

A-11393
(1933)

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

LOODUSE OPETUS



K. O/Ü „LOODUS“

A-13155

P. KOGERMAN / H. RIIKOJA / E. KILKSON

J. PORT / A. KEPP

on J. Kepp
-
2 kpl.

LOODUSEÕPETUS

Ühtluskooli IV õppeaasta

Kolmas, muutmata trükk

161 joonisega

1A

~~K4057~~

Haridusministeeriumi poolt koolidele
tarvitamiseks lubatud

K. / Ü. „LOODUS“, TARTU 1937

T. ROOSKOPF, E. NIROVA, E. KILBSON
J. PORT, A. KIPP

LOODUSEÕPETUS

Õpetuskohi V. õppeaasta

Kõrgeõppe- ja teaduslik kirjandus

2

Tartu Riikliku Ülikooli
Raamatukõgu

89 335

1937

Õpetuskohi V. õppeaasta

K./Ü. „Looduse“ keeleline korrektor H. Pürk o p.

O./ü. K. Mattieseni trükikoda, Tartu, 1937.

SISUKORD.

Taimed.	Lk.
Magun	5
Kapsas	9
Kartul	15
Vaher	22
Sügisenähtusi looduses	24
Sügiseseid tööd aias	29
Puud ja põõsad talvel	31
Seemnete idanemine	38
Paju	44
Sarapuu	46
Esimesed kevadelilled metsa all	50
Tulp	53
Nurmenukk	55
Võilill	57
Õunapuu	60
Kevadised tööd aias	67
Loomad.	
Rändlindude minek	71
Muutustest loomade elus talve tulekul	75
Kass	81
Koer	85
Hobune	91
Veis	99
Kodusiga ja metssiga	106
Kana	111
Hani ja part	117
Soovimatuid inimese kaaselanikke	121
Ahven	125
Kevadelinnud	129
Konn	136
Kodune füüsika.	
Termomeeter ehk soojamõõtja	141
Vee muutusi soojuse mõjul	144
Õhu muutusi soojuse mõjul	153
Kuidas kaitseme end külma vastu	158
Õhk väljas	163

AINE JÄRJESTUS VASTAVALT AASTAAEGADE PRINTSIIBILE.

Sügisel.	Lk.
Magun	5
Kapsas	9
Kartul	15
Vaher	22
Sügisenähtusi looduses	24
Rändlindude minek	71
Muutustest loomade elus talve tulekul	75
Sügiseseid tööd aias	29
Talvel.	
Termomeeter ehk soojamõõtja	141
Vee muutusi soojuse mõjul	144
Õhu muutusi soojuse mõjul	153
Kuidas kaitseme end külma vastu	158
Õhk väljas	163
Puud ja põõsad talvel	31
Kass	81
Koer	85
Hobune	91
Veis	99
Kodusiga ja metssiga	106
Soovimatuid inimese kaaselanikke	121
Kevadel.	
Seemnete idanemine	38
Paju	44
Sarapuu	46
Kana	111
Hani ja part	117
Kevadelinnud	129
Konn	136
Ahven	125
Esimesed kevadelilled metsa all	50
Nurmenukk	55
Võilill	57
Tulp	53
Õunapuu	60
Kevadised tööd aias	67

Taimed.

AEDMAGUN.

Aedmaguna õied.

K¹. Mis värvi on aedmaguna õied? Mis vahe on maguna puhkenud ja puhkemata õitel?

Noor puhkemata maguna õiepung on varre otsas longus. Õie avanemise eel ajab õievars enese sirgu ja tõstab õie püsti. Õiepung on kaetud kahe rohelise ja karvase tupplehega. Need moodustavad õie tupe. Õie puhkemisel varisevad magunal tupplehed. Avatud maguna õies näeme 4 värvilist õielehte: need on kroonlehed. Nad moodustavad õie krooni.

K. Miks nimetatakse välimisi rohelisi õielehti tupplehtedeks ja värvilisi lehti — kroonlehtedeks?

Lihtõielisel magunal on 4 kroonlehte, täidisõielisel aga palju. Tupp- ja kroonlehed koos moodustavad õiekatte.

Õie sees asetseb hulk tolmuksaid ja üks emakas. Iga tolmuks koosneb peenikesest varretaolisest tolmuksaniidist ja jämedamast peetaolisest tolmuksotist. Tolmukskottides on õietolmu. Õietolmu terakesed on väga väikesed ja kerged.

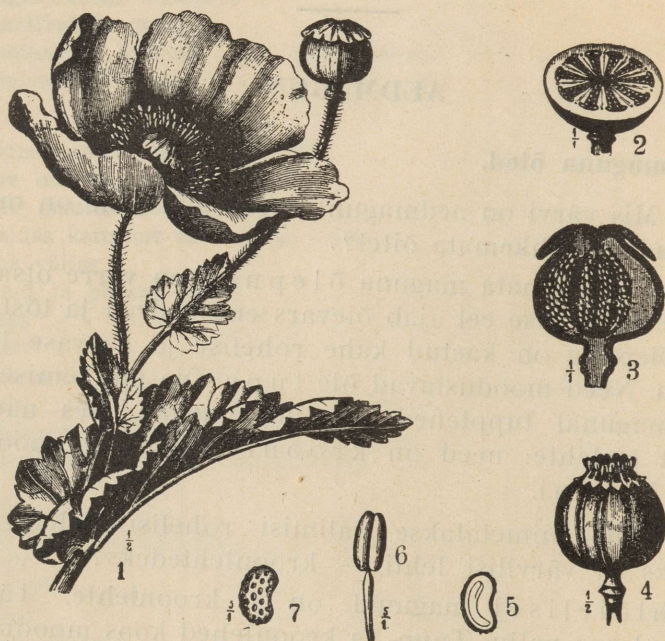
Ü². Vaata maguna õietolmu terakesi mikroskoobi all ja joonista nende kuju töövihku!

¹ K. — küsimused.

² Ü. — ülesanded.

Õie keskel asetseb emakas. Tema alumist munajat osa nimetatakse sigimikuks, ülemist kettakujulist — emakasuudmeks. Nende osade vahel asetseb lühike emakakael. Lõikame sigimiku terava noaga risti pooleks. Nüüd näeme selle välisseinast sissepoole ulatuvaid liistakuid, mis jagavad sigimiku kambriteks.

Sigimiku seinte küljes märkame väikesi valgeid terakesi — seemnepungi. Seemnepungadest arenevad seem-



1. joon. Aedmagun. 1 — vilja ja õiega oks; 2 ja 3 — sigimiku risti- ja pikilõik; 4 — küps vili; 6 — tolmukas; 5 ja 7 — seeme.

ned. See toimub aga alles pärast tolmumist, s. o. õie tolmuterakeste sattumist emakasuudmele. Kuid maguna seemned arenevad ainult siis, kui õis on tolmutatud võõra maguna õietolmuga, s. o. risttolmumisel. Õietolmu ühelt maguna õielt teisele kannavad putukad. Neid meelitab õitele mesi ja kroonlehtede värv.

K. Missuguseid putukaid sa oled pannud tähele magunate õitel? Mil viisil putukad kannavad õietolmu ühelt taime-



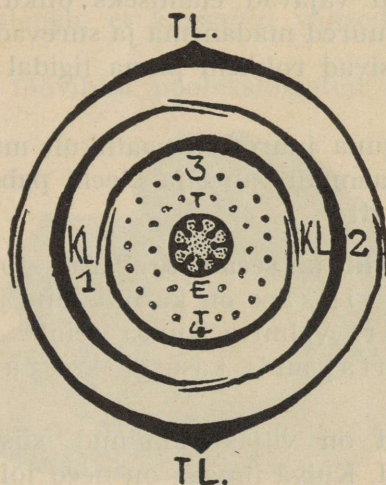
Aedmagunad.

R. Kiviti joon

õielt teisele? Missugused putukad saavad paremini õietolmu edasi kanda?

Ü. Joonista maguna emaka sigimik ristilõigus töövihku ning kirjuta selle osadele juurde nimed!

Kui joonistame maguna õieosad paberile nii, nagu nad asuvad õies (parem on teha seda suurendatult), siis saame maguna õie plaani.



2. joon. Aedmaguna õie plaan. TL — tupplehed; KL — kroonlehed; T — tolmukad; E — emakas.

Ü. Joonista oma töövihku aedmaguna õie plaan värvides!

Vars on aedmagunal haruline; harude tippudes asetsevad õied. Katkilõigatud maguna varrest valgub valget või kollakat piimataolist mahla — piimahl; see on mürgine.

K. Mis tähtsus võib olla mõrudal ja mürgisel piimahlal maguna elus?

Lehed. Aedmaguna lehed on varretud. Lehelabad on laiad ja hambulise äärega. Rohelised taime lehed valmistavad valguse kaasabil mitmesuguseid toiteaineid, mis juhitakse varre kaudu juurtesse, õitesse ja viljadesse.

Ü. Vaata järele, kas aedmaguna lehed on kõik ühtemoodi ja ühesuurused!

Aedmaguna juured. Üleskaevatud maguna juurte hulgas märkame üht jämedamat peajuurt ja rohkesti peenemaid külguuri. Juurte abil võtavad taimed mullast vett ja tarvilikke toitesooli.

Taime juured vajavad elamiseks õhku. Õhu puudusel hakkavad taime juured mädanema ja surevad. Niiskes muljas taime juured püsivad rohkem pinna ligidal ega tungi sügavale. Miks?

Ü. Võta maguna juured ettevaatlikult mullast välja, kui väta pressi või raamatu vahel ja kleebi paberile! Märgi ära pea- ja külgujuured!

Aedmaguna vili ja seemned. Pärast tolmumist areneb maguna emakast vili. See on karbitaoline ja rohkete seemnetega — kupar. Valmiva kupra seintes leidub rohkesti mõru piimaha, mida kasustatakse ravimite valmistamiseks.

Kui seemned on viljas valminud, siis tekivad kupra kaelaosasse lõhed. Kuiva ilmaga on need lõhed (augud) avatud, niiske ilmaga aga suletud. Kuivanud viljavars on painduv. Tuul teda õõtsutades puistab seemned kuprast läbi avatud aukude välja; nii satuvad nad emataimest eemale.

K. Katkilitsutud magunaseemnest jääb puhtale paberile õlilaik. Mida tõestab see õlilaik? Milleks tarvitatakse aedmaguna seemneid?

Magunad on ilutaimed. Aedmagun on üheaastane taim: ta kuivab sügisel peale viljade valmimist. Suureõieline idamagun on aga mitmeaastane taim ehk püsik. Tal jäävad sügisel peale lehtede ja varte ärakuivamist mullasse elusad juured, millest kasvavad järgmisel kevadel uued taimed.

Peale aias kasvavate magunate esinevad veel põldmagunad, mis kasvavad umbrohuna põllul, sageli aga ka aedades. Need on üheaastased taimed nagu aedmagungi.

K. Mis värvi on idamaguna ja põldmaguna õied?

KAPSAS.

Kapsapea. Lõikame kapsapea pikuti pooleks. Näeme, et ta koosneb varrest ja lehtedest. Lehed asetsevad tihedalt üksteise peal, tõmpjas vars aga pea keskel. Kapsapea välistes lehed on rohelised, seesmised valged.

K. Kus asetsevad kapsapeas nooremad, kus vanemad lehed? Millest oleneb, et kapsapea välistes lehed on rohelised?

Ü. Joonista töövihku poolekslõigatud kapsapea!

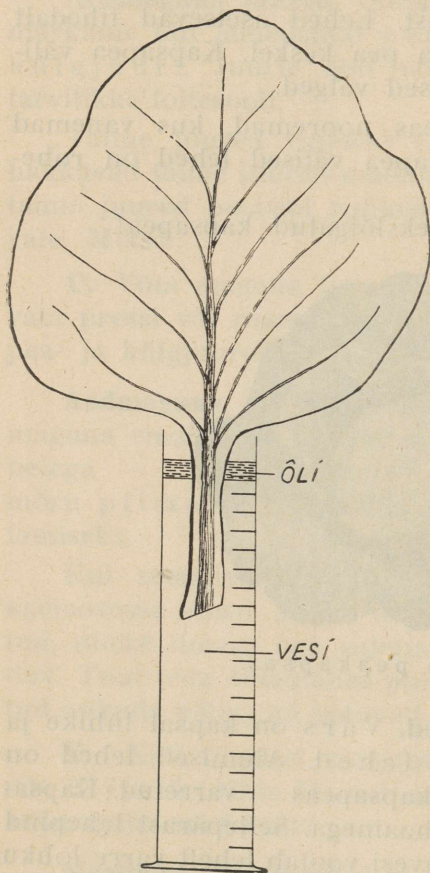


3. joon. Valge peakapsas.

Kapsa vars, lehed ja juured. Vars on kapsal lühike ja tugev. Varrel asetsevad laiad lehed. Alumised lehed on lühikeste vartega, ülemised — kapsapeas — varretud. Kapsalehe pind on sile ja kaetud vahaainega. Sellepärast lehepind ei jää vihmaga märjaks. Vihmavesi voolab lehelt varre lohku mööda alla juurtele. Lehel on märkame roode. Roodudes on sooned, mida mööda liiguvad lehes toiteained ja vesi. Lehe pinnas on palju pisikesi augukesi — õhulõhesid. Keskmise suurusega kapsalehel on neid üle 10 miljoni. Õhulõhede kaudu aurub kapsast alati vett ja tungib õhku kapsa lehtedesse.

Ü. Vaatle mikroskoobi abil kapsa lehe õhulõhesid ja joonista neid mõni oma töövihku! Katsu määrata, kui palju aurub ühe kapsalehe kaudu vett 24 tunni jooksul! Vaata jooniselt järele, kuidas seda teha!

Kapsa juured ulatuvad sügavasse mullasse. Üks neist on jämedam ja kasvab varre suunas mullasse; see on peajuur. Temast hargnevad külgsuur, mis jagunevad omakord peenemateks harujuurteks. Et kapsastel tekiks rohkem juuri, tuleb neid kasvu ajal korduvalt (kuni 3 korda) mullata.



4. joon. Kapsalehe kaudu auruva veehulga määramine.

lehte, 4 kollast kroonlehte, mis ristikujuliselt vastastikku asetunud, 6 tolmukat ja 1 emakas.

Et kapsaõis ülevalt vaadates paistab ristikujulisena, siis kutsutakse kapsast ja temaga sarnase õiehitusega taimi ristõielisteks.

Ü. Joonista töövihku kapsaõie plaan! Kirjuta töövihku mõned sulle tuntud ristõieliste taimede nimed!

K. Miks on kapsal tarvis nii suurt juurestikku?

Ü. Joonista töövihku kapsa juurestiku skeem!

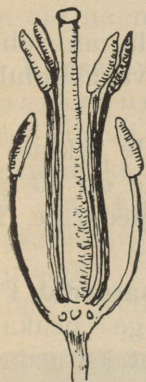
Kapsas on kaheaastane taim. Esimesel kasvuaastal ei hakka kapsas õitsema.

Tahame saada kapsa seemneid, siis peame peakapsa ühes juurtega sügisel maa seest välja võtma, istutama keldris liivasse ja hoidma ta niiviisi ületalve. Kevadel istutatakse terve kapsas uuesti peenrassa. Siin hakkab ta kasvama ja moodustab kõrgeid harulisi varsi.

K. Kuidas muutub kapsapea pärast väljaistutamist? Kuhu jäävad kapsapeas peituvad toiteained?

Õied. Suvel tekivad kapsa vartele kollased õied. Igas õies on 4 rohelist tupp-

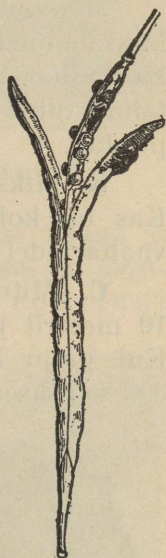
Õie põhjas on mesi, seepärast külastavad mesilased ja teised putukad kapsa õisi. Nende abil toimub risttolmumine. Kapsal võivad seemned areneda aga ka siis, kui õie emakas tolmutatakse sama õie õietolmuga (isetoimuline). Kapsa õied asetsevad õisikus. Õisik, kus palju õisi koos, paistab kaugelt silma. Kapsa õisikul on üks peavars (telg); selle



5. joon. Kapsa
õie tolmukad
ja emakas.



6. joon. Kapsa õisik ja avanenud kõder.



küljes erikõrgusel asetsevad kõrvalvarte otsas üksikõied. Nii-
sugust õisikut kutsutakse kobaraks. Esiteks lähevad kobara-
ras lahti alumised õied. Kui puhkevad õied kobara tipus,
siis on alumistest õitest kujunenud juba viljad.

Ü. Nimeta taimi, mille õied asetsevad kobaras! Joonista
vihku kobara skeem!

Viii. Kapsa vilja kest lõhkeb kaheks pooleks. Nende
poolte vahel on vahesein, millel asetsevad seemned. Nii-
sugust vilja nimetatakse kõdraks.

Ü. Nimeta teisi taimi, mille viljad on kõdrad! Arvuta, kui palju seemneid võib saada ühelt kapsataimelt!

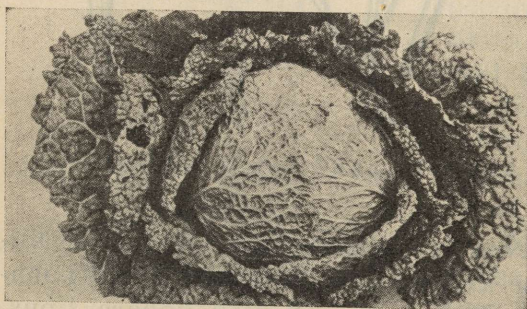
Kapsa kasvatamisest. Kapsaid kasvatatakse aias, harve-
mini põllul. Kapsas vajab kasvamiseks hästi rammusat
mulda ja rohkesti niiskust.

Kapsa seemned külitakse kevadel kas lavasse või tuulte
eest kaitstud peenrassa. Seemned idanevad umbes nädala
jooksul. Noorte idandite esimesed lehed ei sarnane sugugi
kapsa hilisemate lehtedega.

Maikuus, kui ilmad juba küllalt soojad, istutatakse
kapsataimed peenardesse või tasasele maale, niiskel maal
ka vaoharjadele, vahega 40—60 cm üksteisest. Noori kapsa-
taimi tuleb hoolikalt kasta ja hoida peenrad umbrohust
puhtad.

K. Miks ei või kapsapeenardel lasta kasvada umbrohtu?
Kas on kohane kasvatada kapsaid kerges liivakas mullas
vaoharjadel?

Ü. Mitu kapsataime mahub peenrle, mille pikkus on
10 meetrit ja laius 1 meeter, kui taimede vahe on 50 cm?
Kui palju kulub seemet kahele niisugusele peenrle, kui
300 kapsaseemet kaaluvad keskmiselt 1 gramm?



7. joon. Kähar peakapsas.

Kapsasordid. Pea-
le valge peakapsa
kasvatatakse aedades
veel mitmesuguseid
teisi kapsasorte.
Tähtsamad nendest
on järgmised:

Punane pea-
kapsas, mille lehed
on punased.

Lillkapsas, —
temal tekivad lehte-
dest ja varre haru-

kestest isemoodi valged, paksud ja mahlakad moodustised,
mida tarvitatakse toiduks.

Nuikapsal toiteained on kogunenud varresse; vars
on muutunud tal seetõttu jämedaks ja kerakujuliseks.

Lehtkapsas ei moodusta pead; ta lehed on õrnad ja käharad.

Rooskapsa varre külge tekivad lehtedest pikikesed peakesed, nagu roosinupud.

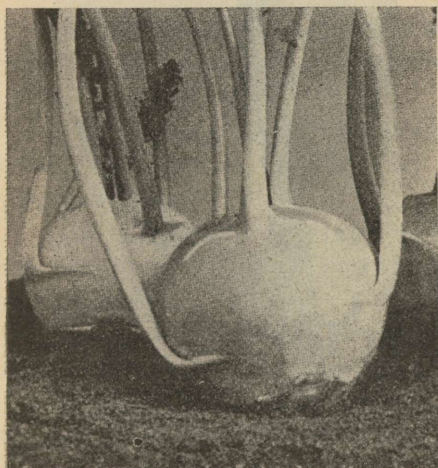
Valget peakapsast tarvitatakse toidukeetmisel värskelt ja hapendatult, teisi eelnimetatud kapsasorte aga ainult värskelt.

K. Kuidas pannakse kapsaid hapnema?

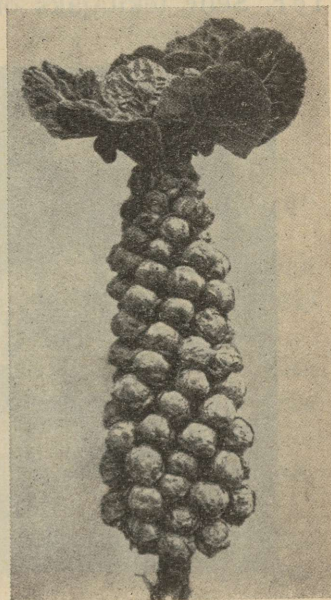
Kapsa vaenlased on maakirbud, kes näriavad noortesse lehtedesse augud ja seega võivad taimi hävitada. Suvel ja sügise alguses on kapsa suurimateks vaenlasteks suure kapsaliblika röövikud ehk nn. kapsaussid. Suur kapsaliblikas muneb munad kapsalehe alumisele küljele (miks?). Nendest arenevad röö-



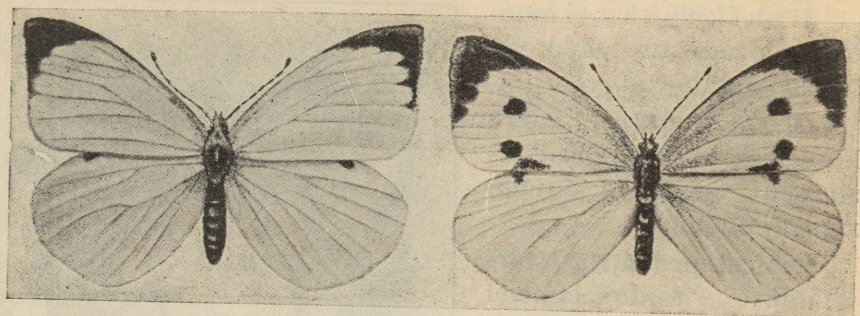
8. joon. Lillkapsas.



9. joon. Nuikapsas.



10. joon. Rooskapsas.

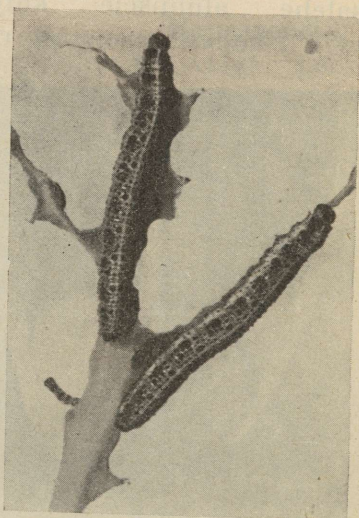
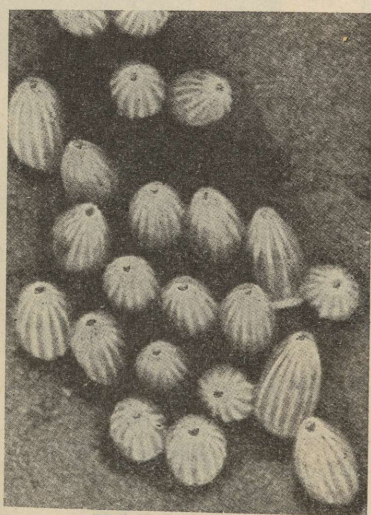


11. joon. Suur kapsaliblikas: vasemal — isane, paremal — emane.

vikud, kes aplalt söövad kapsa lehti. Väikese kapsaliblika röövikud kahjustavad kapsa lehti harvemini.

K. Mis värvi on kapsaliblikas? Kui suured ja mis värvi on „kapsaussid“? Kuidas kaitstakse kapsaid maakirpude ja „kapsausside“ vastu?

Kapsa haigustest on hädaohtlikum juurehaigus n u u t e r. Selle tekitajaks on mullas elutsevad pisitillukesed see-



12. joon. Suure kapsaliblika munad (suurendatud) ja röövikud.

nekesed. Seenekesed tungivad mullast kapsa juurtesse. Need haigustuvad ja muutuvad mugulataolisteks. Haiged juured hakkavad mädanema ja kapsas kuivab ära. Haiguse vastu võitlemiseks tuleb kõik haiged, kuivama lõõnud kapsad ühes juurtega mullast välja kiskuda ja ära põletada. Ka ei või kasvatada kapsaid ühel kohal järjest mitu aastat. Miks?



13. joon. Kapsanuuter.

Kapsa sugulased on ristõielised taimed. Nendest on kaalikad ja naerid — juurviljad, rõikhein, põldrõigas, põldsinep, tõlkjas ehk rakvere raibe — tüütavad põlluumbrohud, kuldlakk ja levkoi — kaunid aialilled.

Ü. Koosta kuivatatud ristõielistest taimedest tabel ja kirjuta taimedele nimed juurde!

KARTUL.

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

Mulla alla jäänud kartulivarreharude ladvad muutuvad 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.

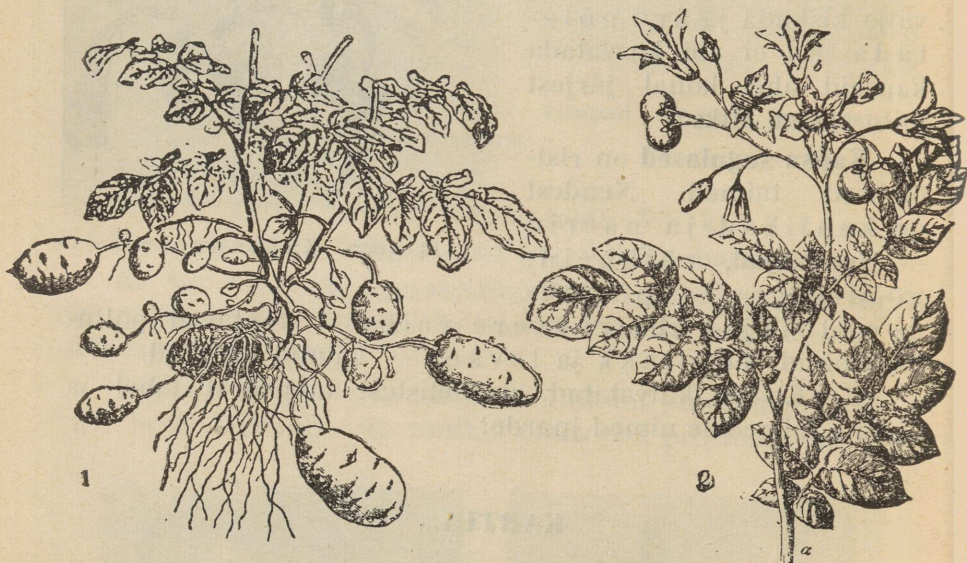
K. Miks on tarvis kartuleid mullata? Missuguseks muutub kasvav kartulimugul valguse käes?

Kartulimugula pinnal asetsevad väikesed lohukesed. Iga lohukese põhjas peitub pisike pung, mis on kaetud soomulehekeselega. Neid lohke ühes pungadega nimetatakse mugula silmadeks. Igast silmast 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.

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



14. joon, Kartul. 1 — kartulivarred ühes mugulatega; 2 — oks õite ja viljadega.

Kunas võivad saada rikutud kartuli silmad? Miks hakkab alusepoolne mugula osa raskemini idanema?

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

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

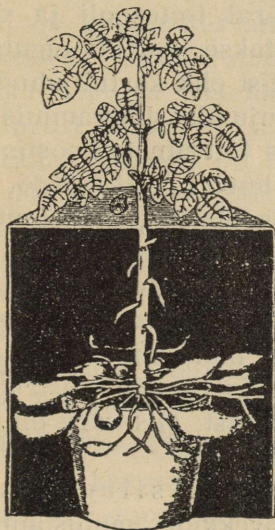
K. Kuidas maitseb toore kartulimugula koor? Mis tähtsus on kibedamaitiselisil mugula koorel?

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

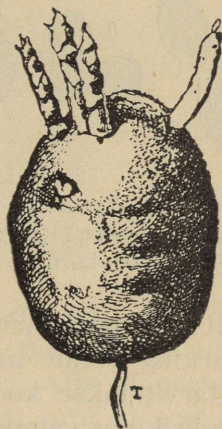
jäänud peaaegu endiseks. Katsest näeme, et koor kaitseb kartulimugulaid kuivamast.

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.



15. joon. Mugulad tekivad varjatud kartulivarte külge.



16. joon. Idane-
nud kartuli-
mugul. T — vars.

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. Mida nüüd märkame? Klaasi põhja on kogunenud valgeteraline aine — kartulitärklis. Vaatame seda tärklisest mikroskoobi abil. Näeme, et igal tärkliseteral on oma kuju ja viiruline ehitus.

Ü. Joonista mõned kartuli tärkliseterad töövihku. Igal taimel on isesugused tärkliseterad.

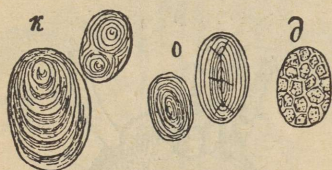
K. Mille poolest erinevad kartuli tärkliseterad kaera ja oa tärkliseteradest toodud joonisel?

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

Jood värvib tärkliseterad siniseks.

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

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



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

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

Katse. Lisame kartulijahule keeva vett ja segame seda samal ajal. Mida märkame? Nii saame kliistri. Tilgutame kliistrisse pisut joodilahust. Mis värv on nüüd

kliistril? Milleks tarvitatakse kliistrit?

Tärklist võime muuta suhkruks ja siirupiks. Siirupit tarvitatakse kookide ja kompvekkide 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 lehe varre tipus asetseb siin üksik leheke, teised on aga varrel paarikaupa vastakuti. Niisugust lehte nimetatakse paarituks liitleheks.

Ü. Joonista töövihku kartuli leht! Missugustel taimedel oled veel näinud paarituid liitlehti?

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

Õied ja villi. Õie välisosadeks on 5 rohelist tuppleshte ja 5 lillat, kollast või valget kroonlehte. Nii tupp- kui kroonlehed on kokku kasvanud. Õies on 5 tolmukat, mis tolmukotikestega 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 isetolmumine.

Ü. Joonista kartuliõie plaan!

K. Kuidas rahvas nimetab kartuli vilja? Kas võib kartuleid kasvatada seemnetest?

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 söögiks tarvitada. Paljud riigivalitsejad sundisid väevõimuga rahvast kartuleid kasvatama. Nüüd on kartulimugulad igal pool kujunenud tähtsamaks toiduaineks.

Eestis kasvatatakse kartuleid rohkesti. Nii näit. oli kartuli all 1933. a. 68 367 ha, kust saadi kartuleid 949 000 tonni. Teda jätkub meil toiduks inimestele ja loomadele; temast valmistatakse tärklisi, siirupit ja piiritust. Peale selle veetakse meie kartuleid rohkesti välismaale.

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?



18. joon. Kärntõbised kartulid.

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

Kurjem kartulitõbi on lehemädanik. Tõbe tekitab seenekesed tungib kartulilehtedesse õhulõhede kaudu. 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. Tõve seened võivad lehtedelt pääseda ka mugulatesse. Sel puhul hakkavad mädanema ka mugulad.

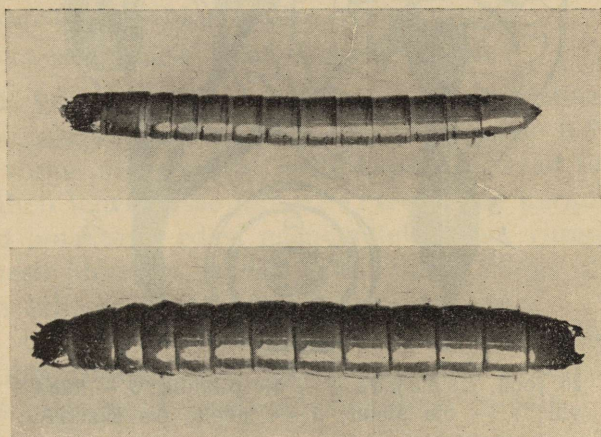
Kartulimugulate kärntõbi on samuti seentõbi. Seenekesete mõjul muutuvad mugulad kärnasteks ega kõlba enam hästi toiduks.

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.

K. Kuidas puhastatakse keldreid? Mille abil hävitatakse keldritest haiguste eod?

Kahjurid. Loomakestest rikuvad kartulimugulaid mullas elutsevad traatussid.

Kartulisordid. Meil kasvatatakse õige mitmesuguseid kartulisorte. Koore järgi on ühed valged (Maercker, Imperaator, Deodara, Pepo), teised roosakad (Ameerika varajane



19. joon. Traatussid (suurendatud).

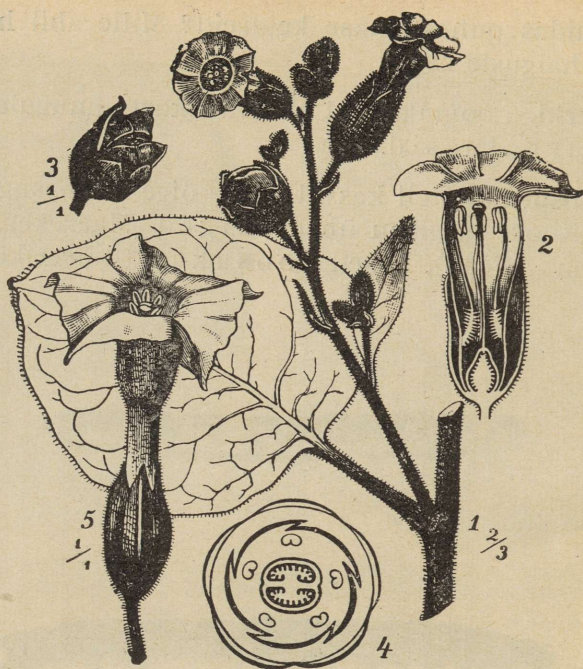
roosa, Topaas), kolmandad lillad (Lõuna-Eesti väike punane, Odenwaldi sinine).

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.



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

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 või roosade õitega lill, mida kasvatatakse palkonite ja aknaesiste kaunistamiseks.

VAHER.

Vahtraid kasvatatakse meil ilupuudena aedades, puiestikes ja teede ääres. Metsast leiame teda harva. Siin kasvab ta üksikpuuna lagedamatel kohtadel.

Vaher vajab kasvamiseks rohkesti valgust. Teda ei või istutada seepärast tihedalt ega ka teiste suurte puude

varju. Vahtra laiast lehestikust aurub suvel õige rohkesti vett; seda peavad alatasa samal määral mullast võtma juured. Vahtra juured tungivad sügavale mullasse, kuid liiga kuivas mullas ei kasva vahtra hästi. Heades elutingimustes kasvab vahtra jõudsasti ja sirgub 25 meetri kõrguseks.

Vahtra tüvi hargneb mitmekordselt ja moodustab laia ning kahara võra (krooni). Vana vahtra tüve koor on halltriibuline ja krobeline, noortel okstel aga sile ja ühetooline pruunikas-hall.

Ü. Joonista töövihku vahtra võra kuju!

