

J. Lang * U. Värus * Y. Keial

14983

Väike looduse sõber

IV kl.



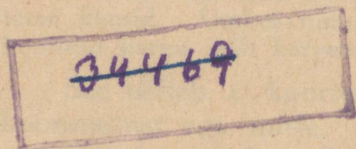
Tartu Eesti Kirjastus



J. LANG / A. PARIS / G. REIAL

VÄIKE
LOODUSE SÕBER

ÕPIK ALGKOOLI IV KLASSILE



TARTU EESTI KIRJASTUS

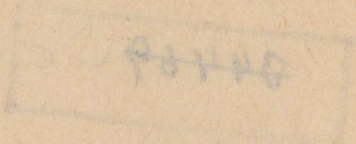
VÄIKE

LOODUSE SÖBER



2-64101

A-14983



Keeleline korrektor M. Kindlam.

AfV nr. I/0041. Trükiarv 15 150 eks. Paber: ETK paberivabrik, Tallinn; paberi kaust 56 X 79 cm. Trükk ja brošeerimine: Trükikoda „J. Mällo & Pojad“, Tartu. Ilmunud septembris 1943. Hind Rmk. 0.90.

Elu aias ja põllul sügisel.

1. Kartul.

1. **Mugul.** Kartul on meie tähtsamaid põldviljasid. Teda kasvatatakse mugulate pärast. Mugulad kasvavad tal maa-aluste varte otsas. Kujult on nad ümmargused, pikergused, lapergused; värvuselt — valged, sinised, roosad, kollased.

Kartuli mugula pinnal on palju lohukesti, neid nimetatakse silmadeks. Igas silmas on pungake. Pungakestest arenevad kevadel kartuli idud, mis saavad oma esimese toidu kasvamiseks mugulast.

Mugul on kaetud koorega. Noorel mugulal on koor lahtine, vanal — kinnine. Koor ei kõlba söögiks, ta on nahkne ja maitsetu.

Miks on koor mugulal tarvilik?

Selgituseks teeme järgmise katse: valime välja kaks ühesugust kartulit. Koorime ühe ära. Paneme nüüd kaalu ühele kausile kooritud, teisele koorimata kartuli; tasakaalustame kausid. Umbes tunni aja pärast juba märkame, et kooritud kartul jääb kergemaks.

See näitab, et kooritud kartulist aurab välja vett, koorimatust aga mitte.

Kui laseme kartulid seista nõnda mõne päeva, siis kuivab kooritud kartul koguni väikeseks, koorimatu püsib aga endisena.

Vaatlustest järeldame, et koor on mugulale kaitseks: ta ei lase välja aurata vett.

Mida sisaldab mugul. Hõõrume ühe mugula väheses vees peeneks ja kurname läbi marli.



1. joonis. Kartul.

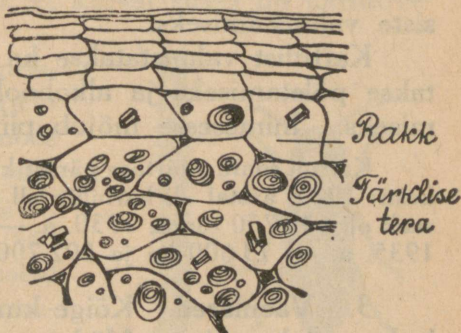
Natukese aja pärast tekib põhja valge sade. Valame vee pealt ära ja laseme valge sademe paberil või taldrikul ära kuivada. Saadud valge jahu on kartuli tärke.

Vaatleme tärkeist mikroskoobis. Me näeme, et ta koosneb väikestest terakestest.

Paneme tärklis kuuma vette — tekib kliister, sest terakesed lõhkevad kuumas vees.

Tilgutame tärklisele või kliistrile peale joodilahust, tärklis muutub lillaks.

Kartuli mugul sisaldab vett iga 100 grammi kohta umbes 75 grammi ehk 75 protsenti; tärklis — iga 100 grammi kohta umbes 20 grammi ehk 20 protsenti ja vähemal määral teisi aineid, nagu tuhkind ehk soolad jne.



2. Tarvitamine.

2. joonis. Kartulilõik mikroskoobis.

Inimese toiduainete

seas on kartul tõusnud tähtsale kohale. Teda saab valmistada maitsvaks toiduks mitut moodi.

Nimeta mõned toidud, mida valmistatakse kartulist!

Loomad söövad kartuleid hea meelega, saades nendest rammu. Tärklisevabrikutes eraldatakse kartulitest tärklis ja saadetakse müügile. Me tunneme seda kartulijahu ehk kartulitärklise nime all. Kartulitärklis tarvitatakse mitmesuguste toitude valmistamiseks ja kliistri tegemiseks.

Kevadel kasvama läinud kartuleid süües tunduvad need magusad. Neis on tekkinud suhkrut. Hari-likult kartuli mugulas suhkrut ei ole. Idanevas kartulis muutub aga tärklis vähehaaval suhkruks ja on sellena toiduks idudele. Valguse käes idanenud kar-

tuli mugul on pisut mürgine. Ka külmunud kartuleis muutub natuke tärklisist suhkruks.

Missugune on külmunud kartuli maitse?

Tärklisist muudetakse suhkruks ka kunstlikult. Seda müüakse siirupi nime all. Siirupit tarvatakse kompvekkide, biskviitide ja mitmesuguste küpsiste valmistamiseks.

Kartulist valmistatakse ka piiritust, mida tarvatakse põletamiseks ja alkohoolsete jookide valmistamiseks. Inimesesse mõjub piiritus mürgina.

Kartuli suure väärtuse pärast kasvatatakse teda meil rohkesti; 1925. aastal oli kartulite all umbes 68 900 hektaari ja saak oli 649 700 tonni; 1930. a. — 68 000 ha ja 863 000 t; 1935. a. — 73 600 ha ja 892 700 t.

3. **Vaenlased.** Kõige kurjem kartuli haigus on lehemädanik. Mädanevatest seemekartulitest kandub haigus noortele lehtedele. Suvel kannab ka tuul haiguse idusid ühelt kartuliväljalt teisele. Lehtedel muutuvad haiged kohad mustaks. Rohelised lehed aga valmistavad taimetele vajalikku toitu. Nii jäävad haigete lehtedega kartulite mugulad väikeseks, sest haiged lehed ei jaksa valmistada mugulatele küllaldaselt toitu.

Lehtedelt satuvad haiguseid uutele mugulatele. Haigetest mugulatest nakatuvad terved. Kartuli lehemädaniku idud tarvitavad endi arendamiseks niiskust. Seepärast on kartuli mädanemise hädaoht palju suurem niisketel suvedel.

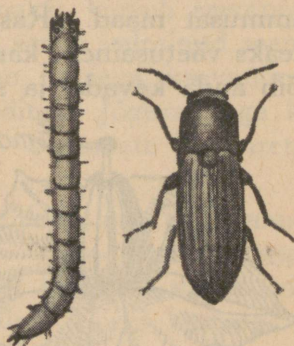
Selle haiguse vastu võitlemiseks tuleb enne mahapanemist kõik seemekartulid hoolega läbi vaadata ja haiged välja korjata.

Kui aga haigus ilmub lehtedele, tuleb kartulipealseid pritsida bordoovedelikuga. Selle valmistamiseks

lahustatakse 100 liitri vee sees 1 kilo vasevitrioli ja 1 kilo kustutamata lupja.

Teistest haigustest esineb sagedamini kartuli mugula kärntõbi. Selle tekitajateks on mullas elutsevad haiguse seenekesed; ka halvad kasvamise tingimused (kehv maa) ja ilmastikuolud edendavad haigust: on tähele pandud, et kuival suvel on kärntõve levimine suurem.

Loomadest on mugulate kahjulikumad traatussid. Need on umbes 2,5 cm pikad kõvad, enamasti kollast värvi tõugud, kes elavad mullas. Nad söövad taimede maa-aluseid osi, muu seas ka kartuli mugulaid, ajades neisse peeni käike. Traatuss areneb väikese mardika — naksurlase munadest¹.



3. joonis. Naksur ja ta tõuk — traatuss.

Naksurlane muneb juunikuul lõpupoolel. Munad on õrnad. Traatussi vastu võitlemiseks mullatakse kartuleid juunikuul lõpul või juuli esimesel poolel; siis hävib muldamisel rohkesti naksurlaste mune.

4. **Varred ja lehed.** Kartuli varred harunevad mitmekordselt. Nad on neljakandilised ja rohelist. Lehed meenutavad jürilille lehti, kuid on palju suuremad.

Milles avaldub sarnasus?

¹ Naksurlasi võib ära tunda sellest, et nad selili asetult hüppavad üles ja laskuvad jalgadele. Hüppamisel kuuldu väike naks.

Lehed ja varred sisaldavad vähesel määral mürki, sellepärast loomad neid meeleldi ei söö. Mürgi pärast põlgavad neid ka putukate röövikud.

5. **Kasvatamine.** Kartuli kodumaa on Ameerika. Sealt on ta toodud Euroopasse. Eestis kasvatatakse teda suurel arvul juba üle saja aasta. Kasvamiseks vajab kartul kuivapoolset, hästi ja sügavasti haritud rammusat maad. Raskes savimaas kartul ei edene. Heaks väetusaineks kartulimaale on laudasõnnik. Seda võib anda kevadel ja sügisel. Kevadel antav sõnnik



4. joonis. Kartuli õis.

peab olema hästi läbi mädanenud. Laudasõnnikule lisaks on soovitatav anda ka kunstväetist, peamiselt kaalisoola ja superfosfaadi näol. Neid tuleb külvata kartulimaale enne vagude ajamist. Kaalisoola kulub umbes 2—3 kotti ja superfosfaati 1—2 kotti hektarile.

Pärast mahapanemist, kui ilmuvad juba umbrohud, peab kartuleid äestama. Varte kasvamise ajal kuni õitsemiseni on tarvilik neid mitu korda mullata. Nõnda tekib rohkem maa-aluseid varsi mugulatega. Õitsemisajal ja pärast seda on muldamine kahjulik. Siis tuleb umbrohud välja kitkuda. Mida rohkem kartuli eest hoolitsetakse, seda suuremad ja maitsvamad on ta mugulad.

Kartuleid kasvatatakse mugulaist. Muldapanda-
vaid kartuleid nimetatakse ka seemekartuleiks. Seem-
ned nad aga ei ole. Seemned kasvavad kartulil vilja-
des, mis arenevad õitest.

Kartuli õied on heledad, enamasti valged või sina-
kaslillad. Kroonlehed on kasvanud kokku. Tolmu-
kotid hoiduvad tihedalt ümber emakakaela.

Meie lühike suvi ei võimalda kartuli seemnete
valmimist. Kui tahetakse meil saada valminud seem-
neid, siis peab kartuleid erilise hoolega kasvatama.
Seda tehakse katsejaamades, näiteks Jõgeval, aga ka
asjaarmastajate poolt aedades. Seemnete abil areta-
takse uusi kartulisorte.

Eestis kasvatatavaist sortidest on tuttavamad
järgmised: Ameerika varane — roosaka koorega,
Väike sinine, Odenwaldi sinine, Pepo — valge koo-
rega, Imperaator ehk Keisrivalge, Yorki hertsog —
varane kollane, Deodaara jne.

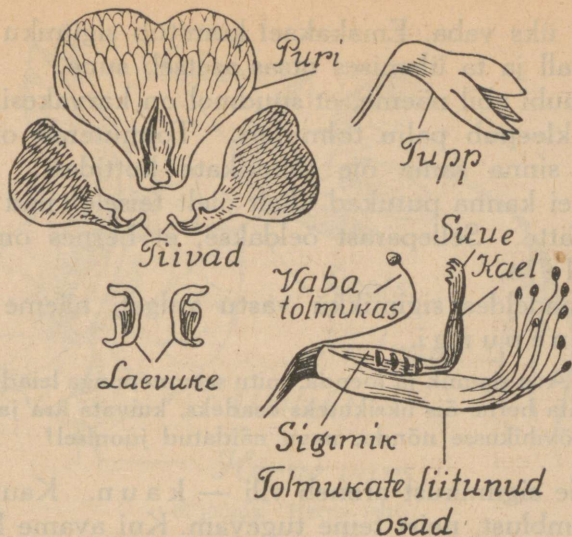
6. **Sugulasi.** Kartuliga sarnaneb õie ehituselt
palju taimi. Meil kasvatatakse neist **t u b a k a t** ja
t o m a t i t. Tubaka lehti tarvitatakse suitsetamiseks,
temas sisalduvat mürki nikotiini aga tõrjevahendiks
taimekahjurite vastu.

Tomati viljad on saanud maitsvaks toiteaineks,
nad sisaldavad väärtuslikke vitamiine. Tomateid kas-
vatatakse seemneist. Neid tuleb külvata veebruaris-
märtsis lavadesse või kastidesse. Nädala kolme pärast
istutatakse ehk pikeeritakse nad soojadesse lava-
desse või pottidesse ja kasvatatakse akendel, kui lavad
puuduvad. Juuni algul, kui öökülmad on juba kadu-
nud, võib taimi välja istutada. Nende kasvatamiseks
valitagu koht, mis on kaitstud põhja poolt ja avatud
päikesele. Maa olgu väetatud laudasõnnikuga eelmi-

sel aastal või kompostiga. Kastma peab taimi hooliga; soovitav on kasta vahetevahel virtsaveega. Kasvada lastagu ainult üks haru; kui tomatil kasvab palju harusid, siis jäävad viljad väikeseks ega valmi.

Kartuli mugulad kasvavad maa-aluste varte otsas. Nad on kaetud koorega, mis takistab neist vee auramist. Mugulatel on lohukesed — silmad, millede põhjas asetsevad pungad. Pungadest arenevad idud. Mugulad sisaldavad keskmiselt 20% tärklist. Kartuli kurjemaks vaenlaseks on lehemädanik, mis kandub ka mugulatele. Mädaniku vastu võitlemiseks pritsitakse lehti bordoovedelikuga. Veel kahjustavad kartuleid kärntõbi ja traatussid. Kartulid kasvavad hästi kerges ja rammusas maas. Väetusaineiks kasutatakse laudasõnnikut, kaalisoola, superfosfaati ja muid. Kartulisorte on palju.

1. Missuguseid kartulisorte tunnend mugulate järgi?
2. Loenda, mitu silma on ühel ümmargusel mugulal! Mitu on neid niisama suurel piklikul mugulal?
3. Võrdle silmade arvu mitme ümmarguse ja pikliku mugula juures! Missugusel mugulal on neid rohkem?
4. Mis vahe on kartuli seemne ja seemekartuli vahel?
5. Kirjelda, kuidas haritakse kartulimaad!
6. Kuidas toimub kartuli mahapanemine?
7. Millega ja kuidas mullatakse kartuleid?
8. Kuidas toimetatakse kartulivõtmist?
9. Kus hoitakse kartuleid talvel?
10. Loenda, mitu lehekest on kartuli lehel!
11. Joonista kartuli leht!
12. Kaalu ära üks kartul; lõika see liistakuteks ja kuivata ära pliidil või ahjus, nõnda et kõik vesi välja aurab; kaalu siis jälle ja arvuta, mitu protsenti (sajandikku) oli vett!
13. Hoiu kuivatatud liistakud kuivalt soojas toas ja jälgi, kas nad hoiduvad muutumatuina kevadeni.



5. joonis. Herne õis.

2. Hernes.

1. **Õis ja vili.** Herne õied kasvavad raagude otsas üksikult või paarikaupa; mõnel sordil leidub ka kolm või neli õit koos.

Õit ümbritseb roheline tupp, mis koosneb viiest lehest; kõik tupplehed on ühesuurused. Kroonis on ka viis lehte, kuid nende suurus on erinev. Ülal on üksik suur kroonleht, mida nimetatakse purjeks; külgedel on kaks ühesuurust lehte, need on tiivad; all asetseb kaks väikest kokkukasvanud kroonlehte, mis moodustavad laevukese. Puri ja tiivad on söögihernel valged, laevuke natuke rohekas. Laevukese sees on tolmukad ja emakas. Tolmukaid leiame kümme. Üheksa neist on alumiste otstega kokku kas-

vanud, üks vaba. Emakakael kinnitub sigimiku külge nurga all ja ta ülemises otsas asetseb suue.

Luubi abil näeme, et suudmel on karvakesi, mille külge kleepub palju tolmuteri. Tolmuterad on langenud sinna sama õie tolmutate kottidest. Herne tolmu ei kanna putukad ühelt õielt teisele: nad ei saa seda kätte. Sellepärast öeldakse, et hernes on isetoimleja.

Vaadeldes sigimikku vastu valget, näeme selles seemnepungi.

1. Ava sigimik ja loenda, mitu seemnepunga leiad temas!
2. Lahuta herne õis üksikuteks osadeks, kuivata ära ja kleebi oma töövihikusse nõnda, nagu näidatud joonisel!

Õie sigimikust areneb vili — kaun. Kaunal on kaks õmblust, neist teine tugevam. Kui avame kauna, siis näeme, et selles on üks õõs ja hulk seemneid, mis kinnituvad tugevama õmbluse külge. Seemned arenevad seemnepungadest.

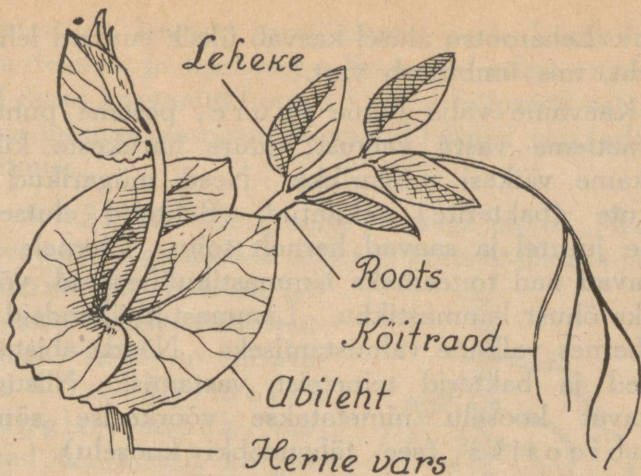
Herne seemned ehk herved on sortide järgi kas ümmargused, nukilised või lapergused; värvuselt aga kollakad, hallikad, rohekad, valged.

Seemnete valmimisel avanevad kaunad, ja herved pudenevad välja. Ka niiskusest paisunud herved suruvad mõnikord kauna lahti.

Herne seemned on suure toiteväärtusega. Kuiavad herved sisaldavad keskmiselt 14% vett, 56% tärklist ja tselluloosi, 23% valkaineid, 2% rasva ja 5% tuhkaineid.

Inimene tarvitab toiduks herne seemneid. Mõnede sortide noored kaunad on nii pehmed ja magusad, et ka neid tarvitatakse toiduks.

2. **Vars, leht ja juur.** Herne vars on sile, seest õõnes. Igast herne seemnest kasvab harilikult üks



6. joonis. Herne leht.

vars, mis heas maas kasvaval taimel tublisti haruneb.

Varre pikkuse järgi tunneme kõrgeid, keskmisi ja madalaid herneid. Varred on nõrgad ega jaksa üksikult enda jõul püsti seista.

Kui hernerid kasvavad tihedalt koos, nagu põllul, siis hoiavad nad kõitragude abil üksteisest kinni ja seisavad püsti kuni õitsemiseni. Vilja arenemisel vajuvad nad maha.

Aedhernestele pannakse tugedeks kepid, mille najal nad püsti seisavad.

Herne leht meenutab kartuli ja jürilille lehti: ta pearootsu külge kinnituvad lehekesed mõlemale poole. Sääraseid lehti nimetatakse sulgjaslehtedeks.

Ülemised lehekesed herne lehtedel on muutunud peenikesteks niitjateks raagudeks; need keerduvad tugede või teiste taimede varre ümber ja hoiavad herne varsi püsti. Neid nimetatakse kõitragu-

d e k s. Leherootsu alusel kasvab üksik suurem leht —
abileht, mis ümbritseb vart.

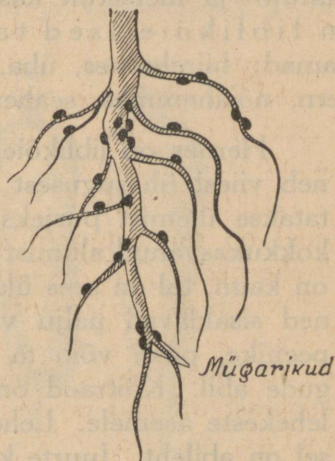
Kaevame välja herne juure, peseme puhtaks ja vaatleme vastu valgust; juure harukeste küljes märkame väikesi mügarikke. Need mügarikud on pisikute (bakterite) tekitatud. Bakterid elutsevad herne juurtel ja saavad hernelt toitu. Hernele valmistavad nad toiteaineks lämmastikuühendeid, võttes selleks õhust lämmastikku. Lämmastikuühendeid vajab hernes valkude valmistamiseks. Nõnda abistavad herved ja bakterid teineteist vastamisi. Niisugust abistavat kooselu nimetatakse võõrkeelse sõnaga sümbioosiks (see tähendabki kooselu).

Bakterid elutsevad kooselus ka teiste taimedega, millel on samasugused õied nagu hernel, näit. uba, hiireherved, vikid, ristikheinad jt. Bakterid valmistavad vahel lämmastikuühendeid rohkem, kui taimed jõuavad tarvitada. Seda on eriti tähele pandud ristikheinal. Üleliigseks osutunud ühendid jäävad mullasse. Seepärast ütlevad põllumehed, et ristikhein rammutab maad.

3. **Kasvatamine.** Herneid kasvatatakse seemnest. Seemned külvatakse mulda umbes 2—3 cm sügavusele. Aias külvatakse herved ridamisi. On soovitatav külvata read vaheldumisi umbes 20 ja 50 cm vahedega. Suuremates vahedes on võimalik käia, et herneid puhastada, kasta ja kaunu noppida; ka pääseb siis valgus kõikidele hernestele juurde. On tähele pandud, et ka põllul kasvavad herved paremini, kui nad on külvatud ridamisi. Herved kasvavad hästi igasugusel pinnasel, mis on tarvilikult väetatud ja hästi haritud. Ainult väga rasketel savimaadel, kui val liival ja rabamaadel hernes ei arene. Väetus-

ainetest on hernele tarvilikumad peale laudasõnniku superfosfaat ja kaalisool. Superfosfaadiga rammutatud maas kasvanud herved keevad hõlpsasti pehmeks, kuna lubjarikkas maas kasvanud herved vajavad kaua keetmist.

4. **Sordid.** Hernesorte on väga palju. Aedades kasvatatavad jaotatakse suhkru-, kortsteralisteks ja poetushernesteks. Esimesi tarvitatakse söögiks ühes kaunadega; neist on tuttavamad Vürst Bismarck ja Inglise mõõk, mõlemad üle meetri kõrged. Kortsteralistest: Withami ime — umbes 50 cm, Ameerika ime — veel madalam, Telefon — üle meetri, Non plus ultra — kuni 140 cm kõrge. Poetusherned: Maihiigel — kuni 60 cm, Ekspress — umbes meetrikõrgune jt.



7. joonis. Herne juur.

Põllul kasvatatavaist on levinum Eesti hall ehk Roheline hernes, Viktooria, Maidopper, Concordia jt. Jõgeva katsejaamas aretatakse uusi hernesorte.

5. **Vaenlased.** Herne suurimaks vaenlaseks on herneuss, kes rikub herne teri — „ussitanud herved”. Herneuss on väikese liblika, hernenähkuri röövik. Suve algul muneb liblikas munad herne kaunadesse. Munadest väljuvad röövikud, kes tarvivad toiduks noori herne teri. Talveks nukkub röö-

vik põllumullas, kust kevadel poeb välja liblikas. Varsed külvid ussitavad vähem. Tõrjevahendeid pole veel leitud.

Sugulastaimi. Herne õis tuletab oma kuju poolest meelde liblikat. Sellepärast nimetatakse teda liblikõieks ja hernest ennast liblikõieliseks taimeks. Sääraseid õisi nagu hernel on paljudel kultuur- ja metsikult kasvavatel taimedel. Kõik need on liblikõielised taimed. Nendest on tuttavamad: hiirehernes, uba, vikk, lääts, ristikhein, lutsern, nõiahammas, seahernes jt.

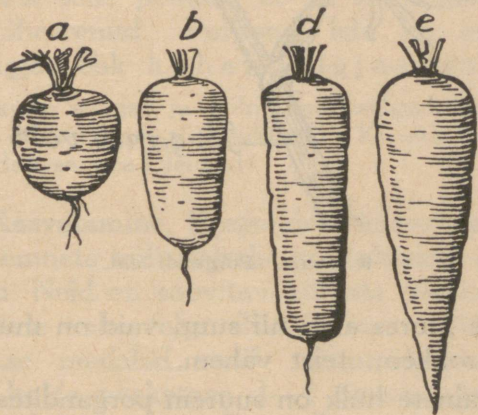
Hernes on liblikõieline taim. Ta õietupp koosneb viiest ühesugusest lehest. Kroonlehtedest nimetatakse ülemist purjeks, külgmisi tiibadeks ja kaht kokkukasvanud alumist — laevukeseks. Herne vili on kaun, tal on sees üks õõs ja mitu seemet. Seemned sisaldavad palju valkaineid. Vars on pikk ja peenike, püsti võib ta seista tugede najal köitraagude abil. Köitraad on kasvanud lehtede ülemiste lehekeste asemele. Lehed on sulgjad. Iga lehe alusel on abileht. Juurte küljes on mügarikud; nendes elutsevad bakterid, kes valmistavad taimedele toitu õhulämmastikust. Hernemaad on soovitatav väetada laudasõnnikuga, superfosfaadiga ja kaalisoolaga. Herne vaenlaseks on herneuss, kes on väikese liblika, hernemähkuri röövik.

1. Joonista herne õie emakas ja kirjuta igale osale nimi juurde! 2. Loenda, mitu herne seemet on ühes kaunas, mitu kauna on ühel hernel, ja arvuta, mitu seemet annab see hernes! 3. Mitu lehekest ja mitu köitraagu on ühel herne lehel? 4. Joonista herne leht! 5. Kuivata ära herne leht ühes abilehega ja kleebi oma töövihikusse! 6. Mõõda ära, kui pikk on vaadeldav herne vars! 7. Mitu haru on sel varrel? 8. Joonista herne juur mügarikkudega! 9. Missuguseid toite

valmistatakse hernest? 10. Korja herne seemneid mitmesugustest sortidest ja kirjelda, mille poolest nad erinevad!
11. Valmista liblikõielistest taimedest taimekogu!

3. Porgand.

1. Söödav juur. Porgandeid kasvatatakse nende maitsvate juurte pärast. Porgandisorte on väga palju. Igal sordil on omapärane kuju ja valmimisaeg. Lühi-

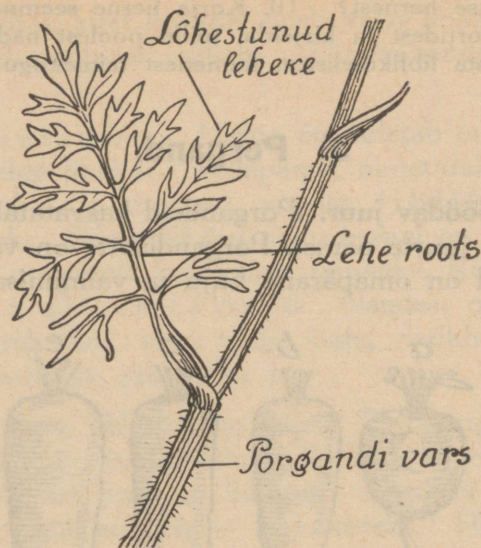


8. joonis. Porgandisordid.

kesed porgandid valmivad varasuvel, poolpikad hiljemini ja pikad hilissügisel. Suurem osa porgandeid on punased; ristlõikes on näha, et paljudel on sees valge südamik.

Määra, kui palju sisaldab porgand vett! Mis annab porgandile magusa maitse?

Porgandid sisaldavad läbiseigi toiteaineid järgmisel määral: vett — 80%, suhkrut — 15%, valkusid — 4% ja soolasid — 1%. See hulk ei ole aga kõikide



9. joonis. Porgandi leht.

porgandite juures alati nii suur, vaid on muutlik: üht ainet on rohkem, teist vähem.

Toiteainete hulk on suurem porgandites, mis kasvavad heas maas. Kõik need toiteained, mida porgand sisaldab, on inimestele väga kasulikud, seepärast on soovitatav porgandeid suuremal hulgal kasvatada ja süüa. Soolade hulgas sisaldavad punased porgandid ka rauasoolasid; rauda sisaldab ka inimese veri. Kui inimese veres on vähe rauda, siis jääb inimene kahvatuks ja on haiglane. Rauda hulka veres suurendab, kui süüa rohkem porgandeid.

Porgandid on ka loomadele väga heaks söödaks. Loomade jaoks kasvatatakse suuri loomaporgandeid.

Porgandisortide mitmekesisus näitab, et porgand on vana kultuurtaim. On kindlaid tõendeid, et juba

vanad kreeklased ja roomlased 2000 a. tagasi kasvasid porgandeid. Arvatavasti on kultuurporgand metsikust porgandist välja arendatud Lõuna-Euroopas.

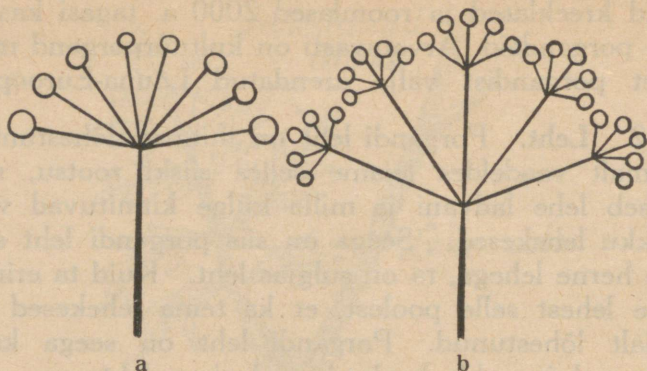
2. **Leht.** Porgandi leht on mitmeti lõhestunud. Ligemalt vaadeldes leiame selles siiski rootsu, mis jookseb lehe ladvani ja mille külge kinnituvad vastastikku lehekesed. Seega on siis porgandi leht sarnane herne lehega, ta on sulgjas leht. Kuid ta erineb herne lehest selle poolest, et ka tema lehekesed on sulgjalt lõhestunud. Porgandi leht on seega kaks korda sulgjas ehk kahelisulgjas leht.

Otsi kolm sulgjat ja kolm kahelisulgjat lehte, kuivata nad ära ja kleebi oma töövihikusse! Kirjuta juurde, milliseilt taimedelt sa need leidsid!

3. **Kasvatamine.** Porgandeid kasvatatakse seemnetest. Seemnete külvamiseks on kohaseim aeg aprilli- ja maikuu. Neid on soovitatav külvata peenardele ridadena; ridade vahet olgu 20—30 cm. Ridade jaoks tõmmatakse madalad vaod. Enne külvamist võib seemneid hoida niisketena 3—4 päeva, siis idanevad nad peenral kiiremini. Et pisikesi seemneid, nagu nad on porgandil, mitte väga tihedalt peenrale ei satuks, on soovitatav neid segada liivaga ja külvata ühes liivaga. Kui ka liivaga segatult külv osutub tihedaks, siis tuleb porgandeid hiljem kasvamise juures harvendada, liigseid taimi välja kitkudes. Paras vahe on 7—8 cm.

Miks ei pea porgandid väga tihedalt kasvama?

Porgandid eelistavad rammusat ja hästi sügavalt haritud maad. Värske sõnnikuga rammutatud maas nad ei edene. Seepärast külvatakse porgandeid eelmisel aastal väetatud maale või pannakse porgandi-



10. joonis. a) Lihtsarikas, b) liitsarikas.

maale sõnnikut sügisel, kui maa on lahja. Samal kevadel võib rammutada maad kompostiga.

Esimesel aastal porgand ei õitse. Ta kogub siis toiteaineid juuresse. Peajuur muutub jämedaks, kuna kõrvaljuured jäävad peenikesteks.

Kui tahetakse saada porgandi seemneid, siis tuleb porgand sügisel ettevaatlikult mullast välja võtta ja ta lehed umbes 3—4 cm kõrguselt ära lõigata. Üle talve hoitakse teda keldris kuivas liivas või peenikeses turbapurus, nii et ta ära ei külmuks ega mädnema ei läheks.

Maikuu esimesel poolel istutatakse porgand välja. Ka nüüd vajab ta head maad. Varsti hakkab ta uuesti kasvama. Ta kasvatab pikad varred, uued lehed ja varte otsa õied. Kasvamiseks saab ta algul toitu juurest, kuid seda üksi on vähe, ta peab lisa võtma ka maa seest.

Kui viljakandev porgand sügisel maast juurega välja võtta, siis on näha, et kevadel mullasse pandud

lihav punane juur on muutunud mustaks ja kortsuliseks: ta on jäänud tühjaks toiteaineist.

Missuguseid kaheaastasi taimi veel tunnend?

4. **Õisik, õis ja vili.** Porgandil kasvab koos palju õisi. Õite kogu nimetatakse õisikuks.

Porgandi õied on väikesed, nad asetsevad üksikult lühikeste raokete otsas. Need õieraokesed kasvavad välja suurema rao ladvast; suuremad raod on omakorda porgandi varre harukesed, mis kõik kasvavad välja ühest kohast. Niisugust õisikut nagu porgandil nimetatakse sarikõisikuks.

Noored õisikud on tundlikud öö niiskuse vastu: nad laskuvad õhtul longu ja jäävad sellesse asendisse kogu ööks. Vanemate õisikute liikumine õhtul on nõrgem.

Pärast õitsemist tõmbuvad sarikad kokku ja püsivad nõnda, kuni seemned valmivad, alles siis ajavad nad endid ilusate ilmadega laiali.

Õis sisaldab 5 väikest tupplehte, 5 valget kroonlehte, 5 tolmutat ja 2 emakat. Igas õies on mesimahla. Seda käivad imemas kärbsed, liblikad, mesilased ja teised putukad. Nende keha külge jäävad tolmuterad, mida nad kannavad ühelt õielt teise taime õie emakasuudmele. Kui õie emakasuudmele satub teise porgandi tolmu, siis nimetatakse seda risttolmlemiseks. Porgand on risttolmleja taim.

Igast õiest areneb kaks väikest seemet. Mõlemad on kaetud konksukestega.

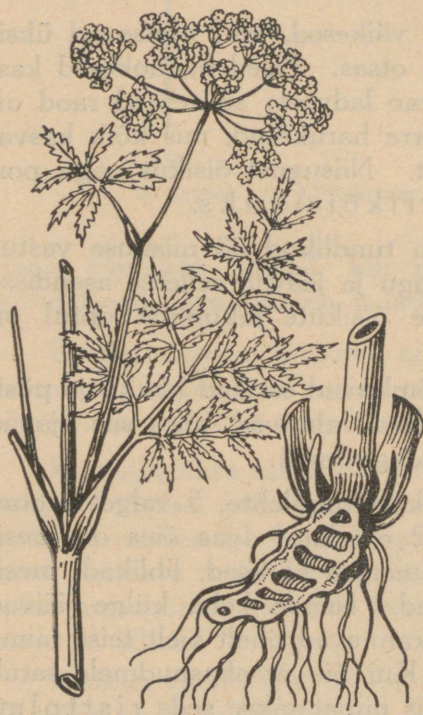
Vaatle porgandi seemneid luubis ja joonista neid!

Litsu mõni seeme puruks ja nuusuta lõhna! Nuusuta porgandi juure ja lehtede lõhna!

Porgandi seemned, juured ja lehed sisaldavad õli, mis annab kogu taimele omapärase lõhna. Õli lõhn peletab eemale söödikuid.

5. **Vaenlasi.** Porgandi juuri vigastab porgandikärbse tõuk, uuristades sellesse peenikesi käike. Röövik

on umbes 6—7 mm pikkune kollakat värvi läikiva nahaga ussike. Kärbes on sääsest pisem. Ta muneb munad porgandi juurele, ronides sinna praokeste kaudu mullas. Vigastatud porgandid kaotavad magsa maitse ja lähevad tihti mädanema.



11. joonis. Vesimürgi latv ja juurikas.

Porgandikärbse vastu võitlemiseks tuleb hoolitseda, et maa porgandite ümber oleks pragudega, siis ei saa kärbes muneeda. Ka peletab kärbesid eemale petrooleumi lõhn.

Soovitatakse porgandite vahele riputada petrooleumiga niisutatud liiva.

6. **Sugulasi.** Taimi, millel õisikud on sarikatena, nimetatakse sarikõielisteks. Neist kasvatakse keeduviljaaedades peterselli, tilli ja sel-

le rit, mille juuri ja lehti tarvitatakse maitseainena. Metsikult kasvavaist sarikõielistest on tuttavamad kõõmned, mille seemneid tarvitatakse ka maitseainena, ja mitmesugused putked, nagu koerputk, heinputk, vesiputk, mürk jt. Mõned neist on mürgised. Iseäranis mürgine on vee ääres kasvava mürgi kambritega juurikas.

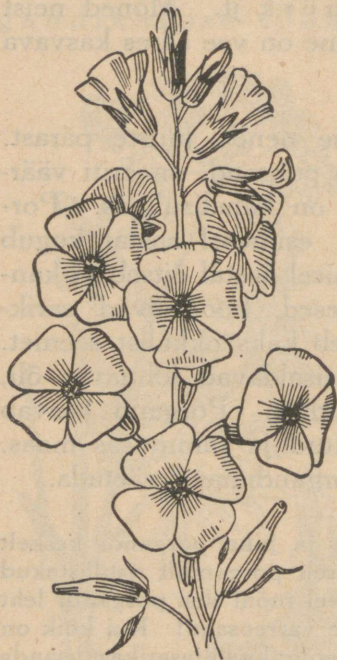
Porgandeid kasvatatakse nende juurte pärast. Toiteainetest, mida sisaldab porgand, on eriti väärtuslik raud. Porgandi leht on kahelisulgjas. Porgand on kaheaastane taim: esimesel aastal kogub ta toiteaineid peajuuresse, teisel aastal õitseb ja kannab vilja. Õied on väikesed, koonduvad sarikõisikutesse. Igast õiest areneb kaks okkalist seemet. Seemned, lehed ja juured sisaldavad lõhnavat õli, mis on taimetele kaitsevahendiks. Porgand kasvab hästi pehmes, sügavalt haritud ja rammusas maas. Värske sõnnikuga ei või porgandimaad väetada.

1. Lõika lühikese, poolpika ja pika porgandi keskelt pikuti õhuke liistak ja mõnelt teiselt porgandilt ristiliistakud ning kuivata kõik ära; kuivata veel mõni ilus porgandi leht ja õisikust mõni oks ühes pealmise varreosaga! Kui kõik on kuivad, siis kleebi nad ühisele paberile; ka viljasarikast lisanda mõni oks küpsenud seemnetega! Nii saad tabeli porgandist.

2. Missuguseid toite valmistatakse porgandist? 3. Joonista suurelt porgandi juure kuju ja jaota see osadeks vastavalt ainete hulgale, millest ta koosneb! 4. Mitu lehekest on vaadeldaval porgandi lehel? 5. Mitmeks osaks on jagunenud lehekesed? 6. Joonista porgandi leht! 7. Joonista porgandi õisiku skeem! 8. Jutusta porgandi elukäik, alates maa ettevalmistamisest külviks ja lõpetades seemnete valmimisega! 9. Kus hoitakse alal porgandeid? 10. Valmista sarikõieliste taimede kogu! Korja sarikõielisi taimi, kuivata need ja kleebi suurele lehele! Lehele kirjuta üldiseks pealkirjaks „Sarikõielised taimed“, iga üksiku taimede alla aga kirjuta selle nimi!

4. Levkoi.

1. **Õis ja vili.** Levkoi on armastatud aedtaim. Oma ilusate õite ja meeldiva lõhnaga on ta tõeliseks kaunistuseks igale aiale. Õite värvuse poolest on levkoisid mitmesuguseid: valgeid, roosasid, siniseid jne.



12. joonis. Lihtõiega levkoi.

