J. PIIPER JA A. VAGA

BOTAANIKA JA ZOOLOOGIA

GÜMNAASIUMI I KLASSILE

TARTU EESTI KIRJASTUS

A 16457 II

Duplum

J. PIIPER JA A. VAGA

BOTAANIKA JA ZOOLOOGIA

GÜMNAASIUMI I KLASSILE

NÕUKOGUDE EESTI TRÜKIKODA
TARTUS, KASTANI 84

35161

TARTU EESTI KIRJASTUS

Selle raamatu botaanika osa autoriks on A. V a g a, zooloogia osa autoriks J. P i i p e r.



2-64166

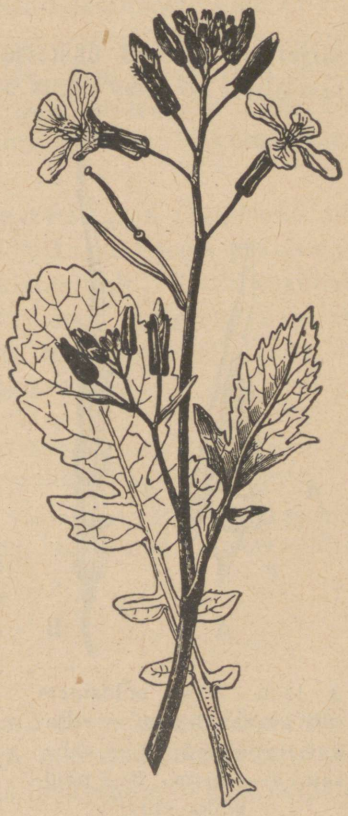
Korrektor M. Kindlam.

AfV nr. I/00165. Trükiarv: 5150 eks. Paber: 61×86 cm, Kohila paberivabrik. Trükk ja brošeerimine: „Noor-Eesti" trükikoda, Tartu.
Ilmunud jaanuaris 1944. Hind Rmk. 3.—.

BOTAANIKA.

Põldrõigas.

Põldrõigas (*Ráphanus Raphanístrum*, 1. joon.) on kollaseõieline umbrohi, mida põldudel sageli võime leida suurel arvul. Oma ristõitega sarnaneb ta teise samuti kollaseõielise umbrohuga — põldsinepiga, millega ta tihti koos esineb. Ta hakkab õitsema juunikuus ja õitseb hilissügiseni.



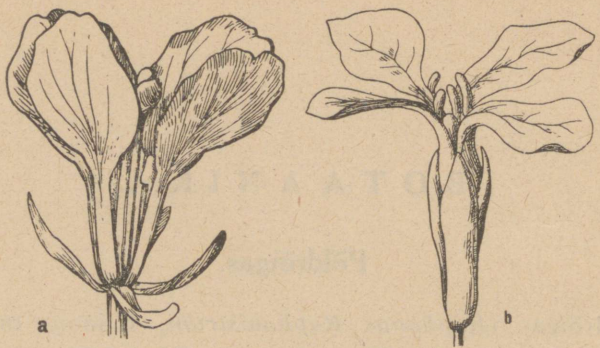
1. joon. Põldrõigas.

Põldsinepist ta erineb oma tupplehtede asetusega: tema tupplehed on ikka püsti õie alumise osa ümber, kuna põldsinepi täiskasvanud õitel tupplehed hoiduvad laiali (2. joon.).

Selgesti erinevad ka mõlema taime viljad. Põldsinepi valminud kõder avaneb kahe poolmega ja vabastab tema sees arenenud seemned (3. joon., *A*). Põldrõikal aga soondub viljakate seemnete vahekohtades sissepoole ja vili muutub lüliliseks. Viimaks, kui vili täiesti küpseks saab, laguneb ta nii mitmeks tükiks, mitu seemet tal sees on (3. joon., *B*).

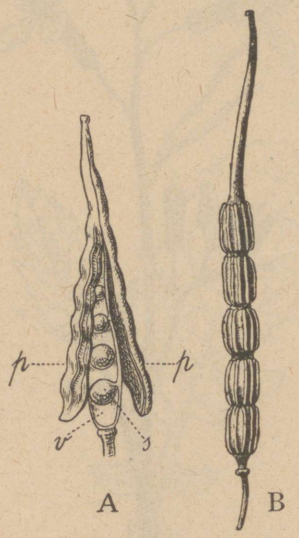
Õisi on põldrõikal palju. Nad kinnituvad lühikeste varre-

keste abil taime peavarre külge. Algul on õied peavarre tipus tihedasti koos. Vars kasvab aga ikka pikemaks ja selle taga-



2. joon. *a* — põldsinepi õis; *b* — põldrõika õis.

järjel jäävad õied üksteisest kaugemale. Nõnda tekib varrelistest õitest koosnev piklik õisik — **kobar** (4. joon.).



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

Kui õisiku pearaag pikeneb, siis kasvab ülaltpoolt ka uusi õisi juurde. Alumised õied on aga tekkinud kõige enne, nad on kõige vanemad. Seepärast näemegi, et sel ajal, kui alumised õied on juba jõudnud ära õitseda, ülemised õied on alles parimas õitsemishoos.

Põldrõigas, nagu põldsinepki, on seemeumbrohi. Ta paljuneb ja elab ületalve ainult seemnete abil. Seemned on aga tugevad ja võivad elujõulistena püsida pikemat aega. Kui mahalangenud seemned põllukündmisel satuvad sügavamaisse mullakihtidesse, siis ei lähe nad seal ida-



4. joon. Kobara skeem.

nema, sest seal ei ole küllalt õhku. Nad ei kaota aga niipea oma elujõudu ja võivad olla seal puhkeolekus isegi kümneid aastaid. Toob põlluharimine nad mullapinnale ligemale, siis kasvab neist taim. Kui mõnikord imestusega näeme, et põldrõigas või põldsinep tärkab äkki seal, kus ei tea oodatagi, siis tihti on nende sünnitajaiks just sellised kunagi ammu mulda sattunud seemned.

Hea põllumees, kes tahab, et umbrohud põllul võimust ei võtaks, hoolitseb, et põllumulda umbrohuseemneid ei koguneks. Kõige parem on, kui hävitame seemeumbrohud väljakitkumise teel, enne kui nende seemned on jõudnud valmida. Seda on võimalik teha ainult juurvilja- ja kartulipõldudel. Teraviljapõldudel seda teha ei saa, sest siis tallaksime vilja maha. Sellepärast võtab põllumees pärast viljakoristamist ette kõrrekoorimise: ta künnab põllu üsna madalalt, ainult paari sentimeetri sügavuselt. Nüüd lähevad idanema kõik ülemises mullakihis olevad umbrohuseemned ega jää seisma ületalve. Kui pärast seda põldu uuesti künda, siis hukkuvad noored umbrohutaimed. Hilisema kündmisega kasvama meelitatud umbrohud surevad külma käes enne nende seemnete küpsemist.

Põldrõikaga väga sarnane on a e d r õ i g a s *(Ráphanus satívus)*. See kuulub meie juurviljade hulka, sest tema peajuur ja varre alumine osa paksenevad mugulataoliselt. Sinna koguneb säilitusaineid, mida me toiduks tarvitame. Rõigaste sugulane on ka r e d i s *(Ráphanus satívus* var. *Radícula)*, mille valge sisuga paksenenud peajuurt katab punane koor.

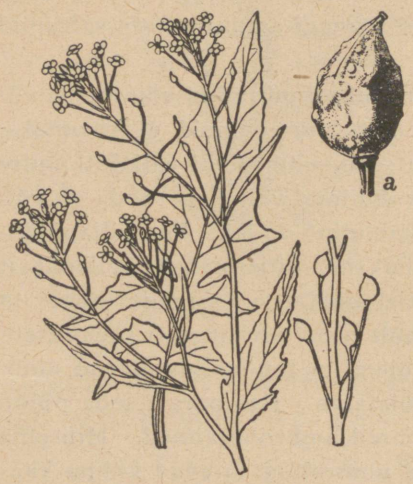
Ülesandeid. 1. Vaata, kuhu kinnituvad põldrõikal suuremad ja kuhu väiksemad lehed! Mis tähtsus on sellisel lehtede asetusel?

2. Lahuta põldrõika õis osadeks; vaata, kui palju on tupplehti, kroonlehti, tolmukaid ja emakaid ning kuidas nad üksteise suhtes asetsevad!

Tõlkjas.

Tõlkjas *(Búnias orientális*, 5. joon.) on mitmeaastane rohttaim ehk **püsik**. Tema juur tungib mullasse sügavamale kui 1 meeter ja elab ületalve. Kui tõlkja maapealne osa ära lõigata

või ära kitkuda ja isegi kui tema juured kündmisega purustada, ei sure mullasse jäänud juuretükid, vaid neist kasvab uus taim. Seetõttu on tõlkjas väga tülikas umbrohi, millega on raske võidelda.



5. joon. T õ l k j a s. Varre tipp õisikutega, leht ja osa oksast viljadega (vähendatud); *a* — vili loomulikus suuruses.

Vanemail taimedel kasvab juurest mitu vart. Need võivad sirguda kuni meetri kõrguseks. Ülemises osas harunevad nad tugevasti ja kannavad palju kobarõisikuid, mis koosnevad hulgast kollastest ristõitest. Nii annab üks tõlkjapuhmik lõppeks väga palju vilju. Vili on lühike, munakujuline, mõnikord otsast veidi kõver (5. joon., *a*).

Tõlkjas ei ole põline meie maa taim. Eestisse ilmus ta alles 120—140 aasta eest. Tema kodumaaks on Väike-Aasia ja Taga-Kaukaasia. Sealt levis ta Venemaale. Eestisse sattus ta Venemaalt toodud teraviljaga, mis ei olnud hästi umbrohuseemnetest puhastatud. Kõigepealt levis ta Põhja-Eestis. Nüüd esineb teda seal väga palju ja ta teeb põldudele suurt kahju ning rahvas on andnud talle põlastava nime „rakvere raibe".

Nii tugevasti levida sai ta seetõttu, et temaga võitlema ei hakatud õigeaegselt. Nüüd, kus põllumuld juba tema viljadega on küllastatud ja kus taimed iga aasta ikka uusi vilju lisandavad, ei anna võitlus hõlpsasti tagajärgi.

Lõuna-Eestis leidub tõlkjat palju vähem. Mitmes kohas teda seni veel ei olegi. Kui tahame, et ta ka Lõuna-Eesti põldudele ei muutuks niisuguseks nuhtluseks nagu Põhja-Eestis, siis peame teda hävitama hakkama, niipea kui näeme esimeste taimede ilmumist. Kindlasti saame tema levimisele piiri panna, kui iga

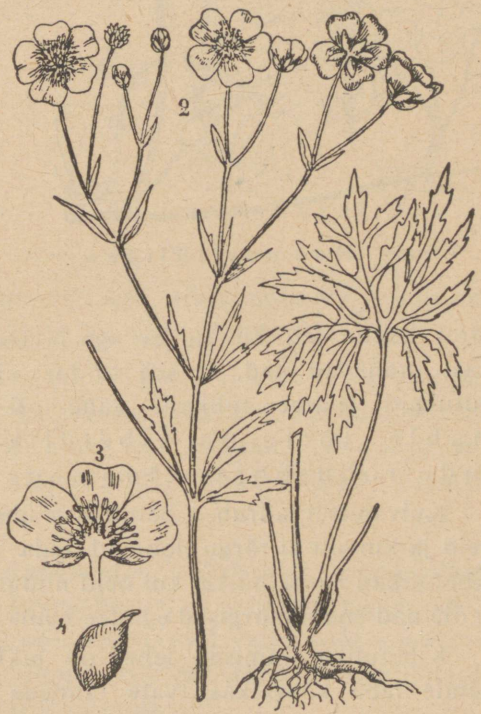
taime enne viljade valmimist täielikult ühes juurtega välja kaevame.

Ülesandeid. 1. Vaata, kas tõlkja õites leidub mesimahla ja kas putukad käivad neid külastamas!

2. Proovi, kas on võimalik tõlkjat ära tunda tema lõhna järgi!

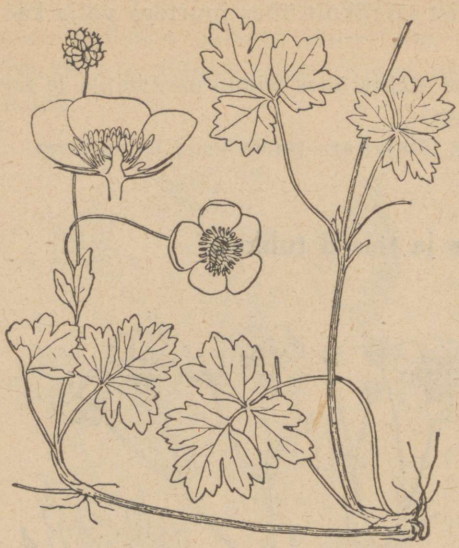
Kibetulikas ja teised tulikad.

Kui kevad lõplikult talve üle võidule pääseb ja meie niidud, nurmed ning karjamaad õieehtes suvele vastu lähevad, siis on teiste õitsevate taimede hulgas kibetulikas (*Ranúnculus ácris*, 6. joon.) oma kollaste õitega üks harilikumaid. Teda leiame kõikjal, kus muld küllaldaselt niiskust sisaldab; väga kuivades kohtades ta kasvada ei saa.



6. joon. Kibetulikas. *1* — taime alumine osa pikavarrelise juurmise lehega; *2* — taime ülemine osa õitega; *3* — õie pikilõik; *4* — vili.

Tulikaid noppides märkame peagi, et nende mahl meie käenahka kõrvetab. Proovime keelega kibetulika varre murtud kohta, kust mahla välja tuleb, — see on väga kibeda maitsega. Ta sisaldab isegi mürgiseid aineid. Seepärast ei taha ka loomad kibetulikat süüa. Karjamaal näeme, kuidas loomad teisi rohttaimi suutäis suutäie



7. joon. Roomav tulikas.



8. joon.
Mugultulikas.

järel hävitavad; kibetulika aga jätavad nad rahule. Juba lõhnast tunnevad nad, et see toiduks ei kõlba. Ka lehti söövaid putukaid leiame tulikailt vähe. Kibeda ja mürgise mahla tõttu on kibetulikas kaitstud paljude rohusööjate loomade vastu.

Kuivamisel aurub kibetulikast ühes veega ka mürgiseid aineid ja kuivalt ei tõrgu loomad teda söömast. Jätame julgesti kibetulikad heina hulka, kui neid niidul kasvab; kuivanud heinas ei ole nad enam mürgised ega tee heina loomadele hädaohtlikuks.

Kibetulika alumised lehed on pikkade vartega. See tõstab nende laba kõrvalkasvavate taimede ja tulika enda ülemiste osade varjust üles päikese kätte. Kõrgemal on lehed lühivarrelised ja üsna üleval täiesti varretud. Nii heidavad nad vähem varju tulika alumistele osadele. Kibetulikas on valgust armastav taim.

Vaatleme tähelepanelikumalt kibetulika suurte lehtede laba kuju. Selle järgi võime teda eraldada teistest tulikatest. Lehelaba on sügavate väljalõigetega tükeldatud 5 kuni 7 osaks. Väljalõiked ulatuvad lehealuseni, nii et lehe osad siit laiuvad igasse



9. joon. Sootulikas.



10. joon. Mürktulikas.

külge. Sääraseid lehti nimetatakse **sõrmjagusteks**. Sügavaid väljalõikeid ja hambaid näeme ka neil lehejagudel.

Teine väga sage tulikas on roomav tulikas (*Ranúnculus répens*, 7. joon.). See kasvab niisketel niitudel, soodes, jõe- ja tiigikallastel. Oma nime on ta saanud varte järgi, mis maas lamavad ja millede küljest mitmes kohas juured välja kasvavad. Tema lehed koosnevad kolmest osast.

Mugultulikat (*Ranúnculus bulbósus*, 8. joon.) leiame peaasjalikult Lääne- ja Põhja-Eestis. Lehtedelt meenutab ta roomavat tulikat, kuid tal pole roomavaid varsi, vaid tema vars kasvab püsti üles. Varre alumine osa pakseneb tal mugulataoliselt, mille järgi seda tulikat nimetataksegi.

Laiemalt levinud on sootulikas (*Ranúnculus Flámmula*, 9. joon.), mis kannab terveid piklikke lehti. Teda leidub rabades, soodes ja muudes märgades kohtades.

Samuti märgades kohtades esineb ka mürktulikas (*Ranúnculus scelerátus*, 10. joon.), mis on tulikaist kõige mürgisem. Ta on väga mahlakas, õõnsa varrega ja tema juurmised lehed jagunevad 3 kuni 5 osaks.



11. joon. Metstulikas.



12. joon. Kuldtulikas.

Metstulika *(Ranúnculus cassúbicus,* 11. joon.) eriliseks tunnuseks on pikavarrelised juurmised lehed, millede laba on terve ja peaaegu ümmarguse kujuga.

Kuldtulikas *(Ranúnculus aurícomus,* 12. joon.) sarnaneb väga metstulikaga. Ka temal on juurmised lehed üldiselt ümmarguse kujuga, kuid enamasti on neil tipus 2 või 3 sügavat kitsast väljalõiget. Mõned juurmised lehed jagunevad koguni täiesti 3 kuni 5 osaks. Ta kasvab niisketel niitudel ja lehtmetsades.

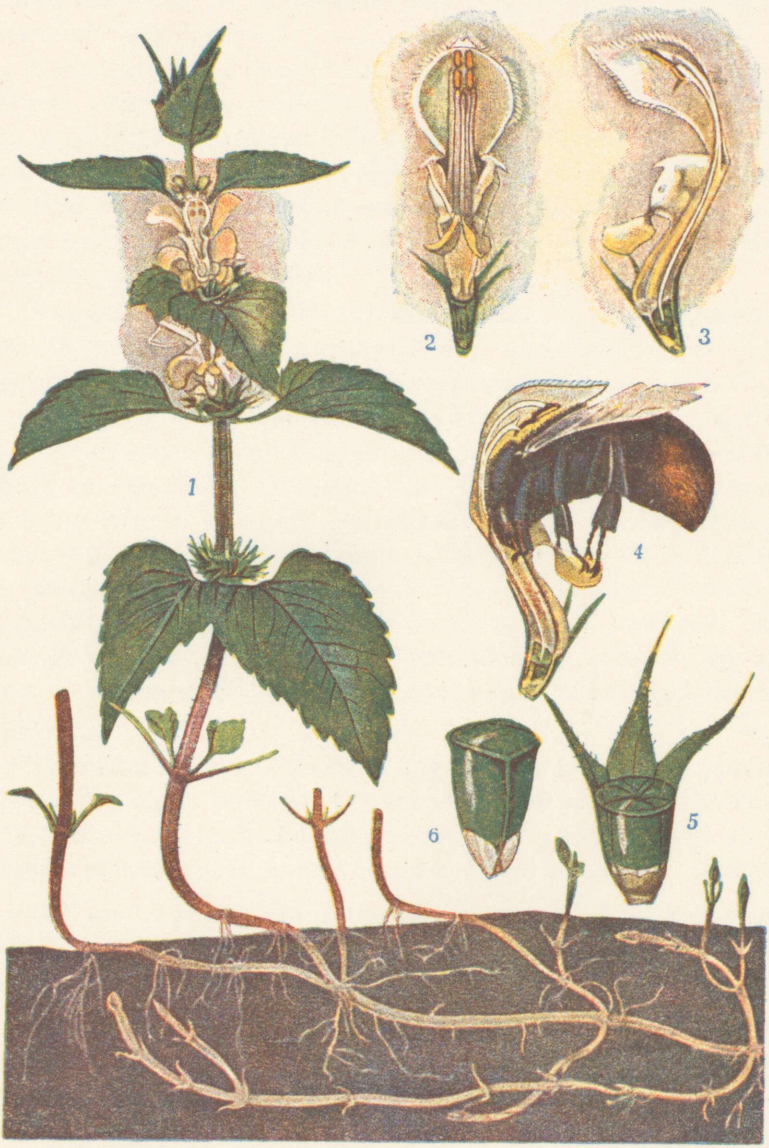
Ülesandeid. 1. Lahuta tulika õis osadeks ja pane tähele, kas kroon on liitlehine või lahklehine, s. t. kas kroonlehed on omavahel kokku kasvanud või kinnitub õieraole iga kroonleht iseseisvalt!

2. Kaeva kibetulikas ja teisi tulikaid, mida juhtud leidma, mullast välja ja vaata, missugune on nende juurestik!

3. Kui tulikad on ära õitsenud ja emakad muutunud viljadeks, ava tulika väikesi vilju ja vaata, mitu seemet sisaldab iga vili!

Valge iminõges.

Valge iminõges *(Lámium álbum,* I tahvel) on harilik taim prügihunnikuil ja aedade ääres. Sageli leiame teda seal tihedate kogumikkudena.



Valge iminõges. *1* — õitsev taim; *2* — õis eestpoolt; *3* — õis pikilõikes küljelt; *4* — kimalane õiel mesimahla imemas; *5* — viljad (pool õietuppe on kõrvaldatud); *6* — üksik vili valge lisemega all (suurendatud).

Tema vars on neljakandiline ja seest õõnes. Kohtadel, kuhu kinnituvad lehed, nn. **sõlmekohtadel,** on vars umbne. See annab temale rohkem tugevust.

Lehed asetsevad varrel vastakalt. Seejuures iga järgmine lehtede paar kinnitub ristisihis, võrreldes eelmise paariga. Niisuguses asetuses varjavad lehed üksteist vähem. Lehelaba nimetame tema kuju järgi **munajaks,** sest aluse poolt on ta laiem kui tipu poolt. Leheserv on **saagjas:** tal on teravad, lehe tipu poole suundunud hambad. Lehtedel kui ka varrel võime tähele panna kaunis kõvu karvu.

Valgeid või veidi kollakaid õisi leiame varre ülemises osas lehtede kaenlas. Nad asetsevad siin ringidena ümber varre. Liitlehisel õietupel näeme viit teravat tipet, millest järeldame, et ta on liitunud viiest tupplehest. Ka kroon on liitlehine. Krooni alumine osa moodustab veidi kõvera putke. Üleval jaguneb õiekroon kaheks osaks. Pealmine osa on kumer ja asetseb katusetaoliselt krooni putkesse sissepääsu kohal. Alumine osa on suurem ja suundunud ettepoole ning veidi alla. Kui vaatame õit eestpoolt, siis meenutab ta meile mõne looma avatud suud (I tahvel, *2*). Seepärast nimetatakse krooni osi **huulteks.** Kumer **ülahuul** on tekkinud kahest kroonlehest, **alahuul** aga kolmest. Seesuguse ehitusega õiekrooni võime nimetada **kahehuuleliseks.**

Tolmukaid leiame õies neli. Nende niitide alumine osa kasvab kokku krooniputkega. Tolmukate pead ulatuvad ülahuule alla, kus nad on kaitstud vihma eest. Seal näeme neid paarikaupa pealekuti, sest kahe tolmuka niidid on teistest pikemad.

Niisama kõrgele kui tolmukate pead ulatub ka emakakael, mis lõpeb kaheharulise suudmega. Sigimik asetseb sügaval õieputke sees. Tema juures tekib ka mesimahl.

Valge iminõgese õite tolmlemine toimub kimalaste kaasabil, kes neist käivad mesimahla imemas (I tahvel, *4*). Õie alahuul on neile istelauaks. Sealt upitavad nad oma pea krooniputkesse. Sügavale ei saa nad aga pead ajada, sest krooniputk on niivõrd kitsas. Mesimahlani peavad nad sirutama oma keele, mis on nii pikk, et parajasti sinna ulatub. Seejuures hõõruvad nad vastu tolmukate päid oma seljaga ja sinna langeb õietolmu.

Järgmises õies võib kimalase selg sattuda vastu emakasuuet ning sinna õietolmu üle anda.

Juba õitseajal näeme, et sigimik on jagunenud neljaks osaks. Iga osa sisaldab ühe seemnepunga. Vilja tekkimisel need osad vabanevad üksteisest täiesti. Nii saame neli väikest üheseemnelist vilja. Et nende viljakate on kõva, siis nimetatakse neid **pähklikesteks** (I tahvel, *5*).

Küpsenud pähklikesed raputab tuul äraõitsenud iminõgese küljest maha, kus nad võivad idanema hakata. Iga pähklikese alumise otsa külge jääb isesugune pehme lise (I tahvel, *6*). Seda liset armastavad süüa sipelgad. Nad otsivad iminõgese vilju, kannavad need kõrvale, söövad liseme ära ja jätavad maha vilja, mis muidu on terve ja idanemisvõimeline. Nõnda aitavad sipelgad iminõgest levitada.

Iminõges paljuneb ja levib ka oma maa-aluste osade abil. Maapealsele varrele järgneb mullas tugev ja samuti neljakandiline maa-alune vars. See annab harusid, mis kulgevad igasse suunda maapinnaga rööbiti. Need on **maa-alused võsundid.** Nende küljest tekivad uued taimed.

Ülesandeid. 1. Lõhesta nõelaga valge iminõgese krooniputk pikuti ja leia putke alumises osas karvakeste ring! See ring takistab väikestel putukatel, „meevarastel", juurdepääsu mesimahlani.

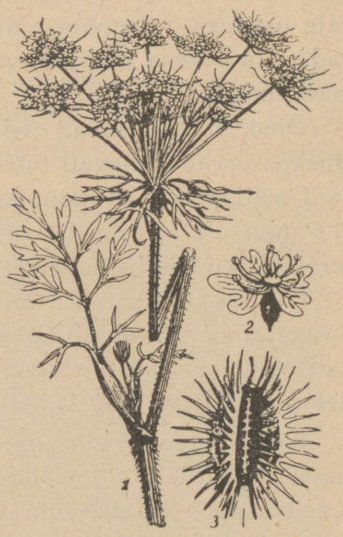
2. Kaeva ettevaatlikult välja iminõgese maa-alune vars ühes võsunditega! Mitu maapealset vart kasvab välja ühe maa-aluse varre ja tema harude küljest?

Porgand.

Porgand (*Daúcus Caróta,* 13. joon.) on meile kõigile tuntud juurvili. Tema seemned külvatakse maha juba varakult kevadel. Neist kasvab taime peajuur, mis otse maa sisse tungib, ja kimp lehti, mis asetsevad kodarikuna peajuure ülemise otsa juures. Peajuur on paks, enamasti koonusetaoline ja punase värvusega. Seda tarvitamegi toiduks. Tema külgedel leiame peeni külgjuuri, mis igasse külge laiuvad ja mullast toiteaineid vastu võtavad.

Esimese suve kestel porgandil enamasti ei arene pikemat vart, ei teki õisi ega vilju. Kui aga porgandi ületalve hoiame ja teisel kevadel uuesti mulda istutame, et ta saaks edasi areneda, siis kasvab peajuurest üles pikk vars. See kannab lehti ja üleval õisi. Õitest arenevad sügiseks viljad. Kui nüüd porgandi mullast välja tõmbame, siis näeme, et peajuur pole enam paks. Esimese aasta kestel sinna kogutud **säilitusained** kasutas taim teisel aastal maapealsete osade kasvatamiseks.

Teise aasta sügisel, kui viljad on valminud, porgand sureb. Seega kulub tema täielikuks elukäiguks kaks aastat. Ta on **kaheaastane taim.**



13. joon. Porgand. *1* — varre ülemine osa lehega ja õisikuga; *2* — õis üksikult; *3* — vili.

Porgandi vars on **vaoline** ja kaetud karedate karvadega. Seest on ta putkjalt õõnes. Lehtedest on alumised suuremad kui ülemised. Lehevarre alumine osa laieneb, moodustades **lehetupe,** mis taimevart ümbritseb. Lehelaba on sulgjagune, s. t. ta jaguneb paarikaupa asetsevaiks osadeks. Need osad jagunevad omasoodu sulgjalt, ja nõnda tekkinud osad võivad veel kord jaguneda. Seega on porgandi lehelaba **kaheli-** kuni **kolmeli-sulgjagune.**

Porgandi vars ja suuremad oksad kannavad oma tipus igasse külge laiuvaid ühepikkusi harusid. Need omakorda lõpevad samuti lühemate ühepikkuste harudega, millede otsa kinnituvad õied. Nõnda tekib õisik, mida nimetatakse **liitsarikaks.** Õisiku alusel näeme ringi sulgjaid lehti, mis moodustavad õisiku **katte.** Kate ümbritseb ja kaitseb õisikut, kui õied on alles pungades; pärast õite puhkemist paindub kate alla. Ka väikeste sarikate alusel asetseb lehekeste ring, mida nimetatakse **kattekeseks.**

Igal õiel paistab meile kõigepealt silma valge lahklehine kroon, mis koosneb viiest kroonlehest. Tupplehed on väga väi-

kesed ja vaevalt-märgatavad. Ka neid, samuti kui tolmukaid, on arvult viis. Keskel asetseb üks emakas, mille sigimiku ülemisele servale kinnituvad kõik muud õieosad. Seega on porgandil **alumise sigimikuga** õis. Sigimik on kahepesaline ja kannab üleval kaht kaela.

Emakakaelte alusel asetseb kühmake, kus tekib mesimahl. Seega pole porgandil mesimahl peidetud sügavale õie sisse ja on kättesaadav ka putukaile, kelle suu pole varustatud pikkade imevate osadega. Seepärast näemegi, kuidas porgandiõitele lendavad toitu otsima kärbsed, väiksemad mardikad ja teised väiksemad putukad.

Õied, mis asetsevad õisikul seespool, on ikka korrapärased. Õisiku servadel olevail õitel pole aga kroonlehed ühesuurused, vaid väljapoole suundunud kroonlehed on teistest suuremad (13. joon., *2*). Et need õied on teistest suuremad, siis teevad nad terve õisiku hästi silmapaistvaks.

Öösi ja külma ning vihmase ilmaga võtavad porgandi õisikud uneseisangu. Sarikad käänduvad sissepoole, nii et õied on tihedalt üksteise vastas, ja kogu liitsarika vars paindub allapoole. Selles olekus on õied kaitstud liigse jahtumise ja vihma eest.

Küps porgandi vili jaguneb kaheks pooleks, vastavalt kahele sigimiku pesale. Niisugust vilja nimetatakse **jaguviljaks.** Kumbki pool sisaldab ühe seemne, millele õhuke viljakate ümber jääb. Viljakate kannab pinnal ridadena ogasid, mille abil viljad loomadele külge kinnituvad ja nõnda laiali kantakse (13. joon., *3*).

Porgand on väga kasulik juurvili, sest tema peajuur sisaldab küllaldaselt toiteaineid. Punane aine, millest oleneb porgandi värvus, mõjub hästi inimese tervisele, eriti soodustades kasvamist, mispärast just lapsed peaksid porgandit heal meelel tarvitama. Kõige rohkem kasu tervisele on porgandist, kui teda süüa keetmatult.

Mõnel pool kasvab porgand ka metsikult. Metsiku porgandi peajuur on palju peenem ja toiteainete poolest vaesem kui aiaporgandi oma.

Küsimusi ja ülesandeid. 1. Miks on tarvis porgandeid harvendada, kui neid peenrale on tihedalt külvatud?

2. Kaeva porgand ettevaatlikult ühes peenikeste juurtega mullast välja ja loputa veega puhtaks! Millest järeldame, et see porgandi osa, mida tarvitame toiduks, on peajuur, aga mitte maa-alune vars?

3. Loenda, mitu õit on keskmiselt ühes sarikas!

4. Mitu sarikat on liitsarikas?

5. Mitu seemet annab üks porganditaim?

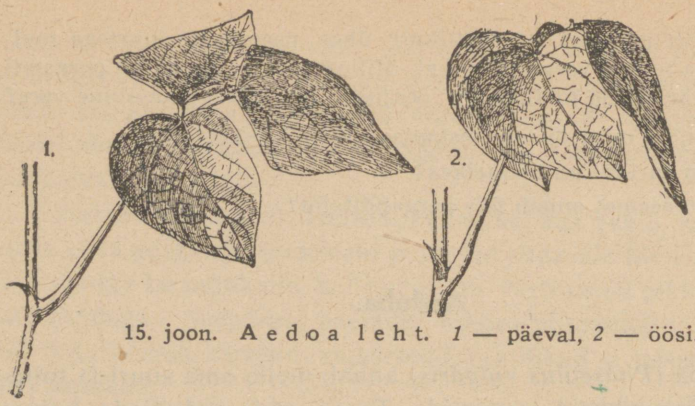
Aeduba.

Aeduba *(Phaséolus vulgáris)* annab meile oma suuri ja toiteainetelt väga rikkaid seemneid. Ta on meie aedviljade hulgas tuntuimaid. Nagu kõigist kultuurtaimedest, nii on ka temast aretatud palju sorte. Ühed neist, põõsasaedoad, ei kasva väga kõrgeks; nende vars on küllalt tugev ning jaksab lehti, õisi ja vilju kanda ilma toeta (14. joon.). Teistel, keppaedubadel, kasvab vars pikaks, kuid jääb peenikeseks ega suuda ilma abita püsti seista. Et nad maha lamama ei jääks ja et nende lehed ja õied kõrgele valguse ja õhu kätte pääseksid, selleks pistame oapeenardesse pikad kepid. Seda teeme heameelega, sest teame, et keppuba ei kuluta toiteaineid varre tugevaks kasvatamiseks, vaid need toiteained lähevad seemneisse ja võimaldavad oal meile rikkalikku saaki anda.



14. joon. Põõsas-aeduba.

Keppoa kasvav varretipp ei sirgu otsesihis, vaid keerdub ümber toe. Keppuba on vääntaim. Oma raskusest



15. joon. A e d o a l e h t. *1* — päeval, *2* — öösi.

hoolimata ei libise ta toe ümbert maha, sest tema vart katavad tihedad karvad, mis toe konarustesse kinni jäävad.

Aedubadel on **liitlehed,** mis koosnevad kolmest lehekesest. Vaatleme neid päeval ja hilja õhtul või öösi. Päeval on lehekesed laiali sirutunud, ööseks aga laskuvad nad alla longu. Hommikul päikesetõusuga sirguvad nad jällegi laiali. Nii teevad oalehed öö ja päeva vaheldumisega käsikäes korrapäraselt liigutusi (15. joon.).

Aedoal on liblikjad õied nagu hernel (16. joon.). Külgmised ja alumised kroonlehed — tiivad ja laevuke — ümbritsevad tolmukaid ja emakat nii kindlalt, et putukad ei suuda nendeni tungida ega ka tuul õietolmuni ei pääse. Õietolm jääb õie sisse ja satub sama õie emakasuudmele. O a l t o i m u b **isetolmlemine.** Enamikul taimedel aga kantakse õietolm ühelt õielt teisele ning me kõneleme siis **risttolmlemisest.**

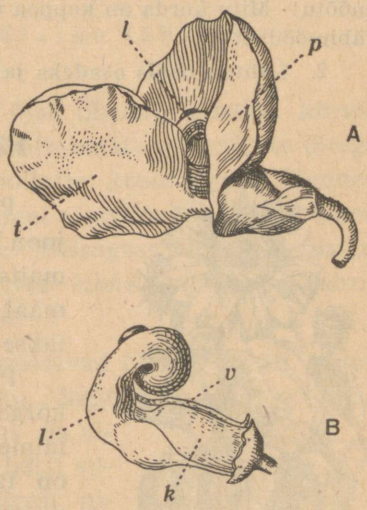
Sigimikust areneb vili ja selles seemned. Oa vili on kaun. Nagu kõder, nii lõheneb ka küps kaun pikuti kaheks poolmeks ja vabastab seemned. Kõdrast erineb ta sellega, et tal puudub sees vahesein.

Kauna värvuse järgi eraldame kollase- ja rohelisekaunalisi aedoa sorte. Peale valminud seemnete tarvitame toiduks ka noori kaunu, mis on pehmed ja mahlakad.

Kaevame mõne oataime juurestiku mullast välja ja loputame puhtaks. Mitmel pool juurte küljes näeme siis väikeste mugulate taolisi mügaraid. Need mügarad tekivad eriliste üliväikeste

elusoleste — bakterite — tegevuse tagajärjel. Mullas leidub alati mitmesuguseid baktereid. Ühed neist tungivad oa juurtesse ja paljunevad siin jõudsasti. Need juurte osad, kus bakterid asuvad, paisuvadki mügaraiks. Sellepärast nimetatakse neid baktereid mügarbakteriteks.

Mügarbakteritel on eriline omadus, mis teistel taimedel puudub. Nimelt saavad taimed toiteaineid vastu võtta vees lahustunud olekus juurte kaudu. Ainult süsihappegaasi võtavad taimed õhust. Õhk sisaldab aga väga palju gaasilist ainet — lämmastikku —, mis taimedele kasvamiseks vajalik on. Otse õhust taimed seda lämmastikku vastu võtta ei saa, vaid ainult ühendite kujul mullast. Mügarbakteritel ongi võime vaba lämmastikku vastu võtta, sellest ühendeid valmistada ja nende kulul toituda. Mullaosade vahel olev õhk tungib ka taimede juurtesse. Selles olevast lämmastikust toituvadki mügarbakterid. Muid aineid võtavad nad oa juurtest. Sellest hoolimata on nende esinemine juurtes oale soodus, sest lämmastikuühendeid valmistavad nad nii palju, et neid jätkub ka oale.



16. joon. Aedoa õis. *A* — õis tervelt; *B* — õis, millelt tupp, puri ja tiivad on ära käristatud; *p* — puri; *t* — tiib; *l* — laevuke; *v* — vaba tolmukas; *k* — üheksa tolmuka kokkukasvanud osad.

Mõne aja pärast bakterid surevad; siis saab uba kõik nende valmistatud lämmastikuühendid endale. Ka mulda jääb neid ühendeid. Selle tõttu, et oa juurtes mügarbakterid elutsevad, võib ta kasvada pinnasel, kus lämmastikuühendeid on vähe. Muld, milles kasvavad oad, ei muutu lämmastikuühendite poolest vaesemaks, vaid mügarbakterid koguni rikastavad seda nendega.

Aedoa metsikute esivanemate kodukohaks on palav Kesk- ja Lõuna-Ameerika. Seetõttu on ta külmakartlik taim. Külvata

võime teda tuulte eest kaitstud kohtadesse ja alles siis, kui kevadised külmad lõplikult on möödunud.

Aedoaga, mille õied enamasti on valged, sarnaneb punaõieline väänduv l i l l u b a (*Phaséolus multiflórus*). Seda kasvatatakse aedades ilutaimena. Rohkem erineb temast tugev ja külma vastu vähem tundlik p õ l d u b a (*Vícia Fába*).

Ülesandeid. 1. Vabasta keppuba toe ümbert, tõmba ta nii sirgeks kui võimalik ja mõõda tema pikkust! Mõõda paaris kohas varre läbimõõtu! Mitu korda on keppoa varre pikkus suurem keskmisest varre läbimõõdust?

2. Lahuta oaõis osadeks ja võrdle herneõie osadega!

Päevalill.



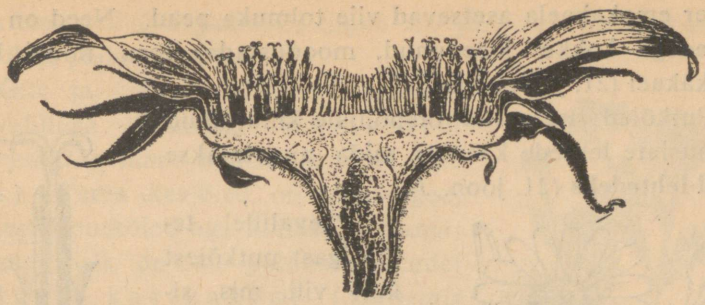
17. joon. P ä e v a l i l l.

Päevalille (*Heliánthus ánnuus*, 17. joon.) kasvatatakse tema õlirikaste maitsvate seemnete pärast. Mõnel maal (näit. Lõuna-Venemaal) külvatakse teda põldudele suuremal hulgal.

Päevalill võib kasvada üle 2 meetri kõrgeks. Tema püstine vars võib saada inimese käsivarre jämeduseks. Ometi on ta üheaastane taim, mis kevadel seemnest arenema hakkab, et sügisel, kui viljad valminud, oma elukäiku lõpetada.

Vars kannab suuri varrelisi lehti. Nende laba on südaja kujuga ja saagja servaga. Nii vart kui lehti katavad karvad.

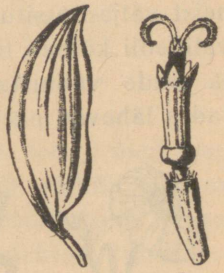
Õied koonduvad varre või tema okste tipus suurteks õisikuteks. Õisikus asetsevad õied nii tihedalt koos, et paistab, nagu oleks õisik üks suur õis. Õisiku ehitusest saame kõige parema kujutluse, kui lõikame ta pikuti pooleks (18. joon.). Näeme, et õieraag laieneb suureks kettataoliseks õiepõhjaks. Selle



18. joon. Päevalille õisiku läbilõik.

lamedal ülemisel pinnal asetsevad õied tihedalt üksteise kõrval. Suurem osa õiepõhjast on kaetud väiksemate pruunikate õitega. Servadel asetsevad õied suurte kollaste kroonidega. Nendest väljaspool ja õiepõhja alumisel pinnal asetsevad rohelised lehed, ümbritsedes õisikut igast küljest. Niisuguse ehitusega õisikut nimetatakse **korvõisikuks.** Rohelised lehed, mis teda ümbritsevad, moodustavad õisiku **üldkatte.**

Suurtel kollastel õitel, mis asetsevad õisiku äärtel, ei leia me muid osi peale krooni ja sigimiku. Sigimik on kidur ja temast ei arene vilja. Nende õite tähtsus on ainult selles, et nad teevad õisiku hästi silmapaistvaks. Lameda krooni pärast nimetatakse neid õisi **keelõiteks** (19. joon., *a*).



a b

19. joon. Päevalille õied. *a* — keelõis vähendatult; *b* — putkõis.

Palju rohkem on õisikus väiksemaid pruuni krooniga õisi. Nende kroon on liitlehine ja selle viis ühesuurust tipet laiuvad igasse külge. Et nende krooni alumine, liitunud osa on putkjas, siis nimetatakse neid **putkõiteks** (19. joon., *b*). Kroonist allpool näeme sigimikku, mis kinnitub õie põhjale. Seega on need alumise sigimikuga õied. Sigimiku ülemisel serval, väljaspool krooni, leiame kaks soomust, mis vastavad tupplehtedele (21. joon., *p*). Need langevad varakult õie küljest ära.

Õiest ulatub välja kaheharuline emakasuue. Sellest allpool

ümber emakakaela asetsevad viie tolmuka pead. Need on oma külgedega kokku kleepunud, moodustades toru, mida läbib emakakael (21. joon., *t* ja *k*).

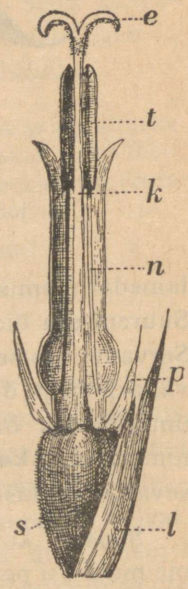
Putkõied asetsevad õiepõhjale kinnitunud soomusjate lehtede kaenlas, mida nimetatakse **sõkal-lehtedeks** (21. joon., *l*).



20. joon. Härjasilm.

Päevalillel tekib igast putkõiest kuiv vili, mis sisaldab ühe seemne. Seeme ei ole viljakattega kokku kasvanud. Niisugust vilja nimetatakse **seemniseks.**

Päevalille seemned on suure õlisisalduse tõttu väga toitvad. Maadel, kus päevalille palju kasvatatakse, tarvitatakse tema seemneist väljapressitud puhast päevalilleõli. Päevalilleõli kõlbab toiduks, kuid ka lõhnaseepide ja -õlide valmistamiseks. Metsavaestes kohtades lähevad päevalillevarred kütteks.



21. joon. Päevalille putkõis. Kroon on pikuti pooleks lõigatud ja üks pool kõrvaldatud (suurendatud). *e* — emakasuue; *t* — tolmukotid; *k* — emakakael; *n* — tolmukaniit; *p* — tupplehele vastav soomus; *s* — sigimik; *l* — sõkalleht.



22. joon. Valge karikakar.

Päevalill nõuab kasvamiseks palju päikesevalgust. Tema lehed kinnituvad varrele vaheldumalt; nende labad ripuvad allapoole; nii ei varja nad üksteist päikese eest.

Jälgides õisiku asetust päikesepaistese päeva jooksul võime tähele panna, et käsikäes päikese liikumi-

sega taevavõlvil aegamööda liigub ka päevalille õisik, keerates end ikka päikese poole.

Õite ja õisiku ehituselt sarnaneb päevalillega niidutaim h ä r j a s i l m (*Chrysánthemum Leucánthemum*, 20. joon.). Tema keelõied on helevalged, väikesed putkõied aga kollased. Samasugune õisik on ka põldumbrohtudel v a l g e l k a r i k a k r a l (*Ánthemis arvénsis*, 22. joon.) ja k e s a l i l l e l (*Matricária inodóra*, 23. joon.). K o l l a s e l k a r i k a k r a l (*Ánthemis tinctória*), mis väga sage on Põhja-Eesti põldudel ja tihti kesapõlde üleni katab, on ka keelõied kollased.



23. joon. K e s a l i l l.

Ülesandeid. 1. Mõõda, kui suur on õiepõhja läbimõõt päevalille õisikul!

2. Pigista paberi vahel päevalille seeme katki! Millest tekib paberile läbipaistev laik?

3. Kas päevalillel on kaitsevahendeid lehti söövate loomade vastu?

Harilik võilill.

Hariliku võilille (*Taráxacum officinále*, 24. joon.) õied asetsevad korvõisikus, nii nagu päevalillel. Kõik võilille õied on aga keelõied — putkõisi tal pole. Keelja krooni tipus näeme viit väikest hammast. Need on üksikute kroonlehtede tipmed — võilille õiekroon on liitunud viiest kroonlehest.

Ühes krooniga kinnitub sigimiku ülemisele servale ring karvakesi. Neid karvakesi loeme vastavaiks tupplehtedele.

Õiest ulatub välja emakakael, mis lõpeb kaheharulise suudmega, nii nagu päevalille putkõiel. Samuti ümbritsevad emakakaela viie tolmuka pead, mis on putkena koos. Vastandina päevalille **puudulikele** keelõitele on seega võilille keelõied **täielikud**, s. t. neil on olemas kõik õieosad. Sõkal-lehed õiepõhjal puuduvad.

Päeval on võilille õisikud laiali sirutunud. Muruplatsidel rohelise rohu tagapõhjal paistavad nad hästi silma. Ööks aga õisikud sulguvad. Rohelised üldkattelehed, mis päeval tagasi on paindunud, pöörduvad siis üles ja ümbritsevad õisikut. Õisik on siis pungataoliselt koos. Selles olekus on õied kaitstud öise külma ja niiske õhu eest.



24. joon. V õ i l i l l. Paremal õis üksikult.

Äraõitsenud õitel kroon närtsib ja langeb maha, nii nagu tolmukad ja emakakaelgi. Karvakeste ring sigimiku ülemisel serval jääb aga püsima. Käsikäes sigimiku arenemisega viljaks pikeneb varrekeselaadiliselt sigimiku ülemine osa. Valminud seemnisel näeme selle tagajärjel karvakeste ringi varrekese tipus. Seemnis oleks nagu varustatud langevarjuga, mille tõttu tuul võib ta kaunis kaugele kanda.

Õisikut kannab õõnes õisikuraag ehk **varb.** Varb on lehtedeta. Kõik lehed asetsevad kodarikuna maapinna ligidal.

Võilille tugev peajuur tungib sügavale mullasse. Selle abil püsib ta ületalve. Kui võililll esineb umbrohuna ja teda tahetakse kõrvaldada, siis tuleb ta täielikult välja juurida.

Kõik võilille osad sisaldavad kibedat piimmahla. See kaitseb teda paljude loomade vastu. Sellest hoolimata söövad aga meie kariloomad võilille meeleldi. Endakaitsevahendid taimeriigis on harva niivõrd täiuslikud, et nad kaitseksid täiesti kõigi vaenlaste vastu.