K. Miks istutatakse puid elamute juurde?

Lehed. Vahtra lehed on suured ja pikavarrelised. Lehelaba on lai, siledapinnaline ja 5—7 teravatipulise hõlmaga. Lehtedes võime näha roode, mille kaudu liiguvad toitained. Varrest läheb lehelabasse üks pearood. See hargneb harudeks, need omakorda edasi peenemateks, kuni viimased üksteisega uuesti ühinedes moodustavad tiheda võrgu. Niisuguse roostikuga lehte nimetatakse võrkroodseks.

Rood on lehelabale ka toeks. Kuivatatud vahtralehte villasel riidel riideharjaga pekstes puruneb pehme lehelaba ja terveks jääb ainult vastupidavam lehe roostik.

Ü. Valmista eelnimetatud viisil vahtralehe roostik ja kleebi see töövihku!

Õied. Vahtra õitseb varakevadel. Õied tekivad tal ühel ajal lehtedega. Kuigi vahtra õied asetsevad kobarates, ei puutu nad oma rohekaskollase värvi poolest rohelisest lehestikust hästi silma.

Vahtra õied lõhnavad hästi ja sisaldavad mett, mis meelitab õitele rohkesti mesilasi ja muid putukaid.

Ü. Korja kevadel vahtra õisi ja tutvu nende ehitusega!

Vili. Vahtra õie emakast areneb tiivuline kaksikvili. Kuigi see on kaunis suur ja raske, ei kuku ta otse puu alla maha, vaid tuul kannab tiivulise vilja tükk maad emataimest eemale.

K. Mis tähtsus on sellel, et tuul kannab vahtra viljad puust eemale? Missugustel puudel on veel tiivulised viljad?

Ü. Koosta tiivuliste viljade tabel!

Vahtra mahl. Kui kevadel pungade puhkemise ajal vahtra oksa katki lõikame, siis hakkab lõikepinnast tilkuma magusat mahla. Vahtra mahl sisaldab suhkru t.

K. Missugusest puust saadakse veel mahla? Kuidas mõjub mahlalaskmine puude kasvule?

Vahtra lehtede värvi muutumine sügisel. Ilupuuna on vaher eriti meeldiv sügisel, kui ta lehed enne varisemist muutuvad helekollaseks või erepunaseks. Siis paistab vaher teiste puude hulgast kõige enam silma.

Ü. Pane tähele, missugusel võra küljel muutuvad vahtra-lehed punaseks ja missugusel kollaseks! Korja niisuguseid vahtralehti, kus oleks näha, kuidas roheline leht muutub järk-järgult kollaseks ja kus punaseks! Kuivata ja pressi need lehed siledaks ja kleebi värvi muutuvuse järjekorras tabeliks! See tabel hoia alles kevadeni; siis lisa sinna juurde vahtralehe areng pungast täiskasvanud leheks saamiseni! Sellele kleebi juurde veel lume all kõdunenud lehe roostik! Nii saad huvitava ülevaate vahtralehe elust.

Vaher — tarbepuu. Vahtra tüvest saame väärtuslikku puutöö-materjali. Vahtrapuu on tihe ja ühtlase toimega ega lõhestu kergesti. Sellest valmistatakse mööblit ja asju, mis lõõmisel ja murdumisel ei tohi lõhestuda, näit. hõõvli pakke, peitlipäid, õhuke si saagimislaudu jne.

SÜGISENÄHTUSI LOODUSES.

Sügisetunnuseid. Aias õitsevad viimased vähesed lilled. Kase rohelisse lehestikku ilmuvad kollased lehtede salgad. Taimede kasv on jäänud seisma. Põldudel koristatakse vilja.

Ilmad on enamasti tuulised, vilud ja vihmased. Harva juhtub mõni rõõmsam päikesepaistene päev. Ilmuvad öökülmad.

K. Missugust mõju avaldavad öökülmad taimekasvule? Missugused taimed on kõige õrnemad öökülmade suhtes?

Kuna ilmad on pilvised ja valgust vähe, siis valitseb kõikjal nukrus.

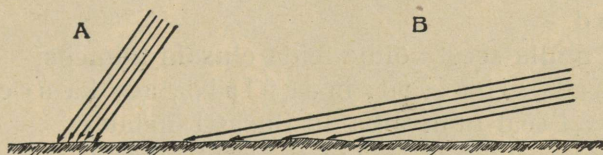
Miks muutuvad ilmad sügisel külmemaks? Mõõdame õhu temperatuuri kolmel päikesepaistesel päeval iga 2—3 tunni tagant vilus. Samal ajal mõõdame ka mulla temperatuuri — iga kord ühel ja samal kohal 5 cm sügavusel. Saadud andmed märgime järgmisse tabelisse:

	Kuupäev	kell 8	kell 11	kell 14	kell 17
Õhk					
Muld					

Neist andmeist valmistame diagrammi. Sellest näeme, et mida kõrgemal on päike, seda soojem on õhk ja muld.

Miks on see nii?

Nagu joonisel näha, langeb ühe ja sama läbimõõduga kiirtekimp keskpäeval palju väiksemale pinnaosale kui õhtul,



21. joon. Päikesekiired langevad maapinnale õhtul (B) rohkem längus kui päeval (A).

mistõttu niisama suur pinnaosa saab keskpäeval palju rohkem soojust kui hommikul ja õhtul.

Kui päike asub kõrgel, siis langevad ta kiired maapinnale suurema nurgi ja soojendavad maapinda rohkem. Maapind aga soojendab õhku.

K. Kuidas hoiad sa tulevalgel lugedes raamatut, et oleks valgem lugeda?

Ka suvel on päike kõrgemal kui sügisel. Sellepärast langevad ta kiired suvel ligemale täisnurgi maapinnale; nad soojendavad maapinda rohkem ja ilmad on soojemad. Sügisel käib päike madalamalt; ta kiired langevad maapinnale

längus ja soojendavad seda vähem; seetõttu ka ilmad muutuvad jahedamaks.

K. Miks on öösi ilmad jahedamad kui päeval? Millal tekivad öökülmad?

Ü. Arvuta kalendri järgi päeva pikkus iga kuu 1. ja 15. päeval. Saadud andmete põhjal joonista aasta kohta päevade pikkuse diagramm.

Diagrammist näeme, et suvel on päevad kõige pikemad; sügisel muutuvad nad lühemaks ja talvel on nad kõige lühemad.

Suvel pika päeva jooksul soojendab päike maapinda kauemini kui sügisel lühikese päevaga; ka seepärast on ilmad suvel soojemad kui sügisel.

Külmade ilmade mõju. Valguse ja soojuse puudusel ei saa taimed sügisel enam kasvada; nende kasv jääb seisma.

Üheaastased taimed nii aias kui põllul kuivavad ära. Ainult üksikutel rohttaimedel leiame veel maapinna ligidal rohelisi elusaid lehti.

Kõik, mis külma kardab, on kas surnud või kadunud.

Kuid mulla seest võime leida elusaid taimeosi — juuri, juurikaid, sibulaid, mugulaid, aga ka seemneid. Need elavad seal lumivaiba all ilusasti ületalve.

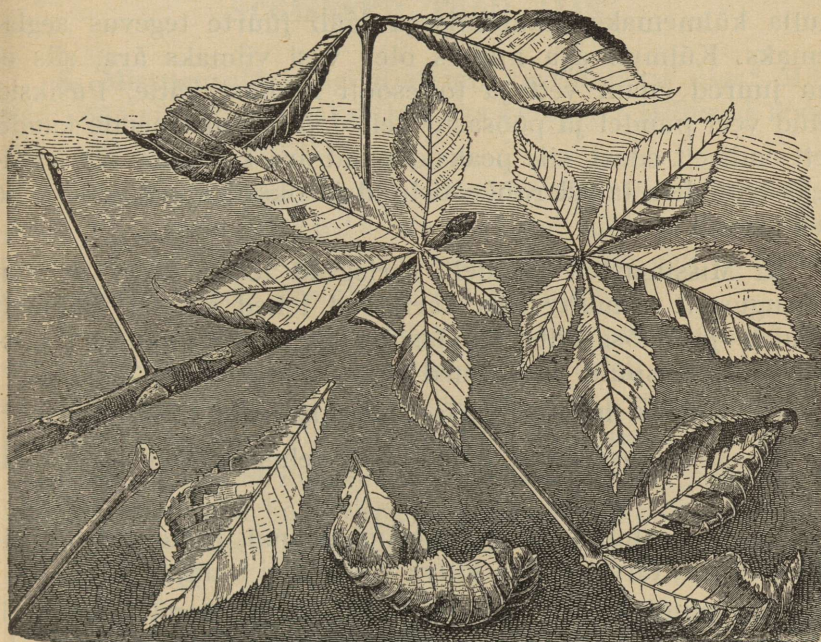
Lehtpõõsastelt ja -puudelt hakkavad lehed langema, maha varisema. Enne seda aga muudavad nad enamasti oma värvi.

Millest tuleb lehtede värvi muutus? Lehe roheline värv oleneb isesugusest lehes peituvast värvainest — leherohelisest. See tekib ja laguneb kiiresti. Madala temperatuuri juures sügisel jääb leherohelise tekkimine järjest aeglasemaks ja lõpuks päris seisma. Lagunemine aga kestab. Seetõttu kaob lehtede roheline värv varsti. Lehtedes tuleb nähtavale nüüd teine — kollane värvaine — lehekollane. See püsib madalas temperatuuris kauemini kui leheroheline.

Lehekollast on ka suvel taime lehtedes, kuid leheroheleline katab selle ja ta ei paista seepärast suvel silma. Nüüd sügisel, mil leherohelist jäänud lehtedesse vähe või mil ta

sealt täiesti kadunud, tuleb nähtavale lehekollane: lehed muutuvad kollaseks.

Mõnedel taimedel võib tekkida lehti katvas marraskis ehk marrasknahas sügisel veel uus punane värvaine. Selle mõjul muutuvadki lehed punaseks, näit. vaht-ral, haaval, metsviinapuul ja viirpuul.



22. joon. Varisevad hobukastani lehed.

Ü. Märgi oma töövihku, missugustel puudel ja põõsastel muutuvad lehed punaseks, missugustel kollaseks ja missugustel pruuniks! Korja mitmesugustelt puudelt ja põõsastelt kollaseid, punaseid ja pruune lehti, kuivata ja pressi neid ning kleebi tabeliteks! Kirjuta puude ja põõsaste nimed lehtedele juurde!

Lehtede varisemine. Leherohelise kadumisega kaotab leht võime valmistada toitaineid. Leht muutub taimele kasutuks; ta hakkab kuivama ja langeb maha.

Enne langemist tekib lehevarre kinnituskohal isesugune murdumispind, mis kattub korkkihiga. Nii ei jää lehe

murdamiskohale lahtist haava, vaid korkkihiga kaetud lehe-
jälg (arm) (vt. 22. joon.).

Ü. Vaatle lehejalgi mitmesugustel puudel (kastanil, vaht-
ral, saarel, kasel) ja joonista neid oma töövihku! Pane tähele
lehejalgedes täpikujulisi soonte kohti!

Lehtede langemine on puudele mitmeti kasuks. Sügisel
mulla külmemaks muutumisega jääb juurte tegevus aegla-
semaks. Külmutub aga mullas olev vesi viimaks ära, siis ei
saa juured enam vett ja toitesooli mullast kätte. Püsiksid
nüüd veel puudel ja põõsastel lehed ja auruks nende kaudu
vett endiselt edasi, siis peaksid puud ära kuivama. Ka kogu-
neks lehtedele talvel rohkesti lund ja oksad murduksid selle
raskuse all.

K. Missugustelt puudelt varisevad lehed kõige enim,
missugustelt viimati? Kas varisevad lehed sügisel kõikidelt
puudelt ja põõsastelt? Kuidas on lugu okaspuudega? Mis-
suguseid okaspuid sa tunnud?

Okaspuude hulgast varisevad okkad ainult lehistel.

K. Missuguse värvi omandavad lehise okkad enne vari-
semist?

Tekib küsimus: Miks teised okaspuud, mille okkad jää-
vad püsima, talvel ära ei kuiva või ära ei külmu?

Okaspuud kasvavad kaugel põhjas ja kõrgetel mägedel,
kus on alati külm. Seal on nende kodumaa. Seal on nad kül-
maga harjunud. Nende okkad kannatavad palju rohkem
külma kui lehtpuude lehed. Seepärast ei külmu nad talvel
ära. Peale selle koguneb talvel vaiku okaste õhulõhedesse
ja suleb need. Vee aurumine jääb okaste kaudu peaaegu
täiesti seisma ja okaspuud ei kuiva seetõttu talvel.

Kuigi lund koguneb okaspuude okstele enam kui raa-
gus lehtpuudele, ei murdu need nii kergesti katki, sest okas-
puude oksad on sitked.

K. Millest tuleb, et kuuskede vanad oksad on allapoole
longus?

Ü. Joonista vana ja noore kuuse okste seisu skeem!

Taimi, mille lehed talvel elusatena püsivad ja maha ei

varise, nimetatakse igihaljasteks. Igihaljad on: okaspuud, igihali, kanarbik, kukemari, palukas, leesikas, kailud, küüvits.

Ü. Valmista endale igihaljaste taimeokste kogu!

SÜGISESED TÖÖD AIAS.

K. Missuguseid köögiviljataimi kasvatatakse aias? Milliseid köögivilju tarvitatakse toiduks värskelt? Milliseid köögivilju säilitatakse talveks?

Saagi kogumine. Sügisel on aias palju tegemist. Kõigepealt on tarvis koguda saak õigel ajal ja korralikult ning asetada hoiuruumidesse. Viimased tuleb aga enne seda aegsasti puhastada, desinfitseerida ja õhutada.

Köögiviljade saak tuleb hoolikalt puhastada ja kuivalt keldrisse asetada. Enne seda aga tuleb välja korjata nende hulgast kõik, mis on mäda, haige või kõdunenud, sest muidu võib ka terve vilja laos haigustuda ja mädanema minna.

K. Missuguseid köögivilju kogutakse varem, missuguseid hiljem? Missugust köögivilja hoitakse alal keldris, missugust mujal? Missugused köögiviljataimed on talvekindlad ja püsivad aias talvel?

Marjad ei seisa kaua ja neid ei saa toorelt kauemat aega alal hoida.

K. Mida valmistatakse marjadest?

Puuvili (õunad ja pirnid) tuleb niiviisi puudelt maha võtta, et nad ei vigastuks ega muutuks seetõttu laiguliseks.

K. Mis juhtub muljutud õunte ja pirnidega? Kuidas võib puuvilja tervelt puude otsast kätte saada? Missugustes ruumides ja kuidas hoitakse õunu alal talveks?

Aia puhastamine. Pärast saagi kogumist tuleb aed puhastada. Korjatakse kokku peenardelt, puude ja põõsaste alt, aia äärest ja teedelt kõik lehed, taime varred ja juured. Mis terve ja milles ei peitu nakkushaiguste idusid, see asetatakse kompostihunnikusse. Seal kõdunevad taimed ja muutuvad mõne aasta jooksul mullaks.

K. Kuidas võib haigeid taimi teha aiale kahjutuks? Miks ei või haigeid taimeosi paigutada kompostihunnikusse?

Vilja- ja ilupuud, marja- ja ilupõõsad vajavad puhastust ja järele vaatamist. Kuivad ja liigsed oksad tuleb kõrvaldada; vigastatud või pragunenud kohad puhastusainetega — nagu viljapuu-karbolineum — haigusidudest vabastada ja siis väiksemad praod kinni määrida vahaga, suuremad savi ning sõnniku seguga.



23. joon. Liimvööle kinni jäänud külmaliblikad: tiivulised on isased, tiivutud — emased.

K. Miks on tarvis haavu puukoores puhastada ja kinni määrida?

Puutüvede puhastamine. Puukoore pragudesse ja koorel asuvate samblikkude alla on sügisel peitu pugenud palju kahjureid. Järgmisel kevadel tulevad nad oma peidupaikadest välja. Nad munevad mune, millest väljunud röövikud hakkavad hävitama viljapuu noori lehti ja õisi. Et viljapuid kaitseda säärase hädaohu eest, tuleb puutüved hoolikalt puhastada ja üle lubjata.

Õunapuude tüvede ümber on tarvis septembri lõpul asetada liimvööd, mis püüavad kinni tiivutud emased

külmaliblikad. Oktoobrikuu alguses ronivad emased külmaliblikad õunapuude otsa munema. Kevadel arenevad nende munadest röövikud, kes hävitavad õunapuu õisi.

Maa väetamine ja läbikaevamine. Värskes sõnnikus sigivad mitmesuguste putukate tõugud, kes taimejuuri hävitavad. Pole seepärast kõlvuline väetada aiamaad kevadel värske sõnnikuga. Seda tuleb teha juba sügisel, sest siis on sõnnikul aega sügise ja talve jooksul kõduneda.

Sügisel tuleb sõnnikuga väetada neid peenraid, kus kevadel tahetakse kasvatada kapsaid, tomateid, kõrvitsaid, kurke ja salatit. Need taimed vajavad kasvamiseks hästi rammusat mulda.

Ka tuleb kõik aiamaa, kus köögivilja kasvatatakse, sügisel läbi künda või kaevata ja jätta muld kampades talveks seisma. Siis pääseb mullasse rohkem õhku, ta külmub korralikult läbi ja muutub kevadeks muredaks.

Taimede kaitse külma vastu. Lillepeenardelt on tarvis välja võtta ja kuiva keldrisse viia mõningad külmakartvad taimemugulad ja sibulad, nagu daaliate mugulad ja mõõklillede sibulad.

Roosid ja külmakartvad lillejuurikad tuleb matta kuuseokstega, õlgedega või kuivade lehtedega.

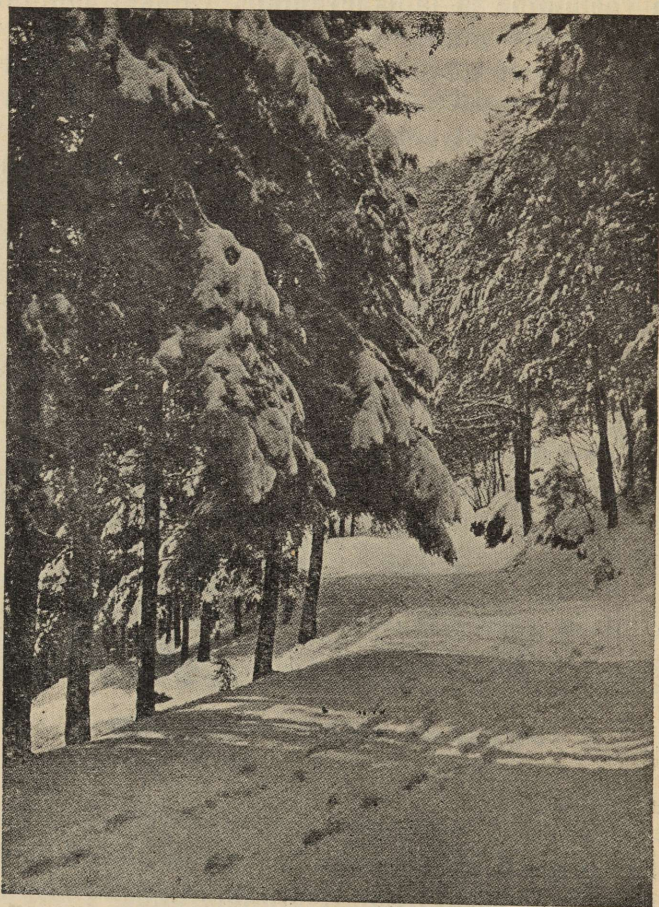
PUUD JA PÕÖSAD TALVEL.

Elu metsas.

K. Missugused metsloomad ja linnud elavad talvel meie metsades? Missuguseid neist oled näinud sel talvel oma kodu või kooli lähedal metsas? Missuguseid linde näed talvel kõige sagedamini? Missugust toitu leiavad metsast loomad ja linnud?

Paistab, nagu oleks loodus talvel surnud või uinunud magama. Ligemal vaatlusel aga leiame ka talvelooduses kohti, kus taimed värsked ja haljad ja kuhu koondunud rohkesti loomi ja linde. Need kohad on okasmetsad. Siia on külmade tuulte ja pakase eest varju tulnud meie talveloomad ja linnud. Kuid ka pisematele loomadele pakub mets rohket varju.

Juba sügisel on koorepragudesse peitu pugenud palju putukaid. Mädanenud puutüvedes ja kändudes elutseb rohkesti põrnikaid ja tõuke. Ja millised lõpmatud hulgad iga-



24. joon. Okasmets talvel.

suguseid elusolendeid leidub samblas, lehtede all ja mullas! Üle kõige selle lasub lumivaip, mis neid olendeid kaitseb külma vastu.

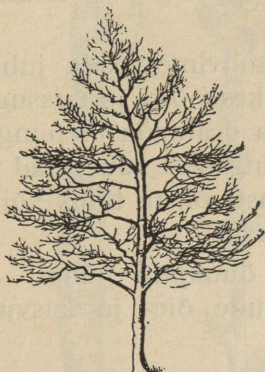
Puu võra. Talvel, mil puud lehtedest paljad, võime hästi vaadelda puude okste arengut ja võra kuju. Noore

kase ja papli oksad kasvavad püstakult üles ja hoiduvad tüve ligi. Nende puude võra on seetõttu teravatipulise kolmnurga sarnane.

Vanal kasel pöörduvad peened oksad longu ja latv muutub kaharamaks. Tema võra on ümmardunud kolmnurga või muna sarnane.

Vahtra, pärna, hobukastani ja jalaka võra on kerajas või munajas.

Vana tamme võral, millest osa oksa kuivanud, pole sageli enam kindlat kuju.



25. joon. Puu võra.

Okaspuudest erinevad kuusk ja nulg oma terava ja kõrge koonusekujulise võra poolest.

Lagedal kasvava männi võra on kerajas või südamekujuline. Metsas kasvava männi võra on puudulik: tal leiame vaid üksikuid oksa kõrgel ladvas.

Ü. Joonista töövihku kastani, kase, haava, pärna, tamme, kuuse ja männi võrakujundid võimalikult lagedal kasvavate puude järgi!

Koore värv. Ka koore värvi abil võime eraldada talvel puid ja põõsaid üksteisest. Juba eemalt tunneme koore järgi kaski, tammi, vahtraid ja võime vahet teha kuuse, nulu ja männi vahel.

Pungad.

K. Milleks on puudel pungad? Kunas tekivad puudel ja põõsastel noored pungad? Kus nad asetsevad?

Kõige tähtsamaks tunnuseks, mille järgi puid ja põõsaid talvel tunda võime, on p u n g a d. Kui mõnel juhul pungade kõrval silmitseme veel koore värvi ja lehejalgi ning proovime koore maitset ja lõhna, siis võime eraldada puid ja põõsaid juba päris kindlasti.

Tuleb silmas pidada, et kõik pungad tekivad okstel alati lehekaenlas. Seepärast leiame iga punga alt lehejalje.

Pungad asetsevad üksikult: pajul, paplil, haaval, kasel, pärnal, lepal, sarapuul, õunapuul.

Pungad on paarikaupa vastakuti: hobukastanil, saarel, vahtral, sirelil, leedripuul.

Õie- ja kasvupungad. Meie soovime teada juba talvel, kas tuleb viljapuudel kevadel rohkesti õisi ja missugused on saagilootused. Siin peame oskama eraldada õiepungi kasvupungadest. Õiepungad on kasvupungadest suuremad ja jämedamad ning nad asetsevad enamasti okste tipus või noortel virvestel (viimase aasta kasvudel).

Ü. Vaatle kastani, sireli ja õunapuu pungi! Joonista töövihku suurendatult nende puude õie- ja kasvupungad!

KUIDAS VÕIME TUNDA PUID PUNGADE JÄRGI?

Hobukastan: oksa tipul suur pruunikate soomustega õiepung; madalamal väiksemad kasvupungad paarikaupa vastakuti; lehejalg punga all meenutab rautatud hobusekabja jälge (siit nimi — hobukastan). Punga soomused on kaetud kleepainega.

Vaher: üks suur õiepung oksa tipus, sellest veidi madalamal kaks vastakuti asetsevat väiksemat kasvupunga. Lehe jäljes 3 soonepunkti.

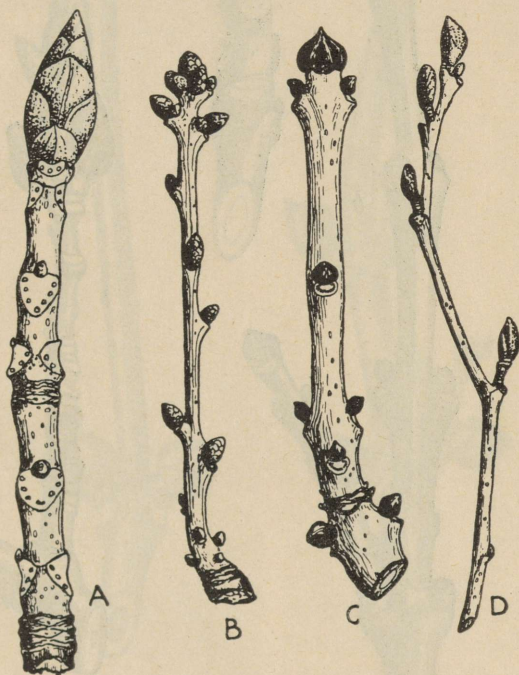
Saar: okste otsmised pungad kolmekaupa: keskmine pung suurem (õiepung), äärtel kaks väiksemat kasvupunga. Võrse latv lai, lapergune. Oksal kasvupungad paarikaupa vastakuti. Pungad on kaetud mustade soomustega.

Tamm: oksa tipp-pungad peaaegu ühesuurused — neljakuni kuuekaupa. Pungasoomused tumepruunid. Koor — mõru.

Haab: lehe- ja kasvupungad üksikult, pikad, terava otsaga, surutud vastu vart. Õiepungad munajad ja asetsevad lühikestel okstel (lühivõrsetel). Koor mõru.

Lepp: pungad lühivarrelised. Peenikese oksa säsi risti- lõigus kolmnurkne.

Toomingas: pungad pikad, teravate otstega, hoiduvad varrest eemale. Koorel omapärane toominga lõhn!



26. joon. Pungad: A — hobukastan, B — tamm, C — saar, D — lepp.

Sirel: oksa tipul 2 punga (õiepungad), nende vahelt kolmas ära kuivanud; kasvupungad vastakuti paarikaupa.

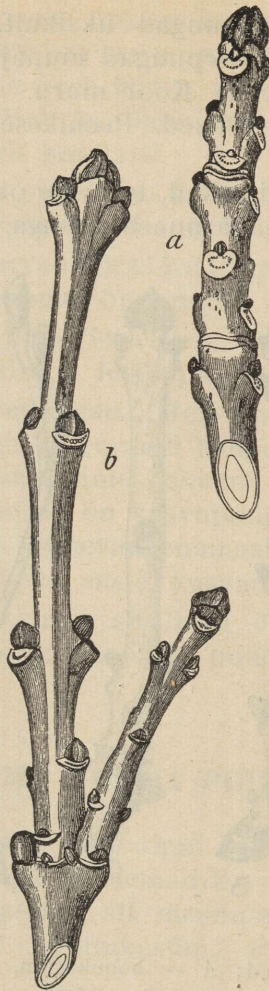
Leedripuu: õiepungad suured, ümmarad, vastastikku.

Ü. Võrdle kirjeldatud pungi raamatus olevate joonistega ja vastavate pungadega puuokstel! Koosta ilupuude pungade kogu!

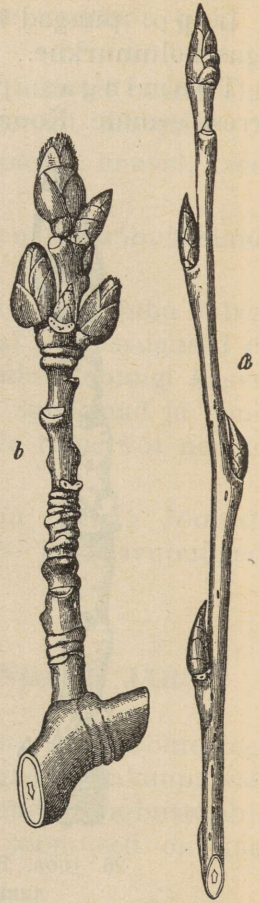
Hobukastani õiepunga ehitus. Kastanioksa tipp-pung (õiepung) on kaetud paksude pruunide soomuslehekestega.



27. joon.
Vahtra
pungad.

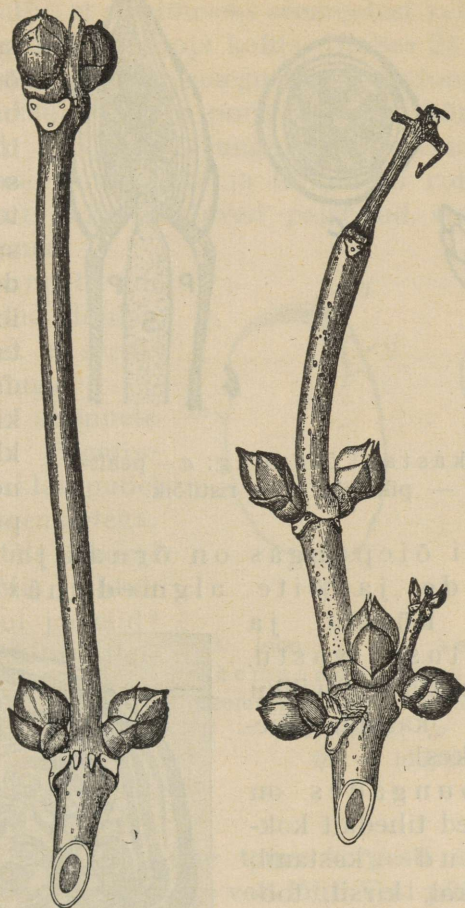


28. joon. Saare
pungad:
a — pikivõrse,
b — lühivõrse.



29. joon. Haava
pungad:
a — pikivõrse,
b — lühivõrse.

Need asetsevad ülestikku, kuid ei kata üksteist täielikult. Näpuga punga puudutades tunneme, et ta on klepiv. Ta on kaetud vaigutaolise ainega, mis soomused veekindlalt kleebib üksteise külge. Seetõttu ei pääse vesi väljast pun-

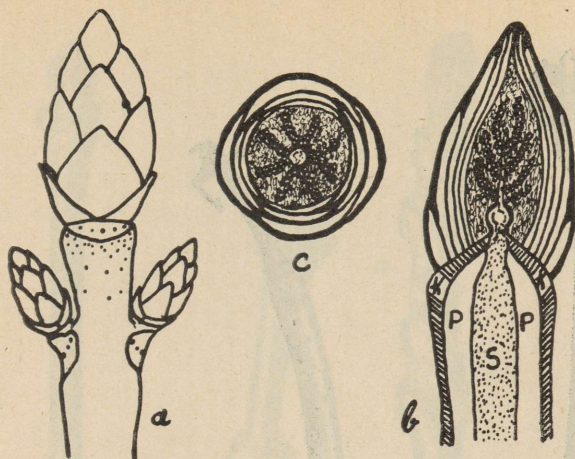


30. joon. Leedripuu pungad.

gasse ega saa ka pungast auruda. Pung ei külmu ega kuiva talvel.

K. Mis juhtuks pungaga, kui vesi pääseks temasse ja külmuks seal jääks?

Lõikame punga terava noaga pooleks. Nüüd näeme punga soomuste all valgeid karvakesi. Suurendusklaasi abil võime näha, kuidas karvadesse on peidetud noored lehed, väike võrse ja õisik.



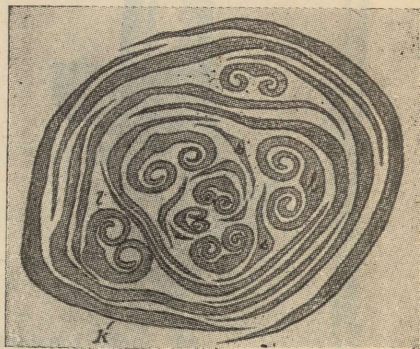
31. joon. Hobukastani õiepung: *a* — pealtvaade, *b* — pikilõik, *c* — ristilõik.

Kastani õiepungas on õrnad ja külmakartvad lehtede ja õite niiskuse, külma ja tuulepõrutuse vastu.

Ü. Joonista töövihku suurendatult kastani õiepung pikilõikes!

Kasvupungades on lehtede algmed tihedalt kokku volditud (kastanil, vahtral, jalakal, kirsil, toomingal) või kokku rullitud (ploomil, kreegil, paplil).

Ü. Joonista kolme puu kasvupungad ristilõikes!



32. joon. Pappi punga ristilõik. Punga soomused *k*, pärislehed *l* on kokku rullitud.

K. Mis tähtsus on sellel, et õrnad õiekesed on pakitud nii hästi pehmetesse villkarvakesse? Mis tähtsus on paksudel talveriietel ja loomade tihedal talikarval? Kuidas tuleb pakida vedamisel klaas- ja savinõusid, et nad ei puruneks?

SEEMNETE IDANEMINE.

Seemnete paisumine vees.

Katse. Asetame oa- või herneseemneid klaaspurki. Märgive purgi välisseinale, kui kõrgele ulatuvad seemned. Valame

purki vett nii palju, 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 fõusnud purgis märgist kõrgemale: nad on paisunud. Paisumisel tungib vesi seemnetesse; seetõttu lähevad nad suuremaks ja tarvitavad rohkem ruumi.

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

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

Ü. Määra seemnete paisumise jõudu järgmise katse abil: Täida klaaspudel oa- või herneseemnetega; vala pudel vett täis ja korgi kõvasti kinni. Mis juhtub pudeliga 24 tunni jooksul?

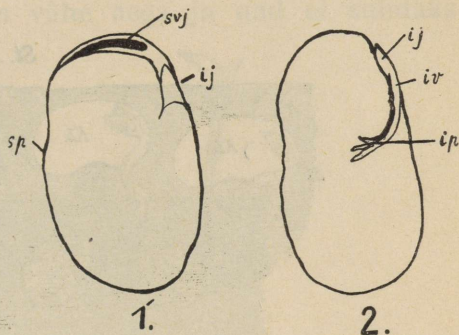
Oaseemne ehitus. Paisunud oaseemnel on kerge tundma õppida tema ehitust.

Oaseemet katab paks kest. Paisunud seemnel on kest lahti, ja me võime tema 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 tursunud; seemet pigistades tuleb pilust välja vett.

