K. KÄRK A. LILLES

LOODUS-ÕPETUS

V KLASSILE

A-27057

K. KÄRK, A. LILLES

LOODUSÕPETUS

V KLASSILE

4. väljaanne

KIRJASTUS „VALGUS"
TALLINN 1966

5
K95

Kaanekujundus
G. PANT

Kinnitatud
Eesti NSV Haridusministeeriumi poolt
13. 04. 1961

ARHIIVKOGU

2
Tartu Riikliku Ülikooli
Raamatukogu
64265

SISSEJUHATUS.

Seni tutvusite kodukoha loodusega peamiselt koduloo tundides. Tänavu on teil selleks eri õppeaine — loodusõpetus.

Taevas, maa, päike, liiv, savi, kivid, vesi, pilved, taimed, loomad, inimene — kõik see on kokku loodus.

Eraldame elus ja eluta loodust. Taimed ja loomad on elus loodus — nad toituvad, kasvavad, arenevad, paljunevad.

Vesi, õhk, liiv, savi, kivid on näiteks eluta loodus, sest neil puuduvad eespool nimetatud omadused.

Teadust elusast loodusest nimetatakse bioloogiaks.

Taimede ja loomade uurimisega tegelevad eri teadusharud. Teadus taimedest on botaanika, teadus loomadest — zooloogia.

Loodusõpetuse tundides õpite tundma peamiselt elusat loodust — taimi ja loomi, vähesel määral ka eluta loodust, sest taimede ja loomade elu on sõltuv eluta loodusest.

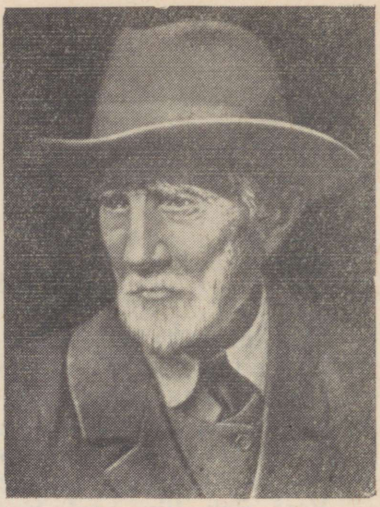
Taimedel ja loomadel on inimese elus suur tähtsus. Ta saab neilt toitu, peavarju, kehakatet, ravimeid ja muud eluks vajalikku. Oma mitmekesiste tarvete rahuldamiseks oskab inimene taimi ja loomasaadusi töödelda endale vajalikeks materjalideks. Nii näiteks valmistab inimene puidust kunstsiidi ja -villa, suhkrut, piiritust, lõhkeainet ja teisi tarbeid.

Piimast valmistatakse võid, juustu, kohupiima. Viimasest omakorda saadakse plastmasse.

Nõukogude valitsus ja Kommunistlik Partei võitlevad järjekindlalt toiduainete ja tarbeesemete külluse loomise eest meie maal. 1961. aasta oktoobrikuus toimus Nõukogude Liidu Kommunistliku Partei XXII kongress, kes võttis vastu partei uue programmi. Selles programmis kavandatud ülesannete täitmisega ehitatakse Nõukogude Liidus üles kommunistlik ühiskond, kus valitseb kõigi elutarvete küllus. Kommunism ei tule aga iseenesest, kommunismi ehitame oma tööga.

Tundes põhjalikult taimede ja loomade elu ja rakendades eesrindlikke kogemusi nende kasvatamisel, võib saada väiksema töökuluga suuremaid saake. Loodusõpetuse tundides omandatud teadmistega luuakse alus praeguste õpilaste — tulevaste kommunistliku ühiskonna rajajate edukaks tööks kommunismi ülesehitamisel.

K. A. Timirjazev.



I. V. Mitšurin.

Kuna ilma loodusliku ümbruseta ja selle varadeta inimühiskonna elu oleks võimatu, on vaja loodusesse suhtuda hoolitsevalt. Taimed, loomad, muld, vesi, õhk — kõik see vajab inimese kaitset. Loodust ei tohi tarbetult rikkuda ega hävitada.

Suur vene rahvas on andnud maailmakuulsaid teadlasi, kes oma elu on pühendanud taimede ja loomade uurimisele. Silmapaistvamaid nõukogude teadlasi K. A. Timirjazev näitas esimesena, kuidas võib juhtida taimede elu, et saada neilt võimalikult suurt saaki, või, nagu väljendas Timirjazev, «ühest viljapeast saada kaks». Ta õpetas, et selleks on tarvis igale taimele luua sellised tingimused, mis on talle vajalikud elamiseks.

Uute taimesortide aretamisel on suuri teeneid I. V. Mitšurinil. Ta õpetas looma taimesorte, mis vastavad iga maakoha looduslikele (temperatuuri, sademete ja mullastiku) tingimustele.

Kuulus vene teadlane I. P. Pavlov pühendas oma elu inimese ja loomade uurimisele. Ta selgitas protsesse, mis toimuvad inimese ja loomade ajus ning närvides.

M. F. Ivanov on Nõukogudemaa väljapaistev loomatõugude aretaja.

Uute taimesortide ja loomatõugude aretamisel on häid saavutusi ka Eesti NSV teadlastel.

AASTAAJALISED MUUTUSED LOODUSES.

Suvi on jõudmas lõpule. Saabub sügis oma sagedaste vihmade ja kõledate tuultega. Teame, et sügisele järgneb talv, sellele kevad ning uuesti suvi. Koos aastaaegade vaheldumisega toimuvad suured muutused meid ümbritsevas looduses. Meenutame lehtede kolletumist ja varisemist ning rändlindude lahkumist sügisel, taimede tärkamist ja õitsemist kevadel. Nendel ja veel paljudel aastaaegade vaheldumisega seotud muutustel on taimede ja loomade elus suur tähtsus.

Märkides aastast aastasse üles tähelepanekud muutustest elusas looduses kõrvuti andmetega ilmastiku kohta, ilmneb tihe side taimede ja loomade ning ilmastiku vahel. Ilmastik mõjutab aastaringseid muudatusi taimede ja loomade elus.

Taimed ja loomad oma aasta vältel muutuvate elunähtustega, mida põhjustavad peale kliima ka mullastik ja pinnaehitus, on näitajateks sobivamate aegade leidmisel mitmesuguste tööde läbiviimiseks põllumajanduses, metsanduses, kalanduses.

Teadust, mis uurib looduses toimuvaid aastaaegadega seotud seaduspärasusi, nimetatakse f e n o l o o g i a k s. Selliste nähtuste aastaringseid vaatlusi nimetatakse fenoloogilisteks ehk aastaajalisteks vaatlusteks.

LEHTEDE VARISEMINE.

Juba kase ladvalt lehed langvad,
kõle tuul käib üle kesamaa.
Lydia Koidula.

Sügisene lehtede värvuse muutumine ja lehtede langemine on iseloomulikke nähtusi puudel ja põõsastel. Üksikuid lehti hakkab langema juba suve lõpupoole. Massiline lehtede varisemine algab pärast esimesi öökülmi, mil maapind kattub tiheda lehevaibaga. Eri puud omandavad erineva sügisvärvuse, mõned jäävad kauaks roheliseks. Seepärast on sügisene mets väga värvirikas.

Värvuse muutumine vihjab lehtede vananemisele ja nende tähtsuse kadumisele taime elus. Suve lõpul tekib oksa ja lehealuse vahel eriline kiht (korgikiht), moodustades sinna nagu vaheseina. Sellelt kohalt eraldub leht oksast.

Alustades sügisel looduse tundmaõppimist, seame endale eesmärgiks tutvuda lähemalt kodukoha puude ja põõsastega. Kuna sügisel on puudele ja põõsastele iseloomulik lehtede varisemine, siis alustame tööd sellega. Vaatlusteks valime ühe puu ja põõsa.

Vaatlusteks täida tabel lk. 165 toodud vormi kohaselt.

MATERJALE ABIKS PUUDE JA PÕÕSASTE VAATLUSEKS.

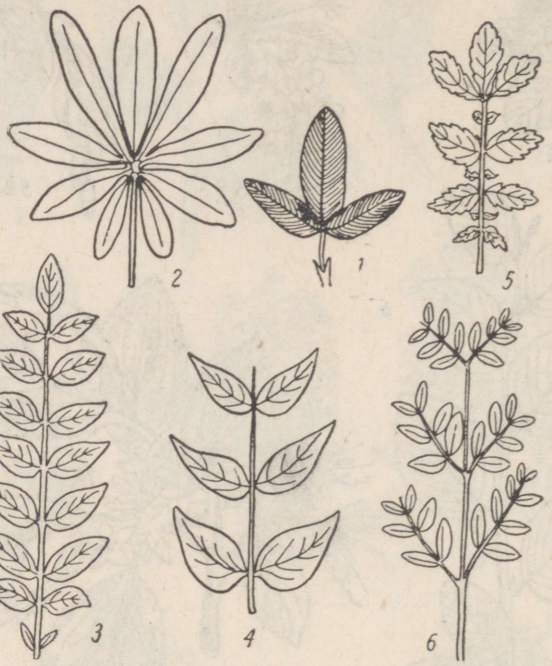
Puude ja põõsaste määramine.

Joon. 1. Puude lehti, õisi ja vilju:
1 — tamm; 2 — vaher; 3 — jalakas; 4 — pärn;
5 — saar; 6 — pappel; 7 — haab; 8 — lepp.

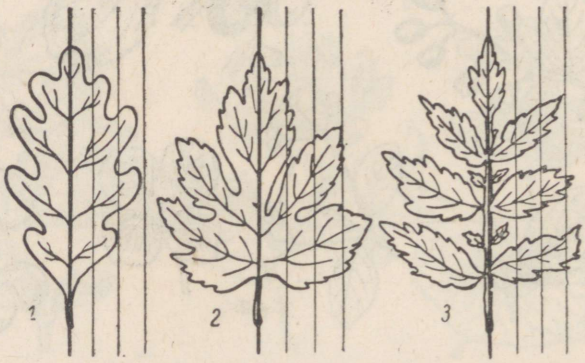
Joon. 2. Põõsaste lehti, õisi ja vilju:
1 — paju; 2 — leedripuu; 3 — lodjapuu; 4 — kuslapuu;

5 — kukerpuu; 6 — tuhkpuu; 7 — türnpuu; 8 — kikkapuu (sajakoorne).

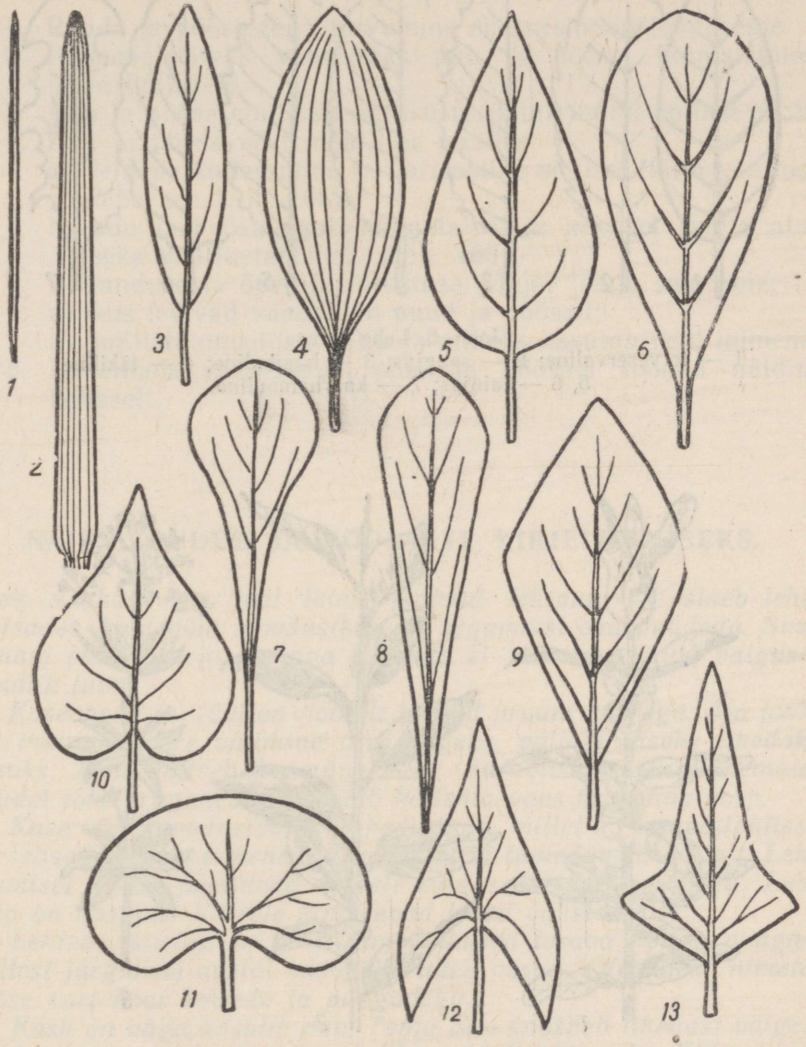
Lehtede ehituse kirjeldamine.



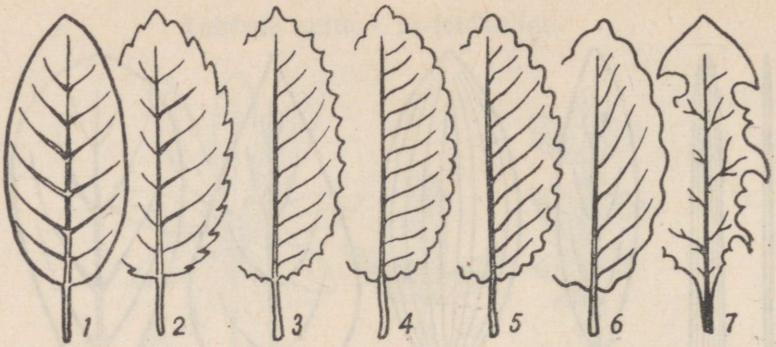
Joon. 3. Liitlehed:
1 — kolmetine; 2 — sõrmjas; 3 — paaritusulgjas;
4 — paarissulgjas; 5 — katkestunultsulgjas;
6 — kahelissulgjas.



Joon. 4. Lihtlehed:
1 — hõlmine; 2 — lõhine; 3 — jagune.



Joon. 5. Jagunematute lehtede kujud:
1 — nõeljas; 2 — lineaalne; 3 — süstjas; 4 — elliptiline; 5 — munajas; 6 — äraspidimunajas; 7 — mõlajas; 8 — talbjas; 9 — rombjas; 10 — südajas; 11 — neerjas; 12 — nooljas; 13 — odajas.



Joon. 6. Lehe serv:
1 — terveservaline; 2 — saagjas; 3 — hambuline; 4 — täkiline;
5, 6 — lainjas; 7 — kaarhambuline.

Joon. 7. Lehtede asetus varrel:
1 — vastak; 2 — vahelduv; 3 — männaseline.

Juhend vaatlusteks.

1. Puude ja põõsastega tutvumine ekskursioonil loodusesse.
2. Pikemaajaliseks vaatluseks puu ja põõsa kinnistamine igale õpilasele.
3. Puu ja põõsa ehituse iseärasustega tutvumine õpilase poolt.
4. Puu ja põõsa süstemaatiline vaatlus:
   a) lehtede kolletumine ja varisemine sügisel (täita vaatlustabel nr. 1, lk. 165);
   b) puu ja põõsa vaatlemine talvel ja kevadel (võtta aluseks vaatlustabel nr. 2 lk. 165).
5. Kirjanduse ja õpetaja jutustuse põhjal jõuda selgusele:
   a) kus levivad vaadeldud puud ja põõsad;
   b) milliste omaduste tõttu ja milleks kasutab neid inimene.
6. Kirjeldada vaadeldavat puud ja põõsast toodud näidise kohaselt.

NÄIDIS PUUDE JA PÕÕSASTE KIRJELDAMISEKS.

Kask. *Arukask on meil laialt levinud lehtpuu. Ta esineb lehtmetsades, kuid võib moodustada ka segametsi okaspuudega. Suuremate puude varjus ta aga kasvada ei saa, sest ta on valgusenõudlik taim.*

Kaseoksad ja -tüvi on noorelt kaetud pruuni koorega. Aja jooksul muutub koore välimine osa valgeks, paljukihiliseks tihedaks tohuks. Toht kaitseb kasetüve hästi aurumise eest. Vanematel puudel toht praguneb, tüve jääb kaitsma paks krobeline korp.

Kase võra moodustavad nõtked oksad, millel on teravatipulised varrelised lihtlehed. Lehed on pealt veidi tumedamad kui alt. Lehe alumisel küljel paistavad selgelt sulgja asetusega sooned. Lehe serv on saagjas. Varrele kinnituvad lehed vaheldumisi.

Lehtede kaenlas on 2—3 mm pikkused terava tipuga pungad, millest järgmisel aastal kasvavad uued võsud. (Võsudeks nimetatakse vart koos lehtede ja pungadega.)

Kask on väga kasulik puu. Tema tüvi koosneb tihedast valgest puidust, mis on heaks materjaliks mööblitööstusele. Kütteainena hindame kõrgelt kasehalge. Tohust aetakse puupiiritust ja tärpentini. Kasepungadest valmistatud teed kasutatakse ravimina reuma ja neeruhaiguste puhul.

Kased õitsevad varakevadel. Õied on koondunud urbadesse. Seal valmivad ka kase viljad, milleks on kahe tiivataolise hõlmaga pähklikesed. Viljas asuvad seemned. Sügise saabumisel eemalduvad viljad urbadest. Tuul kannab viljad kaugele. Mahalangenud seemned hakkavad kevadel idanema.

Sirel. *Sirel on meie aedades levinum ilupõõsas. Sireli võra hargneb maapinna lähedal — see on põõsa tunnus.*

Sirelil on sūdajad varrelised lihtlehed. Lehe serv on terve. Lehe soonestus on sulgjas. Lehed asuvad varrel vastakuti. Nende kaenlas on 5 mm pikkused kolmetahulised rohelised pungad.

Sireli lehed püsivad sügisel kaua rohelised.

Sirelil on rikkalikult vilju, mis jäävad põõsale isegi talveks, mil nad on paljudele lindudele toiduks.

II. SÜGIS AIAS JA PÕLLUL.

Sügis on kuldne aeg — rikkalikult tasub loodus inimesele tema poolt tehtud hoolsa töö eest. Salved täituvad uudseviljaga, keldrid kartulite, juurviljade, kapsastega — toitu jätkub kogu rahvale külluses uue lõikuseni.

Saavad oma osa loomadki — põldheina, maisi, kartulit, söödakapsast, kaera ja otra ning teisi kultuure annab põld söödaks loomadele.

Tööstuse jaoks kasvatatakse tehnilisi kultuure — lina, suhkrupeeti, kanepit jt.

Aias kasvatatakse viljapuid, marjapõõsaid, juurvilju ja ilutaimi.

Aed ja põld on kultuurtaimede kasvatamise kohaks.

Kuid aias ja põllul kasvab ka inimesele soovimatuid metsikuid taimi, mida nimetatakse umbrohtudeks. Umbrohud on taimed, mille vastu inimene peab visa võitlust, sest need vähendavad kultuurtaimede saagikust.

TAIME ORGANID, NENDE PÕHILISED ÜLESANDED.

Taimede ehituse tundmaõppimiseks vaatleme lähemalt ilutaimena aias kasvatatavat levkoid. Selleks kaevame levkoi ettevaatlikult koos juurtega mullast välja.

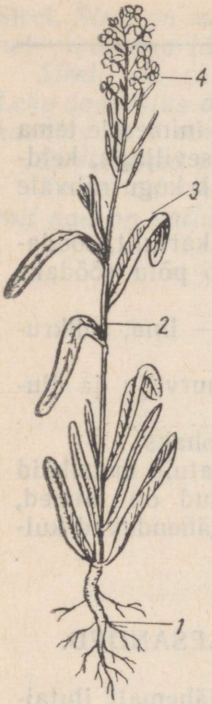
Levkoi organid.

J u u r on see osa taimest, mis varre jätkuna ulatub mulda. Juure telgmist jämedamat osa nimetatakse peajuureks. Sellele kinnituvad külgjuured.

V a r s on levkoil roheline, läbilõikes ümar, seest täis. Varre jämedamaid kohti nimetatakse sõlmedeks. Sõlmekohtadele kinnituvad lehed.

L e h e d on levkoil piklikud, lühivarrelised, terveservalised. Lehe peasoon on tugev, sulgjalt asetatud külgsooned aga nõrgalt arenenud. Lehed kinnituvad varrele vaheldumisi. Lehtede kaenlas asuvad pungad. Osa pungadest on juba arenenud külgvõsud, teised on alles arenemas.

Õ i s. Eraldame ühe õie ja tutvume selle osadega. Hoides kinni õieraost, vaatleme õie osi väljastpoolt sissepoole. Leiame rohelise tupe, eraldame ükshaaval tupplehed ja asetame need paberile. Kui palju on tupplehti? Kuidas nad asetsevad üksteise suhtes?



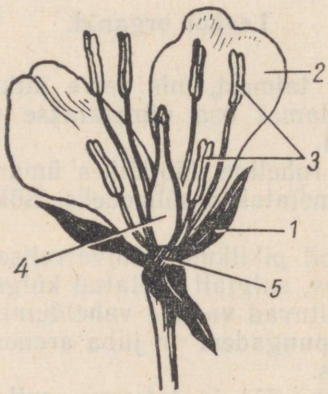
Joon. 8. Levkoi:
1 — juur; 2 — vars;
3 — leht; 4 — õis.

Vaatleme õiekrooni, mille moodustavad kroonlehed. Milline on nende värvus? Missuguse värvusega õiekroone olete levkoil veel näinud? Eraldame kroonlehed ja asetame need paberile ritta tupplehtedest allapoole. Kui palju on õies kroonlehti? Kuidas nad asetsevad õies üksteise suhtes?

Kroonlehtedest seespool on tolmukad. Eraldame ühe tolmuka ja tutvume selle ehitusega. Tolmukas koosneb tolmukaniidist ja tolmukotist. Viimases on õietolm. Vaadelge, kuidas paiknevad tolmukad. Palju neid on? Mille poolest nad erinevad üksteisest? Eraldage tolmukad ja paigutage need paberile kroonlehtedest allapoole.

Õie keskele jäi emakas. Eraldame ka selle. Emakas meenutab pudelit. Emaka laienenud osa kannab sigimiku nime, viimane aheneb emakakaelaks ja lõpeb emakasuudmega. Eraldame emaka ja asetame teiste õieosade juurde paberile.

Joon. 9.
Levkoi
õisiku
skeem.



Joon. 10. Levkoi õie ehitus:
1 — tupplehed (4);
2 — kroonlehed (4);
3 — tolmukad (6);
4 — emakas; 5 — õiepõhi.

Joon. 11.
Levkoi vili
— kõder.

Kätte jäi õieraag, mille ülemist laienenud osa nimetatakse õiepõhjaks. Nimetage õie osi, mis kinnituvad õiepõhjale väljast sissepoole.

Levkoil on palju õisi, mis moodustavad õisiku. Levkoi õisikut võib kujutada skeemina, nagu on näidatud joonisel 9. Kus asuvad õisikus noored, veel puhkemata õied? Kus asuvad vanemad õied? Vanematelt õitelt varisevad tupplehed, kroonlehed ja tolmukad. Emakas jääb kasvama, sigimik paisub. Avame sigimiku. Mida sealt leiame? Kuhu kinnituvad seemned?

Sigimiku sein koos seemnetega on vili. Levkoi vilja nimetatakse kõdraks. Ta avaneb kahe poolmena, mille keskele jääb vahesein seemnetega.

Juur, vars, lehed, õied, viljad on taime organid.

Taime organite põhilised ülesanded.

Taim on elusorganism. Et elada, peab taim hingama ja toituma. Taimede eluvajaduste rahuldamine toimub taime organite kaudu.

Juure kaudu võtab taim mullast vett koos selles lahustunud ainetega. Juurte abil kinnituvad taimed mulda.

Lehtedes tekivad valguse käes taime eluks ja kasvuks vajalikud ained.

Juurte abil mullast ja lehtede abil õhust võetud lihtsamatest ainetest tekivad lehtedes valguse mõjul uued, keerulisemad ained. Neid taimede lehtedes tekkinud keerulisi aineid nimetatakse orgaanilisteks aineteks. Nende arvel kasvab taim suuremaks. Orgaanilistele ainetele on iseloomulik nende söestumine põlemisel.

Inimesed ja loomad vajavad orgaanilist ainet toiduks. Seda aga saavad valmistada mullast ja õhust võetud ainetest ainult rohelised taimed. Seepärast ei saa ilma roheliste taimedeta elada inimesed ega loomad.

Varre kaudu liigub vesi ja selles lahustunud ained juurest lehtedesse. Lehtedest liiguvad seal tekkinud ained vart mööda juurtesse. Vars tõstab lehed ja õied valguse poole.

Õies tekivad viljad ja seemned. Viljade ja seemnete kaudu taimed levivad ja paljunevad.

KÜSIMUSI JA ÜLESANDEID.

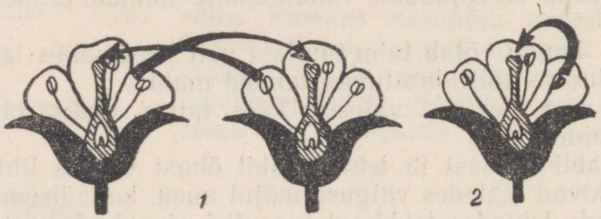
1. Nimeta taime organeid.
2. Missuguseid ülesandeid täidab juur taime elus?
3. Missuguseid ülesandeid täidab vars taime elus?
4. Missuguseid ülesandeid täidab leht taime elus?
5. Miks nimetatakse õit paljunemisorganiks?
6. Millistest osadest koosneb õis?
7. Leia looduses üks õitega taim. Kaeva see ettevaatlikult maa seest välja, pese juur puhtaks ja kuivata taim. Valmista herbaarleht. Kirjuta organitele nimetused juurde.
8. Kuivata tunnis eraldatud levkoi õie osad kuivatuspaberi vahel. Kuivanud õie osad kleebi paberile ja kirjuta nimetused juurde.

TOLMLEMINE JA SEEMNETE NING VILJADE TEKKIMINE.

Vaadeldes taimi võib peaaegu alati näha õielt õiele lendavaid mesilasi. Teame, et mesilased otsivad õiest toitu, milleks on magus õiemahl ehk mesineste ja ka õietolm. Mesineste muudavad mesilased meeks, millest nad toituvad talvel. Mesilaste kogutud meevarudest jätkub mett ka inimestele.

On tähele pandud, et taimed, mille õisi mesilased külastavad, annavad rikkalikult vilju ja häid seemneid. Miks on see nii? Sellele küsimusele saame vastuse, kui tutvume viljade ja seemnete tekkimisega. Vili tekib õies siis, kui emakasuudmele on kandunud õietolmu. Õietolmu kandumist emakasuudmele nimetatakse tolmlemiseks. Õietolmu sisu peab emakasuudmelt jõudma sigimikku. Kui see on toimunud, tekivad vili ja seemned.

Emakasuudmele võib sattuda sama õie õietolm kui ka õietolm teistelt õitelt. Sama õie õietolmu kandumist emakasuudmele nimetatakse isetolmlemiseks. Õietolmu kandumist teiste õite emakasuudmetele nimetatakse risttolmlemiseks.



Joon. 12.
1 — risttolmlemine; 2 — isetolmlemine.

Mesilased ja ka mõned teised putukad kannavad oma keha külge jäänud tolmuteri õielt õiele, aidates sellega kaasa risttolmlemisele. Selle tulemusena tekibki rohkesti väärtuslike seemnetega vilju. Isetolmlemisel saadud seemned ei ole nii elujõulised kui risttolmlemisel saadud seemned.

Mesilased ja mitmed teised putukad, kelle abil toimub risttolmlemine, on seega kasulikud putukad. Putukatega risttolmlevaid taimi nimetatakse putuktolmlejateks. Levkoi on putuktolmleja taim.

Risttolmlemine võib toimuda ka tuule abil. Neid taimi nimetatakse tuultolmlejateks taimedeks. Tuultolmlejate taimedega tutvume kevadel.

KÜSIMUSI JA ÜLESANDEID.

1. Selgita, kuidas toimub isetolmlemine.
2. Kuidas toimub risttolmlemine?
3. Missugusest õie osast tekib vili?
4. Mida sisaldab vili?
5. Missuguse tolmlemise tagajärjel tekib elujõuline vili?
6. Milles seisneb mesilaste tähtsus?

PÕLLUL JA AIAS KASVATATAVAID KÖÖGIVILJATAIMI.

Köögiviljataimedeks nimetatakse rohttaimi, mille mahlakaid organeid kasutatakse toiduks. Köögivilja tarvitatakse nii värskelt kui ka hapendatult, soolatult ja konservidena.

Kapsas.

Kapsas on meie tähtsamaid köögivilju. Vaevalt leidub inimest, kes pole söönud värskelt või hapendatult kapsast valmistatud maitsvaid toite. Kapsas sisaldab rohkesti suhkrut ja inimesele tingimata vajalikku C-vitamiini, mistõttu ta on väärtuslikuks toiduaineks.

200—300 grammis peakapsas on C-vitamiini hulgal, mis rahuldab inimese päevase vajaduse. Kapsa hapendamisel C-vitamiin säilib.

Aedkapsas on aretatud inimese poolt metsikust kapsast sel teel, et ta valis seemnetaimedeks kõige suuremate peadega kapsad ja seemneteks kõige suuremad seemned.

Paljude sajandite jooksul aretas inimene aedkapsa mitmesugused teisendid. Aedkapsa teisenditest tunneme peakapsast, lillkapsast, rooskapsast ja nuikapsast (vt. tabel I).

Valge peakapsas. Kõige laialdasemalt on levinud valge peakapsas. Seda kasvatatakse pea saamise eesmärgil.

Mida kujutab endast kapsapea? Lõiganud kapsapea pikuti pooleks, näeme, et selle keskel on lühike ja jäme vars. Varre ümber kasvavad tihedalt valged lehed. Jäme vars koos selle ümber koondunud valgete lehtedega moodustabki kapsapea. Pead ümbritseb kümmekond suurt rohelist lehte. Nendes tekivad valguse käes orgaanilised ained, mis kanduvad kapsapeasse ja säilivad siin varudena. Kapsapea kaalub kuni 5 kg.

Kapsapea lühikese varre tipus on ladvapung, varre ümber olevate valgete lehtede kaenlas — kaenalpungad ehk külgpungad. Pungadest arenevad järgmisel aastal õisi kandvad võsud.

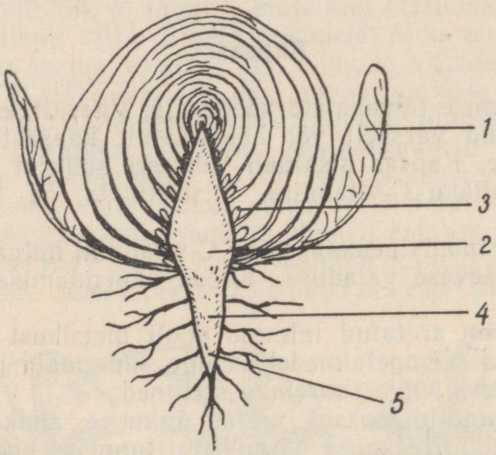
Varre alumine osa läheb üle peajuureks, millel on rohkesti külgjuuri (joon. 13).

Õis ja vili. Valge peakapsas on kaheaastane taim. Esimesel kasvuaastal areneb tal pea, millesse kogunevad toitained. Teisel aastal kapsas õitseb ja tal valmivad viljad ning seemned. Seemnetest kasvatatakse järgmisel aastal uusi taimi.

Seemnete kasvatamiseks valmistatakse kapsaruudid. Selleks valitakse sügisel suuremad kapsapead ja kaevatakse koos juurtega mullast välja. Pärast väliste lehtede eemaldamist pannakse kapsapea koos juurtega keldrisse ja hoitakse seal umbes 1° temperatuuri juures kuni kevadeni. Varakevadel lõigatakse kapsapea

küljed ära, nagu näidatud joon. 14. Lõikamisel ei tohi pungi vigastada.

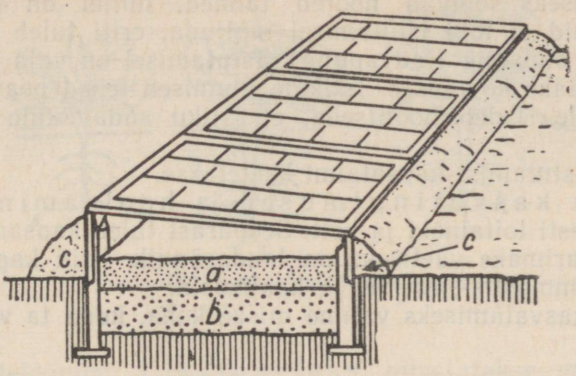
Seejärel istutatakse kapsaruut hästi väetatud mulda. Kasvama hakates arenevad ladva- ja külgpungadest võsud, millele suve algul tekivad õied. Kapsa õied on kollased ja sarnanevad ehituselt levkoi õitega.



Joon. 13. Aedkapsa pea pikilõikes:
1 — leht; 2 — vars; 3 — pung; 4 — maa-alune vars lisajuurtega; 5 — peajuur külgjuurtega.

Joon. 14.
Istutamiseks väljalõigatud kapsajuurikas (kapsaruut).

Joon. 15. Õisi kandev kapsas.



Joon. 16. Lava:
a — muld; b — sõnnik; c — mullavall.

Kapsa õied, nagu levkoi õiedki, moodustavad kobarõisiku.

Pärast tolmlemist, mida teostavad putukad, arenevad sigimikes viljad. Kapsa vili on kõder.

Valge peakapsa sordid. Valge peakapsa sordid jaotatakse nende kasvuaja pikkuse järgi kolme rühma: varajasteks, keskmisteks ja hilisteks sortideks.

Varajane peakapsas hakkab juba juuni lõpul valmima ja tema koristamine lõpeb septembri algul. Varajast kapsast tarvitatakse peamiselt värskelt, hapendamiseks ei ole ta eriti sobiv.

Hilisemad kapsasordid koristatakse enne tugevate öökülmade algust. Neid säilitatakse värskelt ja hapendatakse.

Meil levinum varajase valge peakapsa sort on «Number esimene», keskvalmivatest sobib meie kliimaoludele paremini «Enkhuizen» ja hilistest sortidest «Amager».

Kapsaistikute kasvatamine ja istutamine. Valge peakapsas on külmakindel taim. Tema seemned idanevad juba 2 kuni 3 kraadi sooja juures. Kõige paremini kasvab ta 15-kraadises temperatuuris, kuid talub ka kergeid öökülmi.

Varajase peakapsa seemned külvatakse poolsoojadesse sõnnikulavadesse märtsi lõpul. Mai esimeseks pooleks arenevad seemnetest avamaale istutamiseks sobivad kapsaistikud (kapsataimed).

Hiliste peakapsasortide istikuid kasvatatakse samuti lavades ja taimed istutatakse avamaale mai teisel poolel. See on vajalik sellepärast, et hiliste kapsasortide kasvuaeg on väga pikk — 150—180 päeva.

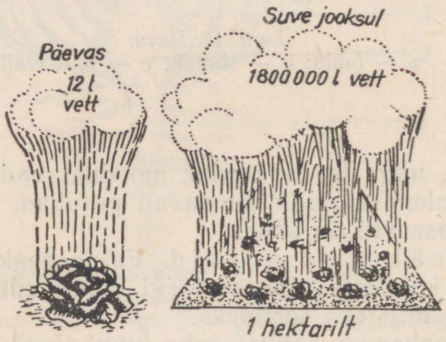
Keskvalmivad kapsasordid on meil enam levinud. Nende istikuid kasvatatakse avamaal istikupeenardel. Alalisele kasvukohale istutatakse nad mai lõpul või juuni algul.

Istutamiseks sobivad noored taimed, millel on 4—5 lehte. Kapsaistikuid ei tohi istutamisel muljuda, eriti tuleb hoida tervena istiku südamik (ladvapung). Istutamisel on vaja jälgida, et juured ei jääks kõverasse. Istikute alumised lehed peavad jääma mullapinnale. Tuleb hoolitseda, et istiku südamikule ei satuks mulda.

Pärast istutamist kapsataimi kastetakse.

Kapsa kasvutingimused ja hooldamine. Kapsas vajab rohkesti toitaineid ja vett. Seepärast tuleb kapsamaad hästi väetada. Parimaks väetiseks on laudasõnnik, kuid kapsale tuleb anda ka lämmastik-, fosfor- ja kaalisoola.

Kapsa kasvatamiseks valime niiske koha, kuna ta vajab palju niiskust.



Joon. 17. Kapsas aurab vett.

Mulla niiskust aitab säilitada mulla kobestamine. Öeldakse, et üks kobestamine asendab kaht kastmist.

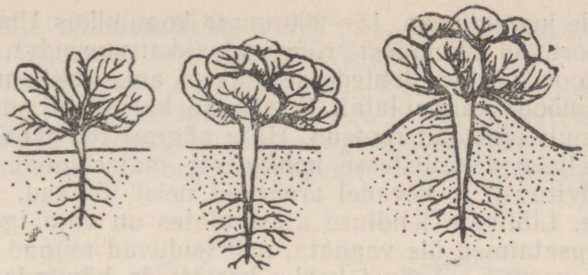
Orgaanilise aine tekkimiseks vajab kapsas õhu süsihappegaasi ja palju valgust. Seepärast tuleb kapsataimed istutada küllaldaste vahekaugustega, et kapsalehtede juurde pääseksid õhk ja päikesekiired. Varajased kapsasordid istutatakse üksteisest 40—50 cm kaugusele, keskmised 50—60 cm ja hilised 60—70 cm kaugusele.

Hooldustööd algavad kohe pärast kapsataimede istutamist. Kõigepealt puhastatakse istikute lehed ja südamikud juhuslikult pealesattunud mullast. Seejärel kobestatakse istutamisel tallatud reavahed. Kapsataimi kastetakse tublisti.

10—15 päeva pärast istutamist antakse taimedele pealtväetisena virtsa- või sõnnikulahust, millele on lisatud superfosfaati.

Suve jooksul kobestatakse vajaduse järgi mulda ja hävitatakse umbrohi.

Mullata tuleb kapsaid 2—3 korda, sest muldamine põhjustab

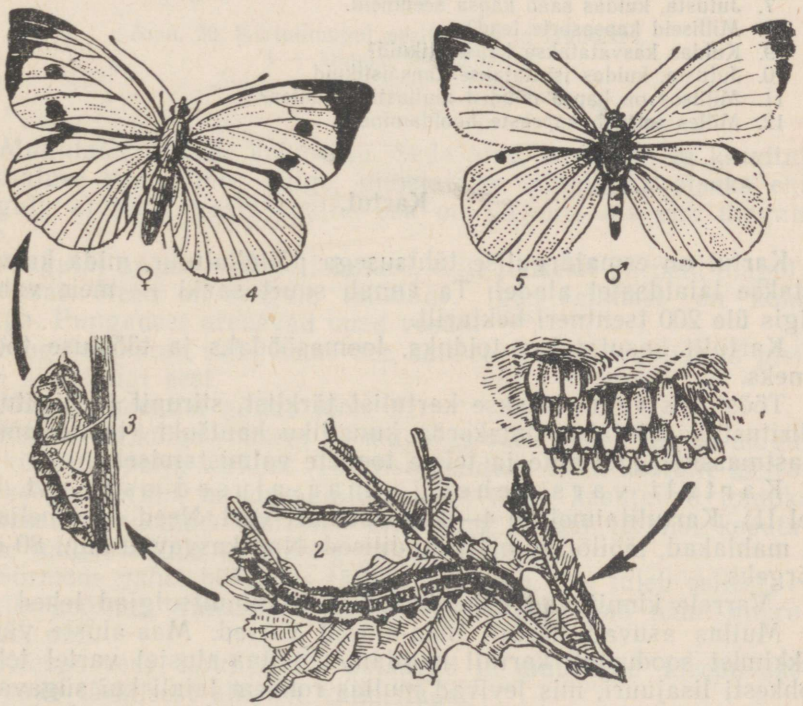


Joon. 18. Kapsataimede muldamine.

lisajuurte tekkimist. L i s a j u u r t e k s nimetatakse varrest arenenud juuri. Lisajuured tugevdavad taime varustamist vee ja toitainetega.

Kapsa hooldustööde hulka kuulub ka k a h j u r i t e t õ r j e.

Juulikuu lõpul lendlevad kapsaste kohal kollakasvalgete tiibadega k a p s a l i b l i k a d. Emaliblikas muneb kapsalehe alumisele küljele kuni 250 muna. Pudelikujulised kollased munad munetakse



Joon. 19. Kapsaliblika arenemine:
1 — munad; 2 — röövik (vastne); 3 — nukk; 4 — emaliblikas; 5 — isaliblikas.

kapsalehele kogumikena, 15—200 muna kogumikus. Umbes nädala pärast kooruvad munadest röövikud («kapsaussid»), kes algul püsivad koos, närides lehtedesse väikesi auke. Hiljem roomavad röövikud mööda taime laiali ja söövad kapsalehti, nii et järele jäävad ainult jämedad rootsud. Hilja sügisel röövikud nukkuvad, ronides selleks varjulistesse kohtadesse majaseintele ja mujale. Nukud talvituvad ja kevadel arenevad neist liblikad.

Tõrje. Liblikate lendluse ajast alates on vaja iga 10 päeva tagant kapsataimed üle vaadata, neil leiduvad munad katki vajutada ning noored röövikud kokku korjata ja hävitada. Röövikute hävitamiseks võib taimi tolmutada ka DDT-ga.

KÜSIMUSI JA ÜLESANDEID.

1. Milles seisneb kapsa tähtsus?
2. Milliseid kapsa teisendeid tunned?
3. Mida kujutab endast kapsapea?
4. Näita pikuti poolekslõigatud kapsapeal kõiki tähtsamaid osi.
5. Missuguses kapsapea osas tekib orgaaniline aine? Miks ei või välislehti kasvu ajal kõrvaldada?
6. Kuhu kogunevad kapsal varuained?
7. Jutusta, kuidas saab kapsa seemneid.
8. Milliseid kapsasorte tead?
9. Kuidas kasvatatakse kapsaistikuid?
10. Jutusta, kuidas istutatakse kapsaistikuid.
11. Millised on kapsa nõuded mullastiku suhtes?
12. Milles seisneb kapsaste hooldamine?

Kartul.

Kartul on esmajärgulise tähtsusega põllukultuur, mida kasvatatakse laialdastel aladel. Ta annab suurt saaki — meie vabariigis üle 200 tsentneri hektarilt.

Kartulit kasutatakse toiduks, loomasöödaks ja tööstuse tooraineks.

Tööstuses valmistatakse kartulist tärklist, siirupit ja piiritust. Piiritust kasutatakse omakorda kunstliku kautšuki (toorkummi), plastmasside, arstimite ja teiste toodete valmistamiseks.

Kartuli vars, lehed ja maa-alused osad (vt. tabel II). Kartulitaimel on 4—6 maapealset vart. Need on rohelised ja mahlakad, läbilõikes neljakandilised. Nad kasvavad kuni 80 cm kõrgeks.

Varrele kinnituvad vahelduvalt katkestunultsulgjad lehed.

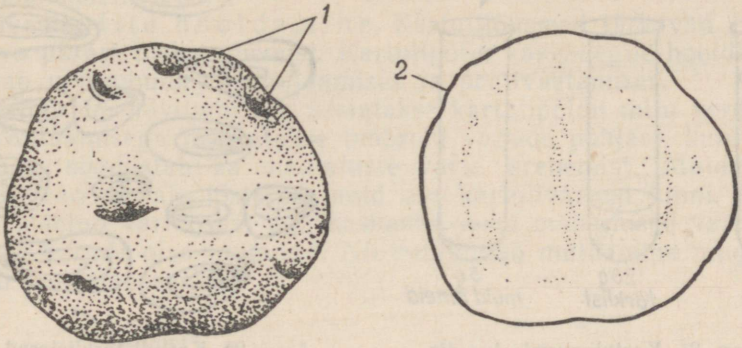
Mullas asuvad kartuli maa-alused varred. Maa-aluste varte tekkimist soodustab kartuli muldamine. Maa-alustel vartel tekib rohkesti lisajuuri, mis levivad mullas rohkem laiali kui sügavale.

Maa-alustesse vartesse kanduvad lehtedest moodustunud orgaanilised ained. Need ained talletatakse tärklisena kartuli-

mugulates, mis on maa-aluste varte paisunud ladvad. Mugulaid võib ühel kartulitaimel olla mitukümmend.

Kartulimugula ehitus ja koostis. Igapäevases elus kartulitest rääkides mõtleme nende all tavaliselt mugulaid. Kartulikasvatuse eesmärgiks ongi mugulate saamine.

Kartulimugulad on sordist olenevalt valged, kollased, roosad või sinised.



Joon. 20. Kartulimugul pealtvaates ja läbilõikes.
1 — silmad; 2 — koor.

Mugulal eraldame kaks otsa. Seda otsa, kustpoolt ta kinnitub maa-aluse varre haru külge, nimetatakse alumiseks otsaks ehk mugula aluseks. Vastaspoolne osa on ülemine ots ehk mugula tipp.

Mugulal näeme väikesi lohukesi, eriti rohkesti on neid mugula tipu-osas. Need on mugula «silmad». Igas «silmas» on kolm punga. Pungadest arenevad uued võsud.

Mugulat katab paks koor. See kaitseb teda kuivamise ja pisikute sissetungi eest.

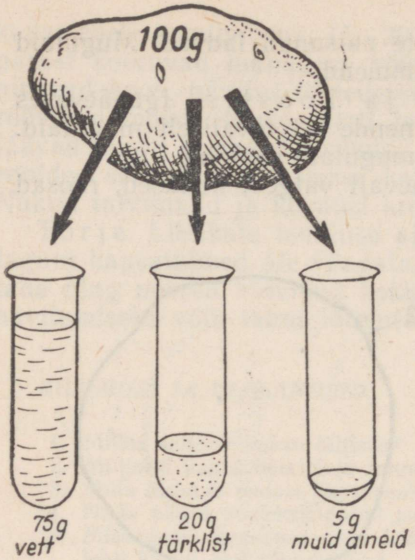
Mugula koostist näitab joon. 21.

Näeme, et kõige rohkem on mugulas vett. Peale vee on mugulas küllaltki palju tärklist. Tärklisesisalduse tõttu kartulit kasvatataksegi. Tärklis on orgaaniline aine, mida kasutavad toiduks inimesed ja loomad. Kartulist eraldatud puhast tärklist kasutatakse magustoitude ja kliistri valmistamiseks.

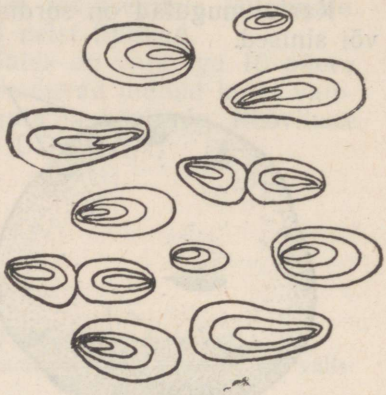
Sõrmede vahel hõõrudes tärklis krudiseb. See tuleb sellest, et tärklis koosneb väikestest terakestest. Neid saab näha mikroskoobi abil.

Keevas vees tärklisterad paisuvad ja muutuvad kleepuvaks. Nii saab tärklisest kliistrit valmistada.

Joodilahus muudab tärklise siniseks. Nii on joodi abil kerge kindlaks teha tärklise olemasolu.



Joon. 21. Kartulimugula koostis.



Joon. 22. Kartuli tärklisterad.

K a r t u l i õ i e d j a v i l j a d. Juuli lõpul või augusti alguses väljuvad kartulil ladvalehtede kaenlast õisikud, mis ulatuvad vartest kõrgemale. Igas õisikus on palju õisi. Kartuli õied võivad olla valged, lillad, roosad või sinised.

Õies on viietipmeline õietupp ja viiest kokkukasvanud kroonlehest õiekroon. Viis tolmukat on tihedalt tolmukapeadega emakakaela ümber koondunud. Emakaid on üks.

Kartulil toimub tavaliselt isetolmlemine. Pärast tolmlemist areneb sigimikust roheline vili — mari. Sageli langeb õis enne vilja tekkimist maha.

Kartuli vilju kasutatakse uute kartulisortide aretamisel.

K a r t u l i k a s v a t a m i n e. Kartul vajab kasvamiseks mõõdukalt soojust ja niiskust ning rohkesti valgust. Mullastiku suhtes ei ole kartul eriti nõudlik. Peale laudasõnniku tuleb kartulile anda lämmastik-, fosfor- ja kaaliväetisi.

