

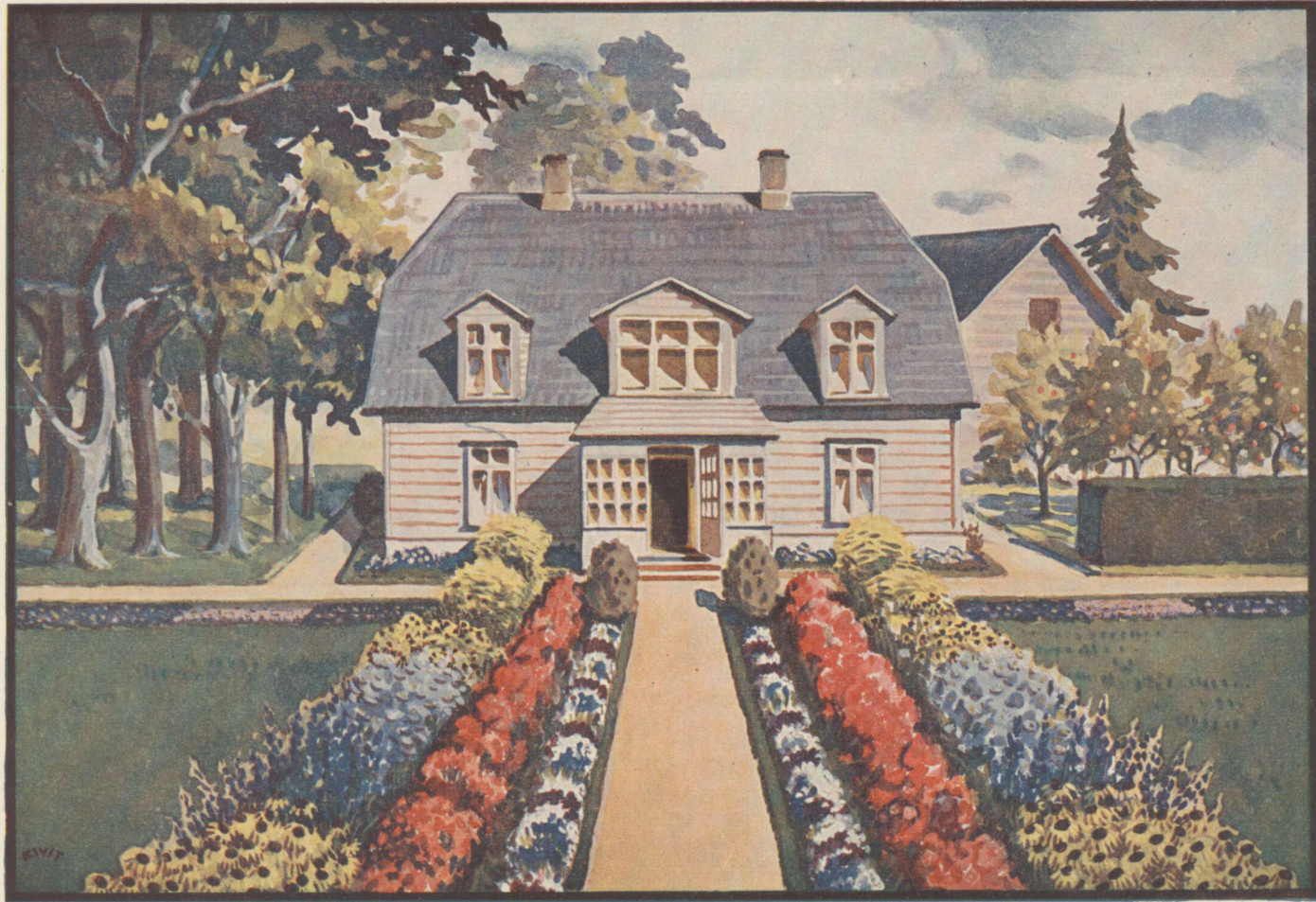
II-12401

J. PORT / H. RIIKOJA
E. KILKSON / A. KEPP
P. KOGERMAN

LOODUSE ÕPETUS

IV ÕPPEAASTA

K. O/Ü „LOODUS“



Taluelamu kaunistatud ümbrusega.

R. Kiviti joon.

5-12409
J. PORT / H. RIKOJA / E. KILKSON
A. KEPP / P. KOGERMAN

LOODUSEÕPETUS

IV ÕPPEAASTA

NELJAS TRÜKK

28751

*Haridusministeeriumi poolt koolidele
tarvitamiseks lubatud*

KIRJASTUS OSAÜHING „LOODUS“
TARTU 1938 TALLINN



Sisu.

2-63603

Elu aias ja põllul sägisel	3
Leeklil	3
Kartul	6
Hernes	13
Porgand	17
Juurviljad	20
Koduloomad ja -linnud	21
Hobune	21
Veis	29
Kodusiga ja metssiga	36
Kana	41
Elu vees	47
Ahven	47
Kodune füüsika ja keemia	51
Soojamõõtja ehk termomeeter	51
Kehade muutusi soojuse mõjul	54
Vesi ja soojus	56
Õhk ja soojus	63
Kuidas kaitseme end külma vastu	65
Eluruumide tervishoid	70
Õhk väljas	71
Õhu koostis	77
Vesi	84
Soovimatuid inimese kaaselanikke	88
Loodus kevadel	93
Hobukastani punga ehitus	93
Pungade puhkemine	94
Seemnete idanemine	95
Tulp	100
Nurmenukk	103
Võilill	105
Konn	108
Looduskaitsest	112
Kevadisi töid aias	113

Elu aias ja põllul sügisel.

K. Mida tehakse aias sügisel? Mida tehakse sügisel põldudel?

Sügis on lõikuse ja saagi kogumise aeg. Inimesed koguvad endile toiduainete tagavarasid talveks. Sedasama teevad ka mõned loomad (orav). Kuid enamik loomi ja linde ei kogu endile talveks toidutagavarasid. Kust saavad nemad talvel toitu?

Aedades õitsevad sügisel kuni öökülmade tulekuni mitmesugused lilled.

LEEKLILL.

Aedlilli võib jagada kahte suurde rühma: suvililled (ühe- ja kaheaastase elukestusega, näit. saialill, lõvilõug, võõrasema) ja püsikud. Viimastel kuivavad sügisel ära ainult maapealsed osad — lehed ja varred, kuna maa-alused osad — juurikad, sibulad ja juured — püsivad mullas elavatena ületalve.

K. Milliseid suvililli sa tunnend? Milliseid püsililli kasvatatakse sinu koduaias?

Vars ja lehed. Leeklill kuulub meie kaunistate püsilillede hulka. Ta tugevad, haprad varred kasvavad enam kui meetri kõrguseks. Lehed on varretud ja asetsevad paarikaupa vastastikku. Lehelaba on lai, teravatipuline ja terveservaline.



1. joon. Leeklill.

Ü. Leia, millistel aedlilledel on terveservalised lehed peale leeklilledele?

Õied. Lehtede kaenlas tekivad õisikud (pöörised). Neid on varre tipus hulk. Nii on leeklille õisik suur, paljuõieline ja paistab kaugele.

Üksik õis on umbes 2 cm läbimõõduga. Ta koosneb viiest tupplehest, viiest kroonlehest, viiest tolmukast ja ühest emakast. Tupp- ja kroonlehed on alumiste osadega torukujuliselt kokku kasvanud. Tolmukate niidid on lühikesed ning tolmukad kinnituvad kroonlehtede toru ülemise osa külge. Emaka sigimik on sügava õietoru põhjas. Pikk emakakael ulatub õietorust välja ning lõpeb kolmehõlmalise suudmega.

Õies on vähe mesimahla. Leeklille õisi tolmutavad liblikad ja ka sellised putukad, kes tarvitavad toiduks õietolmu. Leeklille õied on valged, roosad, punased ja sinililled. Igast värvusest tuntakse hulk sorte. Ühed leeklille sordid õitsevad varemini (suvel), teised aga sügisel. Õite rohkuse poolest suudab leeklilledega vaevalt mõni teine aedlill võistelda. Ja et nad on kerged kasvatada ning paljundada, siis leklilled kuuluvadki tänapäeva lugupeetavamate aedlilledele hulka.

Vili. Pärast tolmumist valmivad leeklille õite sigimikest viljad — kuprad, mis sisaldavad hulk peeni seemneid. Et aga seemnetest kasvatatud leklilled on enamasti segavärvilised (risttolmlemisel sordid ja õite värvus segunevad), siis paljundatakse leklilli seemnetega harva.

Leeklilled paljundamine. Tavaliselt leklilli paljundatakse mitte seemnetega, vaid puhmikute jagamisega ja pistikutega.

Leeklill — samuti kui enamik püsililli — moodustab igal aastal uusi juuri ja varsi. Nii muutub lillepuhmik iga aastaga laiemaks ja suuremaks. Terava labidaga võime jagada sellise laia puhmiku osadeks, eraldades juuri koos vartega emapuhmikust ning paigutades neid uude kohta kasvama. Seesugust püsilille puhmikute jagamist on kõige parem teha kevadel, kui püsililledel hakkavad kasvama noored varred.

Üsna kerge on leeklilli paljundada veel pistikutega, s. o. noorte varrelatvadega. Pistikud lõigatakse juunikuus, mil leeklille noored varred pole veel kõvaks muutunud (puitunud). Pistikuks võetakse 10—20 cm pikkune latv, lõigatakse see terava noaga lehepaari alt katki; pistiku alumised lehed murtakse ära ning siis pistetakse lehtedest vaba pistikuots kasti mullasse. Pistikukastide põhjas peavad olema praod või augud kastmisvee äravoolamiseks. Kasti põhja pannakse kiht pestud liiva, siis kiht kohedat mulda ning viimasele jälle kiht pestud liiva, et pistikud ei hakkaks mädanema. Kasti mullasse paigutatud pistikuid kastetakse ning kast kaetakse pealt klaasiga. Nii hoitakse pistikuid, kuni need on juurdunud. Juurdunud noored taimed istutatakse peenardele, kus nad edasi kasvavad.

Pistikutest kasvatatud kui ka emataime puhmikust jagamise teel eraldatud taimed on alati emataime sarnased nii õite värvuselt kui ka muudelt omadustelt.

Püsilille-peenar. Püsililled kasvavad samal kohal palju aastaid, muutudes iga aastaga ikka laiemateks puhmikuteks. Seepärast tuleb neile peenrale istutamisel jätta vastavalt ruumi: väiksematele lilledele vähem (nelgid, neitsikummed 20—25 cm), suurematele, nagu leeklilled, pojengid, kukekannused, kuldvitsad — 50—100 cm.

Leeklilli võib istutada peenrale kas ühes või mitmes reas, igasse ritta soovitatav võtta üht sorti lilli, ja selliseid, mis õite värvuselt ja kasvult kokku sobiksid. Leeklilli võib istutada peenrale umbes 50 cm vahekaugusega. Seesugune — ainult leklilledest koosnev peenar kasvab varsti tihedaks, kuid õitseb ainult üks kord suve jooksul. Ent meie võime leklilledele vahele kui ka nende ette istutada madalamaid ja nende taha kõrgemaid püsililli. Kui valida sinna selliseid püsililli, mis õitsevad kevadel, suvel ja sügisel, saame püsilillepeenra, mis õitseb kevadest sügiseni.

Ü. Märgi töövihku, milliseid püsililli kasvatatakse sinu koduaias! naabriaias!

Püsilillede hooldamine. Püsilillepeenrad tuleb hoida alati umbrohust puhtad, sest umbrohud võivad lämmatada lilled ning umbrohtunud lillepeenar pole ilus. Edasi tuleb püsililli suviste kuivade ja palavate ilmadega kasta.

Nõrgavarrelised lilled tuleb kõita keppide külge. Kui ei taheta koguda lilleseemneid, siis on soovitatav äraõitsenud õied ja õisikud ära lõigata: sellega hoiame kokku taimede asjatut ainekulu, sest neil ei tarvitse koguda siis toiteaineid seemnetesse ja viljadesse.

2—3 aasta järel tuleb kevadel püsilillepeenraid väetada kas kompostmullaga või kõdunenud sõnnikuga.

KARTUL.

Kartulimugulad. Kaevame ettevaatlikult kartulivao lahti. Siis näeme kartuli maa-aluste varre harude küljes mugulaid.



2. joon. Kartul. 1— mugulad, 2 — vars, 3 — õis, 4 — viljad, 5 — villi läbilõikes.

Mulla alla jäänud kartulivarreharude ladvad muutuivad jämedamaks neisse kogunenud toiteainetest, ja nii tekivadki mugulad.

Kui kasvatame kartulit potis ja hoiame varre alumise osa pimedas, siis tekivad mugulad isegi õhus olevate varre harude küljes.

K. Missuguseks muutub kasvav kartulimugul valguse käes?

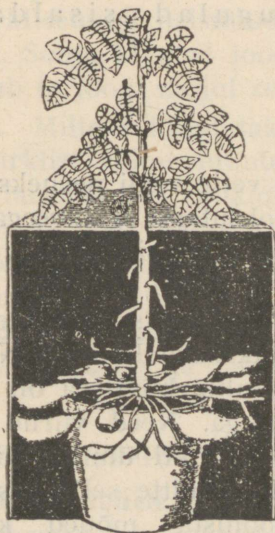
Kartulimugula pinnal asetsevad väikesed lohukesed. Iga lohukese põhjas peitub pisike pung, mis on kaetud soomuslehekesega. Neid lohke ühes pun-gadega nimetatakse mugula silmadeks. Igast pungast võib areneda idand ehk kasv.

Mugulal on kaks

otsa: ladvapoolne ja alusepoolne. Alusepoolse otsa küljes leiame varre kinnituskoha.

Kui lõikame mugula risti pooleks ja asetame mõlemad pooled kõrvuti mullasse, siis ladvapoolne osa hakkab paremini ja kiiremini idanema ning kasvama.

K. Kummal mugula otsal leidub rohkem silmi? Mis tähtsus on sellel, et pungad asetsevad mugulal lohkudes?



3. joon. Mugulad tekivad varjatud kartulivarte külge.



4. joon. Idanenud kartulimugul. T — vars.

Kunas võivad saada kartuli pungad rikutud? Miks hakkab alusepoolne mugula osa aeglasemalt kasvama?

Praegu nõutakse, et söögikartulite silmaaugud ei oleks liiga sügavad. Mispärast?

Lõikame kartulimugula katki. Lõikepinnal võime eraldada tumedavärvilist koort ja valget või kollakat sisu.

K. Kuidas maitseb toore kartulimugula koor? Mis tähtsus on kibedamaitsele mugula koorel?

Katse. Kaalume ära ühe kooritud ja teise koorimata mugula. Asetame nad 24 tunniks kuiva ja sooja kohta. Nüüd neid mugulaid uuesti kaaludes leiame, et kooritud mugul on

läinud palju kergemaks, kuna koorimata mugula kaal on jäänud peaaegu endiseks. Katsest näeme, et koor kaitseb kartulimugulaid kuivamast.

Katse. Lõikame kooritud mugula õhukesteks liistakuteks ja kaalume nad ära. Siis kuivatame neid ettevaatlikult pannil nõrga tule kohal või kuumas ahjus, nii et nad ära ei kõrbeks, ning kaalume uuesti.

Nii leiame, et kartulimugulad sisaldavad umbes 75% vett.

Tärklis.

Katse. Asetame klaasi puhtasse vette veidi peeneks hõõrutud toorest kartulimugula sisu ja loksutame selle veega segi. (Missuguseks muutub vesi?) Jätame siis klaasi väheseks ajaks rahulikult seisma. Nüüd märkame, et klaasi põhja on kogunenud valgeteraline aine — kartulitärklis. Vaatame seda tärklisist mikroskoobi abil. Näeme, et iga kartulitärklisetera on viirulise ehitusega. Need viirud asetsevad ühe punkti ümber, mis on tera otsal ja mitte selle keskel.



5. joon. Tärkliseterad: *k* — kartulist; *o* — oast; *d* — kaerast (suurendatud 250 korda).

Ü. Joonista mõned kartuli tärkliseterad töövihku.

Valmista endale kodus kartuleist kartulijahu ehk -tärklis!

Igal taimel on isesugused tärkliseterad.

K. Mille poolest erinevad kartuli tärkliseterad kaera ja oa tärkliseteradest toodud joonisel?

Katse. Loksutame veidi tärklisist vees segi. Lisandame veele mõne tilga joodilahust. Mis värvi omandab lahus? Vaatleme neid tärklisetera mikroskoobi all. Mida näeme?

Jood värvib tärkliseterad siniseks.

Tärklis on toiteaine. Kartulimugula pea-toiteväärtus seisabki tärklises. Tärklis on kartulimugulates 15—20%, oledes sordist ja kasvukohast. Peale tärklise on mugulates vähesel määral toitesooli ja valke.

K. Missuguseid toite valmistatakse kartulimugulatest? Milleks tarvitatakse puhastatud tärklis ehk kartulijahu?

Ü. Kujunda diagrammis kartulimugula toiteainete koostis järgmistel andmetel: vett — 75%, tärklis 20%, sooli 1%, ülejäänud osa — valgud ja rakukestained.

Katse. Lisame kartulijahule keeva vett ja segame seda samal ajal. Mida märkame? Nii saame kliistri. Kliistris on tärkliseterad paisunud. Tilgutame kliistrisse pisut joodilahust. Sooja kliistrit jood ei värvi. Kui aga kliister jahtub, muutub ta joodi mõjul siniseks.

K. Milleks kasutatakse kliistrit?

Tärklis võime muuta suhkruks ja siirupiks. Siirupit tarvitatakse kookide ja kompekkide valmistamiseks. Viinavabrikutes valmistatakse tärklisest piiritust.

Söömisel muutub tärklis suus sülje mõjul osaliselt suhkruks.

Samuti muutub tärklis kartulimugulate idanemisel järkjärgult suhkruks ja läheb sel kujul idanditele toiduks.

Kartuli maapealsed osad.

Vars ja lehed. Kartuli vars on rohtne ja haruline. Vartel asetsevad karedakarvalised lehed. Iga lehevarre tipus asetseb siin üksik leheke, teised on aga varrel paarikaupa vastakuti. Niisugust lehte nimetatakse paarituks liitleheks.

Ü. Kuivata ja kleebi töövihku paaritu liitleht! Missugustel taimedel esinevad paaris, missugustel paaritud liitlehed?

Katkihõõrutud kartulilehed ja varred lõhnavad vastikult. Nende maitse on kibe, sest nad sisaldavad mürkaineid. Sellepärast ei söö ka loomad neid toorelt heal meel. Samuti on mugula koor kibe ja mürgine. Keetes ja küpsetades muutuvad kartulimugulad maitsevaks, sest palavuse käes lagunevad ja hävivad mürkained.

Õied ja vili. Õie välisosadeks on 5 rohelist tuppelhte ja 5 lillat, kollast või valget kroonlehte. Nii tupp- kui kroonlehed on kokku kasvanud. Õies on 5 tolmu- kat, mis tolmu- kotikestega torukujuliselt koos seisavad, ja üks emakas.

Emaka suue ja osa kaela ulatuvad tolmukatest moodustatud torust välja.

Emaka sigimik on põietaoline. Kui ta terava noaga pooleks lõikame, siis näeme seal luubi abil palju seemnepungi.

Kartuli õies puudub mesi, mistõttu putukad neid harva külastavad. Enamasti toimub õites isetolmlemine. Kartuli vili on mari. Kartuli viljad tekivad meil harva.



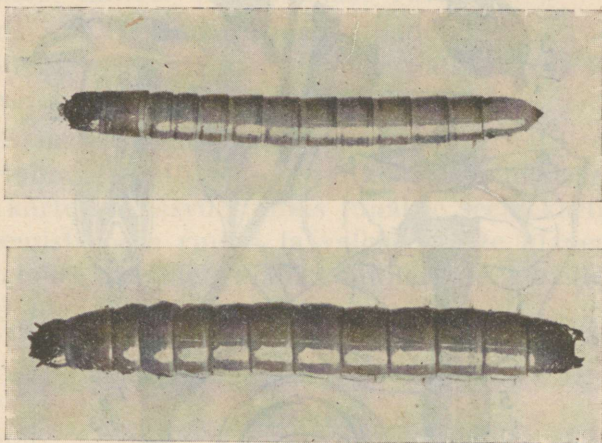
6. joon. Kärntõbised kartulid.

K. Kas võib kartuleid kasvatada seemneist? Miks paljundatakse kartuleid mugulatega?

Kartul — tähtis kultuurtaim. Kartul on pärit Ameerikast. Seal kasvas ta metsikult ja teda tunti kui mürktaime. Euroopasse toodi ta XVI sajandi lõpul. Alul ei peetud kartulimugulast kui toiduainest suurt lugu, sest ei osatud teda keedetult ja küpsetatult süüa tarvitada. Paljud riigivalitsejad sundisid väevõimuga rahvast kartuleid kasvatama. Nüüd on kartulimugulad igal pool kujunenud tähtsamaks toiduaineks.

Eestis kasvatatakse kartuleid rohkesti — eriti Põhja-Eestis. Nii näit. oli kartuli all: 1935. a. 73 587 ha, saak 892 700 tonni, 1934. a. 71 786 ha, saak 892 000 tonni, 1933. a. 69 367 ha, saak 949 000 tonni. Teda jätkub meil toiduks inimestele ja loomadele; temast valmistatakse tärklis, siirupit ja piiritust. Peale selle veetakse meie kartuleid rohkesti välismaale (Soome, Rootsi).

Kartulihaigused. Kardetavamad kartuli vaenlased on pisi-kesed seenekesed. Nende mõjul haigustuvad kartulitaimed mitmesugused osad.



7. joon. Traatussid (suurendatud).

Kurjem kartulitõbi on lehemädanik. Tõbe tekitav seenekesed tungib kartulilehtedesse. Lehtedele tekivad nende mõjul pruunid laigud, mis järk-järgult suurenevad, kuni kogu leht ära kuivab. Tõbi on nakkav ja levib kiiresti, eriti niiskete sügiseilmade puhul. Tõbe seened võivad lehtedelt pääseda ka mugulatesse. Sel puhul hakkavad mädanema ka mugulad.

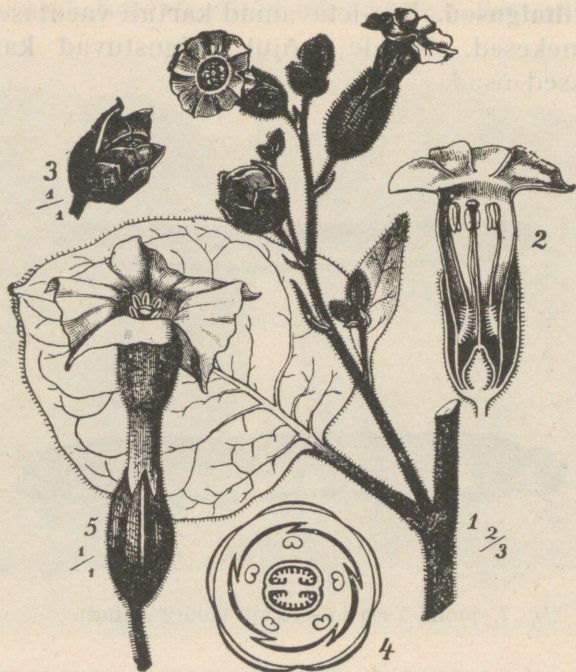
Kartulimugulate kärntõbi on samuti seenetõbi. Seenekesed mõjul muutuvad mugulad kärnasteks ega kõlba enam hästi toiduks.

Et takistada tõbede levikut, ei või kasvatada kartuleid mitut aastat järgemööda samal kohal. Kartulite hoiuruumid

(keldrid ja koopad) tuleb aga igal sügisel enne uute kartulite sissetoomist hoolega puhastada.

Kartulikeldreist tuleb vana muld ja liiv välja vedada, laed ja seinadki puhastada ning, kui võimalik, väevliauruga haiguste eod surmata.

Kahjurid. Loomakestest rikuvad kartulimugulaid mullas elutsevad traatussid. Need on naksurmardikate vastsed.



8. joon. Tubakas. 2 — õie pikilõik; 3 — küps vili; 4 — õie plaan; 5 — tubaka õis üksikult.

Kartulisordid. Meil kasvatatakse õige mitmesuguseid kartulisorte. Koore järgi on ühed valged (Maercker, Imperaator, Deodora, Pepo, Kalev, Kungla), teised roosakad (Ameerika varajane roosa, Topaas), kolmandad lillad (Lõuna-Eesti väike punane, Odenwaldi sinine).

Paremateks tuleb pidada niisuguseid sorte, mis annavad suuremat saaki, mille mugulad on enam-vähem ühtlased suured ja siledad ning mis on vastupidavad haigustele.

K. Missuguseid kartulisorte kasvatavad sinu vanemad?

Kartuli sugulased. Õie ehituselt ja mürkainete sisalduse poolest sarnanevad kartuliga ning on selle sugulased järgmised taimed.

Tomat, tema punaseid toiteaineterikkaid ja maitsevaid vilju (marju) tarvitatakse toiduks peamiselt toorelt, aga ka kastmete valmistamiseks.

Tubakas, selle taime pargitud ja kuivatatud lehti tarvitavad suitsetajad. Tubaka suitsetamine on tervisele kahjulik.

Okasõun, koerapöörirohi ja maavits on mürgised taimed, millest valmistatakse ravimeid.

Petuunia on suurte siniste, lillade, valgete, roosade või kirjude õitega lill, mida kasvatatakse palkonite ja aknaesiste kaunistamiseks.

K. Missugust mulda vajavad kartulid? Millega väetatakse kartulimaad? Missugused on keldris (pimedas) idanema hakanud kartulite kasvud? Miks tuuakse seemekartulid enne mahapanemist sooja ruumi ja valguse kätte idanema? Kuidas mullatakse kartuleid? Miks mullatakse kartuleid? Miks puuduvad meil nälja-aastad?

HERNES.

K. — Kus kasvatatakse herneid? Mille poolest erinevad üksteisest aia- ja põlluherned? Missugustel hernestel on suured ja magusad terad?

Herne õis. Mis värvi on herne õied? Herne õit lahti harutades leiame selles 5 kokkukasvanud tupplehte ja 5 erineva suurusega kroonlehte. Kõige suuremat laiaotsalist kroonlehte nimetatakse purjeks. Kaks väikesimat kroonlehte on alumise servaga kokku kasvanud ja moodustavad sel viisil nagu väikese paadi, neid nimetatakse seepärast laevukeseks. Kaks keskmist lehte purje ja laevukese vahel on tiivad. Herne õis on seega isesugune purjega ja tiibadega varustatud laev. Kuid ta sarnaneb ka väga lendava liblikaga ja seepärast nimetatakse hernest ja teisi temaga sarnaneva õiteehitusega taimi liblikõielisteks.

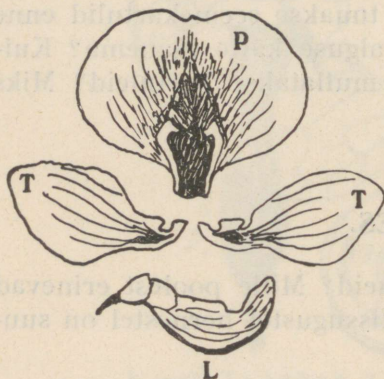
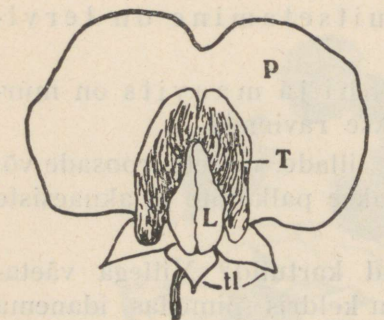
K. — Missuguseid liblikõielisi taimi sa veel tunnend? Mis värvi on harilikku oa õis? lillherne õied?

Õie sisemuses on 10 tolmukat; neist on üks vaba ja 9 omavahel niitidega rennikujuliselt kokku kasvanud. Tolmukate keskel on emakas, mille sigimik asetseb tolmukatest moodustatud rennis; emaka kõver kael ja karvane suue aga ulatuvad rennist välja ja on pöördunud ülespoole.

Sigimikku vastu valgust vaadates näeme selles pisikesi punkte: need on seemnepungad.

K. Kas kõikides herne õite sigimikkudes on ühepalju seemnepungi? Mis neist arenevad?

Tolmukate renni põhjas asetseb mesimahl, mida seal ainult pikanokalised putu-



9. joon. Herne õis.

10. joon. Herne õie tolmukad ja emakas.

kad, nagu kimalane, kätte võivad saada. Kimalaste abil toimubki herne risttolmlemine. Kuid herne vilj areneb enamasti isetolmlemise teel.

Herne vilj on paljuseemnene kaun, mis peale seemnete valmimist lõhkeb.

K. — Mis vahe on kauna ja kõdra vahel? Miks on noored hernekaunad magusad?

Ü. — Lahuta herneõis, kuivata ja pressi korralikult õie osad ja kleebi nad siis töövihku ning kirjuta nimed juurde! Arvuta 10 kauna keskmine terade hulk!

Hernes — ronija taim. Herne vars on pikk ja lõtv ega suuda iseseisvalt püsti seista. Ta köidab end tugede ja teiste



11. joon. Herne vars.

taimede külge köitraagude abil ja ronib niimoodi üles valguse poole. Köitraad on hernel tekkinud lehtedest. Herne leht on liitleht, kus ülemiste lehekeste labadest on järele jäänud ainult kitsad kesksooned: need ongi köitraad, mis võivad keerutada endid tugede ümber. Varre küljes lehtede alusel on hernel veel laiad abilehed.

K. — Missuguseid köitraagudega taimi sa peale herne veel tunnend? Kuidas seisavad püsti kepioad?

Ü. — Korja kõitraagudega taimi, kuivata neid, kleebi tabeliks ning kirjuta nimed alla!

Herne juured. Kaevame ettevaatlikult herne juured mul-
last välja ja peseme nad puhtaks. Nüüd märkame nende
küljes pisikesi mügarakesi. Tugeva suurendusega mikro-
skoobi all näeme nendes lugematul arvul pisikuid ehk
baktereid.

Neil herne juure pisikuil on võime val-
mistada õhulämmastikust toiteaineid. Juure



12. joon. Liblikõieliste taimede juured ühes mügarakes-
tega. A — hundiuba, C — ristikhein, D — herne.

pisikud sigivad väga kiiresti, kuid neid sureb samal ajal
ka alatasa. Surnud pisikute kehast vabanevad nendes peitu-
vad ained ja seda tarvitavad herne juured toiduks. Nii on
juurepisikud ehk mügarbakterid herne juur-
tele kasulikud: nende kaasabil võivad herned kasvada
üsna kehvast ja väetamata mullas.

Ka teiste liblikõieliste taimede juurte küljes esinevad
samasugused pisikutega täidetud mugulakesed; eriti rohkesti
on neid hundioa ja ristikheina juurteil. Kui ristikheina
ädal mullasse künda, siis mädanevad taimed ühes juurtega ja

pisikutega ning vabanevad ained, mis väetavad mulda. See-
pärast kasvatatakse ristikheina mitte üksnes loomasöödana,
vaid ka põlluväetisena (haljasväetis).

Ü. — Kasvata mõned herned potis õitsemiseni ja pea
hernetaime arengu päevikut ühes vastavate joonistega; märk-
meid tee iga 3 päeva järel (tarbe korral ka sagedamini)!
Lõpuks löö taim ühes mullaga potist välja, pese juured
puhtaks ja vaatle juuremugulaid! Mõõda herne peajuure
ja varre pikkus ja võrdle neid!

Herne tähtsus. Hernestelt saame maitsevaid seemneid
— hernereteri (herneid), mis sisaldavad rikkalikult toite-
aineid. Kuivas herneretas on kaalu järgi umbes 50% tärk-
list, 25% valku ja 25% vett, pisut sooli ning rasvaineid.

