõigatakse aluste juured 12—15 sm pikkuseks; ühtlasi kärbitakse ka aluste latvu. Lõikamisel tarvitatakse vahedat aianuga või kääre. Istutama peab taime niisama sügavalt, kui nad kasvasid varemalt. Pärast istutamist tuleb mulda kobendada, samuti pärast suurt vihma. Ka umbrohist hoitakse maa kogu aeg puhas. Kuival ajal tuleb aluseid kasta.

**Silmistamine.** Juuli lõpul või augustis, kui aluste koor veel on lahti ja kultuur-viljapuudelt vääristamiseks võetavad pungad — silmad — on valminud (värvuselt tumedamad), algab silmistamine. Paar nädalat enne silmistamist puhastatakse aluse tüved kasvudest 10—15 sm

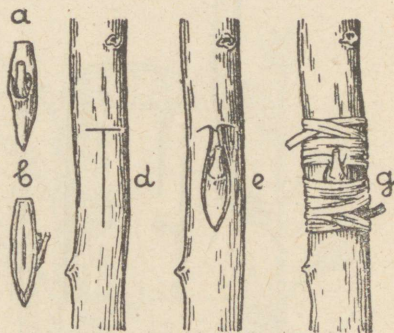
kõrguselt ning lõigatakse pisut aluste latvu, mis hoiab koorre kauemini lahti. Silmistada tuleb pilves ilmaga, kuid mitte vihmaga.

Silmistamiseks võetakse saagirikka terve puu lõunapoolselt küljelt sama-aasta kasve, millel lehelabad ära lõigatakse ja mida siis otsapidi vees või märjas riidelapis alal hoitakse.



Joonis 82. Silma lõikamine.

Silmistamisel puhastatakse kõigepealt riidelapiga silmistamiskoht aluse tüvel, umbes 3 sm kõrgusel maast. Siis tehakse puu koorde terava silmistamisnoaga T-kujuline lõige,

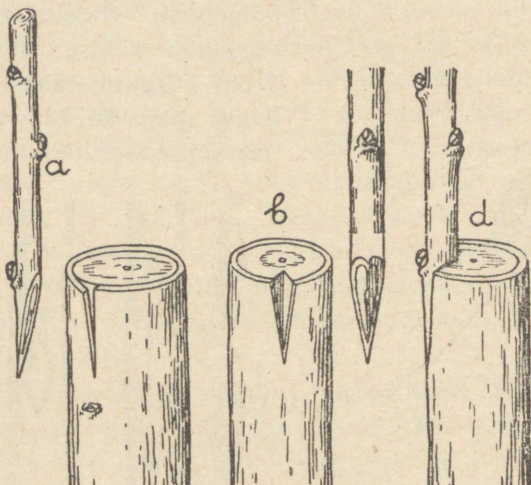


Joonis 83. Silmistamine: a, b — silm, d — T-lõige, e — lõikesse paigutatud silm, g — seotud silm.

mille vertikaalne osa on umbes 1—3 sm pikk, horisontaalne 1,5—2 sm. Nüüd lõigatakse sama noaga vääristusoksa küljest ettevaatlikult mõni keskmine arenenum pung — silm. Lõikamist alustatakse 1 sm pungast allpool, juhtides nuga nii, et silma kohale pisut puuainet külge jääks; lõikamine lõpetatakse 1 sm ülalpool punga; T-lõike hõlmad lükatakse

noa luuotsaga lahti. Lõigatud silma leherootsust kinni hoides pistetakse see T-lõikesse. Silma pealne kooreosa kärbitakse vajaduse korral noaga kuni T-ristlõikeni.

Nüüd seotakse lõikekoht raffiaga (niinõega) kinni, alustades ringe altpoolt üles. Eriti hoolikalt tuleb siduda lõike pealne ja alumine osa. Silm-pung ise peab täiesti vabaks jääma. Haava puuvahaga katta ei ole vaja. Silmistamisel peavad käed ja nuga olema väga puhtad.