Kartulit paljundatakse mugulatega. Selleks võib kasutada terveid mugulaid, mugulatippe või ka üksikuid «silmi».

Seemnekartuleiks on kõige sobivamad umbes kanamuna-suurused mugulad.

Kartulit on soovitatav eelidandada. Sellega saadakse varajasem ja suurem saak.

Kartulit hakatakse eelidandama kuu aega enne mahapanemist. Selleks asetatakse mugulad põrandale või hõredatesse kastidesse ja hoitakse soojas (12—15°) ruumis valguse käes.

Kartuli mahapanemiseks sobiv aeg on siis, kui muld on soojenenud üle 7°C. See on tavaliselt mai keskpaiku.

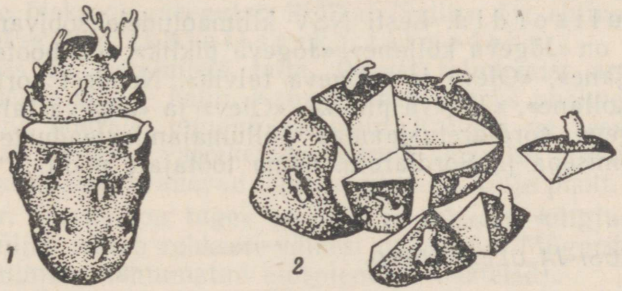
Kartulit kasvatatakse vagudes. Vaod aetakse põhja-lõuna suunas, mis võimaldab paremat valguse juurdepääsu kartulitaimedele. Vagude laius on 60 cm. Mugulad pannakse vakku 25—30 cm vahega ja kaetakse 7 cm paksuse mullakihiga.

Kartuli mahapanek kolhoosides ja sovhoosides toimub kartulipanemismasinatega.

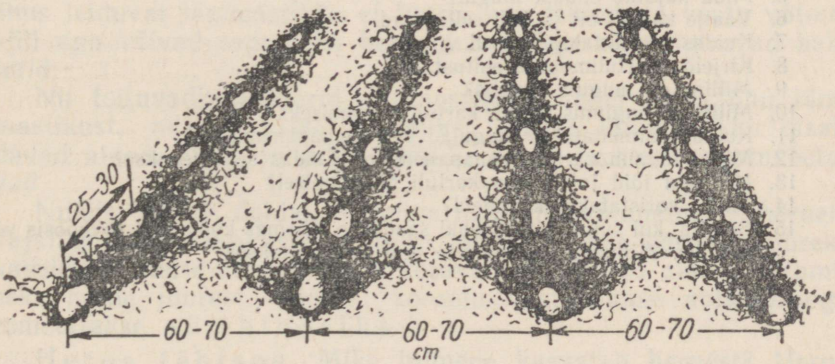
K a r t u l i t e h o o l d a m i n e. Kartulitõusmed tärkavad 12—20 päeva pärast mahapanemist. Kartulipõllu kasvuaegne hooldamine seisab umbrohutõrjes, muldamises ja pealtväetamises.

Umbrohu hävitamiseks äestatakse kartulipõldu mitu korda.

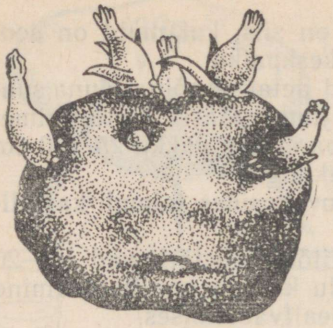
Muldamisega hävitatakse umbrohi vagude põhjast, kuid muldamine soodustab ka maa-aluste varte arenemist. Muldamisel katab vao harjale tõstetud muld osa kartulivarrest kinni. Mulla alla maetud varreosast aga kasvavad uued maa-alused varred ja nende harude otsa mugulad. Nii suurendab muldamine mugulate arvu ja tõstab saaki.



Joon. 23. Kartuli paljundamine:
1 — mugulatippudega; 2 — silmadega.



Joon. 24. Kartuli mahapanek vakku.



Joon. 25. Eelidandatud kartul.

Kartulit mullatakse kuni õitsemiseni vähemalt kaks korda.

Arenemise alguses antakse kartulile lämmastikväetisi, mis soodustab maapealsete varte ja lehtede kasvamist.

Õitsemise eel väetatakse kartulit kaali- ja fosforväetistega, mis soodustab orgaaniliste ainete liikumist lehtedest mugulaisse. Väetamist taimede kasvu ajal nimetatakse pealtväetamiseks.

Sügisel kartuli maapealsed võsud surevad. Järele jäävad mugulad, millesse on kogunenud orgaaniliste ainete varu. Mugulate silmades asuvatest pungadest arenevad järgmisel aastal uued kartulitaimed. Nii saab kartuli mugulast, see on muundunud varrest, aastast aastasse kasvatada uusi taimi. Kartul on seega mitmeaastane taim.

Kartulisordid. Eesti NSV kliimaoludele sobivamad kartulisordid on «Jõgeva kollane», «Jõgeva piklik», «Ostboote», «Priekuli varajane», «Olev» ja «Jõgeva talvik». Nendest sortidest on «Jõgeva kollane», «Jõgeva piklik», «Olev» ja «Jõgeva talvik» aretatud Jõgeva sordiaretusjaamas põllumajandusteaduste doktori Julius Aamisepa ja Sordiaretusjaama töötajate poolt.

KÜSIMUSI JA ÜLESANDEID.

1. Milleks kasutatakse kartulit?
2. Milline on kartuli vars?
3. Millised on kartuli lehed?
4. Nimeta kartuli maa-alused osad.
5. Mida kujutab endast mugul?
6. Vaatle kartuli õit ja leia selle osad.
7. Kuidas nimetatakse kartuli vilja?
8. Kirjelda kartulimugula ehitust.
9. Milline on mugula koostis?
10. Milliseid tingimusi vajab kartul kasvamiseks?
11. Kuidas valmistatakse mugulad ette mahapanemiseks?
12. Millal toimub kartuli mahapanemine? Kuidas seda tehakse?
13. Milliseid töid tuleb teha kartuli hooldamisel?
14. Millal koristatakse kartuleid?
15. Selgita, kui suurt kartulisaaki saadakse lähemas kolhoosis, sovhoosis või aiandis. Milliseid kartulisorte seal kasvatatakse?

Hernes.

Hernes on vanimaid kultuurtaimi, mida kasvatati juba tuhandeid aastaid tagasi.

Hernest kasvatatakse nii põllul kui aias. Põldudel kasvatatakse põldhernest, aedades aedhernest. Tutvume lähemalt aedhernega.

V a r s j a l e h t. Joon. 26 on kujutatud kõrge aedhernes. See ulatub üle inimese pea. Kuid selle kõrge taime vars on nii nõrk, et ta suudab end püsti hoida ainult toe najal. Sellepärast pannaksegi hernestele toed (hernekepid).

Varrele kinnituvad lehed. Hernel on liitlehed — ühe leherootsu külge kinnitub mitu paari väikesi lehekesi. Liitlehed lõpevad k õ i t r a a g u d e g a. Kõitraagude abil taim kinnitub tugedele. Iga liitlehe alusel on kaks võrdlemisi suurt rohelist lehte. Need on a b i l e h e d.

Õ i s j a v i l i. Herne õied on värvuselt valged, lillad või kirjud ja asetsevad üksikult või kahekaupa.

Herne õiekroon meenutab liblikat. Sellise õie ehitusega taimi nimetatakse l i b l i k õ i e l i s t e k s t a i m e d e k s.

Hernes on isetolmleja taim. Pärast tolmlemist areneb sigimikust herne vili — kaun. Kaun avaneb kaheks poolmeks, millel, vastandina kõdrale, puudub vahesein. Kaunas on seemned, mis kinnituvad väikeste varrekestega kauna selgmise õmbluse külge. Pärast valmimist avanevad kaunad alumise külje poolt.

J u u r. Hernel on tugev peajuur ja rohkesti külgjuuri. Külgjuurte küljes leidub rohkesti väikesi mügaraid. Mügarikes elavad paljale silmale nähtamatud elusolendid (bakterid).

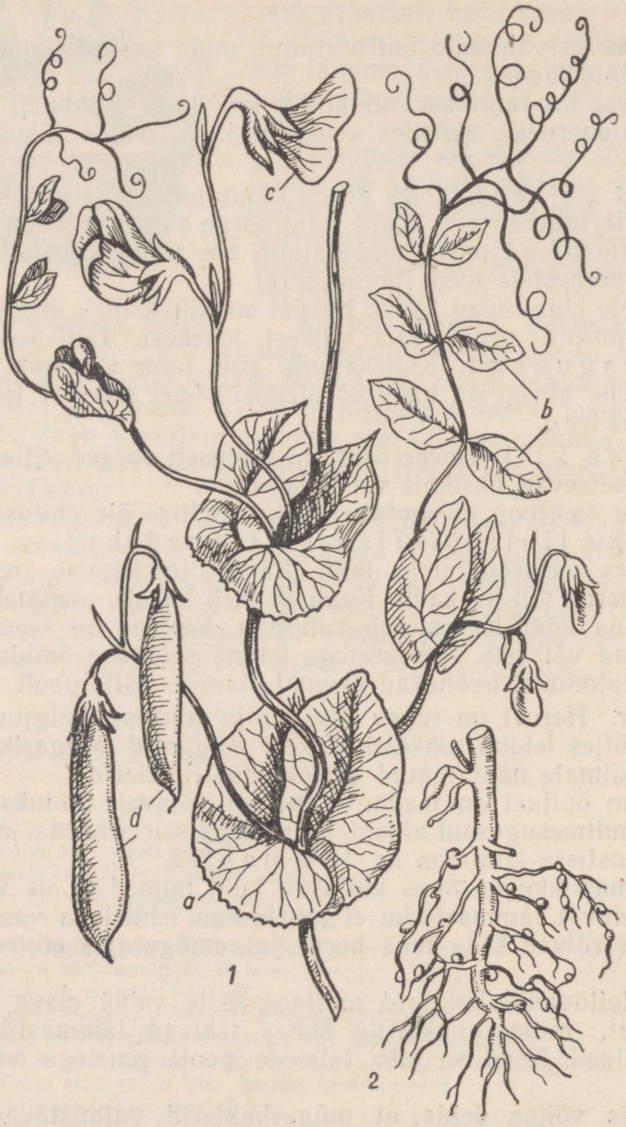
Varem õpitust on teada, et taimed võtavad toiduks õhust ja mullast mitmesuguseid aineid. Et normaalselt areneda, peab nende toidu koostisse kuuluma ka l ä m m a s t i k.

Lämmastikku on õhus külluses, kuid taimed ei ole võimelised õhus leiduvat lämmastikku ei juurte ega lehtedega vastu võtma, küll aga võivad seda teha herne juuremügarates elutsevad bakterid.

Nii toituvadki bakterid mullaosakeste vahel oleva õhu lämmastikust, millest bakterite kehas tekivad lämmastikku sisaldavad ained. Need on juba taimede poolt juurtega vastuvõetavad.

Niisiis võime öelda, et mügarbakterid valmistavad hernele vajalikku lämmastikurikast toitu, olles sellega hernele suureks kasuks. Bakterid seevastu aga võtavad mõningaid aineid toitumiseks herne juurest. Säärast kooselu vastastikuse abistamisega nimetatakse s ü m b i o o s i k s.

H e r n e t ä h t s u s. Miks inimene kasvatab hernest? Herne seemned on suure toiteväärtusega. 100 grammi herneid sisaldab



Joon. 26. Aedhernes:
1 — vars lehtede, õite ja viljadega; a — abilehed,
b — köitraagudega pärisleht, c — õis; d — vili;
2 — juur.

Herne õie ehitus.

Õie osad	Kuju	Kirjeldus
Viiehambaline tupp		Tupp on roheline, viiest lehest kokku kasvanud (liitlehine).
5 kroonlehte		Krooni moodustavad: puri (1), tiivad (2) ja kahest väiksemast kroonlehest kokkukasvanud laevuke (3).
10 tolmukat		Üheksa tolmukat on niitidega kokku kasvanud, üks tolmukas on vaba.
1 emakas		Emakas on kõverdunud kaelaga.

48 grammi tärklist, 34 grammi valku, 2 grammi rasva, 11 grammi vett ja 5 grammi muid aineid.

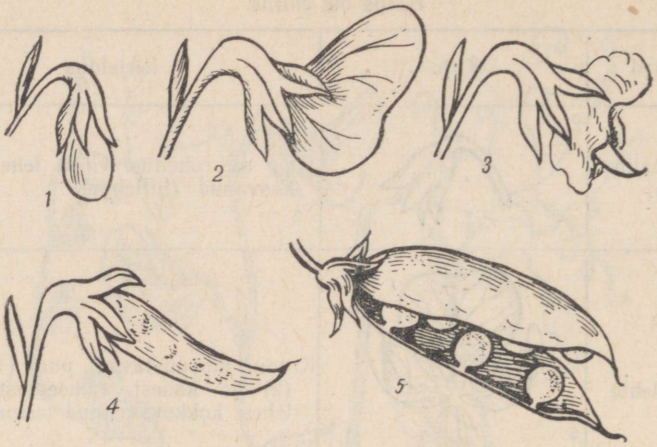
Tärklis ja suhkur on süsivesikud, sest nad koosnevad süsinikust ja veest. Kuumutamisel vesi eraldub, järele jääb süsinik.

Sisaldades suurel hulgal süsivesikuid, valke ja rasvu, on herned inimestele väärtuslikuks toiduaineks.

Herne kasvatamine. Hernest võib külvata varakult. Piisab, kui mulla temperatuur on soojenenud 2—3 kraadini. Lühiajalised öökülmad herne tõusmeid ei kahjusta.

Kõrgeid aedherneid külvatakse peenrale või tasasele maale 25 cm vahekaugusega kaksikridadena. Kaksikridade vahe on 50—60 cm.

Külvi sügavus on 6—8 cm.



Joon. 27. Herne õie ja vilja arenemine:
1 — avanemata õis; 2 — avanenud krooniga õis;
3 — närbunud krooniga õis; 4 — arenev vili; 5 — avanenud vili seemnetega.

Hernekülve ja -tõusmeid kahjustavad linnud. Kaitseks lindude vastu kaetakse külvid raagudega, peenra kohale tõmmatakse niite või paigutatakse hernepõllule «hernehirmutisi».

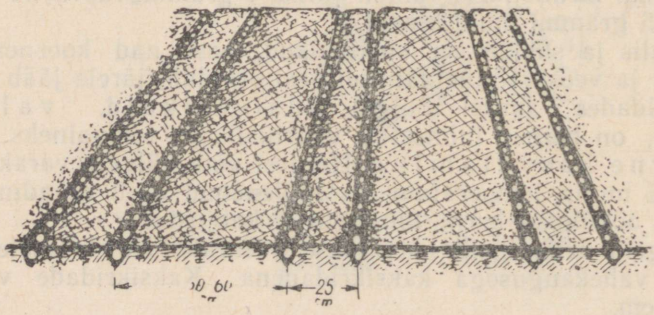
Herned vajavad idanemiseks palju vett, seepärast leotatakse aedherneid enne mahapanekut.

Hernepeenral tuleb sageli mulda rehaga kobestada.

Kui aedhernel on juba kolm pärislehte, pannakse kõrgetele aedhernestele tugikepid.

Põldherne nõrga varre toetamiseks külvatakse hernest koos kaeraga.

Mulla suhtes on hernes nõudlik. Sobivamad on lubjarikkad mullad. Kasvamise ajal hernest mineraalväetistega ei väetata.



Joon. 28. Herne külvamine kaksikridadesse.

Kapsa teisendid:
1 — metsik kapsas; 2 — peakapsas; 3 — lilla kapsas; 4 — nuikapsas; 5 — rooskapsas; 6 — lillkapsas.

TABEL II

Kartul:

1 — maa-alused varred lisajuurte ja mugulatega; 2 — oks õitega; 3 — õis läbilõikes; 4 — vili (mari) pealtvaates; 5 — vili läbilõikes.

Hernekahjureid. Hernemähkur on liblikas, kes muneb munad noortele hernelehtedele. Munadest koorunud röövikud tungivad kaunadesse, kus hävitavad seemneid. Täiskasvanud röövik laskub mullale ja nukkub. Järgmisel suvel koorub nukust liblikas. Hernemähkuri kahjustustest hoiab ära varajane külv, kuna siis kasvavad kaunad enne liblika munemisaega täis.

Hernekärsakad on mardikad, kes söövad herne lehti. Tõrjeks aitab tolmutamine DDT-ga.

Põlduba on püstise, võrdlemisi tugeva varrega taim. Sulgjad lehed on köitraagudeta. Valged liblikjad õied asuvad mitmekaupa lehe kaenlas. Põlduba on risttolmleja taim. Vili on kaun.

Põlduba ja põldhernes kuuluvad kaunviljaliste põllukultuuride hulka. Nad annavad suurt saaki, mistõttu on üheks toidu- ja söödateraviljade tootmise allikaks. Tänu suurele valgusisaldusele võimaldavad nad loomade varustamist valgurikka söödaga.

Kaunviljad aitavad suurendada ka mulla viljakust, kuna nende taimede juurtel elavad mügarbakterid.

KÜSIMUSI JA ÜLESANDEID.

1. Kirjelda joon. 27 alusel herne õie ja vilja arenemist.
2. Millised on herne lehed?
3. Joonista herne õie osad vihikusse ja kirjuta nimetused juurde.
4. Kuidas toimub hernel tolmlemine?
5. Kirjelda herne vilja.
6. Milline on herne juur?
7. Milliste toitainete poolest on hernes rikas?
8. Millal külvatakse hernest?
9. Milliseid töid tehakse herneste hooldamisel?

TEISI KÖÖGIVILJU.

Porgand.

Porgand kuulub juurviljade hulka. Juurviljadeks nimetatakse taimi, mille jämedaid toitaineterikkaid juuri kasutatakse toiduks.

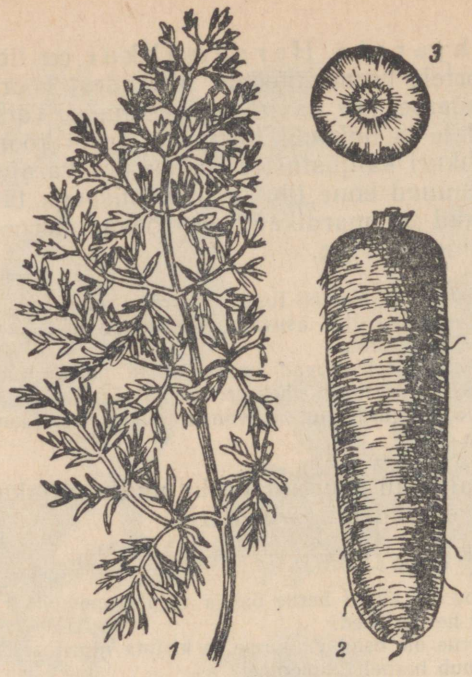
Juurviljadeks on mitmesuguse ehitusega taimed, nagu porgandid, peedid, kaalikad, sellerid, petersellid ja teised. Juurviljade ühiseks tunnuseks on see, et nad on enamasti kõik kaheaastased taimed. Esimesel aastal arenevad neil jämenenud juured, teisel aastal aga õisi kandvad võsud.

Orgaanilistest ainetest sisaldavad juurviljad põhiliselt süsivesikuid (suhkruid).

Tutvume lähemalt porgandiga.

Porgand on tuntud kultuurtaim. Porgandi metsikuid esivanemaid leidub ka Eesti NSV-s (Lääne-Eesti mandril ja saartel). Metsikul porgandil on peen puitunud juur, mis sisaldab vähe suhkrut.

Porgandi juur ja vars ning lehed (vt. tabel III). Porgandi punakaskollane juur on teiste juurviljadega võrreldes hinnatavaim, sest ta sisaldab teistest rohkem kuivaineid. Porgandi juur sisaldab iga 100 grammi kohta 80 grammi vett, 15 grammi suhkrut, 4 grammi valku ja 1 gramm muid aineid. Peale selle on porgand vitamiinirikas.



Joon. 29. Porgand:
1 — leht; 2 — juur; 3 — juur ristlõikes.

Juure jätkuks on lühike vars. Vars on see osa porgandist, mis muutub valguse käes roheliseks. Varrele kinnituvad kodarikuna lehed. Porgandi leht on kahelisulgjas — lehe roo külge kinnituvad paarikaupa sulgjalt külgrookesed, mille küljes on omakorda paarikaupa lehekesed.

Õis, õisik ja vili. Ületalve hoitud porgandi juure kevadel mulda istutamisel areneb sellest õisi kandev teise aasta taim. See kasvab kuni 1 m kõrgeks. Vars on karedate karvadega kaetud, sooniline ja ülevalt hargnev. Pikenenud õieraagudel paiknevad suured õisikud. Porgandi õisik on liitsarikas.

Valgevärvuselised õied on väikesed. Õiel on viis väga väikest tupplehte, viis kroonlehte ja viis tolmukat. Õie keskel on kahe emakakaelaga emakas. Porgandi õisi tolmeldavad putukad.

Sigimikust areneb ogadega kaetud vili.

Porgandi kasvatamine. Meil kasvatakse porgandisorte «Nantes 04» ja «Nantes Jõgeva», mille juurvili on tõmbiotsaline, keskmise suurusega ja heamaitseline. Porgandi kasvuaeg on 90—110 päeva.

Porgand tuleb külvata kevadel võimalikult vara, sest tugevakestalised porgandiseemned idanevad aeglaselt.

Porgand vajab kobedat ja toitaineterikast, hoolikalt haritud, umbrohupuhast mulda. Porgand külvatakse ridadena. Ridade vaheks jäetakse 20—25 cm.

10—15 päeva pärast tõusmete ilmumist peab porganditaimi harvendama. Esimesel harvendamisel jäetakse taimede vahekauguseks reas 2—3 cm. Teine harvendamine toimub siis, kui porgandid on juba väikese sõrme jämedused.

Porgandid koristatakse enne külmade tulekut. Vigastatud porgandid säilivad väga halvasti, seepärast tuleb nad tervetest porganditest eraldada ja kiiremini ära tarvitada.

KÜSIMUSI JA ÜLESANDEID.

1. Nimeta meil kasvatatavaid juurvilju.
2. Missugused on juurviljade ühised omadused?
3. Mida tead kõnelda porgandi tähtsusest?
4. Kuidas saab porgandi seemneid?
5. Joonistage sajast ruudust koosnev ruudustik. Värvige sellel erinevate värvidega porgandis sisalduvad ained, võttes iga grammi aine kohta ühe ruudu.
6. Kuidas nimetatakse porgandi õisikut? Joonista selle skeem.
7. Kirjeldage teise aasta porgandi juurt. Mis on juhtunud varuaineterikka porgandi peajuurega, mille panime kevadel mulda?

Aedsibul.

Aedsibulat kasvatatakse väga toitvate, maitseainena kasutatavate sibulate pärast. Aedsibula kasvamise ajal tarvitatakse ka tema rohelisi lehti.

S i b u l. Pikuti pooleks lõigatud sibulal on näha lühenenud ning jämenenud vars. Seda nimetatakse s i b u l a k a n n a k s. Ta asub sibula keskel ja on alt lai, pealt kitsam.

Sibula kannale kinnituvad valged lihakad lehed — s i b u l a s o o m u s e d. Sibula soomused kujutavad endast eelmisel suvel taimel olnud roheliste lehtede alumisi osi, millesse on kogunenud toitainete varud.

Sibula kanna alumisest osast kasvavad välja lisajuured.

Sibula kanna tipus on ladvapung ja soomuste kaenlas külgpungad. Soomustesse kogunenud toitainete arvel areneb ladvapungast järgmisel kevadel uus võsu, külgpungadest aga tütarsibulad. Tütarsibulad võime eraldada ja üksikult mulda istutada. Nii saab sibulat paljundada.

Väljastpoolt on sibul kaetud kuivade pruunikaskollaste lehtedega. Need kaitsevad seesmisi osi kuivamise eest.

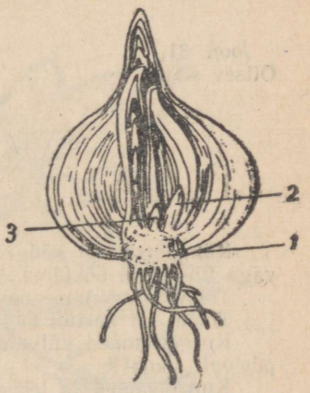
Toorelt on sibul terava lõhna ja maitsega. Sibulat koorides ja lõigates hakkavad silmad kipitama ja vett jooksma. See tuleb sellest, et sibul sisaldab eeterlikke õlisid. Keetmisel ja praadimisel aga kaob terav maitse ja lõhn ning sibul muutub magusaks. Sibula varuaineks on põhiliselt suhkur.

L e h e d. Aedsibula lehed kujutavad otsast teritunud torukesi. Nad on kaetud õhukese vahakirmega, värvuselt tumerohelised. Lehtedel on terav lõhn — nad sisaldavad samuti eeterlikke õlisid.

Õ i e d j a v i l j a d. Sibula õied kasvavad nutina pika õievarva otsas. Õisik on algul kaetud valge kattega. Selle lõhkemisel tulevad nähtavale väikesed õied, mis on koondunud sarikõisikusse. Sibula õ i e k a t e o n l i h t n e, see tähendab, et õies ei saa eraldada tupp- ega kroonlehti. Õies on 6 lehekest, mille alumine pool on rohekas, pealmine pool aga valkjas. Tolmukaid on õies 6, emakaid 1. Sibul on putuktolmleja taim.

S i b u l a t ä h t s u s. Sibul, eriti tema rohelised lehed, sisaldavad suurel hulgal vitamiine. Eriti rohkesti on sibulas C-vitamiini ja A-vitamiini. A-vitamiini vajavad eriti lapsed. Selle puudusel või vähesusel jäävad lapsed kasvus kängu.

Nõukogude teadlased avastasid sibula bakterеid hävitava omaduse. Nii näiteks hävitab sibul düsenteeria-, difteeria- ja teisi pisikuid. Sibula söömisel ja nuusutamisel paraneb nohu. Sibula söömine hoiab seedimise korras.



Joon. 30. Sibul pikilõikes: 1 — sibula kand lisajuurtega; 2, 3 — pungad.

Joon. 31.
Õitsev sibul.

Aedsibula kasvatamine. Aedsibul ehk söögisibul on kaheaastane taim. Esimesel aastal areneb seemnest **sibul,** millesse kogunenud toitainete varude arvel järgmisel aastal arenevad õied ja valmivad seemned.

Praktilises elus aga kasvatatakse aedsibulat kui kolmeaastast taime. Esimesel aastal kasvatatakse seemnest tippsibulad, teisel aastal tippsibulast söögisibulad ja kolmandal aastal söögisibulast seemned.

Tippsibulate kasvatamine. Tippsibulate saamiseks külvatakse sibula seemned maha hästi tihedalt. Taimede tiheduse tõttu jääb nende kasv suve lõpul seisma ja sibulad valmivad sügiseks. Saadud tippsibulad on umbes sarapuupähkli-suurused. Neid tuleb talvel säilitada ruumis, kus on vähemalt 15 kraadi sooja. Madalas temperatuuris hoitud tippsibulad lähevad järgmisel suvel õitsema ja neist ei saa söögiks kõlblikke sibulaid kasvatada.

Söögisibula kasvatamine. Teisel aastal istutatakse tippsibulad hästi haritud peenrale 20 cm vahekaugustega ridadena, vahekaugus ridades 8—12 cm. Mulda kobestatakse, hävitatakse umbrohud ja sibulataimedele antakse pealtväetist. Igast tippsibulast kasvab 3—8 söögisibulat, mis valmivad augustis. Sibulaseemne kasvatamine toimub kolmandal aastal. Madalal temperatuuril ületalve hoitud söögisibulad istutatakse kevadel võimalikult vara peenrale. Need lähevad kasvades putke, õitsevad ja annavad seemneid.

KÜSIMUSI JA ÜLESANDEID.

1. Kirjeldage sibula ehitust.
2. Näidake sibula osi poolekslõigatud sibulal.
3. Millised on sibula lehed?
4. Kirjeldage sibula õisikut.
5. Millesse on kogunenud sibula varuained?
6. Jutustage sibula kasvatamisest.

Tomat, kurk, kõrvits.

Külmaõrnadest köögiviljadest kasvatakse meil tomateid ja kurke. Nad on väga tundlikud öökülmade suhtes, samuti kahjustab neid külma veega kastmine.

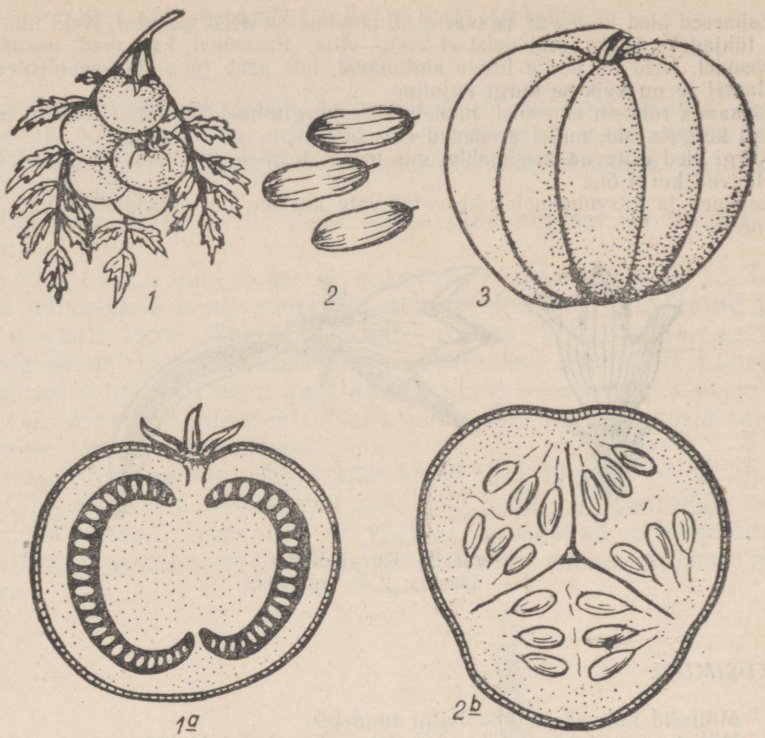
Toiduks kasutame nende vilju. Tomati, kurgi ja kõrvitsa vili on mari.

Tomat on kartuli sugulane, kurgi sugulased on kõrvits ja melon.

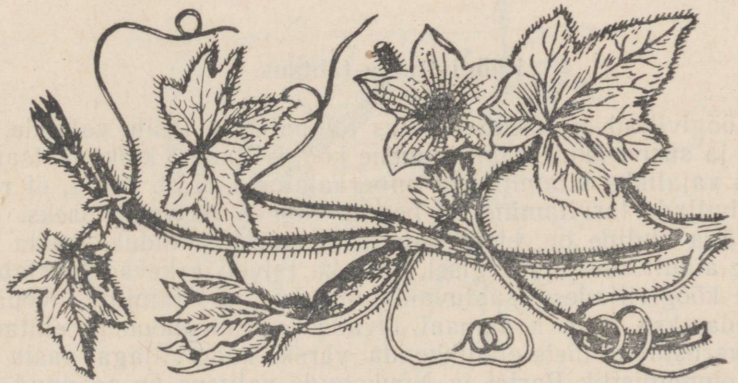
Kurgiseemned külvatakse peenrale pärast seda, kui ilmad on muutunud püsivalt soojaks.

Kurgi varred ja lehed on kaetud karedate karvakestega. Kurgi vartel on kõitraod, millega ta toetub teistele taimedele.

Kurgiõied on lahksugulised. Emasõites on emakas, kuid puuduvad tolmukad. Isasõites on tolmukad, kuid puudub emakas. Emas- ja isasõied asuvad aga ühel ja samal taimel.



Joon. 32.
1 — tomati vili; 1 a — tomati vili ristlõikes; 2 — kurgi vili; 2 b — kurgi vili ristlõikes; 3 — kõrvitsa vili.



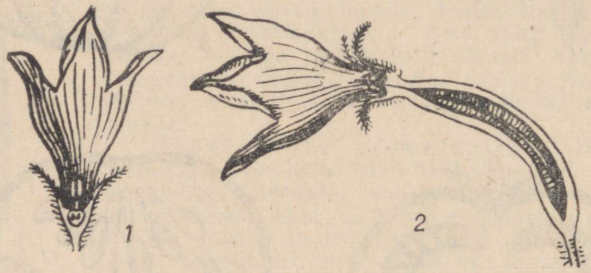
Joon. 33. Kurgi vars lehtede, köitraagude ja õitega.

Esimesed õied arenevad peavarrel. Enamikus on need isasõied. Neid nimetatakse tühjadeks õiteks, sest neist ei arene vilja. Emasõied kasvavad peamiselt külgvõsudel. Neid on kerge tunda sigimikust, mis asub tupp- ja kroonlehtedest madalamal ja on väikese kurgi kujuline.

Et saada rohkem emasõisi, näpistatakse kurgitaimel ära latv. Seejärel tekib rohkesti külgvõsusid, millel arenevad emasõied.

Kurgi õied eritavad mesimahla, mis meelitab õitele mesilasi. Mesilased risttolmeldavad kurgi õisi.

Lavades ja kasvuhoonetes kasvatatavate kurkide risttolmeldamist viib läbi inimene.



Joon. 34. Kurgi õied:
1 — isasõis; 2 — emasõis.

KÜSIMUSI.

1. Milliseid külmaõrnu köögivilju tunnete?
2. Millist organit kasutatakse kurgist ja tomatist toiduks?
3. Mille poolest erinevad kurgi õied seni õpitud taimede õitest?
4. Mida teha, et kurgil oleks rohkem emasõisi?
5. Miks on inimene huvitatud, et kurgil areneks rohkem emasõisi?
6. Kuidas tolmleb kurk?
7. Millal võib kurgiseemneid maha panna?

Köögiviljade tähtsus.

Köögiviljad on asendamatuks toiduaineks. Peale valkude, rasvade ja süsivesikute saab inimene köögiviljadest kõiki tähtsamaid eluks vajalikke vitamiine ja mineraalaineid. Võib öelda, et rohke köögiviljade tarvitamine on hea ja tugeva tervise aluseks.

Väga oluline on, et köögivilju kasutataks toiduks aasta läbi. Mitte ainult suvel ja sügisel, vaid ka talvel ja kevadel vajab inimene köögiviljades sisalduvaid toitaineid ja vitamiine. Seepärast laiendatakse meie kodumaal lavade ja kasvuhoonete ehitamist, mis varustavad meie elanikkonda värske köögiviljaga aasta läbi.

Kommunistlik Partei ja Nõukogude valitsus on seadnud meie põllumajanduse ette ülesande suurendada aedviljade tootmist, et täielikult rahuldada elanikkonna tarbimist.

TÄHTSAMAID PÕLLUKULTUURE.

Rukis.

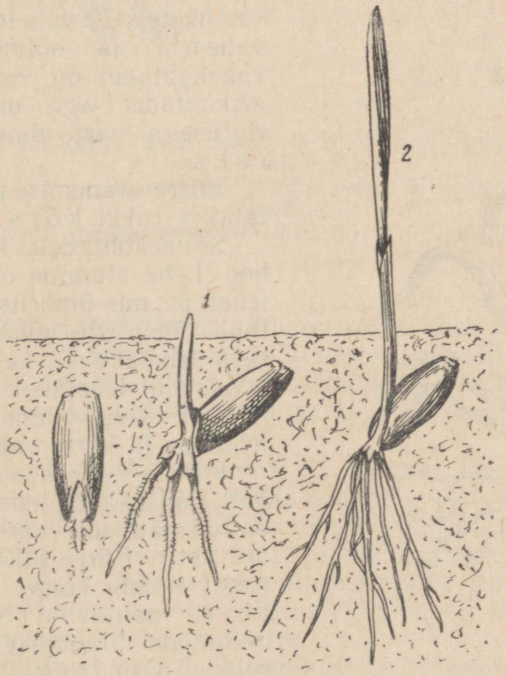
Erilise soojusega laseb kolhoosnik või sovhoositöötaja pilgu üle tuule käes hõljuva rukkivälja — siit saab meie rahvas oma igapäevase leiva. Tõepoolest, ei oska elu ette kujutada, kui laualt puuduks rukkileib.

Rukis on taliteravili. Teda külvatakse sügisel ja lõigatakse järgmisel suvel.

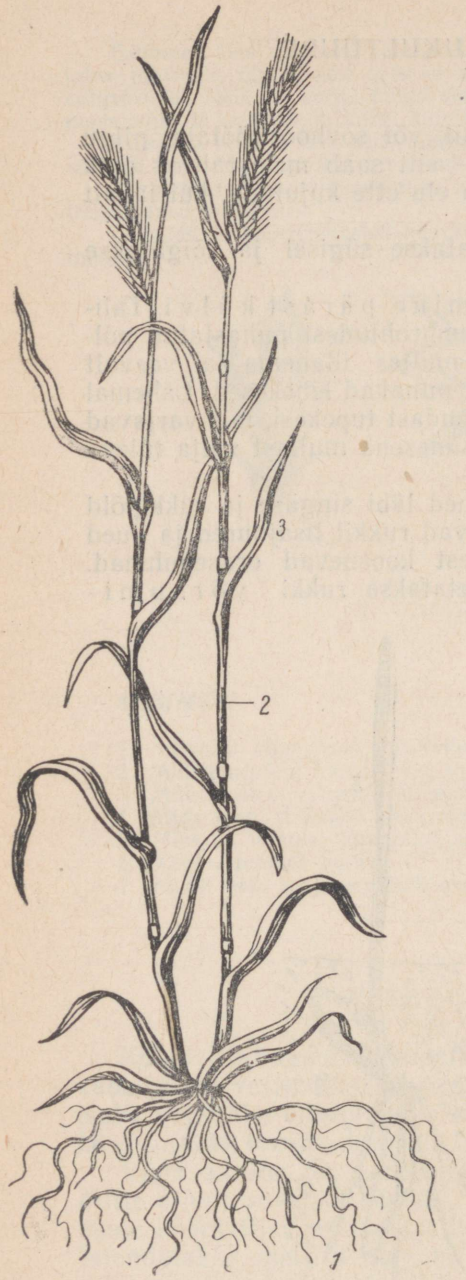
Talirukki külv ja arenemine pärast külvi. Talirukis külvatakse hästi väetatud ja umbrohtudest puhastatud põllule augusti lõpul. Seeme hakkab mullas idanema ja vaevalt nädala pärast tärkavad mullapinnast punakad lehekesed. Lähemal uurimisel selgub, et need kujutavad endast tupekesi, mis varjavad esimesi arenevaid pärislehti. Selle esimesena mullast välja tuleva lehetupe nimetus on singas.

Peagi tungivad rohelised pärislehed läbi singase ja rukkipõld muutub roheliseks. Samal ajal arenevad rukkil lisajuured ja uued rohelised võrsed. Tekivad 5—7 võrsest koosnevad orasepuhmad.

Võrsete arenemise perioodi nimetatakse rukki võrsumiseks.



Joon. 35. Rukkitera arenemine:
1 — singas; 2 — leht.



Joon. 36. Rukis:
1 — narmasjuured; 2 — kõrs sõlmedega; 3 — leht; 4 — pea.

Nüüd järgneb rukki talvitumine. Talvekülma rukkioras ei karda. Kui katteks on lumevaip, ei tee suuremadki pakased talle liiga. Kui aga puudub lumi või see tuleb sügisel külmumata maale, kannatavad rukkiorased raskesti.

Rukki arenemine pärast talvitumist. Kevadel, kui lumi on sulanud ja ilmad soojenevad, jätkub orase võrsumine ja kasvamine. Rukki juured tungivad sügavale mulda ja varustavad taime küllaldasel hulgal mineraalsooladega. Rukkil on rohkesti pikki narmataolisi juuri. Selliseid juuri nimetatakse narmasjuurteks.

Rukkil hakkavad arenema maapealsed varred. Need koosnevad üksteisega vahelduvaist sõlmevahedest ja sõlmedest. Sõlme vahekohtadel on vars õõnes, sõlmekohtadel aga umbne. Sellise ehitusega vart nimetatakse kõrreks.

Kõrre arenemise perioodi nimetatakse rukki kõrsumiseks.

Sõlmekohtadele kinnituvad lehed. Lehe alumine osa moodustab lehetupe, mis ümbritseb vart. Lehetupp läheb üle pikaks rööproodseks lehelabaks. Lehetupe üleminekukohal lehelabaks on keeleke, mis ei lase vihmaveel valguda lehetupe ja kõrre vahele.

Rukkikõrs kasvab sõlmede kohalt, mida katab lehetupp. (Varem õpitud taimede varred kasvavad ladvast.) Kõrre pikemaks kasvamisel ilmub kõige ülemise lehe tupest nähtavale rukkipea. Pea nähtavale ilmumist nimetatakse rukki loomiseks.

Rukki õisik. Pärast pea valmimist algab rukki õitsemine.

Joon. 37. Rukki kahest õiest A ja B koosnev pähik, mille alusel on libled (1).
Õis A: 1, 2 — sisemine ja välimine sõkal; 3 — emakasuue; 4 — tolmukad..
Õis B: sõkalde vahel tolmukad (4); 5 — rukkipea.

Rukki õisik koosneb pähikutest, mis on kahes reas ümber peatelje. Pähikute alusel on libled. Igas pähikus on kaks õit. Kumbagi õit ümbritseb kaks sõkalt, millest välimistel on pikad ohted. Sõkalde vahel ja kolm pikaniidilist tolmukat ja üks kaheharulise suudmega emakas.

Rukki õisiku teaduslik nimetus on liitpea. Igapäevases elus nimetatakse seda aga lihtsalt rukkipeaks.

Rukki risttolmlemine toimub tuule abil. Kui õieosad on valminud, kasvavad tolmukaniidid kiiresti pikaks ja tolmukad tungivad sõkalde vahelt välja. Sel ajal võib ilusa ilmaga rukkipõllu kohal näha tolmupilve, mille on õhku tõstnud tuulehoog. Allalangemisel satub osa tolmuteri emakasuudmeile.

Pärast tolmlemist areneb sigimikust vili, mida nimetatakse teriseks. Rahvasuus nimetatakse terist rukkiteraks. Terade arenemise aega nimetatakse rukki valmimiseks ehk küpsemiseks.

Teris valmib järk-järgult. Algul on see pehme, seest piimjas, hiljem aga kõva. Valminud teris tuleb kergesti sõkalde vahelt välja. Kui rukkilõikusega viivitatakse, võivad valminud terad maha pudeneda.

Teistest teraviljadest kasvatatakse meil nisu, otra, kaera ja maisi.

Suurte saakide saamine. Toiduainete külluse loomiseks on vaja saada põldudelt võimalikult suuremat saaki.

Suurte saakide saamisel on olulise tähtsusega õige agrotehnika ehk põllumajanduslike kultuuride kasvatamine. Tutvume mullaharimise ja hooldustöödega talirukki kasvatamisel.

Mullaharimine ja külv. Talirukis külvatakse kesapõllule. On mitmesuguseid kesa tüüpe. Meie kolhoosid ja sovhoosid on läinud üle peamiselt haljaskesa pidamisele. Haljaskesal väetatakse põldu suurt haljasmassi saaki andvate taimede sissekündmisega. Selleks kasvatatakse põldheina, mesikat või segatist.

Haljasmassi kasutatakse tänapäeval kaheks otstarbeks. Esmalt niidetakse haljaskultuur loomadele söödaks, pärast niitmist kasvanud ädal küntakse sügavalt mulda (20—22 cm). Sissekünta vat

Joon. 38. Mesikas.

Joon. 39. Ristik.

haljasmassi nimetatakse haljasväetiseks. Haljasmassi sissekündmist teostatakse 3—5 nädalat enne talirukki külvi.

Enne külvi äestatakse või kultiveeritakse kesa paaril korral, selleks et tärganud umbrohutaimi hävitada.

Rukis külvatakse põllule kitsarealiselt (reavahedega 7 cm).

Rukkikülv teostatakse arvestusega, et oras jõuaks enne lume alla minekut juurduda ja veidi võrsuda. Parimaks külviajaks meil on 20. august kuni 1. september.

Häid tulemusi annab taliviljapõldudele seemne külv koos mineraalväetistega.

Vajaduse korral tuleb oraseid äestada. Sellega hävitatakse umbrohi, säilitatakse mulla niiskus ja õhustatakse mulda. Enne äestamist antakse orastele ka mineraalväetisi.

Joon. 40.
Timut.

KÜSIMUSI JA ÜLESANDEID.

1. Eralda õpetajalt saadud rukkipeast pähik. Mitu õit on pähikus? Kus asuvad libled? Eralda üks õis. Leia sõklad. Mis asub õies sõkalde vahel?
2. Vaatle rukki kõrt ja iseloomusta selle ehitust.
3. Missugustest osadest koosneb rukki leht? Milline on lehe roodumine?
4. Külva lillepotti rukist. Tõusmete ilmumise päevast alates võta iga kolme päeva tagant üks taim mullast välja. Vaatle seda ja kuivata paberi vahel vajutise all ning kleebi herbaariumilehele. Jutusta herbaarlehe järgi rukki arenemisest.

Mais.

Maisi nimetatakse põldude vägilaseks. Tõepoolest, mais ületab teriste ja haljasmassi hulga poolest kõik teised kultuurid.

Maisi põlvneminе. Maisi metsikuid esivanemaid tänapäeval ei tunta. Need on kadunud kaugesse minevikku. Kolumbus nägi 1492. a. esmakordselt maisi kultuure Kuuba saare elanike juures. Sealt tõi ta seemned Euroopasse. Mais levis algul Lääne- ja Lõuna-Euroopas. XVII sajandil hakati maisi eduga kasvatama ka Venemaa lõunapoolsetes rajoonides. Nõukogude Liidus pööratakse maisikasvatusele suurt tähelepanu. Maisi kasvatamise piirid nihkuvad järjest põhja poole. Ka Eesti NSV-s kasvatatakse maisi. Mais aitab meie kolhoosides ja sovhoosides tõsta liha- ja piimatoodangut.

Maisi organite ehitus (vt. tabel IV). Maisi vars võib kasvada kuni 5 meetri pikaks. Maisi varrel, nagu rukki varrelgi,

on sõlmed. Kuid maisi varred ei ole õõnsad nagu rukkil, vaid umbsed. Varre sõlmekohtadest saavad alguse pikad rööproodsed lehed. Nende alumine osa ümbritseb vart tupena. Lehtede arv, olenevalt sordist, võib olla ühel taimel 8—45. Lehe pikkus on umbes 1 m ja laius 4—12 cm.

Maisil on võimas juurestik hargnenud lisajuurtega, mis tungivad kuni 150 cm sügavuseni. Enamik lisajuuri aga paikneb mulla pealmistes kihtides.

Maapinnale lähedastest sõlmekohtadest kasvavad maisil tugevad tugijuured. Kui maisi mullata, siis arenevad tugijuurtest külgjuured, mis võtavad toitu ja vett mulla pindmistest kihtidest.

Maisi õied ja vili. Maisitaimel tekivad kahesugused õisikud. Ühed õisikud tekivad varreladvas pööristena. Nendes õites on ainult tolmukad, kuna emakad puuduvad. Need on isasõied.

Emasõisikud arenevad lehtede kaenlas tõlvikutena.

Mais on tuultolmleja taim.

Emasõites tekib pärast tolmlemist vili. Vili on teris nagu rukkilgi. Teris on esmalt pehme, seest piimjas. Hiljem pehme teris muutub vahataoliseks, siis kõvaks. Terised on suured. Tõlvik koos teristega võib kaaluda kuni 1 kg. Tavaliselt kaalub tõlvik 200 g ümber ja kogu maapealne taim 2—3 kg.

Maisi tähtsus. Mais annab inimesele tänapäeval ligi 150 saadust. Maisi kasutatakse toiduks jahuna, mannana, helvestena, konserveeritud teradena ja keedetud värskete tõlvikutena.

Loomasöödaks kasutatakse maisiteri, millest valmistatakse jahu. Maisi lehtedest, vartest ja piimküpsetest tõlvikutest saadakse silo, mis on väärtuslikuks loomasöödaks.

Tööstuses valmistatakse maisist tärklist, piiritust, paberit, elektriisolaatoreid, liimi, sünteetilist korki, atsetooni, plastmasse, kunst-kiudainet riide valmistamiseks ja palju muud.

Mais on toidu-, sööda- ja tehniline kultuur.

Eesti NSV-s kasvatakse maisi põhiliselt silokultuurina.