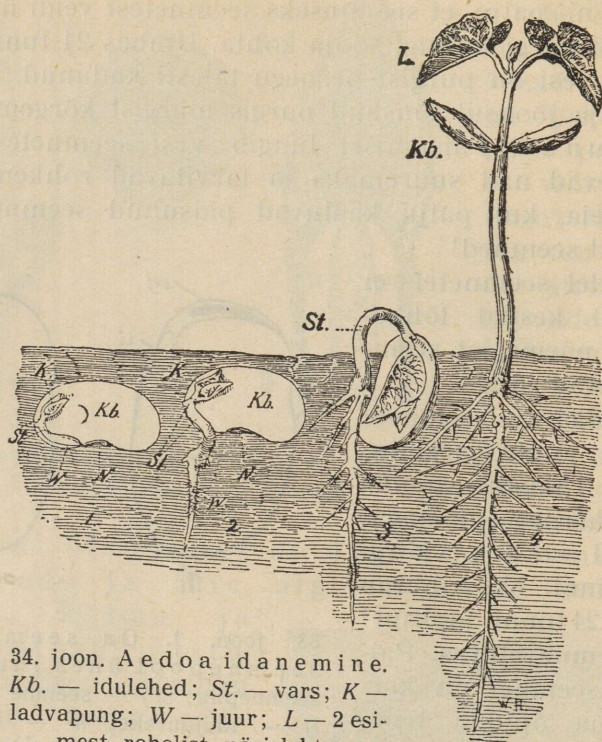
Oaseemne otsas on kestal tume kriips; see on seemnevarre jälg. Siit pääsesid seemnesse selle kujunemisel vesi ja toitained. Seemne valmides kattus see koht korkainega, mis ei lase enam vett läbi.

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.



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



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

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 tekivad korruga 2 lehte, nimetatakse kaheidulehelisteks. Oal ja aedoaal tõusevad idulehed idanemisel mulla pinnale, hernel jäävad nad mullasse.

Seemnete idanemine.

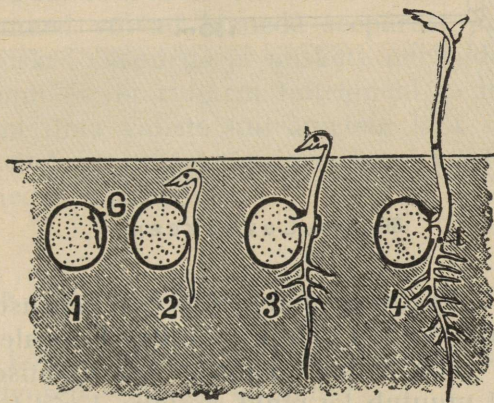
K. Millal läheb rukis hakkides ja vili rõukudes „kasvama“? Kuidas idanevad seemned, kui pärast külvi sajab vihma? Miks on tarvis külvipeenraid kuiva ilmaga kasta?

Seemnete idanemiseks 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 idanemiseks **soojust**.

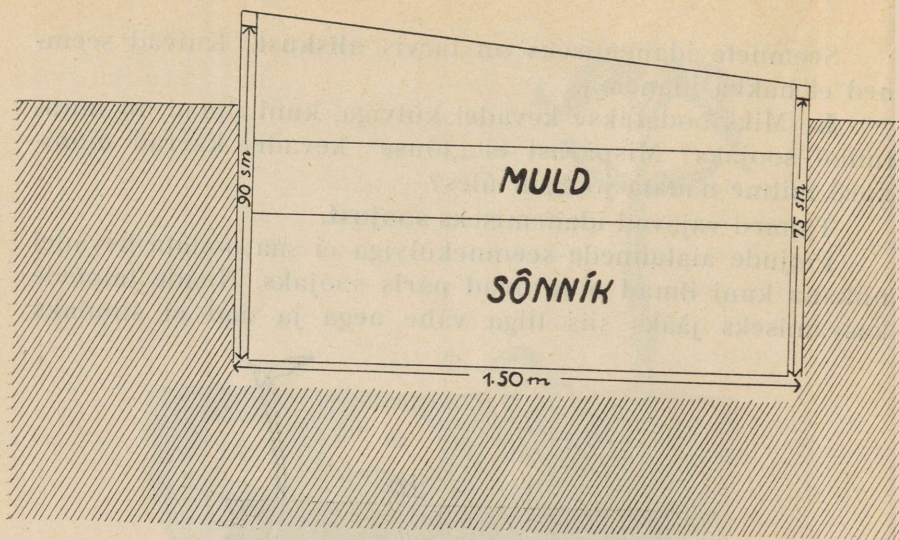
Paljude aiataimede seemnekülviga ei saa oodata kevadel niikaua kuni ilmad muutuvad päris soojaks. Nende taimede kasvamiseks jääks siis liiga vähe aega ja nad ei suudaks



35. joon. Herne idanemine.

meie oludes valmida sügiseks. Niisuguste taimede seemned külitakse juba varakevadel sooja ruumi või lavadesse; 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 kasustatud peamiselt sõnnikulavu. Nende ehitus on näha 36. joonisel. Tuulte eest varjatud ja päikesepaistesesse kohta kaevatakse maasse auk. Sinna mahutatakse laudadest lavaraamid. Lavakast täidetakse peaaegu ääreni sooja hobuse-sõnnikuga, kaetakse pealt lavaakendega ja õlgmatidega. 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 haudunud ja hallitama hakanud, siis tallatakse ta tihedalt ja üht-



36. joon. Lava skeem.

laselt kinni ja kaetakse umbes 20 cm paksuse rammusa, kobeda ja puhta mullakihi ga. Mullakihi peale lavaakende alla jäetakse vaba ruum taimede kasvatamiseks. Palava sõnniku mõjul muutub ka muld soojaks. Kuid külvi ga tuleb oodata, kuni temperatuur mullas langeb alla 30°C , sest kõige paremini idanevad seemned ja kasvavad taimed $20\text{--}25^{\circ}\text{C}$ soojuses.

Jahedatel öödel tuleb lavad õlgmattidega kinni matta. Miks?

K. Missuguseid taimi kasvatatakse meil lavades? Kus on nende taimede kodumaa? Missuguseid põldvilju külitakse kevadel varemini, missuguseid kõige hiljemini?

Ü. Aseta herned, oad või muud seemned pudelisse või purki! Täida nõu veega ning asetä 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

ühesuured seemned aseta mulda ridamisi, iga rida aga isesugusesse sügavusse (0,5, 2, 5 ja 10 cm).

K. Mispärast ei ole sünnis seemet põllul adruga muldasse 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!

PAJU.

Paju — esimene kevadekuulutaja. Vara kevadel, kui lumi veel täiesti pole kadunud, tõmbavad meie tähelepanu enestele pajud. (Millega?) Paju okstele tekivad vara kevadel valged ja karvased urvad. Eriti ilusad on punasekoorelise härm paju urvad. Urbade pärast tuuaksegi pajuoksi heal meelel tuppa. On ju nad esimesed kevadekuulutajad.



37. joon. Paju. 1 — tolmukas-urvad; 2 — emakas-urvad; 3 — tolmukas-õis; 4 — emakas-õis.

Paju urvad.

Ü. Aseta urbadega pajuoks toas veega täidetud vaasi! Kirjelda, mida märkad urbade juures mõne päeva pärast!

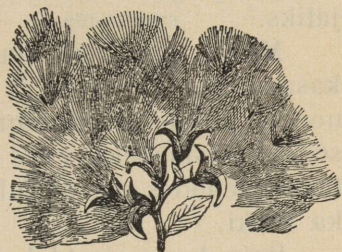
Arutame ühe kollakaks muutunud urva ettevaatlikult nõelaga lahti. Selgub, et urb koosneb karvastest soomuslehekkest. Iga lehekese kaenlast kerkib üles 2 kollast peakest peenikeste varrekeste otsas. Suurendusklaasi abil võime neis ära tunda tolmukaid. Kollased peakesed on tolmukotid.

Iga soomusleheke kahe tolmukaga on õis. Seega on valge karvane pajuurb õisik. Temas leiame aga ainult tolmukaid. See on tolmukas-urb. Tihe karvkate kaitseb noori varakevadel arenenud tolmukaid külma vastu.

Ühtedelt pajupõõsastelt leiame alati ainult valgeid karvaseid ja munakujulisi tolmukas-urbi. Veidi hiljemini ilmuvad teistele pajupõõsastele pikemad, vähema karvkattega ja pisut hallikamad urvad. Neid suurendusklaasiga vaadeldes ja lahti harutades leiame, et ka need urvad koosnevad karvastest soomuslehekestest. Iga soomuse kaenlas leiame siin ühe pudelikujulise emaka. Need on seega emakas-urvad.

Ü. Võrdle tolmukas- ja emakas-urva pikkust ja värvi!

Paju — kahekojane taim. Ühed pajud kasvatavad ainult tolmukas-urbi — need on isas-pajud; teised aga ainult emakas-urbi — need on emas-pajud. Niisuguseid taimi, millel tolmukas-õied asuvad ühel, emakas-õied teisel taimel, nimetatakse kahekojasteks. Siia kuuluvad: paju, pappel, haab, nõges, kanep.



38. joon. Paju seemned.

K. Kas kahekojastel taimedel on võimalik isetolmumine?

Tolmumine. Paju õites leidub mett. Et aga nad õige vara kevadel õitsevad, mil mesilased ja muud putukad harva lendamas, siis ei toimu risttolmumine alati putukate abil. Pajud võivad aga tolmuda ka tuule abil. Kuna nende isas- ja emas-põõsad kasvavad enamasti ligistikku, siis suudab tuul õietolmu kergesti kanda ühelt põõsalt teisele.

Vili ja seemned. Peale tolmuist valmivad pajul emakas-õitest viljad. Paju vili on kuivakestaline kupar; see sisaldab hulka seemneid, mis varustatud valgete karvatutikestega. Juba maikuus on paju vili valminud. Kupar lõhkeb kaheks ja tuul puhub seemned laiali. Sel ajal võib näha lendamas loendamata hulgal valgeid udemeid, mis kannavad pisikesi seemneid.

Ü. Katsu varakevadel leida isas- ja emas-pajusid! Kuivata nende oksakesi ühes urbadega ja kleebi tabeliks! Hilje-

mini korja samade pajude õitsevate isas- ja emasurbadega oksid, kuivata ja kleebi nad eelmistele lisaks! Lõpuks lisa neile juurde oks valminud viljaga! Nii saad selge pildi pajuõie arengust.

K. Kuidas saab veel pajusid paljundada peale seemnetega paljundamise?

Paju tähtsus. Pajusid on palju liike. Enamik neist on põõsad, mis hästi kasvavad niisketel soomaadel või vee ääres — oja, jõe või järve kaldal. Suuremaks puuks kasvab hõbepaju. Ta lehed on kaetud tihedate valgete karvakestega, mispärast ta paistab hõbedasena. Teda kasvatatakse ilupuuna, nagu härmpajugi.

Pajupuu on pehme ja kõlbab peamiselt põletusmaterjaliks.

Mõnel pajuliigil on noored võrsed väga sitked. Neid kasvatatakse korvide ja mattide punumiseks, aiavisteks ja noorte puude kinnikõitmiseks tugede külge. Hästi kõlbavad selleks otstarbeks viits- ehk korvpajud, mida kasvatatakse aedades ja põllul. Mõnest pajuliigist valmistatakse ka looki.

Paju koor sisaldab parkainet, seepärast tarvitatakse teda nahkade parkimisel. Varematel aegadel valmistati pajukoorest viiske.

SARAPUU.

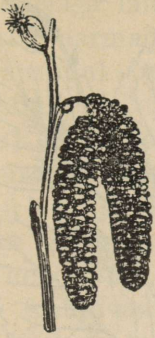
Õied.

K. Kudas õitseb sarapuu?

Sügisel, kui lehed sarapuult maha langevad, leiame ta okste latvadelt urbi. Need on kaetud paksude soomustega ja seega kaitstud külma ja niiskuse vastu.

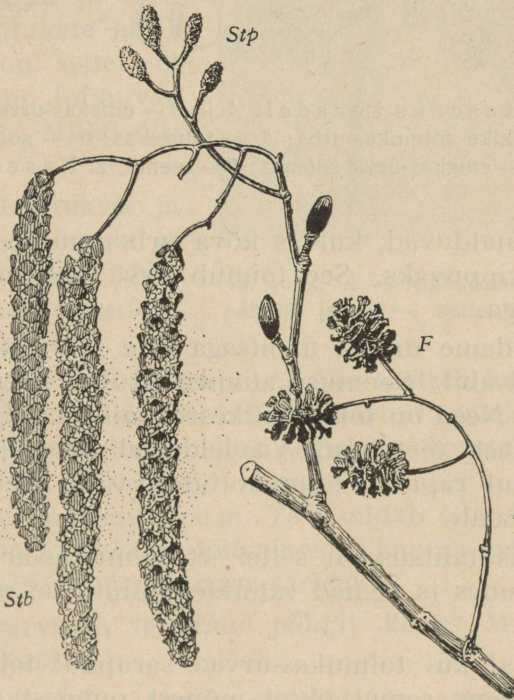
Ü. Too varakevadel sarapuuoks tuppa ja pista veenõusse! Jälgi päev-päevalt urbade muutumist! Selleks märgi mõned urvad värvilise lõngaga ja mõõda ära enne oksa vette asetamist! Edaspidiseid vaatlusi tee iga päev, mõõtmisi aga iga 3 päeva järel! Tähelepanekud ja mõõtmised märgi töövihku!

Vaatlustest näeme, kuidas sarapuu urb kasvab pikemaks, kuidas üksikud urva soomused üksteise küljest lahti lähe-

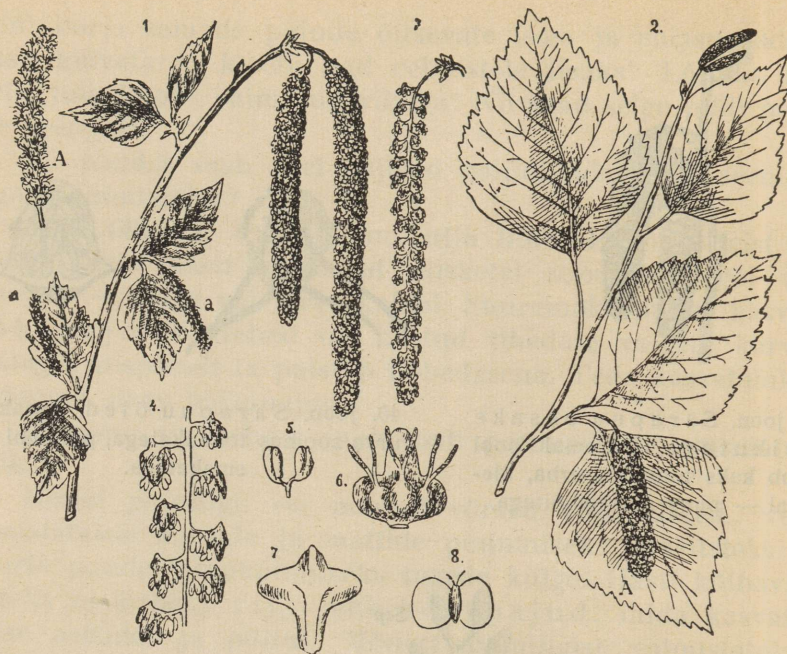


39. joon. Sarapuu oksake õisikutega. Paremalt pool ripub kaks tolmukas-urba, üleval — pung emakas-õitega.

40. joon. Sarapuu õied. Vasakul urva soomus tolmukatega, paremal — emakatega.



41. joon. Lepp. *Stp* — emakas-urvad; *Stb* — tolmukas-urvad; *F* — viljad.



42. joon. 1. Kaseoks kevadel: A ja a — emakas-urvad; 3 — tolmukas-urb; 4 — tükike tolmukas-urba; 5 — tolmukas; 6 — soomus kolme emakaga; 7 — emakas-urva soomus; 8 — seeme. 2. Kaseoks suvel.

vad ja eemalduvad, kuidas kõva urb muutub seetõttu pehmeks ja rippuvaks. See toimub urva keskvarre pikemaks kasvamisega.

Eemaldame urvast näpitsaga ühe soomuse ja vaatleme teda luubi abil. Soomuse alumisel küljel näeme 8 kollakat nupukest. Need on tolmukotikesed, millest välja langeb rohkesti kollast õietolmu. Vaadeldavad urvad on tolmukas-urvad. Tuul raputab tolmukottidest välja õietolmu ja kannab selle laiali.

K. Mis tähtsus on sellel, et tolmukas-urvad asetsevad okste tippudes ja et nad valmides muutuvad pehmelt rippuvaiks?

Sel ajal kui tolmukas-urvad sarapuul tolmama hakkavad, märkame samal oksal mõnest pungast välja ulatuvat punaseid narmaid. Suurendusklaasi all neid pungi ettevaatli-

kult nõelaga lahutades leiame, et nendes peituvad emakad; punased narmad on emakasuudmed.

Sarapuul on tolmukad eraldatud emakatest ise-õisikutesse. Niisuguseid õisi nimetatakse lahksugulisteks (sarapuu, lepp, kask, tamm, paju, pappel).

Sarapuul asuvad tolmukas- ja emakas-õisikud küll lahus, kuid ühel ja samal taimel. Selliste õitega taimi nimetatakse ühekojasteks.

Ühekojaste taimede hulka kuuluvad sarapuu, lepp, kask ja tamm.

Et sarapuu tolmub tuule abil, siis on tal tarbetud õite värvilised katted, samuti ka mesi ja lõhn.

K. Mispärast ei või toimuda sarapuu ja lepa tolmumine putukate abil? Mis tähtsus on sellel, et sarapuu ja lepp tolmuvad enne lehtimist? Millal õitseb kask?

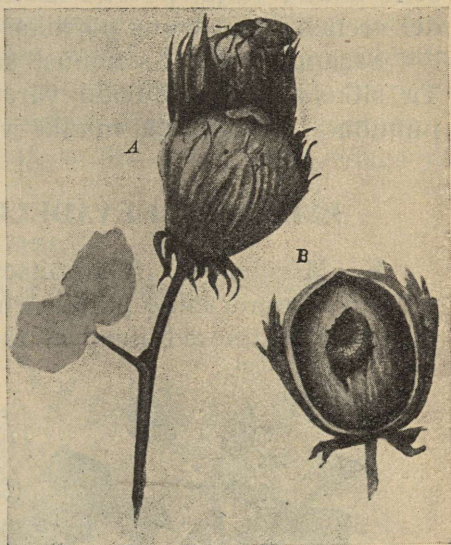
Ü. Leia tolmukas- ja emakas-urbadega lepa ja kase oksi, kuivata ja kleebi nad sarapuuoksaga ühiseks tabeliks!

Vili. Sarapuu vili on pähkel. See asetseb katelehtedest moodustatud kausis. Pähkel on kaetud paksu koorega. Noorel pähklil on koor roheline ja pehme, muutub aga vilja valmides kuivaks ja kõvaks.

Pähklis on maitsev tuum. Ta sisaldab oma kahes pooles (idulehtedes) rohkesti toiteaineid. Tuuma poolte vahel asetseb idu, millest areneb noor sarapuu.

K. Mis värvi on valminud pähkli koor? Mitu pähklit on ühes viljakimbus?

Tühjad pähklid. Mõned pähklid on tühjad. Ühtedes neist on tuuma arenemine jäänud seisma, teistes on tuumad



43. joon. A — pähklikärsakas noorel pähklil ja B — selle tõuk pähklis.

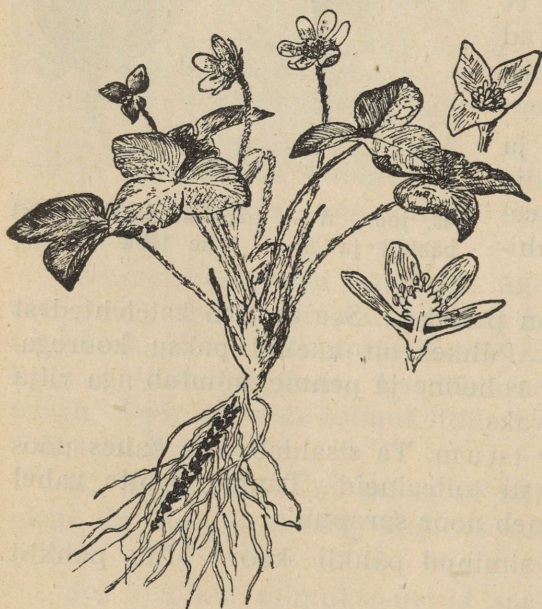
ära söödud päklikärsaklase tõukude poolt. Päklikärsaklane on pikanokaline põrnikas. Ta närib noorel areneval päklil augu pehmesse koosse ja muneb suu kaudu munad päklituumasse. Munadest arenenud tõugud söövadki ära päklituumad. Juba pooleldi tühjaks söödud päklikid langevad põõsalt maha. Mullapinnal näriavad tõugud tühjakssöödud päkli koosse augu, tulevad selle kaudu välja, poevad mullasse ja nukkuvad seal. Kevadel areneb nukust uus põrnikas.

Sarapuu tulu. Sarapuust saadakse maitsevaid pähkleid. Ta sitkeid ja painduvaid varsi tarvitatakse korvivõrudeks, puunõude vitsteks ja muuks väiksema käsitöö materjaliks.

ESIMESED KEVADELILLED METSA ALL.

K. Missugused lilled õitsevad kevadel esimestena?

Juba ammu enne puude lehtimist leiame metsa all õitsevaid lilli. Esimesed nendest tärkavad päikesepaistestel kevadel metsaservadel, kust lumikate varemini kaob. Et lehtpaud veel vabad, võivad päikesekiired üsnavalbalt metsa alla ulatuda, seal maapinda soojendada ja lund sulatada.



Sinilill.

K. Millest on sinilill oma nime saanud?

Sinilill õitseb metsa all esimesena. Sel ajal puuduvad tal veel noored lehed. Paljudel sinililledel võime aga leida ületalve elanud eelmise aasta

44. joon. Sinilill. Paremäl üleval — tupp-lehed, all — õis läbilõikes.

lehti, mis kevadel ära kuivavad. Sinilille lehed on kolme-
hõlmase labaga ja pika peenikese varrega.

Ü. Lahuta sinilille õis ja tutvu selle osadega! Joonista
õie plaan!

Lõhnav kannike.

K. Mis värvi on lõhnava kannikese õied? Mispärast
meeldivad tema õied eriti?

Lõhnavat kannikest leiame samuti kui sinilillegi metsa-
ja võsaservadel. Teistest kannikestest võime teda eraldada
lõhnavate õite järgi, aga ka roomavate võsundite poo-
lest. Noored lehed on tal torukujuliselt kokku keerdunud.

Ü. Lahuta lõhnava kannikese õis, tutvu õie osadega ja
joonista õie plaan!

Ülane.

K. Kus kasvab ülane? Mis värvi on tema õied?

Ülane kasvab niis-
ke võsa või metsa all.
Tal on laiad ja õhu-
kesed lehed, milledest
aurub palju vett.

Ü. Jäta värsked
ülased lahtiselt lauale
ja määra, mitme mi-
nuti järel nad hakka-
vad kuivama! Korda
sama katset kannikese
ja paju lehtedega!

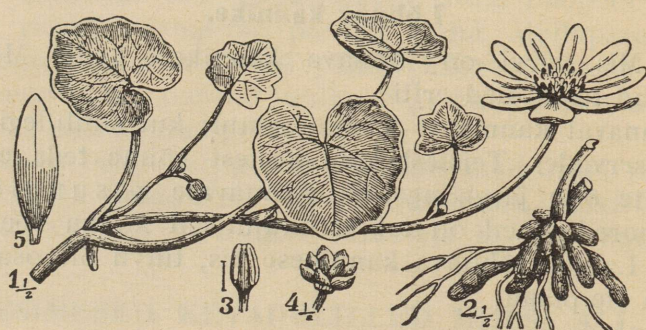
Kanakoole

on helekollaste läiki-
vate õitega taim. Vars
on tal väga nõrk ega
suuda iseseisvalt püs-
ti seista. Ta kasvab ro-
hus ja põõsaste all,
leides sealt tuge. Oma
nime on ta saanud sel-



45. joon. Ülane.

lest, et tal lehtede kaenlas ja maa-aluse varre küljes asuvad pisikesed mürgised pungad, mida süües kanad ära surevat (koolvat). Varrel kasvavatest pungadest võivad areneda noored kanakoolmed.



46. joon. Kanakool. 1 — vars lehtede ja õiega; 2 — mugulad; 3 — tolmukas; 4 — emakad; 5 — kroonleht. Mõne lehe kaenlas väikesed pungad.

Sinilille õitseajal on maapind vaevalt sulanud. Ka teiste nimetatud kevadelilledel õitseajal on muld veel nii külm, et puud ja põõsad oma juurtega sealt vett ja toitesooli küllaldaselt kätte ei saa. Seepärast ei õlegi neil lehed veel arenenud.

Kuidas võivad kevadelilled hakata nii vara kasvama ja õitsema?

Sinilillel ja ülasel leiame maa all jämedama varreosa, mis ühest otsast iga aasta edasi kasvab, teisest aga kõduneb. Sellist maa-alust vart nimetatakse juurikaks. Kanikesel on mullas õige lühike ja jäme juurikas. Kanakoolmel asub hulk mugulaid maa-aluse varre (juurika) ümber. Juurikaid ja mugulaid katki lõigates näeme, et nende sisemus on lihakas ja valge. Joodiga proovides leiame sealt tärglist. Nii on kõikidel kevadelilledel toidutagavarad peidetud maa-alustesse osadesse — juurikatesse ja mugulatesse. Seepärast võivadki nad nii vara hakata kasvama ja õitsema. Peale selle võivad nad kasvada ja õitseda palju madalamas temperatuuris kui teised taimed.

Toidutagavarad võimaldavad neil taimedel kiiret kasvamist, õitsemist ja seemnete valmimist. Kuni puud jõuavad lehistuda, on varakevadistel taimedel juba viljad valminud.

Ü. Märgi töövihku, millal nägid õitsemas esimesi sinililli, kannikesi, ülaseid ja kanakoolmeid! Korja neist igaühes mõned taimed ühes maa-aluste osadega, kuivata ja kleebi kevadelillede tabeliks! Märki, kunas leidsid nende vilju! Vaata, kas ülase ja sinilille õied on õösi lahti või kinni! Proovi, kuidas maitsevad nende lillede juurikad ja mugulad!

K. Miks ei hävita putukad ja nende tõugud kevadelillede maa-aluseid toidutagavarasid?

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 kolmekandiline. Sigimiku ristilõigustus 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.

Vili. Putukate kaasabil toimub tulbi õies risttolmumine. Selle järel valmib sigimikust paljuseemneline ja kuivakestaline vili — kupa r. Valminud kupa r lõhkeb pikuti kolmeks 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 tulbi õies on kõik osad kolmekauparingidesse 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 oleneb lehepinda katvast vahataolisest ainest. Tulbi lehe rood asetsevad rööbiti ega ühine üksteisega. Niisuguse roostikuga lehelaba nimetatakse rööproodseks.

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



47. joon. Lumekellukesed.



48. joon. Krookused.

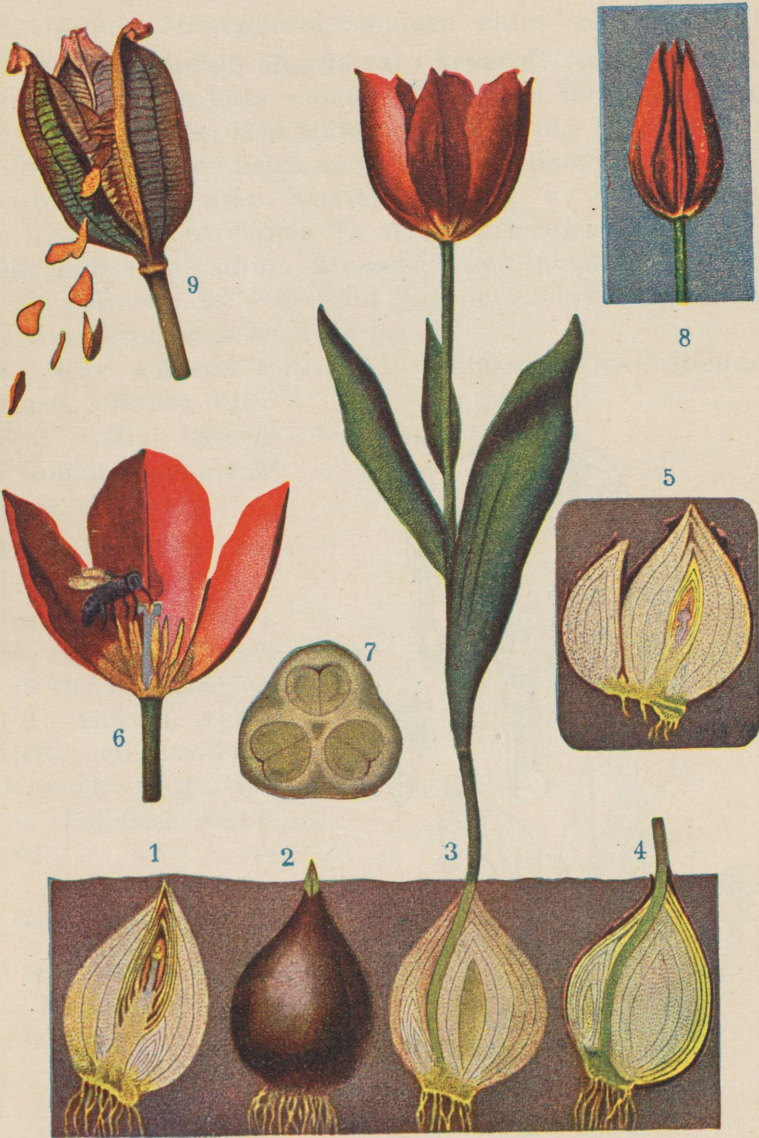
peened juured nagu narmad. Niisuguseid peeni ja ühtlase jämedusega juuri nimetatakse narmasjuurteks.

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

Sibula keskelt tõuseb üles vars.

Mõne sibula soomuslehe kaenlast võime leida pisikesi punge (tütarsibulaid). Tulbi sibulal tekivad keskelt 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.



Tulp.

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

K. Mis tähtsus on kahe sugusel paljunemisvõimalusel taime elus? Milles lähevad ehituselt lahku 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.

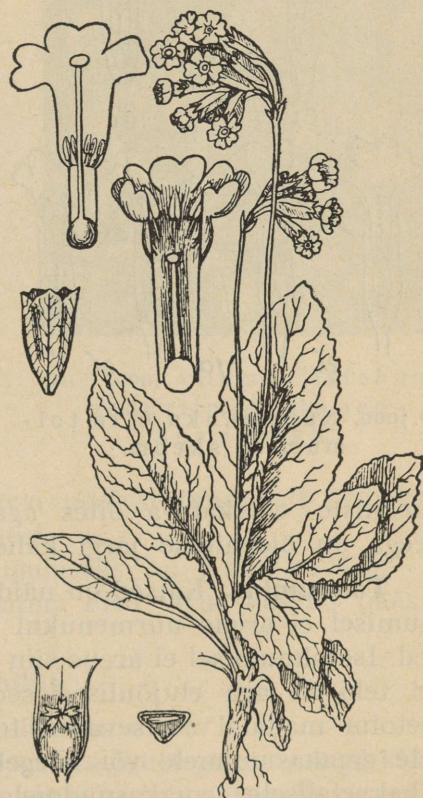
Õitsenud tulbi sibula soomused muutuvad õhemaks ja sibul ise pehmemaks. Hiljemini kogunevad toiteained uuesti sibula soomustesse ja need tursuvad.

K. Kust tulevad toiteained sibulasse? Miks vähenesid toiteained sibulast tulbi õitseaial? 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.

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 maa-



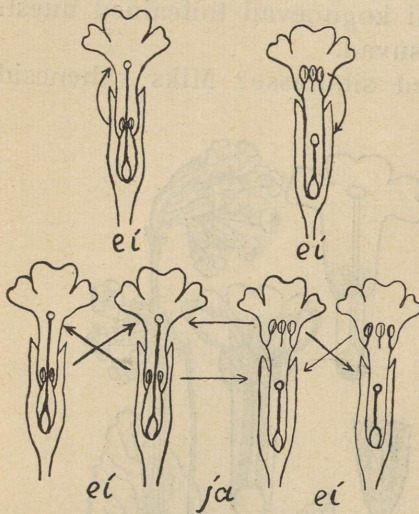
49. joon. Nurmenukk.

pinna 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!

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, mille otsas asetsevad üksikõied. Niisugust õisikut kutsutakse sari kaks.

K. Mis tähtsus on sellel, et nurmenuku õied on longus?

Ü. Joonista töövihku sari kaks skeem!

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

50. joon. Nurmenuku õite tolmumise skeem.

Seega on õieehituse järgi kaheksuguseid nurmenukke.

Tolmumine. Katsed on näidanud, et mitte igasugusel tolmumisel ei arene nurmenukul tugevad ja elujõulised seemned. Isetolmumisel ei arene siin üldse seemneid. Risttolmumisel tekivad aga elujõulised seemned ainult sel juhul, kui õietolm madalal asetsevatest tolmukatest satub lühikaelalisele emakasuudmele või kõrgel asetsevatest tolmukatest — pikakaelalisele emakasuudmele. (Vaata tolmumisskeemi!) Teistel risttolmumise juhtudel võivad areneda ka seemned,

kuid need on jõuetud ja nendest kasvavad väga kidurad ning mitte-elujõulised taimed.

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

Ü. Valmista nurmenuku õite mudelid ja selgita selle abil risttolmumise käiku!

Vili. Nurmenuku vili on paljuseemneline kuiv kupaar. Kui seemned on valminud, avaneb kupaar 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.

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 (s a m m a s j u u r) tungib sügavale muldasse ja hargneb seal külguurteks. Sammasjuuresse on



51. joon. Hambulislehene aedpriimula ehk aednurmenukk.



52. joon. Võilill.

võilillel säilitatud toiteaineid. Mullasse jäänud sammajuurte osad võivad areneda 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. Seepärast 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 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!)

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

Õied. See, mida harilikult nimetakse võilille õieks, pole mitte üksik õis, vaid õisik. Õisiku vars muutub üleval otsal nupukujuliselt laiemaks. 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.

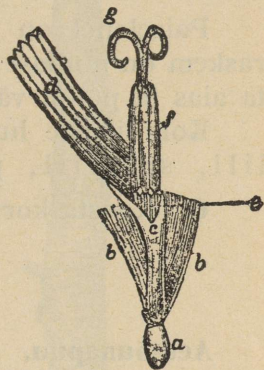
Et õisik on ümbritsetud roheliste katelehtedega, siis paistavad õied olevat nagu korvis. Seepärast nimetataksegi niisugust õisikut korvõisikuks ja taimi, millel säärane õisik, korvõielisteks.

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

Vili. Emakast valmib üheseemneline kuiva kestaga vili (seemnis). Iga vilja külge kujuneb tupe karvakestest isegugune lendamisaparaat, mille abil tuul neid kannab kaugele.

K. Missuguse ilmaga lendavad võilille viljad?

Ü. Vaata järele, mitme päevaga valmib võilille vili!



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

Teisi korvõielisi. Enne võilille õitseb paiseleht. Mõ-
lema 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?

Paiselehel on väga 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, rukki-
lill, saialill, peiulill, daalia ja palju teisi.

Ü. Koosta korvõieliste aiataimede kogu!

ÕUNAPUU.

Aed-õunapuu.

K. Kunas õitsevad õunapuud? Kunas valmivad nende
viljad? Mis sorti õunapuid kasvab sinu koduaias?

Mets-õunapuust on inimene aastatuhandete jooksul are-
tanud suure ja maitseva viljaga aed-õunapuu. Aed-õunapuu
seemnetest kasvavad aga alati metsikud õunapuud, mille
õunad on emataime omadest pisemad ja halva maitsega.