Joonis 84. Vääristamine koore alla ja kolmnurk-vääristamine.

Pärast silmistamist tuleb tallatud maa kohendada. Nädala 2—3 pärast võib näha, kas silmistamine on õnnestunud: pung on siis paisunud ja värsk, leheroots on haljas ja langeb kergesti puudutamisel. On silm ära kuivanud ja koor veel lahti, võib sama alust silmistada teistkordselt, tehes lõike pisut kõrgemale või teisel küljel. Et tugevasti seotud niin ei sooniks hiljem koorde, lõdvendatakse teda silmadel, mis on kasvama läinud, ja võetakse järgmisel kevadel hoopis ära.

Nii saab väaristada kõiki viljapuid, ka ilupuid ja -põõsaid, nagu sirel, roos, viirpuu jt.

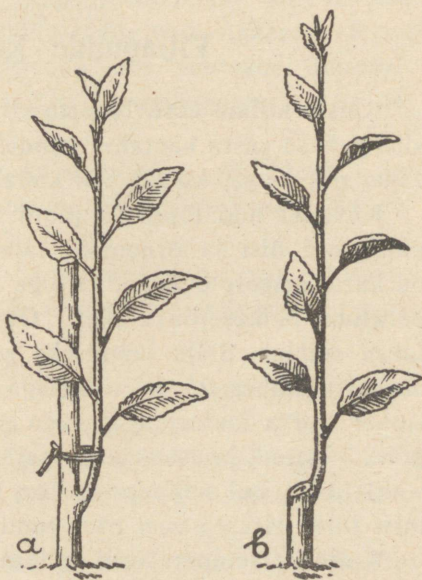
Silmistamist on soovitav teha aluse põhjapoolsele küljele.

**Vääristamine koore alla** võetakse ette kevadel, kui koor on juba täiesti lahti. Alus lõigatakse soovitavas kõrguses risti läbi. Lõike servast tõmmatakse koorde 2—3 sm pikkune pragu, millel üks pool aetakse lahti. Vääristus-oks võetakse 2—3 pungaga. Alumine ots lõigatakse tal libamisi võimalikult õhukeseks ja pistetakse siis lõike ülestõstetud serva alla, nii et oksa lõikekoht kaoks sinna täiesti. Nüüd tehakse side ja määratakse haavakoht puuvahaga kinni, et niiskus ja bakterid haava ei pääseks.

Vääristus-oksad lõigatakse kas hilissügisel või varakevadel ja neid hoitakse alal kimpukõidetult kas keldris, alumiste otstega liivas, või lumehanges.

Teistest väaristusvõtetest kasutatakse kevadel jätkamist, kui alus ja väaristus-oks on ühejämehused, ja „kitsejalg“ — ehk kolmnurk-pookimist, kui alus on väaristusokstast jämedam.

Jätkamisel lõigatakse väaristus-oksal ladvapoolne osa pealtpoolt punga ära järsku, alumine ots aga libamisi, alumisele pungale vastasküljest. Sa-



Joonis 85. a — väaristatud võrse kinnitamine tüüka külge, b — tüüka äralõikamine.

masugune libamisi-lõige tehakse ka alusele. Lõikekohad seotakse vastamisi kinni ja kaetakse puuvahaga.

**Vääristatud puude eest hoolitsemine esimesel aastal.** On vääristuspung kasvama hakanud, siis lõigatakse aluse latv vääristuskohast 10 sm kõrgemalt maha. Kui pungast arenenud võrse on arenenud umbes 6 sm pikkuseks, seotakse ta tüüka külge. Kõik teised pungad ja võrsed, mis metsik alus suve jooksul kasvatab, kõrvaldatakse kohe nende ilmumisel. Suve jooksul tuleb puukoolis hoolega umbrohtu hävitada ja mulda kohendada. Augusti keskel lõigatakse tüügas vääristuskoha lähedalt vaheda aianoaga maha. Seda tuleb teha ettevaatlikult, et mitte vääristusvõrset vigastada. Lõikehaav kaetakse puuvahaga.