Levkoisid kasvab kahesuguste õitega: mõned õied sisaldavad neli kroonlehte, teised rohkem. Nelja kroonlehega õit nimetatakse lihtõieks, rohke-
ma arvuga aga tädisõieks.

Levkoi lihtõies leiame neli kroonlehte ja neli tupp-
lehte. Need asetsevad õies vaheldumisi ja on omavahel vastastikku ehk rist-
tamisi. Tolmukaid on kuus: neli pikemat ja kaks lühemat. Emakas on üks, millel selgesti on eraldatavad sigimik, kael ja suue.

Õis sarnaneb jürilille õiega. Levkoi kuulub ka ristõieliste taimede hulka. Levkoi tolmlleb putukate abil: õiest leiavad nad mesimahla.

Levkoi tädisõies on ka neli ristamisi asetatud tupplehte, kuid kroonlehti on rohkem.

Mitu neid leiame? Tolmukaid ei ole ja emakas on kidur. Tädisõies on tolmukad muutunud kroonlehtedeks.

Ainult lihtõite emakast areneb vili. See on kõder ja meenutab kõigiti kevadel õpitud jürilille vilja: ta on pikergune; ta sisemise õõne jagab vahesein kaheks; vaheseina küljes kasvavad seemned. Kui seemned valmis, avaneb kõder kahe poolmega ja seemned pudenevad maha. Seemnetest areneb nii liht- kui ka täidisõitega levkoisid, viimaseid harilikult palju rohkem, umbes 60—70%. Väliselt on seemned kõik ühesugused, nõnda, et nende järgi ei saa otsustada, mis-sugusest kasvab liht- või täidisõitega taim.

2. **Lehed ja vars.** Lehed kinnituvad varrele üksikult. Leheroots laieneb ülespoole ja läheb märkamatult üle lehelabaks. Laba on ülaltpoolt laiem. Lehelabas kulgevad rood: üks jäme rood ulatub rootsust lehetipuni; sellest väljuvad harud mõlemale poole.

Vars kasvab otse üles umbes poole meetri kõrguseni. Ta on roheline ja hargneb tublisti.

3 **Kasvatamine.** Levkoisid kasvatatakse seemneist. Noorelt on levkoi väga õrn. Teda tuleb külvata sooja lavasse või kasvatada toas kastis. Kui taimel on juba 3—4 lehte, siis võib neid istutada laie-



13. joonis. Täidisõitega levkoi.

male. Väljaistutamine toimugu aga alles siis, kui pole enam karta öökülmi, seega umbes juunikuu algul. Ümberistutamisel oldagu väga ettevaatlik, et mitte vi-gastada taime juuri. On ka hea taimi enne mullast väljavõtmist hästi kasta; märjalt jääb juurte ümber rohkem mulda. Ühes mullaga pannakse taimed peen-rasse 10—15 cm kaugusele üksteisest. Peale istutamist varjatagu taimi mõni päev palava päikese eest. Seda võib teha kas paberist kattega või kummuli peale-pandud lillepotiga. Levkoi kasvab pikkamööda, õit-sele jõuab ta alles 3—4 kuu kasvamise järel. Märtsi-või aprillikuus külvatud taimed õitsevad suve teisel poolel.

Kasvamise tingimused. Levkoi eelistab päikesepaistelist kohta. Mulla suhtes ei ole ta väga nõudlik, kuid õitseb paremini heas maas. Levkoi kui ka teiste lillede jaoks on hea rammutada maad kom-postiga, millele võib lisandada kuni pool osa liiva.

4. Vaenlased. Noorte levkoid vaenlaseks on juuremädanik. Haige taime vars mädaneb juure pealt ja taim kuivab ära. Haigus ilmneb sagedamini siis, kui liigse kastmisega muld hoitakse alaliselt märg või kui mullas on mädanemata sõnnikut. Sellepärast külvatagu ja istutatagu levkoid hästi valminud mulda. Ka tuleb hoiduda ülemäärase kastmise eest ja hoolit-seda, et värske õhk pääseks taime juurtele ligi.

Putukatest on noortele taimedele kahjulik ma-a-kiirp, kes sööb nende lehti.

Levkoi on ilus ja hästi lõhnav aedlill, mis kas-vab liht- ja täidisõitega. Lihtõies on neli tupp- ja neli kroonlehte, kuus tolmukat ja üks emakas. Täidisõites on rohkem kroonlehti ja puuduvad tol-mukad. Vili on kõder, mis areneb lihtõite emakast.

Levkoi kasvab aegamööda. Teda tuleb külvata vara kevadel lavasse või tuppa kasti. Muld peab olema hästi valminud.

1. Mis värvi levkoisid oled näinud? 2. Kuivata ära kõik lihtõie osad; kleebi nad siis töövihikusse ja kirjuta nimed juurde! 3. Tee sedasama ka lehega! 4. Loenda, mitu seemet on ühes viljas! 5. Mitu vilja ja õit leiad ühel levkoil? 6. Kirjelda levkoi elukäiku!

5. Magun.

1. **Õis.** Kuidas lõhnab maguna õis? Mitu kroonlehte tal on? Kuidas nad asetsevad? Mitu tolmukat on maguna õiel? Mitu emakat? Katsu keelega õie põhja! Kas on õies mesimahla?

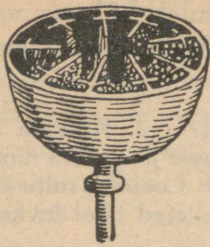
Maguna õies ei leia me tupplehti. Puhkemata õiepunga katavad küll kaks tupplehte, õie puhkemisel aga langevad need maha.

Tolmuteri kannavad taimelt taimele putukad. Külakostina pakub magun neile toiduks ainult tolmuteri, sest mesimahla tal ei ole. Selle eest on tal aga tolmuteri rohkesti, nõnda et neid jätkub putukaile söömiseks ja õielt õiele kandmiseks. Suurest emakast valmib vili — k u p a r.

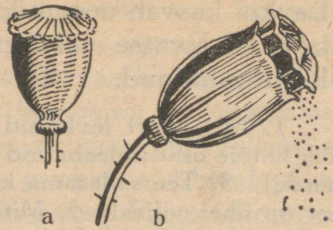
Kui lõikame kupra rishti pooleks, siis näeme, et temas on palju kambrikesi.



14. joonis. Magun.



15. joonis. Poolitatud kupar.



16. joonis. a) Noor kupar, b) valminud kupar, tuules paindunud.

Igas kambrikeses on hulk seemneid. Kui kupar on küps, siis tekivad tal kaane alla augukesed. Nende läbi pudenevad valminud seemned välja, eriti hõlp-sasti siis, kui tuul kupraid varte otsas õõtsutab.

S e e m e. Võta mõni valminud maguna s e e m e ja litsu puhta paberi vahel katki! Vaata paberit vastu valgust! Millest on paberile tekkinud plekid?

Maguna seemnes on õli. See õli pressitakse seemneist välja, puhastatakse ja tarvitatakse siis rasva aseainena toiduks. Maguna seemneid tarvitatakse maitseainena toitude valmistamisel ka tervetena, näiteks saia küpsetamisel. Nad on meeldivaks toiduks ka lindudele.

2. Vars ja lehed. Maguna vars ja lehed on kaetud karvakestega. Kui käega tõmbame piki vart või lehte, tunneme, et need on karedad. Niisuguseid varsi ja lehti ei puuduta loomad. Peale selle on magunal mürgine mahl. Seda mahla võib näha, kui lõigata katki vars või leht.

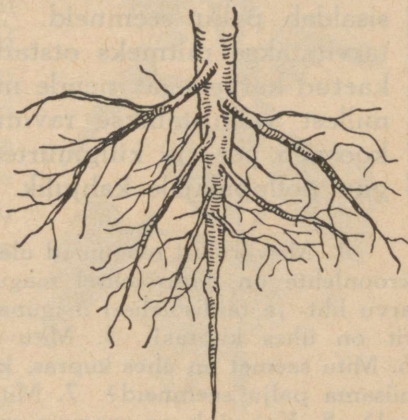
Nuusuta seda mahla! Kuidas ta lõhnab?

Et magun kahekordselt on kaitstud, ei leia meie ta lehtedelt loomakesi, kes neid sööksid, ja kõik maguna lehed on terved.

Maguna mahlast saadakse arstirohtu — o o p i u m i. Oopium sisaldab mitmeid mürke, nagu morfium, mis vähesel hulgal mõjub valu-vaigistavalt. Seepärast annavad arstid haigele morfiumi kangete valude puhul. Oopiumi saamiseks kasvatatakse magunaid mõnel maal väga suurel hulgal.

3. Kasvatamine. Eestis kasvatatakse magunaid enamasti ilutaimena. Neid on lihtsate ja täidisõitega. Lihtsal õiel on 4 kroonlehte. Maguna õied paistavad kõrgete varte otsas teiste aedlillede seast kaugele silma ja mitmekesistavad lillepeenarde ilu.

Magunaid on kerge kasvatada. Neid võib külvata vara kevadel otsekohe peenrale; ka kohanevad nad iga pinnasega.



17. joonis. Maguna juured.

Metsistunult kasvab magun umbrohu-na nii aias kui põllul. Seal võideldakse ta vastu sel teel, et hävitatakse kõik magunad enne seemnete valmimist.

Juur. Liivases maas kasvab magunal pikk peajuur, mis tungib sügavasse maa sisse. Peajuurest harunevad igasse külge peenemad külgujuured. Savises maas on aga peajuur palju lühem. Seda nähtust võime seletada nõnda: juurega võtab taim maa seest toitu; seda saab ta võtta ainult niiskest maast.

Liivasest maast aurab niiskus kergesti ära, ainult sügavamale jääb see püsima. Sinna tungibki pikk juur. Savine maa ei kuiva nii kergesti; taim saab toitu ka pinna ligemalt ja juur ei tarvitse tungida sügavamale.

Magunat kasvatatakse meil ilutaimena. Magunaid on liht- ja täidisõielisi. Enne puhkemist on õis kaetud kahe tupplehega. Õie puhkemisel langevad need maha. Lihtõielisel magunal on kroonlehti neli. Tolmukaid on palju, emakaid üks. Vili on kupar, sisaldab palju seemneid. Seemnetes on õli, mida tarvitatakse mitmeks otstarbeks. Lehed ja vars on kaetud karvadega; nende mahl sisaldab mürkaineid, millest valmistatakse ravimeid. Maguna juurestik koosneb pea- ja külgujuurtest. Umbrohuna on magun põllupidajale kahjulik.

1. Misvärvilisi magunaid oled näinud? 2. Loenda, mitu kroonlehte on täidisõielisel magunal! 3. Võrdle tolmuks arvu liht- ja täidisõielisel magunal! 4. Loenda, mitu kambrit on ühes kupras! 5. Mitu seemet on ühes kambris? 6. Mitu seemet on ühes kupras, kui kõikides kambrites oleks niisama palju seemneid? 7. Mitu kupart leiad ühel magunal? 8. Kui pikk on maguna vars? 9. Vaatle luubis karvakest maguna varrelt ja joonista see! 10. Kui pikk on vaadeldava maguna juur?

6. Päevalill.

1. **Õisik.** Suve teisel poolel õitseb aedades meie suurim lill — päevalill. Ta suured rattakujulised õisikud helekollaste servadega vaatavad meile vastu kui päikesed. Võib-olla sellest on see lill saanudki endale nime. Aga tal on veel teine omadus, mis vihab ta nimele: õisik pöördub ikka päikese poole.

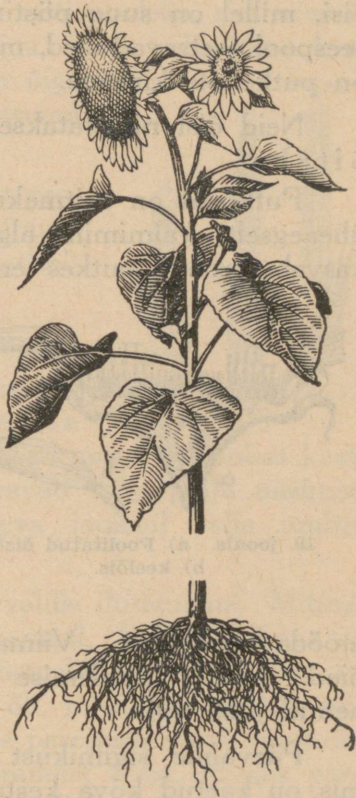
Vaatleme lähemalt üht õisikut.

Mõõdame ära ta läbimõõdu: see on harilikult mitukümmend sentimeetrit.

Ümberringi õisiku ääre all on hulk rohelist lehti, osa neist on käärdunud otsaga allapoole. Need rohelised lehed katavad lahtilöömata õisikut. Seepärast nimetatakse neid **katelehtedeks**.

Katelehtedest ülalpool on ring lai helekollaseid lehti, mis teevadki õisiku nii väljapaistvaks. Need on juba kroonlehed: iga kollane leht on ühe õie kroon. Seespoolne õisiku osa on täidetud pruunide õitega.

2. Õied ja vili. Võtame õisikust välja ühe kollase kroonlehega õie ja vaatleme seda. Üksiku õie lai kollane kroon aheneb allpool lühikest torukeseks, mille all leiame väga pisikese terakese. See on arenemata sigimik; sellest ei kasva vilja. Tolmukaid õies pole. Säärane on kõigi laiakrooniliste õite ehitus. Nende kroon meenutab keelt, ning keelõiteks neid kutsutaksegi.

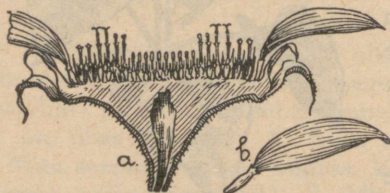


18. joonis. Päevalille latv ja juur.

Võtame välja ühe pruuni õie ja vaatleme seda. Selle õie alumise osa moodustab sigimik; sigimiku peal asetseb torujas ehk putkjas kroon. Kroonist ulatub välja kaheharuline emaka suue; krooni putkes asetsevad tolmukad, nõnda et nad välja ei paista. Kaheharulise suudmega õitest seespool leiame õisi, millel on suue püstine, harunemata, ja nendest seespool asetsevad õied, millel pole suuet nähagi; neil on putke ots kinnine.

Neid õisi nimetatakse krooni kuju järgi putkõiteks.

Putkõied on mitmekujulised, sest nad ei valmi üheaegselt; valmimine algab välimistest õitest. Neil kasvab krooni putkes emaka kael ikka pikemaks,



19. joonis. a) Poolitatud õisik,
b) keelõis.

lõhub viimati krooni pealt lahti ja tuleb välja. Ta toob ühes õietolmu, mille putukad laiali kannavad. Mõne aja pärast suue haruneb. Nüüd toimub ka õie tolmlemine. Nõnda valmivad kõik õied kordamööda sissepoole. Viimastena tolmlevad keskmised õied. Nende tolmlemise ajal on välistest õitest arenenud juba vili.

Päevalille sigimikust areneb lai pikergune vili, mis on kaetud kõva kestaga. Kest on seemne peal lahtiselt ja hõlpsasti eemaldatav. Seemned sisaldavad rohkesti õli.

Kui nopime õisikust välja kõik õied, siis tuleb nähtavale suur õie põhi, mille ümber kasvavad rohe-

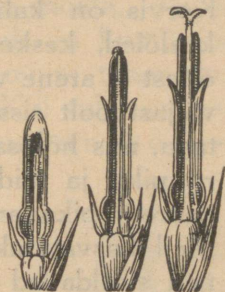
lised lehed. Tühi õisik meenutab korvi. Sellest ka säärase õisiku nimetus — korvõisik. Päevalill on siis korvõieline taim.

3. **Vars ja lehed.** Päevalille vars kasvab paari meetri pikkuseks ja umbes käsivarre jämeduseks. Heas maas kasvav päevalill haruneb ja iga haru kannab õisikut. Kui lõikame varre risti pooleks, siis näeme, et seest on ta täidetud säsiga, kuna välispidine kest on väga tugev. Lehed on õige suured ja karedad; nad kasvavad pika varre otsas.

Juur koosneb tugevast peajuurest, millel on hulk külguuri; need harunevad mitmekordselt tugevaks juurestikuks.

4. **Kasvatamine.** Päevalille kasvatatakse seemnest. Seemned külvatakse kevadel mullasse. Ta kasvab kiiresti; nõuab aga head maad ja hoolsat kastmist, sest suured lehed auravad välja palju niiskust. Üks päevalill aurab ööpäeva jooksul välja umbes $1\frac{1}{2}$ liitrit vett.

Eestis kasvatatakse päevalille ilutaimena. Mitmel pool välismaal, nagu Venemaal, Indias, Hiinas ja mujal, kasvatatakse teda tööstuslikuks otstarbeks. Ta seemneist pressitakse välja õli, mida kasutatakse toiduna ja millest valmistatakse paremaid seepe ning õlivärve. Indias tehakse seemneist leiba, Hiinas panakse ta varre peeni kiude siidi hulka, et siid oleks tugevam; metsavaestel maadel on päevalille vars kütteenaine. Peale selle süüakse päevalille seemneid toorelt igal pool.



20. joonis. Putkõied.

Sugulasi. Korvõielisi taimi on väga palju. Aedades kasvatatakse neist ilutaimedena astreid, krüsanteeme, daaliaid; toiduna kasutatavad on salatid, sigurid; umbrohtudena tunneme võililli, ohakaid, karikakraid, kummeleid, paiselehti, takjaid jne.

Päevalille õied on koondunud laia korvõisiku põhjale. Õisikut ümbritsevad rohelised katelehed. Korvis on kahesuguseid õisi: välisäärtel kollased keelõied, keskel pruuni krooniga putkõied. Keelõitest ei arene vilja; putkõied avanevad kordamööda väljastpoolt sissepoole. Vili on kaetud tugeva kestaga, mis hõlpsasti eraldatav. Vars on kuni 2 meetrit pikk ja täidetud seest urbse säsigaga. Lehed on suured, pikavarrelised. Juurestik hästi harunenud. Meil kasvatatakse päevalille ilutaimena. Ta seemned sisaldavad õli ja on söödavad. Välismaal valmistatakse õlist seepi ning kasutatakse õlivärvide saamiseks.

1. Mõõda õisiku läbimõõt! 2. Loenda, mitu keelõit on õisikus! 3. Joonista üks keelõis! 4. Joonista putkõis, millel suue nähtav, ja kirjuta õieosadele nimed juurde! 5. Maitse keelega, kas õies on mett! 6. Võta seemnel kest pealt ja vaatle selle sisemust! 7. Mõõda varre pikkus! 8. Joonista päevalille leht! 9. Arvuta, mitu seemet annab päevalill heas maas!

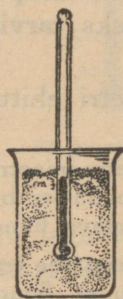
Igapäevane füüsika ja keemia.

7. Soojamõõtja ja ta ehitus.

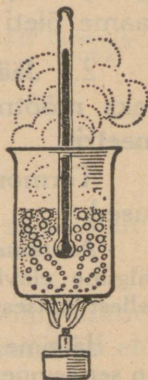
1. **Temperatuuri peame oskama mõõta.** Jää on külm, ahi on soe, vesi on leige, tuli on kuum jne. Sõnadega külm, soe, leige, kuum tähendame asjade mitmesugust **temperatuuri**. Kui tuba on soe, siis ütleme, et toa temperatuur on kõrge; külma toa kohta ütleme, et seal on temperatuur madal.

Talvel väljast keldrisse minnes tundub õhk seal soe, suvel aga jahe, kuigi kelder on talvel jahedam kui suvel. Millest see tuleb?

Võta üks anum (klaas) külma, teine sooja ja kolmas leige veega. Pista üks käsi külma, teine sooja vette. Natukese aja pärast pista mõlemad leigesse vette. Milline tundub leige vee temperatuur kummalegi käele?



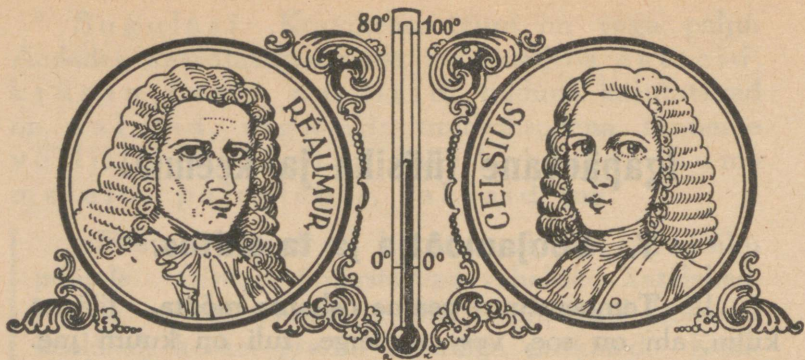
21. joonis.



22. joonis.

Neist tähelepanekuist ja katsest näeme, et meie keha või käe tunde põhjal temperatuuri määramine on sagedasti ekslik.

Haiguse puhul on tähtis teada, missugune on keha temperatuur. Koorelahutamisel tuleb piim soojendada paraja temperatuurini, samuti võitegemisel koor. Taimemajades, elutubades, töökodades jne. —



Réaumur (1683—1757).

Celsius (1701—1744).

igal pool peab olema kohane temperatuur. Kuidas saame õieti mõõta temperatuuri?

2. **Jäävad temperatuurid.** Temperatuuri täpseks mõõtmiseks **tarvitame soojamõõtjat ehk termomeetrit.**

Termomeetri ehituse aluseks on järgmised nähtused.

Asetame termomeetri sulavasse lumme (21. joonis) ja jälgime elavhõbeda-samba otsa seisu torus. Mida näeme sellest katsest sulava lume (jää) temperatuuri kohta?

Jälgime keeva vee temperatuuri (22. joonis). Missugune on see temperatuur? Suurendame tuld. Mida märkame elavhõbeda-samba juures?

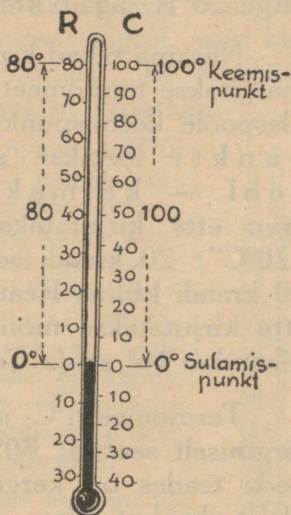
Kuidas muutub elavhõbeda-samba kõrgus soojamõõtja torus temperatuuri muutudes? Kust on saanud aluse ütlused: temperatuur on „kõrge“, „madal“, „tõuseb“ ja „langeb“?

Eelmised katsed näitavad, et lume (jää) sulamisel, samuti vee keemisel temperatuur ei muutu; need on **muutumatud** ehk **jäävad temperatuurid**, mida kasutame termomeetri ehitamisel.

3. **Soojamõõtja ehitus.** Võtame termomeetri toru, mis sisaldab elavhõbedat, ja asetame ta sulavasse lumme (jäässe). Niikaua kui jää sulab, seisab elavhõbe termomeetritorus ühel ja samal kõrgusel. Märgime selle koha kriipsuga. See on termomeetri üks **jääv** ehk **põhipunkt**, teda nimetatakse **jää sulamispunktiks**.

Nüüd võtame termomeetri ja asetame ta keevasse vette. Elavhõbe tõuseb kõrgemale, jääb viimaks seisma ning ei muuda oma seisundit, kuni vesi keeb. Siit saame termomeetri teise jääva punkti — **vee keemispunkti**. Sulamis- ja keemispunktide vahe jagame võrdseteks osadeks. Nii saame mõõta ka vahelmisi temperatuure. Selle järgi, mitmeks võrdseks osaks me jagame põhipunktide vahe, saame mitmesugused termomeetri **astmikud** ehk **skaalad**.

4. **Soojamõõtja astmikud.** Rootsi teadusmees **Celsius** jagas soojamõõtja jäävate punktide vahe 100 võrdseks kraadiks ehk **pügalaks** ($^{\circ}$), prantslane **Réaumur** (loe: reomüür) jagas sama vahe 80 võrdseks **pügalaks** (23. joonis). Pügalaid hakatakse lugema jää sulamistemperatuurist. Mõlema astmiku ehk skaala järgi on jää sulamistemperatuur 0° , kuna vee keemistemperatuur on Celsius'e (C) järgi 100° , Réaumur'i (R) järgi aga 80° . Et oleks teada,



23. joonis. Termomeetri skaalad.

missugust astmikku on tarvitatud temperatuuri mõõtmisel, märgitakse kraadide arvu taha C või R. Nii näiteks tähendab „15°C” 15 kraadi Celsius’e astmiku järgi, „8°R” aga 8 kraadi Réaumur’i astmiku järgi jne.

Niisama pikad kraadid kui jäävate punktide vahel märgitakse termomeetril ka allapoole sulamispunkti ja ülespoole keemispunkti. Kraade ülalpool nullpunkti loetakse soojakraadideks, allpool — külmakraadideks. Külmakraadide arvu ette kirjutatakse märk —. Seega tähendab „20°C”: 20 kraadi sooja Celsius’e järgi; „—10°R”: 10 kraadi külma Réaumur’i järgi jne. Soojakraadide ette kirjutatakse mõnikord märk +; näit. „+16°C” tähendab 16° sooja Celsius’e järgi jne.

Termomeetri C- ja R-skaala kraadide suurused on järgmiselt seotud: $80^{\circ}\text{R} = 100^{\circ}\text{C}$ ehk iga $4^{\circ}\text{R} = 5^{\circ}\text{C}$. Seda teades on kerge temperatuuri ümber arvutada ühest skaalast teise. Näiteks:

$$15^{\circ}\text{C} = (15 : 5) \cdot 4^{\circ}\text{R} = 12^{\circ}\text{R};$$

$$-20^{\circ}\text{R} = -(20 : 4) \cdot 5^{\circ}\text{C} = -25^{\circ}\text{C} \text{ jne.}$$

1. Väljenda Réaumur’i kraadides: 10°C ; 40°C ; 75°C ; -20°C ; -15°C !

2. Väljenda Celsius’e kraadides: 8°R ; 12°R ; 40°R ; 50°R ; -4°R ; -10°R !

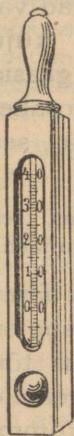
5. Soojamõõtja liigid. Tarvitatavad termomeetrid on väga mitmekujulised.

Vaatle tähelepanelikult oma toa (klassi) termomeetrit ja kirjelda seda!

24. joonis kujutab vannitermomeetrit. Mis pärast on temal niisugune ehitus?

Kehasoojamõõtja (25. joonis) on nõnda ehitatud, et elavhõbeda-sammas jahtudes iseenesest

mitte alla ei lange, vaid jääb peatuma endisele kõrgusele. Selleks tehakse toru nupu (anuma) kohalt hästi peenike ja käänatakse kõveraks. Termomeetri sooje nendes pääseb elavhõbe küll kõverikust läbi, kuid jah tudes ei tõmbu nupusse (anumasse) tagasi, vaid kat keeb kõveriku kõige peenemas kohas. Et elavhõbe jälle alla langeks, tuleb termomeetrit raputada.



24. joonis.

Elavhõbe külmub kõvaks -39°C juures ja keeb $+357^{\circ}\text{C}$ juures, seepärast ei saa tarvitada elavhõbe-termomeetrit kange külma ega kõrge kuumuse mõõtmiseks. Madalamate temperatuuride mõõtmisel tarvitatakse elavhõbeda asemel piiritust, mis mitte nii kergesti kõvaks ei külmu (kõlblik kuni -100°C). Et piiritus oleks kergemini näha, lisandatakse talle mõnd sinist või punast värvainet.

1. Kas olete näinud veel mõnd erilist soojamõõtja liiki, näiteks piimanduses? Kirjeldage seda! 2. Misugune on harilik elutoa, klassiruumi, inimese keha, kaevu, ning allikavee jne. temperatuur. Leidke ta otsese mõõtmise abil! — Võrdluseks: Päikese pinna temperatuur on umbes 6000°C , elektrilambi pirnis hõõguva metallniidi temperatuur umbes 2100°C , õhu temperatuur maapinnast 12 km kõrgusel -54°C , kõige madalam temperatuur maapinnal -70°C . 3. Mispärast ei tarvitata termomeetris elavhõbeda asemel vett? 4. Õhu temperatuuri mõõtmisel väljas seatakse termomeeter villu. Mispärast? 5. Jälgi temperatuuri muutumist oma toas ühe päeva jooksul! Seks kirjuta iga tunni järel üles, mis termomeeter näitab! Saadud arvud korralda tabeliks! 6. Kas oleks võimalik jäävate punktide vahet jagada veel teisiti, kui seda tegid Celsius ja Réaumur? Kuidas näiteks? Mispärast ei ole kasulik võtta tarvitusele palju isesuguseid skaalasid?



25. joonis.

8. Vee, õhu ja tahkete kehade muutusi soojuse mõjul.

1. **Tahked, vedelad ja gaasilised kehad.** Kivi, puu või rauatükk on **tahked** ehk **kõvad** kehad. Neil on alati kindel kuju. Seda on koguni raske muuta. Vesi, piim, petrooleum on **vedelad** kehad ehk **vedelikud**. Neid peab hoidma anumates, sest muidu nad valguvad laiali. Vedelikel puudub oma kindel kuju. Õhk, veeaur, hapnik on **gaasilised** kehad ehk **gaasid**. Need koosnevad väga kergetest ja liikuvatest osakestest. Gaasi peab hoidma täiesti kinnises anumates, sest muidu ta „lendab ära“.

Nimeta, missuguste kehade liiki kuulub piiritus, seetina, jää, hapnik, klaas, elavhõbe, bensiin, vask, lämmastik.

2. **Kehade paisumine soojenemisel.** Veega ääreni täidetud pada (teekattel, kohvimasin) hakkab soojendamisel üle ajama. Elavhõbe termomeetritorus tõuseb soojendamisel kõrgemale.

Õhuga täidetud põis (kummipall) läheb sooja ahju läheduses pingule. Telegraafitraadid langevad kuumal päikesepaistel longu.

Mida näitavad need tähelepanekud? Too veel samalaadilisi näiteid!

a) Keedupudeli kael on pistetud otsapidi vee alla (26. joonis). Soojendame keedupudelis olevat õhku kätt küljes hoides või pudelile sooja

õhku hingates. Mida paneme nüüd tähele? Keedupudelis oleva õhu uuesti jahtudes tungib vesi keedupudeli kaela. Mispärast?



26. joonis. Õhu paisumine soojendamisel.

Sama katset võib teha ka iga teise pudeliga, näiteks rohuklaasiga.

b) Täidame keedupudeli veega ja paneme korgi kõvasti peale, nii et vee ja korgi vahele ei jääks õhku (27. joonis). Korgist on läbi pistetud peenike klaastoru. Märgime ära veesamba kõrguse torukeses. Nüüd hakkame keedupudelit soojendama ja paneme hoolega tähele, kuidas muutub veesamba kõrgus torus. Kirjelda seda! Mispärast vesi torukeses alguses vähe langeb? Lõpetame soojendamise ja vaatleme, mis saab veesambast torukeses keedupudeli ja vee jahtudes.

Vee paisumise näitamiseks võib keedupudeli asemel niisama hästi kasutada väikest pudelikest (rohuklaas), mille korgist on hästi peenike klaastoru läbi pistetud. Et vee tase paremini silma paistaks, tuleb vesi värvida, näiteks tindiga mustaks.

d) Tee traadist aas, millest 5-pennine läbi ei kuku, vaid õrnalt peatuma jääb! Soojenda aasa tikutulel! Katsu uuesti, kas raha jääb aasa peatuma! Korda katset nõnda, et raha enne soojendamist aasast vabalt läbi läheks, ja soojenda siis raha! Mida märkad nüüd?

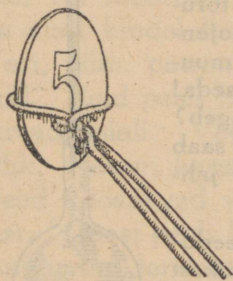


27. joonis.

Need vaatlused ja katsed näitavad, et õhk, vesi, raud jne. — üldse kõik kehad — soojenedes paisuvad ning jahtudes tõmbuvad kokku. Erandiks on vesi, mis soojenedes 0^o-st kuni 4^o-ni ei paisu, vaid tõmbub kokku.

Kõik kehad ei paisu ühteviisi. Nii näiteks on piirituse paisumine elavhõbeda omast umbes 6 korda suurem. Üldiselt paisuvad tahked kehad (raud, kivi, vask jne.) ligi 10 korda vähem kui vesi (vedelikud), viimane omakorda ligi 10 korda vähem kui õhk (gaasid).

1. Mängupallid lähevad sooja käes hästi pingule. Mispärast? 2. Kuumal päikesepaistel lähevad jalgratta kummid vahel lõhki. Mispärast? 3. Kinnijäänud klaaskorgi äravõtmise hõlbustamiseks soojendatakse pudeli kaela. Kuidas see aitab? 4. Mispärast jäetakse raudteerööbaste otste vahele väikesed vahed? 5. Kuidas muutub sõrmuse avaus soojendamisel? Läheb ta suuremaks või väiksemaks? 6. Mispärast aetakse raudrehv rattale pealepanemisel kuumaks? 7. Kui klaas paisuks soojendamisel rohkem kui elavhõbe, kas tõuseks siis soojendamisel elavhõbe termomeetris?

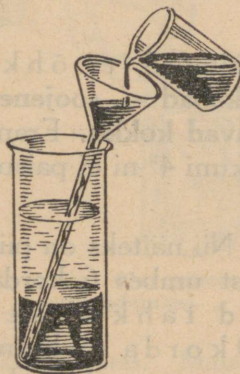


28. joonis.

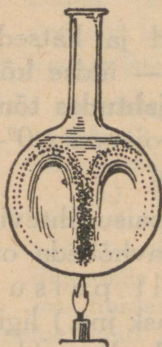
3. Vee liikumine soojuse mõjul. Vettevisatud kivi või raudtükk langeb põhja, korgi- või puutükk aga jääb ujuma pinnale. Ras-

ked kehad langevad vees põhja, kerged aga jäävad ujuma vee peale.

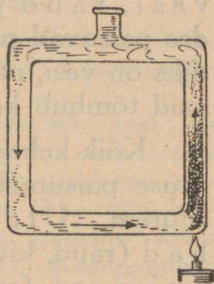
a) Valame klaasi k u u m a vett pooleni. Läbi otsapidi põhja asetatud leetri (29. joonis) valame ettevaatlikult klaasi põhja kül m a vett. Et juurdekallatavat vett eraldada juba klaasis olevast, värvime esimese näiteks tin-



29. joonis.



30. joonis.



31. joonis.

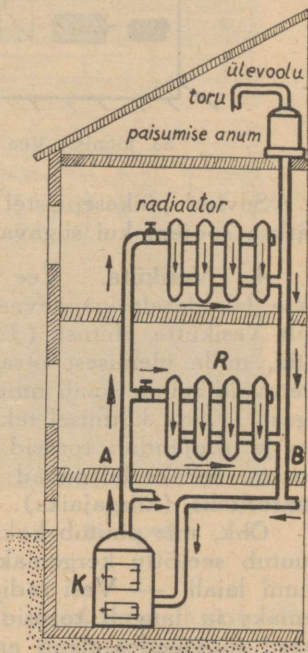
diga mustaks. Kumb vesi jääb peale: kas külm või soe? Korda sama katset nõnda, et sooja vett valatakse läbi leetri külma vee alla! Mida võid nüüd tähele panna?

b) Täidame keedupudeli peaaegu kaelani veega (30. joonis). Vette raputame puupuru (soovitav raskemast puust, nagu tamm, sest muidu tõuseb puru peale). Soojendame keedupudelit alt ja jälgime hoolega puru liikumist ühes veega. Mida paneme tähele?

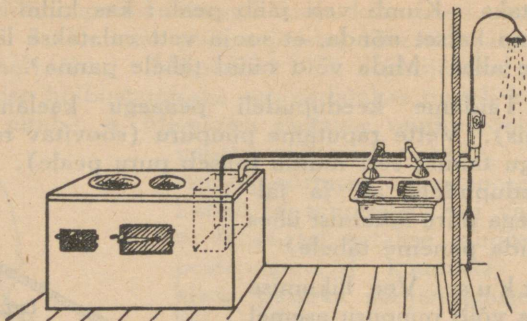
Märkus. Vee liikumise jälgimiseks võib puupuru asemel tarvitada ka mõnd värvainet, näiteks tinti (lehttriga põhja valada), kaalium-permanganaadi lahust jne.

d) 31. joonisel kujutatud riist on täidetud veega. Vee liikumise jälgimiseks raputame sinna puupuru või valame vähe tinti. Soojendame riista alt ühest otsast ja vaatleme, mis toimub veega torus. Soojendame nüüd riista teisest otsast ja vaatleme, mis juhtub veega siis. Kirjelda seda!

Nende katsete seletuseks peame meeles, et vesi nagu iga teinegi keha paisub soojenedes ja muutub selle tõttu hõredamaks, kergemaks. Jahutudes tiheneb vesi ja muutub raskemaks. Soe vesi on külmast veest kergem. Seepärast tõusiski eelmistes katsetes soe vesi üles ning jahe vesi langes alla tema asemele. Vee soojendamisel tekkinud liikumine on väga tähtis soojuse laialikandmisel igapäevases elus, samuti ka vabas looduses.



32. joonis. Vesikütte skeem.



33. joonis. Vee soojendamine pliidi all.

Suvisel päikesepaistel on järve (jõe jne.) vesi pinnalt märksa soojem kui sügavamal. Mispärast?

4. **Vesiküte.** Vee liikumist soojuse mõjul kasutatakse laialdaselt igapäevases elus. Näitena vaatleme lähemalt vesikütte ehitust (32. joonis). Keldrikorral asetseb katel, mille ülemisest otsast soojaveetorud lähevad mööda köetavaid ruume laiali ning tulevad sealt katla alumisse ossa tagasi. Katla kütmisel tekib vee ringvool. Soe vesi tõuseb üles ja soojendab torusid. Et torude soojenduspinde oleks suurem, selleks laienevad torud kohati nõndanimetatud **radiaatoriteks** (kiirgajaiks).

Õhk, mis puutub kokku kuuma radiaatoriga, soojeneb, muutub seetõttu kergemaks, tõuseb üles ja kandub mööda ruumi laiali. — Vesi radiaatorites aga jahtub, muutub raskemaks ja langeb torusid mööda katlasse tagasi, kust ta uuesti soojenedes algab endist ringkäiku.

Vähemas ulatuses kasutatakse samasugust võtet vee soojendamisel köögis, saunas, duširuumis, vannitoas jne. Näiteks veeanum (reservuaar) on paigutatud pliidi alla (33. joonis). Ta on ühendatud vesivarustusega. Külma vesi juhitakse anuma põhja (joonisel must toru), soe vesi anuma ülemisest osast (joonisel valge toru) pesukaussi, vanni, dušši jne. Sedaviisi on alati soe vesi käepärast, kui pliidi all tuld tehakse.

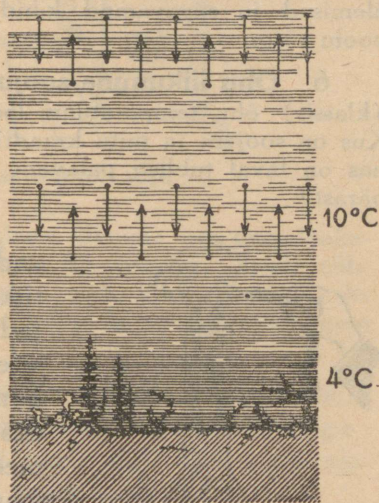
1. Kuidas saaks korraldada vee soojendamist sauna ahjus? 2. Mispoolest on vesiküte parem harilikust ahiküttest?