Võilille mahla kasutatakse arstiteaduses. Seepärast loetakse võililll ravimitaimede hulka. Ravimite valmistamiseks kogutakse tema juuri. Mõnel maal tarvitab rahvas noori võilille lehti salatina toiduks.



25. joon. Põld-piimohakas. Paremal õis üksikult, vasakul vili.

Tuntuimad taimed kollastest keelõitest korvõisikutega peale võilille on põld-piimohakas (*Sónchus arvénsis*, 25. joon.) ja sügisene seanupp (*Leóntodon autumnále*, 26. joon.). Neid leiame teede ääres, karjamaadel ja põldudel umbrohuna. Sääraseid õisikuid kannab ka linnukapsas (*Lapsána commúnis*, 27. joon.). Linnukapsa õisikud sisaldavad vähe õisi, selle eest aga on igal taimel õisikuid palju.



26. joon. Sügisene seanupp.



27. joon. Linnukapsas. *a* — õis üksikult; *b* — õisiku üldkate; *c* — vili.

Sarapuu.

Sarapuu (*Córylus Avellána*, 28. joon.) kasvab põõsastena metsa all ja metsaservadel, moodustades mõnes kohas suuri põõsastikke. Juba aprillikuus, enne lehistumist, võime tema okste tippudes näha pikki, allapoole ripnevaid urbi (28. joon., *a*). Urb on õisik. Ta koosneb pehmest keskraost ehk teljest, mille külge ümberringi kinnituvad õied. Õiel pole leida tuppe ega krooni ega ka emakat. Ta koosneb ühest soomusest, mis on kolmest osast kokku kasvanud. Iga soomuse all näeme kaheksat tolmukapead, mis lühikeste niitide külge kinnituvad (28. joon., *d*).

Puudulikke õisi, mis sisaldavad tolmukaid, kuid milledel puudub emakas, nimetatakse **isasõiteks.** Sarapuu ripnevad urvad on seega isasurvad.

Neilsamadel okstel, kuhu kinnituvad isasurvad, leiame veidi madalamal pungi, mis on harilikest lehepungadest suuremad ja millede tipust ulatuvad välja pikad punased harud. Punased väljaulatuvad harud on emakasuudmed. Nii on need punga-

sarnased moodustised tegelikult õisikud, mis koosnevad emakaid sisaldavaist õitest (28. joon., *b*). Emakad asetsevad kahekaupa ühe soomuse all. Iga emakas kannab kaht pikka punast suuet (28. joon., *e*). Tolmukad ja muud õieosad neis õites puuduvad. Ilma tolmukateta, kuid emakaga õisi nimetatakse **emasõiteks.** Emasõitest koosnev õisik on emasõisik.

Sarapuu õites meenäärmeid pole, ka puudub õitel lõhn. Nii ei leidu õites midagi, mis putukaid juurde meelitaks.

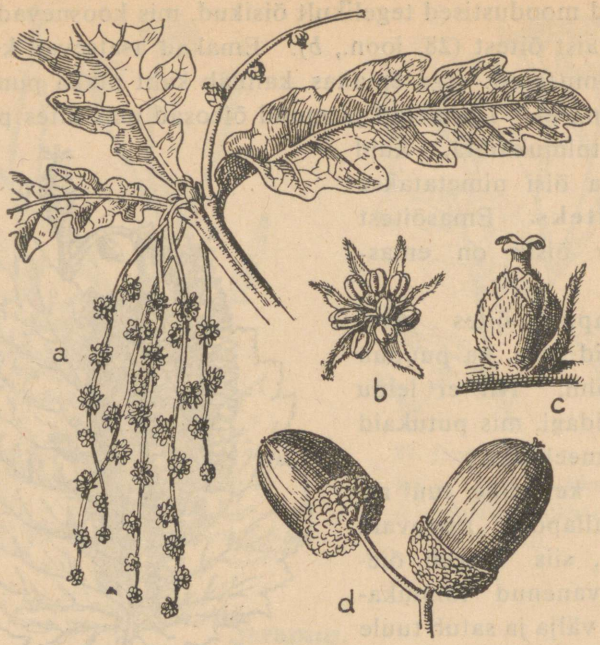
Kui kevadine tuul raputab allapoole ripnevaid isasurbi, siis langeb õietolm avanenud tolmukapeadest välja ja satub tuule kätte. Suurem osa tolmuteradest langeb viimaks maha või satub kuhugi mujale, kus nendest mingit kasu pole. Seejuures juhtub aga, et mõni tolmutera kukub ka emakasuudmele. Emakasuudmed on kaetud karvadega, millede külge tolmutera siis peatuma jääb.



28. joon. Sarapuu. *a* — isasurvad; *b* — emasõisik; *c* — leht; *d* — isasõis; *e* — emasõis.

Nõnda näeme, et õietolmu kandumine tolmukast emakasuudmele toimub tuule abil. Seepärast nimetame sarapuud **tuulelembeseks** taimeks. Taimi, mis tolmlevad putukate abil, nimetatakse **putukalembesteks** taimedeks.

Tolmutera sattumine emakasuudmele on tuulelembestel taimedel täiesti juhuslik. Mida rohkem õietolmu tekib, seda suu-



29. joon. T a m m. *a* — oks lehtedega ja õitega (alla ripnevad isasõisikud, üleval varb kolme emasõiega); *b* — isasõis üksikult (suurendatud); *c* — emasõis üksikult (suurendatud); *d* — viljad.

rem on võimalus, et tolmuteri ka emakasuudmele langeb. Seepärast näemegi, et kõigil tuulelembestel taimedel isasõied valmistavad väga palju õietolmu.

Sarapuu lehed on kaunis suured. Seetõttu võibki ta kasvada metsa all suuremate puude varjus.

Nagu enamikul puudel, nii tekivad ka sarapuul juba sügiseks pungad, millest järgneval aastal arenevad uued oksad lehtedega ja õisikud. Isasurvad on juba sügisel täiskasvanud urbade sarnased. Nende telg on ainult lühem, mille tagajärjel soomused asetsevad tihedalt üksteise vastas. Seesuguses olekus võib isasurb talvised külmad üle elada.

Sarapuu painduvad oksad kõlbavad korvipunumiseks. Tugevamaist okstest saadakse tünnivitsu. Kõige rohkem hindame

aga sarapuud tema viljade pärast. Sarapuu vili on **pähkel.** Kui purustame tugeva viljakatte — pähklikoore, siis saame kätte seemne — pähklituuma. Pähklituum on väga maitsev ja toiteainete poolest rikas.

Pähkleid söövad meeleldi ka mitmesugused linnud ja loomad, näiteks oravad. Talveks koguvad nad endile pähkleid tagavaraks kändude alla koopakestesse või sambla alla. Pähkleid kandes juhtuvad nad neid mõnikord maha pillama. Nii võib pähkel sattuda kohta, mis on soodus idanemiseks. Mõnikord ununeb loomadel pähklite tagavarapaik ja pähklid võivad seal kasvama hakata. Nõnda aitavad loomad ja linnud sarapuud levitada.

Nagu sarapuul, nii koonduvad ka t a m m e l (*Quércus Róbur,* 29. joon.) isasõied ripnevaiks urbadeks. Õied asetsevad neis üksteisest eemal, nii et urb on hõre. Emasõied kinnituvad tammel erilistele varbadele. Tammel arenevad õied üheaegselt lehtedega.

Tamme hinnatakse väga kõrgelt tema tugeva ja raske puidu tõttu. Sellest tehakse paremaid mööblisorte, parkettpõrandaid, masinaosi, treitud asju. Vees püsib tamme puit väga kaua. Seejuures muutub ta mustaks ja kõvaks. Seepärast on tamme puit parim materjal laevade ja sildade ehitamiseks ning vaatide valmistamiseks. Et ta vees ei kõdune, oleneb suurest parkainetesisaldusest. Parkaineid leidub palju ka tamme koores ja seda tarvitatakse nahaparkimiseks. Ka ravimina leiab tammekoor kasutamist. Maades, kus tammesid kasvab arvurikkalt, lähevad nende toiteaineterikkad viljad (tammetõrud) sigade nuumamiseks.

Pärn.

Pärna (*Tília cordáta,* 30. joon.) tunneme kõigepealt puiesteede ja parkide puuna. Metsades kasvab ta enamasti suuremate puude all, sest ta on varjusallija taim.

Pärn õitseb kesksuvel. Tema kollakad õied on täielikud ja koosnevad viiest tupplehest, viiest kroonlehest, hulgast tolmukaist ja ühest emakast. Õied lõhnavad hästi ja sisaldavad palju

mesimahla ning annavad head saaki mesilastele. Õisi kogutakse ja kuivatatakse, et neid kasutada tee valmistamiseks. Pärnaõieteel on omadus higistamist esile kutsuda. Sellepärast kasutatakse pärnaõisi ka arstiteaduses ja pärn loetakse ravimitaimede hulka.



30. joon. Pärn. *a* — oks lehtedega, õitega ja noorte viljadega; *b* — õie pikilõik; *c* — viljad.

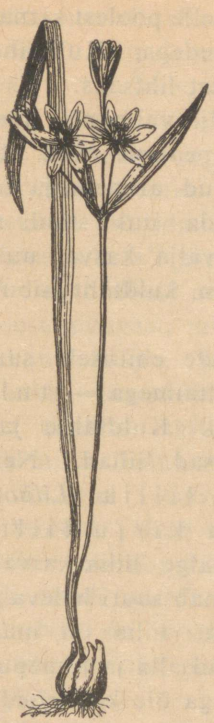
Pärna koor sisaldab tugevaid niinekiude ja leiab seetõttu mitmekesist kasutamist. Venemaa osades, kus pärnapuid kasvab palju, punutakse nooremate pärnade koore ribadest viiske. Vanemat koort leotatakse ja vabanevaist niineribadest punutakse roguskit, millest tehakse kotte ja matte. Niint läheb ka sidumiseks ja nuustikute valmistamiseks. Pärna valget ja pehmet puitu kasutatakse peamiselt treimistöödeks.

Kollane kuldtäht.

Kollane kuldtäht (*Gágea silvática*, 31. joon.) on varane kevadtaim. Juba aprillikuus ilmub ta oma kollaste õitega metsades, põõsastikes ja parkides rohelisel murul nähtavale.

Niisugust kiiret arenemist võimaldavad temale ta maa-alused osad. Kui kaevame kuldtähe ettevaatlikult mullast välja, siis näeme, et tal on all **sibul.** Sibul sisaldab eelmisel aastal kogutud toiteaineid. Neid kasutab kuldtäht oma maapealsete osade kasvatamiseks.

Sibula alumise osa külge kinnitub kimp peeni juuri. Niisu-



31. joon. Kollane kuldtäht.



32. joon. Valge liilia. *1* — varre tipp õitega; *2* — sibul (vähendatud).

guseid juuri nimetatakse **narmasjuurteks.** Peajuur kuldtähel puudub.

Sibula ülemisest osast kasvab välja taime vars ja üks leht. See leht on pikk ja kitsas — **lineaalne.** Rood kulgevad temas pikisihis kõrvuti lehe alusest tipuni. Seesuguse roostusega lehti nimetatakse **rööproodseteks.** Varre ülemises osas leiame veel kaks lehte. Need on palju lühemad kui juurmine leht, oma ehituselt aga täiesti sellega sarnased.

Varre tippu kinnituvad õied oma raagude abil. Õite arv ühel taimel pole kindel. Neid on harilikult ühest kuni viieni. Igal õiel leiame kuus lehte, millede kohta on raske otsustada, kas need on kroon- või tupplehed. Nende ülemise pinna järgi, mis

on kollane, võiksime neid pidada kroonlehtedeks. Alumine pind on aga kas osaliselt või täiesti roheline. Selle poolest sarnanevad need lehed tupplehtedega. Kuldtähe õiekatet loeme seepärast lihtsaks.



33. joon. K ö ö g i s i b u l. *a* — õitsev taim; *b* — õis üksikult (suurendatud); *c* — kaks tolmukat; *d* — tükike lehest.

Varsti pärast vilja valmimist närtsivad kõik kuldtähe maapealsed osad. Selleks ajaks on aga jõudnud areneda ja endasse säilitusaineid koguda uus sibul, millest järgmisel kevadel välja kasvab uus maapealne võsu. Nii on kuldtäht sibula abil talvituv püsik.

Oma kõigi osade ehituselt sarnaneb kuldtäht tuntud aedtaimega — t u l b i g a *(Túlipa Gesneriána)*. Kuldtähte ja tulpi meenutavad ka ilusad liiliad. Neist on tuntuimad v a l g e l i i l i a *(Lílium cándidum,* 32. joon.) ja k i r j u l i i l i a *(Lílium tigrínum)*. Valge liilia kasvab kuni 1 m kõrgeks ja kannab suuri helevalge õiekattega õisi. Kirju liilia on madalam. Tema õied ripnevad alla ja tumepunased, pruunikate täppidega õie katelehed käänduvad tahapoole.

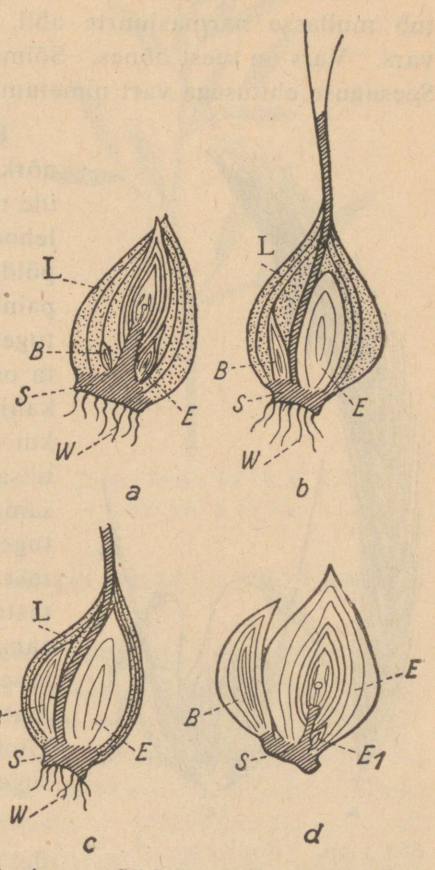
Eelmiste sugulaseks loeme ka harilikku k ö ö g i s i b u l a t *(Állium Cépa,* 33. joon.). Tema rohekasvalged õied on küll palju väiksemad, kuid ehituselt täiesti sarnased eelmiste taimede õitega. Köögisibul erineb oma torulaadsete lehtedega ja varrega, mis samuti on toru laadi ning alumises osas paisunud.

Kõigil neil taimedel on mullas sibul. Sibul koosneb üksteist katvaist lihakaist soomuseist. Kui lõikame sibula pikuti pooleks või kui kitkume sibulasoomused ükshaaval ära, siis näeme, et soomuste kandjaks on lühike ja paks sibulakand. Selle küljest kasvavad allapoole narmas-

juured ja tipust taime maapealsed osad. Sibulakanda loeme lühikeseks maa-aluseks varreks. Soomused on tema lehed, mis on muutunud toiteainete säilituspaigaks. Köögisibulal ja tulbil katavad sibulasoomused üksteist täiesti, liilial aga on nad väiksemad ja katavad üksteist pooleldi nagu katusekivid (32. joon., *2*).

Vana sibula asemele tekkiv uus sibul areneb väikesest pungast, mis on sibulakanna küljes. Mõnikord hakkab arenema mitu punga; taimele tekib siis alla ka mitu sibulat, milledest kevadel kasvavad uued taimed. Neid sibulaid võime üksteisest lahutada ja eraldi mulda istutada. Nii on võimalik taimi sibulate abil paljundada (34. joon.).

Köögisibul sisaldab erilist kibedat ainet, mille aurud meil silmast vee välja võtavad, kui sibulat murrame või lõikame. See kibe aine on sibulale endakaitsevahendiks. Küpsetame sibulat kuumas tuhas. Kuumuse mõjul kibe aine lahkub ja kui nüüd sibulat maitseme, siis tunneme, et ta on magus: sibula säilitusaineks on suhkur.



34. joon. Sibula arenemine. *L* — sibulalehed; *S* — sibulakand; *W* — juured; *E* ja *B* — pungad; *a* — sibul puhkeolekus; *b ja c* — sibulakannast on arenenud taime maapealne osa, pungad suurenevad; *d* — vana sibula lehed on hävinud, pungad on suureks kasvanud.

Ülesanne. Vaatle, kas kuldtähe õitel käivad putukad mesimahla imemas, või toimub tolmlemine tuule abil!

Rukis.

Rukis *(Secále cereále)* on meie tähtsaim põldvili. Ta kinnitub mullasse narmasjuurte abil. Üles kasvab pikk ja peenike vars. Vars on seest õõnes. Sõlmekohad on umbsed ja tugevad. Seesuguse ehitusega vart nimetame **kõrreks.**



35. joon. Rukis. *A* — rukki õisik; *B* — pähik üksikult; *l* — libled; *v* — välissõkal; *s* — sisesõkal; *o* — ohe.

Rukkikõrs näib olevat väga nõrk, ometi ei ole ta seda. Kui üle rukkipõllu käivad tugevad tuulehood, siis võime näha, kuidas põld lainetab: kõrred kõiguvad, painduvad, aga ei murdu. Kõrre tugevus oleneb tema ehitusest. Et ta on seest õõnes, see pole talle kahjuks. Katsed on näidanud, et kui metallist teha umbne varb ja niisama suurest metallihulgast niisama pikk õõnes toru, siis toru on tugevam kui umbne varb. Seepärast valmistatakse näiteks jalgrataste raamid metalltorudest. Sedasama põhimõtet näeme kõrre ehituses. Nii saavutab taim väikseima materjalikuluga suurima tugevuse. Umbsed sõlmekohad aitavad kõrre tugevust tõsta.

Rukki lehed on varretud. Nendel näeme kaht osa: lineaalset lehelaba ja lehetuppe, mis ümbritseb kõrt. Kui kõrvaldame lehetupe varre ümbert, siis näeme, et see varreosa on pehme ja nõrk. Siin toimub varre kasvamine. Lehetupp kaitseb seda pehmet osa ja annab talle tarviliku tugevuse. Kõrrel on sõlmi palju ja iga sõlme kohal asetseb seesugune lehetupega ümbritsetud kasvuala. Nii on arusaadav kõrre kiire kasvamine.

Kohal, kus lehetupp läheb üle lehevarreks, asetseb väike



36. joon. Aasnurmika õisik.



37. joon. Hariliku aruheina õisik.

soomusjas **keeleke.** Keeleke takistab vihmavee pääsu lehetupe ja varre vahele.

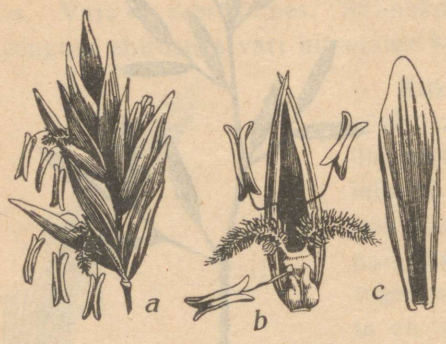
Rukki kõrs ja lehed sisaldavad räniainet. See on aine, millest koosneb liiv ja mida tarvitatakse klaasi valmistamiseks. Ränisisalduse tõttu on kõrs ja lehed murrukohtadelt lõikavad. Kui tõmbame kõrrega kiiresti läbi kinnipigistatud pihu, siis võime isegi haava käesse lõigata. Räniaine on rukkile kaitseks loomade vastu. Noortele taimedele — **rukkiorasele,** mis pole veel jõudnud enesesse räniainet koguda, teeb palju kahju põldnälkjas (tigu). Vanad taimed jätab ta aga rahule.

Kõrre tipus tekkiv õisik koosneb hulgast väiksemaist osaõisikuist. Igas osaõisikus leiame kaks õit. Neid osaõisikuid nimetame **pähikuiks** ja kogu õisikut, mis pähikuist koosneb, **liitpeaks** (35. joon., *A*).

Igas õies on kolm tolmukat ja üks emakas kahe pika sulgja suudmega. Neid õie seesmisi osi kaitseb kaks tugevat kumerat lehekest, mida nimetatakse **sõkaldeks.** Välissõkal kannab tipus

pikka okasjat **ohet.** Iga pähiku all asetseb kaks sõklataolist lehekest, mida nimetatakse **libledeks** (35. joon., *l*).

Noorel õiel on sõklad tihedalt koos, saab aga õis küpseks, siis ta avaneb ning pikad ja rasked tolmukate pead ripnevad nüüd õiest välja allapoole. Peenikesed tolmukaniidid ei jõua neid püsti hoida. Tolmukapeade tipp avaneb ja tuul raputab sealt õietolmu välja ning kannab laiali. Nagu teistel tuule abil tolmlevail taimedel, nii tekib ka rukkil palju õietolmu.



38. joon. Hariliku aruheina pähik ja õis. *a* — seitsmest õiest koosnev pähik, kaks õit on avanenud (suurendatud 2 korda); *b* — õis üksikult, välissõkal on ära käristatud ja kõrvale tõstetud (suurendatud 4 korda); *c* — välissõkal.

Rukki viljal nahkjas viljakate kasvab kokku seemnega. Seesugust vilja nimetatakse **teriseks.**

Kõrre, lehtede, õite, pähikute ja vilja ehituselt sarnanevad rukkiga meie teised kõrsviljad: nisu (*Tríticum aestívum*), oder (*Hórdeum satívum*), kaer (*Avéna satíva*) ja meie niitude rohud, näit. aasnurmikas (*Póa praténsis*, 36. joon.), harilik aruhein (*Festúca praténsis*, 37. ja 38. joon.) jt.

Kaeral, nurmikail, aruheintel ja paljudel teistel kõrstaimedel asetsevad pähikud pikemate harunevate raagude tipus. Seega pole nende õisik mitte liitpea, vaid **pööris.**

Ülesanne. Põleta natuke õlgi ja proovi tuhka hammaste vahel! Millest tuleb tuha ragisemine?

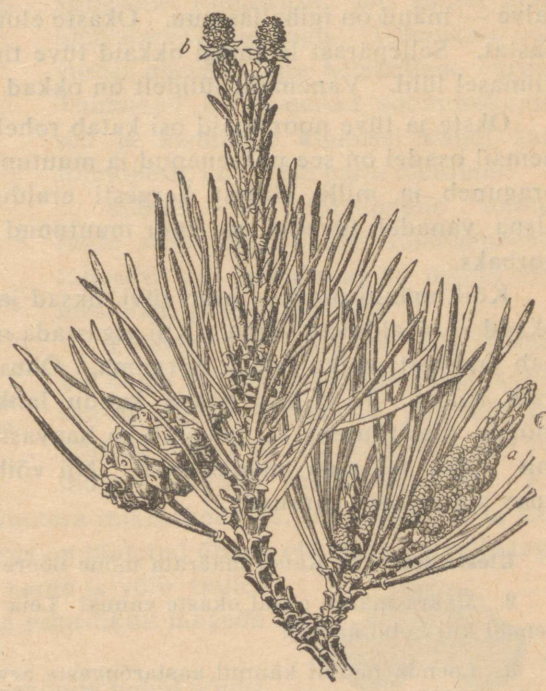
Mänd.

Mänd (*Pínus silvéstris*) on meie harilikumaid metsapuid. Teda leiame enamasti liivasel pinnasel. Liiv on toiteainete poolest vaene, ka ei pea liiv taimedele tarvilikku vett kinni. See-

pärast pole liiva-alad taimedele kasvamiseks soodsad. Mänd aga kasvab siin hästi. Seda võimaldab talle tema tugev juurestik.

Männi peajuur on väga pikk ja tungib sügavale. Seal ulatub ta veeni, mis asetseb sügavais mullakihtides. Seepärast näemegi, et männid ei kuiva ka põuaajal, kui hukkuvad teised taimed, milledel pole nii sügavale ulatuvaid juuri. Toitu aga hangib mänd ka pinnase ülemistest kihtidest. Siin hargnevad tema rohkearvulised külgjuured.

Noore männi tüve ja oksi vaadates näeme, et oksad asetsevad tüve küljes korrapäraselt. Tüvi oleks nagu lüliline ja lülide vahekohtadesse kinnituvad oksad, mis laiuvad igasse külge. Iga järgmine okste männas on lühem kui temast allpool olev männas. Selle tagajärjel on noorel männil püramiidi kuju.



39. joon. Männi oks. *a* — isasõied; *b* — emasõied.

Sügisel leiame tüve tipus pungi. Keskel asetseb üks suurem pung ja selle ümber ringina väiksemad. Kevadel areneb keskmisest pungast uus tüve lüli, väiksemad pungad aga annavad uue okste männase. Nii tuleb männi tüvel iga aasta üks lüli juurde. Ühe lüli võrra pikenevad iga aasta ka oksad. Loendades tüve lülide arvu võime määrata männi vanust.

Kui puu suuremaks kasvab, jäävad alumised oksad ülemiste okste ja ka naabruses olevate puude varju. Nad surevad, kuiva-

vad ja murduvad viimaks ära. Tüve alumine osa muutub okstetuks ja puu kaotab oma korrapärase kuju. Seepärast pole ka võimalik vanemate puude vanust määrata lülide arvu järgi.

Männi lehed on kitsad, seega kujult **nõeljad.** Neid nimetatakse harilikult okasteks ja mändi **okaspuuks.** Männi okkad kinnituvad okstele või tüve nooremaile osadele ikka kahekaupa väikese kühmakese tippu (39. joon.).

Talvekülmad ei tee männi okastele viga, nad püsivad ületalve — mänd on igihaljas puu. Okaste eluiga on enamasti kolm aastat. Sellepärast leiamegi okkaid tüve tipus ja okstel kolmel viimasel lülil. Vanemailt lülidelt on okkad maha langenud.

Okste ja tüve nooremaid osi katab rohekas õhuke koor. Vanemail osadel on see paksenenud ja muutunud helepruuniks, mis praguneb ja mille küljest kergesti eralduvad õhukesed kihid. Üsna vanadel tüvedel on koor muutunud paksuks, krobeliseks korbaks.

Kõik männi osad — juur, tüvi, oksad ja väikesel määral ka okkad — sisaldavad vaiku. Kui vigastada männi koort, siis hakkab haavast vaiku välja nõrguma. Õhu käes tardudes suleb vaik haava. Ta ei lase haava kaudu lahkuda vett, mis tüve mööda üles tõuseb; ta takistab ka haavasse mustuse sattumist, mis võiks tekitada mädanemist. Nii võib vaigu läbi kaitstud haav aja jooksul paraneda.

Ülesandeid. 1. Katsu määrata mõne noore männi vanus!

2. Määra männi oksal okaste vanus! Leia ka okkaid, mis on vanemad kui kolm aastat!

3. Loenda männi kännul aastarõngaste arv! Mõõda selle kännu ümbermõõt! Kas kõik aastarõngad on ühelaiused?

Männi õite ehitus.

Mänd õitseb kevadel juba maikuus, kui on juhtunud soe kevad. On aga kevadel ilmad külmad, siis hilineb kõikide kevadtaimede arenemine. Ka mänd õitseb siis hiljem.

Õitseval männil leiame isasõisi ja emasõisi sama taime küljes. Mänd on **ühekojaline** taim. Isasõied tekivad okstel uute võr-

sete alumise osa ümber tiheda kogumikuna. Need paistavad meile hästi silma oma helekollase värvuse tõttu (39. joon., *a*). Emasõied arenevad samal ajal ülemiste okste tipus. Nad moodustavad seal väikesed punakaspruunid õisikud (39. joon., *b*).



40. joon. Männi õied. *1* — isasõis; *2* — emasõisik; *3* — emasõis; *s* — seemnepung.

Isasõitel puuduvad tupp- ja kroonlehed täiesti; ainult õierao alusel leiduvad mõned kitsad nahkjad lehekesed (40. joon., *1*). Iga õis koosneb ainult kollaseist tolmukaist, mis suurel arvul ümbritsevad õieraagu. Tolmukate värvusest olenebki õite helekollane värvus. Tolmukad on lamedad, soomusekujulised ja kannavad alumisel küljel kaht tolmupesa, kus tekib palju õietolmu.

Männi õite tolmlemine toimub tuule abil. Nagu kõigil tuulelembestel taimedel, nii puuduvad ka männi õitel mesimahl ja meeldiv lõhn.

Tolmuterade pind on sile ja kuiv. Nii ei jää tolmuterad mitmekaupa kokku ega moodusta raskemaid puntraid, mis võiksid otsekohe alla langeda. Iga tolmutera kandub tuules üksikult. Kui vaatleme männi tolmutera mikroskoobiga, siis näeme, et ta kannab kaht põiekest, mis on täidetud õhuga (41. joon.). Selle tagajärjel on ta väga kerge ja võib tuules kaugele lennata ning juhuslikult langeda ka emasõitele.



41. joon. Männi tolmutera tugevasti suurendatult (250 korda). *P* — õhupõiekesed.

Kevadiste vihmasadude puhul võime mõnikord veeloikude pinnal näha kollakat kihti. Rahvas ütleb siis, et on sadanud väävlit. See väävlisarnane kiht koosneb peaasjalikult männi tolmuteradest, mis vihmapiisad on õhust alla toonud.

Männi emasõisiku (40. joon., *2*) moodustab hulk õisi, mis oma ehituselt on üsna lihtsad. Tupplehtede, kroonlehtede ja emakate asemel leiame igal õiel ainult soomusetaolise lehekese.

See leheke vastab varem vaadeldud taimede emakale, sest ta kannab oma ülemisel pinnal kaht väikest seemnepunga (40. joon., *3*). Tolmuterad pääsevad seemnepungadele kergesti ligi, sest need pole peidetud sigimikku, nagu varem vaadeldud taimedel, vaid asetsevad katmatult soomuse ülemisel pinnal.

Pärast tolmlemist kasvavad emasõie soomused edasi ja nende välimised ääred kleepuvad vaigu abil kinni. Nõnda tekib noor roheline käbi, mille soomuste vahel seemnepungad arenevad seemneteks.

Küpseks saamiseks kulub seemnetel veel järgmine suvi ja alles kolmanda aasta kevadel pääsevad nad välja. Selleks ajaks on käbisoomused puitunud ja pruuniks muutunud. Kuivades kõverduvad nad väljapoole ja vabastavad niiviisi seemned. Need on varustatud tiivaga, mille tõttu tuul neid võib kaugele kanda.

Ülesandeid. 1. Leia mändidel oksi, mis eelmisel aastal on kandnud isasõisi! Kuidas neid ära tunda?

2. Lõika roheline teise aasta käbi pikuti pooleks, et näha seemnete asetust soomuste vahel!

3. Võta vigastamata männiseeme ja seeme, millelt tiib on kõrvaldatud! Lase neid õhus kõrgelt alla langeda! Mille poolest nende langemine erineb?

4. Vaata metsas, kas juba puudelt mahalangenud käbidel on soomuste vahel seemneid!

Männik.

Männid moodustavad suuri metsi, kuid mitmel pool, näiteks liivaluidetel ja kuivadel kinkudel, võime leida ka üksikult kasvavaid mände. Kui võrdleme üksikult kasvava männi kuju metsas kasvava männi omaga, siis näeme suurt vahet. Üksik mänd on madal, tema võra lai, suuremad oksad ulatuvad tihti isegi vastu maad. Niisama vana metsamänd on aga mitu korda pikem ja tema sirge, otse üles kasvav tüvi kannab oksi ainult üsna üleval. Seesugustest puudest saadakse häid sirgeid palke.

Et üksik mänd metsamännist erineb, selleks peab olema mingi põhjus. Selleks põhjuseks ei ole vee ja toiteainete rohkus või vähesus pinnases, sest männid erinevad ka siis, kui pinnas metsas

on samasugune nagu seal, kus kasvab üksik mänd. Erinevuse põhjustajaks on valgus. Üksiku männi eest ei varja miski päikesevalgust. Ülemised oksad heidavad küll varju alumistele, kuid selle eest kasvavad alumised oksad nii pikaks, et nende okkaid kandvad tipud varjust välja pääsevad. Nii tekibki üksikuil mändidel lai võra. Metsas aga ei pääse alumised oksad päikesepaistele, sest siin varjavad neid ka naabruses olevad puud, ja nad surevad. Vesi ja pinnasest võetud toiteained voolavad nüüd puu ülemistesse osadesse ja võimaldavad kiiret kõrgemaks kasvamist. Alt aga ikka järjest sureb varjujäävaid oksi. Metsa vaadeldes näib meile, nagu püüaksid puud üksteise võidu pikaks kasvada, et teistest kõrgemale ulatuda ja teiste varjust pääseda.

Noores männikus leiame palju rohkem mände kui niisama suurel pindalal vanas männikus. Noortest puudest paljud surevad, enne kui jõuavad suureks kasvada. Kõik puud ei saa kasvada ühesuguse kiirusega. Mõni on juhtunud kohale, kus toiteaineid on vähem, mõni teine jälle on sattunud veevaesemale kohale, kolmas võis areneda seemnest, mis hiljem maha langes, jne. Need puud on kiduramad ja väiksemad kui paremale kohale sattunud ja varem kasvama hakanud puud. Suuremaist puudest nad üle kasvada ei jõua ja iga aastaga jäävad üha enam teiste varju. Viimaks nad surevad, kuivavad ja murduvad või mädanevad ära. Vana männiku moodustavad lõppeks ühekõrgused ja ühetugevused männid.



42. joon. Sookailu õitsev oks.

Nendest vaatlustest männikus selgub meile üks männi omadus: mänd on valgusenõudlik puu, mis väheses valguses kasvada ei saa.

Männiku all leiame peaaegu alati muid taimi. Ainult üsna harva on siin täiesti lage liiv. Et aga männikud esinevad toiteainete poolest vaesel pinnasel, siis saavad siin kasvada taimed,

mis samuti on pinnase suhtes vähenõudlikud. Seesuguseid taimi on vähe ja seepärast pole männikualune taimestik kunagi rikkalik.

Kuivas männikus võime leida kanarbiku-, pohla- ja mustikapõõsaid. Kui männik kasvab niiskel pinnasel, siis näeme siin sinika- ja sookailu-põõsaid (42. joon.). Peale nende leiame ainult üksikuid rohttaimi. Rohkem on siin mitmesuguseid samblaid ja samblikke. Madalamais kohtades leidub peale muude sammalde rabasammalt.

Kas taim kuski saab kasvada või mitte, see oleneb mitmesugustest tingimustest: valgustuse tugevusest, niiskusest, pinnase koosseisust jne. Koos kasvavad need taimed, milledele vastavad selles kohas esinevad tingimused. Teises kohas, kus tingimused on teissugused, kasvavad ka teised taimed. Nõnda tekivad looduses taimede rühmitised. Neid rühmitisi nimetatakse taimeühiskondadeks. Männik on üks taimeühiskond.

Ülesandeid. 1. Piira nööriga üks aar (100 m^2) vana männikut ja loenda, mitu mändi kasvab sellel pindalal! Tee sedasama nooremas männikus ja võrdle saadud arvusid!

2. Vaata ja kirjuta üles, missuguseid noori puid ja põõsaid kasvab vana männiku all!

Männi tähtsus.

Männi tüvi ei anna nii tihedat ja ühtlast puitu kui kask, saar, pihlakas või tamm. Seepärast on tema väärtus mööblitööstuses väike. Et ta aga sisaldab vaiku, siis ei lähe ta niiskuses kergesti mädanema. See omadus teeb ta väärtuslikuks materjaliks majade, sildade ja tarade ehitamiseks.

Küttepuuna on männipuu vähem väärtuslik kui kase- ja lepapuu. Odavuse tõttu tarvitatakse teda siiski laialt. Rohkem soojust annavad jändrikud ja vaigurikkamad männid.

Vaik on väärtuslikem männi sisaldis. Tehastes saadakse sellest mitmesuguseid aineid. Neist on tuntuimad tärpentin, mida tarvitatakse maalritööstuses, ja kolofoonium ehk kampol, millega viiuldajad võiavad viiulipoogna jõhve. Kampolit tarvi-

tatakse palju ka seepide, lakkide ja paberi valmistamisel. Puhastamisel saadakse toorest tärpentinist tärpentiniõli, mida kasutatakse ka arstiteaduses. Vaigurikastest männikändudest aetakse tõrva. Tõrvast eraldatakse pigi, mida tarvitavad kingsepad.

Põlemisel annab vaigurikas puu palju tahma. Seegi leiab kasutamist, sest sellest on võimalik valmistada trükimusta ja saapamäärdeid.

Sellest kõigest järgneb, et mändi tuleb lugeda meile väga kasulikuks taimeks. Männid kasvavad aga liiva-aladel, mis ilma mändideta oleksid täiesti väärtuseta. Nii muudab mänd ka liiva-alad inimesele tuluallikaks.

Kuivades männikuis on ka õhk kuiv ja puhas. Suvel kuuma ilmaga on ta täis meeldivat vaigulõhna. Seesugune õhk on tervisele kasulik. Tiisikushaiged ja muud kopsuhaiged paranevad sellises õhus. Seepärast ehitatakse männikuisse ravimisasutisi — sanatooriume — kopsuhaigetele.

Ravimiseks kasutatakse ka noori männivõsusid. Nendega tehakse vanne, mis kosutavad närve mõningate närvihaiguste puhul.

Taimede liigitamisest.

Taimeriigis on taimi, mis üksteisest väga tugevasti erinevad. Näiteks on männil ja võilillel palju rohkem erinevaid kui ühiseid tunnuseid. Teisest küljest leiame aga taimi, mis paljude tunnuste poolest üksteisega sarnanevad. Näiteks kibetulikas, roomav tulikas ja teised tulikad on niivõrd sarnased, et seda väljendame juba nende nimedes. Kõiki neid nimetame tulikaiks. Taimed, mis üksteisega palju sarnanevad, ühendatakse üheks **perekonnaks.** Näiteks moodustavad kõik tulikad koos t u l i k a t e perekonna.

Perekond koosneb **liikidest.** Kibetulikas on üks liik, roomav tulikas teine liik, mugultulikas kolmas liik jne. Nõndasama on valge liilia ja kirju liilia kaks liiki, mis kuuluvad liiliate perekonda. Valge karikakar ja kollane karikakar on kaks liiki karikakarde perekonnast jne.

Võrreldes üksteisega taimede perekondi, leiame perekondi, mida ühiste tunnuste põhjal võime ühendada veelgi suuremaks rühmaks — **sugukonnaks.** Näiteks sarnanevad rõikad, sinepid ja tõlkjad oma õite ehituselt: neil kõigil on ristõied, mis koosnevad neljast tupplehest, neljast kroonlehest, kahest lühemast ja neljast pikemast tolmukast ning ühest emakast, mis on kahepesaline. Viljaks on neil enamasti kõder või kõdrake. Sellepärast ühendatakse need taimed ristõieliste sugukonnaks.

Tulikate perekond kuulub tulikaliste sugukonda. Siia kuuluvad veel ülased, sinililled, varsakabjad, karukellad ja kullerkupud. Kõigil neil on palju tolmukaid, mitu emakat ja lahklehine õiekate.

Valge iminõges kuulub huulõieliste sugukonda. Selle sugukonna tunnusteks on liitlehine, enamasti viie tipmega õietupp, liitlehine õiekroon, mis üleval enamasti lõheneb kaheks huuleks — üla- ja alahuuleks, neli tolmukat, milledest kaks on pikemad ja kaks lühemad, ning üks emakas, mille sigimik jaguneb neljaks osaks. Lehed on neil vastakad ja vars neljakandiline.

Porgand kuulub sarikaliste sugukonda. Selles sugukonnas koonduvad õied sarikaiks või liitsarikaiks; iga õis koosneb viiest tupplehest, viiest kroonlehest, viiest tolmukast ja ühest emakast; vili jaguneb enamasti kaheks. Vars on putkjas ja lehed enamasti suure tupega. Peale porgandi kuuluvad siia köömned, tillid ja mitmed metsikult kasvavad putked, näit. koerputk.

Oad, herned ja teised liblikjate õitega taimed moodustavad liblikõieliste sugukonna. Päevalill, võilill, karikakrad jt. taimed, millede õied on koondunud korvõisikuiks, moodustavad korvõieliste sugukonna, kuldtähed, tulbid, liiliad ja sibulad — liilialiste sugukonna, rukis ja teised teraviljad ning kõik metsikult kasvavad kõrstaimed — kõrreliste sugukonna.

Kõigil neisse sugukondadesse kuuluvail taimedel on seemnepungad peitunud sigimikku. Pärast õitsemist areneb neil emakas viljaks, mille sees on seemned. Vastandina neile on männil

ja teistel okaspuudel seemnepungad lahtiselt emasõite soomuste küljes. Selle tunnuse põhjal jagame kõik õistaimed kaheks suureks rühmaks: paljasseemnetaimedeks, kuhu kuuluvad okaspuud, ja kateseemnetaimedeks, kuhu kuuluvad kõik teised õistaimed.

Kateseemnetaimi on palju rohkem kui paljasseemnetaimi. Endi vahel kateseemnetaimede sugukondi võrreldes leiame, et neid on võimalik rühmitada kaheks. Liilialistel ja kõrrelistel puudub peajuur, selle asemel esinevad narmasjuured; lehed on neil enamasti kaar- või rööproodsed, tolmukaid on 3 või see arv kahekordselt (6). Teistel sugukondadel — ristõielistel, sarikalistel, korvõielistel jne. — peajuur enamasti esineb; lehed on neil enamasti kas sulg- või sõrmroodsed, tolmukaid, tupp- ja kroonlehti on enamasti 4 või 5 või need arvud kahe-, mõnikord ka mitmekordselt. Seda rühma, kuhu kuuluvad liilialised ja kõrrelised, nimetatakse üheidulehelisteks klassiks, teist, kuhu kuuluvad ristõielised, tulikalised ja teised — kaheidulehelisteks klassiks.

Klasside nimed on võetud seemne ehituse järgi. Kui oa või herne seemnetel kest kõrvaldada, siis näeme, et seeme jaguneb kergesti kaheks poolmeks. Neid poolmeid nimetataksegi idulehtedeks. Mitte kõigil kaheidulehelistel taimedel pole idulehed nii suured nagu oal ja hernel. Enamasti on nad väikesed ja varjul muude seemneosade vahel, kust nad alles seemnete idanemisel nähtavale tulevad. Üheidulehelistel taimede seemnetes aga pole kunagi kahte idulehte, vaid ainult üks.

Õistaimede üldist liigitamist võime kokkuvõtlikult kujutada järgmiselt:

Õistaimed { kateseemnetaimed { üheidulehelised / kaheidulehelised } / paljasseemnetaimed — okaspuud. }

Sõnajalad.

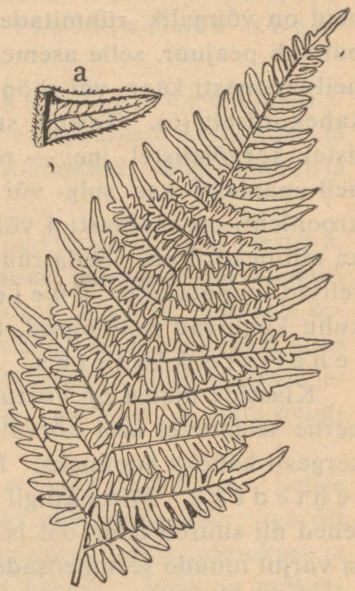
Sõnajalad oma juurte, varte ja lehtede ehituselt meenutavad õistaimi. Õisi neil aga ei teki — nad on eostaimed.

Meie sõnajalgadest harilikumaid on naistesõnajalg (*Athýrium Fílix-fémina*, 43. joon.). Oma peenelt jagunenud

sulgjate lehtedega on ta väga ilus taim. Ta on varjulembene taim ja teda leidub meie metsades kõikjal. Teine harilikum sõnajalg — kilpjalg (*Pterídium aquilínum*, 44. joon.), on aga suurte tugevate nahkjate lehtedega ja kannatab selle tõttu ka otsest päikesevalgust. Ta kasvab mitte ainult metsa all, vaid ka metsaservadel, raiesmikel ja nõmmedel.



43. joon. Naistesõnajalg. *a* — osa lehest; *b* — lehekese tükike altpoolt; *c* — osa sellest suurendatult; loorid on kujutatud mustana.



44. joon. Osa kilpjala lehest. *a* — lehe osake altpoolt; paistavad leheservad, millede all eospesad.

Suurimate sõnajalgade hulka kuuluvad ka maarjasõnajalg (*Dryópteris Fílix-mas*, 47. joon.) ja ohtene sõnajalg (*Dryópteris spinulósa*, 45. joon.). Need on väga teineteise sarnased, ainult ohtese sõnajala lehtede serval on hambad suuremad kui maarjasõnajalal ja teravate otstega. Mõlemad kasvavad metsa all, kuid ohtest sõnajalga leidub palju sagedamini. Nende juurikast valmistatakse ravimit paelusside väljaajamiseks.

Metsataim on ka suur laanesõnajalg (*Struthiópteris Filicástrum*, 46. joon.). Tema ilusa lehterja kuju tõttu kasvata-

takse teda sageli ilutaimena aedades, väga tihti ka kalmistuil haudade ilustamiseks.

Eosed tekivad sõnajalgadel väikestes karbikestes — **eospesades** ehk **sporangiumides.** Sporangiumid arenevad suve teisel poolel sõnajala lehtede alumisel pinnal lühikeste varrekeste otsas. Maarjasõnajalal ja ohtesel sõnajalal katavad noori sporangiumide kogumikke väikesed ümmarikud või neerjad lehekesed — loorid. Hiljem, kui sporangiumid valmivad, kuivab ka



45. joon. Ohtene sõnajalg. *a* — osa lehest; *b* — lehekese osa altpoolt; *c* — tükike sellest suurendatult.



46. joon. Laane-sõnajalg. *a* — harilik leht; *b* — eoseid kandev leht; *c* — osake sellest suurendatult.

neid kattev loor (47. joon., *A*, *B* ja *C*). Naistesõnajala loorid ja nende all olevad sporangiumide kogumikud on piklikud ja paistavad seetõttu kriipsudena (43. joon., *b* ja *c*). Kilpjalal asetsevad sporangiumid pikkade ribadena leheosade alumistel servadel. Erilisi loore neil ei tekigi, vaid nende kaitseks keerdub sissepoole leheserv (44. joon., *a*). Laanesõnajalal ei teki sporan-

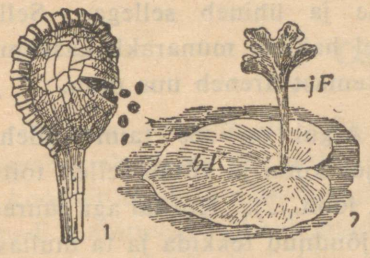
giumid harilike lehtede küljes, vaid suvel kasvavad tal erilised lehed, millede ainsaks ülesandeks on sporangiumide tootmine. Need lehed asetsevad harilikest lehtedest moodustatud lehtri sees ja nende sulgjad osad on väga kitsad. Algul on nad rohelised, kuid peagi muutuvad pruuniks (46. joon., *b*).



47. joon. Maarjasõnajalg. *A* — lehe osa ristilõik, paistavad eospesad loori all (suurendatud 20 korda); *B* — lehe osake looridega (suurendatud 3 korda); *C* — loorid on eospesadelt ära tulnud.

Sporangiumi sein on väga õhuke; ta koosneb ainult ühest rakkude kihist. Muude rakkude hulgas paistab siin silma üks tugevamate rakkude rida. Kuivades see rakkude rida sirgub ja käristab sporangiumi seina katki. Nii pääsevad eosed välja (48. joon., *I*).

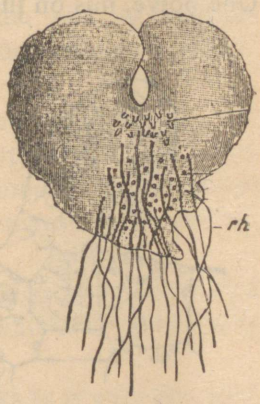
Kuigi sõnajalad paljunevad eoste abil, nii nagu õistaimed seemnete abil, ei sarnane eos õistaimede seemnega. Seeme koosneb suurest hulgast rakkudest ja sisaldab taime idu ühes toidutagavaraga. Eos aga koosneb ühestainsast rakust ja teda võime võrrelda õistaimede tolmuteraga.