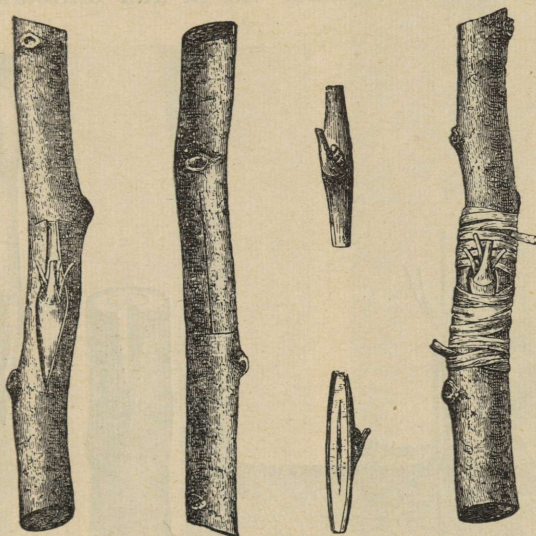
Õunapuude vääristamine ehk pookimine. Kui tahame
saada noort head sorti õunapuud, siis tuleb võtta soovitava
õunapuu oks või pung ja pookida see metsiku õunapuu
(aluse) külge.

See puu, mille külge poogitakse, on aluspuu ehk
alus. Oks, mis alusele külge poogitakse, on pookoks ehk
vääristusoks. Pookoksa liitmine alusega on pookimine
ehk vääristamine.

Pookimisel tuleb tarvitada sellekohast teravat nuga.

Silmistamine. Lihtsamal juhul võime pookoksa asemel
võtta ainult punga ja liita selle alusega. Selleks lõikame

noorel 1- kuni 2-aastaselt alusel koore T-kujuliselt katki. Tõs-
tame lõike kohalt koore servad üles ja asetame vääristus-
punga ehk silma ühes vähese koorega aluse koore alla.
Surume siis koore ettevaatlikult punga ümber ja köidame
pookimiskoha niinega nii kinni, et pung vigastada ei saaks
ja et ta jääks vabaks. Kirjeldatud vääristusviisi nimetatakse
silmistamiseks. Noori õunapuid silmistatakse suve lõpul;



54. joon. Õunapuu silmistamine.

siis on õunapuudel valminud noored pungad, mida kasusta-
taksegi silmistamisel.

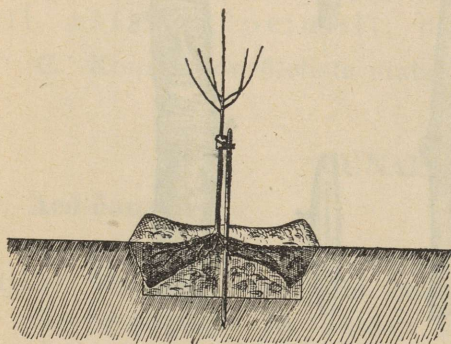
K. Kus veel nimetatakse pungi silmadeks?

Alusele juurde poogitud pung hakkab järgmisel kevadel
kasvama. Et noor väärisvõrse jõudsasti kasvaks, tuleb hoolit-
seda, et sinna satuks mullast rohkesti toitesooli. Seepärast
lõigatakse järgmisel kevadel aluse latv veidi ülevalt poolt
silmistamiskohta maha ja hoitakse alus kogu aeg okstest
puhas. Üksijäänud väarisoks kasvab nüüd jõudsasti. Varsti
on ka aluse ladvahaav kinni kasvanud. Teisel aastal pärast
silmistamist pole teda enam sugugi näha. Väarisoks aga on
nüüd omandanud sirge tüve kuju. On ta juba ligi 1—1,5 m
kõrgune, murtakse tal kevadel ladvapungad maha. Ülemistest

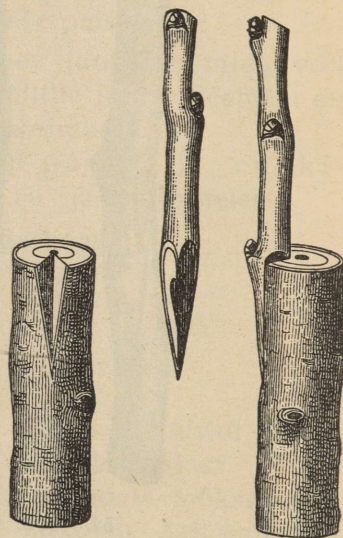
järelejätud tüvepungadest arenevad suve jooksul võra harud. Muist neist lõigatakse ära; järele jäetakse 3—5 terveit oksa ja nendest arendatakse õunapuu võra.

On noorel õunapuul võra moodustatud, siis võib neid puukoolist välja istutada viljapuuaeda päriskohale.

Istutamine. Istutamise eel peab istutamisaug juba mõni nädal varem olema valmis kaevatud, et muld võiks õhustuda. Augu keskele lüüakse vai ja auk täidetakse poolenisti



55. joon. Noore õunapuu istutamine.

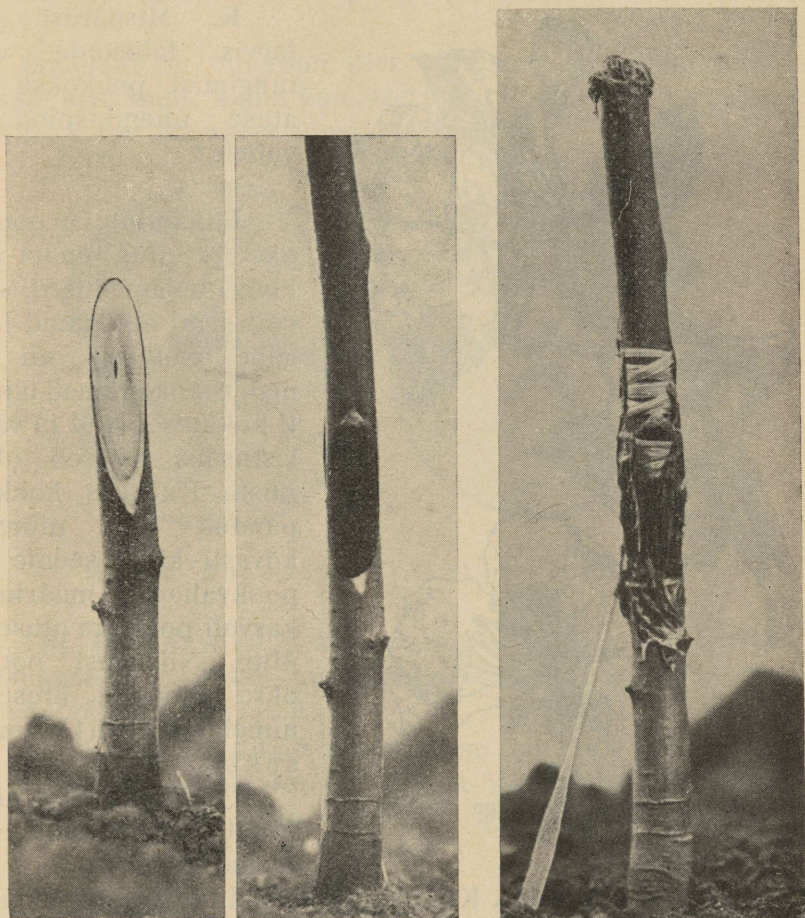


56. joon. Pookimine oksa abil.

rammusa mullaga. Istutamisel asetatakse noore puu juured istutamisaugu ja täidetakse juurte vahe tihedalt hea ja rammusa mullaga, kusjuures juured peavad jääma loomulikku asendisse. Istutamisel ei tohi taimejuured sattuda sügavamale mullasse kui nad olid enne, sest iga puu juured on harjunud kindla sügavusega. Et aga muld peale istutamist ja kinnisurumist veel vajub, tuleb juurekael asetada seevõrra mullapinnast kõrgemale. Pärast istutamist köidetakse noor puu vitsaga või nõoriga vaia külge, tehakse puutüve ümber kastmisnõgu ja kaste-

takse puid kevadel tugevasti. Sügisesel istutamisel pole kastmist tarvis. Miks?

Pookimine oksa abil. Kavanemaid õunapuid, mis head vilja ei kannu, või ka jämedamaid aluseid, võime ümber pook-



57. joon. Õunapuu jätkamine.

kida. Sel puhul asetame 3- või 4-pungase pookoksa mahalõigatud oksa või ladva lõikepinna servale koore alla või selle küljesse lõigatud sämpu. Viimasel juhul tuleb pookoksa alumine ots lõigata täiesti sämbu järgi ja nii sinna ase-

tada, et koored alusel ja vääristusoksal satuksid vastamisi. Pookoksad seotakse niinega tugevasti aluse külge kinni. Lõikepind ja pookimiskoht määratakse pookvahaga, mis ei lase tungida vett pookoksa ja aluse vahele. Niiviisi kasvab vääristusoks alusega hästi kokku.



58. joon. Õunapuu 1) õitega oks; 2) õie pikilõik.

Õunapuu õitsemine. Kevadel puhkevad õunapuul pungad. Kasvupungadest arenevad lehed ja noored võrsed, õiepungadest aga lehed ja õied.

K. Kas õunapuu on juba lehtedes, kui avanevad õied? Tihti on õunapuul õisi nii rohkesti, et puu on neist üleni valge või roosa.

K. Mitu õit asub õunapuul ühes õiesarikas? Mis värvi on õunapuu õienupud? mis värvi avatud õied? Mis

K. Mispärast on tarvis takistada vee tungimist pookoksa ja aluse ühenduspindade vahele?

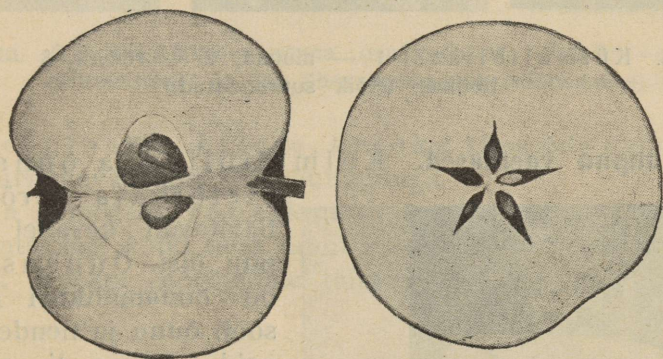
Jätkamine. On pookoks ja alus enam-vähem ühejämedused, siis võib neid mõlemaid lõigata poolviltu, nii et nende lõikepinnad täiesti kokku sobivad ja vääristusoks asetseb otse püsti. Kui siis kokkupandud osad niinega kõvasti kinni seome ja pookvahaga määrimise, kasvab pookoks alusega ühte. Niisugust pookoksa liitumist alusega nimetatakse jätkamiseks.

Pookimist oksa abil ja jätkamist toimetatakse kevadel.

meelitab putukaid õunapuu õitele? Mitu päeva õitseb õunapuu? Kas kõik õunapuusordid õitsevad üheksa ja ühel ajal?

Ü. Lahuta õunapuu õis ettevaatlikult osadeks, kuivata need ära ja kleebi paberile, selle plaani järgi, nagu nad on õies!

Emakaid on õunapuu õies 5 ja nad on sigimikkudega kokku kasvanud. Sigimikud asetsevad isesuguses karikas, mis tekkinud õie varre ülemisest otsast.



59. joon. Õunapuu vili (õun) piki- ja ristilõigis.

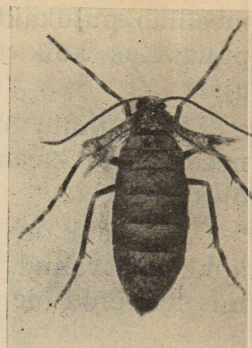
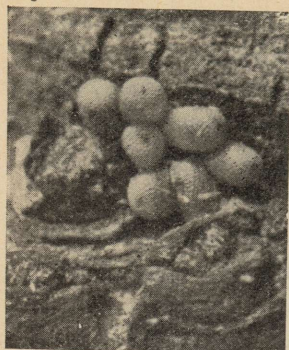
Viii. Õunapuu vili tekib emakatest ja õievarre karikast. Niisugust vilja, mille kujunemisest võtab osa ka õievars, nimetatakse ebaviljaks.

K. Kuidas harilikult nimetatakse õunapuu vilja? Kuidas maitsevad valmimata õunad? Mis on õuna süda? Mitu seemet on õuna südames? Mitu seemet on igas sigimikus?

Õunasordid.

K. Missuguseid õunasorte sa tunnend? Mis vahe on suveõuntel, sügiseõuntel ja talveõuntel?

Meie paremad õunasordid on — suveõuntest: valge klaar, suislepp-õun, Tallinna pirnõun; sügiseõuntest: sügisjoonik, saviõun ja Liivi kuldrenett; talveõuntest: sibulõun, antonovka ja Tartu roosõun.



60. joon. Külmaliblikas: 1 — munad, 2 — röövik, 3 — emane liblikas. (Kõik suurendatud.)

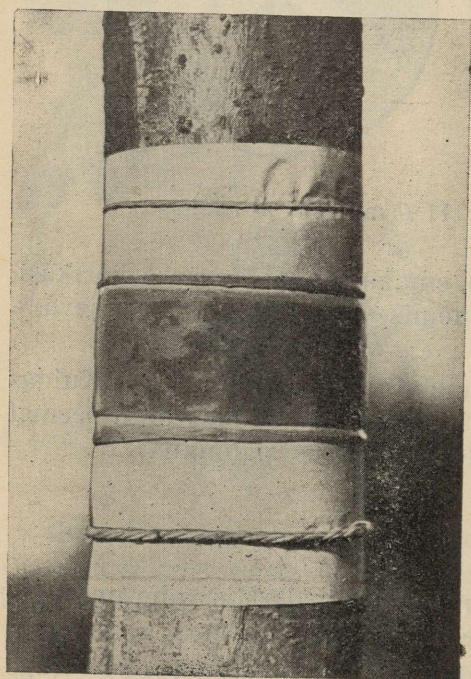
Õunapuu vaenlased. Külmaliblika ja õunapuu-

õielõikaja röövikud hävitavad kevadel õunapuu õisi. Õunauss, kes on õunamähkuri röövik, sööb õunu ja nende seemneid. Niimoodi rikutud õunad ei kõlba enam hästi toiduks.

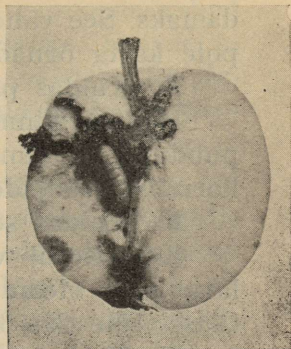
Nende kahjurite vastu võitlemiseks tuleb õunapuu koort puhastada, lubjata, pritsida viljapuu-karbolineumiga ja teiste mürkvedelikkudega ning kaitseada liimvöödega.

K. Kunas pannakse viljapuudele liimvööd? Mis suguse kahjuri vastu kaitsevad õunapuid liimvööd?

Viljapuuaias kasvatatakse maitseva vilja pärast veel järgmisi viljapuid:



61. joon. Liimvöö õunapuu tüvel emaste külmaliblikate püüdmiseks.



62. joon. Öunamähkuri muna (suurendatud), röövik — õnauss (suurendatud) ja õun ühes õnaussiga (vähendatud).

pirne, ploome, kirsse, kreeke. Oma õite ehituse poolest sarnanevad nad kõik õunapuuga.

Ka ilupõõsas roos kuulub nende hulka. Tema järgi nimetataksegi kõiki neid taimi roosõielisteks.

Ü. Koosta roosõieliste taimede õite kogu!

KEVADISED TÖÖD 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 suvililled, nagu nelgi, levkoi, hiinaastrite, lõvilõugade jt. lillede seemneid.

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

Lavas taimi kasvatades tuleb neid hoolikalt k a s t a, tarbe järgi koguni mitu korda päevas.

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

Keskpäeval tuleb vahel noori taimi lavas piserdada (pitsida). 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 õhutama.

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 jahutada.

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 keskpäeval 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 harvendada 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.

Maa ümberkaevamine ja peenarde tegemine. On lumi sulanud ja maa tahenenud, tuleb aed puhastada ja värskelt korda seada. Kõik prügi, mis talvel siia sattunud, tuleb ära koristada.

Maa, kuhu midagi tahetakse külida või istutada, kaevatakse või küntakse korralikult läbi, purustatakse mullakambad peeneks, kõrvaldatakse umbrohujuured ja riisutakse maapind ühtlaselt siledaks.

Nüüd aetakse sisse sirged peenrad või vaod. Peenarde laius määratakse selle järgi, missuguseid taimi seal tahetakse kasvatada.

On aiamaa madal ja liiga niiske, tuleb peenarde vahed kaevata sügavamad, et muld paremini kuivaks. Kuivas ja kerges mullas ei või teha sügavaid vagusid (miks?). Siin jätkub sellest, kui muld peenarde vahel jalgadega kinni tambitakse.

Külv ja istutamine. Valmistetud peenardele külvame või istutame tarvilikud taimed alles siis, kui ilmad on juba päris soojad ja öökülmi enam pole karta. Teeme seda aga varemni, siis peame ööks peenrad kinni matma (millega?).

Otsekohe peenrale võib küllida porgandi, peedi, redise, salati, herne, oa ja kurgi seemneid; suvililledest — maguna, lillherne, reseeda, saialille ja päevalille seemneid.

Ü. Aseta peenrasse 10 kuiva oaseemet ja teine 10 sama-sugust seemet pane samal ajal 24 tunniks likku ning istuta pärast esimeste kõrvale samasse sügavusse. Vaata järele, mis-sugused oad hakkavad ennemini idanema ja paremini kasvama!

Suuri seemneid tuleb enne külvi vees leotada, siis idanevad nad paremini ja kiiremini.

Seemneid peab külvama peenardesse ridamisi. Siis on taimed paremini näha ja kergem nende eest hoolitseda.

K. Kuidas toimetatakse reaskülvi?

Seemneid ei või asetada sügavasse mulda. Kattev mullakord olgu väikeste seemnete juures seemne enese paksune, suuremaid seemneid võib asetada mulda sügavamalt. (Tuleta meelde idanemiskatseid!)

Lavas kasvatatud kapsa, kaalika, peasalati, kõrvitsa ja tomati taimi istutame peenardele. Ka neid tuleb istutada ridadena, jättes igale taimele ruumi vastavalt ta pärastisele suurusele (kaalikale — 40 cm, kapsale — 50—60 cm, tomatile — 80—100 cm, kurgile — 60 cm). Istutada tuleb pilvise ilmaga või õhtu eel, igatahes mitte palaval keskpäeval päikesepaistel. (Mispärast?)

Aias kasvatatakse ka kartuleid, harilikult vagudes, väikeses aias ka peenardel.

Kevadel istutatakse aeda puid ja põõsaid. Lehtpuud istutatakse lehitus olekus. Seejuures lõigatakse nende oksid lühemaks, et vähendada aurumispinda. Ka vigastatud juurte

otsad lõigatakse terava noaga ära. Okaspuud tuleb istutamise puhul üles võtta kogu juurestikuga. Nende oksid ei või kärpida, sest siis kaotavad puud oma kauni võra kuju.

Puude istutamisel ei tohi unustada, et iga puu jääb istutamiskohale terveks oma eluajaks. Seepärast tuleb neile enne istutamist valmistada avar, umbes 60 cm sügavune istutamisauk ja see täita igale taimele vastava rammusa mullaga.

K. Miks ei või istutamisauku panna väetamiseks värsket sõnnikut?

Toome puud eemalt, siis peab hoolitsema, et nende juured enne istutamist läbi ei kuivaks.

K. Kuidas saab seda teha?

Lõpuks tuleb aias selle eest hoolitseda, et siin alati valitseks puhtus ja kord. Teed tuleb korralikult sillutada, et nad oleksid hästi tasased ning kuivad ja et nad kergesti ei umbrohtuks. Umbrohust tuleb köögivilja ja lillepeenraid tarvitud mööda korduvalt puhastada.

Peale selle tuleb aiataimi kasta, mõningaid mullata ja keppide külge köita.

K. Missugused aiataimed vajavad keppide külge köitmist?

Aia puhastamine ja korrashoidmine nõuab rohkesti tööd ja hoolt. Kuid korralik aed valmistab meile ka rohkesti rõõmu ja annab töötasuna rikkalikku saaki.

Loomad.

RÄNDLINDUDE MINEK.

Keda nimetame rändlindudeks? Mitte kõiki linde, keda kohtame suvistel jalutuskäikudel metsas, põllul ja aias, ei leia me enam sealt sügisel. Kuhu on nad jäänud? Osa linde lahkub meilt sügisel, rändab „soojale maale“, et seal talve mööda saata. Järgmisel kevadel tulevad nad uuesti meile tagasi, et siin pesitseda. Neid linde nimetame rändlindudeks. Linnud, kes aasta ümber meil elavad, on aastalinnud. Suurem osa kodumaa lindudest on rändlinnud.

K. Missuguseid rändlinde tead sa nimetada? Nimeta mõned aastalinnud!

On ka sääraseid rändlinde, kes meile põhja poolt talveks ilmuvad ja suveks uuesti põhja rändavad, näit. männi-



63. joon. Rändlindude läbilend mererannal.

leevike ja lumehangelind. Männileevike ilmub meile oktoobris-novembris ja lahkub siit märtsi alguses. Ta sööb alguses pihlakamarju, hiljemini kadakamarju ja käbidest välja kukkunud seemneid. Umbes ühel ajal männileevikesega külastab meid ka lumehangelind, kes salkades põldudel toitu otsib.

Kuidas rändlinnud rändavad? Sügise tulekul valmistuvad rändlinnud aegsasti pika teekonna vastu. Selleks paljudel neist langevad vanad suled välja ja asemele kasvavad uued. Säärast sulestiku uuendamist nimetame sulimiseks. Suur osa rändlinde koguneb enne äralendu parvedesse. Parvedes liikumisel on oma head küljed nii kaitse kui valve teostamisel.

K. Kas kõik rändlinnud alustavad samal ajal äralendu? Nimeta mõnda vara ja mõnda hilja meilt lahkuvat lindu!

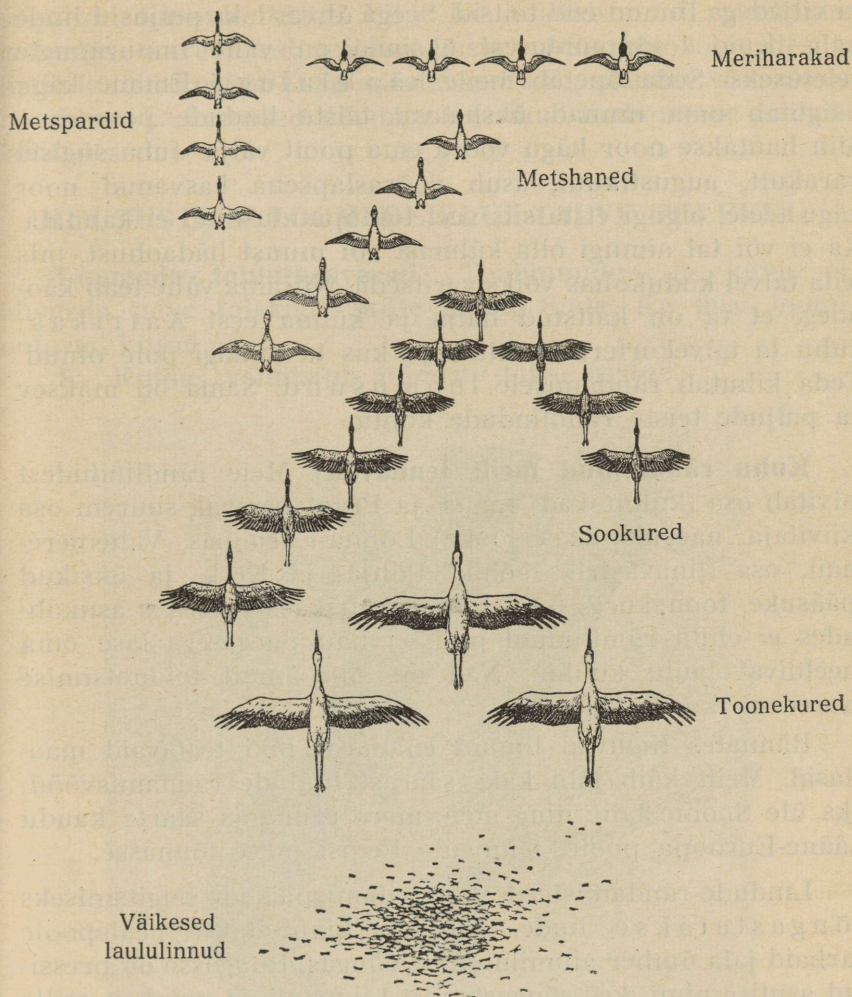
Ü. Püüa enese tähelepanekute põhjal järjestada järgmisi rändlinde nende lahkumise aja järgi: haned, kiivitaja, kuldnokk, kägu, linavästri, luik, lõoke, metsvint, musträstas, must vares, peoleo, pääsuke, toonekurg, ööbik. Selleks koosta tabel erilahtriga iga linnu kohta! Tabelisse märgi iga 5 päeva tagant, kas vastav lind on meil veel näha (või tema laulu kuulda) või mitte! Kui mõnda lindu läbilennul juhtud nägema, tee tabelisse vastav märkus! Täienda tabelit andmetega teiste sinule tuntud lindude kohta! Järjesta kevadel samad linnud nende siialenu aja järgi! Jätka ja täienda neid andmeid järgmisel sügisel!

Teel viibides lendavad rändlinnud mitmesugusel kõrgusel: ühed tõusevad mitmesaja meetri kõrgusele, nagu piirpääsuke, teised lendavad päris maa lähedal, nagu rääk. Üldiselt ei tõuse lennukõrgus palju üle 400 m. Ka lennukiirus on mitmesugune, kuid mitte ülisuur. Keskmiselt lendavad rändlinnud 40–60, pääsuke ja kuldnokk kuni 75 km tunnis. Lennu kiirus oleneb ka tuule kiirusest ja sihist.

K. Kui palju jõuab lind päri- ja vastutuult edasi, kui ta linnukiirus on 15 m ja tuulekiirus 10 m sekundis? Mis juhtub vastutuult lendava linnuga, kui tuulekiirus on tema lennukiirusest suurem?

Mõned rändlinnud rändavad üksikult (näit. kägu), teised väiksemate salkadena (näit. metsvint), kolmandad suurtes parvedes ja kahludes (näit. kuldnokk, pääsukesed). Ühed

(näit. ööbik) lendavad ainult öösiti, teised (näit. toonekurg) ainult päeval, kolmandad (näit. kuldnokk, rästad, sookured)



64. joon. Linnud rändamisel.

päeval kui ka öösi. Oma pikal reisel peatuvad rändlinnud puhkamiseks ja toidu otsimiseks.

Ü. Kirjelda nähtud linnuparvi!

Rändamise põhjused. Tähtsaks lindude lahkumise põhjuseks on toidupuudus. Sügisel surevad või poevad pelgu

putukad, teod ja teised väikesed loomakesed. Talvel katab paks lumivaip suurema osa neist taimedest, mille seemnete ja viljadega linnud end toitsid. Seega ähvardaks paljusid linde nälg. Kuid toidupuudusest üksinda on vähe linnurännete seletuseks. Seda õpetab meile käo elulugu. Emane kagu paigutab oma munad ükshaaval teiste lindude pesadesse. Siin hautakse noor kagu võõra ema poolt välja. Juba sügisel varakult, augustikuul, asub võõraslapsena kasvanud noor kagu teele, olgugi et ta siis veel toidupuuduse all ei kannata. Ka ei või tal aimugi olla külmast või muust hädaohust, mis teda talvel kodukohas võiks varitseda. Niisama vähe teab käopoeg, et ta on kaitstud nälja ja külma eest Aafrikas, kuhu ta talvekorterisse tõttab ja kus ta kunagi pole olnud. Teda kihutab rändamisele loomusund. Sama on maksev ka paljude teiste rändlindude kohta.

Kuhu rändlinnud meilt lendavad? Meie rändlindudest talvitab osa (kuldnokad) Inglis- ja Prantsusmaal, suurem osa (kiivitaja, naerukajakas, lõoke) Lõuna-Euroopas, Vahemere-mail, osa (linavästri, ööbik) Põhja- ja Kesk- ja üksikud (pääsuke, toonekurg) isegi Lõuna-Aafrikas. Talvistes asukohades ei ehita rändlinnud pesi, ei hau poegi ega lase oma meeldivat laulu kuulda. Nad on siin ainult toiduotsimise muredega koormatud.

Rännates liiguvad linnud enamasti piki teatavaid maa-alasid. Meilt käib läbi kaks säärast lindude rändamisvööd: üks üle Soome lahe ning meie mere ranna ja saarte kaudu Lääne-Euroopa poole, teine üle Peipsi järve lõunasse.

Lindude rändamisteede ja talvitamispaikade selgitamiseks rõngastatakse linde. Linnule kinnitatakse pealepoole varbaid jala ümber alumiiniumist rõngas. Rõngasse on pressitud asutise nimi, kes rõngastamist toimetab, ja number, mille all andmed linnu kohta rõngastamisraamatusse kantud. Lase keegi säärase linnu maha, siis saadab ta selle rõnga ühes andmetega mahalaskmise aja ja koha üle rõngastamist toimetavale asutisele. Meil toimetavad lindude rõngastamist Tartu ülikooli zooloogiainstituut ja Loodusuurijate Selts, kes üle 8500 linnu, peajasjalikult Saaremaal, rõngastega on märkinud.

Hädaohud teel. Rida mitmesuguseid hädaohte varitseb rändlinde. Hulgana lõpeb väikesi rändureid merede kohal sügiseste tormide kätte. Pikk tee väsitab neid; puhkama laskudes saavad nad mitmesuguste varitsejate loomade ja lindude läbi hukka. Kasutades kerget saagisaamise võimalust, hävitavad ka inimesed tuhandeid väsinud linde nende peatuskohtades.

MUUTUSTEST LOOMADE ELUS TALVE TULEKUL.

Loomade toidutagavarad. Toidupuudus ja külm ei ähvarda talve tulekuga mitte ainult linde. Ka teisi loomi ootavad kitsad ajad.

K. Kuidas valmistub inimene talve vastu?



65. joon. Orav.

Samalaadiliselt talitab ka käbikuningas orav. Orava toiduks on seemned, mida ta käbidest välja poetab, pähklid ja tammetõrud; kuid ta käib ka linnupesade kallal, kust varastab mune ja poegi.

Ü. Kas oled metsas orava söömaaja jälgi näinud? Kirjelda neid!

K. Missugusel aastaajal leiab orav külluses toitu?

Talveks varustab orav ennast tagavaradega. Toidutagavarad peidab ta puuõõnsustesse või pessa.

Pesa ehitab orav okstest kõrgele puulatva. Ta kasutab seda suvel poegade üleskasvatamiseks, talvel aga varju- ja panipaigana. Pesal on mitu väljapääsumulku, kuid ainult



66. joon. Mutid.

allatuule olev on avatud. Teised on samblaga kinni topitud, sest pesa peremees on õige tundlik tuule vastu. Pakasega, suigub orav pesas, pehme ilmaga käib ta toiduladudes nälga kustutamas või okstelt koort ja pungi närimas.

Elu sügaval maa all. Teisiti kui orav, kes ennast talveks toidutagavaradega varustab, toimetab mutt.

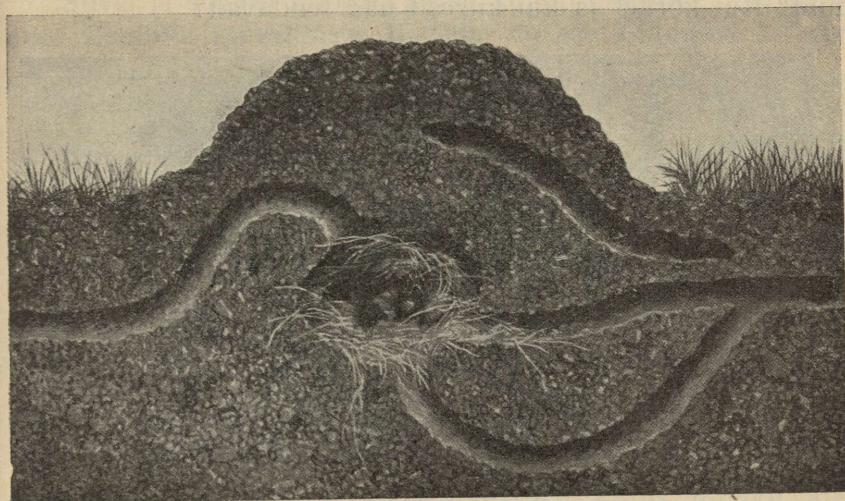
K. Mille järgi tunnend ära koha, kus mutt elab?

Maa sisse ehitab mutt endale elukoopa, mille ta rohu ja samblaga seest vooderdab. Pesaga on ühenduses keeruline maa-alune käigustik. Neid käike mööda liigub mutt päevas mitu korda ja püüab neisse sattunud saaki: vihmusse, putuka-

tõuke, hiiri ja mitmesuguseid teisi loomakesi, kellest ta jagu suudab saada. Mutt on väga söölas loom — päeva jooksul söödud toiduhulk kaalub rohkem kui mutt ise; ka võib mutt ainult lühemat aega söömata olla.

K. Mitu kg peaksid sa päevas toitu tarvitama, kui sul muti isu oleks? Mitu kg tarvitad sa tegelikult?

Kipuvad muti käigud saagivaeseks jääma, kaevab ta uusi juurde. Talve tulekuga rändab suurem hulk loomakesi, keda mutt toiduks tarvitab, sügavamale maa sisse.



67. joon. Muti pesa.

K. Miks teevad nad seda? Kui sügavalt külmub meil maapind läbi?

Nüüd uuristab ka mutt oma käigud sügavamale ja kütib edasi külma eest siia põgenenud tõuke ja vihmusse.

K. Mis kasu toob mutt inimesele? Millega tekitab ta kahju?

Taliuinak. Toidu poolest sarnaneb mutiga siil. Ka hambad on mutil ja siilil sarnased. Mõlemal leiame hulga väikesi teravaotsalisi ja teravaservalisi hambaid. Mõlemad on putukasööjad. Siil elutseb aedade ja põldude lähedal võsastikus. Küttimist alustab ta alles õhtuhämaruses. Peale putukate ja ussikeste püüab ta hiiri, sisalikke, madusid (ka

mürgiseid rästikuid!), röövib linnupesi ning sööb ka mahalakaid taimejuuri. Sügise tulekul ei varustu siil toidutagavaradega, ei rända ka muti kombel saagiga ühes, vaid õõnestab maa sisse koopa, katab selle sambla ja lehtedega, et see pehme ja soe saaks, keerab enda kerra ja suigub pikale unele. See uni kestab järgmise kevadeni ja seda nimetame taliuinakuks.

Taliuinakusse suigub ka nahkhiir.

K. Missugusel päevaajal oled nahkhiiri lendamas näinud? Kui kõrgel ja kui kiiresti nad lendavad?



68. joon. Siilipere.

Ü. Kirjelda nahkhiire lennuliigutusi!