5. Mispärast veekogud külmuvad aeglaselt?

Külm vesi on soojast veest raskem. Kui katsume soojale veele külma peale valada, siis näeme, et külm vesi langeb alla ja soe vesi tuleb peale. Samal viisil liigub vesi ka looduses veekogude jahtumisel sügisel. Ilmade külmenemisega jahtub vesi järvedes, jõgedes jne. pinnalt. Jahedaks muutunud vesi langeb põhja ja tema asemele tuleb põhjast soojem vesi. Jahtudes langeb see omakorda tagasi põhja, andes ruumi põhjast tulevale soojemale veele. Sedaviisi segunedes jahtub vesi veekogudes kuni $+4^{\circ}\text{C}$, sest selle temperatuuriga vesi on kõige raskem (tihedam). Edaspidisel jahtumisel hakkab vesi jällegi paisuma ega lange enam põhja, vaid jääb kergemana pinnale peatuma.

On pealne veekiht jahtunud kuni 0° -ni ja kestab jahtumine edasi, siis hakkab tekkima vee-pinnale jääkate — vesi muutub kõvaks jääks. Jää- ja lumikate kaitseb vett edaspidise jahtumise eest. Olgu külm kui kõva tahes, sügavama veekogu põhjas ei lange temperatuur mitte alla 4°C . Sel teel on veeloomad ja -taimed kaitstud temperatuuri langemise eest alla 4°C , mis väga tähtis nende elu alalhoidmiseks.

ÕHU TEMPERAATUUR 3°C

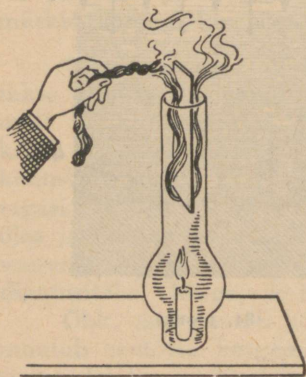


34. joonis.

Suvel vee soojenemisel jäävad soojemad veeosad kergemaina pinnale, külmem vesi raskemana püsib põhjas. Suurtes veekogudes (meres) sügavamate veekihtide temperatuur on ka suvel madal (umbes 4°C).

Tuule puhudes mere või järve poolt on vesi rannas suvel sagedasti tunduvalt soojem kui überpööratud juhul. Kuidas seda seletada? Väiksemates veekogudes segunevad ülemised ja sügavamad kihid lainetamisel, jões — veevoolu tõttu.

6. Õhu liikumine soojuse mõjul. Mõõda oma toas (klassis) õhu temperatuuri lae all ja põranda läheduses! Kus on soojem ja mitu kraadi? Millest see tuleb? — Saunas on laval tublisti palavam kui põranda läheduses. Mispärast?



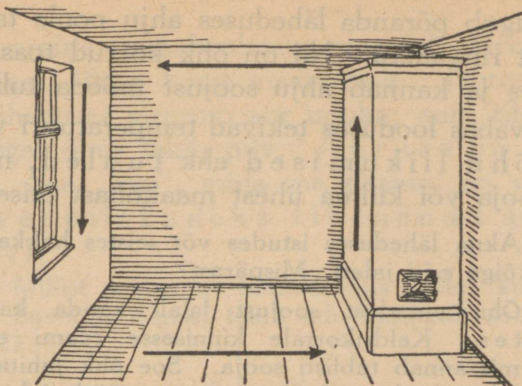
35. joonis. Õhu liikumine lambi silindris.

Tulikahju korral tõusevad põlevast hoonest paberitükid ja teised kergemad asjad sagedasti suurele kõrgusele õhku, kust nad ümbruskonda maha langevad. Kuidas seda seletada? — Tuleta meelde sädemete liikumist jaanitules!

Põleva lambi (küünla) kohale udusule (õhukese paberi) raasukesti lastes näeme, et nad tõusevad üles. Mispärast? Kuidas seletada suitsu

tõusmist korstnast ja lambi (ahju) tõmbust? Küsimust aitab selgitada järgnev katse.

Tasasele lauale lambiklaasi alla paneme põlema küünlajupi (35. joonis). Kui laud või klaasi ääred pole küllalt tasased, siis võib panna küünla põlema taldrikule ning valada ümber küünla taldrikule pisut vett. Küünal, mis alguses põles hariliku leegiga, kustub varsti. Mispärast? Kui klaasi ja laua vahele väike vahe jätta, ei kustu küünal mitte.



36. joonis. Soojuse ringvool toas.

Samuti ei kustu küünal, kui klaasi ülemine osa papiribakkega pikuti pooleks jagada (vaata 35. joonis). Seleta nähtust! Õhu liikumist selles katses võib kergesti nähtavaks teha suitsu abil, mida on hõlpus tekitada rullikeeratud linase riidetüki põletamisel.

Kokku võttes võib öelda: soojenedes paisub õhk ja muutub seetõttu kergemaks. Kerge soe õhk tõuseb alati üles ning raskem jahe õhk langeb alla tema asemele.

Tee aken (või välisüks) praokile ning vaatele, kuhu poole läheb küünla leek (suits) küünalt akna (või ukse) alumise ja ülemise ääre juures hoides! Kust tungib külm õhk sisse ja soe õhk välja?

7. Soojuse ringvool õhus. Väljas on ilm väga külm. Toa nurgas asetsev ahi on tublisti köetud, päris palav. Soojus ahjust levib toas kõikjale, nii et kogu tuba on enamvähem ühtlaselt soe. Kuidas see toimub? Ahi soojendab temaga kokkupuutuvat õhku. Soe õhk kergemana tõuseb ahju juures üles lae alla ja valgub sealt mööda tuba laiali jahedamaisse kohadesse. Välisseinte ja akna ääres jahtudes langeb ta

alla ja liigub põranda läheduses ahju poole tagasi, et alata uut ringkäiku. Nii on õhk köetud toas alalises liikumises ja kannab ahju soojust mööda tuba laiali.

Ka vabas looduses tekivad temperatuuri vahedest suured õhu liikumised ehk tuuled, mis kannavad sooja või külma ühest maakohast teise.

1. Akna läheduses istudes või seistes hakkavad külmetama kõige esiti jalad. Mispärast?

2. Õhu omadust soojust laiali kanda kasutatakse õhkküttes. Keldrikorrale kinnisesse ruumi ehitatakse suur ahi, mis annab tublisti sooja. Soe õhk juhitakse sealt torude kaudu tubadesse, kust teist toru mööda jahedam õhk ühes värskes välisõhuga tuleb tagasi kütteruumi. Mispärast on tarvilik välisõhu juurdevool? Niisugust kütmissviisi tarvitatakse seal, kus välistemperatuur ei lange väga madalale, näiteks Kesk-Euroopas.

Vähesel määral kasutatakse õhkkütet ka meil väiksemate kõrvalruumide kütmiseks ahju või pliidi soojusega. Selleks tuleb soe õhk ahjust või pliidist juhtida torude abil köetavasse ruumi.

3. Harilikult paigutatakse keskkütte radiaatorid akna alla. Mispärast?

8. **Vee auramine ja auru tihenemine veeks.** Kuumale pliidirauale langenud piisad kaovad varsti. Suplemisel veest välja tulles on keha märg. Kuid natukese aja pärast oleme kuivad, ilma et oleksime end käterätikuga kuivatanud. Pikemaajalisel soojendamisel vesi „keeb ära”.

Need tähelepanekud näitavad, et vesi aurab iga suguse temperatuuri juures; kõrgema temperatuuri puhul on auramine kiirem ning suurem.

Mida näeme keeva teekatla, kohvimasina kohal? Mida oled pannud tähele veduri või rehepeksumasina katla kohal vilistamise ajal? Mis tekib hingamisel külma käes? Kuidas seletada neid nähtusi?

Auramine toimub alatas meredelt, järvedelt, jõgedelt jne., üldse kogu maapinnalt. Jahtudes maapinna läheduses muutub aur **uduks**; auru tihenemisel aga kõrgel õhus tekib **pilv**. Aur ise on nähtamatu. See „aur“, mida me näeme, on väikes-
teks veepiiskadeks tihenunud aur (toss, udu, pilv).

1. Millist mõistatust tunnend sõna „udu“ kohta?

2. Suvel ja sügisel tekib udu harilikult soode kohal.

Mispärast?

9. **Auramise soojus.** Kasta sõrm vette ja lase siis õhus edasi-tagasi liigutades ära kuivada. Mida tunnend seejuures? Korda sama katset piiritusega! Millal hakkab meil suplemisel veest välja tulles enim külm: kas siis, kui endid kohe korralikult ära kuivatame või kui õhus kuivada laseme? Millest tuleb vahe? Saunas leili visates lähevad kerisekivid järjest jahedamaks ja lõpuks on „leil otsas“. Kivide soojus on ära kulunud auru (leili) tekitamiseks. Vesi keeb katlas. Me teeme tule pliidi all tublisti suuremaks. Kuidas muutub selle tõttu katlast tuleva „auru“ hulk?

Kokkuvõte: vee auramiseks kulub soojust. Mida rohkem tekib auru, seda enam kulub selleks soojust.

Nüüd laseme auru tiheneda veeks ja vaatame, kas saame tagasi auramisel kulutatud soojuse. Selleks teeme järgmise katse.

Keedupudelil keeb vesi (37. joonis). Tekib rohkesti auru; selle juhime kõvera toru kaudu külma vette. Suure raginaga tihenevad aurumullid veeks. Veepind keedupudelil alaneb, anumal aga tõuseb. Ühtlasi tõuseb kiiresti külma vee temperatuur anumal; me võime sel teel kergesti külma vee koguni keema ajada. Kust sai külm vesi anumal oma soojuse?

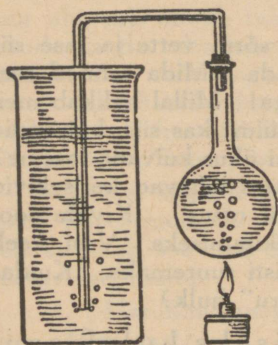
Märkus: Eelmise katse lõpetamisel tuleb toru enne veest välja tõsta ja siis soojendamise lõpetada, mitte aga ümberpöörduvalt. Viimasel juhul voolaks vesi jahtudes anu-

mast keedupudelisse, mis seetõttu võib lõhkeda. Ettevaatuse pärast on soovitatav tarvitada häid ümmarguse põhjaga keedupudeleid.

Looduse majapidamises ei lähe midagi kaduma: soojus, mis on kulunud vee auruks muutmiseks, vabaneb jällegi auru tihennemisel veeks.

Kui kuum aur muutub uuesti veeks, annab ta meile tagasi suure hulga soojust, mis oli temas peidus.

Seda auru omadust kasutatakse vee soojendamisel (näiteks tapamajades) ja ruumide kütmisel. Aurküttes ei juhitu tupp (kõetavasse ruumi) mitte otsekohe auru. Mispärast? Aur juhitakse torusid kaudu katlaruumist radiaatoritesse, nagu seda nägime vesikütte juures. Radiaatorites jahutub aur ja suur osa tassist tiheneb veeks. Vabaneb hulk soojust, mis radiaatorite kaudu



37. joonis.

tuppa tuleb. Auru tihennemisel tekkinud vesi läheb katlasse tagasi. Aurküte on Eestis tarvitusel raudteevagunites.

9. Kuidas kaitseme endid külma vastu?

1. **Head ja halvad soojusejuhid.** Võta raudnael või tükike traati üht otsa pidi näppude vahele, teine ots aga pista tulle! Mida märkad varsti? Kuidas pääseb soojust tulest näppude külge?

Raudnael juhib soojust, raud on soojusejuht.

Tee samalaadilisi katseid mitmesuguste teiste ainetega (klaas, puu, vask, tsink, hõbe, alumiinium, seatina jne.)! Kas kõik ained ühteviisi soojust juhivad? Nimeta mõned head ja mõned halvad soojusejuhid!

Üldiselt on metallid head soojusejuhid. Kõige paremini neist juhib soojust hõbe, siis vask, tsink, raud jne. Puu, klaas, tuhk, tõrv, juus, lumi jne. on halvad soojusejuhid. Too tõendus selleks!

Vee soojusejuhtivust selgitab järgmine katse. Täidame katseklaasi veega ja soojendame teda ülemisest otsast (38. joonis) keemiseni. Katseklaasi põhja on pandud natuke jääd. Et jää püsiks põhjas, tuleb ta pilpaga või traadiga katseklaasi põhja kinnitada. Pane tähele katseklaasi põhjas asetsevat jäätükikest! Mida võime ütelda selle katse järgi vee ja klaasi soojusejuhtivusest?

Katsu eelmist katset korrata nõnda, et katseklaasi soojendamine toimuks alt! Mida paned tähele? Miks tõuseb soe vesi üles?

Mispärast läheb vesi katlas pealt soojaks, kui alt soojendada?

Üldiselt on vesi ja teised vedelikud halvad soojusejuhid, kuid õhk ja teised gaasid on veel halvemad. Õhu halba soojusejuhtivust kasutatakse sagedasti tegelikus elus, näiteks taliakende (kahekordsete akende), õhuvahega seinte, õõneskivide jne. tarvitamisel. Suure õhusisalduse tõttu on ka kõik kohedad ained halvad soojusejuhid, näiteks villad, villane riie, suled, vatt, õled, linaluud, saepuru jne.

Head soojusejuhid lähevad soojendamisel kiiresti kuumaks, kuid jahtuvad ka kiiresti. Halvad soojusejuhid soojene-



38. joonis. Vesi on halb soojusejuht.

vad ja jahtuvad pikkamisi. Et vesi on halb soojusejuht, siis soojeneb ta järvedes ning jõgedes kevadel pikkamisi ja jahtub sügisel aeglaselt.

1. Kõrgema temperatuuri puhul tunduvad raudesemed puust kuumemana (raud ja puu suvisel päikesepaistel). Millest see tuleb? 2. Kas kasukas „annab sooja“? 3. Missugused riided on soojemad: kas avarad või kitsad? 4. Raudahjud lähevad ruttu soojaks, jahtuvad aga ka ruttu. Mispärast? Kuidas oleksid soojuse kaitse mõttes raudmajad? 5. Kust see tuleb, et inimene siis kergesti külmetab, kui jalanõud või riided on niisked? 6. Mispärast on tuulise ilmaga külm eriti lõikav, aga sama temperatuuriga vaikne ilm tundub palju soojem? 7. Millisest aineist tuleks teha keedunõude (katlad, pannid, kohvikannud jne.) käepidemed, et nad ei põletaks? Aga keedunõud ise?

2. **Soojuse hoidmine.** Kui kõrge on sinu keha temperatuur? Mitme kraadi võrra on sinu keha temperatuur harilikust toa temperatuurist kõrgem? Millega kaitseme oma keha soojusekaotuse eest? Missugused riided (villane, linane, puuvillane, siid jne.) on hea kaitse külma vastu? Mis on loomadel (koer, kass, rebane, jänes, kana, vares jne.) kaitseks külma vastu?

Keha kaitseks külma vastu peame hoidma sooja ka oma lähema ümbruse, elutoa. Soe õhk ei tohi elutoast kergesti välja pääseda ega külm õhk asemele voolata. Seepärast peab elamu olema tuulekindel, s. o. seinad, ukseaknad jne. ei tohi tuult läbi lasta. Peale selle tuleb maja seinad ehitada halvast soojusejuhist ja küllalt paksud, et soojus läbi seina kiiresti välja ei pääseks. Millest on meil ehitatud maja seinad?

1. Mis tehakse harilikult akendega igal sügisel külma tulekul? 2. Kuidas hoiame oma toiduained (kartul, porgandid, peedid jne.) talvel külmumast? 3. Mispärast ehitatakse keldrid maa sisse? 4. Millega kaetakse kartulikuhjad talveks? 5. Talvel vajame kaitset külma vastu, suvel aga

liiga suure kuumuse vastu. 6. Millega tuleks katta jää-
tükid, et nad kiiresti ei sulaks? 7. Kuidas jääd suveks alal
hoida ilma jääkeldrita?

10. Põlemine ja õhu koosseis.

Oma majapidamises vajame rohkem soojust, kui päike seda meile otseselt annab. Me põletame ahju-
des puid, turvast, süsi, põlevkivi selleks, et soojust saada. Neid aineid nimetame kütte- ehk põletus-
aineteks.

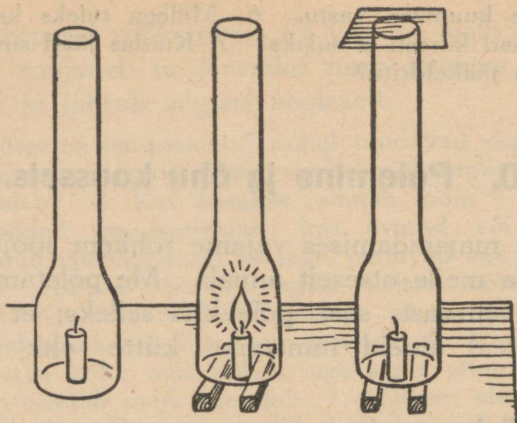
1. **Tule saamisest.** Võta kuiv pird ja tõmba teda läbi leegi! Seda võid mitu korda teha, ilma et pird hak-
kaks põlema. Kui aga pirdu tükk aega leegis hoida, süttib ta põlema.

Põletusaine süütamiseks on tarvis teda küllaldaselt kuumutada. Kuiv puu süttib põlema ligikaudu 300°C, puusüsi aga 360°C juures.

Seda temperatuuri, millest alates põletusaine hakkab põlema, nimetatakse selle aine süttimistemperatuuriks.

Kütteaine süütamiseks on tarvis tuld. Loodusrahvad said seda kuiva puud põlema hõõrudes. Meie esivanemad kasutasid selleks tulekivi.

Nüüdisaja tulekivi, nimelt bensiin-tulesüütajat ehk „välgumihklit“ on palju hõlpsam tarvitada kui meie esivanemate oma. „Kiviks“ on siin kahe metalli sulam, mis on rauast palju pehmem. Rauaga „kivi“ vastu tõmbamisel annab ta tuliseid sädemeid. Välgumihkli säde polegi muud kui löögi või tõmbamise hõõrumisel tuliseks läinud ja lahti-rebitud killuke süütaja „kivilt“. Selle kuumusest jätkub, et tahilt auravat bensiini põlema süüdata.



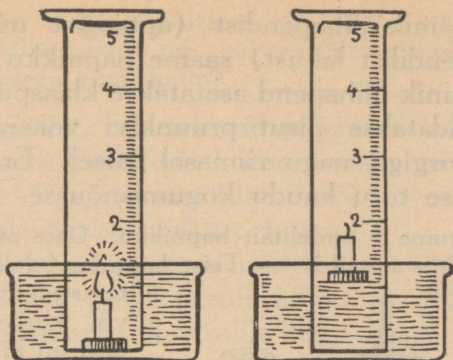
39. joonis. Põlemise tähtsaimast tingimusest.

Ka tikud tõmmatakse põlema hõõrumise teel. Tikupeas on kergesti süttivaid aineid. Karbi küljel asetsev pruunikas süütepind sisaldab ainet, mis annab hõõrumisel põlevaid osakesi. Need süütavadki tiku.

2. Miks on põlemisel õhku vaja. Seleta, mis pärast 39. joonisel esitatud kahel katsel küünal kustub, kolmandal juhul aga rahulikult edasi põleb! Miks kustub ahju ukse sulgemisel tuli ahjus, kuigi kütteainet on veel küllalt? Kas põlevad söed edasi, kui neid tuhaga katta?

Põlemiseks on tarvilik värske õhu takistamatu juurdepääs. Ainult siis toimub põlemine korralikult.

Suurema korgi või puuklopikese peale kinnitame küünla. Asetame selle siis veenõusse vee peale ujuma, süütame küünla põlema ja katame selle klaasilindriga, nagu seda 40. joonis kujutab. Küünal põleb natuke aega ja kustub. Õhu jahtudes tungib vesi silindrisse ja täidab ligikaudu $\frac{1}{6}$ sellest. Üks viiendik õhust on kulunud põlemiseks.



40. joonis. Küünla põlemine kinnises ruumis.

See osa õhust, mis kaob põlemisel, on hapnik. Järelejäänud osa, ligikaudu $\frac{4}{5}$ õhust, on põlemiseks kõlbmatu: ta lämmatab tule. Seepärast nimetatakse seda l ä m m a s t i k u k s.

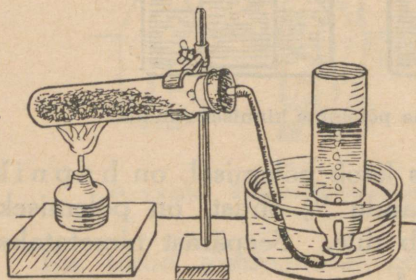
3. **Hapnik.** Katsume saada hapnikku puhtal kujul. Selleks kõlbavad mõned ained, mis sisaldavad hapnikku ja eritavad seda kuumutamisel või teiste ainete mõjul, näit. kaaliumkloraat ehk kloorhapu kaalium (Bertholet' sool) ja vesinik-ülihapend. Nendest saadakse hapnikku järgmiselt:

a) Võetakse ligikaudu 10 grammi kloorhaput kaaliumi ja segatakse seda umbes niisama palju pruunkivipulbriga ja liivaga, mida aga enne peab hästi läbi kuumutama, et katsel plahvatust ei juhtuks. Segu asetatakse katseklaasi. Katseklaas suletakse korgiga, millest klaastoru läbi läheb. Tulel kuumutamisel eraldab hapnikurikas kloorhapu kaalium hapnikku, mida klaas- või kummitoru kaudu võib juhtida veega täidetud ja kummulipööratud pudelisse.

Katse korraldamisel tuleb äärmiselt ettevaatlik olla. Kui ained pole küllaldaselt puhtad, võib segu kergesti plahvatada ja raskeid õnnetusi tekitada.

b) Vesinik-ülihapendist (apteegist müüakse 3- või 6-protsendilist lahust) saame hapnikku veel hõlpsamalt: vesinik-ülihapend asetatakse klaaspudelisse või kolbi, lisandatakse pisut pruunkivi või rauarootet, suletakse korgiga, nagu viimasel katsel. Eralduv hapnik juhitakse toru kaudu kogumisnõusse.

d) Kogume 3 pudelitäit hapnikku. Ühte asetame hõõguva pirru. Mis sünnib? — Teise hapnikupudelisse asetame



41. joonis. Hapniku saamine.

terastraadist spiraali või uurivedru, mille otsa on kinnitatud tiluke tükike põlevat taela või korki. Mida märkame? — Kolmandat pudelit hapnikuga laseme lahtiselt mõne minuti seista. Katsu siis seda hõõguva pirruga: hapnik pole temast veel lahkunud.

Hapnik on lõhnata, värvuseta ja maitseta gaas. Õhust on hapnik raskem. Ta on tarvilik põlemiseks. Puhtas hapnikus põlevad ained kiiresti ja tugeva valguse ning kuumusega. Koguni teras põleb hapnikus.

Hapnik on hingamiseks vajalik aine. Ilma hapnikuta meie elada ei saa: lämbume selleta.

1. Nimeta õhu tähtsamaid koostis-osi! 2. Mitu liitrit hapnikku on 10 liitris õhus? 3. 1 liiter hapnikku kaalub 1,429 g, 1 liiter lämmastikku 1,257 g. Kui palju kaalub 1 liiter õhku? 4. 3 g söe põlemiseks on tarvis 8 g puhast hapnikku. Kui palju on tarvis õhku sama hulga söe põletamiseks? 5. Miks kustub tuli ahjus, kui ahju uks kõvasti sulgeda? 6. Kas lämmastik on mürgine gaas? 7. Mis pärast kustub lamp, kui pealt lambiklaasi sisse puhuda? 8. Miks on tarvis küttekolde restilt tuhk kõrvaldada, et tuli

hästi põleks? 9. Miks põleb tuli lõõtsa all elavamalt kui ilma? 10. Miks kustub tuli, kui selle peale tuhka raputada või märja riidega kinni katta?

4. **Ainetest, mis tekivad põlemisel.** 1. Hoiame kuiva külma klaasi või kruusi külma veega küünla leegi kohal. Peagi võime klaasil või kruusil tähele panna niiskust, koguni veepiisakesi. Sedasama võime märgata ka köögis, kui kastruli külma veega tulele paneme: kastrulile kogunevad veepiisad.

2. Laia kaelaga klaasnõusse (purki) valame ligikaudu 2 cm kõrguse ni selget lubjaveett¹. Laseme nüüd põlevat küünalt selles klaasnõus põleda, kuni ta kustub. Võtame küünla välja ja vaatleme lubjaveett. See on sogaseks läinud. Ta läheb veel rohkem sogaseks, kui klaasnõu (kinnikaetult) loksutame. Seistes koguneb põhja valge sade.

Sadet tekitab lubjavees ka küdevast pliidist ning ahjust läbi käiv õhk kui ka teemasina kütteruumist väljuv õhk.

Need vaatlused ning katsed näitavad, et küünla ja puu põlemisel tekib veeauru ning säärast gaasilist ainet, mis teeb lubjavee sogaseks. Seda gaasilist ainet nimetatakse süsihappegaasiks, sest ta on söe ja hapniku ühinemissaadus ehk ühend.

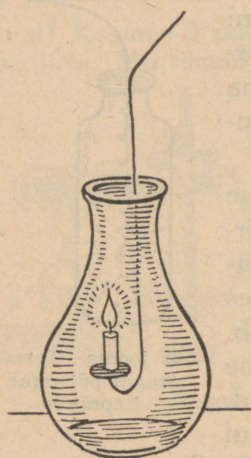
¹ Lubjavee valmistamiseks aseta pudelisse 1—2 teelusikatäit kustutatud lupja! Täida pudel destilleeritud või vihmaveega, loksuta segi ja jäta seisma! Teisel päeval on liigne lahustumatuks jäänud lubi põhja sadestunud.



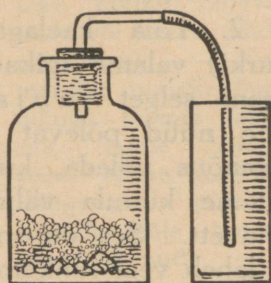
42. joonis. Teras-
traadi põlemine
hapnikus.

Süsihappe-gaas, mis põlemisel tekib, on segatud õhu lämmastikuga. Puhtal kujul võime süsihappe-gaasi lahjendatud soolhappe abil saada marmorist, lubjakivist või ka kriidist.

Marmor, lubjakivi ja kriit koosnevad peamiselt lubja ja süsihappe-gaasi ühendist. Seda ühendit nimetataksegi süsihapuks lubjaks. Kui teemale soolhapet lisandada, siis ühineb see lubjaga ja süsihappe-gaas saab vabaks.



43. joonis.



44. joonis. Süsihappe-gaasi saamine.

5. Süsihappe-gaas. Asetame marmorivõi lubjakivitükke pudelisse, valame neile lahjendatud soolhapet peale ja suleme korgiga, millest klaastoru läbi on pistetud ja mille otsa kummitoru kinnitatud. Selle kaudu võime süsihappe-gaasi juhtida kogumisnõusse.

Süsihappe-gaas on värvusetu. Ta on ligikaudu $1\frac{1}{2}$ korda õhust raskem. Teda võib ühest nõust teise valada. Põlemist ta ei toeta: temas kustub põlev tikk või pird.

a) Kui juhtida süsihappe-gaasi nõusse, kus küünlad põlevad mitmesuguses kõrguses, siis kustuvad nad järjekorras alt üles. Miks nii?

b) Juhime süsihappe-gaasi puhtasse vette (destilleeritud või puhas vihmavesi). Valame sinna seejärel lubjaveet: lubjavesi läheb sogaseks. Sellest katsest järeldame:

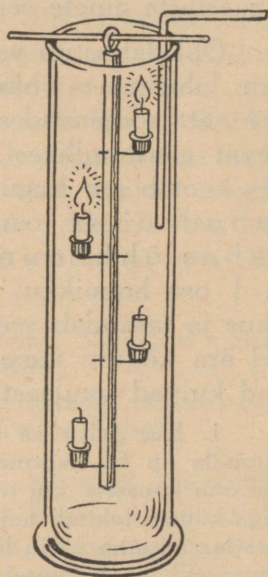
Süsihappe-gaas lahustub vees.

Süsihappe-gaasi tekib ka hingamisel, samuti käärimisel. Teda tarvitatakse limonaadi ja seltersi gaasimiseks. Meie seedimisse ja maotegevusse mõjub ta hästi, kuid suuremal hulgal sissehingatusena toimib ta mürgina. Ohtlik on juba õhk, milles on 6—8% süsihappe-gaasi, kui selles ainult $\frac{1}{2}$ tundi viibida; 30% süsihappe-gaasi sisaldav õhk surmab kiiresti.

Ruumides, kus palju inimesi koos ja kus küünlad või petrooleumilambid põlevad, võib palju süsihappe-gaasi koguneda. Täiskasvanud inimene hingab päeva jooksul 500 liitrit süsihappe-gaasi välja, kuna põlev küünal tekitab tunni jooksul 15 liitrit.

Kuidas värskendada õhku eluruumides?

Süsihappe-gaasi ülemäärase rohkenemise eest õhus kaitsevad meid taimed. Taimed vajavad süsihappe-gaasi toiduna. Nad tarvitavad teda palju ja annavad meile selle vastu hapnikku. Ka vesi on hea õhupuhastaja. Pärast vihma on õhk värsk, puhas ja tolmuva. Palju süsihappe-gaasi lahustub vees. Vesi viib seda endaga kaasa mullasse, jõgedesse, järvedesse ja meresse. Seal ühineb ta osalt teiste aine-



45. joonis. Süsihappe-gaas kustutab küünlad.

tega ja on veetaimedele toiduks. Kõige selle tagajärjel on süsihappe-gaasi hulk õhus ligikaudu püsiv, ja nimelt 0,03%, hoolimata sellest, et teda alati tekib.

Kokku võttes võime öelda: Õhk koosneb peamiselt lämmastikust ($\frac{4}{5}$) ja hapnikust ($\frac{1}{5}$). Vähemal määral on õhus veeauru ja veel vähem süsihappe-gaasi (0,03%). Õhk on kõikide nende gaasiliste ainete segu.

Õhk lahustub vees. Mida külmem vesi, seda rohkem lahustab ta õhku. Külma vett sooja tupp tuues või vett soojendades näeme veenõust seintele kogunevat gaasimullikesi. Vett kuni keemiseni soojendades kaotab see kogu lahustunud õhu. Vees lahustunud õhus on rohkem hapnikku kui vabas õhkkonnas, nimelt 2 osa lämmastikku ja 1 osa hapnikku. Lämmastik lahjendab hapnikku õhus ja tasandab seega tema mõju, — muidu põleksid ära koguni meie ahjude rauduksed, nagu oleksid nad kuivad puulaastud.

1. Kui palju on hapnikku ja lämmastikku toas, mille ruumala on 60 kantmeetrit? 2. Kuidas on muutunud selle toa õhu koosseis, kui toas on põlenud 10 küünalt viis tundi? (Iga küünal tekitab tunni vältel 15 liitrit süsihappe-gaasi, tarvitades niisama palju hapnikku.) 3. Millest võib arvata, et lämmastik on värvusetu, lõhnata ja maitseta aine? 4. Kus on puhtam õhk: linnas või maal? Millega seda seletada? 5. Kuidas tõestada, et õhus leidub süsihappe-gaasi?

11. Kütmisest.

Terve inimese keha temperatuur on alati püsiv, umbes 36,5°C. On ümbritsev õhk jahedam kui inimese keha, siis voolab kehast alatasa soojust ümberolevasse õhku. Sel teel inimese kehast väljavoolanud soojuse

hulk ei ole mitte väike. Kui väikeses ruumis peab viibima kauemat aega hulk inimesi (õpilased klassis), siis tõuseb selles ruumis temperatuur tunduvalt.

Vaatle klassitua temperatuuri tunni algul ja lõpul! Kui palju tõusis temperatuur õppetunni jooksul? Mis oli temperatuuri tõusmise põhjuseks klassis?

Meie elame põhjamaal, kus temperatuur võib külm ajal langeda väga madalale. Siis ei suuda meie keha enam tekitada nii palju soojust, et tasakaalustada selle suurt kaotust. Me oleme sunnitud oma eluruumi kunstlikult soojendada, neid kütma. Küttaained (puu, turvas, kivisüsi jne.) paigutatakse ahju koldesse. Nende põlemisel tekkinud soojust tungib ahju seintesse ja sealt pärast tupp. Ahi on hea, kui ta suudab mahutada endasse palju soojust ja seda pikamisi, ühtlaselt edasi anda.

Millest on ehitatud teie klassitua ahi? Missugust materjali tarvitatakse meil ahjude ehitamiseks?

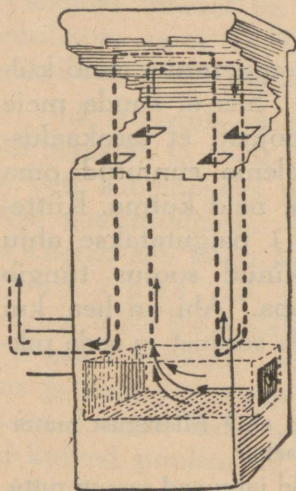
Raudahjud soojenevad ruttu, kuid jahtuvad samuti ruttu. Miks? Mis puhul on kohane tarvitada raudahjusid?

Eluruumide soojendamisel on ahjust kõige kohasem meie harilik pott- ehk hollandi ahi (46. joonis). Temal on kinnine kütteruum, kolle, millest soojenduskanalid ehk lõõrid lähevad korstnasse. Küttaaine põlemisel koldes tekivad kuumad gaasid. Lõõrist läbi voolates soojendavad nad selle seinu. Siit tungib soojust edasi kuni välise pinnani, millest soojust tupp tungib. Mida pikemad on lõõrid, seda vähem läheb soojust korstnasse. Miks nii?

Ahju kütmisel peab hoolitsema, et ahju uks oleks parajal määral avatud õhu juurdepääsemiseks. On ahju uks liiga rohkesti avatud, siis pääseb ahju liiga palju külma õhku ja see viib enesega palju soojust ära.

Liiga puuduliku õhu juurdevoolu puhul ei põle kõik kütteaine koldes korralikult ära, vaid osa läheb poolpõlenult suitsuna kasuta korstnasse. Kui korstnast tuleb paksu musta suitsu, siis on ahjus põlemine puudulik.

Ahju tõmbust suurendavad kõrge korsten, tuul, välisõhu madal temperatuur jne. Seepärast ei saa anda õiget juhust, mis kõlbaks igas olukorras. Harilikult on aga küllalt ahju kütmisel ust nii palju praakil hoida, et sõrm vahele läheks. Ahju kinnipanemisel peab olema ettevaatlik, et mitte liiga vara ust ei suletaks (ahjus on veel palju tukke). Poolikul põlemisel tekib mürgine gaas **karm**, mis võib läbi ahju pragude tuppa tungida ja toa elanikkudele hädaohtlikuks saada.



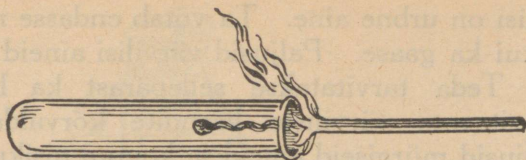
46. joonis. Pottahi.

Karm on lõhnata ning värvuseta ja teda on raske ära tunda. Sisse hingates tungib ta veresse. Veri ei saa siis enam meile tarvilikku hapnikku enesesse võtta. Hapniku puudumisel me lämbume ja sureme.

12. Kütteinest.

Nimeta tähtsamaid kütteinest, mida tarvitatakse kodus majapidamises! Nimeta kütteinest, mida tarvitab tööstus!

1. **Puu** on tähtsamaid kütteinest kodus majapidamises. Kütmiseks kõlblik puu peab olema kuiv.



47. joonis. Ebatäielik põlemine.

Kuiv puu annab põlemisel rohkem soojust kui niiske. Millega seda seletada?

Tihedam puu annab rohkem soojust kui pehme puu. Tihedamaid puid on kasepuu. Seda loetaksegi parimaks küttepuuks.

Süüta kuiv pird põlema ja nihuta põlevat otsa aeglaselt katseklaasi: pirru põlemine toimub ebatäielikult, ta s ö e s t u b. Miks nii?

Küllaldase õhu juurdevoolul põleb puu ära, jättes järele vähe tuhka. On aga õhu juurdepääs takistatud ning puudulik, siis toimub põlemine ebatäielikult ja järele jääb süsi.

2. **Süsi** on kütteinena suure väärtusega. Ta annab rohkem soojust kui puu. Seepärast tarvitavadki teda sepad.

Milleks tarvitatakse koduses majapidamises sütt? — Tee järgmised katsed:

1. Kaalu tükk kuiva puusütti! Tilguta selle peale vett, kuni ta on täiesti märg ja enam vett endasse ei võta! Kaalu uuesti! Arvuta, kui palju vett võtab endasse 1 kg puusütti!
2. Võta nõrka mustikamahla katseklaasi! Täida see nüüd äsjakuumutatud puusöega! Soojenda kuni keemiseni ja kurna! Missugune on läbi kurna tulev vedelik? Kui värvus veel täiesti kadunud pole, korda katset värske söega!
3. Võta paha lõhnaga vett või lisanda veele mõni tilk mingit lõhnavat ainet (ammoniaaki, lõhnaõli)! Sellesse aseta äsjakuumutatud puusütti, loksuta see hästi läbi ja kurna: vedelik on lõhna kaotanud või teda on ainult nõrgalt tunda.

Süsi on urbne aine. Ta võtab endasse nii vedelikke kui ka gaase. Paljusid värvilisi aineid peab ta kinni. Teda tarvitatakse sellepärast ka lahustest ebasoovitatavate värviliste lisandite kõrvaldamiseks. Ka paljusid mürgiseid aineid ja koguni pisikuid peab ta kinni. Selle tõttu on ta tarvitusel ka mürgiste gaaside vastu võitlemiseks määratud gaasitorbikutes. Ka vee puhastajana on süsi väärtuslik aine.

3. **Turvas.** Vaadeldes turbarabas turba kihte võime pealmises osas selgesti tunda taimejäänuseid. Turvas ongi tekkinud soos kasvavatest sammaldest pika aja vältel. Turba tekkimist taimedest nimetatakse turvastumiseks. Pealmised kihid moodustavad noorturba. Mida sügavamale minna, seda täielikum on harilikult ka turvastumine. Taimejäänuseid pole seal enam kerge ära tunda.

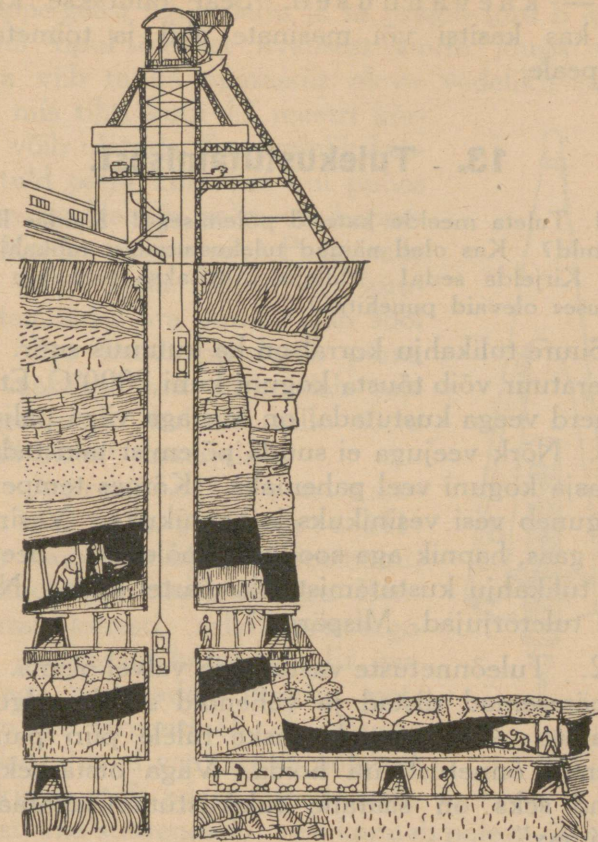
Turvas on väga veerikas. Värskest lõigatud turbas on kuni 90% vett. Õhu käes kuivades jääb tasse veel 15—30% vett. Tuha hulk, mis turba põlemisel järele jääb, on kõiguv: 1—10%. Mõnes turbaliigis on tuhkaineid rohkem, koguni kuni 50%. Säärane turvas on kütteainena alaväärtuslik.

Kuidas lõigatakse ja kuivatatakse turvast?