Hernesorte: a) kortsteralised: Amëerika ime, Senaa-
tor, Telefon;

b) suhkruherned: Inglise mõök, Vürst Bismarck;

c) poetusherned: Mai hiigel, Ekspress.

K. — Missuguseid toite valmistatakse hernerest? Mille
poolt erineb lillhernes pärishernerest?

Herne vaenlased. Hädaohtlikuks herne vaenlaseks on
herneuss. See on liblika — herneremähkuri — muna-
dest arenenud röövik. Hernemähkur muneb oma munad
juulis noortele hernekauntele. Munadest väljuvad röövikud
(„ussid“) purevad läbi pehme kauna seina, tungivad kaunasse
ja hävitavad seal kasvavad herneretrad (ussitanud herned!).
Vanemaid kõvakestalisi kaunu „herneussid“ läbi närida ei
suuda, seepärast jäävad terveks kõik varajaste
hernesortide kaunad, mis juuliks on juba küllalt kõve-
nenud.

PORGAND.

Juur.

K. Mis värvi on porgandi juur? Millise kujuga porgan-
deid oled sa näinud?

Porgand on tähtsamaid köögiviljaaias kasvatatavaid
juurvilju. Tema juures leidub rohkesti suhkrut, mis-
tõttu ta on magus. Meie sööme porgandeid meeleldi. Juure
kujult porgandid erinevad tublisti: on lühikesi, poolpikki

ja pikki porgandeid. Enamasti valmivad lühikesed porgandid varemini kui pikad.

Ü. Jõua selgusele, milliseid porgandisorte kasvatatakse kooliaias, milliseid sinu koduaias! Millised on nende sortide nimed ja tunnused?



13. joon. Porgand. A — ladva osa; B — viljad; C — üksik õis; *stp* — emakas; D — vili; E — vilja ristilõik, *n* — harjaskarvad, *h* — harulised karvakesed, *s* — eeterõli mahutid; F — liisarika skeem.

Peale suhkru ja valkude sisaldavad porgandid veel rauasooli. Meie vere punased libled, mis annavad verele punase värvuse, sisaldavad samuti rauda ega saa tekkida ilma rauata. Porgandeid süües rikastame oma keha rauasooladega, mis soodustavad vere punaliblede tekkimist ja seega aitavad

vähendada verevaesust. Seepärast peaksid kasvavad lapsed sööma palju porgandeid.

K. Kuidas süüakse porgandeid? Missuguseid toite valmistatakse porgandeist?

Lehed. Esimesel aastal pärast külvi tekib porgandil maapinnal kodarik leht ning mullas — toiteainerikas juur. Porgandi lehed on kahelisulgjad: peavarre külge kinnituvad paarikaupa leheosakesed, mis igaüks omaette on sulgjalts lõhestatud.

Ü. Leia taimi, mille lehed oma kujult sarnanevad porgandi lehtedega!

Vars. Kui asetame porgandid (s. o. porgandi juured) järgmise aasta kevadel mullasse, siis areneb sellest kaunis kõrge vars. See on kaetud karvakestega ning lehtedega. Vars on seest õõnes ja lehed kinnituvad varre sõlmekohtadele. Varre tipus on õied.

Ü. Tee porgandi varrest ristilõik ja määra selle kuju (neljatahune, paljutahune, ümmargune).

Õied ja õisik. Porgandi õied on väikesed ja valged. Nad ei paista üksikult kaugelt silma. Koos õisikus on nad paremini eemalt näha. Nii leiavad neid kergemini üles ka putukad (mesilased), kes toimetavad õite tolmutamist.

Porgandi õisik on liitsarikas. Siin iga õieraag lõpeb liitsarikaga. Iga sarikat piiravad kitsad rohelised lehekesed. Õieraod liitsarikas kinnituvad õisikuvarrele ühtepunkti.

Ü. Joonesta töövihku liht- ja liitsarika skeem!

Iga üksik porgandi õis koosneb 5 rohelisest narmakujulisest katelehekesest, 5 valgest kroonlehest, 5 tolmukest ja ühest kahepesalisest emakast.

Ü. Vaatle luubi abil porgandi õit ja selle osi! Lahuta õis üksikosadeks!

Taimi, mille õisikud sarnanevad porgandi õisikuga, nimetatakse sarikõielisteks.

Vili. Porgandi vili koosneb kahest poolest. Ta on tekkinud ühest emakast. Mõlemad viljapooled on kaetud neljarealiselt pikemate harjaskarvakestega ja viierealiselt lühemate haruliste karvakestega. Karvakeste tõttu jäävad por-

gandi viljad kinni loomade karvadesse ja nii levitavad loomad neid.

Ü. Õpi tundma, korja sarikõielisi taimi, kuivata ja pressi neid ning kleebi tabeliks! Kirjuta neile õpetaja kaasabil nimed juurde!

JUURVILJAD.

Kaheaastased taimed. Kõõgiviljaaias kasvatatakse mitmesuguseid juurvilju, nagu kaalikaid, peete, porgandeid, naereid. Kõik need on kaheaastased taimed nagu kapsaski.

Esimesel aastal kasvab neile ainult kimp lehti, kuna vars õitega areneb alles teisel aastal. Esimesel suvel koguvad nad oma juurtesse (peajuuresse) toiteaineid: suhkrut, tärklist, valke ja sooli; teisel suvel nad õitsevad ja kannavad vilja. Neil taimedel areneb väga palju õisi ja vilju, mida nad ilma eelmiseaastase toidutagavarata toita ei suudaks.

Kuidas hoiduvad juurvilja toidutagavarad ületalve. Kõikide juurviljade esivanemad kasvasid kord metsikult. (Metsikuid porgandeid leidub meil praegugi veel mitmel pool.) Nende toitevarad juurtes olid väiksemad, juured aga ise kaetud paksu, mõru ja tugevasti lõhnava koorega, mis kaitseb toiteaineid mullas elutsevate putukate ja röövikute vastu.

Metsikult kasvavatest juurviljadest on inimene hoolitsemise ja valiku teel pika aja jooksul arendanud praegused juurviljasordid, mis on palju suuremad ja rikkamad toiteainete poolest kui nende metsikud esivanemad. Kultuurporgandi (aiaporgandi) koor on muutunud õhemaks ja kaotanud endise tugeva lõhna ning mõru maitse.

Juurvilju hoitakse ületalve koobastes ja keldrites. Kelder peab olema kuiv, sest niiskes keldris lähevad juurviljad hõlpsasti mädanema. Ka on tarvis keldreid aeg-ajalt talvelgi tulla tada ja hoolitseda, et temperatuur seal püsiks võimalikult $+4^{\circ}\text{C}$ lähedal.

K. Miks kooritakse juurvilju enne keetmist, aga ka toorelt süües? Miks pole soe kelder otstarbekohane juurvilja alalhoidmiseks?

Juurvilja tähtsus. Kuigi juurviljad sisaldavad üsna palju vett, on neis ka rohkesti toiteaineid — kuni 20%. Seetõttu tarvitatakse neid keeduviljana. Peale tärklise, suhkru ja valkainete sisaldavad nad veel meile vajalikke sooli. Nii leidub porgandis rohkesti rauasooli, mis on tarvilikud punaste vereliblede moodustamisel.

Loomanaerid, -porgandid ja -peedid on väärtuslikuks talviseks toorsöödaks kariloomadele.

K. Missuguseid toite valmistatakse porgandeist, peetidest ja kaalikatest?

Juurviljamaa. Kasvamiseks vajavad juurviljad rammusat mulda; seda tuleb väetada peale laudasõnniku veel kaalisoolaga, mis tunduvalt tõstab juurvilja saagihulka.

Et ära hoida juurvilja nakkushaiguste levimist, ei või juurvilju kasvatada mitu aastat järgemööda ühel ja samal kohal.

K. Missuguseid juurvilju külvatakse ja missuguseid istutatakse peenraile? Miks on soovitatav porgandeid küllida peenrale ridamisi? Kui suured tuleb jätta vahed kaalika- ja peeditaimede vahele?

Kahjurid. Neid on juurviljadel kaunis palju. Lehti hävitavad lehemardikad, täid ja maakirbud. Tõrjevahendiks nende kahjurite vastu on arseenlubi (kaltsiumarsenaat), millega noorte taimede lehti tuleb tolmutada.

Juuri vigastavad traatussid, kes purevad nendesse auke. Aukude kaudu pääsevad mädarik-seened juurtesse ja põhjustavad seega juurte mädanemist.

Koduloomad ja -linnud.

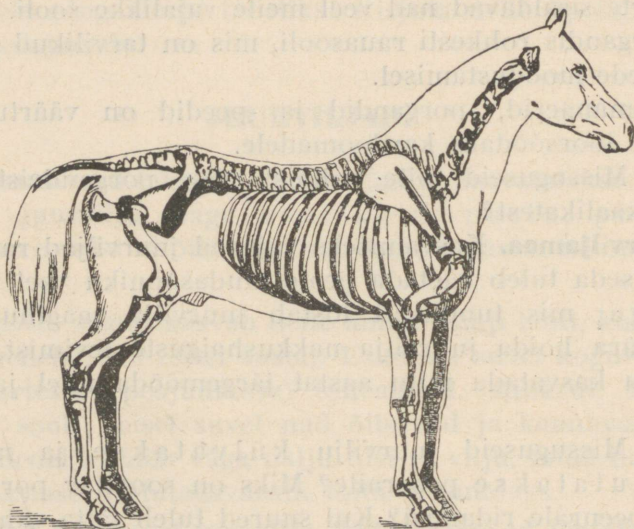
HOBUNE.

Hobune on veo- ja sõiduloom, keda inimene sellena juba vanast ajast kasutab.

Ü. Kirjelda hobuse välimust: suurust, kehakatet, pead, kaela, jalgu!

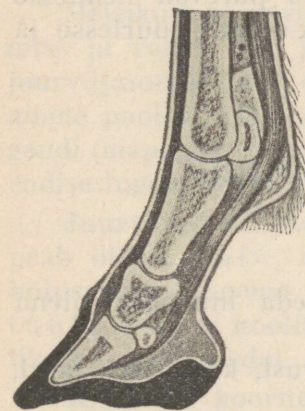
K. Mis tähendab kõrb, punane, raudjas, kimmel, võik, linalakk hobune?

Luukond ja lihased. Hobuse keha toeks on mitmekujulised luud, mis koos moodustavad hobuse luukonna (ehk skeleti). Luukond pole mitte ainult keha toeks, vaid temast



14. joon. Hobuse luukond.

oleneb ka keha kuju. Luukonna oluliseks osaks on selgroog, mis keha pikuti läbib — peast sabani. See koosneb hulgast üksteisega liikuvalt ühendatud luudest, nn. selgroolülidest.



15. joon. Hobuse varvas kabjaga.

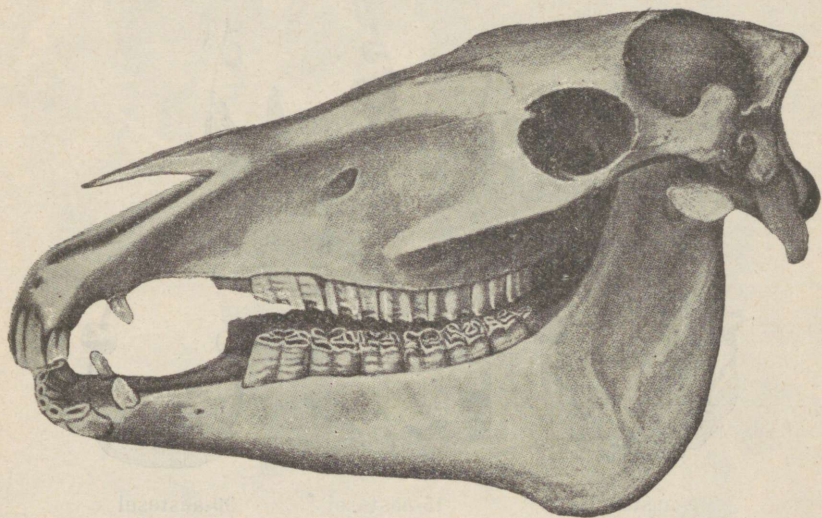
Selgroog on luukonna kandvaks osaks; tema külge kinnituvad pealuu, jäsemete luud ja roided (küljeluud). Viimased moodustavad tugeva rinnakorvi, mis varjab hobuse hästiarenenud kopsu. Loomi, kel selgrooga luukond, nimetatakse selgroogseteks. Veis, siga, kass ja koer on, nagu hobunegi, selgroogsed.

Hobuse luid katab ning ühendab hulk jämedamaid ja peenemaid, pikemaid ja lühemaid liharibasid, nn. lihaseid (ehk muskleid). Nende

abil toimub liikumine. Lihased koosnevad hulgast õige peenikestest kiukestest.

Ü. Tuleta meelde keedetud veiseliha! Sa võid seda peenikesteks kiududeks kitkuda!

Need lihasekiud võivad väljavenitatud kummipaela kombel kokku tõmbuda. Vaheldumisi kokku tõmbudes ja lõtvudes panevad lihased üksikud kehaosad liikuma. Hobuse kõrgelt hinnatavad omadused — jõud ja vastupidavus



16. joon. Hobuse pealuu.

— olenevad tema tugevatest lihastest. Nimetatud omaduste tõttu on hobune väärtuslikuks koduloomaks.

K. Kuidas kasutab inimene hobuse nimetatud omadusi?

Hobune — kiire jooksja. Jõu kõrval hindab inimene hobuses tema kiirust. Hea hobune kihutab paarkümmend km tunnis. Säärane kiirus on seletatav ratsahobuse kehaehitusega, mis kõigiti on kohastunud kiireks jooksuks. Ratsahobuse kere on suurusele vaatamata sale. Ta kael on pikk ja külgedelt kokku surutud ning pea ettepoole teravaks muutuv. Kuid eriti kohased kiireks jooksuks on hobuse jalad. Nad on pikad, peened ja lõpevad ainsa varbaga.

Ü. Otsi hobuse joonisel üles reis, põlv, säär ja kand! Pea seejuures silmas, et hobusel, nagu koeralgi, reis (vastandina inimese reiele) kerest nähtavalt eraldatud ei ole!

Inimesel on jala põias hulk väikesi luid. Hobusel on nende asemel üksainus tugev luu, millega ka ainus tugev varvas liigestub. Eesmistel jalgadel vastab see meie keskmisele sõrmele, tagumistel jalgadel meie keskmisele varbale.

Ü. Kujutle, kuidas peaksid sina seisma, kui sa hobuse kombel ainult nelja varba tipuga maad puudutaksid!



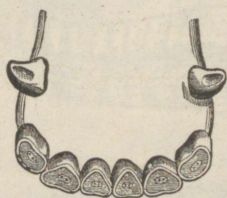
3-aastasel



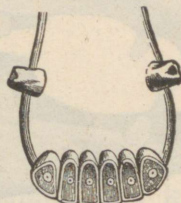
6-aastasel



8-aastasel



15-aastasel



30-aastasel

17. joon. Hobuse ülemised lõike- ja silmahambad.

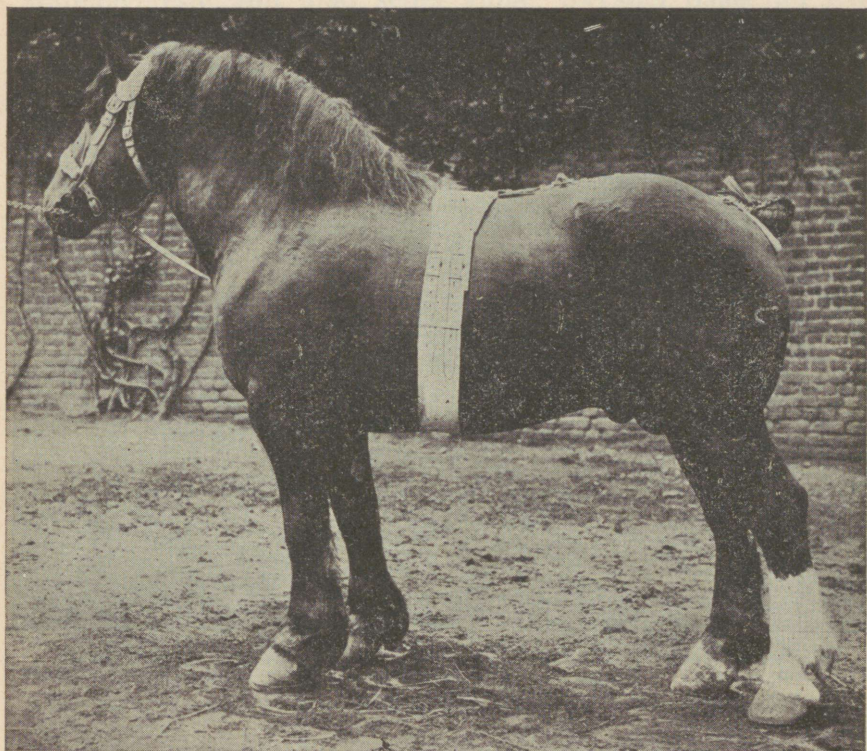
Varba kolmandat lüli katab kabi, nagu king jalga. Kabi kaitseb varba otsa.

K. Mis vastab hobuse kabjale sinu kätel ja jalgadel?

Kõval maapinnal kõndimisel kuluks ja praguneks sarvainest kabi kiiresti. Et seda ei juhtuks, rautab inimene hobuseid. Sarvaine on tundetu, seepärast ei tekita naelte sisselõmine kabjasse hobusele valu. Et hobusel on igal jalal ainult üks — paaritu — kabi, kutsutakse teda paaritukabjaliseks. Ka eesel, kellel samasugune jalaehitus nagu hobuselgi, on paaritukabjaline.

Ü. Vaatle, kuidas asetab hobune jalgu kõndides, traavides, galoppi sõites!

Hobune on taimtoitlane. Toiduks tarvitab ta peale värske rohu heinu, ristikut, kaeru, heksleid jne. Oma pika kaela ja pea varal ulatub ta maast rohtu rapsima. Rohu lõikab ta lõikehammastega juurtelt lahti. Seda võimaldab lõikehammaste terav serv. Lõikehammaste pealispinnas on lohuke.



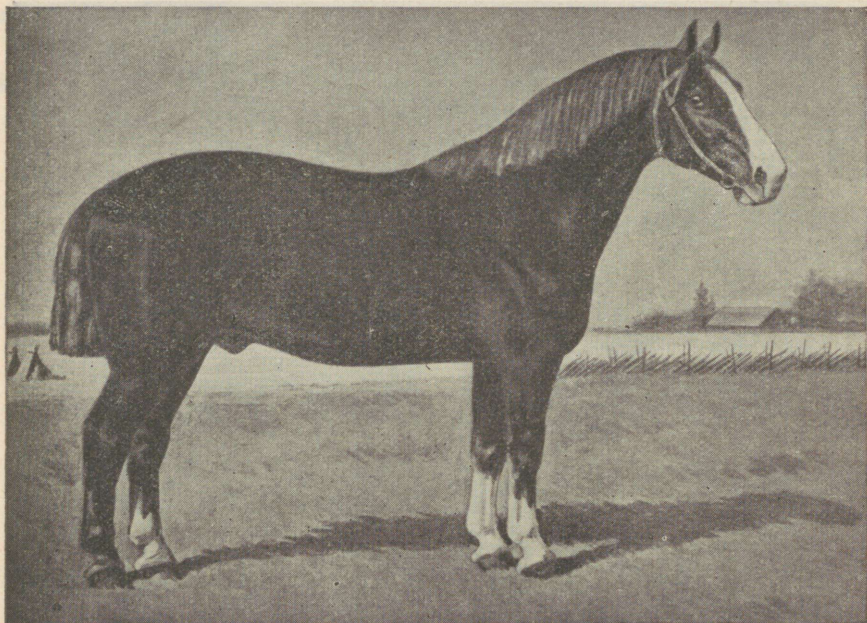
18. joon. Ardenni tõugu täkk „Jeannot“ (loe: žannoo) Vana-Kuustest. Kõrgus turjast 159 cm.

Ainult isastel on väikesed silmahambad; emased on silmahammasteta. Purihambad on hobusel suured, laiapinnalised. Nende abil jahvatab hobune süljega niisutatud toidu peeneks.

Ü. Pane tähele, kuidas liigutab hobune toitu närides alalõuga!

Lõike- ja purihammaste vahel on suur lünk (vahe). Sellest lähevad läbi suurauad hobuse hambaid rikkumata.

Kuuendaks eluaastaks on hobusel kõik hambad täielikult arenenud. Nüüd algab nende pealispindade kulumine ja kuju muutumine. Hammaste kuju järgi võib umbkaudselt hobuste vanadust määrata. Noore hobuse hammastel on suuremad õõnsused ja hambad on laiemad.

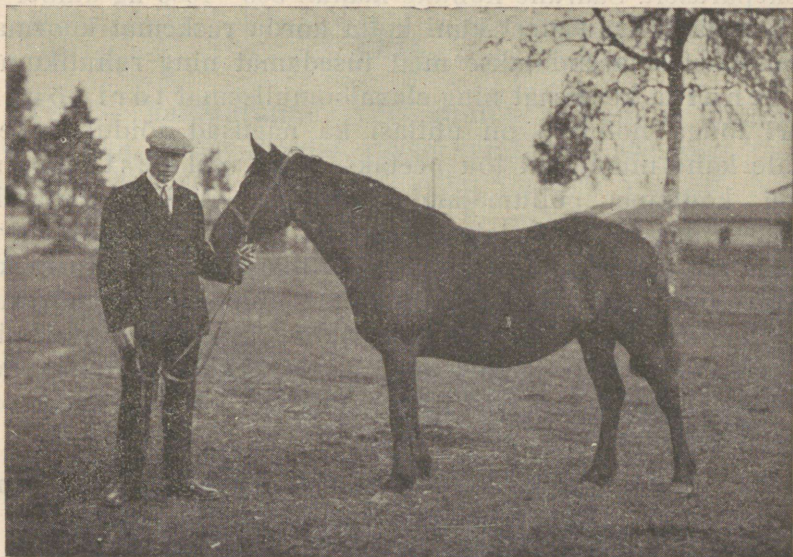


19. joon. Tori tõugu täkk „Hetmann“ Tori hobusekasvandusest. Kõrgus turjast 155 cm.

Hobune ei mäletse toitu nagu lehm. Suus peenendatud toit seeditakse maos. Siit rändab toit otsekohe soolde. Sooltoru on hobusel võrdlemisi pikk, keskmiselt 30 m.

Vaenlased. Vabaduses elavad hobused karjakaupa. Karja juhiks on harilikult vanem isane loom — täkk. Ei suuda hobused hädaohu korral põgenedes varju leida, siis kaitsevad nad endid ühiselt vaenlaste vastu. Seks asuvad nad, pead vastamisi, ringi; ringi keskele koondatakse varsad ja märad. Nende ümber asetuvad täkud ja raiuvad pealetungijatele tagumiste kapjadega vastu. Hobust koduloomana kaitseb suuremate vaenlaste eest inimene.

Palju tüli teevad hobustele mitmesugused putukad, eriti raudkärbsed ja maokiinid. Viimased munevad oma munad hobuse rinnale ja jalgadele. Siit lakub hobune nad keelega ära. Sel kombel satuvad maokiini munad hobuse makku, kus neist tõugud välja tulevad. Tõugud kinnituvad suuhaagikeste abil mao seina külge. Kevadel pääsevad nad koos sõnnikuga hobuse kehast välja. Suurel arvul esinedes kurnavad nad väga hobuseid.



20. joon. Eesti tõugu mära „Manna“. Kõrgus turjast 147 cm.

K. Kuidas püüab ennast hobune putukate vastu kaitseta? Miks pole soovitatav hobustel saba ära lõigata?

Elukäik. Mära sünnitab ühe varsa aastas. Varss on kohe peale sündimist nii tugev, et ta emaga koos edasi võib liikuda. Neli kuni viis kuud toidab ema varssa piimaga. Kolmeaastaselt on hobune täiskasvanud. Enne seda aega ei ole kohane teda tööle rakendada. Hobune elab 30—40 aastat, kuid muutub juba 20 aasta vanusena tööks kõlbmatuks; parim tööiga on 5—15 aastani.

Esivanemad ja tõud. Hobuse esivanemad elasid mets-hobusena Euroopa ja Aasia avaratel rohumaadel. Väleda

jooksu ja jõu tõttu kodustas inimene juba varakult hobuse ja hakkas teda ratsaloomana kasutama. Hiljemini rakendati hobune ka raskuste veole.

Aja jooksul püüdis inimene hobuse kasulikke omadusi arendada ja täiendada. Selle tagajärjel on meil tänapäev mitmesuguste ülesannete kohaselt kujunenud hobuseid, nagu mitmesugused veo-, sõidu- ja ratsahobused. Veohobustel on tugevad lihased; nad liiguvad aga aeglaselt ja raskepäraselt. Säärane hobune kaalub 500—1000 kg ümber ja võib vedada kruusateel kuni kolm korda raskemat koormat. Veohobustest arendatakse meil tusedamat ning rahulikumat ardenni ja kergemat ning elavloomulisemat tori tõugu. Tori tõugu hobused on ühtlasi ka nägusad sõiduhobused. Peale kahe nimetatud tõu peetakse meil veel eesti hobust, keda kodumaa põllumajandusliikudele oludele kohaseks hobusetõuks välja tahetakse arendada. Eesti hobune on elavloomuline ja vastupidav, kuid oma väikese kasvu tõttu raskemate tööde jaoks nõrk. Kõigi kolme hobusetõu arendamise eest hoolitsevad põllutööministeerium ja vastavad tõuseltsid.

Hobuseid kasvatatakse meil peaaesjalikult kodumaa tarveteks. Tööealisi hobuseid on Eestis u. 180 000; suurem osa neist on põllutõel.

Ü. Arvuta, mitme inimese kohta Eestis tuleb üks hobune!

K. Mis asendab viimasel ajal hobust sõidus, veos ja põllutöös? Mis tulu saadakse mitmesugustest hobuse kehasadest peale hobuse surma?

Kuidas hoolitseda hobuse eest? Inimese kohus on hobuse eest hästi hoolitseda, vastutasuks ta raske töö eest. Hobuse tall olgu alati soe ja korras, toit küllaldane ja joogivesi puhas. Aeg-ajalt tuleb hobust kammiga harjata. Hobusel, kelle eest hästi hoolitsetakse, on karv sile, läikiv ja puhas. Hooletusse jäetud looma karv on takerdunud ja korratu. Peale kiiret sõitu tuleb hobune aeglaselt jalutades jahtuda lasta või tekiga katta. Hobust ei tohi liiga raske koorma veole või muule üle jõu käivale tööle sundida. Süd ametu ja toores on nõrkeva hobuse virgutamiseks piitsa tarvitada. Hobuste ja teiste loomade kaitseks julma kohtlemise vastu võitlevad loomakaitseeltsid. Nende seltside liikmed püüavad

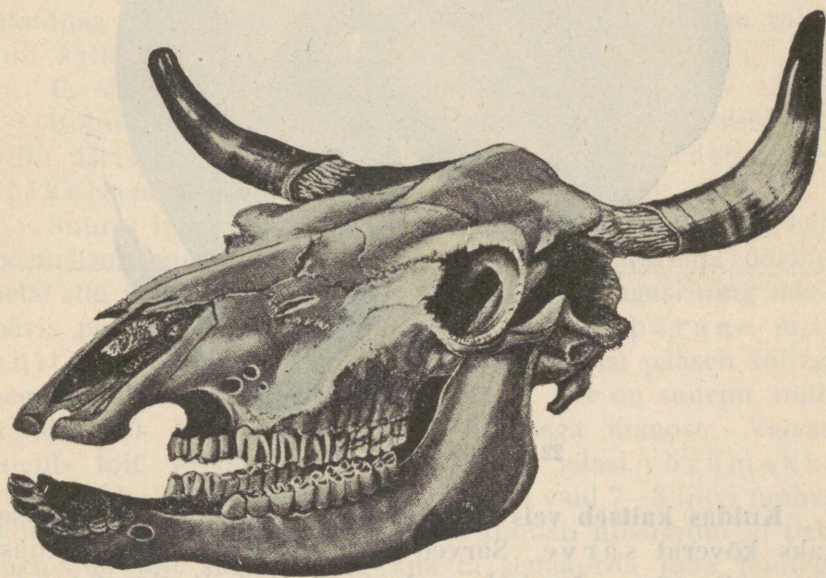
jõudumööda loomade piinamist takistada. Kui seletused üksi ei taha aidata, siis teevad nad seda politsei kaasabil.

Hobusel on hea mõistus. Ta saab aru nii kiitusest kui lahtusest. Hea peremees, kes oma hobust armastab, ei tarvita kunagi piitsa. Hobuse juhtimiseks aitab käsustki. Ka on hobusel hea mälu, eriti kohtade ja isikute suhtes.

K. Kas sa tead jutustada midagi, mis hobuse mõistust tõendaks?

VEIS.

Veis — kahesõraline. Veis kuulub suuremate koduloomade hulka. Tema tüsedat, rasket keret kannavad kaks paari lüheldasi, tugevaid jalgu. Igal jalal on neli varvast. Neist



21. joon. Veise pealuu.

toetub ainult kaks astumisel maa peale. Teised kaks on arenemata ega puutu maa külge. Varvaste otsi kaitsevad sõrad.

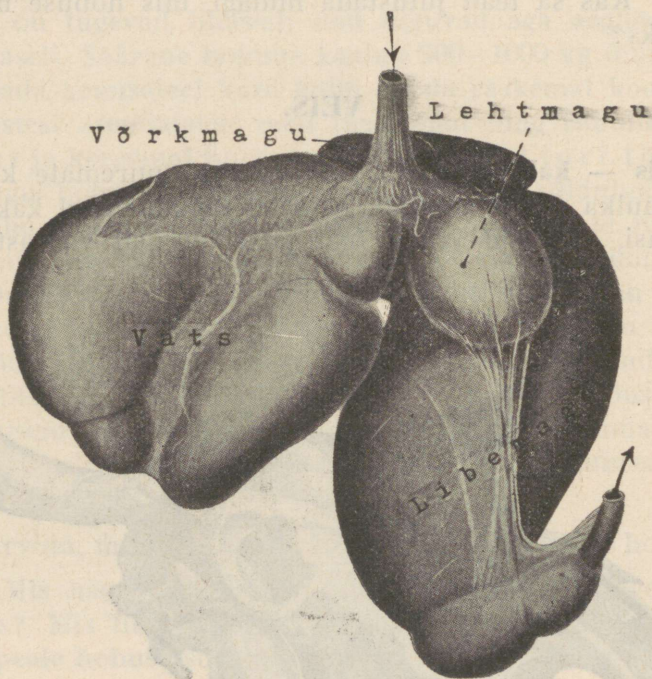
Ü. Vaatle, kuidas liiguvad sõrad veise astumisel!

Oma jalgade ehituse tõttu võib veis kergesti ja kindlasti

nii päri- kui vastumäge liikuda. Ka saab ta pehmel pinnal võrdlemisi hõlpsasti edasi.

Ü. Nimeta koduloomade seast teisi, kellel on niisama palju sõrgu nagu veisel ja kes samuti maale toetuvad nagu veiski ainult kahe sõraga!

Sääraseid loomi kutsutakse kahesõralisteks.



22. joon. Veise magu.

Kuidas kaitseb veis end vaenlaste vastu? Peas on veisel kaks kõverat sarve. Sarved on õõnsad ja katavad luust sarvenutte nagu sõrmkübar sõrme. Metsikult elavatel veise esivanematel olid sarved mõjuvaiks kaitseriistuks. Osalt tarvitab neid selleks veel koduveiski.

Keha katavad tihedad karvad, mis nahka kriimustuste eest kaitsevad. Karvkate on veisele ka kaitseks külma vastu.

Ü. Kõrveta karvu, sarvetükki, sõratükki! Kuidas seletada seda, et kõigil kolmel puhul ühesugune hais tekib?