48. joon. *1* — pakatanud eospesa; *2* — eelleht noore sõnajalaga; *bK* — eelleht; *jF* — noor sõnajalg.

Niiskele mullale langenud eos hakkab kasvama ning temast areneb väike roheline maas lamav leheke. Seda nimetatakse sõnajala **eelleheks.** Eelleht on südamekujuline; tema läbimõõt ulatub mõne millimeetrini. Alumisel küljel tekivad tal karvad, milledega ta mullasse kinnitub ja toitu võtab.

Eellehe alumisel pinnal arenevad ka erilised väikesed väljakasvud. Ühed, väiksemad, on kujult kerajad ja neid leidub enamasti eellehe terava tipu ligidal karvade vahel. Neid nimetatakse **anteriidideks.** Teised asetsevad südamekujulise väljalõike juures. Need meenutavad pudelit, mille alumine osa peitub eellehes, kael aga ulatub välja. Neid nimetatakse **arhegoonideks** (49. joon.).

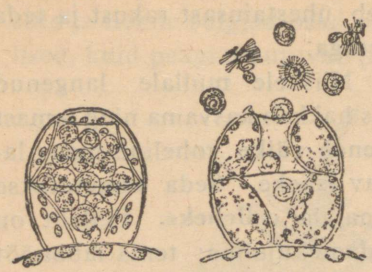


49. joon. Maarjasõnajala eelleht. Näha karvad, nende vahel anteriidid, kõrgemal — arhegoonid.

Täiskasvanud anteriid avaneb, kui ta kaste- või vihmaveega märjaks saab. Temast pääseb siis välja hulk üliväikesi, ainult tugeva suurendusega nähtavaid kehakesi. Need on korgitõmbaja-kujuliselt keerdus ning üht otsa katavad neil väikesed ripsmed ehk **viburid.** Viburite abil sõudes ujuvad nad vees nagu loomakesed. Anteriidides tekkivaid ja viburite abil liikuvaid kehakesi nimetatakse **spermatozoidideks** (50. joon.).

Arhegooni laienenud osas areneb üks kerajas rakk, mida nimetatakse **munara-**

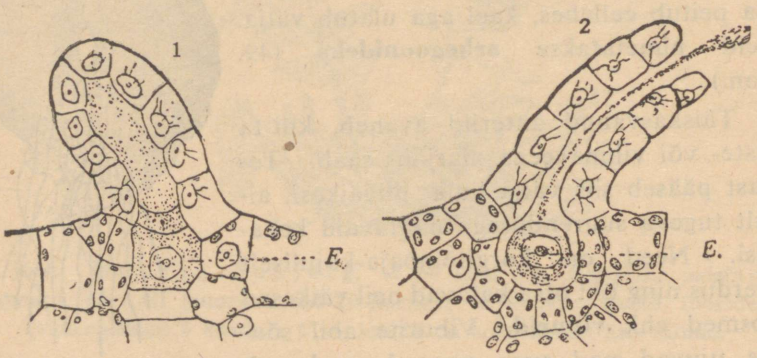
kuks (51. joon., *E*). Väljaulatuv kaelaosa aga on kanalitaoline ja täitub limaga. Täiskasvanud arhegoonil avaneb tipp ja spermatozoidid, mis vees ujuvad, võivad nüüd ka arhegooni pääseda (51. joon., *2*). Üks spermatozoid ujub munarakuni, tungib selle sisse ja ühineb sellega. Selle järel hakkab munarakk kasvama ja temast areneb uus taim.



50. joon. Sõnajala anteriidid. Vasakul kinnine, paremal avanenud anteriid, millest spermatozoidid väljuvad (suurendatud 300 korda).

Algul on see taim eellehe küljes kinni ja võtab sellelt toitu (48. joon., *2*). Kui tal aga juured on jõudnud tekkida ja ta mullast hakkab toitu võtma, saab ta iseseisvaks. Eelleht aga närtsib. Eellehe küljes tekkinud noor taim areneb pikkamööda harilikuks sõnajalaks, mis suureks kasvanult eoseid toodab ja nende abil levib.

Sõnajalgade elukäigus võime eraldada kaks järku ehk põlve. Ühe põlve, mis on lühiealine, moodustab eelleht. Et eelleht kan-



51. joon. Sõnajala arhegoonid. *1* — kinniselt; *2* — avanenult; E — munarakk (suurendatud 250 korda).

nab kahesuguseid organeid, anteriide ja arhegoone, siis nimetatakse teda **sugupõlveks.** See, mida harilikult nimetame sõna-

jalaks, on **eospõlv**, sest ta kannab sporangiume, milledes tekivad eosed. Sugupõlv ja eospõlv vahelduvad korrapäraselt.

Ülesanne. Kaeva sõnajala maa-alune vars mullast välja ja lõika pikuti pooleks! Kui suurel ulatusel on näha vanade lehevarte jäänuseid?

Osjad.

Osjadest tuntuim on p õ l d o s i (*Equisétum arvénse*), mis kasvab umbrohuna põldudel. Tema roheline vars on sooniline ja koosneb lülidest, mille tagajärjel ta meenutab kõrt. Väikesed lehed kinnituvad sõlmekohtadesse. Nad on lüli alumise osa ümber tupekujuliselt kokku kasvanud. Vabaks jäävad ainult lehe tipud.

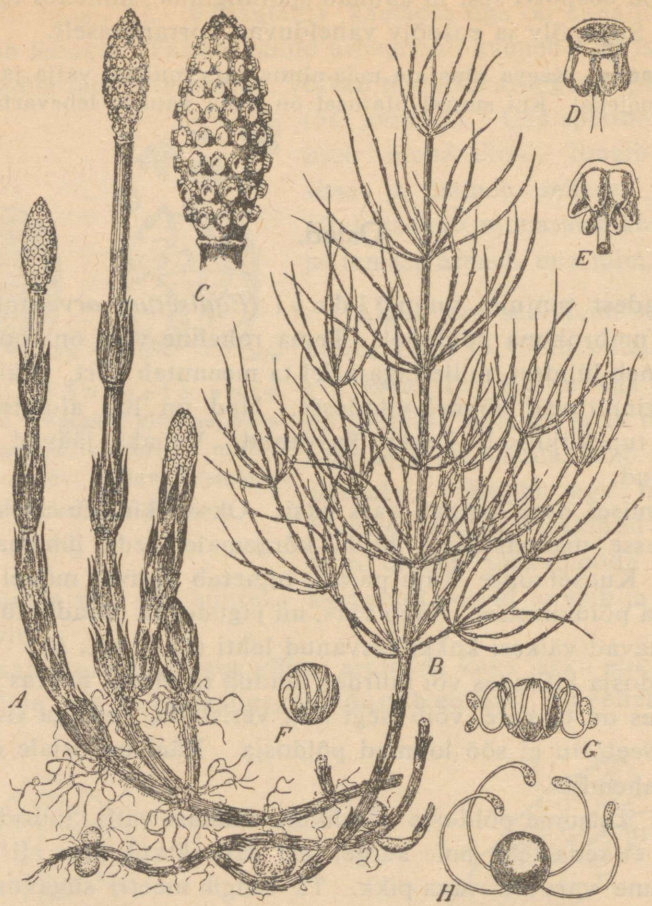
Ülemises osas kannab vars oksi. Oksad kinnituvad sõlmekohtadesse männastena. Mida kõrgemale, seda lühemad on oksad. Kuusetaolise kuju pärast nimetab rahvas mõnel pool põldosja põldkuuseks. Nagu vars, nii jagunevad oksadki lülideks ja kannavad väikesi kokkukasvanud lehti (52. joon., *B*).

Põldosja kitkudes või murdes tundub ta olevat habras; kuid seejuures on ta kare, võib isegi kätt veristada, sest ta sisaldab räni. Seetõttu ei söö loomad põldosja. Räni on osjale enesekaitsevahendiks.

Kui katsume põldosja täielikult mullast välja juurida, siis selgub, et seda teha pole kerge, sest vars jätkub maa all ja see maa-alune vars on väga pikk. Ta tungib meetri sügavuseni ja läheb siin maapinnaga rööbiti. Sõlmekohtadest kasvavad tal peenikesed juured.

Suve jooksul kogub põldosi maa-alusesse varde toiteaineid tagavaraks. On toiteaineid palju, siis tekivad maa-aluse varre külge veel väikesed mugulad.

Maa-alune vars on mitmeaastane: talveks ta ei sure ära, vaid tekitab järgmisel aastal uued maapealsed osad. Ta asetseb nii sügaval maa sees, et kündmisel sahk temasse ei puutu. Põldosi on väga kahjulik umbrohi, mida on raske hävitada. Et maa-alune vars maa sees pikeneb ja haruneb, siis levib põldosi põllul iga aastaga rohkem.



52. joon. P õ l d o s i. *A* — kevadine võsu; *B* — suvine võsu; *C* — kevadise võsu tipp; *D* — eospesadega leheke kevadise võsu tipust; *E* — eospesad on pakatanud; *F* — noor eos (tugevasti suurendatud); *G* — eos niiske ilmaga; *H* — eos kuiva ilmaga.

Vara kevadel, juba aprillikuus, võime näha põldosja maapealsete osade ilmumist. Kevadised taimed erinevad aga väga palju suvistest „põldkuuskedest". Neil puudub roheline värvus, nad on kollaka, isegi punaka värvusega ja meenutavad nugitaime. Rahvas nimetab neid „tilkadeks". „Tilgad" on küll lülilised ja iga lüli algust ümbritseb lehekestest tekkinud tupp,

kuid nad ei kanna oksi. Nad ei sisalda ka räni ning on pehmed (52. joon., *A*). Need kevadised võsud ei hangi toitu iseseisvalt, vaid elavad ainult säilitusainetest, mida neile annab maa-alune vars.

Kevadise võsu tipus asetseb varre ümber palju väikesi kuue-kandilisi lehekesi, millede varrekesed kinnituvad lehekeste keskpaika (52. joon., *C*). Iga lehekese all tekib kuus kotikest. Need on eospesad (52. joon., *D* ja *E*). Valminud eospesad pragunevad ja tuul kannab eosed laiali. Selle järel kevadine võsu närtsib ja tema asemele kasvab maa-alusest varrest roheline oksi kandev suvine võsu — „põldkuusk".

Mahalangenud eostest arenevad eellehed. Need on lihtsa ehitusega ja kinnituvad mulda karvade abil nagu sõnajalagi eelleht. Karvu, mis täidavad juurte ülesandeid, nimetatakse juurniitideks ehk **risoidideks.** Kujult põldosja eellehed erinevad sõnajala eellehtedest. Nad on lapiliste harudega, mis kasvavad ülespoole.

Ühed põldosja eellehed, harilikult väiksemad, kannavad ainult anteriide, teised, suuremad, ainult arhegoone: põldosja eelleht on kahekojaline. Kaste- või vihmavees pääsevad spermatozoidid kergesti arhegoonide juurde, sest põldosja eellehed kasvavad enamasti mitmekesi üksteise ligidal. Munarakust areneb suvine võsu.

Eellehtede ligistikku kasvamine on seletatav eoste ehitusega. Iga eos on varustatud nelja pika haruga. Niiskuses tõmbuvad need harud spiraalselt ümber eose kokku, kuivaga aga sirguvad laiali (52. joon., *G* ja *H*). Tuulega laiali kandudes juhtub ikka, et mitu eost harudega ühte jäävad ja viimaks koos maha langevad, kus siis mitu eellehte kasvab.

Ex bibl.

Mitte kõigil osjaliikidel ei jagune eospõlv eoseid tootvaks leheroheliseta kevadiseks võsuks ja roheliseks suviseks võsuks. K o n n a o s j a l (*Equisétum limósum*), mis kasvab niisketes kohtades, on mõlemad võsud täiesti sarnased ja ilmuvad ka kevadel samaaegselt. Nende vars on sile ja oksteta või lühikeste okstega. Konnaosi sisaldab vähe räni ja on ainuke osjaliik, mida loomad söövad. R a u d o s j a (*Equisétum hiemále*) igiroheline oksteta vars on aga väga ränirikas ja kare. Ka temal puudub vahe

eoseid kandva ja mittekandva võsu ehituses. Erinevus võsude ehituses esineb aga näiteks metsosjal (*Equisétum silváticum*). Metsosja suvise võsu oksad harunevad korduvalt ja taim on väga kähar. Ka kevadise võsu ülemine osa kannab tal oksi, kuid need on palju lühemad.

Kollad.

Sagedaimad kollaliigid Eestis on karukold (*Lycopódium clavátum*, 53. joon.) ja katekold (*Lycopódium annótinum*, 54. joon.). Karukold kasvab metsades ja nõmmedel, eriti okasmetsades. Tema pikk vars roomab mööda maad, kinnitudes lühikeste juurte abil. Varre küljest ülespoole kasvavad oksad. Nii vart kui ka oksi katavad tihedasti kitsad rohelised lehed, millede tipp aheneb pikaks karvakeseks.



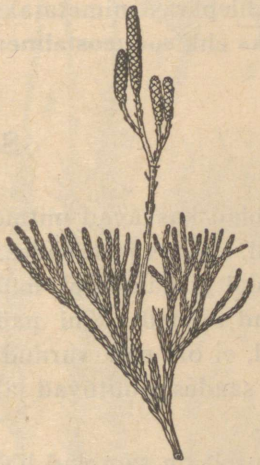
53. joon. *1* — karukold; *2* — leheke eospesaga; *3* — eosed (tugevasti suurendatud).

Suve teisel poolel näeme erilist muutust karukolla okstel. Okste tipp pikeneb: pikenenud osa lehekesed on väiksemad ja asetsevad hõredamalt; viimaks haruneb pikenenud osa kaheks või kolmeks (53. joon., *1*).

Harusid katavad tihedalt lehekesed, mis on palju laiemad harilikest lehtedest. Nii tuletavad need harud meelde viljapäid. Igale lehekesele niisuguses peakeses tekib ülemisel pinnal neerukujuline eospesa (53. joon., *2*). Eospesas areneb väga palju väikesi kollaseid eoseid, mis välja pääsevad, kui eospesa praguneb, ja tuulega laiali kanduvad (53. joon., *3*).



54. joon. Katekold.



55. joon. Vareskold.

Eostest kasvavad väikesed eellehed. Need pole lehekeste sarnased, vaid tuletavad meelde väikesi mugulaid. Nad kasvavad ka enamasti maa sees. Iga eelleht kannab anteriide ja arhegoone, niisiis on eelleht ühekojaline. Pärast spermatozoidiga ühinemist kasvab munarakust harilik karukold.

Katekold erineb karukollast sellega, et tema lehed ei lõpe karvakestega ja et tema eospesi kandvad pead ei ole eriliste varrekeste otsas. Ta kasvab niiskemais metsades kui karukold.

Vareskolla (*Lycopódium complanátum*, 55. joon.) vars ja oksad on lapikud ning väikesed lehed soomusjalt nende vastu surutud. Teda leidub hõredais liivaseis männimetsades.

Kollad on igirohelised taimed ja neid tarvitatakse pärgade tegemiseks talvel, kui muid rohelisi taimi ei ole. Et vareskolda leidub vähe ja hoolimatu kitkumise tõttu on karta tema hävimist, siis on looduskaitse-seaduse alusel tema kogumine müügi tarvis keelatud.

Koldade eoseid kasutatakse ka apteekides pillide valmistamisel.

Osjad ja kollad sarnanevad sõnajalgadega eospõlve ja sugupõlve vaheldumisega. Eospõlv on neil jagunenud juureks, varreks ja lehtedeks ning neis kulgevad sooned toiteainete juhtimiseks. Sellepärast nimetatakse sõnajalgu, osje ja koldi **sõnajalgtaimedeks** ehk **sooneostaimedeks.**

Samblad.

Samblad kasvavad mitmesugustes tingimustes. Neid leiame metsa all, soodes ja rabades, niitudel, nõmmedel ja liiva-aladel, puutüvedel ja kändudel, müüridel ja plankudel. Nad on vähenõudlikud taimed. Kui nad põuaajal täiesti ära kuivavad ja koltuvad, ei ole nad surnud nagu muud kuivanud taimed, vaid märjaks saades muutuvad jällegi roheliseks ja jätkavad oma elutegevust.

Ehituselt on samblad lihtsamad kui sõnajalgtaimed. Nende keha jaguneb küll varreks ja lehtedeks, kuid juured neil puuduvad. Juurte aset täidavad risoidid, mis tekivad varre alumise osa küljes.

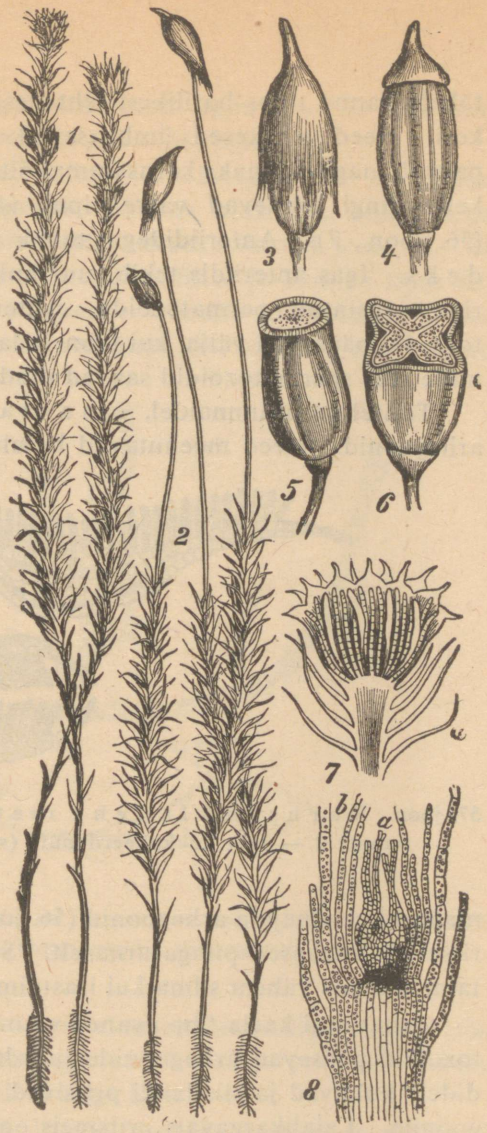
Risoidide arv ei ole küllaldane selleks, et varustada kogu taime veega ja toitesooladega. Nende peamiseks ülesandeks on taime kinnitamine aluspinnale. Vett võtavad samblad vastu oma lehtedega. Kuiva ilmaga kannab tuul sambla lehtedele tolmu. Saavad lehed märjaks, siis lahustuvad vees ka tolmus olevad mineraalained ja tungivad ühes veega samblasse. Nii võtab sammal lehtede kaudu vastu ka toiteaineid.

Kõik samblad on väikesed taimed. Suurimaid nende hulgas on h a r i l i k k a r u s a m m a l ehk käolina (*Polýtrichum commúne*, 56. joon.), mida leiame metsa all maas. Niiskemais

kohtades esineb ta sageli tihedate mätastena. Mättad tekivad selle tõttu, et karusambla risoididel arenevad pungad, milledest kasvavad uued taimed.

Märja ilmaga sirutuvad karusambla lehed laiali ja hoiduvad varrest eemale. Nii saavad nad hästi vett vastu võtta. Kuivaga keerduvad nad kokku ja hoiduvad vastu vart; selles olekus toimub vee aurumine lehtede kaudu aeglasemalt. Uurime karusambla lehti tugeva suurendusega, siis leiame iseärasuse, mis soodustab vee vastuvõtmist ja säilitamist: lehtede ülemisele pinnale kinnituvad õhukesed liistakud kõrvuti nagu lehed raamatus. Need liistakud suurendavad vett vastuvõtvat pinda ja kui taim on veega küllastatud, jääb nende vahele vett varuks. Keerdub aga leht kokku, siis ei pääse tuul liistakute vahele ja vesi ei auru liiga ruttu (57. joon.).

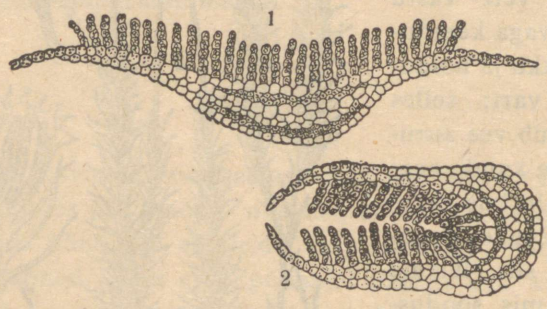
Suve alguses võime paljudel karusammaldel



56. joon. Karusammal. *1* — isastaimed; *2* — emastaimed sporogoonidega; *3* — eoskupar; *4* — eoskupar tanukeseta; *5* — eoskupar kaanekeseta; *6* — eoskupar ristilõigus; *7* — pikilõik isastaime tipust anteriididega; *8* — emastaime tipu pikilõik: *a* — arhegoonid; *b* — lehekesed pikilõigus.

tähele panna tipus harilikest lehtedest laiemaid punakaid lehekesi. Need lehekesed ümbritsevad taime tippu ringina, nii et paistab, nagu kannaks karusammal õit. Seespool punakate lehekeste ringi arenevad varre tipus väikesed piklikud anteriidid (56. joon., 7). Anteriididega taimi nimetame isastaimedeks. Igas anteriidis tekib suur hulk väga väikesi, kahe vibuga varustatud spermatozoide. Anteriidid avanevad ja spermatozoidid pääsevad välja, kui taimele langeb vihma- või kastevett, mille sees spermatozoidid saavad ujuda.

Teistel karusammaldel, emastaimedel, arenevad tipus arhegoonid. Need meenutavad kujult pudelikest veel suuremal



57. joon. Karusambla lehe ristilõik. *1* — leht laialisirutunult; *2* — leht kokkukeerdunult (suurendatud 100 korda).

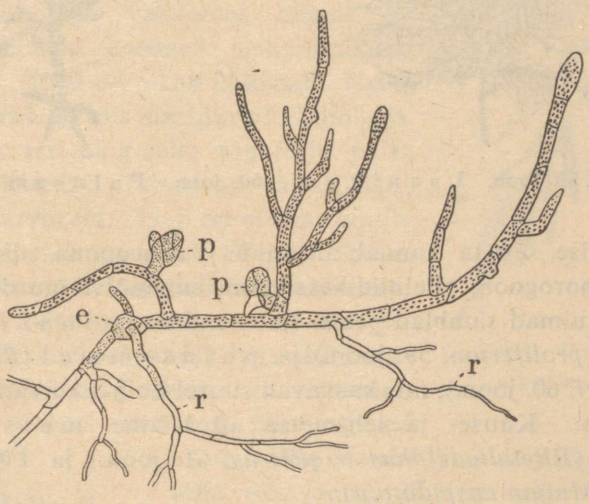
määral kui sõnajala arhegoonid (56. joon., *8a*). Arhegoone ümbritsevad lehekesed pungasarnaselt. Sellepärast paistavad emastaimed meile vähem silma kui isastaimed.

Arhegooni kaela tipp avaneb vihma- või kastevees. Spermatozoidid pääsevad arhegoonide juurde, kui vihmapiisad anteriididele kukuvad ja siis laiali pritsivad ning pritsmeid satub arhegoonile. Laialikargavais pritsmeis on anteriididest tulnud spermatozoide.

Nagu sõnajalgtaimedel, nii areneb ka karusamblal munarakust pärast spermatozoidiga ühinemist uus taim. Kuid see pole sugugi selle karusambla sarnane, millest ta tekkis. Ta koosneb ainult pikast peenikesest varrekesest, mille otsas on karbike. Karbikest katab õhuke, alt narmalise äärega tanuke. Ka ei kasva see taim iseseisvalt, vaid varrekese alumise otsaga

kinnitub ta teda tekitanud karusambla tippu ja võtab sealt toitu. Seda taime nimetame **sporogooniks** (56. joon., *2*).

Varrekese otsas olevas karbikeses tekivad eosed. Sellepärast nimetatakse teda **eoskupraks.** Selleks ajaks, kui eosed valmis saavad, langeb eoskupart kattev tanuke ära (56. joon., *4*). Siis võime näha, et eoskupar on neljakandiline ja kannab tipus kaanekesesarnast katet. See kaaneke vabaneb ka eoskupra küljest. Eoskupra tippu jääb siis katma ainult õhuke kile, mis kinnitub

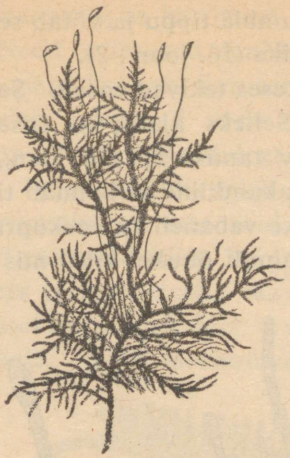


58. joon. Sambla eelniidike. *e* — eos, millest kasvas eelniidike; *r* — risoidid; *p* — pungakesed. (Suurendatud 250 korda.)

eoskupra äärel olevate väikeste hambakeste külge. Algul pääsevad eosed välja hambakeste vahel olevate praokeste kaudu, pärastpoole kuivab ja käriseb kogu kile.

Mahalangenud eosest kasvab peenike roheline harunev niidike. Väikeste risoidide abil kinnitub see niidike maa külge. Teda nimetatakse **eelniidikeseks** (58. joon.). Eelniidikese küljes arenevad väikesed pungakesed. Suurenedes muutub iga pungake harilikuks karusamblaks, mille tipus tekivad kas anteriidid või arhegoonid.

Nii võime ka karusambla elukäigus tähele panna sugupõlve ja eospõlve vaheldumist. Sugupõlve moodustab harilik karu-



59. joon. Laanik.



60. joon. Palusammal.

sammal ise, sest ta kannab anteriide ja arhegoone. Eospõlvena esineb sporogoon. Eelniidikese loeme sugupõlve juurde.

Tuntuimad samblad peale karusambla on laanik (*Hylocómium proliferum*, 59. joon.) ja palusammal (*Pleurózium Schréberi*, 60. joon.), mis kasvavad suurel hulgal kuivades männimetsades. Kuuse- ja lehtmetsa all leiame metsakäharikku (*Rhytidiadélphus triquétrus*, 61. joon.) ja tähtsammalt (*Mnium cuspidátum*).



61. joon. Metsakäharik.

Hoolimata väga paljudest erinevustest on sammaldel siiski mõned tähtsad tunnused ühised sõnajalgtaimedega: mõlemail toimub korrapärane sugupõlve ja eospõlve vaheldus; sugupõlv kannab anteriide ja arhegoone, eospõlv aga toodab eoseid; nii sõnajalgtaimedel kui ka sammaldel on vars ja lehed. Sellepärast ühendatakse sõnajalgtaimed ja samblad üheks **tüvend-eostaimede** hõimkonnaks.

Ülesanne. Leia karusamblaid, mis näivad jätkulistena ehk lülilistena! Need on isastaimed. Iga lüli on aastane juurdekasv. Mitu lüli on näha? Kui pikk on iga lüli?

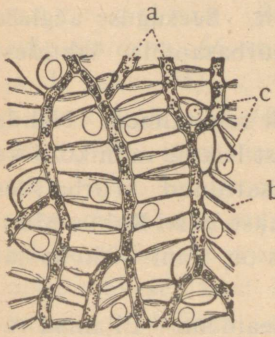
Turbasammal.

Turbasammal (*Sphágnum*, 62. joon.) on värvuselt kahvaturoheline, mõnikord pruun, isegi punane. Tema vars kannab oksi ja neid katavad tihedalt, katusekividetaoliselt väikesed kitsad lehed. Eospõlv, sporogoon, asetseb lühikese varre otsas. Tema eoskupral puudub tanuke.



62. joon. Turbasammal.

Mikroskoobiga vaadeldes näeme, et turbasambla leht koosneb kahesugustest rakkudest. Ühed on pikad ja kitsad. Need on elusad rakud, mis sisaldavad alglima ja leherohelise teri ning selle tagajärjel paistavad rohelistena. Teised on täiesti läbipaistvad, värvuseta. Neil on olemas ainult rakukest, elus sisu puudub täiesti. Rakukestal näeme rõngakujulisi paksendeid. Nagu tünnivitsad on toeks tünni seintele, nii annavad need paksendid tugevust rakukestale ja takistavad nende sissemuljumist. Välimistel seintel leiduvad ümmargused avad, mille kaudu vesi võib sisse pääseda (63. joon.). Sellest selgub nende rakkude tähtsus: nad võimaldavad turbasamblal vett tagavaraks koguda. Turbasammal võib endasse vett imeda kuni 20 korda rohkem, kui ta ise kaalub. Ka niiskest õhust võib turbasammal veeauru vastu võtta.



63. joon. Turbasambla lehe rakud (tugevasti suurendatud). *a* — elusad rakud; *b* — eluta rakk; *c* — avad eluta rakkude kestades.

Kuivatatud turbasammalt tarvitatakse puuhoonete seinapragude täitmiseks. Ta kõlbab ka aluspõhuks loomadele.

Nagu teised samblad, nii kasvab ka turbasammal tipuga, kuna alumised osad pikkamööda kõdunevad. Samal ajal laieneb turbasambla laik

ka külgede poole. Sajandite jooksul kasvades ja laienedes võib turbasammal enda alla võtta suured alad. Nii tekivad r a b a d.

Kõige vanem raba osa on tema keskpaik; siin on samblakihid kõige paksemad ning rabapind enamasti keskelt kõrgem kui äärtelt. Seepärast nimetatakse rabasid tihti kõrgrabadeks (64. joon.).

Alumised surnud sambla kihid rabas kõdunevad pikkamööda. Kõdunemiseks tarvitavad taimejäänused õhku, nii nagu tuli põlemiseks. Märg turbasammal aga ei lase õhul tungida alumistesse kõdunevaisse samblakihtidesse. Tuli ilma õhu juurdepääsuta kustub. Kõdunemine ilma õhu juurdepääsuta ei jää küll



64. joon. R a b a l ä b i l õ i k. Turbasamblast tekkinud kihid on punkteeritud.

täiesti seisma, kuid toimub väga aeglaselt. Seesuguse aeglase kõdunemise saadusena tekib surnud turbasambla kihtidest t u r v a s.

Turba tekitamisest võtavad osa kõik rabataimed. Nende jäänuseid võime turbas ära tunda. Turbast leiame mõnikord ka muid esemeid, mis on juhtumisi rabasse sattunud. Turba sees kaitstuna püsivad nad kaua. Näiteks hoitakse Eesti Rahva Muuseumis Tartus alal turbast leitud riiet, mis on kuni 1000 aastat vana.

Turvast tarvitatakse peaasjalikult kütteainena. Ellamaa rabasse Läänemaal ja Ulila rabasse Tartumaal ehitati suured elektrijaamad, et kasutada seda odavat kütteainet.

Värskelt lõigatud turvas sisaldab väga palju vett. Vee kõrvaldamiseks laotakse turbatükid õhu kätte kuivama. Puhast kuivatatud turvast tarvitatakse ka pakkimisainena ja aluspõhuks lautades.

Tüvend-eostaimedega võrreldes on seente ehitus üsna lihtne. Täielikuma ehitusega seentel, millede hulka kuuluvad ka meie

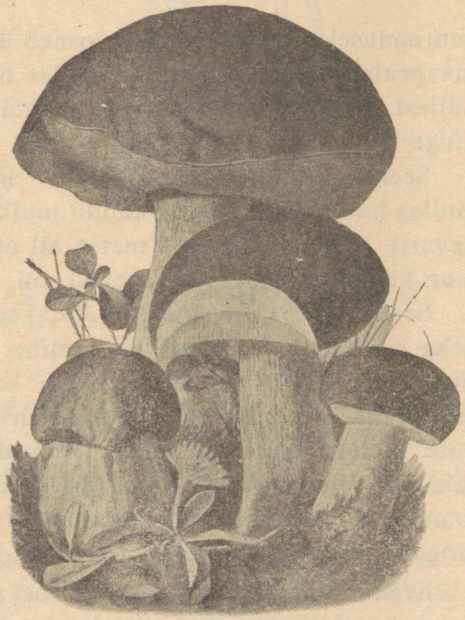


65. joon. Kuuseriisikas.

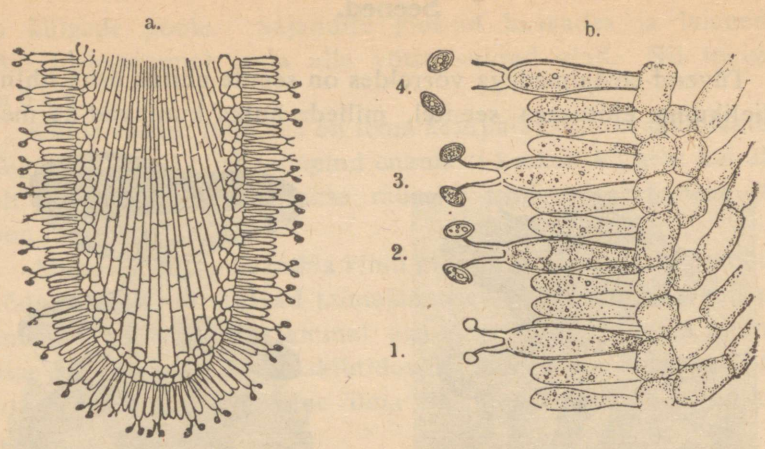


66. joon. Mage pilvik.

tuntuimad söögiseened — kuuseriisikas (*Lactárius deliciósus*, 65. joon. ja II tahv., *24*), mage pilvik (*Rússula alutácea*, 66. joon. ja II tahv., *26*), kivipuravik (*Bolétus édulis*, 67. joon. ja II tahv., *1*) jt. —, koosneb seene maapealne osa lühikesest kännust ja selle otsas olevast laiast kübarast. Mõlema osa sisu, „seeneliha", on ehitatud tihedast peenikeste niitide põimikust, mida näeme, kui õhukesi seenelõikusid vaatleme mikroskoobiga tugeval



67. joon. Kivipuravik.



68. joon. *a* — leheke seene kübara alt ristilõigus (suurendatud 150 korda); *b* — osa lehekesest tugevamal (800 korda) suurendusel: *1* — noored eosed varrekeste otsas; *2* ja *3* — eosed valmimas; *4* — valminud eosed vabanevad varrekeste otsast.

suurendusel. Iga seeneniit koosneb ühest rakkude reast. Seene maapealne osa kasvab välja mullas oleva seeneniitide põimiku küljest. Mullas pole aga see põimik tihe, vaid haruneb igasse külge laiali.

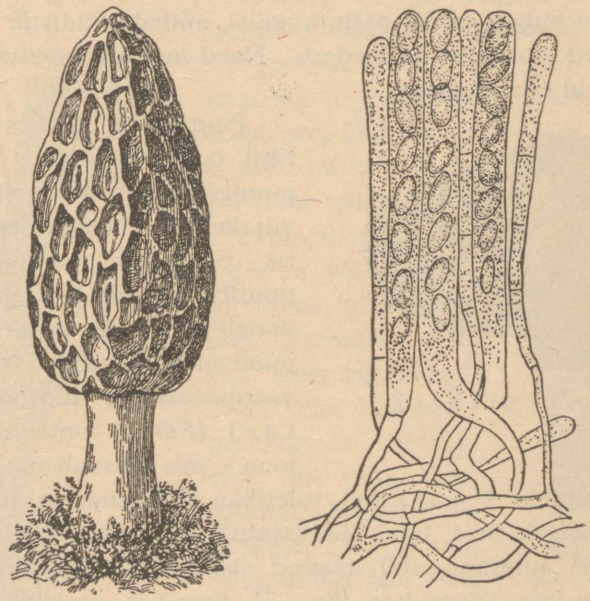
Seentel puudub leheroheline. Kõik toidu omandavad nad mullas harunevate niitide kaudu mullaosade vahel olevaist lagunevaist taimejäänuseist: metsa all maas ja ka surnud taimedel ning kändudel kasvavad seened on toitumisviisilt **mädarikud.**

Seene maapealset osa nimetatakse tema **viljakehaks.** Viljakeha ülesandeks on eoste tekitamine. Paljudel seentel, näiteks riisikail, pilvikuil ja kukeseentel, kannab seenekübar alumisel küljel kiirjalt paigutatud lehekesi ehk liistakuid. Nende liistakute pinnal tekivadki eosed. Eosed arenevad siin suuremate rakkude, **eoskandade** küljes peenikeste varrekeste otsas (68. joon.). Valminud eosed vabanevad varrekeste küljest ja alla langedes satuvad tuule kätte, mis neid kaugemale levitab.

Seeni, millede eosed tekivad eoskandade küljes, nimetatakse **kandseenteks.** Nende hulka kuuluvad ka puravikud, milledel kübara all pole liistakud, vaid kohev käsnataoline mass. Selles

massis kulgevad peened vertikaalsed kanalid ehk torukesed, mis kübara alumisel pinnal avanevad õige väikeste augukestena. Eoskannad asetsevad nende torukeste seintel.

Mürklitel, näiteks teraval mürklil (*Morchélla cónica*, 69. joon. ja III tahv., *37*), mille hästi maitsev viljakeha varakevadel nähtavale tuleb, on kübara välimine pind lohuline.



69. joon. Terav mürkel. Paremal — eoskotid tugeval (300 korda) suurendusel.

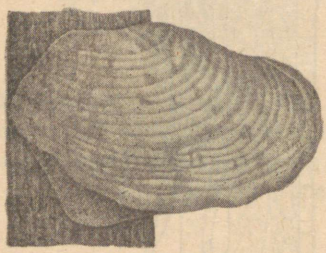
Eosed tekivad nende lohkude põhjas eriliste suurte rakkude sees, igas rakus enamasti kaheksa eost. Neid suuri rakke nimetatakse **eoskottideks**, neis tekkivaid eoseid — **kotteosteks** ja mürkleid ning teisi nendesarnaseid seeni — **kottseenteks.**

Seente viljakehade eluiga on enamasti lühike. Tihti ilmuvad nad üleöö ja kasvavad kiiresti, kuid närtsivad ja lagunevad kohe, kui eosed on valminud. Mullas olev seeneniidistik aga kasvab ikka edasi.

Söödavaid seeni on palju liike ja see oleks suur kahju, kui laseksime neid ilma kasutamata metsa all hävida. Et aga on ka väga hädaohtlikke mürgiseid seeni, siis tuleb seente kogumisel söögi jaoks olla ettevaatlik: koguda tohib ainult hästi tuntud ja noori seeni.

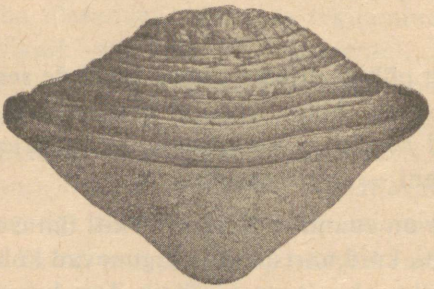
Nugiseened.

Seente hulgas on ka palju nugilisi, millede niidistik toitu võtab teistest elusatest taimedest. Need nugilised tekitavad mitmesuguseid taimehaigusi.

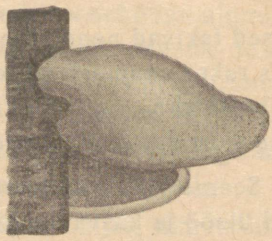


70. joon. Tuletael.

Puutüvede küljes leiame tihti taelu ja pesse. Need on puudes haruneva seeneniidistiku viljakehad. Nende seeneniidistik põhjustab puumädanikku; puutüvi muutub hapraks, ta mädaneb ja viimaks on tormil kerge puud maha murda. Neist puuvaenlastest on tuntud tuletael (*Fómes fomentárius*, 70. joon.), mis kasvab mitmesugustel lehtpuudel. Vanasti, kui tuletikke ei tuntud, tarvitati teda tulesüütamisel, sest tema kuivatatud viljakeha süttib kergesti tulekivi ja tuleraua abil saadud sädemeist. Mändidel nugib männipess (*Tramétes Píni*, 71. joon.) ja kaskedel kasetorik (*Polýporus betulínus*, 72. joon.). Enamik puumädaniku



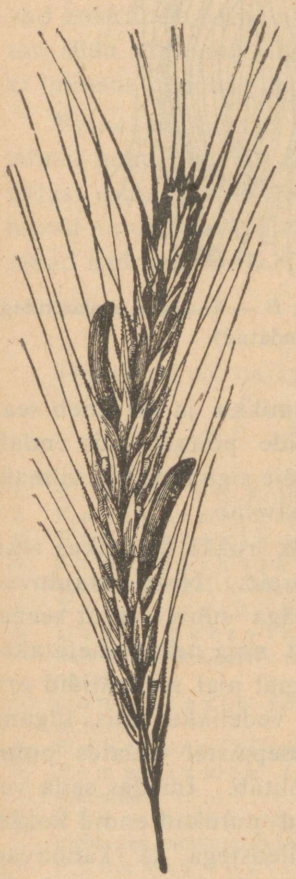
71. joon. Männipess.



72. joon. Kasetorik.

tekitajaid kuulub kandseente hulka. Nende viljakehad on mitmeaastased ja kasvavad mõnedel liikidel väga suureks (kuni 1 m läbimõõdus).

Nugiseente tekitatud on ka paljud meie põldviljade haigustest, milledest tuntuim on tungaltera. Tungalterad arenevad rukkipeades ja rahvas peab neid moondunud rukkiteristeks (73. joon.). Tõepoolest on aga tungaltera tunglaseene (*Cláviceps purpúrea*) niitide tihe põimik. Seal, kus tekib tungaltera, hävib rukkiteris täiesti. Kui tungaltera katki murrame, siis näeme, et seest on ta valgem ja mitte nii tihe kui tume väline seeneniitide kiht.



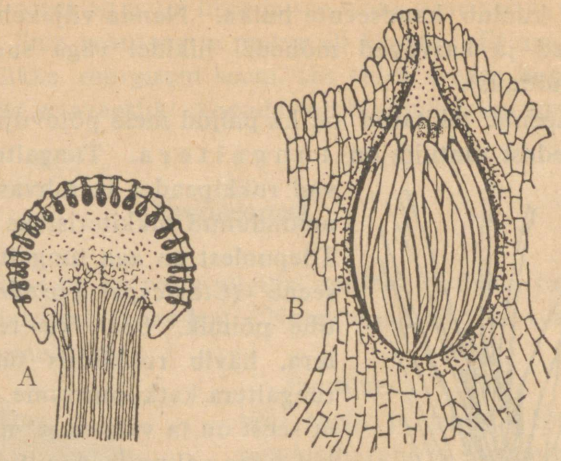
73. joon. Rukki pea tungalteradega.

Mahavarisenud tungalterad võivad veatult lume all ületalve olla. Kevadel kasvavad neist viljakehad. Viljakeha koosneb peenikesest varrekesest, mis oma tipus kannab kerasarnast peakest (74. joon.). Suurendusklaasi abil võime peakese pinnal näha palju väikesi augukesi. Iga auguke viib piklikku koopasse. Koopakeste põhjas arenevad kimbuna eoskotid ja igas eoskotis tekib kaheksa peenikest niidisarnast eost (75. ja 76. joon.).

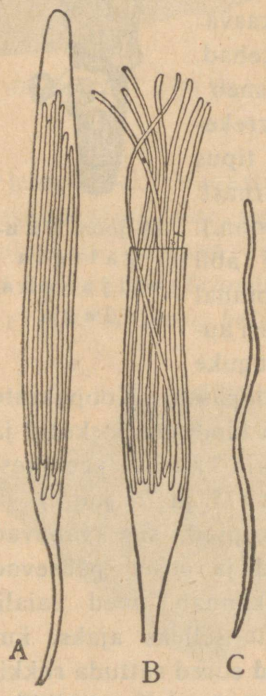


74. joon. Tungaltera viljakehadega.

On eosed küpsed, siis avanevad eoskottide tipud ja eosed pääsevad välja. Tuul kannab need laiali. Tunglaseene kotteosed valmivad harilikult selleks ajaks, kui põldudel rukis juba õitsemas on. Nii võivad eosed sattuda rukkiõitele. Rukkiõie sigimikule langenud eos sirgub seeneniidiks,



75. joon. *A* — tunglaseene viljakeha pikilõik; *B* — koopake eoskottidega pikilõigus (tugevasti suurendatud).



76. joon. *A* — tunglaseene eoskott eostega; *B* — eosed välja tulemas; *C* — eos üksikult. (Tugevasti suurendatud.)

mis tungib sigimikku ja haruneb seal. Tekib seeneniitide põimik, mis endale toitu saab rukkiõie sigimikust ja viimaks selle täielikult hävitab.

Seeneniidistik rukki sigimikus tekitab väikesi eoseid. Need eralduvad üksteise järel väga suurel arvul seeneniitide tippudest ning neid nimetatakse **lülieosteks.** Samal ajal seeneniidid eritavad magusat vedelikku, mis tilgana rukkipeas päikesepaistel hiilates putukaid juurde meelitab. Imedes seda vedelikku määrivad putukad endid kokku tunglaseene lülieostega ja kannavad neid teistele rukkiõitele. Nõnda levib tunglaseen rukki õitsemise ajal kiiresti lülieoste abil. Rukki valmimise ajaks

tiheneb seeneniitide põimik ja moodustab tungaltera, mis puhkeolekus on ületalve.

Rukist külvates tuleb hoolitseda selle eest, et külviseemne hulgas ei oleks tungalteri. Ka jahu hulka ei tohi tungalteri jahvatada, sest nad sisaldavad isesugust ainet, mille mõjul hakkavad kokku tõmbuma meie kehas olevad silelihased. Kui tungalteri süüa suuremal hulgal, siis võivad tulla nii tugevad krambid, et inimene nende kätte sureb.

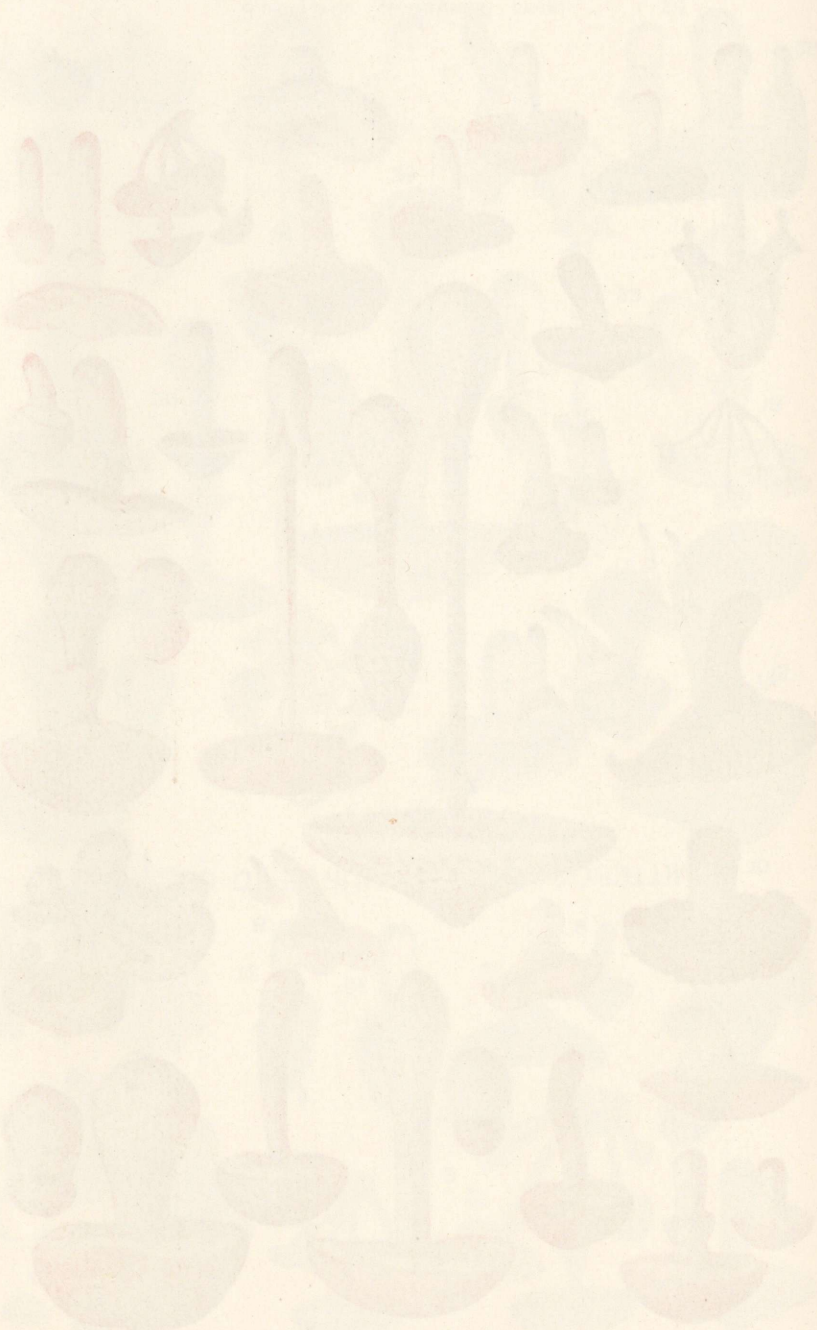
Peeneks hõõrutud tungalterade pulbrit tarvitatakse ravimina mõnel puhul, kui on tarvis mõjuda sisemistele organitele. Seepärast ostavad apteegid tungalteri. Ravimi valmistamiseks kõlbavad ainult värsked tungalterad, sest pikemat aega seistes kaotavad nad oma mõju.