4. **Põlevkivi.** Põlevkivi on võrdlemisi kerge ja põleb pika suitsva leegiga. Teda leidub maa sees põhjapoolsel Viru- ja Harjumaal. Kohati, nagu Kohtla-Järve ja Kukruse ümbruses, tulevad põlevkivi kihid õige maapinna lähedusse.

Põlevkivi kui kütteaine suuremaks puuduseks on rohke tuhkainete hulk. See kõigub 37—51%-ni.

5. **Kivisüsi.** Värvuselt on kivisüsi must. Põlemisel annab ta rohkem soojust kui puu, turvas ja põlevkivi.



48. joonis. Kivisöökaevandus.

Meie maal kivisütt ei leidu. Teda leidub rikkalikult Ameerikas, Inglismaal, Hiinas, Saksamaal ja ka paljudes teistes maades. Kivisööe kihid on mitmesuguse paksusega: mõnest sentimeetrist kuni 15 meetrini. Need esinevad maa sees savi- ja liivakihtide vahel. Et teda kätte saada, kaevatakse maa sisse suured käi-

gud — kaevandused. Seal raiutakse kivisüsi lahti kas käsitsi või masinate abil ja toimetatakse maa peale.

13. - Tulekustutamisest.

1. Tuleta meelde katseid põlemisega! Kuidas lämmatada tuld? Kas oled näinud tulekustutamist tulikahju korral? Kirjelda seda! Milleks pritsitakse tulikahju korral naabruses olevaid puuehitisi?

Suure tulikahju korral on ka kuumus suur. Leegi temperatuur võib tõusta koguni kuni 2000°C. Et suurt tulemerd veega kustutada, on korraga väga palju vett tarvis. Nõrk veejuga ei suuda põlemist takistada. Ta teeb asja koguni veel pahemaks. Kõrges temperatuuris laguneb vesi vesinikuks ja hapnikuks. Vesinik on põlev gaas, hapnik aga soodustab põlemist. Seepärast tuleb tulikahju kustutamist ikka äärtel alata. Nii teevadki tuletõrjujad. Mispärast?

2. Tuleõnnetuste vastu peab valvel olema. Kõige hädapärasemad riistad ja vahendid selleks olgu alati käepärast. Alguses pole raske tulele piiri panna ja suuremat õnnetust ära hoida. Väga otstarbekohane vahend seks on säärane tulekustutamisaparaat kui „Minimax“.

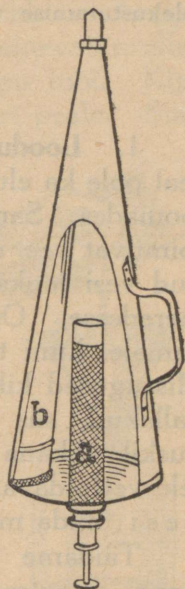
„Minimax“ on koonusesarnane soodalahusega täidetud raudplekist nõu. Aparaaadi sees on põhjale kinnitatud metallvõrgust silinder, milles asetseb soolhappega täidetud ja kinnijoodetud klaastoru. Lüües aparaaadi põhjast väljaulatuvale metallvarrele, võib klaastoru purustada ja soolhappe vabastada. Soolhappe puutub kokku soodaga ja vabastab sellest süsihappegaasi (sooda on oma koosseisult süsihappu naatrium).

Süsihappe-gaasi tekib palju ja ta tungib toru b kaudu aparaadi tipul olevast avausest suure jõuga välja. Endaga viib ta ka aparaadis oleva vedeliku tugeva joana, mis tihti kuni 12 meetri kõrgusele võib ulatuda. See vedelik kustutab tuld palju kiiremini kui puhas vesi: ta sisaldab ju palju süsihappegaasi. Kuidas mõjub see? Peale selle on tas palju soola. Kuigi vesi kuumuse tagajärjel ära aurab, jääb sool järele. See katab pritsitava pinna nagu vaabaga, mis raskendab tule juurdepääsu ja kaitseb selle tõttu tema all olevat materjali.

3. Äärmiselt ettevaatlik tuleb olla põlevate õlidega, nagu bensiini, petrooleumi, tärpentinõli, piirituse ja eetriga. Bensiin aurab kiiresti; selle auru segu õhuga plahvatab kergesti. Ei saa siin veega kustutada. Bensiin, petrooleum ja tärpentinõli ei lahustu vees. Nad ujuvad vee peal ja põlevad seal takistamatult edasi. Veega võib õnnetust aina suurendada: vesi kannab põleva õli laiali.

Põlevat õli saab kustutada tule lämmatamisega. Tuleb takistada värske õhu juurdepääsu. Selleks raputatakse tulele tuhka, liiva või kaetakse suurte märgade rättidega või tekkidega. Kuidas see aitab?

Kui juhtub, et tuli riiete külge hakkab ja vett käepärast ei ole, viska ennast kohe maha, siis ei tõuse tuli pea ligi. Katsu tuld lämmatada end maas vee retades. Juhtub mingi suurem riie, nagu tekk, käepärast olema, mähi end sellesse.



49. joonis. „Mini-max”.

1. Mispärast ei tohi millalgi valada petrooleumi põlevasse lampi? 2. Mispärast ei tohi täita lampi õliga ääreni täis? 3. Missugused vahendid peaksid olema, et pääseda põleva maja teiselt korralt tulikahju puhul? 4. Milliseid tulekustutamise vahendeid on sinu kodus? koolis?

14. Vesi.

1. **Loodusliku vee omadusi.** Kus puudub vesi, seal pole ka elu. Vett on rohkesti nii taimedes kui ka loomades. Samuti õhus. Katsume kujutella looduses toimuvat vee ringkäiku. Vihmana maa peale langenud vesi jookseb osalt jõgedesse, sealt järvedesse ja meredesse. Osa veest tungib aga maasse ikka sügavamale, kuni ta jääb peatuma vettpidavaile kihtidele. Missugused kihid peavad vett kinni? On need kihid kallakud, siis jookseb vesi maa all edasi ja ilmub kuskil allikana maapinnale. Rohkesti vett jääb tasastele vettpidavatele kihtidele peatuma. See on põhjavesi, mida me kaevudest pumpade abil kätte saame.

Täidame katseklaasi pooleni veega, lisandame sinna noatsatäie keedusoola ja loksutame. Sool lahustub vees ning me saame soolalahuse. Lisandame sellele veel soola ja loksutame jälle. Teeme nii korduvalt. Pea näeme, et sool enam ei lahustu. Vesi on küllastatud soolaga, ta lahustab soola vaid piiratud hulgal. Nii lahustab vesi ka palju teisi aineid nendega kokku puutudes.

Lase mõni tilk kaevuvett puhtal klaasil ära aurata! Jääb valge pära. Kas jääb kaevuvesi keetmisel selgeks? Miks tekib katla seintele pikapeale katlakivi?

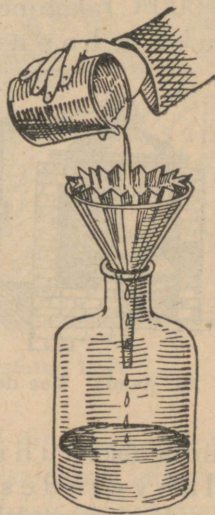
Katlakivile lahjendatud soolhapet või äädikhapet peale tilgutades näeme tast kihisevat gaasi eralduvat. Pole raske tõestada, et see on süsihappe-gaas. Kuidas seda teha?

Kui pangetäie külma vett tuppja toome ja seisma jätame, mida märkame pange seintele kogunevat?

Puutudes kokku maakihtidega ja õhuga, lahustavad looduslikud veed eneses mitmesuguseid aineid. Osa neist aineist on gaasilised, nagu õhk, süsihappegaas. Osa on aga tahked ained, mis esinevad mullas. Nende hulka kuuluvad kips ja süsihapi lubi. Kipsi lahustub vees ligikaudu 2 grammi liitri peale. Süsihaput lupja lahustub puhtas vees küll väga vähe, aga kui vesi sisaldab süsihappegaasi, lahustub lupja juba palju rohkem. Nii ongi looduses. — Kips, lubi ja magneesiumiühendid teevad vee kare d a k s.

Peale lahustunud ainete võivad vees ette tulla ka lahustumata ainete peened osakesed, nagu savi osakesed ja ka bakterid. Nad hõljuvad vees. Lahustumatuist osakestest on võimalik vett vabastada kurnamise ehk filtrimise abil. Seks võib kasutada mitmesuguseid kurnamis- ehk filtrimiseadiseid. Harilikumaid neist on kruusa- ja liiva- või ka söekurn. Vähesel määral võib vett lasta läbi tiheda kurnamis- ehk filtrimispaberi.

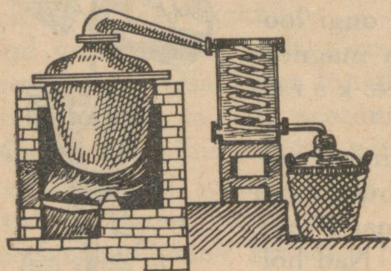
Kui tahetakse saada täiesti puhast vett, mis ei sisalda ka lahustatud aineid, eriti soolasid, siis tuleb teda destilleerida. Destilleerimiskatlas keemisel tekkinud aur läheb läbi toru, mis on ümbritsetud külma jooksva veega. Seal tiheneb veeaur veeks. Niiviisi saadakse täiesti puhast destilleeritud vett (51. joonis).



50. joonis. Filtrimine.

Destilleeritud vesi ei kõlba joomiseks. Ta on väga tugev lahustaja. Ta imeb meie organismi kudetest vees lahustuvaid aineid. Kudedes leiduvad ained on meie organismile tarvilikud. Nende kõrvaldamine sealt kutsub esile meie keha elutegevuses häireid. Looduslik vesi aga sisaldab soolasid, mispärast ta ei ole inimesele ega loomadele niiviisi kahjulik.

2. **Vee koosseisust.** Kõrges temperatuuris (1000°C) laguneb vesi kaheks gaasiks — vesinikuks ja hapnikuks. Hapniku omadusi me juba



51. joonis. Vee destilleerimine.

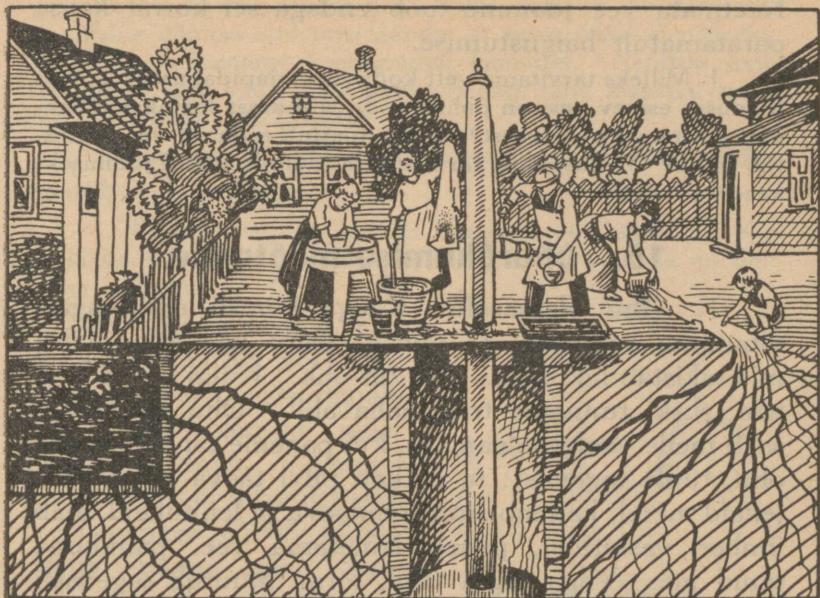
teame. Vesinik on gaasidest kõige kergem. Ta põleb, tekitades seejuures veeauru. Vesinikku sisaldab vesi 2 osa, hapnikku 1 osa (ruumala järgi). Vesiniku ja hapniku segu, nagu see veest eraldub, on **paukgaas**.

Süütamisel ühinevad hapnik ja vesinik plahvatades veeks.

Paukgaasi plahvatus on tugev. Ta võib purustada klaasnõu, kus ta on süüdatud, ja õnnetusi tekitada. Seepärast tuleb temaga olla väga ettevaatlik. Plahvatuskatset võib teha temaga täidetud seebimullikeste abil. Seks juhime paukgaasi peenikese kummi- või muu torukese kaudu mõne puutüki õõnsuses asetsevasse seebivette. Tekivad paukgaasiga täidetud mullid. Kõrvaldame toru, viime seebimullid puutükil aparaadist kaugemale ja süütame.

Nii siis: vesi on vesiniku ja hapniku ühend.

3. **Missugune peab olema hea joogivesi.** Hea joogivesi peab olema täiesti selge, värvuseta ja ilma



52. joonis. Tervishoiuliselt halvasti asetatud kaev.

erilise maitseta. Ka pikemal seismisel õhu käes ei tohi ta märgatavalt muutuda. Ta peab sisaldama lahustatuna õhku ja ka süsihappe-gaasi, mis hästi mõjub meie mao tegevusele. Vee temperatuur olgu $12-15^{\circ}\text{C}$. Kui ta on külmem, siis teeb ta paha meie maole, on ta aga soojem, siis pole tal tarvilikult värskendavat mõju. Vesi ei tohi olla liiga pehme; ta peab sisaldama soolaid, nende hulgas lubjähendeid.

Eriti tuleb hoida, et vette ei satuks haigusitekitavaid pisikuid. Seda on väga karta, kui kaevu vesi ulatub pinna lähedale. Kergesti võivad siis kaevu imbuda roiskveed ja nende kaudu ka mitmesugused haiguseidud. Niisugust vett võib juua ainult keedetult.

Keetmata vee joomine toob endaga sel korral kaasa paratamatult haigustumise.

1. Milleks tarvitame vett koduses majapidamises? 2. Kas looduses esinev vesi on puhas? 3. Mispärast loetakse allikavett puhtamaks tiigiveest? 4. Mis tõestab seda, et vees lahustub õhku? 5. Mispärast tarvitatakse taudide puhul joomiseks keedetud vett?

15. Õhurõhumise mõõtmine.

1. **Õhu olemasolu.** Käega kiiresti edasi-tagasi vibutades tunneme, et midagi nagu käe ette jääks, mis takistab liikumist. See on õhk. Kuigi me teda ei näe, siiski tunneme teda naha abil. Õhu olemasolu saab meile veelgi selgemaks, kui paneme tähele liikuva õhu, tuule tegevust: ta lükkab pilvi taeva all ja purjekaid merel, kannab suuri õhulaevu ja lennukeid, ajab ümber veskitiibu, paneb lainetama vee, painduma puud jne. Väga tugev tuul, torm, muutub sagedasti inimesele otse hädaohtlikuks, hävitades kõik, mis ette juhtub.

Õhk on kerge ning väga liikuv. Maad ümbritsev õhumeri ehk **õhkkond**, mille põhjas me elame, on palju liikuvam ja rahutum kui vesi meres. Vesi järvedes ja meredes lainetab ainult pinnalt, õhumeri aga on harva vaikne; harilikult on ta alalises liikumises ja lainetamises igal pool. Maapinnalt kõrgemale tõustes jääb õhku ikka vähemaks ja vähemaks. **Õhkkonna** (atmosfääri) kõrgus on umbes **300 km**. Ka kõrgemal sellest on veel õhku, kuid väga vähe. Meie ilmade muutused sünnivad aga ainult maapinna-lähedases, umbes 11 km paksuses õhkkonna kihis.

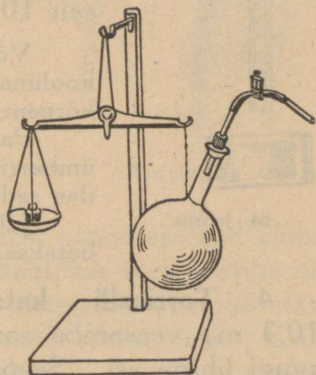
2. **Õhu kaal.** Hoolimata suurest kergusest ja liikuvusest on õhul siiski raskus (kaal); seda näeme järgmisest katsest (53. joonis).

Imeme keedupudelist õhku välja, niipalju kui suudame, ja suleme näpitsa abil toru nõnda, et sinna õhku ei pääseks. Nüüd tasakaalustame keedupudeli kaaludel. Näpitsat avades läheb õhk vihisedes keedupudelisse ning tasakaal muutub. Kuidas? Mispärast?

Täpsemad mõõtmised näitavad, et **1 liiter õhku kaalub 1,3 grammi.**

1. Arvuta, mitu kg kaalub 1 kuupmeeter õhku! 2. Kui palju kaalub õhk sinu klassiruumis? 3. Mitu korda on õhk veest kergem?

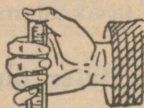
3. **Õhurõhumine.** Kui paned raamatud või vihkud üksteise peale lauale virna, siis ülemine neist rõhub järgmist, mõlemad üheskoos veel järgmist jne. Vesi panges rõhub pange põhja; pange põhi „tunneb“ kõigi temast ülalpool olevate veekihtide rõhumist. Meres on sügaval põhjas väga suur rõhumine; see tuleb ülalpool olevate veekihtide raskusest. Ka õhul on raskus, temagi avaldab rõhumist esemeile, millega ta kokku puutub, sest elame ju õhure põhjas. Seda näitavad ka mõned päris lihtsad katsed.



53. joonis. Õhu kaalumise.

Täidame klaastoru veega ja pistame ta otsapidi püsti vette, mõlemaid toru otsi näpuga kinni surudes. Toru alumiselt otsalt näppu eest ära võttes ei voola vesi torust mitte välja, vaid jääb sinna püsima. Tõstame nüüd toru ettevaatlikult veest välja. Mis toimub veega? Laseme ülalt õhku torusse pääseda; mida näeme siis? Korda sama katset võimalikult pika toruga, selleks üksikuid toru tükke kokku jätkates (kummitoru abil)!

Täida teeklaas veega, kata paberiga ja pööra siis klaas ümber, paberit pihuga ligi surudes! Nüüd võib pihu alt ära võtta, kuid vesi ei voola klaasist mitte välja; ka siis mitte, kui klaasi tublisti küljeli pöörata. Mispärast?



54. joonis.

Nii näeme, et õhk rõhub ülalt alla, alt ülespoole, külje peale jne., lühidalt — õhk rõhub igas suunas.

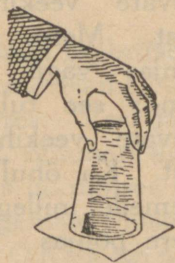
Õhk suudab hoida ülal keskmiselt 10,3 m kõrguse veesamba.

Võrdle seda kõrgust (10,3 m) oma koolimaja, elamu kõrgusega! Kumb on kõrgem?

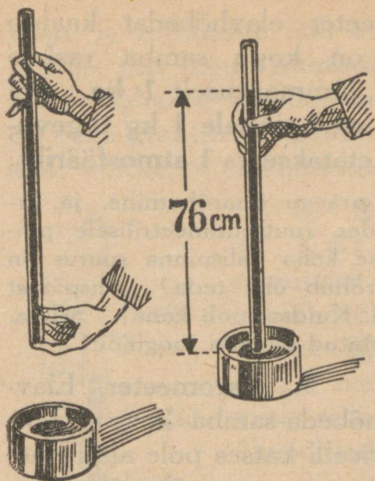
Pallisse õhku pumbates läheb pall ümberringi pingule, mitte ainult alt. Kuidas seda seletada?

Jalgratta ja auto kummidesse pumbatakse õhku. Milleks?

4. Torricelli katse. Kõrge (10,3 m) veesamba saamine ei ole sugugi lihtne asi. Seepärast kasutatakse õhurõhumise suuruse määramiseks elavhõbedat, mis on veest 13,6 korda raskem. Kui õhk suudab ülal hoida 10,3 m kõrgust veesammast, siis peaks niisama raske elavhõbeda-samba kõrgus olema 13,6 korda väiksem. Kui pikk peaks olema toru, et näidata õhurõhumise suurust elavhõbedaga? Selliste torude tarvitamine ei tee mingeid raskusi. Esimesena kasutas elavhõbedat õhurõhumise näitamiseks itaalia õpetlane Torricelli (loe: toritšelli) a. 1643. Seepärast kannab see katse praegugi tema nime.



55. joonis.



56. joonis.



Torricelli.

Umbes 80 cm pikkune ühest otsast suletud klaasitoru täidetakse elavhõbedaga, kaetakse toru lahtine ots sõrmega, pööratakse ümber ja pistetakse otsapidi elavhõbeda-anumasse. Nüüd võtame sõrme ära. Elavhõbe langeb torus vähe allapoole ja jääb seisma umbes 76 cm kõrgusele elavhõbeda pinnast anumast.

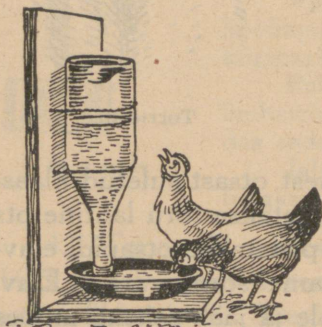
Õhk rõhub elavhõbeda pinnale anumast. See rõhumine hoiabki ülal elavhõbeda toru sees. Elavhõbeda kohale torus jääb tühi ruum, mida nimetatakse Torricelli tühjuseks.

Õhurõhumise muutumisega muutub ka elavhõbeda-samba kõrgus Torricelli katses. Maapinnast kõrgemale tõustes väheneb õhurõhumine, seal lüheneb, „langeb” ka elavhõbeda kõrgus.

Õhurõhumise suurust võime lihtsalt arvutada Torricelli katses. Olgu elavhõbeda-samba läbilõige 1 cm^2 ja kõrgus 76 cm, siis on elavhõbeda ruumala

76 cm³. Iga kuupsentimeeter elavhõbedat kaalub 13,6 grammi, seega siis on kogu samba raskus 76 · 13,6 ehk **1033 grammi**, ümmarguselt **1 kg**. Nii siis rõhub õhk keskmiselt **1 cm² pinnale 1 kg tugevuselt**. Nii suurt rõhumist nimetatakse ka **1 atmosfääriks**.

1. Vaata, kui suur on praegu õhurõhumine, ja arvuta selle suurus kilogrammides ruutsentimeetrilisele pinnale! 2. Täiskasvanud inimese keha välispinna suurus on umbes 2 m². Kui tugevasti rõhub õhk teda? Mispärast me ei tunne seda rõhumist? 3. Kuidas joob kana? Seleta, kuidas töötab 57. joonisel kujutatud kanade jooginõu!



57. joonis. Kanade jooginõu.

elavhõbeda pinnast (tasemest) anumast. Harilikult mõõdetakse seda kõrgust millimeetrites. Keskmine ehk normaalne rõhumine on 76 cm ehk 760 millimeetrit.

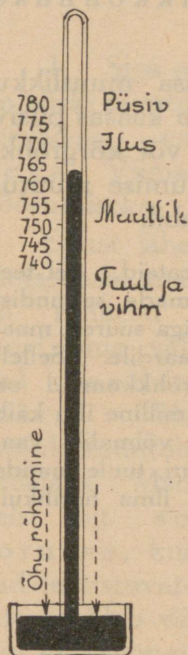
Elavhõbebaromeetrid on kallid ja neid on tülikas ühest kohast teise kanda. Palju kohasemad igapäevaseks kasutamiseks on **metallbaromeetrid** ehk **aneroidid**. Siin on peaosaks õhust tühjaks pumbatud metallkarbide, mille kaas õhurõhumise suurenedes vähe sissepoole vajub, rõhumise vähenedes aga tõuseb. Kangi-

5. **Baromeeter**. Elavhõbeda-samba kõrgus Torricelli katses pole alati ühesugune, sest õhurõhumine on muutuv. Õhurõhumist mõõdetakse **baromeetriga** ehk **rõhumõõtjaga**. Lihtsaim neist on Torricelli katseks tarvitatav anum klaasitoruga, nn. **anumbaromeeter** (58. joonis). Õhurõhumist mõõdamiseks siin elavhõbeda-samba kõrgusega

keste ja rattakeste abil andub kaane liikumine edasi osutile, mis liigub numbrilaua ees. Jaotused numbrilauale tehakse elavhõbebaromeetri järgi. Aneroidid on väga praktilised, kuid vähe täpsed. Neid peab aegajalt võrdlema elavhõbebaromeetriga.

6. Baromeetri kasutamine:

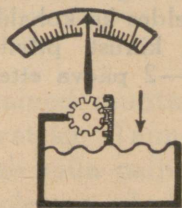
a) Kõrguse mõõtmisel. Meripinnast kõrgemale tõusmisel väheneb õhurõhumine. Õhurõhumise vähenemist jälgides võime otsustada, kui kõrgel üle meretaseme oleme. Seda viisi määravad kõrgust maapinnast õhusõitjad. Iga 11 m võrra maapinnast kõrgemale tõusmisel langeb baromeeter 1 mm võrra.



58. joonis. Anumbaromeeter.

1. Mõõda, kui suur on õhurõhumise vahe koolimaja katuse all ja keldris! Kui suur oli kõrgusevahe?

2. Kui palju peaks baromeeter S.-Munamäe otsas (kõrgus 317 m) vähem näitama kui meretasemel (Pärnus)?



59. joonis. Aneroidi skeem.

b) Ilmade ennustamisel. Sõudmisel tekivad mõlälöökidest vees kee-

rised, samuti jões kohtadel, kus vee liikumine on takistatud (silla all). Tuul keerutab tolmu. Tuulispea haarab kaasa ja tõstab üles vahel koguni päris raskeid asju (heinasaad, inimene, puu jne.).

Õhkkonnas tekivad alatas väga suured õhukeerised, mis liiguvad ühest kohast teise. Nende läbimõõt

on mitusada kilomeetrit ning liikumise kiirus mõnikümmend kilomeetrit tunnis. On õhukeerisel rõhumine keskel madalam kui ümberringi, siis nimetatakse niisugust keerist madalrõhkkonnaks ehk tsüklooniks; keerised, millel keskel on õhurõhumine kõrge, nimetatakse kõrgrõhkkonnaks ehk antitsüklooniks.

Madalrõhkkond toob enesega kaasa muutlikku ilma ja sademeid; kõrgrõhkkonnaga käib kaasas püsiv ilm, talvel külm, suvel palav. Madal- või kõrgrõhkkonna lähenemist näitab meile õhurõhumise muutumine, mida paneme tähele baromeetri abil.

Ilmajaamad vahetavad üksteisega ilmateateid. Sel teel on ilmajaamadel võimalik saada teateid ilmade seisundist (õhurõhumine, temperatuur, pilvitus jne.) väga suurelt maaalalt. Kõik need andmed kantakse ilmakaardile. Sellelt võib lugeda, missugused madal- ja kõrgrõhkkonnad on praegu olemas, kuhupoole nad liiguvad ning milline ilm käib nendega kaasas. Sel teel on ilmajaamadel võimalik, vaadeldes ka kohalikku õhurõhumist, temperatuuri, tuule suunda ja kiirust, pilvitust jne., ennustada tulevat ilma harilikult 1—2 päeva ette.

Koduloomadest.

16. Siga.

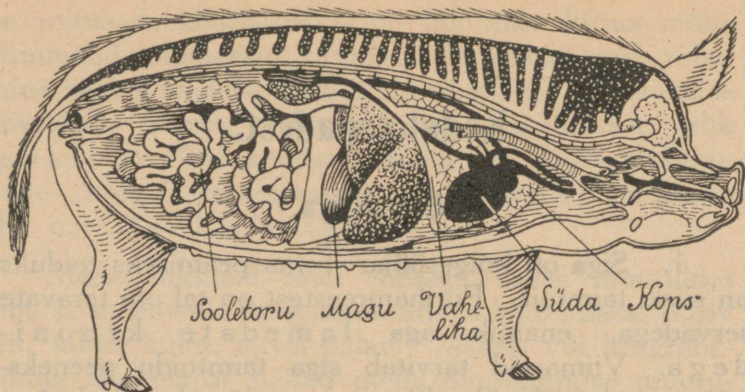
1. **Siga on kõigesööja.** Tema peamiseks toiduks on siiski taimtoit. Purihammastest on tal osa teravate servadega, enamik aga lamedate kroonidega. Viimaseid tarvitab siga taimtoidu peeneks hõõrumiseks. Kuidas liiguvad sea lõuad mäludes?

Suust läheb peeneks mälutud toit kõhuõõnes asetsevasse **makku**. Siin algab **seedimine**. Mao seintes on rohkesti näärmeid, mis valmistavad seedemahlasid. Mahlade mõjul muutub toit vedelaks. Maost läheb toit sooletorusse, kus seedimine jätkub: toiteained muutu-
vad lahustuvateks ja kehale vastuvõetavateks. Taimtoit sisaldab vähe toiteaineid. Teda tuleb süüa palju. Sea magu ongi võrdlemisi suurem ja sooletoru pikem kui kassil ning koeral.



60. joonis. Sea ülemise lõualuu purihambad.

2. **Siseelundid.** Kõhuõõnest vahelihasega eraldatud rinnaõõnes asetseb **kops**. Kopsu abil loom hingab. Elamiseks vajab ta värsket õhku, mis sisaldab rohkesti hapnikku. Hingamise teel saabki loom õhust hapnikku. Hingamisel tungib õhk kopsu, kopsust pääseb loomale tarvilik hapnik verre. Rinna-kastis asetseb ka **süda**. Süda pumpab verd vere-



61. joonis. Sea siseelundid.

s o o n i mööda kehasse laiali. Veri kannab hapnikku igale poole kehasse. Sooltest lähevad verre ka seeditud toiteained. Neidki viib veri keha mööda laiali.

3. **Kehaehitus.** Meie kodusiga põlvneb metsseast. Metsikus olekus oli seale väga kohane tema eriline kehaehitus (62. joonis). Raske kiilusarnane keha oli nagu loodud läbitungimiseks tihnikuist, kus teed rajas terav nina. Hõredate harjastega kaetud paks nahk oli heaks kaitseks. Sooja säärane karvkate ei andnud. Külma eest oli kaitseks rasvakord naha all.

Sea silmad on väikesed. Nad asetsevad sügaval pealuus ja on nii hästi kaitstud.

Võitluses vaenlastega olid heaks relvaks kõverad teravate otstega kihvad.

Sea jalal on neli sõrga. Harilikult puudutab maad ainult kaks. Pehmel maal käimiseks on seesuguse ehitusega jalg hästi sobiv: looma maasse vajudes aitavad ka ülemised sõrad kanda rasket keha.

Toitu sai siga peamiselt maast.



62. joonis. Mets siga pörsastega.

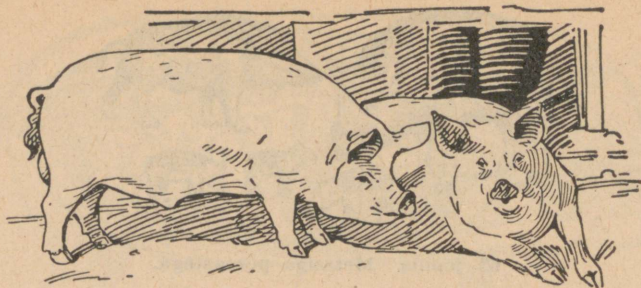
1. Kuidas vastab sea kehaehitus tema omaaegsele toidutsimisviisile (kael, pea, kärss, jalad)? 2. Missugune meel on seal eriti arenenud? Kuidas on see metsseale kasulik?

4. **Seakasvatusest.** Praegu kuulub siga kasulike loomade hulka. Mis tulu ta toob?

Siga kasvab kiiresti ja lepib igasuguse toiduga. Selle tõttu on tema pidamine tulutoov ja teda on kerge n u u m a t a. Vanemast seatõust — maaseast on kasvatatud soovitatavate omadustega k u l t u u r s e a t õ u d. Kultuurtõugu siga kasvab maaseast kiiremini ja tema pidamine on tulutoovam. Nii tarvitab maatõugu siga 1 kg liha juurdekasvatamiseks ligikaudu 1¹/₂ korda rohkem toitu kui kultuursiga.

Sigade pidamine tasub hästi siis, kui looma eest paremini hoolitsetakse. Selleks on kõigepealt tarvilik soe, valge ja õhurikas sigala. Edasi peab ka teadma, kuidas siga toita. Seapidaja peab tundma toiduainete väärtust ja sea toidutarvet.

Sea söödaks kasutatakse majapidamise jätteid, haljastoitu, kartuleid, juurikaid ja läbiaetud (kooritud) piima. Neile lisaks tuleb anda jõusöötasid, eeskätt otri. Tarvitatakse ka rukkeid, aga need on liiga kallid. Kaerte toiteväärtus on väiksem.



63. joonis. Jorkširi sead.

Sea magu pole mitte väga suur, seepärast ei saa talle anda palju ruumi nõudvaid söötasid. Söök olgu pehme ja kergesti seeditav, muidu läheb temast palju kaduma. Kartuleid ja juurikaid antakse keedetult. Haljassööta saab siga põllult või kultuur-karjamaalt. Kui puudub piim, on haljassööt vajalik ka numuseale. Siga söödetagü kindlaksmääratud aegadel, kaks või kolm korda päevas. Põrsaid ja nuumsigu veel sagedamini. Sööki antagu küllaldaselt, aga mitte enam, kui siga korruga sööb, sest järelejäänud söök läheb mollis kiiresti hapnema. Söök olgu parajalt soe. Söögiküna tuleb pärast sööki puhastada, et söögijätted ei läheks hapnema. Ka enne sööki puhastatakse küna, muidu võib tekkida haigusi.

Seakasvatus on Eesti tähtsaks põllutulunduse haruks.

Sigade arv Eestis oli 1920. a. — 267 000
1925. „ — 333 000

Sealiha toodang oli

1923. a. — 39 000 tonni, sellest veeti välja 500 t
1925. „ — 42 000 „ „ „ „ 1200 „
1935. „ — 57 000 „ „ „ „ 3500 „

5. **Haigusi.** Sealihapeab olema terve. Haige sea liha söömine võib tekitada inimesel haigusi. Nii toob tangus sea liha söömine paelussi. Tangus sea lihas on paelussi vastseid. Nõrk liha keetmine neid ei hävita. Kui inimene seda liha sööb, satuvad vastsed tema sooletorusse. Seal arenevad nad paelussiks. Paeluss elatub inimese toidust. Et müügile pääseks ainult terve liha, korraldatakse tapamajades loomade arstlik järelevaatus.

Suurt kahju seapidajale võivad tuua sigade nakavad haigused. Meil ettetulevaist on kardetavamad punatõbi ja kopsutaud.

Punatõbe tuleb rohkem ette suvekuudel. Haiged loomad jäävad uimaseks, tükivad põhku, vahel oksendavad. Palavik tõuseb kuni 43°C. Teisel päeval ilmuvad looma kehale punased plekid, mis varsti muutuvad sinakaks. Suremus on suur (kuni 80%).

Kopsutaudi puhul köhib loom kuivalt ja lühidalt. Hingamine muutub raskeks ja ninast hakkab jooksuma limast nõret. Ka selle taudi puhul on loomade suremus suur. Õnneks tuleb kopsutaudi meil viimasel ajal võrdlemisi vähe ette.

Vastuvõtlikumad neile haigustele on kultuurtõugu noored sead. Nakatumist kergendavad korratu söötmine ja halvad ruumid. Haigused anduvad edasi otse haigete loomade küljest, samuti aga nende väljaheidete või haigusse lõpnud loomade liha kaudu. Kergem on haigust ära hoida kui seda ravida. Seepärast tuleb ühe looma haigustumisel teised otsekohe haigest eraldada, asetades terved teise ruumi. Enne haigeruumide uuesti tarvituselevõtmist tuleb need põhjalikult puhastada ja desinfitseerida. Viimasel ajal on mõne haiguse puhul hakatud tegema kaitsesüstimisi. Sea kui ka teiste loomade haigustumisel tuleb otsekohe loomaarsti poole pöörduda.

Kodusiga on arenenud metsseast. Ta kuulub sõraliste loomade hulka. Seal on kahesugused purihambad: teravaservalised ja lamedate kroonidega. Nendega saab siga peenendada nii taim- kui lihatoitu.

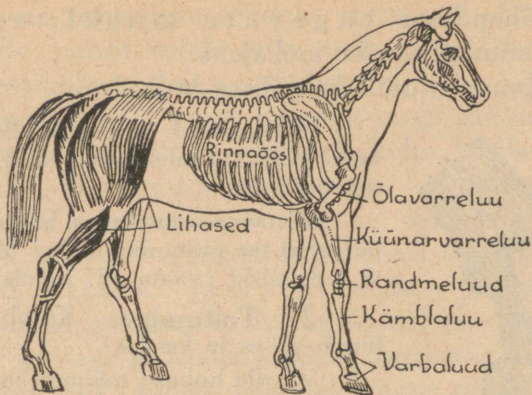
Meie peekon-siga on inglise jorkširi sea ja maa-sea järeltulija.

Sea toiduks on mitmesugused jätted, haljassööt ja jõusöödad. Siga kasvab kiiresti. Tema pidamine tasub end ainult siis, kui teda õieti hooldatakse ja söödetakse. Sigala ja sea söögiküna olgu alati puhtad. Sea söök olgu pehme ja kergesti seeditav. Kui seale ei anta piima, peab ta tingimata saama haljas-sööta. Kasvavale seale on vaja võimaldada liikumist karjamaal vabas õhus.

1. Võrdle sea mälumisliigutusi koera omadega! 2. Millal armastab siga püherdada poris? Mispärast? Mispoolest on talle kasulik porikord nahal? 3. Mis võis olla sea kodustamise põhjuseks? 4. Kuidas on aja jooksul muutunud sea kehaehitus (võrdle joonistel: koon, harjased, kihvad, jalad)? 5. Kuidas vastab see kodusea eluviisile? 6. Mis tõugu siga kasvatatakse sul kodus? 7. Kui palju tuleb sinu koduses sigalas looma kohta õhuruumi? 8. Mitu korda päevas ja mis ajal söödetakse sul kodus sigu? 9. Kuidas säilitatakse sealiha? 10. Mispärast peab sealiha hästi läbi keetma? 11. Kui palju on 1920. aastast 1925. aastani kasvanud sigade arv Eestis? 12. Mitme tonni võrra on 1925. aastast 1935. aastani suurenenud sealiha toodang? väljaveetud sealiha hulk?

17. Hobune.

1. **Kiire jooksja.** Hobune on inimese tähtsaimaks abiliseks teel ning tööl. Teda kasutatakse sõidu- ja veoloomana.



64. joonis. Hobuse luustik.

Sale, pikk keha ja pikad tugevad jalad on kohased jooksmiseks. Jalg puudutab maad ainult ühe varbaga. Vetruvad liikmed teevad jooksu ilusaks ja kergeks. Kuidas hoiab hobune joostes pead ja kaela?

Tugeva luustiku aluseks on **selgroog** ehk **lüli-sammas**, mille külge kinnituvad teised luud. Hobune kuulub **selgrooliste** loomade hulka. Kere luustikus paistab silma suur rinnaõõs, milles asetseb tugev **kops**. Kiire liikumine nõuab ka kiiremat hingamist. Hobuse hästiarenenud kops teeb ta vastupidavaks jooksmisel ja raskel tööl.

Luud on isekeskis ühendatud. Nende külge kinnituvad **lihased** ehk **musklid**, millede varal loom teeb liigutusi.

Õlavarreluu on lühike. Põlveliiges asetseb kere ligidal. Jäsemete luud on pikad. Varbaist on täiesti arenenud ainult keskmine. Seda ümbritseb **kabi**. Kabi koosneb sarvainest. Kabja terav serv on heaks toeks jooksul. Säärane jäsemete

ehitus ühenduses tugevate musklitega teeb hobuse suurepäraseks jooksjaks.

Hobune kuulub **kabjaliste** hulka!

Missuguseid teisi kabjalisi tunnend veel? Kõrveta tulel kabja tükikesi! Pane tähele lõhna!

Mistarvis rautatakse hobust? Mis pärast ei tee rautamine valu? Millal teeb ta seda siiski (vaata 65. joonis).

2. **Toitumine.** Kumb lõualuu liigub süües ja kuidas?

Võrdle hobuse mälumisliigutusi inimese omadega!