Pikk peenike veise saba lõpeb karvatutiga. Saba abil peletab veis kärbseid, parme, kiine ja teisi tüütavaid putukaid eemale. Iseäranis tüütavateks söödikuteks on kiinid, kes oma munad veise karvade külge kinnitavad. Karvu lakudes toimetab veis nad siit seedimiselunditesse. Siin arenevad munadest tõugud, kes lõpuks naha alla rändavad ja siin kevadeni nn. „kiinimuhkudes“ elavad.

K. Kuidas kaitseb end veis veel söödikute eest? Millal ja miks jooksevad veised „kiini“?

Veis — taimtoitlane ja mäletseja. Veise toiduks on taimed — veis on taimtoitlane. Suvel sööb ta karjamaal rohtu, talvel toidab teda peremees. Veistele antakse heinu, rokka, õlikooke, söödajuurikaid, kliisid jne. Päeva kohta tarvitab veis ligikaudu 100 kg rohtu. Väljas süües haarab veis rohututte pika keelega, surub nad vastu karedat naastu ülalõuas ja tõmbab siis järsu väänava pealiigutusega rohututi katki.

Ü. Võrdle veise ja hobuse rohukitkumise viisi!

Rohu rapsimisel on abiks alalõua eesmisel serval poolviltu asetsevad labidakujulised lõikehambad. Ülalõug on lõikehammastefaa.

Suure hulga rohu kogumisel puudub veisel aeg selle peeneksnärimiseks. Süües neelab ta rohu suurema närimiseta alla ja alles puhkusel rõhitab ta selle tagasi ning närib päris peeneks. Seda võimaldab veisele omapärane maohitus. Veise maol on neli osa. Suukoopast pääseb süljega segunenud toit söögitoru kaudu vatsa. See on suurim, umbkaudu 100- kuni 120-liitrise mahutusega maosa. Vatsast liigub toit väiksemate osade kaupa edasi võrkmaaku (võrkmikku). Selle maosa mahutus on vaid 7—8 liitri ümber. Võrkmaost rõhitatakse nüüd juba tublisti niisutatud ja pehmenenud toit suhu tagasi, kus ta sedakorda juba hoolega läbi puretakse.

K. Kuidas nimetatakse seda toimingut? Missuguseks loomaks sellepärast veist nimetatakse?

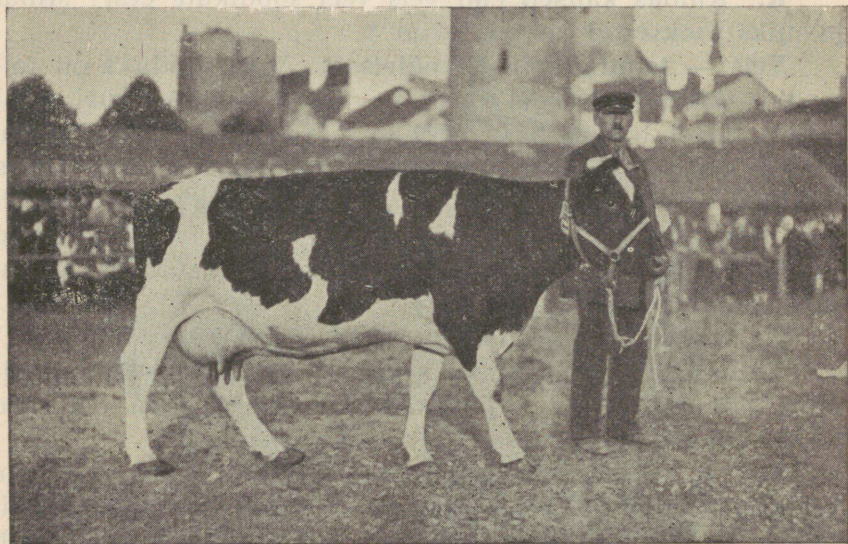
Koduloomadest on lammast ja kits, meie metsloomadest põder ja metskits, samuti mäletsejad.

Ü. Vaatle veise alalõua liigutusi mäletsemisel! Võrdle neid inimese, hobuse, koera puremise liigutustega!

Mäletsemisel jahvatavad suured kurrulised mälumis-
pinnaga purihambad toidu peeneks vedelaks pudruks.

K. Kuid palju on veisel löike-, silma- ja purihambaid
kummalgi pool üla- ja alalõuas?

Ü. Joonista või modelleeri plastiliinist veise puri- ja
löikehambad!



23. joon. Eesti hollandi-friisi tõugu lehm nr. 328, Järvamaalt.
Andis aastas 5235 kg piima, milles 3,38% rasva.

Läbimäletsetud, kõrdisarnaseks muutunud toit neelatakse
suust uuesti alla. Nüüd libiseb ta mao kolmandasse ossa —
lehtmakkku, kust ta mao viimasesse ossa — kurruliste sein-
tega libemakkku (libedikku) edasi rändab. Alles siin see-
ditakse toit; ta seguneb mahladega, mis rohu toitolluseid
lahustavad. Nüüd rändab toit mööda soolt edasi. Sooles
liikumise ajal imuvad toidupudrust kõlvulised osad läbi
sooleseina verre. Veise sool on ligi 50 meetrit pikk.

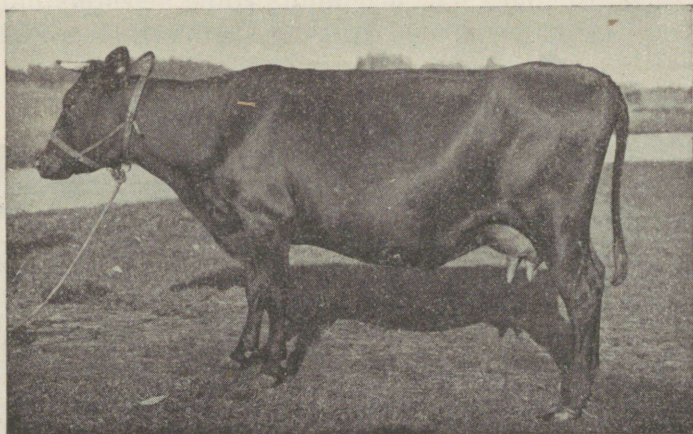
Ü. Võrdle veise soole pikkust tema keha pikkusega!

Isast veist nimetatakse pulliks, emast — lehmaks.
Lehm toob aastas ühe vasika. Vasikad saavad peale sündi-

mist kohe emaga koos edasi liikuda. Vasikas areneb mullikaks ja see täiskasvanud loomaks.

Lehma piim. Alguses toidab — imetab — lehm vasikat piimaga. Piim koguneb lehmale udarasse ja pääseb väljanisade kaudu. Piima tekitavad udaras asuvad piimanäärmed.

Piim on väga toitev. Piima väärtus oleneb rasvaprotsendist, mis 3—5 vahel kõigub. Vett on piimas keskmiselt 87%.



24. joon. Eesti punast tõugu lehm „Vilma“, Viljandimaalt. Andis aastas 3522 kg piima, milles 3,63% rasva.

Hea piimaanniga lehm annab korraliku toitmise juures aastas 2500 kuni 3000 liitrit piima, ehk kaalu järgi umbes viis korda niipalju kui ta eluskaal. Meie lehmade keskmine toodang on 2500 kg piima aastas.

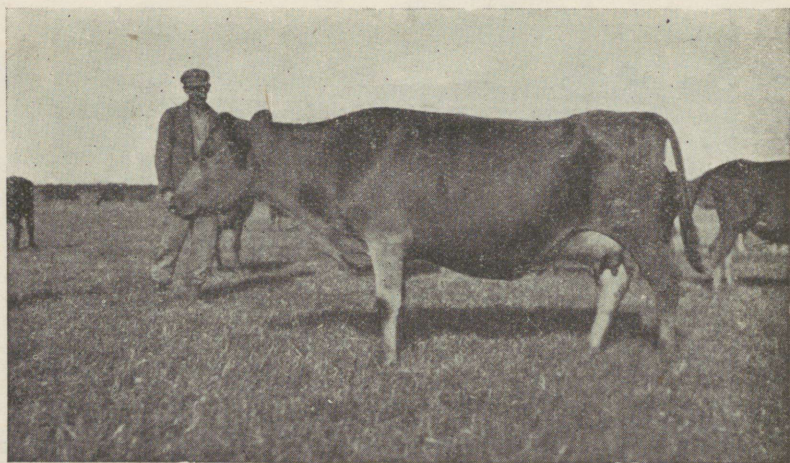
30 liitrist piimast saab umbes 1 kg võid ja 2 kg juustu. Meie väljaveo-või sisaldab keskmiselt ligi 15% vett ja 83,5% rasva.

K. Kui palju piima annab teie lehm päevas, kuus, aastas? Kas ta piimaand on alati ühesuurune? Kui palju võid peaksid saama oma lehma piimast kuus, aastas, kui see kõik võiks teha?

Esivanemad ja tõud. Koduveise esivanemad elasid metsikult. Kuid juba muistsel ajal märkas inimene, et piima võib

tarvitada maitseva joogina. Ta harjutas aegamööda metsikuid lehma oma eluaseme lähedal elama ja hakkas nende piimaandmisvõimet suurendama sel määral, et seda mitte ainult vasika toitmiseks, vaid ka inimesele jätkuks. Kodustudes kaotas veis rea endisi metslooma omadusi; ainult hea haistmine on tal püsinud, mille abil ta mürgiseid taimi ära tunneb.

Aegade vältel on inimene arendanud rea veisetõuge, osalt piima-, osalt lihalooma dena. Niisugust veisetõugude



25. joon. Eesti maatõugu lehm „Lillik“, Pärnumaalt. Andis aastas 2922 kg piima, milles 4,47% rasva.

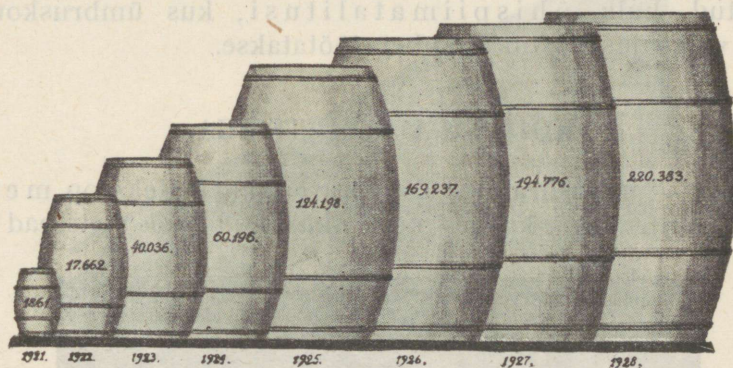
arendamist ehk karja parandamist võimaldab asjaolu, et loomad oma omadusi järglastele edasi annavad ehk pärandavad. On vanematel ilus kehaehitus või on nad hea piimaanniga, siis võib loota, et ka nende järglasil tulevad samad omadused ilmsiks.

Meil kasvatatakse ja arendatakse peaaesjalikult kolme veisetõugu, nimelt: hollandi-friisi, angelni ehk eesti punast ja eesti maatõugu. Hollandi-friisi tõugu loomad on suured musta- ja valgelaigulised ja rikkaliku piimaanniga; piim on võrdlemisi lahja (rasvaprotsent keskmiselt 3,3). Angelni tõugu loomad on tumepunased, väiksemad kui friisi veised. Nende piimaand on hea, piim on rammusam kui eelmisel tõul (rasvaprotsent 3,6 ümber). Maatõugu veis

on enamasti nudi, valkjas- või kollakas-punane, väikesekasvuline. Piimasaak on väiksem, kuid piim on rammusam (rasvaprotsent 4 ümber).

Majanduslik tähtsus. Lehmade arv Eestis tõusis järjekindlalt 1932. aastani. Nii oli lehmi 1920. a. ligi 250 000 ja 1932. a. üle 436 000. 1934. aastaks langes lehmade arv 406 000 peale.

Piimasaaduste valmistamine ja väljavedu on andnud rahvamajandusele suuri summasid. Nii saadi väljaveetud või eest 1926. a. — 23 770 667 kr., 1928. a. — 33 062 747 kr., 1930. a. —



26. joon. Või väljavedu Eestist (aastate järgi tunnides) 1921.—1928. a.

31 563 000 kr., 1932. a. — 15 512 863 kr. ja 1934. a. — 11 779 809 kr., 1937. a. — 22 543 000 kr. Tähtsamateks või väljaveo maadeks on meil Saksa- ja Inglismaa.

Tõved. Sagedamini esinevatest veisehaigustest on tiisikus (ehk tuberkuloos) n a k k a v (külgehakkav) mitte ainult teistele loomadele, vaid ka inimestele. Tiisikuse edasiandmine toimub piima kaudu. Et piima kaudu mõne teisegi haiguse, näit. tüüfuse, idud inimese kehasse sissepääsu võivad leida, on soovitatav ainult keedetud või pastöriseeritud piima tarvitada.

Loomahaiguste puhul tuleb alati pöörduda loomaarsti poole. Ka on tarvilik loomaarsti lasta aeg-ajalt kari läbi vaadata.

Karjapidamisest. Et veiste haigustumise võimalusi vähendada, tuleb nende eest hästi hoolitseda. Loomad hoitagu puhtad, laut olgu soe, õhurikas ja valge.

Hästi hoitud ja otstarbekohaselt toidetud kari annab ka paremat tulu. Et karjapidamise tulukusest õiget pilti saada, ühinevad karjapidajad kontrollühinguteks. Igal säärasel ühingul on oma kontrollassistent. See teeb ühinguliikmete lehmade piima hulga ja rasvaprotsendi kindlaks ning määrab nende toiduhulga. Ka annab ta nõu teistes karjapidamisse puutuvates küsimustes.

Et võimalik oleks piima otstarbekohaselt kasutada, on asutatud hulk ühispiimatalitusi, kus ümbruskonna piim võiks ja juustuks ümber töötatakse.

KODUSIGA JA METSSIGA.

Siga — neljasõraline. Kodusea esivanemateks on metssead. Mitte väga kauges minevikus elutsesid metssead ka



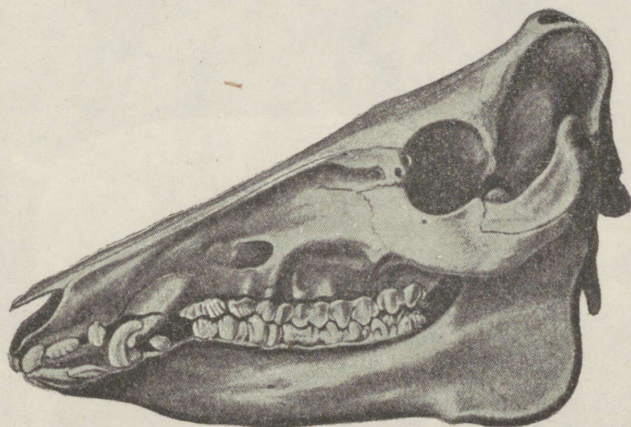
27. joon. Metssiga põrsastega.

meil soistes metsapadrikutes. Nüüd on nad siin aga täiesti ära hävitatud. Metssea kehakuju on kohane paksust põõsastihnikust läbitungimiseks. Selleks on õige sobivad talvakujuline pea ja pikk, külgedelt tublisti kokku surutud

kitsas kere. Lühikesi tugevaid jalgu sügavasse sookamarasse vajumast takistab välimine paar varbaid. Need on keskmisest paarist nõrgemad, seisavad neist kõrgemal ja hoiduvad veidi tahapoole. Kõval pinnal kõndimisel ei puuduta nad üldse maad. Kõik neli varvast lõpevad sõrgadega. Jala ehituse järgi nimetatakse siga neljasõraliseks.

K. Mille poolest erineb sea jalg veise jalast?

Sea nahk on paks ja kõva. (Tuleta praetud seakamarat meidel!) Selline nahk pakub head kaitset okste ja okaste



28. joon. Sea pealuu.

kriimustuste vastu. Nahka katavad pikad tahapoole sihitud jämedad karvad, nn. harjased. Metssea harjaskate on tihe ning kaitseb teda külma, niiskuse ja kriimustuste eest. Kodusea harjaskate on hõre ja pehme. Metssead on tumepruunid või roostepunased. Mis värvi on kodusead?

Siga — kõigesööja. Metssea toit on väga mitmekesine. Mullast leiavad nad ussikesi, putukaid ja putukatõuke, taimejuuri ja mugulaid; söövad ka seeni, tigusid, mitmesuguseid taimeosi ja vilju, ei põlga isegi raipeid. Lemberoaks on neil tammetõrud ja hobukastanid. Öhtuti tulevad nad metsa varjust põldudele. Siin tuhnivad nad juurvilja maast välja, söövad ja tallavad maha kõrs- ja kaunvilja, tekitades seega põllupidajale suurt kahju. Maa seest toitu otsides songivad nad mullas oma pika koonuga. Koon lõpeb ümmarguse vetruva

ja väga tundliku kärsaga. Toidu valikul juhib siga haistmis- ja kompimismeel.

K. Kus asetsevad sea ninasõõrmed? Missugused on sea silmad?

Eesmisi ehk lõikehambaid kasutab siga toidu küljest osade lahtilõikamiseks. Kõverate, õõnsate kihvade ga käristab ta mullast juuri, mis tuhnimist takistavad. Kihvad on eriti suured isastel, kultidel, kellel nad suust välja ulatu-



29. joon. Suur valge inglise siga.

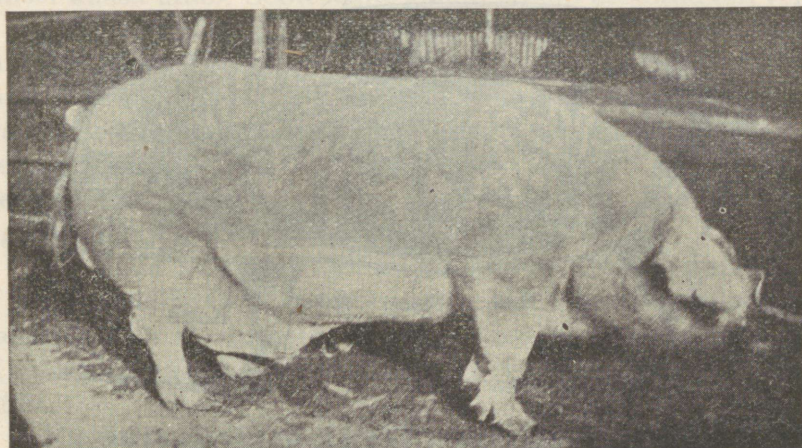
vad ja kes neid kaitse- ja kallaletungirelvadena tarvitab. Purihambad on osalt teravate lõikavate servadega, osalt laia kühmalise pinnaga; nad on kohased nii taimtoidu jahvatamiseks kui ka liha peenendamiseks. Lõikehambad, kihvad ja purihambad koos moodustavad sea hammaskonna. Toidu iseloomu ja hammaskonna ehituse järgi nimetame siga õigus- tatult kõigesööjaks loomaks ehk kõiktoitlaseks.

Ü. Kui ema kodus sülti keedab, katsu koostada sea hammaste kogu!

Siga koduloomana. Juba ammu on siga inimese koduloomaks. Et ta igasugust toitu sööb, on teda hõlpus kasvatada, olgu maal või, kus see võimalik, ka linnas.

K. Millega toidetakse sigu? Mida tähendab kõnekäänd „seatoit“?

Metsseal tuleb toitu otsides palju liikuda, sellepärast on tema jalad hästi tugevad. Koduseal, kes on sageli kogu eluaja väikeses sulus kinni, jäävad jalad vähese liikumise tõttu nii nõrgaks, et ta neile kuigi kaua ei saa toetuda. On siga enda aplalt täis söönud, jääb ta enamasti järgmise söötmiseni lamama. Säärase eluviisi tõttu kasvab ta kiiresti, kasvatades hulga liha, rasva ja pekki. Iseäranis ruttu toimub see nuumamisel.



30. joon. Maatõugu siga.

K. Kuidas siga nuumatakse?

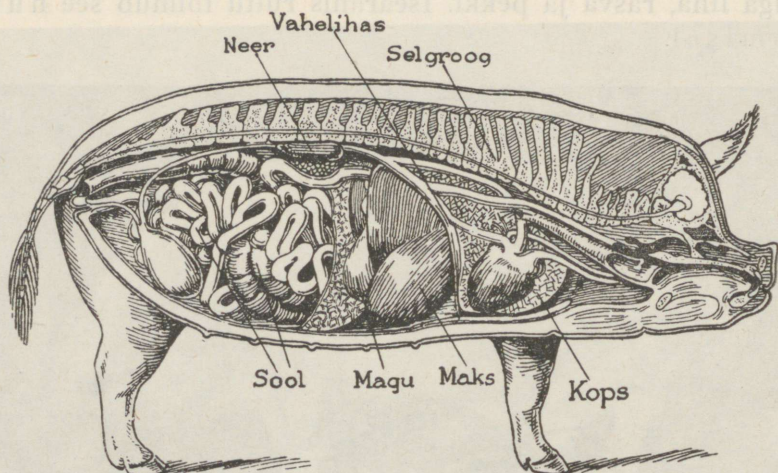
Koduseal katavad harjased keha hõredalt. Sooja säärane harjaskate ei hoia, kuid seda pole seal vajagi. Naha all on tal paks rasvakiht, mis teda külma eest kaitseb. Kipub aga suvel kuumus rasvkasukaga kaitstud kehale liiga tegema, jahutab siga end porilombis püherdades. Kuivanud porikord nahal kaitseb siga putukate pistete eest.

Emane siga, emis, poegib kaks korda aastas. Kummalgi korral sünnitab ta kuni 12 ja rohkemgi põrsast. Ta imetab neid alul oma piimaga. Hulga poegade imetamiseks on tal kõhul hulk kahe reana asuvaid nisasid. Juba aastaselt on siga täiskasvanud. Poolteiseaastasena kaalub siga 150 kg

ümber ja annab umbkaudu 70 kg liha ja 50 kg rasva. Nuumsead kaaluvad üle 300 kg.

Ü. Kirjelda, mis tulu saame seast!

Tõud. Erilise hooleta kasvavast maaseast on aastate jooksul inimese hoole tõttu arendatud mitmesugused kultuur tõud. Osa neist on head liha-, teised rasvaloomad. Kultuur tõuliste sigade pidamine on tulutoovam, sest nad kasvavad kiiremini kui maasead.



31. joon. Sea seesmiste elundite asetus.

Meil kasvatatavatest tõugudest on suur valge inglise siga (suur jorkšir) väga hea peekonisiga (lihasiga), kuid ainult hea pidamise juures. Vastupidavamad meie oludes on maatõugu sead, keda Eesti Seakasvatajate Seltsi poolt arendatakse.

Sigade kasvatamisel tuleb suurt rõhku panna sealaudale — sigalale. See peab olema puhas, valge ja õhurikas. Säärases laudas kasvavad sead palju jõudsamini ja on palju tervemad, kui pimedas, niiskes, rāpases kuudis. Ka nõuab siga tublit hoolitsemist ja toitmist, kui tahame, et ta oleks hästi tulutoov.

Sigade arv oli Eestis 1934. a. veidi üle 280 000, 1935. a. — ligi 290 000.

Seesmine ehitus. Sea lahkamisel võime pilku heita ta

seesmisele ehitusele. Sea kehas leiduv õõnsus on vahe-
lihase abil kahte ossa jagatud; eesmine osa on rinna-
koobas, tagumine kõhukoobas. Rinnakoopas asetsevad
kopsud ja süda. Hingamisel tungib õhk hingetoru
kaudu kopsudesse. Süda pumpab verd soonte kaudu
mööda keha laiali. Kõhukoopas asetsevad magu, sooled,
maks. Suukoopast rändab toit söögitoru kaudu makku,
seguneb siin mahladega, mis toitollused vedelaks muudavad ja
seedivad. Seedimine kestab ka sooltoru algosas edasi. Siin
seguneb toitmaksas valmiva mahlaga — sapiga, mis seedi-
misel kaasa aitab. Sooleseinte kaudu imbub seeditud toit verre.

Haigused. Sealihase leiduvatest „tangude“ nime all tun-
tud terakestest arenevad inimese sooltorus paelussid. Peale
paelusside antakse sealihase kaudu inimesele edasi trihhiine,
väikesi ussikesi, kes inimkehas kiiresti sigides rasket haigust
tekitavad, mis surmaga võib lõppeda. Trihhiin ja paeluss on
sea ning inimese nugalised (ehk parasiidid); inimene seaga
aga on nende peremehed.

Ü. Püüa seletada, milliseid loomi nimetame nugalisteks!

Nii paeluss kui trihhiin pääsevad inimese keha pool-
keedetud või poolpraetud sealihase söömisel. Seepärast ei tohi
kunagi sealihase pooltoorelt või koguni toorelt
süüa.

Nugaliste edasiandmise hädaohu kõrvaldamiseks vaada-
takse kõik linna müügile toodud sead tapamajas arstide
poolt läbi. Kõlbmatu liha hävitatakse või tehakse keetmise
teel hädaohutuks.

KANA.

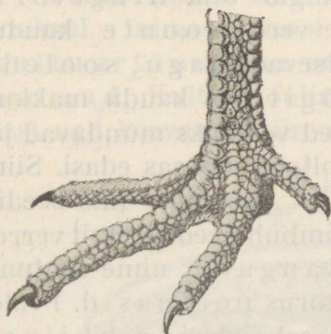
Halb lendaja, hea kõndija. Meil on juba vanast ajast saa-
dik teiste koduloomade kõrval peetud ka sulgloomi. Alul
peeti neid ainult oma tarvete rahuldamiseks. Aegamööda
muutusid kodulindude saadused aga tähtsaks kaubaaineks.
Meie tähtsamaks kodulinnuks on kana.

Ü. Võrdle kana ja kuke suurust, sulestikku, harja ja
lokutite kuju, jalgade ehitust, häält! Võrdle kana keha pik-
kust tiibade pikkusega!

K. Kuidas liigutab kana lennates tiibu? Kuidas hoiab ta
lennu ajal jalgu?

Lühikesed kumerad tiivad ei suuda rasket kanakeha kuigi kaua õhus kanda. Kana on vilets lendaja.

Maa peal aga jookseb ja kõnnib kana hästi. Ta toetub nagu inimenegi kahele jalale. Jalad on tugevad ning kana võib olla päev läbi jalul. Reis ja säärel on kanal sulgedes varjul. Nähtav on ainult jala pöid. Kanal on neli varvast, kukel peale selle veel suur terav kannus. Varbad lõpevad tugeva tõmbi küünisega.



32. joon. Kana jalg.

K. Millega on kaetud kana jala pöid?

Ü. Valmista plastiliinist kana jala mudel!

Kana toit. Toitu otsides siblib kana mulda.

K. Kuidas hoiab ta seejuures varbaid?

Kana toiduks on terad, leivaraasukesed, mitmesugused putukad ja putukatõugud, ussikesed, ka värske rohi. Siblimisel ei pääse isegi pisem toiduks kõlblik palake kana terava pilgu eest.

K. Mis iseärasus on kana silmal?

Valget kilet, mis aeg-ajalt kana silma katab, nimetatakse pilknahaks.

Suuremad toiduosad tükeldab kana tugeva nokaga. Nokk koosneb kahest osast — tugevamaast kumerast pealnokast ja nõrgemast allnokast. Osaliselt katab allnokka pealnoka teravad servad.



33. joon. Valged leghornid.

Ü. Joonista kana nokk! Pane tähele, kus asetsevad kana ninasõõrmed!

K. Kus asetsevad kana kõrvad?

Hambaid kanal ei ole. Hambad puuduvad ka teistel lindudel. Mälumata toit pääseb kõigepealt pugusse, kus ta niiskub ja niiskuse ning soojuse käes pehmeks muutub. Toit jahvatatakse peeneks paksude lihasterikaste seintega liivapugus. Toidu peenendamisele aitavad siin kaasa liivaterakesed, mida kana aeg-ajalt neelab.

Ü. Kui ema puhastab kana, palu teda näidata sinule liivapugu, südant, maksa! Võrdle kana ja kodutuvi joomisviisi!

Kana ei saa tuvi kombel vett imeda, sest temal puuduvad kilekesed, mille abil ta joomisel ninasõõrmeid saaks sulgeda. Juues ammutab kana allnokaga vett ja laseb seda siis pead tõstes nagu renni mööda alla joosta.

Muna ehitus. Hea kana muneb aastas 150 kuni 200 muna. Munemine ei toimu kogu aasta ühtlaselt. Üldse muneb kana 600 muna ümber, suurema osa nelja esimese aasta jooksul.

K. Miks on tasuv ainult nooremate kanade pidamine? Missugusel aastaajal muneb kana usinamalt?

Muna katab kõva lubjane munakoore. Kooses on õige pisikesed augukesed, mis õhku läbi lasevad. Ühes muna otsas on koore all suurem õhuruum. Munakoore all on õhuke nahkjas kile. Kesk muna asetseb kollane rebu. Rebu ümbritseb munavalge. Kana toit peab munakoore valmistamiseks tarvilisel määral lupja sisaldama. Lubja puudumisel toidus muneb kana kooreta „nahkmune“.

Ü. Valmista värvilisest paberist muna ehituse kujutis! Kaalu 10 kanamuna ja arvuta nende keskmine kaal!

Arenemine. Rebul on näha valkjas täpp; see on idutähnen, millest kanapoeg areneb. Munad hakkavad arenema siis, kui kana neid haub, s. o. oma kehaga soojendab. Haudumiseks asetatakse kana alla korruga kuni 15 muna. Kanu tuleb kevadel varakult haududa lasta, siis kasvavad pojad sügiseks nii suureks, et nad munema hakkavad.

Kana haub kolm nädalat. Kogu haudumise aja sööb

kana vähe, käib harva pesalt ära ja ta rinna-alune läheb sulituks. Paljas rinna-alune soojendab mune tõhusamalt kui sulekord.

Haudumisaja jooksul areneb munas kanapoeg. Munavalge ja rebu kuluvad selle kehaosade kujundamiseks — nad on areneva kanapoja toiduks. Õhku hingamiseks saab arenev kanapoeg munakoore augukeste kaudu.



34. joon. Must minorka tõugu kana.



35. joon. Must minorka tõugu kukk.

On kanapoeg munas kujunenud, rõhub ta nokal oleva lubjakühmakesega koore katki ja tuleb munast välja. Kanapojad on munast koorudes udusulgedega kaetud ja seevõrra tugevad, et nad emaga koos ringi võivad joosta. Linnel, kelle pojad munast koorudes otsekohe ringi hakkavad liikuma, kutsutakse pesahülga jateks.

K. Miks tuuakse kana emaarmastuse eeskujuks? Kuidas hoolitseb kana poegade eest? Kuidas kaitseb ta neid vaenlaste vastu?

Munade haudumist toimetatakse suuremates kanala-

tes kunstlikult. Selleks tarvitatakse nn. haudekaste, kus mune nõutavas soojuses hoitakse.

Esivanemad ja tõud. Kodukana esivanemateks on Indias metsikult elavad kanad. Kanatõud erinevad suuruse, värvi, sulestiku, munemise usinuse, liha rohkuse ja väärtuse jne. poolest. Enamik meil kasvatatavatest kanadest on segatõulised. Puhtatõulistest kanadest peetakse meil kõige



36. joon. Plimutroki tõugu kukk.