Maisi kasvatamine. Mais on teiste teraviljadega võrreldes soojanõudlikum taim. Teda külvatakse maikuu lõpul juba soojenenud mulda, sest maisi seemned hakkavad idanema alles +8 — +12°C juures.

Maisi külviga ei tohi aga hilineda, sest maisi terise valmimiseks kulub 95—120 päeva. Meie kliimatingimustes ei jõua mais hästi küpseda, seepärast kasvatakse meil maisi peamiselt haljassöödaks ja siloks. Silo valmistamisel pressitakse peenendatud maisitaimed kõvasti kokku. Saadud haljasmassis tekivad õhuvaeses keskkonnas bakterite toimel happed, mis säilitavad sööda. Silo võib võrrelda hapukapsastega.

Mais on valgusenõudlik taim, seepärast tuleb kasutada laiarealist külvi, reavahedega 60 cm. Külvisügavuseks on 8—12 cm. Väetistest vajab mais lämmastik-, fosfor- ja kaaliväetisi. Maisipõlde on tingimata vajalik väetada sõnnikuga. Soomullad vajavad

lupja. Eelkultuurideks võivad maisil olla kõik meil kasvatatavad kultuurid, soovitatavamad eelkultuurid on kartul ja juurvili.

Maisile tuleb anda ka pealtväetisi, sest maisi juurestik asub peamiselt mulla pindmistes kihtides. Mulda kobestatakse mullakooriku kõrvaldamise ja õhustamise eesmärgil.

Põhilised tööd maisipõldudel tehakse masinatega. Käsitsi on vaja kõrvaldada umbrohi maisitaimede vahetus läheduses, teha harvendustöid ning külgvõsud ära lõigata. Need on jõukohaseks ja meeldivaks tööks ka õpilastele.

KÜSIMUSI JA ÜLESANDEID.

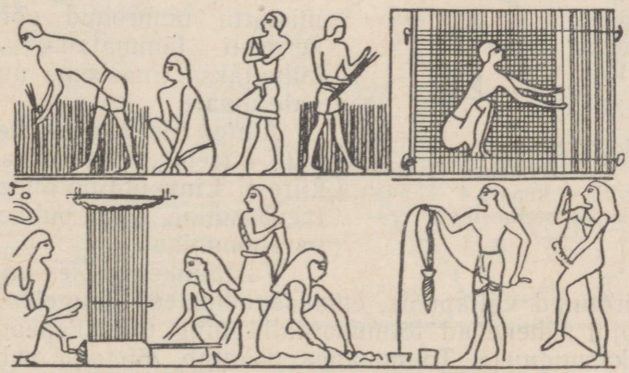
1. Milline on maisi rahvamajanduslik tähtsus?
2. Mille poolest sarnaneb maisi ehitus rukki ehitusega?
3. Mille poolest erineb maisi ehitus rukki ehitusest?
4. Millal külvame maisi? Miks?
5. Kuidas tolmleb mais?

Lina.

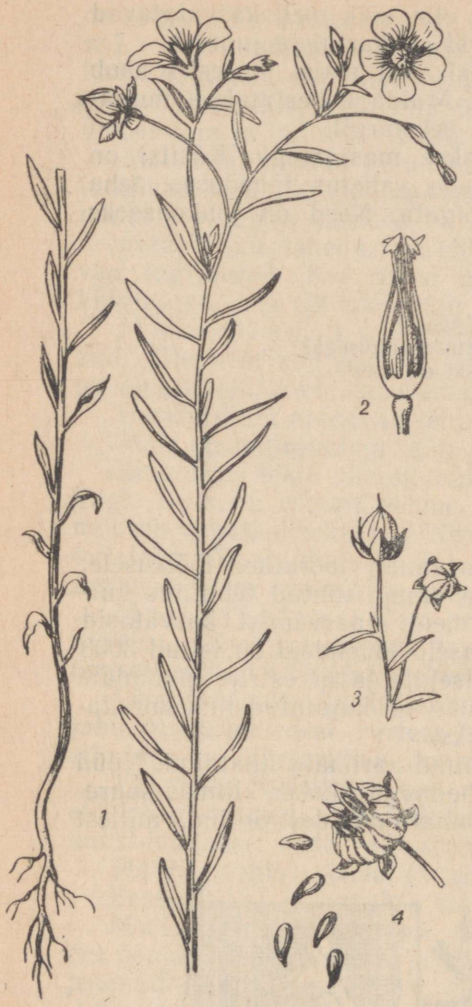
Lina on tehniline kultuur, sest ta annab toorainet tööstusele.

L i n a a j a l u g u. Lina on väga ammu tuntud tehniline kultuur. Juba kolm tuhat aastat enne meie ajaarvamist kasvatasid egiptlased lina kultuurtaimena. Linaseid lõuendeid on leitud 3000 aastat tagasi maetud egiptuse valitsejate ja preestrite muumiate seljas. Egiptlaste hauakambrite seintel on kujutatud lina koristamist põllult ja ümbertöötamist riideks.

Mitu tuhat aastat on inimene valinud parimaid linataimi. Nüüd kasvatatakse meil ja mujal parasjahedas ja niiskes kliimas suurepärast kiulina riide saamiseks ja lõunarajoonides õlilina, millest saadakse õli.



Joon. 41. Lina kasvatamine ja ümbertöötamine Vana-Egiptuses.



Joon. 42. Lina:
1 — taim; 2 — tolmukad ja emakas; 3 — vili — kupar; 4 — avanev kupar seemnetega.

Metsiku lina liike esineb ka tänapäeval. Need on mitmeaastased taimed.

Kogu maailma lina all olevast külvipinnast asub 90% Nõukogude Liidus. Meil kasvatatakse lina peamiselt Kesk- ja Kagu-Eestis.

Seemned ja külv. Väikesed piklikud läikivad linaseemned külvatakse varakult mulda. Linaseemned hakkavad idanema 5° temperatuuris. Linatõusmed taluvad isegi 3—5° öökülma. Idanemiseks kulub linaseemnel palju vett, mida on mullas varakevadel külluses. Kiulina saamiseks külvatakse lina tihedalt (3000 ja rohkemgi seemet 1 m^2 kohta.)

Lina kasvamine ja arenemine. Linatõusmed on nõrgad. Kõige esmalt kerkib mullapinnale kaks idulehte. Need eemalduvad teineteisest ja hakkavad haljendama. Varretud idulehed jäävad varrele esialgu püsima. Idulehtede vahel asuvast pungast areneb vars. Väikesed lehed kinnituvad varrele vaheldumisi.

Juurestik on linal üldiselt nõrk. Sammasjuur on vähe arenenud.

Lina areneb algul aeglaselt, mistõttu umbrohud võivad teda kergesti lämmatada. Seepärast külvatakse linaseeme umbrohuvabale maale.

Alates õiepungade tekkimisest kuni õitsemise lõpuni kasvab lina kiiresti. Linapõld on õitsemise ajal taevassinine. Õied puhkevad linal varahommikul.

Vastpuhkenud õies on tolmukapead pöördunud väljapoole, emakasuudmetest kaugele. Päikesekiirte mõjul lühenevad tolmukaniidid ning tolmukapead lähenevad emakasuudmele. Tolmukapea pakatab, õietolm vabaneb ja satub emakasuudmele. Nii toimub isetolmlemine. Väikese osa õitest tolmeldavad putukad. Pärast tolmlemist algab siniste kroonlehtede pudenemine.

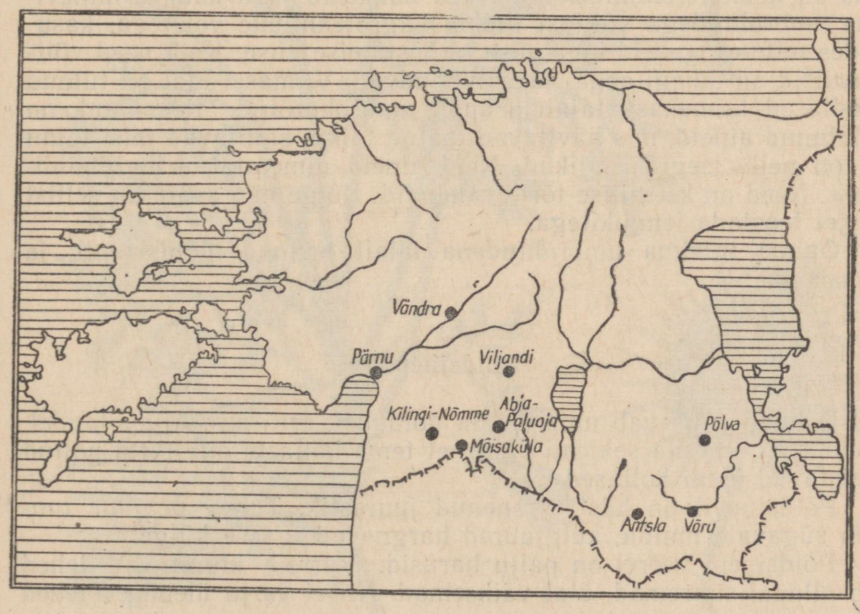
Lina vili on kupar. See on mitmepesane kuiv vili, mis pakatab mitut õmblust pidi. Linaseeme on õlirikas.

L i n a v a l m i m i n e. Kiulina kasvatamisel jälgitakse varte kolletumist ja lehtede kuivamist ning varisemist. Kui lehed varre alumisel poolel langevad ja ülemisel poolel hakkavad kolletama, alustatakse kiulina kitkumist, sest lina annab siis head kiudu ja seemned on külviks kõlblikud.

L i n a k i u d j a l i n a t ö ö t l e m i n e. Linavarre välises osas on linakiud. Neid on vaja varre ülejäänud osast eraldada, sest kiududest valmistatakse linast lõnga ja sellest riiet.

Et meil linakasvatamise rajoonid on peamiselt Lõuna-Eestis, siis asuvad seal ka meie tähtsamad linavabrikud.

Linaseemned on õlirikkad. Linaõli, mida saadakse seemnetest nende pressimise teel, kasutatakse söögiks ja tehniliseks otstarbeks. Linaõlist valmistatakse värnitsat, sellest õlivärve ja kitti. Linaõli kasutatakse linoleumi valmistamiseks ja paljuks muuks. Linaseemnetest õli pressimisel tekkivat jääki kasutatakse loomade jõusöödana (linaseemnekoogid).



Joon. 43. Lina kasvatamise ja ümbertöötamise keskused Eesti NSV-s.

KUSIMUSI JA ÜLESANDEID.

1. Eralda linakiud, hõõrudes linavart näppude vahel. Mida valmistatakse linakiust?
2. Leota linaseemneid. Missuguseks muutub vesi? Mida tehakse linaseemneleotisega?
3. Pigista linaseemet kahe paberi vahel. Mida märkad?
4. Pudenda kuprast linaseemneid. Mida võid ütelda nende rohkuse kohta kupras?
5. Mida valmistatakse linaõlist?

VÕITLUS UMBROHTUDE VASTU.

Umbrohud tekitavad põllumajandusele suurt kahju. Nad varjavad oma lehtedega valgust, nii et paljud noored kultuurtaimed hävivad. Ülejäänud vili kasvab kiduram, sest umbrohud tarvitavad tema eest mullas olevaid toitaineid. Umbrohud kulutavad ka palju mullas olevat niiskust.

Umbrohtude vastu võitlemiseks kulutab inimene palju aega ja jõudu. Kõige lihtsam, kuid kõige enam tööjõudu nõudev võitlusviis on käsitsi rohimine. Inimesed hakkasid juba kauges minevikus umbrohtudega võitlust pidama agrotehniliste võtetega, kasutades mitmesuguseid kündmise ja äestamise viise. Kõik need võitlusviisid on ikkagi aega- ja kulunõudvad. Viimasel ajal on tulnud teadlased taimekasvatajatele appi umbrohutõrjel. Keemikud on leiutanud aineid, mis hävitavad teatud taimi, säilitavad teisi taimi ja on neile isegi kasulikud. Neid aineid nimetatakse herbitsiididdeks. Need on keemilise tõrje vahendid. Kõige mugavam on sellist tõrjet teostada lennukitega.

Õpime tundma umbrohtudena laialt levinud põldsinepit ja orasheina.

Põldsinep.

Põldsinep kasvab umbrohuna põldudel, eriti suviviljapõldudel. Mõnikord on teda seal nii palju, et tema kollaste õite tõttu põllud paistavad üleni kollased.

Põldsinepil on hästi arenenud juurestik. Tugev peajuur tungib sügavale mulda, külgjuured hargnevad igasse külge.

Põldsinepi varrel on palju harusid. Varrele kinnituvad lehed on allpool suuremad, ülal väiksemad. Nii ei varja ülemised lehed alumiste eest valgust.

Vars ja lehed on kaetud karedate karvadega. Õisi on põldsinepil palju. Neid on nii peavarre kui ka selle harude küljes. Õie ehituselt sarnaneb põldsinep levkoiga.

Porgand:
1 — õitsev taim; 2 — sarika keskmine õis; 3 — õis; 4 — vili (kaksikseemnis).

TABEL IV

Mais:

1 — taim isasõisikuga (a) ja emasõisikuga (b); 2 — pähik õitega, millest ulatuvad välja tolmukad; 3 — emakas sigimiku, pika emakakaela ja karvase suudmega; 4 — teris; 5 — küps tõlvik teristega.

Joon. 44. Põldsinep:
1 — taim; 2 — leht; 3 — vili; 4 — seeme; 5 — õis.

Harilik orashein.

Harilik orashein on mitmeaastane kõrreline taim. See kasvab aedades, põldudel ja niitudel. Kõrre sõlmekohtadest väljuvad tupelised lehed. Lehelabad on pealt karedad, helerohelised. Varre ladvas on õisik. See on liitpea nagu rukkilgi. Orashein õitseb juunist septembrini.

Orasheinal on pikk roomav maa-alune vars, mille pungadest tekivad maapealsed varred lehtede ja õisikutega, ning lisajuured, mis tungivad maasse 1,5—2 m sügavuseni.

Maa-aluse varre tükeldamisel, kaevamisel ja kündmisel tekib palju uusi orasheina taimi.

Seega orashein paljuneb seemnetega ja maa-aluste vartega.

Orashein kurnab maad ja pidurdab kultuurtaimede kasvu. Kuidas võidelda selle väga tülika umbrohu vastu?

1. Tuleb takistada orasheina paljunemist seemnetega. Seda saavutame rohimisega.

2. Maa seest tuleb maa-alused varred ära korjata. (Maa-alused varred on puhastatult ja tükeldatult väärtuslik loomasööt.)

3. Maad harides tuleb maa-alused varred sügavalt sisse künda, et need õhupuuduses lämbuksid ega jõuaks sealt maapinnale kasvada.

Joon. 45. Harilik orashein.

Joon. 46. Põldrõigas:
1 — taim; 2 — õis; 3 — vili.

Joon. 47. Põldohakas:
1 — oks korvõisikutega; 2 — juured ja horisontaalsed juurevõsundid.

TRÜ Raamatukogu

Joon. 48. Põldlitterhein:
1 — taim; 2 — õis; 3 — vili.

Joon. 49. Põld-piimohakas:
1 — taim; 2 — vili;
3 — juured ja juurevõsundid.

KÜSIMUSI JA ÜLESANDEID.

1. Kevadel ja suvel õpi tundma põldsinepit ja orasheina ning teisi umbrohte.
2. Tee kindlaks, kuidas need paljunevad.
3. Millise varem õpitud taime õiega sarnaneb põldsinepi õis?
4. Leia, mitu vilja ja õit on keskmiselt ühel põldsinepi taimel.
   Ava mitu põldsinepi vilja ja leia, kui palju seemneid on keskmiselt põldsinepi viljas.
   Arvesta välja, mitu seemet areneb ühel põldsinepi taimel.
5. Millist tuntud taime meenutab orashein oma ehituselt?
6. Mis raskendab võitlust orasheina vastu?
7. Kuidas kahjustavad umbrohud kultuurtaimi?
8. Kuivata üks umbrohi ja valmista sellest herbaarleht. Jutusta sellest taimest klassis.

Kolhoosides ja sovhoosides, samuti kodudes peetakse inimesele kasulikke loomi. Nende loomade eest hoolitseb inimene. Ta söödab neid, annab ulualust, puhastab neid ja valvab karjamaal. Ilma inimese hooleta hukkuksid need loomad, sest nad on tuhandete aastate vältel harjunud inimese hoolitsemisega. Need on meie koduloomad. Koduloomi kui ka nende saadusi kasutab inimene oma majapidamises. Tänu koduloomadele vabanes inimene looduse sõltuvusest.

Koduloomad, samuti nagu kultuurtaimed, põlvnevad metsikutest esivanematest. Metsikute loomade ja taimede muutmist koduloomadeks ja kultuurtaimedeks nimetatakse aretustööks. Suurt tähtsust aretustöös omab esiteks valik. Inimene jätab ellu ja saab järglasi nendelt loomadelt, kes vastavad tema soovidele. Teiseks — loomade elutingimuste muutmine, mille tagajärjel loom kohastub uute tingimustega, muutudes nii ehituselt kui eluviisilt. Elutingimuste muutumine inimese hooldamisel muutis metsikute loomade omadusi tundmatuseni. Lehm hakkas andma rohkem piima, lammas rohkem villa, siga rohkem rasva, kana rohkem mune, mesilane rohkem mett.

Tutvume mõne meie koduloomaga.

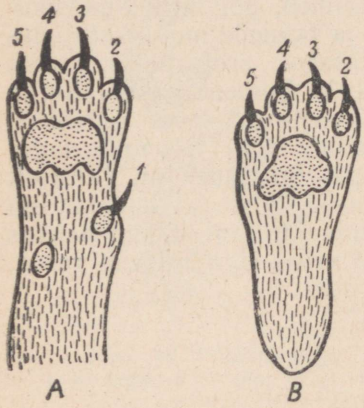
KASS.

Põlvnemine. Kodukass põlvneb metsikust nuubia kassist. Tal on metsiku looma omadused säilinud suuremal määral kui ühelgi teisel koduloomal. Kass toidab ennast ise, pidades jahti

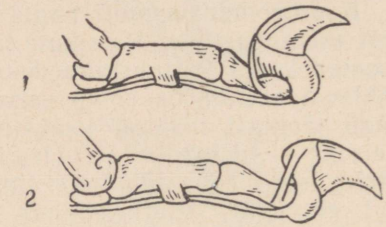
Joon. 50. Metsik kass.

hiirtele. Ta kiindub tugevasti oma kodukohasse, pöördudes sinna tagasi ka siis, kui tema peremees on asunud elama uude kohta.

Kehaehitus, kohastumine elusa saagi püüdmiseks. Kassi pea on ümmargune, kael lühike ja kere hästi painduv. Kere painduvust tunneme kassi tõstes ja silitades, eriti aga näeme seda, kui jälgime ta ronimist, hüppamist või saagi püüdmist. Saba on kassil pikk, jalad võrdlemisi kõrged. Keha on kaetud tiheda karvkattega, mille moodustab pehme villkarv ja sellest välja ulatuv läikiv okaskarv. Oma karvkatte hoiab kass puhta, seda kareda keelega lakkudes.



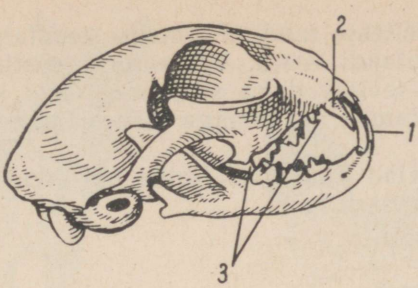
Joon. 51.
A — kassi eeskäpp; B — kassi tagakäpp altvaates:
1, 2, 3, 4, 5 — küünised nende all olevate varbapäkkadega.



Joon. 52. Kassi küünis sissetõmmatuna (1) ja väljasirutatuna (2).

Joon. 53. Kassi silm valguse käes ja videvikus

Saaki varitsedes hiilib kass sellele kuuldamatult lähedale. Vaikset lähenemist võimaldab jalgade ehitus. Kass on varvulkõndija. Varvaste all on tal pehmed padjakesed — päkad. Kõndides on küünised tagasi tõmmatud naha voltidesse päkkade peale. Saagi kallale sööstab kass kiire hüppega, surudes teravad väljasirutatud küünised saagisse. See surmatakse silmahammaste ehk kihvadega ja mälutakse peeneks kõbruliste purihammastega. Tugevamaid purihambaid ala- ja ülalõuas nimetatakse kiskhammasteks. Ülemise kiskhamba terav serv libiseb mööda alumise hamba välispinda nagu kääritera. Nii võib kass isegi luid purustada. Lõualuude eesosas on lõikehambad. Nendega on võimalik saakloom a luudelt lihatükikesi närida.



Joon. 54. Kassi kolju ja hambad:
1 — lõikehambad; 2 — silmahambad;
3 — purihambad.

Meeleelundid. Kassil on väga hea kuulmismeel. Ta kuuleb väiksematki krõbinat isegi une pealt. Kõrvad on varustatud kikkis ja liikuvate kõrvalestadega. Need aitavad helisid kinni püüda.

Silmad on kassil kohastunud nägemiseks ka videvikus. Ta püüab saaki öösel. Pilujas silmaava muutub ümaraks ja seega suuremaks. Selline silm püüab videviku vähese valguse kinni ning kass näebki oma saaki.

Haistmiselund pole kassil eriti hästi arenenud. Liha lõhn teda ei ärrita. Niipea aga, kui kass kuuleb paberikrõbinat, millest liha välja võetakse, või kui ta näeb liha, on ta kohe jaol.

Kassi vurrukarvad ja samasugused jäigad karvad kulmudel ning käpa alumisel poolel on kassi kompimiselundid, mis on eriti kasulikud pimedas liikumisel.

Maitsmiselundiks on kassil keel. Ta valib toitu ja eraldab söödava mittesöödavast.

Paljunemine. Kass sünnitab 4—6 poega. Pojad on sündides abitud, pimedad. Kass imetab poegi piimaga. Ta on imetaja loom. Poegi hoiab kass hoolega ja puhastab neid lakkumisega. Hädaohu korral tassib ta poegi ühest kohast teise. Kui pojad on suuremaks kasvanud, mängib ema nendega sageli. Ta õpetab neid ka hiiri püüdma.

Kassi tähtsus. Kass hävitab hiiri ja rotte. Kuigi tänapäeval on hiirte hävitamiseks mitmesuguseid vahendeid, on kass siiski paljudel juhtudel parim hiirte hävitaja.

Suure austusega suhtusid kassidesse egiptlased. Nad balsameerisid ta korjuse ja matsid koos valitsejate ja preestritega hauakambrisse. Kass oli egiptlaste püha loom, sest ta kaitses nende vilja hiirte ja rottide eest.

Kassi kahjulikkus. Kass võib olla marutaudi levitaja. Marutaudis kassi hammustusest jääb inimene marutaudi. Varem

surid inimesed sellesse taudi. Prantsuse teadlane Pasteur leiutas vastumürgi marutaudi vastu. Vastumürgi süstimisel päästetakse inimene. Kassid levitavad ka soolteusse, mis kurnavad inimesi. Pärast kassi silitamist või temaga mängimist tuleb käed hoolega puhtaks pesta.

Kassid on maiad lindudele. Halba harjumust linde murda on väga raske välja harjutada.

KÜSIMUSI JA ÜLESANDEID.

1. Jälgi kassi silmaava videvikus ja heleda valguse käes. Millise kujuga on silmaava videvikus?
2. Tõsta kass, teda kõhu alt hoides, üles ja lase siis kukkuda jalgadele. Millest on tingitud kassi pehme kukkumine?
3. Millal liigutab kass oma karvu ja millisel kehaosal on seda eriti hästi näha?
4. Iseloomusta kassi hambaid.
5. Missuguseid hambaid kasutab kass saagi surmamiseks ja toidu purustamiseks?

KOER.

Koer on inimese poolt kõige varem kodustatud loom. See toimus umbes 12 tuhat aastat tagasi. Koerte metsikuteks esivanemateks peetakse hunti ja šaakalit. Šaakal elab Kaukaasias, Kesk-Aasias, Põhja-Aafrikas. Šaakal hävitab kasulikke loomi. Ta ulub öösiti pidevalt.

Algul kasutas inimene kodustatud koeri ka toiduks. Kodustatud koer, kes haukus metsikutele loomadele ja võõrastele inimestele, teatas inimesele nende tulekust. Inimene kasutas ära koera seda omadust. Koerast sai valvur. Hiljem võttis inimene koera jahile kaasa, kus ta aitas inimesel jälitada ja kinni püüda metsloomi. Väga ammu hakati koeri kasutama sõjalistel eesmärkidel. Algul kaitses koer kindlusi, hiljem sõjas ka oma peremeest. Ta tungis vaenlase ja selle hobuse kallale.

Koeri kasutati Suures Isamaasõjas sanitaridena, sidepidajatena ja miiniotsijatena. Nad on abiks ka piirivalvuritele.

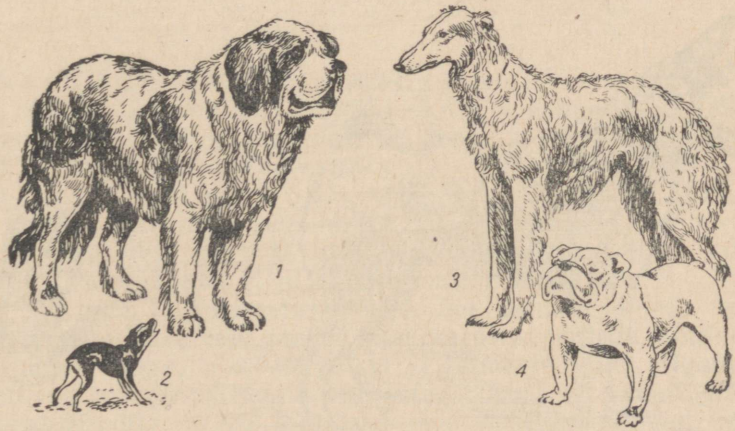
Maakera mitmesugustes rajoonides on inimene aretanud mitmesuguste ülesannete täitmiseks koerte tõuge, mille arv ulatub üle kolmesaja.

Väliselt on need tõud väga erinevad. Nii näiteks on vähe sarnasust suure bernhardiini ja kääbus-toiterjeri vahel, pikakoonulise ja sihvaka hurda ning lühikoonulise ja jässaka inglise buldogi vahel (joon. 56).

Koeri jaotatakse olenevalt nende kasutamisest kolme põhirühma: jahi-, teenistus- ja dekoratiivkoerad.

Teenistuskoerad moodustavad eriti suure rühma. Nad on suured, tugevad ja vastupidavad ning kergesti dresseeritavad. See

Joon. 55. Koera põlvnemine. Hunt, šaakal ja hundikoer.



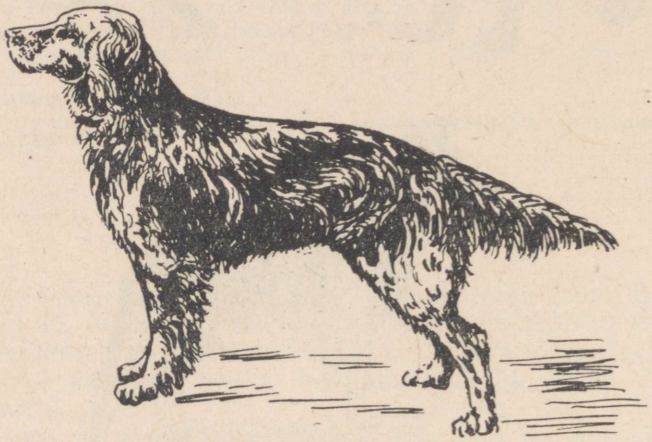
Joon. 56.
1 — bernhardiin; 2 — kääbus-toiterjer; 3 — hurdakoer; 4 — inglise buldog.

omadus näitab koerte arengu kõrget taset võrreldes teiste koduloomadega.

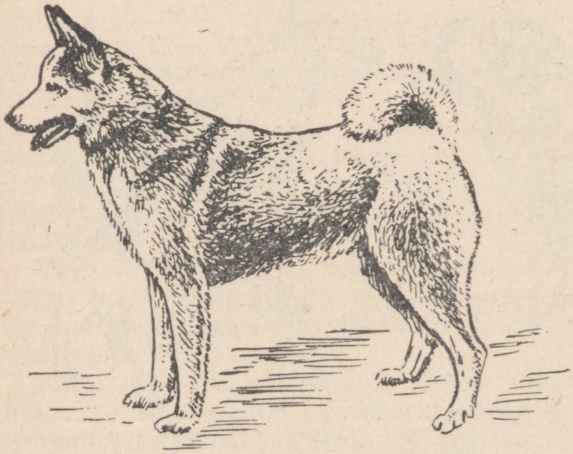
Mitmesugused koeratõud teenivad tänapäeval teadust. Suur vene teadlane I. P. Pavlov uuris koerte abil aju ja närvide talitlusi.

Koeri saatsid nõukogude teadlased kosmosesse selleks, et kindlaks teha, kuidas ilmaruumis viibimine mõjub elusale, kõrgesti arenenud organismile.

Põhjarajoonides kasutatakse koeri veoloomadena kelgurakendis.

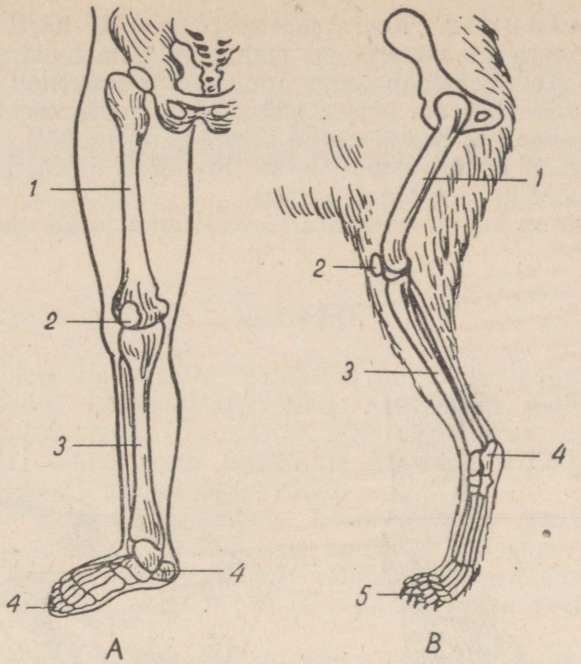


Joon. 57. Jahikoer.



Joon. 58. Teenistuskoer.

Joon. 59. Dekoratiivkoer (Pekingi paleekoer).



Joon. 60. A — inimese jalg;
B — koera jalg:
1 — reieluu; 2 — kederluu; 3 — sääreluud; 4 — kannaluu; 5 — varbaluud.

Kehaehitus ja selle kohastumine mitmesuguste ülesannete täitmiseks. Koera kehaehituse üldine laad oleneb tõust. Tõust olenevalt on koera karvkate kas lühike või pikk ja väga erineva värvusega.

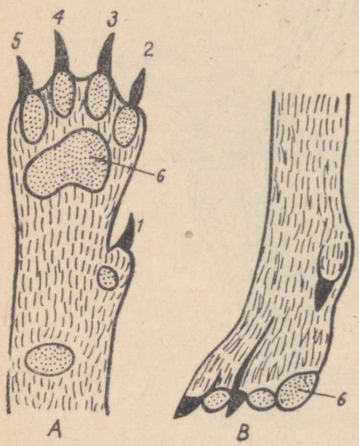
Koer on imetaja loom. Oma poegi imetab ta kuni 40 päeva. Selleks ajaks on poegadel kasvanud hambad ja neid võib söötma hakata liha, leiva ja juurviljaga. Tingimata tuleb anda kasvavale koerale konte, et ta luustik muutuks tugevaks.

Koer on kiire ja väsimatu jooksja. See omadus oleneb tema tugevatest kopsudest, mis jooksu ajal varustavad teda hingamiseks vajaliku õhuga, ning kõrgetest ja lihaserikastest jalgadest, mis toetuvad maapinnale vaid varvastega. Koer on samuti nagu kass varvulkõndija. Koera küünised pole sissetõmmatavad, mistõttu tema käimisel on kuulda krõbinat. Päkad varvaste all on koeral tugevasti arenenud.

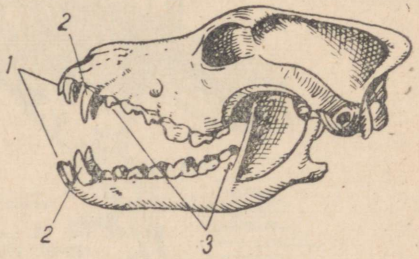
Meeleelundid. Koera meeltest on eriti hästi arenenud haistmine. Koera ninakoobas on mahukas, selle haistmispind on väga suur. Koer eraldab oma ninaga väga peenelt erinevaid lõhnu. Kui anda koerale haista mõni ese ja peita see teiste esemete vahele, leiab ta haista antud eseme kergesti üles.

Kuulmine on koeral samuti terav. Kõrvalestad on tal liikuvad ja võimaldavad helisid kinni püüda.

Nägemine on koeral keskpärane. Kulmudel ja koonul on kompimiskarvad.



Joon. 61. Koera käpp altvaates (A) ja külgvaates (B): 1, 2, 3, 4, 5 — küünised, mille alusel on varbapäkad; 6 — tallapäkk.



Joon. 62. Koera kolju: 1 — lõikehambad; 2 — silmahambad; 3 — purihambad.

Koera ja kassi sarnasus. Kõige enam sarnasust on koeral kassiga hammaste ehituses. Kihvad on üldiselt suuremad, kiskhambad tugevamajõulised kui kassil. Koer võib oma kihvadega surmata suuremaid loomi ja kiskhammastega purustada nende luid. Hammastes väljendub eriti ilmekalt koera ja kassi kui kiskjate loomade tunnus. Koer ja kass kuuluvadki kiskjaliste seltsi.

Sanitaarsed nõuded. Hammustamisel võib koer nagu kasski marutaudi edasi anda. Koertel esineb soolteusse, mille sattumine inimese kehasse on ohtlik. Koera ei tohi lasta end lakkuda. Puudutanud koera, tuleb käed puhtaks pesta.

KÜSIMUSI JA ÜLESANDEID.

1. Millised ees- ja tagajäseme osad koeral ja kassil puudutavad maad seistes ja kõndides? Võrdle inimese jala puutepinda koera ja kassi omaga. Kes on tallul-, kes varvulkõndijad?
2. Vaatle koera koljut. Leia sellel lõike-, silma- ja purihambad. Iseloomusta neid. Milleks koer neid tarvitab? Missugusel loomal on veel seda liiki hambaid?
3. Mille poolest erinevad koera küünised kassi omadest? Mis on ühist koera ja kassi käpa ehituses?

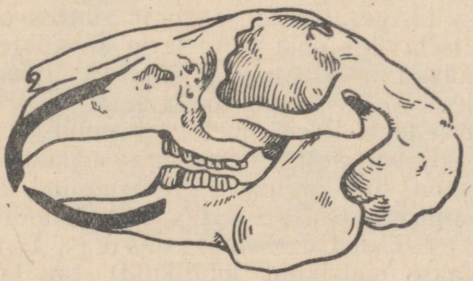
KÜÜLIK.

K ü ü l i k u t ä h t s u s. Küülikud on meile tänapäeval hästi tuntud loomad. Lähemas minevikus kasvatasid neid peamiselt asjaarmastajad. Nüüd moodustab küülikukasvatus loomapidamises küllaltki tähtsa haru. Küülikuid kasvatavad kolhoosid, sovhoosid, koolid ja paljud üksikisikud.

Küülikut hinnatakse kõrgelt. Küülik annab meile maitsvat liha ja karusnahka. Villaküülikud annavad siidpehmet villa, millest saab lõnga, lõngast valmistatakse silmkoe-esemeid. Viimased on pehmed ja soojad. Villast valmistatakse veel siidvildist kübaraid.

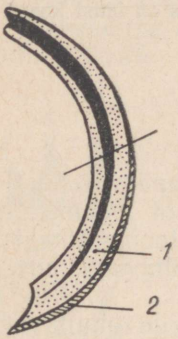
Küülikut kasutatakse katseloomana teaduslikes uurimisasutustes. Loodusteaduslikes uurimisasutustes uuritakse küüliku elutegevuse iseärasusi ja mitmesuguste välistegurite (toit, temperatuur, valgus jne.) mõju nende loomade kasvule ja arengule. Arstiteaduslikud uurimisasutused uurivad küülikute abil mitmesuguste ravimite toimet. Küülikute kasutamise rohkuse kohta teaduslikes asutustes annab ettekujutuse küülikute arv, keda tarvitab Moskva Meditsiiniliste Teaduste Uurimise Instituut. See arv ületab kakskümmend tuhat küülikut aastas.

K ü ü l i k u k e h a e h i t u s e j a e l u v i i s i i s e ä r a s u s e d. Kõige iseloomulikum küülikutele on nende hammaste ehitus. Küü-

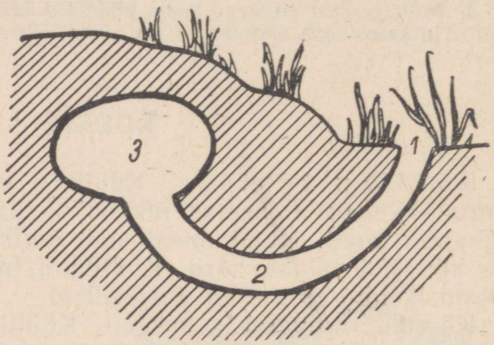


Joon. 63. Küüliku kolju.

likutel on igas lõuapooles üks lõikehammas (kokku neli). Need on tugevad, juurteta, kasvavad ja kuluvad pidevalt. Nendega närib ta juuri ja juurikaid ning vabastab seemneid kestadest. Looduses viibides hammustab ta nende hammastega kasvavailt taimedelt maapealseid osi.



Joon. 64.
Lõikehammas:
1 — hambaluu;
2 — hambavaap.



Joon. 65. Uluk-küüliku pesa:
1 — ava; 2 — käik; 3 — pesa.

Lõikehambad ei muutu nüriks, vaid püsivad teravad seetõttu, et hambaluu on väljastpoolt kaetud tugeva emailikihiga, seestpoolt aga mitte. Toitudes kulub hambaluu märksa rohkem kui email. Seetõttu tekibki terav hambaserv, mille närimistugevus on suur. Silmahambad küülikul puuduvad. Purihambad on lameda mälumispinnaga, millel on emailsilmused. Viimased aitavad mälumisel toitu peenestada ning takistavad hamba kulumist. Sellise hambaehitusega loom, nagu on küülik, kuulub näriliste seltsi.

K ü ü l i k u p a l j u n e m i n e. Küülik on kiiresti paljunev loom. Emaküülik annab aastas 4—5 pesakonda poegi. Poegade arv pesakonnas võib olla 14, pesakonna sagedam suurus on 6—8 poega. Emaküülik hoolitseb väga oma paljaste ja pimedate poegade eest, kes nägijaiks saavad 10—12 päeva vanuselt. Poegadele valmistab ema karvadega vooderdatud sooja pesa ja katab oma poegi pesas samuti karvadega. Poegi imetab emaküülik piimaga 16—18 päeva, seejärel väljuvad pojad pesast ning hakkavad järk-järgult sööma täiskasvanud küüliku toitu. Küülikupojad kasvavad ruttu ja on viie kuu vanuselt peaaegu täiskasvanud küülikute suurused.

K ü ü l i k u m e t s i k u d e s i v a n e m a d j a t õ u d. Uluk-küülik (nii nimetatakse metsikuid küülikuid) on levinud Lääne-Euroopas peaaegu kõikjal. Ka Nõukogude Liidus esineb neid.

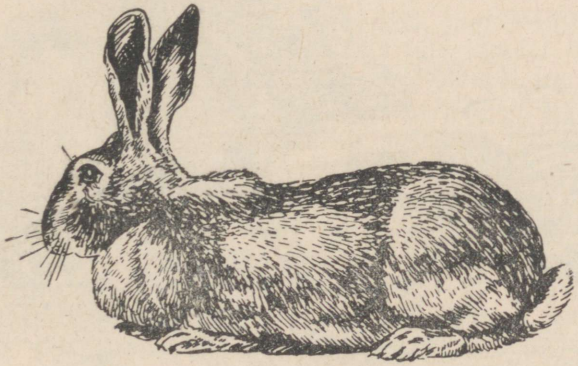
Uluk-küülikud elavad suuremate rühmadena koos. Toitu otsivad nad rohumaadelt ja võsast, liikudes seal hüpates. Hüppamiseks on kohastunudki küülikute jalad. Eesjalad on lühikesed, tagajalad pikad ja lihasterikkad. Tagajalgadega viskab küülik oma keha ettepoole, eesjalad on hüppamisel kehale toeks.

Pelgupaika otsib küülik urgudes. Urud kraabib küülik oma käppadega, millel on tugevad ja teravad küünised. Urus asub ka küüliku pesa, mida emaküülik oma karvadega hoolega vooderdab.

Uluk-küülikuist on aretatud mitmed koduküüliku tõud. Küülikutõuge jaotatakse peamiselt kahte rühma: 1) karusnaha- ja 2) villaküülikud.

Eesti NSV-d varustavad tõuküülikutega Nõukogude Liidu vennasvabariikide tõuaretussovhoosid.

Joon. 66. Angoora küülik.



Joon. 67. Tšintšiljaküülik.

KÜSIMUSI.

1. Võrdle küüliku hambaid koera ja kassi omadega. Missugused hambad puuduvad küülikul?
2. Milles seisneb küüliku lõikehammaste iseärasus, võrreldes koera ja kassi lõikehammastega?
3. Mille poolest erinevad küüliku purihambad koera ja kassi purihammastest?
4. Millised hambad on kohastunud taimtoidu, millised lihatoidu peenestamiseks?
5. Mis iseloomustab karusnaha-, mis villaküülikute tõuge?

SIGA.

Meil tuntakse kodusiga ja metssiga. Metssiga on kodusea metsik esivanem.

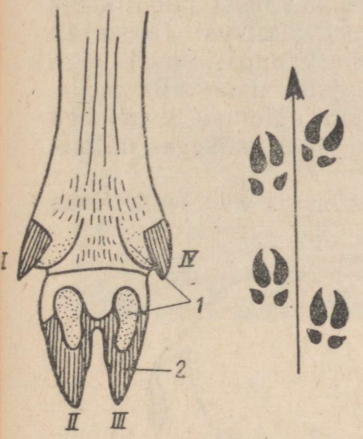
Metssiga võib leida Eesti NSV mandri kõigis osades. Nende arvu hinnatakse tänapäeval 300—400 isendile. Eesti on metssea kõige põhjapoolsemaks levimiskohaks.

Metssea elupaikadeks on niisked sega- ja lehtmetsad. Veekogude lähedastes metsades, soode ja rabade läheduses võib leida metssea tuhnimise ja vähkremise jälgi.

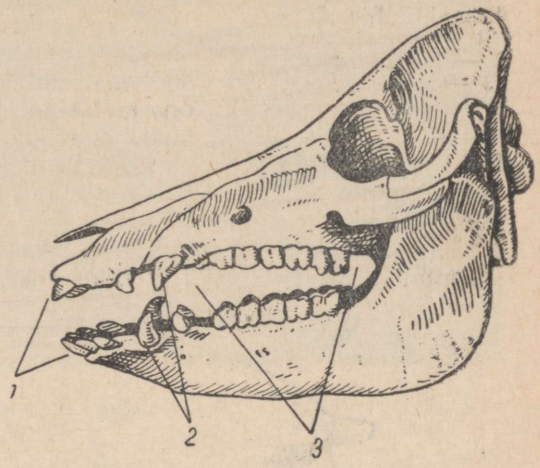
Metsseal on terav koon, mis koos pea ja kerega meenutab külgedelt kokkusurutud kiilu. Kere toetub võrdlemisi madalatele jalgadele. Need keha omadused võimaldavad metsseal liikuda kõige tihedamates padrikutes. Paks nahk on kaitseks vigastuste eest tihnikutes liikumisel. Tihe karvkate (harjased) takistab sääskede, parmude ja teiste putukate ligipääsu nahale. Hallikaspruun värvus teeb metssea vähe märgatavaks.

Joon. 68. Metssiga poegadega.

Metssea jalad on kohanenud liikumiseks pehmel soisel pinnal. Jalal on neli varvast. Kaks varvast (II ja III) on tugevamad, kaks (I ja IV) — nõrgemad. Varbaid ümbritsevad sarvainest sõrad. Kõval pinnasel toetub metssiga kahele tugevale varbale, pehmel soisel pinnasel lähevad sõrad harki ja maha ulatuvad ka külgmised väiksemad varbad ning sõrgade alusel olevad päkad. Nii tekib lai kandepind, mille tagajärjel jalad ei vaju pehmesse maasse.



Joon. 69. Sea jalg altvaates: 1 — päkad; 2 — sõrad; I, II, III, IV — varbad; sea jäljed.

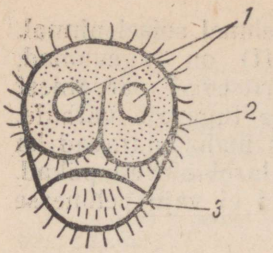


Joon. 70. Sea kolju: 1 — lõikehambad; 2 — silmahambad; 3 — purihambad.

Metssiga toitub rohust, tammetõrudest, juurikatest, putukatest ja nende vastsetest, hiirtest, tigudest; talvekuudel kuuseokstest, lehtedest, põllule jäänud kartulitest, rohulibledest jm.

Metssea kohastumist nii taimse kui ka loomse toiduga näitab tema hammaste ehitus. Toitu haarab metssiga lõikehammastega. Lõikehammaste längus asetus võimaldab mullast ja maa pealt kõige väiksemaid palu kätte saada. Kihvad on teravad ja ulatuvad üle moka. Eriti suured kihvad on kultidel (isaloomadel). Kihvu kasutab metssiga nii kaitseks kui ka pealetungiks. Kihvadega purustab metssiga pinnast ja puujuuri.

Purihambad on kahesugused. Eespurihambad oma lõikavate kroonidega tükeldavad loomset toitu, tagapurihambad lamedate köbruliste kroonidega jahvatavad peeneks taimse toidu. Siga on segatoiduline loom.



Joon. 71. Sea kärss:
1 — ninasõõrmed;
2 — kompimiskarvad;
3 — alumine mokk.

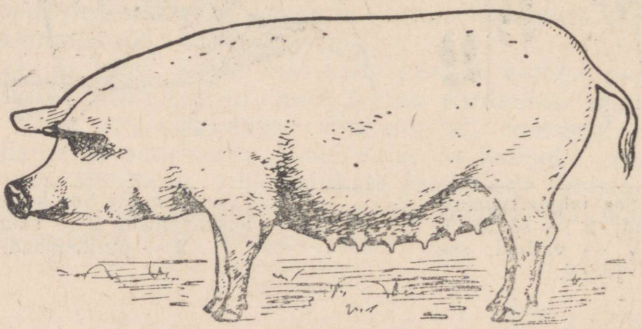
Toitu leiab metssiga hästi arenenud haistmise ja kompimisvõimelise kärsa tõttu kergesti.

Nägemine on metsseal keskmine, silmad asuvad sügaval silmakoobastes.

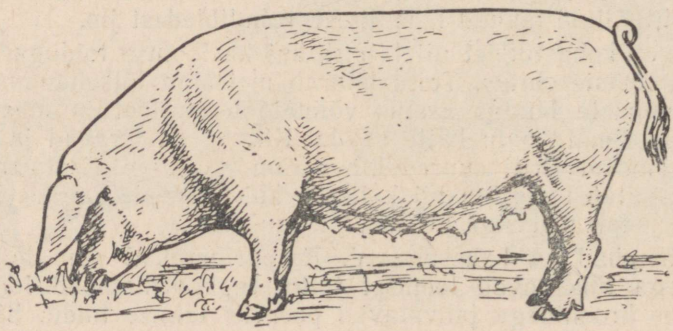
Metssiga (emis) sünnitab 4—6 põrsast ja imetab neid rasvarikka piimaga. Põrsad on vöödilised, tekitavad liikudes virvenduse, mistõttu on vähe märgatavad.

K o d u s i g a. Kodustades metssiga kasutas inimene tema vähest nõudlikkust söötade suhtes, varavalmivust (aastaselt on metssiga täiskasvanud), suurt sigivust ja võimet koguda naha alla rasva. Neid omadusi on inimene seale soodsate elutingimuste loomisega ja paremate omadustega isendite valiku teostamisega mitmekordistanud.