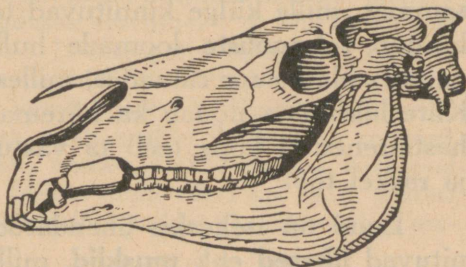
Vaatle joonisel hobuse hammaste asetust ja püüa leida, mis teeb võimalikuks suuraudade tarvitamise hambaid rikkumata!



65. joonis. Hobuse kabi.

Hobune on taimtoitlane. Pikk kael hõlbustab maast rohu kättesaamist.

Rohtu haarab hobune liikuvate mokaadega ja hammustab läbi teravate lõikhammastega. Laiad mälumisvõltidega purihambad suruvad toidu peeneks. Kuludes muutub hammaste pealispinna kuhu, nii et hobuse vanust võib määrata hammaste järgi.



66. joonis. Hobuse pealuu.

Et rohu toiteväärtus pole suur, peab hobune palju sööma. Ta magu on mahukas, kuid looma suure ja tugeva keha kohta siiski mitte küllalt suur. Seepärast peab hobust tihti söötma.

Hobuse peamiseks söödaks on heinad. Raske töö ja sõitude puhul tuleb talle anda jõusöödana veel kaeru, sest hobuse magu ei mahuta nii palju kõrssööta, et ta suudaks selle varal pikemat aega töötada. Ka puhkuse ajal tuleb talle vähemalt kolm korda päevas süüa anda. Õhtune söögiannus olgu küllalt suur, eriti töö ajal, et loom saaks öö jooksul korralikult süüa. Kaeru on soovitatav anda pressitult, siis mälub hobune nad hästi peeneks. Juua tuleb anda enne söötmist. Toortoitudest antakse hobusele kartuleid. Suvel on hobusele terveks ja heaks söödaks karjamaa rohi. Kui vähegi võimalik, tuleks hobusele raske töö ajal anda vahetevahel vaba päev ja panna hobune koplisse.

3. Kuidas hoolitseme hobuse eest. Hea pere-mehe hoolitseb alati oma hobuse eest. Hobusetall olgu soe, valge, õhurikas, ase kuiv. Suur tähtsus on kapjade ravimisel ja õieti rautamisel. Samuti on tähtsad õige ja korralik toitmine, puhkuse andmine ja tööle-rakendamine. Hobune ei tasu seda mitte ainult tööga, vaid ka tõsise poolehoiuga.

Töötades hobune higistab. Higi kuivades jääb kehale higis sisalduvaid aineid, mis tekitavad sügelemist ja takistavad õhuvahetust naha kaudu. Seepärast tuleb hobust iga päev puhastada. „Puhastamine on hobusele pool söötmist,” ütleb hea hobusekasvataja.

Aurates jahutab higi looma keha. Pärast kiiret sõitu või rasket tööd külmal ajal kaetagu hobune alati korralikult kinni, et ta ei külmetuks. Haigustumistest hoidumiseks lastakse hobust pärast kiiret sõitu natuke aega aeglaselt liikuda, siis pole karta külmetust.

Hobuseriistad olgu parajad. Sobimata riistad raskendavad tööd, teevad loomale valu ja võivad isegi haavu tekitada.

Hobust juhtides ei tule hoida ohje pingul: see teeb loomale valu.

Hobune, meie ustav abiline ja tööseltsiline, väärrib head käitlemist ja sõbralikkust.

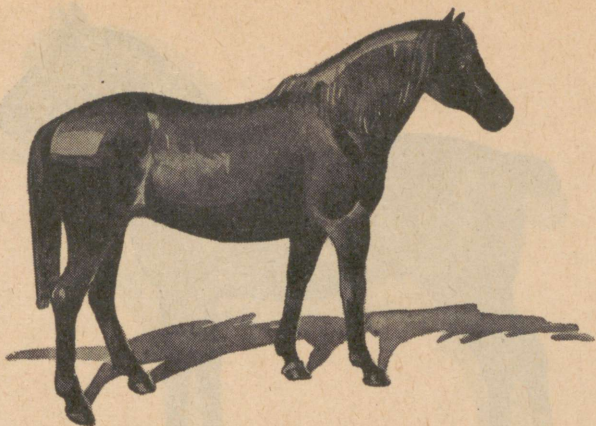
Hobuse palve peremehele.

Sööda, jooda ja puhasta mind hästi! Ole minu vastu lahke ja patsuta mind vahel! Ära rebi ohjadest! Ära löö mind asjata! Rauta mind korralikult! Ära koorma mind liialt! Ära jäta mind higisena külma kätte! Talvel kata mind tekiga! Kui mu jõud lõpevad ja ma enam ei suuda sind teenida, uinuta mind võimalikult valuta!

Ka teiste loomadega tuleb hästi ümber käia. Et seda mitte alati ei tehta, asutatakse loomakaitse selts. Nende liikmed valvavad selle järele, et kaitseta loomadele liiga ei tehtaks. Nad tuletavad omanikele meelde nende kohustusi loomade vastu ja võtavad südametuid loomapiinajaid vastutusele.

4. **Hobusetõugudest.** Juba varakult hakkas inimene hindama hobuse väärtuslikke omadusi ja kodustas mets-hobuse. Niikaugele kui ajalugu ulatub tagasi vaatama, on hobune inimesele abiliseks olnud. Juba vaiküla elanikud tundsid hobust. Laiades rohtlates elavad veel praegu kartlikud metshobused. Alati on nad valvel ja tormavad väiksemagi kahtluse korral minema. Ootamatult kallaletunginud vaenlase vastu kaitsevad nad endid jalgade ja ka hammaste abil.

Metshobusest võrsunud koduhobune on alal hoidnud oma metsiku esivanema tähtsamad omadused. Ometi on aja jooksul arenenud mitmesugused tõud: pisut kumerdatud selg ja pehme käik teevad hobuse kohaseks ratsaloomaks; lai, tugev rind ja arenenud jalalihased on tarvilikud raskete koormate vedajale.



67. joonis. Maatõugu hobune.

Siiamaale on hobune kohaseimaks abiliseks põllutöös. Väikemajapidamises on hobune nii sõidu- kui veoloomaks.

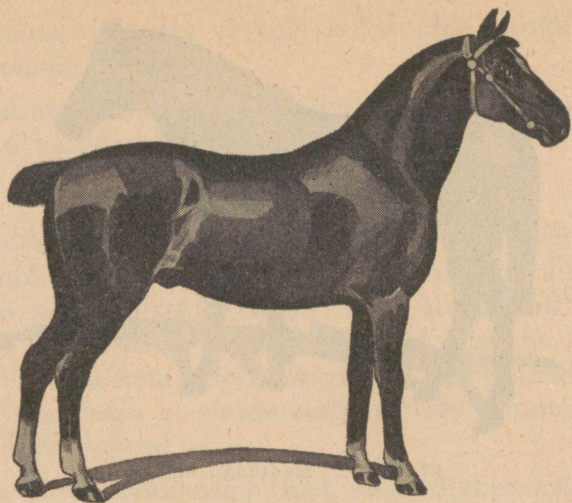
Eestis kasvatatavaist tõugudest olgu nimetatud mõned.

Maatõugu hobust leidub suuremal arvul Hiiu- ja Saaremaal. Ta on õige vastupidav, elavloomuline ja vähenõudlik hobune. Puuduseks tuleb lugeda väikest kasvu, mille tagajärjel loom on raskeimate tööde jaoks nõrk.

Tori tõug — sõidu- ja veohobune. See segatüüpi hobune sobib meile hästi.

Eesti ardennitüübiline raskeveohobune, kelle arendamisele asuti aastat viisteist tagasi.

Kõigi nende tõugude arendamise eest hoolitsevad hobusekasvatusseltsid.



68. joonis. Tori tõugu hobune.

Enamik meie hobuseid on juhuslikult kujunenud, segaverelised loomad.

Eestis oli:

1920. a. — 167 000 hobust

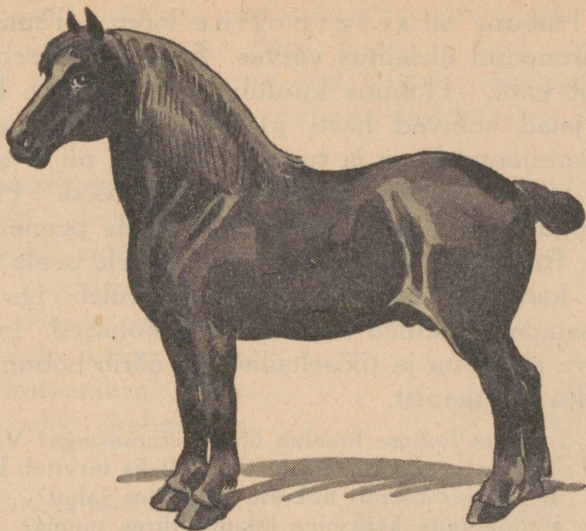
1925. „ — 223 000 „

1925. aastast peale pole arvus suuri muutusi.

5. **Hobuse haigustest** tulevad meil ette influenza, tatitõbi ja kärnad. Kõik nad on nakavad.

Influenta kantakse edasi haigete hobuste kopsunõre ja väljaheidete kaudu, kui neid satub joogivette ja söögiaineisse. Haiguse peatunnuseks on järsk palavik ja söögiisu puudus. Heal hobusel lõpeb influenza harilikult raskemate tagajärgedeta, külmetuse korral aga võib ta tuua kopsupõletiku. Siis on vajalik arstiabi.

Tatitõbe antakse edasi haige hobuse ninavooluse kaudu, kui see satub toiteaineisse, jääb sõime või jooginõu külge. Haigus võib ilmuda kopsus, ninas või nahal.



69. joonis. Eesti ardenni tõugu hobune.

Kopsu-tatitõve puhul kõhib loom kramplikult, hingab raskelt, ninast tuleb verega segatud lima. Nina-tatitõve peatunnuseks on mädahaavad nina limanahal. Naha-tatitõve korral ilmuvad mädahaavad nahale.

Tatitõbi on eriti kardetav. Tema ravimine ei anna tulemusi. Seepärast on tähtis haiguse ärahoidmine. Kahtluse puhul peab haiguse kindlakstegemiseks otsekohe pöörduma arsti poole. Terved loomad tuleb eraldada haigeist. Tatitõvesse lõpnud loomadelt naha võtmine on keelatud, sest haigus võib ka inimestele edasi anduda.

Kergem on nõletõbi. Ta andub edasi samuti kui tatitõbigi. Haigel loomal on palavik, nohu ja ninast jookseb lima. Ka kurgunäärmed paistetuvad. Heal hoolitsusel paraneb haige loom paari nädala jooksul.

Sügelisi tekitavad nahas elutsevad süüdiklased. Haigus kandub edasi haige looma kokkupuutumisel tervega, samuti ka käsipuude, hobusepuhastamisvahendite jne. kaudu. Ravida tuleb mitmesuguste vedelate rohtude ja väävligaasi abil.

Hobune on selgrooline loom. Tema jalas on arenenud üksainus varvas. Seda ümbritseb sarv-ainest kabi. Hobune kuulub kabjaliste hulka. Ta jalad sobivad hästi jooksmiseks. Hobusel on hästiarenenud kops ja tugevad lihased, nii et ta suudab kiiresti joosta ja teha rasket tööd. Hobuse hambad on kohased tera- ja kõrssööda peenendamiseks. Raske töö puhul antakse hobusele peale heinte veel kaeru jõusöödana. Hobust tuleb iga päev puhastada. Rakmed olgu loomale kohased. Inimese ustava abilisena ja tööseltsilisena väärivad hobune sõbralikku kohtlemist.

1. Joonista hobuse lõualuu ühes hammastega! Valmista hobuse purihamba mudel savist! 2. Milleks tarvitab hobune saba? 3. Kuidas asetab hobune kõndides jalgu? 4. Kui suur on sõiduhobuse keskmine liikumiskiirus tunnis? 5. Kui rasket koormat suudab vedada keskmine hobune? 6. Mispärast rakendatakse hobune tõsisemalt töösse alles nelja-aastaselt? 7. Mitu korda päevas ja mis ajal söödetakse hobust? 8. Mis asendab viimasel ajal hobust sõidu- ja veoloomana? põllutöös? 9. Mis tähendab: hobuse jalga naelama? 10. Mis tähendab: kingitud hobuse suhu ei vaadata? 11. Võta kokku, missugust tulu toob hobune!

18. Veis.

1. Aeglaselt liikudes otsib veis endale karjamaal toitu. Kareda keelega haarab ta rohku ja tõmbab suhu. Alumises lõualuus asetsevad labidasarnased lõikhambad. Nendega surutakse rohi vastu kõva ja kareda nahaga kaetud ülemist lõuga ning tõmmatakse järsu pealiigutusega katki. Tugevad kaelalihased ei väsi kergesti rohku rapsides. Kuid mitte kõike ei söö veis: hea haistmine aitab valida kõlvulist toitu.

Veise metsikul esivanemal polnud vaja toidu pärast ümber joosta. Seda leidis ta igal sammul. Samuti polnud tal tarvis end joostes vaenlaste eest päästa: tugeva loomana suutis ta end kaitsta. Millise relvaga?

Veisel puudub paindumus ja kärmus, mis omane hobusele. Jalad on tal lühikesed, käik aeglane: Suured sõrad, mis astudes lähevad laiali, aitavad kanda rasket keret ka pehmel maal. Täiesti arenenud on ainult kaks sõrga. Veist kutsutaksegi **sõraliseks** ehk **kahekabjaliseks**.

Nimeta teisi sõralisi!

Millisest ainest koosnevad sõrad?

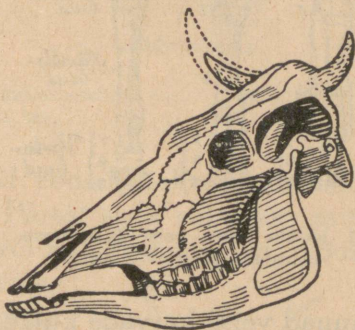
2. **Toitumine.** Suure loomana vajab veis palju toitu. Karjamaal

süües ei jätku aega toidu peenendamiseks. Seda teeb loom alles pärast, kui ta heidab puhkama. Kuidas?

Korjatav toit koguneb mao esimesse ossa — **vatsa**. Sealt läheb ta edasi **võrkmakku** ehk **kuningakübarasse**. Siin seguneb toit maomahlagaga, mis muudab ta pehmeks. Mäletsemise ajal tuleb toit tagasi suhu. Suurte laiakrooniliste purihammastega pigistatakse ja hõõrutakse toit siin peeneks.

Vaatle purihammaste sirbitaolisi mälumisvolte! Kuidas liigub mäletsedes alumine lõug?

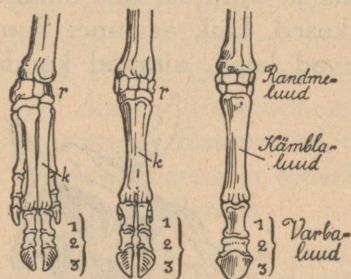
Mäletsetud toit läheb kolmandasse mao ossa — **kordmakku**, sealt **libesoolde** ja edasi — sooletorusse. Veis on **mäletseja** loom.



70. joonis. Veise pealuu.

Nimeta teisi mäletsejaid! Vaatle veise mäletsemisliigutusi!

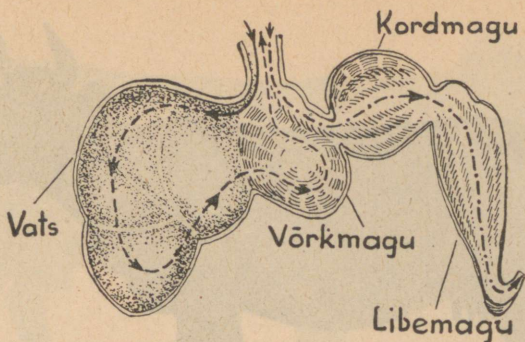
Maos ja sooltes toimub seedimine. Seede-
mahlad lahustavad toidu. Kehale kõlvulised ained
imenduvad verre, mis neid kehasse laiali kannab. Nii
saab keha toitu. Sellest
uuenduvad kulunud osad;
samuti annab toit jõudu.



71. joonis. Sea, veise ja hobuse
esimeste jäsemete luud.

3. **Söödikuid.** Karja-
maal tüütab veist terve
rida söödikuid. Mil-
liseid oled pannud tähele?
Osa neist järgneb talle
lautagi. Kuidas kaitseb
end veis söödikute eest?
Iseäranis tüütavad on **kiinid**.
Kiin kinnitab oma

munad veise karvade külge. Munadest sünnivad vast-
sed (tõugud), need puurivad läbi naha ja arenevad
veise kehas. Lõppeks nad tungivad naha alla, kus
tekitavad kiinimuhke; siin elavad kevadeni. Täis-
kasvanud vastsed tungivad läbi naha välja ning nuk-
kuvad maapinnal. Nukkudest arenevad kiinid. Kiini-
muhud teevad loomale valu. Nende tõttu kaotab lehm
söögiisu ja annab vähem piima. Nahast auke läbi puu-
rides rikuvad kiini vastsed nahka, vähendades selle
väärtust. Nii tekitavad nad suurt majanduslikku
kahju, mis meil ulatus aastas ligikaudu miljoni kroo-
nini. Seepärast tuleb teha kõik, et kaitsta loomi kiin-
ide eest. Harilikult lendavad kiinid kuumal ajal
keskpäeviti. Ei tule seepärast palavatel keskpäevadel
loomi karjamaal hoida. Kõigepealt aga hoolitsetagu,
et muhkudes asuvatest vastsetest ei saaks areneda uusi
kiine. Selleks tuleb enne karja väljalaskmist kevadel



72. joonis. Veise magu: ---- mäletsemata, mäletsetud toidu tee.

kiinitõugud hävitada. Nad eemaldatakse pigistamise teel või konksukese abil. Pärast seda valatakse muhkude õõnde joodtinktuuri või sublumaadilahust. Tõuke surmab ka muhkude määrimine kasetõrvaga ja mõnede selleks valmistatud vahenditega.

Kas oled pannud tähele kiinimuhkusid? Kuidas saab söödikuid veisest eemale peletada?

4. **Veisetõud.** Veis kodustati juba eelajaloolisel ajal.

Mis võis tuua inimest mõttele muuta veis koduloomaks? Missugust tulu toob veis praegu?

Eestis kasvatatakse peamiselt piimakarja. Meie võitoodang on küllalt suur. Võid tarvitatakse rohkesti toiduks ja enam kui kümne miljoni krooni eest veeti seda välismaale.

Meil kasvatatavaist veisetõugudest on tähtsamad:

Maatõugu veis — väikese kasvuga valkjaspunane loom. Teda leidub algkujul mahajäänumais kodumaa



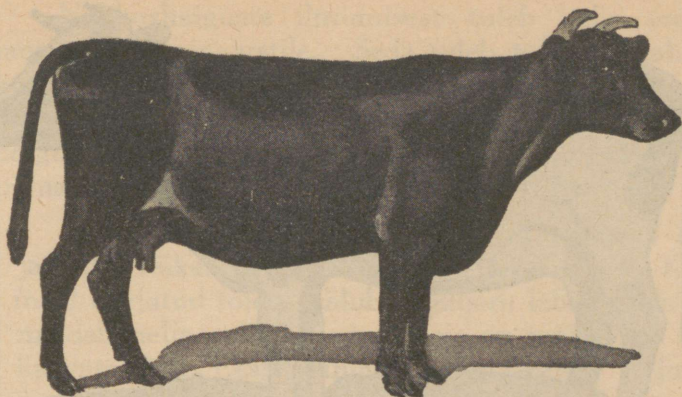
73. joonis. Veisekiin.



74. joonis. Maatõugu veis.

kolkais. Ta lehib kehva toiduga, on vastupidav, kuid vähese piimaanniga. Piim on rasvarikas. Paarkümmend aastat tagasi hakati maakarja uurima ja tõuliselt parandama. Meile toodi tõuloomi Soomest. Läänesoome kari on meie maakarja sugulane. Tema arendamisega on aga juba varem algust tehtud. Tõuparanduse tulemusena on maakarja piimaand tublisti tõusnud. 1935/36. a. oli keskmine toodang 2800 kg. Rasva on piimas 4% ümber.

Eesti punane (angelni) kari — algkujul helepunane piimakari. Tema kodu on Angelnis Saksamaal. Teda ei leidu aga enam puhtal kujul, vaid segatult füüni tõuga, kellelt on saanud tumeda värvuse ja suurema kasvu. Ta on meil kõige rohkem levinud kultuuritõug. Nõuab maakarjast paremat toitu. Saagiand on hea (keskmine toodang — 3200 kg), rasvaprotsent 3,6 ümber. Tõuloomi toodi Taanist.



75. joonis. Eesti punane veis.

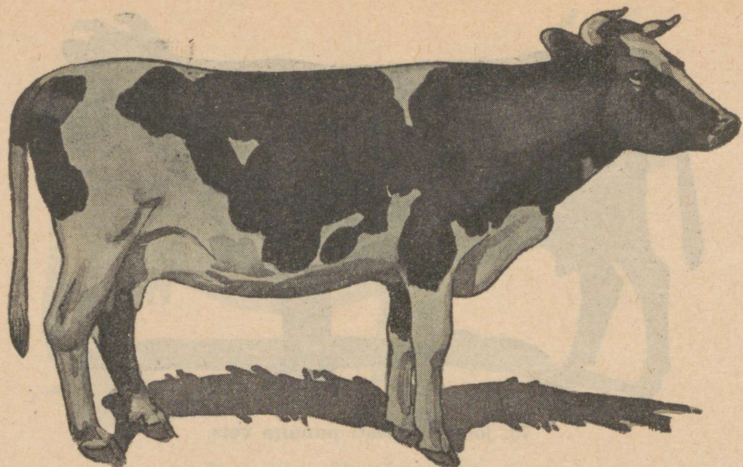
Eesti must-valge (hollandi-friisi) tõug — suur musta-valget kirja piimakari. Ta on pärit Hollandist. Suure piimaanni pärast (keskmine toodang — 3600 kg) peeti omal ajal linnade läheduses asetsevais mõisades. Nõuab head toitmist. Rasvaprotsent madalam kui eelmistel (keskmiselt 3,2%).

Kõigi nende karjade arendamise eest hoolitsevad karja tõuparanduse seltsid.

Veiste arv Eestis oli:

Aasta	Üldarv	Neist lehmi
1920	465 000	249 000
1925	551 000	357 000
1928	658 000	404 000
1929	604 000	407 000
1930	627 000	415 000
1935	725 000	430 000

Nii näitab veiste arv 1920. aastast peale järjekindlalt tõusu. 1929. a. vähenes halva heinasaagi tagajärjel küll loomade üldarv. Lehmad aga hoiti alal. Nende arv näitas isegi väikest tõusu.



76. joonis. Friisi tõugu veis.

5. **Haigus.** Sagedamini ettetulevad veiste haigused on: põrnapõletik ja tiisikus.

Põrnatõve ehk siberi katku tekitajad pisikud tungivad looma kehasse toidu kaudu. Nad elutsevad pinnavees, kuhu satuvad lõpnud loomadelt. Haigus surmab kiiresti. Enamik „lendvaid“, „läbilööjaid“ ja „rabandusi“ pole muud midagi kui põrnatõbi. Taudi edasikandjaiks võivad olla ka parmud ja kärbsed. Siis ilmub haigus muhutovena.

Ravida haiget looma ei saa. Äärmise nakkavuse pärast (nakkab ka inimestele) ei tohi lõpnud loomalt võtta nahka ega looma ennast lahata. See tuleb jätta arsti hooleks. Lõpnud loom tuleb põletada, kuna haiguseidud püsivad aastaid eluvõimelistena.

Tiisikust tuleb ette kaunis laialt. Haigus pole kardetav mitte üksnes põdevale loomale, vaid ka teistele loomadele ja inimestele, kellele ta piima kaudu edasi antakse. Seepärast tuleb kahtluse korral tarvitada piima keedetult. Tiisikust saab kindlaks teha ainult loomaarst.

Nakkushaiguste ilmumisest tuleb kohe teatada jaoskonnale loomaarstile. Seda tuleb teha ka kahtluse korral.

Piima kaudu levivad ka mitmesugused kõhuhaigused. Mis tuleb teha, et hoiduda haigustumisest piima kaudu?

Veis on sõraline loom. Tal on kaks suurt ja kaks väikest sõrga. Lehm on taimtoitlane. Karjamaal korjatud toidu mälub ta hiljem läbi. Seda võimaldab neljaosaline magu. Veis on mäletseja. Meil kasvatatakse Eesti punast, musta-valge kirjut ja maatõugu karja.

1. Vaatle veise sõrgade liikumist astumisel! 2. Võrdle hobuse, veise ja sea jalga (vaata 71. joonisel jäsemete luid)! 3. Valmista savist veise purihammas! 4. Mispärast ei tarvita veist sõiduloomana? 5. Mida valmistatakse piimast? 6. Kuidas tehakse võid? 7. Milleks tarvitatakse veise nahka? sarvi? 8. Mis tõugu karja peetakse sul kodus? 9. Mitu korda päevas ja mis ajal söödetakse karja? 10. Mitu korda päevas ja mis ajal lüpstakse lehma? 11. Leia, mitme looma võrra on suurenenud 1920. aastast kuni 1935. aastani veiste ja lehmade arv! 12. Kirjuta: Mis tulu toob veis?

19. Piimakarja pidamisest.

1. **Ruumid ja söötmine.** Kui tahame karjast tulu saada, peame loomade eest hästi hoolitsema. Laut olgu soe, valge ja õhurikas. Värske õhu eest tuleb hoolitseda korraliku õhupuhastuse kaudu. Värskes õhus on kari terve ja piim puhas. Valgus ja puhas õhk on ühtlasi parimateks vahenditeks tiisikuse vastu võitlemisel.

Loom ise ja ta ase hoitagu puhtad. Seda on hõlpsam teha puhaslaudas. Sõnnikulaudas on

puhtusepidamine raskem. Peale selle on temas õhk liiga niiske ja temperatuuri kõikumised väga suured. Aluspõhuks, eriti sõnnikulaudas, tuleb peale kõrsvilja põhu tingimata kasutada turvast. See seob niiskust ja sõnnikus tekkivaid gaase. Loomade asemeid korraldatakse kaks korda päevas. Kuna asetete korraldamisel tekib tolmu, on soovitav seda toimetada pärast lüpsi. Lehmi tuleb kord päevas puhastada. Seda tehakse harjaga. Eriti tähtis on puhtus lüpsmise ajal, et ei satuks mustust piimasse. Seepärast tuleb enne lüpsmist vajaduse järgi pesta lehma külgi ja udarat ning viimast korralikult kuivatada. Ka lüpsja ise, tema riided ja lüpsinõud olgu puhtad.

Väga tähtis on õige ja otstarbekohane söötmine. Läheb ju osa lehmale antavast toidust piimaks. Toit peab andma loomale tarvilikke aineid. Ta ei tohi olla liiga kallis. Suvel on odavaks söödaks hea karjamaa rohi. Karjamaa vajab puhastamist ja väetamist. Madalat (vesist) karjamaad tuleb torutada. Hea rohu saamiseks külvatakse karjamaale kultuurheina seemet. Et loomad saaksid ka talvel toorest süüa, kasvatatakse söödajuurikaid. Milliseid? Ka haljassööta valmistatakse talveks. Selleks lastakse õhukindlas ruumis minna käärima juurikate pealsed, vikikaer, ädalhein ja muu haljassööt, mida sügisel enam ei saa kuivatada. Niiviisi saadud sööta kutsutakse siloks. Meie hariliku aasaheina ja teiste kõrssöötade toiteväärtus pole eriti suur. Seepärast täiendatakse piimakarja toitu nn. jõusöötaga. Jõusöödad annavad piima saamiseks tarvilikke aineid.

Kodustest jõusöötaidest on meil tähtsamad kaerad, kaunviljad, nisukliid ja linaseemnekoogid. Peale selle tuuakse jõutoite välismailt.

Söötja peab teadma, kui palju üht või teist toitu loomale anda. Niihästi puudulik kui ka liigtoitmine on tuluta. Mispärast?

Iseäranis tähtis on jõusöötade õige tarvitamine, kui neist tahetakse tulu saada. Kalleid jõusöötasid umbkaudu söötes on tasuvus sagedasti küsitav. Söötade toiteväärtust mõõdetakse söödaühikuga. Ühe söödaühiku annab näiteks 1 kg otri.

Mitmesuguste söötade toiteväärtus on tublisti erinev.

Ühe söödaühiku saamiseks läheb haljast sööta: niidurohtu 5 kg, karjamaarohtu 6 kg, ristikheina 7 kg; söödajuurikaid: kartuleid 4 kg, peete 9 kg, naereid 12 kg; kuiva kõrssööta: ristikheina 2,2 kg, sooheina 3 kg, suvilja õlgi 3,5 kg, talivilja õlgi 5 kg; jõusööta: linaseemnekooke 0,9 kg, päevalillekooke 0,9 kg, otri 1 kg, kaunvilju 1 kg, kliisid 1,2 kg, kaeru 1,2 kg.

Söötade väärtust mõjutab nende lõikuse aeg, säilitamine ja valmistamine. Haljassöötade väärtus on kõige kõrgem õitsemise ajal.

Lehm tahab sagedasti juua. Seepärast olgu laudas joogivee-seadis. Karja söödetagu ja lüpsetagu alati kord kindlaksmääratud ajal. Talvel söödetakse piimakarja harilikult kaks korda päevas. Lüpsmist toimetatakse kolm korda päevas; kinnijääjaid lehma lüpsetakse kaks korda.

2. **Piim.** Lehma piim sisaldab keskmiselt 87% vett ja 13% kuivaineid — kaseiini, rasva ja piimasuhkrut. Piima loetakse seda väärtuslikumaks, mida rohkem ta sisaldab rasva. Meie lehmade piimas on rasva 3 kuni 5 protsenti. Või väljatulek oleneb rasva-protsendist, sest või ongi peamiselt piimarasv.

Head võid saab ainult puhtast ja rõõsast piimast. Puhtus takistab piima hapukminemist, samuti ka piima jahutamine.

Keskmise headusega lehm annab aastas 5—8 korda nii palju piima, kui ta ise elusalt kaalub. Lehma eluskaal kõigub harilikult 400 ja 450 kg vahel. Meie keskmise lehma toodang on 2000 kg piima aastas. Üksikute paremate lehmade piimaand aga tõuseb 8000 kg-ni.

Piimatoodang:

Aastad	Keskm. toodang kg	Kogu toodang tonnides	% %
1920—1924	1274	381 000	100
1925—1929	1676	649 000	170
1930—1934	1898	802 000	210
1937	2000	890 000	234

Ühispiimatalituste arv oli 1921. a. 62, 1923. a. 224, 1937. a. 260. Võid valmistati ühispiimatalitustes: 1923. a. 2300 tonni, 1925. a. 6400 t, 1935. a. 11 000 tonni.

Võid veeti välja 1923. a. 6 miljoni, 1935. a. 16 milj. krooni väärtuses.

Osa söödast kulub looma keha ehituseks ja elutegevuseks, teine osa läheb piima tootmiseks. Seejärest antakse jõusöötta lehmadele vastavalt saagiannile: need lehmad, kes enam lüpsavad, saavad ka rohkem jõusöötta.

Piimalehma tasuvuse määramisel tuleb võtta arvesse saagiand, rasvaprotsent ja tarvitatav toiduhulk. Viimane oleneb looma eluskaalust.

3. Kontrollkarjad. Parema ülevaate saamiseks karjapidamise tasuvusest koonduvad karjapidajad kontrollühinguisse. Kontrollassistent määrab üksikute lehmade saagianni, piima rasvaprotsendi ja lehma toidu hulga. Peale selle annab ta nõu ja juhatusi kõigis karjapidamisse puutuvais küsimustes. Eriti tähtis on nõuanne loomade valikul. Tuleks püüda, et kõik piimakarjad koosneksid pu-

hast tõugu loomadest. Nende pidamine on segakarja pidamisest tasuvam. Praegu on enamik meie karjadest segakarjad.

Laut peab olema ruumikas, puhas ja valge ning varustatud õhupuhasseadisega. Loomadele olgu korraldatud joogivõimalus. Piimakarjale tuleb peale kõrssöötade anda veel jõusööta. Suurema toodanguga lehmadele antakse seda rohkem. Sööta ja lüpsa tuleb kord kindlaksmääratud ajal. Enne lüpsmist tuleb lehma puhastada, sest ainult puhtast piimast võib saada head võid. Katselüpside kaudu määratakse kindlaks lehma piimaand ja rasvaprotsent ning seega ühtlasi lehma tasuvus.

1. Kogu andmeid ja leia, kui palju viidi kodunt piima meiereisse aasta jooksul! 2. Võta kokku, kui palju makseti selle piima eest! Leia keskmine piima kg hind! 3. Misugusel kuul oli saak kõige suurem? 4. Kumb on 1923. aastast kiiremini tõusnud, kas lehmade arv või valmistatud või hulk? 5. 1927/28. a. andis meie parim lehm Esmik 7942 kg piima. Leia Esmiku päevane piimatoodang, kui arvata lüpsipäevi 300! Võrdle saadud arvu koduse parema lehma päevase toodanguga!

20. Lammas.

1. **Kehaehitus.** Lammas on mäletseja nagu veiski. Ka tema korjab enne vatsa rohtu täis ja mäletseb ta siis lamades ümber.

Kael pole lambal eriliselt tugev. Lammas väsib toidu korjamisel kiiremini kui veis. Nõrgad jalad ei võimalda kuigi kestvat ega kiiret jooksu. Sarved pole kardetavaks relvaks, kuigi nad on vahel olemas.

Lammas on karjas elav loom. Karjana elavad ikka nõrgad ning kaitsetud loomad. Kartus vaenlase eest ja abitustunne sundisid omal ajal lambaidki kokku hoidma. Praegugi veel tormavad kodulambad kokku,

kui neid hirmutada. Ka meelte arenemise ega vaimsete omaduste poolest pole lammas silmapaistev.

Missugune kõnekäänd on sellest tekkinud? Ons see õige?

Kõigi nende omaduste pärast on lammas saanud abituse kehastuseks.

2. Lambakasvatusest. Lambaid kasvatatakse liha, villa ja naha pärast. Hea lammas peab olema kiire kasvuga ja rikkaliku villaanniga. Korralikust lambast saadakse 2,5—3,5 kg villa aastas. Meie maal lammas on vähenõudlik loom, aga väikese kasvuga. Vill on tal karm ja selle saak väike. Ainult heal juhul saadakse meil villa koduseks riidevalmistamiseks. Hari-likult tuleb leppida suka- ja kindalõngaga. Vabrikute jaoks ja kudumiseks veeti aastas villa sisse ümmarguselt 1 miljoni krooni eest.

Halva villa ja vähese saagi puhul ei tasu end lambakasvatamine. Tasuvuse tõstmiseks tuleb hakata kasvatama paremaid tõuge. Valiku, korraliku sööt-mise ja hea hooldamise teel püütakse kasvatada meile kohasemaid lambatõugusid. Tõulambaid toodi Root- sist. Neist kasvatatakse praegu peamiselt šropširi ja ševioti lambaid. Nad annavad rohkem ja head villa, aga on maalambast õrnemad ja nõuavad paremat karjamaad ning söötmist.

Lammas vajab kuiva karjamaad. Vesisel karja- maal võib ta ühes rohuga süüa m a k s a l u t i k a vast- seid, kes arenevad lamba maksas ja toituvad lamba kulul. Lammas saab maast kätte väga lühikest rohtu. Ta leiab toitu ka sealt, kus juba on karjatatud teisi loomi. Lambaid ei karjatata noores metsas, sest nad söövad puude võrseid. Lamba talvine sööt on lihtne. Ta toitub peamiselt heintest. Natuke tuleks talle siiski

anda toortoiduna juurikaid ja vahetevahel jõusööta. Soola vajab lammas enam kui teised loomad.

Eestis oli 1925. a. 719 000 lammast, 1927. a. 666 000 l., 1930. a. 467 000 l., 1935. a. 580 000 l., 1937. a. 650 000 l.

Lammas on sõraline mäletseja loom. Ta annab villa, liha ja nahka. Maalammas on väikese kasvuga vähenõudlik loom, aga ta annab vähe villa ja see on karm. Tõuparanduse teel aretatakse meile kohaseid lambaid, kes oleksid kiire kasvuga ja suurema villaanniga. Lammas vajab kuiva karjamaad.

1. Mitu korda aastas põetakse lammast? 2. Mispärast pestakse lammast enne pügamist? 3. Kui palju saadakse lambast aastas villa? 4. Mis tulu toob lammas veel? 5. Kui palju heina kulub lamba ületalve-pidamiseks? Mis võid leida kogutud andmete põhjal? 6. Mida tehakse villast? 7. Kus asetsevad meie tähtsamad kalevivabrikud? 8. Kirjuta: Villast rõivani. 9. Mispärast on villane riie soe? 10. Mis tähendab: Vagusaid lambaid mahub lauta palju; hunt lamba nahas?

21. Kana.

1. **Kehaehitus ja eluviis.** Mitu varvast on kana jalal? Kuidas nad asetsevad? Kuidas soodustab see siblemist? Kus magab kana?

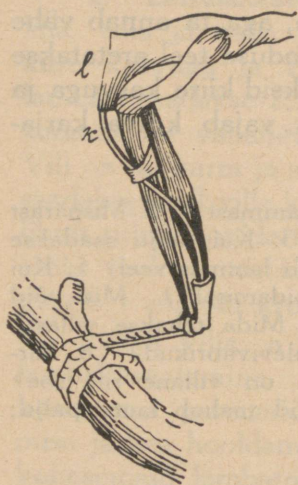
Peaaegu alati on kana ametis toiduotsimisega. Kõik terakesed, leivaraasukesed ja ussikesed korjab ta üles. Missugune on kana nägemine?

Kana ei lepi ainult maa peal olevaga. Ta otsib toitu ka mulla seest. Kuidas teeb ta seda?

Kana jalad on tugevad; ta võib endale toitu otsides kogu päeva jalul olla.

Kui kana õrrele laskudes jalad konksutab, tõmbab varbaid konksutav lihas varbad kõvasti õrre ümber. Alles jalga välja sirutades sirguvad ka varbad. Nii võib kana õrrel rahulikult magada, kartmata mahakukkumist.

Teiste loomade esijäsemete asemel on kanal tiivad. Tiiba liigutab tugev rinnalihas. See kinnitub



rinnaluu väljaulatuva osa — kiilu külge. Lendamisel hooandmiseks kasutab kana tiiva- (hoo-) sulgi.

Peale tiivasulgede on veel katesuled, tüürsuled (sabasuled) ja udusuled.

Aja jooksul on kana pea-aegu kaotanud lennuvõime. Ainult hädakorral või püüdes aiast üle saada võtab ta tarvitusele tiivad. Viimased on suure kere kohta väikesed ja vähe arenenud. Millena tarvitab kana tiibu jooksu korral?

77. joonis. Varbaid konksutava lihase kõõlus.

Mis ülesanne on udusulgedel? Pane tähele sulle lõhna kõrbemisel! Mis ainest koosneb sulg?

2. **Toitumine.** Kana noka luud on õhukesed. Tugevaks teeb noka teda kattev sarvaine kiht. Selle teravaid servi tarvitab kana suuremate toidutükkide purustamiseks. Väiksemad neelatakse tervelt alla. Hambaid kanal pole. Laia söögikõri mööda läheb toit **pugusse**, kus ta pehmeks muutub, ja edasi läheb **esi** ehk **näärmemakku**. Toidu peenendamine toimub tugevate seintega **lihasmaos**. Sooleтору on kurnis pikk. Kana elatub peamiselt taimtoidust.

Pane tähele, kuidas kana joob! Ta kummardub kogu kehaga. Selgrootülid on ühendatud paindumatult.

Kukk kanakarja juhi ja kaitsjana on kanast tugevam. Ta on palju julgem. Mida tarvitab ta relvana? Kukk paistab juba kaugelt silma oma toreda sulgkuue ja uhke rühiga.