Seente tahvlil on kujutatud järgmised seened.

Söödavad seened.

1. Kivipuravik *(Bolétus édulis)*. Kasvab okas- ja lehtmetsades.
2. Kasepuravik *(Bolétus scáber)*. Kasvab kaskede all.
3. Punapuravik *(Bolétus rúfus)*. Kasvab enamasti haabade all.
4. Sametpuravik *(Bolétus subtomentósus)*. Kasvab metsades samblarikastel kohtadel.
5. Võipuravik *(Bolétus lúteus)*. Kasvab männikuis.
6. Lambapuravik ehk lambatatikas *(Bolétus granulátus)*. Kasvab metsades, eriti noortes männikutes liivasel ja lubjarikkal pinnasel.
7. Lambatorik *(Polýporus ovínus)*. Kasvab okas- ja segametsades.
8. Kukeseen *(Cantharéllus cibárius)*. Kasvab okasmetsades.
9. Timpnarmik *(Hýdnum repándum)*. Kasvab okas- ja lehtmetsades.
10. Põdramokk ehk härjakeel *(Sárcodon imbricátum)*. Kasvab kuivades okasmetsades.
11. Punakas loorik *(Amaníta rubéscens)*. Kasvab metsades ja põõsastikes.
12. Harilik tupploorik *(Amanitópsis vaginata)*. Kasvab metsades, rabades, soodes, ka parkides.
13. Suur sirmik *(Lepióta procéra)*. Kasvab metsades, raiesmikel, põõsastikes, nõmmedel ja niitudel.
14. Tavaharmik *(Clitópilus Prúnulus)*. Kasvab metsades, põõsastikes, nõmmedel ja rohuplatsidel.
15. Tavavahelik *(Paxíllus involútus)*. Kasvab kõikjal, eriti aga okasmetsades mahalangenud okaste vahel.
16. Pihkane liimik *(Gomphídius glutinósus)*. Kasvab enamasti metsaservadel ja metsades hõredamail kohtadel.

17. Vesinutt *(Hygróphorus níveus)*. Kasvab suurel hulgal niitudel ja luhtadel.
18. Leemeseen ehk konnakübar *(Marásmius Oreádes)*. Kasvab muruplatsidel, niitudel, luhtadel, metsateedel ja põlluäärtel.
19. Arušampinjon *(Agáricus campéstris)*. Kasvab põlluäärtel, aasadel, metsamurudel ja karjamaadel, eriti kohtadel, kus on hobusesõnnikut.
20. Sinivärvik *(Strophária aeruginósa)*. Kasvab niiskemais kohtades väljaspool metsa, ka kesapõldudel ja sõnnikuhunnikuil.
21. Kitsemampel *(Rozítes caperáta)*. Kasvab okas- ja lehtmetsades.
22. Kännumampel *(Pholióta mutábilis)*. Kasvab kimpudena mädanevail puukändudel.
23. Vaglaheinik *(Tricholóma núdum)*. Kasvab metsades, põõsastikes ja aedades.
24. Kuuseriisikas *(Lactárius deliciósus)*. Kasvab kuusemetsades, ka üksikute kuuskede all.
25. Piparpiimik *(Lactárius piperátus)*. Kasvab lehtmetsades, harvemini ka okasmetsades.
26. Mage pilvik *(Rússula alutácea)*. Kasvab okas- ja lehtmetsades.
27. Võidunud pilvik *(Rússula depállens)*. Kasvab okasmetsades ja rabades.
28. Rohekas pilvik *(Rússula aerugínea)*. Kasvab okasmetsades, ka kaskede all.
29. Soomustindik *(Cóprinus comátus)*. Kasvab muruplatsidel, aedades, õuedel ja prügihunnikuil.
30. Mustjas maamuna *(Bovísta nigréscens)*. Kasvab luhtadel, põldudel ja karjamaadel.
31. Hobuheinik *(Tricholóma equéstre)*. Kasvab liivastes männimetsades.
32. Külmaseen ehk kännuseen *(Armillária méllea)*. Kasvab hulgi puukändudel, mädanevail puutüvedel, aga ka elusail puudel ja maas.
33. Sametkõrges *(Collýbia velútipes)*. Kasvab lehtpuude kändudel, ka elusail lehtpuudel.
34. Austriservik *(Pleurótus ostreátus)*. Kasvab lehtpuude kändudel ja tüvedel.
35. Aniislehtrik *(Clitócybe odóra)*. Kasvab okas- ja lehtmetsades.
36. Mürkel *(Morchélla esculénta)*. Kasvab hõredais metsades, metsaäärtel ja muruplatsidel.
37. Terav mürkel *(Morchélla cónica)*. Kasvab metsades, muruplatsidel ja aedades.
38. Kevadkogrits ehk hobunisa, lehmamokk *(Gyromítra esculénta)*. Kasvab liivastes männimetsades. Toiduks kõlbab ainult keedetult või kuivatatult.
39. Liudseen *(Pezíza aurántia)*. Kasvab metsades, kraavikallastel, kesapõldudel ja põllupeenardel.
40. Murumuna *(Lycopérdon gemmátum)*. Kasvab kuivades metsades ja nõmmedel.
41. Kollane muruhari *(Ramária fláva)*. Kasvab leht-, harvemini okasmetsades.
42. Keelharik ehk hariseen *(Clavária ligula)*. Kasvab okas- ja segametsades.



SÖÖDAVAD SEENED.



Seened. Kodumaisi seeni.

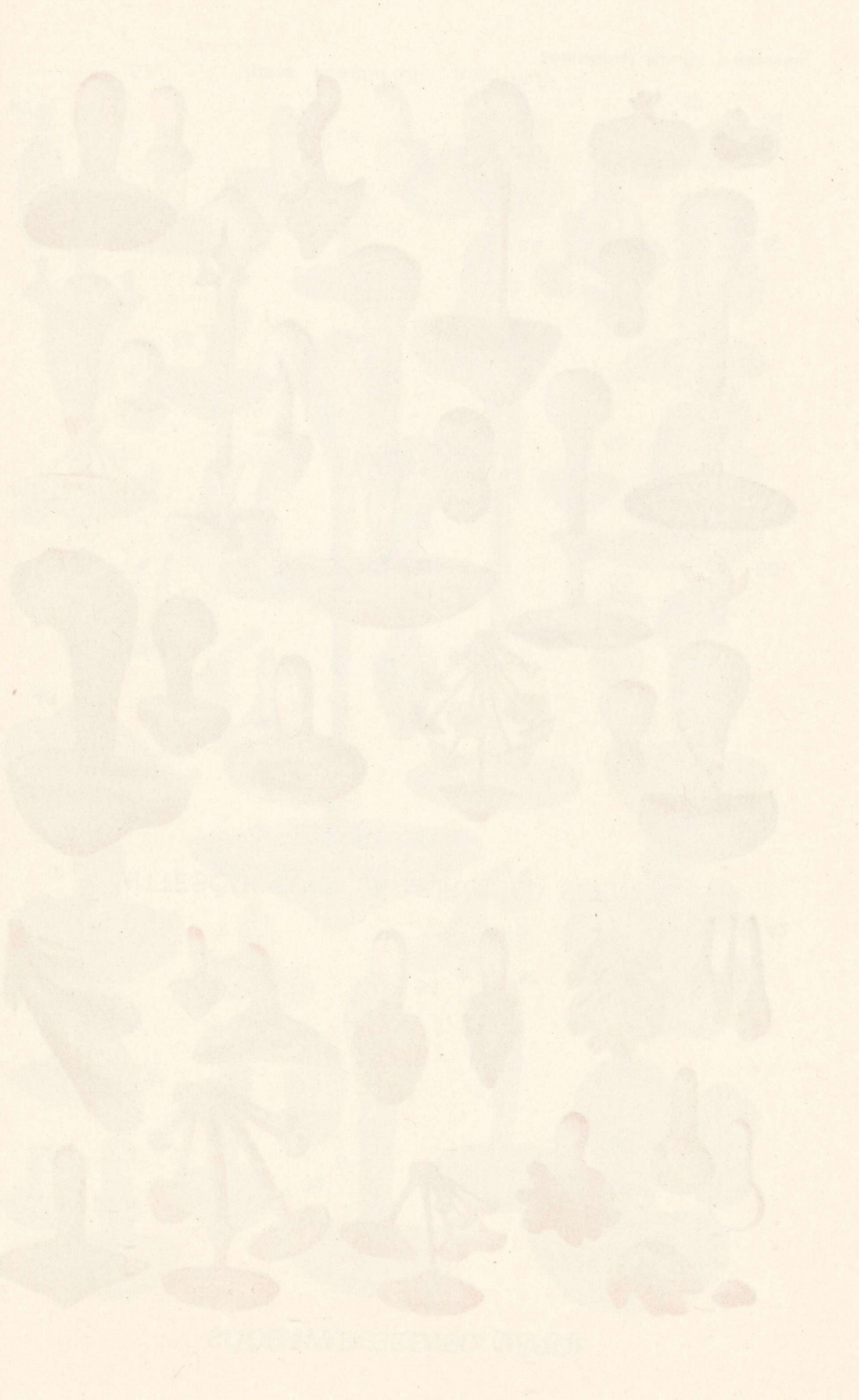
SÖÖDAVAD SEENED (JÄRG).



MITTESÖÖDAVAD JA MÜRGISED SEENED.



Joonistanud Nikolai Witkowski.



43. Sapiseen *(Tylópilus félleus)*. Kasvab niisketel metsaservadel.
44. Kasepiimik ehk kaasikuseen (kaseriisikas, karvalauk) *(Lactárius torminósus)*. Kasvab kasemetsades.
45. Sälkjas kollanutt *(Hypholóma fasciculáre)*. Kasvab kimpudena puukändudel ja -juurtel.
46. Lillakas jämejalg *(Inolóma tráganum)*. Kasvab niisketes okas- ja segametsades. Mürgine.
47. Kollane kärbseseen *(Amaníta citrína)*. Kasvab metsades ja põõsastikes. Väga mürgine.
48. Valge kärbseseen *(Amaníta vérna)*. Kasvab metsades. Väga mürgine.
49. Harilik kärbseseen *(Amaníta muscária)*. Kasvab kuivadel metsaäärtel. Mürgine.
50. Pruun kärbseseen *(Amaníta porphýria)*. Kasvab metsades. Mürgine.
51. Panterseen *(Amaníta pantherína)*. Kasvab kuivades leht- ja okasmetsades. Mürgine.
52. Kirbe pilvik *(Rússula emética)*. Kasvab metsades, rabadel ja nõmmedel. Mürgine.
53. Punane narmasnutt *(Inocýbe Patouillárdii)*. Kasvab parkides ja lehtmetsades. Mürgine.
54. Tupplehik *(Volvária speciósa)*. Kasvab prügihunnikuil, aedades. Väga mürgine.
55. Kitsekartul *(Sclerodérma vulgáre)*. Kasvab liivastes okasmetsades ja nõmmedel. Mürgine.
56. Maatäht *(Geáster coronátus)*. Kasvab okasmetsades.

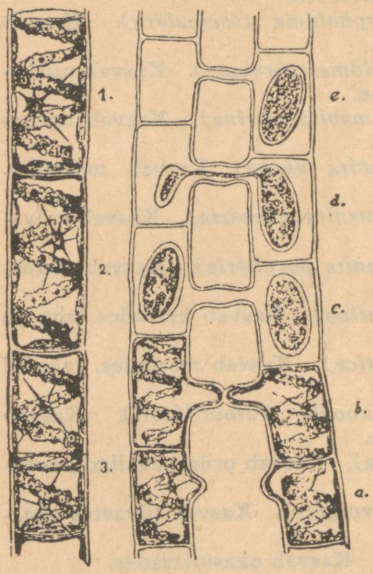
Vetikad.

Asjad, mis pikemat aega vees seisavad, kattuvad peenikeste roheliste niidikestega. Ühe otsaga kinnitub selline niidike veealuse eseme, näit. kivi, sillaposti, paadipõhja jne. külge, teine ots aga hõljub vees. On ka niidikesi, mis kuhugi ei kinnitu, vaid täiesti vabalt vees ujuvad. Need kõik on **vetikad**, lihtsa ehitusega vee-eostaimed.

Keermikvetikas ehk kruvivetikas *(Spirogýra)* kuulub vabalt vees hõljuvate vetikate hulka. Tihti leiame suvel tema niidikesi suuremal hulgal koos tiikides, järvedes ja jõgedes, kus nad roheliste limaste tombukestena veepinna ligidal ujuvad.

Kui vaatame keermikvetikat mikroskoobiga, siis näeme, et ta koosneb ühest silinderjate rakkude reast. Klorofüll nendes rak-

kudes ei esine väikeste teradena, vaid pika lameda lindina. See lint asetseb rakus kruvisarnaselt ehk spiraalselt keerdus; ta on nii pikk, et sirgelt raku sisse ei mahu (77. joon.).



77. joon. Keermikvetika s. Vasakul osa niidikesest, paremal eose tekkimine (suurendatud 400 korda).

Suve jooksul kasvab keermikvetika niidike rakkude arvu suurenemise tagajärjel ikka pikemaks. Mõne raku sisu jaguneb kaheks, poolte vahele tekib vahesein ja nõnda ongi ühest rakust saanud kaks poole väiksemat rakku. Kumbki rakk kasvab aegamööda nii suureks nagu see rakk, mille pooldumise tagajärjel ta tekkis, ja nii ongi keermikvetika niidike veidi pikenenud.

Vahel juhtub, et keermikvetika niidike kaheks katkeb. Kumbki osa kasvab edasi iseseisva taimena. Nõnda on katkemise tagajärjeks keermikvetika paljunemine.

Suve lõpul võime keermikvetikal tähele panna teist paljunemisviisi. See algab nii, et kaks keermikvetikat asetuvad kõrvuti. Kummalgi hakkab igal rakul tekkima kühm. Ühe niidi rakkude kühmad kasvavad otse vastu teise niidi kühmadele, kuni need kokku puutuvad. Kokkupuutekohal lahustub rakusein. Nõnda tekivad niitide vahel torukesed. Kaks keermikvetikat neid ühendavate torukestega näevad välja nagu redelike.

Selle järel ühe niidikese rakkudes tõmbub alglima kokku ja moodustab ümmariku tombukese. See tombuke hakkab mööda torukest teise niidikese rakku liikuma. Seal on vahepeal alglima samuti ümmarikuks tombukeseks tihenenud. Mõlemad tombukesed ühinevad üheks rakuks.

Ühinemise saadus on eos. Sellele tekib ümber paks kest. Kui vanad keermikvetika kestad kõdunevad, siis pääsevad eosed välja

ja langevad veepõhja. Soodsail tingimustel areneb igaühest uus keermikvetikas. Eoste abil püsib keermikvetikas ka ületalve.

Mitte kõik vetikad pole väikeste niidikeste kujulised. Leidub ka suuremaid lamedaid vetikaid. Selline on näiteks a d r u, mis kasvab merepõhjas, kust teda tormid rannale uhavad. Peale klorofülli sisaldab adru pruuni värvainet. Väljauhtunud surnud adrud moodustavad seetõttu pruune lademeid.

Palju rohkem on aga üliväikesi, ainult ühest rakust koosnevaid vetikaid. Kujult on neid väga mitmesuguseid. Suve jooksul paljunevad need nii jõudsasti, et järvedes ja muudes veekogudes vesi muutub rohekaks ja läbipaistmatuks. Siis öeldakse, et „vesi õitseb".

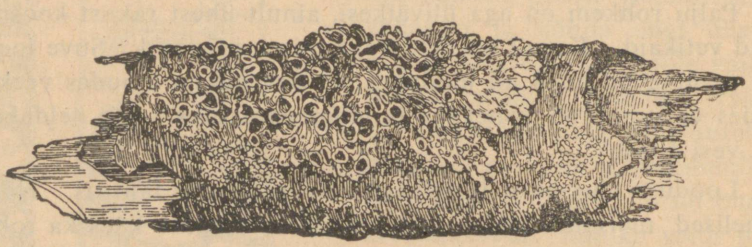
Looduse elus on neil väikesil vetikailgi suur tähtsus. Nagu rohelised maismaataimed, nii eraldavad valguse käes ka rohelised vetikad hapnikku. Vetikate poolt eraldatud hapnikku kasutavad aga hingamiseks veeloomad. Peale selle on vetikad ise toiduks väikestele veeloomadele: algloomadele, vesikirpudele jt. Neist loomadest aga elavad paljud väikesed kalad. Väikesi kalu söövad suuremad röövkalad. Kaladest toituvad ka kajakad, tiirud ja teised veelinnud. Nii teevad vetikad võimalikuks loomade elu vees ja selle ümbruses. Inimeselegi on need vetikad tähtsad, sest neist oleneb üks meie majandusaladest — kalandus.

Surnud vetikad langevad veepõhja. Ühes loomade jäänustega ja vees olevate mineraalainete osakestega moodustavad nad lagunedes muda. Vaiksetes mere- ja järvelahtedes, kus lagunevaile ainetele õhku kergesti juurde ei pääse, on sel teel pikkade aegade jooksul tekkinud ka t e r v i s m u d a. Tervismuda kuumade vannidega ravitakse meie raviasutistes (Pärnus, Kuressaares, Haapsalus) reumatismi (jooksvat) ja mitmeid muid haigusi.

Vetikaid leiame tihti ka veest väljas niisketel paikadel. Kui kivid, plank, puutüved jne. on kohal, kus nad tihti märjaks saavad, siis muutuvad nad roheliseks. Neile on peale tekkinud väikeste roheliste vetikate kiht. Need vetikad koosnevad enamasti ainult ühest kerakujulisest rakust.

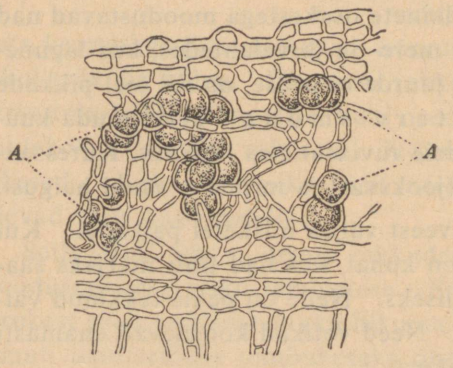
Seinakorp ja teised samblikud.

Seinakorp *(Xanthória parietína)* kasvab plankudel, puutüvedel, majaseintel ja kividel, moodustades kollaseid, hõlmise servaga, tihedasti aluspinna küljes olevaid kogumikke (78. joon.). Tema kasvukohad on toidu- ja veevaesed ning muud taimed ei saa neis tingimustes kasvada. Seinakorp aga suudab kuivusele



78. joon. Seinakorp puuoksal.

väga kaua vastu panna. Ta võib palaval ajal niivõrd ära kuivada, et kui ta kätte võtame, siis ta sõrmede vahel pudeneb nagu täitsa elutu puru. Ometi pole ta surnud, sest märjaks saades algab temas elutegevus uuesti. Kuidas ta toitub, sellest saame kujutluse, kui õpime tundma tema sisemist ehitust.

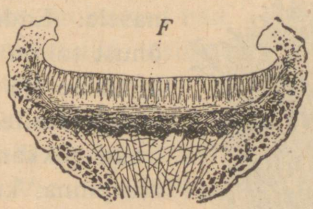


79. joon. Seinakorba ristilõik. *A* — rohelised vetikad seeneniitide vahel. (Suurendatud 350 korda.)

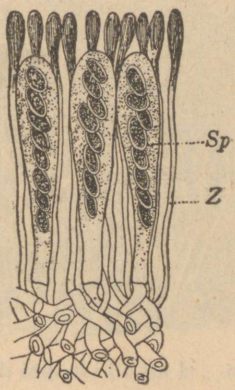
Seinakorba õhukeste lõikude vaatlemine mikroskoobiga näitab, et ta koosneb peenikeste niitide põimikust. Põimiku välimine osa on tihe ja kollane, keskmine osa värvuseta ja hõre, alumine osa, mis aluspinna külge kinnitub, on jälle tihedam. Ehituselt tuletavad need niidid meelde seeneniite; neid peamegi lugema seeneniitideks. Keskmises kihis

seeneniidistiku vahel leiame rohelisi ümmarikke rakke. Nende ehitus laseb neid pidada üherakulisteks rohelisteks vetikateks. Seinakorba moodustab seega seeneniitide ja vetikate kooselu (79. joon.).

Seinakorpa leiame palju teede ääres, kus on ohtrasti tolmu. Tolmus olevaid aineid lahustub vihmavees ja need lähevad toiduks vetikaile. Vetikad sisaldavad leherohelist ja on võimelised uusi ühendeid sarnastama. Seeneniitidel see võime puudub ja nad imevad sarnastatud aineid vetikaist. Vastutasuks kaitsevad nad vetikaid ja võtavad vihma ajal endi vahele vett varuks. Seesugust kooselu, mis on tulus mõlemale kooselavale taimele, nimetatakse **sümbioosiks.**



1.



2.

80. joon. *1* — kausike seinakorba pinnalt pikilõigus; *F* — kausikese põhi, kus asetsevad eoskotid (suurendatud 30 korda); *2* — osa kausikese põhjast tugevamal suurendusel (600 korda); *Sp* — kotteosed.

Paljunemisviisi järgi kuuluvad seinakorbas olevad seeneniidid kottseente hulka. Eoskotid asetsevad tumekollaste kausikesetaoliste moodustiste põhjas, mida näeme seinakorba pinnal. Igas eoskotis areneb kaheksa eost (80. joon.). Eosest saab uus taim areneda ainult siis, kui ta satub kokku vastava rohelise vetikaga.

Sagedamini paljuneb seinakorp väikeste kerakujuliste kehakeste abil, mis tema küljest eralduvad. Need kehakesed koosne-

vad seeneniitidest, millede vahel on mõni vetikarakk. Nende kerguse tõttu võib tuul neid kaugele kanda.

Seinakorba-sarnaseid taimi, mis koosnevad seeneniitidest ja vetikaist, nimetatakse **samblikeks.**

Meil leidub palju mitmekesise kujuga samblikke. Enamasti on nad hallikasrohelised. Männimetsa all kasvab näiteks harilik põdrasamblik *(Cladónia rangiferína).* See on halli värvusega ja põõsalaadselt harunev (81. joon.). Põhjamaades, kus teda kasvab palju, on ta peamiseks toiduks põhjapõdrale.

Oma vähenõudlikkuse tõttu on samblikel looduses suur tähtsus. Nad ilmuvad esimeste asunikena viljakandmatule, näit. kaljusele pinnasele. Endi vahele õhust tolmu püüdes ja ka ise aja jooksul kõdunedes tekitavad nad pikkamööda aluspinna, kuhu juba nõudlikumad taimed võivad asuda.



81. joon. Harilik põdrasamblik.

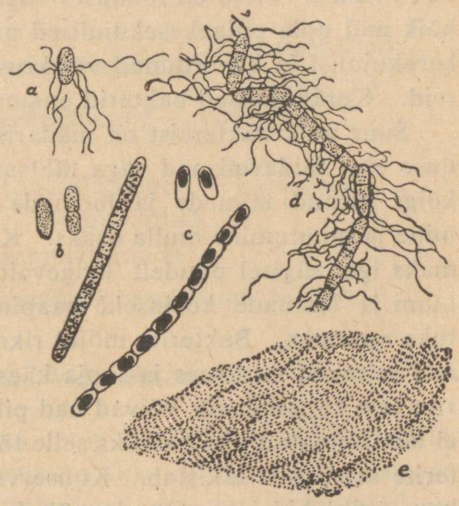
Puukoore küljes kasvades ei ole samblikud puule otseselt kahjulikud, sest nad ei võta toitu puust. Kaudselt võivad nad siiski kahju teha, sest enestesse vett kogudes soodustavad nad puu mädanemist. Ka pakuvad nad pelgupaika paljudele kahjulikele putukaile. Seepärast tuleb viljapuude küljest samblikud kõrvaldada.

Heinabatsill ja teised bakterid.

Kui mõnes veenõus leotada heinu, siis tekib veepinnale mõne päeva pärast läikiv rasvasarnane kirme. See kirme koosneb üliväikestest üherakulistest taimedest. Need on heinabatsillid *(Bacíllus súbtilis).* Et neid näha, selleks peame tarvitama väga tugevat suurendust (500—1500 korda) (82. joon.).

Kujult sarnanevad heinabatsillid lühikeste pulgakestega. Vett katvas kirmes asetsevad need pulgakesed sageli otsapidi koos, moodustades pikki niidikesi (82. joon., *d*). Seesugused niidikesed on ajutised; nad võivad laguneda ja iga rakk elab siis vees iseseisvalt (82. joon., *a*).

Heinabatsilli ehitus on väga lihtne. Ta koosneb alglimast, mida ümbritseb õhuke rakukest. Rakutuuma ega leherohelist pole temas leida. Vees ujub heinabatsill viburite abil. Viburеid on palju ja need kinnituvad igale poole raku ümber. Nad on aga väga peenikesed ja pole ka mikroskoobiga alati nähtavad. Nähtavaks muutuvad nad, kui heinabatsille eriliste värvainetega värvida.



82. joon. Heinabatsill. *a* — üksik heinabatsill viburitega; *b* — heinabatsilli pooldumine; *c* — eoste tekkimine; *d* — heinabatsillidest koosnev kiud; *e* — rasvasarnane kirme veepinnal (*a* — *d* suurendatud 1500 korda, *e* suurendatud 250 korda).

Toitumisviisilt kuulub heinabatsill mädarikkude hulka. Vees ligunevate heinte lagunemine toimubki tema tegevusel. On tal toitu küllalt, siis paljuneb ta jõudsasti lihtsa pooldumise teel. Seejuures jaguneb ta risti pooleks. Kõige soodsam temperatuur tema arenemiseks on 30° C. Selle temperatuuri juures võivad pooldumisel tekkinud noored batsillid juba poole tunni jooksul täiskasvanuks saada ja uuesti poolduda. Nii võib ühest heinabatsillist öö-päeva jooksul areneda mitu miljonit uut batsilli.

Kui tuleb toidupuudus või kui vesi ära aurab, jääb heinabatsilli elutegevus seisma ja algab eoste tekkimine. Seejuures tõmbub kõik heinabatsilli sisu kokku ja tiheneb ning talle tekib ümber tugev kest. Iga heinabatsill annab sel teel ainult ühe eose (82. joon., *c*). Algul on eos ümbritsetud vana raku kestaga,

kuid see laguneb peagi ja eos pääseb välja. Õhus on heinabatsilli eoseid alati olemas ja tuul kannab neid laiali. Langevad nad heinale või muudele surnud taimedele ning saavad märjaks, siis hakkavad nad arenema. Eose sisu paisub, kest katkeb ning eos muutub harilikuks heinabatsilliks, mis jälle pooldumise teel paljunema hakkab.

Heinabatsilli-taolisi väga väikesi, ühest väga lihtsa ehitusega rakust koosnevaid ilma leheroheliseta taimi nimetatakse b a k t e r i t e k s. Neid on looduses väga palju, üle 1000 liigi. Mitte kõik nad pole pulgakesekujulised nagu heinabatsill, vaid on ka kerakujulisi ja kõverdunud või kruvisarnaselt keerdunud baktereid. Kerakujulised bakterid enamasti on ilma viburiteta.

Suur hulk baktereist on mädarikud nagu heinabatsill. Looduse elus täidavad nad väga tähtsat osa. Nende mõjul toimub kõigi surnud taimede ja loomade ning nende saaduste lagunemine ja muutumine mulla osaks. Kui neid poleks, koguneks viimaks igal sügisel puudelt langevaid surnud lehti, muid surnud taimi ja loomade korjuseid maapinnale nii palju, et elu võimatuks muutuks. Bakterite mõjul riknevad aga ka toiduained, kui nad seisavad niiskuses ja sooja käes. On aga toiduained bakterite eest kaitstud, siis võivad nad pikemat aega püsida. Näiteks ei lähe soolatud liha halvaks selle tõttu, et keedusool nende bakterite arenemist takistab. Konservide valmistamisel täidetakse konservikarbid ja tinutatakse õhukindlalt kinni kõrge kuumuse käes, mis surmab kõik juhuslikult konservitavale ainele või karbile sattunud bakterid ja nende eosed.

Piima hapnemine toimub hapupiima-bakterite tegevuse tagajärjel. Nende bakterite eoseid satub õhust piimasse; siin hakkavad nad paljunema ja muudavad piimas oleva piimasuhkru piimahappeks. Piimahappe mõjul lähebki piim kokku. Ka kurkide ja kapsaste hapendamisel kasutame nende bakterite abi.

Väga suur on haigusi tekitavate bakterite liikide arv. Enamik kardetavaid nakkushaigusi, nagu influentsa, difteeria, düsenteeria, tüüfus, tiisikus, rõuged, koolera, katk, tekib vastavate bakterite toimel. Inimese kehasse sattudes paljunevad need bakterid jõudsasti ja valmistavad mürkaineid, millede mõjul inimene haigestub või koguni sureb. Nende haiguste vastu võitleb arstiteadus kaitserõugete panemisega ja vastumürkide verre

süstimisega, haigustest hoidumiseks peame aga ise alati silmas pidama tervishoiunõudeid.

Taimekeha, millel on selline lihtne ehitus, nagu seda oleme tundma õppinud seentel, vetikail, samblikel ja baktereil, nimetatakse **rakiseks.** Rakis ei jagune juureks, varreks ja lehtedeks; temas pole ka kunagi sooni toidu juhtimiseks. Kõik taimed, millede ehitus on lihtsam kui sammaldel, on **rakistaimed.**

Taimede ehituse järgi võime kogu taimeriigi jagada järgmisteks suurteks rühmadeks:

Õistaimed { kateseemnetaimed { kaheidulehelised / üheidulehelised
paljasseemnetaimed — okaspuud

Tüvend-eostaimed { sõnajalgtaimed — sõnajalad, osjad, kollad
sammaltaimed

Rakistaimed — seened, vetikad, samblikud, bakterid.

Herbaariumi valmistamisest.

Taime tundmaõppimiseks, tema osade vaatlemiseks ja teiste taimedega võrdlemiseks kasutame ikka elusaid taimi, kui need meile kättesaadavad on. Mõnikord aga on tarvis taimi vaadelda ka talvel, kui neid elusalt kuskilt võtta ei ole; suvelgi võib juhtuda, et on tarvis vaadelda mõnd taime, mis meie kodu läheduses ei kasva ja seepärast pole meile kättesaadav, kui meil aega ei jätku teda kaugemalt otsima minna. Neil juhtudel on kasulik, kui meil on käepärast kuivatatud taimede kogu — h e r b a a r i u m.

Herbaariumi valmistamiseks kuivatatakse taimi paberi vahel pressi all. Selleks kõlbab ainult niisugune paber, mis endasse niiskust imeb. Kõige parem on kuivatuspaber, mida tarvitame tindi kuivatamiseks. Nii nagu ta endasse imeb tinti, kui surume ta värskelt kirjutatud kirjale, niisama imeb ta endasse ka taimedes olevat vett, kui taimed on tema vahel. Kalli kuivatuspaberi asemel võib aga tarvitada ka vanu ajalehti, sest odav ajalehepabergi imeb endasse niiskust.

Asetame õppekäigult kaasatoodud taime kokkumurtud ajalehele. Katsume taime lehed laiali sirutada, et nad üksteist ei kataks, ja katame siis teise ajalehega. On meil taimi veel, siis asetame teise taime pealmisele ajalehele ja katame jälle ajalehega. Nii saame viimaks hunniku või paki, mis koosneb vaheldumisi taimedest ja ajalehtedest. Katame selle paki laua- või paksu papitükiga või ka mõne suure raamatuga ning paneme sellele pressiks peale mõne raske asja: kivi, raamatute paki või mõnda muud. Selline press surub paberi tihedalt vastu taimi ja paber imeb endasse taimedest niiskust.



83. joon. Ühele herbaariumi lehele on kleebitud sama taime (öövilget) 5 tükki. Herbaariumi lehtedele kleebitakse ikka osa taimi juurtega ülespoole, nagu siin üks taim on kleebitud. (Vähendatud.)

Vastuvõetud veest muutub paber ise mõne aja järel niiskeks. Sellise niiske paberi vahele ei tohi taimi jätta: nad muutuvad mustaks, võivad pikema seismise puhul isegi hallitama minna. Niiske paber tuleb asendada uue kuiva paberiga. Võtame taimede pakilt raskuse ära ja tõstame pealmise paberi kõrvale. Taime, mis selle paberi all oli, asetame uuele kuivale paberile. Seejuures kohendame veel tema lehti ja muid osi, kui need seda vajavad, ja katame uue paberiga. Jällegi tõstame taimede pakilt niiske paberi kõrvale ja asetame teise taime uuele paberile jne., kuni meil jälle

on taimede pakk, kus taimed on kuivade paberite vahel. Selle uue paki asetame nüüd pressi alla. Vabanenud niiske paberi paneme kuivama. Järgmiseks päevaks on see paber kuiv ja teda võib jälle tarvitada.

Algul tuleb nõnda paberit vahetada kaks korda päevas. Mõne päeva järel jätkub, kui vahetada üks kord päevas. Umbes ühe nädala jooksul saavad taimed täiesti kuivaks. Et kuivatatud taimed oleksid välimuselt ilusad, peab raskus, mille all neid pressime, olema kaunis suur. Nõrga pressi all lähevad taimede lehed kuivades kortsu ja taim pole ilus.

Kuivad taimed kleebime paberiribade abil paberilehtedele. Selleks võime võtta harilikud kirjutuspaberi poognad. Veel parem on, kui selleks lehed lõikame mõnest paksemast paberisordist. Paks paber ei paindu kergesti ja tema küljes olevad taimed ei murdu, nagu seda võib juhtuda õhukese paberi puhul.



84. joon. Suurem taim (laialehine neiuvaip), mille vars on kahes kohas murtud, et ta herbaariumi lehele mahuks. Nagu taim, nii on ka sedel taime nimega kleebitud lehe külge paberiribade abil. (Vähendatud.)

Paberilehed ehk -poognad, milledele taimed kleebime, ei tohi olla liiga väikesed, sest siis ei mahu nende peale suuremad taimed. Harilikult võetakse selleks lehed, mille pikkus on 42 ja laius 28 cm. Väiksemaid taimi kleebitakse sellele poognale mitu

tükki samast taimeliigist (83. joon.). Kui aga taim on pikem kui paber, siis tuleb teda murda nii, et ta paberile mahuks. Kunagi ei tohi aga taim ulatuda üle paberi ääre (84. joon.).

Väiksemad taimed võetakse herbaariumi jaoks ühes juurtega ja muude maa-aluste osadega, mis enne kuivama panemist hoolega mullast puhastatakse. Kui taimel on lihakad mugulad või juurikad, siis lõigatakse need enne lõhki ja õõnestatakse. Väga suurtelt taimedelt, näiteks puudelt, võetakse aga ainult oksad lehtedega ja õitega (kui võimalik, ka viljadega).

Taimepoognale kleebitakse sedel taime nimega. Peale taime nime tuleb sedelile kirjutada: 1) kust taim on kogutud (mis maakonnast, mis linna, alevi või küla ligidalt, mis järve või jõe kaldalt jne.); 2) millises ümbruskonnas taim kasvas (kas metsa või põõsaste all või soos, rabas, niidul, liivaluitel jne.); 3) missugusel mullal taim kasvas (savisel põllumullal, kuival liival, märjal turbamullal, paesel pinnasel jne.); 4) kogumise aeg (kuupäev ja aasta); 5) koguja allkiri. Kui koguja ise taime nime ei teadnud ja selle talle ütles õpetaja või keegi teine asjatundja, siis tuleb sedelile kirjutada kaks allkirja: koguja ja määraja.

Nõndaviisi korraldatud poognad taimedega asetame paraja suurusega kaante vahele ja meil ongi herbaarium, mida tarviduse korral võime igal ajal vaadelda. Herbaariumi peame hoidma kuivas kohas, et taimed niiskuse käes rikki ei läheks.

ZOOLOOGIA.

1. klass: **Imetajad** *(Mammália).*

Selts: **Ahvilised** *(Primátes).*

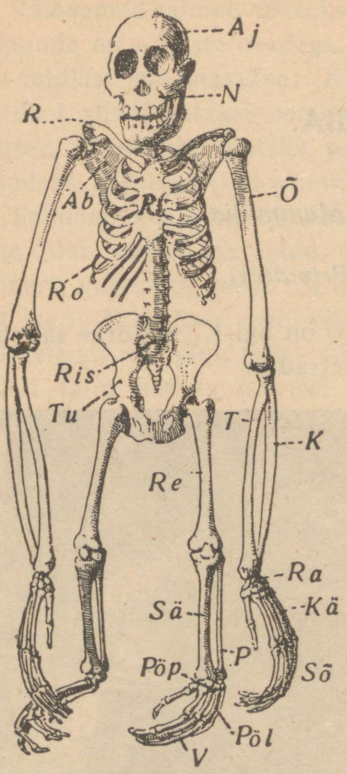
Oranguutan *(Símia sátyrus)* on ligi 1,7 m kõrge sabata ahv. Elab Sumatra ja Borneo ürgmetsades.

Asupaik ja kehahitus. Peamiseks asupaigaks on ürgmetsa puukroonid, kust ainult harukorril maha tuleb (85. joon.). Tähtsamaiks kulgemisriistadeks ürgmetsa puukroonides on oranguutanile käed. Käed sarnanevad inimese kätega, kuigi sõrmed on võrdlemisi pikemad ja pöial lühem. Pikkade sõrmede tõttu on tal hõlpus puuokstest kinni hoida. Et käed on ülipikad ja tugevad, võib oranguutan end kerge vae-



85. joon. Oranguutan (isaloom).

vaga ühelt oksalt või väänkasvult teisele viibutada ja suure kiirusega paigast paika liikuda. Samuti võimaldavad pikad käed talle kaugemailt nõrkadelt okstelt puuvilja (toitu) noppida.



86. joon. Oranguutani toes. *Aj* — ajukolju; *N* — näokolju; *Ab* — abaluu; *R* — rangluu; *Õ* — õlavarreluu; *K* — küünarluu; *T* — tiirluu; *Ra* — randmeluud; *Kä* — kämblaluud; *Sõ* — sõrmeluud; *Re* — reieluu; *Sä* — sääreluu; *P* — pindluu; *Pöp* — pöiapäraluud; *Pöl* — pöialabaluud; *V* — varbaluud; *Ri* — rinnak; *Ro* — roided; *Ris* — ristluu; *Tu* — puusaluu.

Jalad on hoopis lühemad ja nõrgemad kui käed. Suurvarvas on teistele varvastele vastastatav (nagu inimese pöial sõrmedele) ja jalataldade asend on vildak. Seetõttu on jalad hästi kohased okstest kinnihoiuks ja ronimiseks puude otsas. Jämedamail ja rõhtsamail okstel (ja maapinnal) kõnnib oranguutan poolpüsti, toetudes labajalgade välisservale ja pikkade käte sõrmenukkidele. Kõik sõrmed ja varbad on nagu inimeselgi varustatud lamedate küüntega.

Toes (86. joon.). Oranguutani käsi e. eesjäse koosneb nagu inimeselgi õlavarrest, käsivarrest ja labakäest. Õlavarre toeseks on õlavarreluu. Käsivarres leiame kodar- (tiir-) ja küünarluu. Labakäes leiame randme-, kämbla- ja sõrmeluid.

Oranguutani jalal e. tagajäsemel on nagu inimeselgi kolm osa: reis, säär ja labajalg. Reies sisaldub reieluu, sääres aga leiame jämedama sääre- ja õhema pindluu. Labajalas on pöiapära-, pöialaba- ja varbaluud.

Kere pehmeid osi toetab lülidest koosnev ja selgrookanalit sisaldav selgroog e. lülisammas. Selgrookanalis asetseb seljaaju. Selgroo rinnapiirkond kannab lookjaid roideid, millest enamikul kõhtmised otsad kinnituvad rinnakule. Selgroog ühes roiete ja rinnakuga moodustab rindkorvi, mis kaitseb südant ja kopse.

Aba- ja rangluust eesvöötme varal on eesjäse rindkorvile kinnitatud. Tagajäsemed toetavad vaagnat, millel lasub suur osa keharaskusest. Vaagna aga moodustavad parem ja vasem puusaluu (e. tagavööde) ja nende vahel asetsev ühteliitunud selgroolülidest ristluu.



87. joon. Oranguutani kolju ja alalõug hammastega. Alalõual kujutavad kaks vasempoolsemat peiteljat hammast lõikehambaid, suur kõver kuhikjas hammas aga märgib silmahammast — kihva — ja sellele järgnevad viis nüri krooniga hammast purihambaid.

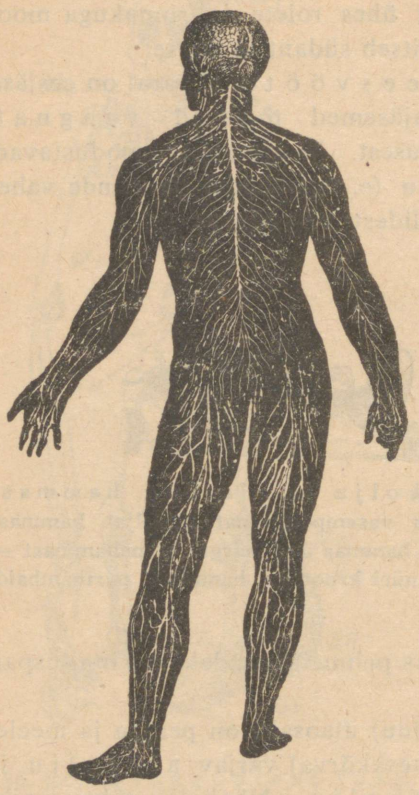
Luud on toeseks ja kaitseks pehmeile osadele ja kinnituspaigaks lihastele.

Kolju e. kolba (pealuu) ülaosaks on peaaju ja meeleriistu (nina, silmi, sise- ja keskkõrva) varjav ajukolju ja alaosaks suuõõnt toetav näokolju. Näokolju tähtsamaiks osadeks on hambaid kandvad ülа- ja alalõug (liikuv) (87. joon.).

Võrreldes inimesega on oranguutani ajukolju tublisti väiksem ja näokolju suur. Vastavalt sellele on oranguutani peaaju ja vaimsed võimed väiksemad, lõugade lihastejõud aga suurem kui inimesel.

Tähtsamaid ajukolju luid on kuklaluu, mille mulgu kaudu peaaju siirdub selgrookanalis peituvaks seljaajuks. Kuklaluu on varustatud kahe kuklakonaraga, mis ühendavad koljut selgroo esimese lüliga, kandelüliga.

Liikumiselundeiks on l i h a s e d. Lihas (tailiha) koosneb paljudest peentest l i h a s k i u d u d e s t. Lihaskiudude kokkutõmbel l ü h e n e b lihas. Tugevast koest k õ õ l u s t e varal on enamik lihaseid l u u d e g a seotud. Lihaste lühenemisel lähenevad luud üksteisele. Selle tagajärjeks on keha liigutused. Eesjäsemete lihased on tugevamad kui tagajäsemeil.



88. joon. I n i m e s e p e a - j a s e l j a a j u n i n g n e i s t v ä l j u v a d n ä r v i d.

Toitumine ja kehaehitus. Oranguutani peamiseks toiduks on noored lehed, mahlakad võsud ja puuvili. Kuid ta ei põlga ka linnumune ja väiksemaid linde. Vett leiab ta küllaldaselt lehesoppidest, sest et tema kodumaal sageli vihma sajab. H a m m a s k o n d sarnaneb hammaste arvu ja kuju poolest inimese omaga. Hambad (87. joon.) on kiilutud üla- ja alalõua aukudesse (s o m p u d e s s e) ning koosnevad k r o o n i s t ja j u u r e s t. Ees on peiteljad l õ i k e h a m b a d. Need on toidutükkide lahtihammustamiseks. Lõikehammaste taga on üleval ja all kummalgi pool üks tugev kõvera kuhiku laadi s i l m a h a m m a s — k i h v. Silmahambad on seega palju tugevamad kui inimesel ja tuletavad meelde kiskjate omi. Kihvade abil vabastab loom puuvilja tihkemast koorest. Kihvad on ka kaitse- ja pealetungiriistadeks. Neile järgnevad nüri krooniga p u r i h a m b a d, mis on toidu mälumiseks.

Vaenlased ja perekonnaelu. Võimsa hammaskonna ja tugeva lihasejõu tõttu ei tarvitse oranguutanil suuremaid kiskjaid

karta: Isegi hiigelmaost ja krokodillist saab tugev isaloom tavaliselt jagu. Inimese eest läheb ta, kui talle häda ei tehta, tavaliselt pakku.

Oranguutanid elavad üksikult või perekonniti. Öö veedavad nad pesas, mille ehitavad okstest ja lehtedest. Kord aastas sünnitab emaahv ainsa poja, keda hoiab suure õrnusega ja häda korral kaitseb oma elu hinnaga.

Välislaad. Noor oranguutan on kaunis inimese laadi. Täiskasvanul aga on madal otsmik, tugevad kulmualad, väikesed ligistikku silmad ning lame nina. Lõualuud on ettepoole õieli ja lõuats puudub. Lühikese ja jämeda kaela eesosas asetseb avar kott (kõrikott), mis on ühenduses kõriga ja kõvendab häält. Isase nägu ehivad punane habe ja laiad põsenukid. Keha katab lopsakas kollakas- või punakas-pruun karvastik, mis on iseäranis tihe neis paigus, mida vihmavesi hõlpsamini tabab. Ainult nägu, väikesed kõrvalestad, kõrikott, peopesad ja jalatallad on peaaegu paljad ja kas mustjassinised või helepruunid.

Närvisüsteemi ehitus ja talitlus. Peaaju tähtsamaid osi on suuraju ja selle taga asetsev väikeaju. Kumbki koosneb kahest poolkerast, mille pinda suurendavad rohked vaod ja käärud (harjad). Suuraju on nagu inimeselgi hinge elundiks, kuna väikeaju korraldab keha liikumist ja tasakaalu.

Väikeaju taga on piklik aju, mis märkamatult siirdub seljaajuks. Piklik aju korraldab südame tuksumist ja hingamisliigutusi. Seljaaju juhib erutusi kehast peaajju ja peaajust kehha.

Pea- ja seljaajust väljuvad närvid. Tunde- e. aistingunärvid algavad meeleriistadest ja juhivad siit ärritusi ajusse. Liigutusnärvid lõpevad lihastes ja nõristusnärvid näärmeis (näit. süljenäärmeis). Nende kaudu virgutab aju lihaseid ja näärmeid tööle (88. joon.).

Hingeliselt on oranguutan rahulik, aeglane ja võrdlemisi arukas loom.

Teisi ahvilisi: gorilla, šimpans, müraahv, maaki e. leemur (poolahv).