Lendamist võimaldab nahkhiirele kere ja jalgade vahele tõmmatud õhuke lennunahk. Nahkhiir on õhuelanik. Isegi puhkama ei lasku ta maa peale, kus ta ainult vaevalt liikuda suudab. Ta puhkepaigaks on sarikad, pennipuud, roovilatid jne., kust ta ennast õhku võib heita ja lennunaha lendamiseks laiali sirutada. Puhates kõlgub ta pea allapoole; kinnihoidmiseks tarvitab tagumisi jalgu. Õhus lennates püüab nahkhiir putukaid, keda ta suurtes hulkades hävitab.

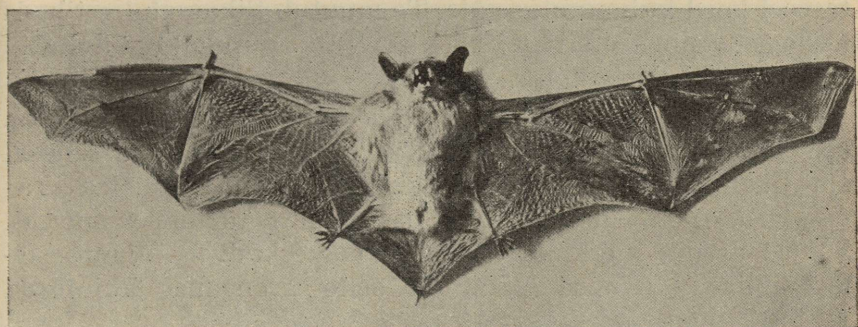
Ühes putukatega kaovad sügisel ka nahkhiired. Nad otsivad endale varjatud, tuulte eest kaitstud koha puuõõnes, keldris, põõningul, varemetses, müüride varjus jne., riputa-

vad endid sinna tagumisi jalgu pidi üles ja alustavad taliuinakut. Tihe karvkate ja lennunahk, mis keha ümbritseb, kaitseb nende keha liigse jahtumise eest.

Taliuinakusse suikunud nahkhiir ei söö, joo ega liiguta ennast; hingamine ja südametuksumine jäävad tal aeglaseks; kehasoojus, mis suvel 37 kraadi ümber oli, langeb 12 kraadile.

K. Mitu korda minutis tuksub sinu süda? Kui suur on sinu kehasoojus? Kas see kunagi nii tugevasti langeb nagu nahkhiirel?

Suvel ja sügisel hoolega süües kogub nahkhiir oma naha alla rikkaliku rasvakorra. Kevadel on see kadunud. Ta vir-



69. joon. Nahkhiir.

gub kõhna ja nõrgana. Rasvatagavara kulus uinaku ajal aeglase elutegevuse alalhoidmiseks.

K. Millega sa võid inimesel võrrelda taliuinakut? Mille poolest on uni ja taliuinak sarnased, mille poolest nad erinevad? Kas võid peale siili ja nahkhiire veel loomi nimetada, kes talveks uinuvad?

Kuidas elavad putukad ületalve?

K. Nimeta putukaid, keda suvistel jalutuskäikudel nägid lendamas, hüppamas, ronimas! Kas võid neid leida ka hilissügisel? Kuhu on nad jäänud?

Väikesed, tihti õige õrnad putukad ei suuda lindude kombel tuhandeid kilomeetreid lennata selleks, et talvise toidupuuduse ja külma eest varju otsida.

Kaugelt suurem osa putukaid sureb sügisel. Surema poevad nad harilikult varjatud kohtadesse. Siin kõduneb hiljemini surnud putuka keha.

Kuid sagedasti enne surma munesid emased hulga mune. Enamasti paigutasid nad oma munad kohtadesse, kus kevadel väljatulnud noored rikkaliku toidu eest leiavad.

Noored loomad pole putukatel sugugi vanade sarnased. Nad on ussikujulised ja neid nimetatakse tõukudeks. Liblikate tõuke kutsutakse röövikuteks. Paljudel putukatel tulevad tõugud juba sügisel munadest välja. Need elavad tõukudena ületalve. Enne kui tõuk putukaks muutub, elab ta veel kord kujumuutuse üle. Ta muutub liikumatuks, tiheda kestaga ümbritsetud nukuks. Hulk putukaid talvitabki nukuna varjulises kohas.

Mõnikord ilmub kesktalvel tuppa liblikas; sagedasti on see valge kapsaliblikas. Tuppa ronis ta juba sügisel, sinirohelise, kollase- ja mustakirja röövikuna, nn. kapsaussina. Toas nukkus kapsauss mõnes varjulises nurgas. Soojas arenes nukk kiiresti ja juba kesktalvel kujunes sellest liblikas. (Kapsaliblikat ja selle arenemist kujutavad 11. ja 12. joonis.)

Ainult väike hulk putukaid elab ületalve valmis putuka näol. Säärased putukad poevad sügavale samblasse, kuivanud lehtede ja kivide alla, puukoore ja seinaga pragudesse. Siin viibivad nad tardunult söömata ja liikumata kevadeni. Üksikud leiavad varjupaika inimese elamutes.

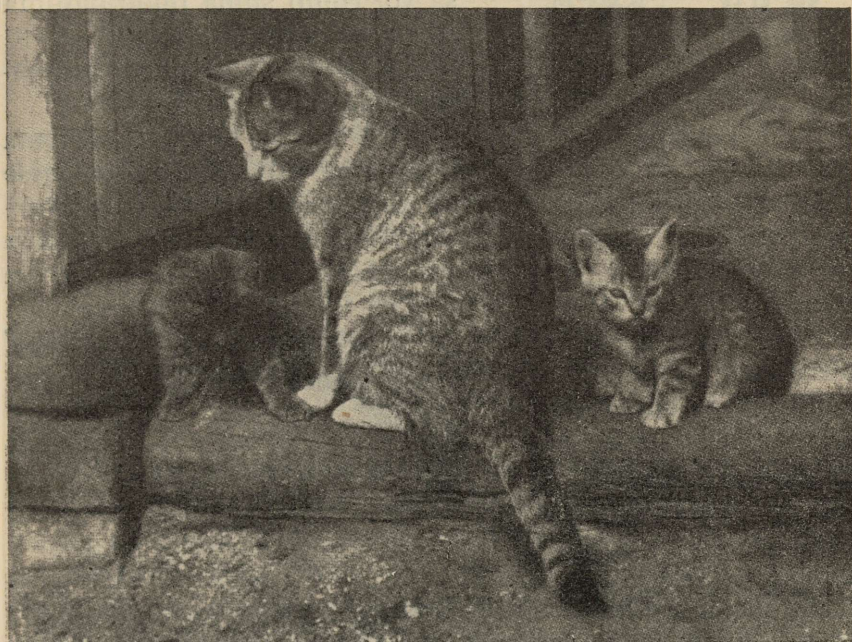
Ü. Nimeta mõnd säärast putukat! Katsu jalutuskäikudel otsida peiduurgastes talvitavaid putukaid! Otsi keldrist, kuurist, põõningult talvitavaid kärbseid, teisi putukaid, ämblikke! Tee iseseisvate vaatluste abil kindlaks kuupäev, millal nägid viimast korda kapsaliblikat, liblikaid üldse, sääski, kihulasi ja teisi sulle tuntud putukaid! Märgi need kuupäevad üles ja korda vaatlusi järgmisel sügisel!

Taliharv. Mitte kõikide loomade ellu ei too talve tulek nii suuri muutusi. Jänes, metskits, põder, rebane, hunt ja terve rida teisi suudavad ka talvel enesele tarvilisel määral toitu muretseda. Nad ei tarvitse seepärast taliuinkusse suikuda ja isegi toidutagavarasid soetada. Nad aita-

vad nii suvel kui talvel meie metsade elustamisele kaasa. Ainult kaitseks pakase vastu muutub nende karv pikemaks ja tihedamaks. Neile kasvab talikarv. Tihedamaks ja paksemaks muutub ka aastalindude sulgkate.

KASS.

Saaki püüdmäs. Kassi peatoiduks on hiired; õigustatult kannab ta „hiireküti“ nime. Kuid kass sööb ka mitmesuguseid linnukesi, konni ja teisi väikesi loomi.

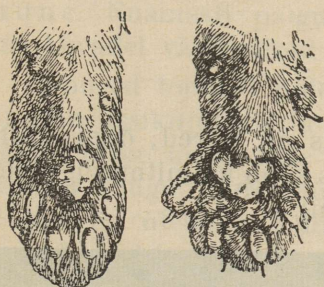


70. joon. Kass.

Salamahti ja tasa püüab ta saagile läheneda, et varitsevat loomakest mitte enneaegu ära peletada. Tasast juurdehiilimist võimaldab kassi käppade ehitus. Ta toetub ainult pehmetele varbapatjadele. Kõndimise ajal on kõverad nõelteravad küünised nahatupekestes varjul ega puutu maa külge. On kass mõnele loomakesele lähedale hiili-

nud, siis kargab ta hoogsa hüppega selle peale ja haarab ta küüniste vahele, mis ta nüüd välja sirutab.

Kass on varitseja röövloom. Tema varvaste viimased, küünisega lõppevad lülid on tavaliselt ülespoole sihitud, ainult



71. joon. Kassi käpp sissetõmmatud ja väljasirutatud küünistega.

tarbe korral surutakse nad alla. Küüniste sissetõmbamine ja väljasirutamine toimub lihaste ja kõõluste abil. Ka ennast kaitsedes sirutab kass küünised välja. Nendega kinni hoides põgeneb ta tagaajajate eest puude otsa või ronib sinna linde küttima ja nende poegi röövima.

K. Kuidas tuleb kass puu otsast maha?

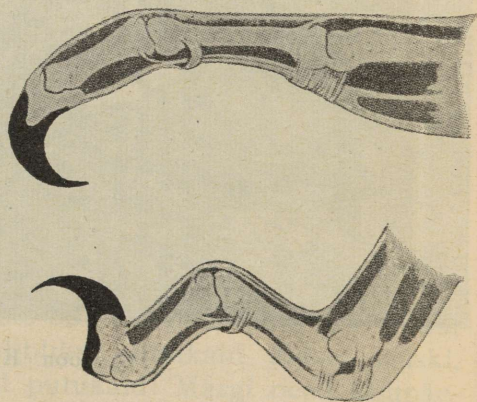
Ü. Vaatle, kuidas kass oma küüniseid välja sirutab ja sisse

tõmbab! Võrdle kassi eesmisi ja tagumisi jalgu! Mitu varvast on kassi eesmistel jalgadel? mitu tagumistel? Mis kasu on kassil sellest, et ta küünised kõndimise ajal sisse on tõmmatud?

Ü. Vaatle, kuidas kass saaki varitseb!

On saak tabamiskaugusel, siis surub kass välkkiirelt tagumised jalad ja küürutõmmatud selja sirgeks ning lendab noolena saagi peale. Kassi keha ja jalad on ülipainduvad. Hüppe ajal on saba kassile tüüriks.

K. Kuidas hoiab kass saba aialatil kõndides? Kuidas hoiad sina latil kõndides tasakaalu?



72. joon. Kassi küünis. Ülal: väljasirutatult, all: sissetõmmatult.

Meeleriistad. Kass püüab enamasti öösi saaki. Ta silmad on nii ehitatud, et nendega ka kasina valguse juures näha võib. Kesk silma on must silmater. See on ava, mille

kaudu valgus silma pääseb, ja seepärast on õigem seda silma-avaks nimetada.

Ü. Pane tähele ja joonista, missugune on kassi silma-ava kuju heleda valguse ja videviku ajal!

Kitsas pilukujuline silma-ava ei lase päeva ajal liiga suurt valgushulka kassi tundlikku silma tungida. Videvikus tungib suurenenud silma-ava kaudu veel küllaldaselt valgust kassi silma, nii et kass ka nüüd rahuldavalt näha võib.

Ü. Pane tähele oma õe või venna või sõbra silma-ava suurust akna läheduses heleda valguse käes ja hämaras toanurgas! Kas muutub ka siin silma-ava nagu kassilgi?

Pimedas kassi silmad helendavad, „põlevad“. Silmade helendamist näeme mõnel teiselgi ööloomal. See on seletatav sellega, et silma langenud valgus sealt tagasi helgib.

Päris pimedas ei näe ka kass silma-ava laienemisele vaatamata. Pimedas liikumisel on kassile suureks abiks hea kuulmine. Püstiseivate, laialt ettepoole avatud kõrvalestatadega püüab ta vähimagi krõbina kinni.

Ü. Vaatle kassi kõrvade liigutusi!

K. Kuidas kasutate sa käsi, kui pead pimedas liikuma?

Kuulmise kõrval on kassil väga hästi arenenud kompimismeel. Iseäranis tundlikud on ülemisel mokal asetsevad pikad nurrakarvad. Väga tundlikeks kompimisriistadeks on ka pikad karvad silmade peal ja eesmised käpad.

Hambad ja seedimiselundid. Kassil on ülalõuas, samuti ka alalõuas ees pisikesed teravad lõikehambad. Silmahambaid ehk kihvu on ülalõuas ja alalõuas kaks. Nad on tugevad ja nende abil hammustab kass saagi surnuks. Tagapool silmahambaid on purihambad. Teravakühmalised purihambad käivad lõugade kokkusurumisel üksteisest mööda ja lõikavad liha nagu teravad käärid. Lahtilõigatud lihatükke kass ei pure peeneks. Väiksemaid loomakesi neelab ta tervelt alla. Puremata lihatükid seeditakse maos. Kassi magu on väheldane ja sool, võrreldes keha pikkusega,



73. joon. Kassi hambad.

palju lühem kui veise või mõne muu taimtoitlase oma. Kassil sool on umbes 2 m pikk.

K. Mitu korda on kassi sool kehast pikem?

Ü. Lase kassil oma kätt lakkuda ja pane tähele, mis sugune on ta keel! Mida toimetab kass oma kareda keele abil?

Kehakate. Kehasoojust hoiab alal kassil paks ja tihe karvkate. See koosneb osalt pikematest, tugevamatest ja karmimatest okaskarvadest, osalt pehmematest villkarvadest. Okaskarvu võib kass sellekohaste lihaste abil püsti ajada.

K. Millal ajab kass karvad püsti? Kas jäävad kassil samad karvad kogu eluks püsima või vahetab ta neid?

Kui kassi soojas toas hästi kuiva käega vastukarvu silitad, siis kuuled õrna praginat; pimedas näed seejuures nõrka helendust. Kassil karv elektriseerub silitamise tõttu.

Kuidas kass sigib? Emakass sünnitab kaks korda aastas 4—6 poega. Need on esimesed üheksa päeva pimedad. Alul toidab ema poegi enda piimaga, hiljemini püüab ta neile hiiri.

K. Mis teeb kass poegadega, kui inimene ta pesa juhuslikult üles leiab?

Kodustumine ja sugulased. Kassil esiisaks on Egiptuses elutsev metskass. Metskassil kodustati arvatavasti selleks, et eemale peletada majast hiiri, kes viljatagavaradele liiga kippusid tegema. Vanad egiptlased pidasid kassi pühaks loomaks.

Kass pole inimesega nii tihedate sidemetega seotud nagu koer. Isegi ülalpidamist muretseb ta endale suuremalt osalt ise. Kass kaitseb küll iseennast, mitte aga oma peremeest. Ta on rohkem oma asupaigaga kui peremehega seotud. Ka muutub kass kergesti metsikuks ja elab siis kaugel inimelamust päris iseseisvalt.

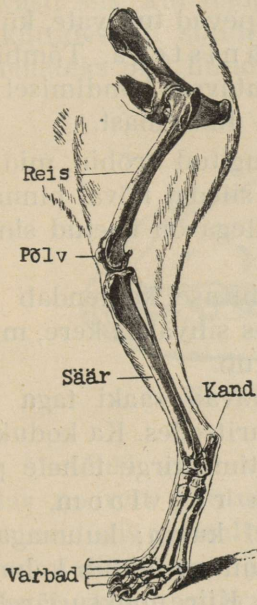
K. Miks ei sallita aedades ja parkides hulkuvaid kasse?

Kodukassi sarnane on meie metsloomadest ilves. Ta on kassist palju suurem. Välismaail elavatest kassi sugulastest võiks nimetada lõvi, tiigrit, leopardi. Ühised on neil kõigil ümmarik pea kuju, silmade ja hammaste ehitus, kare keel, meelteteravus, jalgade — eriti küüniste — ehitus, saagi püüdmise viis. Nad on kõik rõõvloomad.

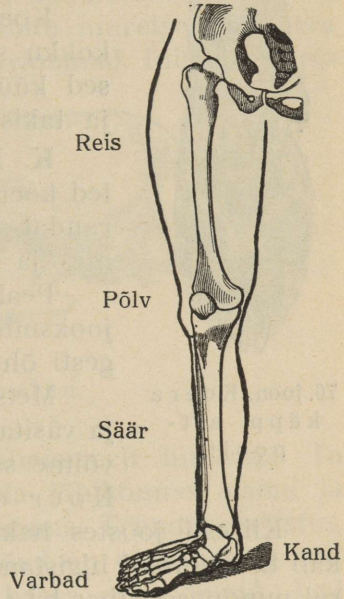
KOER.

Koer — kiire jooksja. Koera pikad ja peened jaiad ehk jäsemed on õige tugevad. Ta võib seepärast kaua ja kiiresti joosta.

K. Kuidas asetab koer jalgu aeglaselt joostes? Kuidas liiguvad koera jalad kiire jooksu ajal? Missugustest osadest koosneb inimese jalg?



74. joon. Koera tagumine jäse.



75. joon. Inimese jalg.

Samu osi, mis inimese jalgas, leiame ka koera jäsemetes. Kuid koera reis pole sugugi kehast eraldatud, teda toetav lüheldane reieluu on sügaval lihas peidus. See osa, kus koera jalg kehast nähtavale tuleb, on tema põlv. Terav nukk tagumisel jalal vastab inimese kannale. Liikudes puudutavad koeral maad ainult varbad. Muud põia osad on kõik püsti ülespoole sihitud. Varbaid kaitsevad koredapinnalised varbamõhnad.

Ü. Aseta oma jalg nii, et selle asend vastaks koera tagumise jäseme asendile!

Loomi, kes liikudes ainult varvastele toetuvad, nimetatakse varbailkõndijateks. Nad kõik on kiired jooksjad, nagu koergi. Inimene on tallulkõndija. Käies toetub ta kogu tallaga maha.

K. Kuidas toetud sina joostes maha, kas kogu tallaga või ainult varvastega? Mitu varvast on koeral eesmistel jäsemetel? Mitu neist puudutavad maad? Mitu varvast on tagumistel jäsemetel?



76. joon. Koera käpp alt-poolt.

Koera varbad lõpevad tugevate, külgedelt kokku surutud küünistega. Tõmbiotsalised küünised puudutavad kõndimisel maad ja takistavad koera libisemast.

K. Millest on tingitud krõbin, mida kuulled koera astumisel siledal kõval pinnal (põrandal, kividel)? Millega on kaetud sinu sõrme- ja varbaotsad?

Peale jalgade ehituse kergendab koeral jooksmist tema kitsas sihvakas kere, mis kergesti õhust läbi lõikub.

Metskoerad püüavad saaki taga ajades ja väsitades, mitte varitsedes. Ka kodukoortel võime sagedasti küttimekirge tähele panna. Koer on küttija röövlom.

Kiiresti joostes hakkab inimesel kuum; kuumaga hakkab ta tugevasti higistama. Higi aurumisel jahtub keha. Koeral puuduvad nahas higinäärmed. Kiire jooksu järel ripub koeral pikk keel kaugele suust välja; keelelt tilgub rikkalikult ila. See asendab koeral higistamist. Ühtlasi hakkab koer tugevasti lõõtsutama. Lõõtsutades kaotab ta hulga veeauru; see aitab kaasa keha jahutamisele.

Toit. Koera alapäraseks toiduks on liha. Ta hammaste ehitus sarnaneb kassi hammaste ehitusega. Ainult purihammaste arv on koeral suurem. Ka on hambad ja lõuad tugevamad, nii et ta nende abil kõige vintskemat liha ja isegi kauris jämedaid luid kergesti purustada võib. Koduloomaks muutunud koer on harjunud aja jooksul liha kõrval ka taimtoitu sööma. Ta tarvitab toiduks peaaegu kõike seda, mida sööb inimenegi.

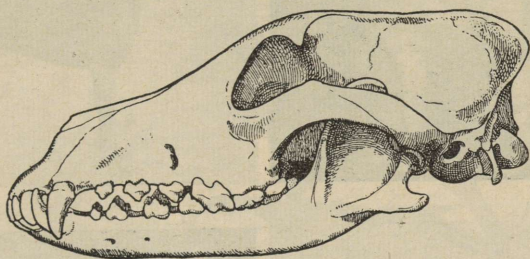
Meeleriistad. Oma ülipeene haistmise tõttu tunneb koer palju nõrgemaid lõhnu ja palju kaugema maa tagant kui inimene.

Ü. Katsu seletada koera ja kassi erinevat pea kuju!

Ka kuulmine on koeral hea: isegi magades kuuleb ta juba nõrka krõbinat.

K. Kuidas asetab koer kõrvad, kui ta teraselt kuulatab?

Kodustumine. Inimene kodustas koera õige muistsel ajal, arvatavasti siis, kui temal veel teised koduloomad puudusid ja ta kättides oli sunnitud endale toitu muretsema. Koera esivanemateks olid hunditaolised röövlloomad. Inimene õppis

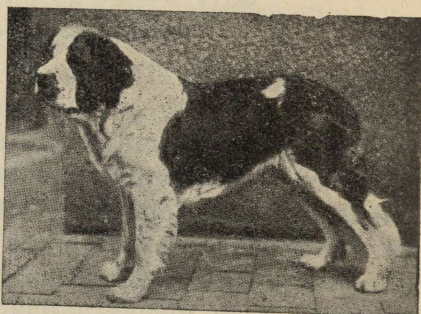
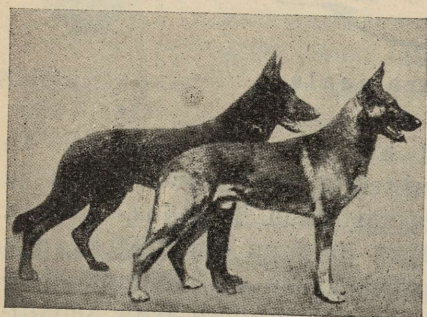


77. joon. Koera pealuu.

nende omadusi, eriti võrratut haistmismeelt hindama. Ta harjutas noorelt püütud loomi enda lähikonnas elama ja hakkas neid siis jahiseltsilistena kasutama. Truudus, mõistus, valvsus, meelteteravus ja osalt ka jõud on omadusteks, mis inimese ja koera sõprusele palju kaasa on aidanud. Igal pool üle kogu maakera leiame koera inimese truu seltsilisena ja abilisena.

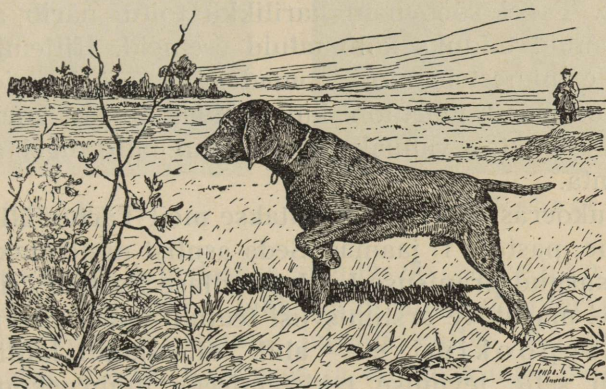
K. Kuidas kasutab inimene koera valvsust, head kuulmist ja alalist valmisolekut peremehe vara kaitseks? Milleks tarvitab inimene koera tema terava haistmise ja kiire jooksu tõttu? Missuguseid koera kasutamisi viise sa veel tead?

Tõud. Mitte igal koeral pole kõik omadused ühtviisi hästi arenenud. Seetõttu pole sama koer mitte kõlvuline kõikide ülesannete täitmiseks. Aja jooksul on inimene hulga koera tõuge kasvatanud. Need erinevad üksteisest oma suuruse, värvi, karva, üldkuju, ka vaimuomaduste ja meelteteravuse poolest rohkem kui ühegi teise looma tõud.



78. joon. Koeratõud. Esimene rida — setter ja pointer, teine rida — hurdad ja dobermann, kolmas rida — saksa lambakoerad (nn. hundikoerad) ja bernhardiin, neljas rida — mops, püstkõrv ehk špits ja mägrakoer ehk taks.

Jahikoertest peetakse meil kõige rohkem linnukoeri, hagijaid ja mägrakoeri ehk taksisid. Linnukoer tunneb õige kauge maa tagant linnu lõhna ja viib lõhnast juhituna küti linnule lähemale. Linnule õige lähedale jõudes jääb linnukoer seisma, teeb „seisaku“. Sellega annab ta kütile märku laskevalmis olla. Linnukoertena kasutatakse meil osalt pikakarvalisi settereid, osalt lühikarvalisi pointerid. Hagijad otsivad lõhna järgi üles jäneseid, rebaseid, kitsi, ajavad nad üles ja jooksevad neile



79. joon. Linnukoer linnu ees „seisakul“.

haukudes mööda jälgi järele. Madalat kõverajalgset mägrakoera kasutatakse mägra ja rebase koobastest väljapeletamiseks.

Ü. Nimeta mõnda õige suurt ja õige väikest koeratõugu! Nimeta, missuguseid koeratõuge sa veel tead! Kirjelda nende välimust, omadusi ja kasutamiskiisi!

Meil tarvitatakse koeri vaid harukordselt veoloomadena. Teisiti on lugu mujal. Eriti tähtis on koer sõidu- ja veoloomana põhjamaal. Hulgakesi kelgu ette rakendatult suudavad nad kaunis suuri raskusi lumilagendikel kiiresti edasi toimetada.

Kuidas koer sigib? Emasel koeral sünnib kaks korda aastas 4—10 poega (kutsikat). Need on esimesed 9 kuni 12 päeva pimedad. Ema toidab neid pikemat aega piimaga ja soojendab neid oma kehasoojusega.

Tõved. Koera sooltorus elab väike paeluss. Selle munad satuvad lõpuks koera ninale ja keelele. Nuuskimisel ja lakkumisel jäävad need kergesti inimese kätele ja pääsevad siit ta kehasse. Siin arenevad munad edasi. Neist kasvavad kuni lapsepeasuurused põied. Nende kasvamine tekitab inimesekehas raskeid haigusnähtusi. Seepärast ära kunagi lase koertel ennast lakkuda!

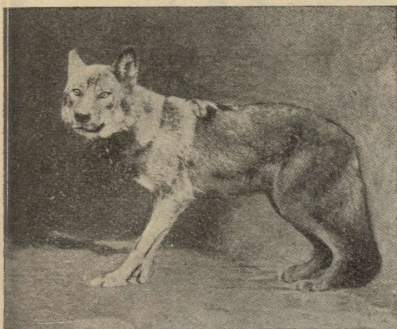
Hädaohtlikumaks haiguseks, mida koerad edasi annavad, on marutõbi. Marutõbine koer muutub araks ja tusaseks. Ta ei söö enam harilikku toitu, närib aga puud, kive ja muid toiduks kõlbmatuid esemeid. Hiljemini tungib ta kallale inimestele ning loomadele ja püüab neid pureda. Puretuile hakkab marutõbi külge. Marutõbisest koerast puretud inimest ootab valurikas surm, kui talle õigel ajal arstiabi ei anta.

Marukoerast puretuid arstitakse meil Tartus ülikooli Pasteur'i (loe: pastöör'i) jaamas. Seda asutist nimetatakse kuulsa 1895. a. surnud prantsuse loodusteadlase Pasteur'i nime järgi, kes leidis marutõve arstimisviisi teatud ainete sissepritsimise — kaitsepookimise — abil. Marutaudi lahtipuhkemisel tuleb selle levimise takistamiseks ümbruskonnas kõik koerad ketis hoida ja hulkuvad koerad hävitada.

Ü. Täienda koera kirjeldust! Selleks püüa iseseisvalt vaadeldes leida vastust küsimustele: Kuidas avaldab koer rõõmu, häbi, viha, poolehoidu, hirmu? Mis kombel hirmutab ta kallaletungijaid? Kuidas koer joob? Kuidas ta ujub, istub, maad kaevab, magama heidab? Missuguses asendis ta magab?

Sugulased. Koeraga õige sarnane on hunt. Eriti suur on sarnasus hundi ja saksa lambakoera, nn. hundikoera vahel. Koer ja hunt ei sarnane mitte ainult kehaehituse poolest, vaid ka eluviisis on mõlemal palju ühist. Nagu koer, nii püüab ka hunt oma saaki taga ajades. Harilikult teevad hundid seda mitmekesi koos. Enne väsitavad nad tagaetava looma ja asuvad alles siis selle murdmisele. Niiviisi suudavad hundid endast palju tugevamaidki loomi, näit. põtru, murda. Hundid elavad ehtsate „võsavillemitena“ metsatihnikus, kus nad oma pruunikashalli või kollakaspruuni kuuega ümbrusest silmapaistvalt ei eraldu. Siit käivad nad vahete-

vahel ka karjamail koduloomi murdmas. Mõnedkümmend aastat tagasi oli hunte kodumaal rohkesti. Nüüd, kus palju metsi maha on raiutud, esineb neid vaid siin-seal harukordselt, ja needki on enamasti naabermailt sisse rännanud.



80. joon. Hunt.



81. joon. Rebase pea.

Teiseks koera lähedaseks sugulaseks on rebane. Rebasel, koeral ja hundil on pikk terav nina, püstkõrvad, ühesugused hambad, ühesugune jalgade ehitus. Ka on nende vaimuannetes, meelte teravuses ja eluviisis õige palju ühist. Nad on kõik, nagu kass ja selle sugulased, röövlloomad.

HOBUNE.

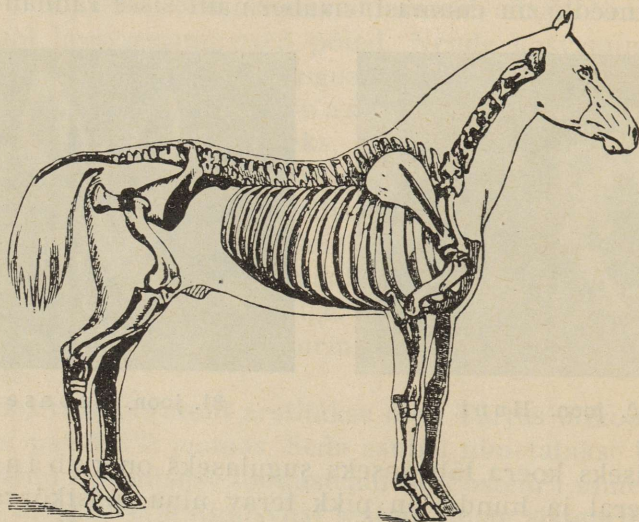
Hobune on veo- ja sõiduloom, keda inimene sellena juba vanast ajast kasutab.

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

K. Mis tähendab kõrb, punane, raudjas, kimmel, võik, ubahall, linalakk hobune? Missugust hobust kutsutakse täkuks, märaks, varsaks, säluks?

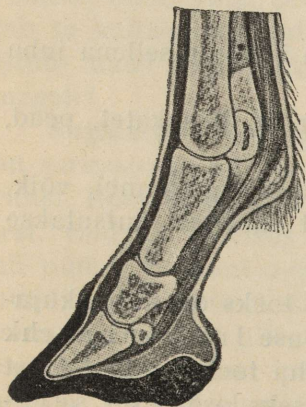
Luukond ja lihased. Hobuse keha toeks on mitmekujulised luud, mis koos moodustavad hobuse luukonna (ehk skeleti). Luukond pole mitte ainult keha toeks, vaid temast oleneb ka keha kuju. Luukonna oluliseks osaks on selgroog, mis keha pikuti läbib — peast sabani. See koosneb hulgast üksteisega liikuvalt ühendatud luudest, nn. selg-

roolülidest. Selgroog on luukonna kandvaks osaks; tema külge kinnituvad pealuu, jäsemete luud ja roided (küljeluud). Viimased moodustavad tugeva rinna-



82. joon. Hobuse luukond.

korvi, mis varjab hobuse hästiarenenud kopsu. Loomi, kel selgrooga luukond, nimetatakse selgroogseteks. Veis, siga, kass ja koer on, nagu hobu- negi, selgroogsed.



83. joon. Hobuse varvas kabjaga.

Hobuse luud 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.

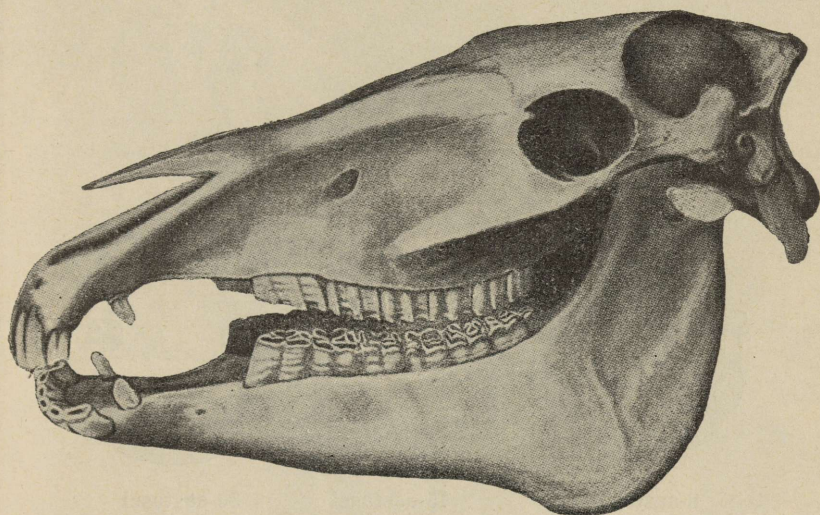
Ü. Tuleta meelde keedetud veise- liha! Sa võid seda peenikesteks kiududeks kitkuda!

Need lihasekiud võivad väljavenitatud kummipaela kombel kokku tõmbuda. Vaheldumisi kokku tõmbudes ja lõtvudes panevad lihased üksi-

kud kehaosad liikuma. Hobuse kõrgelt hinnatavad omadused — jõud ja vastupanevus — olenevad tema tugevatest lihastest. Nimetatud omaduste tõttu on hobune väärtuslikuks koduloomaks.

K. Kuidas kasutab inimene nimetatud hobuse omadusi?

Hobune — kiire jooksja. Jõu kõrval hindab inimene hobuses tema kiirust. Hea hobune kihutab paarkümmend km tunnis. Säärane kiirus on seletatav ratsahobuse



84. joon. Hobuse pealuu.

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. Meelde tuletades koera jäsemete ehitust, otsi hobuse joonisel üles põlv, säär ja kand! Pea seejuures silmas, et hobusel, nagu koeralgi, reis (vastandina inimese reiele) kerest nähtavalt eraldatud ei ole!