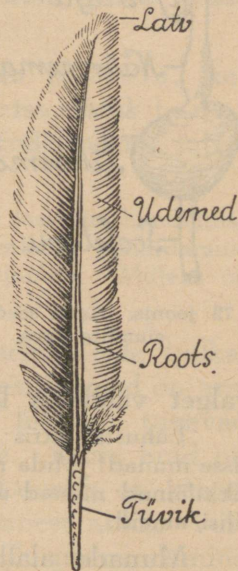
Hommikul on kukk varajane. Lauluga kuulutab ta päeva algust. Nobedasti asuvad kanad toitu otsima. Teiste hulgas on ka poegadega kana. Pojad jooksevad rõõmsasti ema järel, kuigi nad on alles hiljuti munast tulnud. Tuleta meelde kassi, pääsukese poegi! Suutsid nad kohe joosta? Äkki paneb kana tähele kahtlast varju. Vares! Kuuldes ema hoiatavat häält jooksevad pojad kana tiibade alla. Siia jäävad nad hädaohu möödumiseni.

Tarbekorral on kana valmis poegi kaitsma ka endast tugevama vaenlase vastu. Seepärast tuakse teda emaarmastuse eeskujuks.

3. **Muna.** Mis tulu toob kana? Valame munakoore tükkidele lahjendatud soolhapet. Hoiame põlevat tuletikku kihisevate koorte kohal. Mis juhtub? Tule kustutajaks on koortest erituv süsihappe-gaas.

Munakoor koosneb lubiainest. Koores on väga väikesed augukesed.

Koore all on õhuke nahkkile, selle all muna-valge ja keset muna asetseb rebu. Rebus on



78. joonis. Hoosulg.

väike valge täpik — idutähn. Soojuse mõjul hakkab see haudumisel arenema ja kasvab kanapojaks.



79. joonis. Kana seedimiselundite kava.

Haudumine kestab kolm nädalat. Selle aja jooksul on areneva poja toiduks munarebu ja munavalge. Arenenud kanapoeg purustab nõkaga munakoore ja tuleb munast välja. Ta suudab otsekohe joosta ja hakkab endale toitu otsima. Kui kauaks jäävad pessa kuldnoka pojad? Kana on pesahülgaaja, kuldnokk pesahoidja lind.

Kuidas tunda rikkiläinud muna? Värske muna on vastu

valget vaadates läbipaistvam kui rikkiläinud muna.

Lahusta liitris vees 150 g keedusoola ja aseta sinna sisse munad! Mida näed? Põhjavajunud munad on värsked, rikkiläinud munad ujuvad vee peal. Neis on rohkem gaasilisi aineid.

Munade alalhoidmiseks on vaja takistada õhu sissepääsu läbi koore augukeste. Selleks kaetakse munad kas vaseliiniga, asetatakse nad vedelasse klaasi või lubjalahusesse.

Muna on väärtuslik toiteaine. Keskmiselt sisaldab ta valkaineid 12,5%, rasva 11%, soolasid 1,5% ja vett 75%.

Mis tähtsus on munas oleval õhuruumil? augukestel kooses, mis õhku läbi lasevad?

Mispärast kanad nokivad lupja? Missuguse aine puudusel munevad kanad „nahkmune“?



80. joonis. Muna pikilõik.

Kana kodumaa on Lõuna-Aasia.

Mis annab veel praegu tunnistust kana päritolust soojalt maalt?

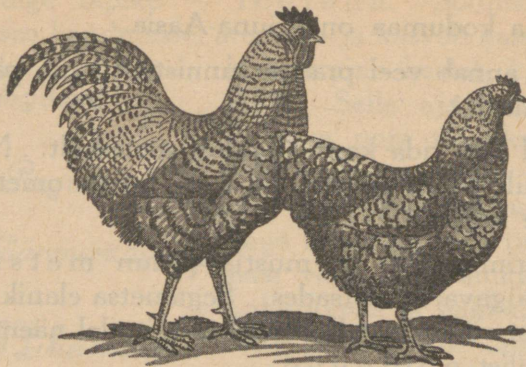
Meil elab rida kana sugulasi metsikult. Nad lendavad küll paremini kui kana, ei kuulu ometi heade lendajate hulka.

Suurim neist on mustjas-pruun metsis, kes elutseb sügavates metsades. Segametsa elanik t e d e r on temast väiksem. Põldudel ja niitudel näeme talvel maavärvilist p õ l d p ü ü d.

J a h i s e a d u s keelab metslindude laskmist haudumise ja poegade toitmise ajal. Näiteks on keelatud jahipidamine ematetrede peale 13. aprillist kuni 28. juulini. Milleks on see tarvilik?

Kana on lind. Ta kuulub selgooliste hulka. Kana keha katavad suled. Tema esijäsemes on arenenud tiibadeks. Neid panevad liikuma tugevad lihased, mis kinnituvad kiilu külge. Kana luud on seest õõnsad ja täidetud õhuga. Luustik on kerge, kuid vähepaindub. Kanal on sarvainest nokk. Varbaid tarvitab kana siblimiseks. Toidu peenendamine toimub paksuseinalises lihasmaos. Kanamunast areneb haudumisel poeg. Munarebu ja -valge on arenevale pojale toiduks.

1. Valmista värvilisest läikpaberist muna pikilõik!
2. Joonista muna koosseisu diagramm! 3. Mis tähendab: Muna tahab olla kanast targem; hari läheb punaseks; kelle-gagi kana kitkuma? 4. Mis tähendab: Ristimata, aga kaks korda sündinud? 5. Kirjuta: Munast kanani. 6. Milliseid teisi kodulinde kasvatatakse meil veel? Mille poolest erinevad nad kanast? Millist tulu nad toovad?



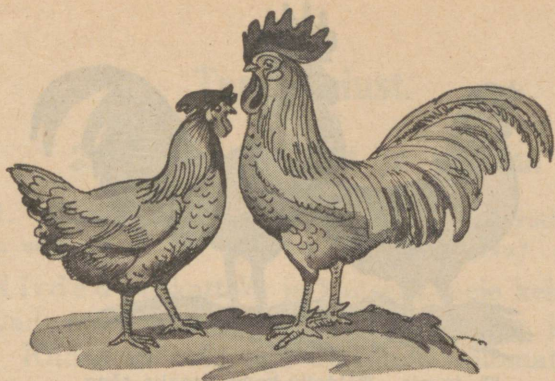
81. joonis. Plimutrokid.

22. Kanakasvatamisest.

Kanapidamine võib olla õige tulusaks põllunduse kõrvalharuks. Ta on võimalik väikesegi maalapi peremehel. Nii siis ka linnas. Ei nõua suurt kapitali. Munad leiavad alati turgu. Ettevõtte laiendamine on võrdlemisi kerge.

Kanad vajavad omaette eluruumi. Selleks saab kergesti korraldada mõnda kõrvalhoonet või eraldada osa mõnest teisest hoonest. Parem on siiski ehitada omaette hoone — kanala. See ei lähe kalliks ja tasub end peagi.

Kanala peab olema küllalt ruumikas, valge ja köetav. Põrand tehakse puust, sest tsementpõrand on kana jalgadele liiga külm. Kanalasse seatakse õrred, pesad ja söögi- ning jooginõud. Viimased asetatakse nii, et kanad neisse jaluli sisse ei pääseks. Veel peab kanalas olema liivakast peene liivaga ja tuhakast tuhaga, kus kanad võiksid söödikute peletamiseks „supelda”. Kanala juures on kanaaed, kus kanad saavad vabalt liikuda.



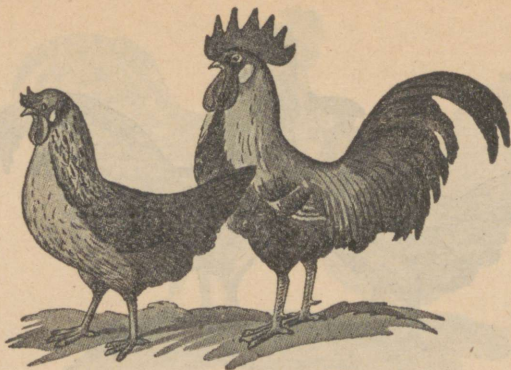
82. joonis. Valged leghornid.

Kui ruumid olemas, tuleb väiksel alustada ja kanakarja järk-järgult suurendada. Meie harilikus talus ei tekitaks 50 kana pidamine erilisi raskusi. Toidetakse ju neid alusviljaga ja mitmesuguste jätetega. Samuti saab nii suure kanakarjaga hakkama linnas. Tulu, mis annavad 50 kana, on aga kenaks kõrvalteenistuseks. Kuid soetada tuleb kohe tasuvamat tõugu.

Meil on kohasemaks plimutrokid, põldpüü-karva itaalia kanad ja leghornid.

Pojad tuleb kevadel varakult lasta välja haududa, siis saab neist sügisel juba munejaid. Haudumiseks tarvitatakse suuremais kanakasvandustes haudumismasinaid (inkubaatoreid).

Kanapidamine tasub end siis, kui kanu korralikult hooldatakse ja söödetakse. Kana vajab niipalju toitu, et ta sellest elatuks ja peale selle saaks veel muna koostiseks vajalikke aineid. Kana söök ei tohi aga kalliks minna. Ainult teradega söötmine on kulukas. Kana söögiks kasutatakse toidujäänuseid, kartuleid,



83. joonis. Põldpüü-karva itaalia tõug.

alusvilja (alukaid), ristikkeina, kooritud piima. Rohtu, tõuke ja ussikesi korjab kana ise. Peale selle antakse kanale veel purustatud luid, munakoori ja tigukarbi-kesi. Viimastest saab kana munakoore jaoks vajalikke aineid. Kanu tuleb süüta kindlaksmääratud aegadel. Kui palju iga liiki toitu tuleb anda ja kuidas, seda peab kanakasvataja teadma.

Vanu kanu, kes vähe munevad, ei maksa pidada. Kana muneb kokku umbes 600 muna, neist suurema osa esimeste nelja aasta jooksul. Neljandast aastast langeb munade arv.

Meie harilik kana muneb aastas 90 muna. Keskmise headusega kana muneb 150 muna ümber ja paremad tõukanad kuni 200 muna aastas. Toitu tarvita-avad nad aga ühte viisi. Mida siit järeldada?

1. Millal munevad kanad kõige rohkem? 2. Mitu muna pannakse hauduvale kanale alla? 3. Mis põhimõttel on ehitatud haudumismasin? 4. Kuula järele, kui palju kulub kana toitmiseks aastas! Mitu muna peaks ta munema, et toidukulusid katta? (Võta keskmine muna hind!) 5. Mitu muna muneb sul kodus parim kana? Kui palju toob ta tulu? 6. Leia koduse kanakarja tasuvus!

Tervishoiust.

23. Kehakatted ja elamu.

1. **Riided.** Millest on tehtud talvised riided? Millest on suvised riided? Millest on tehtud pesu?

Riided on katteks ja kaitseks meie kehale. Nad varjavad meid külma, päikese, kuumuse ja vihma eest. Riided ei tohi aga takistada kõlbmata ainete auramist meie nahast higi näol.

Talvised kehakatted valmistatakse halbadest soojusejuhtidest, nagu vill, karusloomade nahad. Need sisaldavad rohkesti õhku, mis takistab soojuse lahkumist kehast.

Et õhukihti keha ümber veelgi suurendada, tehakse talvriided hästi avarad. Kange külma korral kaetakse keha mitme õhukihiga, mis jääb pesu, alus- ja pealisriiete vahele.

Suvised riided peavad hästi õhku läbi laskma, et higiaurud saaksid kehalt kiiresti lahkuda ja värske õhk pääseks hõlpsamini naha juurde. Suviste riiete valmistamiseks kasutatakse seepärast linast, takust, kanepist, puuvillast, poolvillast ja õhukest või hõredat villast riiet.

Suvel kantavad riided on enamasti heledavärvilised: need ei lähe päikesekiirtest nii kuumaks kui tumedavärvilised riided.

Vihmasel ajal kantakse väljas veekindlaid riideid — kummi-, vaha- või impregneeritud (immutatud) riidest, samuti presendist ja nahast. Veekindlad riided ei kõlba kuival ajal, sest nad takistavad õhuvahetust naha kaudu.

Ka märjad riided ei võimalda naha õhuvahetust. Neid peab esimesel võimalusel kuivade vastu ümber vahetama. Pealegi soodustavad märjad riided soojuse kadu kehast, mille tõttu võib hõlpsasti külmetuda isegi kuumal suvel. Seepärast pole soovitatav ka märjas supeltrikoos viibimine.

Ka suvised riided ei või liiga kitsad olla. Nad ei pea rõhuma rinnakasti ega kõhtu, et mitte takistada kopsu ja seedimiselundite tegevust.

Ei ole hea tarvitada pigistavaid vöösid ja säärepaelu, kuna nad takistavad vereringvoolu.

Riided ei tohi takistada meie liigutusi. Ei tule riietuda ebatervete moodude järgi, nagu seda on liiga pikad, kitsad ja lühikesed riided. Võõrsilt, soojema kliimaga mailt sissetoodud riidemoodud tihti ei sobi meie ilmastikus.

Riietesse koguneb aja jooksul tolmu ja higi. Siis ei lase nad enam küllaldaselt õhku läbi ning hakkavad haisema. Säärased riided on soodsaks eluasemeks haiguspisikutele. Seepärast tuleb riideid aegajalt tolmust puhastada, tuulutada ja kui riie kannatab, siis ka pesta.

Tarvitatud riideid, mis juhuslikult ostedud, ei või enne selga panna, kui nad on aurutatud ja kuuma triikrauaga pressitud. Sel teel hävitame haiguspisilasi, mis riietes võiksid leiduda.

Ihupesu valmistatakse meil puuvillasest, lina-
sest ja siidriidest. Talvel kasutatakse veel villast trikoopesu. Kuna pesu puutub nahaga otseselt kokku ja võtab endasse higi, siis tuleb teda tihti vahetada. Pärast suurt higistamist tuleb alati pesu vahetada, et vältida külmetust. Üle nädala pesu seljas kanda oleks lausa ülekohus meie keha vastu.

1. Milliste loomade nahkadeest valmistatakse kasukaid? 2. Mispärast kasukanahku pargitakse? 3. Loetle, mida valmistatakse puuvillriidest, villasest riidest, linasest riidest, siidriidest? 4. Jälgi villase lõnga, puuvillase, linase ja siidniidi põlemist! Võrdle niitude otsi ning haista põlemisel tekkinud lõhnu! Kas ei saaks nüüsi kindlaks teha, mis sugusest materjalist riie on valmistatud? 5. Miks sõdurite kiivritel on seespool nahk või riie? 6. Mis värvi riided endale suveks valiksid? 7. Miks tuleb katkisi riideid aegsasti paigata?

2. **Jalanõud.** Loetle, missuguseid jalanõusid tunned! Jalanõude ülesandeks on kaitsta jalgu vigastuste, külma, pori, vee ja tolmu eest.

Head jalanõud peavad vastama jala kujule ja suurusele. Ei ole nad jala järgi, siis tekivad hõlpsasti villid ja konnasilmad. Saapad võivad vahel jala veriseks hõõruda ja käimisel valu tekitada. Hõõrutud kohtadesse satub kergesti mustust, mille tagajärjel võib saada veremürgistuse. Ei tohi seepärast uute saabastega pikale teele minna.

Jalanõude nahk olgu pehme ja painduv. Märjaks saanud jalanõude nahk läheb hõlpsasti kõvaks ja praguneb, kui neid kuumas kohas kuivatame. Märjadesse saabastesse tuleb kõigepealt toppida paberit, kuivi heinu või õlgi, nahk katta mingi rasvase määrdega ja siis parajas soojuses lasta ära kuivada.

Jalgu rikuvad liiga teravaninalised jalanõud. Nad suruvad varbad kokku ning tekitavad küüne- ja muid vigastusi.

Kitsaid jalanõusid ei saa tarvitada suvel, kui jalad kuumusest tursuvad. Talvel aga hakkavad neis jalad hõlpsamini külmetama. Miks?

Kahjulikud on kõrged kontsad. Jalal puudub astumisel kindlus, ta väärtab tihti ja väsib ruttu.

Ka sukad peavad sobima jala suurusele. Suvel võivad nad olla õhemast materjalist, talvel aga kantagu villaseid sukki. Veel parem on villaste sukkade all kanda ka puuvillaseid. Villaseid sukki tuleb kanda ka pikematel matkadel, siis ei hõõrdu jalad nii hõlpsasti. Niipea kui sukad on higist niiskeks läinud, peame neid vahetama, sest niiske sukk hõõrub jalga.

Sukkade ülalhoidmiseks ei kõlba sääрте ümber seotavad sukapaelad, mis takistavad vereringvoolu jalgades.

1. Missuguseid jalanõusid tarvitatakse toas? 2. Millest valmistati viiske? 3. Mille poolest erinevad jalgpalli- ja tennisemängijate jalanõud? 4. Miks on tellimise järgi tehtud saapad tihti paremad kui valmilt ostetud? 5. Millega arstitakse konnasilmi, ville? 6. Mida tuleb teha hõõrutud jalaga?

3. **Tubade kütmisest.** Kuidas soojeneb tuba suvel?

Eluruumide temperatuur ei tohi olla liiga kõrge ega liiga madal. Kõige soodsam toa temperatuur on 17°—19°C. Magamisruumis võib see paar kraadi vähemgi olla. Liiga soe tuba teeb inimese uimaseks, loiuks ja vastuvõtlikuks külmetusele.

Tubade kütmisel peab väga ettevaatlik olema, et karm tupp ei tuleks. Seda on karta ahjustest, milles praod või mille ukсед pole kindlasti suletavad. Sääraste ahjude kütmisel ei või enne peltisid või siibreid kinni panna, kui kõik tukid on ära põlenud ja süte kohal enam siniseid leegi-kesi pole näha. Muidu võib karm tupp tungida ning inimesi mürgitada.

Karm on eriti hädaohtlik öösel, kui udest enam ei käida ja inimesed juba magavad. Magades ei saada

vingmürgistusest arugi, mille tõttu on olnud palju surmajuhtumeid. Seepärast ei tule ahju kütta liiga hilja, magamaminemise eel.

Karmuga täidetud ruumi minnes peab enne kopsu värsket õhku täis tõmbama ja äädikasse või lubjavette kastetud märja lapi suu ning nina ette siduma. Et tупpa tõmbetuult saada, tuleb hädakorral aken väljastpoolt purustada.

Keskküttega eluruumes on õhk tihti liiga kuiv. Siin tuleb üles riputada mõni märg lina või tuua tупpa pesukauss veega.

1. Miks ei või ruume soojendada lahtiste tuliste sütega?
2. Miks ei või köetud ahju ust enne avada, kui siiber on lahti tehtud? 3. Miks ei või siibrit enne sulgeda kui ahju ust? 4. Mis haigus tihti tekib külmas ja rõeskes ruumis elades?

4. **Tubade tuulutamisest.** Loetle, mis rikub toas õhku! Mis omadused on süsihappe-gaasil? Kui palju teda võib olla õhus, mida sisse hingame?

Inimesed hingavad välja rohkesti süsihappe-gaasi ja veeauru ning rikuvad seega toa õhku. Õhku rikuvad veel: põlev petrooleumilamp või küünal, priimus, piip, higised ja märjad riided ning jalanõud, toidujätted, mädanev muld lillepottides, vahetamata vesi lillevaasides jne. Viibides toas, kus palju süsihappe-gaasi, tekib väsimus, peavalu ja südamepööritus.

Et rikutud õhku toast kõrvaldada, selleks tuulutame tube. Tuulutamine vähesel määral toimub iseenesest läbi seinte, uste ja akende. Kuid seda on vähe. Kiiresti saame puhastada õhku toas, kui seal teeme tõmbetuult, avades ukсед ja aknad talvel mõneks minutiks, suvel pikemaks ajaks.

Õhu puhastamiseks on tubades tihti erilised seadised — ventilaatorid, mis võimaldavad värsket õhu pidevat juurdevoolu. Selleks tehakse ka õhu-

aknaid. Eriti hoolega peab tuulutama ruume enne magamaminemist. Kus võimalik, tuleks isegi ööseks mõni õhuaken lahti jätta. Eluruumid peavad olema küllaldaselt suured, et õhust puudu ei tuleks. Vähe- malt 20 m³ õhku kuluks igale täiskasvanule.

1. Kuidas toimub õhupuhastus teil kodus? kuidas koo- lis? 2. Miks tuulutatakse keldreid? sahvreid?

5. **Tubade puhastamisest.** Mida enam haritud on rahvas, seda suuremat puhtust ta enda ümber nõuab. Korratus ja mustus tekitab vastikustunnet. Pealegi soodustab mustus ja kasimatus parasiitide ja nakkushaiguste tekki- mist ning levikut. Et seda vältida, on vaja igal pool puhtuse eest hoolitseda.

Toidujätteid, paberitükke, paberossi- ja tikuotsi ei või maha loopida. Nende jaoks olgu nägusad paberi- korvid või -kastid.

Ei või inimelamutes hoida solgi- nõusid toidujätetega. Miks? Söögilaud ja toidunõud tuleb pärast kasutamist puhtaks pesta.

Puhtad olgu tubade põrandad, sei- nad, laed, ukсед ja aknad. Aknaklaase puhastatakse kriidiga, tinkpiiritusega või äädikaga. Aknaraamid ja ukсед vajavad vahetevahel pesemist seebi ja sooja veega. Põrandaid peame võimalikult tihti tolmust puhastama, kasutades selleks niisket lappi. Et seda hõlpsam oleks teha, peavad põrandad, ukсед ja aknaraamid olema värvitud. Ka seintelt ja laelt tuleb tolmu aeg-ajalt niiske lapiga kõrvaldada. Kus võimalik, lubjatagu tube vähemalt üks kord aastas. Sellega teeme ruumid nägusamaks ja ühtlasi hävitame haiguseidusid ja parasiite.

Tolmukogujaiks eluruumes on pehme mööbel, vaibad, eesriided ja sohvapadjad. Neid viidagu vahel välja ja löödagu seal tolmust puhtaks. Kuna mööbli õueviimine on tülikas, võib sealt tolmu välja lüüa ka toas läbi niiske lina.

Eriti puhas peab olema magamistruum. Ka lilli seal hoida pole soovitatav. Enne magamaminemist tuleb tuba korralikult tuulutada. Hommikul enne asemete ülestegemist tuulutatakse voodiriideid. Tekke ja madratseid peab vahetevahel tolmust puhastama.

Korralikus majas on ka väljakäigukohad alati puhtad. Haisu hävitamiseks neis kasutatakse peenikest kuiva turvast või kloorlupja. Inetud on õuel eraldi seisvad väljakäigukohad. Kui pole võimalik neid paigutada varjulisemasse kohta, siis piiratagu nad vähemalt põõsastega. Väljakäigukohad olgu nii kindlad, et sinna kärbseid juurde ei pääseks. Mispärast on see vajalik?

Puhtus valitsegu ka kodu ümbruses. Kõik jätted tuleb koguda kinnistesse prügikastidesse, kust neid hiljem võib kompostiks kasutada või ära põletada.

Kõik põllu- ja muud tööriistad paigutatagu eri ruumi, et nad ei mädaneks ega roostetuks väljas vihma käes.

Hoolitsedes sel teel puhtuse eest teeme oma kodu meeldivaks ning ühtlasi takistame seal haigusõidude ja kahjulikkude parasiitide tekkimist.

1. Kuidas takistame tolmu sattumist tuppa? 2. Mis jõul töötavad tolmuimejad? 3. Millega lüüakse tolmu riitest välja?

24. Soovimatuid kaaselanikke.

1. **Kärbes.** Majas leiame kaitset külma ja halva ilma eest. Maja on meile parimaks puhkepaigaks pärast tööd ja talitust. Ka paljud loomakesed on leidnud tas varju ja võtnud ta oma koduks.

Mõned neist loomakestest elavad inimese arvel. Koguni kahju toovad nad meile. Nad on meie soovimatud kaaselanikud.

Harilikumaid ja tüütavamaid on **kärbes**. Palju on kärbeid kesksuvel. Nad on tüliks igal pool, eriti aga söömise aegu. Midagi ei jäta nad maitsmata. Alles sügise tulekul väheneb nende arv. Nad kaovad. Ainult üksikuid näed veel talvel liikumas. Kus? Kuid vaikselt on jäänud nad.

Kerge on kärbest siis vaadelda. Aseta kärbes kummuli keeratud klaasi alla! Pane tähele jooksmist, selle kiirust, kuidas liiguvad jalad; ronimist jne.!

Vaadeldes leiad kergesti **pea, rindmiku ja tagakeha**. Pea küljes näed kaht suurt **liitsilma ja tundlaid** ehk **katsesarvekesi**. Luubis või mikroskoobi abil näed, et silm koosneb paljudest üksikuist silmakestest.



Katsu tabada kärbes!

Kustpoolt on võimalik ligineda talle tähelepanematult? Mis suunas näeb kärbes?

Vaata, kuidas sööb kärbes! Vedelaid toite imeb ta **londikesega**. Kui vale toiduraasukesele laseb kärbes läbi londikese sülge ja imeb siis süljes lahustunud toitu.



84. joonis. Kärbse pea londikesega ja kärbse kápake.

Kärbse rindmik koosneb rõngakestest.

Pane tähele, kui kindlasti on rõngakesed kokku kasvanud! Mis on rinna külge kinnitatud? Mitu jalga leiad kärbsel?

Vaatle jalga, eriti käpakest luubis või mikroskoobis! Näed haagikesi ja kleepuvaid padjakesi. Nüüd mõistad, kuidas kärbes saab ronida laes ja klaasil, ilma et ta kukuks või libiseks.

Vaatle tiibu! Mitu on neid? Pane tähele soonekesi! Mis teeb kärbes, kui teda hoiad tiibadest? Piresemise tekitajaiks on pisikesed tagatiivad.

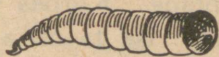
Vaatle, kui kiiresti lendab kärbes!

2. Kärbes — haiguste levitaja. Kärbes ei vali toitu. Praegu oli ta mustusehunnikul, mädanevail jäänustel. Siit lendab ta inimese toituledele, viies kaasa mustust ja haiguseidusid ning -tekitajaid. Nii on kärbes haiguste levitajaks.

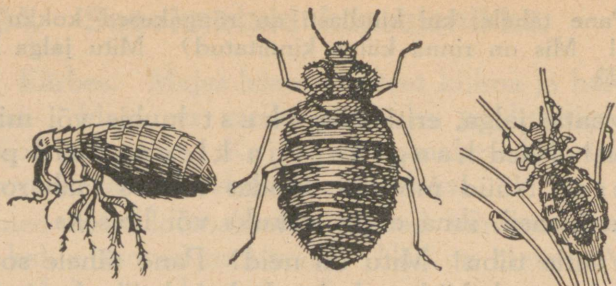
Kuidas tuleb seepärast hoida toiduaineid? Haiguseidusid kannab kärbes ka ühelt haigelt teisele. Loomade haigusi kannab ta samuti edasi. Kuidas?

Sõnnikuhunnikusse, mustuseauku, mädanevaile jäänustele muneb kärbes oma munad. Neist ilmuvad juba paari päeva järel pimedad tõugud. Nädala pärast nad nukkuvad. Veel nädal — ja nukust ilmub kärbes.

Emakärbes muneb korraga keskmiselt 100 muna ümber. Suve jooksul muneb ta neli korda. Kui kärbseid ei hävitataks, areneks ühestainsast ületalve elanud kärbsepaarist suve jooksul kuni kaks pange kärbseid. Õnneks on kärbsel palju vaenlasi, kes teda toiduks tarvitavad. Linnud, ämblikud, konnad, sisa-



85. joonis. Kärbse tõuk ja nukk.



86. joonis. Kirp, lutikas, täi.

likud — kõik nad püüavad kärbseid ja aitavad nende arvu vähendada. Aga palju on kärbseid siiski, kuskil ei anna nad rahu. Seepärast püüab inimene kärbeste sigimisele piiri panna ja tekkinud kärbseid hävitada.

Puhtus elumajas ja selle ümbruses takistab kärbeste sigimist. Kinnised prügikastid, kaetud mustuseaugud on seks tingimata tarvilikud. Kuidas hävitatakse kärbseid?

Sügisel sureb suurel hulgal kärbseid hallitushaigusse. Kas oled näinud neid seintel?

Looduse majapidamises ei puudu kärbselgi oma tähtsus. Kärbes puhastab maad mädanevaist jäänustest. Ise ta on aga toiduks hulgale lindudele.

3. **Söödikuid.** On veel teisigi putukaid, kes elavad inimesel.

Kirp, lutikas ja täi elutsevad seal, kus puudub puhtus. Nende suuosad moodustavad nokalaadilise londi. Sellega nad torkavad ja imevad verd. Õnneks ei lenda need söödikud. Nad kuuluvad tiibadeta putukate hulka.

Kirbul on üks paar jalgu väga pikad. Nendega teeb ta pikki hüppeid. Kirp muneb põrandapragu-

desse ja musta voodipesusse. Korralik pesu vahetamine ja põrandate pesemine hävitab kirpe.

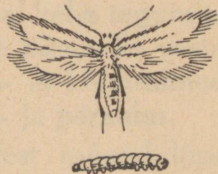
Täi kinnitab oma munad juuste külge. Neid nimetatakse tingudeks. Täi tingude hävitamiseks on vaja pea alati puhas hoida.

Lutikas on kõige visam tubastest söödikutest. Ta võib kaua aega elada toiduta ja kannatada ka külalt suurt külma. Lutikas asetab munad voodipragudesse, seinalõhedesse, tapeti alla ja pildiraamidesse.

Parimaks vahendiks kõigi nende söödikute vastu on ihupuhtus, puhas pesu, puhas voodi ja puhtad põrandad. Visa lutika vastu tuleb peale selle tarvitada veel teisi vahendeid: keeva vett, lambiõli või putukapulbreid ja muid rohte (näiteks „Flit'i”, „Katooli” ja „Putox'it”) pikema aja kestes järjekindlalt iga paari nädala tagant, et häviksid ka munadest tulevad noored.

Kirp, lutikas ja täi elavad inimese arvel. Nad on **parasiidid**. Missugustest parasiitidest oli varem juttu?

4. **Koi**. Mai lõpul lendab õhtuti väike siidiste tiibadega **koiliblikas**. See näiliselt kahjutu loomake muneb oma munad nahkadesse või villasesse riidesse. Koiliblika vastsed ehk röövikud toituvad villast ja karvadest. Samast ainest koovad nad kotilaadilise tupe palja keha kattedeks. Sügisel suleb röövik ka tupe avatud otsa, ja kevadel lendab tupest välja noor koiliblikas.



87. joonis. Koiliblikas ja ta tõuk.

Koi toob suurt kahju oma hävitustööga. Abinõuks tema eest hoidumisel on riiete kloppimine, naptaliiniga või kampriga üleriputamine ja ajalehepabe-

risse pakkimine või tihedasse kotti asetamine, kuhu koiliblikas juurde ei pääse.

Kärbes, kirp, täi, lutikas ja koiliblikas on putukad. Kõik nad arenevad munadest. Kärbse ja koi munast tekib vastne (tõuk). Vastne nukub ja mõne aja pärast ilmub nukust noor putukas. Koi ja kärbes mooduvad. Lutikal ja täil pole tõuke, vaid munast tuleb kohe noor putukas. Putukal on kolm paari jalgu. Tema keha koosneb peast, rinnast ja tagakehast. Pea küljes on liitsilmad ja tundlad. Kirp, lutikas ja täi on parasiidid. Kärbes kannab laiali haiguseid ja aitab seega taude levitada. Parimaks abinõuks kõigi nende vastu on puhtus.

1. Vaata, kuidas kärbes kasutab esijalgu silmade puhastamiseks, kuidas tagajalgadega „harjab“ keha! 2. Milliseks muutub akna klaas, kui seal liiguvad kärbsed? 3. Mispärast pole kärbse tõugul silmad tarvilikud? Kus ta elab? 4. Missugust vahendit tarvitatakse sinu kodus kärbeste vastu? 5. Missugusest taimest saadakse kärbestele mürki? 6. Mis tähendab: Kaks kärbest ühe hoobiga? 7. Kärbse lennukiirus on kuni 7 m sekundis. Kui pika maa lendab kärbes minutis? tunnis? 8. Milleks klopitakse talvrõivaid kevadel enne ärapanekut? 9. Missuguseid vahendeid tarvitatakse kodus koide vastu? 10. Mis tähendab: Küll on koi?

Elu vees.

25. Ahven.

1. **Kehaehitus.** Elu vees kestab ka siis edasi, kui pakane veekogud kõva kaanega katab. Liigub seal teiste hulgas ka meie harilikum kala — **ahven**. Kuid isegi jää alt püüab teda kalamees.

Katsu muretseda endale elus ahven ja aseta ta suuremasse veenõusse! Uuenda mõne aja järel vett! Vaatlused lõpetanud, lase ahven jälle tagasi jõkke või järve! Vaatle ahvena välimist kehakuju! Kuidas hõlbustab süstalaadiline kere ahvena liikumist vees?

Millega on ahvena keha kaetud? Pane tähele, kuidas **soomused** asetsevad katusekivilaadiliselt üksteise peal! Soomuseid kattev õhuke limane nahake teeb keha libedaks. Kuidas on see kalale kasulik?

Püüa leida, kus lõpeb kere ja algab pea! Mida paned tähele? Kaela puudusel ei saa ahven pead pöörata.

Pane tähele, kuidas ahven ujub ja ujudes saba tarvitab! Edasiliikumishahendiks on ahvenal keha tagumine osa ühes **sabauimega**. Teiste loomade jäsemeile vastavad paaris-uimed. Need on **rinna-** ja **kõhu-uimed**. Üksikud on peale sabauime veel **selja-** ja **pärauim**.

Uimes on luised kiired, millest mõned lõpevad teravate otstega. Kuidas kala neid tarvitab?

Kiirte vahel asetseb ujuna h k. Uimed võivad lehvikuviisi laiali minna ja kokku tõmbuda.

Paaris-uimede abil hoiab ahven keha tasakaalus. Kuidas asetseb lõpnud kala vees? Need uimed on kalale ka sügavustüüriks.



88. joonis. Ahven.

Veel paremini saab ahven vees sügavamale laskuda ja kõrgemale tõusta gaasidega täidetud ujupõie abil.

Et selgusele jõuda, kuidas see toimub, seo õhuga täidetud väikese kummipalli külge raskus, mida pall parajasti suudab kanda! Lase osa õhku välja, nii et palli ruumala väheneb, ja pane pall uuesti vette! Mis juhtub?

Vaatle ahvena hambaid! Millised need on? Kus nad asetsevad?

Mäluda ahven nendega muidugi ei saa. Nad on saagi tabamiseks, mis tervelt alla neelatakse. Vaata, kui laiali võib ahven ajada suu! Ta püüab konnapoegi, kalapojakesi, ussikesi, tigusid. Ahven on seega röövkala.

Pane tähele ahvena värvust! Ahvenal on tume selg ja hõbedakarva kõht. Tumedaseljalist ahvenat on raske ülalt märgata, ei näe tema hõbedakarvalist kõhupoolt hästi ka sügavamal olevad veeloomad.

2. Hingamine. Kodus saab elavaid kalu hoida akvaariumis. Akvaariumi seinad on klaasist. Nii näeme elu akvaariumis. Akvaariumis tuleb vett uuendada. Kalatiigid tehakse läbijooksvad. Mispärast?

Ka kalad hingavad. Pane tähele suu ja lõpuskaante liigutusi! Nende liigutuste varal juhivad ahven suhuvõetud vett läbi lõpuspilude. Siin võtavad õrnad vererikkad (värvus) lõpused veest hapnikku. Nii hingab ahven.

Lõpuste aluseks on luised lõpuskaared. Lõpustes hargnevad peened juussooned. Läbi nende seinte toimubki gaaside vahetus: veri annab ära süsihappe-gaasi ja võtab vees lahustunud hapnikku. Kus toimub gaaside vahetus teistel loomadel?

Pane klaas värske kaevuveega päikese kätte! Varsti näed klaasi seintel õhumullikesi. See on vees lahustunud õhk. Ta eraldub samuti vee soojendamisel.

Ahvena vere soojus muutub ühes vee soojusega. Ahven ei vaja erilist kaitset külma vastu. Ta on kõigusoojane loom.

3. Paljunemine. Kaalu ära ahvena mari! Nüüd eralda sellest 1 g! Jagage see mitme vahel ja leidke, mitu marjakest on grammis! Arvuta, kui palju on neid kogu marjas!

Ahven koeb madalas vees. See soojeneb kevadel kiiremini kui sügav vesi. Soojad päikesekiired hauvad marjakestest peagi välja maimud.

Missuguseid loomi ja kalu tead, kes elatuvad kaladest ja kalamarjast?

Mispoolest on tähtis nii suur marjakeste arv? Leia, kui suur oleks ahvena järglaste arv 7 aasta pärast, kui marjas on 50 000 marjakest, millest areneksid maimud ja kasvaksid ahvenad, pooled neist emakalad. Ahven hakkab kudema kolmeaastaselt. Mis takistab nii kiiret paljunemist?

4. Teisi kalu. Haug (5) on ahne röövkala. Tal on suur suu, avar neel ja pikad teravad hambad. Haug sööb väiksemaid kalu, konni ja isegi veelindude poegi. Kõrkjas või rohus varitseb ta saaki. Tema

rohekavöödilise värvuse pärast pole teda siit hästi näha. Kala või konna lähenedes viskub haug noolena saagile ja neelab ta tervelt. Kuna tal on süstjas keha ja tugev saba, on ta liigutused eriti nobedad. Haug kasvab kiiresti (kuni 10 cm aastas) ja võib saada kuni 15 kg raskuseks. Haug koeb jäämineku ajal. Siis püütakse teda suurel arvul.

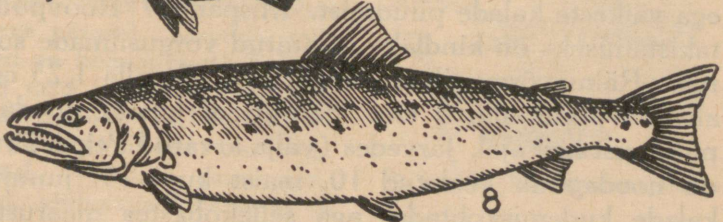
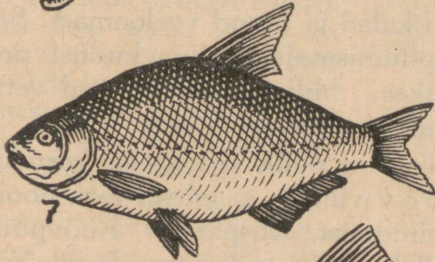
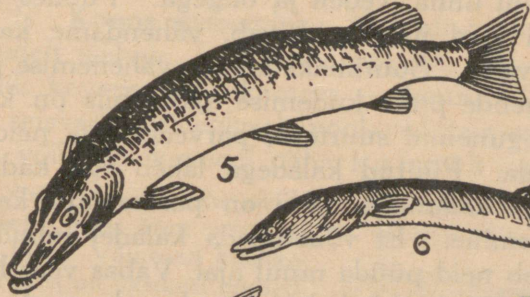
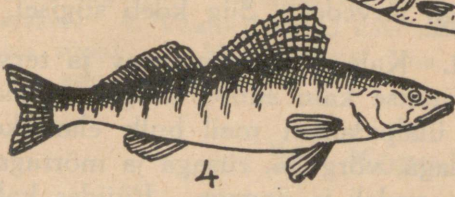
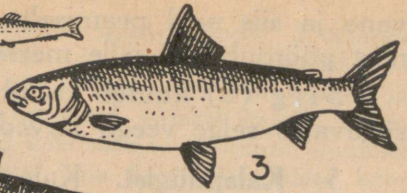
K o h a (4) sarnaneb välimuselt osalt haviga, osalt ahvenaga. Ta kasvab aga viimasest palju suuremaks. Ta võib saada kuni 4 kg raskuseks ja tema liha on väga maitsev. Koha koeb juunis.