Hunt *(Cánis lúpus)* elutses Eestis ennevanasti igal pool. Nüüd leidub teda meil ainult veel harva suuremais soolaantes (89. joon.).

Hunt sarnaneb suure kollakashalli, sorgus sabaga koeraga. Teda kardetakse kui koduloomade murdjat. Nälginud hunt tungib isegi inimese peale, eriti külmal talvel. Saaki ründab ta seda taga ajades ja ära väsitades („ajujaht") nagu koergi, kes on hundi sugulane, aga ka leppimatu vaenlane.



89. joon. Hundid saagi jälil.

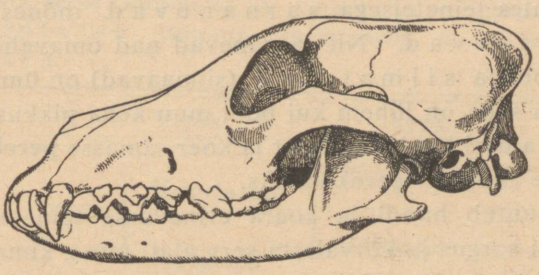
Kehaehitus ja ajujaht. Hundi jalg toetub maapinnale kikivarbail. Hundil kui varbailkõndijal on hoopis kergem jalgu tõsta kui tallulkõndijal (karul, inimesel). Hundil on nagu koeralgi nürid küünised ja padjakeselaadsed nahapaksendid — mõhnad varvaste all. Seetõttu võivad jalad jooksul kindlamini maapinna konarustele toetuda.

Hundi kiiret kulgemist soodustavad ka külgedelt litsutud kere ja pika eesosaga, ninamikuga kuhikjas pea, mis nagu kiil õhku lõikab.

Ajujahti alustab hunt harilikult õhtu tulekul ja tegeleb sel-

lega kogu öö. Talviti ühinevad hundid ajujahiks salkadesse. Selline salk kulgeb tavaliselt ühes reas („hanereas"), kusjuures loomad üksteise jälgedesse astuvad.

Meeleriistad. Hundi silmas on eriline kile, läikepiige, mis tal võimaldab isegi öövidevikus näha. Et see kile poolpimedas valgust peegeldab, läigivad hundi silmad öösi nagu söed. Hundi haistmine on ülipeen ja ta võib nagu koergi kauget saaklooma selle jälgede lõhna varal tabada. Samuti terav on ka hundi kuulmine, nagu seda näitavad ta hästiarenenud kikkis kõrvalestad.



90. joon. Koera kolju.

Kehaehitus ja toit. Nagu koeralgi on hundil osa purihambaist lõikavate kroonidega. Need on kiskhambad. Kiskhammaste taga on tal (nagu koeral) igas lõuapooles kaks laiakroonilist nüriköbrulist (-kühmalist) purihammast (90. joon.). Kiskhambad on kontide murdmiseks ja lihalõikamiseks, nüriköbrulised purihambad aga toidupala peenemaks puremiseks. Kuigi hundi armsamaid saakloomi on kodu- ja suuremad metsloomad, murrab ta meeleldi ka rebaseid, sööb siile, hiiri, roomajaid, konni ja putukaid ega põlga isegi taimtoitu (kartuleid, kurke jne.). Raibe on talle maiusroaks.

Perekonnaelu ja hinge omadused. Kevadel ja suvel elab hunt üksikult või paarikaupa, sügisel perekonniti, talvel salguti. Talve lõpul sünnitab emahunt 3—9 halli pehmekarvalist poega ja kannab nende eest õrna hoolt. Täisealiseks kujunevad pojad kolmandal eluaastal.

Iseloomult on hunt ettevaatlik, kaval ja verejanuline. Kuigi üldiselt arg, muutub ta näljaga julgeks ja hoolimatuks.

Vaenlased. Huntide kardetavamaks vaenlaseks on inimene. Kahju, mida hunt koduloomade murdmisega toob, tasub osalt ta tihe, soe k a r u s n a h k, millest valmistatakse kasukaid.

Teisi kiskjalisi: koer, rebane, šaakal, kass, tiiger, lõvi, leopard (panter), jaaguar, puuma, ilves, pruunkaru, jääkaru, tuhkur, nugised; kärp, nirk, määr, saarmas, hüään.

Liik, perekond, sugukond ja selts.

Kui v õ r d l e m e h u n t i k o e r a g a, siis leiame, et nad mõnes suhtes teineteisega s a r n a n e v a d, mõnes jälle teineteisest e r i n e v a d. Nii sarnanevad nad omavahel selle poolest, et mõlema s i l m a t e r a d (silmaavad) on ümmargused ja et mõlema saba on lühem kui pool muu keha pikkusest. Sellise sarnasuse alusel kuuluvad hunt ja koer samasse **perekonda,** mida kutsutakse „koerte" perekonnaks.

Mis puutub hundi ja koera erinevusse teineteisest, siis on hundi saba sorgus ja kõrvalesta serv alati must, kuna koera saba ots vaatab ülespoole. Selle erinevuse tõttu moodustab igaüks neist „koerte" perekonda kuuluvaist loomadest eri **liigi.**

Nagu iga taimeliiki, nii nimetatakse ka iga loomaliiki k a h e ladina- või kreekakeelse nimega, millest esimene on p e r e k o n n a, teine aga l i i g i nimi. Nii on koer *Cánis familiáris,* hunt aga *Cánis lúpus.*

„Koerte" perekonda kuulub ka š a a k a l *(Cánis áureus).*

Kui võrdleme hunti ja koera r e b a s e g a, siis leiame, et rebase silmatera pole ümmargune nagu hundil ja koeral, vaid on piklik ja vildak ja et rebase saba on pikem kui pool muu keha pikkusest.

Sellise erinevuse tõttu ei kuulu rebane mitte „koerte" perekonda, vaid erilisse „rebaste" perekonda.

Võrreldes nüüd „koerte" ja „rebaste" perekonda teineteisega, näeme, et mõlemal on varbaküünised lühikesed, nürid ega ole käppa tagasi- (varjule-) tõmmatavad. Selle sarnasuse alusel ühendatakse „koerte" ja „rebaste" perekond üheks **sugukonnaks,** mis kannab „koerlaste" sugukonna nime.

Kui aga võrdleme üksteisega kassi, tiigrit ja lõvi, siis leiame, et kõigil neil on vastandina „koerlastele" küünised pikad, teravad

ja käppa varjuletõmmatavad. Sellise sarnasuse pärast asetatakse kass, lõvi ja tiiger erilisse „kaslaste" sugukonda.

Siia kuuluvad ka leopard e. panter, jaaguar, puuma, ilves.

Kui nüüd võrdleme kaslaste ja koerlaste sugukonda teineteisega, siis selgub, et mõlema esindajail on silmahambad tugevad, kihvalaadsed ja et mõlemal on mitmed purihambad teravate, lõikavate kroonidega.

Seesuguse sarnasuse alusel kuuluvad niihästi „kaslased" kui ka „koerlased" samasse „kiskjaliste" **seltsi.**

Kiskjaliste seltsi kuuluvad ka karulased (pruunkaru, jääkaru), kärplased (tuhkur, kärp, nirk, määr, saarmas) ja hüäänlased.

Selts	Sugukond	Perekond	Liik
Kiskjalised →	Koerlased	Koerte →	Hunt, Koer
	Kaslased	Rebaste →	Rebane, jne.

Selts: **Loivalised** e. **sõudjalalised** *(Pinnipédia).*

Hallhüljes *(Halichóerus grýpus)* elab meie rannavetes ja kasvab 2,6—3 m pikaks (91. joon.). Ta lahkub veest ainult



91. joon. Hallhüljes.

puhkamiseks, magamiseks ja päikesepaistel soojendamiseks ning sigimiseks. Siis võib sageli kuulda ta kaeblikku häält, mis kostab kaugele ja sarnaneb inimese häälega.

Seega on hallhüljes osalt v e e-, osalt m a i s m a a l o o m.

Hallhüljes kui veeloom. Pika eesosaga, n i n a m i k u g a p e a on lühikese k a e l a varal seotud pika käävja k e r e g a, mis lõpeb lühikese s a b a g a. Sellise kalaja kehakuju tõttu tungib hüljes hõlpsa vaevaga veest läbi. J ä s e m e d talitlevad seejuures osalt aerudena, osalt tüürina.

T a g a j ä s e m e d on e e s j ä s e m e i s t veidi pikemad ning tahapoole sirutatud. Niihästi õ l a v a r s ja k ü ü n a r v a r s kui ka r e i s ja s ä ä r on lühikesed ja suurelt osalt kerenahasse peidetud. Kerest välja ulatuvad peamiselt ainult l a b a k ä e d ja l a b a j a l a d. Nii s õ r m e d kui ka v a r b a d on omavahel peaaegu ühepikkused, varustatud k ü ü n i s t e g a ja seotud u j u l e s t a d e g a.

Sellised lühikesed mõlajad jäsemed ehk l o i v a d töötavad vees hoopis väiksema jõukuluga kui pikad.

Tagajäsemeil on labajalgade t a l l a d teineteise vastu asetatud. Nihkuvad tagajäsemed teineteisest eemale ja löövad äkki kokku, siis tõugatakse keha suure jõuga edasi. Teineteise vastu pandult aga võivad tagajäsemed kulgemisel töötada nagu kalasaba.

Lühike s a b a asetseb tagajäsemete vahel ning tal pole ujumisel suuremat tähtsust.

K a r u s n a h k (karvkuub) on hall ning seda kaunistavad isaloomal mustad tähnid. K a r v a d on lühikesed ja lidus vastu keha. Selline karvastik ei takista ujumist. Naha all on paks p e k i k i h t. See talitleb ujuvööna, tehes keha kergemaks. Ka vähendab see pekikiht liiga suurt kehasoojuse kaotust jahedas vees.

K õ r v a l e s t a d, mis ujumist takistaksid, puuduvad. Et vesi k õ r v a- ja n i n a a u k u d e s s e ei pääseks, on need suletavad.

Hallhüljes võib ligi 10 minutiks vee alla jääda ja kuni 100 m sügavuseni sukelduda. Kuid h i n g a m i s e k s peab ta ikka jälle veepinnale tõusma. Kui meri kinni külmub, hoiab ta jääs alal augu, kus hingamas käib.

P u r i h a m b a d on ühesuurused ja teravakroonilised. S i l m a h a m b a d on kihva laadi nagu kiskjalistel. Selline

hammastik on väga kohane libeda saagi haaramiseks, kinnihoiuks ja purustamiseks.

Peamiseks toiduks on kalad.

Hallhüljes kuivmaaloomana. Kuival on hülge liikumine kaunis abitu. Osalt oleneb see sellest, et ta ei saa tagajäsemeid ettepoole sirutada. Kulgemine toimub kere looklemisel üles ja alla nagu mõne liblika röövikul. Talvel võib hallhüljest sageli näha suurte parvedena jääl. Siin sünnitab ka emaloom poja, keda mõnda aega toidab piimaga. Poega katab esimesil nädalail pikk villataoline kollakasvalge karvastik. Jäälagunemise alguses lähevad pojad vette.

Hallhüljes ja inimene. Kalu rünnates purustab hallhüljes sageli kalamehe võrgud. Ta on kalandusele kahjulik. Teda kütitakse peki ja karusnaha pärast. Pekist keedetakse rasvast õli (rääsi e. traani).

Selts: **Vaalalised** *(Cetácea).*

Sinivaal ehk hiigelvaal *(Balaenóptera músculus)* elab Atlandi ookeani põhjapoolses osas (92. joon.).

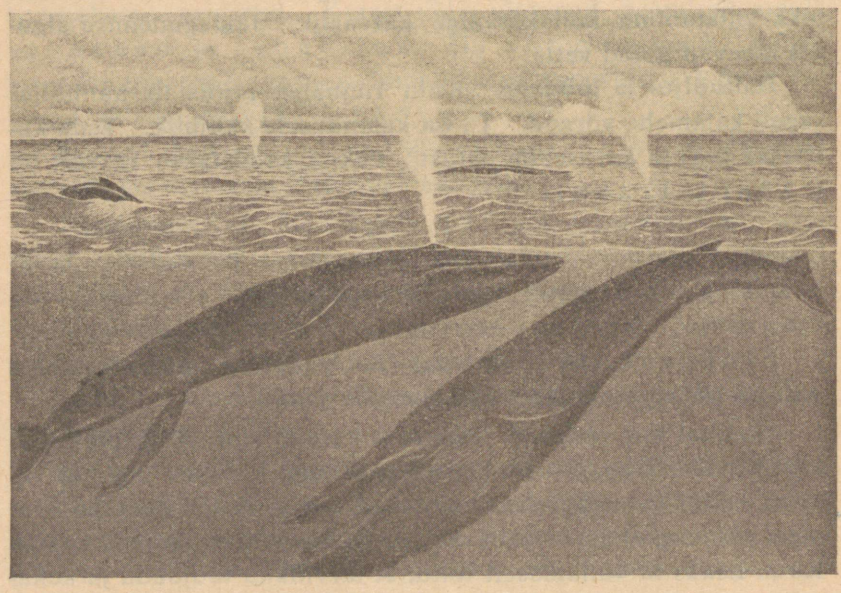
Sinivaal kui veeloom. Sinivaal kasvab kuni 30 m pikaks ja kaalub 150 000 kg, s. o. umbes niisama palju kui 150—200 tugevat veist. Kuival maal oleks sellisel suurel ja raskel imetajal peaaegu võimatu elada. Hädavaevalt jõuaksid ta jalad teda kanda. Ka ei leiaks ta küllaldaselt toitu, et tarvilikku tööjõudu ja kehasoojust ammutada.

Sinivaal on seotud vaba merega. Satub ta kogemata madalikule, siis hukkub ta nagu karile joosnud laev.

Süstikja (kalaja) kehakuju tõttu on vaalal hõlpus veest läbi tungida. Kerget veest läbilibisemist soodustab ka see, et vaala õhuke nahk on karvadeta ja õliga läbi imbunud. Ligi 40 cm paksune nahaalune pekikiht pakub head kaitset soojusekao eest külmas merevees. Ka vähendab see pekikiht looma kehakaalu vees, mis on soodus seal elamiseks. Kehakaalu aitab vähendada ka see, et luud on urbsed ja sisaldavad rohkesti rasva.

Peamiseks liikumisriistaks on sinivaalale ta s a b a, mis on varustatud rõhtsa u i m e g a. Saba jõust annab tunnistust see, et ta ainsa hoobiga kõige tugevama paadi purustab. Sabauim keerleb kiiresti paremale ja vasemale ning tõukab vaala keha edasi nagu propeller laeva.

Et saba on kujunenud võimsaks liikumiselundiks, on t a g a j ä s e m e d väliselt kadunud. P u u s a l u u d e s t e. t a g a v ö ö t m e s t, mis teistel loomadel tagajäset toetab, on ainult veel tähtsusetud jädemed lihaste vahel alale jäänud.



92. joon. S i n i - ehk h i i g e l v a a l a d. Vasakul — väljahingav emaloom. Ta nisanibul toitub hiljuti sündinud poeg.

E e s j ä s e m e i d tarvitab loom tüüriks. Need pole väliselt eristunud õla- ja küünarvarreks, labakäeks ja sõrmedeks. Ka küünised puuduvad. Kuid sellele vaatamata leiduvad neis peaaegu kõik luud, mida leiame teistegi imetajate eesjäsemes. Kõik need luud on lühikesed, lamedad ja tihedalt üksteisega seotud ning ühise nahaga kaetud. Selline jäse sarnaneb kalauimega või mõlaga ja kannab nagu hülgegi oma l o i v a nime. Loib töötab vees nagu kala rinnauim.

Pilulaadsed n i n a s õ õ r m e d asetsevad kaugel tagapool pealae kõrgemas paigas. Seetõttu ei tarvitse vaal hingamise puhul pead liiga kõrgele veest välja tõsta. Huvitav on ka see, et k õ r i (kõrisõlm) ulatub n i n a õ õ n e tagaavasse (tagasõõrmesse). See lubab vaalal hingata ka siis, kui ta vees suud lahti hoiab.

Vaala hiiglasuured k o p s u d mahutavad palju õhku. Seepärast tuleb ta võrdlemisi harva merepinnale värsket õhku hingama. Jahedas mereõhus muutub ühes õhuga väljahingatud veeaur nähtavaks. Siis paistab, nagu kerkiks looma peast välja vägev aurusammas. Kui vaal jälle vee alla laskub, sulguvad ninasõõrmed ega lase vett pääseda kopsudesse.

K õ r v a l e s t a d, mis vees vähe kasu tooksid, puuduvad. Rusikasuurused s i l m a d aga asetsevad suunurkades, kus nad ka kõige paremini on kaitstud.

Kehaehitus ja toitumine. Sinivaalal on hiiglasuur p e a, mis moodustab ligi $^1/_3$ kogu keha ruumalast. A l a l õ u g on ü l a l õ u a s t palju suurem. Hambad puuduvad. Suulaest ripub alla kaks pikirida õhukesi kolmnurkseid sarvliistakuid. Need asetsevad ristipidi tihedalt üksteise taga. Neid on kuni 400 kummalgi poolel. Sarvliistakute seespoolne veer on lõhustatud peenteks niitideks. Seepärast kutsutaksegi sarvliistakuid v a a l a k i u s t e k s. Vaalakiused koos moodustavad otsekui hiigelsõela, mis etendab tähtsat osa toidupüügil.

Sinivaal toitub tillukestest tigudest ja vähikestest, kes hiigelparvedena meres elutsevad. Kui ta avatud suuga sellisest parvest läbi ujub, täitub suu veega ja selles ujuvate loomakestega. Loomakesi aga mahub suhu loendamatul arvul, sest avatud suu on nii suur, et seal väike paat ruumi võib leida. Kui nüüd suu põhjas olev lihav k e e l vastu suulage surutakse, nõrgub vesi suust välja. Loomakeste parv aga jääb kiuste vahele pidama ja neelatakse alla.

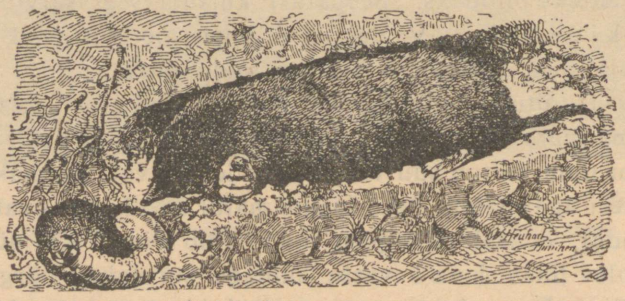
N e e l (kurk) on vaala suuruse kohta äärmiselt kitsas, nii et heeringas hädavaevalt läbi pääseb. Keha eesosa alapinnal moodustab nahk suure arvu p i k i k u r d e (-volte), mis kaovad, kui suu avaneb, ja uuesti ilmuvad, kui see koondub.

Sigimine. Sinivaal sünnitab tavaliselt ühe p o j a, kes kohe võib emale järele ujuda ja keda ema piimaga toidab.

Sinivaal ja inimene. Sinivaal oli varemini palju sagedam kui praegu. Kahanemise põhjuseks on inimene, kes teda liiga hoolimatult hävitab. Vaalalisi püütakse peamiselt peki ja vaalakiuse pärast. Pekist keedetakse rasvjat õ l i — r ä ä s i (traani) vaalakiusest aga valmistatakse k i u s s a r v i s t ehk k a l a l u u d („fišbeini"). Varemini kütiti vaalalisi paatidelt. Siit visati nende kehasse odajaid h a r p u u n e, mis olid varustatud kiiresti lahtijooksva köiega. Uuemal ajal lastakse harpuun vaalasse laevalt sellekohase kahuri abil. Haavatud vaal sukeldub tavaliselt ning jääb mõneks ajaks — isegi tunniks — vee alla. Kuid verekaotusest nõrkeb ta ja kerkib lõpuks veepinnale. Siis veetakse ta kuhugi rannal asetsevasse v a a l a j a a m a ja lahatakse.

Selts: **Putuktoidulised** *(Insectívora).*

M u t t *(Tálpa europaéa)* (15—17 cm pikk, sellest kuulub sabale 2,5 cm) on maa-alune mullariigi elanik (93. joon.). Põllul ja metsas, aias ja niidul — igal pool, kus muld pole liiga kivine ega märg, armastab ta toitu otsides ringi tuhnida. Muti elamis-



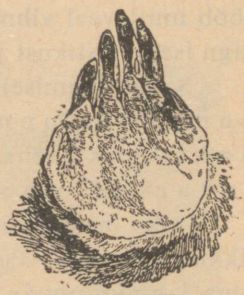
93. joon. M u t t leiab mardikatõugu.

ala tähistavad igaühele tuttavad m u t i m u l l a - h u n n i k u d. Neis paigus on maapind igas suunas jooksvaid m u t i k ä i k e täis. Need käigud on ühenduses muti p e s a g a.

Pesa ehitatakse kaunis maapinna lähedale ning tavaliselt kuhjatakse pesa kohta mullahunnik. Sageli valib mutt pesaehi-

tuseks paiga, mida kaitseb puujuur või mõni muu kindlam keha. Pesa on ümmargune koobas ja on seestpoolt kuivanud rohuga, lehtedega või sammaldega vooderdatud.

Kehaehitus ja maa-alune elu. Kõige raskemat tööd toimetavad muti e e s j ä s e m e d (käed). Nad on lühikeste labidate laadi ja on serviti kehakülgedele kinnitatud. L a b a k ä e d on väga laiad, paljad ja peopesadega tahapoole pööratud. Lühikesed sõrmed aga on enamasti ühte kasvanud ja varustatud tugevate k ü ü n i s t e g a (94. joon.). Sellise labakäega kraabib mutt nagu kühvliga mulda lahti. Nagu meil on kühvliga seda kergem kraapida, mida lühem on selle vars, nii ka mutil oma käega. Nimelt ulatub tal ainult labakäsi kerest välja. Niihästi õ l a v a r s kui ka k ä s i v a r s on lühikesed ja kehasse peidetud. L i h a s e d, mis labakätt liigutavad, on väga tugevad.



94. joon. M u t i e e s j ä s e.

T a g a j ä s e m e d on tavalise ehitusega ja toetuvad maha kogu t a l l a g a. Mutt on t a l l u l k õ n d i j a. Tagajäsemed ei võta osa uuristamisest, vaid aitavad lahtikraabitud mulda tagasi suruda ja keha edasi nihutada.

On muld kobe, siis on ka muti kuhikjas, pika n i n a m i k u g a p e a talle puurimisel abiks. Kui lahtiuuristatud mullakogud liiga suureks kasvavad, siis puuritakse üks käik ülespoole maapinnani. Siitkaudu tõukab ta pea abil mullakuhja maapinnale. Nii tekivadki mutimulla-hunnikud.

Muti k e r e on ruljas ja väline k a e l puudub. Ruljas kere on ülisoodus käikudes liikumiseks, peenem kael aga takistaks tuhnimistööd.

Suuremat osa muti kehast katab lühike sametjas k a r v a s t i k. See hoiab nahapinda mullaseks ja niiskeks saamise eest. Et muti sametjal karval pole kindlat kasvusuunda, võib mutt oma käigus hõlpsasti nii edasi kui ka tagasi liikuda. Kui mutt öösi maapinnale tuleb, aitab teda ta m u s t v ä r v u s vaenlaste eest kaitsta. Seega on must värvus mutile v a r j e v ä r v u s e k s.

K õ r v a l e s t a d, mis mullas puurimist takistaksid, puuduvad. Ka võib mutt k õ r v a a u k e sulgeda, nii et muld neisse ei pääse. Samuti on suletavad ka n i n a s õ õ r m e d. S i l m a d on tillukesed kui liivaterad ja täiesti karvadesse peidetud. Oleksid silmad suuremad, siis saaksid nad tuhnimisel hõlpsasti häda.

Kehaehitus ja toit. Tipud muti p u r i h a m m a s t e k r o o n i d e l on teravad kui nõelaotsad. Selliste hammastega on tal hõlpus putukate koorikuid läbi viilida ja tõukude kesti läbi hammustada, millised loomad on ta peamiseks toiduks. Peale selle sööb mutt veel vihmausse, tigusid, hiiri, karihiiri, konni ja saab jagu isegi nastikust ja rästikust.

Saagi otsimisel juhivad teda terav k u u l m i n e ja peen k o m p i m i s t u n n e, mille peamiseks asupaigaks on terav n o k i s n u k k ehk ninamiku ots. Ka põskedel olevad n u r r u k a r v a d on peenetundelised kompimisriistad.

Raske uuristamistöö nõuab suurt jõukulu ja seega ka rikkalikku toitumust. Pole siis ime, et mutt on väga a b l a s ja et ta oma jahipiirkonnas ei salli teisi mutte. Kui talve tulekul maapind kõvaks külmub ja putukad ning tõugud sügavamale mullasse poevad, siis läheb ka mutt neile järele. Seega ei tarvitse tal suikuda taliuinakusse.

Vaenlasi on mutil palju. Öökullid, hiireviu, tuuletallaja, toonekurg ja rebane varitsevad mutti ja ründavad teda mullahunnikute kuhjamisel. Ka nirk püüab mutti ta käikudes tabada.

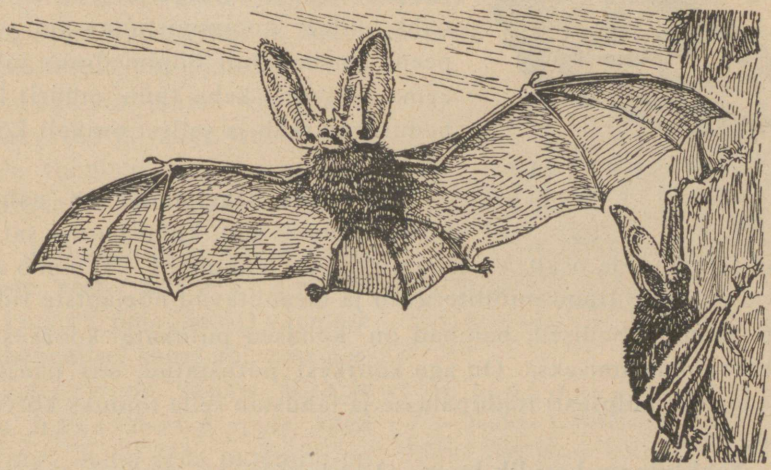
Mutt ja inimene. Tõukude ja hiirte hävitamisega toob mutt põllule ja aiale kasu. Kasulik on ta ka sellega, et nirk ta käikudes hiiri püüab ja metsmesilane kui ristikheina tolmutaja ta koopaid pesapaigaks tarvitab. Vihmausse hävitades aga toob mutt ka kahju, sest et vihmaussid on mulla rammutajad. Kui mutt mõnes paigas, nagu aias, liiga tüütavaks muutub, siis tuleb ta sealt mujale (põllule, niidule) peletada, mitte aga ära hävitada. Mutti võib ära ajada tärpentini või petrooleumiga, millega niisutatud lapid ta käikudesse asetatakse.

Muti sametist nahka tarvitatakse pealisrõivaste kaunistamiseks.

Teisi putuktoidulisi: siil, mets-karihiir.

Kõrvukas nahkhiir (*Plecótus aurítus*) on väike (kere ühes peaga 4—5 cm, saba peaaegu niisama pikk; tiibade siruulatus kuni 25 cm) hallpruun hiirelaadne loomake. Tal on suured kõrvalestad ning laiad nahksed tiivad ja ta võib lennata (95. joon.). Elutseb metsades, aedades ja parkides ning eelistab inimasulate lähedust.

Kehaehitus ja kulgemislaad. Lendamist võimaldavad tiivad. Tiibade kandepinnaks on õhuke, peaaegu karvuta lennunahk. See on sirutatud käte ja jalgade, kerekülgede ja saba vahele. Isegi sõrmi ja kämblaluid seob see nahk. Et ta oleks pehme ja painduv, seks võiab loom teda õlija võidega, mida eritab peanahas olev nääre (nahasopis).



95. joon. Kõrvukas nahkhiir. Vasakul lendav, paremal roniv loom.

Lendamine toimub tiibade vahelduval tõusul ja vajumisel. Kuid nahkhiir pole nii väsimatu lendaja kui lind. Aeg-ajalt peab ta puhkama. Puhkab meeleldi rippuvas asendis, pea allapoole. Seks laskub ta puudele või seintele ja kinnitub sinna varvaste teravate küüniste varal. Nahkhiir võib ka ro-

nida. Seks paneb ta tiivad kokku ja nihkub nende varal ja jalgade tõukel aeglaselt edasi. Ronimist toetavad ka p ö i d l a d, mis on nagu v a r b a d k i vabad lennunahast ja on varustatud teravate küünistega.

Kehaehitus ja toitumine. Kui päike loojub, alustab nahkhiir oma jahilendu. Saakloomadeks on putukad. Neid püüab ta lennult. M e e l t e s t, mis loomakest seejuures juhivad, on esikohal k u u l m i n e ja k o m p i m i n e.

K õ r v a l e s t a d on väga suured ja kuulmine üliterav. Juba kaugelt kuuleb ta ööliblika tiivalööke ja sääse suminat.



96. joon. S u u r k õ r v n a h k h i i r e k o l j u.

Kompimistunde asupaigaks on ülitundelised kõrvalestad ja õrn lennunahk. See kompimistunne on nii peen, et nahkhiir ööpimeduses juba eemalt kindla keha (puu, müüri) lähedust märkab ja sellest osavalt kõrvale hoidub.

Püüniseks saagipüügil on nahkhiirel ammuli suu, kuhu lennul satuvad putukad, ja osalt ka sabapiirkonna lennunahk. H a m b a k r o o n i d e tipud on üliteravad ja meenutavad nõelaotste ridu (96. joon.). Sellised hambad on kohased putukate koorkesta läbihammustamiseks. On aga koorkest purustatud, siis pääseb seedemahl hõlpsasti toidupalasse ja lahustab selle toiduks kõlvulised osad.

Nahkhiir on kasulik loom. Lendamine on raskem töö kui kulgemine maapinnal. Mida suurem aga on looma töö, seda rohkem vajab ta toitu. Seepärast on nahkhiir väga a b l a s olend. Ta hävitab palju kärbseid, sääski, mardikaid ja ka ööliblikaid, kelle röövikud meie aia- ja metsapuid rikuvad.

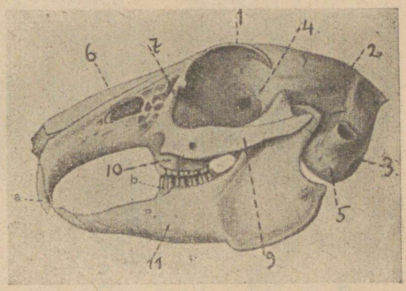
Nahkhiir päeval ja külmal ajal. Päeva veedab nahkhiir puhates mõnes õõnsas puus, müüri- või seinalõhes, katuseunkas. Külma aastaaja tulekuga, kui putukaelu soigub, langeb loomake t a l i u i n a k u s s e. Selliseid otsekui varjusurmas uinuvaid nahkhiiri võime leida jalgupidi rippumas keldrites ja õõnsates puutüvedes. Taliuinakus elab loomake toiteainete (rasva) kulul, mida suvel kehakudedesse (rakustikesse) tagavaraks on kogunenud.

Vaenlased ja sigimine. Lennul ründab nahkhiirt öökull. Puhkusel varitsevad teda nugised, tuhkur, nirgid ja kass. Kuid nahkhiir valib puhkuseks ja taliuinakuks sellised paigad, mis vaenlaste eest kõige soodsamat varju pakuvad.

Suve alguses sünnitab emaloom oma ainsa poja. Poeg imeb end kõvasti kinni emarinnale. Ta ripub siin ning toitub ja ema kannab teda lennul kaasas.

Selts: **Närilised** (*Rodéntia*).

Valgejänes (*Lépus tímidus*) (ligi 60 cm pikk) elab meie metsades, võsas ja kääbuspuulises rabas. Kõik suuremad röövlinnud, kiskjalised ning inimene on jänese vaenlased. Haavatud ja haige jänese kallale tungivad isegi varesed ja harakad.



97. joon. Jänese kolju. *1* — lauba- (otsmiku-) luu; *2* — kiiru- (lagipea-) luu; *3* — kuklaluu; *4* — kiilluu (põhiluu); *5* — oimuluu välise kuulmekäigu (kõrvaaugu) avaga; *6* — ninaluu; *7* — pisaraluu; *9* — põseluu (sarn); *10* — ülalõualuu purihammastega; *11* — alalõualuu; *a* — sälguluus asetsevad ülalõikehambad; *b* — alalõualuu purihambad.

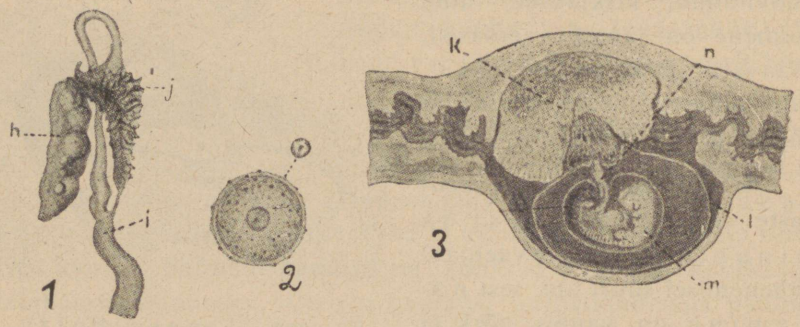
Kehaehitus ja kaitse vaenlaste eest. Silmadest ja ninast pole jänesel vaenlase lähenemisel suurt abi, sest nägemine on kaunis nõrk ja ka haistmine pole väga terav. Kuid seda paremini on arenenud kuulmine, nagu seda võib juba arvata ta suurte kõrvalestade järgi. Isegi kõige nõrgem heli äratab ta unest. Toitu võttes tõuseb ta vahetevahel istukile, silmitseb ümbrust ja liigutab kõrvu igas suunas, et paremini kuulda.

Valgejänest kaitseb ka ta karusnaha värvus, mis on maapinna laadi, suvel pruunhall, talvel valge. On vaenlane lähedal, siis surub ta ennast vastu maad ja püsib ses olekus liikumatuna. Sellises seisangus on teda raske märgata ja isegi vilu-

nud kütt võib temast tahtmatult mööda minna. Siit tuleb ka rahva ekslik arvamus, nagu magaks jänes lahtiste silmadega.

Ei saa jänes end enam peita, siis paneb ta põgenema. Põgenemine toimub hüpates. Hüppamisel talitlevad tagajäsemed nagu tugevad vedrud, mis looma kaugele edasi viskavad. Ka vetruv selgroog toetab jalgade tööd, kõverdudes mahalangemisel ja sirgudes üleshüppel. Kiirel kulgemisel puudutavad maapinda ainult tugevate küünistega varustatud varbad. Kuid aeglasel edasiliikumisel toetub jänes kogu jalatallaga maapinnale ja on seega tallulkõndija.

Kiirel kulgemisel laseb jänes kõrvad tahapoole längu, et need liikumishoogu ei vähendaks. Et kere on väga painduv, võib jänes äkki jooksusuunda muuta, mis on põgenemisel tähtis



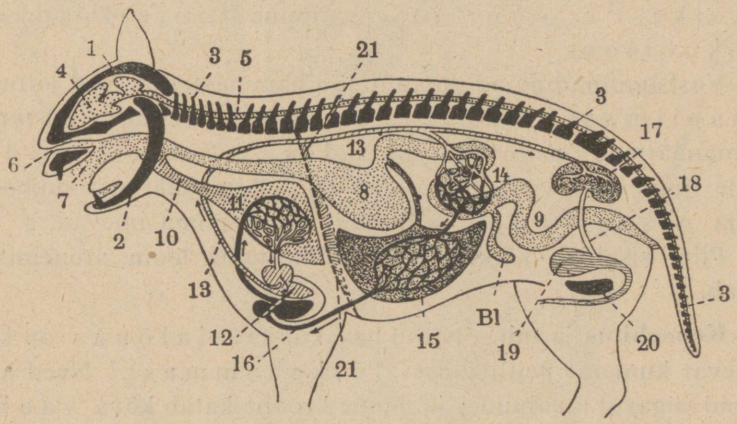
98. joon. Kodujänese arenemine. *1* — põiekesi sisaldav munasari *(h)*, munajuha *(i)* ja selle lehter *(j)*; *2* — kodujänese munad (väiksem 4 ja suurem 20 korda suurendatult); *3* — emaka osa („munakamber") pikilõigus, umbes 12-päevase lootega; *k* — emakook; *l* — väline lootekest (kõldkest); *m* — loode; *n* — nabanöör.

Sigimine. Ka suur sigivus hoiab jänesesugu hävimise eest. Üks jänesepaar võib aastas 2—3 pesakonda soetada, millest igaüks koosneb 2—6 pojast. Pojad, kes kevadel sünnivad, võivad sügisel juba ise sigida. Kui jänes sigiks takistamatult, annaks üks paar mõne aasta järel miljoneid järglasi.

Sigituselundid. Neerude ja kusepõie vahel soolte taga leiame emaloomal kaks munasarja, milles valmivad munarakud. Kummagi munasarja kõrval asetseb muna-

juha-lehter, mis areneb kitsaks toruks — munajuhaks (98. joon., *i*). Munajuhad aga paisuvad oma kaugmises osas emakaiks, mis suubuvad väljaviivasse ossa.

Munasarjade pindmises osas näeme vedelikuga täidetud põiekesi (98. joon.). Igas põiekeses leidub üks munarakk e. muna (98. joon., *2*). Muna on mikroskoopiliselt tilluke. Kui munasarja põieke lõhkeb, valgub ta ühes munaga munasarjalehtrisse ja siit munajuha kaudu emakasse.



99. joon. Imetaja ehituse skeem. *1* — ajukolju; *2* — alalõug; *3* — selgroog; *4* — peaaju; *5* — seljaaju; *6* — nina; *7* — suuõõs neelu ja söögilõõriga; *8* — magu; *9* — sool pimesoolega *(Bl)*; *10* — kõrilõõr; *11* — kops kopsu-vereringega; *12* — süda sellest väljuvate soontega; *13* — suurtuiksoon ehk aort (koosneb eespool kõhtmisest ehk ülenevast ja tagapool selgmisest ehk alanevast osast); *14* — soole jõhvsoonestik; *15* — maks oma tõmbsoonestikuga; *16* — kehatõmbsoon; *17* — neer; *18* — kusejuha; *19* — kusepõis; *20* — tagavööde; *21* — vahelihas.

Isaloomade sigituselundkonna tähtsamaks osaks on kaks kõhuõõnes olevat raiga e. seemnesarja. Raigades valmivad mikroskoopilised seemneniidikesed ning seemnevedelik, milles nad hõljuvad. Seemnevedelik ühes seemneniidikestega pääseb raigadest välja seemnejuhade kaudu.

On muna seemneniidikesega ühinenud, s. o. seemendatud e. viljastatud, siis hakkab ta arenema ja kujuneb looteks. Emakat vooderdaval limaskestal tekib puhetis, kus loote veresooned astuvad tihedasse kokkupuutesse ema veresoontega. See puhetis kannab emakoogi nime (98. joon., *k*). Loodet seob emakaga nabanöör (98. joon., *n*).

Emakoogi kaudu saab loode ema verest toitu ja hapnikku ning vabaneb eluks kõlbmatuist aineist. Põrutuse ja hädasaamise eest kaitsevad loodet kaks vedelikuga täidetud kesta — sisemine (vesikest e. amnion) ja välimine (loote-kõldkest e. -koorion).

Vastsündinud pojad on abitud ja hammasteta. Nad toituvad emapiimast, mida piimanäärmed valmistavad verest. Piimanäärmed peituvad nisades e. emarindades, mille tipul asetsevad nisanibud. Piimanäärmed suubuvad välja nisanibudel, mille abil pojad piima imevad.

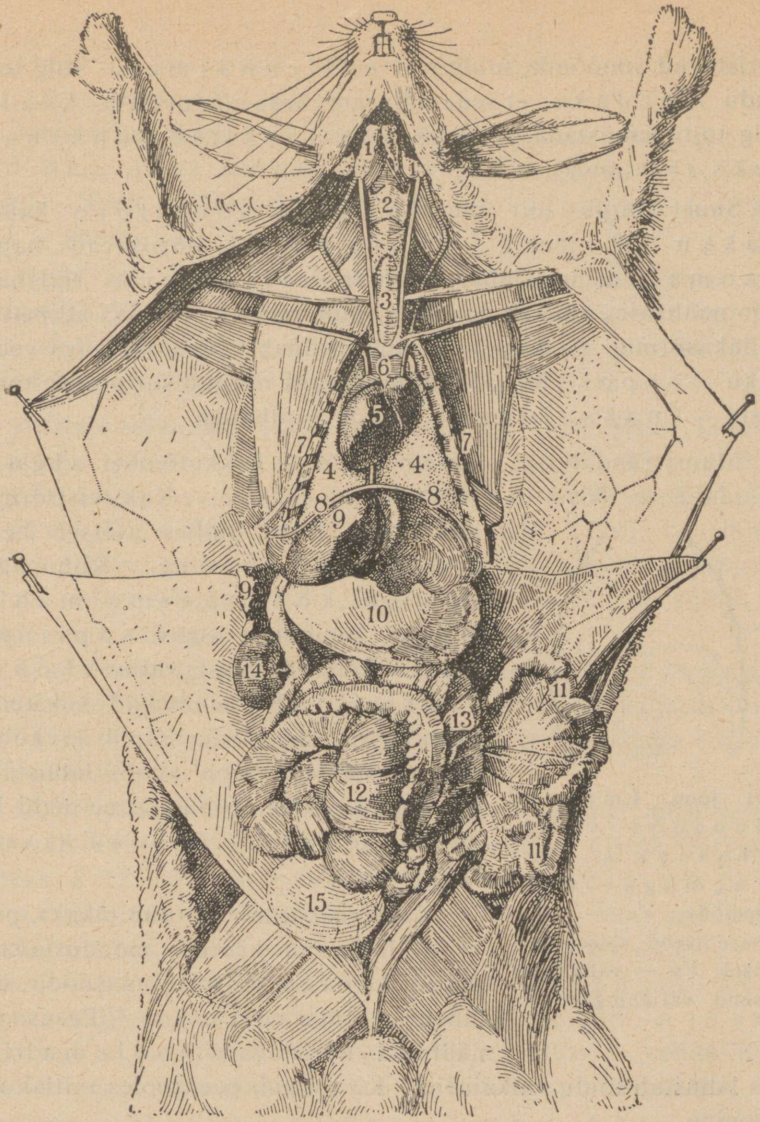
Piim sisaldab kõiki aineid, mida noor loom arenemiseks vajab.

Kehaehitus ja toit. Nii ülа- kui ka alalõuas on kaks tugevat kumerat peitlilaadset lõikehammast. Need asetsevad sügaval lõualuudes ja nende kroone katab kõva vaabakiht, mis on eriti paks hamba eespinnal. Sellised hambad on väga kohased taimeosade lahtihammustamiseks. Et lõikehambad alatasa alt kasvavad, ei kulu nende kroonid madalaks. Silmahambad puuduvad, kuna purihambad on laiakroonilised (97. joon.) ja pika vaheruumi — hambalaide läbi lõikehammastest lahutatud. Ülamokk (-huul) on lõhkine ega takista seetõttu lõikehammaste tööd.

Valgejänes toitub rohust ning seemneist. Ka armastab ta külastada juurviljaaeda (kapsad!). Talvel närib ta haava- ja pajukoort, noori võsusid ja isegi kuivi raage. Maias on ta ka taliorase peale. Viljapuude koorimisega teeb ta palju kahju.

Toit satub suuõõnde suuava kaudu, mida piiravad ülа- ja alamokk (-huul). Suuõõne külgi moodustavad põsed ei lase toidul suuõõnest välja libiseda.

Suuõõne põhjas asetsev keel on väga liikuv ja aitab toitu hammaste vahele nihutada ja seda süljega segada. Sülge

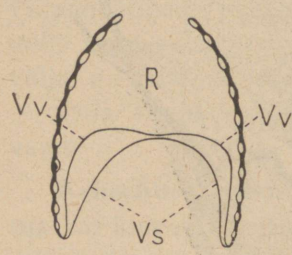


100. joon. K o d u j ä n e s e s i s u s e a s e t u s. *1* — süljenääre; *2* — kõri; *3* — kõrilõõr; *4* — kopsud; *5* — süda; *6* — suur kõhtmine tuiksoon (ülenev aort); *7* — rindkorv; *8* — vahelihas; *9* — maks; *10* — magu; *11* — peensool; *12* — pimesool (kodujänesel väga suur); *13* — jämesool; *14* — parem neer; *15* — kusepõis. Aordikaarest *(6)* väljuvaist veresoontest suunduvad kaks unetuiksoont piki kõrilõõri ja kõri külgi pähe, kaks rangluualust tuiksoont aga eesjäsemeisse, varustades neid elundeid arteriaalse verega.

nõristavad suuõõnde suubuvad s ü l j e n ä ä r m e d. Sülg teeb toidu l i b e d a k s, et seda hõlpsam oleks alla neelata. Ka aitab sülg toitu lahustada, muutes selle t ä r k l i s e s u h k r u a i n e k s (100. joon.).

Suust satub toit n e e l u ja siit s ö ö g i t o r u kaudu m a k k u (99. joon.). M a o n ä ä r m e d nõristavad haput m a o m a h l a, mis lahustab toidu v a l k a i n e i d. Helehalli mao naabruses asetseb punakaspruun m a k s. Maksa all peitub kollakaspruun s a p i p õ i s, mis sisaldab kibeda maiguga vedelikku — s a p p i. Sapp tekib maksas ja nõrgub siit peente torukeste — m a k s a j u h a d e kaudu sapipõide.

Maost rändab toit maoseinte lihaste kokkutõmbel a l g u s s o o l d e e. k a k s t e i s t s õ r m i k u s s e. Kaksteistsõrmik moodustab lingu, milles asetseb helepunane k õ h u n ä ä r e. Kõhunääre valmistab k õ h u n ä ä r m e - m a h l a. Niihästi sapipõiest algav s a p i j u h a kui ka kõhunäärmest väljuv k õ h u n ä ä r m e - j u h a suubuvad kaksteistsõrmikusse, tuues siia sappi ja kõhunäärme-mahla. Sapp aitab lahustada rasvaineid, kuna kõhunäärme-mahl lahustab niihästi toidu tärklist kui ka valkja rasvaineid.



101. joon. I m e t a j a r i n n a õ õ s v a h e l i h a s e g a e. d i a f r a g m a g a. *R* — rinnaõõs; *Vs* — vahelihase asend sissehingamisel; *Vv* — vahelihase asend väljahingamisel.

Kaksteistsõrmik siirdub pikaks, paljusid linge ja keerde moodustavaks p e e n s o o l e k s, mis omasoodu üle läheb j ä m e s o o l e k s. Peensoole näärmed nõristavad s o o l e m a h l a, mis lahustab toidu valkaineid. Ka toimub peensooles toitlahuse imamine.

Seal, kus peensool üle läheb j ä m e s o o l e k s, algab hallroheline p i m e s o o l. See on jänesel ülipikk ja palju jämedam kui muud sooleosad. Pimesoolel leiame hulga ristivagusid ja ainult ta punakas lõpposa e. u s s j ä t k e on sile. Ka suur osa jämesoolest on ristivagude varal osadeks lülistatud (99. ja 100. joon.).

Jäme- ja pimesooles toimub toidu lõplik seedimine, s. o. lahustamine ja imamine.

Jämesoole lõpmine siledam osa siirdub pärlinöörjaks pärasooleks, milles leiduvad väljaheite e. rooja kerakesed. Need pääsevad välja pärasoole-ava e. päraku kaudu.

Jõuks, mis toitu läbi kõikide soolepiirkondade nihutab, on sooleseina lihaste kokkutõmbed. Need kokkutõmbed levivad mao poolt päraku poole, nihutades samas suunas edasi ka toitu. Sellist sooltoru liikumist kutsutakse peristaltikaks.