## Viljapuude kaitsmisest.

**Kaitse külma eest.** Noorte viljapuude tüvede kaitseks talvise pakase vastu kaetakse nende tüved külmade tulekul õlgedega, pillirooga, kuuse- või kadakaokstega või paberiga.

Kevadel mai lõpul ja juuni algul tikuvad öökülmad puhkenud õisi ja õrnemaid taimi aias rikkuma. Öökülma on karta selgete öödega. Kõige madalamale langeb siis temperatuur päikesetõusu ajal. Öökülmade vastu aias kasutatakse suitsu. Selle saamiseks paigutatakse ümber aia juba aegsasti umbes 25 m vahedega paar rida hunnikuid hästi suitsu andva materjaliga, nagu puulehed, taimevarred, märg põhk, toored kuuseoksad, saepuru, sõnnik jm. Hunnikud süüdatakse, kui temperatuur on langenud 0,5<sup>0</sup>-ni. Suitsutegemist tuleb jätkata veel paar tundi pärast päikesetõusu.

**Kaitseks temperatuuri kõikumise vastu,** mis veebruaris ja märtsis rikub viljapuude koort, lubjatakse nende tüved ja oksad veebruari algul mõnel soojemal päeval. Lupjami-seks võetakse 10 l vee kohta 2 kg värskelt kustutatud lupja.

Lubjapiimale lisatakse veel paar peotäit soola, et lubi püsiks paremini puu küljes.

**Jäneste ja hiirte vastu** aitavad kuuse- ja kadakaoksad, millega noori puid külmade tulekul katame. Samuti aitab siin 3—4-kordselt kokkumurtud ajalehepaber, mida ümber puu tuleb mähkida.

Jäneste eemalpeletamiseks tarvitatakse veel järgmist segu, millega viljapuude tüvesid sügisel ja talvel korduvalt määratakse: 1 osa haisvat vaiku, 20 osa veiseverd ja 30 osa savi või veisesõnnikut. Määre kaotab oma mõju kuu aja pärast.

**Külmaliblika vastu** seotakse septembri lõpul viljapuude tüvede ümber 50 sm kõrgusele liimivööd.

Liimivöödeks lõigatakse pärgamendist 15 sm laiused ribad, mis ulatuvad ümber puu. Neile määratakse 4—6 sm laiuselt putukaliimi. Koht tüvel, kuhu seotakse liimivöö, tehakse hästi puhtaks ja tasaseks; vajaduse korral täidetakse praod saviga.

Liimivöö seotakse tüvele kahe nööriaga nii tihedalt, et kahjurid ei saa selle alt üles ronida. Liimivööd tuleb siduda ka ümber tugiteivaste.

Liimivööd jäävad puudele kuni kevadeni. Siis võetakse nad ära ja tüved nende alt määratakse viljapuu-karboliin-neumiga.

**Õielõikaja**, õunavagla jt. tõrjeks seotakse juuli lõpul tüvede ning jämedamate okste ümber püünisvööd õlgedest või lainelisest papist, meelitades kahjureid sinna talikorterisse. Talvel võetakse püünisvööd puudelt ja põletatakse koos kahjuritega.

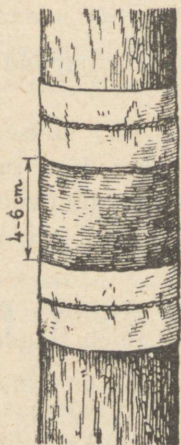
Õielõikaja vastu kasutatakse ka liimivööd. Selleks võib kevadel külmaliblika vööd puu ümber edasi jätta ja ainult värske liimiga määrada. Päikesetõusu ajal, kui putukad on veel tardunud, raputatakse oksid riidesse mähitud konksu abil

järskude tõugetega. Mardikad kukuvad maha, ja päeval puule tagasi ronides jäävad liimivööle kinni.

Ka võib mardikaid kokku korjata ja ära hävitada, kui puudele raputamise ajal linad alla panna.