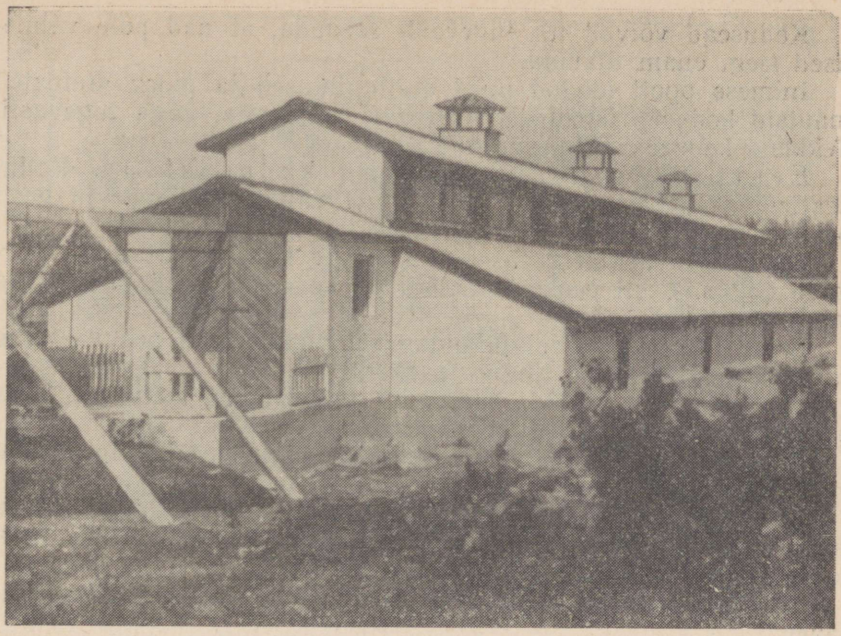
Täiskasvanuks ja suguküpseks saab kodusiga 8-kuuselt. Emis sünnitab korraga 12 või rohkem põrsast.



Joon. 72. Suurt valget tõugu siga.



Joon. 73. Eesti peekoni tõugu siga.



Joon. 74. Sigala.

Joon. 75. Sigala seestvaade.

Kodusead võivad nii tugevasti rasvuda, et nad pole võimelised isegi enam liikuma.

Inimese poolt loodud uued elutingimused ja pidev aretustöö muutsid kodusea omadusi, võrreldes metsseaga, väga tugevasti. Tekkisid kodusea mitmesugused tõud.

Eesti NSV-s kasvatatavad koduseatõud. Koduseatõugudest kasvatatakse meil suurt valget seatõugu ja eesti peekoni seatõugu.

Silmatorkavaks erinevuseks nimetatud tõugude juures on kõrvade ehitus. Eesti peekoni seatõul on kõrvad suured ja vajuvad silmadele.

Eriviisilisel söötmisel ja pidamisel annab eesti peekoni tõug rasvaga läbikasvanud liha — peekonit.

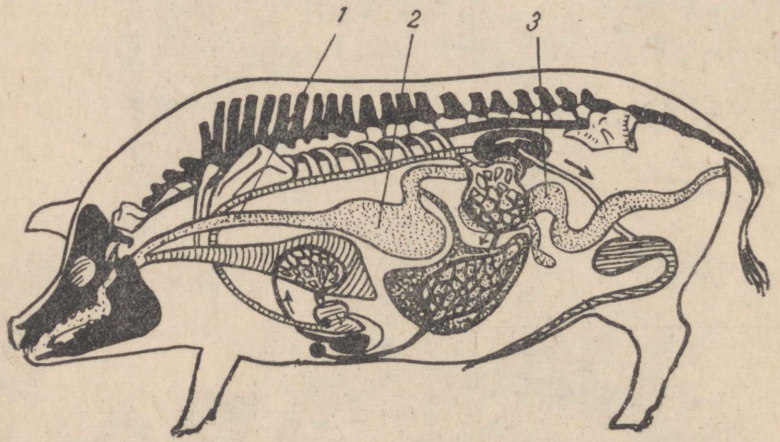
Hooldamine. Mida paremini hooldatakse kodusigu, seda suuremat tulu annavad nad inimesele.

Meie kolhoosides ja sovhoosides on ajakohased valged õhurikkad ja soojad sigalad.

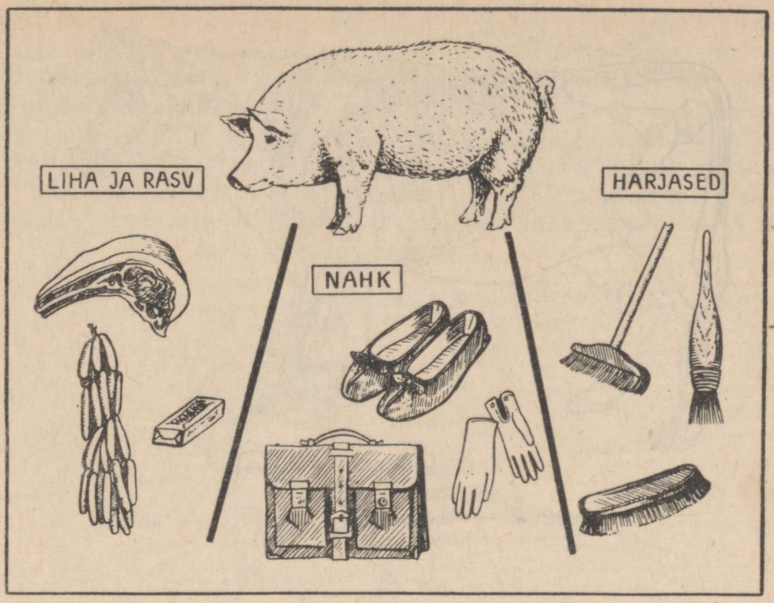
Suurt rõhku pannakse sigade söötmisele. Sigu söödetakse kartulite, juurviljade, haljassööda ja jõusöödaga (jahu, kliid), millele lisaks antakse ka mineraalaineid.

Sigade söötmiseks kasutab inimene ka köögijäätmeid ja söödajääke.

Sööda suured kogused, läbides suu, söögitoru, mao ja soole algusosa, muutuvad aineteks, mis tungivad läbi soolte seinte verre. Veri kannab nad keha kõikidesse osadesse. Nuumamisel koguneb sea naha alla paks rasvakiht (pekk). Sealt saame väärtuslikke saadusi.



Joon. 76. Sea siseelundite skeem:
1 — söögitoru; 2 — magu; 3 — sool.



Joon. 77. Saadused, mida saame sealt.

KÜSIMUSI JA ÜLESANDEID.

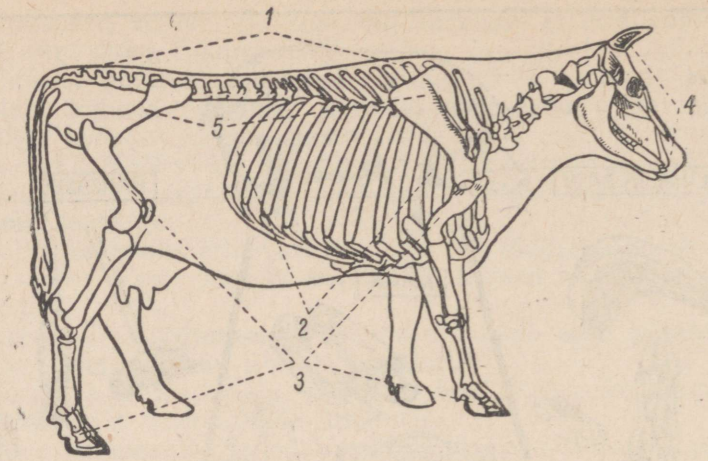
1. Milles seisneb sea tähtsus rahvamajanduses?
2. Mille poolest erineb väliselt suur valge seatõug eesti peekoni seatõust?
3. Võrdle sea jalgu koera jalgadega. Mille poolest erineb sea jalg koera jalast?
4. Missugused on metssea kohastumised eluga metsas?
5. Missugused tunnused on koduseal kadunud aretustöö tagajärjel?
6. Missugused uued tunnused on kodusiga omandanud aretustöö tagajärjel?

VEIS.

Veiste tähtsus. Keskne koht põllumajanduslike loomade hulgas kuulub veistele (lehmad, pullid).

Veised annavad meile mitmekesiseid ja vajalikke produkte: liha, piima, nahka, sarvi. Piim on asendamatu toiduaine lastele ja noorloomadele. Piim sisaldab vajalikke toitaineid: valku, rasva, suhkrut, vitamiine ja mineraalaineid. Nimetatud toitained on inimeste ja loomade eluks tingimata vajalikud.

Piimast valmistatakse mitmesuguseid piimasaadusi: võid, kohupiima, juustu ja koort.



Joon. 78. Veise luustik:
1 — selgroog; 2 — roided; 3 — jäsemed; 4 — kolju;
5 — vöötmed.

Veiste kehaehituse ja elutegevuse iseärasusi. Veised on suured loomad. Nende keha toetab tugev luustik (skelett).

Luustiku keskseks osaks on selgroog. Veis on selgroogne loom. Luustiku panevad liikuma tugevad lihased. Lihased annavadki meile väärtuslikku loomaliha. Eriti lihaserikkad on veise jäsemed (ees- ja tagajalad), mis kannavad rasket keha, ja turjalihased, mis hoiavad veise rasket, söömise ajal allapoole kallutatud pead.

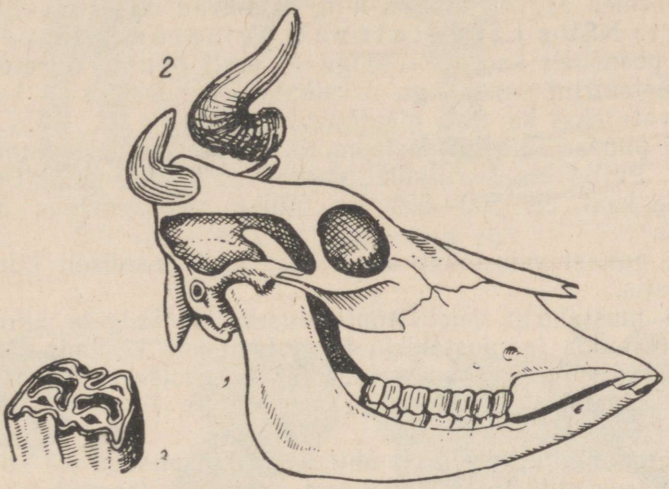
Veis on sõraline loom. Tema varbaid katavad sõrad, sõrgade all on nõrgalt arenenud päkad. Veise jalg meenutab oma ehituselt sea jalga. Pehmel pinnasel moodustavad ka tema varbad suure toetuspinna.

Veise peas on sarved. Need on kaitseelundid kallaletungiva vaenlase vastu. Veise sarved on õõnsad. Nad katavad kolju luulisi jätkeid. Sarvest tupp kasvab nahaga kokkupuute kohal. Sellise ehitusega sarvi nimetatakse õõnessarvedeks.

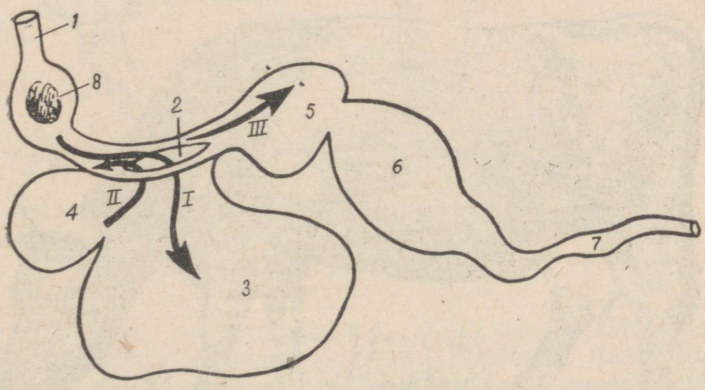
Veis on rohusööja loom. Rohu söömiseks vajab ta tugevaid lõugu, milles on rohusöömiseks kohanenud hambad. Ülalõuas on ainult purihambad. Alalõua eesmisel serval on peiteljad, längus asetusega lõike- ja silmahambad. Külgmiselt on alalõuas hambalaie (lõikehammaste ja purihammaste vahe) ja purihambad. Viimased asuvad vastakuti ülemiste purihammastega.

Maast rohtu süües haarab veis keelega rohutuka, surub selle lõikehammastega vastu ülemist iget ja rapsib siis järsu liigutusega maa küljest lahti. Rohu puremisel liigub alalõug alt üles ja

küljelt küljele. Süües rohtu või heina, neelab veis selle vähepuretult ja süljega niisutatult söögitorusse, mille põhjas on pilu. Söödapala suuruse ja raskuse tõttu avaneb pilu ja sööt vajub söögitoru mahukasse soppi, mida nimetatakse vatsaks. Vats on vähepuretud sööda varumiskoht. Vatsas liguneb sööt ja muutub raskesti seeditavast kergesti seeditavaks. Osade kaupa surutakse sööt teise söögitoru sopi (võrkmiku) kaudu suhu tagasi, kus ta lõplikult peenestatakse. Seda nimetatakse mäletsemiseks ja veist



Joon. 79. 1 — veise kolju; 2 — õõnessarv; 3 — purihamba kroon pealtvaates.



Joon. 80. Veise seedekulgla:
1 — söögitoru; 2 — pilu; 3 — vats; 4 — võrkmik; 5 — kiidekas; 6 — libedik; 7 — sool; 8 — toidupala.
I, II, III — toidu liikumise järjekord.

seetõttu mäletsejaks loomaks. Loom mäletseb seistes või pikali olles.

Läbimäletsetud poolvedel limane sööt neelatakse söögitorusse. Selline sööt ei ava enam pilu söögitorus, vaid liigub üle pilu kiidekasse, seejärel libedikku, kust satub sooltesse. Sooltest imenduvad seeditud toitained verre. Veri kannab need keha kõikidesse osadesse. Seedimata osad heidetakse päraku kaudu välja.

Suur osa söödast kulub veisel piima moodustamiseks. Veise piimanäärmed asuvad udaras ning avanevad neljal nisal.

Eesti NSV-s kasvatatavad veisetõud. Eestis kasvatatakse peamiselt kaht veisetõugu — eesti punast veisetõugu ja eesti mustakirjut veisetõugu. Üksikutes sovhoosides ja kolhoosides kasvatatakse ka eesti maatõugu.

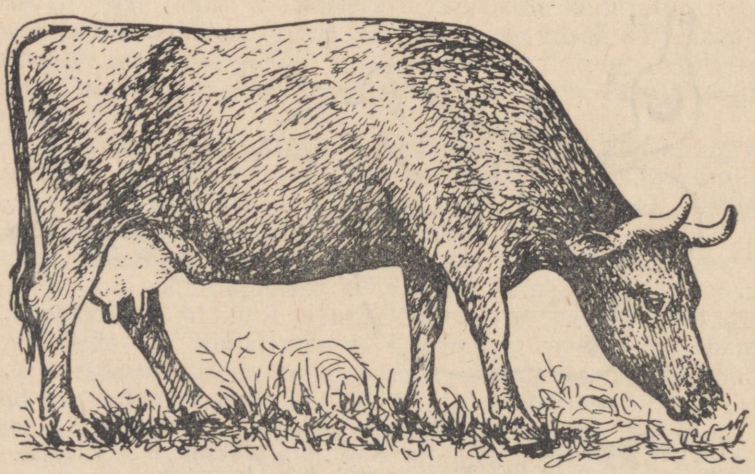
Eesti punase veisetõu iseloomulik värvus on hele- kuni tumepunane. Pullid on harilikult lehmadest tumedamad. Lehmade keskmine kaal on 500—550 kg, piima rasvasisaldus 3,7—4,2 protsenti.

Eesti punast veisetõugu aretatakse meil peamiselt Lõuna- ja Kesk-Eestis.

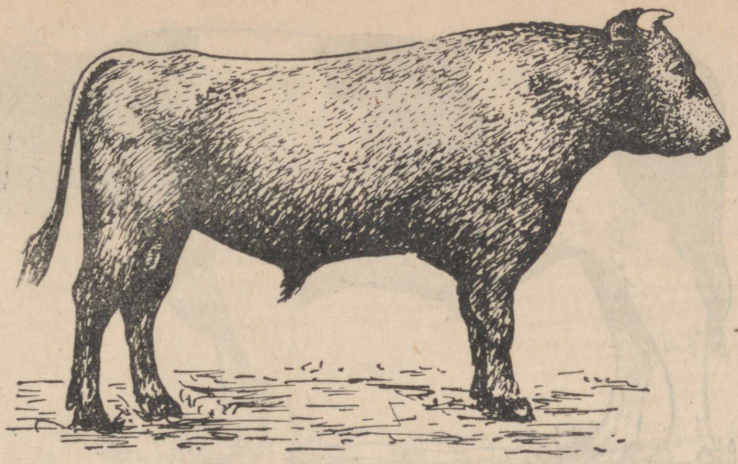
Eesti mustakirju veiste tõutunnuseks on valgete allosadega jalad, must pea ja mustakirju kere. Lehmade keskmine kaal on 550—600 kg, piima rasvasisaldus 3,5—4 protsenti.

Eesti mustakirjut veisetõugu aretatakse Põhja- ja Lääne-Eestis.

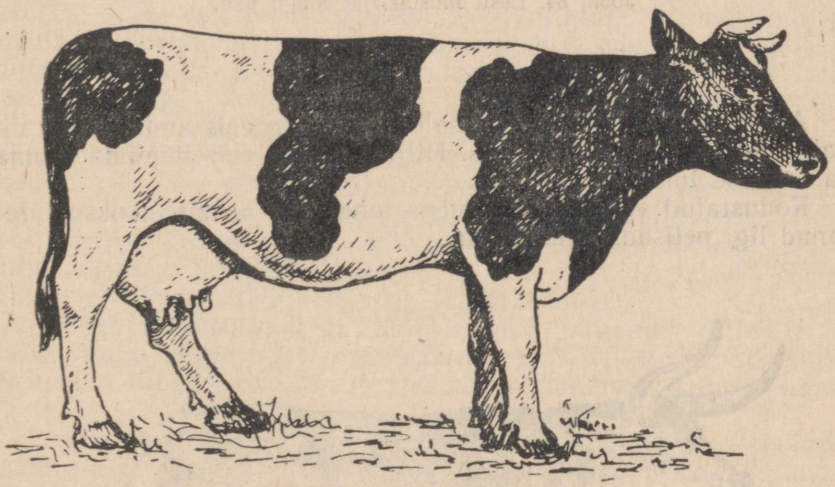
Eesti maatõugu veised on ühtlase valkjaspunase või kollakaspunase värvusega. Enamik veistest on nudid (sarvedeta). Eesti maatõugu veised on väikest kasvu ja vähearenenud lihastikuga.



Joon. 81. Eesti punast tõugu lehm.



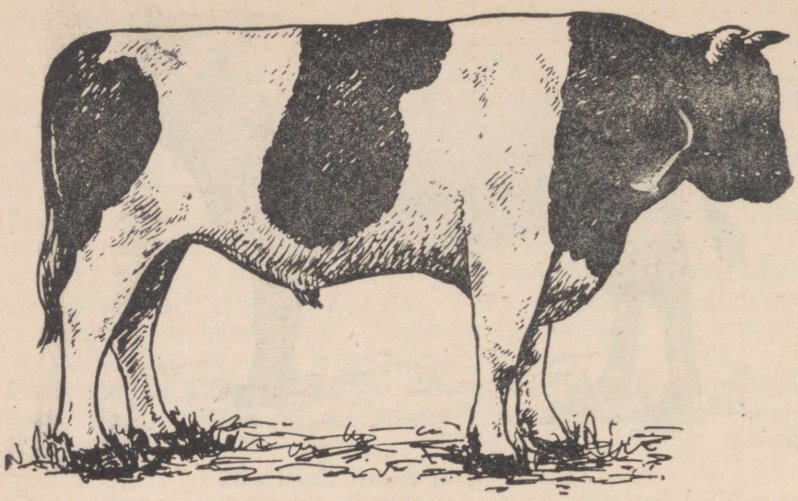
Joon. 82. Eesti punast tõugu pull.



Joon. 83. Eesti mustakirjut tõugu lehm.

K o d u v e i s e p õ l v n e m i n e. Koduveiste esivanemateks peetakse ürgveist. Ürgveised asustasid Euroopat, Aasiat ja Aafrikat. Veel XVII sajandil esines Poola metsades euroopa ürgveis. Nad hävisid arvatavasti suure jahipidamise tagajärjel.

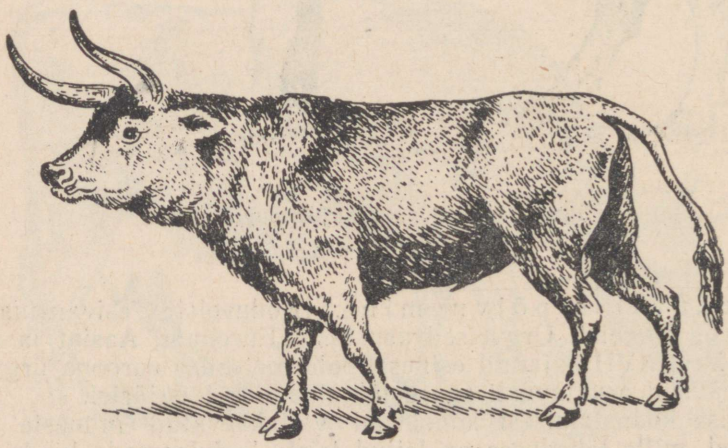
Veise kodustamisest kõnelevad väljakaevatud inimeste eluasemed, mille läheduses on leitud teiste koduloomade luude kõrval ka veise luid.



Joon. 84. Eesti mustakirjut tõugu pull.

Algul peeti veist töö- ja lihaloomana. Ürgveis andis piima nii palju, kui seda vajas vasikas. Hiljem hakati veiselt piima saama ka inimese toiduks.

Kodustatud veisest on inimene tuhandete aastate jooksul aretanud ligi nelisada veisetõugu.



Joon. 85. Ürgveis.

KÜSIMUSI JA ÜLESANDEID.

1. Vaatle joonisel veise koljut. Missugused hambad on veise ülalõuas? Missugused alalõuas?
2. Võrdle joon. 70 sea ja joon. 79 veise hambaid. Mille poolest nad erinevad?
3. Missuguse toiduga on kohanenud veise hambad?
4. Milline on toidu teekond veise seedeelundites?
5. Miks nimetatakse veist mäletsejaks loomaks?
6. Millest tekib rasvakiht sea naha alla ja piim veise udarasse?
7. Missuguseid veisetõuge kasvatatakse Eesti NSV-s? Iseloomusta nende tõugude tunnuseid.

KANA.

Kana on kodulind. Ta erineb tugevasti seni õpitud koduloomadest.

Sulestik. Kana keha on kaetud sulestikuga. Sulestik koosneb sügavamal olevaist pehmeist udusulgedest ja neid katvaist kõvadest kattesulgedest. Suuri sulgi tiibadel nimetatakse hoosulgedeks, sabal aga tüürsulgedeks. Igas kattesules on suletüvik ja sulelaba. Tüviku õõnsat alaosa nimetatakse suleputkeks, umbset ülaosa sulerooks. Noorel sulel on suleputkes vererikas kude, mis kasvavat sulge toidab. See on sulenäsa. Vanadel sulgedel kiduneb sulenäsa. Sulelaba koosneb länguti sulerool asetsevaist suleudemeist, mille küljes on ebemed. Ebemekestel asuvad kidakesed, mille abil naaberebemeid üksteisega seotakse. Selline seos teeb sulelaba tihedaks ja vetruvaks ning õhku vähe läbilaskvaks. Udusulgedel puuduvad kidad, mistõttu nad moodustavad koheva kihi kattesulgede all. Suled on kerged ja koosnevad sarvainest. Selles võime veenduda sulge põletades (sarve lõhn!).

Sulgedest kehakattel on linnu elus mitu ülesannet. Suled takistavad linnu kõrge kehatemperatuuri (veidi üle 40°C) langemist. Hoosuled tiibadel ja tüürsuled sabal võimaldavad linnul lennata ja lendu juhtida.

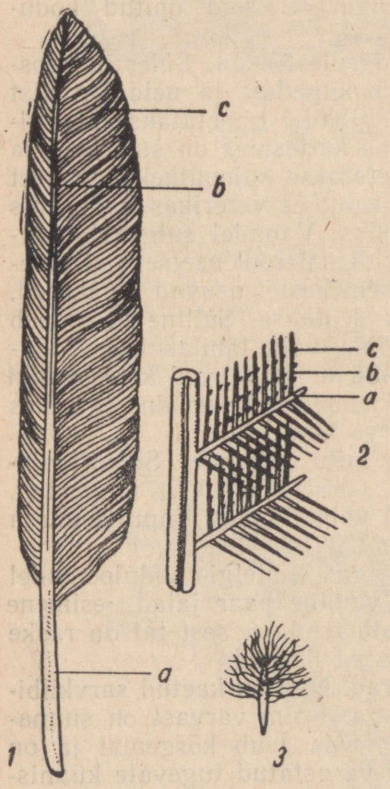
Jäsemed. Kanal on samuti nagu teistelgi koduloomadel kaks paari jäsemeid. Nendest on tagumine paar jalad, esimene paar on aga tiivad. Kodukana on halb lendaja, sest tal on raske keha ja nõrgalt arenenud tiibuliigutajad lihased.

Jalad on kanal lühikesed ja tugevad. Nad on kaetud sarvkilbikestega ning varustatud nelja varbaga. Kolm varvast on suunatud ettepoole, üks tahapoole. Tagavarvas asub kõrgemal ja on teistest varvastest lühem. Varbad on varustatud tugevate küünistega. Selline jalg on kõnni- ehk siblijalg. Jalad on ka kohastunud kana kindlalt õrrel hoidma, ilma et kana jalalihased seejuures väsiksid. Kana varbad tõmbuvad konksu kõõluste abil, mis asuvad varvaste all. Varba all olevaid kõõluseid ühendab reielihasega pikk kõõlus, mis läheb üle põlveliigese. Kui kana istub

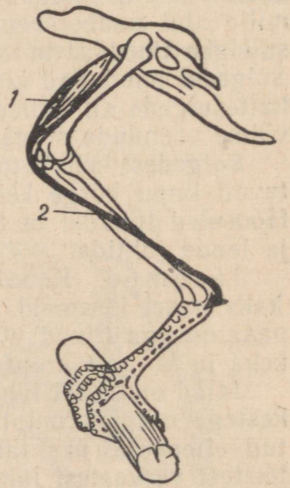
õrrele, kõverdub põlveliiges. Kõõlus tõmbub pingule ja hoiab varbad konksus. Lihas seejuures ei väsi.

Paljunemine. Kui avame toore kanamuna, siis köidab meie tähelepanu kõige enne kollane rebu. Rebu on ümbritsetud õrna kilega. Kile all rebu ülapoolel on näha looteketas, millest arenebki kanapoeg. Rebu ümbritseb paks munavalge kiht. Arenev loode toitub rebust ja munavalgest. Munavalges on rebuväät, mis kinnitub otstega rebu külge ja hoiab rebu munavalge sees selliselt, et looteketas pöörab end alati ülespoole. Loote niisuguse asendi tõttu soojeneb arenev loode haudumisel hästi.

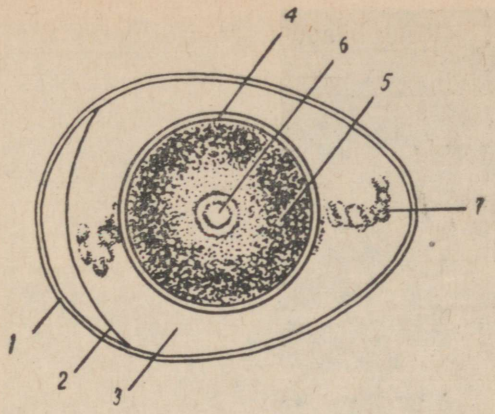
Munavalget ümbritsevad nahkkest ja lubikest (koor), milledel on kaitseülesanne. Muna jämedamas otsas nahkkesta ja lubikesta vahel on õhukamber. Õhku läheb arenevale lootele niisama tarvis kui täiskasvanud loomalegi. Õhk uuendub läbi poorse lubikesta.



Joon. 86. Sule ehitus:
1 — kattesulg, a — suleputk, b — sulerood, c — sulelaba; 2 — sulelaba suurendatult, a — ude, b — ebe, c — kida; 3 — udusulg.



Joon. 87. Õrrel istuva kana jalg;
1 — lihas; 2 — kõõlus.



Joon. 88. Muna ehitus:
1 — lubikest; 2 — nahkkest; 3 — munavalge; 4 — rebukile; 5 — rebu; 6 — looteketas; 7 — rebuväät.

Joon. 89. Kanapoeg munamõhnaga.

Kahekümnendal haudumispäeval kooruvad pojad. Koorumisele aitab kaasa kanapoja ülanokal olev terav munamõhn, mille abil ta purustab nahkkesta ja lubikesta.

Vastkoorunud poeg on märg. Kana all kuivab ta kiiresti. Peagi on kanapoeg võimeline liikuma ja toituma.

Linde, kelle pojad pärast koorumist munast kiiresti pesast lahkuvad ja ise toituma hakkavad, nimetatakse pesahülgajateks. Linde, kes sulituid ja saamatuid poegi enne pesast lahkumist kaua toidavad ja hooldavad (pääsuke, varblane), nimetatakse pesahoidjateks. Kana on pesahülgaja lind.

Kana tähtsus. Kana on inimesele väga kasulik lind. Kanalt saame toiduks väga väärtuslikku liha ja mune ning tarbeks sulgi. Meie kolhoosides ja sovhoosides pannakse suurt rõhku kanapidamisele, kanade söötmisele ja hooldamisele.

Tibude suurt arvu tagavad haudejaamad. Nendes hauvad mune elektri-inkubaatorid.

Meil on kõetavad, õhurikkad ja valged kanalad.

Suurt rõhku pannakse kanade söödale.

Söödaks on terad, nisukliid, loomsed söödad (lihajahu, verejahu, kalajahu), juurviljad, silo, kriit.

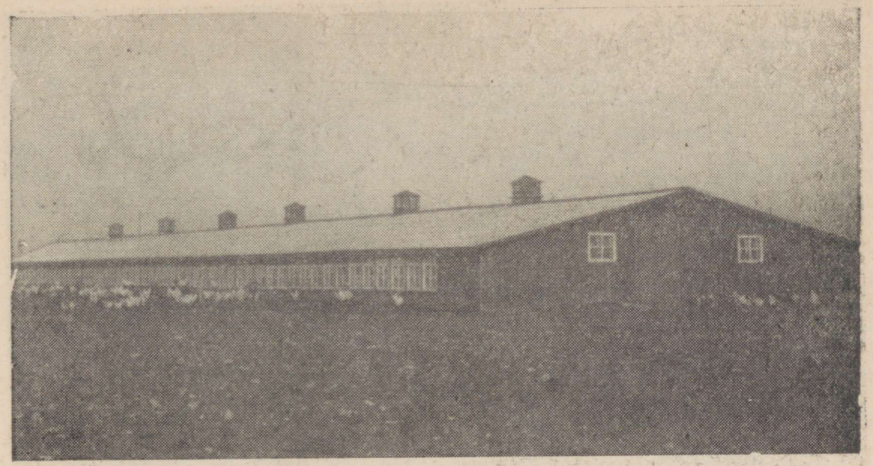
Kui kanade söötmine on mehhaniseeritud, siis tuleb üks kanatalitaja toime mitme tuhande kana hooldamisega.

Linnade lähedale ehitatakse linnuvabrikud, kus toodetakse linnuliha ja mune.

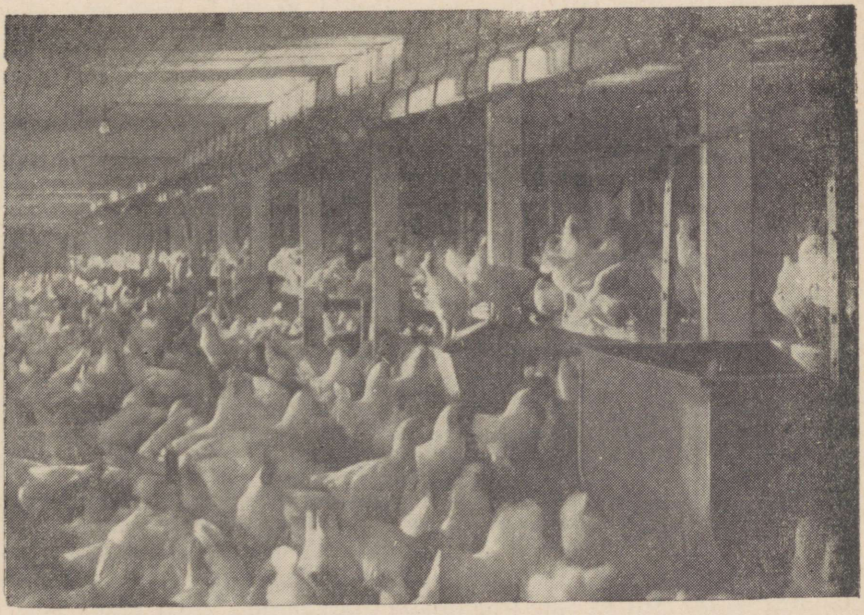
Joon. 90. Elektri-inkubaator.

Kanade põlvnemine ja tõud (vt. tabel V). Suur looduseuurija Charles Darwin tuli kestvate uurimiste põhjal otsusele, et kodukana tõud põlvnevad metsikust bankiva kanast. Neid elab veel tänapäeval India ja Sumatra võsastikes. Nad nokivad maast toitu ja peidavad end vaenlase eest põõsastesse ning lendavad madalatele okstele. Bankiva kanad on värvuselt mitmekesised. Ülekaalus on punased ja kuldkollased toonid. Pesad ehitavad nad maa peale ja munevad sinna 4 korda aastas 4—13 muna korraga. Metsik kana kaalub ligikaudu 600 g, kukk 1 kg.

Meil Eesti NSV-s levinumad kanatõud on: leghorn (valge), kaalub 1,7—2 kg, muneb 150—190 muna; njuuhämpšir (pruun) — 2,7—3 kg, muneb 170—200 muna, ja vene valge — 2,1—2,8 kg, muneb 200 muna aastas.



Joon. 91. Kanala.



Joon. 92. Kanala seestvaade.

Joon. 93. Tallinna Linnuvabrik. Tibude söötmine.

KÜSIMUSI JA ÜLESANDEID.

1. Mis katab kana keha?
2. Iseloomusta kana katte- ja udusulge. Mille poolest nad erinevad?
3. Kuidas on võimalik veenduda selles, et suled on sarvainest?
4. Missugust tähtsust omavad suled linnu elus?
5. Miks kana ei kuku magades õrrelt?
6. Mida kana sööb?
7. Missugust tulu saame kanadest?
8. Kuidas kindlustatakse meie maal linnaelanike varustamine linnuliha ja munadega?
9. Missugused on kõige levinumad kanatõud Eesti NSV-s?

IV. MEIE TALIKÜLALISI KODU ÜMBRUSES.

Tihane lendab mu aknale: kaela alt valge, kõht kollane — nokib, nokitab, vaatab targasti sisse — tihase viis on see, kaela alt valge, kõht kollane.

Juhan Liiv.

Kuldnokad, lõokesed, pääsukesed, kured ja paljud, paljud teised linnud lendavad meie metsadest, niitudelt, põldudelt ja veekogudelt talve tulekuga lõunasse. Need on rändlinnud.

Samal ajal saabub karmima talvega aladelt meie metsadesse ja asulatesse linde, nagu näiteks siidisaba ja leevike. Need on samuti rändlinnud, kuid meile on nad talikülalisteks. Rändlindude kõrval esineb ka paigalinde. Nad pesitsevad meil ja elavad siin aasta läbi.

Mis sunnib linde rändama? Miks mõned linnud ei rända?

Et linnud rändavad talve tulekuga soojematele aladele, siis võib arvata, et lindude ränded on tingitud külmast. See oletus ei ole aga õige. Linnud külma ei karda, sest neil on soe, kohev sulestik ja kõrge kehatemperatuur (ligi 40°). On see ehk nälg? Jah, põhjuseks ongi nälg. Toituda talvel on palju raskem kui suvel. Näiteks pääsukese toit, lendavad putukad õhus, muutub talve tulekuga kasinaks ja talvel pole pääsukesel midagi õhust leida. Maapinna külmumine ja paks lumikate teeb toidusaamise võimatuks neile lindudele, kes toituvad mullas leiduvatest putukatest, vastsetest ja ussidest. Samuti ei võimalda toitumist veelindudel talveks kinnikülmunud veekogud.

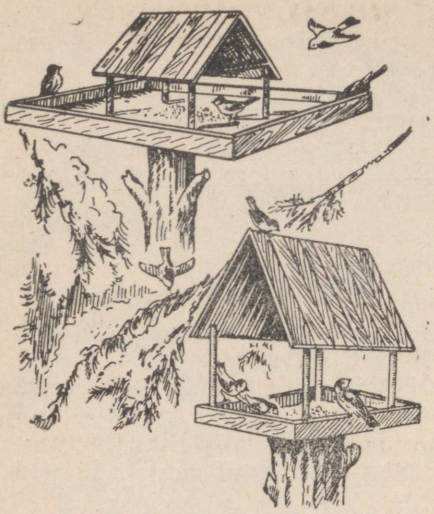
Toidu ja soodsamate elutingimuste otsingud on aegade jooksul kujundanud rändlindudel rändetungi. Meie talvetingimustes on aga kohti, kus linnud enestele toitu leiavad. Nii näiteks jääb puudele ja põõsastele metsas ka talvel seemneid ja vilju, okstele liblikate mune ja nukke, koorepragudesse kangestunud röövikuid. Ka inimasulate lähedal leidub alati toitu. On ju viljapuudel ja marjapõõsastel kahjureid, leidub nisu-, rukki- ja odraterі õlekuhjades, seemneid heintes. Ka sööda- ja toidujäätmed on mõnikord lindudele kättesaadavad.

Linnud, kes on kohanenud kasutama talvel kättesaadavat toitu, moodustavadki meie looduse paigalindude pere.

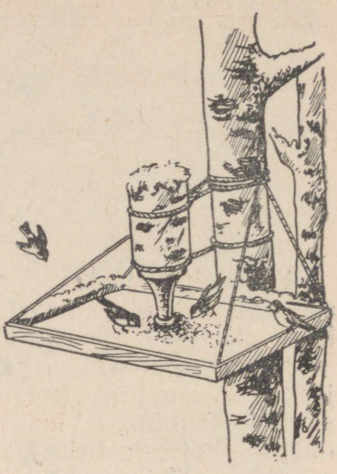
Suur osa paigalinde on metsaelanikud. Mõningaid võime aga läbi aasta leida inimasulate läheduses. Üks selline on kõigile tuntud koduvarblane.

Talvel, kui toitumistingimused metsas muutuvad raskemaks, tuleb osa linde inimasulatesse.

Kuidas võtame talikülalisi vastu?



Joon. 94. Lindude toidumajakesed.



Joon. 95. Lindude toidulauake.

Hoolitseme kõigepealt nende söötmise eest. Toidu puudusel linnud hukkuvad. Linde peame hoidma nende kasulikkuse pärast, nad on taimekahjurite hävitajad. Kui poleks linde, tuleks inimesel teha kahjurite hävitamiseks palju tööd, kulutada selleks aega ning vahendeid.

Kooli juurde ehitame lindudele toidumajakese. Selles majakeses peab olema toidulaud. Soovitatav on ehitada toidulauale katus peale, et toit ei märguks ega jääks lumesadude puhul lume alla. Ka kodus võime ehitada toidumajakese või lihtsalt toidulauakese, kuhu paneme lindudele pihlakamarju, teri, rasvatükikesi jms. Lindude söötmine päästab talvekuudel napi toidu tõttu looduses paljusid linde surmast.

Lindude söötmine meelitab kokku mitmesuguseid linde ja võimaldab vaatlejail neid jälgida ja tundma õppida. On tähtis, et tunneksime lindude vajadusi, sest ainult siis oskame neid kaitsta ja säilitada.

KÜSIMUSI JA ÜLESANDEID.

1. Põhjenda rändlindude lahkumist meilt sügisel.
2. Nimeta paigalinde, keda tunned. Kirjelda nende välimust.
3. Missuguseid linde peame kaitsma? Miks seame talveks kodudesse ja kooli juurde lindude toidulaudu?
4. Aseta lindude toidulauale mitmekesist toitu (seemneid, leivaraasukesi, marju, pähkleid). Pekitükk koos kamaraga riputa oksale.
   Jälgi lindude käitumist. Missugused linnud eelistavad rasva, missugused marju, missugused seemneid?

SAGEDAMINI TOIDULAUDA KÜLASTAVAID LINDE.

Kodu- ja põldvarblased. Nad esinevad kõikidel aastaaegadel inimasulate läheduses. Koduvarblast võib kergesti eraldada põldvarblasest seetõttu, et tema pea on külgedel ühtlaselt hall või pruunikas. Põldvarblase pea külgedel on must laik.

Toiduhankimisel on varblased väga agarad. Teiste kasulike lindude eest on nad osavad toitu ära võtma. Seepärast ei tee meie varblaste jaoks toidulauda. Neid tuleb peletada toidulauast eemale. Kui varblastel tekib harjumus külastada karjana toidulauda, tuleb toidulaud teise kohta panna.

Rasvatihane (vt. tabel VI) on varblase suurune. Pea on tal must, põsed ja laik ülakaelal valged. Rasvatihase selg on kollakasroheline, kõhualune kollane, millest käib üle must pikivööt. Tiivad on tumedad, kollakasvalge vöödiga.

Rasvatihane on kasulik lind, sest ta hävitab suvel palju kahjureid.

Sinitihane (vt. tabel VI) on valgete põskede ja laubaga ning helesinise viiruga pealael. Suurem osa keha ülapoolest on hallikas-rohekaskollane. Kaelus ja kurgualune on tal tumevioletne.

Sinitihane on kasulik lind.

Tutt-tihasel (vt. tabel VI) on kogu lagipea mustavalgekirju, suled laiade valgete ääristega, põsed valged, ümber kaela on must kaelus, peas tutt.

Metsamajandusele on tutt-tihane väga kasulik lind.

Sabatihane (vt. tabel VI) on pika sabaga. Äärmised tüürsuled on keskmistest palju väiksemad. Pea ja kael on tal valged, selg must, õlasulestik pruunjasroosa.

Sabatihane toitub putukatest ja on väga kasulik lind.

Leevike (punnpaabu) (vt. tabel VI) on musta lagipea, kurgualuse, hoo- ja tüürsulgedega lind. Selg on tal sinakashall. Keha alapool on punakas. Tiival on leevikesel suur valge küüdus. Nokk on must, jalad pruunid. Isalinnu kõhusuled on palju punasemad kui emalinnul. Ta on ilus lind.

Toiduks kasutab leevike taimede seemneid, noori pungi, marju. Poegi toidab ta putukatega. Kasu toob leevike vähe.

Väike-kirjurähni sulestik on mustavalgekirju. Isase linnu kiird on punane, emasel määrdunud-valge. Väike-kirjurähn on varblasest suurem, rästast väiksem.

Ta toitub peaaegu eranditult putukatest ja on kasulik lind. Toidulaual maitsevad talle eriti pekk ja lihatükikesed.

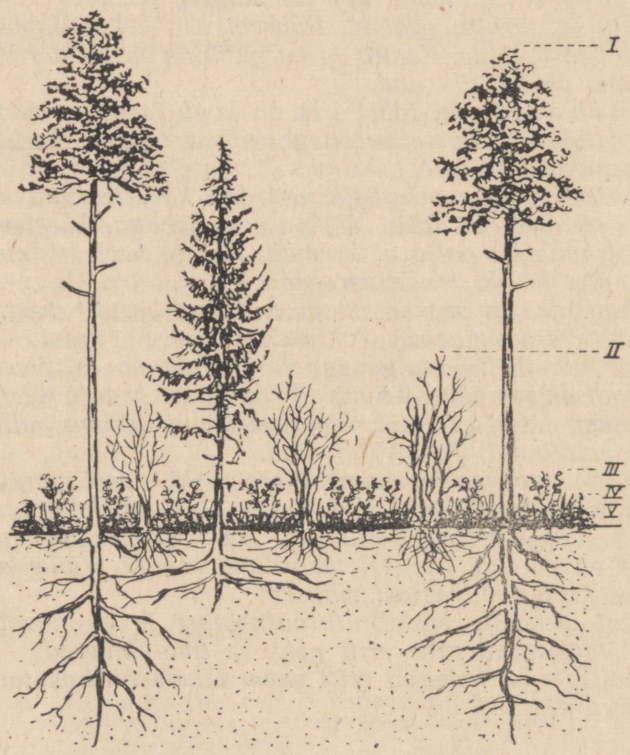
Linnukaitsele on hakatud eriti suurt tähelepanu osutama nõukogude korra ajal.

V. TAIMI JA LOOMI METSAS.

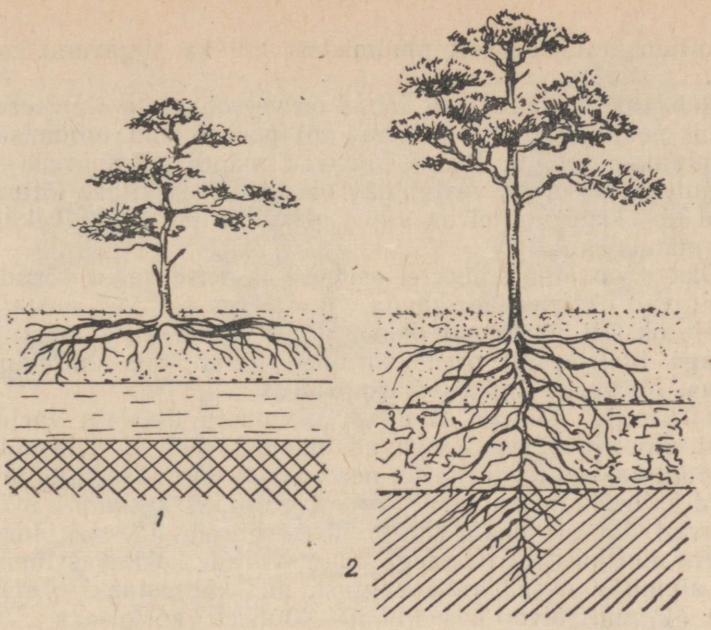
Ligi üks kolmandik Eesti NSV pindalast on kaetud metsaga. Valdavateks puudeks meie metsades on mänd ja kuusk, millega sageli kaasnevad kask, haab ja lepp, harvemini saar, tamm, vaher jt.

Ühest puuliigist koosnevaid metsi on meil vähe. Need on peamiselt männikud ja kuusikud. Kaasikuid ja tammikuid esineb meil väiksemate saludena.

Puude kõrval kasvavad metsas ka põõsad, poolpõõsad (kanarbik, pohl) ja rohttaimed. Metsas on sõnajalgu, samblaid, samblikke, seeni jne. Kõik nimetatud taimed moodustavad metsaaluse taimestiku. Puud ja teised taimed paiknevad metsas rinnetena. Taimede paiknemise tõttu rinnetena kasutavad erineva nõudlikku-



Joon. 96. Metsa rinded:
I — puurinne; II — põõsarinne; III — poolpõõsarinne (mustikas); IV — rohurinne; V — samblarinne.



Joon. 97. Männi juurestiku kohastumine elutingimustega:
1 — juured ulatuvad veekihini; 2 — veekiht asub sügaval.

sega taimed otstarbekohaselt valgust. Ka juurte asetuses paistab silma rindelisus. Nii saavad mitmesugused taimed kätte vee ja toitained mulla erinevatest kihtidest.

Metsas on rohkesti ka loomi. Elamistingimuste mitmekesisuse tõttu metsas leiavad siin soodsaid elamisvõimalusi mitmesugused erinevate eluviisidega loomad.

Tutvume metsa tähtsamate puuliikide ja mõningate metsaeluga kohastunud loomadega, selleks et mõista metsa tähtsust inimese elus ja rahvamajanduses.

MÄND.

Mänd on ulatusliku levikuga puuliik. Seda tingib männi vähene nõudlikkus mullastiku ja kliima suhtes. Mänd kasvab viljakatel ja liivastel väheviljakatel muldadel kui ka märgadel rabadel. Mänd talub madalaid temperatuure põhjas ja kasvab ka soojas lõunas.

Männi vähenõudlikkus sõltub esmajoones tema juurestikust, mis kiiresti kohastub mitmesuguste elutingimustega. Liivastel muldadel kasvab männi peajuur sügavale, külgjuured aga hargnevad puust kaugele. Selline juure ehitus võimaldab imeda vett

ja toitaineid üheaegselt pindmistest kui ka sügavamatest kihtidest.