Hingamiselundkond. Kiirel kulgemisel peab jänes kiiresti hingama. Ninasõõrmete kaudu pääseb hingamisõhk ninaõõntesse ja siit koaanide (sisesõõrmete) kaudu neelu. Siit tungib õhk kõriava läbi kõrisse, mida toetavad kõvemad osad — kõhred. Kõri eesosas on kõrikaas, mis neelamisel kõri kinni katab ning ei lase söögil ja joogil sinna pääseda.

Kõri kummalgi siseseinal on pingul kurd — häälepael. Häälepaelad piiravad hääle pilu. Kopsudest väljasurutud, läbi häälepilu voolav õhk paneb häälepaelad värisema, millest tekivad helid.

Kõrist pääseb sissehingatud õhk kõrilõõri, mille seinu toetavad kõhreloogad (100. joon.). Kõrilõõri alaots hargneb kaheks kõrilõõri-haruks ehk bronhiks, mis õhku kopsudesse juhivad. Kopse on kaks ning neis jagunevad kõrilõõri-harud üha peenemaiks kopsutorukesteks e. bronhioolideks. Kopsutorukesed lõpevad kopsupõiekestega, mille seinad on rikkad ülipeente veresoonte — jõhvsoonte e. kapillaaride poolest. Kopsupõiekeste seinte läbi toimub hingamisgaaside (hapniku ja süsihappegaasi) vahetus.

Hingamisel etendab tähtsat osa vahelihas e. diafragma, mis eraldab südant ja kopse sisaldavat rinnaõõnt kõhuõõnest, kus asetseb muu sisikond (magu, maks, sooled, neerud jne.) (99. ja 100. joon.). Lõdvas olekus väljub vahelihas laia tipuga kuplina rinnaõõnde. Tõmbuvad aga vahelihase lihaskiud kokku, siis muutub kupli tipp kitsamaks ja rinnaõõs suuremaks. Rinnaõõne suurenemisel paisuvad kop-

sud ja imevad endisse väljast õhku. Nõnda toimub sisse-hingamine. Väljahingamine toimub rindkorvi ruumi vähenemise teel (101. joon.).

Vereringe-elundkond. Rinnaõõne keskosas asetseb süda ja selle külgedel kaks roosakat kopsu. Süda sisaldab neli ruumi: kaks koda ja kaks vatsakest. Kodadest pääseb veri sulgudega varustatud avade kaudu vatsakestesse (kuid mitte tagasi!). Südame vasemat koda ja vatsakest täidab hapnikune, arteriaalne veri, paremat koda ja vatsakest aga süsihappene, venoosne. Et vasem südamepool on paremast täiesti eraldatud, siis ei saa hapnikune veri seguneda süsihappesega (99. joon.).

Kõik sooned, mis verd südamest välja viivad, on tuiksooned e. arteerid, kuna need, mis verd südamesse toovad, on tõmbsooned e. veenid.

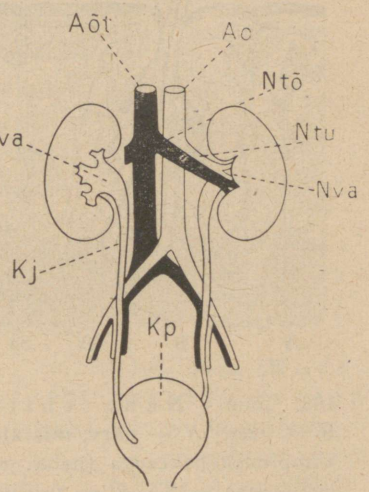
Südame kokkutõmbel surutakse süsihappene veri paremast vatsakesest kopsutuiksoonte kaudu kopsudesse. Kopsudes jagunevad kopsutuiksooned kopsupõiekeste seintes asetsevaiks kopsujõhvsoonteks. Siin toimubki hingamisgaaside vahetus: hapnik tungib kopsupõiekestest verre ja süsihappegaas verest kopsupõiekestesse. Kopsutõmbsoonte kaudu (milleks koonduvad kopsujõhvsooned) valgub puhastatud veri südamesse tagasi — nimelt vasemasse kotta ja siit vasemasse vatsakesse.

Vasemast vatsakesest surutakse veri südame koondel aorti e. suurde kehatuiksoonde. Aort suundub järsult vasemale ja selja poole, kus siis piki selgroogu saba poole kulgeb. Aordi eesosalt algavad (osalt üldtüvena, osalt iseseisvalt) neli suuremat tuiksoont, milledest kaks (unetuiksooned) juhivad verd pähe, kaks (rangluualused tuiksooned) eesjäsemeisse (100. joon.). Aordi kesk- ja tagaosast väljuvad mitmed tuiksooned, mis toimetavad verd sisikonda (makku, maksa, soolde, neerudesse jne.) ja tagajäsemeisse.

Nagu kopsutuiksooned, nii jagunevad ka muud keha tuiksooned peenteks jõhvsoonteks, mis kõiki elundeid läbivad ja neid värske verega varustavad. Jõhvsoonte õhukeste seinte kaudu toimub vedelikkude ja gaaside vahetus vere ja kudede

vahel, millest koosnevad keha elundid. Et elundite koed saavad arteriaalset verd, on nende ainevahetus elav ja kehasoojus, nagu hiljem näeme, kõrge.

Nagu kopsudes, nii liituvad ka kõik muud jõhvsooned elundeist väljudes tõmbsoonteks. Eeskehast koondub nende kaudu süsihappene veri paremasse ja vasemasse ülemisse õõnestõmbsoonde, mis suubuvad paremasse südamekotta. Tagakeha tõmbsoonte kaudu aga koguneb hapnikuvaene veri suurde alumisse õõnestõmbsoonde, mis samuti avaneb paremasse kotta. Siit valgub süsihappene veri paremasse vatsakesse, et alustada uut ringet kopsude poole.



102. joon. Neerud ning nende ühendus veresoonte ja kusepõiega. *Ao* — aort; *Aõt* — alumine õõnestõmbsoon; *Kj* — kusejuha; *Kp* — kusepõis; *Ntu* — neerutuiksoon; *Ntõ* — neerutõmbsoon; *Nva* — neeruvaagen; *Nvä* — neeruvärat.

Vereringe südame ja kopsude vahel moodustab väikese vereringe, südame ja muude elundite vahel suure vereringe.

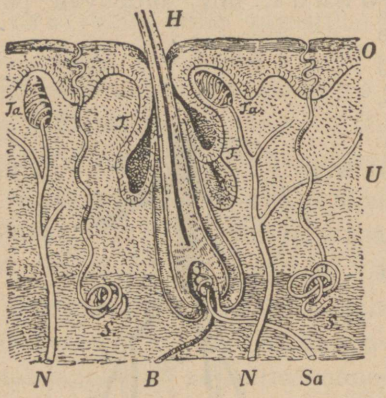
Et tuiksooned on tõmbsoontega jõhvsoonte varal pidevas ühenduses ja et veri soontest välja ei pääse, on veresoonestik kinnine — sulgsoonestik.

Erituselundid. Maost tagapool asetseb kummalgi selgroo küljel üks ubajas sinakaspunane neer (99. ja 100. joon.). Kumbki neer on peene valge kusejuha varal ühenduses pirnja kusepõiega. Kusejuha algab neeru nõguosast e. neeruväratist puhetisega, mis kannab neeruvaagna nime (102. joon.).

Neeru ülesandeks on puhastada verd kusiainetest. Puhastamist vajavat verd toob neeru neerutuiksoon, mis algab

selgmisest suurest tuiksoonest (aordist). Kusiaineist vabanenud vere juhib neerust tagasi neerutõmbsoon. See kulgeb rööbiti neerutuiksoonega ja suubub alumisse õõnestõmbsoonde.

Neer eritab verest neeruvaagnasse vett ja kusiaineid, mis kusena kusejuha kaudu kusepõide valguvad (99., 100. ja 102. joon.).



103. joon. Naha ehitus. *B* — veen; *N* — närv, mis algab kompimiskehakesega (naha meeleriistaga) — *Ta*; *O* — pealis- e. marrasknahk; *Sa* — arteer; *T* — rasunääre; *U* — alusnahk.

Eluks kõlbmatud ained erituvad kehast seega peamiselt neerude kaudu. Kuid ka kopsud ja nahk talitlevad erituselundeina, eritades süsihappegaasi (kopsud) ja higi (nahk).

Karusnahk. Nahk koosneb pealis- e. marrasknahast ja alusnahast. Pealisnaha kõige välisemad kihid on sarvunud ja moodustavad surnud sarvkihi, mis kaitseb õrnu sügavamaid nahakihte (103. joon.).

Pealisnahka katavad pikemad ja jämedamad okaskarvad ja nende vahel olevad lühemad ja õrnemad villkarvad.

Iga üksik karv koosneb alusnahas asetsevast karvajuurest ja nahast väljaulatuvast karvatüvikust e. -teljest. Karv kasvab alatasa juurepiirkonnas ja nihkub siit vähehaaval nahapinnale. Seepärast kasvavadki äralõigatud karvad uuesti. Nahaosa, mis ümbritseb tupena karvajuurt, on karvanääps e. -sopis.

Karvastik kaitseb looma keha ning hoiab seda soojusekao eest. Eriliselt soodsaks soojusehoidjaks on villkarv. Jänese keha on püsivalt soojem kui ümbruskond, jänes on soojaverene e. püsisoojane loom.

Nagu enamik teisi imetajaid, nii vahetab ka jänes karvu.

Karvavahetus toimub peamiselt sügiseti ja kevaditi. Sügisene karvastik on tihedam ja soojem kui kevadine.

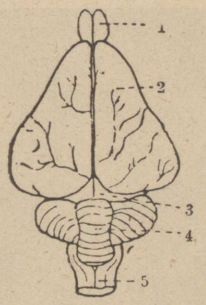
Seljapoolel on karvastik (nagu varem nägime) suvel pruunhall, talvel valge. Kõhupool on valge. Karva värvus oleneb osalt karvas sisalduvast värvisest e. pigmendist, osalt ka temas peituvaist õhuruumidest (valge värvus!).

Jänese nahas leiame rasu- ja higinäärmeid ja rinnapiirkonnas ka piimanäärmeid.

Kobarjad rasunäärmed suubuvad tavaliselt karvanääpsudesse. Nende rasujas nõre hoiab naha ja karvad pehmed.

Torujad higinäärmed eritavad kehast kõlbmatuid aineid, mille vesist lahust kutsutakse higiks. Kui higivesi nahalt ära aurab, siis jaheneb nahapind. Seega aitab higinäärmete talitlus ka keha üleliigset soojust jahutada (103. joon.).

Piimanäärmeid vaatlesime ühes sigimiselunditega.



104. joon. Kodujänese peaaju. *1* — haistmissagar; *2* — suuraju poolkera; *3* — keskaju; *4* — väikeaju; *5* — piklik aju.

Närvisüsteem (104. joon.). Suur- ehk otsaju koosneb kahest peaaegu siledapinnalisest poolkerast, mille eesosad on haistmissagaraiks eristunud. Suuraju tagaosa all asetsevad vahe- ja keskaju, mis selja poolt vaadates vähe silma paistavad. Keskajule järgnev väikeaju ehk ajuke koosneb kolmest peaosast: keskpidisest ussist ja külgmistest poolkeradest. Nii ussi kui ka poolkerade pind on käärudeks (harjadeks) ja vagudeks eristunud. Väikeaju siirdub piklikuks ajuks, mis märkamatult aheneb seljaajuks.

Jänese suurajul on lihtsam ehitus kui oranguutani ja inimese omal, mistõttu tema hinge omadused on vähem arenenud kui viimastel.

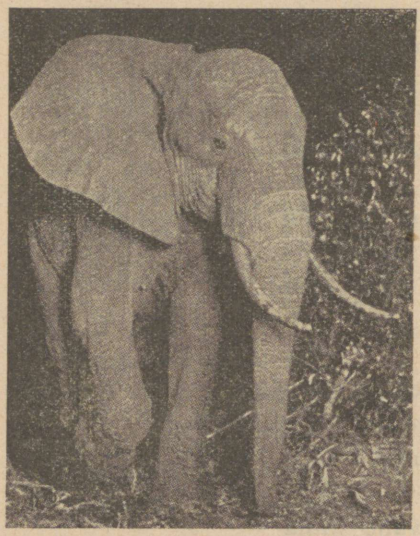
Seljaaju asetseb selgrookanalis, mille moodustavad lülide ülakaared (99. joon.). Peaajust väljuvad peaaju-närvid, seljaajust seljaaju-närvid. Pea- ja seljaaju ning närvide talitlus on sama, mis oranguutanil ja teistel imetajail.

Inimene ja jänes. Inimene kütib valgejänest ta maitsva liha ja karusnaha pärast, millest valmistatakse kasukaid.

Teisi närilisi: kodujänes, orav, kobras, hall- e. rändrott, põldhiir, okassiga.

Selts: **Londilised** *(Proboscídea).*

India elevandi *(Élephas máximus)* kodumaaks on Ees- ja Taga-India, Tseiloni, Sumatra ja Borneo põlised laaned (105. joon.).



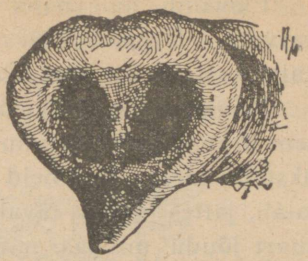
105. joon. Aafrika elevant džunglis.

Lont ja selle talitlus. Elevandi nina on äärmiselt pikk (ligi 2 m) ning moodustab londi. Londi ots ulatub maapinnani, vaatamata sellele, et jalad on kõrged ja kael lühike. Londi otsas asetsevad ninasõõrmed ning tundlik sõrmjas jätke (106. joon). Lont koosneb kõhrest (krõmpsluust) ja lihaseist. Elevant võib lonti igas suunas liigutada, välja sirutada ja kokku tõmmata.

Londi all asetseb suu. Londiga võtab elevant puu otsast lehti ja vilja, maast rohtu ja pistab suhu. Tahab elevant juua, siis tõmbab ta londi vett täis ning valab selle tagasi suhu. Londi varal pritsib ta endale selga vett või liiva, et pistvaid putukaid eemale peletada. Londiga võib ta käsivarrejämedusi oksi murda. Londi otsas oleva sõrmja jätkega võib ta isegi üsna tillukesi asju maast üles noppida. Ühe sõnaga: lont on elevandile ninaks, sõrmeks, labakäeks, käsivarreks. Ilma londita ei saaks elevant elada.

Elevant kui taimtoitlane. Elevant sööb igasugust taimtoitu, kuid eelistatud roaks on mahlakad puuvõsud. Et neid kõrgemalt

kätte saada, kisub ta londiga või tõukab otsmiku abil küljeli isegi keskmise jämedusega puud. Sellel tööl tarvitab ta ka oma pikki kõveraid lõikehambaid. Need ulatuvad suust kaugele välja ja kannavad kihvade e. võhkade nime. Kuna isaloomal võhad 3 m pikkuseks võivad kasvada, on nad emaloomal väikesed või puuduvad. Võhad koosnevad peamiselt hambaluust (elevandiluu).



106. joon. India elevandi londi ots.

Peeneks jahvatatakse toit purihammastega. Need on suured, pika lameda krooniga, mis koosneb paljudest ristliistakuist (107. joon.).

Iga liistak on vaabaga (emailiga) kaetud hambaluust (dentiinist). Vahesid liistakute vahel täidab hambakitt (tsement).



107. joon. India elevandi hammas.

Igas lõuapooles töötab korraga ainult üks (harva 2) purihammas (107. joon.). Hambad on suured ning neid kandev pea on võimas.

Elevant — põlislaane elanik. Elevant on õla kohalt ligi 3 m kõrge (kogupikkus londi otsast saba tipuni 7 m, sellest langeb sabale 1,5 m) ja kaalub üle 4000 kg, s. o. ligikaudu niisama palju kui 60 inimest. Ta kere on külgedelt kokku litsutud ja võib seega hiigelkiiluna kerge vaevaga ürgmetsa tihnikust läbi tungida. Elevandi suure ja raske keha edasiliikumise hoo all rebenevad isegi käsivarrejämedused väänkasvud ja murduvad keskmise tugevusega puud.

Elevandi kõrged tulpjad jalad lõpevad pakukujuliste labajalgadega. Varbad on väliselt ühte kasvanud ning varustatud küüsjate kapjadega. Selliste tugevate jalgadega võib elevant kõige tihedama võsa maha tallata ja tiigri või krokodilli surnuks muljuda.

Elevandi hall nahk on enamasti väga paks ja peaaegu karvutu. Ürgpadrikust läbitungimisel on selline nahk heaks kaitseks teravate okste ja pistvate okaste vastu.

Paigast paika kulgemisel tarvitavad elevandid tavaliselt varem ürgpadrikust läbimurtud radu. Seal liiguvad nad hanereas üksteise järel. Kui neid aga kohutatakse, siis jooksevad nad laiali, jättes maha tavalise teeraja. Siis alles võib imestella suurt jõudu, millega nad puutumata padrikust läbi murravad. Hädaohu lähenemist tajuvad nad eeskätt oma terava k u u l m i s e abil. Isegi väikseima kahtlase häälitsuse puhul kergitavad nad erksalt oma suuri rippuvaid kõrvalesti.

Elevant ja inimene. Inimese eest läheb metsik elevant harilikult pakku. On teda aga ärritatud või haavatud, siis tungib ta pasuna viisil häälitsedes ja oma võimsaid kõrvu raputades rahurikkuja kallale. India elevant esineb peale metsiku oleku ammusest ajast ka k o d u l o o m a n a. Ka praegu veel kodustatakse rohkel arvul metselevante. On kuski metsas kindlaks tehtud elevandikarja asupaik, siis ehitatakse lähikonda tugev palkaed. Siia tuuakse metselevantide ligimeelitamiseks mõned taltsad elevandid. On metselevandid aeda tulnud, siis suletakse väravad ja vangistatakse metselevandid raudahelate varal, mis jala ümber kinnitatakse. Sel teel muutuvad isegi vanad metselevandid varsti taltsaks.

Kodustatud elevandid toimetavad sõnakuulelikult raskeid töid, tõukavad edasi või kannavad palke ja muid koormaid. Ka peetakse nende abil jahti tiigrite peale. Kodustatud india elevant on arukas, rahulik ja sõnakuulelik loom.

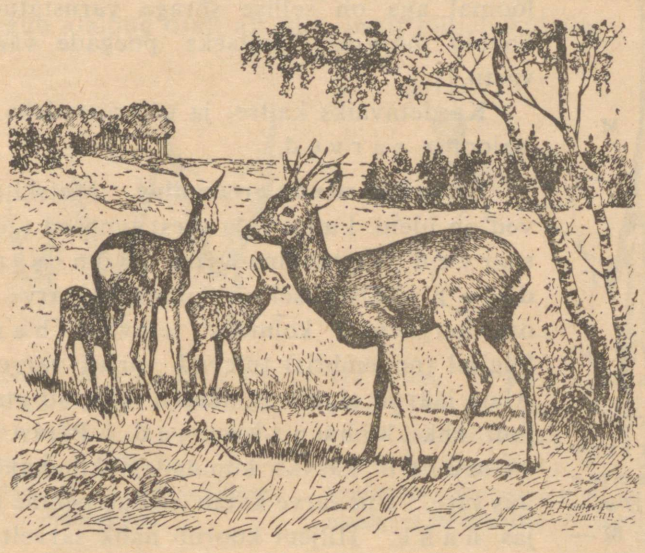
Teisi londilisi: aafrika elevant, mammut (välja surnud).

Selts: **Sõralised** *(Artiodáctyla).*

M e t s k i t s *(Cérvus capréolus,* kõrgus turja kohal 75 cm, pikkus kuni 1,25 m) on meie puistute ja puisniitude kaunimaid metsloomi (108. joon.).

Vaenlased ja kaitse. Peale salaküti on metskitse vaenlasteks ka hunt ja ilves. Metskitse vasikat ründavad isegi rebane ja

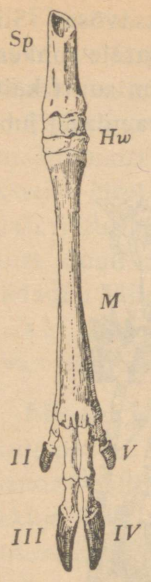
metsnugis. Suvel leiab metskits kaitset tihedas metsavõsas. Siis on ta karusnahk roostepruun ja paistab vaenlasele rohkem silma. Talve alguses aga, kui raagus lehtpuud enam suurt kaitset ei paku, on karusnahk pruunikashall. Siis on vaenlasel juba raskem seda märgata.



108. joon. Metskitsed. Isaloom („sokk") (sarvedega) ja emaloom („kits") kahe vasikaga.

Kaitsevahendeiks on metskitsele ka ta teravad meeled, eriti haistmine ja kuulmine. Ninasõõrmed on laiad ja niisked nagu koeral ja torulaadsed kõrvalestad on võrdlemisi suured ja liikuvad. Kõige väiksemad kahtlased helid äratavad metskitse tähelepanu. Ka silmad on suured ning elavad ja võimaldavad loomal juba kaugelt lähenevat vaenlast märgata.

Tähtsaks kaitseks on metskitsele ühtlasi ta erk, arglik iseloom ja suur kulgemiskiirus. Ta on haruldaselt väle jooksja ja osav hüppaja. Seda võimaldavad sale kere ja pikad kerged jalad. Labajalal on kolmas ja neljas kämbla- ja pöialabaluu tugevaks pikaks kootluuks ühte liitunud (109. joon.). Neljast varbast on (nagu veiselgi) mõlemad keskmised (3. ja 4.) ühesuurused ja tugevad,



109. joon. Metskitse eesjäseme toes. *Hw* — käeranne; *M* — kootluu; *Sp* — kodar- (tiir-) luu; *II, III, IV, V* — teine, kolmas, neljas, viies sõrm (varvas).

kuna äärmised (2. ja 5.) on väikesed ega ulatu maapinnani. Mõlema keskvarba otsi katavad tugevad, teravate otstega ja servadega sarvainest sõrad. Kiirel jooksul ja hüppamisel pakuvad need maapinna konarustel kindlat tuge. Emaloomal aga on sellise sõraga varustatud jala hoobid mõjusaks kaitseks poegade vaenlaste vastu.

Kardetavaiks kaitse- ja sõjariistadeks on ka isalooma sarved.

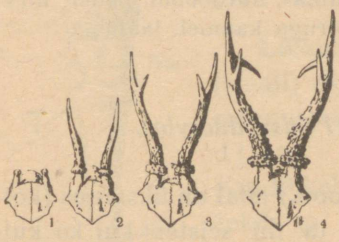
Sarved ja nende arenemine. Metskitse sarved on üleni luust ja seest umbsed („umbsarved" vastandina veise „õõnessarvedele"). Täisealisel on kummagi sarve ladvaosa hargnenud kolmeks teravaks haruks. Sügisel (novembris) tulevad vanad sarved ära. Alale jäävad ainult lühikesed kännud otsmikuluul ehk kibunakannad. Pärast sarvemurdu kasvab kummalegi kibunakannale uus sarv. Uut sarve katab esialgu pehme sametjas nahk. Hiljem koorub nahk sarvelt maha ja püsima jääb ainult sarve luust osa (110. joon.).

Esimesel eluaastal esinevad umbsarved kahe nööpja moodustisena („nupp-piiklane"). Järgneval aastal arenevad nende asemele väikesed piigid („piiksokk"). Kolmandal aastal saab iga sarv sarvevahetusel ühe lisaharu, nii et sarved muutuvad kaheharulisteks ehk harksarvedeks („harksokk"). Neljandal aastal tekib sarvedel veel üks haru juurde. Nüüd alles on sarved omandanud lõpliku kuju („kuuspiiklane"). Edaspidiseil iga-aastasil sarvevahetusil enam uusi harusid juurde ei teki.

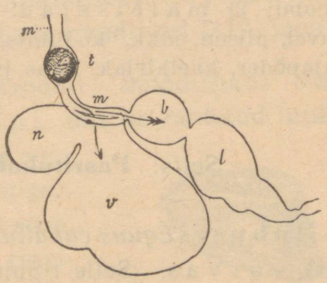
Kehaehitus ja toit. Metskitse toiduks on puude ja põõsaste lehed, rohi, põldvili, tammetõrud jne. Hammaskond on veise oma laadi. Ülalõual puuduvad lõikehambad. Alalõua lõikehambad istuvad längu ning nendega seltsivad silmahambad. Maast rohtu või puudelt lehti haarates surub

loom need ülaigemega vastu alumisi lõike- ja silmahambaid ning kitkub järsu tõmbega lahti.

P u r i h a m b a i d lahutab lõike- ja silmahambaist (nagu jäneselgi) pikk vaba ruum — h a m b a l a i e ning nende k r o o n i d on varustatud poolkuujate vaapliistudega. Toidupuremisel liigub alalõug osalt alt üles, osalt küljelt küljele.



110. joon. M e t s k i t s e u m b s a r v e d e a r e n e m i s v o r m i d. *1* — nupppiiklase, *2* — piikkitse, *3* — harkkitse, *4* — kuuspiiklase umbsarved.



111. joon. V e i s e m a g u j a s ö ö g i t o r u. *m* — söögitoru; *b* — kord- ehk lehtmagu; *l* — libemagu; *n* — kuningakübar; *v* — vats; *t* — toidupala; ühepeane nool näitab toidu esialgset, kahepeane — lõplikku teed.

Metskits on mäletseja. Poolnäritud toit rändab s ö ö g i t o r u kaudu mao esimesse, kõige avaramasse ossa — v a t s a või selle naabruses olevasse väiksemasse ruumi — k u n i n g a k ü b a r a s s e. On toit siin läbi ligunenud, siis surutakse see suhu tagasi, näritakse peeneks ning neelatakse uuesti alla. Peen, vedel toit voolab nüüd otseteed läbi kolmanda mao-osa — k o r d m a o — mao lõppossa — l i b e m a k k u, kus toitollused lahustuma hakkavad (111. joon.). Maost rändab toit p e e n s o o l d e, mis on ligi 20 korda pikem kui keha ja kus toit lõplikult ära seeditakse.

Sigimine. Metskitse vasikad (tavaliselt 2) on ilmale tulles niivõrd arenenud, et nad kohe võivad jalul seista ja emale järgneda.

Metskits ja inimene. Kuigi metskits metsale ja põllule kahju teeb, on ta Eestis kaitse alla võetud. Põhjuseks on see, et

ta kui kaunis loom on meie metsade iluks ja et ta peale põdra on ainukeseks meie hirvlaste esindajaks.

Metskitse liha on maitsev. Ta sarvedest valmistatakse tarbe- ja iluasju (noapäid, nööpe jne.). Karusnahka aga kasutatakse nahatööstuses.

Teisi sõralisi: 1) mittemäletsejad: kodu- ja metssiga, jõehobu; 2) mäletsejad: veis, seebu (Ida-India küüruga veis), pühvel, piison, jakk, kodukits, kodulammas, antiloobid, põder, hirv; põhjapõder, kaelkirjak, kahe ja ühe küüruga kaamel, laama.

Selts: **Paaritukabjalised** *(Perissodáctyla).*

Hobuse (*Équus cabállus*) (112. joon.) jalal on üksainus (kolmas) varvas. Selle tipule toetub ta nii seistes kui ka kulgedes. Varba kolmest lülist on otsmine kõige laiem ning seda ümbritseb kingjas sarvne arend — kabi (113. ja 114. joon.). Kabja all leiame paksu nahaga kabjapäka. Kabi vastab inimese küünele, kabjapäkk varba- (sõrme-) päkale. Et kabi oleks kõval aluspinnal vastupidavam, lüüakse talle alla hobuseraud. Rautamisel ei tohi naelad puudutada varba pehmeid osi, vaid peavad ainult sarvkihti läbima.



112. joon. Sise-Aasia rohtlate ürg-metshobune *(Équus cabállus prżewálskii).*

Varbale järgneb sihvakas pöialaba- (kämbla-) luu, mille kummalgi poolel asetseb jädemeline tikkelluu (113. joon.). Tikkelluud on taandarenenud (2. ja 4.) pöialabaluud. Hobuse muistsel esivanemal oli kolm varvast (sõrme), millest mõlemad äärmised asetsesid tikkelluude kohal (115. joon.). Ka olid tikkelluud neil tugevamad. Veel nüüdisajal sünnib harukorril kolmevarbalisi hobuseid.

Et hobune toetub varbaotstele ja et ta jalad on võrdlemisi pikad, on ta kärme jooksja, eriti tasasel pinnal. Ka praegusaja metshobused on tasaste lagendikkude elanikud. Muistsed kol-

mevarbalised hobused olid arvatavasti aeglasemad jooksma ja elutsesid vististi pehmepinnalisemais, puisturikkamais paigus.

Hobuse lõuad on pikad ning tugevad. Lõikehambad on peiteljad. Purihambad omavad tugevaid täringjaid kroone. Lõike- ja purihammaste vahel on pikk hammasteta ala — hambalaie, kuhu asetatakse suurauad hobuse juhtimiseks. Silmahambad on kängunud või puuduvad (117. joon.).



113. joon. Hobuse eesjäse. *U* — sääreluu; *Hw* — randmeluud; *M* — kolmas kämblaluu; *T* — tikkelluu; *1, 2, 3* — kolmanda sõrme lülid.

Lõikehamba kroonil moodustab vaap (email) sügava sopi, mis on täidetud luukude meenutava tsemendiga (hambakitiga). Kui lõikehammas kulub, tekib ta kroonil ringikujuline vaapmoodustis. Aastatega kulub lõikehammas üha lühemaks ja vaaprõngas muutub väiksemaks, sest et vaapsopi alumine osa on õhem kui ülemine. Seepärast võib vaaprõnga suuruse järgi otsustada hobuse vanuse üle (116. joon.).

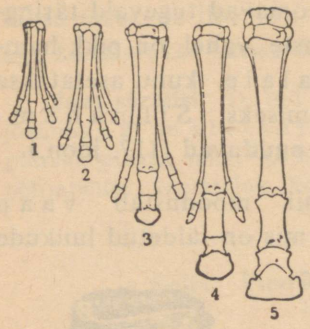


114. joon. Hobuse kabi (ülal) külje poolt ja alt (all) vaadatuna.

Lõikehammaste peamiseks ülesandeks on näppida maast rohtu. Nende tööd toetavad mokad, mis on tundlikud ja liikuvad.

Purihammaste kroonidel on tsemendiga täidetud vaapsoppe rohkem kui lõikehambail. Kui purihammas kulub, tekivad selle kroonil kurrulised vaapmoodustised (117. joon.). Selliste hammastega on hõlpus pureda rohtu, heina ja teri. Toidu puremisel liigub hobuse alalõug mitte ainult alt üles, vaid ka külje poole. Seejuures talitlevad hambakrooni vaapkurrud nagu veskikivi käärud.

Hobuse soolkanal (sooltoru) on kaunis pikk ja pimesool suur, nagu paljudel teistel taimtoidulistel. Magu seevastu on võrdlemisi väike.



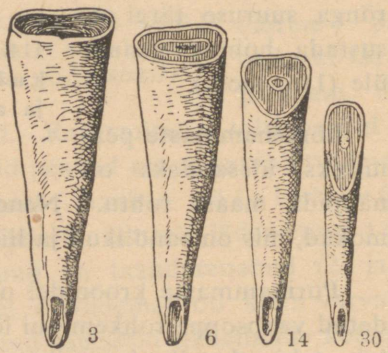
115. joon. Hobuse muistsete (väljasurnud) esivanemate (*1, 2, 3, 4*) ja hobuse (*5*) eesjäseme toes.

Hobuse saba katavad sabajuurelt alates pikad jämedad karvad — jõhvid. Pikad karvad, mis asetsevad kaela harjal, moodustavad laka. Nii saba vehkimine kui ka laka raputus peletab eemale pistvaid kärbseid ja parme, kes hobust suvel vaevavad.

Haistmine ja nägemine on hobusel hästi arenenud. Kuulmine on terav ning liikuvad kõrvad koondavad helilaineid igast suunast.

Hingelaadilt on hobune arukas, hea mäluga, õpetust võttev, truu koduloom.

Suur kasu, mida hobune veo- ja ratsasõiduloomana rahu- ja sõjaajal toob, on ilma pikemata selge. Mõned

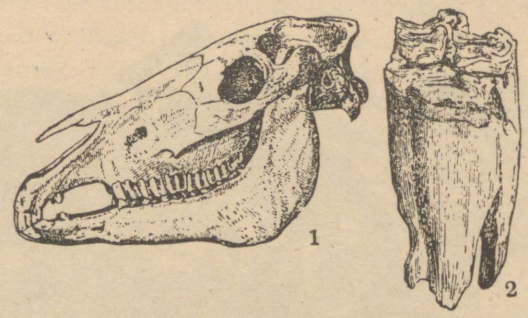


116. joon. Üks alumisist hobuse lõikehambaist. *3* — kolme-, *6* — kuue-, *14* — neljateistkümne-, *30* — kolmekümneaastasel hobusel.

rahvad joovad hobuse piima. Ka hobuse liha tarvitatakse paiguti toiduks.

Hobuseid on palju tõuge.

Teisi kabjalisi: ürg-metshobune, tarpan, eesel, hobueesel, muul, seebra, taapir, ninasarvik.



117. joon. Hobuse kolju *(1)* ja purihammas *(2)*.

Selts: **Kukkurloomalised** *(Marsupiália)*.

Hall hiigelkänguru *(Mácropus gigánteus)* elab Austraalia rohtlais ja hõredais võsametsades (118. joon.). Varem esines ta seal suurte karjadena. Oma maitsva liha ja väärtusliku, pehme, villataolise karvaga karusnaha tõttu said nad eurooplastele armsamateks jahiloomadeks. Selle tagajärjel on nad nüüd haruldaseks jäänud.

Istuvas asendis on isaloom peaaegu mehe kõrgune. Känguru kere on kuhikjas — eesosa peenem, tagaosa jämedam. Pea sarnaneb metskitse omaga ning kõrvad on suured.

Kehaehitus ja kulgemine. Hall hiigelkänguru kulgeb hüpates. Ühe hüppe pikkus võib ulatuda 10 meetrini. Ainult kõige väledam jahikoer ja kiirem hobune jõuavad talle järele. Hüppamisriistadeks on talle suured lihaserikkad tagajäsemed. Üks varbaist (neljas) on suurim ning varustatud tugeva kabjalaadse küünisega. Nagu hobune kabjale, nii laskub

hiigelkänguru hüpates peamiselt sellele varbale. Ta puhkab istudes ja toetub seejuures nihästi pikkadele l a b a j a l g a d e l e kui ka erakordselt suurele ja tugevale s a b a l e. Hüppamisel töötab saba tüürina. E e s j ä s e m e d on võrdlemisi väikesed. Neid tarvitab känguru kui käsi.



118. joon. H i i g e l k ä n g u r u d.

Toitumine ja sigimine. Hiigelkänguru toiduks on rohi ja heinkasvud. Toitu võtab ta maast kas suuga või kätega ja juhib suhu.

Emakänguru sünnitab tavaliselt korraga üheainsa p o j a. Poeg on võrreldes emaga sündides ülitilluke (2 cm). Peale sündimist asetab ema ta oma kõhul olevasse kotjasse nahakurdu. See nahakurd ümbritseb n i s a n i b u s i d ja kannab k u k r u nime. Poeg haarab nisanibu suhu ja ripub toitudes selle otsas, kuni on suuremaks kasvanud ja raskuse mõjul lahti kukub. Erilise lihase abil, mis katab n i s a s i d, surub ema pojale piima suhu. Kukrus püsib poeg, kuni ta on kaunis suureks kasvanud. Kuid ka peale kukrust lahkumist poeb ta hädaohu puhul sinna varju.

Teisi kukkurloomalisi: kukkurrott, kukkurmutt, kukkurhunt, kukkurkaru.

Selts: **Nokkloomalised e. kloaagilised** *(Monotrémata).*

Nokkloom *(Ornithorhýnchus paradóxus)* levilaks on Kagu-Austraalia ja Tasmaania jõeveered (119. joon.). Ta on osalt saarma, osalt kopra laadi, kuid märksa väiksem (ligi 60 cm pikk). Tegutseb enamalt jaolt vees. Tumepruun tihe sametjas karusnahk ei lase nahapinnal märjaks saada. Pikad, sarvunud nahaga kaetud lõuad meenutavad pardinokka („nokkloom"). Noorel leiame väheseid hambaid, kuid hiljem langevad need



119. joon. Nokkloom.

välja ja asenduvad sarvliistakutega. Nokaga otsib ta põhjamudast väikesi veeloomi, nagu tigusid ja karploomi, kelle kodasid ja karpe ta sarvliistakute abil purustab. Kõrvalestad puuduvad ja kõrvaaugud on vee all suletavad. Lühikesed viievarbalised jalad on varustatud tugevate küünistega ja ujunahkadega. Ujub ja sukeldub hästi. Elab koopas, mille ta oma tugevate küüniste varal jõekaldasse uuristab.

Munajuha, kusejuha ja sool suubuvad nagu lindudelgi üldruumi — kloaaki („kloaagilised").

Nokkloom ei sünnita elavaid poegi, vaid muneb kui lind. Mune (arvult 2) katab nahkne kest. Muna sisaldab nagu linnulgi rohkesti rebu ja areneb selle kulul. Muna lahkub munasarjast munajuha ja kloaagi kaudu. Munad hautakse välja koopas peituvas pesas.

Puuduvat nisanibu asendab emarinnal kausjas lohk — piimatasku, mille põhja suubuvad piimanäärmed. Poegade toitmiseks heidab emaloom selili ja pojad lakuvad piimjat vedelikku, mis nõrgub piimataskusse.

Nokklooma sugulane on sipelgasiil.

Klass.

Nägime eespool, et oranguutan on mitmeti inimese laadi. Seepärast kuuluvad nad mõlemad „ahviliste" seltsi.

Võrdleme nüüd „ahvilisi" „kiskjalistega". Leiame, et mõlemate keha katavad karvad, et mõlemad sünnitavad elavaid poegi, et mõlemad toidavad („imetavad") poegi algul emarinnast nõrguva piimaga.

Sellise sarnasuse tõttu kuuluvad mõlemad seltsid, „ahvilised" ja „kiskjalised", samasse „imetajate" **klassi.**

Selliste klassidena esinevad ka **linnud, roomajad, kahepaiksed** ja **kalad.**

Imetajate klassi üldtunnused: püsiva, kõrge kehasoojusega (püsisoojased), tavaliselt karvased, hingavad kopsudega, enamik poegib, toidavad poegi algul piimaga.

2. klass: **Linnud** *(Áves).*

Selts: **Tuvilised** *(Colúmbae).*

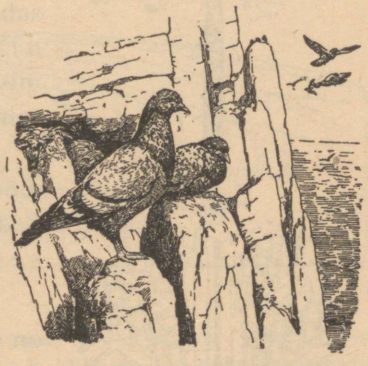
Majatuvi *(Colúmba lívia)* põlvneb kaljutuvist ja esineb paljude tõugudena (120. joon.). Üks neist tõugudest, sinine põldtuvi, sarnaneb peaaegu täiesti kaljutuviga nii suuruselt ja kujult kui ka sinihalli sulestikuga (mis kaelal rohekalt ja purpurjalt läigib) ja musta vöödiga tiibadel.

Kaljutuvi elab suurte seltsingutena Atlandi ookeani rannikupiirkonnas Aafrikast Norrani ja peale selle maa-alal, mis ulatub Vahemerest Himaalajani. Ta asukohaks on kõrged kaljud, kuna metsa ta põlgab.

Kaljutuvi järglased aga on aegade vältel inimese elamuis (pööningul, kuurides, tuvilas) elama harjunud ja kartlikust metsikust linnust kodulinnuks muutunud. Kuid kaljutuvi tung elada seltsinguina on ka majatuvil püsima jäänud.

Aegade kestel on inimesel korda läinud majatuvist mitmesuguseid tõuge aretada. Need tõud erinevad üksteisest suuruse, kehakuju, sulestiku, nokalaadi jne. suhtes.

Sulestik. Tuvi kehasoojus on suvel ja talvel ikka sama (umbes 40° C). Sellest selgub, et tuvi on nagu imetajadki sama- ehk püsisoojane loom. Kuid püsiv soojus nõuab head soojuskaitset. Enamikul imetajaist on soojuskaitseks karvastik, tuvil aga, samuti kui kõigil teistel lindudel, õhuruume sisaldav sulestik.



120. joon. Kaljutuvi.

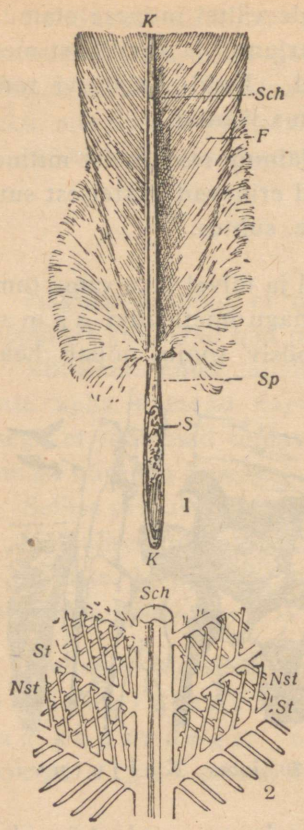
Sulestik koosneb sügavamal olevaist pehmeist ebe- ehk udusulgedest ja neid katvaist karmimaist katesulgedest. Suuri katesulgi tiibade tagaserval kutsutakse hoosulgedeks, sabal aga tüürsulgedeks.

Igas katesules leiame kindlama telgosa, suletüviku ehk -telje, ja pehmema osa — sulelaba. Tüviku õõnes alaosa on suleputk, umbne ülaosa aga sulerood (121. joon.).

Sulelaba koosneb suurest arvust längus suleudemeist, mis kahe reana asetsevad sulerool. Suurendusklaasiga suleudet vaadeldes leiame ka selle külgedel kaks rida jätkeid, mida kutsutakse suleudemekesteks. Suleudemekestel omakorda näeme rida konksjaid sulekidakesi, mille varal naaberudemete udemekesed üksteisele kinnituvad (121. joon.).

Sellise ehituse tõttu on sulelaba tihe ja vetruv ega lase palju õhku läbi.

Tuvi tiib vastab teiste loomade eesjäsemele.



121. joon. Linnu sule ehitus. *1.* Hoosule alaosa. *F* — sulelaba; *K* — sule telgosa; *S* — sulesäsi; *Sch* — sulerood; *Sp* — suleputk.

2. Hoosule peenehitus. *Nst* — suleudemeke; *Sch* — sulerood; *St* — suleude.

Labakäele on kinnitatud suured laba- ehk esimese järgu hoosuled, küünarvarrele väiksemad küünar- ehk teise järgu hoosuled. Õlavarrel asetsev suletukk kannab õlatiiva ja pöidlal olev nukitiiva nime (122. joon.).

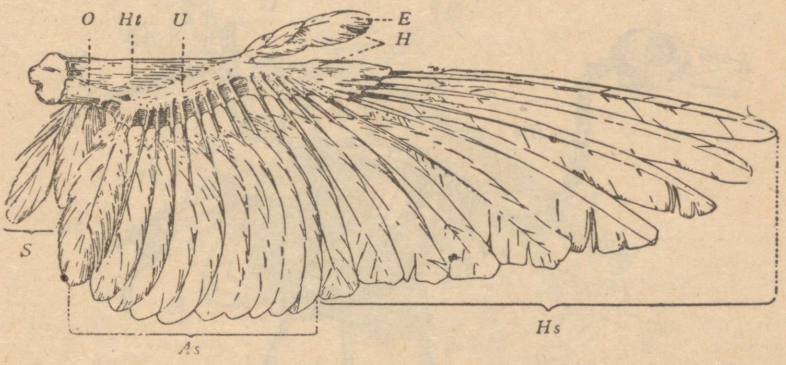
Et vesi sulgi läbi ei leotaks (ega raskendaks!), võiab tuvi neid vahetevahel õlija võidega, mida valmistab sabajuure seljapoolel olev pärani pu-näärе. Võide väljasurumist näärmest ja sulgede võidmist toimetatakse nokaga.

Sügiseti langevad tuvi suled aegamööda välja ja asendatakse uutega. Seda nähtust kutsutakse sulimiseks.

Kulgemine ja kehaehitus. Et tuvi on hea lendaja, paistab juba ta saledast kehakujust ja pikkadest teravatest tiibadest. Hõlpsat libisemist läbi õhu soodustab ka see, et kael on lühike ja et katesuled tihedalt vastu keha hoiduvad. Rinnak (rindluu) on suur ja varustatud kõrge luukiiluga — mälveharjaga (123. joon.). Rinnakule ja selle harjale kinnituvad võimsad rinnalihased, mis tiibu alla tõmmates tuvi õhus hoiavad ja edasi kannavad.

Hästi arenenud saba on lennul heaks tüüriks. Maha laskudes sirutab tuvi sabasuled laiali, et kukkumishoogu vähendada. Kämblaluud on osalt otsapidi ühte kasvanud, osalt jädendunud. Sõrmed pole väliselt märgatavad,

kuid ühise naha all leiame neist väikesi luukesi. Tuvi tugevad j a l a d ei väsi naljalt, kui ta toitu otsides nobedasti ringi sammub. Tuvil on ainult üks osa jalast vaba, sest kogu r e i s ja osa s ä ä r e s t on keresse peidetud. See vaba jalaosa on osalt sulgedega kaetud, osalt sulgedeta. Sulgedeta osa on tuvil tavaliselt punane, on kaetud s a r v k i l b i k e s t e g a ja koosneb j o o k s m e s t (mis vastab peamiselt imetajate põialabale) ja sellel olevaist neljast v a r b a s t. Varbaist vaatavad kolm ettepoole, üks tahapoole ning igaüks neist kannab tugevat k ü ü n i s t.

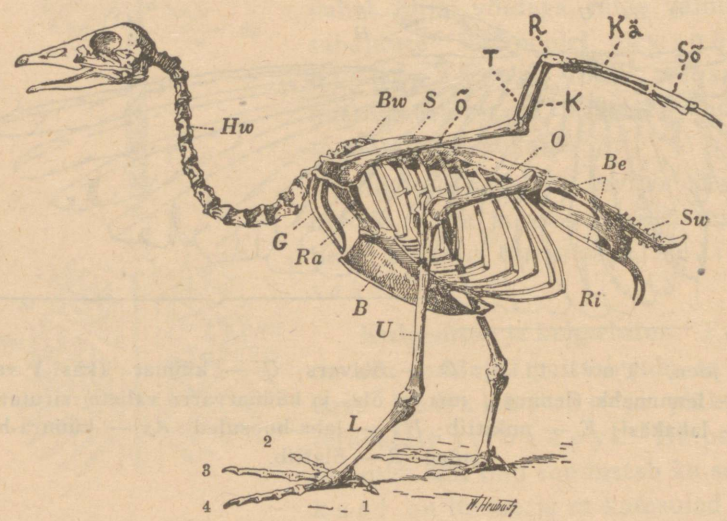


122. joon. T u v i t i i b. *O* — õlavars; *U* — küünar- (käsi-) vars; *Ht* — lennunahk (lennus), mis on õla- ja küünarvarre vahele sirutatud; *H* — labakäsi; *E* — nukitiib; *Hs* — laba-hoosuled; *As* — küünra-hoosuled; *S* — õlatiib.

Toitumine ja kehaehitus. Majatuvi toitub peamiselt v i l j a t e r a d e s t ja muist t a i m e s e e m n e i s t. Kuna majatuvi ja teised kodustatud tõud tavaliselt toitu saavad inimeselt, otsib majatuvi lähem sugulane põldtuvi seda viljaväljadelt ja herne-, läätse-, lina- jne. põldudelt. Kahju, mida ta sellega põldudele toob, teeb ta heaks sellega, et ta ka rohkesti u m b r o h u s e e m n e i d hävitab.

Tuvi nõrk n o k k, mis ainult eesosas on sarvunud, ei kõlba terade purustamiseks. Nokitud terad neelatakse tervelt alla ja et neid läbi leotada, juuakse sageli vett. Juues pistetakse nokk sügavalt vette ja suletakse n i n a s õ õ r m e d neid katvate l e s t a k e s t e g a.