Õielõikaja püüdmine algab, kui pungad viljapuudel muutuvad hõbedaseks, ja kestab õite ilmumiseni.

**Rõngakedriku munad** korjatakse varakevadel või talvel. Oksad, millel leitakse mune, lõigatakse maha ja põletatakse ära.



Joonis 86. Liimivöö.

**Kaudne tõrje.** Paljude kahjurite varjupaigaks viljapuudel on puukorp ja samblikud. Varakevadel niiske ilmaga tuleb see maha kraapida, kasutades kõvemast puust tehtud noakujulist puhastit või vastavaid harju. Miks? Viljapuude pritsimisel viljapuu-karbooliineumiga kaovad ka samblikud ja puukorp.

Samuti tuleb ära korjata enneaegu varisenud lehed, puude otsa jäänud kuivanud lehed, oksad ja vili. Need on vaja ära põletada. Miks?

Kõik haiged taimeosad lõigatakse välja ja hävitatakse.

Kõik muu risu aias, mis haigusvaba, tuleb kokku koguda ja kompostida.

Palju kahjureid aias hävitavad väikesed laululinnud: porrid, puukoristajad, kärbsenäpid, tihased, pääsukesed jt. Tuleb luua neile võimalusi pesitsemiseks: pesakastid, hekid jm. Ka vajavad nad kaitset kasside ja hulkuvate koerte eest ning talvel sööki.

Kaitsta tuleb aias ka siili, kes püüab hiiri; nahkhiirt, kes toidab end ainult lendavaist putukaist; hari-

likku ja kärnkonna, kes suurel arvul hävitavad aia-  
kahjureid (nälkjaid jt.).

Peale nende aitavad võitluses kahjuritega kaasa lepa-  
triinud, käovaablased, kiilassilm jt.

## Vilja kogumine ja alalhoidmine.

**Maasikad ja vabarnad.** Koduseks tarvitamiseks korja-  
takse täiesti valminud marju. Kaugemale turule saatmiseks  
tuleb koguda poolvalminud marju, mis teel järelvalmivad.

Maasikaid nopitakse kas hommikul vara või õhtu eel.  
Nopitud marju hoitakse tundi 10 jahedas keldris, et nad  
kauem värsked püsiksid.

Marju noppides näpistatakse vars küüntega katki või löi-  
gatakse kääridega, nii et 1 sm pikkune varrejupp veel marja  
külge jääb. Ei ole soovitatav marju eraldada tupest, sest siis  
lähevad nad hõlpsasti katki.

Turule saatmiseks nopitakse marjad valiku järgi puh-  
taisse laastkorvikestesse, nii et igal korvil on kindel kaal.

**Karusmarjad**, mis lähevad otse söömiseks või veinival-  
mistamiseks, võivad olla täiesti valminud. Marjad nopitakse  
siin ühes varrega. Keediseks korjatakse marjad poolvalmi-  
nult. Turule saadetakse marjad ei või ka olla päris valmid.  
Miks?

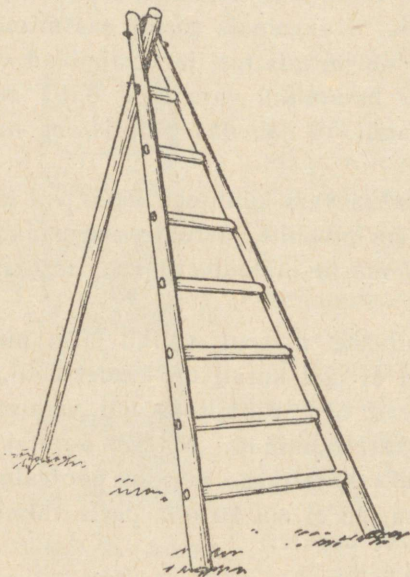
**Sõstrad** korjatakse põõsailt valminult, järelvalmimist neil  
ei ole. Punased sõstrad hoiduvad pärast valmimist kaua veel  
põõsaste küljes, kui linnud seda lasevad. Musti sõstraid  
tuleb noppida kohe pärast valmimist, muidu varisevad nad  
maha.