Rabas, kus sügavamad kohad on veerohked ja õhuvaesed, jääb männi peajuur kasvus seisma või pöörab end pindmises kihis maapinnaga rööbiti. Rabas toidavad mändi külgjuured.

Kuivale on mänd vastupidav oma lehtede ehituse tõttu. Männi lehed on okkad, millel on väike aurumispind. Ka talvekülmad ei riku männiokkaid.

Okkad on ainult noortel esimese ja teise aasta võsudel ning kinnituvad okstele paarikaupa. Okaste iga on 2—3 aastat. Vanematelt okstelt varisevad okkad maha ja need jäävadki paljaks. Et aga igal aastal arenevad uued võsud, siis on mänd alati haljas. Mänd on igihaljas okaspuu.

Tüvi ja võra. Mänd ei moodusta tihedaid varjurikkaid metsi. Noores metsas kasvavad männid tihedalt. Edaspidi jõuab osa puid kasvus teistest ette; need varjavad väiksemaid, mis muutuvad kiduraks ja kuivavad järk-järgult. Täiskasvanud männikule annavad üldilme enam-vähem ühekõrgused, ühtlase jämedusega sirgete ning oksteta tüvedega puud. Võrade kokkukasvamisel saavad alumised oksad vähe valgust, mis põhjustabki okste kuivamise. Männid võivad kasvada 30—40 meetri kõrguseks ja 350-aastaseks. 30-aastaste mändide keskmiseks kõrguseks on ligikaudu 11 meetrit.

Kuidas saame teada männi vanust? Puu annab ise sellele vastuse. Kui vaatleme mahalõigatud puu kändu, siis näeme, et seda

Joon. 98. Männi tüve ristlõik:
1 — koor; 2 — kambium; 3 — puit aastarõngastega.

Joon. 99. Lagedal (1) ja metsas (2) kasvanud mänd.

katab väljastpoolt tumedam koor. Koor ümbritseb heledat puitu, millel on rõngad. Need on aastarõngad, mida lugedes saame teada puu vanuse. Uute rõngaste tekkimise koht asub seal, kus puutuvad kokku koor ja puit. Seda osa tüvest nimetatakse kambiumiks.

Asunud männi tüve vaatlema, leiame sealt veel vaigu jälgi. Vaik teeb männi tüve mädanemiskindlaks, ei lase männi haavadesse tungida vett ega pisikuid, mistõttu männi haavad paranevadki kiiresti.

Lagedal kasvanud männil on tüvi madal, jässakas. Koor tüve alumises osas, samuti kui metsas kasvanud mändidelgi, on krobeline. Krobelist koort nimetatakse korbaks. Puu kõrgemas osas on tüvi sile.

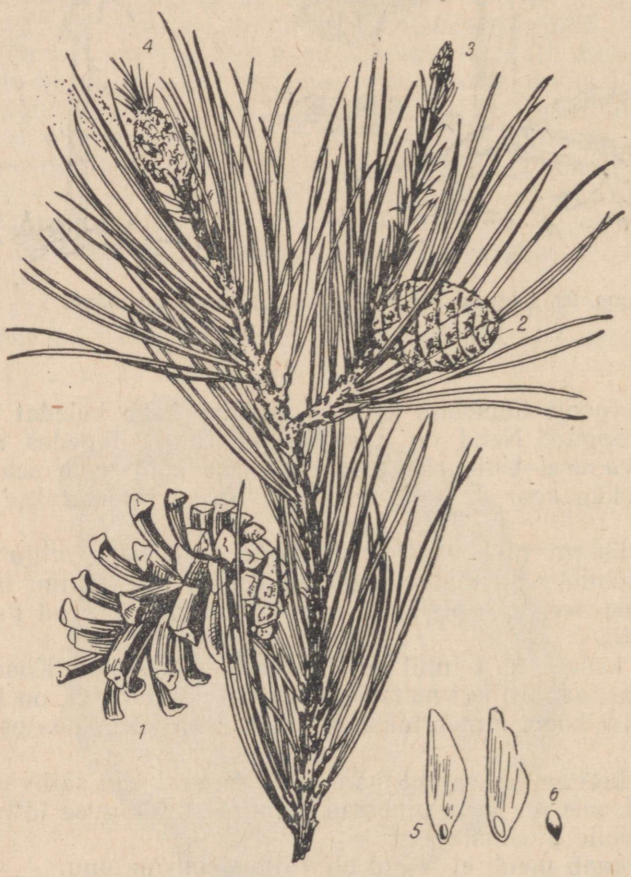
Võra on lagedal kasvanud männil tugev, sest siin säilivad alumised oksad, mis on palju pikemad ülemistest. Valguse tõttu jäävad okkad neile püsima.

Õeldu veenab meid, et mänd on valguslembene puu.

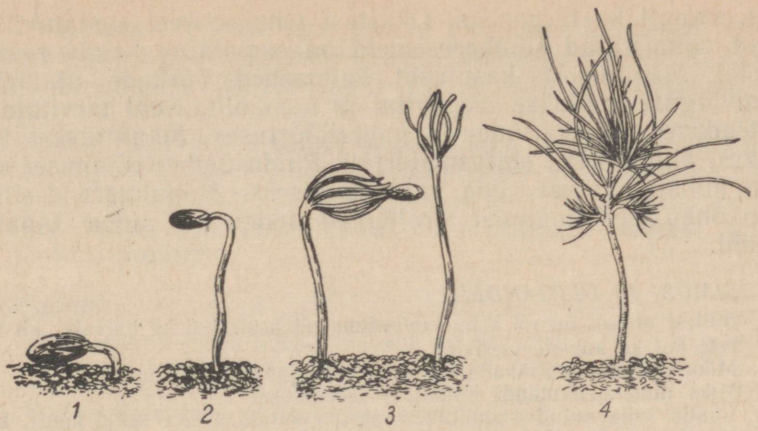
Õ i e d j a s e e m n e d. Mai lõpus ja juuni algul võib männimetsas puude kohal näha kollast tolmupilve. Vihmaga sajab tolm maapinnale ja kantakse veeloikudesse, kus see kollase kihina katab vett. See kollane tolm tekib männi urvasarnastes isasõisiku-

tes, mis asuvad antud aasta kasvude alumises osas. Üks osa õietolmust kantakse männi emasõisikutele. Need on väikesed punased käbikesed, mis asuvad noorte okste ladvas. Alles teisel aastal hakkab käbi kasvama ja seeme arenema. 18 kuud kulub seemne arenguks. Kolmanda aasta kevadeks muutuvad käbid pruuniks. Soomused avanevad ja tiivulised seemned pudenevad välja.

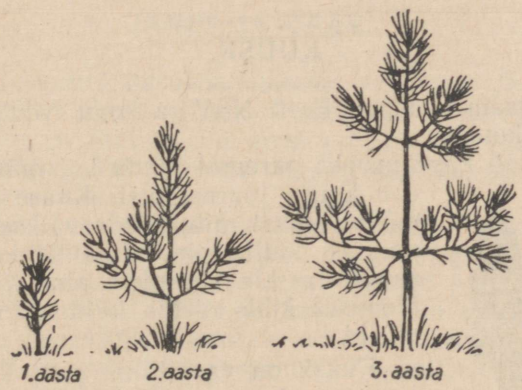
Männi arenemine ja kasv. Kevadel mulda sattunud seemnetest ilmuvad maapinnale tõusmed juba 15.—20. päeval. Tõusmed sirguvad ja kasvavad. Esimesel aastal on männi tõusmed 4—10 cm kõrgused, nendel on piklikud pehmed lehed, mis



Joon. 100. Männioks:
1 — kolmanda aasta käbi; 2 — teise aasta käbi;
3 — emasõied; 4 — isasõied; 5 — tiivaga seeme; 6 — tiivakesest vallandunud seeme ja tiib.



Joon. 101. Männi tõusmed.



Joon. 102. Männi arenemine esimese kolme aasta jooksul.

kinnituvad üksikult. Teisel aastal tekivad männile männastena asetsevad oksad. Okstele kinnituvad paarikaupa juba männile iseloomulikud okkad.

Kolmandal aastal tekivad uued okste männased ladvas ja teise aasta okstel.

Männaste arvu järgi tüvel võib kindlaks teha noore kasvava männi vanust. Mänd on nii vana, kui mitu männast on tüvel, millele tuleb juurde lisada veel üks aasta.

M ä n n i t ä h t s u s. Mändi kasutab inimene n.-ö. jääkideta — okastest kuni juurteni. Kuumutades kinnistes nõudes männiokkaid koos veega saadakse männiekstrakti, mida kasutatakse arstitea-

duses, samuti ka tärpentini. Okastest tehakse veel «männivilla», millest valmistatud silmkoeesemeid on soovitatav kanda reumahaigetel. Männikoort kasutasid kalamehed võrkude ujukiteks. Männivaigust saadakse tärpentini ja kampolit. Neid tarvitatakse arstiteaduses, lakkvärvide- ja paberitööstuses. Männitüvest saadud puit annab head ehitusmaterjali. Puidu ümbertöötamisel saadakse kunstkiudainet riide valmistamiseks. Männimets desinfitseerib õhku, sest männist eralduvad lenduvad ained tapavad pisikuid.

KÜSIMUSI JA ÜLESANDEID.

1. Millest oleneb männi kohanemisvõime nii heale kui ka halvale, nii niiskele kui ka kuivale mullale?
2. Miks võib mänd kasvada nii kauges põhjas kui ka lõunas?
3. Miks nimetame mändi igihaljaks okaspuuks?
4. Vaatle sulle antud männitüvest saetud ketast. Näita sellel koort, kambiumi ja puitu. Määra männi vanus selle ketta abil.
5. Millega põhjendad, et mänd on valguslembene puu?
6. Mida saame männist?

KUUSK.

Teine tähtsam okaspuu Eesti NSV ja kogu Nõukogude Liidu metsades on kuusk.

Kuusk vajab kasvamiseks paremat pinda kui mänd, mis tuleneb kuuse juurestikust. Kuuse juurestik on männi omast mitu korda väiksem. Juurestik paikneb mulla pindmises kihis. Et kuusk saaks enesele vajalikke aineid, peab mulla ülemises kihis olema külluses vett ja toitaineid.

Joon. 103. Kuuseoks:
1 — isasõied;
2 — emasõied;
3 — käbi.

Kuusk on varjutaluv puu. Ta võib pikemat aega kasvada teiste puude varjus. Varjus kasvab puu aeglaselt, kuid ei sure. Kui selline puu satub valguse kätte, hakkab ta kiiresti kasvama.

Kuuse võra on männi võrast tihedam, sest kuuse tüvele kinnitub palju peeni oksi, millel asuvad ühekaupa teravad lühikesed okkad. Okkad püsivad okstel 5—7 aastat.

Kuusk õitseb mai lõpul. Õied meenutavad männi omi. Kuusekäbid valmivad sama aasta sügiseks. Veebruaris-märtsis võib leida lumel käbidest pudenenud seemneid. Kuusekäbid on männi omadest palju pikemad.

Kevadel mulda sattunud seemnetest ilmu-

vad 2—5 nädala pärast maapinnale tõusmed. Esimesed 10—15 aastat kasvab kuusk aeglaselt (12 m). Männile hakkab ta kasvus järele jõudma 30—60-aastaselt. Kuusk kasvab ligikaudu 300 aastani.

K u u s e t ä h t s u s. Kuuse sirged tüved annavad head ehitusmaterjali (palke, voodrilaudu, katusepilpaid jm.). Ühtlase ehitusega puitu kasutatakse muusikariistade valmistamiseks. Puidust saadakse tselluloosi. Tselluloosist valmistatakse paberit, kunstsiidi ja teisi produkte.

KÜSIMUSI.

1. Mille poolest erineb kuuse juurestik männi omast?
2. Missuguse juurekavaga puud kallutab tuul kergesti küljeli?
3. Mille poolest erinevad kuuseokkad männi omadest?
4. Kuidas põhjendada, et kuusk on varjutaluv puu?
5. Mida saame kuusest?
6. Missuguse okaspuu alla läheksid vihmavarju? Miks?

JÄNES JA ORAV.

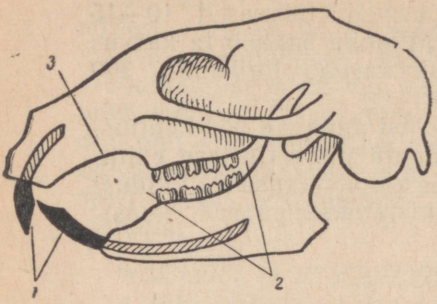
Kahe hästi tuntud karusnahalooma — jänese ja orava asupaigaks on mets. Kõige rohkem toodetakse Nõukogude Liidus oravanahku. Oravanahal on tihe aluskarv ja läikiv okaskarv. Nahk on pehme ja nägus. Teisel kohal on jänesenahad, millest valmistatakse lastekasukaid.

Eesti metsade osatähtsus nimetatud nahkade tootmises on väike. Paremad nahad tulevad Siberi okasmetsadest, mida nimetatakse taigaks. Taigas on oravaid ja jäneseid palju. Oravaid ja jäneseid kütitakse talvel. Orav ja halljänes on siis halli, valgejänes — valge kasukaga. Karvkate on neil talvel tihe. Suvel on valgejänes hall ja orav punakaspruun. Ka halljänes muutub suveks veidi tumedamaks. Orava ja jänese karvkate on suvel palju hõredam kui talvel. Karvkatte vahetus seoses aastaaegadega on kujunenud loomadel pikas ajaloolises arengukäigus ning on muutunud loomade kaitsevärvuseks. Valget jänest ja halli oravat ei märka vaenlased talvel hästi.

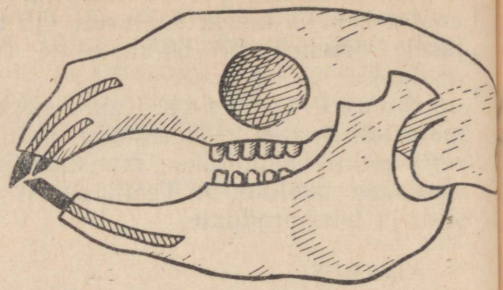
Jänes ja orav toituvad mõlemad taimsest toidust. Selleks on kohastunud ka nende hammastik.

Üla- ja alalõua eesserval asuvad lõikehambad. Erinevalt oravast on jänesel ülemiste lõikehammaste taga veel üks paar tagavarahambaid. Silmahambad puuduvad. Lõikehambaid eraldab purihammastest hambalaie. Purihambad on lameda mälumispinnaga, millel asetsevad emailsilmused.

Jänese ja orava hambad on ehituselt ja talitluselt küüliku hammaste sarnased. Vaatamata suurele sarnasusele on jänesel ja oraval erinevaid jooni nii kehaehituses kui ka eluviisis. Jänes on kohastunud eluga metsa all, orav aga eluga puudel.



Joon. 104. Orava kolju:
1 — lõikehambad; 2 — purihambad;
3 — hambalaie.

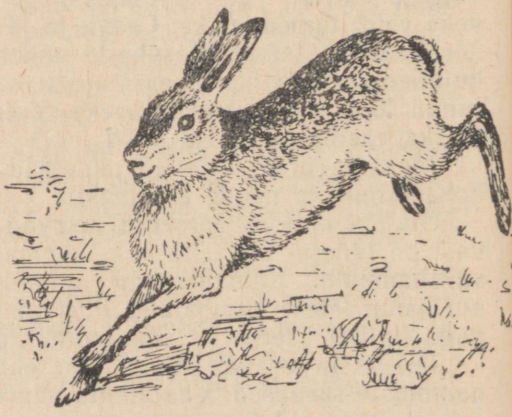


Joon. 105. Jänese kolju.

Valge- ja halljänes. Eestis esineb nii valge- kui ka halljäneseid. Halljänes on meil aga palju rohkem levinud.

Valgejänes on metsaelanik. Halljänese eluasemeks on võsad, põllud ja puisniidud. Halljänest võib aga leida ka metsadest, mis vahelduvad niitude ja põldudega. Halljänes on valgejänesega võrreldes kasvult suurem ja kaalult raskem. Halljänese keskmine kehakaal on 3,5—5,5 kg, valgejänese oma aga 3—4 kg. Hall- ja valgejänese kehaehituses ja eluavaldustes on palju sarnaseid jooni. Käsitleme antud õpikus valgejänest, kuna ta on metsaelanik.

Joon. 106. Valgejänes.



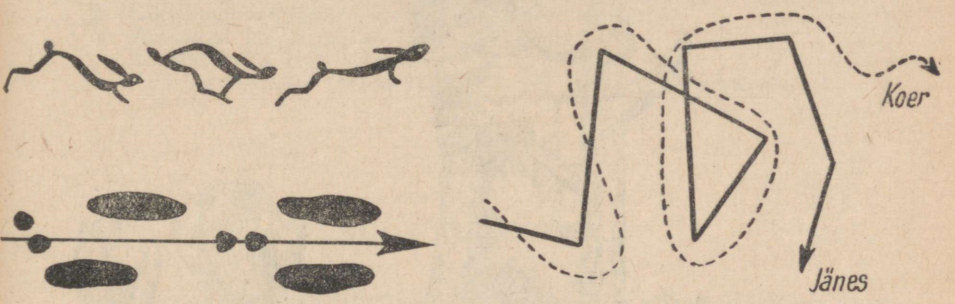
Joon. 107. Halljänes.

Valgejänes on ligi 60 cm pikk. Peale jahimeeste on talle metsas vaenlasteks kõik kiskjad loomad ja röövlinnud. Vaenlaste eest hoiatab valgejänest õigeaegselt hea kuulmine. Teda äratavad unest isegi kõige nõrgemad helid.

Toitudes tõuseb jänes istukile, silmitseb ümbrust ja liigutab suuri kõrvalesti igas suunas, et püüda kinni kahtlasi helisid. Jänes toitub rohust, puukoorest, noortest okstest, pungadest ja lehtedest.

Valgejänes omab kaitsevärvust. Suvel on jänes pruunikashall, talvel — valge. Vaenlase läheduses surub jänes end vastu maad, on liikumatu ja seega nähtamatu.

Jänes päästab end joostes. Joostes talitlevad tagajäsemed nagu vedrud, mis looma kaugele edasi viskavad. Hüppamisel kõverdub ja sirgub selgroog, aidates kaasa jalgade tööle. Kiirel



Joon. 108. Jänese jooks ja jäljed. Jänese ja koera jooksutee.

edasiliikumisel puudutab jänes maapinda vaid tugevate küünistega, aeglasel liikumisel aga jalatallaga. Jänes on tallulkõndija. Jänesel on veel omadus jooksu suunda muuta. Koer, kes jänest jälitab, kaotab sellise kõrvalhüppe puhul jänese jooksutee.

Jänese hävimist meie metsadest, vaatamata tema vaenlaste rohkusele, takistab suur sigivus. Jänes annab aastas 2—3 pesakonda poegi. Pesakond koosneb 2—6 pojast. Pojad, kes kevadel sünnivad, võivad sügisel juba järglasi anda. Sündides on jänesepojad täiesti arenenud. Paar korda emapiima saanud poeg hakkab juba iseseisvalt toitu otsima.

Orav. Orav oma vilka tegevuse ja ronimisoskusega on loodusesõprade poolt imetletav loom. Hüpates sirutab orav välja oma painduva keha ja eesjäsemetest pikemad tagajäsemed. Kohev saba töötab hüppamisel tüürina ja langevarjuna. Sihile jõudnud, hoiab orav end küünistega oksast kinni. Küünised on oravale abiks ka tüve mööda üles ja alla ronimisel.

Kuuse- ja männiseemned, pähklid ja tammetõrud, marjad ja seened, pungad ja noored oksad moodustavad orava toidu. Orav ei põlga ka linnumune ega -poegi.

Käbid, pähklid ja muu toidu haarab orav eeskäppade vahele, et neist lõikehammastega seemneid ja pähklituumi kätte saada ning kõvadelt paladelt tükikesi lahti murda. Toit peenestatakse purihammastega.

Mahajäetud haraka-, varese- ja röövlindude pesad on orava peiduurkad. Kõrgele puuvõradesse teeb orav raagudest pesa ja polsterdab selle samblaga. Siin sünnitab emaloom suve jooksul

Joon. 109. Orav.

Joon. 110. Orava poolt näritud käbid.

kaks korda 3—7 poega. Neid hooldab ja imetab emaorav. Hädakorral kannab ta pojad isegi uude pessa.

Orav kogub talveks toidutagavara. Pähkleid ja tammetõrusid matab ta sambla alla ja puuõõnsustesse, seeni torkab puu okstele. Neid varusid kasutab orav ebasoodsatel sügisilmadel kui ka talvekuudel pehmemate ilmadega. Külma ilmaga ei välju orav pesast ja peamiselt magab.

Meie metsade oravate värvus on suvel punakaspruun. Talvekuudel tekivad pruunidele karvadele lisaks valkjad, mistõttu orav on hallikam ja heledam.

KÜSIMUSI JA ÜLESANDEID.

1. Koosta töövihikusse tabel, milles võrdle jänest ja oravat. Too välja nende välimuse ja elutegevuse sarnased ja erinevad omadused.
2. Miks kuuluvad küülik, orav ja jänes näriliste seltsi?
3. Missugust kahju toovad jänesed viljapuuaedades?
4. Jutusta, mida tead jäneste eluviisist.
5. Miks nimetatakse jänese talvist valget värvust kaitsevärvuseks?

SUUR-KIRJURÄHN.

Üks paljudest rähniliste seltsi kuuluvatest lindudest on suur-kirjurähn. Ta asustab meie kodumaa okas- ja segametsi ning on kohastunud eluga puude tüvedel.

Ronimist soodustavad suur-kirjurähnil kui ka kõikidel teistel rähnilistel nende ronijalad, mille kaks varvast on suunatud ette, kaks taha. Tagumised varbad on toeks mööda tüve üles ronimisel. Mööda tüve alla ta ronida ei saa.

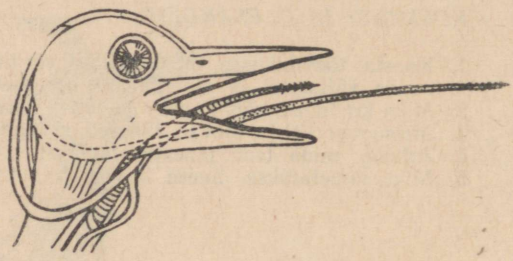
Tuge ronimisel ja puude tüvedel tegutsemisel pakub tugev saba, mis koosneb kahest reast ülestikku asetsevaist sulgedest.

Nokk on tugev, sirge ning terav. Sellega raiub rähn osavalt kooresse ja surnud puusse auke, et leida putukaid ja nende vastseid, mis on talle toiduks. Putukaid ja nende vastseid tõmbab rähn suhu keelega, mille ots on varustatud kidadega. Keelt võib rähn suust kaugele välja sirutada.

Männi-, kuuse- ja teiste taimede seemneid kasutab suur-kirjurähn toiduks. Käbid asetab ta okste vahele või puupragudesse ja raiub neid nokaga, kuni saab kätte seemned. Käbide raiumispaiku nimetatakse rähni sepikodadeks.

Pesakoopa uuristab rähn kuivanud puusse. Valgetest munadest kooruvad paljad abitud pojad. Suur-kirjurähn on pesahoidja lind. Poegade toitmise ajal hävitab ta rohkesti metsakahjureid.

Joon. 111. Suur-kirjurähn.



Joon. 112. Rähni pea, millelt on eemaldatud nahk.

METSAKAITSE.

Käsitletud vähesed näited kõnelevad meile metsa ääretu suurest rahvamajanduslikust tähtsusest.

Pärast Suurt Sotsialistlikku Oktoobrirevolutsiooni pöördus Nõukogude valitsus kõikide Nõukogude kodanike poole üleskutsega säilitada metsa ja igati kaitsta rahvale kuuluvaid metsarikkusi. 1923. a. pandi alus metsapäevadele. Tuhanded hektarid uut metsa ja rohkesti rohelisi istandikke rajati Nõukogude Liidu mitmesugustes rajoonides noorsoo poolt.

Tänapäeva kommunistlike noorte ja pioneeride tähtsamaid kohustusi on kaitsta metsa ja pidurdada neid, kes metsaistandikke rüüstavad, metsas hooletult tulega ümber käivad, linnupesi hävitavad või linde püüavad.

Metsa ei tule üksi hoida, metsa on vaja istutada ja metsa noori puid hooldada. Ka see on jõukohane töö õpilastele.

Tuleb olla tõeline metsa sõber!

Kanad:
1 — bankiva kukk; 2 — bankiva kana; 3 — leghorni kukk; 4 — leghorni kana; 5 — njuuhämpširi kukk; 6 — njuuhämpširi kana.

TABEL VI

Linnud:
1 — rasvatihane; 2 — sinitihane; 3 — tutt-tihane; 4 — sabatihane; 5 — leevike (ülal ema- all isalind); 6 — suur-kirjurähn.

KÜSIMUSI JA ÜLESANDEID.

1. **Selgita joonise alusel, kuidas talitleb rähni keel koorepragude vahelt** putukate vastseid otsides.
2. Missugust tähtsust omab rähni elus kahe varba asetus **ette ja kahe** varba asetus taha?
3. Selgita rähni saba tähtsust puutüvede toksimisel.
4. Mõtle järele, mida võib teha pioneer metsa kaitseks. **Kõnele sellest** õpetajale ja tegutse kui tõeline metsa sõber.

Taimede üks paljunemisviise on paljunemine seemnetega. Looduses tekib taimedel palju seemneid, kuid ainult väga väike osa neist kasvab uuteks taimedeks.

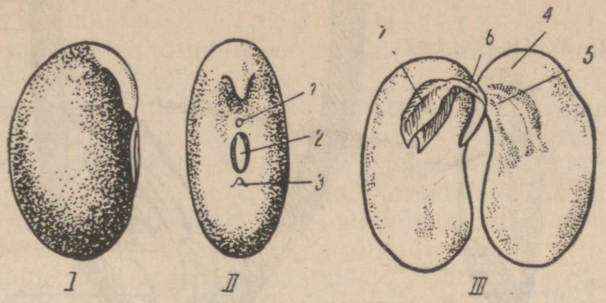
Inimene, kasvatades kultuurtaimi, on huvitatud, et kõik külvatud seemned hakkaksid kasvama. Selleks tuleb tunda seemne ehitust ja kõiki neid tingimusi, mis on vajalikud selleks, et seemnetest kasvaksid taimed.

SEEMNETE EHITUS.

Väliselt on seemned väga mitmesugused. Nad erinevad üksteisest suuruse, värvuse ja kuju poolest. Aedoaseeme on suur, maguna oma väga väike. Linaseeme on piklik, redise oma ümar. Hernel on kollased ja rohelised seemned, kapsal pruunid kuni mustad jne.

Siseehituselt on seemned palju ühtlasemad. Suur osa seemneid meenutab aedoaseemet, teine osa jälle nisuseemet.

Joon. 113. Seemnete mitmekesisus:
1 — kõrvitsaseemned; 2 — kurgiseemned; 3 — aedoaseemned; 4 — põldoaseemned; 5 — aedherneseemned; 6 — põldherneseemned; 7 — magunaseemned; 8 — sibulaseemned; 9 — rediseseemned; 10 — saialille seemned.



Joon. 114. Oaseemne ehitus:
I — külgvaade; II — eestvaade; III — idu.
1 — seemnepilu; 2 — seemnevarrearm; 3 — idujuure koht;
4 — iduleht; 5 — idujuur; 6 — iduvars; 7 — idupung.

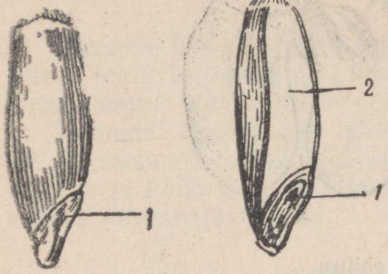
Aedoaseemne ehitus. Aedoavilja nimetus on **kaun**. Avame kauna, milles on mitu seemet. Võtame vaatlemiseks ühe seemne. Aedoaseeme on kaetud kestaga. Kestal avastame seemnevarrearmi. Sellega kinnitub seeme kauna külge ja on ühenduses emataimega.

Seemnevarrearmi lähedal on seemnepilu, mille kaudu õhk ja vesi pääsevad seemnesse. Leotatud seemnetel tuleb seemnekest kergesti ära. Eemaldanud kesta, näeme selles kaht toiduvarusid sisaldavat paksu idulehte, mida ühendab iduvarreke. Iduvarre ühe otsa moodustab idujuur, teise idupung. Seda osa aedoaseemnest, mis on seemnekestaga ümbritsetud, nimetatakse iduks. Aeduba on kaheiduleheline taim, sest tema seemnel on kaks idulehte. Kõiki taimi, mille seemnetes on kaks idulehte, nimetatakse kaheiduleheliseks taimedeks.

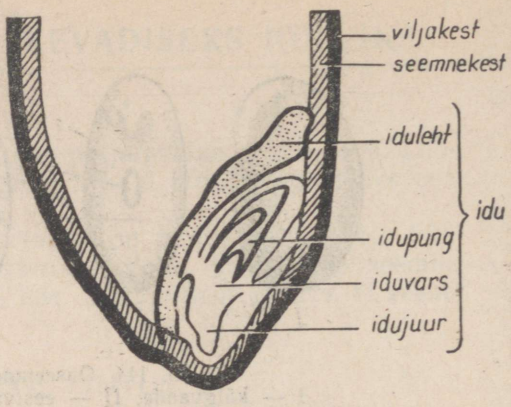
Nisuseemne ehitus. Teame, et nisutera on vili, mille teaduslik nimetus on teris. Terises on üks seeme. Teris pole avatav, nagu on kaun. Seemet sellest välja võtta ei saa, sest viljakest on seemnekestaga kokku kasvanud. Kesta ei saa ka seemnelt võtta, sest seemnekest on omakorda kokku kasvanud seemnesisuga.

Nisuteris on piklik. Nisuterise ühes otsas, vilja- ja seemnekesta all asub idu. Et seemne ehitusega tutvuda, peame terise pikuti pooleks lõikama. Seemet katvate kestade sees on väike idu selgesti nähtav. Suurema osa seemnest võtab enda alla endosperm, mis sisaldab toitainete varusid.

Kui vaadelda idu mikroskoobis, siis näeme ka idu osi. Idu koosneb idujuurest, iduvarrest, idupungast ja ühest idulehest. Iduleht katab idu teisi osi ühelt küljelt ja on vahetus kokkupuutes endospermiga. Ta on õhuke ja palja silmaga vaevalt nähtav. Idu-



Joon. 115. Nisuteris pealtvaates ja läbilõikes:
1 — idu; 2 — endosperm.



Joon. 116. Nisuterise idupoolne ots luubiga vaadates.

lehel on seemne elus tähtis ülesanne. Idulehe kaudu pääsevad varuained endospermist idu kasvavatesse osadesse. Varuainete arvel kasvab idu seni, kuni on tekkinud juured ja rohelised maapealsed taimeosad.

Nisuseemnega sarnase seemneehitusega taimi nimetatakse üheidulehelisteks taimedeks.

KÜSIMUSI JA ÜLESANDEID.

1. Võrdle aedoa ja nisu vilju ning seemneid.
2. Kirjelda, kuidas pääsevad toitained endospermist idusse.
3. Missugustel taimedel on nisuseemnega sarnased viljad? Kuidas neid taimi nimetatakse?

SEEMNETE KOOSTIS.

Teada saada, missuguseid aineid sisaldavad seemned, tähendab teiste sõnadega — teada saada seemne koostist.

V e s i. Vaatleme nisuteri. Teame, et põllult tuues pole nisuterad kuivad. Enne salvedesse asetamist viiakse need kuivatitesse ja seejärel asetatakse külviks säilitatav seeme salve. Võtame kuivatatud nisuterad. Asetame need kuiva katseklaasi ja kuumutame leegil. Näeme, et katseklaasi seintele ilmuvad veepiisad, katseklaasi suu juures on näha veeauru. Sellest järeldame, et näilikult kuiv seeme sisaldab veelgi vett.

Kui tahame teada saada, kui palju vett on seemnetes, peame neid enne ja pärast kuumutamist kaaluma. Kaaluvahe näitab vee hulka seemnetes. Nisuseemnes on 13—15% vett. Erinevate taimede seemned sisaldavad vett erineval hulgal. Linaseemnes on näiteks vett 7—8%.

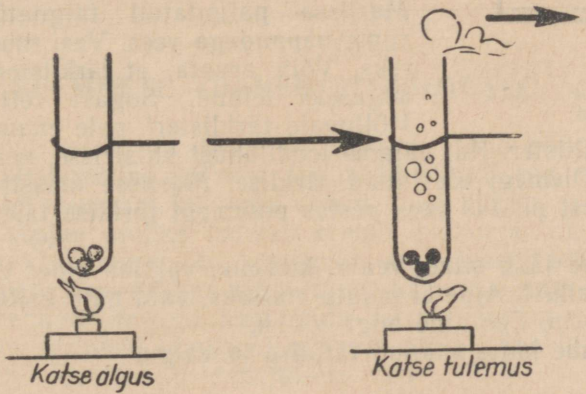
Orgaanilised ained ja mineraalained. Teame, et taimed sisaldavad orgaanilisi aineid ja mineraalaineid. Kontrollime seda ka seemnete juures.

Asetame plekitükile kuivad nisuterad. Kuumutame seemneid tugevasti ja paneme tähele, mis toimub. Õhus tunneme kõrbelõhna, seemned muutuvad pruuniks ja seejärel mustaks. Viimast nähtust nimetatakse söestumiseks. Kõrbelõhna tekkimine ja söestumine on iseloomulikud orgaanilisele ainele, mispärast võime öelda: seemned sisaldavad orgaanilist ainet.

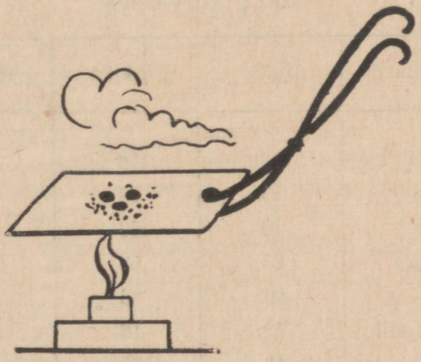
Jätkame seemnete kuumutamist. Must värvus plekitükil kaob. Kuhu kaob süsi? Süsi põleb õhus. Põlemisel tekkiv aine lendub õhku. Me teame, et ka ahjus põlevad söed ja põlemisel tekkinud ained väljuvad korstnast.

Plekitükile jääb valkjas tuhk. Tuhk ei põle. Tuhkaine ongi mineraalaine.

Katse alusel võime nisuseemne koostise kohta teha järelduse: nisuseemned sisaldavad vett, orgaanilist ainet ja mineraalainet.



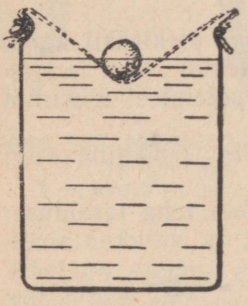
Joon. 117. Seemned sisaldavad vett.



Joon. 118. Seemned söestuvad kuumutamisel.

ORGAANILISE AINE KOOSTIS SEEMNES.

T ä r k l i s. Tundes tärklise, rasva ja valgu omadusi, võime neid aineid seemnes kindlaks teha. Tärklise kohta teame, et see moodustab krudisevaid terakesi, mis külmas vees ei lahustu. (Meenuta kartulist tärklise saamist!) Kui tärklist vees keeta, tekib kliister, mille joodilahus muudab siniseks.



Joon. 119. Tärklise väljapesemine taignast.

V a l k. Valk on kleepuv aine, mis joodi mõjul muutub kollaseks.

R a s v. Rasv on aine, mis paberile tekitab pleki, muutes selle koha paberist, kuhu ta satub, läbipaistvamaks.

Kuidas saame kindlaks teha, et nisuterad sisaldavad tärklist ja valku?

Selleks võtame nisujahu, sest jahu on peeneks hõõrutud nisuterad. Teeme sellest taigna, mille hoolega läbi sõtkume. Marlisse paigutatud taignatükki hõõrume näppudega vees. Vesi muutub sogaseks. Võib arvata, et tärklisterad on vee sogaseks teinud. Sogast vett keedame. Hõljuvaid tärklisteri pole enam näha. On tekkinud kliister. Kui valame joodilahust kliistrisse, muutub lahus siniseks. Olemegi tõestanud tärklise. Marlisse mässitud taignatükki järjest puhtas vees pestes pesemegi tärklise täielikult taignast välja.

Marlisse jääb sitke, veniv, kleepuv, valkjas aine. Valame sellele joodilahust. Aine ei muutu siniseks, vaid näib kollasena joodi värvuse tõttu. See aine ongi v a l k.

Nii oleme kätte saanud tärklise ja valgu.

Toitainete hulk grammides seemnetest saadud 100 g kuivaines.

Seemned	Valku	Tärklist	Rasva
Rukis	12	68	2
Nisu	13	69	2
Kaer	10	60	5
Hernes	23	53	2
Uba	24	26	2
Päevalill	26	16	44
Lina	23	23	34

Rasva saab kindlaks teha, kui surume kõvasti kahe paberi vahel seemet. Seemnes sisalduv rasv jätab paberile jälje. Nisujahu rasvajälgi paberile ei jäta. Täpsemate uurimiste põhjal on kindlaks tehtud, et endospermis, mis moodustab suurema osa nisuseemnest, rasva ei ole. Rasva leidub ainult väikeses idulehes.

Kokkuvõttes võime öelda: nisuseemne orgaanilisteks aineteks on peamiselt tärklis ja valk. Rasva on nisuteras väga vähe.

KÜSIMUSI JA ÜLESANDEID.

1. Kuidas katseliselt kindlaks teha, et seemned sisaldavad vett, orgaanilist ainet ja mineraalaineid?
2. Miks kasutatakse nisuseemnete orgaanilise aine koostise uurimiseks nisujahu?
3. Kuidas saame taignast kätte tärklise ja valgu?
4. Missugust keemilist ainet kasutame tärklise kindlakstegemiseks?
5. Uuri tabelit lk. 103 ja kirjuta töövihikusse: missugused seemned on kõige valgurikkamad, missugused kõige rasvarikkamad, missugused sisaldavad palju tärklist?

SEEMNETE IDANEMISTINGIMUSED.

Kui saabub kevad ja ilmad soojenevad, algab põllul ja aias mulla ettevalmistamine külviks. On muld küllalt soe, siis algab külv. Ühtesid seemneid külvame varem, teisi hiljem.

Niiskes soojas mullas hakkab seeme paisuma ning sellele järgneb idu kasvamine. Idu kasvamist nimetamegi idanemiseks.

Et seemnete idanemisega algab taime kasv ja areng, siis oleme huvitatud nendest tingimustest, mida seeme idanemiseks vajab.

Teame, et seemned idanevad niiskuse mõjul. See lubabki oletada, et seemned vajavad idanemiseks vett.

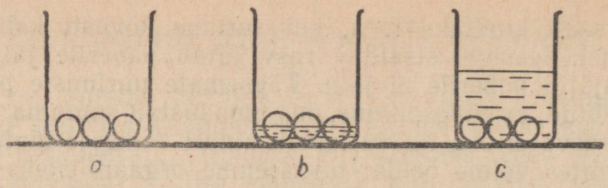
Kasvav ja arenev idu on elus organism. See peaks vajama, nagu kõik elusolendid, hingamiseks õhku ja keha ülesehitamiseks toitu. Esialgsed toiduvarud on seemnes olemas (idulehtedes ja endospermis). Õhku peab aga seeme saama ümbritsevast keskkonnast. Madala temperatuuri puhul seemned ei idane, sest seemned vajavad idanemiseks soojust.

Oma oletuste õigsust kontrollime katsetega.

Vee- ja õhuvajadus. Võtame kolm purgikest ja paneme igaühesse kümmekond herneseemet. Esimeses purgikeses jätame seemned kuivaks, teise valame vett nii palju, et osa seemneist oleks vees, teine osa aga kokkupuutes õhuga, kolmandasse klaasi valame vett nii palju, et seemned jääksid paksu veekihi alla, mistõttu nad pole otseses kokkupuutes õhuga. Ülesseatud katseid laseme seista mõne päeva (3—5 päeva). Mida näeme?

Esimeses purgikeses seemned pole muutunud.

Teises purgikeses on seemned paisunud ja idanenud.



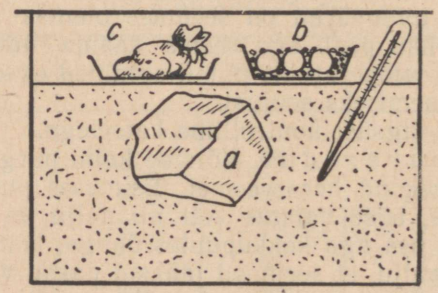
Joon. 120. Seemned purgis:
a— ilma veeta, b — osaliselt kaetud veega, c — üleni kaetud veega.

Kolmandas purgikeses on seemned paisunud, kuid pole idanenud. Katse tulemused kinnitavad oletust: seemned vajavad idanemiseks õhku ja vett.

Erinevate seemnete vee- ja õhuvajadus on erinev. Herneseemned vajavad idanemiseks niisama palju vett, kui palju nad ise kaaluvad. Nisuseemned vajavad idanemiseks kaks korda vähem vett, kui nad ise kaaluvad. Väga vähese veega lepib hirss.

Õhu suhtes on herneseemned väga nõudlikud. Vähenõudlikud on näiteks timutiseemned. Timutiseemned idanevad isegi vee all ja lepivad selle vähese õhuga, mis on lahustunud vees. Teraviljadest idaneb vee all riisiseeme.

Idanemiseks vajalik temperatuur. Selle selgitame samuti katselisel teel. Paigutame herneseemned, millel on idanemiseks vajalik õhk ja niiskus, jääkasti. Herneseemned jääkastis idanema ei hakka, kuna seal on herne idanemiseks madal temperatuur. Seemnetele vajaliku idanemistemperatuuri väljaselgitamiseks asetame vee ja õhu suhtes soodsatesse tingimustesse paigutatud seemned erineva temperatuuriga kohtadesse. Jälgime seemnete idanemist erinevates temperatuuritingimustes ja märgime andmed tabelisse.



Joon. 121. Seemnete idandamine jääkastis:
a — jää; b — herned niiskes saepurus; c — herned niiskes riides.

Seemned \ Idanemistemperatuurid	0°—2°	2°—4°	4°—6°	6°—8°	8°—10°	10°—12°	12°—14°
Hernes	idanesid						
Nisu		idanesid					
Kaer		idanesid					
Mais					idanesid		
Kurk							idanesid

Tabelis toodud andmete alusel näeme, et hernes idaneb 2°C, nisu ja kaer 4°C, mais 10°C ja kurk 14°C juures.

Tehtud katse alusel võimegi öelda, et erinevate seemnete idanemiseks on vajalik erinev temperatuur.

Niisiis, seemnete idanemistingimused on: vesi, õhk ja teatud temperatuur.

KÜSIMUSI JA ÜLESANDEID.

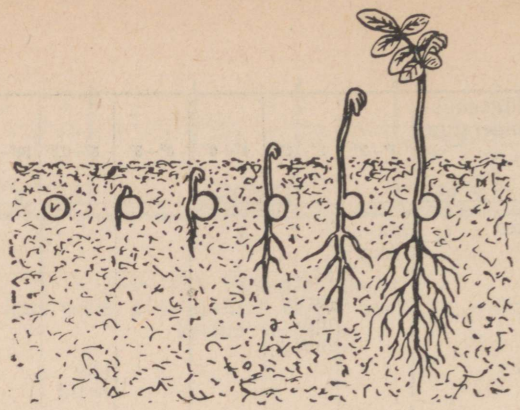
1. Aseta rukki- või nisuseemned idanema: mulda, vette, niiske lapi sisse ja savisse. Katse tulemusi põhjenda klassis.
2. Kirjelda katset, mis tõestab vee ja õhu vajadust idanemisel.
3. Missuguseid seemneid võib külvata varakevadel, missuguseid peab külvama hilja?

SEEMNETE IDANEMINE JA TOITUMINE.

Loonud seemnetele soodsad idanemistingimused, paneme seemned mulda idanema, olgu siis lillepottidesse või kastidesse. Paar päeva pärast katse ülesseadmist võtame mullast välja esimesed seemned (ühe herne-, ühe aedoa- ja ühe nisuseemne). Seemnete väljavõtmist jätkame paaripäevaste vaheaegadega, kuni oleme saanud ettekujutuse seemnete idanemisest tõusmete ilmumiseni.

Mida jutustavad meile mullast võetud herneseemned (joon. 122)?

1. Mulda asetatud seeme paisub.
2. Idu osadest hakkab kõige enne arenema idujuur, rebestades seemnekesta. Idujuurest tekib juur. Juur kasvab allapoole ja ajab külgjuuri.
3. Iduvars kasvab hernel vähe, mistõttu idulehed jäävad mulda. Idulehed kuivavad kokku idu kasvades, sest nendes leiduvad varuained kahanevad järjest.

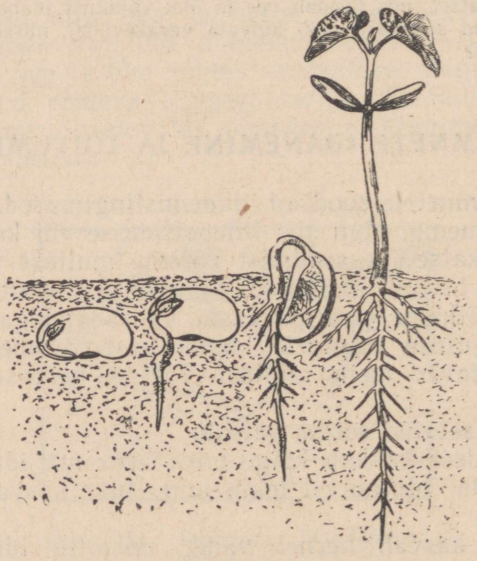


Joon. 122.

4. Idulehtede vahel olev idupung areneb varreks ja ilmub maapinnale. Varrepungast arenevad pärislehed. Mullast maa peale ilmunud vart koos lehtedega nimetatakse t õ u s m e k s.

Mida jutustavad meile aga mullast võetud aedoaseemned (joon. 123)?

1. Seeme paisub.
2. Ilmub peajuur külgjuurtega, mis rebestavad kesta.
3. Iduvars kasvab tugevasti ja tõstab idulehed mullast maapinnale. Maapinnale tõusnud idulehed on varuainetest vaesed.



Joon. 123.

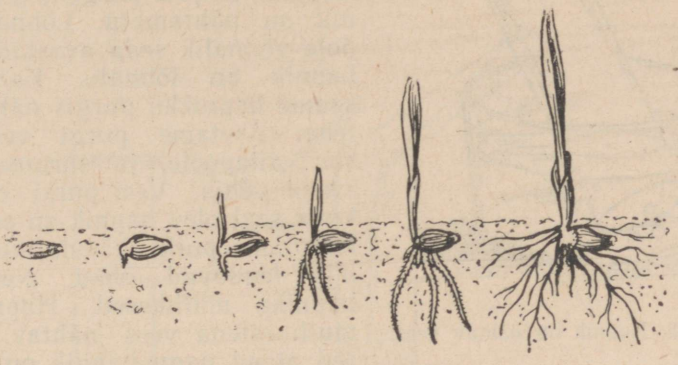
Valguse käes muutuvad need roheliseks ja hakkavad valmistama orgaanilist ainet.

4. Iduvarrest kujuneb maapealne vars, millel tekivad pärislehed.

Mida jutustavad aga nisuseemned (joon. 124)?

1. Teris paisub.

2. Esimesena ilmub idujuurest arenev, kolmest juurest koosnev juurekimp. Juure ilmumisel rebenevad vilja- ja seemnekest idu kohal.



Joon. 124.

3. Iduvars ja idupung ilmuvad pärast juure tekkimist. Need on kaetud värvuseta, läbipaistva, torru keeratud lehekesega. See tungib läbi mulla maa peale ja muutub seal roheliseks. See on singas. Maapinnale jõudnud, rebeneb ka singas. Rebenemiskohast väljub esimene pärisleht, mis areneb idupungast.

Nisu iduleht jääb seemnesse. See ühendab idu endospermiga ja aitab kaasa idul omastada endospermis leiduvaid toitaineid.

Idanenud seemned on maitselt magusad, mis tuleb sellest, et endospermis leiduv lahustumatu tärklis muutub idulehes suhkruks.

Toitainete kahanemine endospermis põhjustab endospermi kuivamise, mis on selgesti näha idanenud, mullast väljatõmmatud seemnel.