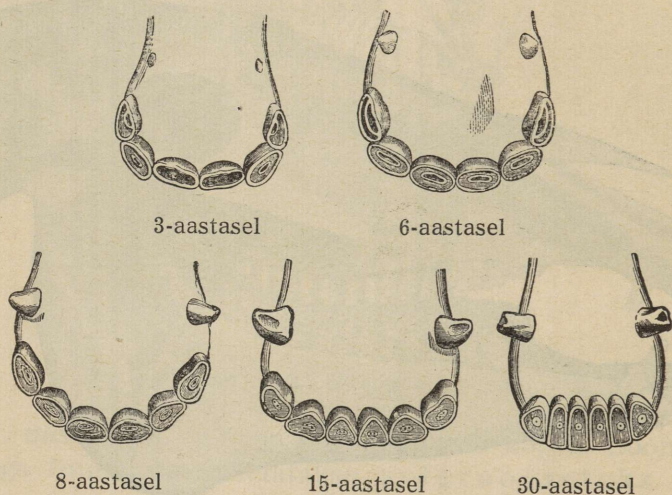
Inimesel on jala põias hulk väikesi luid. Hobusel on nende asemel üks ainus tugev luu, millega ka ainus tugev varvas liigestub. Eesmistel jalgadel vastab see meie keskmisele sõrmele, tagumistel jalgadel meie keskmisele varbale.

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

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 sarv-ainest kabi kiiresti. Et seda ei juhtuks, rautab inimene hobuseid. Sarvaine on tundetu, seepärast ei tekita naelte sisselöö-



85. joon. Hobuse ülemised lõike- ja silmahambad.

mine kabjasse hobusele valu. Et hobusel on igal jalal ainult üks — paaritu — kabi, kutsutakse teda paaritukabjaliseks. Ka eesel, kellel samasugune jalaehitus nagu hobuselgi, on paaritukabjaline.

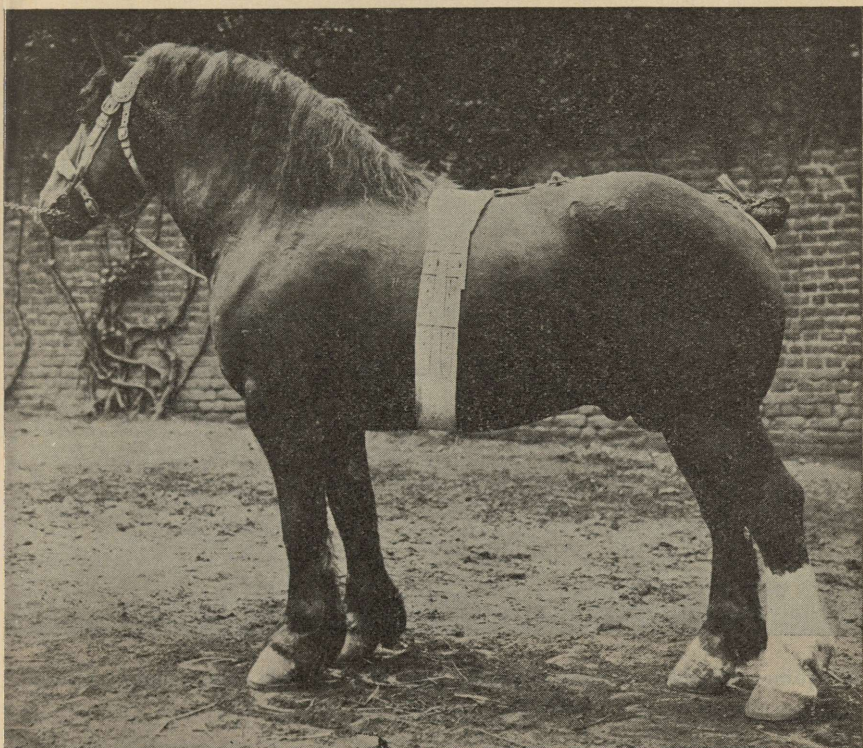
Ü. Vaatle, kuidas asetab hobune jalgu kõndides, traavides, galoppi sõites!

Hobune on taimtoitlane. Toiduks tarvitab ta peale värsket 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. Ainult isastel on väikesed silmahambad; emased on silmahammasteta. Purihambad on hobusel suured, laia-

pinnalised. 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 suuraud hobuse hambaid rikkumata.

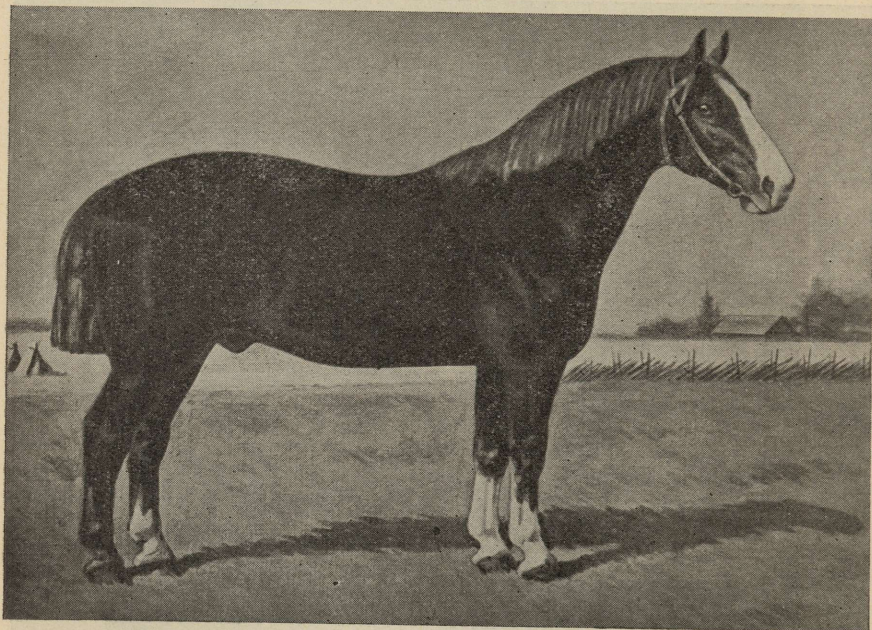


86. joon. Ardenni tõugu täkk „Jeannot“ (loe: žannoo) Vana-Kuustest. Kõrgus turjast 159 cm.

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

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, 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



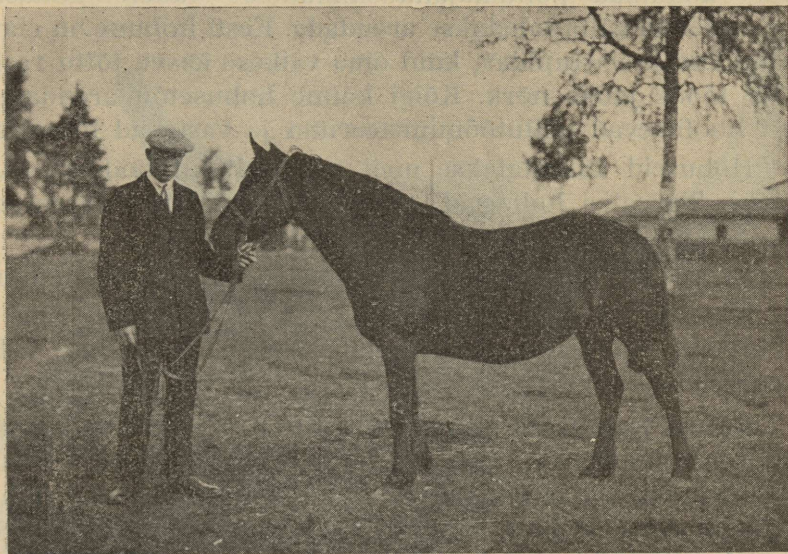
87. joon. Tori tõugu täkk „Hetmann“ Tori hobusekasvandusest. Kõrgus turjast 155 cm.

tagumiste kapjadega vastu. Hobust koduloomana kaitseb suuremate vaenlaste eest inimene.

Palju tüli teevad hobustele mitmesugused putukad, eriti raudkärbesed ja maokiinid. Viimased munevad oma munad hobuse rinnale ja jälgadele. 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 välja. Suurel arvul esinedes kurnavad nad väga hobuseid.

K. Kuidas püüab ennast hobune putukate vastu kaitse-
seda? 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



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

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. Veo-
hobustel 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 ardeni 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 põllutööl.

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?

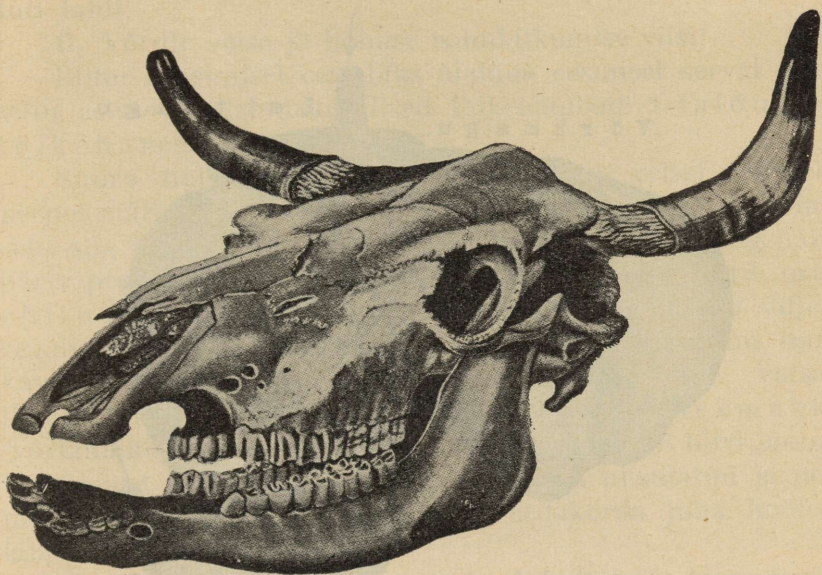
Kuidas hoolitseda hobuse eest? Inimese kohus on hobuse eest hästi hoolitseda, vastutasuks ta raske töö eest. Hobuse tall olgu alati soe ja korras, toit küllaldane ja joogivesi puhas. Aeg-ajalt tuleb hobust kammiga harjata. Hobusel, kelle eest hästi hoolitsetakse, on karv sile, läikiv ja puhas. Hooletusse 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 loomakaitseseltsid. 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 laitusest. 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 kannab kaks paari lüheldasi, tugevaid jalgu. Igal jalal on neli varvast. Neist toetub ainult kaks astumisel maa peale. Teised kaks on arenemata ega puutu maa külge. Varvaste otsi kaitsevad sõrad.



89. joon. Veise pealuu.

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!

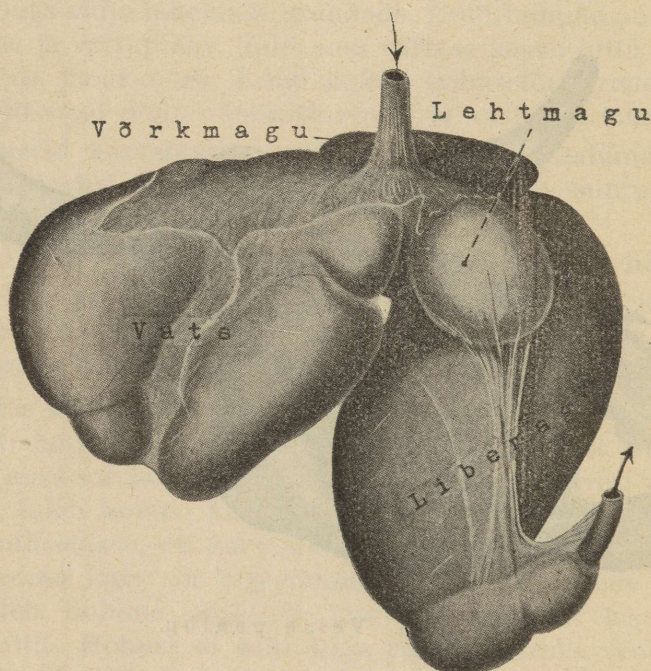
Sääraseid loomi kutsutakse kahesõralisteks.

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?



90. joon. Veise magu.

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 toimetas 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 n a a s t u ülalõuas ja tõmbab siis järsu väänava pealiigutusega rohututi lahti.

Ü. Võrdle veise ja hobuse rohukitkumise viisi!

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

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 maoehitus. Veise maol on neli osa. Suukoopast pääseb süljega segunenud toit söögitoru kaudu v a t s a. See on suurim, umbkaudu 100- kuni 120-liitrise mahutusega maosa. Vatsast liigub toit väiksemate osade kaupa edasi v ö r k m a k k u (võrkmaikku). 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 l a m m a s ja k i t s, meie metsloomadest p ö d e r ja m e t s k i t s, samuti m ä l e t s e j a d.

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

Mäletsemisel jahvatavad suured kurrulised mälumis-pinnaga p u r i h a m b a d toidu peeneks vedelaks pudruks.

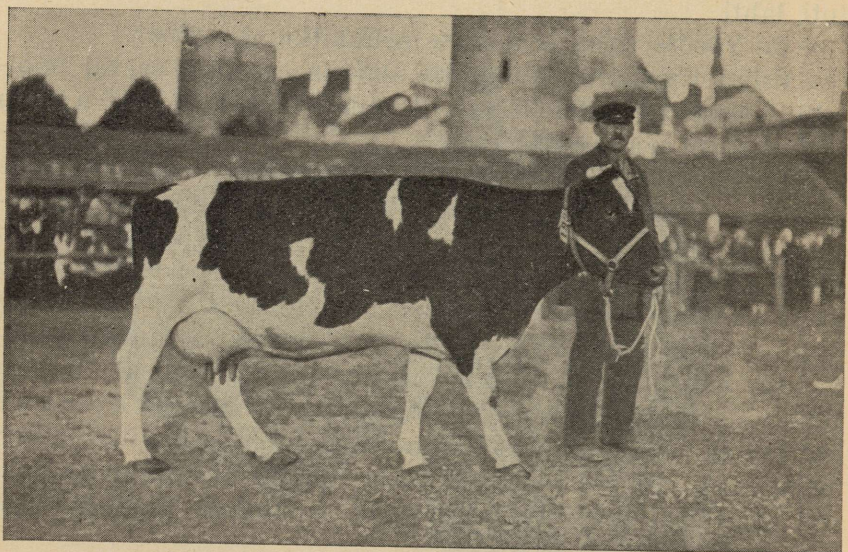
K. Kui palju on veisel lõike-, silma- ja purihambaid kummalgi pool üla- ja alalõuas?

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

Läbimäletsetud, kõrdisarnaseks muutunud toit neelatakse suust uuesti alla. Nüüd libiseb ta mao kolmandasse ossa — l e h t m a k k u, kust ta mao viimasesse ossa — kurruliste sein-

tega libemakku (libedikku) edasi rändab. Alles siin seeditakse 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!



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

Isast veist nimetatakse pulliks, emast — lehmaks. Lehm toob aastas ühe vasika. Vasikad saavad peale sündimist kohe emaga koos edasi liikuda.

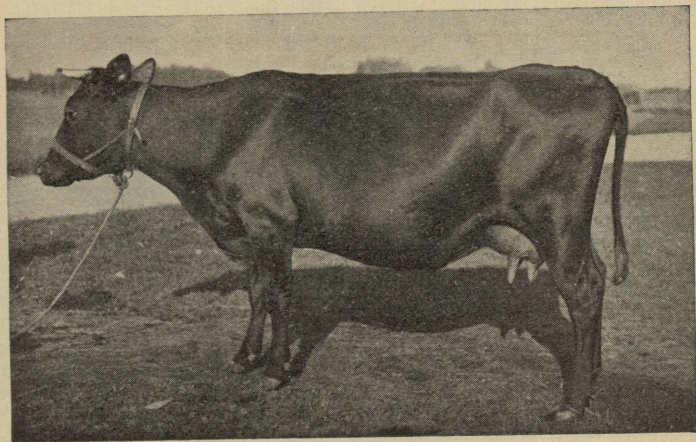
Lehma piim. Alguses toidab — imetab — lehm vasikat piimaga. Piim koguneb lehmale udarasse ja pääseb väljalisade kaudu. Piima tekitavad udaras asuvad piimanäärmed.

Piim on väga toitev. Piima väärtus oleneb rasvaprotsendist, mis 3—5 vahel kõigub. Vett on piimas keskmiselt 87%. Hea piimaanniga lehm annab korraliku toitumise juures aastas 2500 kuni 3000 liitrit piima, ehk kaalu järgi umbes viis

korda nii palju 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?



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

Ü. Otsi ajalehest turuteadete alt iga nädal piima ja või hinnad ning valmista hindade muutumist aasta vältel kujutav diagramm! Katsu ilmsiks tulnud hinnakõikumisi seletada!

Esivanemad ja tõud. Kodu veise esivanemad elasid metsikult. Kuid juba muistsel ajal märkas inimene, et piima võib tarvitada maitseva joogina. Ta harjutas aegamööda metsikuid lehmi 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 lihaloomadena. Niisugust veisetõugude

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

Meil kasvatatakse ja arendatakse peaaesjalikult kolme veisetõugu, nimelt: hollandi-friisi, angelni ehk eesti punast ja eesti maatõugu. Hollandi-friisi tõugu loo-



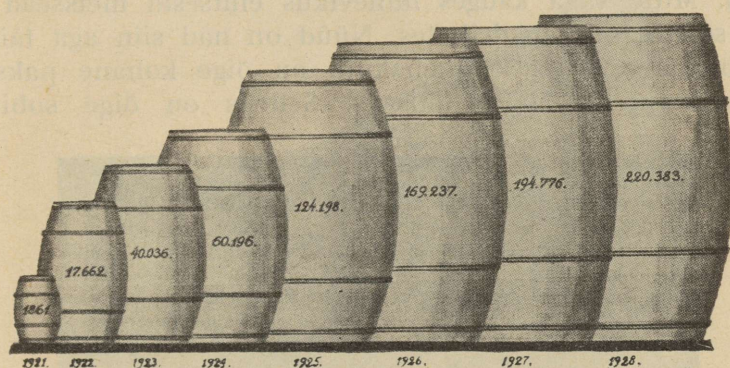
93. joon. Eesti maatõugu lehm „Lillik“, Pärnumaalt. Andis aastas 2922 kg piima, milles 4,47% rasva.

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

Tõved. Sagedamini esinevatest veisehaigustest on tiisikus (ehk tuberkuloos) nakkav (külgehakkav) mitte ainult teistele loomadele, vaid ka inimestele. Tiisikuse edasiandmine toimub piima kaudu. Et piima kaudu mõne teisegi haiguse,



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

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 kind-

laks 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 meil soistes metsapadrikutes. Nüüd on nad siin aga täiesti ära hävitatud. Metssea kehakuju on õige kohane paksust põõsastihnikust läbitungimiseks. Selleks on õige sobivad



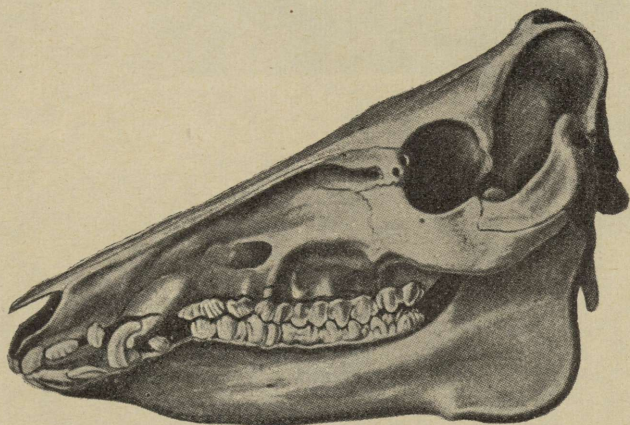
95. joon. Metssiga pörsastega.

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 meelde!) Selline nahk pakub head kaitset okste ja okaste kriimustuste vastu. Nahka katavad pikad tahapooli sihitud jämedad karvad, nn. harjased. Metssea harjaskate on tihe ning kaitseb teda külma, niiskuse ja kriimustuste eest. Värvalt on metssead tumepruunid või roostepunased.

Siga — **kõigesööja**. Metssea toit on väga mitmekesine. Mullast leiavad nad ussikesi, putukaid ja putukatõuke, taimejuuri ja mugulaid; söövad ka seeni, tigusid, mitmesuguseid



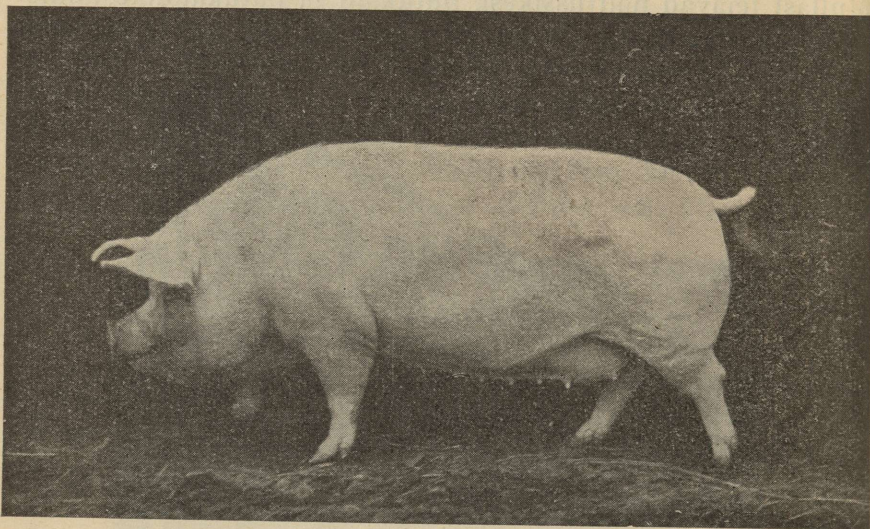
96. joon. Sea pealuu.

taimeosi ja vilju, ei põlga isegi raipeid. Lemberoaks on neil tammetõrud ja hobukastanid. Õhtuti 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 kihvadega käristab ta mullast juuri, mis tuhnimist takistavad. Kihvad on eriti suured isastel, kultidel, kellel nad suust välja ulatu-

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 h a m m a s k o n n a. Toidu iseloomu ja hammaskonna ehituse järgi nimetame siga õigus- tatult kõigesööjaks loomaks ehk kõiktoitlaseks.



97. joon. Suur valge inglise siga.

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.

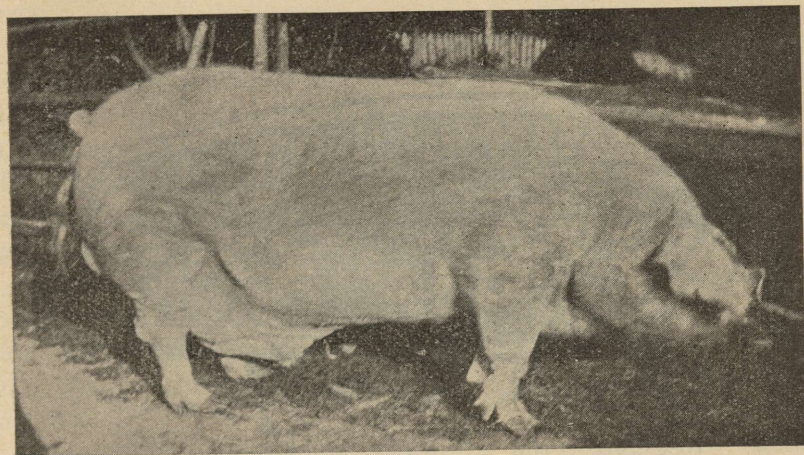
K. Millega toidetakse sigu? Mida tähendab kõnekäänd „seatoit“?

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.

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 rasvkihtiga kaitstud kehale liiga tegema,



98. joon. Maatõugu siga.

jahutab siga end porilombis püherdades. Kui vanud porikord nahal kaitseb siga putukate pistete eest.

Emane siga, emis, poegib kaks korda aastas. Kummalgi korral sünnitab ta kuni 12 ja rohkemgi porsast. 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.

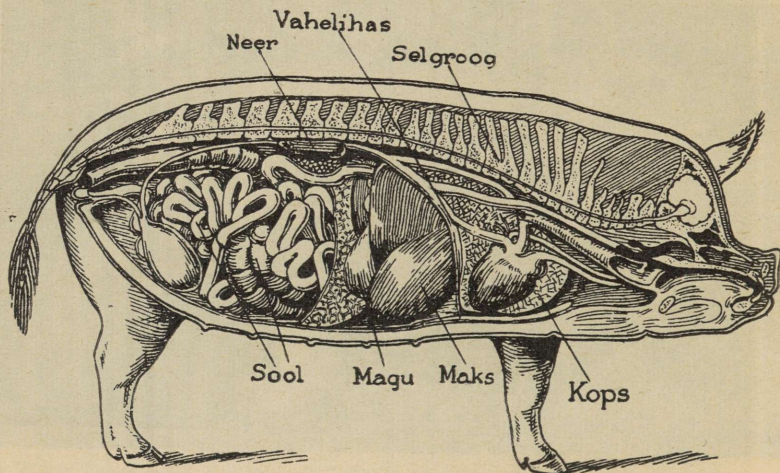
Ü. Kirjelda, mis tulu saame seast!

Tõud. Erilise hooleta kasvavast maaseast on aastate jooksul inimese hoole tõttu arendatud mitmesugused kultuuritõud. Osa neist on head liha-, teised rasva-

loomad. Kultuuritõuliste sigade pidamine on tulutoovam, sest nad kasvavad kiiremini kui maasead.

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.



99. joon. Sea seesmiste elundite asetus.

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. vähe üle 280 000.

Ü. Arvuta, mitu siga tuleb meil iga 100 elaniku kohta! Märgi igal laupäeval ajalehe turuteadete alusel sealiha hind terve sea ja kg viisi ostmisel! Aasta lõpul joonista nende andmete põhjal diagramm, mis sealiha hinna kõikumist kujutab.

Seesmine ehitus. Sea lahkamisel võime pilku heita ta seesmisele ehitusele. Sea kehas leiduv õõnsus on vahelihase 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 mahu, sooled, maks. Suukoopast rändab toit söögitoru kaudu makku, seguneb siin mahladega, mis toitollused vedelaks muudavad, seedivad. Seedimine kestab ka sooltoru algosas edasi. Siin seguneb toit maksas valmiva mahlaga — sapiga, mis seedimisel kaasa aitab. Sooleseinte kaudu imbub seeditud toit verre.

Haigused. Sealihas leiduvatest „tangude“ nime all tuntud terakestest arenevad inimese sooltorus paelussid. Peale paelusside antakse sealiha 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 kehha poolkeedetud või poolpraetud sealiha söömisel. Seepärast ei pea kunagi sealiha pooltoorelt või koguni toorelt sööma.

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

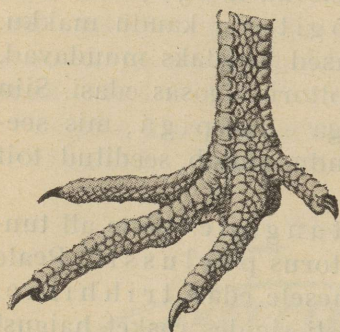
KANA.

Halb lendaja, hea kõndija. Meil on juba vanast ajast saadik 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 pikkust 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.



100. joon. Kana jalg.

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 künisega.

K. Millega on kaetud kana jala pöid?

Ü. Valmista plastiliinist kana jala mudel!

Kana toidust. Toitu otsides siblib kana mulda.

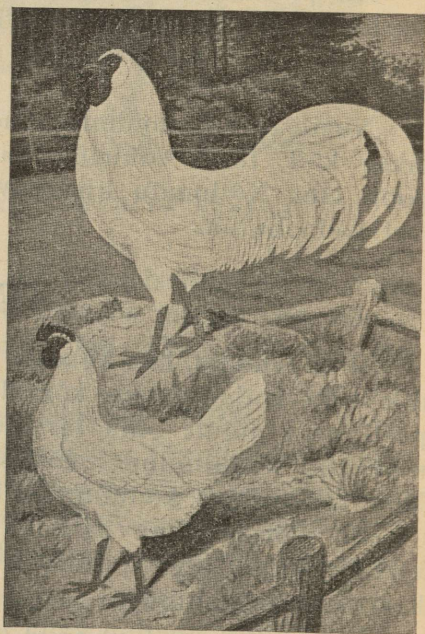
K. Kuidas hoiab ta seejuures varbaid?

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 — tugevamast kumerast pealnokast ja nõrgemast allnokast. Osaliselt katab allnokka pealnoka teravad servad.



101. 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 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 ehitusest. 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. Koores 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 kanapojaga toiduks. Õhku hingamiseks saab arenev kanapoeg munakoore augukeste kaudu.



102. joon. Must minorka tõugu kana.

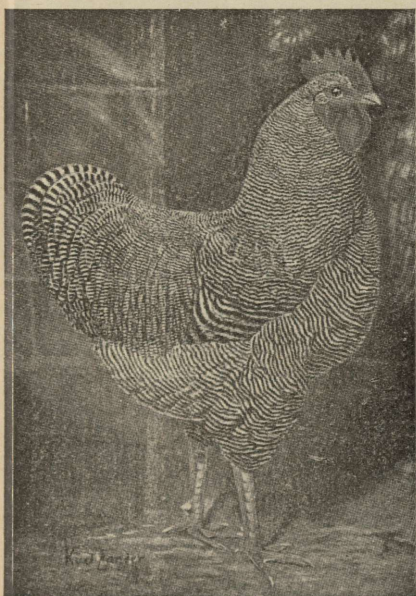
103. joon. Must minorka tõugu kukk.

On kanapoeg munas kujunenud, rõhub ta nokal oleva lubjakühmakesega koore katki ja tuleb munast välja. Kanapojad on munast koorudes udusulgedega kaetud ja sedavõrt tugevad, et nad emaga koos ringi võivad joosta. Linde, 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 kanalates 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 sega-



104. joon. Plimutroki tõugu kukk.



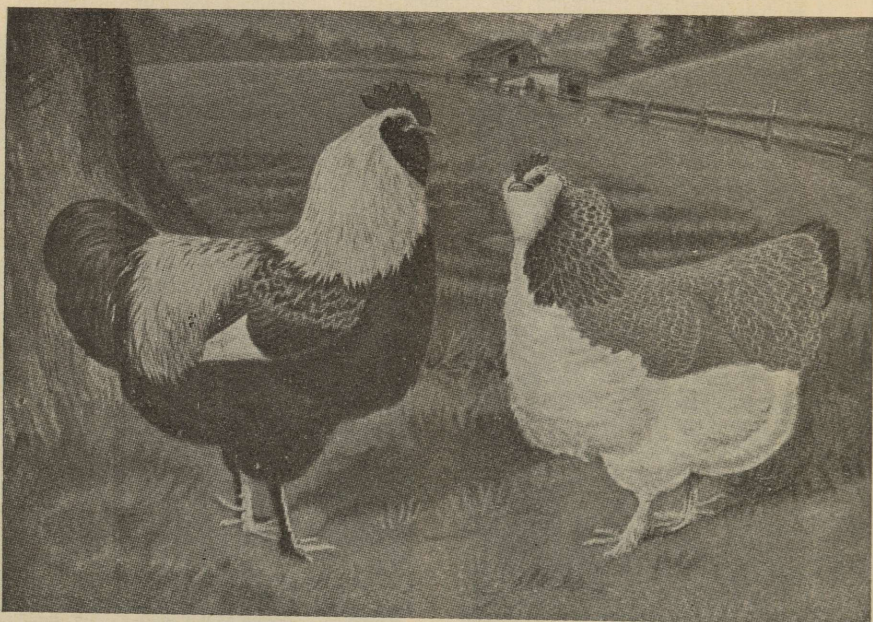
105. joon. Plimutroki tõugu kana.

tõulised. Puhtatõulistest kanadest peetakse meil kõige rohkem valgeid leghorni ja põldpüüvärvi 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 fave-rolle. Viimased on head lihakanad.

Majanduslik tulu. 1929. a. oli Eestis kanu üle 800 000 ja 1932. a. üle 1 000 000. Keskmine munatoodang oli meil

1934. a. 107 muna kana kohta aastas. Kanade arv samal aastal oli 928 720.

Ü. Arvuta kõnealuse aasta munatoodangu väärtus, võttes arvesse, et kanamunade keskmine hind oli 10 senti paari! Kanade-kukkede üldarv samal aastal oli 1 020 840, keskmine väärtus 88 senti. Arvuta, kui suur oli 1934. a. meie kanade ja kukkede väärtus ühes munatoodanguga!



106. joon. Faveroll'id.

Ü. Selgita, mitu muna kuus munevad sinu kodus kanad — igaüks üksikult ja kokku! Joonista päevade järgi parema muneja aastase munatoodangu diagramm! Arvuta munatoodangu väärtus kuude kaupa! Saadud andmete põhjal joonista diagramm!

Kanamunad on ka heaks väljaveokaubaks. Viimastel aastatel on Eestist välja veetud 21 kuni 35 miljoni muna 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 pärit kalkun ja siin-seal ilulinnuna peetav paabulind. Paabulinna kodumaaks on India. Meil metsikult elavatest kana sugulastest võiks nimetada tetre, metsist, raba-kana, põldpüüd. Kõik nimetatud linnud on halvad lendajad.

HANI JA PART.

Hani on hea ujuja. Ujumisel on tal ainult väike osa kehast vees. Sügavamale vajumist takistab tema kere lame lootsikutaoline kuju, paks nahaalne rasvakiht ja tihedas sulestikus peituv õhk.

Hane sulgkuub koosneb suurtest karmidest katesulgedest ja nende alla peidetud pehmetest udu- ehk ebesulgedest. Viimased hoiavad keha soojust kokku. Suuri, pikki ja tugevaid tiivasulgi kutsutakse hoosulgedeks. Saba pikad suled kannavad tüürsulgede nime. Hoosulge vaadeldes võib selle ehitusega tutvuda. Sulg koosneb roost ja ladvast. Roo alumist, paljast otsa nimetatakse tüvikuks. Tüvikuga asetseb sulg nahas. Latv koosneb hulgast suleudemetest. Viimased liituvad üksteise külge väikeste konksukeste abil.

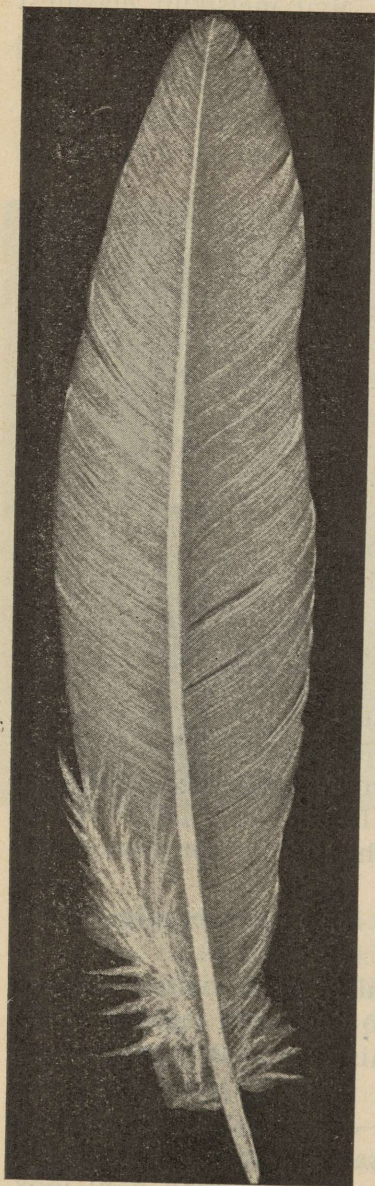
Ü. Katsu suleudemeid üksteisest lahti rebida! Kõrveta sulge! Mis lõhna sa tunned sule kõrbemisel? Tuleta meelde karva, sarvetüki, sõratüki kõrvetamise katset! Koosta hanesulgede kogu! Täienda seda teiste lindude sulgedega! Tõmba hanetiivaga serviti ja lapiti läbi õhu! Mida paned seejuures tähele?