**Ploomid ja kirsid** nopitakse valminult. Noppimisel võe-  
takse kinni vilja varrest, tõstetakse seda natuke ülespoole,  
pööratakse pisut, ja vili ongi oksa küljest lahti.

Kõiki marju aias tuleb noppida ilusa ilmaga ja kohe pai-

gutada jahedasse, pimedasse ruumi, et aeglustada järelvalmimist.

Juba vilja koristamisel tuleb neid ka sortida ning eraldada kõik vigased ja haiged marjad. 0<sup>o</sup> juures võib maasikaid, vabarnaid, sõstraid, olenevalt sordist ja hoiuruumist, säilitada kuni 10 ööd-päeva, ploome kaks nädalat ja kirsse kuni 1 kuu.



Joonis 87. Aiaredel.

**Õunad** võetakse maha, enne kui nad päris küpsiks saavad, sest küpsi õunu ei saa alal hoida, need tuleb kohe ära tarvitada. Õunad on küpsed, kui nad okste küljest hõlpsasti ära tulevad ja nende seemned on tumedaks muutunud.

Õunte võtmist alustatakse alumistelt okstelt, tehes seda väga ettevaatlikult. Õun tõstetakse peopesal pisut ülespoole ja vajutatakse vilja varrele, et ta oksa küljest lahti tuleks.

Et õunad paremini säiliks, ei tohi neid maha

raputada, sõrmedega või küüntega pigistada, vart välja tõmmata, õunte koorelt vahakihti ära hõõruda.

Õunad korjatakse korvi, mis seest riidega kaetud. Korvist ei kallata neid välja, vaid tõstetakse ükshaaval.

Et ladvaokstelt õunu kätte saada, kasutatakse kuni 6 m kõrget toega redelit, mis ülalt on kitsam ja alt laiem.

Kuhu ei küüni ka redeliga, seal tuleb kasutada pikavarrelisi näpitsaid.

Pärast õunte mahavõtmist lastakse neid „higistada“, kui nende säilitamiseks puudub vastav külm ruum. Selleks laotakse õunad õhurikkas ning puhtas ruumis 50 sm paksuselt kihti ja lastakse nii seista — sügissordid nädala ümber, talisordid — 10—15 ööd-päeva.

Enne hoiuruumi paigutamist vaadatakse iga õun läbi, kas ta on täiesti terve. Siis pannakse nad kas riiulitele või kastidesse. Riiulile õunte alla laotatakse õhuke kord laastvilla. Üle 3—4 ei ole soovitatav õunu ülestikku panna. Talve jooksul vaadatakse õunu mitmel korral üle ja kõrvaldatakse kõik riknenud õunad. Õunu võib hoida kas lahtiselt või mähitult lõhnavaba õliga immutatud paberisse. Keskmised ja vähelasused sordid säilivad paremini kui suured.

**Hoiuruum** olgu täiesti pime ja enne õunte sinna paigutamist värskest lubjatud. Õhuvahetus olgu korralik. Selleks peaksid mõned õhutorud ulatuma põrandani. Õunakeldris ei tohi hoida mingisuguseid lõhnavaid aineid, isegi mitte keeduvilja.

Et külm ei pääseks hoiuruumi, peaks sellel olema eesruum.

Temperatuur on vaja hoida kogu aeg  $0^0$  kuni  $+3^0$  ümber. Hoiuruum peab olema paras niiske, et õunad ei närbuks. Selleks võib sinna riputada märgi rätikuid või katta keldri põrand õhukese kruusakorraga, mis hoitakse niiske. Algul, kui hoiuruumis on niiskust liiga palju, tuleb ruumi hoolega tuulutada. Liigniiskuse korral pannakse sinna mõne nõuga kustutamata lupja. (Ettevaatust!)