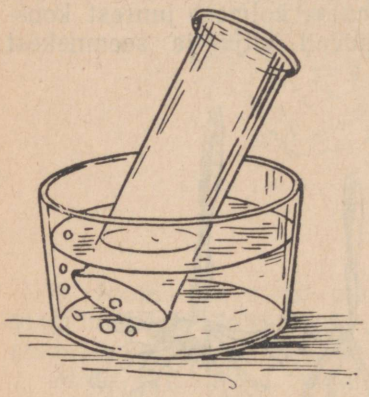
Idanemisel toimuv idu toitumine on noore areneva taime põhilise tähtsusega eluavaldus.

KÜSIMUSI JA ÜLESANDEID.

1. Mille poolest erineb herne idanemine mullas aedoa omast? Kumba seemet võib külvata sügavamale?
2. Miks on idanema läinud seemned magusad?
3. Kirjelda nisuseemne idanemist kuni tõusmete ilmumiseni.
4. Otsusta seemnete paisumisjõu üle järgmise katse abil:
   Täida purk leotatud seemnetega. Korgi purk tugevasti kinni. Jälgi purki mõne päeva jooksul. Mis juhtub? Mis tähtsust omab see nähtus seemne idanemisel mullas?

HAPNIK JA SÜSIHAPPEGAAS.

Areneva idu teiseks tähtsaks eluavalduseks on hingamine. Et hingamisprotsessi mõista, on vajalik tundma õppida hapniku ja süsihappegaasi omadusi ning õhu koostist.



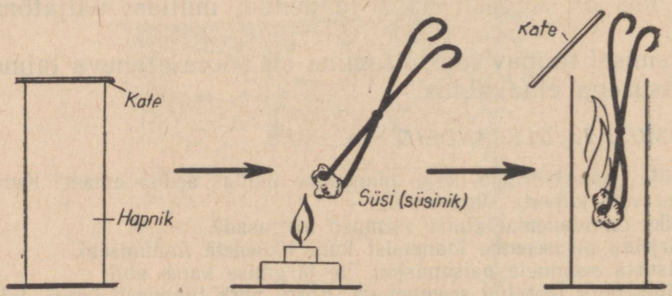
Joon. 125. Hapnik on nähtav vees.

Hapnik. Purki on kogutud hapnikku. Selline hapnikuga täidetud purk ei erine millegi poolest nn. tühjast purgist, sest hapnik on nähtamatu. Lõhna järgi pole võimalik seda avastada, sest hapnik on lõhnatu. Katseliselt saame hapnikku purgis nähtavaks teha. Asetame purgi veevanni, suu allapoole, ja surume selle vanni põhja. Vesi purki ei lähe, kuna seal olev hapnik on ees. Kui kallutame purki, näeme mullikesi, mis lenduvad õhku. Need on hapniku mullikesed. Hapnik on mullikestena vees nähtav. Sellised ained nagu hapnik on gaasilised ained.

Võtame katseks veel ühe purgitäie kogutud hapnikku. See purk seisab meie ees kaanetatult, suu ülespoole. Võtame söe tangide vahele ja paneme lambil hõõguma. Hõõguva söe asetame purki. Purgis põleb söetükk heleda leegiga, ja kui söetükk on küllalt väike, siis põleb see täiesti ära. (Suure söetüki puhul jääb osa söest järele.) Kuhu jäi süsi? Mis on juhtunud hapnikuga?

Need kaks ainet ühinesid ja tekitasid uue aine — s ü s i h a p p e g a a s i, mis on gaasiline aine ja nähtamatu nagu hapnikki.

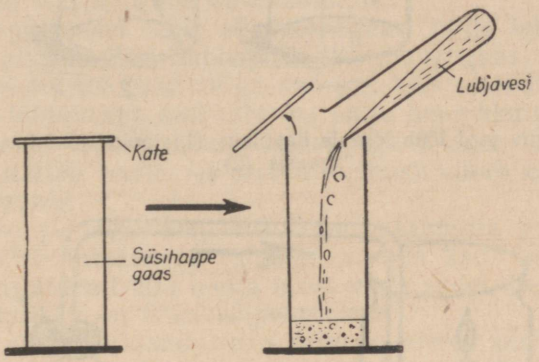
Kuidas vahet teha, milline kahest ainest on hapnik, milline süsihappegaas?



Joon. 126. Õhus hõõguv süsi lööb lõkkele hapnikus.

Selleks võtame ühe purgitäie hapnikku ja teise süsihappegaasi. Valame mõlemasse purki lubjavett, mis on läbipaistev, värvusetu ega erine väliselt veest.

Hapnikuga täidetud purgis jääb lubjavesi selgeks. Süsihappegaasiga täidetud purgis aga läheb lubjavesi sogaseks. Sogasust põhjustavad väikesed valged tahked kübemekesed (sade), mis hiljem sadestuvad nõu põhja. Valge sademe tekkimine lubjavee toimel on süsihappegaasi omadus. Lubjavett kasutamegi seetõttu süsihappegaasi kindlakstegemiseks.



Joon. 127. Lubjavee toime süsihappegaasisse.

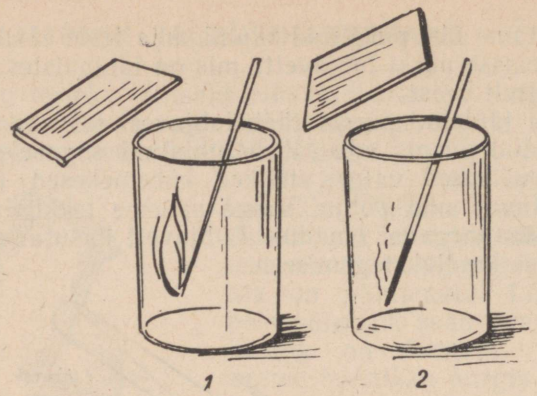
Süsihappegaasi ja hapniku omadusi uurime veel võrdlevalt. Jällegi on ühes purgis hapnik, teises süsihappegaas. Asetame mõlemasse purki põleva pirru. Hapnikus lööb pird heledasti põlema, süsihappegaasis pird kustub.

Hapniku omadus ongi see, et selles põlevad ained (pird, süsi) palju paremini kui õhus.

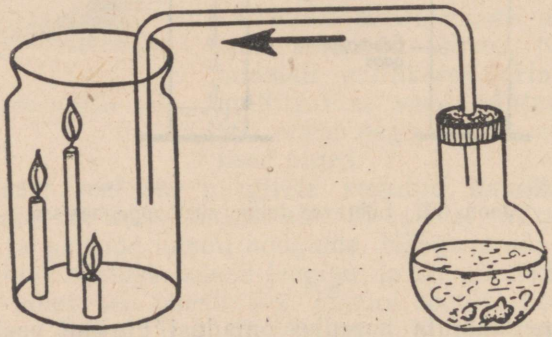
Põleva pirru kustumine süsihappegaasis näitab meile süsihappegaasi omadust põlemist takistada.

Süsihappegaas on raske gaas. Ka seda süsihappegaasi omadust võib katseliselt tõestada.

Purki asetame kolm erineva pikkusega küünalt. Küünlad süütame. Purki juhime süsihappegaasi nii, nagu näidatud joonisel. Jälgime põlevaid küünlaid. Esmalt kustub väike, siis keskmine ja lõpuks pikk küünal. Miks? Süsihappegaas on raske gaas. Juhituna purki ei lendu see õhku, vaid laskub mööda purgi seina purgi põhja ja tõrjub sealt õhu välja. Süsihappegaas, jõudnud esimese väikese küünlani, kustutab selle. Süsihappegaasi teise küünlani jõudes kustub ka see. Kui süsihappegaas tõrjub purgist välja kogu õhu, kustub viimane küünal.



Joon. 128. Hõõguv pird lööb lõkkele hapnikus (1); põlev pird kustub süsihappegaasis (2).



Joon. 129. Süsihappegaas on õhust raskem.

Sellest järeldame: süsihappegaas on õhust raskem gaas. Raskuse tõttu laskub see purgi põhja ja tõrjub sellest õhu välja.

Tundes hapniku ja süsihappegaasi omadusi, on võimalik neid kindlaks teha.

KÜSIMUSI JA ÜLESANDEID.

1. Kuidas saab hapnikku nähtavaks teha?
2. Mis juhtub hõõguvate kehadega, kui asetame nad hapnikku?
3. Mis tekib söe põlemisel hapnikus?
4. Mis juhtub põleva pirruga, kui asetame selle süsihappegaasi?
5. Missuguseks muutub lubjavesi, kui valame selle süsihappegaasiga täidetud purki?
6. Kaks purki on täidetud gaasidega. Ühes on hapnik, teises süsihappegaas.
   Kuidas teha kindlaks, millises purgis on hapnik, millises süsihappegaas?

ÕHK JA ÕHU KOOSTIS.

Õhk on gaasiline aine, mis ümbritseb Maad. Õhk tungib mullaosakeste vahele ning lahustub vees. Õhk on nii loomade kui ka taimede eluks vajalik. Tutvume õhu omadustega.

Õhus süsi hõõgub. Pird, küünal ja paljud teised kehad põlevad õhus sellepärast, et õhk sisaldab hapnikku.

Võtame klaaskausi, kinnitame selle põhja küünla ning valame kaussi lubjavett. Süütame küünla ja asetame küünlale põhjata pudeli, mille suu korgime õhukindlalt.

Küünla põlemisel tekib süsihappegaas, mille tekkeks kasutatakse ära purgis olev õhuhapnik. Süsihappegaas aga lahustub lubjavees ja tekitab seal valge sademe. Üks viiendik pudeli mahust täitub lubjaveega, sest niisama palju hapnikku pudelist kulus süsihappegaasi tekkimiseks. Süsihappegaas aga lahustus vees. See katse näitab meile, et pudeli mahust võtab enda alla ühe viiendiku hapnik.

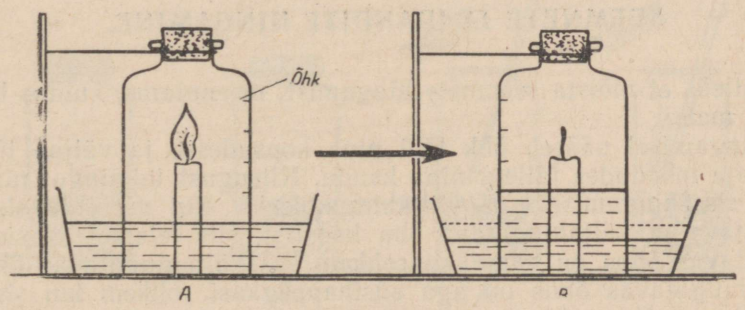
Pudelisse jäi aga neli viiendikku värvuseta gaasilist ainet. See gaas võib lubjaveega täidetud vannis kaua seista. See ei lahustu märgatavalt ega tekita lubjaveega sadet. See on lämmastik. Lämmastikku on õhus kõige rohkem.

Selleks et teada saada, mis toimub põleva pirruga lämmastikus, võtame pudelilt korgi ja asetame sellesse põleva pirru. Pird kustub. Öeldakse: tuli lämbub. Sellest on saanudki lämmastik oma nimetuse.

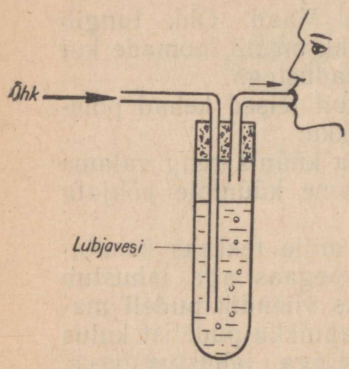
Lämmastik on seega värvusetu, lõhnatu, gaasiline aine, milles kustuvad põlevad kehad. Lämmastik lubjaveega sadet ei tekita.

Õhus on peale lämmastiku ja hapniku veel vähesel määral teisi gaasilisi aineid. Nendest gaasidest omab taimede elus suurt tähtsust süsihappegaas.

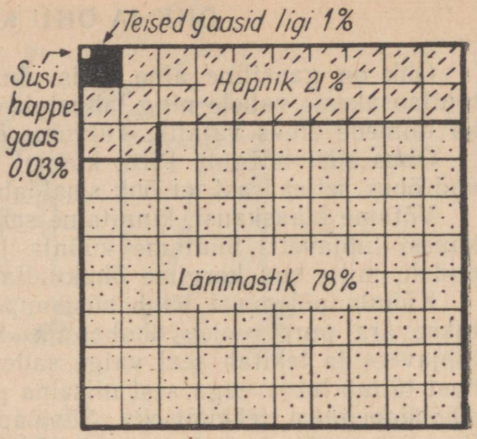
Süsihappegaasi olemasolu õhus võib kindlaks teha järgmise katsega.



Joon. 130. Õhus on hapnikku $^1/_5$ osa.



Joon. 131. Süsihappegaasi olemasolu kindlakstegemine õhus.



Joon. 132. Õhu koostis.

Kui imeme õhku läbi lubjaveega täidetud purgi, muutub lubjavesi pikapeale sogaseks. Sellest järeldame, et õhus on vähesel hulgal süsihappegaasi.

KÜSIMUSI JA ÜLESANDEID.

1. Kirjelda katset, mis tõestab, et õhus on üks viiendik hapnikku ja neli viiendikku lämmastikku.
2. Missuguseks läheb lubjavesi, kui puhume sellesse klaastoru või õlekõrre abil kopsudest õhku? Miks?
3. Missugust gaasi sisaldab õhk peale hapniku ja süsihappegaasi?
4. Tutvu joonisega 132. Mitu korda on õhus hapnikku vähem kui lämmastikku?

SEEMNETE JA IDANDITE HINGAMINE.

Selleks et mõista seemnete hingamist, meenutame, kuidas hingame meie.

Hingamisel pääseb õhk läbi nina kopsudesse ja väljub lühikese aja möödudes jällegi nina kaudu. Niisugust toimingut nimetame sissehingamiseks ja väljahingamiseks. Kui võrrelda sissehingatava ja väljahingatava õhu koostist, siis leiame, et sissehingatavas õhus on hapnikku rohkem kui väljahingatavas õhus. Väljahingatavas õhus on aga süsihappegaasi rohkem kui sissehingatavas õhus. Lämmastiku hulk nii sissehingatavas kui ka väljahingatavas õhus on sama. Sellest teeme järelduse: sisse-

hingamisel kasutame õhuhapnikku, välja hingame aga kehas tekkinud süsihappegaasi.

Hingamine on meile elulise tähtsusega. Kui katkestame hingamise, siis järgneb surm.

Hingamisel vabaneb soojus. Rasket tööd tehes või joostes hingame sagedamini kui muidu. Meil hakkab palav, sest siis tekib rohkem soojust kui sel juhul, kui hingame normaalselt.

Seemnete hingamine. Taimedel puuduvad inimese ja loomade kopse meenutavad hingamisorganid. Ometi hingavad ka nemad. Asetades seemnete kuhja kraadiklaasi, paneme tähele, et temperatuur seal on veidi kõrgem kui sama ruumi temperatuur. Temperatuuride väike vahe on tingitud seemnete hingamisest.

Idandite hingamine. Seemnete idanemisel tekib soojust aga tunduvalt rohkem. See on tingitud noore areneva taime — idandi — üha suurenevast hingamisest. Idand võtab õhust vastu järjest rohkem hapnikku ja eritab õhku ikka rohkem süsihappegaasi. Hingavad kasvavate idandite kõik organid.

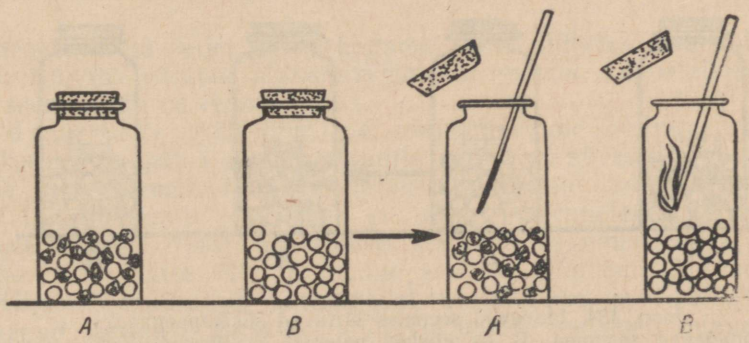
Hingamisprotsess on kõikidel elusolenditel — taimedel, loomadel ja inimesel — sarnane.

Hingamine on hapniku tarvitamine organismi poolt ja organismis tekkiva süsihappegaasi eritumine, millega kaasneb soojuse tekkimine.

Idandite juures saame hingamist tõestada lihtsate katsetega.

Hapniku tarvitamine. Täidame pool purki idanenud seemnetega ja kuivatuspaberist tehtud niiskete kuulikestega. Samuti täidame teise purgi, kuid ainult niiskete paberist kuulikestega. Nii on ühes purgis hingavad idandid ja õhk, teises aga niisama palju õhku, kuid puuduvad idandid. Korgime purgid õhukindlalt ja asetame need sooja ja pimedasse kohta. Järgmisel päeval kontrollime, millises purgis on hapnik ära kasutatud.

Süütame pirru. Eemaldame korgi purgilt, milles on idandid. Asetame purki põleva pirru. Pird kustub, sest hapnik on idandite poolt ära kasutatud. Põlemine saab toimuda ainult seal, kus



Joon. 133. Idanevad seemned tarvitavad hapnikku: A — idanevad seemned; B — niisked paberist kuulikesed.

on hapnik. Kui toimime samuti teise purgiga, põleb pird, sest märjad kuulikesed hapnikku ei kasuta.

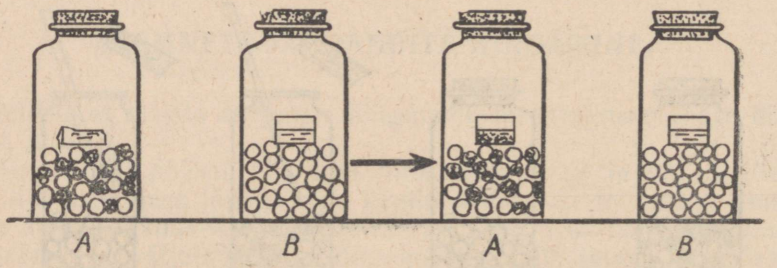
Süsihappegaasi eritumine. Süsihappegaasi saab kindlaks teha lubjaveega. Võtame purgi, mille mahust pool on jällegi täidetud idanevate seemnetega ja niiskete kuulikestega, ning asetame purki nende peale klaasnõu (kristallisaatori) lubjaveega. Korgime purgi kinni. Kontrolliks paneme teise purki ainult niisked paberist kuulikesed ning nende peale klaasist nõu lubjaveega. Korgime purgi kinni. Mõlemad purgid asetame sooja pimedasse ruumi. Järgmisel päeval vaatleme lubjavett. Seal, kus olid idandid, oli lubjavesi sogane, teises purgis mitte. Teeme järelduse: idandid eritavad süsihappegaasi.

Soojuse eraldumine hingamisel. Idandite hingamisel eralduva soojuse kindlakstegemiseks paigutame idanevad seemned purki. Asetame seemnetesse kraadiklaasi. Märgime ära temperatuuri katse alguses. Purgi mähime mitmekordsesse paberisse või vildisse, et ei tekiks soojuse kadu purgist ega ka välistemperatuur ei avaldaks mõju seemnete temperatuurile. Kolme kuni nelja tunni pärast avame purgi ja vaatame kraadiklaasi. Märkame, et temperatuur on mitme kraadi võrra tõusnud.

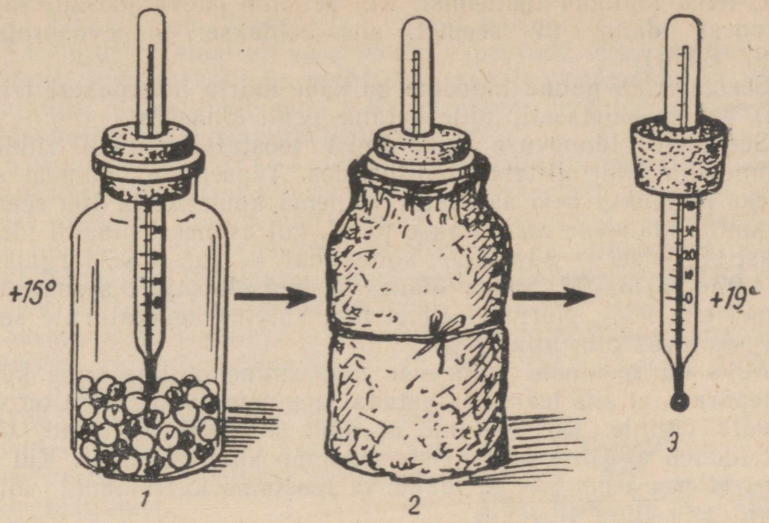
Seemnete soojenemist esineb ka tegelikus elus. Vihmase ilmaga kogutud seemned võivad kõrgendatud niiskusesisalduse tõttu kottides ja hunnikutes nii kuumaks minna, et seda on käega katsudes tunda. Selline seeme kaotab idanevuse, samuti langeb selle toiteväärtus. Niiske seeme vajab viivitamatut kuivatamist. Kuumaks läinud seemnekuhi tuleb laiali kühveldada ja seeme viivitamatult ära kuivatada.

On vaja igati säilitada seemnete toiteväärtus ja idanevus.

Antud katsete alusel teemegi järelduse: seemned, idandid ja taimed hingavad. Idandite hingamine toimub maa sees, kus hinga-



Joon. 134. Idanevad seemned eritavad süsihappegaasi:
A — idanevad seemned, B — niisked paberist kuulikesed. Katse algul on seemnetel nõu lubjaveega. Katse lõpul on purgis A lubjavesi muutunud sogaseks.



Joon. 135. Idanemisel tekib soojus.

mise tingimused võivad raskeks kujuneda kas liigse vee või mulla tiheduse tõttu. Taimekasvatajate ülesanne on luua mullas idandite kasvuks ja arenguks soodsad tingimused.

KÜSIMUSI.

1. Kuidas tõestada, et seemned idanemisel kasutavad hapnikku?
2. Kuidas tõestada, et seemned idanemisel eritavad süsihappegaasi?
3. Kuidas tõestada, et hingamisel tekib soojus?

SEEMNETE ETTEVALMISTAMINE KÜLVIKS.

Seemneid ja vilju, mida kogume, tuleb külviks ette valmistada. Külviks vajame idanemisvõimelist seemet. Idanemisvõimelise seemne idu on terve ja elus.

I d a n e v u s e m ä ä r a m i n e. Idanemisvõime määramist teostatakse järgmiselt. Poorsele plaadile, millel on süvendid, paigutatakse sada seemet. Plaat asetatakse taldrikule, milles on vesi. Vesi tungib plaadi pooridesse ja ulatub seemneteni. Seemneid ümbritseb õhk. Plaat asetatakse seemne idanemiseks vajaliku temperatuuri kätte. Nii on loodud soodsad idanemistingimused.

Kindlaks määratud tähtaegadel eraldatakse ja loendatakse idanenud seemned. Enamiku põllukultuuride seemnete idanemist kontrollitakse katse ülesseadmise päevast arvestades kolmandal ja seitsmendal päeval. Esimene loendus näitab esialgset idane-

vust, teine lõplikku idanemist. Kui seitsme päeva jooksul sajast seemnest idanes 97 seemet, siis öeldakse: idanevusprotsent on 97 (97%).

Seemet võib panna idanema ka kahe märja filterpaberi (riidelapi) vahele alustassil, mille katame pealt klaasiga.

Seemnete idanevuse määramist teostatakse meil riiklikes seemnevilja kontroll-laboratooriumides. Täpsemate andmete saamiseks pannakse neis asutustes idanema kolm korda 100 seemet. Keskmine idanevus määratakse juhul, kui esimesel plaadil idanes sajast 95, teisel — sajast 97, kolmandal — sajast 96 järgmiselt: (95+97+96):3=96. Seega idanes keskmiselt sajast seemnest 96 seemet ehk 96%. Normaalselt ei tohi külviks kasutatavate seemnete idanevus olla alla 95%.

Miks on seemnete idanevuse määramine oluline enne külvi? Sellepärast, et siis teame arvestada seemnete hulka, mida on vaja külvata põllule. Kui oletame, et kõik seemned idanevad, tõeliselt idaneb aga osa seemneist, siis jääb külv hõredaks. Kui oletame, et osa seemneist ei idane, ja teostame külvi huupi, võivad külvid olla liiga tihedad.

Külvata halva idanevusega seemet pole majanduslikult kasulik. Selle tarvitame toiduks, põllule aga külvame suure idanevusega seemneid.

Sotsialistliku põllumajanduse edu eest peab Nõukogude valitsus pidevat võitlust. Peale riiklike seemnevilja kontroll-laboratooriumide on meil tihe seemnekasvatajate sovhooside ja kolhooside võrk, kes varustavad teisi sovhoose ja kolhoose väärtusliku sordiseemnega.

Seemnete idanemisvõime kaob aja jooksul. On seemneid, mis peavad mulda sattuma kohe pärast valmimist (jänesekapsas). Paari nädala jooksul pärast seemnete valmimist kaotavad idanemisvõime paju- ja haavaseemned. Ristikuseemned kaotavad idanemisvõime 60—70 aasta pärast. Meie leivateraviljade idanemisvõime säilib 6—10 aastat.

Mõned seemned idanevad aeglaselt. Kevadel külvatud puuvilja- (õuna-, kirsi-)seemned annavad tõusmeid alles aasta pärast. Kui tahame viljapuuseemnetest tõusmeid saada järgmisel aastal, peame nende seemneid külvama kohe sügisel, sest seemnete kuivatamine ja kestev säilitamine alandab idanevust.

Puuviljaseemnete idanevuse tõstmiseks hoitakse neid puhtas niiskes liivas. Seda toimingut nimetatakse stratifitseerimiseks. Kirsi- ja ploomiseemneid stratifitseeritakse alates sügisest, õuna- ja pirniseemneid alates märtsikuust.

Seemnete puhastamine. Väärtuslik seeme peab olema puhas. Selles ei tohi olla umbrohuseemneid. Kui me külvame seemet, mis sisaldab rohkesti umbrohuseemneid, hakkavad põllul kasvama koos kultuurtaimedega ka umbrohud.

Umbrohud on kultuurtaimedest vastupidavamad. Need kasuta-

vad paremini mullas sisalduvaid toitaineid ja vett, mistõttu kasvavad kiiremini ja lämmatavad lõpuks kultuurtaimed.

Ka elutust prahist on vaja seeme vabastada. Elutu prahi arvel suureneb seemne kaal ja maht, mis segab seemnekoguse väljaarvutamist külvatavale maa-alale. Seemnes leiduvas elutus prahis on paljusid taimehaiguste tekitajaid.

Seemnete sorteerimine. Prügist puhastatud seeme koosneb nii väikestest kui ka suurtest seemnetest. Suurtest seemnetest arenevad jõulisemad taimed, sest suurtel seemnetel on suur idu ja palju varuaineid. Suured taimed annavad suuremat saaki. Seepärast külvatakse suuri seemneid. Suuri seemneid eraldatakse väikestest sorteerimise teel.

Seemnete puhastamist ja sorteerimist teostatakse tänapäeval tuulamis- ja sorteerimismasinatega, mis töötavad joon. 137 näidatud põhimõttel.

Tänapäeval peetakse meie kolhoosides ja sovhoosides visa võitlust kõige vastu, mis alandab kultuurtaimede saagikust.

Joon. 136. Tuulamis- ja sorteerimismasina töötamise põhimõte.

Eesrindlikud kolhoosid on hävitanud umbrohtunud põlluvaheribad. Nad teostavad õiget maaharimist ja umbrohutõrjet põldudel. Seemnete mehhaniseeritud puhastamine ja sorteerimine toimub peaaegu kõikides põllumajanduslikes ettevõtetes. Külviks ettevalmistatud seemet töödeldakse ka keemiliste ainetega, selleks et hävitada seemnete kestadel olevad haigusidud. Seemnetel leiduvate haigusidude hävitamist keemiliste ainetega nimetatakse puhtimiseks.

KÜSIMUSI JA ÜLESANDEID.

1. Jälgi elavnurka idanema pandud seemneid ja märgi üles, mitu seemet sajast idanes kolmandaks ja mitu seitsmendaks idanemispäevaks. Milline oli antud seemne idanemisprotsent? Kas sobib neid seemneid külviks kasutada?
2. Kirjelda joonise alusel seemnete masinaga puhastamise ja tuulamise põhimõtet.

KÜLV.

Seeme külvatakse eelnevalt haritud mulda. Kevad on peamine külviaeg, kuid külvatakse ka suvel ja sügisel.

Enne külvamist peab mõtlema tingimustele, mis on seemnete idanemiseks vajalikud. Need tingimused on õhk, vesi ja temperatuur. Arvestada tuleb järgmist:

1. Ühed seemned vajavad idanemiseks rohkem, teised vähem vett.

2. Varakevadel on mullas rohkem niiskust kui hiliskevadel.

3. Ühed seemned idanevad madalama, teised kõrgema temperatuuri juures.

4. Varakevadel on mulla temperatuur madalam kui hiliskevadel.

5. Varakevadel võib külvata seemneid, mille tõusmed ei karda madalaid temperatuure.

Seemnete külviajad. Tabelis toodud andmeid kasutame selleks, et kindlaks teha, missuguseid seemneid peame külvama varem, missuguseid hiljem.

Taimed	Idanemiseks vajalik temperatuur	Vee vajadus grammides 100 g seemnete kohta
Mais	8°C	49
Nisu	3°C	69
Kaer	4°C	76
Hernes	2°C	98
Lina	1°C	100
Ristik	1°C	145

Taimi, mis idanevad madala temperatuuri juures ega karda külma, nimetatakse külmakindlateks.

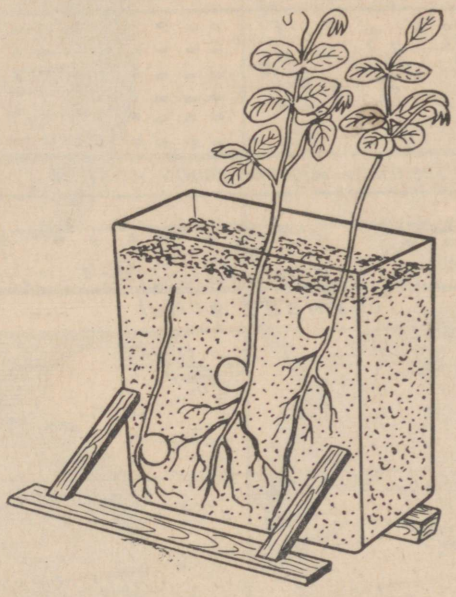
Taimi, mis öökülmi kardavad, nimetatakse soojanõudlikeks. Soojanõudlikud taimed on pärit lõunast. Nad on kohastunud oma kodumaal sooja kliimaga. Soe kliima muutus nende eluvajaduseks. Sellepärast vajavad nad neid tingimusi ka meil kasvades. Köögiviljadest on soojanõudlikud näiteks kõrvits, kurk, tomat. Külmakindlamad on kapsad, kaalikad, porgandid, sibulad.

Seemendamise sügavus. Seemendamise sügavuse kohta on õpilastel mõningaid kogemusi. Nooremates klassides seemendasid õpilased herneseemned 6—8 cm sügavusele, väikesed lillede seemned kõigest 2—3 cm sügavusele, aedoaseemned aga, mis on suuremad kui herneseemned, kõigest 3—4 cm sügavusele.

Seemnete sobivad külvisügavused tehakse kindlaks katselisel teel.

Antud seemnesordi külvisügavuse selgitamiseks paigutatakse seemned mulda erinevatesse sügavustesse, nagu näidatud joon. 137. Seeme, mis on seemendatud õigesse sügavusse, annab kõige tugevamad tõusmed.

Katsete alusel ilmneb järgmine seaduspärasus: mida suuremad seemned, seda sügavamale võib neid külvata. Suurtel seemnetel on idu arenemiseks palju varuaineid, nende arvel kasvab idu ja jõuab maapinnani. Suure koguse varuainete lahustamiseks on vaja palju vett. Sügavamal on vett rohkem kui pindmistes mullakihtides. Liiga sügavale asetatud seemneil tekib aga õhupuudus.



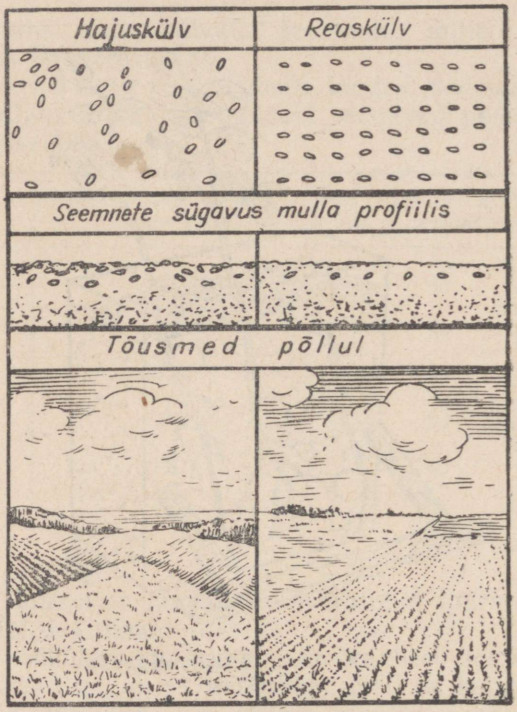
Joon. 137. Soodsa külvisügavuse määramine.

Väikestele seemnetele piisab ülemiste mullakihtide niiskusest. Sügavatest mullakihtidest ei jõua nad välja kasvada.

Miks hernest külvatakse sügavamale kui aeduba? Aedoa idulehed toob taim mullapinnale, kus nad muutuvad roheliseks ja hakkavad valmistama tõusmete kasvuks vajalikke aineid enne pärislehtede ilmumist. Kui külvame aedoaseemned sügavale, ei jõua tõusmed mullapinnani ja noor taim hävib. Veel nõuab aeduba idanemiseks soojemat mulda kui hernes. Muld on pindmistes kihtides soojem. Herne idulehed jäävad mulda; nad jõuavad kasvatada mullapinnale tungivat vart ja pärislehti. Sellepärast külvamegi nad sügavamale.

Kokkuvõttes võime öelda: seemendamise sügavus oleneb seemne suurusest, seemne ehitusest ja õhu-, niiskuse- ning temperatuurivajadustest.

K ü l v i v i i s i d. Minevikus oli ainsaks külviviisiks käsitsikülv. Ka põllule külvati käsitsi. Külimit rihmaga üle õla, viskas külvaja seemneid ülesharitud põllule. Äkkega seemendati vili mulda. Vilja sellist külvi nimetatakse hajuskülviks. Ainult vilunud külvaja kattis käsitsi külvates põllu ühtlaselt seemnega. Äke seemendas ühed terad sügavale, teised madalale, mistõttu tõusmed ei ilmunud põllule ühtlaselt. Osa idanenud seemneid ei jõudnudki maapinnale. Selline külv oli vähetootlik.



Joon. 138. Külviviisid.

Tänapäeval seemendatakse külvimasinatega. Põldude seemendamiseks kasutatakse reaskülvimasinaid.

Reaskülvimasin annab end selliselt seada, et reavahed võivad olla kitsamad või laiemad. Seemned reas võivad olla üksteisest kaugemal või lähemal. Ka külvisügavus on reguleeritav. Ristkülvi puhul külvatakse seeme põllule enne ühes suunas ja teistkordselt sellele risti.

Meie sotsialistlik põllumajandus on suurpõllumajandus, kus põllutöödel kasutatakse väga mitmesuguseid masinaid.

Õuna- ja pirnisorte:
1 — «Suislep»; 2 — «Pärnu tuviõun»; 3 — «Paide taliõun»; 4 — «Liivi kuldrenett»; 5 — «Kägi bergamott»; 6 — «Lutsu võipirn».

TABEL VIII

Ploomi- ja kirsisorte:

1 — «Liivi kollane munaploom»; 2 — «Noarootsi punane ploom»; 3 — «Kruusmanni ploom»; 4 — «Nõmme ploom»; 5 — «Kollane mirabell»; 6 — «Punane viljakas».

KÜSIMUSI JA ÜLESANDEID.

1. Mida on vaja arvestada külvamisel?
2. Kasuta tabelit lk. 118 ja määra kindlaks, missuguseid seemneid tuleb külvata vara-, missuguseid hiliskevadel?
3. Kirjelda katset, kuidas seemnete külvisügavust kindlaks teha.
4. Missugune külv on hajuskülv, laiarealine ja kitsarealine külv? Missuguste külvide puhul on võimalik vaheltharimine?

MULD JA TAIME TOITUMINE MULLAST.

Mullal on taime elus suur tähtsus. Teame, et mulda kinnitub taim juurtega. Juurtega võtab taim mullast eluks vajalikke toitaineid — vett ja selles lahustunud aineid oma keha ülesehitamiseks ja varuainete valmistamiseks.

Selleks et mõista mulla tähtsust taime elus ja teada, millised mullad rahuldavad taime põhilisi vajadusi, tutvume mullaga lähemalt.

Mulla koostis.

Meenutame neljandas klassis tehtud katseid selle kohta, mida sisaldab muld. Kuidas tõestasime, et muld sisaldab vett ja õhku? Kuidas saime teada, et mullas on liiva ja savi? Mida saime teada mullas leiduva huumuse kohta?

Tehtud katsed lubavad järeldada, et liiv, savi, huumus, vesi, õhk on mulla koostisosad.

Silmitsedes mulda võime mullas leida veel taimede elusaid ja poolkõdunenud osi. Mullas leidub isegi elusaid ja poolkõdunenud loomi. Teadus on selgitanud, et taimede ja loomade kõdunemisel tekibki mullas huumus. Taime- ja loomajäänuste kõdunemine toimub palja silmaga nähtamatute olendite — bakterite kaasabil. Bakterid on väga lihtsa ehitusega taimed.

Niisiis võime täiendavalt öelda, et mulla koostisosade hulka kuuluvad ka taimsed ja loomsed organismid ning nende jäänused.

Mulla profiil ja mulla mõiste.

Tutvume mullaga looduses. Selleks teeme ekskursiooni põllule, niidule või metsa. Siin vaatleme ühe meetri sügavuseks kaevatud auku, mille üks külg on hästi tasane. Sellel tasasel küljel näeme erineva värvusega kihte. Need kihid moodustavad mulla läbilõike ehk profiili.

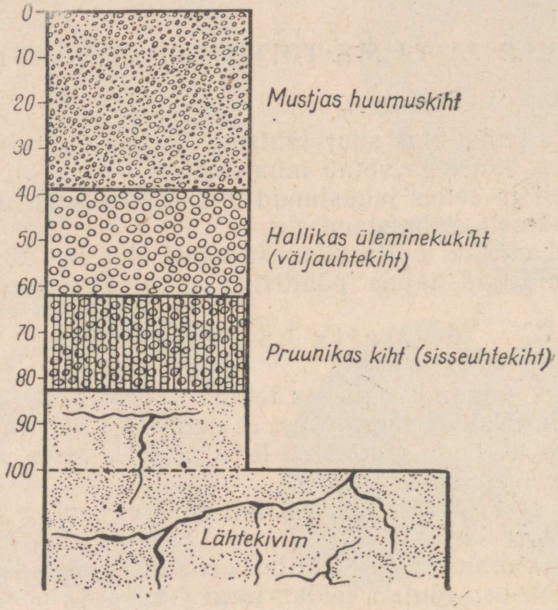
Tutvume mulla profiiliga antud kohas. Juhime tähelepanu erineva värvusega kihtidele.

I. Mustjas huumuskiht. Selles kihis on liiva- ja savi-

terakesed ühenduses huumusega. Rohkesti on siin taimele vajalikke toitaineid ja taime juuri.

II. Hallikas üleminekukiht. See kiht on huumusvaene. Vesi on siit toitesoolad sügavamale uhtunud, mistõttu seda kihti nimetatakse väljauhtekihiks.

III. Pruunikas kiht. Siia on sadestunud osa väljauhutud ainetest, mistõttu seda kihti nimetatakse sisseuhtekihiks.



Joon. 139. Mulla profiil.

IV. Lähtekivim. See on kivim, millest on kujunenud muld. Lähtekivim on tekkinud pika aja jooksul maakoort moodustavate kivimite murenemisel.

Lähtekivimiteks võivad olla mitmesugused kivimid, näiteks paekivi, liiv, savi.

Tutvudes mulla läbilõigetega ehk mullaprofiilidega erinevates kohtades, veendume selles, et profiilis esinevad kihid on erinevatel kohtadel erineva paksusega, mullakihid erineva värvusega, mulla erinevate koostisosadega. Igal pool aga, kus on muld, leiame taimede juuri. Seepärast võime öelda, et muld on maapinna pindmine osa, kuhu ulatuvad taime juured ja kust nad koguvad endale vajalikke toitaineid.

Erinevad mullad rahuldavad taime vajadusi erinevalt. Mullad, mis rahuldavad taime põhilisi vajadusi, on viljakad mullad. Viljakas muld peab sisaldama küllaldaselt õhku, vett ja toitaineid taimedele.

Liivmullad sisaldavad vähe taimele vajalikke toitaineid. Nad lasevad kergelt vett läbi, mistõttu osa toitaineid uhutakse alumistesse kihtidesse. Seetõttu on liivmullad vähe viljakad. Liivmuldade hea omadus on see, et nad on õhurikkad ja soojad.

Savimullad on toitaineterikkad ja seetõttu viljakad. Vesi ja õhk on savimuldades aga halvemini kättesaadavad kui liivmuldades.

Saviliivmullad ja liivsavimullad sisaldavad üheaegselt liiva ja savi. Saviliivmullad sisaldavad rohkem liiva kui savi, liivsavimullad aga rohkem savi kui liiva.

Vee ja õhu kättesaadavus nendes muldades on soodne taime kasvule. Toitainete poolest on nad rikkad, kuna sisaldavad rohkesti huumust. Huumus soodustab taimele toitainete kättesaadavust mullast.

Kõige paremate muldade hulka meie vabariigis kuuluvad toitaineterikkad saviliiv- ja liivsavimullad.

KÜSIMUSI JA ÜLESANDEID.

1. Kirjelda katset, mis tõestab, et muld sisaldab õhku.
2. Kirjelda katset, mis tõestab, et muld sisaldab vett.
3. Kuidas teha katseliselt kindlaks, et muld sisaldab savi- ja liivaosakesi?
4. Kirjelda huumuse omadusi.
5. Miks pole liivmullad ja savimullad nii viljakad kui saviliivmullad ja liivsavimullad?
6. Missugused mullad on meie vabariigis kõige viljakamad?

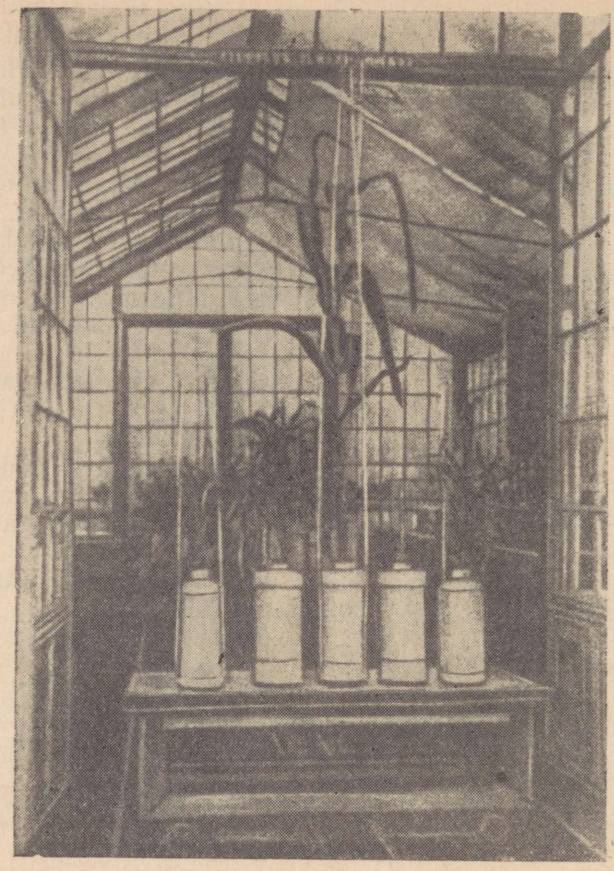
TAIMEDE POOLT MULLAST VÕETAVAD AINED.

Teadlastel õnnestus katsete abil teada saada, milliseid mineraalaineid taimed mullast võtavad.

Kui põletada taimi, siis põleb ära orgaaniline aine ja jääb järele tuhk, mis on mineraalaine. Mineraalaineid saab taim mullast.

Uurides taimedes leiduvaid mineraalaineid, saadi teada, et need on mitmesugused vees lahustuvad soolad. Taimes leidub näiteks kaaliumi, lämmastikku, fosforit, väävlit, kaltsiumi, magneesiumi ja rauda sisaldavaid sooli. Et kindlaks teha, missuguseid soolasid taim tingimata oma kasvuks ja arenguks vajab, korraldatakse katseid vesikultuuridega.

Juba 1896. a. esines kuulus vene teadlane K. A. Timirjazev näitusel väikese klaasist majakesega, kuhu tungles rahvas. Välja-



Joon. 140. Timirjazevi vesikultuuride katsed.

panekuteks majas olid klaasist purgid. Purke täitis läbipaistev selge vedelik, milles kasvasid taimed. Läbi purgi seinte paistsid juured. Purgis polnud kübetki mulda. Taime rohelised osad, mis purgist välja ulatusid, kui ka juured, mida läbi purgi seinte näha võis, olid erinevad nii lopsakuselt kui ka arengult.

Mis võimaldas taimedele kasvamise «vees»?

See, et purkidesse oli pandud taimedele vajalikke soolasid. Läbipaistev selge vedelik ei olnud vesi, vaid nõrk soolade lahus.

Kui taimele anti tema kasvuks kõik vajalikud soolad ja soolalahust korralikult õhustati, kasvasid taimed lopsakalt ning nendel arenesid õied ja viljad. Kui puudus mõni sool, siis hakkas taim kiratsema ja suri lõpuks.

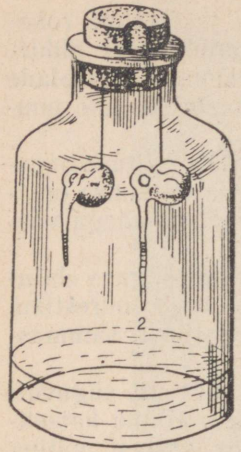
Raua- ja magneesiumisoolade puudumisel ei teki taime rohelist värvainet — klorofülli. Kaltsiumisoolade puudumisel pidurdus juurte kasv ja lehtede areng. Kaaliumi- ja lämmastikusoolade puudumine mõjus taime kasvule pidurdavalt. Fosforisoolade puudumisel ei õitsenud ega kandnud taimed vilju.

Seletusi näitusel andis K. A. Timirjazev ise. Selle näituse organiseeris ta selleks, et aidata rahval mõista taimede toitumise omapära. Need katsed panid rahvast mõistma mineraalsooladega väetamise tähtsust.

Juur ja juurekarvad. Me tunneme mitmesuguse ehitusega juuri. Kasvades ja arenedes moodustavad juured juurestiku. Eristatakse kaht omavahel teravalt erinevat juurestikku: sammasjuurestik ja narmasjuurestik.

Juured tungivad mullaosakeste vahele, kasvades nii sügavuti kui ka laiuti. Seda kohta juurel, kus toimub kasv, võime katseliselt kindlaks teha. Idandame aedoaseemet, kuni kestast väljuv juur on 3 cm pikk. Juurele teeme tušiga peenikese pintsli abil

Joon. 141. Juure liigid:
I — sammasjuur; II — narmasjuured; a — juurekael; b — peajuur; c — külgjuured; d — juurenarmad.



Joon. 142. Juure kasvu selgitav katse.

millimeetripikkuste vahedega kriipsud. Seemne paigutame niiskesse kambrisse, nagu näidatud joon. 142. Kasvukoha kindlaksmääramist teostame tušiga tõmmatud kriipsude vahekaugusi uurides. Kriipsuvahed laienevad juuretipust veidi kõrgemal. See koht juurel ongi juure kasvav osa. Juuretipus asub juurekübar. Juurekübar kaitseb juure kasvavat osa mullas edasitungimisel. Juuretipu lähedalt kasvavad nii peajuur kui ka külgjuured. Kui näpistame ära peajuure, lakkab juur kasvamast sügavusse. Külgjuured kasvavad peajuurega võrreldes nurga all ja suunduvad seetõttu rohkem laiali. Juure kasvavast osast veidi kõrgemal asuvad õrnad juurekarvakesed. Juuri ettevaatlikult mullast välja kaevates näeme, et juurekarvakesed on tihedas kokkupuutes mullasõmeratega.