L a t i k a s (7) on laia, lühikese kerega kala. Ta eelistab mudase põhjaga veekogusid ning toitub veeputukatest ja pehmest rohust. Kevadel kogunevad latikad suurte parvedena madalatesse rohise põhjaga vetesse kudema. Kudemise ajal on latikas väga kartlik ja kui teda kudemiskohal hirmutada, lahkub ta sealt mujale.

R ä i m (1) ehk silk on meie tähtsamaid kalu. Räimesaak moodustab üle 50% meie kogu kalasaagist. 1936. a. püüti räimi 950 000 kg. Samal ajal oli üldine kalasaak 1 850 000 kg. Enamiku aastast elab räim avameres. Kudemise ajal tulevad nad suurte parvedena rannavetesse. Siis neid peamiselt püütaksegi.

K i l u (2) on räimest väiksem. Tedagi püütakse suurel hulgal. 1936. a. saadi 200 000 kg kilu. Ta läheb müügile peamiselt konserveeritult plekist karpides.

L õ h i (8) on meie kalleimaid kalu. Tal on punakas maitsev liha ja ta kasvab kuni 12 kg raskuseks. Talve veedab lõhi meres. Kevadel tõuseb ta joarikastesse selge veega jõgedesse kudema. Teel tuleb tal tammidest ja jugadest ülepääsemiseks teha kuni 2 m kõrgusi hüppeid. Sel ajal on lõhi väga ras-



vane ja siis neid peamiselt püütakse. Pärast kudemist pöördub lõhi jälle merre tagasi.

Siig (3) kuulub ka lõhekalade hulka. Ta elab sügavates selge veega järvedes. Siig koeb sügisel.

5. **Kalapüügist.** Kala liha on maitsev ja terve toit. Seepärast püütakse kalu suurel hulgal. Kalapüügi kaudu saab ülalpidamist meil hulk elanikke. Kalu püütakse noodaga, võrguga, rüsaga ja mõrraga; vähemal arvul unna, vedeli ja õngega. Püüdes kalu rohkem, kui neid juurde kasvab, vähendame kalade hulka meie vetes. Suurimaks kalade vähenemise põhjuseks on nende püük kudemise ajal. Siis on kalad harilikult kogunenud suurtesse parvedesse ja neid on hõlpus püüda. Püütud kaladega läheb aga kaduma suurel hulgal kalamarja. Nii on paratamatu kalade arvu vähenemine. Et võimaldada kaladel rahulikult kueda, tuleb neid püüda muul ajal. Vabas vees hävitavad kalakudu teised kalad ja muud veeloomad. Seepärast asutatakse haudumismajasid, kus kudust noored pojad välja hautakse. Hiljem lastakse nad vette. Nii hoolitsetakse kalade juurdekasvu eest.

Et kalad ei häviks, on püük seadusega korraldatud. Keelatud on röövpüük: ei lubata liiga noorte ega väikeste kalade püüdmist. Mispärast? Röövpüügi takistamiseks on kindlaks määratud võrgusilmade suurus. Räimevõrgu silma külg ei tohi olla alla 1,25 cm, ahvenavõrgul alla 3 cm. Samuti ei lubata noodaga püüdmist igal ajal. Järvedes (välja arvatud Peipsi järv) on noodapüük keelatud 10. maist kuni 15. juunini, kalade kudemiskohtades aga sellekohastes määrustes ettenähtud ajal. Ka on keelatud västraga püük. Miks?

Kalapüügil on suur tähtsus meie majanduslikus tegevuses. Temast elatub üle 8000 perekonna.

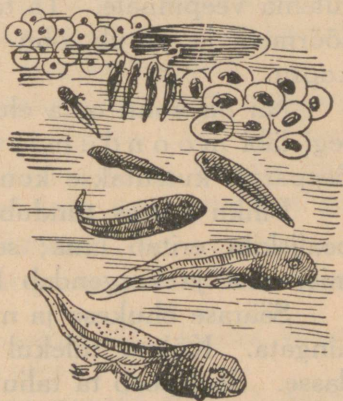
1. Miks raiutakse kalatiikidel jäässe augud? 2. Kuidas saab kala elada ilma kopsuta? 3. Juhi pliiats surnud kala suhu ja lõpuskaante vahelt välja; tõsta üles lõpuskaaned ja vaatle lõpuseid! Millised on need värskel kalal? mittevärskel? 4. Vaatle lahatud kala marja, sooletoru, ujupõit! Leia süda! 5. Milline meie oma kala võiks täita heeringa aset?

26. Konn.

1. **Konna arenemine.** Vaevalt on kadunud vee-
kogudelt jääkate, kui vees algab elu. Ilmub varsti ka
harilik kevade muusikamees — **konn.** Talle meeldi-
vad seisvad või aeglaselt voolavad taimerikkad veed.
Neis võib igal kevadel näha **k o n n a k u d u.**

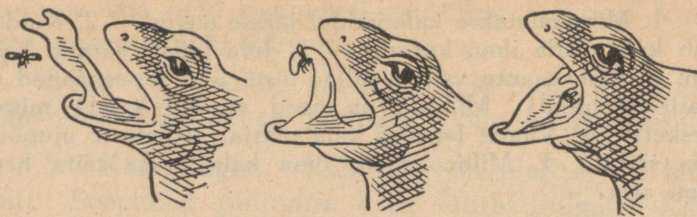
Aseta konnakudu suurema klaasnõuga päikesepaistele
aknale! Vees ärgu puudugu ka veetaimed ja põhjas olgu
pisut liiva. Väikesed kuulike-
sed kodus on üksikud munad.
Must täpp muna keskel on
id u. Läbipaistev sültjas kest
on idule kaitseks ja arenevale
konnapojale esimeseks toi-
duks. Munade haudumine
jäab päikese hooleks.

Vaatle konnakudu are-
nemist! Mis juhtub mõne
päeva pärast? Kirjelda, mil-
lised on konnapojad! Kui ta-
had neid kauemini vaadelda,
hoolitse toidu eest! **K o n n a**
p o j a d (kullese) on väga
aplad. Toiduks anna veti-
kaid, kõdunevaid taimeosi ja
väikesi veeloomakesi! Neid võid püüda tiigist tiheda ri-
dest võrguga. Vaheta purgis vett! Mispärast?



89. joonis. Konna arenemine.

Pane tähele väikesi võrseid kahel pool kullese
pead! Need on lõpused, mille abil konnapoeg



90. joonis. Konna keel saagi tabamisel.

hingab. Pikkamööda kaovad välimised lõpused. Nende asemele arenevad sisemised lõpused.

Vaatlused lõpetanud, lase konnapojad vette!

Kuidas läheb edasi konnapoegade arenemine? Jutusta sellest eelmiste aastate tähelepanekute põhjal! Missugused jalad ilmuvad varemini? Kuidas muutub nokalaadiline suu?

Sisemised lõpused arenevad kopsuks. Nüüd ei saa konna enam veest õhku võtta. Hingamiseks peab ta tulema veepinnale. Ta täidab suu õhuga, suleb ninasõõrmed ja surub õhu neelamislaadilise liigutusega kopsu.

Nii oli konna oma elu algpäevil täielik vee-elanik, tegi läbi m o o n d u m i s e ja võib nüüd elada kuival. Seepärast kutsutakse konna **kahepaikseks**.

Pihku võttes tundub konna libe. Ta õrna naha pealiskiht eritab lima; see hoiab nahka kiire kuivamise eest ja kergendab liikumist vees.

Säärase õhukese ja niiske naha abil saab konna ka hingata. Külma tulekul poeb konna vee põhja mudasse. Seal peab ta taliuinakut. Taliuinaku ajal hingab ta vähe ja ainult naha kaudu.

Konna vere temperatuur muutub ühes ümbruse temperatuuriga. Seepärast ei vajagi konna külma kaitseks karvkatet. Konna on **kõigusoojane** loom.

Missuguseid kõigusoojaseid loomi sa tunned? missuguseid **püsisoojaseid**?

2. **Eluviis.** Vaatle konna ujumisliigutusi! Millised jalad on tal vees peamiseks liikumisvahendiks? Kuidas on tagajalad pikkuselt võrreldes esijalgadega? Mis on neil varvaste vahel? Missuguse looma varvaste vahel oled veel ujunahka tähele pannud? Kuidas liigub konna kuival? Kui pika hüppe ta teeb?

Milline on konna värvus võrreldes ümbrusega? Mis värvi on konna kõhualune? Tuleta meelde, mida tead ahvena värvusest! Missuguseid konna vaenlasi tead? Keda kutsutakse konnade kuningaks?

Toidukstarvitab konna putukaid, eriti kärbsed, samuti aga ka ussikesi ja kalapoegi.

Katsu ligineda konnale selja tagant tähelepanematult! Mis juhtub? Missugused meeled on konnal abiks saagi püüdmisel?

Pane tähele, kuidas tabab konna kärbsed! Siin on tal kasuks laialt avanev suu ja kleepuva otsaga keel. Keel on eestpoolt kinnitatud alumise lõua külge ja heidetakse saaki püüdes kaugele välja. Kurgulaes asetsevad teravad hambad.

Konna värvus vastab ümbrusele. Selle tagajärjel pole vaenlastel kerge teda märgata. Nii on konna kaitse- ehk varjevärvuse tõttu kaunis hästi kaitstud. Peale selle aitavad teda vaenlaste eest hoidumisel hea kuulmine ja nägemine.

Missuguste loomade puhul panime veel tähele kaitsevärvust?

Kus asetsevad konna ninasõõrmed? Kuidas võimaldab see hingamist konna vees olles?

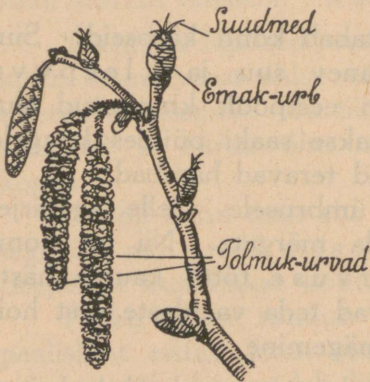
1. Mispoolest on tähtis suur munade arv? 2. Millega seletad konnade suurel arvul ilmumist pikaldase põua järel pärast vihma? 3. Joonista konna poja mitmesugused arenemisastmed!

Loodus kevadel.

27. Sarapuu.

1. Õied. Esimene puu, mis ärkab kevadel pikast taliunest, on sarapuu. Veel on külm ja lumine, aga juba venivad aegamööda pikemaks ta tihedad u r v a d

ja nendest pudeneb välja tolm. See on sarapuu õietolm. Lahtilöönud urbi ligemalt vaadeldes näeme, et urvad koosnevad hulgast lehekkestest. Kui urvast ettevaatlikult välja võtta üks leheke ja seda luubi abil vaadelda, siis on selgesti näha lehekese kaenlas hulk tolmukotikesi. Nendest kotikes-
test tulebki tolm. U r v a d on sarapuu tolmuk-õied.



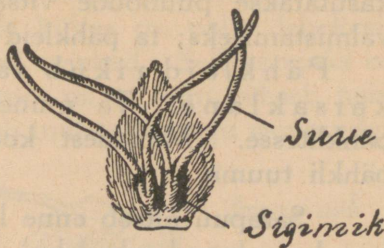
91. joonis. Õitsev sarapuu oks.

Samal ajal kui urvad pakatavad, tungivad mõnest pungadest välja punased narmakesed. Need on sarapuu õite emakasuudmed. Emakad ise on pungade sees varjul. Neid võib näha, kui pungad ettevaatlikult lahti võtta. Emakad asetsevad kahekaupa väikeste õielehekeste kaenlas. Igal emakal on kaks suuet.



Tolmukas

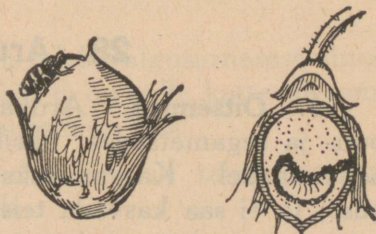
92. joonis. Urvaliheke tolmukatega.



93. joonis. Öieleheke emakatega.

Et emakast areneks pähkel, peab õietolm satuma emakasuudmele. Sarapuu õietolm on kuiv ja kerge. Metsas puhub tuul tolmu urbadest lendu. Alla langedes satuvad tolmuterad emakasuudmeile. Tolmuterade kandumine emakasuudmeile on juhuslik: mõne punga suudmeile võib neid sattuda palju, teisele jälle vähe. Nii võib juhtuda, et mõnel pungal kasvavad kõigist emakaist pähklid, teisel pungal aga ainult ühest või kahest.

2. **Lehtimine.** Kulub ära veel hulk aega, enne kui pungadest ilmuvad lehed. Pikkamööda paisuvad pungad. Neid katvad soomuslehed löövad lahti ja lasevad enda kaisust välja õrna noore lehekese. Rullunult pistab see ülemise otsa päevavalgele ja hakkab sellega kosutavalt päikeselt jõudu koguma, et valmistada endale toitu. Kiirelt kasvavad lehed, eriti siis, kui ilmad on soojad.



94. joonis. a) Kärtsaklane munemas, b) röövik pähklis.

Sarapuu kasvab kruusasel maal põõsana. Teda kasutatakse puunõude vitsadeks, mööbli ja korvide valmistamiseks; ta pähkleid aga toiduks.

Pähkleid rikub väike mardikas — sarapuu kärsaklane. Ta muneb oma munad noortesse pähklitesse. Munadest koorunud röövikud söövad pähkli tuuma.

Sarapuu õitseb enne lehtimist. Ta tolmuk-õied on koondunud urbadeks. Urvad koosnevad lehekestest, iga lehekese all on tolmukotid. Õitsemisel eemalduvad lehekese teineteisest ja tolm pudeneb nende vahelt välja. Tuul kannab tolmu laiali; emakasuudmeile langevad tolmuterad juhuslikult. Emak-õied on peidus pungades. Õitsemise ajal ulatuvad pungadest välja vaid nende niitjad suudmed.

Lehtib sarapuu siis, kui ilmad on muutunud soojemaks. Pähklite rikkujaks on sarapuu kärsaklane.

1. Too metsast paar sarapuu oksa ja aseta vette!
2. Mõõda iga päev urbade pikkust ja kirjuta andmed töövihikusse!
3. Võta lahtilõõnud urvast ettevaatlikult välja üks urvaleht ja vaatle luubis selle all olevaid tolmukaid!
4. Jälgi metsas ja toas olevatel okstel, kui pikk on aeg õitsemise ja lehtimise vahel!

28. Arukask.

1. **Õitsemine.** Arukask kasvab hõredates lehtpuu- ja segametsades; üksikult leidub teda arudel ja heinamaadel. Kasvamiseks vajab arukask palju valgust; ta ei saa kasvada teiste puude varjus.

Arukase õitsemine ja lehtimine toimub kevadel peaaegu ühel ajal. Ta tolmuk-õied on koondunud urbadesse, mis ripuvad puul terve talve, emak-õied on aga peidetud pungadesse.

Kui ilmad muutuvad soojemaks, puhkevad pun-
gad ja rohelised emak-urvad ilmuvad nähtavale. Nad
koosnevad pearaost, mille küljes on palju lehekesi;
lehekeste kaenlas asetsevad emakad. Selleks ajaks on
hõrenenud ka tolmuk-urvad, nii et tolm pääseb neist
välja. Tolmlemine toimub tuule abil nagu sarapuulgi.

Pärast õitsemist
kuivavad ära tolmuk-
urvad; emak-urbadest
aga arenevad kábike-
sed, milles on väikesed
kahetiivalised seemned.

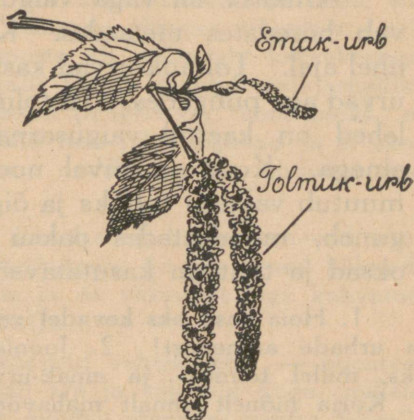
Õitsemise ajal on
lehed väikesed, terav-
nurksed nagu hiirekõr-
vad ja kortsulised. Pär-
rast õitsemist on nad
juba suured, läigivad
ilusasti ja lõhnavad
mõnusalt. Siis meeldi-
vad kased kõige enam;

siis ehitakse nendega eluruume, kirikuid, pidusaale.
Siis on kaskede hävitamise hooaeg, ja seda nende ilu
pärast!

Kaskede meeldiv lõhn tuleb vaigusarnasest ainest,
mis katab noori lehti. Vististi on selle katte ülesanne
kaitsta noori lehti liigse auramise eest.

Noore arukase oksad hoiduvad püsti; vanadel
ripuvad nad enamasti alla.

Tüvi on noortel kaskedel kaetud pruuni sileda
koorega. Vanematel muutub koore väline kiht val-
geks tihedaks t o h u k s. Õige vanadel praguneb koor
pealmistes kihtides ja tekib paks k o r p.



95. joonis. Õitsev kase oks.

2. **Kasutamine.** Kask on väga kasulik puu: temast saab parimaid küttepuid; kaselaudadest valmistatakse mitmesugust mööblit, vineeri; tohust aetakse tökatit; lehituist okstest tehakse luudasid, lehiseist aga vihtu. Kasemahl on maitsvaks joogiks. Mahlalaskmine on kasele kahjulik. Mispärast?

Arukask on väga valgusenõudlik puu, ta kasvab hõredates metsades. Kask õitseb lehtimisega ühel ajal. Tolmuk-urvad kasvavad katmatult, emak-urvad aga pungades. Ta tolmlleb tuule abil. Noored lehed on kaetud vaigusarnase meeldivalt lõhnava ainega. Koor on tüvel noorelt pruun, vananedes muutub valgeks tohuks ja õige vanadel tüvedel praguneb, moodustades paksu k o r b a. Kase puit, oksad ja toht on kasutatavad majapidamises.

1. Hoia kase oks kevadel vees ja jälgi sellel pungade ja urbade arenemist! 2. Joonista puhkenud pungadega oks, millel tolmuk- ja emak-urvad ning noored lehed! 3. Korja mõnelt vanalt mahavõetud kaselt koort mitmesuguses arenemisjärgus (noorkoor, toht, korp) ja valmista sellest kogu! 4. Kirjelda kase kasutamist koduses majapidamises! 5. Valmista kaselehe arenemise tabel pakatavast pungast kuni täiskasvanud leheni! Selleks võta samalt puult iga 2 päeva tagant leheke, kuivata pressi vahel ära ja kleebi tabelile, märkides sinna juurde ühtlasi kuupäeva, millal leht võeti!

29. Pungad puhkevad.

Sarapuu ja kase pungadest arenevad lehed ja õied. Nii ka teistel puudel ja põõsastel. Lehtimine ja õitsemine toimuvad ühel kevadel varem, teisel hiljem: kui kevadel ilmad muutuvad vara soojaks, siis õitsevad ja lehtivad ka puud vara; külmal kevadel aga hilja.

Õitsemise ja lehtimise käik ei ole kõigil puudel niisugune nagu kasel. Mõnel ilmuvad enne õied ja siis lehed

(sarapuu), teistel aga vastupidi (mustrõstar). Mõned puud õitsevad õige hilja (pärn, roos). Neil ei teki õiepungad sügisel, vaid kasvavad samal kevadel.

Puhkemise käik. Pung on väljast kaetud tugevate nahkjate soomustega. Nende all on sisemised, mis pole nii tugevad. Mõnedel puudel ja põõsastel on sisemised soomused kaetud karvadega. Paljudel on need karvad suured ja tihedad. Kui pungad kevadel hakkavad paisuma, siis on seda hõlpus ära tunda pungade värvuse muutusest: paisumisel tungivad välissoomuste alt nähtavale karvakestega kaetud soomused, ja pungade värvus muutub valkjashalliks ehk hõbedaseks. Hõbedased pungad on tunnistuseks, et puud on ärganud, et mahlad neis juba liiguvad ja et soojade ilmade püsimisel võime oodata peatset lehtimist ning õitsemist.

Kui lehtimise ajal on ilmad soojad, siis arenevad noored lehed rohelistena ja värsketena; on aga ilmad külmad, siis ilmuvad nad viletsatena ja on värvuselt õige kahvatud või koguni punased (vahtral).

Kogu järk-järgult arenevaid vahtra lehti — punasest kuni roheliseni, kuivata nad ära ja valmista kogu, millele pane pealkirjaks „Värvuse muutus arenevas vahtra lehes“!

Kui võrrelda seda kogu III klassis lehtede varisemisel valmistatud koguga, siis näeme neis värvuse muutust vastupidises järjekorras.

Toimeta vaatlusi ja märgi vastavad kuupäevad laht-risse! Vaatlusele võta igast taimeliigist ainult üks taim!

I. Õitsevad enne lehtimist.

Taime nimi	Õitsemise algus	Õitsemise lõpp	Lehepungad paisuvad	Lehed ilmuvad
Sarapuu				
Lepp				
Paju				
Jalakas				

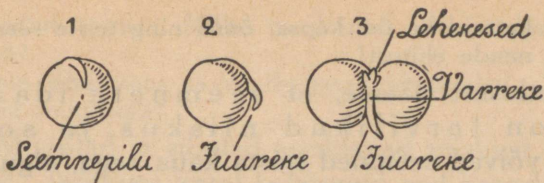
II. Lehtimine ja õitsemine umbes ühel ajal või õitsemine hiljem.

Taime nimi	Pungad paisuvad (hõbedased)	Pungad puhkevad või õienupud tulevad nähtavale	Õied avanevad	Õitsemise lõpp
Kask				
Pihlakas				
Karusmari				
Must sõstar				
Õunapuu				
Pirnipuu				
Ploomipuu				
Kirsipuu				
Punane sõstar				

30. Seemnete idanemine.

1. **Herne ehitus.** Kaalu mõnikümmend grammi terveid herneid ja pane nad vette! Tee anumale märk peale, kustaadik on herneid! Järgmisel päeval on herneste kogu palju suurem. Herned on paisunud. Millest tuleb herneste paisumine? Pühi hernerid kuivaks ja kaalu uuesti! Kui palju on hernerid endisse võtnud vett?

Mulju paisunud hernerite näppude vahel ja pane tähele, kus kohal tast vesi välja tuleb! See on ainuke auk herne nahas. Seda augukest kutsutakse seemnepiluks. Seal tungibki vesi hernesse. Kui hernel nahk ümbert ära võtta, siis on näha, et hernes koosneb kahest poolmest. Need kaks poolt on omavahel ühenduses ainult seal, kust nende vahelt tuleb väike konksuke. See konksuke on idujuur. Poolmete vahel on peidus kaks pisikest lehekest; need on herne esimesed lehed. Seemnepoolmete ühendajaks on iduvarreke.



96. joonis. 1. Koorega hernes. 2. Kooreta hernes.
3. Avatud hernes iduga.

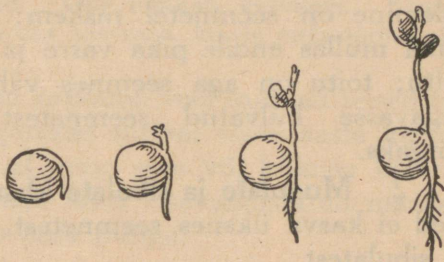
I d a n e m i n e. Et herneste idanemist näha, toimi nõnda: pane klaaspurk vett täis ja seo pealt marliga! Marlile pane vees paisunud herneid! Mõne päeva pärast on näha, kuidas hernel kõige enne tuleb välja väike juureke. Ta on õrn ja jõuetu — ei jaks seemne kesta katki rõhuda, seepärast poeb ta välja läbi seemnepilu. Kiiresti paisub ta jämedamaks, seemnepilu jääb talle kitsaks, herne nahk rebeneb.

Nüüd tulevad kestad välja ka lehekused. Noore herne kasvamine algab. Esialgsest saab ta toitu seemnepoolmetes olevast tagavarast, aga peagi

on juured juba niipalju harunenud ja kasvanud nii tugevaks, et nad jaksavad mullast toitu võtta.

Võta kaks väikest kasti ja täida nad niiske mullaga! Pane kummassegi kolm rida herneid: üks rida 5 cm, teine 10 cm ja kolmas 15 cm sügavusse! Jäta üks kast sooja ruumi, teine vii jahedasse kohta! Hoolitse selle eest, et muld oleks alati niiske!

Vaatle, kummas kastis tulevad herved enne välja! Mis sugusest sügavusest varemini? Siit tee järeldused: kuidas mõjub idanemisse 1) soojus ja 2) mulla sügavus.



97. joonis. Herne idanemine.

Tee katseid ka oa, kapsa, õuna ning teiste seemnetega ja vaatle nende ehitust!

Vaatlusest näeme, et seemnete idanemiseks on tarvilikud niiskus ja soojus. Kuivalt võivad seemned seista kaua aega, olgu soojas või külmas ruumis. Niiskelt aga hakkavad nad soojas ruumis idanema, külmas — mädanevad ära.

Mitte kõik seemned ei vaja idanemiseks ühesugust soojust; näiteks hakkavad herved idanema juba 1° — 2°C soojuses, nisu ja rukis 3° — 4°C juures, kaer 4° — 5°C , oder umbes 6°C , oad 8°C , kurgid 14°C juures jne. Madala temperatuuri juures toimub idanemine aeglaselt; kiiresti idanevad seemned 20° — 30°C soojuses; kõrgemas soojuses jääb idanemine jälle aeglasemaks.

Sügavas mullas idanevad seemned aeglasemalt, sest seal on külmem kui pealpool; ka mullast väljatulemine on seemnetel raskem: nad peavad kasvata mullas endile pika varre ja selleks kulub palju toitu; toitu on aga seemnes vähe, seepärast jäävad sügavasse külvatud seemnetest arenenud taimed nõrgaks.

2. Mugulate ja sibulate idanemine. Noored taimed ei kasva üksnes seemnetest, vaid ka mugulatest ja sibulatest.

Lõika kartul tükkideks, nõnda et mõnel tükil oleks üks või rohkem silmi ja mõned ilma silmadeta! Pane need tükid niiskesse mulda, liiva või saepurusse! Pane sinna ka üks või mitu tervet kartulit! Hoi a muld niiske! Lõika teine kartul samuti! Hoi a need tükid teiste juures lahtiselt, hoi a nendega ühes üks või mitu tervet kartulit! Lahtiselt seisvatest tükkidest ei tule idusid; ei tule sellepärast, et tükkidest aurab neis olev niiskus ja nad kuivavad ära. Mullas olevad tükid hoiduvad aga niisked ja neist tulevad idud. Kas kõigist? Ka kuivalt seisvatest kartulitest tulevad idud, sest koor kaitseb neid kuivamise eest.

Millest arenevad kartuli idud? Miks ei arene idusid nendest tükkidest, millel puuduvad silmad? Kust saavad

kartuli idud toitu? Millal on kartuli idud valged, millal rohelised?

Hoia sibul toas ja vaatle tema idanemist! Tee seda ka daalia mugulaga!

Mugulad ja sibulad sisaldavad niiskust ja toiteaineid. Niiskuse varal hakkavad nad kevadel soojas idanema. Ka esialgse toidu saavad noored idud mugulatest ja sibulatest. Idud kasvavad nii kaua, kuni jätkub toitu ja niiskust. Mullas arenevad ühes iduga ka juured; nende abil saavad idud edaspidise toidu mullast. Kartul ajab idud välja 5—6-kraadilises soojuses.

3. Pistokste arenemine. Lõika umbes 15 cm pikune paju või sõstra oks ja aseta see alumist otsa pidi vette. Juba mõne päeva pärast ilmuvad oksa alumisele otsale juured ja ülemisele võsud. Oks hakkab kasvama. Samuti hakkab paju või sõstra oks kasvama, kui ta pista soojal ajal niiske maa sisse.

Oksast hakkavad kasvama veel mitmed teised taimed. Pistoksad lõigatakse sügisel sama aasta kasvudest ja hoitakse talvel lume sees või külmas keldris. Kevadel istutatakse nad hästi ettevalmistatud maasse, nõnda et välja jääks paar punga.

4. Pistikute kasvatamine. Mitmel taimel on omadus kasvama hakata ka lehistunud oksast — pistikust. Pistikuid tuleb lõigata taime kõige paremal kasvamise ajal ja kasvatada kuni juurdumiseni lavades, klaasiga kaetud kastides, klaaskuplite all, kus nad oleksid kaitstud liigse auramise eest; selsamal põhjusel olgu pistikul küljes vähem lehti.

Pistikutega võib paljundada toalilli, nagu kummipuid, kaktusi, pelargooniume, oleandreid, krüsanteeme, hortensiaid; aedlilli, nagu begooniaid, nelke, daaliaid; puid, nagu sireleid, ligustreid, elu-

puid, jugapuid. Lihakate taimede nagu kaktuste pistikutel on tarvis enne istutamist lasta ära kuivada lõikepind, kuna piimja mahlaga taimede pistikuid tuleb enne istutamist hoida leiges vees seni, kui lõpeb mahla jook.

Herned imevad niiskuses endasse vett. Vesi tungib hernesse läbi nahas oleva augukese — seemnepilu. Naha all on hernel kaks poolset, mille vahel on idu. Idul ulatub poolmete vahelt välja juureke; varreke seob kaht poolset, kuna lehekesed on nende vahel varjul. Idanemisel ajab end esimesena seemnepilust välja juureke; see lõhub ka seemnekesta. Esi- algse toidu saab idu seemnest. Idanemiseks vajab seeme niiskust ja soojust. Kõige kohasem soojus on 20—30° vahel.

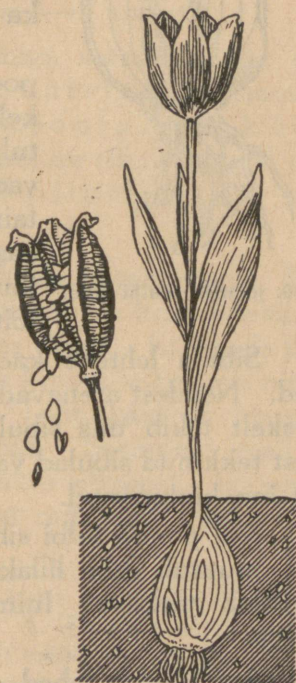
1. Võta hernelt kest ümbert ja vaatle kesta vastu valgust, kas on see aukudeta! Joonista kestata hernes, nõnda et oleks näha idujuureke! 2. Lahuta herne kaks poolset teineteisest ja joonista see pool, mille külge jäi idu, idu poolt küljest! Kirjuta idu osadele nimed juurde! 3. Vaatle teisi leotatud seemneid, nagu uba, kastan, pähkel jne.! Joonista nende poolmeid iduga!

Kevadlilli.

31. Tulp.

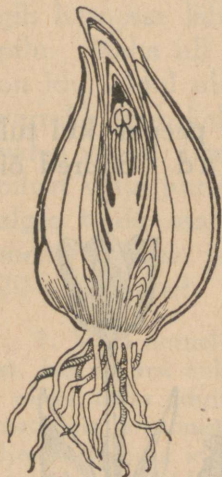
1. **Õitsemas.** Tore on tulpide peenar, kui tulbi õitsemise ajal püsivad ilusad ilmad. Suured õielehed on end siis laiali sirutanud ja näivad nagu helendavad tähed rohelisel lehtede väljakul. Kui tulpe kasvab koos mitut värvi, siis on pilt veel kaunim. Aga ka üksikult kasvavad tulbid on õitsemisajal väga kenad.

Halva ilmaga ja öösel tõmbuvad õied kokku. Õies leiame kuus ühevärvilist lehte; need asetsevad kahes ringis, kummaski kolme lehte. Kolme välislehte võiksime nimetada tupplehtedeks ja kolme sisemist kroonlehtedeks. Et nad aga kõik on ühevärvilised, siis nimetame neid kõiki katelehtedeks, mis katavad tolmukaid ja emakat. Tolmukaid on kuus; kõik nad on ühesugused. Õie keskel asetseb üks kolmetahuline emakas.



98. joonis. Tulp.

Vili on kupar, milles hulk seemneid. Kui seemned on valmis, laguneb vili kolmeks ja seemned pudenevad välja. Seemneist on tulpe raske kasvatada. Harilikult tulbi seemneid ei lasta valmidagi, vaid lõigatakse kuprad kohe pärast õitsemist maha, et nad asjatult ei tarvitaks toitu. Tulpe kasvatatakse sibulatest.



99. joonis. Tulbi sibul.

2. **Tulbi sibul.** Lõikame sibula risti pooleks ja vaatleme teda. Väljast katavad sibulat ümberringi kuivanud lehed; nende all on paksud lihavad lehed, mis ka ümbritsevad üksteist.

Lõikame teise sibula pikuti pooleks. Nüüd leiame sibula keskelt idu. Sellest kasvab välja noor tulp. Paksud sibula lehed sisaldavad toiteaineid. Neist saab noor taim oma esialgse toidu. Ühtlasi kasvatab sibul ka narmataolisi juuri, millega võtab mullast toitu.

Sibula lehtede kaenlas on peidus väikesed pungad. Nendest arenevad uued sibulad. Ka vana sibula keskelt tekib uus sibul vana sibula kohale. Pungadest tekkinud sibulad vabanevad, kui vana sibula lehed on ära kõdunenud.

Kui panna tulbi sibula paksule lehele joodilahust, siis muutub leht lillaks. Sellest on näha, et sibul sisaldab tärklisi. Inimesele tulbi sibul toiduks ei kõlba.

3. **Vars ja lehed.** Tulbi vars on tugev ning lihakas, seest õõnes ja keskelt jämedam. Ta kasvab harg-

nemata otse üles. Õitsemisajal leiame varrel enamasti ikka kolm lehte. Nad on jagamatud ja süstakujulised. Vart neil pole, vaid laba alumine osa ümbritseb tupena tulbi vart. Lehed on kaetud õhukese vahaja kihiga, mis ei lase vett lehtedel peatuda.

4. **Kasvatamine.** Tulp kasvab ja õitseb hästi raskes rammusas maas. Sibulad pannakse mullasse augustikuus umbes 10—12 cm sügavusse ja 15 cm vahega. Kui lehed on kuivanud, siis võib sibulad maast välja kaevata. Kuni mahapanemiseni tuleb neid kuivas kohas alal hoida. Ühel kohal võivad tulbid ümber istutamata kasvada 3—4 aastat.

Sugulastaimi. Tulbiga sarnaneb õite ehituselt palju sibulaimi, nagu hüatsint, mitmesugused liiliad, kuldtäht, köögisibul, küüslauk jt. Mitmel tulbi sugulasel on sibula asemel juurikas; nendest on tuttavamad piibeleht ehk maikelluke, leseleht jt.

Tulpe kasvatatakse aedades ilutaimedena. Nad õitsevad vara kevadel. Tulbi õiel on kuus ühevärvi list lehte, mis kasvavad kahes ringis. Et nende juures ei saa vahet teha tupe ega krooni vahel, siis nimetatakse neid katelehtedeks. Tolmukaid on kuus ja emakaid üks. Vili on kupar. Seemneid meil ei kasutata, sest tulpe kasvatatakse sibulaist. Iga aasta areneb maa all ühest sibulast mitu uut sibulat.

1. Laota ära tulbi sibul ja loenda, mitu lehte on selles üksteise peal! 2. Loenda, mitu juurt on kasvaval sibulal! 3. Joonista sibul ühes juurtega! 4. Joonista sibul rist- ja põiklõikes! 5. Tee sibula keskelt põik- ja pikilõigud, kuivata need ära ja kleebi töövihikusse! 6. Joonista tulbi leht ja rood sellesse! 7. Seleta, mis võimaldab tulbil varast kasvamisest! 8. Mis värvi tulpe oled näinud?

32. Harilik nurmenukk.

1. **Õisik ja õis.** Harilik nurmenukk kasvab kõrgematel niitudel ja metsades. Ta hakkab seal silma oma ilusate kollaste õitega, mis meeldivalt lõhnavad.

Ühe lehitu varre otsas kasvab mitu õit, igauks neist omab veel lühikest vart. Õisik tuletab meelde porgandi õisikut, ainult nurmenukul on harunemine ühekordne, harud enam ei harune, vaid kannavad õisi. Nurmenuku õisik on lihtsarikas, porgandi õisik aga lihtsarikas.

Õis. Õit ümbritseb väljast valkjasroheline tupp. Tupplehed on omavahel liitunud, ainult nende ülemised otsad on vabad. Neid otsi on viis, sest tupplehti on viis.

Kroonlehed on kollased. Ka nemad on kokku kasvanud ja tulevad tõmmates koos välja. Ülemistest vabadest otsadest näeme, et ka kroonlehti on viis.

Tolmukaid ja emakat on krooni putke sisse raske näha. Et neid paremini näeksime, lõikame õie putke küljelt pikuti lõhki ja avame selle. Nüüd paistab selgesti, et tolmuksid on viis ja emakaid üks.

2. **Risttolmlemine.** Vaatleme lahtilõigatud õies tolmuksid ja emaka kaela pikkust. Kumb on pikem? Lõikame nõnda lahti mitme nurmenuku õisi ja paneme nendes sedasama tähele. Peagi märkame, et ühtedel nurmenukkudel õies on kõrgemal emakasuu, teistel jälle tolmuksid. See emakate ja tolmuksid kahe sugune pikkus on hõlbustuseks taime risttolmlemisele. Tolmlemiskäiku kujutleme järgmiselt:

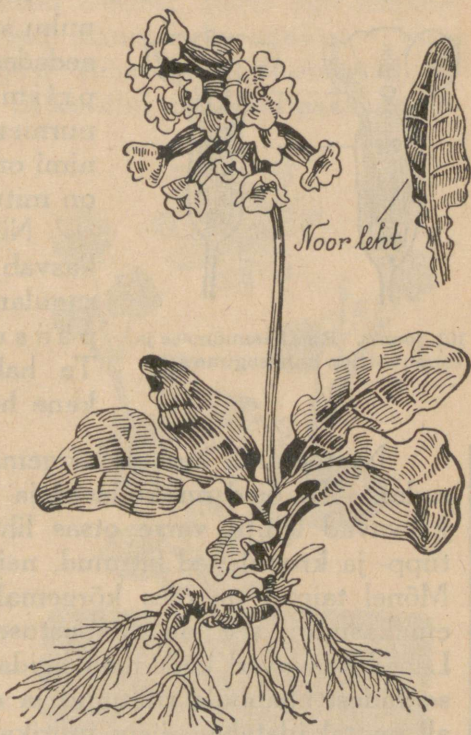
Pika nokaga kumalane tuleb õiele, millel on pikad tolmuksid ja lühike emakakaal. Kumalane pistab pea õietorusse. Pea puutub kokku tolmuksididega, nokk läheb aga alla ja puudutab emakasuu. Kumalase pea külge jääb

kleepuvat tolmu. Kui kumalane lendab nüüd säärasele õiele, millel emakasuue on kõrgel, tolmutid aga madalal, siis puutub emakasuue kokku kumalase peaga ja vööra õie tolmuterad jäävad emakasuudmele; noka külge jäävad sellest õiest tolmuterad ja nendega lendab kumalane järgmisele õiele.

Missugusele õiele kumalane nüüd lendama peaks, et tolmuterad noka küljest satuksid emakasuudmele?

Vaadeldes nurmenuku lehti, mis kõik kasvavad maa ligidal, hakkab silma, et mõnede lehtede servad on rullitud allapoole ja nende laba on kortsus. Muist lehti on end aga tervelt laiaks ajanud. Kokkurullitud ja kortsunud on noored lehed. Nad on veel väga õrnad ja auraksid rullimatult rohkem vett välja, kui nende arenemisele kasulik. Vananemisega pakseneb lehenahk ja vee auramine lehest väheneb ega ole taimetele hädaohtlik.