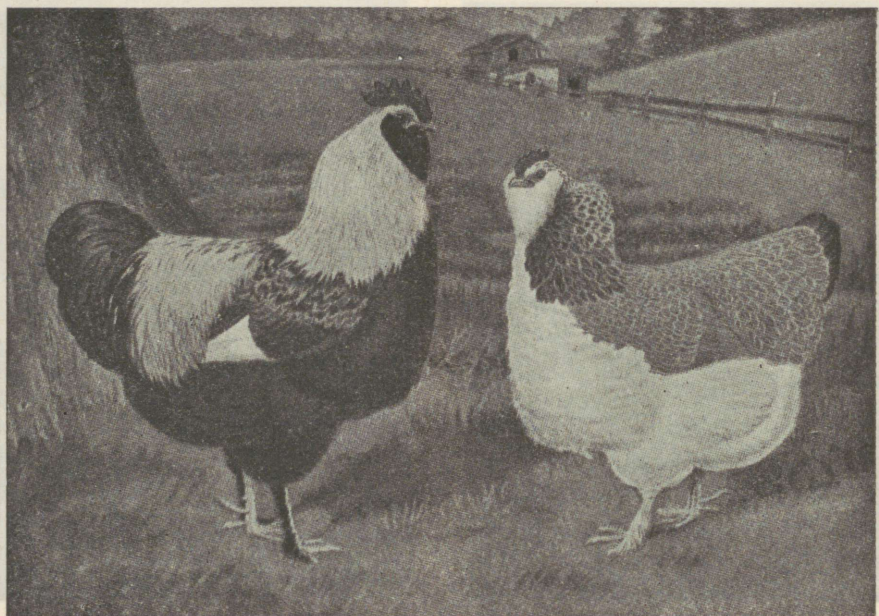
37. joon. Plimutroki tõugu kana.

rohkem valgeid leghorni ja põldpüüvärvit itaalia tõugu kanu. Neile järgneb must minorka tõug. Nimetatud tõuge on meil juba pikemat aega peetud ja nad annavad rahuldavat munasaaki. Poolrasket tõugu kanadest kasvatatakse meil hallitriibulisi plimutrokke, roodailende ja faverolle. Viimased on head lihakanad.

Majanduslik tulu. 1929. a. oli Eestis kanu üle 800 000 ja 1932. a. üle 1 000 000, 1935. a. pisut alla 1 000 000. Keskmine munatoodang oli meil 1934. a. 107 muna kana kohta aastas.

Ü. Arvuta kõnealuse aasta munatoodangu väärtus, võttes arvesse, et kanamunade keskmine hind oli 10 senti paari-
rist! Kanade-kukkede üldarv samal aastal oli 1020840, keskmise
väärtus 88 senti. Arvuta, kui suur oli 1934. a. meie kanade ja kukkede väärtus ühes munatoodanguga!

Kanamunad on ka heaks väljaveokaubaks. Viimastel aastatel on Eestist välja veetud 21 kuni 35 miljoni muna



38. joon. Faveroll'id.

ümber aastas. Nende eest on saadud 1 kuni 2 miljonit kr. välisvaluutat aastas. Mune veeti välja peamiselt inglismaale (55%) ja Saksamaale (33%).

Sugulased. Kodulindudest on kana sugulased Ameerikast pärinev kalkun ja siin-seal ilulinnuna peetav paabulind. Paabulinna kodumaaks on India. Meil metsikult elavatest kana sugulastest võiks nimetada tetre, metsist, rabakana, põldpüüd. Kõik nimetatud linnud on halvad lendajad.

Elu vees.

Ojades, jõgedes, tiikides, järvedes ja meredes elutseb palju taimi, aga ka pisielukaid, putukaid, linde ja suuremaid loomi. Ühed neist elavad kogu aeg vees, teised aga kasvavad osalt vees, osalt kuival või elavad noores eas vees, hiljemini aga kuival maal.

K. Milliseid veetaimi sa tunnud? Missugused taimed kasvavad tiigi või järve ääres ja on kevadel suurvee ajal vee all? Millised linnud ujuvad veepinnal? Missugused loomad elavad kõik oma eluaeg vees?

AHVEN.

Ü. Vaatle ahvena kuju, suurust, värvust, lõpuseid, uimi, saba.

Ahven — vee-elanik. Ahvena väliskuju on kohane vees liikumiseks: oma süstja kehaga tungib ahven kergesti veest läbi. Asjata pole inimene veelulusele paadile kala kuju andnud.

K. Kus on liikumine raskem — õhus või vees? Kuidas liigub lauatuukk kergemini läbi vee, lapiti või serviti?

Vees liikumist hõlbustab ahvenale mitte ainult tema kuju, vaid ka kehakate. Ahvena keha on kaetud õhukeste luuplaadikestega — soomustega. Soomused katavad katusekivide kombel üksteist servapidi. Soomuseid katab libe limakord.

Ü. Pane tähele, mis sihis katavad soomused üksteist, kas eestpoolt tahapole või überpöördu! Kitku mõni soomus välja ja joonista selle kuju! Kui võimalik, vaatle soomust enne luubi abil! Võrdle ahvena soomust särje soomusega!

Ahvena tähtsamaks liiklemisvahendiks on tagumine kitsas kehaosa, nn. saba. See lõpeb kaheharulise sabauimega. Saba tugevasti paremale ja vasemale lüües tõukab ja juhivad ahven enda keha läbi vee.

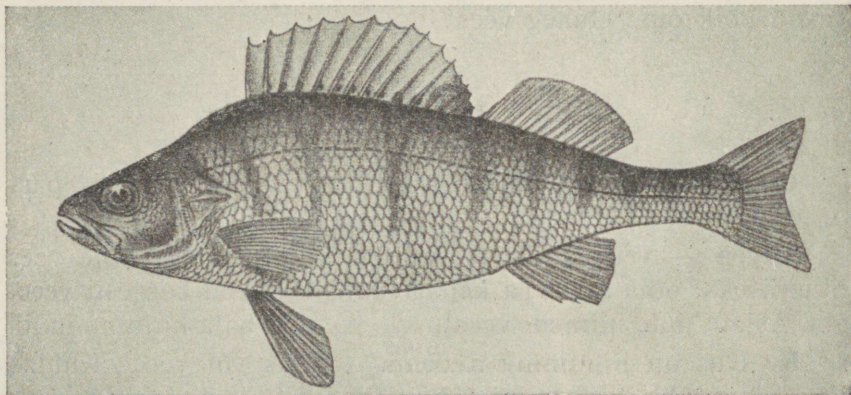
Ü. Vaatle ahvena uimi!

Osalt on ahvena uimed paaris, osalt paaritud. Paaris on rinnauimed ja kõhuuimed, paaritud kaks seljauime, sabauim ja pärakuuim.

Uimed koosnevad nahakesest, mis luiste tugipulgakeste, nn. uimekiirte vahele tõmmatud. Osa uimekiirtest on pehmed, teised on teravaotsalised ja paindumatud. Neid nimetatakse okaskiirteks.

K. Missugustes uimedes on okaskiiri rohkem, missugustes vähem? Mis ülesanne võiks olla okaskiirtel?

Ahven võib uimi lehviku kombel kokku panna ja lahti teha. Uimed on ahvenal osalt tasakaalu alalhoidmiseks, osalt võimaldavad nad üles- ja allatüürimist.



39. joon. Ahven.

K. Mis juhtub siis, kui sa vees olles (näit. vannis) kopsud tublisti õhku täis tõmbad? ja siis, kui sa võimalikult palju õhku välja hingad?

Asukoha sügavust muuta võimaldab ahvenale õhuga täidetud ujumispõis. Tõmbub see kokku, siis laskub ahven sügavamale, paisub ujumispõis, siis tõuseb ahven pinna poole.

Hingamine. Veest välja võetud ahven sureb kiiresti, vastupidi inimesele, kes lämbub siis, kui ta pikemat aega vee all peab viibima. Nagu inimene vees, nii ei saa ahven õhu käes hingata. Inimene hingab kopsudega, ahven lõpustega. Lõpused asetsevad ahvenal pea külgedel, lõpusekaane all. Kui kergitada lõpusekaas üles, siis on näha selle all nelja luukaart, mille külge on kinnitatud hulk õrnu peenikesi punaseid kiude, nn. lõpuselehti.

Lõpusehtedes liigub veri, mida vees lahustunud õhk värskendab.

Ü. Juhi pliiats ahvena suust sisse ning lõpusekaane tagumise serva ja pea vahel oleva pilu kaudu välja! Nii avastad tee, mida mööda liigub lõpuseid uhtev vesi.

Ka ahven võib vees lämbuda. Seda võib juhtuda talvel, kui paks jääkord katab veekogu. Siis ei pääse värske õhk veele juurde, kogu vees lahustunud õhutagavara võib aga talve kestel lõppeda. Lämpumisega ongi seletatav mõnikord karedatel talvedel tähelepandiv hulgaline kalade suremine tiikides ja järvedes.

Vere soojus. Elus ahven tundub käes külmana. Ahvena veri on inimese verest külmem. Ta on niisama soe kui ahvenat ümbritsev vesi. Ahvena kehasoojus muutub ühes vee temperatuuri muutumisega. Ahven on kõigusoojane loom.

K. Miks hakkab sinul pikemat aega vees viibides külm? Kas peaks ka ahven vees külmetama?

Meeleriistad. Ahven näeb vaid läheda maa peale. Vees valitsev hämarus ei võimaldakski kaugele näha. Kõrvad on ahvenal pea sees varjul. Need on rohkem tasakaalu hoidmiseks kui kuulmiseks. Ahvena kummalgi küljel näeme peast sabani kündivat joont, mida küljejooneks nimetatakse. Küljejoon on omapärane meeleriist, mille abil ahven vee voolusuunda ja survet määrab.

Toit.

Ü. Tõmba ahvena suu lahti ja vaatle tema hambaid. Kirjelda neid!

Hambad on ahvenal vaid saagi haaramiseks. Ahvena saagiks langevad mitmesugused väiksemad kalad ja suuremate kalade pojad. Ahven ei anna aga ka endasugustele armu — ta on söölas röövkala. Kalu, nagu särg, latikas, linask jne., kes teisi kalu ei söö, nimetatakse lepiskaladeks.

K. Missuguseid röövkalu ja lepiskalu võid sa veel nimetada?

Sigimine. Niisaga ahvenad on isased, marjaga emased. Mari koosneb suurest hulgast terakestest. Iga säärane

tera on väike munake. Niisk koosneb elavaist seemnerakkudest.

Ü. Kaalu kogu ahvena mari ära! Eralda sellest 1 gramm ja loenda, mitu munakest on selles! Nüüd arvuta, mitmest munakesest koosneb ahvena mari!

Kevadel ahvenad kudevad. Nad kleebivad oma munakesed pikkade ribade ja võrkudena kivide või taimede külge. Sinna lasevad isaahvenad ka oma niisa. Nüüd ühineb iga munarakk ühe seemnerakuga. Nii toimub seemendamine. Vees soojendab päike seemendatud munakesi ja nendest kooruvad peagi ahvena pojad, nn. ahvena maimud.

K. Väga suure munadearvu tõttu peaksid ahvenad ülikiiresti sigima. Tegelikult pole see nii. Milles peitub selle põhjus?

Ahven on magevee kala. Nimeta teisi magevee kalu! Kirjelda haugi, särge, latikat! Missuguseid merekalu sa tunnud? Kirjelda räime, kilu, angerjat!

Kalaliha on maitsev ja pole seejuures vähem toitev kui looma- või linnuliha. Ta on aga neist kergemini seeditav. Ka on kala oma odavuse tõttu lihast kättesaadavam. Kala tarvitatakse toiduks värskelt, kuivatatult, soolatult ja mitmesuguste konservide näol.

Ü. Ahvenat süües otsusta, kas ahven kuulub selgroogsete loomade hulka või mitte!

Viimasel ajal hakkab meie veekogude kalarikkus kiiresti kahanema. Selle põhjuseks on röövpüük — liiga noorte või kudevate kalade püüdmine. Kalarohkuse tõstmiseks teostab põllutöoministeerium kalakaitset. Ta annab välja kalapüüki korraldavaid määrusi. Ka peab ta ülal kalakasvandusi (hautamismaju) Keila-Joal, Tartus ja Alatskivil. Viimaseis hautakse kunstlikult väärtuslikumate kalade marja ja lastakse väljahautud maimud vette. Kala-hautamismajad on veel Narvas, Äksis (Saadjärve ääres), Pidulas ja Sindis.

Meie kala veetakse ka välismaale, peamiselt värskelt. Kuid samal ajal veetakse meile välismaa kalakaupu sisse. Et mitte asjata kulutada raha kalade ostmiseks välismaalt — sööge kodumaa kala!

Kodune füüsika ja keemia.

SOOJAMÕÕTJA EHK TERMOMEETER.

Temperatuuri mõõtmine.

Ü. Katsu käega jääd, köetud ahju! Mida tunned?

Jää on külm, ahi on soe, ilm on palav, vesi on leige jne. Nõnda väljendame igapäevases elus kehade soojusastet ehk temperatuuri. Kuuma keha temperatuur on kõrge, külma keha oma madal.

Talvel keldrisse minnes tundub õhk seal soe, suvel aga jahe. Mispärast?

Katse. Pista üks käsi sooja, teine külma vette. Natukese aja pärast pista mõlemad käed leigesse vette. Missugune tundub leige vee temperatuur kummalegi käele?

Eelmisest katsest näeme, et meie tunded temperatuuri mõõtmiseks on väga petlikud. Käega katsudes ei määra me kehade temperatuuri mitte täpselt, vaid ligikaudu. Kehade temperatuuri täpseid mõõtmisi saame teha soojamõõtja ehk termomeetri abil.

Termomeetri ehitus.

Ü. Kirjelda mõnda käepärast olevat termomeetrit! Võrdle termomeetrite kraadide jaotusi isekeskis!

Termomeetri tähtsamaks osaks on pikk ja peenike klaastoru, mille alumine ots laieneb kuulikeseks. Termomeetri valmistamisel täidetakse klaaskuulike elavhõbedaga (mõnikord ka piiritusega), nii et elavhõbe osalt ka toru ulatub. Peale seda aetakse õhk torust välja ja sulatatakse toru lahtine ots kinni.

Katse. Puuduta sooja käega termomeetri kuulikest! Mis toimub selle mõjul elavhõbedaga? Pistame selle järel kuulikesse külma vette. Mis toimub nüüd elavhõbedaga soojamõõtja klaastorus?

Katsed tõendavad, et soojenedes paisub elavhõbe kuulikeses ja kerkib torus, jahtudes tõmbub ta aga kokku ja langeb torus alla.

Termomeetri põhipunktid.

Katsed. Täidame keeduklaasi sulava lumega või sulavate jäätükkidega ja asetame sinna termomeetri nii, et ta kuulike oleks üleni sulavas jääs (lumes). Jälgime nüüd elavhõbeda kõrgust termomeetri torus. Kuni jää (lumi) sulab, püsib elavhõbe torus kogu aeg ühel punktil. See on jää sulamispunkt.

Katse näitab, et jää (lume) sulamistemperatuur on muutumatu ehk jääv.

Nüüd hoiame termomeetri kuulikese keevas vees. Esialgu tõuseb elavhõbe torus, kuid jääb mõne aja pärast jälle ühel punktil seisma ega tõuse enam. See on vee keemispunkt. Siit näeme, et ka vee keemistemperatuur on muutumatu ehk jääv.

Jää sulamise ja vee keemise punktid on termomeetri kaks põhipunkti. Nende põhipunktide kaugus teineteisest võib olla mitmesugune, mis oleneb toru seesmisest läbimõõdust ja kuulikese suuruselt.

Termomeetri astmikud ja kraadid. Termomeetri põhipunktide vahe jagatakse võrdseteks osadeks, mida nimetatakse kraadideks, astmeteks ehk pügalateks. Kraade märgitakse väikese nulli abil (⁰).

Prantsuse õpetlase Réaumur'i (loe: reomüür) järgi jagatakse termomeetri põhipunktide vahe **80** kraadiks. Nii saadakse termomeeter Réaumur'i astmikuga ehk lihtsalt Réaumur'i termomeeter.

Rootsi õpetlase Celsius'e järgi jagatakse sama põhipunktide vahe **100** kraadiks. Niisuguse astmikuga termomeetrit nimetatakse Celsius'e termomeetriks.

Jää sulamispunkt märgitakse mõlemal termomeetril ⁰-ga. Vee keemispunkt Réaumur'i termomeetril on märgitud 80⁰, Celsius'e termomeetril 100⁰. Et vahet teha, missuguse astmiku järgi kraade lugeda, kirjutatakse kraadide arvu järele tähed R või C. Nii 4⁰ R tähendab 4 kraadi Réaumur'i termomeetri järgi; 5⁰ C on 5 kraadi Celsius'e termomeetri järgi. Kraadideks jagamist jätkatakse ka allapoole jää sulamispunkti. Kraade ülalpool nulli nimetatakse soojakraadideks, neid märgitakse plussiga (+). Kraade allpool nulli

nimetatakse külmakraadideks, neid märgitakse miinusega (—).

K. Mida tähendab: $+10^{\circ} \text{R}$? ja -10°C ?

Temperatuuri ümberarvutamiseks ühest astmikust teise saame eeltoodud seletuste põhjal järgmise võrdluse:

$$80^{\circ} \text{R} = 100^{\circ} \text{C}, \text{ ehk, koondatult:}$$

$$4^{\circ} \text{R} = 5^{\circ} \text{C}.$$

Sel alusel lahendame järgmised ülesanded:

$$1) +12^{\circ} \text{R} = x^{\circ} \text{C}.$$

$$\text{Et igal } 4^{\circ} \text{R} = 5^{\circ} \text{C},$$

$$\text{siis } +12^{\circ} \text{R} = +[(12 : 4) \cdot 5]^{\circ} \text{C} = +15^{\circ} \text{C}.$$

$$2) -20^{\circ} \text{C} = x^{\circ} \text{R}$$

$$5^{\circ} \text{C} = 4^{\circ} \text{R}$$

$$-20^{\circ} \text{C} = -[(20 : 5) \cdot 4]^{\circ} \text{R} = -16^{\circ} \text{R}.$$

Ü. Kui palju näitab Celsius'e termomeeter, kui Réaumur'i järgi on temperatuur: $+16^{\circ}$, $+28^{\circ}$, $+40^{\circ}$, -20° , -32° ?

Kui palju näitab Réaumur'i termomeeter, kui Celsius'e järgi on: $+15^{\circ}$, $+25^{\circ}$, $+30^{\circ}$, -10° , -20° ?

Mitmesugused termomeetrid.

K. Mille poolest erinevad toa-, õhu- ja vanni-termomeetrid? Miks ei saa tarvitada neid inimese keha temperatuuri mõõtmiseks? Mis tarvis keha temperatuuri mõõdetakse?

Inimese kehasoojuse mõõtmiseks tarvitatakse termomeetrit, mille toru kuulikese juures on väga peenike, nii et elavhõbe tõustes küll sellest läbi pääseb, kuid jahtudes ei tõmbu enam kuulikesse tagasi, vaid katkeb toru kõige peenemas osas. Nii näeme, missugune oli keha kõrgem temperatuur. Elavhõbeda ajamiseks torust tagasi kuulikesse tuleb termomeetrit raputada (elavhõbe „alla lüüa“).

K. Mispärast puudub kehasoojuse mõõtmiseks tarvitatava termomeetri astmikul 0° ja 100° ?



40. joon.
Termomeeter keha temperatuuri mõõtmiseks.

Ü. Terve inimese keha temperatuur on umbes $+36,5^{\circ}\text{C}$. Mõõda, kui kõrge on sinu keha temperatuur, elutoa, klassiruumi, joogivee temperatuur!

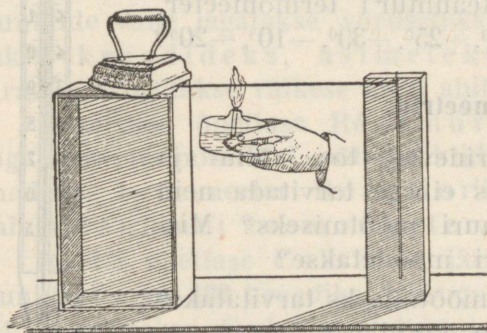
Elavhõbetermomeetrit ei saa tarvitada temperatuuride mõõtmiseks, mis madalamad kui $-38,5^{\circ}\text{C}$ ja kõrgemad kui $+357^{\circ}\text{C}$, sest $-38,5^{\circ}\text{C}$ juures külmub elavhõbe kõvaks ja $+357^{\circ}\text{C}$ juures hakkab ta keema.

Madalate temperatuuride mõõtmiseks tarvitavad termomeetrid on täidetud piiritusega, mis külmub umbes -70°C juures. Et piiritus oleks termomeetri torus paremini näha, seks värvitakse ta siniseks või punaseks.

KEHADE MUUTUSI SOOJUSE MÕJUL.

Kehade paisumine soojendamisel.

K. Talvel on raudteerööbaste vahel laiad praod, suvel soojaga muutuvad need kitsaks. Mis võiks olla selle põhjuseks? Kuidas seletada, et kinniläänud klaaskork tuleb siis lahti, kui pudelikaela soojendada? Miks aetakse rattavits enne rattale tõmbamist kuumaks?



41. joon. Vaskvarva pikenemine (paisumine) soojenemisel.

Katse. Kinnitame vaskvarva või vasktoru ühe otsa kõvera naela või mõne raskema asja abil puuklotsi või väikese kasti külge, nagu kujutatud 137. joonisel.

Selle järel paneme teise puuklotsi külge rippuma nõõpnõela abil traadist või õlekõrrest osuti. Nihutame selle rippuva osuti vastu vaskvarva otsa nii, et see nõrgalt rõhuks osutit selle kinnituskoha lähedal. Varva vaba otsa hoidmiseks löõme puuklotsisse naela või nõõpnõela. Soojendame vaskvarva nüüd piirituslambiga. Mis toimub osutiga? Mida see näitab?

Laseme varva ära jahtuda. Mida nüüd näitab osuti? Mida järeldame sellest katsest?

Näeme, et raud, klaas, vask ja ka kõik teised tahked kehad soojenedes paisuvad ja jahtudes tõmbuvad kokku.

K. Miks ajab pada keemisel üle? Millega on seletatav elavhõbeda liikumine termomeetri torus?

Vee paisumine soojuse mõjul.

Katse. Võtame keedupudeli ja valime tema jaoks paraja korgi, mis auguga varustatud. Läbi korgi pistame klaastoru, mille külge kinnitatud paberist astmik. Täidame nüüd keedupudeli ääreni keedetud veega. Et vesi keedupudelis paremini näha oleks, võib teda värvida näiteks tindiga mustaks või fuksiiniga punaseks. Nüüd asetame korgi kindlalt peale. Üks osa vett voolab seejuures üle pudeli ääre, teine osa tungib klaastorru. Märgime endile selle kõrguse. Soojendame vett keedupudelis piirituslambil. Esmalt langeb vesi torus. Miks? Mis toimub edasi veega torus?

Kustutame tule. Mida nüüd mõne aja pärast võime märgata? Mida järeldame katsest?

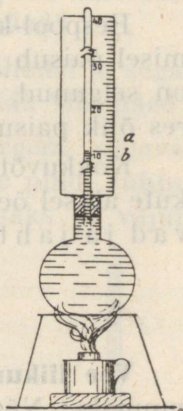
Vesi ja teised vedelikud soojenemisel paisuvad ja jahtudes tõmbuvad kokku.

Vee paisumine soojenemisel on ligi 10 korda suurem kui tahketel kehadel.

K. Miks ei tohi petrooleumiga täidetud pudelile korki peale jätta, kui ta külmast kohast sooja tuppa tuuakse? Miks läheb külm klaas lõhki, kui temasse kuuma vett valada?

Õhu paisumine soojenemisel.

K. Mängupallid lähevad sooja käes pingule. Kuumal päikesepaistel jalgratta kummid lähevad vahel lõhki. Tulle visatud kastanid lõhkevad paukudes. Mida näitavad need tähelepanekud?



42. joon. Vee paisumine soojenemisel.

Võtame keedupudeli, täidame selle poolest saadik veega ja pistame läbi tiheda kummikorgi peenikese klaastoru pudelisse, nii et see alumise otsaga vette ulatub. Soojendame keedupudelis olevat õhku käsi pudeli külgedel hoides. Kohe hakkab vesi klaastorukeses ülespoole tõusma. Võtame käd ära, siis laskub vesi alla tagasi. Mispärast?

Pistame tühja keedupudeli kaela vee alla. Soojendame pudelit endisel viisil. Varsti kerkivad veepinnale pudelikaelast õhumullikesed. Kuidas seletada sellist nähtust?

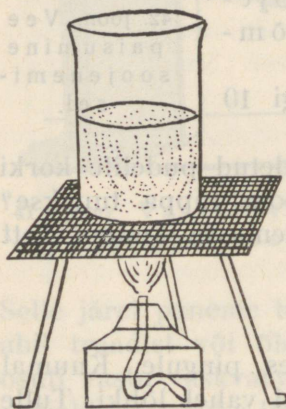
Soojendame piiritustulel tihedalt korgitud tühja keeduklaasi. Plaksatades lendab sellelt kork eemale. Mida näitab see katse?

Eespool-kirjeldatud katsed näitavad, et ka õhk soojenemisel paisub ja jahtudes tõmbub kokku. Täpsetel mõõtmistel on selgunud, et soojenemisel samasuguse temperatuuri juures õhk paisub 10 korda rohkem kui vesi.

Kokkuvõttes võime korraldatud katsete ja tähelepanekute alusel öelda, et kõik kehad soojenemisel paisuvad ja jahtudes tõmbuvad kokku.

VESI JA SOOJUS.

Vee liikumine soojuse mõjul. Soojenedes suurenes vee ruumala. Nüüd kaalub liiter (kuupdetsimeeter) sooja vett vähem kui liiter külma vett. Soe vesi on külmast veest kergem.



43. joon. Vee soojenemine.

K. Kui katel veega tulele pannakse, hakkab vesi enne keemist katlas elavalt liikuma. Millest see tuleb?

Katse. Valame keeduklaasi poolest saadik vett. Lisame sinna saepuru. Asetame keeduklaasi võrgule ja süütame võrgu all piirituslambi. Mida mõne aja pärast märkame? Millest tuleb saepuru osakeste liikumine?

Tuli soojendab seda veekihti, mis asetseb otse vastu keeduklaasi põhja.

Soe vesi on kergem kui külm ja kerkib üles pinnale. Selle asemele langeb põhja poole külm vesi. Seesugune vee ringvool kestab vahetpidamata, kuni viimaks kõik vesi klaasis ühevõrra kuumaks on läinud ja keema hakkab.

Samal viisil toimub vee soojenemine katlas või teemasinas. Vee liikumise tagajärjel soojeneb vesi katlas ühtlaselt.

Kuidas jahtub vesi tiikides, järvedes ja teistes veekogudes?

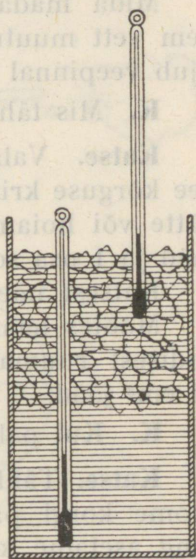
Ü. Mõõda sügisel, kui veel ilmad soojad, päikesepaistel ja vagusal päeval tiigi või järve vee temperatuuri otse veepinna lähedal, ja sügavamal vee all. Mida näed?

Mõõda samuti vee temperatuuri veepinna lähedal ja sügaval, kui tiigile ja järvele on tekkinud jää? Mida siis näed?

Soojal ajal on veepinnas temperatuur kõrgem, sügavamal aga madalam. Sügisel jahtub vee pealmine pind. Jahtudes tõmbub pinnavesi kokku, muutub raskemaks ja vajub põhja. Peale tõuseb altpoolt soe vesi. Nii jahtub vesi üles-alla liikudes veekogudes ühtlaselt.

Mõõtmised talve tulekul näitasid, et otse jää all oli vee temperatuur 0° , sügavamates kihtides aga kõrgem. Ometi peaks veepinna läheduses olema soojem ja kergem vesi. Selle vastuolu selgituseks korraldame järgmise katse.

Katse. Kallame kõrgesse klaaspurki vett ja lisandame sinna peenikest jäätükke. Segame vee ja jää tublisti läbi ning selle järel mõõdame vee temperatuuri. Milline temperatuur on kohe pärast segamist? Nüüd laseme seista klaaspurki veega ja jääga umbes veerand tundi. Termomeetrit ettevaatlikult anumasse lastes, et vett mitte segada, mõõdame vee temperatuuri anuma põhja lähedal. Termomeeter näitab seal $+4^{\circ}$ C. Kuidas soojenes



44. joon. 4-kraadine vesi on kõige raskem.

vesi? Tõstame ta aga aeglaselt kõrgemale, siis võime tähele panna, et vee temperatuur langeb kõrgusega; temperatuur näitab $+3^{\circ}\text{C}$, $+2^{\circ}\text{C}$, $+1^{\circ}\text{C}$ ja veepinnal jäätükkide vahel kõigest 0° .

Et anuma põhja lähedal on vee temperatuur $+4^{\circ}\text{C}$, siis näitab see, et $+4^{\circ}\text{C}$ juures on vesi kõige raskem.

Sügavate veekogude põhjas on vee temperatuur alati $+4^{\circ}\text{C}$.

Võrdle vee soojenemist pajas ja tiigis! Joonista skeem, kuidas asetsevad mitmesuguste temperatuuridega veekihi tiigis või järves suvel ja talvel!

Jääkate.

Ü. Mõõda, kui madal on jää tekkimisel vee, õhu ja mullapinna temperatuur!

Jää tekib alles siis, kui maapinna ja õhu temperatuur on langenud alla 0° ; jääks külmuva vee temperatuur on alati 0° .

Mida madalamale langeb õhu temperatuur, seda rohkem vett muutub jääks, seda paksem on jääkord veel. Jää ujub veepinnal ega lange põhja. Ta on kergem kui vesi.

K. Mis tähtsus on sellel, et jää põhja ei lange?

Katse. Valame katseklaasi 10 cm^3 vett. Märgime selles vee kõrguse kriipsu või paberiribaga ja asetame välja külma kätte või hoiame mõni aeg jää ja keedusoola segus (2 osa jääd ja 1 osa soola). Mida märkame?

Katsest näeme, et vesi paisub külmumisel.

Mõõtes leiame, et vesi on paisunud külmumisel $0,1$ oma endisest ruumalast, s. o. kui võtame 10 cm^3 vett, saame 11 cm^3 jääd.

K. Kui palju saaks jääd 10 liitrist veest?

Katse. Täidame pudeli ääreni veega, korgime kinni ja seome korgi paela või traadiga kõvasti pudelikaela külge ning asetame külma kätte. Kui vesi pudelis külmub, mida näeme siis? Katse näitab, et jää paisub suure jõuga.

K. Miks lõhkevad külma kätte jäetud veega täidetud vaadid? Kuidas külмага purunevad kivid ja kaljud? Mis-

sugune on mullapind kevadel pärast jää sulamist? Mis tähtsus on jääkattel looduses ja inimeste elus? Millest tuleb, et pakasega aiateibad pauguvad?

Vee keemine.

K. Kui kõrge on vee keemistemperatuur? Millest tead, et vesi katlas keeb? Mida tunned käel, kui hoiad selle keeva vee katla kohal?

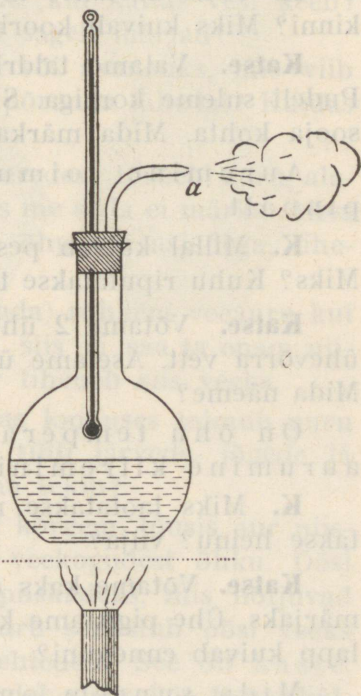
Katse. Korraldame katse keedupudeliga, kuhu poolest saadik vett valame. Keedupudeli suleme korgiga, millest pistame läbi termomeetri ja kõvera klaastoru. Asetame keeduklaasi võrgule ja süütame võrgu all piirituslambi. Peagi ilmuvad keedupudeli seintele vees väikesed mullikesed. Mis need on?