Juurekarvad imavad endasse vett ja mineraalsooli. Juure seda osa, kus asuvad juurekarvad, nimetatakse juure imavaks osaks. Juure kasvades kuivavad vanad juurekarvad. Kasvukohast kõrgemal tekib neid järjest juurde. Juurekarvadest kõrgemal juur ei võta enam vett ega mineraalsooli vastu. Juurekarvakeste poolt vastu võetud ained liiguvad seda osa mööda taime varresse. Seda juure osa nimetatakse juure juhtivaks osaks.

KÜSIMUSI.

1. Kuidas tehakse kindlaks, missuguseid soolasid taim vajab?
2. Millistel tingimustel saab taim vees kasvada?
3. Missugune osa juurest võtab vastu mullast vees lahustunud mineraalaineid? Kuidas seda juure osa nimetatakse?
4. Missuguse katsega on võimalik kindlaks teha juure kasvavat osa?
5. Mis kaitseb juure kasvavat osa?
6. Missugust juure osa nimetatakse juure juhtivaks osaks?

VÄETISED JA VÄETAMINE.

Taimed kasutavad kasvades oma keha ülesehitamiseks mullas leiduvaid mineraalsoolasid. Erinevad taimed kasutavad neid erinevalt.

Kui koristame põllult saagi, siis viime koos taimedega põllult ära ka suured kogused mineraalsoolasid.

Keskmise saagiga äraviidav mineraalsoolade hulk kilogrammides ühelt hektarilt

Kultuurid	Lämmastikusooli	Fosforisooli	Kaalisooli
Nisu	45,8	21,6	28,1
Hernes	73,2	22,1	42,7
Kartul	49,6	99,2	340,7
Peet	38,8	109,5	552,9

Need arvud kõnelevad meile sellest, milline kultuur kasutab rohkem ja milline vähem mineraalsoolasid. Ka seda saame teada, missuguseid mineraalsooli vajab teatud kultuur suuremal, missuguseid vähemal määral.

Peale lämmastiku-, fosfori- ja kaalisoolade vajavad taimed veel kaltsiumi-, magneesiumi-, raua- ja teisi soolasid. Nende puudus ei anna end taimede kasvatamisel tavaliselt tunda. Neid leidub mullas taimedele vajalikus koguses.

Taimed ei kasuta üksnes mullast mineraalsoolasid, nad hävitavad ka mulla struktuuri. Huumuse hulk bakterite tegevusel järjest väheneb. Orgaanilise aine aga, millest kõdunemisel võiks tekkida huumus, viib inimene saagi näol põllult ära. Muld muutub struktuurituks ja seega viljatuks.

Põhiline taimekasvatuse nõue on anda mullale tagasi kõik need ained, mida taimed on mullast võtnud. Muld tuleb muuta viljakaks.

Taimede kasvamiseks vajalike ainete andmine ongi väetamine. Mulda väetatakse orgaaniliste ja mineraalväetistega. Orgaanilised väetised sisaldavad peale mineraalainete ka orgaanilisi aineid.

Orgaanilised väetised. Sõnnikuga väetasid inimesed mulda juba kauges minevikus. Sõnnik sisaldab orgaanilisi aineid, mis muutuvad bakterite mõjul mineraalaineteks. Sõnniku mõjul muutub teraline muld sõmeraliseks. Sõnnikuga väetatud muld püsib pikemat aega viljakas, sest et selles bakterite tegevuse tagajärjel tekib järjest mineraalsooli juurde.

Turvas. Suurt tähtsust omab väetisena turvas. Tavaliselt kasutatakse turvast loomadele allapanuks ja veetakse seejärel põllule.

Kompost. Komposti valmistatakse taimsetest ja loomsetest jäätmetest ja prahist. Pärast kõdunemist ja osalist mineraliseerumist kasutatakse komposti peamiselt juurviljade alla mineva maa väetamiseks. Sõnnik, kompost ja turvas on orgaanilised väe-

tised. Orgaanilised väetised annavad taimedele kõiki vajalikke mineraalsooli, sest nad on taimse ja loomse päritoluga.

Mineraalväetised. Mineraalväetisteks on mitmesugused soolad, mida leidub looduses maavarana või toodetakse tööstuses. Mineraalväetistena leiavad kasutamist kaali-, fosfori- ja lämmastikusoolad.

Kaalisoola leidub looduses. Nõukogude riik on kaalisoola varude poolest kõige rikkam maa maailmas.

Fosforisooli leidub samuti looduses maavarana. Tallinna lähedal Maardus on tootmiskõlblikku fosforiiti. Fosforiit on fosforväetis, mida kasutatakse soomuldadel. Tööstuses muudetakse fosforiit superfosfaadiks, mida kasutatakse peamiselt meie põldude väetamiseks. Maardus toodetakse superfosfaati.

Lämmastikväetisi toodetakse Nõukogude Liidu paljudes tööstustes.

Puude ja põlevkivi põlemisel tekib tuhk. Tuhk sisaldab taimele vajalikke mineraalsooli ja on seetõttu väärtuslik mineraalväetis.

KÜSIMUSI.

1. Missugused on tähtsamad mineraalsoolad, mida toodavad meie tööstused?
2. Mida toodetakse Maardus?
3. Missuguste väetiste hulka kuulub puu- ja põlevkivituhk?
4. Missuguseid orgaanilisi väetisi kasutatakse põldude väetamiseks?

VÄETAMISE TÄHTSUS SAAGIKUSE TÕSTMISEL.

Mulla väetamine on tähtsamaid abinõusid võitluses suure viljasaagi eest.

Meie sotsialistliku põllumajanduse eesrindlased omavad suuri kogemusi taimede väetamisel ja mulla viljakaks muutmisel. Selle tõttu saavad nad igal aastal üha suuremaid saake.

Sõnnikut antakse kesapõllule, taliviljade alla kui ka suviviljadele. Suviviljadele tuleb anda käärinud sõnnikut, milles on rohkesti baktereid. Bakterid muudavad huumuse kiiresti toitesooladeks, mida suviviljad kohe kasutama hakkavad.

Mineraalväetisi viiakse mulda maaharimise kui ka taimede kasvu ajal. Väetamist taimede kasvu ajal nimetatakse pealtväetamiseks. Pealtväetamist teostatakse mitu korda, kusjuures iga kord väetatakse mulda selliste väetistega, mida taimed kõige rohkem vajavad.

Tihti kasutatakse suurte saakide saamiseks orgaanilisi ja mineraalväetisi samaaegselt. Nii paraneb mulla struktuur ja taimed saavad kiiresti neid soolasid, mida nad parajasti vajavad.

VII. KEVADNÄHTED LOODUSES.

RÄNDLINNUD SAABUVAD.

Juba on tunda kevadet. Kuigi kestavad külmad talveilmad, võib juba veebruari lõpul märgata esimesi kevade tunnuseid. Päike vabaneb tihti terveteks päevadeks süngete pilvede vangistusest. Tema sooja pilgu all hakkavad lumega kaetud katustelt tilkuma veenired, mis külmas õhus muutuvad pikkadeks läbipaistvateks jääpurikateks.

Hoogustub liikumine ja elavnevad hääled aias, põllul ja metsasalus. Alustab laulu rasvatihane, puukoristaja, talvike.

Tagasi koju. Nimeta linde, kes lendasid sügisel meilt ära. Kus nad veedavad talve?

Saabub märts. Ööd on endiselt külmad, päeval aga soojendab päike üsna tublisti. Väljadele tekib lumevabu laike. Nüüd tuleb tähelepanelik olla, et ei jääks märkamata koju tagasi pöörduvate sulissõprade saabumise päev. Esimesena jõuab pärale kuldnokk, mõni päev hiljem lõoke. Kõige rohkem linde on oodata jäämineku ajal, see on märtsi lõpul ja aprilli alguses. Siis ilmuvad metsvint, linavästrik, vainu- ja laulurästas, kiivitaja, metskurvits, tikutaja, kajakad, sookurg, haned ja teised.

Aprilli teisel poolel tuleb kivitäks, aed-lepalind, must kärbsenäpp.

Mai esimesel poolel, kui ilmad on juba soojemad, tulevad pääsukesed, põõsalinnud, ööbik ja kägu.

Lindude elu võõrsil. Oleme harjunud nägema, et linnud ehitavad pesi, munevad ja hoolitsevad poegade eest. Talvituskohtades aga käituvad linnud teisiti. Seal nad üldse ei pesitse ega mune. Ka meile nii armsate lauluviiside sillerdamiseks ei ole neil seal tuju. Ainus, millega nad seal tegelevad, on toiduhankimine. Paljud linnud elavad talikorterites salkadena koos.

Rändlinnu mõiste. Niisiis teame, et suurem osa meil pesitsevatest lindudest veedab talve vaikselt ja tagasihoidlikult kaugetes soojades maades. Linde, kes pesitsevad ühel maal, talve veedavad aga teisel, soojemal maal, nimetatakse rändlinnudeks.

Kuldnokk, lõoke, pääsuke, ööbik, haned, luiged ja teised on rändlinnud.

LINDUDE RÄNNETE UURIMINE.

Kauges minevikus, kui veel ei uuritud lindude rändeid, tekkis inimestel lindude talvituskohtadest ja rändeteedest ebaõige ettekujutus. Arvati näiteks, et rändlinnud lendavad talvituma Kuu

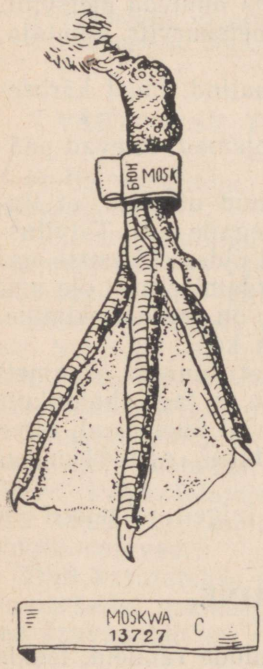
peale, peidavad end veekogude põhjamudasse või magavad varjatud kohtades taliuinakut.

Alles möödunud sajandil saadi hulgaliste vaatluste teel täpsemaid andmeid rändlindude liikumisest. Kuid vahetud vaatlused ei võimaldanud siiski selgitada üksikute linnuliikide täpseid rändeteid ega talikortereid. Seepärast hakati umbes 60 aastat tagasi lindude rändeid uurima lindude rõngastamise teel.

Rõngastamine seisneb selles, et elusalt püütud linnu jala ümber kinnitatakse kerge alumiiniumrõngas, millele on sisse pressitud rõngastusasutuse nimetus ja järjekorranumber. Lind lastakse vabadusse, rõngastaja aga märgib märkmikku järgmised andmed: linnu liiginimetus, rõngastamise kuupäev ja koht, rõnga number.

Kui rõngastatud lind satub uuesti inimese kätte ja see teatab leiust vastavale rõngastusasutusele, siis on võimalik määrata lindude pesapaiku ja talikortereid, rändeteid, eluiga ja lahendada palju muid küsimusi.

Uurimistöö on seda edukam, mida rohkem linde rõngastatakse ja mida enam andmeid rõngastatud lindude kohta saadakse. Tänuväärset abi võivad selleks osutada ka õpilased, teatades rõngastatud lindude leidudest järgmisel aadressil: Tartu, Vanemuise t. 21. Eesti NSV Teaduste Akadeemia Zooloogia ja Botaanika Instituudi zooloogiasektor. Seal tehakse kindlaks linnu rõngastamise aeg ja koht ning teatatakse sellest ka leidjale.



Joon. 143. Linnu rõngastatud jalg.

NSV Liidus asub rõngastamise keskbüroo Moskvas.

Rõngastatud lindude leidude teatamisel talitada järgmiselt.

Kui lind tabatakse elusalt, tuleb kõik märgid rõngalt maha kirjutada ja saata zooloogiasektorile. Mingil juhul ei tohi rõngast linnu jalast ära võtta, vaid pärast vajalike andmete ülesmärkimist rõngastatud lind uuesti vabadusse lasta (kui ta on terve ja lennuvõimeline). Nii jääb võimalus ka linnu edaspidiseks kontrollimiseks, kui ta tabatakse kuskil mujal.

Surnud linnu puhul tuleb rõngas linnu jalast ära võtta ja saata lapikuks litsutult kirja sees zooloogiasektorile.

Mõlemal juhul lisada andmed linnu leiuaja ja -paiga kohta, samuti linnu leidja nimi ja aadress. Linnu liiginimetus märkida ainult siis, kui lindu hästi tuntakse.

Joon. 144. Lindude mõningad rändeteed.

KÜSIMUSI JA ÜLESANDEID.

1. Missuguseid linde nimetatakse rändlindudeks? Milliseid neist tunned?
2. Nimeta esimestena saabuvaid rändlinde.
3. Kuidas möödub lindude elu võõrsil?
4. Kuidas tehakse kindlaks lindude ränded?

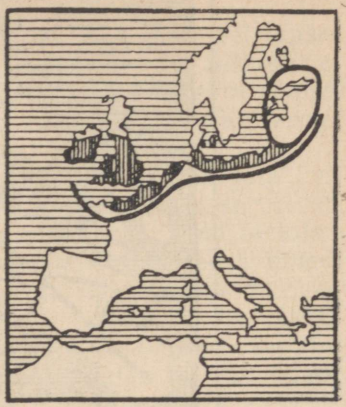
KULDNOKK — ESIMENE KEVADEKUULUTAJA.

Kuldnokk saabub varakult — märtsi keskel. Et kohati veel lumehangesid leidub ja öökülmad varbaid kipuvad näpistama, see teda ei kohuta.

K u l d n o k a v ä l i m u s. Oma nime on saanud kuldnokk kollasest nokast, mis märtsipäikese säras tõesti kullana hiilgab. Must, roheka ja violetse metalliläikega sulestik on seljapoolel üleni kollaste täppidega kaetud. Alapoolel on ainult saba alumised kattesuled kollaste täppidega või ääristega. Jalad on kuldnokal pruunid.

Hoopis tagasihoidlikum on aga pesast väljuvate noorte kuldnokkade värvus. Nende sulestik on üleni tuhmilt pruunikashall,

Joon. 145. Kuldnokk.



Joon. 146. Baltimaade kuldnokkade talvituspaigad.

kurgu all ja kõhul pisut heledama tooniga. Nokk ja jalad on neil peaaegu mustad.

L a u l. Väga huvitav on kuldnokka laulmise ajal jälgida. Ta satub ise seejuures nii hoogu, et. kogu kehaga laulule kaasa elab — ajab suled kohevile, vehib ripakil tiibadega, keerab pead ühele ja teisele poole. Laul on väga vaheldusrikas, sellesse on põimitud rohkesti teiste lindude ja loomade hääli. Aeg-ajalt kõlab laulus pikk vile.

P e s a e h i t a m i n e j a p o e g a d e h a u d u m i n e. Kuldnokk elutseb aedades, parkides ja hõredamates metsades. Pesa ehitamiseks kasutab kuldnokk meelsasti inimasulate juures nende jaoks ülesseatud pesakaste. Kuid ta ei põlga ka vanu rähnikoopaid, puusse mädanenud lõhesid ja muid õõnsusi. Pesa põhja vooderdab kuldnokk rohukõrte, puulehtede, karvade, sulgede või riideräbalatega. Maikuu esimestel päevadel muneb emalind 4—6 valkjassinist muna. Haudumine kestab 12 päeva. Hauvad vaheldumisi nii ema- kui ka isalind. 21—22 päeva vanuselt lendavad pojad pesast välja.

Tavaliselt kuldnokad samal suvel teistkordselt ei pesitse. Pesapaik jäetakse pärast pesitsemist maha, linnud kogunevad salkadesse ja siirduvad sobivaile toitemaadele, kus viibivad kuni hilissügiseni.

Oktoobrikuus lahkuvad meilt kuldnokad. Nad ei lenda kaugele. Kuldnokkade talvituskohtadeks on Balti mere lääneosa ja Põhjamere maad (Taani, Inglismaa, Saksa DV, Saksa FV, Prantsusmaa rannikualad). Viibides lähedal, tulevad nad mõnikord süda-

talvelgi sulailmade puhul kodukohti vaatama. Pehmemal talvel mõned ei lendagi ära, vaid talvituvad meil.

T o i t u m i n e. Pesitsusajal toitub kuldnokk peamiselt putukatest, ussidest, tigudest ja teistest pisiloomadest, mida ta oma pikliku nokaga põllult ja niidult hulkadena nopib. Hävitades mitmesuguseid kahjulikke putukaid, on kuldnokk sel ajal väga kasulik.

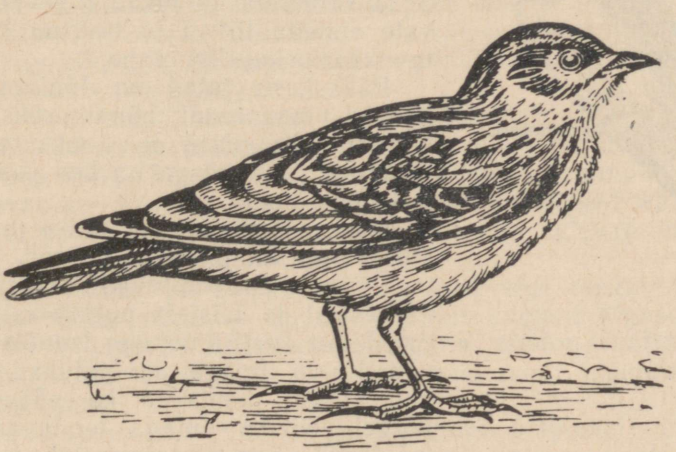
Pärast pesitsemist hakkab kuldnokk tarvitama taimset toitu — seemneid, marju, taimepungi. Hilissuvel hakkavad kuldnokad ründama marjaaedu, muutudes seal ebasoovitavateks külalisteks. Sellest hoolimata tuleb kuldnokka kasulikuks linnuks pidada ja igati hoolitseda talle pesitsusvõimaluste loomise eest elamute läheduses.

PÕLDLÕOKE.

Liiri, lõõri, lõoke,
üles pilve piirile:
ilus, ilus üleval
laia sinitaeva all.

E. Enno.

Põldlõokese ilmumisega kaob põldudelt ja niitudelt talvine vaikus — lõoke on väsimatu laulja. Nii päikesepaistelise kui pilves ilmaga kostab varahommikust hilisõhtuni tema rõõmus lõõritamine. Laulu alustab lõoke lendu tõustes ja jätkab kõrgel õhus värisevail tiivul lenneldes. Ikka kõrgemale ja kõrgemale tõustes näib ta lõpuks liikumatu täpina. Väsima hakates paneb lõoke tiivad kokku ja laseb end, ise kogu aeg lõõritades, alla kukkuda.



Joon. 147. Põldlõoke.

Päris maapinna lähedal lööb lõoke tiivad uuesti lahti, lendab veidi maad edasi ja laskub siis maha. Maha jõudes lõpetab lõoke laulu.

Elupaik ja välimus. Põldlõokese elualaks on põllud, niidud, lagedad rabad. Ta on väike, tagasihoidliku värvusega lind. Ülapool on lõokesel luitunud-pruun laiade mustjaspruunide triipudega, kurgualune ja alapool valkjad, keha külgedel ja pugualal tumedad triibud, pea küljed tumedatähnilised. Nokk ja jalad on helepruunid. Selle värvus muudab lõokese maapinnal vähe silmapaistvaks. Eemalt vaadates on ta ümbritseva maastikuga peaaegu ühte värvi. Niisugune kaitsevärvus päästab lõokese nii mõnigi kord vaenlaste pilkude eest.

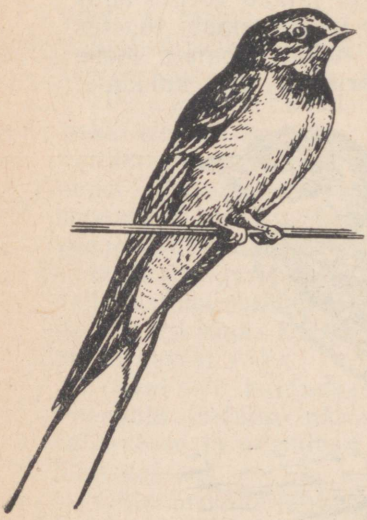
Lõokese jalad ja varbad on kohastunud maas kõndimiseks, puudel ta ei roni ega istu. Maad mööda jookseb lõoke hästi.

Pesaehitamine ja toitumine. Lõoke ehitab pesa kuivadest kõrtest maa peale rohu sisse. Ta pesitseb suve jooksul kaks korda — mai alguses ja juuni alguses. Kummalgi korral muneb emalind 3—5 muna. Need on valkjad, kaetud tihedalt pruunikate või hallikate tähnidega, sulades ümbrusega ühte.

Toiduks on lõokesele oras, roheliste taimede õrnemad osad, seemned ja putukad.

Põldlõoke on väga kasulik lind, keda on vaja kõikjal kaitsta.

PÄÄSUKESED.



Joon. 148. Suitsupääsuke.

Pääsukesed on väga head lendajad, kes veedavad suurema osa ajast õhus. Nende lend on kiire ja käänakuline. Seda võimaldavad pikad tugevad teravate otstega tiivad ja tüürina kasutatav kääridekujuline saba.

Pääsukeste jalad on lühikesed ja nõrgad, maapinnal kõndimiseks vähe kohased. Küünised on konksutaoliselt kõverdunud, nendega on hea pesa küljest kinni hoida.

Nokk on pääsukesel lühike ja lame, alusel õige lai ja laialt avanev.

Pääsukesed toituvad sääskedest, kärbestest ja teistest putukatest, keda nad laialt avatud nokaga lennult püüavad. Kuiva ilmaga, kui putukad lendavad kõrgel, lendavad ka pääsukesed kõrgel. Niiske ilmaga lendavad nad mõnikord päris maapinna lähedal, sest putukad on siis madalal.

Joon. 149. Suitsupääsukese pesa ja pojad.

Pääsukesed on kasulikud linnud, kes hävitavad suurel hulgal kahjulikke putukaid.

Pääsukesi on mitut liiki. Tuntumad on suitsupääsuke ja räästapääsuke. Õpime neid eraldama välimuse ja eluviisi järgi.

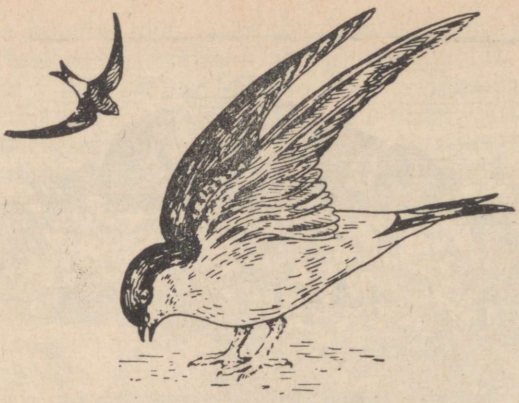
Suitsupääsukese kogu ülapool on must, tugeva sinise metalliläikega. Alapool on valge, kurgualune punakaspruun, üle puguala must poolkaar. Saba on sügavalt harkis.

Suitsupääsuke pesitseb inimasulate juures. Porist ja savist valmistatud poolkeraja, ülalt lahtise pesa teeb ta siseruumidesse, nagu loomalautadesse, küünidesse, kuuridesse ja mujale lae- või seinapalgi külge. Seest vooderdab ta pesa rohukõrte, sulgede ja muu pehmema materjaliga.

Mai lõpul muneb emalind 4—6 valkjat, hallide ja punakaspruunide laikudega muna. Koorunud pojad on algul paljad ega saa avada silmi. Poegi toidetakse, kuni nad on saanud peaaegu täiskasvanuks ja juba ise lendavad. Pärast pesast väljalendu viibivad pojad veel mõnda aega koos ja tulevad magama pessa.

Mõned paarid pesitsevad suve jooksul veel teistkordselt — enamasti samas pesas — juuli lõpul või augusti alguses. Äralennu eel kogunevad pääsukesed hulgana telefonitraatidele või katuseharjadele. Septembris nad lahkuvad meilt kaugele Aafrikasse talvitama.

Räästapääsukesel on keha tagaosa ülapoolel valge laik. Alapool on räästapääsukesel üleni valge, ilma punaka kurgualuseta. Räästapääsukese saba on nõrgalt harkis.



Joon. 150. Räästapääsuke.

Räästapääsukesed pesitsevad suurte hulkadena mitmel pool Põhja-Eesti paekalda küljes. Nad ehitavad pesi ka kivihoonete räästa alla, suurte betoonsildade alla, harvemini puumajade külge.

Räästapääsukese pesa on üleni suletud, ainult ülal ümmarguse lennuauguga avanev.

ÖÖBIK.

Mis laululaine lahkeste —
ööbik! ööbik!
käib kullakeeli südame?
Ööbik!

Lydia Koidula.

Ööbik on meie meeldivamaks laulikuks. Vaevalt leidub teist lindu, kelle laul oleks nii kaunikõlaline ja vaheldusrikas kui ööbiku oma. Et teda kuulda, pole vaja minna kaugele. Tarvitseb vaid jalutada lähimasse aeda, parki või lehtmetsa põõsastikku — siin ta laulab kevadel kogu päeva. Suve poole muutub ööbik rohkem öölaulikuks, vaikides juuni lõpul hoopis.

Ööbikut näha aga ei olegi nii kerge. Tema pruunikashall sulestik erineb vähe puulehtede ja -okste värvusest, millel ta istub. Tänu kaitsevärvusele jääb ööbik vaenlastele märkamatuks ja ta võib lehestikku peitunult muretult oma kauneid laule sillerdada.

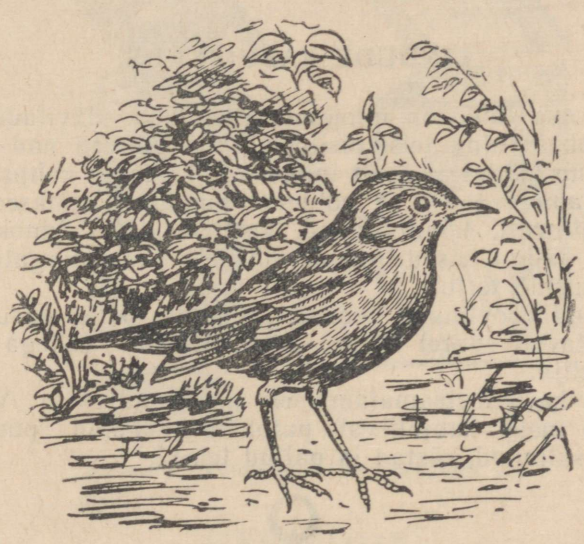
Elamiseks eelistab ööbik niiskemaid alasid, eriti veekogude ümbrust.

Pesa ehitamine ja toitumine. Pesa ehitab ööbik võssa maapinnale. Pesa väliskiht koosneb kuivadest puulehtedest vähese sambla ja kõrte lisanditega. Sisevooderduseks on peenemad kõrred, harvem karvad või jõhvid.

Juuni esimesel poolel muneb emalind 5—6 muna. Ööbik haub 2 nädalat. Pojad lahkuvad pesast noorelt — 12 päeva vanuselt.

Ööbiku peamiseks toiduks on ussikesed, röövikud ja muud pisiloomad. Ta on kasulik lind. Ööbik lahkub lõunamaale juba augustis.

Parima laululinnuna peaks ööbik kaunistama iga kodu ümbrust. Tema ligimeelitamiseks tuleks koduümbrusse rajada hekke, parke ja põõsastikke.



Joon. 151. Ööbik.

KÜSIMUSI JA ÜLESANDEID.

1. Millal saabub kuldnokk?
2. Kirjelda vanade ja noorte kuldnokkade värvust.
3. Miks armastavad kuldnokad põllul värskeltküntud künnivaol askeldada?
4. Miks peame kuldnokka kasulikuks linnuks?
5. Kuidas meelitada rohkem kuldnokki koduümbrusse elama?
6. Millal saabub lõoke?
7. Kuidas kaitseb sulestiku värvus lõokest vaenlaste eest?
8. Võrdle suitsu- ja räästapääsukese välimust. Mille poolest erinevad nende pesad?
9. Kuidas hangib pääsuke endale toitu?
10. Millal saabub ööbik? Kuhu ta asub elama?

ÜLESANDEID ISESEISVAKS TÖÖKS.

1. Õppige tundma linde lennust nende lennukuju ja lennuviisi järgi.
2. Koguge rahvasuust «linnulaulu sõnu» ja selgitage, kuivõrd need vastavad laulule.
3. Tehke ümbruskonnas lindude loendusi: märkige üles, palju pesitseb seal teile tuntud linnuliike. Millised neist on paiga-, millised rändlinnud?
4. Tehke lindude vaatlusi toodud vormi kohaselt:

Rändlinnu nimi	Saabumise ajad	Pesitsemise ajad	Poegade ilmumine	Pesast väljalend	Laulmise algus ja lõpp	Äralennu aeg

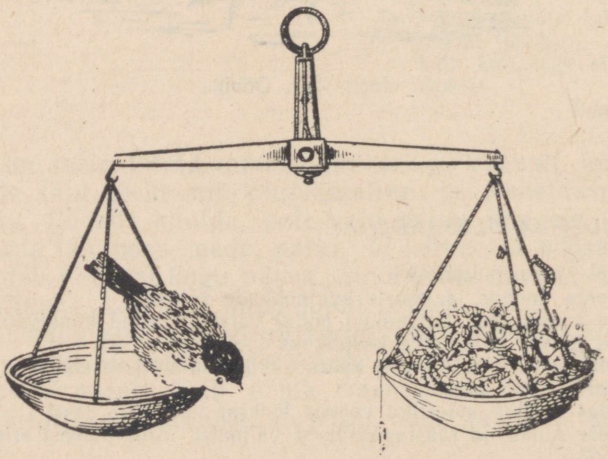
LINDUDE KASULIKKUS.

Suurem osa linde on inimesele kasulikud. Hävitades tohutul hulgal putukaid ning teisi pisiloomi, vähendavad nad tunduvalt mitmesuguste kahjurite poolt inimestele toodavat kahju.

Kui viljapuuaedades ja põldudel puuduksid tihased, kärbsenäpid, lehelinnud, künnivaresed, kaelushakid, kuldnokad, põldlõokesed ja paljud teised linnud, väheneks saak märgatavalt kahjurite hävitustöö tõttu.

Ka paljud röövlinnud toovad inimesele palju kasu. Mitmed kullid hävitavad suurel hulgal hiiri, säästes sellega kümneid tonne teravilja.

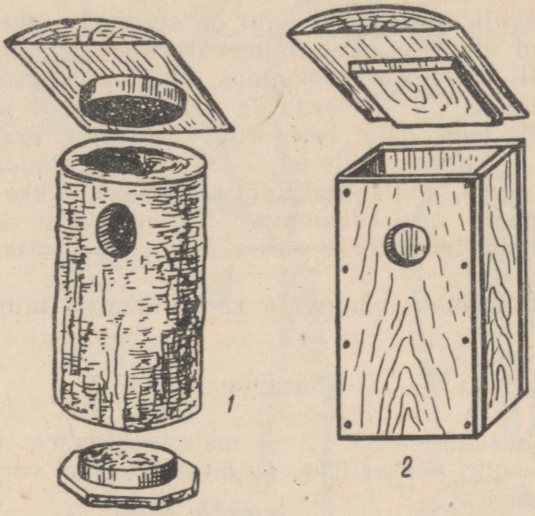
Lindude kasu metsamajandusele on samuti suur. Väsimatult puhastavad metsi kahjulikest putukatest rähnid, puukoristaja, peoleo, põõsalinnud, rästad ja paljud teised.



Joon. 152. Tihase päevane toit.

Lindude poolt hävitatavate putukate hulk on väga suur. Nii näiteks võib tihane päeva jooksul ära süüa putukaid oma kehakaalu suuruses koguses. Kuldnokaperekond hävitab päeva jooksul üle 350 rööviku, mardika ja teo. Kägu, kelle eelistatavamaks toiduks on teiste lindude poolt põlatavad karvased liblikaröövikud, sööb neid päevas üle tuhande.

Eriti palju putukaid hävitavad linnud poegade toitmise perioodil — mitukümmend tuhat ühe paari kohta.



Joon. 153. Pesapakk (1) ja pesakast (2).

LINNUKAITSE.

Inimene peab lindudele kui oma väsimatutele abilistele alati abi ja kaitset pakkuma.

Lindudesse tuleb suhtuda hoolitsevalt. Nende pesitsemise kindlustamiseks inimasulate läheduses, põldudel ja metsades on vaja alles jätta või kunstlikult luua tihedaid põõsastikke, rajada parke ja istutada tihedaid hekke. Tihedaoksalised ilupuud ja -põõsad parkides ning aedades on lindudele heaks pesapaigaks.

Mitmeid linde, nagu tihast, must- ja hall-kärbsenäppi, aedlepalindu, kuldnokka, linavästrikku ja teisi saab ligi meelitada nende jaoks valmistatud pesakastide ja pesapakkude ülesseadmisega.

Talveks meile jäävate lindude elu kergendamiseks on vaja valmistada toitemajakesi või -laudu. Tuleb hoolitseda, et seal oleks alati seemneid ja tihaste jaoks ka täiesti ilma soolata lihajäätmeid.

KÜSIMUSI JA ÜLESANDEID.

1. Selgita lindude kasulikkust.
2. Miks on vaja paljusid putukaid hävitada?
3. Milles seisneb linnukaitse?
4. Mis teha, et põldudel ja aedades elutseks rohkem kasulikke linde?

VARAKEVADEL ÕITSVAID TAIMI.

Õige varakult, niipea kui lumi on sulanud, vahel isegi enne seda, ilmuvad üksteise järel mitmevärvilised kevadõied. Puhkeb õitsele sinilill, võsaülane, lõokannus, kuldtäht, paiseleht, nurmenukk ja paljud teised. Õitsevad ka paljud puud ja põõsad, nagu sarapuu, kask, lepp, paju. Iga järgnev soe päev äratab ellu üha uusi ja uusi taimeliike. Mille arvel see toimub? Puuduvad ju enamusel veel lehed, mille abil õitsemiseks vajalikke aineid valmistada. Suurem osa kevadtaimi õitseb eelmise suve jooksul mitmesugustesse taime organitesse kogunenud toitainete varude arvel.

Vaatleme lähemalt mõningaid vara õitsevaid taimi.

Sarapuu.

Sarapuu kasvab metsa all ja metsa servadel, moodustades mõnes kohas suuri põõsastikke. Ta õitseb kevadel vara, tükk aega enne lehistumist.

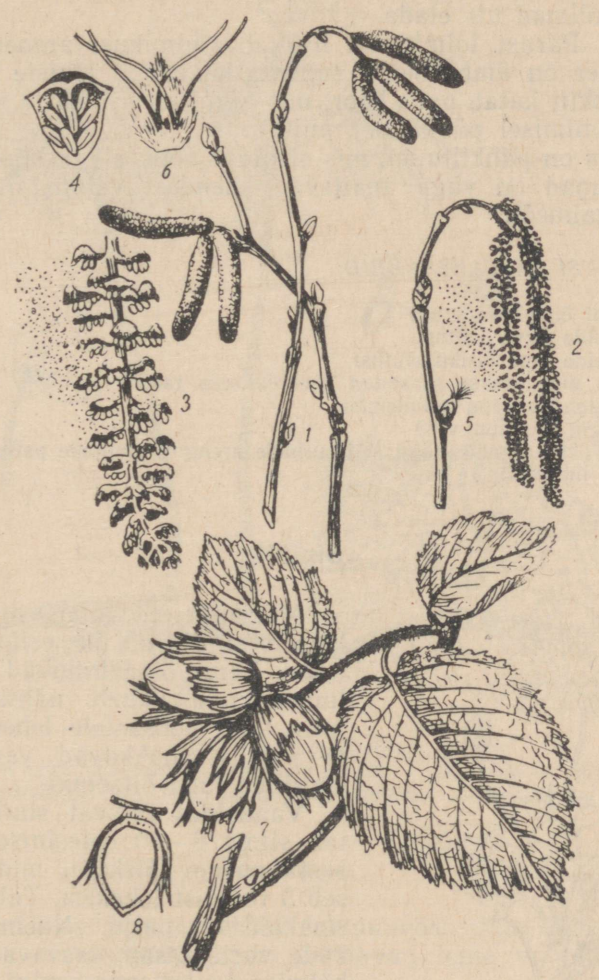
Aprillikuus võib sarapuu okstel näha pikki allapoole ripnevaid urbi. Uurides urva ehitust lähemalt, märkame sellel painduvat peatelge, millele kinnituvad soomused. Iga soomuse alumisel küljel on kaheksa tolmukotti. Tupp- ja kroonlehti me sealt ei leia. Puudub ka emakas. Seega moodustab soomus koos tolmukatega isasõie. Urb on isasõisik.

Kust aga otsida emasõisi? Neid märkame isasõitest hiljemini samadel okstel. Tavalistest lehepungadest erinevad need vaid oma peente punaste niidikestega, mis ulatuvad välja punga otsast. Eemaldades selliselt pungalt välissoomused, näeme luubi abil kaht sisemist soomust kahe emakaga kummagi kaenlas. Igal emakal on kaks punast niitjat emakasuuet, mis ulatuvadki pungast välja. Soomus koos emakaga on emasõis, kogu pung — emasõisik.

Niisiis asuvad sarapuul isas- ja emasõied erinevates õisikutes, mis mõlemad aga kasvavad sama taime küljes. Selliseid taimi nimetatakse ühekojalisteks taimedeks.

Väiksemalgi raputamisel pudenevad valminud urbadest terved pilved kollast tolmu. Tuul kannab seda igale poole laiali, osa tolmuteri juhtub langema ka valminud emakasuudmele. Sarapuu on tuultolmleja taim.

Samal põõsal asuvad isas- ja emasõied ei valmi üheaegselt. Enne valmivad isasõied. Kui nende tolm on juba laiali kandunud, siis alles valmivad emasõied. Nii saab tolm langeda ainult naaberpõõsaste valminud emakasuudmeile, kus õitsemine on alanud varem ja leidub juba avanenud emakasuudmeid. Sellega on sarapuul kindlustatud risttolmlemine.



Joon. 154. Sarapuu.
1 — oks noorte isasurbadega; 2, 3 — isasurvad; 4 — isasurva soomus tolmukatega; 5 — pung emakasuudmetega; 6 — soomus emakatega; 7 — oks viljadega (pähklitega); 8 — pähkli läbilõige.

Pärast õitsemist puhkevad lehepungad ja võsud kattuvad lehtedega. Lehed on võrdlemisi suured, lühikese rootsuga ja ümardunud või ovaalse labaga, saagja servaga.

Nagu kõigil puudel, nii tekivad ka sarapuul juba sügiseks pungad, millest järgneval aastal arenevad uued oksad lehtedega ja emasõisikud. Isasõisikud on juba sügisel täiskasvanud urbade sarnased. Nende telg on ainult lühem, mille tagajärjel soomused asetsevad tihedalt üksteise vastas. Seesuguses olekus võib urb talvised külmad üle elada.

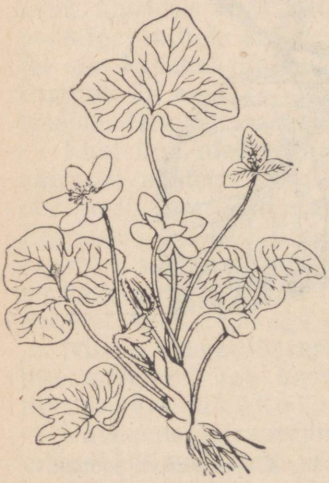
V i l i. Pärast tolmlemist hakkab sigimikust arenema vili — pähkel. See on ümbritsetud suureks kasvanud lõhiste kattelehtedega. Pähklit katab paks koor, mis algul on pehme ja mõru maitsega. Valmimisel pähklikoor puitub.

Pähklis on pähklituum, mis sisaldab rohkesti tärklist ja rasva. Pähklituumad on väga maitsvad, nendest valmistatakse väärtuslikku taimeõli.

KÜSIMUSI JA ÜLESANDEID.

1. Millal õitseb sarapuu?
2. Kirjelda urva ehitust.
3. Kirjelda emasõisiku ehitust.
4. Miks nimetatakse sarapuud ühekojaliseks taimeks?
5. Kirjelda sarapuu tolmlemist.
6. Mis on sarapuu vili?
7. Vali üks sarapuu. Jälgi selle urbade arengut, pungade paisumist ja lehtede ilmumist.

Sinilill.



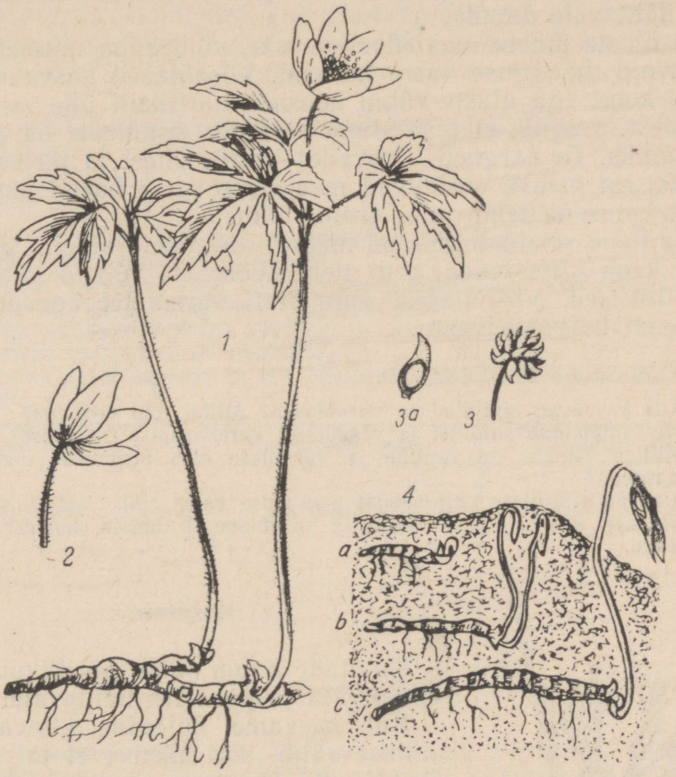
Joon. 155. Sinilill.

Metsaäärsete põõsastikkude all kasvav sinilill on üks esimesi kevadtaimi. Tema õied ilmuvad tihti juba lumelaikude vahelt nähtavale. Seniks, kuni põõsastele lehed ilmuvad ja päikest hakkavad varjama, on sinililled juba õitsenud.

Vaadeldes õitsvat sinilille, paistab silma 6—10 helesinisest lehekesest koosnev õiekate, mida ümbritseb 3 rohelist lehekest. Tolmukaid ja emakaid on palju. Näeme ka pikkade varte otsas kasvavaid kolmehõlmiseid lehti, mis aga ei ole ilusad rohelised, vaid punakad ja katkised. Need lehed on säilinud eelmisest suvest. Uued lehed kasvavad alles pärast õitsemist.

Kaevates sinilille maa seest välja, paistab jäme maa-alune vars. Sellesse on eelmise suve jooksul kogunenud toitainete tagavara, mille arvel taim saabki kevadel vara õitseda.

Maa-alusel varrel näemegi pungi, millest arenevad õieraod ja lehed.



Joon. 156. Võsaülane:
1 — taim; 2 — õis (õiekate lihtne); 3 — viljad, 3a — vili seemnetega; 4 — maa-alune vars arenenud ladvapungaga.

Võsaülane.

Sinilillest pisut hiljem hakkab lehtpuuvõsastikes õitsema võsaülane. Kasvades hulgana koos, paistavad tema valgetest õitest lillevaibad juba kaugele.

Võsaülase õiekate koosneb 6—8 valgest lehekesest. Tolmukaid ja emakaid on õies palju. Öösel ja halva ilmaga langeb võsaülase õis longu ja sulgub. Nii on õrnad tolmukad ja emakad külma ning niiskuse eest kaitstud. Õietolmu kannavad laiali putukad.

Lehti on võsaülase varrel kolm. Need on võrdlemisi suured ja sügavalt lõhestunud.

Maa-alune vars. Võsaülasel on maa-alune vars, mis kasvab mullas paralleelselt maapinnaga. Sellesse on kogunenud toiduvaru, isegi uus kasv koos lehe- ja õiepungadega on juba enne kevadet maapinna lähedale tunginud, et niipea kui maapind sulab, nähtavale ilmuda.

Kui ülaste ümber maa üles kaevata, võib näha mitmele poole suunduvaid maa-aluse varre harusid. Võsaülased kasvavad alati rühmiti koos. Iga ülaste rühm koosneb harilikult ühe esivanema järglastest. Selgub, et maa-alune vars on võsaülasel ka paljunemisorganiks. Ta hargneb. Kasvades juurde ühest ja järjest kõdunedes teisest otsast, eralduvad maa-aluse varre harud üksteisest. Selle tulemusena tekib mitu eraldi taime.

Võsaülane sisaldab vähesel määral mürgiseid aineid. Kui lehti ja õisi kaua käes hoida, eriti neid hõõrudes, võivad kätele tekkida villikesed. Võsaülasest valmistati varematel aegadel ravimeid reumahaiguste vastu.

KÜSIMUSI JA ÜLESANDEID.

1. Kus kasvavad sinililled ja võsaülased? Millal nad õitsevad?
2. Mis võimaldab sinilillel ja võsaülasel varakevadise õitsemise?
3. Milline tähtsus on sinilille ja võsaülase elus õitsemisel enne puude lehtimist?
4. Kirjelda võsaülase paljunemist maa-aluse varre abil.
5. Kuivata ajalehe vahel sinilill ja võsaülane. Valmista nendest herbaarlehed.

Joon. 157. Kuldtäht.

Kuldtäht.

Kuldtäht ilmub juba aprillikuus põõsastikkudes ja parkides nähtavale.

Kui kaevame kuldtähe ettevaatlikult mullast välja, siis näeme, et tal on all sibul. Selle soomustesse eelmisel aastal kogunenud toitainete varud lähevad õitsvate võsude moodustamiseks. Seega on sibulasse kogunenud toitainete varud need, mis võimaldavad kuldtähel varakevadise arenemise.

Sibula alumise osa külge kinnitub kimp narmasjuuri.

Sibulakanna tipus asub ladvapung. Sellest kasvab välja taime vars ja üks leht. See leht on pikk ja kitsas. Rood kulgevad temas pikisihis kõrvuti lehe alusest tipuni. Sellise roodumisega lehti nimetatakse rööproodseteks.

Varre ülemises osas on veel kaks lehte, mis ehituselt sarnanevad juurmise lehega, kuid on sellest lühemad.

Varre tippu kinnitub raagude abil 1—5 õit. Igal õiel on 6 lehte. Nende välimine külg on roheline, sisemine kollane. Neid ei saa pidada ei tupp- ega kroonlehtedeks. Seepärast ütleme, et kuldtähe õiekate on lihtne.

Pärast vilja valmimist kuivavad kuldtähe maapealsed osad. Selleks ajaks on aga jõudnud areneda ja endasse toitaineid koguda uus sibul, millest järgmisel kevadel areneb uus maapealne võsu.

Aedades kasvatatakse sibultaimedest lumikellukesi, krookust, tulpe ja teisi.

KÜSIMUSI JA ÜLESANDEID.

1. Mis võimaldab kuldtähel varakevadise õitsemise?
2. Kus peituvad sibulas toitained?
3. Millest kasvavad välja kuldtähe maapealsed osad? Kus asuvad juured?
4. Milliseid taimi nimetatakse sibultaimedeks?
5. Jõua selgusele, millised sibultaimed kasvavad kooliaias või kodus.
6. Kuidas paljundatakse sibultaimi?
7. Koosta tabel kevadel tuntud õitsvatest taimedest toodud näidise kohaselt:

Taime nimetus	Maa-alused osad	Õitsemise algus
Kuldtäht	Sibul	Aprilli keskel

RAVIMTAIMI.

Mitmete taimede juuri, varsi, lehti, õisi, vilju või seemneid kasutatakse arstimite valmistamiseks. Taimi, millest ravimeid valmistatakse, nimetatakse ravimtaimedeks.