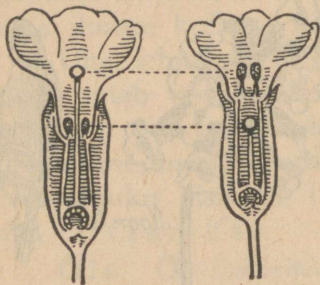
Juurikas. Maa sees kasvab nurmenukul juurikas. Selle küljes on hulk peeni juuri. Juurikasse kogub nurmenukk suvel toiteaineid. Need püsivad



100. joonis. Harilik nurmenukk.

seal terve talve ning kevadel kasvamisel tarvitab noor taim neid toiduks. Juurikas püsib maa sees mitu aastat, kuna maapealsed osad igal aastal uuenduvad.

Sugulasi. Nurmenuku sugulasi kasvatatakse aedades ja toalilledena priimulate nime all; ka nurmenuku ladinakeelne nimi on *Primula*. Priimulaid on mitut värvi.



101. joonis. Emakasuudmete ja tolmukottide kahe sugune seis.

Niisketel heinamaadel kasvab metsik nurmenuku sugulane — lillaõieline pääsusilm ehk jaanilill. Ta hakkab õitsema natukene hiljem.

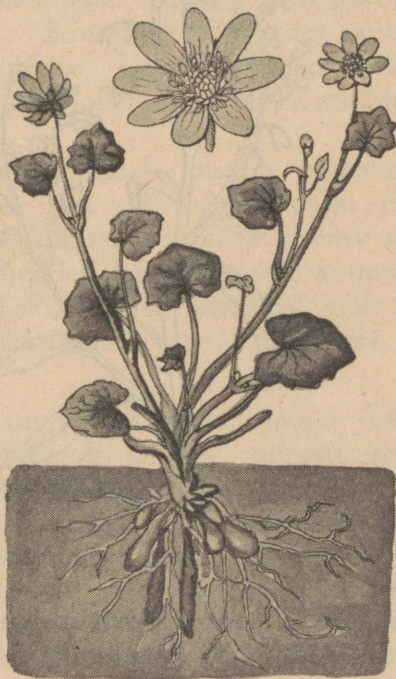
Nurmenukk kasvab kõrgematel niitudel ja metsades. Ta õied on kollased ja hea lõhnaga. Õied kasvavad lehitu varre otsas lihtsarikana. Õies on tupp- ja kroonlehed liitunud, neid mõlemaid on viis. Mõnel taimel on õies kõrgemal tolmukotid, teistel emakasuue; see on hõlbustuseks risttolmlemisele. Lehed kasvavad kõik maa ligidal. Noored lehed on servadest allapoole rullunud ja on kortsulised. Maa all on tal ületalve püsiv juurikas.

1. Mitut õie vart oled näinud ühel nurmenukul?
2. Mitu õit kasvab ühel varrel?
3. Joonista lihtsarikas!
4. Joonista eraldatud emakas ja märgi selle osadele nimed juurde!
5. Katsu keelega, kas nurmenuku õies on mesimahla!
6. Vaatle nurmenuku vilja ja joonista seemneid!
7. Mis värvi priimulaid oled näinud?

33. Teisi kevadilli.

Kõik varakevadel õitsvad taimed hakkavad kasvama maa sees peidetud osadest, mitte aga seemnest. Seemned vajavad idanemiseks soojust. Vara kevadel on aga soojust vähe: sageli korduvad öökülmad ja päeval on päike tihti peitunud paksude pilvede taha, millest sajab külma vihma, lumelörtsi või rahet. Küllaldase soojuste puudusel ei saa seemned idaneda; ka ei saa taime juured võtta külмага mullast toitu.

Varakasvavad taimed saavad toitu nendest tagavara-dest, mis on kogutud eelmisel aastal maa-alustesse osadesse. Nendeks osadeks on juurikad sinilillel, ülasel, nurmenukul; sibulad lumikellukesel, tulbil; või jälle mugulad, näiteks kanakoolel.



102. joonis. Kanakoole.

1. **Kanakoole** kasvab kõrgemates lehtmetsades, parkides. Tal on ilusad kuldkollased õied, milles enamasti kaheksa kroonlehte ja kolm tupplehte. Maa



103. joonis. Soo-lõosilm.

sees on tal hulk väikesi mugulaid. Nendesse on peidetud toit, mida kanakoole kevadel tarvitab.

2. **Lõosilm.** Kevadel juba maikuus leiame kraavides, jõekallastel, heinamaadel ja mujal niisketes kohtades ilusaid taevassiniste õitega taimi; õite südamikud on kollased. Need on lõosilmad, tagasihoidlikud ja kaunid. Kõikide rahvaste juures on nad truuduse ja sõpruse sümboliks. Paljudes võõrkeeltes on lõosilma

nimeks „ära unusta mind”. Ka meil nimetatakse teda sageli selle või selletaolise nimega, nagu meelislill, meelispealill jne.

Meie rahvas on aga talle pannud nimeks lõosilm. Et ta kasvab niisketel kohtadel ja ka soomaadel, siis nimetatakse teda soolõosilmaks.

Õied. Lõosilma õied kasvavad üksikult väikeste varte otsas ühistel õieraagudel. Noored õied ilmuvad pungadest roosakatena. Suuremaks kasvades muutuvad nad taevakarva siniseks. Lõosilma lehed on karvased. Maa sees kasvab lõosilmal juurikas hulga väikeste juurtega.

Kuivadel liivastel kohtadel kasvab helesiniste õitega liiv-lõosilm. Ta on kaetud palju tihedama karvkattega kui niisketes kohtades kasvav soolõosilm. Karvkate vähendab lehtedest vee auramist. Kuivas pinnases on niiskust vähe, taimedel võib sellest puudu tulla. Kokkuhoidlik vee kulutamine on siin tarvilik.

Aed-lõosilm on kaheaastane taim. Tema seemned külvatakse peenrale umbes augusti algul. Kui taimed on üles tõusnud ja kolmanda lehe välja ajanud, siis tuleb neid harvendada, nõnda et igale taimele jääks ruumi umbes 3×3 cm. Septembrikuus tuleb istutada nad peenrale, kus tahetakse neid näha õitsemas järgmisel kevadel. Talveks on soovitatav neid kuuseokstega kergelt kinni katta.

Lõosilmad kannatavad ümberistutamise välja ka kevadel; neid tuleb aga istutada mullakobaraga juurte ümber ja pärast istutamist peab neid hästi kastma.

Kevadtaimede maapealsed osad kuivavad ära juba suve lõpul või sügisel, ainult üksikutel elavad lehed ületalve, nagu sinilillel. Maa-alused osad püsi-

vad aga aastast aastasse ja kevadel leiame taimi kasvamas ikka samal kohal. Neid taimi nimetataksegi püsiikuteks.

1. Mitu õit on lõosilma ühel varrel? 2. Kas kõik õitsevad ühel ajal? 3. Vaatle luubis lõosilma varre või lehtede karvakesi ja joonista neid! 4. Kirjelda üht neist kohtadest, kus oled näinud kasvamas mingisugust lõosilma! 5. Loe kevadtaimedest G. Vilbergi (Vilbaste) raamatust „Meie kevadtaimed“! 6. Korja neid taimi, mida kirjeldatud selles raamatus, kuivata nad ära ja valmista neist kevadtaimede kogul!

Tegelikke töid aias kevadel.

34. Maa ettevalmistamine.

1. **Kaevamine ja peenarde valmistamine.** Kevadine päike on sulatanud sügisel kaevatud peenrad. Peagi tahe-
neb muld ja võib alustada töödega aias. Kui nendega hilineme, viivad päike ja tuul mullast liiga palju niiskust ära. Seda tuleb karta eriti kõrgel liivasel maal.

Esimesi varakevadisi töid aias on sügisel kaevatud maa tasandamine, et takistada vee auramist mullast. Selleks kasutame raudreha. Rehaga purustame talvel muredaks muutunud mullakambad ja tasandame maa. Hiljem alustame kaevamist.

Kevadel kasutame kaevamiseks enamasti mullaharki. Mullahargiga kaevamine on märksa kergem kui labidaga. Ka saab hargiga kaevates mullast paremini umbrohujuuri kätte.

Kevadel kaevatud mullapind tuleb kohe rehaga tasandada, sest tasasest pinnast aurab märksa vähem vett kui konarlikust.

Kaevamisel ja rehitsemisel mullast väljatulnud kivikesed, klaasitükid, umbrohujuured jne. tuleb ära koristada. Umbrohujuured peab hiljem isegi ära põletama. Miks?

Enne peenarde valmistamist tuleb muld piikobendaja või rehaga hästi sügavalt peenendada. Sirgete peenarde rajamiseks vajame aianööri. Selleks kõlbab peenem kanepnöör, mida niis-



104. joonis.
Raudrehaga peenendame mulla ja tasandame maad.

kuse vastu on kasulik värnitsaga immutada. Ta pikkus võib olla 10—20 m ümber, peenarde pikkuse kohaselt. Nööri otsad on kinnitatud poole meetri pikkuste hästi teritatud siledade vaiakeste külge.



105. joonis. Mullahar-
giga maad kaevamas.

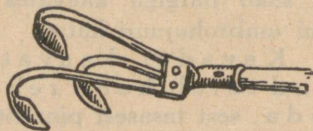
Nööri abil tähistame peenarde servad, risti või rööbiti aiateedele.

Peenra laiuks võetakse harilikult 100—120 cm, nad võivad aga kitsamadki olla. Nii on hernepeenrad ainult 75 cm laiused.

Peenarde vahed jäetakse umbes 30—40 cm laiused, et saaks liikuda peenraservi sõtkumata. Muld peenravahedelt visatakse kahele poole peenardele, peenendatakse seal raudrehaga ja tasandatakse viimaks p u u r e h a g a.

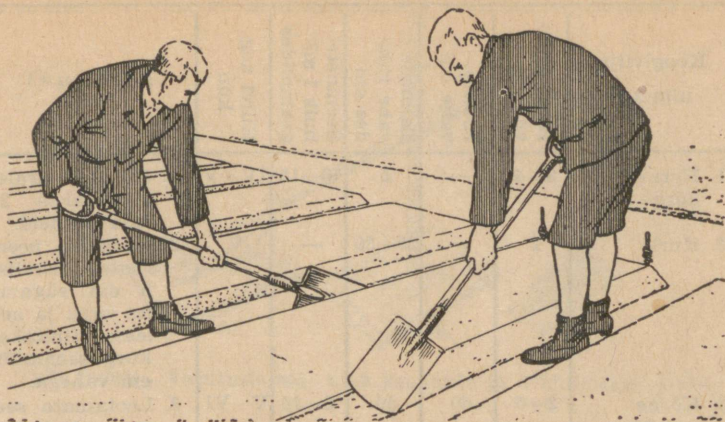
Vahede sügavus kõigub 10—15 cm ümber. Kuivas maas on vahed madalamad, niiskes sügavamad. Miks? Mõnikord jäetakse kuivas maas muld vahedest välja viskamata ja ainult tallatakse kinni.

Võtame kaks ühesuuruse läbimõõduga nõu (kauss, taldrik, lillepott, kast). Ühesse paneme niisket ja hästi peenikest mulda või savi ning tasan-dame pealt, ilma et mulda kinni vajutaksime. Teise nõusse paneme samasugust niisket, kuid tükilist mulda või savi ega tasan-da seda pealt. Asetame mõlemad nõud nüüd kaalu-kaussidele või kinnitame nad kaalu õlgade külge ning tasa-kaalustame. Kuidas muutub mõne aja pärast kaalu-kausside asend? Missugune nõu läheb enim kergemaks? Millest see tuleb?



106. joonis. Piikobendaja on mulla sügavaks kobendami-seks.

2. „Põllud“ keeduvilja-aias. Keeduvilja-aed on tavaliselt jaotatud kolmeks osaks ehk põlluks. Esimest põldu väetatakse sügisel tublisti laudasõnnikuga. Sellest



107. joonis. Aianööri järgi tasandame peenra serva ja lööme ta labidaga poolviltu kinni.

väetisest peab jätkuma kolmeks järgnevaaks aastaks, sest enne see põld laudasõnnikut ei saa. Esimese põllu peenardel kasvatatakse laialehelist keeduvilja: kapsas, kurk, salat, kõrvits, spinat. Siia istutatakse ka tomat.

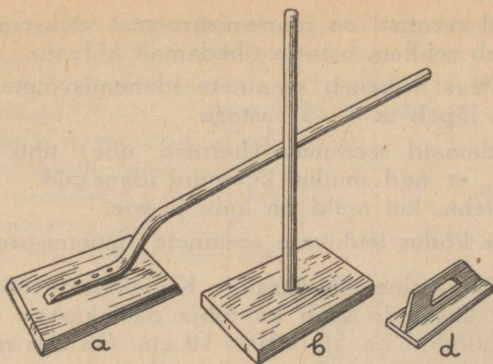
Teine põld saab kevadel ainult kunstväetist (nitrofoskat jt.). Sellel põllul kasvatatakse juurvilja: porgand, kaalikas, peet, petersell, sigur, redis, sibul.

Kolmas põld ei saa üldse väetist või siis ainult mõnd kunstväetist. Siin kasvatatakse kaunvilja: hernes, põlduba, kõrge aeduba.

35. Keeduvilja kasvatamine.

1. **Külvamine välja.** Külvamisega peenardele alustatakse kas aprilli lõpul või mai algul. Siis võib külvata välja: söögiporgandi, peterselli, aedherne, redise, aedspinati, aedsalati. Tuleb eelistada reaskülvi. Siis on kergem jälgida tärkavaid taimi, hõlpsam peenraid umbrohist puhastada ja mulda kobendada. Et read tuleksid sirged, tõmmatakse peenrale nööri järgi vaokesed kas rehavarre või kepi otsaga või kõblase servaga.

Köögivilja nimetus	Külvi sügavus cm	Ridade vahe cm	Taimede vahe ridades cm	Seemnete hulk 1 m ² grammides	Külvi aeg kuu	Märkusi
1. Hernes, kõrge	3—4	—	5	10—15	IV—V	1. Hernepeenrale külvatakse 2 rida herneid.
2. Kurk	2	—	25—30	—	V	2. Kõrgesse peenraste tehakse 5 cm sügavune vagu ja sellesse tipitakse kurgi seeme 10-cm vahega.
3. Kõrge aeduba	2—5	60	50	8—10	V—VI	3. Leotamata seeme tipitakse 25-cm läbimõõduga siirudesse, igaihte 5—6 seemet.
4. Porgand	1	15—30	6—8	1	IV—V	4. Seeme segada külviks liiva või tuhaga!
5. Petersell	2	15—20	—	1	IV—V	6. Taimi võib ka istutada.
6. Peet	2	20—30	10—15	1	V—VI	
7. Põduba, suureseemnene	6—10	30	15—20	15—20	IV—V	
8. Redis	0,5—1	10	4—6	2—3	IV—V	8. Külvatakse iga nädala tagant.
9. Spinat	2—3	15—20	10	2—4	IV—V	9. Kergemasse mulda võib külvata juba sügisel.
10. Salat	0,5—1	15—20	10	—	IV—VI	10. Külvata korduvalt 2 nädala tagant.
11. Tippsibul	—	20	10	25—35	V	11. Sibulaid istutatakse nii sügavale, et ladva tipud pisut mullast välja ulatuvad.



108. Joonis. Vajutuslauad: a—b peenarde ja d külvikasti jaoks.

Ka saab vaokesi vajutada lati küljega. Kuidas tuleb keeduvilja seemneid külvata, näitab kõrvalolev tabel.

Külviread võivad olla kas piki või risti peenart. Hõlpsam on peenarde eest hoolitseda, kui read asetsevad risti. Pärast külvi aetakse vaokesed rehaseljaga tasaseks ja vajutatakse sileda vajutuslauaga kinni.

On seeme peenike, siis vagusid kinni ei aeta, vaid riputatakse 3-millimeetrise mullasõela läbi seemnetele õhuke kord rammusat mulda. Peenikeste seemnete katmiseks vajalik mullakord ei tohi ületada 2—3-kordset seemnete läbimõõtu.

Laialt- ehk hajuskülvi tehakse hästi tasandatud peenrale. Seeme kaetakse õhukese mullakorraga ja vajutatakse kinni.

On mullapind liiga kuiv, tuleb teda enne külvi niisutada peene sõelaga varustatud kastmiskannust. Ka pärast külvi tuleb hoolitseda, et mullapind liiga ära ei kuivaks. Miks?

Külvid tuleb teha pigem hõredalt kui tihedalt. Taimed kasvavad siis tugevamad.

Aegsasti enne külvi tuleb katsuda, kuidas seeme idaneb. Selleks võtame 100 seemnetera ja hoiame sooja kohas niiske riide vahel. Seemneid võib külvata ka kasti või lillepotti. Tärgavad taimed näitavadki, kui palju on külvatud seemnetest idanema läinud. Idaneb näit. 100-st seemnest 80, siis öeldakse, et seemne idanemisprotsent on 80.

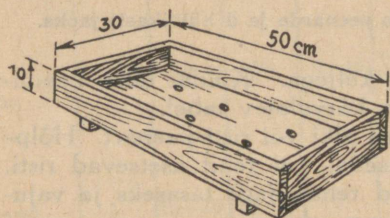
Halval seemnel on idanemisprotsent väiksem. Säärast seemet tuleb rohkem osta ja tihedamalt külvata.

Aastatega väheneb seemnete idanemisvõime. Mitmel keeduviljal lõpeb ta 4—5 aastaga.

Jämedamaid seemneid (herneid, ube) tihti leotatakse enne külvi, et nad mullas kiiremini idaneksid. Seda võib ainult siis teha, kui muld on kuiv ja soe.

Määra kodus leiduvate seemnete idanemisprotsent!

2. **Külvamine külvikasti.** Külvikastid lööme kokku lauaotstest, kasutada saab ka tühje naelakaste. Külvikasti harilikud mõõdud on $50 \times 30 \times 10$ cm. On aga ruumi vähe ja jõud nende tõstmiseks väike, siis tuleb kasti pik-kust ja laiust vähendada.



109. joonis. Külvikast.

Hööveldatud lauda-dest valmistatud kasti põhja tuleb puurida 5—6 auku vee äranõrgumiseks. Auku-de läbimõõt võib olla 1—2 cm ja neid tuleb katta poti-tükkidega, et muld välja ei variseks. On külvikast val-mistatud hööveldamata laudadest, siis pole augukesi kasti-põhja vaja.

Kast täidetakse rammusa aiamullaga või hästi kõdune-nud ja liivaga segatud kompostmullaga, mis juba sügisel oli valmis sõelutud. Muld tuuakse aegsasti sooja ruumi, et ta ära sulaks ja soojeneks. Kasti täitmisel tuleb muld servade juures hästi kinni vajutada sõrmedega või pulgakesega. Et muld ka mujalt kinni vajuks, koputatakse kasti paar korda põhjaga millegi vastu. Kast täidetakse nii, et paar senti-meetrit ülemisest servast tühjaks jääks.

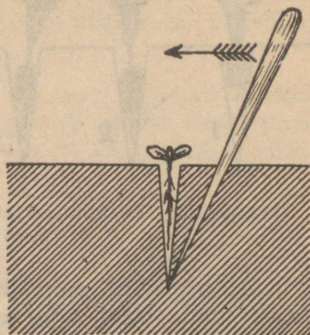
Kui muld on tasandatud, võib alustada kas reas- või hajuskülvi.

Tahame külvata õige peenikest seemet, siis tasandame mulla külvikastis, sõelume läbi 3-millimeetrise sõela sinna veel õige õhukese mullakorra. Nüüd külvame seemne ja vajutame mulla sileda lauaticuga kinni. Siis katame kasti klaasiga ja asetame sooja kohta.

Valgust idanemise kestel vaja ei ole, kuid õhku tuleb päeva jooksul paar korda värskendada, võttes kastilt väheks ajaks klaasi ära. On taimed tärrganud, tuleb külvikast paigutada valguse kätte. Hommikuti kastetakse taimi pehme leige veega. Kui taime lehed keskpäeval longu laskuvad, tuleb neid piserdada. Ka võib taimi kõrvetava päikese eest varjutada või paigutada kast varjulisemasse kohta.

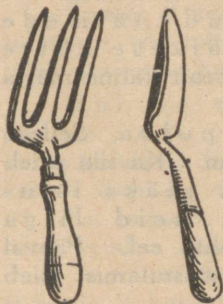
On seemneid vähe, siis võib neid külvata ka lillepottidesse.

Pikkimine. Kui ülestõusnud taimedel on juba paar pärislehte, siis tuleb nad ümber istutada ehk pikkida. Enne pikkimist kastetakse taimi, siis jääb muld paremini juurte külge.



110. joonis. Pikkimine pulgaga.

Pikkida võib külvikasti või lavasse. Selleks tehakse peenikese, terava otsaga pulgakese abil mullasse auk, kuhu pistetakse taim, nii et idulehed jääksid mullapinnale. Taime juured peavad vabalt mahtuma tehtud auku ega tohi neid seal kahekorra käämata. Pikkimispulk pistetakse siis uuesti poolviltu mulda ja surutakse sellega muld taime juure ümber kinni.

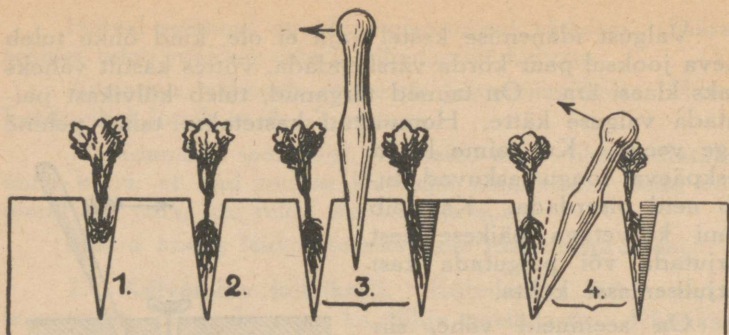


111. joonis. Taimekühvel ja käsihark.

Kohe pärast pikkimist tuleb taimi kasta ja järgmise 3—4 päeva jooksul nende lehti piserdada.

Pikkimisega tekib taimel parem juurestik ja ta kasvab tugevam.

3. Külv külvipeenrale. Harilikult kasutatakse meil külvipeenart kapsa ja kaali taimede ettekasvatamiseks. Juba aprillis, kui muld on sula ja tahenenud, võib külvipeenrale teha külve.



112. joonis. Istutamine istutamispulgaga. 1. ja 3. valesti, 2. ja 4. õigesti.

Külmade ööde puhul kaetakse peenar õlgmattidega või riidega. Seda tuleb teha ka siis, kui taimed juba ülal. Et katted taimi peenral ei rikuks, pannakse peenarde külgedele laud, mille servad ulatuvad peenrast kõrgemale. Risti üle laudade asetatakse toed ning neile laotatakse katted.

4. **Istutamine alalisele kohale.** On ettekasvatatud taimel — istikul — 3—5 pärislehte, siis istutatakse ta oma alalisele kohale. Ka siin tuleb taimi kasta, enne kui neid istutamiseks välja võetakse. Taimede väljavõtmiseks muldast kasutatakse taimekühvli, puust labidakest või pulka, käsiharki. Väljavõetud taimede juuri ei tohi jätta tuule ja päikese kätte kuivama, neid peab asetama kasti ja pealt katma märja lapiga.

Istutamisel kasutatakse istutamispulka. Sellega tehakse taime juurtele mullasse paras ruum. Ka siin tuleb hoolega tähele panna, et juured ei jääks istutamisaugus kahekorra ja et neid liiga kokku ei surutaks. Istutatakse õhtu eel. Päeval võib seda teha ainult pilves ilmaga. Pärast istutamist tuleb taimi kohe kasta.

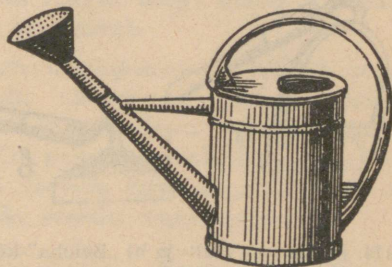
Istutatakse ridadesse, vahedega iga taime jaoks. Nii jäetakse kapsaste istutamisel ridade ja taimede vaheks umbes 60—75 cm, kaalikail 40—50 cm, tomateil peenardel 60—75 cm, tasasel maal ridade vaheks 80—100 cm ja taimede vaheks 70—75 cm.

Toas ja lavas ettekasvatatud istikuid tuleb enne väljaistutamist harjutada välise õhuga. Selleks tuuakse kastid taimedega välja, algul mõneks tunniks, hiljem pikemaks ajaks. Viimaks jäetakse nad välja ka öösel, kui ei ole külma karta. Lavataimi harjutatakse lavaaknaid ära võttes pikkamisi välisõhuga. See kestab vahel nädalat 2—3.

5. **Kastmine.** Köögivilja taimed vajavad kasvamiseks palju vett. Kuival ajal tuleb neil sellest vahel puudu. Siis peab taimi kastma. Kastmiseks on kõige parem vihma-, tiigi-, jõe- või ojavesi. Kaevuvesi peab enne kastmist mõnes nõus seisma ja soojenema.

On parem kasta suvel õhtupoolel, kevadel hommikul enne kella 10 (miks?). Keskpäeval kastetakse ainult kurke ja kõrvitsaid.

Kastmisel kasutatakse tiheda sõelaga kastmiskanne, mahuga 8—10 liitrit.



113. joonis. Kastmiskann.

Kastes ei lasta vett taimedele otse peale voolata, vaid juhitakse see taime ümber olevale mullale. Sõelata toru tuleb seejuures hoida maa lähedal. Miks?

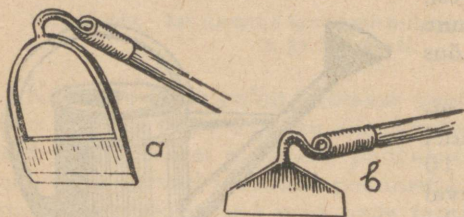
Kui kuival ajal peenraid kasta, siis tuleb seda teha põhjalikult. Iga ruutmeetri kohta kulub siis ligi 10 l vett. Nii palju vett ei valata samale kohale korraga, vaid väikeste vaheaegadega (miks?).

Ka taimede istutamisel tuleb neid tublisti kasta. Selleks jäetakse taime ümber istutamislohk, mida järgemööda 2—3 korda täidetakse. Nii näiteks antakse kuival ajal istutades igale kapsale kuni paar liitrit vett.

Kui pärast kastmist ja vihma tekib mullale kooruke, tuleb mulla pealmist korda kobendada kõblasega, rehaga või raputada sinna õhuke kiht mulda. Kooruke takistab õhul pääseda mulda. Ka aurab koorukesega mullast rohkem niiskust välja.

6. **Harvendamine ja rohimine.** Peenikest seemet külvates ei saa kunagi anda taimedele parajaid vahesid. Ikka satuvad nad liiga tihedalt kokku. Võttes üksteise eest toitu, takistavad nad üksteise kasvu ja jäävad kiratsema. Tarvis neid abistada. Selleks kitkutakse nigelamad taimed välja, et teistele jääks paras ruum kasvamiseks.

Harvendamisel ei tarvitse taimedele korruga anda normaalvahesid. Neid võib hiljem jälle harvendada, kui vaja. Pärast harvendamist tuleb peenraid kasta. Harvendamist vajavad taimed nii peenral, külvikastis kui lavas.



114. joonis. a) Valk- ja b) „Zeich“-kõblas.

Veel enne kui külvatud seemnetest tärkavad taimed, hakkab kasvama umbrohi. See lämmatab hiljem tõusvad kultuurtaimed, kui me neile appi ei lähe.

Kuiva ilmaga tuleb kõik umbrohud välja kitkuda,

kuid vaadatagu hoolega, et ka õigeid taimi välja ei kistaks. Umbrohud kitkutakse koos juurtega. Nende kättesaamiseks tuleb abiks võtta kas taimekühvel, käsihark või tugev peitli-taolise otsaga juurepulk.

Kui umbrohtu pole lastud suureks kasvada, siis on väga hõlpus peenraid umbrohust kõblasega abil puhastada. Pole muud vaja kui taimeridade vahelt kord terava kõblasega tõmmata ja umbrohud on selleks korraks läinud. Samal ajal kohendame ka mullapinda, mis võimaldab taime juurtel paremini õhku saada.

Sobivamad kõblased on „Zeich“- ja välk-kõblas.

Umbrohtude hävitamist tuleb suve esimesel poolel korrata peaaegu iga 2 nädala tagant.

36. Lilli kodu ja kooli ümbruses.

1. **Lillepeenarde valmistamine.** Lillepeenrad teeme sinna, kus nad meile kõige paremini näha on: akende alla, aiateede servale. Nad olgu kaitstud loomade ja tuulte eest. Päikest aga peavad nad rohkesti saama. Muld lillepeenarde jaoks olgu hästi väetatud. Väetamiseks tuleb võtta kompostmulda, mida pannakse peenrale enne lilleseemnete külvamist või taimede istutamist sinna.

Peenarde kuju olgu võimalikult lihtne. Parimaks vormiks on nelinurk. Inetud on kõrged kuhja moodi peenrad, kus pealegi muld hõlpsasti ära kuivab.

Teeäärsete peenarde serva kinnitamiseks kõlbab kõige paremini murumätas, mida vahetevahel tuleb pügada murukääridega või lambaraudadega. Mätta kõrgus ei tohiks olla üle 8 cm. Kui peenra servaks kasutada kive või lauda, siis ei sobi neid värvida liiga silmatorkavalt, et lilled oma värvidega ei jääks seeläbi nagu varju.

2. **Suvililled.** Külvamine. Kuna suvililled iga on ainult üks suvi, siis tuleb neist valida sääraseid, mis õitsevad kõige kauemini: saialill, võõrasema, peiulill, koreopsis jt.

Otse peenrale võime külvata sügisel või varakevadel saialille ja magunat. Mai algul tuleb välja külvata: magunad, peiulilled, lõhnav reseeda, lillhersed, lilload, mungalilled, klarkiad, aed-ibeerised jt.

Järgmised rohkem tuntud lilled vajavad ettekasvatamist kas lillepottides, külvikastides või lavades, kuhu neid tuleb külvata juba märtsikuus: lõvilõuad, levkoid, koreopsis, kuld-lill, mõrsjalill, nelgid, petuuniad, tsinniad, õlglilled, astrid.

Lilled külvamist toimetame samuti kui keeduvilja külvamist. Ka hilisem hoolitsemine nende eest on samasugune kui seal.

Istutamine. Lilled väljaistutamine peenrale toimub enamasti mai lõpul, kui öökülma enam pole karta. Ka lilletaimi istutades peame vaatama, et nende juured kahekorra ei jääks.

Kuna lilli istutame nende ilu pärast, siis tuleb hoolit-
seda, et see ilu mõjule pääseks.

Nii istutame teede äärde kõrgemad
lilled teeservadest kaugemale, madala-
mad lähemale. Ümmargustel peenardel
paigutame kõrgemad lilled peenra
keskele.



115. joonis. Rohimine
„Zeich“-kõblasega.



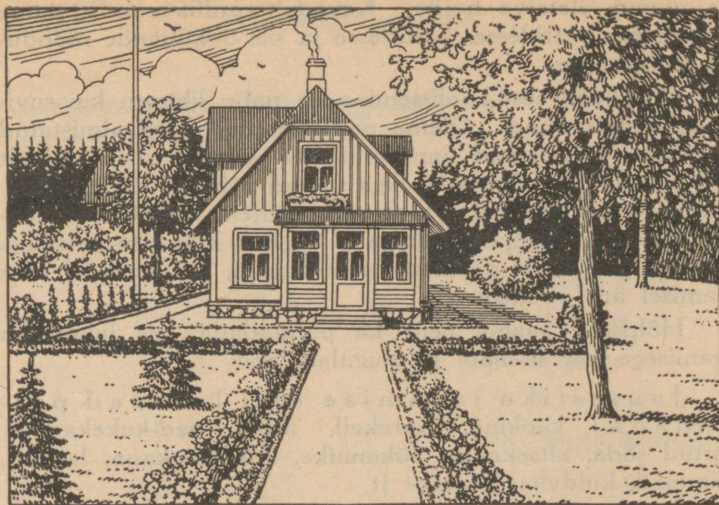
116. joonis. Välgkõblasega
mulda kobendamas.

Lilli võib istutada teede äärde ühe-kahe-kolmevärvilise
reana või ridadena; murusse ja peenardele akna alla laiku-
dena, lappidena. Need lillelapid olgu rõõmsavärvilised: kol-
lased, punased, valged.

Ei tule kuhjata kokku liiga palju lilleliike.

On ilus, kui peenral leidub suve läbi öitsvaid lilli. Neid
tuleb sinna valida nii, et kui üks öitsemist lõpetab, siis teine
seda algab.

Valmista tabel, millesse märgi sulle tuntud suvilillede
kõrgus, värvus ja öitseag!



117. joonis. Lilledega kaunistame kodu ümbrust.

Hoolitsemine. Esimene mure pärast istutamist on korralik kastmine. Selle eest peab hoolitsema kuni taimede õitsemiseni. Niisama hoolikalt nagu keeduvilja-peenrad tuleb ka lillepeenrad umbrohost puhtad hoida. Tekib muldale koorik, kobendada seda kõblasega. Otse peenrale külvatud lilled tuleb varakult harvendada. Kui maa on lahja, võib lilli enne õite tekkimist kasta rammuveega, võttes ühe liitri vee kohta 2 g nitrofoskat.

Kõrgemad taimed seotakse niine või raffiaga kepikeste külge.

Õitsenud õied lõigatakse ära, kui neist ei taheta seemet saada. Siis õitsevad lilled kauemini.

3. **Püsililli aias.** Palju rohkem kui suvililli kasvatakse püsilillid. Nende maa-alused osad, juurikad, sibulad, mugulad püsivad aastaid mullas. Ainult mõnel püsilikul — daalial, mõõgalilisel — kardavad maa-alused osad külma, pole talvekindlad. Need tuleb seepärast sügisel mullast välja võtta, kuivada lasta ja siis jahedas kui-

vas ruumis ületalve hoida. Kevadel aprillis-mais istutame nad alguses pottidesse, kastidesse ja siis öökülmade möödu-des päris kohale.

Püsilillede eest hoolitsemine on palju lihtsam kui suvilillede kasvatamine. Oleme nad istutanud hästivalmistatud peenraste, jäävad nad sinna mitmeks aastaks. Tuleb ainult neid umbrohust puhastada, liiga suured puhmad harvendada, kõrgemad keppide külge kinnitada. Hiljem väetatakse peenraid kevaditi kompostmullaga. Sügisel külmade tulekuga kaetakse püsilillede peenrad kuuseokstega, mis kevadel maa sulamisel ära võetakse.

Hõlpsasti saame neid ka paljundada kas juurestiku jagamisega või sibulate ja mugulate abil.

Juurestiku jagamise teel lasevad paljundada: käoking, kurekell, aster, aed-kukekannus, murtud süda, kitsekakar, öökannike, iiris, käokann, leeklill, priimulad, kuldvits, kannike jt.

Jagamisel peab juurte külge jääma vähemalt üks terve vars või varrekaela osa.

Sibulate abil paljunevad: keisrikroon, lumikelluke, märtsikelluke, kobarihüatsint, nartsiss, siniliilia, tulp jt.

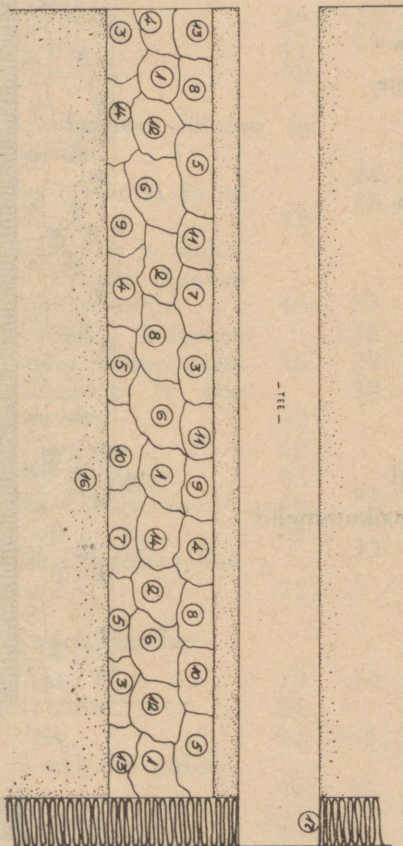
Sibullilli istutatakse enamasti sügisel augustikuus järgmiste sügavustega:

keisrikroon	10 cm
lumikelluke	6—8 „
märtsikelluke	7—10 „
siniliilia	6—8 „
kobarihüatsint	5 „
nartsiss	10—12 „
tulp	10—15 „

Tulbid, nartsissid, krookused tuleb iga kolme aasta tagant üles võtta ning siis teise või samasse kohta istutada, enne seal mulda uuendades ja rammutades.

Näitena toome järgnevalt kaks skeemi püsilille-peenardest. Vaatle neid lähemalt!

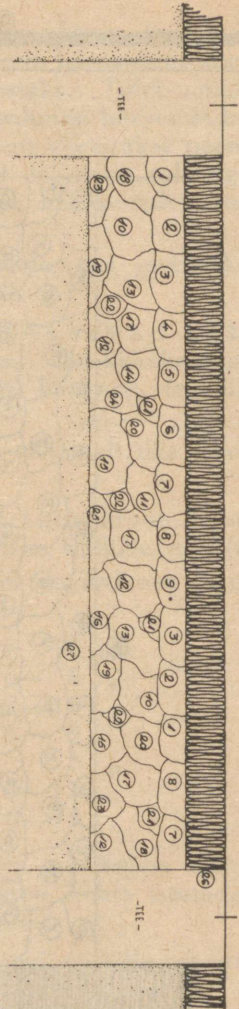
Esimene skeem.



1. Krookusliilia
2. Valge liilia
3. Adoonis
4. Mägimoon
5. Sarvkannike
6. Nägus kukehari
7. Priimulad sega-
värvi
8. Leeklill
9. Mägikellukad
10. Liivatee
11. Helmikpööris
12. Kuldvits
13. Hollandi maa-
nelgid
14. Astrid
15. Elumaja
16. Muru
17. Hekk

Teine skeem.

1. Leeklill valge
2. Daalia
3. Leeklill koorvalge
4. Leeklill roosa
5. Daalia valge
6. Leeklill lõhiroosa
7. Leeklill tumesinine
8. Daalia lõhiroosa
9. Leeklill helelilla
10. Jaapani anemoon
11. Aster
12. Nägus kukehari
13. Gaillardia
14. Jaanikakar
15. Sarvkannike
16. Mägimoonid
17. Pojengid punased
18. Täidisõielised neitsikummelid
19. Adoonis
20. Kitsekakrad
21. Tulbid punased
22. Nartsissid
23. Lõosilmad
24. Võhumõõgad
25. Nelgid
26. Hekk
27. Muru



Sisukord.

Elu aias ja põllul sügisel.		21. Kana	105
1. Kartul	3	22. Kanakasvatamisest .	110
2. Hernes	11	Tervishoiust.	
3. Porgand	17	23. Kehakatted ja elamu	113
4. Levkoi	24	24. Soovimatuid kaas-	
5. Magun	27	elanikke	120
6. Päevalill	30	Elu vees.	
Igapäevane füüsika ja keemia.		25. Ahven	125
7. Soojamõõtja ja ta		26. Konn	131
ehitus	35	Loodus kevadel.	
8. Vee, õhu ja tahke-		27. Sarapuu	134
te kehade muutusi		28. Arukask	136
soojuse mõjul . . .	40	29. Pungad puhkevad .	138
9. Kuidas kaitseme		30. Seemnete idanemine	140
endid külma vastu	50	Kevadlilli.	
10. Põlemine ja õhu		31. Tulp	145
koosseis	53	32. Harilik nurmenukk	148
11. Kütmisest	60	33. Teisi kevadlilli . .	151
12. Kütteainetest . . .	62	Tegelikke töid aias kevadel.	
13. Tulekustutamisest .	66	34. Maa ettevalmista-	
14. Vesi	68	mine	155
15. Õhurõhumise mõõt-		35. Keeduvilja kasvata-	
mine	72	mine	157
Koduloomadest.		36. Lilli kodu ja kooli	
16. Siga	79	ümbruses	165
17. Hobune	84		
18. Veis	92		
19. Piimakarja pidami-			
sest	99		
20. Lammas	103		