K. Miks nimetatakse tiivasulgi hoo- ja sabasulgi tüürsulgedeks?

Et suled vees märjaks ei saaks, võiab hani neid aegajalt. Selleks tarvitata rasvane või e valmib tagakeha tipul asetsevas näärmes. Sulgede võidmist toimetab hani nokaga.

Olgugi et hani on hea ujuja, viibib ta meeeldi kuival maal. Siit otsib ta oma peatoitu — rohtu ja teri. Et hane jalad on enam-vähem kesk keha, saab ta kuival maal kaunis hästi kõndida. Liikumise kiirendamiseks lehvitab hani jooksul tiibu.

Koduhane esivanemad elasid metsikult. Nad otsisid endile ise nii toitu kui eluaset. Varjulised kohad suurtel



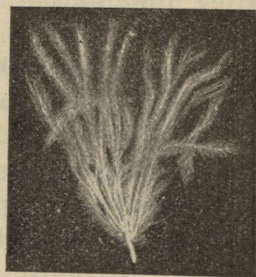
107. joon. Hane hoosulg.

järvedel, merelahtedes ja soodes olid nende asupaigaks. Veekogude külmumise eel rändasid nad soojale maale. Säärane eluviis on tänapäevalgi omane koduhane sugulastele — metshanedele. Metshanede ülelennu puhul võib tähele panna, kuidas koduhaned rahutuks muutuvad. Nad vastavad metshanede häälistsustele ja vehivad tiibadega. Pikemat aega inimese hoole all elades on koduhani oma hea lennuvõime kaotanud.

Majandusliku tähtsuse poolest seisab hani kodulindude peres teisel kohal.

K. Mis tulu saame hanest?

Part. Hanest täiuslikumaks ujujaks on part. Ta jalad on kaugele tahapoole asetatud. Vees liikumiseks on pardi jalgade asetus eriti soodus. See võimaldab tugevamini hoogu anda ja kergemini suunda muuta. Nii part kui hani tarvita-



108. joon. Hane udusulg.

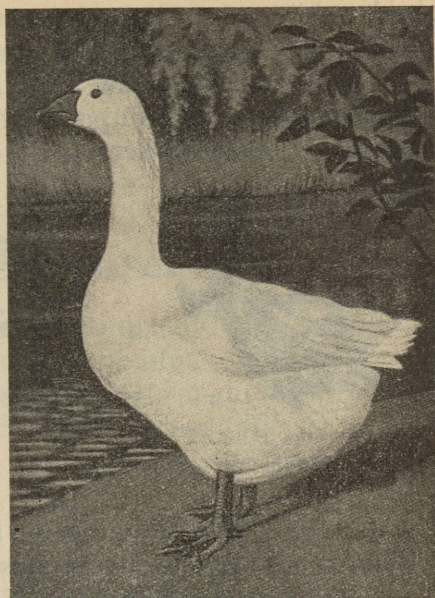
vad jalgu sõudmiseks ja tüürimiseks. Mööda maad kõnnib part kaunis saamatult, ühelt küljelt teisele taarudes.

K. Mille poolest erinevad pardi ja hane jalgkana jalast?

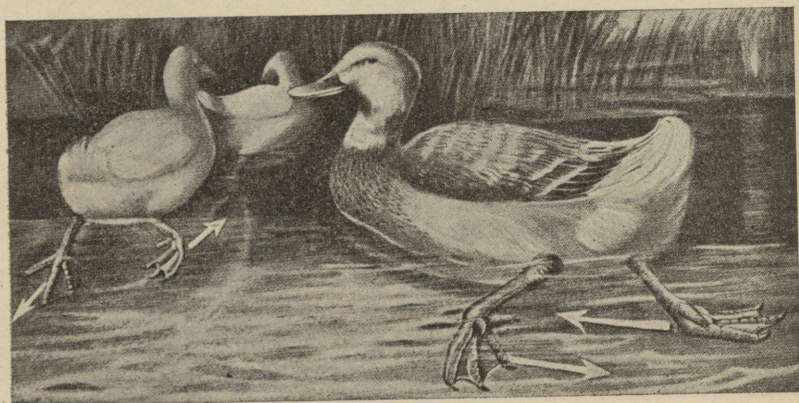
Lesta, mis hane ja pardi varbaid ühendab, nimetatakse ujunahaks; nende jalad on ujujalad.

Ü. Seleta 110. joonise abil ujujalgade tarvitamisviisi! Aima kätega pardi jalgade liigutusi ujumisel! Valmista plastiliinist pardi jala mudel!

Pardi peatoiduks on veeloomakesed ja -taimed. Toitu otsib part nokaga. Noka servadel on rida ristliistukesi ja -vagusid. Need kergendavad libeda toidu lahtikatkestamist ja kinnihoidmist. Ühtlasi töötavad nad kurnana. Part surub ühes toiduga nokka sattunud vee lihava

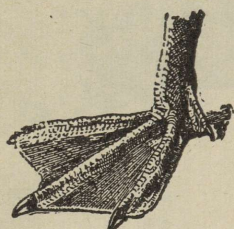


109. joon. Koduhani.

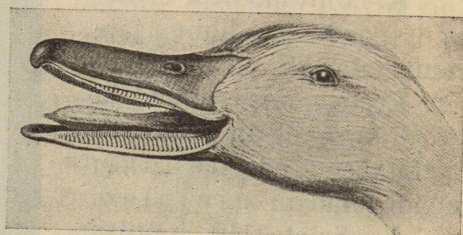


110. joon. Ujuvad pardid.

keele abil noka servas olevate rennikeste vahelt välja ja neelab siis kurnatud toidu alla. Pealnoka eesotsa katab ülitundlik nahk, mille abil part ka kõntsases vees toiduosakesed ära tunneb. Toidupalakeste väljakorjamisele põhjakõntsast aitab kaasa ka keel.



111. joon. Pardi
ujujalg.

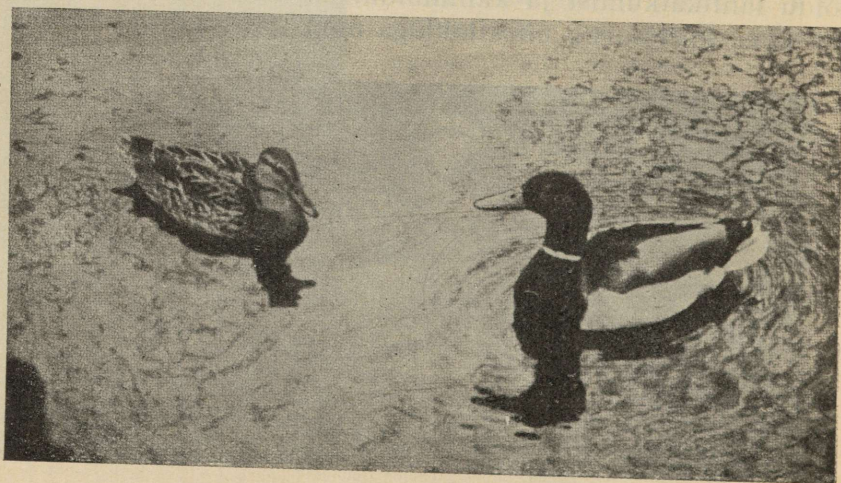


112. joon. Pardi nokk.

Nii part kui hani on pesahülgajad. Nende pojad oskavad otsekohe peale munast koorumist ujuda ja hakkavad iseseisvalt toitu otsima. Et kodupart hästi haududa ei taha, lastakse sageli kanu pardimune haududa.

K. Mis teeb kana, kui tema poolt hautud pardipojad vette lähevad?

Kodupart põlvneb metspardist. Nagu hani, nii on ka part kodulinnuks muutudes lennuvõime kaotanud. Meil



113. joon. Sinikaelad: vasemal emane, paremal isane.

elavatest metspartidest on sagedamad suur sinikael-part ja väikesed piilpart ning rägapart. Kodulindudest sarnaneb pardiga peale hane ka luik. Hani ja part on tululinnud, luiki peetakse ainult ilulindudena. Kõik nimetatud linnud erinevad üksteisest ainult väikeste kehaehituse ja eluviisi iseärasuste poolest. Nad on kõik veelinnud.

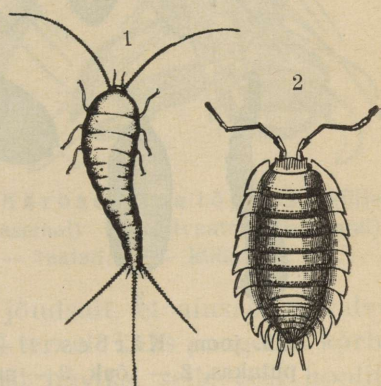
SOOVIMATUID INIMESE KAASELANIKKE.

Inimese elu- ja kõrvalruumid pakuvad hulga väikeste loomakestele sobivat ulualust. Peale ulualuse leiavad nad siit ka sel või teisel kujul toitu. Osa neist, nagu vilgas hõbekarvaline soomuklane või niiskusearmastaja keldrikakand, ilmub vaid harva oma peiduurgastest nähtavale. Nende olemasolu meie vaevalt märkamegi. Seevastu teised kaaselanikud aga on õige eba-meeldivad või koguni kahjulikud. Kõige harilikum neist on toakärbes.

Kärbes. Kärbest lähemalt vaadeldes võib näha, et ta keha koosneb kolmest osast — peast, rindmikust ja tagakehast. Kummalgi pea küljel on suur kumer silm. Kärbse silma luubiga vaadeldes näeme hulka kuuekandilisi väljakesi. Iga säärane väli on iseseisev silmake: kärbse silm

koosneb suurest hulgast silmakestest. Silmade vahel on paar lühikesi tundlaid (ehk katsesarvi). Need 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.

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

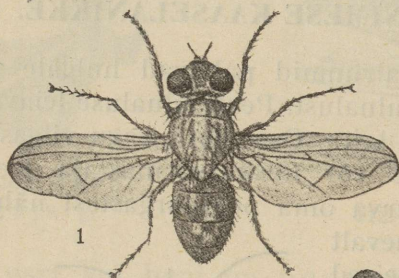


114. joon. 1 — Soomuklane, 2 — kakand.

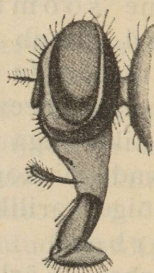
K. Mitu tiiba on kärbsel? mitu jalga?

Ü. Vaatle ja 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 sagedasti vehib, võib kärbes siiski kiiresti lennata. Ta teeb kuni 330 tiivaliigutust sekundis.



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



116. joon. Kärbse pea (küljelt vaadatuna); nähtavad on suur silm ja iminokk (suurendatud).

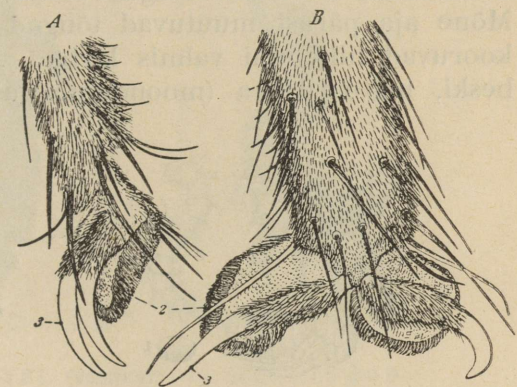
Kärbse jalgade viimast osa nimetatakse käpaks. Karvane käpp lõpeb kahe küünisega. Küüniste vahel on paar kleepuvaid padjakesi, nn. taklaid. Need võimaldavad kärbsel vabalt joosta siledal püstloodsel pinnal, näit. aknaruudul, või jalutada, jalad ülespoole, toalaes. Jalgade abil puhastab kärbes ennast tolmust; kasimist lõpetades pühib ta jalad üksteise vastu puhtaks.

Toitu otsides puutub kärbes roojaga ning igasuguste mädanevate jäämustega kokku. Inimese toidule lennates kannab ta siia osa ta karvase keha külge kinni jäänud mus-

lusest. 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 kärbeid eluruumides sallida.

K. Miks nõutakse kauplustelt toitude hoolsat katmist?

Kärbsed sigivad väga kiiresti. Kevadel varakult muneb emakärbes hulga valgeid mune sõnnikule või muule mädanevale. Munadest kooruvad juba järgmisel päeval jalutud tõugud, kes otsekohe sõnnikusse tungivad. Kahe nädala pärast muutuvad ussikulised kärbsetõugud nukku deks. Liikumatu nukuna elavad nad veel kaks nädalat. Siis ronib nukust valmis kärbes välja. Kärbsed munevad suve jooksul mitmel korral.



117. joon. Kärbse käpa lõpposa küljevaates (vasemal) ja altvaates (paremal); 2 — taklad, 3 — küünised.

Kärbse sigimine edeneb nii jõudsalt, et ainsast ületalve elanud kärbsepaarist 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 kärbsehällituse kätte. Tardunult, laialisirutatud jalgadega kleepuvad nad siis aknakraasidele, seintele jne. Neid ümbritseb valkjass 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.

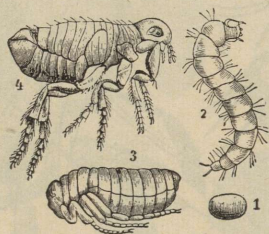
K. Missuguseid kärbeste hävitamise vahendeid sa tunnend?

Parem abinõu kärbeste vastu on puhtus — siis pole neil kuhugi muneda.

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

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

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 ussikujulised loomakesed on kirbu tõugud; nad toituvad peenest tolmust. Mõne aja pärast muutuvad tõugud nukkudeks. Nukkudest kooruvad hiljemini valmis kirbud. Kirp areneb, nagu kärbeski, moondega (moondumisega).



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

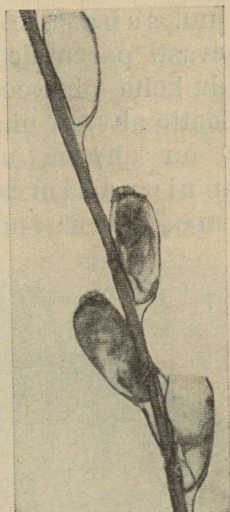


119. joon. Voodilutikas (suurendatud).

Lutikas poeb öösiti 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.

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



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

Kirp, voodilutikas ja peatäi on nugilised, nagu varemini tundma õpitud paeluss ja trihiingi.

AHVEN.

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

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

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

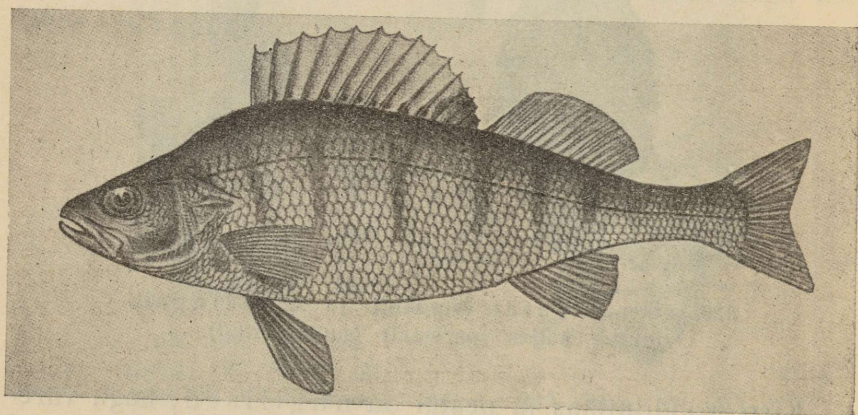
Ü. Pane tähele, mis sihis katavad soomused üksteist, kas eestpoolt tahapoole või ümberpöörduvalt! Kitku mõni soo-

mus 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 juhib 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 pärakuim.



121. joon. Ahven.

Ü. Valmista värvilisest paberist ahvena kujutis, millele oleks näha uimede asetus!

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.

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 näeb selle all nelja luukaart, mille külge hulk õrnu peenikesi punaseid kiude, nn. lõpuselehti on kinnitatud. Lõpuselehtedes liigub veri, mida vees lahustunud õhk värskendab.

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

Ka ahven võib vees lämbuda. Seda võib juhtuda talvel, kui paks jääkord katab veekogu. Siis ei pääse värsket õhk veele juurde, kogu vees lahustunud õhutagavara võib aga talve kestel lõppeda. Lämpumisega ongi seletatav mõnikord karedatel talvedel tähele pandav 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 küündivat 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.

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. Päike soojendab vees 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! Missuguseid merekalu sa tunnend?

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 sageli mõistmatu rööv-püük — liiga noorte või kudevate kalade püüdmine. Kalarohkuse tõstmiseks teostab põllutöoministerium kalakaitset. Ta annab kalapüüki korraldavaid määrusi välja. Ka peab ta ülal kalakasvandust Keila-Joal. Viimases hautakse kunstlikult väärtuslikumate kalade marja ja lastakse väljahautud maimud vette. Kalahaudemajad on veel Narvas, Saadjärvel, Tartus ja Antslas.



Joonistanud Hilda Kamdron.
 1. Ööbik. 2. Mustpea-pöösälind. 3. Aed-lepalind. 4. Valgetäpp-sinikurguke.
 5. Punarind-kanepilind. 6. Peoleo. 7. Siisike. 8. Laulurästas. 9. Ohakalind. 10. Metsvint.

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!

KEVADELINNUD.

Kevadel, kui lumi kaob ja muru ning mets haljendama lööb, tulevad sügisel meilt lahkunud rändlinnud üksteise järel jälle tagasi. Nende seas on suur hulk armsaid laulikuid, kes oma mitmekesiste viisidega kevademeeleolu aitavad tõsta.

Kevadiste tagasituli jate seas on üks varajasematest **kuldnokk**. Lumi pole veel jõudnud igalt poolt kadudagi, kui teda juba päikesepaistel puuladvas vilistamas näeme. Tal on nüüd läikiv kevadine sulgkuub ja kollane nokk.

K. Missugune oli kuldnoka välimus sügisel?

Peagi asub kuldnokk pesa ehitama. Ta pesitseb meelsasti inimeste poolt aedadesse ja puisteedele seatavates pesakastides.

K. Kunas nägid kuldnokka esimest korda kasti juures pesa korraldamas?

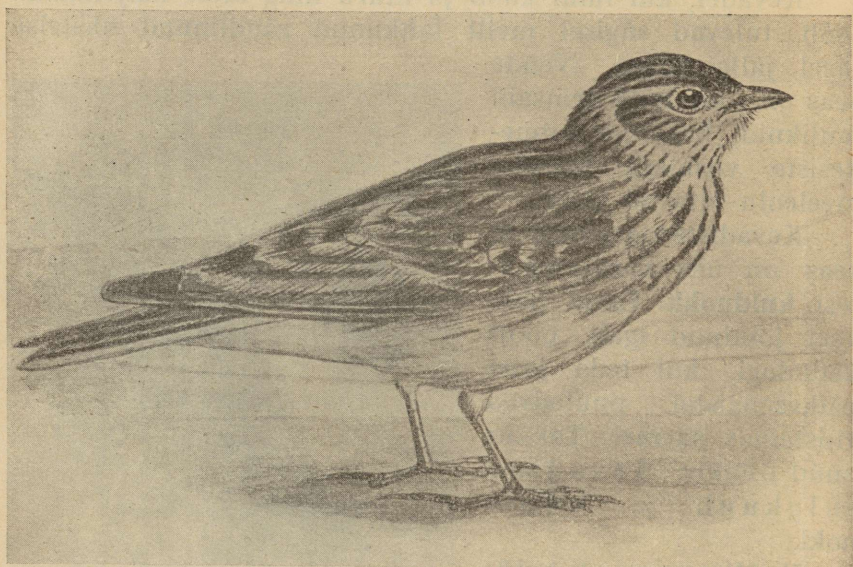
Et kuldnokk suurel määral kahjulikke putukaid hävitab, on ta aedades tervitav külaline, olgugi et ta mõnikord sügisel kirssidele ja punastele sõstardele liiga kipub tegema.



122. joon. Kuldnokk.

Juba mai alguses on kuldnokk oma 4 kuni 7 sinirohkat muna munenud. 14 päeva pärast on tal pojad välja hau tud. Kuldnoka pojad on munast koorudes sulgedeta, nõr gad ja abitud. Vanematel algab kibe töö neile toidu muret semisega. Linde, kelle pojad, nagu kuldnokalgi, alul täitsa abitud on ja lennuvõimeliseks saamiseni mõneks ajaks pessa jäävad, kutsutakse pesahoidjateks.

Ü. Tuleta meelde pesahülgajaid linde!



123. joon. Lõoke.

Lõoke. Enne veel, kui esimesi kuldnokki pesitamiskastide juures märkame, võime põldudel ning metsatukkades peatu vaid mustade vareste salkkondi tähele panna ja esimeste lõokeste lõõritamist kuulda.

K. Kuidas töötab lõoke tiibadega ülespoole tõustes? üleval hõljudes? Kuidas liigub lõoke maa peal — joostes või hüpates?

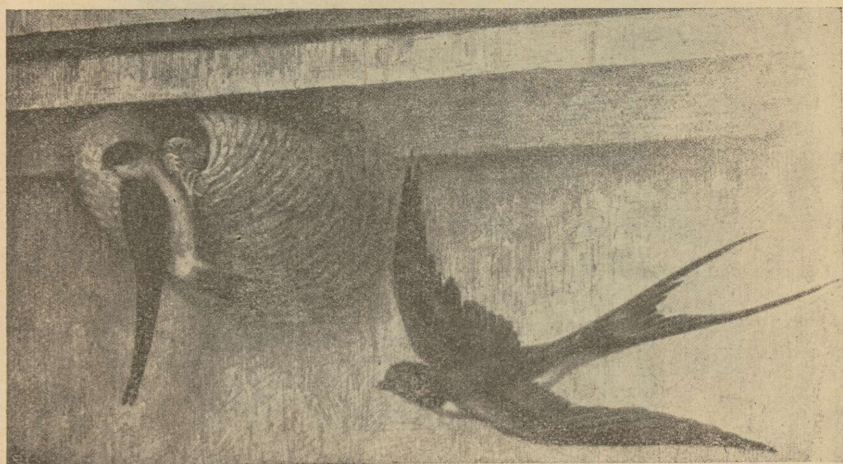
Olgugi et lõoke lagedal, põldudel, heinamaal ja karjamaal elutseb, on ta oma varjevärvuse tõttu kaunis hästi kaitstud. Mõne kivi või mäta kõrval peatumisel on ta vaevalt märgatav.

Lõoke ehitab oma pesa maa peale. Et see taimestikust hästi varjatud, on seda raske leida. Ka mune on nende värvi tõttu raske märgata. Lõoke muneb aprilli lõpul 4 või 5 muna; sageli pesitsevad lõokesed juuni lõpul teist korda.

Pääsuke. Hiljemini, kui juba rikkalikult putukaid on signinud, ilmuvad meile tagasi pääsukesed. Suurema osa päevast viibivad nad õhus lennus.

Ü. Vaatle pääsukese lendu! Kirjelda tema tiibu ja saba!

Maha laskub pääsuke väga harva. Siin liigub ta abitult ja kohmakalt. Ta nõrgad jalad pole kõndimiseks kohased.



124. joon. Purtpääsuke (pesa ääres) ja suitsupääsuke (lennul).

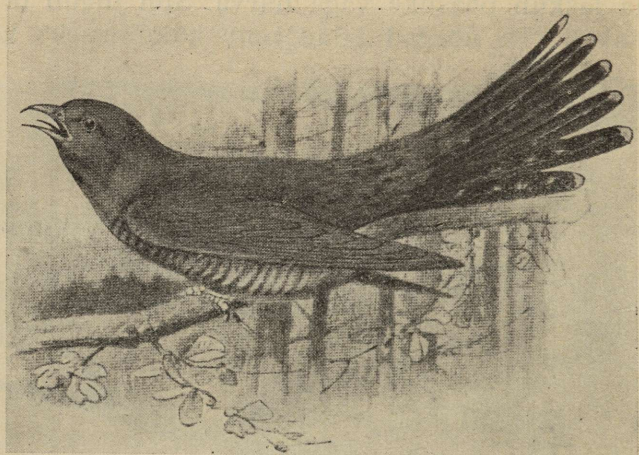
Pääsukese varbad lõpevad teravate küünistega. Nende abil saab pääsuke seintest ja karniisidest kinni hoida, näit. pesa ehitades või poegi üle pesaserva toites. Täiusliku õhuelanikuna ja suurepärase lendajana püüab pääsuke lennult ka toit. Pääsukese toiduks on putukad, keda ta suurel hulgal hävitab. Et paljud putukad enne vihma maapinna lähedal lendavad, laskuvad ka neid püüdvad pääsukesed halva ilma eel madalale.

K. Kuidas ennustab rahvas pääsukese lennu järgi ilma?

Punapruuni kurgualusega suitsupääsuke pesitseb lautades ja teistes hoonetes. Pesa ehitab ta harilikult talade ja seinte külge. Ehitusmaterjalina tarvitab ta savi- ja muda-

tükikesi, mida ta sülje abil kokku kitib. Meil elavad veel purtpääsuke, kellel kogu alapool on valge, kaldapääsuke, kes hulgakaupa koos jõekallastel ja kruusa- ning liivaaukude seintes pesitsevad, ja suitsmusta sulestikuga piirpääsuke. Viimane elutseb rohkel arvul tornide, varemete ning asulate juures, iseäranis linnades.

K. Missuguse loomaga on pääsukesel ühiseid jooni toidu ja selle püüdmise viisi poolest?



125. joon. Kägu.

Kägu. Kaugele kostva kukkumisega kuulutab kukulind kägu oma tagasitulekut. Kukkujaks on isakägu, emakäo häälitsemiseks on omapärane itsitamine.

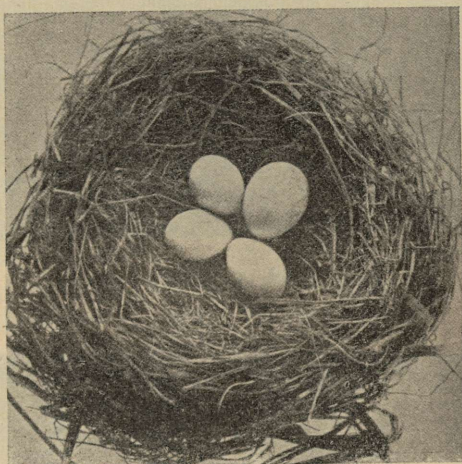
K. Millal kuulsid käesoleval aastal esmakordselt käo kukkumist?

Söölas kägu hävitab hulga metsale kahju toovaid putukaid. Käo toiduks on mitmesugused tõugud, eriti karvased, mida teised putukasööjad linnud ei söö. Tõukude karvad jäävad lihasmakku peatuma. See on andnud põhjust arvamusele, et käo kõhus kasvavad karvad, või et ta odraokkaid kõhtu on ajanud.

Kägu elutseb hõredavõitu metsades, eriti kohtadel, kus palju väikesi laululinde pesitseb. Käo iseärasuseks on, et ta ise pesa ei ehita ega hau. Emane muneb

maa peale ja kannab siit muna nokaga väiksemate laululindude pessa. Nii jätab ta munade haudumise ja poegade toitmise teiste hooleks. Munast koorunud käopoeg kasvab kiiresti ja tõukab peagi kasuvanemate pojad pesast välja. Enamasti paneb kägu võõrasse pessa ainult ühe muna. Üldse muneb kägu umbes tosina mune.

Ööbik. „Pääsuke toob päevasooja, ööbik see toob öösooja,“ lausub vanasõna. Selle tekkimisele on põhjust andnud asjaolu, et ööbik on üheks hilisemalt päralt jõud-



126. joon. Punakurgukese pesa
käo munaga (suurem).

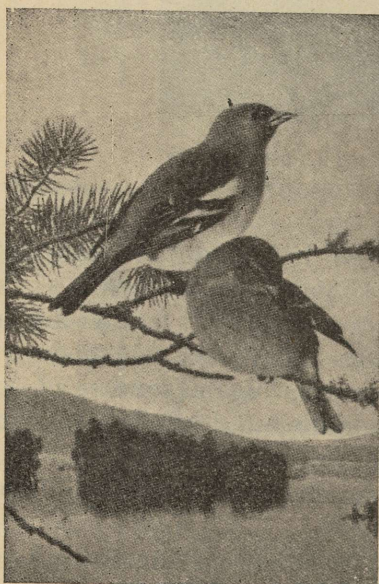
vatest rändlindudest. Ta elutseb hõredavõitu, kuid rikka-liku võsastikuga lehtmetsades, ka aedades ja parkides. Pesa ehitab madalale põõsasse. Ööbik on kuulus laulik. Sel ajal kui emalind pesal haub, laksutab isane pesa läheduses oma viisirikast laulu. On pojad hautud, algab vanematel kibe toidumuretsemine. Aegamööda vaikib nüüd ööbiku laul. Sama paneme ka teiste laululindude juures tähele. Ka neil on lauljateks isalinnud, ka neil lõpeb laul siis, kui algavad perekonnale toidu soetamise mured.

Kodumaa laululindude pere on arvukas. Värvitabelil võid tutvuda mõne meie osava lauliku kirju sulgkuuega.

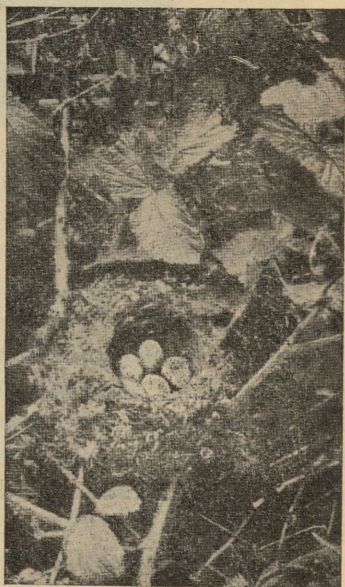
K. Keda neist oled looduses näinud ja kus?



127. joon. Ööbik pesa juures.



128. joon. Vindid.



129. joon. Vindi pesa.

Mitte kõik tabelil kujutatud laulumeistrid pole rändlinnud. Siisike ja ohakalind jäävad ka talveks meile. Nad on aastalinnud.

Linnupesad. Munade väljahaudumiseks ja poegade varjamiseks ehitavad linnud pesi. Pesad ehitatakse harilikult varjulistes kohtadesse. Pesale antakse niisugune välimus, et ta ümbrusest palju ei erineks. Seest on pesa enamasti vooderdatud sulgedega, villaga, karvadega või muu pehme materjaliga, mis hästi soojust hoiab (halvad soojusejuhid!). Mõnede lindude pesad on väga kunstliku ehitusega.

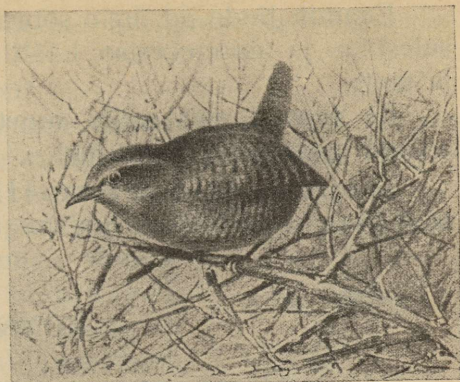
Ü. Kirjelda mõnd nähtud linnupesa!

Pesa ehitamisel ei juhi linde mõistus, vaid loomusund. Seda näeme sellest, et:

- 1) igal linnul on oma pesaehituse viis, ja sellest, et
- 2) noored linnud, kes esimest korda pesa ehitavad, teevad seda ilma igasuguse juhatuseta niisama hästi ja samal viisil kui vanadki.

Linnupesade laastamine ja munade hävitamine on toores ja mõistmatu tegu.

Kui juhtub linnupesaleidma, ära mine selles olevaid poegi ja mune puudutama; sellega sa hukkad nad asjata. On sul lindude ja nende elu vastu huvi, siis jälgi nende tegevust ja poegade arenemist eemalt, linde segamata.



130. joon. Käblik.



131. joon. Käbliku pesa külgmise avausega.

Enamik linde on meie sõbrad. Nad elustavad oma kirju sulestiku ja mitmekesise häälitsemisega meie aedu, parke ja metsi.

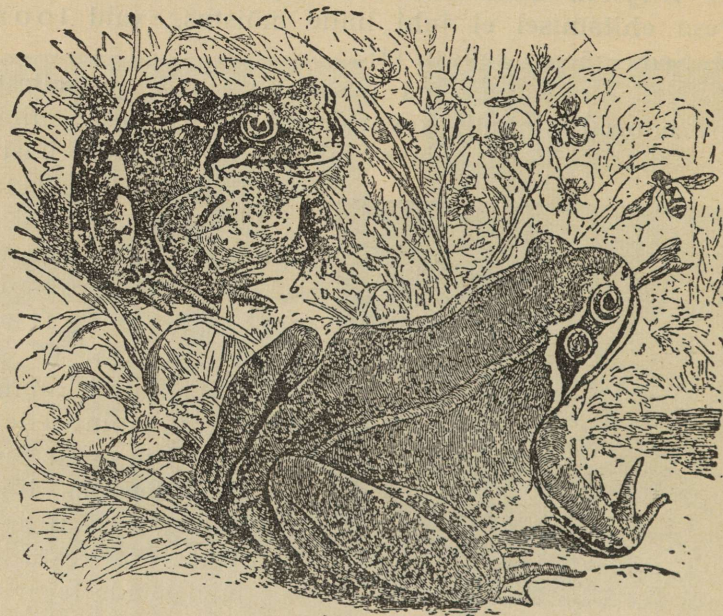
Ka toovad nad meile suurt kasu, hävitades määratud hulgas igasuguseid kahjureid.

Seepärast hoolitse lindude pesitsemisvõimaluste eest. Sea neile üles pesitsemiskaste!

KONN.

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

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



132. joon. Konn.

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

Ü. Kirjelda konna värvi!

Liikumatu konna on kaunis raske märgata, sest et tema värv ümbruse värviga ühte sulab. Konnale omane varjevärv 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! Mis suguseid 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 kaugemale 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 oleneb ümbruse temperatuurist. Konn on kõigusoojane loom.



133. joon. Konna keel kärbest püüdes.

K. Missuguseid kõigusoojaseid loomi võid veel nime-
tada?

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



134. joon. Konna moone.

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

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

on konnakudu, 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 kullested hingavad lõpustega. Kasvades ilmuvad kullestel esmalt tagumised, hiljemini ka eesmised jalad. Ujumisriistana tarvitata õhuke saba muutub aegamööda



135. joon. Vesilik.

lühemaks, lõpused kaovad ja kullested hakkavad kopsuga hingama. Nüüd tulevad nad 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 saamist vanemate sarnaseks nimetame moondeks.

Ü. Nimeta teisi loomi, kellele on omane moone! Too konnakudu klaaspurgis ühes veetaimedega koju, jälgi selle arenemist ja joonista töövihku kulleste arenemiskäik! Noori kullesteid toida keedetud munakollasega! Märki töövihku, mitme päeva pärast kooruvad munadest kullested? 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 kärnkonna tagumised jäsemed on eesmistest vaid vähe pikemad, liigub ta ronides ja mitte hüpates. Vette läheb kärnkonn ainult kudema, muidu elab ta kuival. Peiduurgastest lahkub 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.

Kodune füüsika.

TERMOMEETER EHK SOOJAMÕÕTJA.

Temperatuur.