Neelatud terad satuvad osalt s ö ö g i t o r u kotjasse ossa — p u g u s s e, osalt m a o eesmisse ossa — n ä ä r m e m a k k u, kus nad vee ja näärmete nõre varal pehmuvad (n ä ä r m e d on siin elundid, mis nõristavad seedemahla ja asetsevad pugu ja näärmemao seintes). Siit surutakse läbileotatud terad mao teise ossa — l i h a s m a k k u, mille seinad alatasa kokku tõmbudes terad üksteise vastu puruks hõõruvad. Terade purustamist soodustavad k i v i k e s e d („l i i v a p u g u"), mida tuvi on ühes toiduga alla neelanud. Et kivikesed maoseina ei haavaks, vooderdab seda s a r v k i l e.

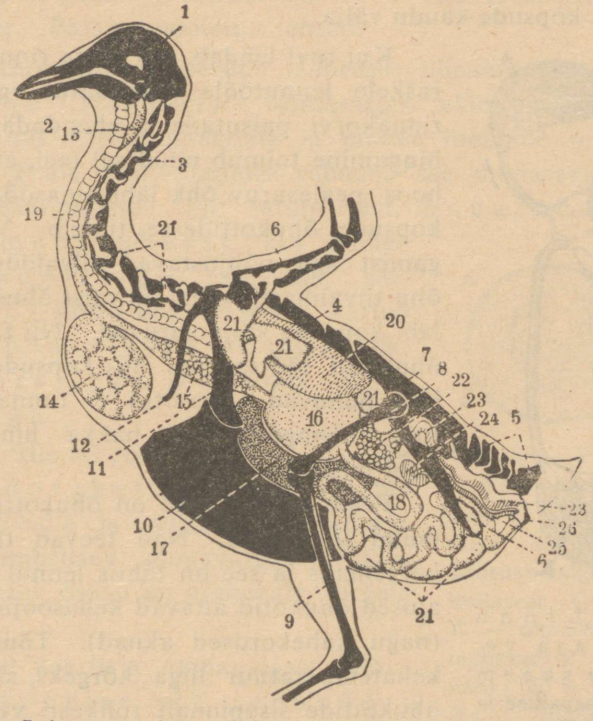


123. joon. L i n n u (h a n e) t o e s. *Hw* — kaelalülid; *Bw* — rinnalülid; *Sw* — sabalülid; *S* — abaluu; *Ra* — kaarnaluu; *G* — rangluu (harkluu); *B* — rinnak mälveharjaga (kiiluga); *Ri* — roided; *Be* — vaagen; *O* — reieluu; *U* — sääreluu; *L* — jooksmeluu; *1—4* — varbad; *Õ* — õlavarreluu; *T* — tiirluu; *K* — küünarluu; *Kä* — kämblaluud; *Sõ* — sõrmeluud; *R* — randmeluud.

Lihasmaost surutakse toit pikka p e e n s o o l d e ja siit lühikesse j ä m e s o o l d e (124. joon.). Seal, kus peen- ja jämesool ühinevad, leiame kaks väikest p i m e s o o l t. Peensoole algossa — k a k s t e i s t s õ r m i k u s s e — valab oma sapi suur tumepruun m a k s, millel puudub s a p i p õ i s (mis teis-

tel lindudel esineb). Siia nõrgub ka k õ h u n ä ä r m e seedemahl.

Et jämesoole lõppossa suubuvad kuse- ja sugujuhad, kannab see k l o a a g i nime.

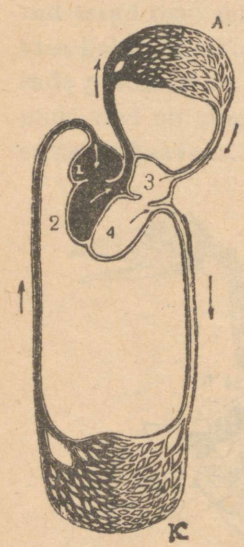


124. joon. L i n n u s i s e e h i t u s e s k e e m. *1* — ajukolju; *2* — alalõug; *3, 4, 5* — kaela-, rinna-, sabalülid; *6* — õlavars; *7* — vaagen; *8* — reis; *9* — säär; *10* — rinnak mälveharjaga; *11* — kaarnaluu; *12* — harkluu; *13* — söögitoru; *14* — pugu; *15* — näärmemagu; *16* — lihasmagu; *17* — maks; *18* — sool; *19* — kõrilõõr; *20* — kops; *21* — õhukotid; *22* — munasari; *23* — munajuha; *24* — neer; *25* — kusejuha; *26* — kloaak.

Hingamine ja kehaehitus. Kopsudest väljub viis paari õhukeste seintega õ h u k o t t e (124. joon.). Need asetsevad tihedalt vastu kehaõõnise seinu, ümbritsevad magu, soolt ja südant ning nende jätked tungivad isegi mõnesse õõnsasse luusse ja lihaste (eriti rinnalihaste) vahele.

Kui tuvi ei lenda, tõuseb ja vajub ta rinnak korrapäraselt ja

paisutab ning ahendab kehaõõnist. Kehaõõnise paisumisel paisuvad ka sisikonna vahel olevad õhukotid ja imevad endisse kopsude kaudu värsket hapnikurikast õhku. Kui aga kehaõõnis väheneb, siis ahenevad õhukotid ja suruvad osa oma süsihappesest õhust kopsude kaudu välja.



125. joon. Linnu ja imetaja vereringe skeem (võrdle kahepaikse ja kala omaga). *A* — väike ehk kopsuringe. *K* — suur ehk keharinge; *1* ja *3* — parem ja vasem südamekoda; *2* ja *4* — parem ja vasem südamevatsake; nooled näitavad vere voolusuunda.

Kui tuvi lendab, siis on ta rinnalihased raskele lennutööle rakendatud ega suuda rinnakorvi paisutada ja ahendada. Sissehingamine toimub nüüd sel teel, et lennuhoos pealesuruv õhk läbi ninasõõrmete ja kopsude õhukottidesse tungib. Väljahingamist aga põhjustavad tiivalöögid, mis õhu tiivalihaste vahel olevaist õhukottidest läbi kopsude välja suruvad. Nii talitlevad õhukotid lõõtsadena, mis kopsudest õhku läbi puhuvad. Seetõttu ei tunne lendav tuvi õhunappust ega hakka hingeldama isegi mitte kiirlennul.

Peale hingamistöö on õhukottidel veel muud ülesanded. Nad teevad tuvi keha kergemaks ja see on tähtis lennul. Nahaalused õhukotid aitavad kehasoojust hoida (nagu kahekordsed aknad). Tõuseb tuvi kehatemperatuur liiga kõrgeks, siis aurab õhukottide sisepinnalt rohkesti vett välja, mis kehasoojust madaldab (nagu imetajail higistamine).

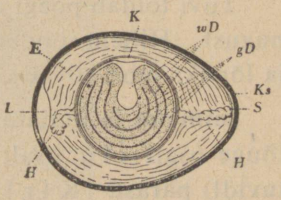
Vereringe-elundid ja nende talitlus sarnanevad üldjoontes imetaja omadega (125. joon.).

Eritus. Kui kõrvaldame soole ja maksa, näeme kehaõõnise tagaosas suuri tumepunaseid neerusid, mille valge poolvedel eritis kusejuhade kaudu kloaaki valgub, kuna kusepõis puudub nagu kõigil teistelgi lindudel (124. joon.).

Sigimine. Majatuvi pesitseb pööninguil, kuurides, tuvilas

ja on seega sulushauduja nagu ta esivanem kaljutuvigi. Põldtuvi pesitseb ka tornides, vanades müürides jne. Pesapaigaks valitakse koht, kuhu kass ega muud väikesed röövloomad ligi ei pääse. Pesamaterjaliks on õlekõrred, peened raod, suled jne. Pesa on hooletult tehtud.

Ematuvil leiame neerude naabruses üheainsa kobarja munasarja (124. joon.). Munasarjas tekib ainult munarebu, mis vastab imetajate ja muude loomade munarakule. Peale rebu valmimist vabaneb see munasarjast ja langeb kehaõõnisesse. Siit satub rebu munajuha-lehtri kaudu munajuhasse, kus ühineb seemneniidiga (viljastub, seemendub). Munajuha eesosas kattub rebu munavalgega, keskosas nahk- ja koorkilega ja tagaosas lubikoorega.



126. joon. Pikilõik linnu (kana) munast (skeem). Rebu, mida katab rebukest, koosneb valgest *(wD)* ja kollasest *(gD)* osast; *E* — munavalge; *H* — munakeeris ehk rebunöör; *K* — looteketas; *Ks* — lubikoor; *S* — koorkile; *L* — õhukamber.

Koorkile all rebu ülapoolel on väike valge looteketas, millest arenebki tuviloode ja sellest tuvipoeg. Rebu ümbritsev munavalgekiht ühes rebu elutu osaga on arenevale lootele toiduks.

Kahe keeritsja munavalgest nööri, munakeerise ehk rebunööri varal ripub rebu munavalges. Munakeeris on otsekui telg, mille ümber rebu võib liikuda. Paigal olevas munas pöördub rebu ikka nõnda, et looteketas ja sellest arenev loode üles vaatab. Selline seisang on lootele kasulik, sest siis saab loode hauduvalt linnult rohkem soojust, mis on ta arenemiseks tarvilik (126. joon.).

Munavalget ümbritsev koorkile kaitseb muna ärakuivamise eest. Koorkilet katvat lubikoort läbivad paljud peened augukesed — õhu-urbed. Nende kaudu pääseb munasse hapnik ja lahkub süsihappegaas, mis loote arenemisel tekib. Kui keedetud muna jämedama otsa purustame, siis näeme õhukambrit, mis sisaldab õhutagavara (126. joon.).

Tuvi pesitseb mitu korda aastas ja muneb iga kord 2 valget muna, mida ema- ja isatuvi vaheldumisi hauvad. Mida vanemaks loode areneb, seda väiksemaks kahaneb rebu ja munavalge hulk ja seda enam kujuneb loode tuvipoja sarnaseks. Pealnokal oleva terava köbrukese — munamõhna abil purustab ta lõpuks koorkile ning lubikoore ja poeb välja (koorub).

Tuvipojad kooruvad munadest pimedaina ja abituina, on poolpaljad ja vanemail tuleb neid esialgu hoolega soojendada. Selliseid poegi kutsutakse pesahoidjaiks.

Tuvi toidab poegi esmalt puderja ainega, mis tekib vanemate pugust. Hiljem söödetakse neid pugus pehmeks leotatud ivadega ja lõpuks juba kõvade teradega.

Inimene ja majatuvi. Inimene kasvatab ja aretab majatuvi tõuge osalt ilu, osalt maitsva liha, osalt muude huvide (kirjatuvid!) pärast. Kirjatuvil on ülikiire lend (ligi 60 km tunnis) ja võime kaugelt võõrsilt leida teed tagasi kodupaika.

Teisi tuvilisi: meigas, meelekas, hiigeltuvi e. dront (välja surnud).

Selts: **Pistrikulised** *(Falconifórmes).*

Kanakull *(Ástur palumbárius)* on üks meie tavalisemaid röövlinde ning elab aasta läbi meil. Täisealisel on sulestik ülapoolel hall või pruun, alapoolel aga valge tumedamate, ristipidiste, veidi lainjate vöötidega. Emalind on isalinnust suurem, nagu see on röövlindudel tavaline (127. joon.). Ta on tubli kuke kõrgune.

Nimi ja toit. Kanakull on oma nime saanud sellest, et ta armastab kanu röövida. Peale selle on ta ka tuvide, tetrede, põldpüüde, oravate, jäneste ja teiste väiksemate loomade ning lindude kardetavam vaenlane.

Elupaik ja pesa. Pesa asetseb kõrge puu otsas, on lihtne ja lame ning koosneb kuivanud okstest ja raagudest. Pojad kooruvad munadest valges sulgkuues ning lahtiste silmadega. Vanemad toidavad neid seni, kuni nad lennuvõimeliseks saavad.

Kehaehitus ja röövelu. On kanakulli terav silm saaki märganud, siis tungib ta selle peale nagu nool oma tugevate tiibade kandel. Ainult mõned hetked kuluvad kärmele röövlinnule saagi haaramiseks ja surmamiseks. Saaki haarab ta pikkade tugevate varvastega, millest kolm on pööratud ettepoole, üks tahapoole. Nagu pistodad tungivad teravad kumerad küünised ohvri kehasse. Varvaste all olevad karedad mõhnad (paks nahk) toetavad küüniste tööd, takistades ohvri lahtirabelemist. Sagedi haarab õnnetu saakloom



127. joon. Kanakull.

surmahädas kanakulli jooksmest kinni, kuid seda kaitsevad sarvkilbiste read. Jookse on peale varvaste kanakullil ainuke jalaosa, mis sulgkuuest välja ulatub.

Kanakulli nokk on väga tugev. Konksjas pealnokk on painutatud üle allnoka ning on väga terava tipuga. Sellise pealnokaga purustab kanakull kerge vaevaga saagi kolju ja kisub liha tükkhaaval keha küljest lahti. Liha lahtikiskumisel töötavad mõlemad nokapooled nagu käärid, sest nende servad on teravad ja nad liiguvad teineteisest mööda. Lahtikistud tükid

kugistab kanakull tervelt alla, isegi ühes sulgedega ja luudega. See on võimalik seetõttu, et kanakulli suu on lai ja et söögitoru ning magu võivad laiemaks venida. Seedimata osad oksendab ta hiljem välja tihke tombukesena, mis kannab räppepulstiku nime.

Kanakull on inimesele kahjulik lind.

Teisi pistrikulisi: raudkull, rabapistrik, tuuletallaja, hiireviu, kaljukotkas, merikotkas, kondor. Mitmeti pistrikuliste laadi on öökullilised.

Selts: **Rähnilised** *(Pici).*

Suur kirjurähn *(Dendrócopus májor)* elutseb meil aasta läbi nii okas- kui ka segametsades. Nime on ta saanud kirjust sulestikust, kus leiame valget, musta ja punast värvi. Isalinnul on kuklapiirkonnas karmiinpunane laik (128. joon.).



128. joon. Suur kirjurähn.

Rähn — koopaspesitseja. Pesa asemeks valib rähn puu, mis on kõdunema löönud. Sellesse raiub ta sügava pesakoopa. Pesakoobas on rähnile ööbimispaigaks ning siia muneb emalind ka oma valged munad.

Toit. Toitu leiab rähn puudelt. Suvel on selleks koorepragudes tegutsevad putukad ja koores ning puuaines käike uuristavad putukavastsed (tõugud). Talvel aga toitub suur kirjurähn peamiselt okaspuuseemneist ja pähkleist. Et seemneid käbist kätte saada, asetab ta käbi kuhugi prao vahele ja raiub nokaga puruks.

Kehaehitus ja eluviis. Varbad on varustatud teravate

kumerate k ü ü n i s t e g a, mis kinni hakkavad isegi kõige tühisemaisse koorekonarikesse. Kaks varvast vaatavad ette-, kaks tahapoole. Sellist jalga kutsutakse r o n i j a l a k s. Eesmise kahe varal ripub keha puu küljes, tagumised aga on tugedeks, et lind alla ei libiseks. Et s a b a s u l g e d e rootsud on väga tugevad, pakub ka saba puutüvel istumiseks head tuge. N o k k on sirge ja raudkõva. P e a l n o k k on allnokast pisut pikem ja lõpeb terava otsaga. Sellise nokaga raiub rähn nagu peitliga kiiresti ja osavalt surnud puusse auke, et leida putukatõuke. Et rähni k a e l on lühike, on hoobid, mida ta annab, seda tugevamad.



129. joon. R ä h n i p e a v ä l j a s i r u t a t u d ja t a g a s i t õ m m a t u d k e e l e g a.

Putukate väljatõmbajaks lahtiraiutud koorest ja puuollusest on k e e l. Keele võib rähn suust kaugele välja sirutada. Ka on keel pikk, peen ning painduv ja tungib hästi puupiludesse. Keele otsas on teravad k i d a d, mis läbipistetud putukal ei lase keele otsast lahti tulla. Peale selle on keel kaetud kleepuva l i m a g a, kuhu putukad hõlpsasti külge kinni jäävad (129. joon.).

Rähn ja inimene. Et rähn puid putukaist puhastab, toob ta metsale suurt kasu. Ka valivad rähnikoopaid pesapaigaks paljud väiksemad linnud (tihased, porr, puukoristaja, must kärbsenäpp jne.), kes omasoodu putukate hävitamisega metsale palju head teevad.

Teisi rähnilisi: väike kirjurähn, muströhn, roheline rähn, väänkael.

Kägu *(Cúculus canórus)* on rändlind ja jõuab meile aprilli lõpus või mai alguses (130. joon.). Ta on meil siis tavaline hõredais metsades ja igasuguseis muis puistuis. Kägu on umbes tuvi suurune ja sarnaneb värvuselt raudkulliga. Pea ja selg on sinakashall, kõhualune aga valge, tumedavöödiline. Tiivad ja saba on pikad. Linavästrikud ajavad kägu kisades taga nagu raudkulli ja mõnel pool usub rahvas, et kägu muutuvat talvel raudkulliks. Kuid käo nokk on niisama nõrk kui laululindudel, samuti ka jalad.



130. joon. Kägu.

Käol on nagu rähnilgi ronijalad, kuid külgmist tagavarvast võib ta ka ettepoole käänata. Sellist käänatavat varvast kutsutakse väänisvarbaks.

Isakäo kutsehüüdeks on tuttav „kukk-u". See kutse on määratud emalindudele, kuid on ka võistlusele väljakutseks teistele isalindudele. Kes käo hüüdu osavalt järele aimab, võib kukkuva käo ligi meelitada.

Toit. Kägu toitub putukaist, peamiselt liblikaröövikuist.

Sigimine. Iseäranis huvitav on see, et kägu pesa ei ehita. Emakägu muneb oma muna maha ning kannab selle nokas väiksemate laululindude pessa ja jätab viimaste hooleks. Lepalinnud, linavästrikud, kiurud ja teised on käopoegade võõrasvanemaiks. Käo suurusega võrreldes on ta munad väikesed ning sarnanevad värvuselt lindude omadega, kelle pessa ta need paneb. Kui käopoeg on munast koorunud ja tugevamaks kasvanud, tõrjub ta oma kasvatajate pojad pesast välja. Et käopoeg on väga ablas ja teda tuleb toita veel võrdlemisi suurena, näevad laululinnud tema kasvatamisel palju vaeva.

Vanad käod lahkuvad meilt varem kui pojad. On huvitav, et noored oskavad iseseisvalt Aafrikasse lennata, ilma et vanemad neile teed oleksid näidanud.

Inimene ja kägu. Putukate ja nende röövikute hävitamisega toob kägu metsale k a s u. Samuti rõõmustab ta meid oma k a u n i hüüdega.

Käo sugulasiks on p a p a g o i l i s e d.

Selts: **Laululinnud** ehk **laululised** *(Óscines).*

R ä ä s t a- ehk **s u i t s u p ä ä s u k e** *(Hirúndo rústica)* on r ä n d l i n d ja jõuab meile tagasi mai alguses. Ta tagasituleku üle rõõmutsevad noor ja vana. Põllumees peab teda õnnetoojaks ja tal on hea meel, kui pääsuke ta hoonesse p e s a ehitab.

Räästapääsuke — ehitusmeister. P e s a p a i g a k s valib räästapääsuke meeleldi elamud. Ta nimigi — räästapääsuke — tuleb sellest, et ta oma pesa sageli katuseräästa alla ehitab. Üldse



131. joon. R ä ä s t a- ehk s u i t s u p ä ä s u k e s e d.

vaiitakse pesaasemeks paik, kuhu vihm, kassid jne. ligi ei pääse. Pesamaterjaliks on muda või savi, mille juurde lisatakse kõrsi ja sulgi, et seinad kindlamad saaksid.

Nokatäis nokatäie järel kannab ta kokku muda (savi) ja asetab kihi kihi peale. Selle töö juures hoiab ta oma õrnade j a l g a d e varal seinast kinni. Lubjaks, millega ta mudaosa-

kesed ühte liidab, on talle ta limataoline sülg. Nii emakui ka isalind on pesaehitusel tegev. Pesa on kausjas ja on vooderdatud pehmete sulgedega. Siia muneb emalind 4—6 pöidlaküünepikkust valget punatäpilist muna.

Munast koorunud pojad on esmalt paljad ning pimedad, neil puuduvad suled ja võime avada silmi („pesahoidjad"). Kuid nad võivad tõsta pead ja avada suud, kuhu vanemad pistavad toitu. Poegi toidetakse, kuni need on saanud peaaegu täiskasvanuks ja juba ise lendavad.

Pääsuke — putukaküttt. Pääsuke toitub peamiselt sääskedest ja kärbseist. Et oma toidutarvet rahuldada, seks peab ta neid suurel arvul kinni püüdma. Seepärast lendabki pääsuke suurema osa päevast õhus ringi. Ta on meie laululindudest parimaid lendajaid. Tal on pikad ja teravad tiivad. Ka saba äärmised suled on haruldaselt pikad ja liiguvad lennul kokku ja laiali nagu kääriterad. Selline saba on talle heaks tüüriks ja võimaldab teha lennul järske pöördeid. Pea ja lühikese kaelaga kere moodustavad otsekui kiilu, mis seda hõlpsamini õhust läbi tungib, et suled tihedalt (lidus) vastu keha hoiduvad (sulestiku värvus on ülapoolel sinakasmust, alapoolel roostekollane, otsmiku ja kurgu all kastanpruun). Ka lühikesed ja nõrgad jalad ei koorma keha. Nad on linnule ainult seinast ja müürist kinnihoiuks, sest räästapääsuke ei armasta maapinnal kõndida ega ka puude otsas tegutseda.

Saaki märkavad pääsukese teravad silmad juba kaugelt. Nokk on nõrk ja lühike, kuid suu avaneb väga ammuli. Seepärast on tal hõlpus lennul putukaid püüda.

Räästapääsuke — rändlind. Septembris kogunevad räästapääsukesed suurteks parvedeks. Siis istuvad nad sageli pikas reas telefonitraadil ja katuseharjal ning ühel ilusal päeval on nad kadunud, rännanud lõuna poole. Räästapääsuke peab meilt talveks lahkuma, sest ta ei leiaks meil toitu. Ta rändab üle Lõuna-Euroopa ja Vahemere Egiptusse ning troopilisse Aafrikasse, kus talvitab. Vahemeremail, kus pääsukesi tarvitatakse toiduks, langeb neid palju küttide ja linnupüüdjate saagiks.

Inimesele on pääsuke kasulik lind.

Teisi laululinde: müüripääsuke, kaldapääsuke, ööbik, rästad, kärbsenäpid, lehe-, põõsa- ja lepalinnud, käosulane, linavästrik,

käblik, tihased, porr, puukoristaja, kuldnokk, peoleo, varesed, hakk, harakas, kaaren (ronk), paradiisilind, lüürasaba.

Lindude rändamisest. Need linnud, kes meil ka talvel toitu leiavad, elavad tavaliselt aasta läbi meie maal. Ühed neist — p a i g a l i n n u d (näit. koduvarblane) — asuvad püsivalt samas piirkonnas, teised — h u l g u l i n n u d (osalt hallvares) — rändavad toitu otsides paigast paika.

Enamik linde aga lahkub meilt sügisel, kui pojad lennuvõimeliseks on kasvanud, ja rändab lõuna poole. Need on r ä n d l i n n u d.

Nagu pesaehitus, nii on ka r ä n n u t u n g v a i s t (instinkt).

R ä n n u t e e d määratakse kindlaks lindude r õ n g a s t a m i s e varal.

Lindude rõngastamine. Noore või vana linnu jalale kinnitatakse a l u m i i n i u m r õ n g a s, millele on märgitud rõnga n u m b e r ja rõngastaja a s u k o h t.

Rõngastaja märgib endale üles iga rõngastatud linnu liigi nime, rõnga numbri ja rõngastuse aja ja paiga.

Saadakse rõngastatud lind mõne aja pärast kuski kätte, siis teatatakse rõnga n u m b e r rõngastajale ühes p a i g a ja a j a g a. kus ja millal see lind kätte saadi.

Rõngastamine aitab ka linnu v a n u s t kindlaks teha.

Eestis toimetab lindude rõngastamist peaasjalikult Tartu ülikooli zooloogiamuuseum. Sinna tuleb saata kõik teated Eestis leitud rõngastatud lindude kohta.

Selts: **Karkjalalised** *(Grallatóres).*

V a l g e t o o n e k u r g *(Cicónia álba)* tegutseb veerikastes paikades, niiskete! luhtadel ja soodes. Ta ei põlga inimese naabrust ja ehitab pesa isegi elamute katusele. Sageli püstitatakse talle puulatva või katusele pesaehituseks sobiv alus (puurist või vankriratas).

Toonekurg on kõrge (ligi 80 cm), valge sulestikuga lind, ainult h o o s u l e d on mustad ja n o k k ning j a l a d punased (132. joon.). Toonekurg on tumm lind. Ainuke heli, mis talt kuuldub, on lõgin, mis tekib nokapoolte kokkulöömisel.

Toitumine ja kehaehitus. Toonekurg toitub peamiselt kahepaikseist, nastikuist, väiksemaist kaladest, veeputukaist ja tigudest. Ta hävitab ka hiiri ja muid väiksemaid kuivmaaloomi ning saab jagu isegi rästikust.

J a l a d on tugevad ja võimaldavad talle tundide kaupa soodes ringi luusida. J o o k s e on väga pikk ja pool j a l a s ä ä r t on sulitu („karkjalg"). See võimaldab talle kuivalt madalamast veest läbi sammuda ja sageli ka kaldaveerelt kaugemale vette minna. Jalgade kandepinnad on võrdlemisi suured, sest v a r b a d on laiad, ka on nad laialt harkis ja neid seovad lühikesed n a h a l e s t a d. Selliste suurte kandepindade tõttu võib toonekurg pehmel soopinnal kõndida, ilma et sisse vajuks.



132. joon. T o o n e k u r g lahkub pesalt.

Vaatamata sellele, et jalad on kõrged, ulatub toonekurg ikkagi vete põhjast või maapinnalt toitu võtma. Seda võimaldavad pikk k a e l ja n o k k. Nokk on tugev ja teravate äärtega. Seetõttu võib ta ka libedat saaki haarata ja suuremaid toitloomi surmata.

Pikad tugevad t i i v a d lubavad toonekurel toitu otsides iga päev laiad alad läbi lennata. Heaks tüüriks lennul on talle pikad, tahapoole sirutatud jalad ja õieli ettepoole suunatud kael.

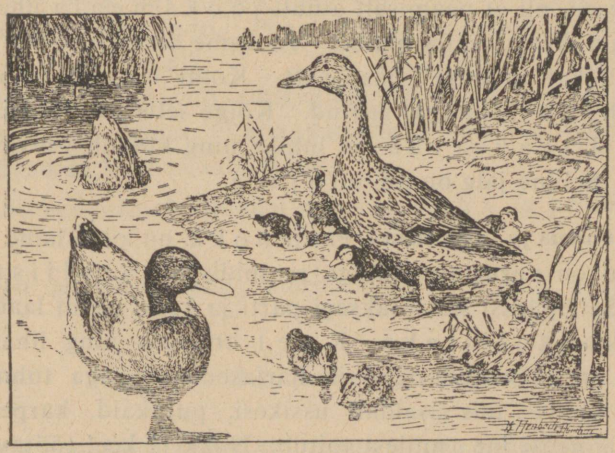
Pesa ja perekonnaelu. Toonekure lihtne pesa koosneb kuivanud puuokstest, raagudest, rohukahludest, õlest, pilliroost jne. ning on seestpoolt vooderdatud pehmema ainega. Pesa läbimõõt võib ulatuda 1,5 m-ni. Toonekurg armastab igal järgneval aastal ikka jälle endist pesa tarvitada. Et ta igal aastal u u t materjali pesale kuhjab, võib see meetrikõrguseks kasvada. Toonekured ei lahku pesalt korraga. Kui üks neist ära on, peab teine m u n a d e või p o e g a d e juures valvet.

Sügisel enne äralendu kogunevad nad salkadeks kokku. Talvitavad Aafrikas.

Teisi karkjalalisi: hall kalakurg (haigur), hüüp, metskurvits, rohukurvits (topelnepp), tikutaja (bekass), kiivitaja. tutkas, suur koovitaja, sookurg, rääk.

Selts: **Sõel- e. liistaknokalised** (*Lamelliróstres*).

Sinikaelast (*Ánas bóschas*) põlvneb kodupart. Sinikael on peamiselt rändlind. Ilmub meile aprilli alguses ja elutseb jõgedel, järvedel, mereluhtadel ja suurematel soodel. Kevaditi on isa- ja emalind eri värvi peale värvilise laigu tiival ehk tiivaküüduse, mis on mõlemal purpursinine ning valge ja musta raamiga. Kevadel on isalinnu pea ja



133. joon. Sinikael. Vasemal isapart, paremal emapart poegadega. Kaugemal sukelduv loom.

ülakael läikiv-roheline, valge kaelusega. Puguala ja eesrind on tal siis kastanpruunid ja kõhualune helehall, valkjate põikviirudega (133. joon.).

Sulimine. Emalind on isalinnust väiksem ning pruuni- ja mustakirju (varjevärvus!). Pärast pesitsemist hakkab isalind sulima (sulgi vahetama). Vanad suled kukuvad välja

ning neid asendavad uued, mis värvuselt sarnanevad emalinnu omadega. Sel ajal peitub ta tavaliselt roostikus.

Emalind, kes kevadel haudumisega ja suve esipoolel poegade kasvatamisega ametis on, sulib alles augustikuus, kui pojad juba lendama hakkavad.

Kehaehitus ja vee-elu. Sinikael on ujurlind. K e r e on lame ja lai nagu paat ning sulestik veetihe. Sulestikku kaitseb vee eest rasujas v õ i e, mida ta p ä r a n i p u - n ä ä r m e s t noka abil välja surub ja millega suled sisse võiab. Päranipunääre (mida leiame enamikul lindudest) asetseb saba kohal seljanahas. K a t e s u l g e d e all, mis tihedalt vastu keha hoiduvad, on rikas u d u s u l e s t i k. Et udusulestik rohkesti õhku sisaldab, aitab see pardi keha vee peal kanda ja hoiab seda üleliigse s o o j u s e k a o t u s e eest jahedas vees. Pardi j a l a d on lühikesed, nii et peamiselt ainult j o o k s m e a l a ühes v a r v a s t e g a kerest välja ulatub. Jooksme eesserv on võrdlemisi terav ja lõikab ujumisel hästi vett. Kolm e e s v a r v a s t on u j u n a h a g a (-lestaga) seotud. Kõige selle tõttu on jalg hea ujuriist. T a g a v a r v a s on lühike ning küünib vaevalt maapinnani. Selline jalg on nn. u j u j a l g.

Kehaehitus ja toitumine. Pardi n o k k on lai ja lame ja selle siseservad on varustatud hulga ristipidiste s a r v l i i s t a k u t e g a. Sellepärast kutsutaksegi parti ja kõiki pardi laadi linde l i i s t a k n o k a l i s t e k s. K e e l on suur ning lihav ja ta servadel on sarvunud ogad ja harjased. Nokaga tuhnib part veepõhja mudas, mis sisaldab ussikesi, putukaid, karpe, kalamaime, taimeosi jne., millest toitub. Nokk ja keel töötavad toiduvõtmisel kui sõel. Vesi ja peen muda, mis ühes toiduga suhu satuvad, puhutakse läbi sarvliistakuist „sõela" välja. Sellest aga, mis suhu jääb, eraldab pardi tundlik keel toitvad osad välja ja need neelab part alla.

Väljastpoolt katab pardi nokka pehme, ülitundlik nahk. Ainult noka ots on sarvunud. Sellise tundliku riistaga võ.b part sogases vees ja mudas hõlpsasti toitvaid aineid üles leida. Et k a e l on pikk, ulatub pardi nokk kaunis sügavalt vette. Seetõttu võib ta madalvete põhjamuda põhjalikult läbi otsida.

Noka kõva ots ja tugevad sarvsed servad võimaldavad ka pehmeid taimeosi lahti lõigata ja libedat saaki kinni hoida.

Seega on nokk pardile niihästi sõelaks kui ka kompimis- ja lõikamisriistaks.

Kõvemate toiduosade peenendamine toimub l i h a s m a o s, mis nagu tuvilgi on vooderdatud s a r v s e k i l e g a ja sisaldab k i v i k e s i.

Sigimine. Vastandina enamikule teistele lindudele on pojad munast koorudes seevõrra arenenud, et võivad (nagu kanapojadki) emale järgneda. Nad on p e s a h ü l g a j a d (vastandina p e s a h o i d j a i l e).

Vaenlased ja kaitse. Röövlinnud, saarmas ja rebane peavad sinikaela peale jahti samuti kui inimene. Kuid pilliroo- ja kõrkjapuhmad ning vesi on talle kaitseks. Roostiku pruunikas puhmas kaitseb emalindu. Poegi varjab ka nende pruunikas sulgkuub („varjevärvus").

Sügisel koonduvad sinikaelad parvedeks ja tulevad ka põldudele toitu otsima. Lahkuvad meilt vete kinnikülmumisega, kuna üksikud ka meil talvitavad.

Inimesele annab sinikael maitsvat l i h a ja pehmeid u d u s u l g i.

Teisi pardilisi: hahk, haned, luiged, kosklad, tõmmu vaeras, vardid.

Selts: **Jooksulised** *(Cursóres).*

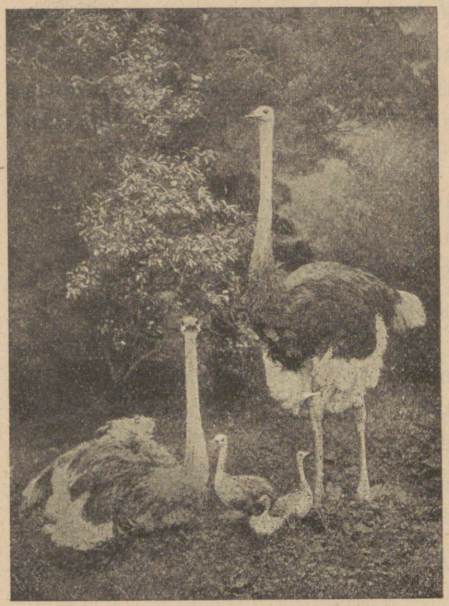
J a a n a l i n d *(Strúthio cámelus)* on nüüdisaja suurimaid linde ($2^3/_4$ m kõrge) (134. joon.). Elab Aafrika ja Edela-Aasia kõrbedes ja rohtlais. Mõnes paigas kasvatatakse teda kodulinnuna ta tiiva- ja sabasulgede pärast. Neid sulgi saadakse ainult isalinnult ning tarvitatakse iluesemeina.

Jaanalinnu jalad on tugevad ja kõrged. Varbaid on ainult kaks ja suurem (sisemine) neist varustatud küünisega. Varvaste all on tugevad m õ h n a d, mis jalga kaitsevad teravate kivide ja liiva palavuse eest. Jaanalind jookseb nii kiiresti, et ratsahobune vaevalt talle järele jõuab.

Lennata ta ei saa, sest et tiivad on liiga nõrgad. Ka puudub

rinnakul hari (mälvehari) ja tiibu liigutavad rinnalihased on vähe arenenud.

Jaanalind toitub peamiselt taimedest, kuid ei põlga ka rohutirtse, sisalikke ja muid loomakesi. Nagu kana neelab ta alla kivikesi, mis aitavad lihasmaos toitu purustada. Nokk on küll lühike, kuid pika kaela tõttu ulatub ta toitu maast võtma.



134. joon. Jaanalinnud poegadega.

Pesaks on liivasse kraabitud auk, millesse muneb mitu emalindu. Muna on ligi kolm korda kanamunast pikem ja peaaegu 24 korda raskem. Mune hauvad vaheldumisi mõlemad sugupooled.

Teisi jooksulisi: nandu, emu, kaasuar.

Lindude klassi üldtunnused: püsisoojased, sulgedega, tiibadeks kujunenud eesjäsemetega, kopsudega hingajad, kõvakoorelisi mune munejad.

Kaitske linde!

Kõigist loomadest meeldivad meile kõige rohkem linnud oma kauni olemuse ja ilusa laulu pärast. Kuid arenev kultuur kitsendab järk-järgult lindude elutingimusi. Metsad kahanevad, ka ei sallita neis vanu kõdunevaid puid, mis on paljudele lindudele soodsaks toidumaaks ja pesapaigaks. Sood kuivendatakse, jõekeste käärud õgvendatakse. Igal aastal hukkuvad paljud meie lindudest oma läbirännakul Lõuna-Euroopas, kus neid püütakse ja toiduks tarvitatakse Meil hävitavad neid rohkesti hulkuvad kassid ja koerad. Kõike seda silmas pidades vajavad linnud inimeselt kaitset, seda enam, et enamik lindudest puudele ja põllule putukate ja nende röövikute hävitamisega suurt kasu toob.

Et lindudele soodsaid olelustingimusi soetada, selleks:

1) Jätke metsa üksikuid kõdunevaid puid ja püstitage koopaspesitsejaile soodsaid pesakastikesi!

2) Ärge hävitage põllupeenrail kasvavat võsa, kus linnud head kaitset ja pesitusvõimalusi leiavad!

3) Asutage lindude kaitsealasid paikades, mida muuks otstarbeks kasutada ei saa, istutades võsa ja puid ja piirates ala okaspõõsaga

4) Ärge sallige puistus ja põllul ringihulkuvaid kasse ega koeri!

5) Toitke linde karmil talvel, mil neid palju tuisulumes hukkub ja mil jäätunud puud neile küllaldast toitu ei anna! Püstitage soodsatesse paikadesse lindude toitemajakesi ja hoolitsege selle eest, et seal alati kõlblikku (lumest, jäärst ja veest rikkumatut) toitu leiduks (135. joon.).



135. joon. Linnu toitemajake.

Puurilinnud vajavad erilist hoolt! Puur peab olema küllaldaselt avar. Teda ei tule asetada tõmbetuule ega liiga palava päikesepaiste kätte. Põrand tuleb katta jämeda liivaga ja hoida puhas (et nugilisi ära hoida). Pennid (õrred) peavad olema paraja jämedusega, et lind seal istudes küünistega oma jala pehmemaid osi ei vigastaks. Ka tuleb hoolt kanda, et lind saaks puuris supelda. Toit ja vesi olgu värsked ja antud puhtais anumais. Toiduks valitagu võimalikult need ained, millest lind elab vabas looduseski.

3. klass: **Roomajad** (*Reptília*).

Selts: **Sisalikulised** (*Lacertília*).

Kivisisalik (*Lacérta ágilis*) on 15—20 cm pikk ja elab kuivades päikesepaistelistes paikades, näit. kiviaedadel, metsa- ja maanteeservadel, nõmmepealsetel jne. (136. joon.). Palavail suvepäevil armastab ta soojal päikesepaistel lebada. Et rohkem päikesekiiri kehale langeks, surub ta selle vastu aluspinda võima-

likult lamedaks. Kui teda nüüd ärritatakse, põgeneb ta kiiresti ja kõik ta liigutused on ülielavad. Käega katsudes tundub ta keha siis soojana.

Vilu ja vihmase ilmaga on kivisisalik roidunud ja loid. Ta puhkab siis laisalt kuski peiduurkas ning ta keha tundub puudutusel viluna.



136. joon. Kivisisalik.

Sügisel langeb kehasoojus veel madalamale. Loomake jääb üsna tuimaks ja uimaseks, poeb kuhugi peiduurkasse ja langeb seal taliuinakusse, mis vältab kevadeni. Sellest järgneb, et kivisisalik on muutliku kehasoojusega — kõigusoojane loom.

Taliuinakul toimuvad kõik elutalitlused (hingamine, vereringe jne.) märksa aeglasemalt kui tavaliselt.

Kehakatted. Sisalikul pole soojust hoidvaid karvu ega sulgi nagu püsisoojastel loomadel. Ta keha katavad paksu sarvkihiga soomused, köbrukesed (kühmakesed) ja kilbised. Selline kehakate ei kaitse looma külma vastu, küll aga hoiab vigastuste ja ärakuivamise eest (137. joon.).

Peas leiame võrdlemisi suuri kilbiseid, kaelakülgedel väikesi köbrukesi. Muud keha aga katavad sarvsoomused, mis asetsevad kehal ridastikku.

Kuna kilbiste ja köbrukeste servad üksteist ei kata, asetsevad soomused nagu suled linnu kehal, s. o. eesmiste tagaosad katavad tagumiste eesosi.

Nagu meie endi nahalt aeg-ajalt lahti pudenevad sarvkihi-killukesed, nii toimub ka kivisisalikul. Suve vältel kestub sisalik mitu korda, kusjuures vana sarvkiht suuremate või väiksemate kildudena ära tuleb.

Värvus ja kaitse. E m a l o o m a ülapool on pruun või hallpruun, mustatäpiline ja piki selga jookseb tume jutt ning mitu rida heledamaid tähne. I s a l o o m on emalooma laadi, ainult kevadel värvuvad kehaküljed erkroheliseks, harvemini kogu keha. Sellise värvuse tõttu paistab meile sisalik maapinnal vähe silma ja samuti ka paljudele ta rohkearvulisist vaenlasist, kelledeks on rästik, hiireviu, pistrikud, harakas, ronk, vares, siil, tõhk jt.

Enesekaitseks on sisalikul omadus s a b a m u r d a, kui teda sabapidi haaratakse („enesevigastamine"). Arusaadav, et loomakesele on kasulikum ennem saba kaotada kui vaenlase kätte jääda.

Kehaehitus ja kulgemine. Kivisisaliku kolmekandiline p e a on lühikese k a e l a varal ühendatud pika k e r e g a, mis omasoodu siirdub veel pikemaks s a b a k s. J ä s e m e d on nõrgad ega jõua keha aluspinnalt hästi üles tõsta ega omal jõul edasi kanda.

Sisalik kulgeb r o o m a t e s. Roomamisel painduvad kere ja saba kord paremale, kord vasemale poole. Seejuures nihkuvad ka jalad vahelduvalt edasi. Pikkade teravate k ü ü n i s t e g a varustatud v a r b a d aga kinnituvad roomamisel maapinna konarikele ega lase kehal soovitud kulgemissuunda kaotada.

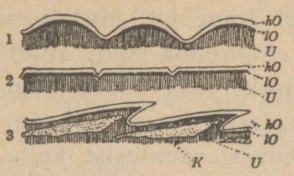
Teravate küüniste tõttu võib kivisisalik isegi krobelisel puutüvel ja püstsel kaljuseinal ronida.

Kehaehitus ja toitumine. Sisaliku toiduks on putukad, ämblikud, vihmaussid, väiksemad teod jne. Toiduotsimisel juhivad sisalikku ta teravad m e e l e d. Sisaliku elavaid, hiilgavaid s i l m i kaitseb peale üla- ja a l a l a u veel p i l k n a h k. See asetseb silma ninapoolses nurgas ning liigub üle silma, seda niisutades.

Kummagi silma taga on tume lohuke, mille põhjaks on k u u l m e õ õ n t (keskkõrva) kattev k u u l m e n a h k. Kuulmine on erk.

Pikk kaheharuline k e e l, millega sisalik toiduotsimisel ümbritsevate asjade poole nilpab, on talle peamiseks k o m p i m i s e l u n d i k s.

Saakloom haaratakse ja surmatakse teravate hammaste varal ning neelatakse tervelt alla (sisalik toitu ei pure). Suu avaneb hästi ammuli, mis on tähtis toidupüügil. Sisalik joob keelega vett lakkudes.



137. joon. Roomajate nahk. *1* — köbrukesed; *2* — kilbised; *3* — soomused; *hO* — sarvunud ja *lO* — elav pealis- ehk marrasknaha kiht; *U* — alusnahk, milles joon. 3 asetsevad luukesed — *K*.

Vereringe ja kehasoojus. Rinnaõõne eesosas asetseb süda, mis koosneb kahest südamekojast ja ühest kuhikjast südamevatsakesest. Vatsakese vasemast poolest algab parem ja paremast vasem aordikaar. Südamest selja ja saba pool ühinevad mõlemad aordikaared (aordijuurte nime all) selgmiseks ehk alanevaks aordiks. Kui südamevatsakese risti läbi lõikame, siis leiame, et see ebatäieliku vaheseina varal (s. o. ainult osaliselt) paremaks ja vasemaks pooleks on jaotatud. Seetõttu saab keha südamest segaverd, mistõttu ainevahetus on aeglane ja loom külmaverene ja kõigusoojane.

Sigimine. Juunikuus muneb emasisalik oma valged pehmekoorelised oasuurused munad kas liivasse või kivide vahele. Mune haub päikesesoojus.

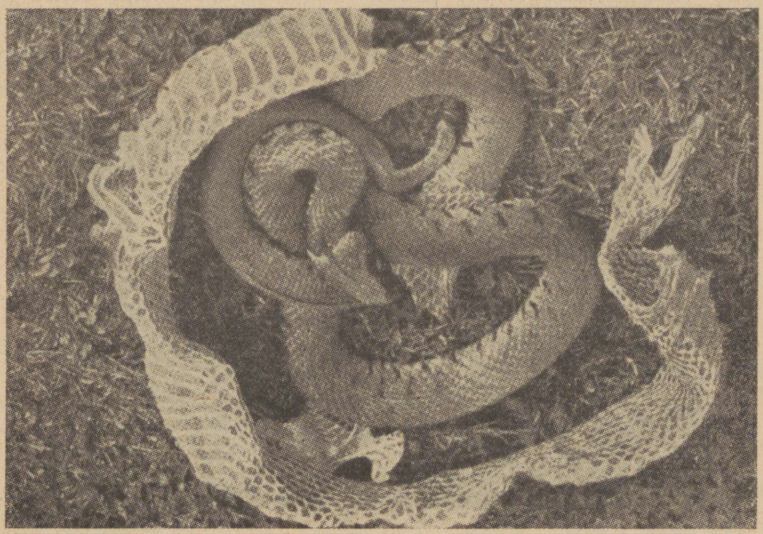
Inimesele on kivisisalik putukate ja tigude hävitajana kasulik olend.

Teisi sisalikulisi: vaskuss, arusisalik, kameeleon, lendsisalik, geko.

Selts: **Maolised** *(Ophídia).*

Nastik *(Tropidonótus nátrix)* on mürgita madu. Kasvab 0,8—1 m pikaks ja elab niiskeis paigus, eelistades vee lähedust. Ülapool on tavaliselt hall või sinakas, väikeste mustade tähnidega, alapool aga valkjas, tillukeste pruunide või mustade täppidega (138. joon.). Hõlpus on nastikut ära tunda suurest kollakast või valkjast laigust pea tagaosa külgedel.

Kulgemine ja kehaehitus. Nastikul puuduvad jäsemed ja ta liigub kuival maal roomates. Nastiku selgroog koosneb suurest arvust lülidest, mis on üksteisega liigeste varal üliliikuvalt seotud. Enamik lülisid kannab hästiliikuvaid ühesuurusi roidepaare. Roided on lihaste varal seotud sarvkilbikestega, mis katavad looma kõhupoolt. Nende lihaste talitlusel kerkivad sarvkilbised üksteise järel püst-



138. joon. Nastik.

semasse asendisse ja soodustavad keha edasinihkumist looklevate roomamisliigutustega.

Keha ülapoolel leiame tavalisi sarvsoomuseid, pea piirkonnas aga sarvkilbiseid.

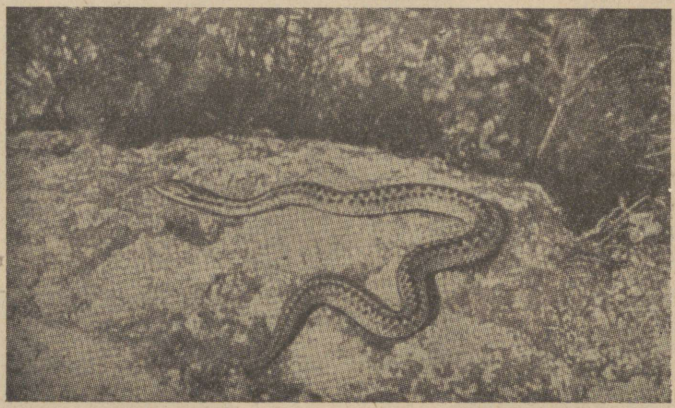
Igal aastal kestub nastik korduvalt, kusjuures kest tervikuna ära tuleb („ussinahk").