Tekivad hoiuruumi hallitusseened, siis suletakse õhutorud ja pannakse sinna mõne kausiga hõõguvaid süsi, millele raputatakse väävliõit — 10 g iga 10 sm<sup>3</sup> kohta. Väljudes ruumist, suletakse hoolikalt kõik uksepraod. Nii lastakse hoiuruumil seista üks või paar ööd-päeva ja siis tuulutatakse korralikult.



## SISUKORD.

<b>Aias ja põllul</b>		<b>Lk.</b>
Õunapuu . . . . .		3
Teisi viljapuid . . . . .		8
Marjapõõsaid . . . . .		9
Rukis . . . . .		12
Teisi kõrsvilju . . . . .		21
Teraviljatoodang Eesti NSV-s neljandal stalinlikul viisaastakul . . . . .		24
Kõrsheinad . . . . .		27
Liblikõielised põldheinad . . . . .		29
Lina . . . . .		30
<b>Umbrohte aias ja põllul</b>		
Põldsinep . . . . .		35
Vesihein . . . . .		38
Põldohakas . . . . .		39
Orashein . . . . .		41
Umbrohtudest üldse . . . . .		42
<b>Metsas</b>		
Mänd . . . . .		44
Kuusk . . . . .		51
Arukask . . . . .		53
Haab . . . . .		56
Puu tarvitamisest . . . . .		58
Maarja-sõnajalg . . . . .		59
Käolina . . . . .		62
Turbasammal . . . . .		64
Turbast ja selle tootmisest . . . . .		66
Kuuseriisikas . . . . .		68
Mets loodusühikonnana . . . . .		72
Metsa tähtsusest . . . . .		74
Metsa kasvatamisest . . . . .		75

**Maapõuevaradest ja nende kasutamisest****Lk.**

Graniit . . . . .	78
Liiv ja kruus . . . . .	81
Savi . . . . .	83
Lubjakivi . . . . .	86
Tsement . . . . .	90
Kips . . . . .	91
Klaas . . . . .	93

**Mullapind taime elu keskusena**

Mulla koostis ja omadusi . . . . .	96
Väetamise ja maaharimise tähtsus . . . . .	101
Külv . . . . .	105

**Taimede ehitusest ja elutegevusest**

Taime rakuline ehitus . . . . .	108
Seemnete ehitus ja idanemine . . . . .	112
Vee ja mineraaloolade vastuvõtmine juure kaudu . . . . .	116
Vee ja mahlade liikumine varres . . . . .	119
Vee auramine lehest . . . . .	122
Süsiniku sarnastamine . . . . .	125
Taimede hingamine . . . . .	129
Taimede paljunemine vegetatiivselt . . . . .	130
Taimede paljunemine sugulisel teel . . . . .	132
Uute taimesortide aretamisest . . . . .	133
Taimede liigitamisest . . . . .	138
Taimede arenemisest . . . . .	140
Loodusekaitsest . . . . .	141

**Tegelikke töid aias**

Puude ja põõsaste istutamine . . . . .	145
Vegetatiivne paljundamine . . . . .	150
Vääristamine . . . . .	153
Viljapuude kaitsmisest . . . . .	158
Vilja kogumine ja alalhoidmine . . . . .	161

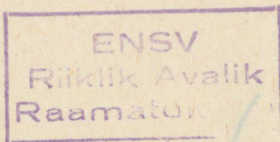


II parandatud ja täiendatud trükk.  
Vastutav toimetaja J. Käis.

Ladumisele antud 2. VII 1947. Trükki-  
misele antud 8. VIII 1947. Trükiarv  
22.200. Paber 56:79,  $\frac{1}{16}$ . Trükipoog-  
naid 10,5. Trükitähti trükipoognas  
35.510. Arvutuspoognaid 9,1. MB-05567.  
Trükikoda „Hans Heidemann“, Tartu,  
Vallikraavi 4. Tellimise nr. 1238.

На эстонском языке.

Г. Рейал, В. Тоом. Естествоведение  
для V класса.



~~8590~~ ✓



Rbl. 5.—

166 94

TÜ RAAMATUKOGU



1 0300 00962266 5

47-592