K. Mida tunned, kui käega katsud jääd? köetud ahju?

Õeldakse, et lumi ja jää on külm, ilm on jahe, supp on soe, kohv on kuum, pliidiraud on tuline. Sõnadega külm, jahe, soe, kuum, tuline jne. väljendame kehade soojusastet ehk temperatuuri. Kuuma keha temperatuur on kõrge, külma keha oma madal.

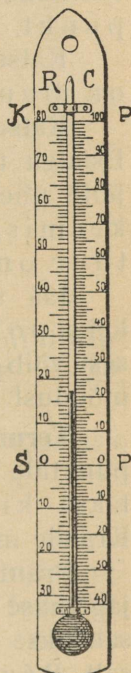
K. Milline tundub keldri temperatuur talvel ja milline suvel?

Katse. Hoiame esmalt ühe käe soojas vees, teise külmas vees ja pistame siis mõlemad käed leigesse vette. Nüüd tundub leige vee temperatuur mõlemale käele isesugune. Kummale käele näib olevat vesi soe, kummale külm? Meie tundded temperatuuri mõõtmiseks on väga petlikud. Käega katsudes ei määra meie kehade temperatuuri mitte täpselt. Täpselt saab temperatuuri mõõta termomeetriga.

Termomeetri ehitus.

Ü. Kirjelda mõnd nähtud termomeetrit!

Termomeetri tähtsamaks osaks on pikk ja peenike klaastoru, mille üks ots laieneb kuulikeseks. Termomeetrit valmistades täidetakse klaaskuulike elavhõbedaga (mõnikord ka piiritu-



136. joon.
Termo-
meeter.

sega), nii et elavhõbe osalt ka torru tungib. Peale seda aetakse õhk torust välja (kuidas?) ja sulatatakse toru lahtine ots kinni.

Katse. Puuduta sooja käega termomeetri kuulikest! Kuidas mõjub see termomeetri torus olevale elavhõbedale? Mis toimub aga elavhõbedaga, kui kuulikest jahutame külmas vees?

Soojas tõuseb elavhõbe termomeetri torus, külmaga aga langeb alla.

Termomeetri põhipunktid.

Katse. 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.

Katse. 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 suurusest.

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: reomüüri) 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^o-ga. Vee keemispunkt Réaumur'i termomeetril on märgitud 80^o, Celsius'e termomeetril 100^o. Et vahet teha, missuguse astmiku järgi kraade lugeda, kirjutatakse kraadide arvu järele tähed R või C. Nii 4^o R tähendab 4 kraadi Réaumur'i termomeetri järgi; 5^o 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^o R? ja —10^o C?

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

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

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

Sel alusel lahendame järgmised ülesanded:

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

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

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

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

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

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

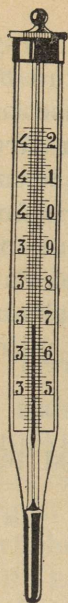
Ü. Kui palju näitab Celsius'e termomeeter, kui Réaumur'i järgi on temperatuur: +16^o, +28^o, +40^o, —20^o, —32^o?

Kui palju näitab Réaumur'i termomeeter, kui Celsius'e järgi on: +15^o, +25^o, +30^o, —10^o, —20^o?

Mitmesugused termomeetrid.

K. Mille poolest erinevad toa-, õue- ja vanni-termomeetrid? Miks ei saa tarvitada neid inimese keha temperatuuri mõõtmiseks? Mistarvis kehatemperatuuri mõõdetakse?

Inimese kehasoojuse mõõtmiseks tarvitatakse termomeetrit, mille toru kuulikese juures on väga peenike, nii et elavhõbe tõustes küll sellest läbi pääseb, kuid jahtu-



137. joon.
Termomeeter keha-
tempera-
tuuri mõõt-
miseks.

des ei tõmbu enam kuulikesse tagasi, vaid kaikeb toru kõige peenemas osas. Nii näeme, missugune oli keha kõige kõrgem temperatuur. Elavhõbeda ajamiseks torust tagasi kuulikesse tuleb termomeetrit raputada (elavhõbe „alla lüüa“).

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

Ü. Terve inimese kehatemperatuur on umbes $+36,5^{\circ}\text{C}$. Mõõda, kui kõrge on sinu kehatemperatuur!

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.

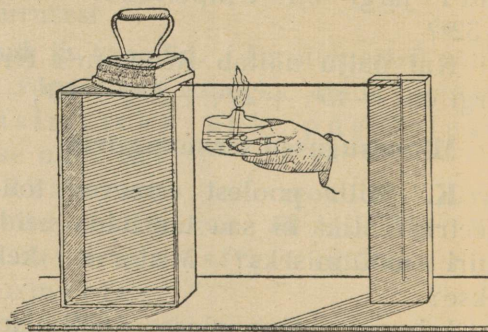
Madalate temperatuuride mõõtmiseks tarvitavad termomeetrid on täidetud piiritusega, mis külmub umbes -70°C juures. Et piiritus oleks termomeetri torus paremini näha, seks värvitakse ta siniseks või punaseks.

VEE MUUTUSI SOOJUSE MÕJUL.

Kehade paisumine soojendamisel.

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

Katse. Kinnitame vaskvarva või vasktoru ühe otsa kõvera naela või mõne raskema asja abil puuklotsi või väi-



138. joon. Vaskvarva pikenemine (paisumine) soojenemisel.

kese 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 nõõrgalt 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?

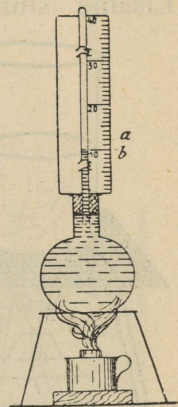
Katse. Võtame keedupudeli ja valime tema jaoks paraja korgi, mis auguga varustatud. Läbi korgi pistame klaastoru, mille külge kinnitatud paberist astmik. Täidame nüüd keedupudeli ääreni keedetud veega. Et vesi keedupudelis paremini näha oleks, võib teda värvida näiteks tindiga mustaks või fuksiiniga punaseks. Nüüd asetame kindlalt korgi 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 edasi toimub 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?

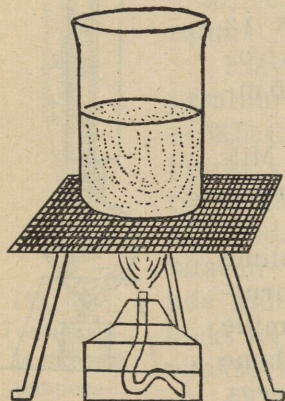


139. joon. Vee paisumine soojenemisel.

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.

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?



140. joon. Vee soojenemine.

Tuli soojendab seda veekihti, mis asetseb otse vastu keeduklaasi põhja. Soe vesi on kergem kui külm ja kerkitab üles pinnale. Selle asemele langeb põhja poole külm vesi. Seesugune vee ringvool kestab vahet pidamata, 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 ühetasaselt alt ja pealt.

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, sügavas aga madalam. Sügisel jahtub vee pealmine pind. Jahtudes tõmbub pinnavesi kokku, muutub raskemaks ja vajub põhja. Peale tõuseb altpoolt soe vesi. Nii jahtub vesi ülesalla liikudes veekogudes ühtlaselt.

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

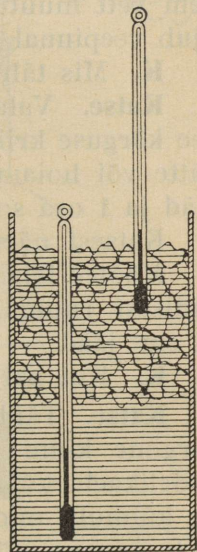
Katse. Kallame kõrgesse klaaspurki vett ja lisandame sinna peenikesi jäätükke. Segame vee ja jää tublisti läbi ning selle järel mõõdame vee temperatuuri. Milline temperatuur on kohe pärast segamist? Nüüd laseme seista klaaspurki veega ja jääga umbes veerand tundi. Termomeetrit ettevaatlikult anumasse lastes, et vett mitte segada, mõõdame vee temperatuuri anuma põhja lähedal. Termomeeter näitab seal $+4^{\circ}$ C. Kuidas soojenes vesi? Tõstame ta aga aeglaselt kõrgemale, siis võime tähele panna, et vee temperatuur langeb kõrgusega; temperatuur näitab $+3^{\circ}$ C, $+2^{\circ}$ C, $+1^{\circ}$ C ja veepinnal jäätükkide vahel kõigest 0° .

Et anuma põhja lähedal on vee temperatuur $+4^{\circ}$ C, siis näitab see, et $+4^{\circ}$ C juures on vesi kõige raskem. Üle $+4^{\circ}$ C soojenenud vesi tõuseb anumas üles, kus ta jäätükkidega kokku puutudes uuesti kuni 0° jahtub. Jahtumisel $+4^{\circ}$ C kuni 0° ei tõmbu vesi kokku, vaid paisub, läheb kergemaks ja tõuseb üles. Seepärast on jää all vee temperatuur 0° , sügavamal aga kõrgem, kuni $+4^{\circ}$ C.

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

Ü. Seleta, kuidas soojeneb vesi tiigis pärast jää sulamist, kui temperatuur on alul igal pool ühtlane ja nimelt 0° . Missugused veevoolud siin tekivad?

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



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

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

K. Miks lõhkevad külma kätte jäetud veega täidetud vaadid? Kuidas külmaga purunevad kivid ja kaljud? Misugune on mullapind kevadel pärast jää sulamist? Mis tähtsus on jääkattel looduses ja inimeste elus?

Vee keemine.

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

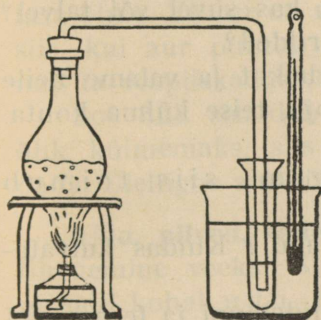
Katse. Korraldame katse keedupudeliga, kuhu poolest saadik vett valame. Keedupudeli suleme korgiga, millest pistame läbi termomeetri ja kõvera klaastoru. Asetame keeduklaasi võrgule ja süütame võrgu all piirituslambi. Peagi ilmuvad keedupudeli seintele vees väikesed mullikesed. Mis need on?

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

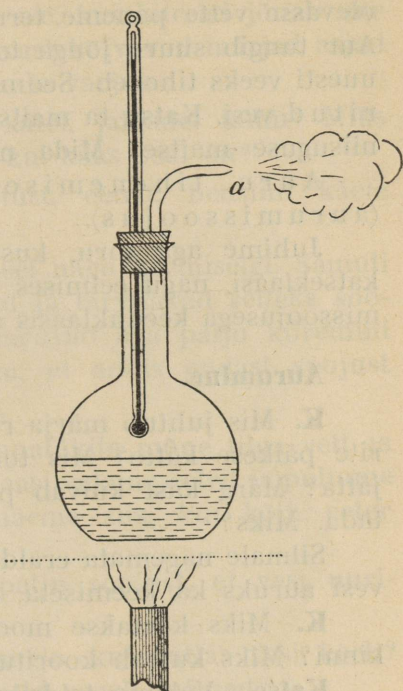
Ka nüüd on keedupudel, samuti ka klaastoru, läbipais- tev, sest aur on nähtama- tu. Küll aga muutub aur näh- tavaks, kui ta torust välja on jõudnud. Toru ees tekib väike „aurupilveke“.

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

Mida suuremaks leegi tee- me, seda ägedamaks muutub keemine, seda rohkem tekib auru. Tule kustutamisega lõpeb ka keemine. Kõik soo- jus, mis tuli vahetpidamatult veele juurde



143. joon. Vee destil- leerimine.



142. joon. Vee keemine.

annab, läheb selleks; et vett auruks muuta. Seepärast ei tõusegi vee keetmisel ta tempe- ratuur.

Keemisel väheneb vee hulk keedupudelis. Kui katset küllalt kaua jätkata, siis võib kõik keedu- pudelisse valatud vee ära keeta, auruks muuta.

Aurumissoojus. Katse. Ajame keedupudelis vee keema. Auru ärajuhtimiseks tarvitame kõverat

toru, mille lahtise otsa asetame tühja katseklaasi, mis otsa-
pidi külmas vees, nagu kujutatud 143. joonisel. Keeduklaasis
olevasse vette paneme termomeetri ja jälgime ta näitamisi.
Aur tungib suure jõuga torust katseklaasi, kus ta jahtudes
uesti veeks tiheneb. See on aurust saadud ehk destillee-
ritud vesi. Katsu ta maitset! Missugusel veel ka tead olevat
niisuguse maitse? Mida näitab termomeeter keeduklaasis?

Auru tihenemisel veeks vabaneb soojus
(aurumissoojus).

Juhime aga toru, kust aur välja voolab, mitte enam
katseklaasi, nagu eelmises katses, vaid vette, siis võib auru-
missoojusega keeduklaasis oleva vee keema ajada.

Aurumine.

K. Mis juhtub märja riidega, kui seda välja panna nõõ-
rite päikese kätte? Mis toimub tindiga, kui tindipott lahti
jätta? Märg käsi kuivab peagi ära, kui teda kiiresti liigu-
tada. 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 kuivata-
takse heinu? vilja?

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

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.

K. Miks hakkab märgadel kätel, jalgadel külm? Miks hakkab pajas vesi enne keema, kui kaas peal on?

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

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.

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.

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 alataha õhku. Et aur on nähtamatu, siis me seda ei märka. Alles siis, kui aur puutub kokku külma õhu või asjadega, tiheneb ta veepiiskadeks, tossuks.

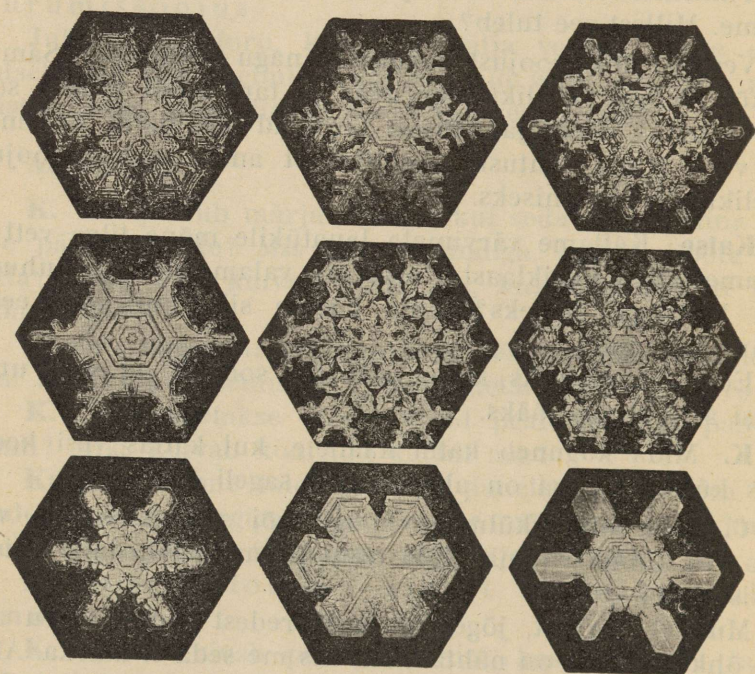
Soe õhk sisaldab rohkem õhku kui külm õhk. Lähed õhk külmemaks, siis ei saa ta enam niipalju auru sisaldada. Üleliigne aur tiheneb siis veeks.

Udu, pilved, sademed. Ka vabas looduses toimub auru tihenemine veeks. Suvel on õõsiti 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. Õõsi

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



144. joon. Lumeräitsakaid.

nende raskuse pärast. Piisad langevad vihmamana maapinnale.

Talvel muutub veeaur õhus pisikesteks jäänõelteks, mis 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 muutuvad talvel külmad ilmad soojemaks (pehmemaks), kui lund sadama hakkab?

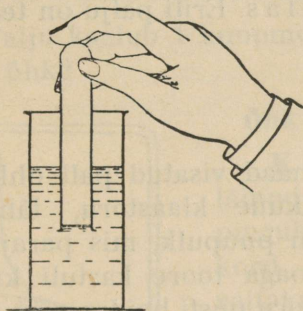
Nägime, et auru muutumisel veeks vabanes aurumiseks tarvitatud soojus. Samuti toimub see ka looduses. Kui aurust tekib udu, kaste jne., siis vabaneb seejuures aurumiseks tarvitatud soojus.

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?

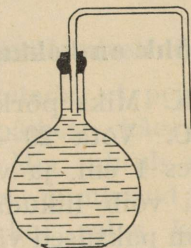
ÕHU MUUTUSI SOOJUSE MÕJUL.

Õhu olemasolu.

K. Mida tunned vastu nägu tulevat, kui jooksed kiiresti või sõidad lahtises autos? Liiguta kätt kiiresti. Mida tunneb käsi? Mida meie hingame?



145. joon. Õhk ei lase vett klaasi tungida.



146. joon. Vees leidub õhku.

Õhk ümbritseb meid igalt poolt. Ta on meile nähtamatu, seepärast ei pane me tema olemasolu alati tähele. Lehitame aga paberilehega või raamatuga, siis tunneme, et õhk takistab seda. Seejuures tõukame õhku, õhk hakkab liikuma ja me tunneme seda oma näonahal nõrga tuulena. Õhu liikumine ongi tuul.

Katse. Asetame tühja katseklaasi või pudeli ülespoole

pööratud põhjaga vette. Vesi ei pääse klaasi. Miks? Pöörame klaasi küljeli. Mida siis näeme?

Kõik näiliselt tühjad kehad on tõeliselt õhku täis.

Katse. Täidame keedupudeli külma kaevuveega ja suleme ta korgiga, kusjuures hoolitseme, et õhku ei jääks korgi alla. Korgist pistame läbi klaastoru. Soojendame pudelit pisut tuel. Mida siis märkame?

Pudeli seintele ilmuvad mullid, mis hiljemini kogunevad korgi alla, tekkisid vees lahustunud õhust. Katse näitab ka, et külmas vees on rohkem õhku kui soojas. Keetmisega tuleb kõik õhk veest välja. Seepärast on äsja läbi keedetud vesi õhuvaba.

K. Kuidas maitseb keedetud vesi? Kes tarvitab vees lahustunud õhku hingamiseks?

Katse. Pane kaussi mõni peotäis mulda. Vala siis sinna niipalju vett, et vesi mullast tublisti kõrgemal oleks. Mida näed nüüd tõusvat veepinnale?

Õhk ei puudu ka mullas. Eriti palju on teda kobedas mullas.

Õhk on kokkusurutav.

K. Miks põrkab vastu maad visatud pall õhku tagasi?

Ü. Võta 20—30 cm pikkune klaastoru, läbimõõduga umbes 1 cm, ja veidi peenem puupulk, mis parajasti torus edasi võib liikuda. Lõika noaga toore kartuli küljest 1—1,5 cm paksused viilud. Klaastoru püsti hoides suru ta kartuliviilusse. Seejuures lõikab toru kartuliviilu küljest ratta, mis korgina nüüd toru suleb. Samuti suleme ka klaastoru teise otsa. Valmistasid õhupüssi. Kuidas seletad ta tegevust?

Katse. Hoia õhupüssi toru ühe otsa vastu lauda, teise otsa kaudu surume puupulga abil kartulist korgi torusse kuni poole pikkuseni ning võtame kohe puupulga torust välja. Torusse surutud kork tõuseb uuesti üles. Mis tõstab teda?

Õhku võib kokku suruda. Surve lõppedes võtab õhk oma endise ruumala tagasi.

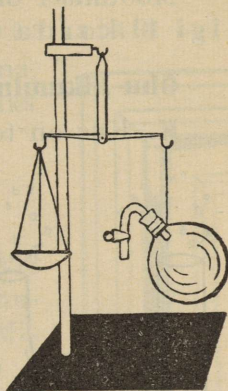
Õhu kaal.

Katse. Suleme tühja, õhukeste seintega, umbes 1- kuni 3-liitrise keedupudeli auguga varustatud kummikorgiga. Pistame korgisse tihedalt klaastoru kummitoru jätkuga. Kummitoru sulgemiseks asetame ta külge näpitsa. Haagime nüüd ühe kaalukaasi külge keedupudeli, teise kaussi puistame liiva, kuni kaalud tasakaalustuvad. Nüüd võtame keedupudeli kaaludelt ja imeme suuga õhu keedupudelist välja ja pigistame siis toru näpitsaga kinni. Riputame keedupudeli uuesti kaalukaasi külge. Seejuures näeme, et kaalud ei ole enam tasakaalus. Kuidas seda seletada? Kumb pool läks kergemaks? Mispärast?

Nagu igal teisel kehal, nii on ka õhul kaal.

1 liiter õhku kaalub 1,3 grammi.

K. Palju kaalub 1 kuupmeeter õhku? Palju kaalub sinu toas olev õhk?

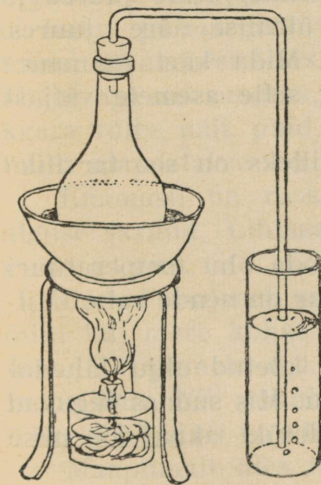


147. joon. Õhu kaalumise.

Õhk paisub soojendamisel.

K. Kuidas seletada, et pehmeks läinud käsipall päikese käes jälle pingule tõmbub? Mis juhtub mõnikord kõvasti täis pumbatud jalgrattakummidega, kui ratas kauaks kuuma päikese kätte seisma jäetakse?

Katse. Suleme keedupudeli korgiga, millest läbi pistetud kõver klaastoru. Hoides toru lahtist otsa klaasi valatud vees, soojendame piirituslambiga keedupudelit või asetame keedupudeli veekatlakesse, mille ajame keema. Mida seejuures näeme? Kustutame tule ja laseme õhku keedu-



148. joon. Õhk paisub soojenemisel.

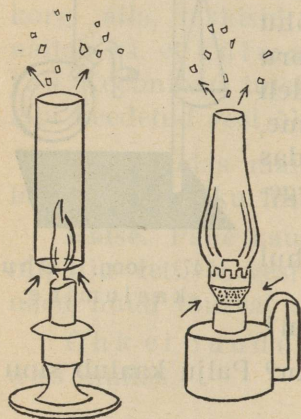
puudelis jahtuda. Mida nüüd näeme? Mida võime siit järeldada?

Õhk paisub soojenemisel ja tõmbub kokku jahtumisel.

Mõõtmisel on leitud, et õhk paisub soojenemisel ligi 10 korda rohkem kui vesi.

Õhu liikumine soojuste mõjul.

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



149. joon. Lambi ja küünla põlemine.

Katse. Puistame põleva lambi või küünla kohale peeni paberihelbeid või udusulgi. 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 tupp.

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 udusulgi lendu. Mis suunas liiguvad udusuled? 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 läheb õhk raskemaks ja liigub mööda põrandat ahju juurde, kus ta soojeneb ja jälle üles tõuseb. Nii tekib alaline õhu ringkäik kuumaks köetud ahju 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 oksti? ajab pilvi? tekitab laineid järvel, merel? Missugused õhuvoolud tekkisid toas pärast ahju kütmist? Mis oli selle põhjuseks?

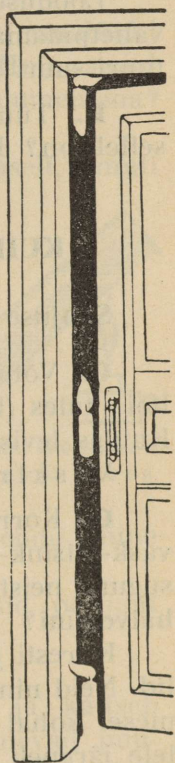
Nagu toas, nii tekib õhu liikumine ehk tuul ka vabas looduses, kui õhk maapinnal ei ole ühetasaselt soe.

Kuiva maa kohal olev õhk soojeneb kiiremini kui vetekogude (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.

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 kuuma ilmaga madalamates õhukihtides tuul merelt maale.

Maapinnalt üles tõusnud õhk voolab kõrgemates kihtides mere poole sealt lahkunud õhu asemele. Seepärast üleväl puhub vastusuunaline tuul, s. o. maalt merele.



150. joon.
Õhu voolud
avatud ukse
vahel.

Õõsi toimub vastupidine nähtus: maapind jahtub kiiremini kui merepind. Siis on mere kohal olev õhk soojem ja kergem — ta tõuseb 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 külmagâ, 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 hõia tules (küünlaleegis). Mida tunnend natukese aja pärast? Kuidas levis soojus tule juurest näppudeni?

Vasktraat juhtis soojuse tule juurest käeni.

Ü. Korralda eelmine katse ühepikkuse ja ühejämeduse vask-, tsink- ja klaasvarvaga korraga! Mida märkad? Missugune 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 hõbe, 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?

Katse. Surume jäätükikese kahe väikese tiku abil katseklaasi põhja. Selle järel kallame klaasi vett. Soojendame nüüd 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, sulgpadid, õled.

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

Ü. Võta pihku väljas jahtunud puutükk ja rauatükk! Kumb tundub külmemana? Kuidas seda seletada? Hoiad samad kehad ühesuguses palavuses. Kumb tundub siis kuumemana? Miks?

K. Vesi jahtub sügisel veekogudes väga aeglaselt, samuti aeglaselt soojeneb ta kevadel. Millest see tuleb?

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 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?

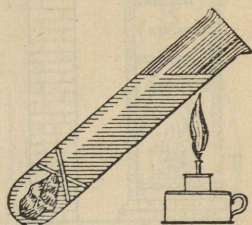
Paks puukoore sisaldab rohkesti õhku ja kaitseb puutüvesid külmumast. Kange pakasega pragunevad puutüved, sest et nende pinnakihi äkilise külma mõjul tugevasti kokku tõmbuvad, seesmised aga mitte.

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

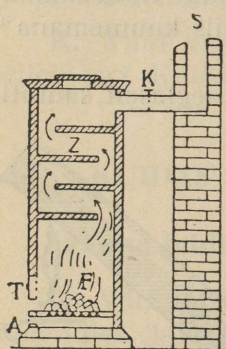


151. joon. Soojusejuhitavus vees.

vahe tõttu kaotab keha vahetpidamatult soojust. Kui kehasoojuse kaotus on liiga suur, siis tunneme külma.

K. Millest ehitatakse elamu? Miks on talvised riided paksud ja avarad? Kuidas kaitstakse jalgu külma vastu?

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?



152. joon. Ahju küdemine. *F* — tulease, *Z* — lõõrid, *K* — siiber.

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

Eluruumide kütmine.

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

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

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

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 soojustest 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 udusulgede või paberi-suitsu abil, et toast õhk ahju voolab, s. o. et „ahi tõmbab“. Kuidas seletada seda õhu voolamist? Kuidas ahju tõmmet suurendada? vähendada?

K. Miks on vabrikutel kõrged korstnad? Kuidas seletada, miks mõnikord suvel, kui välisõhk on toaõhust soojem, tule süütamisel suits tungib ahjust tuppa; 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?

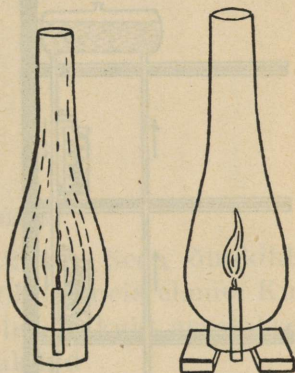
K. Raudahi soojeneb palju kiiremini kui pottahi. Seevastu jahtub ta ka kiiresti. Kuidas seda seletada? Kus tarvitatakse raudahje?

Niikaua kui ahjus ptud põlevad, peab olema üks pisut avatud, et õhk pääseks ahju. Muidu toimub põlemine puudulikult, tekitades vingugaasi ehk karmu. Karm on väga mürgine. Tuppa 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 sөөosaid, 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.

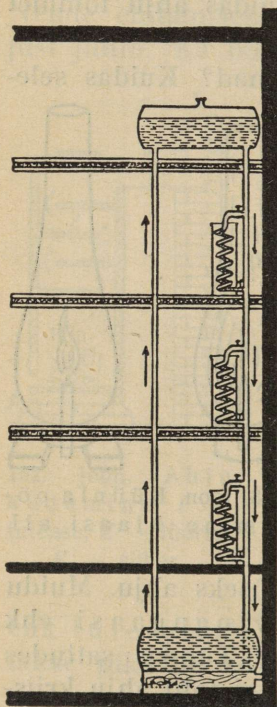


153. joon. Küünla põlemine klaasi all.

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

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

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



154. joon. Keskküte.

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

Radiaatorites jahtunud vesi, mis soojast veest raskem, voolab teisi toru mööda katlasse tagasi. Seal soojeneb ta ja algab 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?

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 õhutõmbust. Ka annab ta väga palju tuhka, nagu põlevkivigi.

K. Missugune külteaine on kõige kallim? Missugune kõige odavam?

ÕHK VALJAS.

Õhumeri.

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.

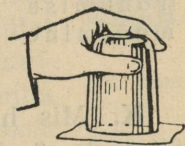
Kunagi pole õhkkond päris vaikne. Ikka tekivad temas suuremad või väiksemad liikumised — tuuled.

K. Kui palju kaalub 1 l õhku? 1 l vett? Mitu korda on vesi õhust raskem?

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 ülevalpool. Miks vesi klaasist välja ei voola?

Õhk rõhub alt üles ega lase paberit langetada.

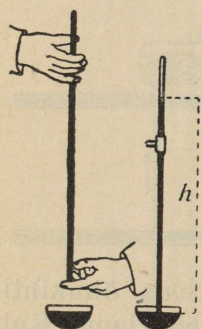
Kirjeldatud katses on klaasis olev vee raskus liiga väike, et ületada välist õhurõhumist. Et vee raskus võrduks välisõhu rõhuga, tuleks võtta väga sügav anum, sest õhk tasakaalustab 10,3 m kõrguse veesamba.



155. joon. Õhk rõhub ka alt üles.

Ü. Kui raske on 10,3 m kõrgune veesammas, mille läbimõõt 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 hõlpsus. Kui vee asemel võtta aga elavhõbe, mis 13,6 korda



156. joon. Õhu rõhumise mõõtmine.

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 elavhõbedasambasse. Tõmbame sõrme siis toru otsa eest ära: torust valgub ainult vähe elavhõbedat välja. Umbes 76 cm ehk 760 mm kõrgune elavhõbedasambas jääb torusse; selle peal on toru õhust täiesti tühi („Torricelli tühjus“).

K. Mis hoiab torus ülal elavhõbedasamba? Vaatlused näitavad, et elavhõbedasamba kõrgus alatas muutub. Millest see tuleb?

Hoiab õhurõhumine elavhõbedasamba 760 mm kõrgusel, siis nimetame seda normaalseks rõhumiseks.

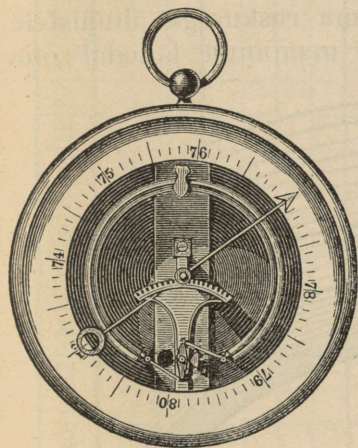
Arvutame selle rõhumise suuruse 1 cm²-le. Elavhõbedasambas moodustab risttahuka, mille alus on 1 cm², kõrgus 76 cm ja ruumala 76 cm³. 1 cm³ elavhõbedat kaalub 13,6 g; terve sammas kaalub: 76 × 13,6 g = 1033 g ehk umbes 1 kg.

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.

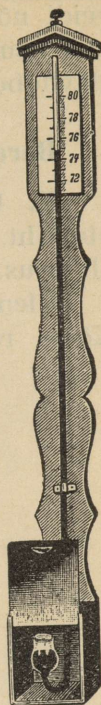
Baromeetrid. Et paremini jälgida elavhõbedasamba kõrguse muutumisi, kinnitatakse elavhõbedatoru kõrvale astmik ehk mõõtpuu, mis millimeetriteks jagatud. Nii-sugust riista, mille abil saab õhurõhumist mõõta, kutsutakse baromeetriks.



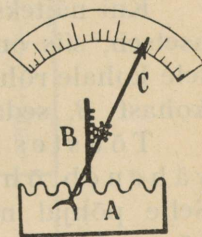
158. joon. Metallbaromeeter.

tises torus. Nii-sugust baromeetrit nimetatakse sifoonbaromeetriks.

Elavhõbebaromeetrid on kallid ja nende ühest kohast teise kandmine tülikas. Seepärast tarvatakse igapäevses elus enamasti metallbaromeetreid (158. joon.). Välimuse poolest tuletab metallbaromeeter seinäkella meelde. Õhurõhumist näitab osuti (näitaja), mis rõhumise muutumisel kas ühele või teisele poole kaldub. Metallbaromeetri tähtsam osa on metallkarbike A (159. joon.), millest õhk välja on pumbatud. Karbi kaas on laine-taoliselt koolutatud õhukesest metallplaadist. Välise rõhumise suurenemisel vajub kaas



157. joon. Elavhõbebaromeeter.



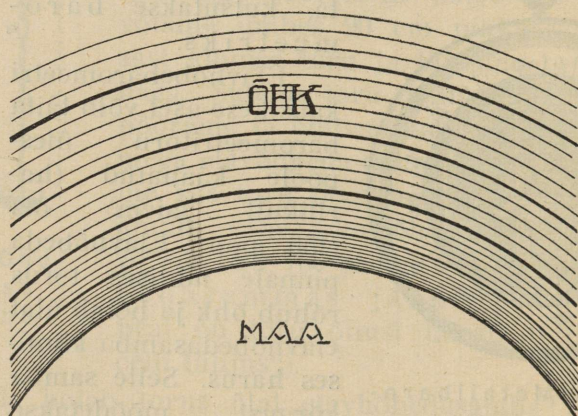
159. joon. Metallbaromeetri ehitus.

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



160. joon. Õhu hõrenemine kõrgusega.

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

Kui näiteks koht *A* (161. 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 mäkke tõustes väheneb 100 mm? 300 mm? Kui kõrgel on õhulaev, kui ta

..... kuu

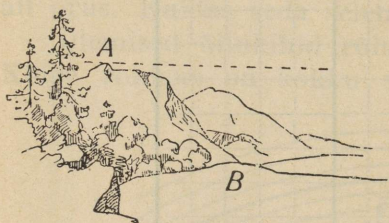
..... aasta

		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 mm	780																																
	770																																
	760																																
	750																																
	740																																
	730																																
Õhusoojus C°	20																																
	15																																
	10																																
	5																																
	0																																
	-5																																
	-10																																
	-15																																
-20																																	

Märkused:

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 seisu võib ennustada ilma. Seepärast nimetatakse baromeetrit sageli ka ilmaklaasiks.



161. joon. Kõrguse mõõtmine baromeetri abil.

Metallbaromeetri numbri-
lauale on vastavate rõhumiste
arvude juurde märgitud tormi-
ne, vihmane, muutlik, kuiv jne.
Normaalselt on õhurõhk mere-
pinnal 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. 167 kujutatud tabel!

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

A-13155

TÜ RAAMATUKOGU



1 0300 00649158 5

87 225



Hind 1 kr, 20 senti.