Mõne aja pärast ilmuvad keedupudeli põhjas esimesed aurumullid. Kuhu liiguvad nad põhjalt aeg-ajalt lahku-des? Mida kuuled keedupudelil? Aurumulle tekib ikka rohkemal hulgal. Vees üles tõustes jõuavad nad nüüd juba vee-pinnale, kus ära kaovad. Nüüd ütleme, et vesi keeb. Aur tungib vihisedes kõverast torust välja. Keeduklaasi pistetud termomeeter näitab 100° C.

Ka nüüd on keedupudel, samuti ka klaastoru, läbipaistev, sest aur on nähtamatu. Küll aga muutub aur nähtavaks, kui ta torust välja on jõudnud. Toru ees tekib väike „aurupilveke“.

Edaspidisel vee keetmisel vee ja auru temperatuur ei tõuse. Kuhu jääb nüüd tulelt saadud soojus?

Mida suuremaks leegi teeme, seda ägedamaks muutub keemine, seda rohkem tekib



45. joon. Vee keemine.

auru. Tule kustutamiseks lõpeb ka keemine. Kõik soojus, mis tuli vahetpidamatult veele juurde annab, läheb selleks, et vett auruks muuta. Seepärast ei tõusegi vee keemisel ta temperatuur.

Keemisel väheneb vee hulk keedupudelil. Kui katset küllalt kaua jätkata, siis võib kõik keedupudelisse valatud vee ära keeta, auruks muuta.

Aurumine.

K. Mis juhtub märja riidega, kui seda välja panna nõõri päikese kätte? Mis toimub tindiga, kui tindipott lahti jätta? Märg käsi kuivab peagi ära, kui teda kiiresti liigutada. Miks?

Silmale nägemata eraldub neist vesi auruna. Nii muutub vesi auruks ka keemiseta. Seda nimetamegi aurumiseks.

K. Miks kaetakse moosipurgid pealt hoolega paberiga kinni? Miks kuivab kooritud kartul ära?

Katse. Valame taldrikule ja pudelisse ühevõrra vett. Pudeli suleme korgiga. Siis asetame mõlemad nõud kuhugi sooja kohta. Mida märkame mõne aja pärast?

Aurumine toimub ainult vedeliku vabalt pinnalt.

K. Millal kuivab pesu kiiremini, kas suvel või talvel? Miks? Kuhu riputatakse toas märjad riided?

Katse. Võtame 2 ühesuurust taldrikut ja valame neile ühevõrra vett. Asetame ühe neist sooja, teise külma kohta. Mida näeme?

On õhu temperatuur kõrgem, siis toimub aurumine kiiremini.

K. Miks laotatakse märg pesu laiali? Kuidas kuivatatakse heinu? vilja?

Katse. Võtame kaks ühesuurust riidelappi ja teeme nad märjaks. Ühe pigistame kokku ja teise laotame laiali. Kumb lapp kuivab enamini?

Mida suurem on aurumispind, seda kiiremini toimub aurumine.

Aurumiseks mõjub kaasa ka see, kui kiiresti jõuab aur aurumispinnalt eemalduda. Seepärast kuivavad märjad asjad palju kiiremini tuule käes kui tuule varjus.

Tunneme külma, kui piiritust, eetrit või bensiini kaele valame. Millest see tuleb?

Katse. Kallame värvimata lauatükile mõne tilga vett ja asetame sellele uuriklaasi. Uuriklaasi valame eetrit ja puhume seda lõõtsaga. Milleks? Mida näeme siis, kui kõik eeter on ära aurunud?

Eetri aurumiseks kulus niipalju soojust, et vesi uuriklaasi all külmus jääks.

Vesi tarvitab soojust aurumisel nagu keemiselgi. Samuti ka kõik teised vedelikud auruvad ja tarvitavad selleks soojust. Piiritus, eeter ja bensiin auruvad aga palju kiiremini kui vesi. Nahk jahtuski seetõttu, et andis endast soojust vedelikkude aurumiseks.

K. Mida koguneb katla kaanele, kui katlas vesi keeb? Miks külma ilmaga on aknaklaasid sageli märjad?

Ü. Ava talvel külmaga köögi- või saunauks, mis viib välja või külma ruumi. Mida näed põranda lähedal? Kuidas tekkis sinna „toss“?

Mullast, järvest, jõgedest ja meredest tõuseb auru alataasa õhku. Et aur on nähtamatu, siis me seda ei märka. Alles siis, kui aur puutub kokku külma õhu või asjadega, tiheneb ta veepiiskadeks, uduks.

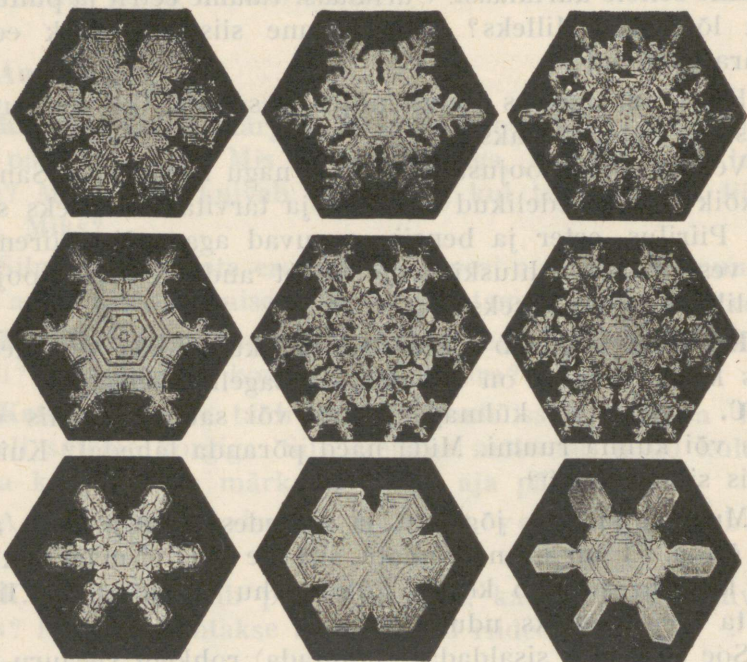
Soe õhk võib sisaldada (mahutada) rohkem veeauru kui külm õhk. Läheb õhk külmemaks, siis ei saa ta enam niipalju auru sisaldada. Üleliigne aur tiheneb siis veeks.

Udu, pilved, sademed. Ka vabas looduses toimub auru tihenemine veeks. Suvel on öösiti tihti järvede, jõgede ja niitude kohal udu. Kuidas ta sinna tekib?

Päeval, kui õhutemperatuur oli kõrgem, tõusis aur niiskest mullast, järvedest ja teistest veekogudest õhku. Öösi jahtus õhk. Osa auru muutus veepiiskadeks, mis hõljuvad õhus. Nii tekibki udu. Üks osa auru sadestub öösi veeks tihenemisel jahtunud rohule, puulehtedele. See on kaste. Kuhu kaob kaste päeval? Vara kevadel, sügisel ja talvel külmub kaste maapinnal hallaks ja puudel härmatiseks.

Udu tõuseb tihti üles taeva alla, siis on seal pilved. Külmemasse õhukihti sattudes koonduvad veepiisakesed pilves suuremaiks piiskadeks; neid ei suuda õhk enam kanda nende raskuse pärast. Piisad langevad vihma naha maapinnale.

Talvel muutub veeaur õhus pisikesteks jäänõelteks, mis



46. joon. Lumeräitsakad.

kokku külmudes tekitavad lumehelbed ehk lumeräitsakad.

Rahe on õhus jääks külmunud veetilgad. Rahe võib mõnikord väga palju kahju teha põldudele, eriti, kui raheterad on suured.

K. Miks muutub külma veega täidetud veeklaas soojas toas märjaks? Kuidas tekivad talvel akendel „jääroosid“? Miks kattuvad väljast pakase käest tuppa toodud kirves, raudkang ja teised metallkehad härmatisega?

Õhu liikumine soojuse mõjul.

K. Kus on toas soojem, kas lae all või põrandal? Miks? Kuhu liigub saunakeriselt tulev leil?

Katse. Puistame põleva lambi või küünla kohale peeni paberihelbeid või ususule-udemeid. Kuhu lendavad nad siis?

Kuum õhk paisudes muutub kergemaks ja tõuseb üles.

Katse. Teeme talvel toaukse, mis eeskotta viib, praokile ja hoiame siis ukseprao vahel põlevat küünalt. Hoiame esmalt teda põranda lähedal, siis ukse käepideme juures ja lõpuks ukse ülemise ääre juures. Mida näeme? Mida käel tunneme?

Soe õhk tungib toast välja ning selle asemele väljast külm õhk tuppa.

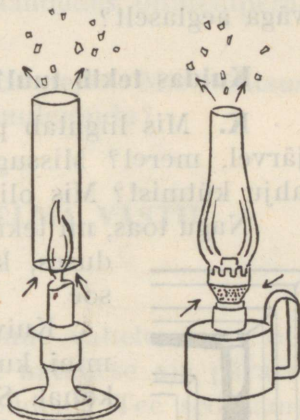
K. Kuidas tuulutatakse tube? Milleks on see tarvilik?

Kuidas ahi soojendab toaõhku?

Ü. Kui kodus ahi on köetud, mõõda õhu temperatuuri lae all ja põrandal, ning arvuta, kui suur on nende vahe! Millest see vahe tekib?

Katse. Süütame tüki linast riidet köetud ahju lähedal põlema, või laseme seal udusule-udemeid lendu. Mis suunas liiguvad udusule-udemed? suits? Viime suitseva riidetüki akna või ukse juurde. Kuhu liigub nüüd suits?

Kuum ahi soojendab enda lähedal olevat õhku. See paisub, läheb kergemaks ja tõuseb üles. Lae all liigub ta akende ja uste poole. Seal jahtudes muutub õhk raskemaks ja liigub mõõda põrandat ahju juurde, kus ta soojeneb ja jälle üles tõuseb. Nii tekib alaline õhu ringkäik kuumaks köetud ahju



47. joon. Lambi ja küünla põlemine.

ja külmade välisseinte vahel. Seejuures seguneb soe õhk külmaga.

Nii kannab õhk ahjusoojust toas laiali.

K. Miks hakkavad talvel jalad külmetama, kui istuda akna all, kuigi tuba on soe? Miks soojenevad kõrged toad väga aeglaselt?

Kuidas tekib tuul?

K. Mis liigutab puude oksid? ajab pilvi? tekitab laineid järvel, merel? Missugused õhuvoolud tekkisid toas pärast ahju kütmist? Mis oli selle põhjuseks?

Nagu toas, nii tekib õhu liikumine ehk tuul ka vabas looduses, kui õhk maapinnal ei ole ühetasaselt soe.

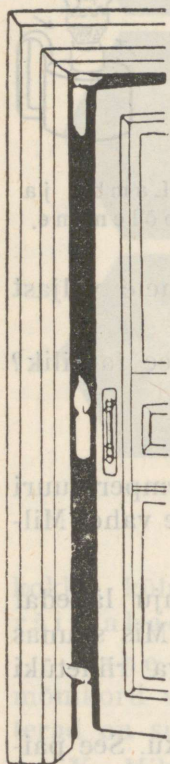
Kuiva maa kohal olev õhk soojeneb kiiremini kui veekogude (järvede, merede, soode) kohal. Selle ebaühtlase soojenemise tagajärjel liigub õhk vahetpidamatult, kuigi me seda alati ei tunne ja märgata võime ainult suitsu või tolmu liikumisest õhus. Mõnikord kasvab tuule kiirus aga nii suureks, et ta võib raskeid asju kaasa võtta, näit. puid, maju ja muud. Säärast tuult nimetatakse tormiks, maruks.

Enamasti on raske teada, kust tuul on alguse saanud. Lihtsamalt lubab seletada end rannatuul, vinu ehk briis.

Päeval soojeneb maa kohal olev õhk kiiremini kui mere kohal. Soe, kerge õhk tõuseb üles. Ta asemele aga voolab mere poolt külmem õhk. Nii puhub kuma ilmaga madalamates õhukihtides tuul merelt maale.

Maapinnalt üles tõusnud õhk voolab kõrgetes kihtides mere poole sealt lahkunud õhu asemele. Seepärast üleval puhub vastusuuna-line tuul, s. o. maalt merele.

Õõsi toimub vastupidine nähtus: maapind jahtub kiiremini kui merepind. Siis on mere kohal olev õhk soojem ja kergem — ta tõuseb



48. joon.
Õhu voolud
avatud ukse
vahel.

üles. Selle asemel tuleb maa poolt külmem õhk: tuul puhub maalt merele. Ülemistes õhukihtides tekib seejuures vastusuunaline tuul, s. o. merelt maale.

Looduses ei ole tuule tähtsus väike. Tuule mõjul seguneb vahetpidamatult soe õhk küllega, tasandades õhutemperatuuri suuri vahesid.

K. Tuul kannab pilvi ühest kohast teise. Mis tähtsus sellel on? Kuidas kasutab inimene tuulejõudu?

KUIDAS KAITSEME END KÜLMA VASTU.

Soojuse juhitavus.

Ü. Võta vasktraadi üks ots näppude vahele, teine ots hoiatules (küünlaleegis). Mida tunned natukese aja pärast? Kuidas levis soojus tule juurest näppudeni? Tee sedasama tuletikuga!

Vasktraat juhtis soojuse tule juurest käeni.

Ü. Korralda eelmine katse ühepikkuse ja ühejämeduse vask-, tsink- ja klaasvarvaga korraga! Mida märkad? Misugune neist juhib kõige paremini soojust, missugune kõige halvemini?

Kiiresti juhivad soojust vask, raud, tsink ja teised metallid. Neid nimetatakse headeks soojusejuhtideks. Esiimesel kohal neist soojusejuhtivuse poolest seisab kõrge, sellele järgneb vask, siis tsink ja teised. Aeglaselt juhivad soojust: puu, klaas, lumi, jää, paber. Neid nimetatakse halvadeks soojusejuhtideks.

K. Miks ei lähe tuletikk näppude vahel kuumaks, kui ta teisest otsast põleb? Miks on triikraual puust käepide?

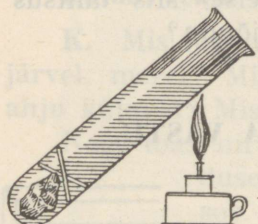
Katse. Surume jäätükikese väikese kivikese või tikkude abil katseklaasi põhja. Selle järel kallame klaasi vett. Soojendamisel näüd katseklaasis olevat vett ainult ülemises osas. Mis toimub seal veidi aja pärast veega? Miks ei hakka klaasi põhjas jäätükk sulama? Missugune soojusejuht on vesi?

K. Miks hoiavad linnud külmal talvel sulgi kohevil? Miks pannakse eluruumidele kahekordsed aknad ette?

Veel halvem soojusejuht kui vesi on õhk. Kõik kehad, mis sisaldavad palju õhku, on halvad soojusejuhid, nagu vill, karvane nahk, sulgpadi, õled.

K. Mida tehakse headest soojusejuhtidest? Mida valmistatakse halvadest soojusejuhtidest?

Ü. Võta pihku külmas õues puutükk ja rauatükk! Kumb tundub külmemana? Kuidas seda seletada? Hoia samad kehad toas ühesuguses soojuses. Kumb tundub siis kuumemana? Miks?



49. joon. Soojuse juhitavus vees.

Head soojusejuhid soojenevad küll kiiresti, kuid jahtuvad niisama kiiresti. Halvad soojusejuhid soojenevad ja jahtuvad pikkamisi.

Looduses on halvadel soojusejuhtidel suur tähtsus. Nii kaitseb lumi maapinda ja temas asetsevaid taime juuri, juurikaid ja sibulaid, samuti putukaid, põrnikaid, nende mune ja röövikuid pakase vastu.

Jää kui halb soojusejuht ei lase veekogusid põhjani külmuda.

K. Kui külm on vesi sügavamal jää all?

Paks puukoor sisaldab rohkesti õhku ja kaitseb puutüvesid külmumast. Kange pakasega pragunevad puutüved, sest et nende pinnakihid äkilise külma mõjul tugevasii kokku tõmbuvad, seesmised aga mitte.

K. Kuidas kaitstakse noori puid külma vastu?

Kuidas kaitseb inimene end külma vastu?

K. Kui madalale langeb talvel välistemperatuur? Kui kõrge on inimese kehatemperatuur? Kui suur on nende temperatuuride vahe?

Inimest ümbritseva õhu temperatuur on üldiselt madalam ta keha temperatuurist. Keha ja välise õhu temperatuuri vahe tõttu kaotab keha vahetpidamatult soojust. Kui kehasoojuse kaotus on liiga suur, siis tunneme külma.

K. Millest ehitatakse elamuid? Kuidas hoitakse talvel toiduaineid külma ja suvel soojuse eest? Kuidas kaetakse maal kartulikuhje?

Sooja kaotuse vastu kaitseb inimene end sooja kehakattega ning ehitab endale ja koduloomadele soojad eluruumid. Nende ehitamiseks tarvitab ta materjali, mis halvasti soojust juhib. Ka hoolitseb ta, et soe õhk toast kergesti välja ja külm õhk tuppa ei pääseks. Mis selleks tehakse?

Lõunamail, kus väline õhutemperatuur palju kõrgem, on ka elumajad palju kergemalt ehitatud. Kaugel põhjas aga elavad inimesed lumionnides. Miks?

Riided ja jalanõud.

Lõunamaal pärismaalasetl käivad aasta ringi kas päris alasti või väga kergelt riides. Meil, põhjamaal, on ainult suvel nii soojad ilmad, et võime heita endilt üleriided. Teistel aastaegadel peame olema soojalt rietatud. Talvel kanname külma kaitseks harilikkude riiete peal veel paksu talvemantlit või kasukat. Reisumantlitele pannakse paremaks soojuse hoidmiseks pealisriide ja voodri vahele puuvilla (vatti või vateliini).

K. Mispärast on paksemad riided soojemad kui õhemad? Kuidas kaitseb paks talikarv loomi talvel külma eest? Misugune kasukas on soojem: kas see, millel karvad on paigutatud sissepoole, või see, millel karvad pööratud väljapoole?

Vihmase ilmaga tuleb hoolitseda selle eest, et riided ei saaks läbimärjaks, sest meie soojal kehapiinal hakkab vesi auruma ja kulutab sel puhul meie keha soojust; seepärast hakkab meil niisketes riides külm. Järsul keha jahtumisel (tõmbetuule käes) võime kergesti külmetada ja haigustuda.

K. Millised haigused tekivad külmetamisel? Kunas tekib köha? Kuidas saame hoida oma riideid märgumisest? Millest valmistatakse vihmamantleid?

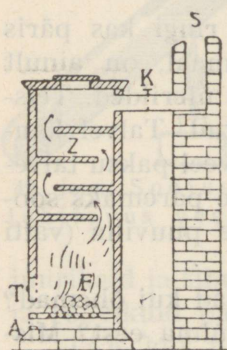
Ka jalad peavad meil jaheda või külma ilmaga olema kuivad ja soojad. Käies meie jalad puutuvad õige sagedasti kokku niiske maaga; me saame neid hoida kuivadena ainult siis, kui kasutame jalanõusid, mis niiskust ja vett läbi ei lase. Veekindlad jalanõud valmistatakse pargitud nahast; neid võitakse määrdega, mis teeb saapanaha pehmeks ja veekindlaks. Tubasel käimisel tarvitatakse kergeid kingi, vees liikumisel — säärsaapaid. Töölised tarvitavad jalanõudena ka pastlaid.

K. Millised on kalurite saapad? Millest on valmistatud toakingad? Milleks kantakse sukki? Miks ei või soovitada kitsaste jalanõude kandmist?

Eluruumide kütmine.

K. Millal peame eluruume kunstlikult soojendama? Kuidas seda tehakse? Kuidas soojendab ahi tuba?

Soojus tekib kütteaine põlemisel ahjus. Ahjud ehitatakse kas rauast või telliskivist (pottidest). Ka raudahjul on telliskivivooder.



50. joon. Ahju küdemine. *F* — tulease, *Z* — lõõrid, *K* — siiber, *A* — restialune, *T* — ahju uks, *S* — korsten.

Igal ahjul eraldame kütteruumi ehk tulease, kus tekib põlemisel kuum õhk. See juhitakse pikkade lõõride kaudu korstnasse. Lõõridest läbi minnes soojendab kuum õhk nende seinu, andes seega sinna oma soojuse. Lõõride seinad moodustavadki suurema osa ahjukerest. Siit tungib soojus juba tупpa.

Nii peab põlemisel tekkinud kuum õhk pika tee läbi käima, enne kui ta korstnasse jõuab. Korstnasse jõudnud õhu temperatuur on juba palju madalam kui kütteruumis. Mida rohkem kuum õhk oma soojusest lõõrides ahjukerele ära annab, seda parem on ahi.

Katse. Süütame väikese küünla põlema ja katame ta siis lambiklaasiga kinni. Mida näeme? Asetame lambiklaasi kahele puuliistule, nii et õhk pääseks lambiklaasi. Kuidas põleb nüüd seal küünal?

Põlemiseks on tarvis värske õhu juurdevoolu.

Ka ahju kütmisel tuleb hoolitseda värske õhu voolu eest, selleks ahjuust lahti või praakil hoides.

Ü. Kui ahi kõeb, tee kindlaks udusule-udemete või paberisuitsu abil, et toast õhk ahju voolab, s. o. et „ahi tõmbab“. Kuidas seletada seda õhu voolamist? Kuidas saame ahju tõmbust suurendada? vähendada?

K. Miks on vabrikutel kõrged korstnad? Kuidas seletada, miks mõnikord suvel, kui välisõhk on toaõhust soo-

jem, tule süütamisel suits tungib ahjust tuppä; kui aga ahi juba täielikult kõeb, siis on tõmbus korralik?

Ahju tõmbamine ei tohi olla liiga äge, vastasel korral ei jõua lõõride seinad soojeneda. Eriti käib see pottkividest ahju kohta. Miks?

K. Raudahi soojeneb palju kiiremini kui pottahi. Seevastu jahtub ta ka kiiresti. Kuidas seda seletada? Kus tarvitatakse raudahje?

Niikaua kui ahjus puud põlevad, peab olema üks pisut avatud, et õhk pääseks ahju. Muidu toimub põlemine puudulikult, tekitades vingugaasi ehk karmu. Karm on väga mürgine. Tuppä sattudes võib ta inimestele surma tuua. Seepärast ei tohi ahju kriiskasid või siibrit sulgeda, kuni ahjus veel tukke on.

Ü. Hoia suitseva lambi (küünla) kohal papitükk. Millega kattub see?

Põlemisel tekib veel suits. Suitsus on põlemata sõeosasid, mida nimetatakse tahmaks ehk nõeks. Mida vähem tekib suitsu, seda täielikum on põlemine.

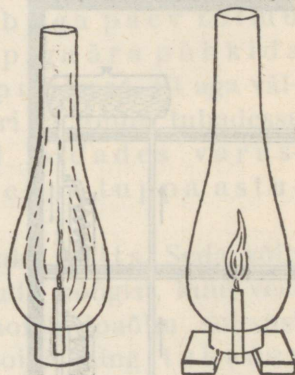
Aja jooksul kattuvad ahjulõõride ja korstna seinad tahmaga. Tahm on väga halb soojusejuht, seepärast tuleb ta sealt kõrvaldada. Ka võib tahm korstnas põlema süttida ja seal tuld tekitada. Paljud tulikahjud on alguse saanud just korstnast.

K. Miks puhastatakse korstnaid? Mis jääb puude põlemisest ahju järele?

Keskküte. Suurtes majades, kus hulk ruume tuleb kütta, tarvitatakse tihti keskkütet.

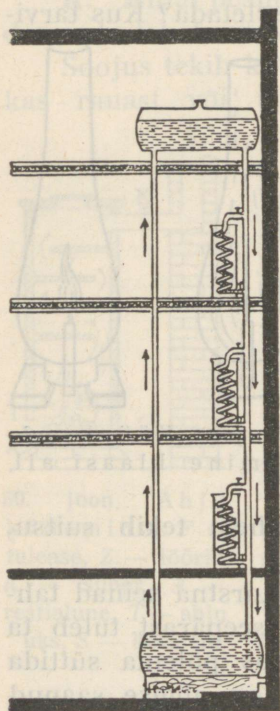
52. joonis kujutab vesi-keskkütet. Suures katlas, mis paigutatakse tavaliselt kuhugi keldriruumi, soojendatakse vesi 60°—90° C. Sealt tõuseb soe vesi mööda torusid üles, kust ta harutorude kaudu igasse ruumi juhitakse.

Soe vesi, voolates läbi torude, soojendab nende ümber olevat õhku. Toru soojenduspeind on väike, seepärast on igas ruumis üks või rohkem küttekeha ehk radiaatorit,



51. joon. Küünla põlemine klaasi all.

millest soe vesi läbi voolab. Radiaatori välispind on suur, seepärast annab ka vesi siin palju soojust ümberolevasse õhku, mille tulemuseks on toa soojenemine. Radiaatoris võib kraani abil vee voolamise kiirust muuta, mis lubab tubade soojendamist oma tahtmise järgi korraldada.



52. joon. Keskküte.

Radiaatorites jahtunud vesi, mis soojast veest raskem, voolab teist toru mööda katlasse tagasi. Seal soojeneb ta ja alustab uut ringkäiku. Seega kannab siin vesi soojust ruumidesse laiali.

Raudteevagunite soojendamiseks tarvitatakse aurkütet. Aur-keskküte ei erine palju vesi-keskküttest. Siin kannab soojust laiali veeaur, mis jahtudes muutub veeks, kusjuures vabaneb palju soojust. Aurust tekkinud vesi voolab teisi torusid mööda aurukatlasse tagasi.

K. Missugused paremused on keskkütel võrreldes ahjuga? Miks paigutatakse keskkütte kehad harilikult akna alla?

Kütteained. Meie tavalisemad kütteained ahjude jaoks on puu, turvas, põlevkivi. Vähem tarvitatakse seks kivisütt. Puudest annab põlemisel kõige rohkem soojust kask, sellele järgnevad lepp, siis mänd, kuusk ja haab. Palju soojust annab ka kuiv turvas, kuid ta nõuab erilisi ahjusid, sest põlemisel tarvitab ta suurt õhulõmbust. Ka annab ta väga palju tuhka, nagu põlevkivigi.

K. Missugune on tänapäeval kõige odavam kütteaine?

ELURUUMIDE TERVISHOID.

Talvel inimesed elavad suurema osa päevast elamutes. Kinnises ruumis elamine võib aga kujuneda tervisele ohtlikuks, kui ei peeta silmas vastavaid tervishoiu nõudeid.

Kõige enne tuleb hoolitseda selle eest, et õhk meie elamu-

tes oleks puhas ja hingamiseks kõlblik. Toaõhku rikub tolm, mis takistab meie hingamist ja mis kannab endaga kaasas väga palju pisikuid. Tolmune õhk on suuremaks haiguste levitajaks meie elamutes. Peale selle laskub tolmu sageli paksu kihina mööblitele, põrandale ning aken- dele, muutes need ebapuhtaiks, inetult halliks ning takistades valguse läbipääsu akendest.

Korralikus eluruumis tuleb iga päev tolmu põrandalt ja mööblilt niiskelapiga ära pühkida ning selteelpüüda saavutada puhtust. Et aga väl- jast jalanõudega võimalikult vähem pori ja tolmu tubadesse kantaks, selleks tuleb ukseesised kodades varus- tada jalamattidega ning jalad enne tuppa astu- mist hoolega puhastada.

Peale tolmu on teiseks õhurikkujaks suits. Seda võib pääseda eluruumidesse avatud ukse kaudu köögist, kuid veel enam tubakasuitsetamisest. Tahame hoida toaõhu suitsust puhta, siis tuleb köögiuksed kinni hoida ning tubades mitte suitsetada. Ka tuleb tube tuulutada kas aknaid ja uksi avades, või eluruume õhupuhastajatega varustades; sellisel tuulutamisel läheb tubadest välja rikunud ja ebapuhas õhk ning selle asemele tuleb väljast puhast ja hapnikurikast õhku.

Kui eluruumis hulk inimesi koos püsib, siis rikuvad nad õhku hingamisega, aga ka higistamisega. Sellistes tingimustes toaõhk muutub õige pea hingamiseks kõlbma- tuks ning pahalõhnaliseks. Ka siin on tarvis hoolitseda jäl- legi eduka õhupuhastamise eest.

K. Kuidas hoolitsed sa oma toa õhu puhtuse ja värskuse eest? Mida asetatakse peale mattide veel jalgade puhastamiseks uste ette? Missugusel aastaajal kantakse kõige rohkem mustust tuppa ja mispärast?

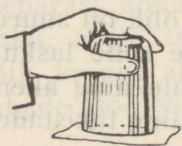
ÕHK VÄLJAS.

Õhurõhk.

K. Millest tunneme, et õhk on olemas?

Õhk ümbritseb maakera paksu kihina. Seda õhukihti võime võrrelda sügava merega, mille põhjas meie elame. Kui kõrgesse õhukiht ulatub, pole täpselt teada, kuid arvatakse, et ligikaudu 300—400 km. Ülemised õhukihid on väga hõredad.

Juba 10 km kõrgusel on õhk nii hõre, et hingamisel tuleb õhust puudus.



53. joon. Õhk rõhub ka alt üles.

Kunagi pole õhkkond päris vaikne. Ikka tekivad temas suuremad või väiksemad liikumised — tuuled.

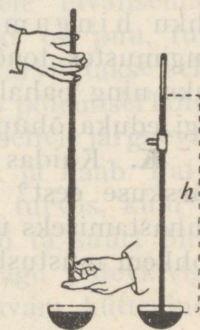
Katse. Täidame teeklaasi veega ja katame siis klaasi paberiga nii, et paberi ja vee vahele ei jääks õhku. Pöörame nüüd klaasi ümber, nii et põhi oleks üleval pool. Miks vesi klaasist välja ei voola?

Õhk rõhub alt üles (ega lase paberit langeda).

Kirjeldatud katses on klaasis olev vee raskus liiga väike, et ületada välist õhurõhumist. Et vee raskus võrduks välisõhu rõhuga, tuleks võtta väga sügav või torukujuline anum, sest õhurõhk tasakaalustab 10,3 m kõrguse veesamba.

Ü. Kui raske on 10,3 m kõrgune veesammas, mille alus on 1 cm²?

Torricelli katse. Et veesambaga mõõta õhu rõhumist, seks peaksime tarvitama väga pikka toru. Säärast toru valmistada ja rõhu mõõtmist temaga proovida pole hõlpus. Kui vee asemel võtta aga elavhõbe, mis 13,6 korda veest raskem, siis peaks see sammas 13,6 korda lühem olema. Itaalia õpetlane Torricelli (elas 1608—1647) tuligi mõttele mõõta õhurõhumist elavhõbedaga. Torricelli katse on järgmine: võtame umbes 90 cm pikkuse, ühest otsast kinnise toru ja täidame ta elavhõbedaga. Suleme toru lahtise otsa sõrmega, pöörame ta ümber ning pistame ühes sõrmega elavhõbeda-anumasse. Tõmbame sõrme siis toru otsa eest ära: torust valgub ainult vähe elavhõbedat välja. Umbes 76 cm ehk 760 mm kõrgune elavhõbedasammas jääb torusse; selle peal on toru õhust täiesti tühi („Torricelli tühjus“).



54. joon. Õhurõhumise mõõtmine.

K. Mis hoiab torus ülal elavhõbedasamba? Vaatlused näitavad, et elavhõbedasamba kõrgus alatasa muutub. Mil-
lest see tuleb?

Hoiab õhurõhumine elavhõbedasamba 760 mm kõrgusel, siis nimetame seda normaal-
seks rõhumiseks.