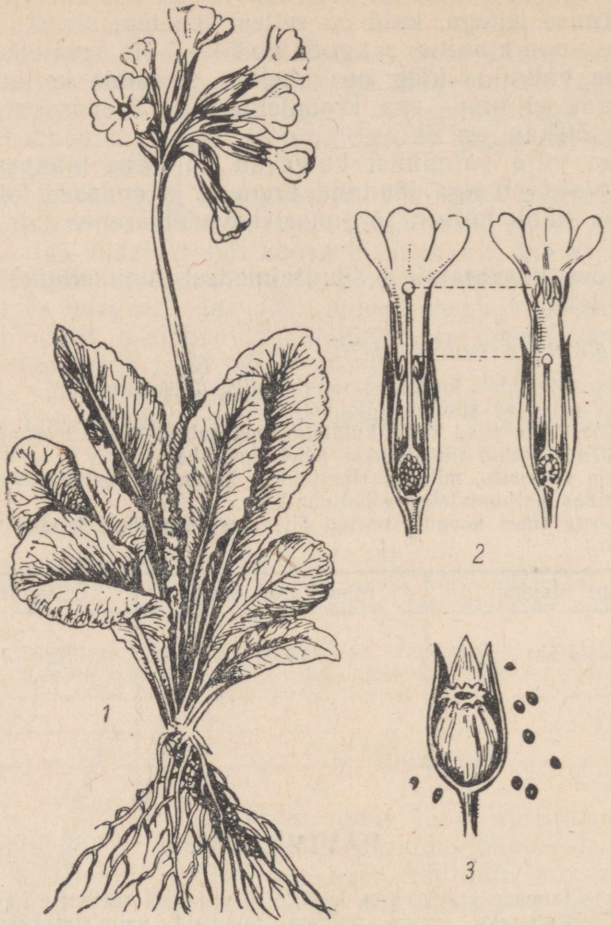
Ravimtaimi kasvab looduses rohkesti. Kask, pärn, kibuvits, mänd, palderjan, võilill, lina, metsmaasikas, nõges ja teised on ravimtaimed. Peab ainult teadma, millal ja milliseid osi neist korjata.

Rohkem tuntud droogideks (ravimi tooraineks) on palderjani juured, kasepungad (korjata kaks nädalat enne puhkemist, korjamist võib alustada märtsi lõpul), pärnaõied, põdrasamblik, kibuvitsamarjad, männikasvud (mitte üle 2 cm pikad). Neid võivad korjata ka õpilased ja anda üle kohalikesse apteekidesse sealt saadud juhendite alusel.

Nurmenukk.

Õitsvat nurmenukku võib leida kuivadel niitudel ja võsastikes mai algusest juuni lõpuni.

Nurmenukul on jäme maa-alune vars. Maapeale vars puudub. Maapinnale ulatuvad maa-alusest varrest väljakasvavad suured, kodarikuna asetsevad var-



Joon. 158. Nurmenukk:
1 — taim; 2 — nurmenuku kahesugused õied; 3 — vili väljunud seemnetega.

retud lehed. Lehtede kodarikust saavad alguse ka pikad õievarvad, millele kinnituvad kollased õied. Nurmenuku õied on koondunud õisikusse — lihtsarikasse.

Valkjasroheline õietupp on kokku kasvanud viiest tupplehest, millest on jäänud ülemisse äärde viis teravat tippu. Viis kollast kroonlehte on samuti kokku kasvanud, moodustades krooni, mille alumine osa kannab putke nimetust. Tolmukaid on viis, emakaid üks.

Tolmukate ja emakate asetus on nurmenuku õites kahesugune. Ühtede taimede õites on emakakael väga lühike, tolmukad aga kinnituvad õiekrooni putke ülemisele osale, ulatudes nii emakasuudmest palju kõrgemale. Teiste taimede õites on vastupidi: emakakael on pikk, tolmukad seevastu kinnituvad krooni putke keskele. Sel teel ulatub emakasuue tolmukapeadest kõrgemale.

Selline erinev õite ehitus soodustab risttolmlemist. Kui kimalane külastab lühikese emakakaelaga õit, siis ta pea puutub kokku tolmukatega, nokk emakaga. Lennates teist tüüpi õiele, millel on pikk emakakael, puutub tema pea kokku emakaga ja kannab sinna tolmuteri eelmisest õiest. Nokk samal ajal puutub kokku madalal asuvate tolmukatega, mille tolmu ta kannab edasi lühikese emakakaelaga õiele.

Nurmenuku õite ehituse juures ilmneb kõige selgemini taimede kohastumine risttolmlemisega.

Nurmenuku vili on kupar, milles asub palju seemneid.

Droogina korjatakse maa-aluseid osi varakevadel ning kollaseid õiekroone ja lehti õitsemise ajal.

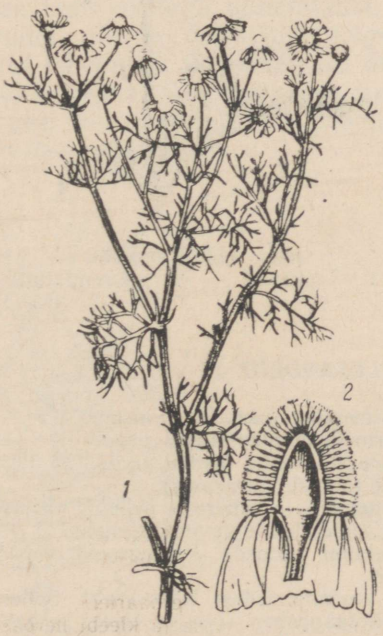
Teekummel.

Teekummel kasvab metsikult põldudel ja aedades. Kuna kummelil on suur tähtsus ravimite valmistamisel, kasvatatakse teda ka kultuurtaimena.

Teekummeli õied on koondunud korvõisikusse. Äärmised õied õisikus on keeljad valgete kroonlehtedega, seesmised putkõied aga rohekaskollased. Lehed on kitsad, kahelissulglõhised. Teekummel õitseb maist augustini.

Droogiks korjatakse õisi, mis on vaevalt puhkenud.

Kummelit kasutatakse kompressidena ja kuristamiseks. Teda juuakse ka teena.



Joon. 159. Teekummel:
1 — oks; 2 — läbilõige õisikust.

Raudrohi.

Raudrohtu kasvab rohkesti teeäärtel, põllupeenrail, põldudel ja niitudel. Õisiku ehituselt sarnaneb raudrohi kummeliga. Õied on valkjad, lehed sulgjagused. Raudrohi õitseb juunist septembrini. Raudrohtu on kerge ära tunda temale iseloomuliku lõhna järgi.

Droogiks korjatakse taime maapealseid osi.

Joon. 160. Raudrohi:
1 — oks; 2 — õis suurendatult.

KÜSIMUSI JA ÜLESANDEID.

1. Millised on nurmenuku maapealsed osad?
2. Millised on nurmenuku maa-alused osad?
3. Millise varem õpitud taime õisikut meenutab nurmenuku õisik?
4. Kirjelda, kuidas tolmleb nurmenukk.
5. Mis ühist on kummeli ja raudrohu õisikute ehituses?
6. Milliseid taimi nimetatakse ravimtaimedeks?
7. Milliseid ravimtaimi tunned? Missuguseid neist kasutatakse ravimite valmistamiseks?
8. Koosta tuntud ravimtaimedest herbaarleht. Sellest taimest valmistatud droog pane tsellofaanpaberi sisse ja kleebi herbaarlehe nurgale.

ÕUNAPUU.

Õunapuu on kõige levinum viljapuuliik. Kasvatatakse tugevakasvulisi ja kääbusõunapuid. Tugevakasvulised õunapuud võivad kasvada kuni 10 m kõrguseks. Nende võra läbimõõt täiskasvanud puul on 10—12 m. Nad võivad elada kuni 100 aastat vanaks. Täiskandeikka jõuavad tugevakasvulised õunapuud 10—15 aasta vanuses ja kannavad vilja 50—60 aastat.

Kääbusõunapuud kasvavad 1,5—3,5 m kõrguseks. Vilju hakkavad nad kandma 2—4 aastat pärast istutamist. Nende eluiga on umbes 25 aastat.

Õunapuu tüvi, oksad ja võra. Õunapuu tüvi saab alguse juurekaelast, mis asub maapinna lähedal. Juurekaelast saab alguse ka õunapuu juurestik, mis tungib mulda nii sügavuti kui laiuti.

Tüvi hargneb üksikuteks jämedamateks oksteks. Need omakorda hargnedes moodustavad järjest peenemaid oksi. Mida kaugemal on oks tüvest, seda peenem ja ühtlasi ka noorem ta on. Tüve hargnenud osa koos okstega nimetatakse võraks.

Pungad. Kevadel näeme õunapuul selgesti kahesuguseid pungi — väiksemaid lehepungi ja suuremaid õie- ehk viljapungi. Ilmade soojenemisel hakkavad õiepungad paisuma kiiremini lehepungadest. Õiepungad kattuvad udejate soomustega, mis annavad pungadele hõbedase värvuse.

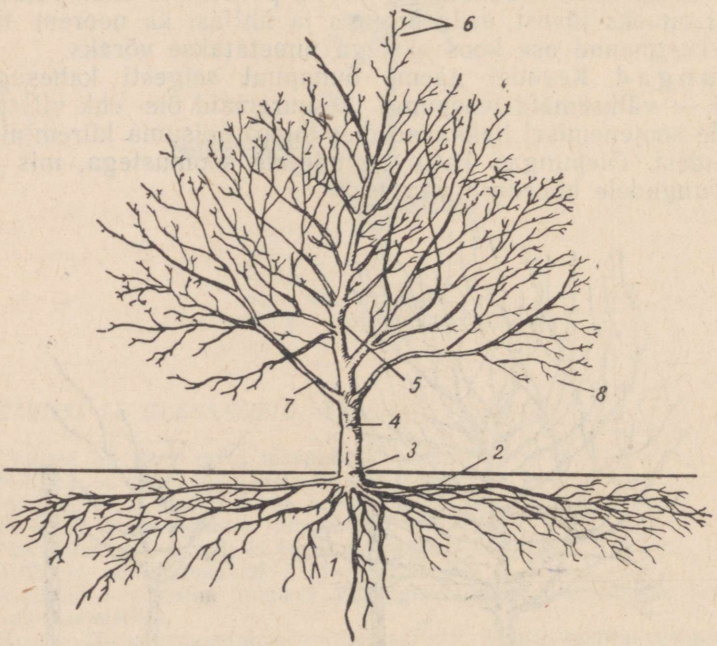
Joon. 161. Tugevakasvuline (1) ja kääbusviljapuu (2).

Õ i e d j a v i l i. Igast õiepungast kasvab õievõsu lehtede ja 3—8 õiega. Õie moodustavad õiepõhi, millele kinnitub 5 tupplehte, 5 õrnroosat kroonlehte, palju tolmukaid ja üks emakas viie emakakaelaga. Kui lõigata õis pikuti pooleks, on näha, et sigimik on ümbritsetud õiepõhjaga.

Õunapuu õitsemise ajal lendavad õielt õiele mesilased. Nektarit (mesinestet) kogudes tolmeldavad mesilased õunapuu õisi. Risttolmlemise tagajärjel tekib rohkesti vilju. Sigimikust ja sigimikku ümbritsevast õiepõhjast areneb õun.

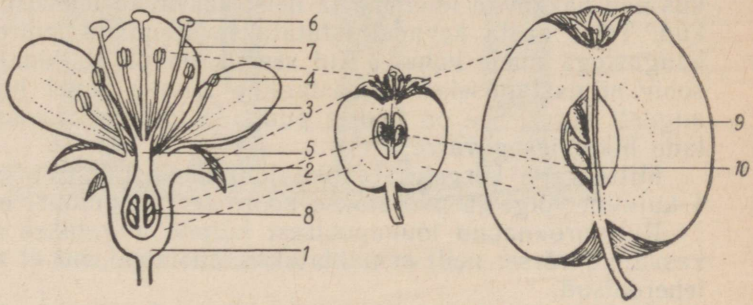
Õun on e b a v i l i, kuna tema moodustamisest võtab osa õiepõhi. Õunaliha ongi paisunud ja mahlakas õiepõhi. Kui õuna risti pooleks lõikame, näeme selles viiepesalist sigimikku, milles on pruunid piklikud seemned.

L e h e d. Lehepungad arenevad aeglasemalt kui õiepungad, mistõttu õunapuu võra muutub roheliseks alles pärast õitsemist. Lehepungadest kasvavad sulgsoonestusega munajad lehed. Lehtede alumine pind on pealmisest veidi heledam.



Joon. 162. Täiskasvanud viljapuu peamised osad:
1 — vertikaalsed juured; 2 — horisontaalsed juured; 3 — juurekael; 4 — tüvi; 5 — tüvepikend; 6 — latv; 7 — võraharud; 8 — oksad.

Joon. 163. Katteoksad lehepungadega (1) ja õiepungadega (2).



Joon. 164. Õunapuu õis ja ebavili:
1 — õiepõhi; 2 — tupplehed; 3 — kroonlehed; 4 — tolmukad; 5 — emakas; 6 — emakasuue; 7 — emakakael; 8 — sigimik; 9 — paisunud õiepõhi; 10 — sigimik seemnetega.

KÜSIMUSI JA ÜLESANDEID.

1. Mille poolest erinevad tugevakasvulised õunapuud kääbusõunapuudest?
2. Kuidas toimub okste hargnemine võras?
3. Mille poolest erinevad õunapuu lehepungad õiepungadest?
4. Kirjelda õunapuu õie ehitust.
5. Miks on õunapuu vili ebavili?
6. Viljapuude äratundmiseks lehtede järgi tee järgmine õppevahend. Igalt puuliigilt võta 2 lehte. Kuivata need vajutise all. Kuivad lehed kinnita herbaarlehele selliselt, et oleks nähtav iga viljapuuliigi lehe alumine ja ülemine külg. Õpi eraldama viljapuid lehtede järgi.

Õ u n a p u u p a l j u n d a m i n e. Kultuurõunapuude seemneist kasvatatud puid nimetatakse seemikuteks. Seemikute viljade omadused pole kaugeltki nii head kui emataime viljad. Sageli sarnanevad seemiku viljad metsiku puu viljadega.

Kuidas saada viljapuid, millel on kultuurviljapuu omadused? Selliseid viljapuid saab seemikute vääristamisel. Viljapuude vääristamine toimub pookimise teel.

Õ u n a p u u s e e m i k u t e k a s v a t a m i n e j a p o o k i m i n e. Üks õunapuu vääristamise viise on pookimine silmastamise teel. Et pookida, on vaja esmalt kasvatada seemnest seemik. Seemiku kasvatamiseks kogutakse külmakindlate õunapuude seemned, milleks on metsikud, poolmetsikud ja mõned kultuurõunapuu sordid («Antonovka»). Talvel stratifitseeritakse kogutud

seemned. Selleks kihistatakse seemned lillepotti järgmiselt: põhja pannakse pestud liiva, sellele seemned; siis uuesti liiv ja jälle seemned. Selliselt asetatakse liiva ja seemneid mitu kihti ja hoitaks umbes 5° temperatuuris, niisutatakse aeg-ajalt ja segatakse. Kevadel külvatakse stratifitseeritud seemned puukooli peenrasse, kus nad hakkavad idanema ja neist kasvavad ühevõsulised seemikud. Teise aasta kevadel istutatakse seemikud suuremate vahekaugustega uuele kohale. Kui seemik on pliiatsijämedune, on ta sobiv silmastamiseks. Silmastamine toimub suvel juuli lõpul ja augusti algul. See on noorte pungade jõuline kasvuaeg ja mahlade liikumisaeg varres.

Mitte väga kõrgele seemiku juurekaelast lõigatakse kooresse T-kujuline lõige ja pööratakse koore servad puidust eemale.

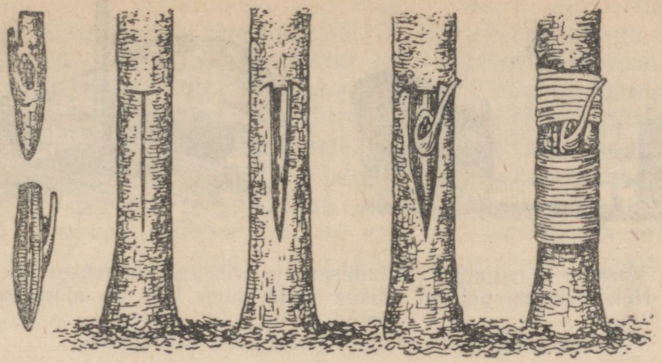
Kultuurõunapuu lõunapoolsest küljest lõigatakse samal suvel kasvanud võrse; neilt eemaldatakse lehelabad, nii et alles jäävad leherootsud.

Võrselt, millele on jäänud leherootsud ja nende kaenlas olevad pungad, lõigatakse «silm», mille moodustab lehekaenlas olev pung. Lõige tehakse nii, et punga alla jääb võimalikult õhuke puidukiht. Hoides pookimissilma (punga) lehevarrest kinni, suru-

Joon. 165. Seemik.

Joon. 166. T-kujuline lõige koores.

Joon. 167. Kultuurõunapuu võrse lehtedega ja ilma lehtedeta.



Joon. 168. Silmastamise võtete järjekord.

takse see T-kujulisse lõikesse vastu seemiku puitu. Lahtilõigatud koore servad surutakse aga silma vastu. Silmastamise koht seotakse niinega tugevasti kinni.

Kui silmastamine on tehtud puhtalt ja õigesti, siis kasvab silm 2—3 nädala pärast kambiumi kohalt seemikuga kokku.

Pärast silma kokkukasvamist alusega lõigatakse seemiku latv pealtpoolt pookimiskohta maha. Kevadel areneb pookesilmast võsu, sellest uus tüvi ja võra.

Pookimiseks kasutatavat seemikut nimetatakse pookealuseks, oksa, millest on võetud pookimissilm — pookeoksaks.

Poogitud puu saab niisiis juured ja alumise osa pookealuselt, tüve ja võra pookeoksalt.

K u i d a s s a a d a k s e k ä ä b u s p u i d. Kääbusviljapuid ei kasvatata aga seeemnest. Nende saamiseks painutatakse madalakasvuliste puude oksad maadligi ja mullatakse painutatud kohas. Oks eraldatakse pärast juurte arenemist ja kasutatakse alusena.

KÜSIMUSI.

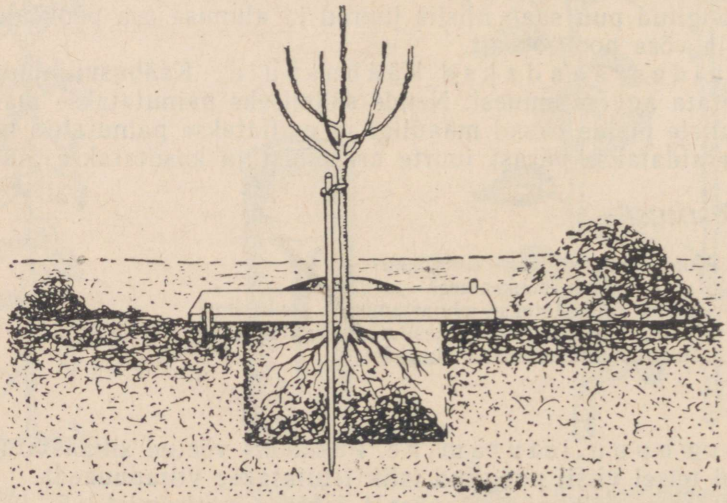
1. Kuidas kasvatatakse seemikuid?
2. Kuidas saame pookealuse?
3. Kuidas valmistatakse silmastamiseks pookesilm?
4. Kuidas kasvatatakse pookesilm alusega ühte?
5. Millal lõigatakse maha aluse latv?

Õ u n a p u u i s t u t a m i n e. Puukoolis võetud silmastatud või mõnel teisel viisil poogitud istik istutatakse viljapuuaeda.

Istutada võib sügisel pärast lehtede varisemist või kevadel enne pungade puhkemist.

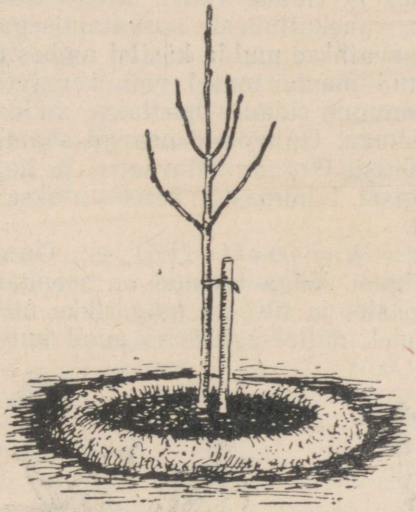
Joon. 169. Vasakul — viljapuu istutamisauk ja erinevast sügavusest võetud mulla paigutus. Hele kuhi on põhjast võetud muld, tume kuhi — pindmisest kihist võetud muld.
Paremal — tugiteiba ja istutuslaua kasutamine.

Õunapuu istutusauk tuleb mõni aeg enne istutamist valmis kaevata. Kui õunapuu istutatakse kevadel, siis kaevatakse istutusauk juba sügisel. Kui õunapuu istutatakse sügisel, siis kaevatakse auk paar kuud enne seda. Istutusaugu läbimõõt on 1—1,5 m, sügavus 0,6 m. Mulla väljakaevamisel istutusaugust visatakse mulla ülemine kiht ühele poole auku, alumine kiht aga teisele poole. Istutamise eel taotakse istutusaugu keskele kooritud, sobiva pikkusega tugiteivas. Õunapuu istutamisele asudes pannakse istutusaugu põhja pealmine rammusam muld, millele lisatakse veel kõdunenud sõnnikut, komposti ja mineraalväetisi. Väetisi tuleb mullaga hästi segada. Järgnevalt võetakse istik. Kui sellel on



Joon. 170. Viljapuu istutamine.

vigastatud juuri, kärbitakse neid terava noaga. Juurestik lõigatakse tugevasti tagasi. Seejärel kastetakse juured saviga segatud vette, et muld istutamisel paremini juurte külge kleepuks. Juured paigutatakse auku mullakuhikule selliselt, et nad jaotuksid korrapäraselt iga ilmakaare suunas. Juurekael peab jääma pärast maapinna vajumist maapinna tasemele. Nüüd kaetakse juured mullaga. Augu kaevamisel põhjast võetud väheviljakas muld pannakse istutusaúku viimases järjekorras või visatakse õunapuu ridade vahele. Istutusaugu ümber tehakse vall, mis on vajalik selleks, et kastmisvesi ei valguks laiali, vaid jääks istutusaugu kohale ja tun-



Joon. 171. Istutatud viljapuu on mullavalliga ümbritsetud.

giks juurteni. Pärast tugevat kastmist kaetakse valliga ümbritsetud muld õunapuu all turbapuruga, selleks et juurtele valatud vesi ei auruks. Lõpuks seotakse noor õunapuu tugikepi külge ja lõigatakse tugikepp parajaks.

Õunapuu hooldamine. Noore viljapuu hooldamine algab kohe pärast selle istutamist.

Põhilise tähtsusega hooldustööd on: 1) viljapuu võra kujundamine, 2) juurestiku tugevdamine ja 3) haiguste ning kahjurite tõrje.

Võra kujundamine seisneb viljapuu võraharude suunamises võrdselt kõigi ilmakaarte suunas. Kasvavaid võsusid võras on vaja suunata nii, et neil oleks ruumi, õhku ja valgust. Okste

suunamine toimub nende tagasilõikamisega. Selleks lõikame oksa maha sellesuunalise punga pealt, missuguse suuna oksale tahame anda. Näiteks kui pung asetseb põhjapoolsel ilmakaarel, siis hakkab punga pealt tagasilõigatud oks edasi kasvama põhja suunas.

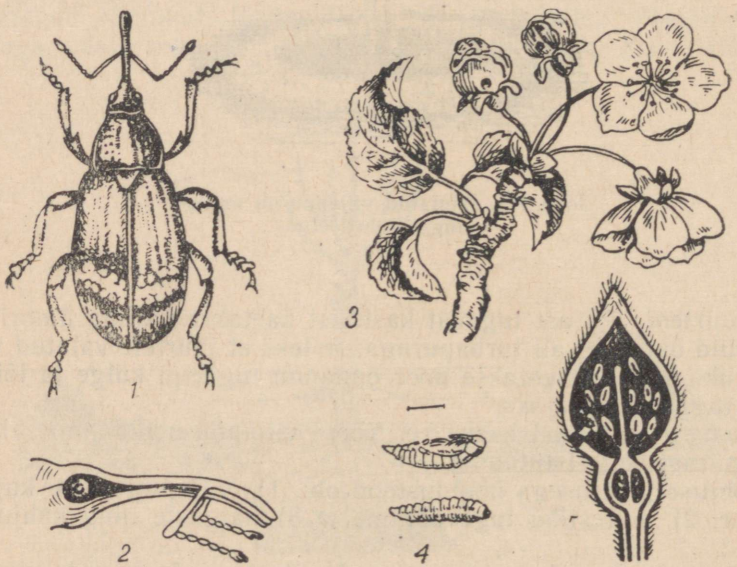
Võra kasv ja puu viljakus oleneb veel juurestikust ja mulla viljakusest.

Juurestiku arendamine. Soodsad tingimused juurte kasvuks ja arenemiseks luuakse õige mullaharimisega. Et juured saaksid küllaldaselt õhku, vett ja toitaineid, haritakse võraalust mulda. Õunapuude alune hoitakse umbrohust puhas. Muld kobestatakse auramise takistamiseks. Mullaharimine noores puuviljaaias toimub ridades ja ridade vahel. Ridadevaheline mullaharimine on seoses nn. vahekultuuride kasvatamisega.

Tüve lähedal **kaevatakse mulda käsitsi umbes 6 cm** sügavuselt, sest mehhaniseeritud maaharimisel võib kergesti vigastada puu tüve ja juuri. Viljapuude ridades haritakse mulda kultivaatoriga.

On vaja ka väetada. Õunapuud peavad saama nii orgaanilisi kui ka mineraalväetisi. Orgaanilisi väetisi ja kaali- ning fosforväetisi antakse sügisel. Lämmastikväetisi antakse kevadel ja suvisel mullaharimisel.

Haiguste ja kahjurite tõrje. Õunapuudel esineb mitmesuguseid haigusi. Väga levinud on seenhaigused. Viljapuu seenvähk tekitab okstel ja tüvedel mügarikke nii õunapuudel kui ka teistel viljapuudel, mille tagajärjel puud kuivavad.



Joon. 172. Viljapuu õielõikaja:
1 — mardikas; 2 — mardika kärss ja komplad; 3 — augud õiepungades; 4 — vastne; 5 — munad pungas.

Eriti kahjustavad viljapuid putukkahjurid. Tähtsamateks kahjuriteks on mitmesugused mardikad, liblikad ja lehetäid.

Putukad kahjustavad viljapuude lehti, õisi ja vilju, mille tagajärjena võib hävida viljapuude saak osaliselt või täiesti.

Kahjurite vastu on võimalik võidelda, kui tunneme kahjurite eluviisi ja vahendeid nende hävitamiseks.

Tutvume mõne enam levinud kahjuriga ja nende tõrjega.

Õielõikaja on mardikas. Ta talvitub koorepragudes, lahtise koore all ja sammaldunud tüvel ning okstel. Õielõikaja ärkab kevadel soojade ilmade saabudes pungade paisumise ajaks. Ta on vaevalt 0,5 cm pikkune, värvuselt tumepruun, kollakaspruuni vöödiga tiibadel.

Pärast paarinädalast pungade söömist emane mardikas sööb õiepungadesse auke ja muneb igasse auku ühe muna.

Õunapuu õitsemise ajal kuivanud ja pruuniks muutunud õite seest leiame väikseid jalgadeta vastseid. Vastsed hävitavad tolmukaid ja emakaid õites ning koos sellega õunapuude saagi. Pärast täiskasvamist vastsed nukkuvad. Nukkudest arenevad mardikad.

Tõrje. Õunapuud tuleb puhtad hoida samblikutest ja sammaldest. Lahtine korp tuleb maha kraapida. Pungade hõbedaseks muutumise ajal, kui õielõikaja ja teised putukad on liikumas, tuleb õunapuud pritsida viljapuukarboliineumiga.

Õunamähkur on liblikas. Tema eestiivad on hallid, tumedate viirudega, tiivatipp kullapiirdelise tumeda täpiga. Tiibade siruulatus on umbes 2 cm. Tagatiivad on heledad. Emaliblikas lendab õhtuti ja muneb oma munad lehe pealmisele pinnale, samuti puukoorele ja õiele. Munadest arenevad vastsed. Liblika vastseid nimetatakse röövikuteks. Viimased närivadki õunakoore läbi ja söövad käigud «õuna lihasse». Jõudnud õuna südamikku, hävitab röövik õuna seemned.

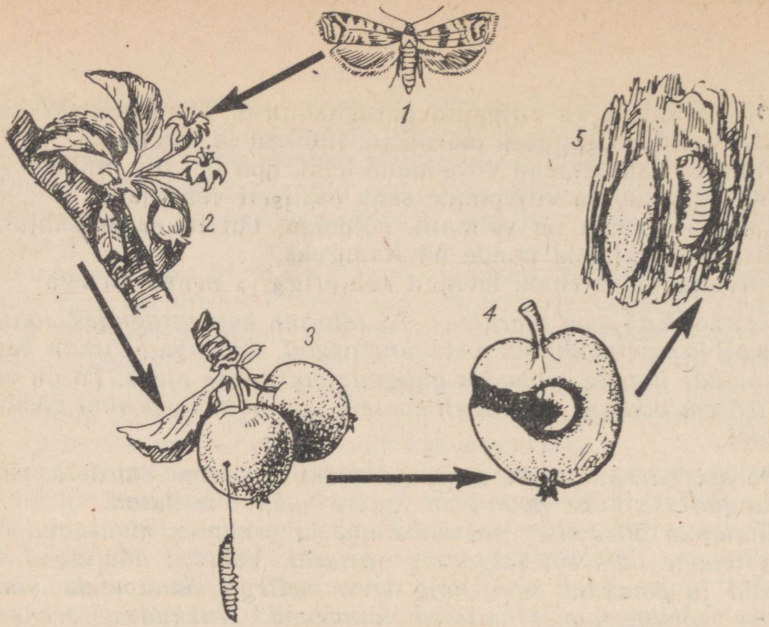
Õunamähkuri röövik on meile tuntud õunauss, kes täiskasvanult on veidi üle 2 cm pikk.

Täiskasvanud röövik lahkub õunast, jättes maha rikutud õuna. Röövik poeb kooreprao vahele, koob enda ümber tupe, milles hiljem nukkub. Elanud üle talve, areneb nukust liblikas.

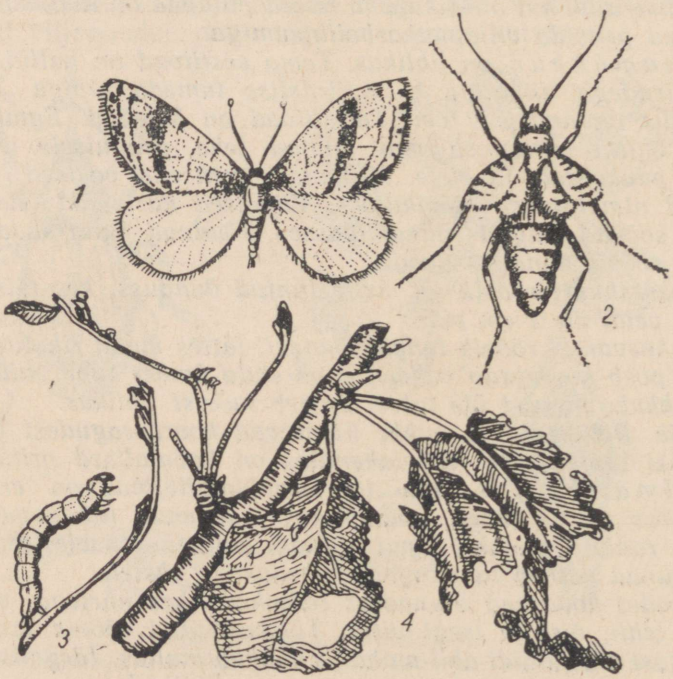
Tõrje. Röövikuid ja nukke hävitavad koorepragudest tihased. Õunaussi tähtsamaks tõrjevahendiks on hooajalised pritsimised.

Külmaliblikas. Isa- ja emakülmaliblikad on erinevad. Isaliblikas on tiibadega, emaliblikas jädenenud tiibadega. Emaliblikas ronib septembri lõpul mullast õunapuu tüvele, sealt okstele. Munad muneb ta pungade lähedastele okstele.

Kevadel kooruvad munadest röövikud, kes närivad viljapuu pungi, lehti, õisi ja isegi vilju. Täiskasvanud röövik laseb end puu otsast võrguniidi abil maha ja nukkub mullas. Järgmisel sügisel kooruvad nukkudest uued isa- ja emaliblikad.



Joon. 173. Õunamähkur:
1 — liblikas; 2 — liblikas munemas; 3 — õunauss (vastne) väljub õunast; 4 — vigastatud õun; 5 — nukk (kinnises kestas ja avatult).



Joon. 174. Külmaliblikas:
1 — isaliblikas; 2 — emaliblikas; 3 — kahjustust põhjustav vastne (röövik); 4 — kahjustus.

Tõrje. Emaliblika puule ronimise takistamiseks pannakse septembri lõpul tüvele liimivööd, mille külge kleepuvad emaliblikad. Liimivööde kõrvaldamisel on tarvis tüvi allpool liimivööd määrida viljapuukarboliineumiga. Röövikute ja munade hävitamiseks okstel pritsitakse puid viljapuukarboliineumiga.

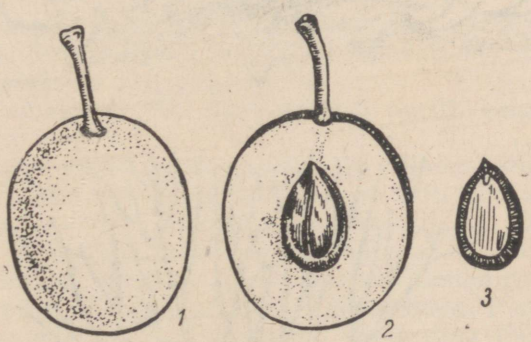
Linnud söövad putukaid, seepärast tuleb linde hoida ja vajaduse korral kaitsta.

KÜSIMUSI JA ÜLESANDEID.

1. Millised on nõuded õunapuu istutusaugu kaevamisel?
2. Selgita, kuidas istutatakse õunapuud.
3. Miks kujundatakse õunapuu võra?
4. Kuidas kujundatakse õunapuu võra?
5. Kuidas tugevdatakse õunapuu juuri?
6. Õpi tundma õunapuu kahjureid ja püüa neid avastada õunapuudel.

TEISI VILJAPUID.

Õunapuuga sugulane ja õie ning viljade ehituse poolest sarnane on p i r n i p u u. Pirnipuud on õunapuust külmaõrnemad, mistõttu talvekülmad neid sageli kahjustavad ja isegi hävitavad. Ka mulla suhtes on nad õunapuudest nõudlikumad.



Joon. 175. Ploom:
1 — pealtvaates; 2 — läbilõikes; 3 — luu sees on seeme.

K i r s i-, k r e e g i- j a p l o o m i p u u on l u u v i l j a l i s e d puud, sest nende mahlaka vilja sees on luu. Õunapuu ja pirnipuu on s e e m n e v i l j a l i s e d.

H a p u k i r s i p u u ehk harilik kirsipuu on luuviljalistest kõige levinum, sest ta on talvekindel, vähenõudlik mulla suhtes.

Maguskirsipuud ja ploomipuud on külmaõrnad ja nõudliku-

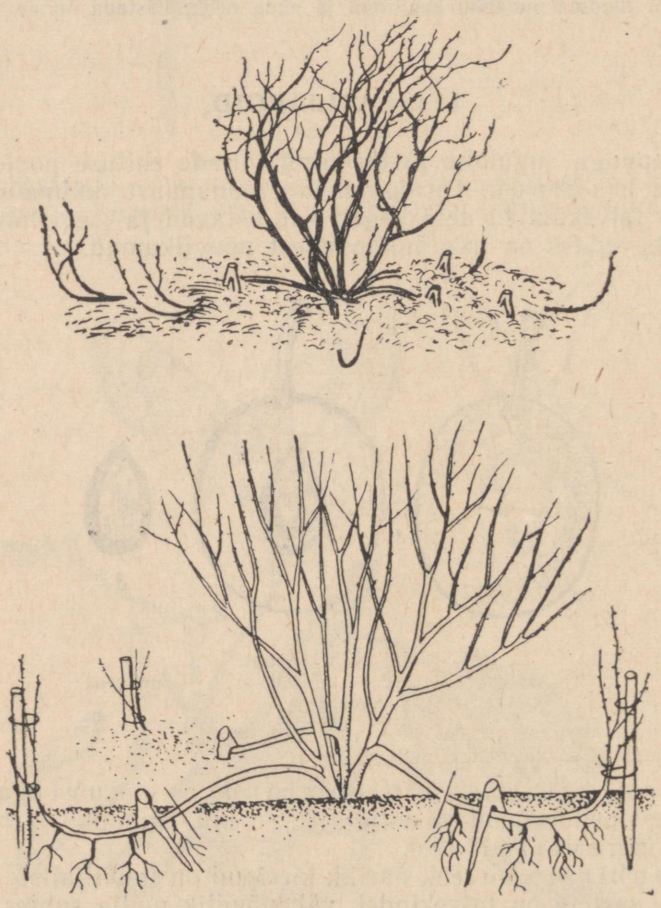
mad mulla suhtes. Nad arenevad hästi sügavapõhjalistel lubjastel liivsavimuldadel.

Kreegipuudel on suur sarnasus ploomipuudega. Kreegipuu on ploomipuust külmakindlam ja mulla suhtes vähenõudlikum.

MARJAPÕÕSAD.

Marjapõõsastest kasvatatakse meil karusmarja-, sõstra- ja vaarikapõõsaid.

Karusmarjapõõsad on paljuvarrelised. Oksad on tugevate ogadega. Lehed sõrmjalt lõhised. Roheka õiekattega õitest areneb mahlakas mitmeseemneline vili — mari.



Joon. 176. Karusmarja paljundamine võrsikutega.

Karusmarju paljundatakse varakevadel enne pungade puhkemist võrsikutega.

Oks painutatakse vastu kobestatud mulda, kinnitatakse puukonksuga ja kaetakse painutatud kohas mullaga. Oksa küljes olevatest pungadest arenevad noored võsud ning mullaga kaetud osadel lisajuured. Paljundusoksa, millest arenevad noored võsud ja lisajuured emataimega ühenduses olles, nimetatakse võrsikuks. Võrsikute ümbrus tuleb hoida umbrohuvaba. Võrsiku kasvu edendamiseks antakse pealtväetist ja kastetakse vajaduse korral. Aasta pärast eraldatakse võrsik emataimest ja istutatakse eraldi marjapõõsaste puukooli. Puukoolis hooldatakse karusmarjapõõsaid. Põõsaalused hoitakse umbrohust vabad. Mulda väetatakse ja kobestatakse. Sageli teostatakse puukoolis ka põõsaste tagasilõikamist. Põõsaid võib tagasi lõigata ka pärast aeda istutamist. Aeda istutatakse põõsad sirgete ridadena võimalikult põhja-lõuna suunas. Sellise istutamise suuna puhul kasutab põõsas paremini valgust. Karusmarjapõõsad on valgusnõudlikud, kuid kasvavad ka varjus. Varjus kasvades jäävad marjad väiksemaks ja on hapud.

Oluliseks hooldustööks aias on põõsaste harvendamine, mulla kobestamine, väetamine ning haiguste ja kahjurite tõrje.

Täiskandeikka jõuavad karusmarjapõõsad 4—6 aastaga. Kõige viljakamad on teise, kolmanda ja neljanda aasta karusmarja oksad.

Sagedasemaid karusmarjahaigusi on karusmarja jahukaste (seenhaigus). Selle haiguse tagajärjel lähevad marjad esmalt halliks, siis mustaks ja langevad maha.

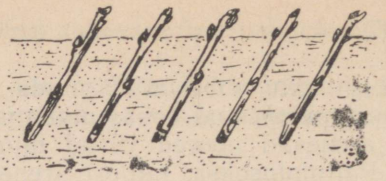
S õ s t r a p õ õ s a d. Meil kasvatatakse musti, valgeid ja punaseid sõstraid.

Musta sõstra viljad on marjapõõsaste viljadest kõige vitamiinirikkamad, mistõttu nende kasvatamine on eriti tähtis. Musti sõstraid tunneme ära neile iseloomuliku lõhna järgi. Õied esinevad kobaratena. Vilja moodustamisest võtab osa õiepõhi. Sõstra vili on ebavili. Sõstra lehed on sõrmhõlmised, hambulise servaga.

Sõstraid paljundatakse peamiselt pistokstega. Pistoksteks valitakse viimase suve jooksul kasvanud võrse ning lõigatakse emapõõsalt pärast lehtede varisemist. Pistokste pikkus võib olla 12—20 cm. Oksa pikkus oleneb pungade tihedusest oksal. Pistoksal peab olema vähemalt 3 punga. Pistoksad istutatakse samal sügisel puukooli marjapõõsaste osakonda. Pistoksad asetatakse mulda viltuselt, nagu näha joon. 177.

Pistoksa mullas olevast osast arenevad lisajuured, maapealse osa pungadest aga võsud.

Sõstrapõõsaid istutatakse varakevadel enne pungade puhkemist või sügisel. Kõige sobivamaks marjapõõsaste istutamise ajaks on septembri lõpp ja oktoobri algus, kuna põõsad jõuavad siis enne külmade tulekut veel juurduda.



Joon. 177. Sõstra pistokste asetus mullas.

Hooldustööd pärast istutamist sarnanevad karusmarjapõõsaste hooldamisega.

V a a r i k a d annavad väärtuslikke vilju, mida kasutatakse toiduks kui ka raviks. Vaarikapõõsaid kasvab meil nii metsades kui ka aedades. Vaarikapõõsas on ogaline, torkav põõsas kolmetiste lehtedega. Õied on väiksed, kroonlehed valged, tupest lühemad. Vaarika vili on värvuselt mitmesugune — vaarikpunane kuni kollane. Vilja nimetus on liitunud luuvili.

Vaarikapõõsad kasvavad paremini päikesepaistelistel, tuulte eest varjatud kohtadel. Nad kasvavad hästi niiskel lubjarikkal mullal. Maapealsete varte iga vaarikatel on 2 aastat. Teisel aastal kannab vaarikas vilja. Vaarika varred on nõrgad, mispärast neid toestatakse.

Pärast saagi koristamist lõigatakse kõik vilju kandnud varred maha ja põletatakse. Noortest võsunditest kasvavad järgmiseks aastaks uued viljakandvad varred. Neist jäetakse kasvama ainult 5—6 tugevamat, nõrgemad varred lõigatakse ära.

Vaarikat kahjustab sageli «vaarikauss». Vaarikauss on vaa-

Joon. 178. Vaarika oks ja liitvili läbilõikes: 1 — õiepõhi; 2 — vili.

rikamardika vastne. Mardikad ise hävitavad õisi, nende vastsed aga valminud marjade südamikku.

Kuna vaarikamardikas talvitub mullas ja hakkab taimi kahjustama maikuus, tuleb õunapuude esimese pritsimise ajal viljapuukarboliineumiga pritsida ka vaarikapõõsaste alust mulda.

VILJAPUUDE JA MARJAPÕÕSASTE TÄHTSUS.

Viljapuude ja marjapõõsaste tähtsus seisneb väärtusliku puuvilja ja marjade saamises. Need sisaldavad inimesele vajalikke toitaineid, nagu suhkrut, valke, vähesel määral rasvaineid, rauaja teisi inimesele vajalikke mineraalsooli, vitamiine (A, C), happeid. Puuvili ja marjad on meile toortoidu allikaks, nendest valmistatakse mitmesuguseid maiustusi ja väärtuslikke mahlu. Inimese tervise tugevdamise seisukohalt on nad väga tähtsad.

Aianduse haru, mis tegeleb puuvilja- ja marjakasvatusega, nimetatakse puuviljanduseks.

KÜSIMUSI JA ÜLESANDEID.

1. Mille poolest on õunapuu ja pirnipuu sarnased?
2. Millest oleneb nimetus «luuviljaline»? Mis on luu sees?
3. Kirjelda võrsikutega paljundamist.
4. Kirjelda pistokstega paljundamist.
5. Milles seisnevad marjapõõsaste hooldustööd?

Sügisesed vaatlused.

Vaatlustabel 1.

Vaatlused / Puude ja põõsaste (liik) nimetused	Lehtede värvuse muutumise algus	Lehtede varisemine			Märkusi
		Algus	Massiline	Lõpp	
1.					
2.					
3.					
4.					

Kevadised vaatlused. *Vaatlustabel 2.*

Nähtused	Tunnused	Selgitav joonis
1. Tolmlemine	Isasõisikute kohal on tuulega või puudutamisel näha tolmupilvi. Paljud isasurvad on kaetud kollaste tolmukapeadega.	
2. Pungade pakatumine	Pungad paisuvad ning nähtavale ilmuvad heledamavärvilised pungasoomuste osad.	
3. Lehed «hiirekõrvul»	Eemale nihkunud pungasoomuste vahelt ilmub nähtavale roheline kokkukeerdunud lehetipp.	
4. Noored lehed	Leht on väike, sageli kleepuv, karvane, kuid nähtaval on leheroots. Metsa pruunid toonid asenduvad rohelistega.	
5. Täiskasvanud lehed	Lehed on normaalse suuruse, kuju ja värvusega.	
6. Õitsemine 7. 8. 9. 10.	Õienuppude ilmumise ning õitsemise alguse, täisõitega ja õitsemise lõpu ajad.	
11. Viljade täisküpsus	Vähemalt pooled viljadest on küpsed.	
12. Viljade ja seemnete varisemine ning levimise algus.		

SISUKORD

Sissejuhatus 3

I. Aastaajalised muutused looduses 5
Lehtede varisemine 5
Materjale abiks puude ja põõsaste tundmiseks ja kirjeldamiseks 6
Näidis puude ja põõsaste kirjeldamiseks 13

II. Sügis aias ja põllul 15
Taime organid, nende põhilised ülesanded 15
Tolmlemine ja seemnete ning viljade tekkimine . . . 18
Põllul ja aias kasvatatavaid köögiviljataimi 19
Kapsas 19
Kartul 24
Hernes 29
Porgand 33
Aedsibul 35
Tomat, kurk, kõrvits 36
Köögiviljade tähtsus 38
Tähtsamaid põllukultuure 39
Rukis 39
Mais 43
Lina 45
Võitlus umbrohtude vastu 48
Põldsinep 48
Harilik orashein 49
Teisi umbrohte 51

III. Meie koduloomi 53
Kass 53
Koer 56
Küülik 61
Siga 64
Veis 69
Kana 75

VI. Meie talikülalisi koduümbruses 81
Sagedamini toidulauda külastavaid linde 83

V. Taimi ja loomi metsas 84
Mänd 85
Kuusk 90
Jänes ja orav 91
Suur-kirjurähn 95
Metsakaitse 96

VI. Ettevalmistusi kevadiseks külviks 98
Seemnete ehitus 98

Seemnete koostis 100
Orgaanilise aine koostis seemnes 102
Seemnete idanemistingimused 103
Seemnete idanemine ja toitumine 105
Hapnik ja süsihappegaas 108
Õhk ja õhu koostis 111
Seemnete ja idandite hingamine 112
Seemnete ettevalmistamine külviks 115
Külv 117
Muld ja taime toitumine mullast 121
Taimede poolt mullast võetavad ained 123
Väetised ja väetamine 126
Väetamise tähtsus saagikuse tõstmisel 128

VII. Kevadnähted looduses 129
Rändlinnud saabuvad 129
Lindude rännete uurimine 129
Kuldnokk — esimene kevadekuulutaja 131
Põldlõoke 133
Pääsukesed 134
Ööbik 136
Lindude kasulikkus 138
Linnukaitse 139
Varakevadel õitsvaid taimi 140
Sarapuu 140
Sinilill 142
Võsaülane 143
Kuldtäht 144
Ravimtaimi 145
Nurmenukk 145
Teekummel 147
Raudrohi 148

VIII. Viljapuud ja marjapõõsad 149
Õunapuu 149
Teisi viljapuid 159
Marjapõõsad 160
Viljapuude ja marjapõõsaste tähtsus 163
Lisa 165

Кярк Ксения Юхановна
Лиллес Александр Кальювич
ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ ДЛЯ V КЛАССА
На эстонском языке
Обложка Г. Пант
Издательство «Валгус»
Таллин, Пярнуское шоссе, 10

Toimetaja J. Metsar.
Kunstiline toimetaja H. Keigo.
Tehniline toimetaja M. Tammes.
Korrektor M. Tihane

*

Ladumisele antud 25. VI 1965. Trükkimisele antud 22. IX 1965. Paber 60×90, 1/16. Trükipoognaid 10,5 + 4 kleebist. Arvestuspoognaid 10,43. Trükiarv 21 000. Tellimise nr. 1941. Trükikoda «Ühiselu», Tallinn, Pikk t. 40/42.

Hind 28 kop.

6—6

28 kop.

ARH
A-27057

TÜ RAAMATUKOGU
1 0300 00427934 7