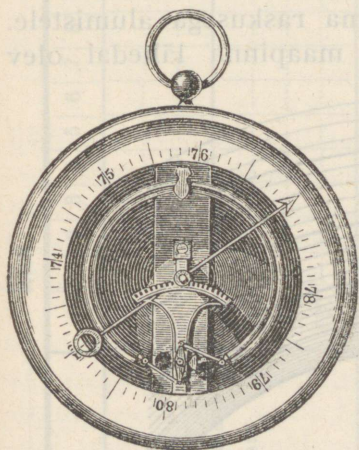
Arvutame selle rõhumise suuruse 1 cm²-le. Elavhõbeda-
sammast moodustab risttahuka, mille alus on 1 cm², kõr-
gus 76 cm ja ruumala 76 cm³. 1 cm³ elavhõbedat kaalub
13,6 g; terve sammast kaalub: 76 × 13,6 g = 1033 g ehk um-
bes 1 kg.

Leidsime, et õhk rõhub iga 1 cm² suurusele
pinnale umbes 1 kg raskusega.

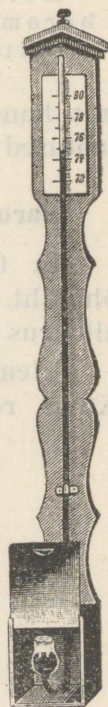
K. Kui tugevasti rõhub õhk lauale? klassitoa
põrandale? Kui tugevasti rõhub õhk inimese keha
välispinnale, kui see on 2 m²?

Olgugi et õhurõhumine meie kehale on väga
suur, ei pane me seda tähelegi, sest ka meie kehas
on igal pool õhku, mille rõhk tasakaalustab välise
õhurõhu.

Baromeetrid. Et paremini jälgida elavhõbeda-
samba kõrguse muutumisi, kinnitatakse elav-
hõbedatoru kõrvale astmik ehk mõõtpuu, mis milli-
meetriteks jagatud. Nii-
sugust riista, mille abil
saab õhurõhumist mõõ-
ta, kutsutakse baro-
meetriks.



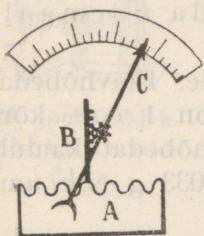
55. joon. Metallbaro-
meeter.



56. joon.
Elav-
hõbe-
baro-
meeter.

Elavhõbebaromeetri
kausikese aset võib täita
baromeetritoru üles-
poole käänatud (har-
ilikult laiem) ots
(54. joon.). Elavhõbeda
pinnale lahtises torus
rõhub õhk ja hoiab ülal
elavhõbedasamba kinni-
ses harus. Selle samba
kõrgust mõõdetakse

elavhõbeda pinnalt lahtises torus. Niisugust baromeetrit nimetatakse sifoombaromeetriks.



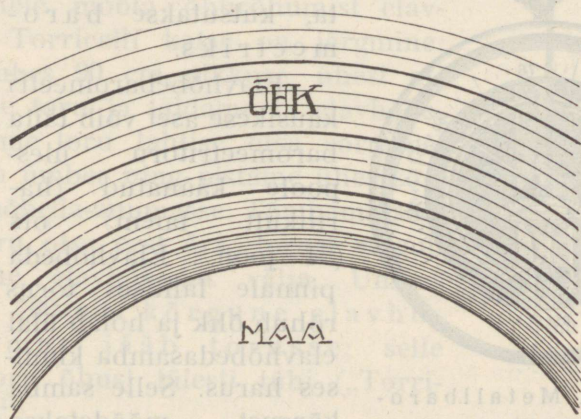
57. joon.
Metall-
baromeetri
ehitus.

Elavhõbebaromeetrid on kallid ja nende ühest kohast teise kandmine tülikas. Seepärast tarvita- takse igapäevses elus enamasti metall- baromeetreid (55. joon.). Välimuse poo- lest tuleb metallbaromeeter seinakella meelde. Õhurõhumist näitab osuti (näitaja), mis rõhumise muutumisel kas ühele või tei- sele poole kaldub. Metallbaromeetri tähtsam osa on metallkarbide A (57. joon.), millest õhk välja on pumbatud. Karbi kaas on laine- taoliselt koolutatud õhukesest metallplaadist. Välise rõhumise suurenemisel vajub kaas veidi nõkku; kaanega koos liigub nõel B, mis hammasratta abil osuti C liikuma paneb. Numbrilaua jaotused on tehtud elavhõbebaromeetri järgi.

Baromeetri kasutamine kõrguste mõõtmisel.

K. Ülemised õhukihid on hõredamad kui maapinnal olev õhukiht. Samuti on kõrgetel mägedel õhk palju hõredam kui all orus. Kuidas seda seletada?

Ülemised õhukihid rõhuvad oma raskusega alumistele. Kõige rohkem on kokku surutud maapinna lähedal olev



58. joon. Õhu hõrenemine kõrgusega.

kuu

aasta

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31					
õhurõhumine	780																																			
mm	770																																			
	760																																			
	750																																			
	740																																			
	730																																			
	20																																			
	15																																			
	10																																			
	5																																			
	0																																			
	-5																																			
	-10																																			
	-15																																			
	-20																																			
Märkused:																																				

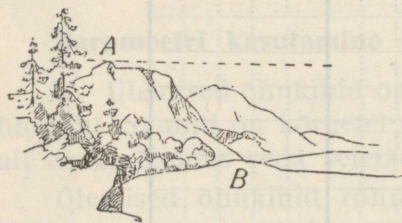
õhukiht, kus rõhumine kõige suurem. Ülemised õhukihid on väiksema rõhu all ja vähem kokku surutud.

Kui näiteks koht A (59. joon.) teisest kohast B kõrgemal asetseb, siis on õhurõhumine kohas A väiksem, sest et sellele kohale rõhub väiksem õhukiht. Mida kõrgemal on koht A kohast B, seda suurem on nende õhurõhumiste vahe.

Tõustes maapinnast 11 m võrra kõrgemale, väheneb õhurõhumine keskmiselt 1 mm võrra. Selle põhjal mõõtes baromeetriga õhurõhumist kahel erikõrgusel asetseval punktil, võime arvutada nende kohtade kõrguste vahe.

Ü. Kui kõrge on mägi, kui õhurõhumine märke tõustes vähenes 100 mm? 300 mm? Kui kõrgel on õhulaev, kui ta baromeeter näitab 560 mm, kuna maas ta näitab 760 mm? Kui õhurõhumine maapinnal on 760 mm, kui suur on ta siis 55 m, 99 m, 1 km, 3 km kõrgusel?

Baromeetri kasutamine ilmaklaasina. Igapäevsed ilma-vaatlused näitavad, et vihmastel ja tuulistel ilmadel on õhurõhk madalam, kuivadel ja selgetel ilmadel kõrgem. Sageli tõuseb või langeb elavhõbe baromeetris juba enne ilmade muutust. Nii jälgides baromeetri seisut võib ilma ennustada. Seepärast nimetatakse baromeetrit sageli ka ilmaklaasiks.



59. joon. Kõrguse mõõtmine baromeetri abil.

Metallbaromeetri numbri-
lauale on vastavate rõhumiste arvude juurde märgitud tormine, vihmane, muutlik, kuiv jne. Normaalseks loetakse õhurõhk merepinnal 760 mm. Sellest suurem rõhk ennustab kuivi ja ilusaid ilmu, madalam rõhk tuuliseid ja vihmaseid ilmu. Hoopis madal rõhk on tormide ajal.

Ü. Joonesta endale lk. 75 kujutatud tabel!

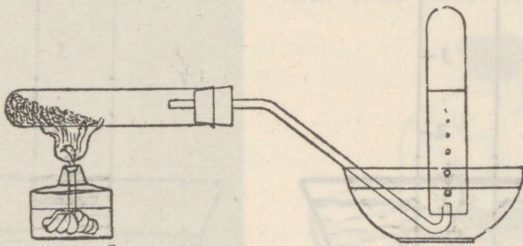
Toimeta õhurõhumise ja õhutemperatuuri vaatlusi iga päev kell 8 ja kell 14. Saadud andmed märgi tabelisse punktidega, hommikul päeva algusjoonel ja lõunal — ruudu keskel. Pärast ühenda need punktid üldise joonega. Jälgi, kuidas õhurõhumise muutumisega muutuvad ilmad!

ÕHU KOOSTIS.

Tuleta meelde, millistel tingimustel toimub põlemine! Võtame klaassilindri ja pooleni veega täidetud kausi. Kinnitame küünla suuremale korgile või lauaticikesele ja asetame küünla veekaussi. Süütame küünla põlema ja katame ta klaassilindriga. Veidi aja pärast peale küünla kustumist mõõdame veepinna seisu silindris.

Selgub, et põlemisel on kadunud või põlenud ära ligikaudu $\frac{1}{5}$ silindris olevast õhust. Milline osa on veel järel?

Seda õhuosa, mis põlemisel ära kaob, nimetatakse hapnikuks, seda osa aga, mis põlemisest järele jääb —



60. joon. Hapniku saamine.

lämmastikuks. Viimane ei soodusta põlemist, mistõttu ka küünal ära kustub. Seega koosneb õhk peamiselt kahest isesugusest gaasist — hapnikust ja lämmastikust.

Ü. Määra, mitu % on õhus hapnikku, mitu lämmastikku!

Hapnik. Hapnikku leidub rohkesti õhus, kuid siit on raske teda puhtal kujul saada. Puhast hapnikku võib saada hapnikurikastest ainetest, näit. Berthollet' (1: bertolee) soolast või elavhõbedahapendist.

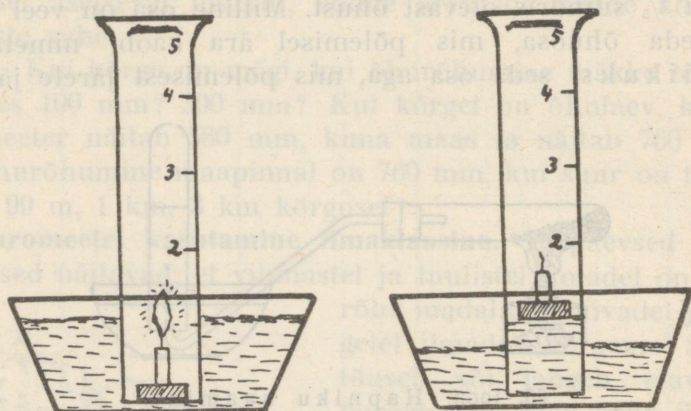
Hapniku omaduste tundmaõppimiseks korraldame järgmised katsed.

Katsed: 1. Võtame 10 g Berthollet' soola ja niisama palju mangaanülisahendit, lisandame neile kuiva ja puhast liiva ning segame paberil hästi segamini. Segu puistame katseklaasi ja kuumutamise piirituslambil (60. joon.). Seejuures eraldub hapnik. Hapniku kogumiseks suleme katseklaasi korgiga, mil-

lest klaastoru läbi läheb. Täidame laiakaelalise pudeli veega ja pöörame veekaussi kummuli. Juhime kuumutamisel eralduva hapniku toru kaudu pudelisse. On pudel gaasi täis, suleme ta suu vee all ja pöörame ümber. Kogume niiviisi kolm pudelitäit hapnikku.

2. Ühte hapnikuga täidetud pudelisse pistame hõõguva peeru. Mida näeme?

3. Teise pudelisse paneme terastraadist spiraali (vedru), mille üks ots on pudelit sulgevas korgis, teise otsa külge aga



61. joon. Küünla põlemine kinnises nõus.

on kinnitatud tükike hõõguvat sütt või taela (pudeli põhja soovitatav jätta pisut vett) (62. joon.). Mis toimub traadiga?

4. Kolmanda pudeli hapnikuga jätame mõneks minutiks lahtiselt seisma. Siis pistame sinna hõõguva peeru. See lööb heledalt põlema. Sellest näeme, et hapnik lahtisest pudelist pole veel lahkunud.

Neist katsetest selgub, et puhtas hapnikus põlevad kõik ained palju kiiremini, sest siin on hapnikku 5 korda rohkem kui õhus. Kiirel põlemisel tekib enam valgust ja ka leek on kuumem. (Katsed 2 ja 3.)

Hapnik on värvusetu, lõhnata, maitseta gaas, mis hoiab alal põlemist. Ta on õhust veidi raskem (katse 4).

Vaba hapnik õhus on elu olemasolu peatingimus. Ilma temata ei oleks hingamist, ilma hingamiseta — elu. Hapnikuta ei oleks ka ei kõdunemist, mädanemist ega roostetamist.

Õhus pole hapnik teiste ainetega seotud: ta on vaba. Seotult leidub teda looduses vees ja teistes ainetes.

Hapniku ühendeid söega, rauaga ja veel paljude teiste ainetega nimetatakse hapenditeks ehk oksüüdideks.

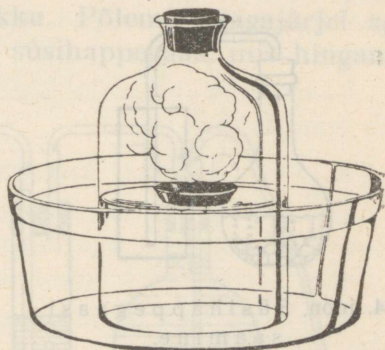
Nii oleks siis söe ja hapniku ühend — söehapend, raua ja hapniku ühend — rauahapend jne.

Hapniku ühinemist teiste ainetega nimetatakse tavaliselt põlemiseks.

Lämmastik. Nagu leidsime, on suurem osa õhust lämmastik. Võrdlemisi puhtal kujul võib teda sealt ka saada. Sel-



62. joon. Terastraadi põlemine hapnikus.



63. joon. Lämmastiku saamine.

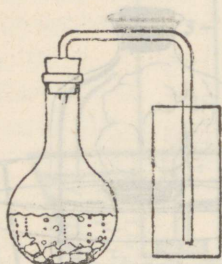
leks tuleb hapnik ainult õhust kõrvaldada. Seda saame teha mõne aine põlemisel kinnises õhus, nagu näidatud eelmisel lk. kirjeldatud katses.

Lämmastik on nagu hapnikki lõhnata, värvuseta ja maitseta gaas. Ta ei hõia põlemist alal. Inimesed ja loomad lämbuvad teda sisse hingates, — sellest on ta oma nimegi saanud.

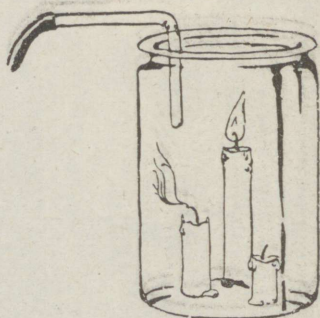
Katsed: Võtame tükikese piirituses leotatud puuvilla, asetame kuiva portselankausikesse ja paneme suurde kaussi veepinnale ujuma (63. joon.). Katame kausikese põhjata klaaspudeliga ja süütame puuvilla pudelikaela kaudu põlema.

Niipea kui piiritus on süttinud, korgime ruttu pudeli. Piiritus põleb kiiresti, andes suitsu. On põlemine lõppenud, kaob ka varsti suits, kui vett loksutada. Siin esineb sama nähtus, mida juba varemini küünla põlemisel tähele panime: vesi kerkib pudelis. Mõõtmise näitab jälle, et $\frac{1}{5}$ osa õhust on kadunud. Mis nimelt? Järelejäänud $\frac{4}{5}$ pudelis olevast õhust on lämmastik.

Süsihappegaas. Peale hapniku ja lämmastiku leidub õhus veel vähesel hulgal süsihappegaasi (0,03%). Et puhtal kujul teda saada, paneme pae, kriidi või marmori tükikesi katse-



64. joon. Süsihappegaasi saamine.



65. joon. Süsihappegaas kustutab küünlad.

pudelisse ja valame lahjendatud (umbes 30%) soolhapet peale. Suleme pudeli korgiga, millest klaastoru on läbi pistetud. Klaastoru otsa paneme veel kummitoru ja juhime selle laia klaaspurki, mille põhja kolm isepikkusega põlevat küünalt on asetatud (123. joon.). Mis toimub pudelis? purgis? Küünalde kustumise põhjuseks on pudelist tulev värvuseta, lõhnata ja maitseta gaas, mis põlemist alal ei hoiagi nagu lämmastikki, see on süsihappegaas. Ta on õhust 1,5 korda raskem.

K. Millest järeldada, et süsihappegaas on õhust raskem?

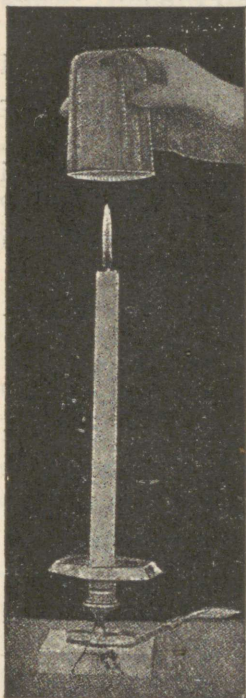
Süsihappegaasi võib nagu vett ühest klaasist teise kallata. Kuidas seda kindlaks teha?

Juhime süsihappegaasi klaasi, milles täiesti selge lubjavesi, siis muutub see varsti valgeks nagu piim: vees lahus-

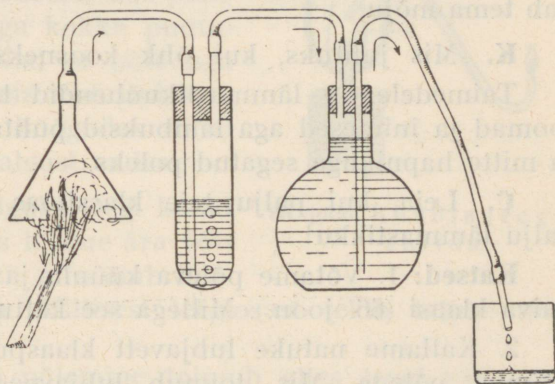
tunud lubi ühineb süsihappegaasiga süsihappelubjaks (seesama, mis paas, kriit, marmor), mille valged osakesed vees nüüd hõljuvadki. Nii võime süsihappegaasi alati ära tunda: ta teeb lubjavee sogaseks.

Õhu koostis. Eespool leidsime, et õhk sisaldab umbes 20% hapnikku, 80% (õigemini 79%) lämmastikku, 0,3% süsihappegaasi ja rohkem või vähem vett auru näol. Peale nimetatud ainete leidub õhus veel tolmu ja 1% ümber gaase, mis ei võta osa eluslooduse tegevusest.

Inimeste ja loomade hingamiseks kui ka igasuguseks muuks põlemiseks (mäda-nemine, kõdunemine) tarvitatakse palju õhu hapnikku. Põlemise tagajärjel aga tekib õhku süsihappegaas, mis hingami-



66. joon. Kүүnla põlemine õhus.



67. joon. Põlemissaaduste eraldamine.

seks väga kahjulik. Juba 0,1% seda gaasi õhus kutsus esile peavalu; on teda aga 7% ümber, siis sureb säärases õhus inimene, kuigi seal hapnikku küllaldaselt oleks. Tänu ainult roheliste taimede lehtede tegevusele ei kogune süsihappegaasi õhku liiga palju. Taimed tarvitavad teda endale toiduks, eritades sellejuures hapnikku. Seetõttu püsib õhu koostis enam-vähem ühtlasena.

K. Kus leidub rohkem süsihappegaasi, kas linnas või maal? Millest see tingitud? Millised kohad on kõige hapnikurikkamad? Kus on õhk kõige puhtam tolmust? Kuidas mõjub tuul õhu koostisele?

Õhku süsihappegaasist puhastab veel vihm, lahustades teda ja viies enesega kaasa mullasse, jõgedesse, järvedesse ja merre. Seal tarvitavad veetaimed süsihappegaasi endale toiduks.

Vees lahustunud õhu koosseis on teissugune kui vabal õhul. Seal lahustub hapnikku 2 korda rohkem kui lämmastikku.

K. Millises vees lahustub rohkem õhku, kas soojas või külmas? Milline on hapniku ja lämmastiku suhe vabas õhus? Miks roostetavad märjad teras- ja raudasjad kiiremini kui kuivad?

Lämmastik õhus lahjendab hapnikku ja seega vähendab tema mõju.

K. Mis juhtuks, kui õhk koosneks ainult hapnikust?

Taimedele on lämmastikuühendid tähtsaks toiteaineks; loomad ja inimesed aga lämbuksid puhtas lämmastikus, kui ta mitte hapnikuga segatud poleks.

Ü. Leia, kui palju teie klassitoas on hapnikku! Kui palju lämmastikku!

Katsed: 1. Võtame põleva küünla ja hoiame selle kohal kuiva klaasi (66. joon.). Millega see kattub?

2. Kallame natuke lubjavett klaaspurki ja laseme seal küünlal põleda. Mis toimub lubjaveega? Mida see tõendab?

3. Katseklaasi paneme lubjavett ja kolvi täidame puhta veega; klaastoru ots, mis anumasse viib, olgu peenemaks tõmmatud. Imedes pisut toru otsast anname vee tilkumisele tõuke. Paneme nüüd lehtri alla põleva peeru, siis näeme peagi, et lehtri küljed kattuvad veepiiskadega. Kust on vesi sinna tulnud? Põlemisel tekkiv gaas läheb läbi lubjavee ja muudab selle sogaseks. Mis gaas see on?

Katsetest näeme, et küünla põlemisel tekivad veeaur, süsihappegaas ja põlevad gaasid.

Leek. Vaatleme lähemalt küünla leeki. Temas võib kolme osa tähele panna (68. joon.): A — tahti ümbritsev, mittehiilgav siseosa; B — keskosas, mis heledat kollakat valgust annab, ja C — välisosa, mis leeki õhukese sinaka kihina ümbritseb. Õpime esiteks siseosa tundma. Juhime sinna painutatud klaastoru otsa. Toru mööda hakkab tulema valget gaasi. Hoiame nüüd toru teise otsa juures põleva tiku, siis tekib seal nõrk leek (68. joon.).

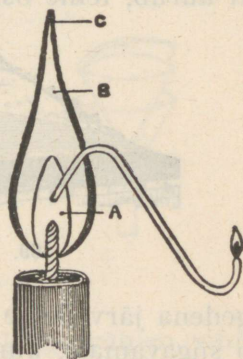
Leegi kuumus sulatab küünlarasva või steariini, mis tahti mööda üles tõuseb ja siis suuremas kuumuses gaasulisteks aineteks muutub. Siseosas ei ole veel põlemist, sest sinna ei pääse hapnik.

Viime mingi metallasja või klaastoru leegi keskosasse. Mida näeme? Põlemine toimub keskosas, kus põlevad gaasid hapnikuga kokku puutuvad ja ühinevad. Nad ei põle aga korraga ära, vaid neis leiduvad söeosakesed lendlevad hõõgudes mõni aeg leegis heledat valgust andes.

Hoiame silmapilguks leegi kohal valge paberilehe, siis leiame ära võttes sellel tahmapleki, mis ümbritsetud pruuni rõngaga. Millisest leegiosast tekib tahm? millisest pruun rõngas?

Lõpulik gaaside põlemine toimub alles leegi välisosas, kus nad vabalt hapnikuga saavad ühineda. See leegiosa on kõige kuumem, selles ei ole enam hõõguvaid söeosakesi, mistõttu ta ka heledat valgust ei anna.

Ka muude ainete, nagu puude, turba, kivisöe jne. põlemisel näeme leeki, mis ainult sellepärast ilmub, et need ained põledes põlevaid gaase tekitavad. Nii siis leegi moodustavad põlevad gaasid. Need ained, mis põledes gaasiks ei muutu (terastraadi põlemine hapnikus), põlevad leegita või hõõguvad.



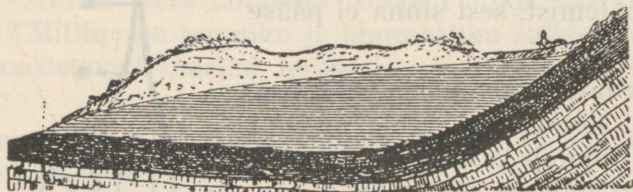
68. joon. Küünla leegi ehitus.

VESI.

Vee ringkäik. Mis toimub taimedega toas, aias ja põllul, kui nad kaua on kastmata? Mida oled kuulnud kõrvest?

Kohtadel, kus puudub vesi, pole taimi ega loomi — seal valitseb surm. Suurem osa maakera pinnast on veega kaetud. Samuti leidub alati vett inimeste ja loomade kehaes ning taimedes.

Vesi on looduses alalises ringkäigus. Meredest ja järvedest tõuseb ta üles auruna, moodustades õhus pilvi, millest hiljemini vihmamana ja lumena maapinnale alla langeb. Osa vihmavett aurub, teine osa tungib maasse, suurem osa aga voolab



69. joon. Põhjaveekiht (A).

jõgedena järvedesse ja meredesse. Maasse imunud vesi tungib sügavamale, kuni ta peatuma jääb mõnel kihil, mis vett läbi ei lase. Mis kihid need on?

Lasub vett läbilaskmatu kiht kallakult, siis valgub vesi seda kihti mööda madalamale, kuni ta kuski allikana maapinnale ilmub (69. joon.). Puudub aga kihil kallak, siis koguneb sinna vesi, moodustades seisva põhjavee. On põhjaveest läbi imunud kihid maapinna lähedal, siis soodustavad nad soo või raba tekkimist. Tuleta meelde, millised taimed sellest osa võtavad!

Asetseb põhjavesi sügavas, siis tuleb ta kättesaamiseks kaevata nii sügav kaev, kuni põhjavee kiht ehk „veesoon“ vastu tuleb; selle kaudu nõrgubki vesi kaevu.

Ü. Katsu mõõta, kui võimalik, oma kaevu veepinna kõrgust kord igal aastaajal! Kuival ajal ja pärast vihma! Kas veepind on kaevus alati samal kõrgusel? Arvuta, kui palju vett võtate oma kaevust päeva ja aasta jooksul!

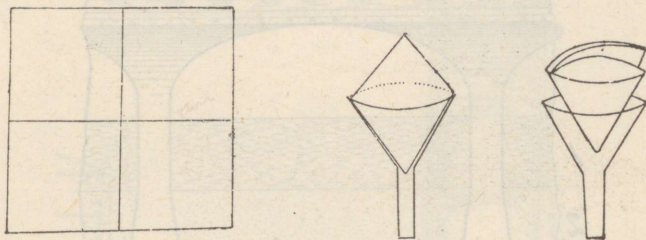
Vee omadusi. Võta 3 hästi puhast klaasitükki; ühele neist pane tilk kaevu- või allikavett, teisele jõe- või järvevett ja

kolmandale vihma- või lumevett. Lase veepiiskadel ära auruda ja vaatle siis klaase! Mida märkad?

Mis toimub suhkruga kuumas tees? Nimeta aineid, mis vees lahustuvad ja mis seal ei lahustu!

Veel on omadus lahustada paljusid aineid. Mõned neist lahustuvad vees kergesti (suhkur), teised raskesti (lubi), kolmandad aga mitte sugugi (liiv).

Maapinnal ja maas liikudes lahustab vesi seal mitmesuguseid aineid ja viib nad enesega kaasa allikatesse, kaevudesse, merre. Seepärast leidubki kõige rohkem lahustunud aineid



70. joon. Paberikurn.

merevees, siis allika- ja kaevuvees ning kõige vähem vihma- ja lumevees.

Peale tahkete ainete, nagu lubi, kips, leidub vees lahustunult ka gaase, millest tähtsaim on õhk.

Sisaldab vesi palju lupja ja kipsi, siis nimetatakse teda kareks ehk kõvaks veeks; puuduvad aga vees lahustunud ained, siis nimetatakse teda pehmeks veeks.

K. Kuidas vahutab seep karedas vees? Kuidas pehmes vees? Kuidas tehakse vett pehmeks?

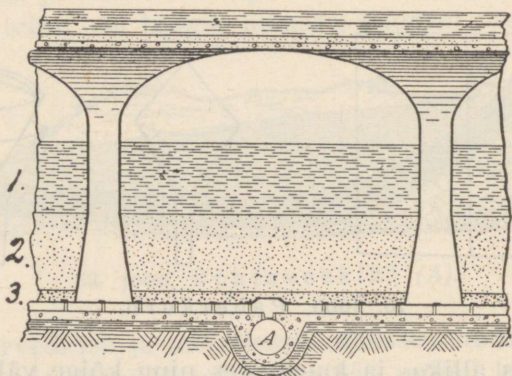
Mõnede allikate vesi sisaldab haigusiparandavaid aineid, väävlit, süsihapet j.m. Selliseid allikaid nimetatakse tervisevee-allikaks.

Vee kurnamine. Peale lahustunud ainete leidub vees tihti ka mitmesuguseid lahustumatuid aineid. Nii hõljuvad seal: savi- ja liivaosakesed, mikroskoopilised loomakesed, veetaimede ja -loomade kõdunenud jäänused (muda). Kõrvaldada neid veest võib kurnamise ehk filtrimise abil.

K. Mille läbi kurnatakse teil kodus piima? kohvi? marjamahla?

Kurnaks võib tarvitada kas erilist kurnamispaberit (70. joon.) või liiva ja puusütt. Suured liivkurnad on tarvitusel linnade veevärkides (71. joon.). Samuti puhastatakse liivkurnaga vabrikute reovett, enne kui see juhitakse veekogudesse.

Ü. Valmista süsikurn! Võta selleks värsket puusütt ja tamba peeneks. Söepuru pane kahe paberist filtri vahele. Kurna läbi süsifiltri mingit värvilist vedelikku! Mida näed?



71. joon. Liivkurn. 1 — vesi, 2 — peenliiv, 3 — sõmerliiv; A — kurnatud vee toru.

Uuenda kurn ja lase sealt mingit lõhnaga vedelikku läbi tilkuda! Nuusuta kurnatud vedelikku! Mida leiad?

K. Kuidas toimub vee kurnamine looduses?

Et täiesti puhast vett saada, milles ka lahustunud aineid poleks, tuleb vett destilleerida.

K. Kuidas vett destilleerida?

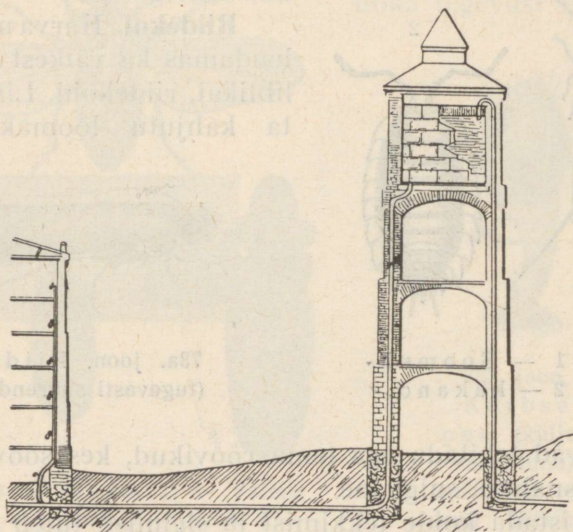
Destilleeritud vesi on joogiks kõlbmatu. Teda tarvitatakse peasjalikult ravimite valmistamiseks ja katsetel, kus vesi peab olema täiesti puhas. Tahetakse aga destilleeritud vett joogiks tarvitada, siis lisandatakse talle veidi keedusoola või söögisoodat.

K. Miks ei kõlba joogiks vihma- ja lumevesi? merevesi? Kuidas neid joogikõlvulisteks teha? Miks ei maitse kee-

detud vesi hästi? Kuidas toimub vee destilleerimine looduses?

Hea joogivesi peab sisaldama lahustatuna lubjaainet ja õhku ning olema vaba lahustumatuist lisandeist. Eriti tuleb hoiduda, et joogivette ei satuks haigusitekitavaid baktereid.

Hea joogivee saamisel on suur tähtsus kaevu asukohal. See peab olema eemal loomalautadest ja väljakäigukohtadest. Sinna ei tohi sattuda reo- ega pinnavesi. Kuidas seda ära hoida?



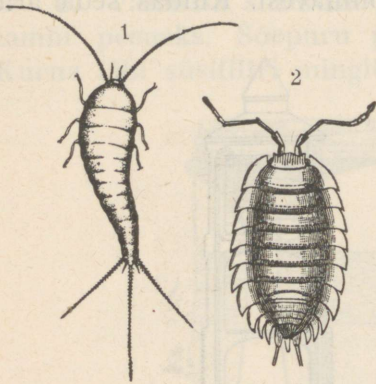
72. joon. Veevärgi skeem.

K. Milliseid ettevaatusabinõusid siin tead? Millest võib ära tunda head joogivett? Milline hädaoht on ühise jooginõu tarvitamisel? Milleks on kaevatud rakked? Miks ei või jätta kaevusid pealt lahti?

Linnades on vee saamiseks veevärk. Veevärgi vesi võetakse kas puurkaevudest või väljaspool linna asetsevaist veekogudest, nagu jõgedest ja järvedest. Puurkaevu vesi on alati puhas ja joogiks kõlblik, jõgede ja järvede vesi aga tihtipeale mitte. Enne kui säärast vett linna juhtida, peab ta läbi suurte kurnade minema. Vee edasijuhtimine toimub maasse asetatud torustikkude kaudu (72. joon.). Peatorust, mis väljub filtrist, harunevad kõrvaltorud igasse majja.

Soovimatuid inimese kaaselanikke.

Inimese elu- ja kõrvalruumid pakuvad hulgale väikes-tele loomakestele sobivat ulualust. Peale ulualuse leiavad nad siit ka sel või teisel kujul toitu. Osa neist, nagu vilgas hõbe-
karvaline soomuklane või niiskusearmastaja keldri-
kakand, ilmub vaid harva oma peidurgastest nähtavale. Nende olemasolu meie vaevalt märkamegi.



73. joon. 1 — Soomuk-
lane, 2 — kakand.

Riidekoi. Harva näeme toas lendamas ka väikest õlgkollast liblikat, riidekoid. Liblikana on ta kahjutu loomake. Suurt



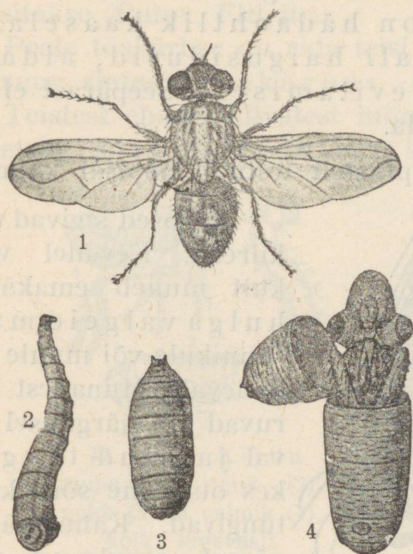
73a. joon. Riidekoi
(tugevasti suurendatud).

kahju võivad tekitada aga tema röövikud, kes söövad villast riidet, karusnahku, sulgi jne.

Et takistada koide tekkimist ja sigimist, tuleb rõivaid ja riidekangaid sageli kloppida, tuulutada ja päikese käes hoida. Hästi kaitsevad koide vastu esemeid tihedalt suletavad paber-
kotid. Riidekoide peletamiseks tarvitatakse ka naftaliini ja teisi vahendeid.

Kärbes. Seevastu teised kaaselanikud aga on õige eba-
meeldivad või koguni kahjulikud. Kõige harilikum neist on toa kärbes. Kärbest lähemalt vaadeldes võib näha, et ta keha koosneb kolmest osast — peast, rindmikust ja tagakehast. Kummalgi peaküljel on suur kumer silm. Kärbse silma luubiga vaadeldes näeme hulka kuuekandilisi väljakesi. Iga säärase välja all on iseseisev silmake: kärbse silm koosneb suurest hulgast silmakestest ja kannab seepärast liitsilma nime. Osasilmakesed näevad vaid üksikuid vaadatava eseme täppe. Need liituvad ainsaks vaadatava eseme

pildiks. Silmade vahel on paar lühikesi tundlaid (ehk katsesarvi), mis on arvatavasti kärbse haistmiselundid. Suu on kärbsel kujunenud pikaks iminokaks. Kärbse iminokk lõpeb laia kettaga. Kärbes saab ainult vedelat toitu imeda. Kõva toitu niisutab ta enne süljega. Toit lahustub süljes ja kärbes imeb seda siis lahustunud kujul.



74. joon. Kärbes. 1 — Valmis putukas, 2 — tõuk, 3 — nukk, 4 — nukust kooruv valmis kärbes (kõik vähe suurendatult).

Ü. Jälgi kärbest söömisel! Pane tema iminoka tegevust tähele!



75. joon. Kärbse pea (küljelt vaadatuna); nähtavad on suur liitsilm ja iminokk (suurendatud).

Ü. Vaatle, mitu tiiba on kärbsel? mitu jalga? Kirjelda tiiva ehitust!

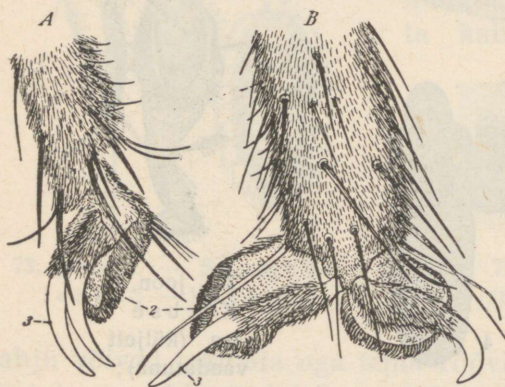
Rindmiku külge kinnituvad kärbse tiivad ja jalad. Tiibade taga on valgete soomuste all paar väikesi nuiakesi, nn. sumisteid. Kärbse tiivad on kaunis lühikesed. Et ta aga lennul nendega õige nobedasti vehib, võib kärbes siiski kiiresti lennata. Ta teeb kuni 330 tiivalööki sekundis.

Kärbse jalgade viimast osa nimetatakse käpakaks. Karvane käpp lõpeb kahe küünisega. Küüniste vahel on paar kleepuvaid padjakesi, nn. taklaid. Need võimaldavad kärbsel vabalt joosta siledal püstloodsel pinnal, näit. aknaruudul, või jalutada, jalad ülespoole, toalaes. Jalgade abil puhastab

kärbes ennast tolmust; kasimist lõpetades pühib ta jalad üksteise vastu puhtaks.

Toitu otsides puutub kärbes roojaga ning igasuguste mädanevate jäänustega kokku. Inimese toidule lennates kannab ta siia osa ta karvase keha külge kinni jäänud mustusest. Kergesti võivad sel teel ka haigusidud kärbeste kaudu toidule sattuda. Kärbes on hädaohtlik kaaselanik majas: ta kannab laiali haigusidusid, aidates seega kaasa taudide levitamisele. Seepärast ei või kärbseid eluruumides sallida.

K. Miks nõutakse kauplustelt toitude hoolsat katmist?



76. joon. Kärbse käpa lõpposa küljivaates (vasemal) ja pealtvaates (paremal); 2 — taklad, 3 — küünised.

Kärbsed sigivad väga kiiresti. Kevadel varakult muneb emakärbes hulga valgeid mune sõnnikule või muule mädanevale. Munadest kooruvad juba järgmisel päeval jalatud tõugud, kes otsekohe sõnnikusse tungivad. Kahe nädala pärast muutuvad ussikujuulised kärbsetõugud nukkudeks. Liikumatu nukuna elavad nad veel kaks nädalat.

Siis ronib nukust valmis kärbes välja. Sellist mitmejärgulist loomade arenemist nimetatakse moondeks. Kärbsed munevad suve jooksul mitmel korral.

Kärbse sigimine edeneb nii jõudsalt, et ainsast ületalve elanud kärbsepaarist ja nende järglastest suve jooksul tervelt kaks pangetäit kärbseid areneb. Et suurem osa neist häviks, selle eest hoolitsevad arvukad kärbse vaenlased, nagu putukasööjad linnud, sisalikud, konnad, ämblikud. Sügisel sureb suur osa kärbseid kärbsehallituse kätte. Tardunult, laialisirutatud jalgadega kleepuvad nad siis aknaklaasidele, seintele jne. Neid ümbritseb valkjas hallitusesarnane pulber. See nakatab uusi kärbseid, mille tõttu taud kiiresti levib.

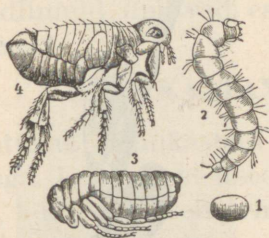
Ainult üksikud kärbsed pääsevad sellest. Need poevad varjulistesse kohtadesse pelgu ning elavad siin ületalve.

K. Missuguseid kärbeste hävitamise vahendeid sa tunnend?

Parem abinõu kärbeste vastu on puhtus — siis pole neil kuhugi muneda. Ka võime neid hävitada mitmesuguste mürgiste vedelikkude abil, mida suletud tubades õhku pritsitakse (Putox, Flit jt.).

Peale toakärbsse on rida teisi kärbseliike. Tuttavam neist on suur sinine lihakärbes.

Teistest ebameeldivatest inimese kaaselanikkudest võiks nimetada kirpu, voodilutikat ja peataid.



77. joon. Kirbu muna (1), tõuk (2), nukk (3) ja valmik (4), kõik tugevasti suurendatud.



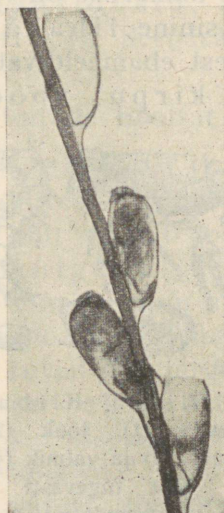
78. joon. Voodilutikas (suurendatud).

Kirp elutseb inimese pesus ja voodis, kui neid ja eluruumi küllalt puhtalt ei peeta. Teravate suuosadega pistab kirp inimese naha läbi ja imeb siis haavast verd. Emane kirp paigutab munad põrandapragudesse, pühkmetesse, saepurusse jms. Munadest välja tulnud väikesed ussikujuulised loomakesed on kirbu tõugud; nad toituvad peenest tolmust. Mõne aja pärast muutuvad tõugud nukkudeks. Nukkudest kooruvad hiljemini valmis kirbud. Kirp areneb, nagu kärbeski, m o o n d e g a.

Lutikas poeb õõsiti oma peiduurgastest — voodi- ja seinapragudest, piltide ning tapetite tagant jne. — magavate inimeste verd imema. Suu on lutikal pistmis- ja imemisosa-dega. Ühest söömaajast jätkub lutikale pikemaks ajaks. Voodilutikas muneb neli korda aastas, iga kord mitukümmend muna. Neist kooruvad noored lutikad on kaunis vanade

sarnased. Kasvades poevad nad korduvalt vanast kestast välja — nad kestuvad. Iga kestumise järel kasvavad nad veidi suuremaks, kuni lõpuks vana lutika suuruseks saavad.

Peatäi elukohaks on inimese kasimata ja kammimata pea. Ka täi toiduks on inimese veri. Peatäi kitib oma munad, „saerded“ ehk „tingud“, juuste külge. Neist kooruvad nädala pärast noored täid, kes on otsekohe vanade sarnased.



79. joon. Peatäi (vasakul) ja selle tingud juukse küljes (paremal) (suurendatud).

Nädala kolme pärast on nad juba täiskasvanud ja hakkavad sigima. Täil puudub moone.

Peatäiga on sarnane ihukarvadel ja rõivail elav rõivatäi.

Kirp, lutikas ja täi on nugalised ehk parasiidid, inimene — nende peremees, kellest nad oma toitu valmis kujul ammutavad.

Nad on ka ohtlikud taudide edasikandjad. Kirp kannab katku rottidelt inimesele, rõivatäi on soetõve ülekandja, woodilutikas võib levitada tiisikust, soetõbe ja teisi haigusi. Kirbu, täi ja lutika tõrjel on parimaks vahendiks — puhutus. Mainitud parasiidid esinevad enamasti ainult mustades korterites ja ebapuhtatel inimestel.

Loodus kevadel.

Kevadel loodus ärkab taliuinakust. Taimedel puhkevad pungad ja arenevad lehed ning õied. Putukad ja loomad, ärrganud soojuse mõjul taliuinakust, tulevad välja oma peidurugastest. Rändlinnud ilmuvad tagasi lõunamailt ning rõõmustavad meid oma lauluga. Rohi hakkab niitudel haljendades kasvama, orased põldudel sirguma. Lõokeste lõõrituse saatel ning kuldnokkade kaasa kõndides heidab põllu-mees viljaseemet soojenenud mullasse.

K. Millised puud õitsevad kevadel enne lehtimist? Millised rändlinnud ilmuvad esimestena tagasi kevadel? Millised viimastena?

HOBUKASTANI PUNGA EHITUS.

Vaatleme hobukastani pungi väliselt ja võrdleme neid üksteisega. Leiame, et need on kujult munajad ja pruunikat värvust, kuid suuruselt erinevad. Pungad oksatipus on suuremad kui okste külgedel.

Pungad on kaetud paksude soomustega. Soomuslehtede vahel on kleepaine, mis soomuseid üksteisega ühendab ja takistab niiskuse ja vee pääsemist pungadesse. See kleepaine katab pungi ka pinnalt. Iga punga all on lehe jälg.

K. Mis juhtuks pungadega, kui vesi nendesse pääseks ja seal ära külmuks?

Lõikame punga terava noaga pikuti pooleks¹. Nüüd võime näha punga sisemust. Punga soomused kinnituvad kõik oksa külge punga põhja kõrval. Osa soomuseid katavad üksteist peaaegu täiesti, teised aga osaliselt. Soomuste vahel asetsevas ruumis on suures tipp-pungas hobukastanil peidetud terve väike õisik. Õied on siin nähtavad luubi abil pisikeste punktidenä. Õisiku osade, lehekeste ja punga soomuste vahed on aga täidetud tihedalt valgete karvakestega. Need karvakesed kaitsevad punga õrnu osasid külma ja põrutuste vastu. Punga õrnad osakesed on hästi karvakeste abil sisse pakitud.

¹ Et kleepaine lõikamist ei takistaks, teeme noa enne lõikamist piiritusega märjaks.

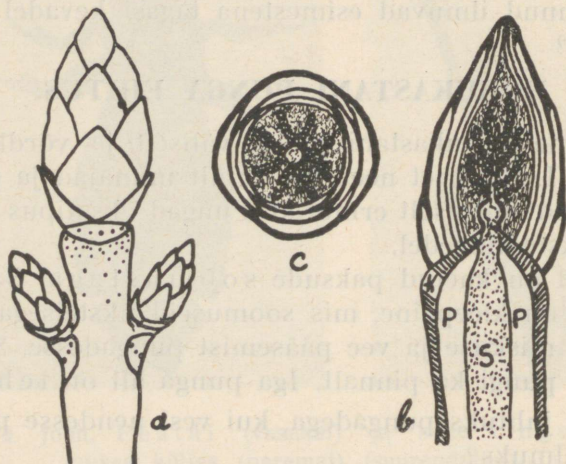
K. Missuguseid asju tuleb vedamisel hoolikalt kastidesse pakkida, et nad ei puruneks? Milliseid aineid kasutatakse klaasasjade pakkimisel?

Punga alla oksa sâsisse on peidetud toiteained suhkruga ja õlide nâol.

Vâiksemâis pungades on õite asemel lehekesed.

PUNGADE PUHKEMINE.

Peaaegu esimestena kevadel pakatavad aias sõstra pungad. Vaevalt on lumi maapinnalt kadunud ja muld sulanud, kui sõstrapõõsastel tekivad pungasoomuste vahele vahed



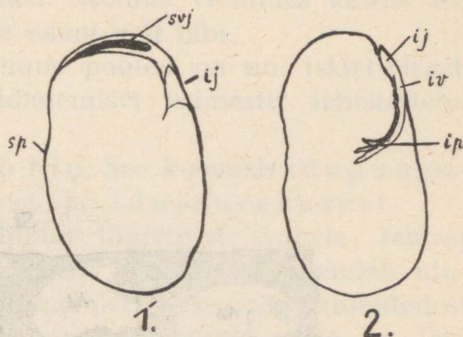
80. joon. Hobukastani õiepung: *a* — pealtvaade, *b* — pikilõik, *c* — ristiõik.

(õeldakse: pungad hakkavad liikuma) ja pungade värvus muutub rohekashalliks. Pakatanud pungade soomuste vahelt ilmuvad varsti nähtavale esimesed helerohelised kokkuvõelditud lehekesed. Paari-kolme sooja päeva jooksul muutuvad sõstrapõõsad nüüd roheliseks. Umbes nädala või paari jooksul (sõltuvuses sellega, kui soojad on ilmad) hakkavad siis noorte sõstralehtede vahelt alla rippuma õiekobarad. Selleks ajaks pakatavad pungad aga ka juba teistel aia põõsastel ja puudel.

Ü. Lõika ühe ja sama sõstrapõõsa küljest väike oks, mille pungad pole veel puhkenud; siis samalt põõsast teine

oksake, mille pungad on juba pakatanud; kolmas oksake lõika samalt põõsalt üks päev, neljas — kaks päeva, viies — kolm ja kuues — kuus päeva pärast teise oksakese lõikamist. Kõik need oksakesed pane kohe pärast lõikamist kas raamatu või pressi vahele kuivama. Kuivanud oksakesed kleebi lõikamise järjekorras tabeliks ja kirjuta igale oksakesele lõikamise kuupäev alla. Nii saad kena pildi sõstra punga puhkemisest ning sõstra lehtede arenemisest.

Vaatle eeltoodud sõstra punga eeskujul hobukastani punga puhkemist. Hobukastani pungad muutuvad alul soojuste käes sulama hakanud vaikainest kleepuvaiks. Siis pungasoomused tursuvad ja koolduvad üksteisest eemale. Pungas kasvama hakanud noored lehekesead on esiti kokku volditud. Pungast välja ulatudes ripuvad nad lõdvalt alla. Ka on need lehed kaetud pikkade valgete karvadega ning läikiva ja pihkase ainega.



81. joon. 1. Oa seeme. 2. Oa seemnepool ühes iduga. *sp* — seemnepilu; *svj* — seemne varre jälg; *ij* — idujuureke; *iv* — iduvarreke; *ip* — idupungake.

Ü. Märgi oma töövihku puude ja põõsaste nimed nende pungade puhkemise ja lehistumise järjekorras! Pane tähele, millised puud lehistuvad esimestena ja millised viimastena!

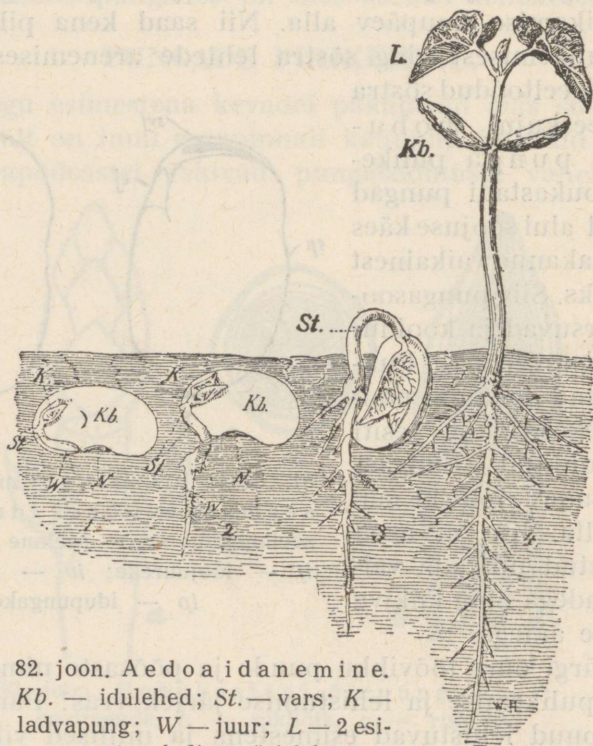
SEEMNETE IDANEMINE.

Seemnete paisumine vees.

Katse. Asetame oa- või herneseemneid klaaspurki. Märgive purgi välisseinale, kui kõrgele ulatuvad seemned. Valame purki vett niipalju, et see tõuseks seemnetest veidi üle, ja asetame nüüd purgi kuhugi sooja kohta. Umbes 24 tunni pärast näeme, et vesi on purgist peaaegu täiesti kadunud. Seemned on selle aja jooksul tõusnud purgis märgist kõrgemale: nad

on paisunud. Paisumisel tungib vesi seemnetesse; seetõttu lähevad nad suuremaks, paisuvad ja tarvitavad rohkem ruumi.

Ü. Leia, kui palju kaaluvad paisunud seemned enam kui kuivad seemned!



82. joon. Aeda aidanemine.
Kb. — idulehed; *St.* — vars; *K* —
 ladvapung; *W* — juur; *L* — 2 esi-
 mest rohelist pärislehte.

Paljudel seemnetel on paisumisel kestad lõhkenud. Siit näeme, et seemned paisuvad jõuga.

Ü. Määra seemnete paisumise jõudu järgmise katse abil: Täida kitsa kaelaga klaaspudel oa- või herneseemnetega ning aseta see külili vette. Jälgi, mis juhtub pudeliga 24 tunni jooksul!

Oaseemne ehitus. Paisunud oaseemnel on kerge tunda õppida tema ehitust.

Oaseemet katab paks kest. Paisunud seemnel on kest lahti ja me võime selle kergesti seemnelt ära tõmmata. Kest on tihe ega lase vett läbi. Vesi pääseb seemnekestast läbi seemnesse seemnepilu kaudu. See asetseb seemne serval. Paisunud seeme on seemnepilu juurest tur sunud; seemet pigistades tuleb pilust välja vett.

Oaseemne otsas on kestal tume kriips; see on seemne varre jälg. Seemnevarre kaudu pääsesid seemnesse selle kujunemisel vesi ja toiteained. Seemne valmides kattus see koht korkainega, mis ei lase enam vett läbi.

Kesta all asetsevad seemne pooled on nn. idulehed. Need kerkivad seemnete idanemisel esimeste lehekestena mullapinnale.

Idulehtede vahel asetseb idu. See koosneb idupungakesest, iduvarrekesest ja idujuurekesest.

Idupungake on kõverdunud idulehtede vahele; temast arenevad oataime vars ja lehed. Iduvarreke ühendab idulehti; tema kaudu lähevad idanemisel toiteained idulehtedest juurtesse ja varresse. Idujuurekest võime näha ka läbi seemnekesta. Temast areneb oataime peajuur.

Samasuguse ehitusega, nagu oaseeme, on ka aedoa, herne, kapsa, kaalika jne. seemned. Kõiki taimi, mille seemnetes on kaks idulehte ja millel idanemisel ilmuvad 2 lehte, nimetatakse kaheidulehelisteks. Oal ja aedoaal tõusevad idulehed idanemisel mulla pinnale, hernel jäävad nad mullasse.

Seemnete idanemine.

K. Millal läheb rukis hakkides ja vili rõukudes „kasvama“? Kuidas idanevad seemned, kui pärast külvi sajab vihma? Miks on tarvis külvipeenraid kuiva ilmaga kasta?

Seemnete idanemisel on tarvis **niiskust**. Kuivad seemned ei hakka idanema.

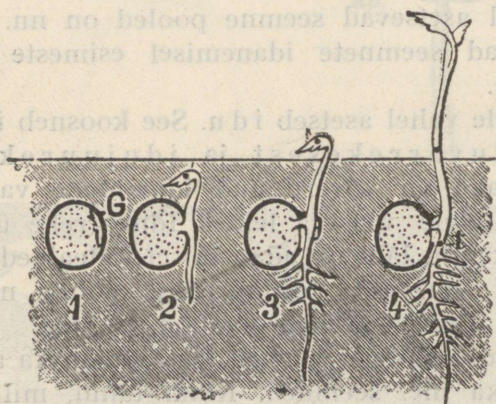
K. Miks oodatakse kevadel külviga, kuni ilmad on muutunud soojaks? Mispärast ei „tõuse“ kevadel kaerad mõnikord mitme nädala jooksul üles?

Taimed vajavad idanemisel **soojust**.

Paljude aiataimede seemnekülviga ei saa oodata kevadel niikaua kuni ilmad muutuvad päris soojaks. Nende taimede

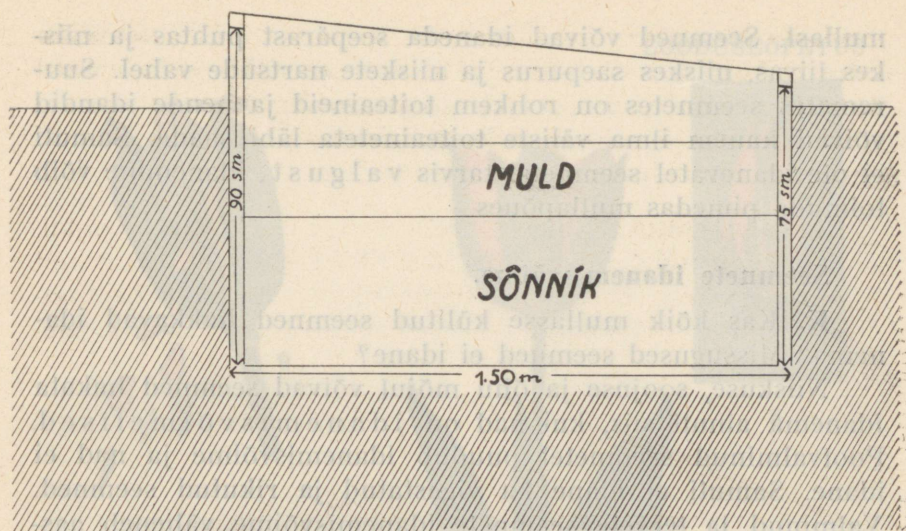
kasvamiseks jääks siis liiga vähe aega ja nad ei suudaks meie oludes valmida sügiseks. Niisuguste taimede seemned külitakse juba varakevadel sooja ruumi või lavasse; sealt istutatakse noored taimed hiljemini välja peenardele pärast öökülmade möödumist.

Lavade ehitus. Lavasid võib soojendada kas sõnniku, sooja vee torude või elektri abil. Meil on seni kasutatud peamiselt sõnnikulavu. Nende ehitus on näha 84. joonisel. Tuulte eest varjatud ja päikesepaistesesse kohta kae-



83. joon. Herne idanemine.

vatakse maasse auk. Sinna mahutatakse laudadest lava-
raamid. Lavakast täidetakse peaaegu ääreni sooja hobuse-
sõnnikuga, kaetakse pealt lavaakendega ja õlgmat-
tidega. Pisikute mõjul läheb sõnnik lavas õige palavaks
ja hakkab „põlema“. Soojus sõnnikus võib tõusta üle 60° C.
On sõnnik lavas mõned päevad põlenud, täiesti läbi haudu-
nud ja hallitama hakanud, siis tallatakse ta tihedalt ja üht-
laselt kinni ja kaetakse umbes 20 cm paksuse rammüsa,
kobeda ja puhta mullakihi. Mullakihi peale lavaakende
alla jäetakse vaba ruum taimede kasvatamiseks. Palava
sõnniku mõjul muutub ka muld soojaks. Kuid külviga tuleb
oodata, kuni temperatuur mullas langeb alla 30° C, sest kõige
paremini idanevad seemned ja kasvavad aiataimed 20—25° C
soojuses.



84. joon. Lava skeem.

Jahedatel öödel tuleb lavad õlgmattidega kinni matta.
Miks?

K. Missuguseid taimi kasvatatakse meil lavades?

Ü. Aseta hernerid, oad või muud seemned pudelisse või purki! Täida nõu veega ning aseta nõu seemnetega sooja kohta! Vaata, kas seemned hakkavad idanema sügavas vee all!

Samuti on lugu seemnete idanemisega sügavas ja niiskes mullas, kus õhku vähe. Seemned vajavad idanemisel **õhku**.

Ü. Katsu järele toas idanemiskastis või aias peenral, missuguses sügavuses idanevad seemned kõige paremini! Selleks võta kapsa, rukki, herne või oa seemneid! Valitud ühesuurused seemned aseta mulda ridamisi, iga rida aga isesugusesse sügavusse (0,5, 2, 5 ja 10 cm).

K. Mispärast ei ole sünnis seemet põllul adraga mullasse künda, vaid tuleb tarvitada seemendamisel äket või külvimasinat? Mis paremus on külvimasinaga seemnekülvil? Seemnetes peituvad toidutagavarad — tärklis, valgud, õli, soolad. Need on samad ained, mida tarvitavad toiduks inimesed ja loomad. Seemnetes peituvate toiduvarude arvel võivad ka noored idandid areneda. Nad ei tarvita alul toiteaineid

mullast. Seemned võivad idaneda seepärast puhtas ja niiskes liivas, niiskes saepurus ja niiskete nartsude vahel. Suuremates seemnetes on rohkem toiteaineid ja nende idandid võivad kauem ilma väliste toiteaineteta läbi saada. Samuti ei ole idanevatel seemnetel tarvis valgust, idanemine võib toimuda pimedas mullapõues.

Seemnete idanemisvõime.

K. Kas kõik mullasse külitud seemned hakkavad idanema? Missugused seemned ei idane?

Niiskuse, soojuse ja õhu mõjul võivad seemned hakata idanema ainult siis, kui nad on idanemisvõimelised. Poolvalminud seemnetel puudub idanemisvõime ja nad ei idane. Samuti ei idane ka vigastatud ja rikunud seemned. Valminud ja tervete seemnete idanemisvõime väheneb aastate jooksul ja kaob viimaks hoopis. Seemnetel, mis kuivad ja mille toidutagavaraks on tärklis, nagu rukkil, nisul, odral, kaeral, püsib idanemisvõime kauem (kuni 50 a.). Õliseemned (päevalill, lina, kanep) kaotavad idanemisvõime juba 1—3 aasta jooksul. Pajuseemnetel kaob idanemisvõime aga juba kahe nädala pärast.

Idanemisprotsent. Enne seemnete külvi on alati tarvis teada, kui suur on idanemisvõimeliste seemnete hulk. (Miks?) Seda arvu, kui palju seemneid 100 hulgast idaneda võivad, nimetatakse idanemisprotsendiks.

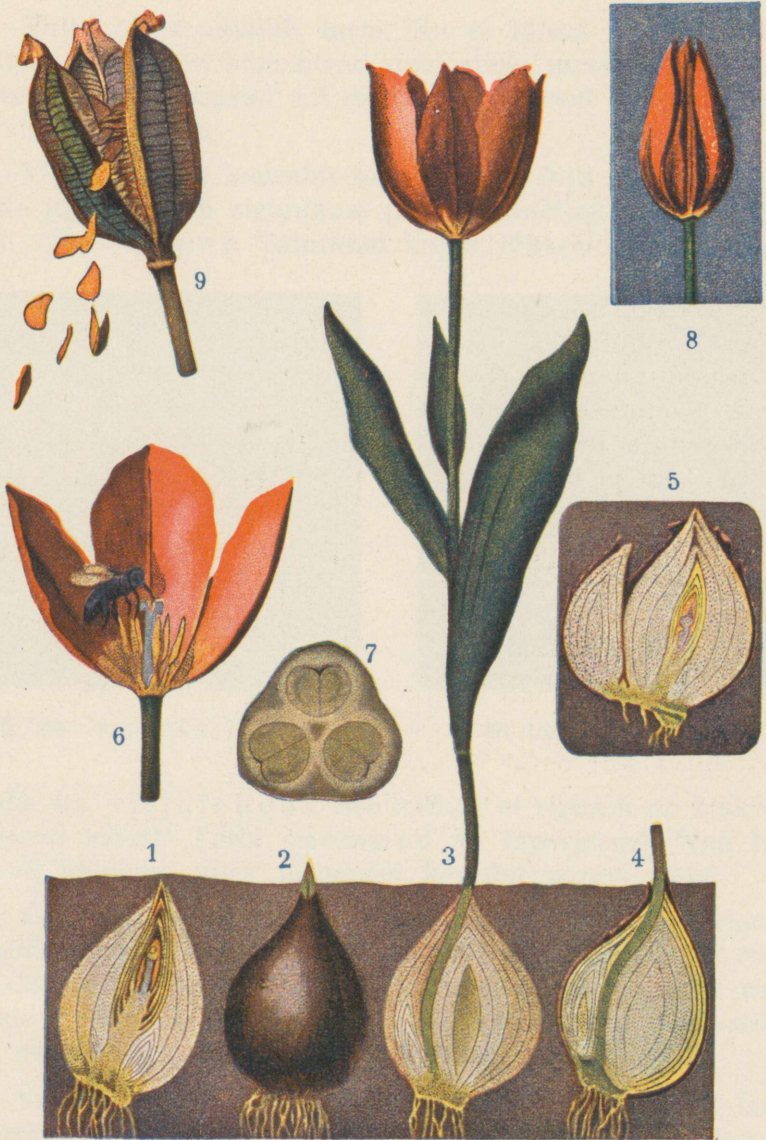
Ü. Määra idanemisprotsent rukkil, kaeral, hernel!

TULP.

Üheks kaunimaks ja suuremaks kevadel õitsevaks aedlilleks on tulp.

K. Kus kasvavad tulbid? Kunas nad õitsevad? Mis värvi on tulbi õied?

Õis. Tulbil on ainult üks õis. Sellel on 6 värvilist ühesugust õielehte. Neid nimetatakse õie katelehtedeks. Tulbi katelehtede värv on väga mitmesugune: punane, roosa, lilla, kollane, valge, kirju jne. Õies asetsevad 6 tolmukat ja üks emakas. Emakasuu on kolmelapiline, sigimik piklik ja



Tulp.

1. Sibula pikilõik. 2. Kasvav sibul. 3—5. Uue sibula kujunemine. 6. Õis. 7. Sigimiku ristilõik. 8. Õis õösi. 9. Vili.

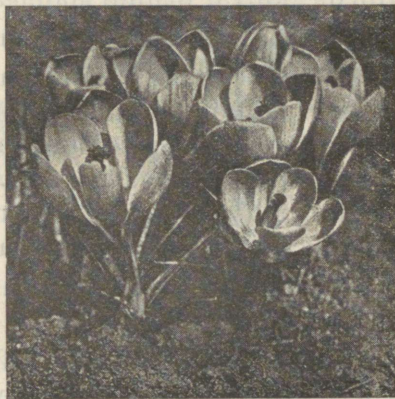
kolmekandiline. Sigimiku ristilõigus näeme kolme osa — pesa; igas pesas on hulk seemnepungi.

Tulbi õites puudub mesi. Ka ei lõhna nad tunduvalt. Sellele vaatamata külastavad neid siiski mesilased ja muud putukad. Need leiavad siit rohkesti maitsevat õietolmu, mida tarvitavad toiduks.

Viii. Putukate kaasabil toimub tulbi õies risttolmlemine. Selle järel valmib sigimikust paljuseemneline ja kuivakestaline vili — kupar. Valminud kupar lõhkeb pikuti kolmeks



85. joon. Lumikellukesed.



86. joon. Krookused.

osaks, nn. viljaleheks. See näitab, et sigimik on tekkinud kolmest lehest. Tulbi seemned on lapergused. Nad hakkavad idanema alles järgmisel kevadel pärast külvi.

Ü. Pane tähele, et tulbis on kõik osad kolmekaupa ringidesse asetatud: katelehti on 2 ringi, tolmukaid 2 ringi; emakas koosneb 3 lehest, mis moodustavad seesmise ringi. Vaata järele, kas tulbi õieosad ringides asetsevad kohastikku või vaheldudes! Joonista töövihku tulbi õie plaan!

Vars ja lehed. Tulbi vars ei hargne. Lehed on tal laiad, varretud ja sinakad. Sinakas värv on lehepinda katvast vahataolisest ainest. Tulbi lehe rood asetsevad rõõbiti ega ühine üksteisega. Niisuguse roostikuga lehelaba nimetatakse rõõproodseks.

K. Missugustel taimedel on veel rööproodsed lehed? Missuguse roostikuga leht on vastand rööproodsele lehele?

Tulbi sibul. Mullast leiame tulbil pruuni sibula. Sibulast algabki tulbi vars. Sibula põhjast (kannast) arenevad peened juured nagu narmad. Niisuguseid peeni ja ühtlase jämedusega juuri nimetatakse narmasjuurteks.

Sibulat pikuti pooleks lõigates näeme, et ta koosneb paksudest lehtedest ehk soomustest. Soomused asetsevad üksteise peal. Tulbi sibula pealmine soomus on kaetud tiheda, kuiva, pruuni nahaga.

Sibula keskelt tõuseb üles vars.

Mõne sibula soomuslehe kaenlast võime leida pisikesi punge (tütarsibulaid). Tulbi sibula keskelt tekivad iga aasta uued soomuslehed; vanemad soomused sibula pinnal aga tohletuvad ja kuivavad ära. On välised sibula soomused ära kõdunenud, siis pääsevad noored tütarsibulad mullasse ja hakkavad iseseisvalt edasi arenema.

Nii võib tulp paljuneda seemnetega ja sibulatega.

Tulbi sibulad tuleb istutada lillepeenrasse suve lõpul või sügisel, siis nad juurduvad enne külma tulekut ja hakkavad kevadel õitsema. Kevadel istutatud tulbisibulad ei hakka sel aastal õitsema.

K. Mis tähtsus on kahesugusel paljunemisvõimalusel taime elus? Milles lähevad ehituselt labku kastani õiepung ja tulbi sibul? Missuguseid sibulaga taimi sa tunnend?

Miks võivad tulbid õitseda vara kevadel? Joodi abil võime tõestada, et tulbi sibula soomuslehtedes on tärklis. (Köögisibulas pole tärklis; seal leidub aga suhkrut.) Peale tärklise on tulbi sibula soomustes veel teisi toiteaineid, nagu valke ja toitesooli. Nende toiduvarude arvel võibki tulp hakata kasvama ja õitsema vara kevadel.

Õitsenud tulbi sibula soomused muutuvad õhemaks ja sibul ise pehmemaks. Hiljemini kogunevad toiteained uuesti sibula soomustesse ja need tursuvad.

K. Kust tulevad toiteained sibulasse? Miks vähenesid

toiteaineid sibulast tulbi õitseajal? Mis kaitseb tulbi sibulat maa-aluste vaenlaste vastu?

Teisi sibul-lilli. Kevadel õitsevad aias veel järgmised sibul-lilled: valged lumikellukesed ja märtsikellukesed, sinised sini-liiliad, mitmevärvilised krookused, valged ja kollased nartsissid. Nendest lilledest võime koostada kauni sibul-lillepeenra.

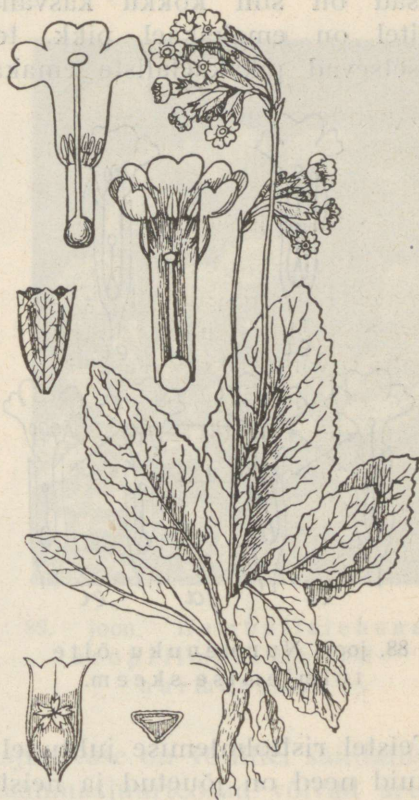
NURMENUKK.

Vars, lehed ja juured. Maapealne vars puudub nurmenukul ja tema lehed asetsevad kodarikuna juurika ülemise otsa ümber. Lehti on tal palju. Nad on pisut kokku keerdunud ja hoiduvad maapinna ligi. Seetõttu on nende aurumispind väiksem. Vee aurumist lehtedest vähendab ka see, et nurmenukud kasvavad enamasti põõsaste varjus või metsa all, kus tuuled nõrgemad.

Ü. Kaeva nurmenukk üles ühes juurtega ning vaatle selle juuri!

K. Missugune on nurmenuku juurestik? Mis võimaldab tal kasvamist varakevadel? Mis võib juhtuda taimega, kui vee aurumine lehtedest on liiga suur?

Õisik. Nurmenuku kollased õied paistavad juba eemalt silma. Nad ei asetse mitte üksikult, vaid mitmekesi koos — õisikuna. Pea-õieraag hargneb tipp-punktis kõrvalraagudeks,



87. joon. Nurmenukk.

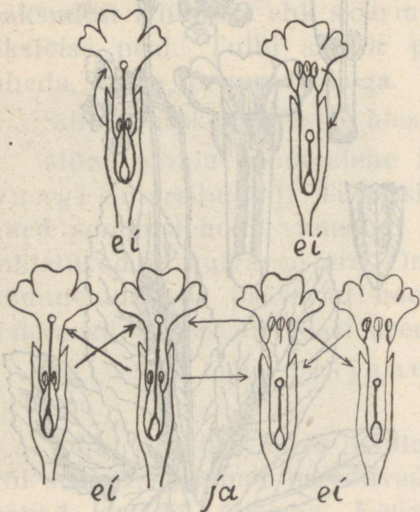
mille otsas asetsevad üksikõied. Niisugust õisikut kutsutakse sari kaks.

Ü. Joonista töövihku sarika skeem!

Õis. Nurmenuku õied on torukujulised. Välised õieosad on siin kokku kasvanud. Ühtedel nurmenukkude õitel on emakakael pikk, teisel — lühike. Tolmukad asetsevad pikakaelaliste emakatega õites madalamal, lühikaelaliste emakatega õites aga kõrgemal kui emakasuue.

Seega on õieehituse järgi kahe suguseid nurmenukke.

Tolmlemine. Katsed on näidanud, et mitte igasugusel tolmllemisel ei arene nurmenukul tugevad ja elujõulised seemned. Isetolmllemisel ei arene siin üldse seemneid. Risttolmllemisel tekivad aga elujõulised seemned ainult sel juhul, kui õietolm madalal asetsevatest tolmu katest satub lühikaelalisele emakasuudmele või kõrgel asetsevatest tolmu katest — pikakaelalisele emakasuudmele. (Vaadake tolmllemisskeemi!)



88. joon. Nurmenuku õite tolmllemise skeem.

Teistel risttolmllemise juhtudel võivad areneda ka seemned, kuid need on jõuetud ja neist kasvavad väga kidurad ning mitte-elujõulised taimed.

Nurmenuku risttolmllemine toimub kimalaste ja liblikate abil, kellel on pikad nokad. Õie põhjast mett püüdes puutuvad putukate nokad kokku õietorus asuvate tolmu katega. Kleepuv õietolm jääb peatuma putukate nokkadele peamiselt kahes kohas (miks?). Lennates ühelt nurmenuku õielt teisele, küllastavad nad kord lühikaelalise emakaga õisi, milledele nende nokalt — vastava kõrgusega kohalt — ka õietolmu satub.

Vili. Nurmenuku vili on paljuseemneline kuiv kupar.

Kui seemned on valminud, avaneb kupar ülevalt ja tuul raputab vart õõtsutades seemned sealt välja.

K. Missuguse taime viljadega oli samane lugu?

Metsas kasvavast nurmenukust on aretatud mitmesugused aednurmenuku ehk priimula sordid, mis oma õite suuruse ja värvi poolest tunduvalt erinevad metsas kasvavatest algvormidest. Need on kaunid aedlilled, mida on soovitatav kasvatada poolvarjus, sest nad ei kannata hästi otsest päikest.

Nurmenuku lähimaks sugulaseks on pääsusilm.

K. Mis värvi on pääsusilma õied? Kus kasvab pääsusilm?

VÕILILL.

K. Millest on võilill saanud oma nime?

Juured. Võilille on raske tervete juurtega maa seest kätte saada, sest ta jäme peajuur (sammajuur) tungib sügavale mullasse ja hargneb seal külgujuurteks. Sammasjuuresse on võilillel säilitatud toiteaineid. Mullasse jäänud sammajuurteosad võivad arenda uuteks taimedeks.

Juur ja ka teised võilille osad sisaldavad valget mõrumaitselist piimmahla.

K. Kas loomad söövad võililli?

Vars ja lehed. Võilillel on lühike maa-alune vars. Sellest kerkib maapinnale kodarik suurehambulisi lehti. Niiske ja vihmase ilmaga tõusevad lehelaba otsad ja servad veidi üles. Seetõttu voolab lehepinnale langenud vesi taime juurtele.

Kui loomad söövad võilillel ära ka kõik lehed, kasvavad nende asemele varsti jälle uued. Et tal lehti on rohkesti ja



89. joon. Hambulislehene aedpriimula ehk aednurmenukk.

need on kaunis suured, siis varjavad nad endi alla jäänud murutaimi. Viimased surevad valguse puudusel. Nii hävitab võilill oma ligikonnast kõik väiksemad taimed. (Võitlus valguse pärast!)



90. joon. Võilill.

K. Missugused taimed peale võilille lähmatavad (varjavad) teisi taimi? Milliste puude all ei kasva rohi? Miks?

Õied. See, mida harilikult nimetatakse võilille õieks, pole mitte üksik õis, vaid õisik. Õisiku vars muutub üle-

val otsal nupukujuliselt laiemale. Sinna kinnituvad väikesed keelekujulised õied. Õies on 5 kollast kroonlehte; need on alumises osas kokku kasvanud torukujuliselt, ülemises — keelekujuliselt.

K. Millest näeme, et kroonlehti on viis?

Kroonlehtede all asetsevad iga õie ümber kodarikuna valged karvad. Need on muutunud tupplehed. Õie sees on 5 tolmukat ja 1 emakas. Tolmukatel on tolmukotid liitunud torukujuliselt emakakaela ümber.

Et õisik on ümbritsetud roheliste katelehtedega, siis paistavad õied olevat nagu korvis. Seepärast nimetataksegi niisugust õisikut korvõisikuks ja taimi, millel säärane õisik, korvõielisteks.

K. Millal on võilille õisik suletud? Millised putukad külastavad võilille õisikuid?

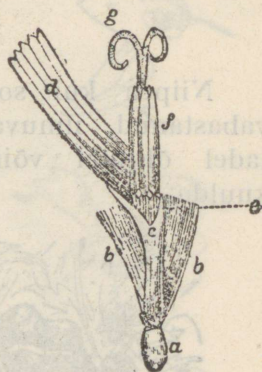
Vili. Emakast valmib üheseemneline kuiva kestaga vili (seemis). Iga vilja külge kujuneb tupe karvakestest isesugune lendamisaparaat, mille abil tuul neid kannab kaugelt.

K. Missuguse ilmaga lendavad võilille viljad?

Ü. Püüa teha kindlaks, mitme päevaga valmib võilille vili!

Teisi korvõielisi. Enne võilille õitseb paiseleht. Mõlema õisikud on üsna sarnased. Eraldada võime neid taimi teineteisest hõlpsasti selle poolest, et võilille õisiku vars on seest õõnes, paiselehel aga mitte. Ka puuduvad paiselehel õitsemise ajal lehed. Need on laiad, südamekujulised, ja ilmuvad alles hiljemini. Nad on alt valgete villkarvakestega kaetud, pealt aga siledad.

K. Mida tunned, kui asetad paiselehe lehe alumise ja siis ülemise küljega vastu põske või käeselga? Kust on paiseleht saanud oma nime? Milleks tarvitatakse paiselehti?



91. joon. Üksik võilille õis. *a* — sigimik; *b* — tupe karvad; *c* — krooni toru; *d* — krooni keel; *f* — tolmukatest toru; *g* — emakasuu.

Paiselehel on pikk ja tugev juurikas, mida veel raskem on mullast kätte saada kui võilille juurt. Seetõttu on ta aias ja põllul väga tüütavaks umbrohuks.

Korvõieliste hulka kuuluvad veel päevalill, rukkilill, saialill, peiulill, daalia ja palju teisi.

Ü. Koosta korvõieliste aiataimede kogu!

KONN.

Niipea kui soe kevadepäike veekogud jääkaanest on vabastanud, ilmuvad ka konnad talikorterist välja. Soojadel õhtutel võime nende kaugelekestvat krooksumist kuulda.



92. joon. Konn.

Konna keha katab sile nahk, mis sisaldab suurt hulka limanäärmeid. Konn on teda katva limakorra tõttu õige libe. Et ta õhu ja päikese käes liialt ei kuivaks, peab

konn ennast sageli vees niisutama. Seepärast elab konn niisketes kohtades.

Ü. Kirjelda konna värvust!

Liikumatu konna on kaunis raske märgata, sest et tema värvus ümbruse värvusega ühte sulab. Konnale omane varjevärvus on talle heaks kaitsevahendiks.

Konna kolmenurgelise pea ja kere vahel puudub kael. Pea külgedel on suured pungis silmad, mida ülemine ja alumine silmalaug piiravad. Ainult alumine silmalaug on liikuv. Kõrvalestad konnal puuduvad. Kõrva sissekäik on suletud õhukese kilkesega.

Maa peal liigub konn pikki hüppeid tehes, vees osavalt ujudes. Tagumiste jalgade tugevate tõugete abil liigub ta kiiresti edasi. Tõugete jõudu aitab suurendada tagumiste jalgade varbaid ühendav ujunahk.

Ü. Mõõda konna hüppe pikkus! Misuguseid jäsemeid tarvitab konn hüppamiseks? Tuleta meelde pardi jalgade ehitust! Võrdle konna eesmisi ja tagumisi jäsemeid nende pikkuse, varvaste arvu ja ujunaha suhtes!

Saagi püüdmine. Konna toiduks on mitmesugused putukad, ussikesed ja muud väikesed loomakesed. Läheduses lendavaid putukaid püüab ta limase keele abil. Konna keele eesots on suukoopa põhja külge kinnitunud, tagumine haraline ots aga vaba. Putukaid püüdes heidab konn keelt ümber pöörates selle tagumise otsa kaugele suust välja. Saaki tabades limpsab ta selle keelega suhu. Ka hüpates püüab konn putukaid. Nende kindlamat tabamist hõlbustab lai pärani lahti käiv suu. Väikesed kisulised hambad aitavad rabelevaid putukaid kinni hoida.

Limast konna kätte võttes tunneme, et ta on külm. Tema kehasoojus on ümbruse temperatuurist. Konn on kõigisoojane loom.



93. joon. Konna keel kärbest püüdes.

K. Missuguseid kõigusoojaseid loomi võid veel nimetada?

Hingamine. Konn hingab kopsude abil. Seepärast ei saa ta kuigi kaua vee all viibida. Aeg-ajalt peab ta tulema veepinnale õhku ammutama. Hingates võtab konn suu õhku täis, suleb ninasõõrmed ja „neelab“ siis õhu kopsudesse.



94. joon. Konna moone.

Et konna ninasõõrmed ees ülahuule ligidal asetsevad, tarvitseb ta hingamiseks vaid ninaotsa veest välja pista. Peale kopsude on konnal ka nahk tähtsaks hingamiselundiks. Taliuinaku ajal veekogude põhjas hingab konn aeglaselt ainult naha kaudu.

Arenemiskäik. Nädalat kolm peale esimeste konnade ilmumist võib tihtipeale päikesest soojaks köetud kraavides, tiigikeses ja lume sulamisest tekkinud lompides tähele panna kaunis suuri läbipaistvaid mustatäpilisi limatükke. See lima

on konna kudu, mis koosneb hulgast munadest. Iga muna keskel on must täpp — konna loode. Muna ümber on paks läbipaistev kest. See sültjas kest kaitseb munas arenevat loodet. Päike haub munadest konnapojad välja. Nad on hoopis teissuguse välimusega kui täiskasvanud konnad. Neil puuduvad jalad ja nad on pika sabaga. Neid kutsutakse kullesteks. Konna kulleused hingavad lõpustega. Kasvades ilmuvad kullestel esmalt tagumised, hiljemini ka eesmised jalad. Ujumisriistana tarvitatav õhuke saba muutub aegamööda



95. joon. Vesilik.

lühemaks, lõpused kaovad ja kulleused hakkavad hingama kopsuga. Nüüd tulevad kulleused veest välja ja lähevad mööda maad laiali.

Nii saavad konnapojad alles peale mitu nädalat kestnud ümberkujunemist vanade sarnaseks. Seesuguseid vanematest erinevaid poegi nimetatakse vastseteks. Vastsete arenemist vanemate sarnaseks nimetame moondekks.

Ü. Nimeta teisi loomi, kellele on omane moone! Too konna kudu klaaspurgis ühes veetaimedega koju, jälgi iga päev selle arenemist ja joonista töövihku kulleste arenemiskäik! Noori kulleseid toida keedetud munakollasega! Märgi töövihku, mitme päeva pärast kooruvad munadest kulleused? millal tekivad neil tagumised jalad? kunas eesmised? millal

kaob saba? Saba kadumisel hoolitse selle eest, et noored
konnad veest välja pääseksid!

Kullesena on konn veeloom, hingab lõpustega ja elab
alaliselt vees. Täiskasvanuna hingab konn kopsudega ja elab
kuival. Konna nimetatakse seepärast ka hepaikeks.

Teised kahepaiksed. Ka kärnkonn on kahepaikne. Ta
on oma nime saanud koreda, näsalise naha tõttu. Et kärn-
konna tagumised jäsemed on eesmistest vaid vähe pikemad,
liigub ta ronides ja mitte hüpates. Vette läheb kärnkonn
ainult kudema, muidu elab ta kuival. Peidurgastest lahkeb
peamiselt öösiti. Kärnkonna toiduks on teod, putukad ja
ussikesed; seepärast on ta aedades kasulik loom.

Kahepaiksete hulka kuulub ka sisalikusarnane vesilik
ehk triiton. Vesilikud elavad peamiselt seisvas vees, aga
ka aeglase vooluga kraavides ja ojades.

Looduskaitsest.

Me võime sageli kohata poisikesi, kes peksavad kepiga
tee ääres kasvavaid taimi — mitte üksnes takjaid ja võililli,
vaid ka aed- ja põldvilja. Avalikest puiestikest läbi min-
nes murtakse sealt oksti ja õisi. Tuleb isegi ette juhtumeid,
kus ulakad poisid üles kisuvad või rikuvad kaunistuseks istu-
tatud ilupuid ja -põõsaid. Kultuurmaailmas on sellised teod
lubamatud. Haritud inimene ei riku taimi ei loo-
duses ega ka puiestikes.

Veel on inimestel viisiks tee ääres kasvavail viljadel
— eriti kaeral — päid maha rapsida. Seda tehakse tahtmata,
tähelepanematult: käiakse, aetakse juttu ja samal ajal käed
rikuvad taimi. Korralik inimene ei anna oma kätele
vaba voli.

Kevadel ja suvel võib linnades panna tähele, kuidas
rahvas pühapäevaõhtuil metsadest ja aasadelt koju tagasi
tulles toob kaasa ilmatud kandamid oksti ja sületäisi lilli.
Neid on võetud kaasa kaugelt rohkem kui vaasi mahub.
Ja siis visatakse suurem osa kaasatoodust prügikasti. Ka
see on looduse rüüstamine. Ärge murdke asjatult oksti
eга korjake lilli, mida teie ei kasuta millekski.

Mõnel inimesel (ka lastel) on viisiks surnuks tallata iga putukas, kes juhtub jääma teele. Arvatakse koguni mõnikord, et tehakse sellega head ja hävitatakse kahjulikke putukaid. Kuid looduses ei ole kasulikke ja kahjulikke loomi ega taimi: kõik nad on seal võrdse väärtusega ja vajalikud. Inimene on vaid enese seisukohalt hakanud tegema vahet temale kasulikkude ja kahjulikkude looduse esemete vahel. Suurema enamiku loomade kohta me ei tea aga üldse öelda, kas nad on meile kasulikud või kahjulikud. Laskelooduses loomad elada rahulikult oma elu! Ärge vigastage neid meelega ega kogemata! Ainult tõelisi kahjureid võib hävitada, kuid kunagi ei tohi loomi (ka putukaid) piinata.

Kui kooli kogudesse on tarvis korjata taimi või loomi (putukaid), siis korjatagu neid esemeid ainult nii mitu, kui palju on tingimata tarvis.

Kevadisi töid aias.

Aias on kevadel külvi ja istutamise aeg. Kuid ka palju muid töid toob kevad siin enesega kaasa.

Tööd lavades. Juba enne lõplikku lume sulamist tuleb korda seada lavad, külida neisse tomati, kõrvitsa, lillkapsa ja mõnede suvilillede, nagu nelgi, levkoi, hiina astrite, lõvilõugade jt. lillede seemneid.

Tahame aga, et omast käest oleks võtta kevadel ka värskaid rediseid, salatit ja kurke, siis peame ka neid taimi aegsasti panema lavasse kasvama.

Lavas taimi kasvatades tuleb neid hoolikalt kasta, tarbe järgi koguni mitu korda päevas.

K. Kas tuleb lavas kõiki taimi ühtviisi kasta? Kummad tarvitavad rohkem niiskust (kastmist), kas salati- või nelgitaimed?

Keskpäeval tuleb vahel noori taimi lavas piserdada (pripsida). Piserdamisel muutub lavas õhk niiskemaks ja jahe- damaks. See vähendab vee aurumist taimelehtedest ning siis pole karta õrnade taimede ärakuivamist.

K. Kuidas piserdatakse lavataimi?

Madalas kinnises lavas on vähe õhku. Et taimed siin õhu-
puudusel ei lämbuks, peame lavasid päeval ja võimaluse
korral ka soojadel öödel õ h u t a m a.

K. Kuidas seda tehakse?

Keskpäeval võib päike kütta lavad liiga soojaks. Igas
lavas peab olema termomeeter. Kui märkame, et soojus lavas
tõuseb üle 25—30° C, tuleb lavasid j a h u t a d a.

K. Kuidas saame seda teha?

Õöks tuleb lavaaknad alla lasta ja tarbe korral mattidega
katta. (Miks?)

On taimed juba mullast üles tõusnud, siis tarvitavad nad
kasvamiseks valgust. Kuid noored idandid on veel väga
tundlikud heleda valguse vastu. Neid tuleb seepärast kesk-
päeval päikesekiirte eest kaitseda (varjutada).

K. Kuidas varjutatakse lavasid?

Kui taimed lavas liiga tihedalt kasvavad, siis ei pääse
küllalt valgust igale taimele ligi. Nõrgas valguses venivad
taimed liiga pikaks ja jäävad lõdvaks ning neid on raske
peenrale istutada. Seepärast tuleb noori taimi lavas har-
vendada või teise paika hõredamalt ümber istutada,
et nad kasvaksid madalad, tusedad ja käharad.

Üldse tuleb lavades taimi kasvatades hoolitseda selle
eest, et neil oleks seal parajalt niiskust, soojust,
õhku ja valgust. Siis kasvavad nad jõudsasti ja edenevad
palju kiiremini kui väljas peenral.

Tööd aias. Sügisel sügavalt läbiküntud või -kaevatud maa
lüüakse kevadel kergelt labidaga läbi või peenendatakse
vedruäkke abil (suuremas aias). Et muld liiga läbi ei kui-
vaks, äestatakse või rehitsetakse ta pinnalt tasaseks.

K. Miks paatunud ja suures kambas seisev maa kuivab
rohkem läbi kui pinnalt läbirehitsetud maa?

Maa väetamist laudasõnnikuga tuleb toimetada sügisel
enne maa üleskündmist. Kevadel võib seda teha kas kõdu-
nenud sõnnikuga, kompostimullaga või kunstväetisega.

K. Miks ei või aiamaad väetada kevadel toore lauda-
sõnnikuga?

On maa küllaldaselt tahenenud ja soojenenud, t e h a k s e
valmis peenrad. Need tehakse ühelaiused (100—120 cm)
ja sirgjoonelised. Pealt rehitsetakse peenrad hästi tasaseks.

K. Mille abil aetakse peenarde servad sirgeks?

Külvid. Kohe peenardele võib külida nende taimede seemneid, mille idandid ei karda külma: kapsad, kaalikad, porgandid, herned, oad. Et noori taimi kergem oleks näha ja umbrohust puhastada, külitakse aedtaimede seemned peenardele ridamisi. Kapsa ja kaalika seemneid külitakse aga ka hajuli.

Lilleseemnetest külitakse kohe peenraste: päevalilled, lillherned, õisoad, saialilled, magunad.



96. joon. Maa kaevamine mullahargiga.

Kui seemned on sattunud mulda liiga tihedalt ja noortel taimedel pole ruumi kasvada, siis tuleb taimi harvendada. Ühtlasi tuleb aga noori taimi ka umbrohust puhastada ja vajadust mööda valada. Valamisel tuleb muld tublisti läbi kasta ja mitte üksnes mullapinda niisutada. Soovitav on taimi valada pärast lõunat või õhtu eel, sest siis ei auru vesi mullast suurel määral ja taimed saavad sellest suurema osa endile. Valamiseks tuleb kasutada pehmet tiigi- või jõevett. Külma kaevuvett ei või taimedele valada: seda tuleb lasta esiteks lahtises nõus seista ja soojeneda. Umbrohud tuleb ühes juurtega mullast välja kitkuda.

K. Miks ei või jätta umbrohu juuri mullasse?

Taimede istutamine. Lavades või seemnepeenardel ettekasvatatud kõogivilja- ja lilletaimed istutatakse öökülmade lõppedes välja peenardele. Siin tuleb igale taimele jätta niipalju ruumi kui see vajab kasvamiseks. Nii kõogivilja-

kui ka lilletaimed istutatakse sirgeisse ridadesse. Taimede istutamist toimetatakse kas pilvise ilmaga või õhtu eel. Pärast istutamist tuleb taimi tublisti valada.

K. Miks ei või taimi istutada päikesepaistelise ilmaga keskpäeval? Mille abil istutatakse taimi?

Lillepeenarde valmistamine. Suvelilled paigutatakse peenardele sortide ja värvuste järgi, kui taimed on puhtavärvilised. Värvused valitakse kokkukõlalised: sinine kollasega, rohekaskollane lillaga, punane rohelisega (muruga). Valge sobib kokku iga värviga. Kirjuõielised lilled istutatakse läbiseigi.

Peale selle tuleb lillede valikul silmas pidada veel lillede kõrgust: kõrgeid ja madalaid ei või istutada läbiseigi, küll aga nii, et kõrgemad paigutatakse kas tahapoole või peenra keskele ning madalad ette või äärtele.

Püsililled jäävad paljudeks aastaks samale kohale. Nende puhmikud kasvavad aastate jooksul suuremaks ja laiemaks. Selleks tuleb neile jätta ka vajaliselt ruumi. Ka nende paigutamisel tuleb arvestada nii taimede kõrgust kui ka õite värvust. Kuid püsililli võib paigutada peenardele vabamalt kui üheaastasi suvililli, nimelt rühmade viisi, kusjuures igasse rühma koondatakse ainult ühte liiki kuuluvaid ning ühevärvilisi lilli.

Lillepeenrad tuleb hoida umbrohust puhtad: umbrohtunud lillepeenar pole aiale kaunistuseks ega tema hooldajale auks. Peale selle tuleb ära noppida kuivanud ja näotuks muutunud lilleõied: lillepeenral olgu kõik kaunis ja puhas!

Vajaduse järgi tuleb lillepeenraid valada.

A-12409



Hind 1 kr. 15 senti,