Toitumine ja kehaehitus. Nastik toitub peamiselt kahepaikseist ja kaladest. Saaki märkab silm, mida katavad läbipaistvaks kileks ühteliitunud silmalaud. Tähtsaks kompimisriistaks saagi leidmisel on pikk, sügavalt kaheharuline keel. Sälk (sisselõige) ülalõua tipul võimaldab nastikul keelt ka kinnisest suust välja sirutada („keel nilpab").

Lõugadel ja suulael on teravad, tippudega tahapoole suunatud hambad. Nendega haarab loom saaki ja hoiab seda allaneelamisel kinni, sest saak neelatakse tervelt.

Suu avaneb väga laiali ja näoluud on üksteise suhtes väga liikuvad. Iseäranis maksab see alalõua poolte kohta, mille eesotsi seob elastiline side.

Saagi allakugistamisel nihkub esmalt üks lõug ettepoole ja võtab saagist kaugemalt kinni. Selle järel talitleb teine lõug samuti. Sel viisil jääb mulje, nagu rändaksid mao lõuad saagi allakugistamisel üle selle keha.



139. joon. Rästik.

Rikkalik sülg, mis toidupala kugistamisel suhu nõrgub, soodustab pala allaneelamist, tehes selle libedaks.

Sigimine ja taliuinak. Suvel muneb emanastik kobedasse mulda, risuhunnikusse või sammalde vahele jne. kreegisuurused valged nahkse koorega munad. Mune haub päikesesoojus. Poegade eest hoolt ei kanta.

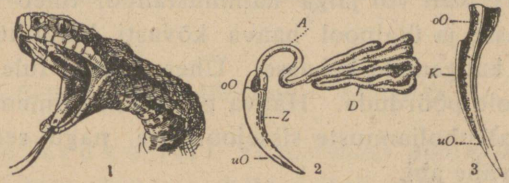
Sügisel poeb nastik kuhugi urkasse, kuhu pakane ligi ei pääse, ja suigub taliuinakusse.

Rästik *(Vipera bérus)* on mürkmadu. Ta on nastikust väiksem (50—60 cm) ning hõlpsasti tuntav mustast sakilisest jutist seljal (139. joon.). Keha põhivärvus on muutlik pruunist tumehallini. Seetõttu on rästikut maapin-

nal raske märgata. Rästik elab nii metsas ja niidul kui ka põllul ja nõmmepealsel. Eriti aga eelistab ta kuiva kivist võsaalust (sarapikku). Päeval armastab ta end soojendada päikesepaistel, muidu aga on ta öö- ja videvikuloom.

Toitumine ja kehaehitus. Rästiku toiduks on peamiselt hiired ja karihiired, keda ta isegi nende käikudesse luurama poeb. Saagi surmab ta mürgihammastega ja kugistab alla tervelt (140. joon.).

Kummalgi ülalõualuul on ainult üks täiesti väljakujunenud mürgihammas. Ka on rästiku ülalõualuud väga lühikesed ega kanna muid hambaid peale mürgihamba. Et ala-



140. joon. *1* — rästiku pea; *2* — mürgiaparaat; *3* — pikilõik mürgihambast; *D* — mürginääre; *A* — mürginäärme juha; *Z* — mürgihammas; *K* — mürgikanal ja selle ülaning alaava *(uO)*.

lõua- ja suulaehambad on väga nõrgad, ei jõuaks rästik nendega rabelevat saaki kinni hoida. Mürk aga halvab saagi vastupanu sedamaid. Juba ühest tilgast jätkub väikese selgroogse surmamiseks.

Mürgihammas on väga terav ja habras. Teda läbib kitsas kanal, mille ava on ühenduses mürginäärmega, kus mürk valmib. Selle kanali kaudu valgub hammustamise puhul mürk mürginäärmest haava.

Ainult hammustamise („nõelamise") ajal on mürgihambad püsti. Kinnise suu ja saagi neelamise puhul aga asetsevad nad längus ja on peidetud limanahakurdu. Mürgihamba taga on peidus terve põlvkond noori tagavara-mürgihambaid. Mürgihamba katkemise puhul asendab seda kõige vanem (esimene) tagavarahammas.

Sigimine ja vaenlased. Rästiku munad on kanamunarebu suurused, pehme kestaga. Juba emaihus (muna-

juhades) arenevad munad poegadeks. Tavaliselt purustavad pojad munakesta juba munajuhas, mõnikord aga alles peale muna väljumist. Seega on rästik osalt poegija, osalt munaspoegija olend.

Rästiku peamisteks vaenlasteks on siil, tõhk, hiireviu, madukotkas, toonekurg ja inimene.

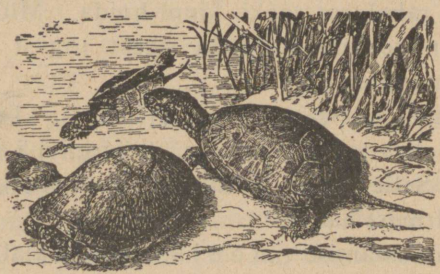
Rästik ja inimene. Rästiku hammustamine teeb inimese väga haigeks ja toob üksikuil kordadel isegi surma. Sellepärast tuleb hoiduda maha istumast ja palja jalu kõndimast paikades, kus asuvad rästikud. Hoobist tugeva vitsaga jätkub ta selgroo purustamiseks. Siis on teda juba hõlpus surmata.

On rästik kätt või jalga hammustanud, tuleb see asetada püstseisangusse ja ülalpool haava kõvasti kinni köita. Siis ei pääse mürk kaugemale kehasse. Ühes sellega tuleb viivitamatult arsti poole pöörduda. Haava põletamine, imemine või haigele suurte alkoholiannuste sissejootmine, nagu seda sageli tehakse, toob vähe abi.

Teisi maolisi: boamadu, anakonda, prillmadu, lõgismadu.

Selts: **Kilpkonnalised** *(Chelónia).*

Sookilpkonn *(Émys orbiculáris)* (141. joon.) kasvab ligi 32 cm pikaks ja elab Kesk- ja Lõuna-Euroopa aeglase voo-



141. joon. Euroopa sookilpkonnad.

luga jõgedes, madala, segase veega järvedes ja tiikides. Ta sukeldub ja ujub osavasti ning toitub veeputukaist, tigudest, konnapoegadest, kaladest jne. Lühikese ja laia kere selja- ja kõhunahas arenevad tal luukilbised, mis ühinevad selja- ja kõhukilbiks. Ka liitub seljakilp ühte seljalülide ja

roietega. Luukilbiseid katavad sarvkilbised, mis tekivad pealisnaha sarvkihist. Kaela, saba ja jalgu katab pehmem nahk, mistõttu kilpkonn võib neid vabalt liigutada ja selja- ning kõhukilbi servade vahel tõmmata. Sel viisil on kogu keha hästi kaitstud.

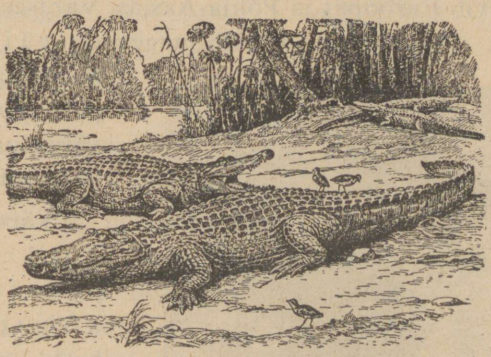
Hambad puuduvad, kuid lõugade servad on teravad ning kaetud sarvse tupega (nagu linnul).

Oma tuvimunasuurused munad muneb sookilpkonn auku, mis ta ise maasse kaevab, katab munad kinni, tasandab augu ümbritseva maaga ühetasaseks ega hoolitse siis enam nende eest. Munad haub välja päike.

Teisi kilpkonnalisi: karett-kilpkonn, hiigelkilpkonnad, meri kilpkonnad.

Selts: **Krokodillilised** *(Crocodília).*

Niiluse krokodill *(Crocódilus nilóticus)* elas vanasti isegi Niiluse alamosas deltani (142. joon.). Nüüd on ta Egiptuses hävitatud ja esineb ainult Niiluse ülemjooksul ja teistes Ida-Aafrika jõgedes ja järvedes. Kujult on ta sisaliku laadi ja võib kasvada 7 m pikkuseks. Selja alusnahas on lahtised luukilbised, mida katavad pealisnaha sarvkilbised. Saba on külgedelt litsutud, mõlajas ning heaks ujumisriistaks. Ka ujumislestad tagumiste varvaste vahel hõlbustavad ujumist.



142. joon. Niiluse krokodillid.

Suur suu on varustatud hõredate, kuid võrdlemisi suurte ja teravate hammastega, mis asetsevad lõualuude sompudes (aukudes). Hambad on saagi haaramiseks ja purustamiseks enne allaneelamist. Krokodill toitub peamiselt kaladest, kuid ka antiloobid, koduloomad ja linnud, kes jõele jooma tulevad, langevad sageli ta ohvriks.

Ka inimesele on ta kardetav, eriti neile, kes jõest (järvest) vett toomas käivad. Kuiva aja tulekuga langeb ta varjusurmasarnasesse olekusse — suviunakusse.

Krokodill tegutseb peamiselt öösi. Päeval armastab ta päikese käes lamades end soojendada. Kuival kulgeb krokodill nagu sisalik, osalt loogeldes, osalt nõrkade jalgade abil. Hädaohtu märgates tõttab ta vette. Mune haub päikesesoojus ja valvab emaloom. Poegadel on ninal sarvunud nahaköbruke — munamõhn (nagu lindudel), mis neil aitab munakoort purustada.

Teisi krokodillilisi: alligaator, gaavial.

Roomajate klassi üldtunnused: kõigusoojased, sarvkilbistega ja sarvsoomustega, kopsudega hingajad, enamalt jaolt munejad.

4. klass: **Kahepaiksed** *(Amphíbia).*

Selts: **Konnalised** *(Anúra).*

Rohukonn *(Ránа temporária).* Meie harilik rohukonn levib Euroopas ja Põhja-Aasias. Varases nooruses, s. o. loote- ja vastse-eas elab magevees, täiskasvanult (valmikuna) aga niiskeis paigus niidul, põllul, metsas, aias. Peidikust välja toitu otsima tuleb ta tavaliselt niiske ilmaga ja öösiti.



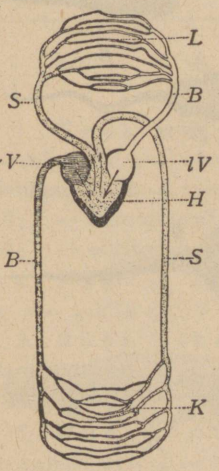
143. joon. Rohukonnad; alumine nilpab keelega kärbse suunas.

Värvus ja kaitse. Seljapool on maapinna karva pruun, tumedate tähnidega, kõhupool valkjashall, väheste tumedate täppidega. Ühtedel on seljapoole värvus tumedam, teistel heledam, vastavalt asupaiga iseloomule. Kuid silma taga oleva tumeda laigu ja tagajäsemete tumedate ristvöötide järgi võib rohukonna siiski hõlpsasti ära tunda (143. joon.).

Rohukonna seljapoole värvus aitab teda varjata ta vaenlaste (nastik, kured, mutt, siil) eest.

Kehasoojus ja nahk. Elavat konna pihus hoides tunneme, et ta on k ü l m. Sellest selgub, et konn on k õ i g u s o o j a n e loom. Nagu sisalik, nii tegutseb konngi ainult soojal aastaajal. Sügisel poeb ta vete põhjamudasse ja suigub t a l i u i n a k u s s e.

Konna p a l j a s t n a h k a katab tihe l i m a k i h t. Lima eritavad rohked n a h a n ä ä r m e d. Kuivuse vastu on nahk väga tundlik. Kui asetame konna kuiva ruumi, siis kaotab ta naha kaudu nii palju vett, et hukkub. Sellest selgub, miks konn võib elada ainult n i i s k e i s p a i g u s. Mähime konna (pead vabaks jättes) niiskesse rätikusse, siis tõuseb ta kehakaal. See näitab, et konna nahk võib endasse vett imeda.



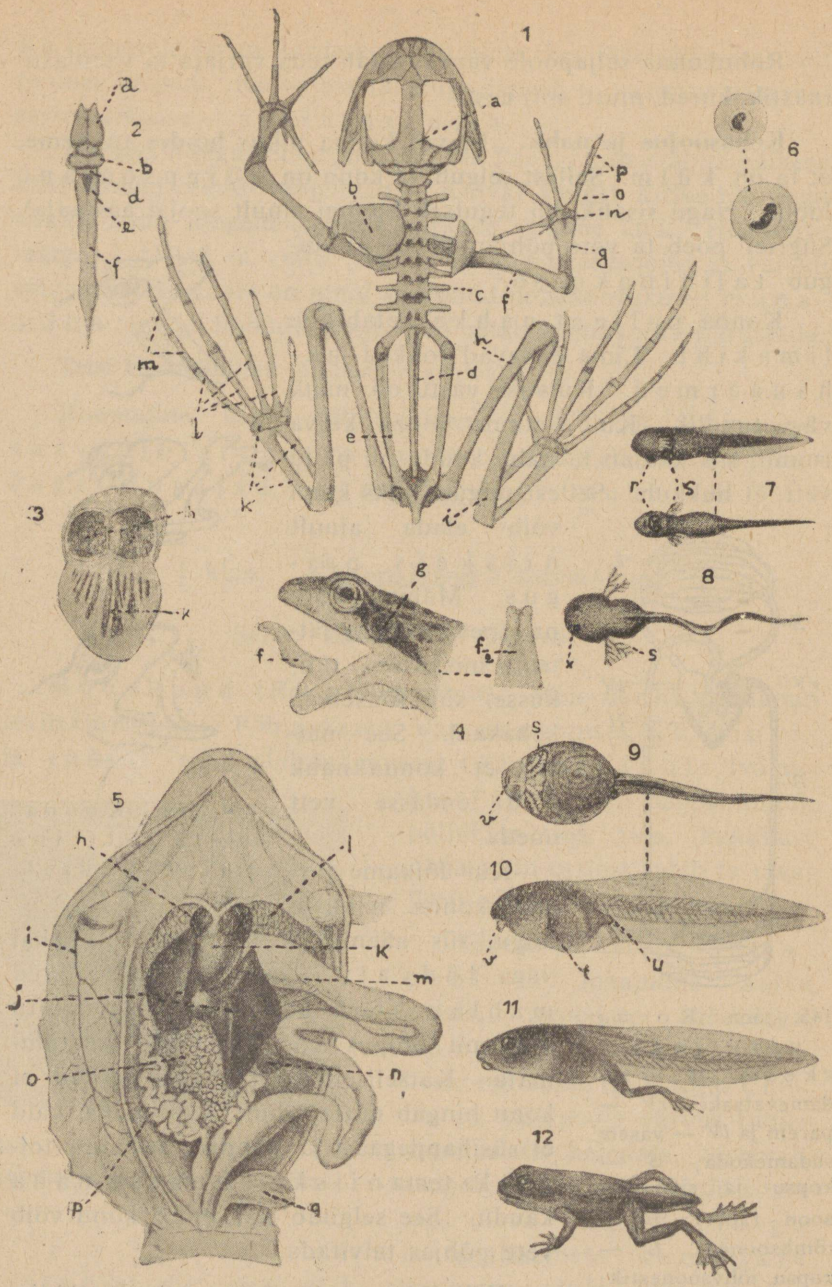
145. joon. K o n n a v e r e r i n g e s k e e m. *H* — südamevatsake; *rV* — parem ja *lV* — vasem südamekoda; *S* — kopsu- ja suurtuiksoon (aort); *B* — tõmbsooned; *L* — kopsu jõhvsoonestik; *K* — muu keha jõhvsoonestik.



144. joon. K o n n a k e e l e t a l i t l u s p u t u k a p ü ü g i l.

Kui lõikame surnud konna nahasse augu, siis näeme, et nahk asetseb kehal väga l õ d v a l t ja et naha all on suured m a h l a g a täidetud u r k e d. Seetõttu ongi nii hõlpus konnalt nahka ära tõmmata. Katseliselt on kindlaks tehtud, et konn hingab mitte ainult kopsudega, vaid et süsihappegaasi ja hapniku vahetus toimub ka tema n i i s k e õ h u k e s e n a h a kaudu. See selgitab ka, miks konn võib vete põhjas talvitada.

Välisehitus. Kael puudub ja lühike jässakas k e r e siirdub märkamatult



146. joon. Rohukonna ehitus ja arenemine. (Vt. seletust lk. 155!)

laiaks, lamedaks, kolmnurkseks peaks. Suu on lai, ninasõõrmed väikesed ja vee all klappide varal suletavad. Pungis silmi kaitsevad väikesed liikumatud ülalaud. Alalauge asendavad pilkkiled, mis võivad silmi katta.

Silma taga on vaevaltmärgatav ketasjas lohk, mille moodustab kuulmenahk (ehk trummikile). Kuulmenahk katab kuulmeõõnt (keskkõrva). Kuulmine on terav.

Tagajäsemed on viievarbalised ning hoopis pikemad ja tugevamad kui eesjäsemed. Ka varbad on tagajäsemeil pikemad ning neid seovad ujumislestad. Küüned puuduvad nii sõrmedel kui ka varvastel.

Tagajäsemed talitlevad kuival maal hüppamisriistadena, vees aga aerudena. Eesjäsemed

---

146. joonise seletus.

1. Toes. *a* — ajukolju; *b* — abaluu; *c* — lüliga liitunud roie; *d* — sabapahl; *e* — niudeluu; *f* — õlavarre-luu; *g* — liitunud kodar-(tiir-) ja küünarluu; *h* — reieluu; *i* — liitunud sääre- ja pindluu; *k* — pöiapäraluud; *l* — kämblaluud; *m* — varbaluud; *n* — randmeluud; *o* — kämblaluud; *p* — sõrmeluud.

2. Pea- ja seljaaju. *a* — suuraju; *b* — keskaju; *d* — väikeaju; *e* — piklik aju; *f* — seljaaju.

3. Süda pikuti poolitatult. *h* — südamekojad; *k* — südamevatsake.

4. Pea. *f* — keel; f_2 — keel ülapoolelt; *g* — kuulmenahk.

5. Rohukonna sisuse asetus. *h* — parem südamekoda; *i* — nahaarteer; *j* — maks; *k* — südamevatsake; *l* — kops; *m* — magu; *n* — neer; *o* — munasari; *p* — munajuha; *q* — kusepõis.

6. Munad loodetega.

7. Äsjakoorunud vastsed e. kullesed. *r* — iminapp; *s* — äsjatekkinud välislõpused.

8. Vastne hästi arenenud välislõpustega. *s* — välislõpused; *x* — silm.

9. Vanem vastne äralõigatud neelupõhjaga, et näidata siselõpuseid (*s*); *v* — sarvse tupega kaetud lõuad.

10. Sama vastne külje poolt. *v* — sarvse tupega kaetud alalõug; *t* — lõpuskoopa-ava; *u* — tagajäseme (jala) suge.

11. Tagajäsemetega vastne (kulles).

12. Noor konn.

ujumisel tähtsat osa ei etenda, nad on lühikesed ja nõrgad. Hüppamisel aga toetavad nad keha eesosa.

Toitumine ja kehaehitus. Rohukonna peamiseks toiduks on putukad, kuid ta ei põlga ka ämblikke, tigusid ega ussikesi. Putukaid püüab ta harilikult lennult. Seda soodustavad avar suu ja pikk limane keel, mille ta võib kaugele suust välja viibutada (144. joon.). Saakloomake, kes tavaliselt keele limale kleepub, tõmmatakse kiiresti suhu. Keele ots on kaheharuline ja on suunatud puhkeolekus tahapoole.

Vereringe. Konna vereringet selgitab 145. joon. Seoses südamekoja jagunemisega kaheks pooleks on ka vereringe eristunud väikeseks ehk kopsuringeks ja suureks ehk keharingeks (nagu sisalikulgi). Et vatsake on ühine, on tuiksoonte veri segaveri. Seetõttu on ainevahetus kudedes nõrk ja kehatemperatuur madal.

Sigimine. Juba taliuinaku ajal arenevad emakonnas tuhanded nööpnõelapeasuurused munad. Munemine (kudemine) toimub varakevadel. Tol ajal võib lompide, tiikide, kraavide jne. kaldail kuulda elavat konnade krooksumist. Munad ehk kudu asetatakse madalasse magevette, kus leidub veetaimi.

Vees paisub õrn munakest paksuks tarteljaks (sültjaks) katteks. Selline tugev limakate hoiab muna vigastuste eest ja kaitseb ka vaenlaste (väikeste veeloomakeste) vastu. Peale selle kogub tugev limakate munale päikesekiiri, tõstes muna soojust, mis arenemist kiirendab. Ka suurendab limakate vaheruume munade vahel, et värske vesi (hapnikuga) paremini ligi pääseks, ja on lõpuks munast võrsuvale lootele esimeseks toiduks.

Varsti peale munemist kerkib kudu veepinnale, kus vesi on tavaliselt soojem. Soe vesi aga soodustab omasoodu muna arenemist. Pealegi on muna ülespidi pööratud pool must. See must muna osa imeb nagu must riiegi rohkesti päikesesoojust, mis jällegi arenemist kiirendab.

Peagi võrsub munast lihtne olend — loode ja lootest kulles (konnapoeg), kes munakestast koorub ja vabalt ringi ujub. Paiguti kihab nüüd vesi suurest hulgast kulleseist (146. joon.).

Kulles on igapidi vee-elule kohastunud ja mitmeti kalalaadne. Ta ujub külgedelt litsutud aersaba varal ja hingab nagu kala õrnade vererikaste nahajätkete — lõpuste kaudu. Lõpused asetsevad kaelapiirkonnas ning neil on puukese kuju. Pea all leiame hobuserauakujulise limase lohu — iminapa. Iminapa varal kinnitab kulles end veetaimedele ja muudele asjadele puhkama.

Aegamööda arenevad silmad, tekivad ninasõõrmed ja suuava. Lõugu katavad sarvsed tuped ning mokkade siseservale ilmuvad sarvhambakesed. Nende varal kaabib kulles lahti osakesi surnud taimedelt ja loomadelt või veetaimekeste kirmet, mis katab kive, ja toitub sellest

Mõne nädala pärast ilmuvad esmalt taga-, siis eesjäsemed. Aersaba kahaneb ikka väiksemaks ja suu venib laiemaks. Lõugade sarvtuped ja sarvhambad kaovad. Lõpused kaovad ja nende asemele arenevad kopsud. Tekib keel ja peamiselt taimtoiduline kulles muutub lihatoiduliseks konnaks.

Kõik need muutused võimaldavad loomakesel veest lahkuda ja kuival elada. Nii elab siis kulles läbi rea muutusi, enne kui kujuneb täisealiseks konnaks (valmikuks). Neid muutusi kutsutakse moondeks ehk metamorfoosiks.

Teisi konnalisi: veekonn, lehekonn, kärnkonn, kärgkonn, lendkonn.

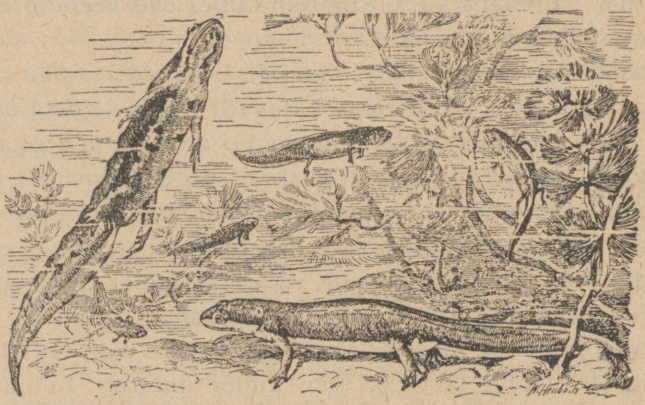
Selts: **Sabakonnalised** *(Urodéla).*

Tähnik vesilik *(Tríton vulgáris)* on kujult sisaliku laadi (147. joon.). Kevadel ja suve esipoolel elab ojades, kraavides ja tiikides, kus toitub väiksemaist veeloomadest, eriti sääsevastseist. Peamiseks liikumisriistaks ujumisel on aerjas, külgedelt litsutud, uimedega palistatud saba. Suve teisel poolel tuleb kuivale, tegutsedes toitu ja varju otsides puujuurte, kivide ja kändude all, kus tavaliselt ka talvitab. Jalad on nõrgad ning liikumine kuival vaevaline.

Kevadel, sigimise ajal, kasvab isalooma seljal olev hambulise või lainja harjaga nahakurd kõrgemaks. Ka muutub siis ta

tavaline hallikaspruun seljavärvus rohekamaks ja ruugekollane kõhualune ruugemaks.

Munad kinnitatakse ükshaaval veetaimedele. Munast areneval vastsel püsivad kaua aega välislõpused. Täisealisel kaovad lõpused ja tekivad kopsud.



147. joon. Harilik vesilik (triiton), ta munad (taimelehtede vahel) ja vastsed.

Kahepaiksete klassi üldtunnused: kõigusoojased, paljas nahk, hingamine vastseil lõpustega, täiskasvanuil enamasti kopsudega, munejad, arenemine moondega.

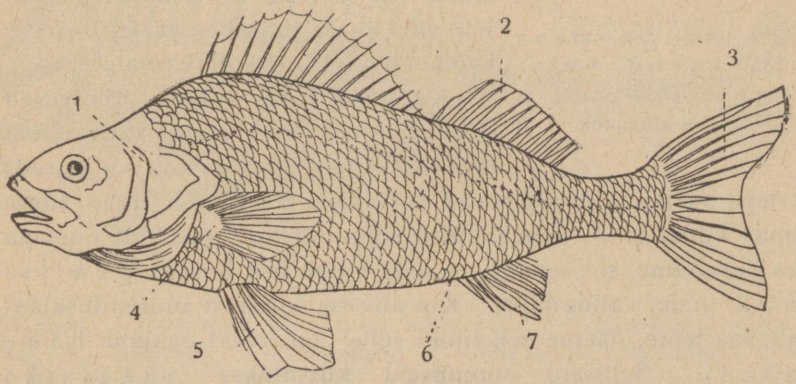
5. klass: **Kalad** (*Pisces*).

Selts: **Luukalalised** (*Teleóstei*).

Ahvena (*Pérca fluviátilis*) levilaks on peaaegu kogu Euroopa ja suur osa Põhja-Aasiast ja Põhja-Ameerikast. Ahven on mageveekala, kuid elab ka riimveelistes (poolmagedates) lahtedes, nagu Soome laht, ning nõrksoolastes meredes — näit. Läänemeri. Jõgedes eelistab ta selget vett ja kindlat põhja ega armasta käredat voolu. Talvel asub sügavamas vees, kevadel aga kalda või ranna pool.

Välisehitus. Kael puudub ning kuhikjas p e a läheb märkamatult üle külgedelt litsutud k e r e k s, mis omasoodu aegamööda aheneb s a b a k s. Seega meenutab ahven s ü s t i k u t või veealuse l a e v a k e r e t (148. joon.).

Pea eesotsas leiame sügavalt lõhestunud s u u ja sellest kõrgemal kummalgi pool kaks n i n a s õ õ r e t, mis viivad n i n a õ õ n t e s s e. Suurtel laugudeta s i l m a d e l on avarad s i l m a - a v a d (-t e r a d), mille kaudu isegi sügavamas vees veel küllaldaselt valgust silma tungib. Silmade taga leiame kaks liikuvat liistakut — l õ p u s k a a n t. Kui lõpuskaante lahtise tagaserva üles kergitame, näeme nende all punaseid vererikkaid nahajätkeid — l õ p u s e i d, mis asetsevad l õ p u s k o o p a s. Avar pragu, millena kumbki lõpuskoobas välja suubub, on l õ p u s k o o p a - a v a.



148. joon. A h v e n. *1* — lõpuskaas; *2* — tagumine seljauim; *3* — sabauim; *4* — rinnauim; *5* — kõhuuim; *6* — pärak; *7* — pärakuuim.

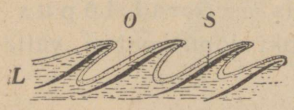
Otse pea taga kere külgedel asetsevad r i n n a u i m e d, mis vastavad inimese kätele või linnu tiibadele. Rinnauimede all kõhupoolel asuvad k õ h u u i m e d, mis vastavad jalgadele. Rinna- ja kõhuuimed on p a a r i s u i m e d. Peale selle on ahvenal veel p a a r i t u d u i m e d. Neist esineb üks s a b a u i m e n a, kaks selgmist e e s m i s e j a t a g u m i s e s e l j a u i m e n a ja üks kõhupoolne p ä r a k u u i m e n a. Pärakuuim asetseb kohakuti tagumise seljauimega ja ta ees on ava — p ä r a k, millega suubub välja sool. Sabauime mõlemad pooled on ühesuurused („võrdhõlmne saba").

Nii paaris- kui ka paarituid uimi toetavad luukillukestest koosnevad uime- ehk luuniidid (pehmed kiired). Ainult eesmist seljauime toetavad teravad luunõelad (ogakiired).

Sääraseid luunõelu leiame ka tagumise seljauime, päraku- ja kõhuuimede eesservas.

Need luunõelad on ahvenale kaitseks. Kalu, kellel nad esinevad, kutsutakse ogauimelisteks.

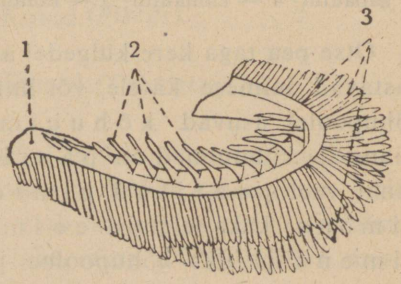
Värvus ja kehakate. Ahvena seljapool on mustjasroheline ja küljed rohekaskollased, tumedate vöötidega. Need värvid meenutavad veetaimede ja kaldapuistu juurte värvi, mille vahel ahven tavaliselt oma saaki luurab („varjevärvus"). Kõhupool on kollakasvalge.



149. joon. Soomuse (*S*) asend kalanahas. *O* — pealis- ja *L* — alusnahk.

Keret ja saba katavad õhukesed soomused, mis nagu katusekivid (või linnusuled või roomaja soomused) üksteist varjavad ja asetsevad alusnahas (s. o. naha sügavamas kihis) (149. joon.). Kui soomuse ettevaatlikult nõelaga üles kergitame, siis leiame, et seda katab õrn limane pealisnahk (naha väline kiht). Kui ahvena soomust suurendusklaasiga vaatleme, näeme selgemini selle tagaserval ogajaid hambakesi. Selliseid soomuseid kutsutakse saagjaiks soomuseiks.

Saba ja kere külgi teravamalt silmitsedes leiame siin tumedatest täppidest koosneva pikijoone — küljejoone, mis peas hargneb mitmeks haruks (148. joon.). Need täpid on peened avad, mis viivad alusnahas olevasse küljekanalisse. Küljekanali seintes leiduvad mikroskoopilised küljejoone-

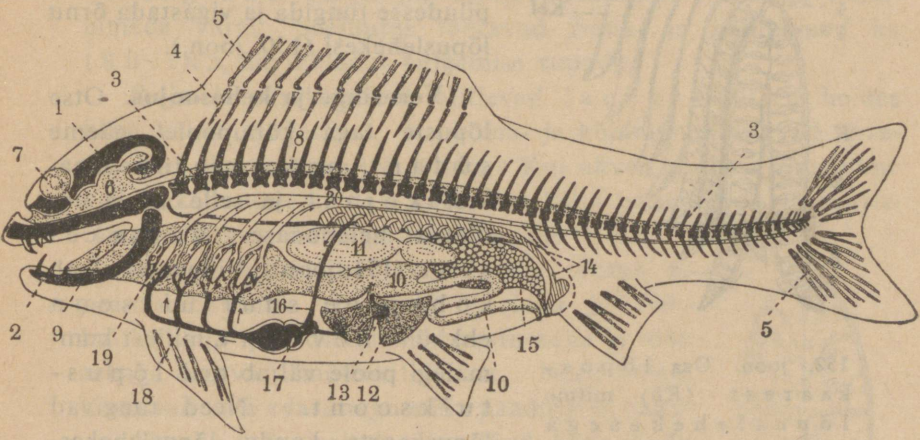


150. joon. Ahvena lõpus. *1* — lõpuskaar; *2* — lõpuspiid; *3* — lõpuslehekesed.

elundid. Et inimesel need elundid puuduvad, ei tea me täpselt, mis on nende ülesandeks. On väga tõenäoline, et ahven nende varal tajub nõrku veeliikumisi, mis tekivad vee tagasipõrkel kindlaist kehadest.

Ujuv kala paneb vee enda ümber voogama. Need vood põrkavad lähimatelt kindlatelt kehadelt tagasi ja ärritavad küljejoone-elundeid. Niiviisi märkab kala kindla keha lähedust ja hoidub sellega kokku põrkamast.

Küljejoone-elundite varal võib ka pime kala vees takistamatult kulgeda.

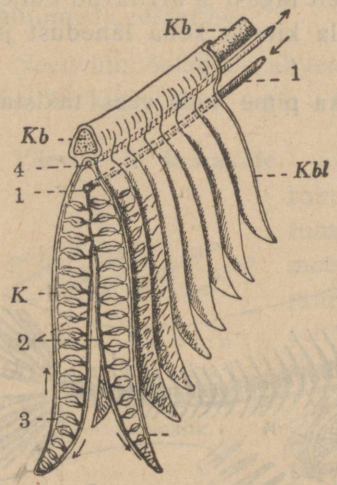


151. joon. Luukala ehituse skeem. *1* — ajukolju; *2* — alalõug; *3* — selgroog; *4* — uimetoes; *5* — uimeniidid (luuniidid); *6* — peaaju; *7* — silm; *8* — seljaaju; *9* — keel; *10* — magu ja sool; *11* — ujupõis; *12* — maks; *13* — sapipõis; *14* — neer kusejuhaga; *15* — munasari; *16* — kehatõmbsoon; *17* — süda; *18* — kõhtmine suurtuiksoon (ülenev aort); *19* — lõpuspilud; *20* — selgmine suurtuiksoon (alanev aort).

Hingamine ja kehaehitus. Seina, mis lahutab suuõõnt lõpuskoopast, läbib viis avarat pragu — lõpuspilu. Vaheseinu, mis lõpuspilusid üksteisest eraldavad, toetavad luust lõpuskaared.

Igal vabal lõpuskaarel leiame kaks rida õrnu vererikkaid limanahajätkeid — lõpuslehekesi (150. ja 152. joon.), mis koos moodustavad lõpuse. Lõpuste lõpuslehekesed on hingamiselundeiks.

Kala ahmib alatasa suuõõne kaudu neelu vett. See vesi voolab läbi lõpuspilude lõpuskoobastesse ja siit lõpuskoobaste avade kaudu välja. Sel viisil ümbritseb lõpuslehekesi alati värske hapnikune vesi. Hapnik imbub veest lõpuslehekeste kaudu verre, süsihappegaas aga verest vette.



152. joon. Osa lõpuskaarest (*Kb*) mitme lõpuslehekesega (*Kbl*). *1* — veresoon (lõpustuiksoon), mille kaudu veri lõpusesse voolab, ja *2* — selle harud, mis jõhvsoonteks (*K*) hargnevad. Siin toimub hingamisgaaside vahetus. Puhastunud veri koguneb soontesse *3* ja valgub soone *4* (lõpustõmbsoone) kaudu kehasse.

Lõpuskaarte siseserval leiame rea ogajaid kepikesi — lõpuspiisid, mis kõik koos moodustavad otsekui sõela. Need lõpuspiid ei lase kindlatel kehadel lõpuspiludesse tungida ja vigastada õrnu lõpuslehekesi (150. joon.).

Vereringe ja kehasoojus. Otse lõpuste taga kõhupoolel näeme südant, mis koosneb tumepunasest kojast ja selle all ja ees olevast helepunasest vatsakesest (151. joon.). Viimasest algab kõhtmine suurtuiksoon ehk ülenev aort, millest kummalegi poole väljub neli lõpustuiksoont. Need tungivad lõpuskaarte kaudu lõpuslehekestesse, kus nad lõpusjõhvsoonteks hargnevad (152. joon.). Neis jõhvsoontes toimubki süsihappese vere puhastus, mida südamevatsake kõhtmise suurtuiksoone kaudu siia pumpab.

Lõpuslehekeste jõhvsooned koonduvad neljaks lõpustõmbsoonte paariks, mis toimetavad puhastatud vere selgmisse suurtuiksoonde ehk alanevasse aorti. Viimase harude kaudu voolab veri kõikidesse kehaosadesse, kus ta hapniku kaotab ja uuesti süsihappest rikastub. Süsihappene veri aga valgub tõmbsoonte kaudu südamesse tagasi.

Ahvena süda tuikab aeglaselt ja verevool on pikaldane. Seetõttu saavad kehaosad vähe hapnikku, hapendus kudedes ehk ainevahetus on nõrk ja kehatemperatuur madal. Kui ahvenat puudutame, tundub ta külmana. Ta on külmaverene loom. Et ta kehasoojus ühes veesoojusega kõigub, on ta ka kõigusoojane loom.

Kulgemine ja kehaehitus. Süstikjas kehakuju on ahvenale vees kulgemiseks väga kohane. Ka lima, mida nõristavad peal'snaha limanäärmed, soodustab edasilibisemist vees. Aeglane kulgemine toimub peamiselt rinna- ja kõhuuimede varal. Seejuures töötavad rinna- ja kõhuuimed ka tüürina, korraldades kulgemise suunda.

Selja- ja pärakuuimed talitlevad laevakiiluna, hoides keha küljeli langemast. Ka rinna- ja kõhuuimed aitavad ahvenal vees tasakaalu hoida. Kui ahven parema rinnauime või ka kõhuuime kaotab, kaldub ta keha (vasempoolsete paarisuimede löökide tõttu) paremale poole.

Kulgeb ahven kiiresti, siis töötab ta peamiselt sabaga. Ta surub nii rinna- ja kõhukui ka selja- ja pärakuuimed vastu keha ja lööb sabaga tugevasti mõlemale poole. Need löögid tõukavad kala edasi nagu mõla paadipäras paati.

Ahvena sabas peitub tugev jõud. Seda jõudu soetavad sabalihased, mis koosnevad neljast pikilihasest. Need ulatuvad sabast peani ja neid toetavad selgroog ning selle jätked (153. joon.).

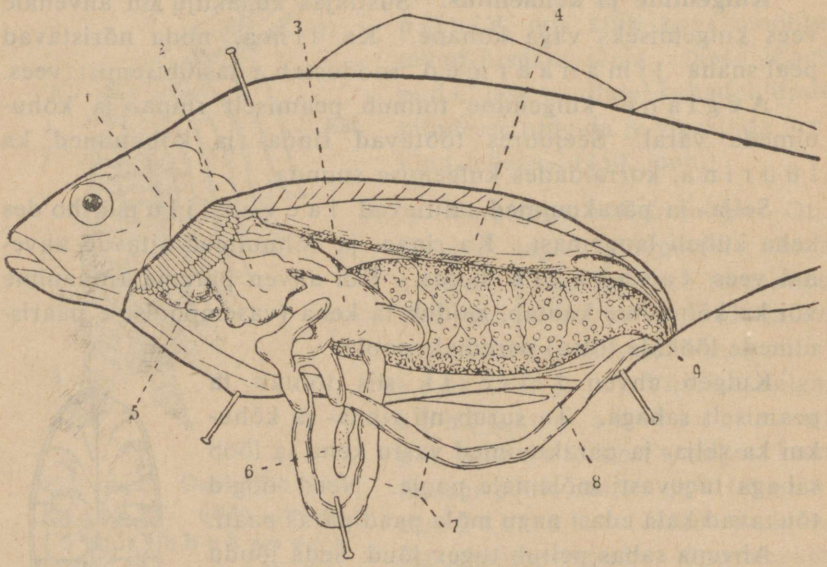


153. joon. Kala saba ristilõik.

Ka ahvena kehas peituv ujupõis talitleb liikumiselundina. Põie seinas olevad veresooned eritavad põide gaasi, mistõttu põis paisub ja ahvena vees kergemaks teeb nagu päästerõngas inimese. Ujupõie tõttu võib ahven isegi vees paigal hõljuda, ilma et ümi liigutaks.

Kehaehitus ja toitumine. Ahven on ablas röövkala ning toitub väiksematest kaladest, usskestest, putukaist, vähikestest ja nende vastseist, väksemaist kahepaikseist ning nende kulleseist.

Nagu algul nägime, luurab ahven saaki varjatud paigas, kust noolkiiresti peale tungib. Ahven ei näri toitu, vaid haarab ja neelab. Suuõõnes ja neelus olevad peened ja teravad hambad ei lase toidupalal tagasi libiseda. Lai neel ja veniv söögitoru võimaldavad toidul vabalt makku nihkuda, mis samuti võib suuremaks venida.



154. joon. Ahvena sisuse asetus. *1* — lõpused; *2* — maks; *3* — magu; *4* — ujupõis; *5* — süda; *6* — põrn; *7* — sool; *8* — munasari (mari); *9* — kusepõis; küüsikuid näeme maksa, mao ja soole vahel.

Maost surutakse toit lukuti e. maovärava kaudu peensoolde, mis moodustab lingu ja suubub välja pärakuuime ees asetseva pärakuna. Seal, kus maolukuti üle läheb peensooleks, leiame peensoolel kolm sõrmjat jätket, mis kannavad küüsikute e. lukutiripikute nime (154. joon.). Küüsikud näeme paremini, kui kõrvaldame hallpruuni maksa ja sellega seoses oleva punaka sapipõie, mille juha suubub küüsikusse.

Eritus- ja sigituselundid. Kui kõrvaldame hõbedavärvilise ujupõie, siis näeme otse selgroo all kaht pikka punakaspruuni

neeru. Neerudest algavad valkjad kusejuhad, mis lõpposas ühinedes kujundavad paaritu kusepõie ja üldavana päraku taga välja suubuvad (151. joon.).

Emaahvenal leiame ujupõie all suure kollase munasarja e. marja ja isaahvenal valkjashalli seemnesarja (niisa) (151. ja 154. joon.).

Sigimine ja vaenlased. Sigimise ajajärgul muutub nii emakui ka isaahvena nahavärvus eredamaks. Nüüd kogunevad nad parvedena jõekäärudesse ja järvesoppidesse, kus veetaimi leidub. Siin heidab emaahven (marjakala) kudu (muneb). Kudu esineb pika (kuni 2 m) rohekasvalge paelana ja koosneb limast ning selles asetsevaist munadest.



155. joon. Lõhed viibutavad end rändamisel joast üles.

Isaahvenad (niisakalad) valavad kudule seemnevedelikku, mis sisaldab paljale silmale nähtamatuid seemneniite. Igasse munarakku poeb üks seemneniit. Seda protsessi kutsutakse viljastamiseks e. seemendamiseks. Peale viljastamist hakkavad munarakud arenema.

Umbes 2—3 nädala pärast koorub munakesest tilluke ahvenamaim. Maimu kõhul ripub suur läbipaistev rebukott, millest maim toitub, ning ta kehas võib tähele panna tuikavat südant.

Ahvena kudu ja maime tarvitavad toiduks kalad, veeputukad ja linnud. Rohkesti hävitavad neid ka haigused. Kuid ahven koeb nii rikkalikult, et vaatamata sellisele suurele hävitusele ta liigielu on siiski kindlustatud.

Inimene püüab ahvenat ta maitsva liha pärast.

Lõhi *(Sálmo sálar)* on üks suuremaid kodumaa vete söögikalu ja võib kasvada inimesepikkuseks (155. joon.). Ta on merekala, kuid kevaditi tuleb ta puhta vee ja kiire vooluga jõgedesse kudemispaika otsima. Ta on tugev kala ning tungib kärestikest ja isegi madalamaist koskedest üles.



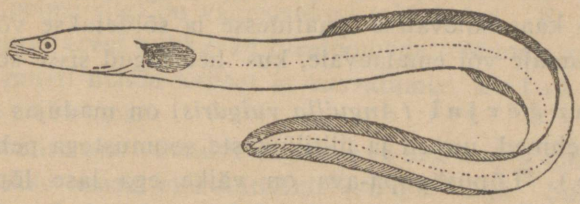
156. joon. Heeringaparv (*1*), keda tursad (*2, 3*) ja rahn (tursa lähedane sugulane) (*4*) taga ajavad. Adrul merepõhjas näeme valvakate kogumikena heeringamarja.

Lõhe püüki toimetatakse ta kevadrännaku ajal ja peamiselt kärestikkude ja koskede all, kus neid siis leidub rohkem. Tugeval sabatõukel künnab emalõhi põhjaliivasse vao ja paneb sinna munad („marja"). Munad on väikese herne suurused ning nende hulk ka väiksem kui ahvenal. Peale kuduheitmist (sügisel) läheb lõhi merre tagasi. Merre jõudes on ta lahja, sest kevadrännakul ja kudemisel sööb ta vähe.

Maimud kooruvad munadest alles järgneval kevadel. Jões viibivad nad mõned aastad. Ka meres arenevad nad veel mõned aastad, enne kui kevaditi jõkke rändama hakkavad.

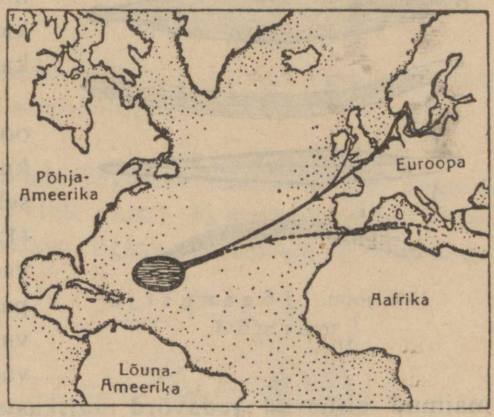
Heeringas *(Clúpea haréngus)* levib Atlandi ookeani kirdeosas ja Põhja-, Lääne- ning Valges meres (156. joon.). Hee-

ringas on tähtsamaid toidukalu. Kõige rohkem püütakse heeringaid Inglise, Norra ja Islandi rannikuvetes, kuhu nad hiiglasuurte parvedena kudema tulevad. Heeringaparved on seal nii



157. joon. Jõeangerjas.

suured ja tihedad, et neid mõõdetakse tinaloega. Päikesepaistel hiilgab heeringaparv rohekas merevees kui värisev hõbemägi. Õhusinas valendavad suured kajakaparved, kes kisades vees sätendavaid heeringaid ründavad. Ka tursad ja makrelid, haid ja teised suured röövkalad, kes heeringaparvele järgnevad, kustutavad oma nälga heeringatega. Sedasama teevad ka hülged ja hammasvaalad.

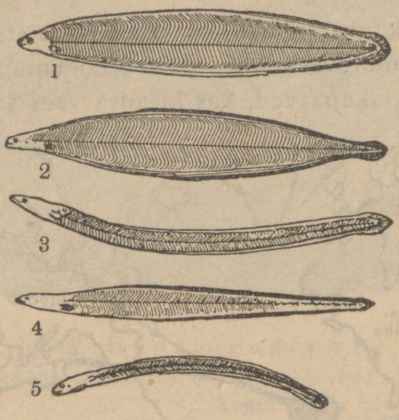


158. joon. Euroopa jõeangerja rännakutee.

Hambad heeringal peaaegu puuduvad, kuid lõpuskaartel on (nagu ahvenal) väikesed piid, mis koos moodustavad sõela. Nendega sõelutakse veest välja väikesed loomad ja taimed, mis on heeringa toiduks. Sääraseid tillukesi olendeid, mida merehoovused loendamata hulkadena paigast paika kannavad, kutsutakse hõljumiks e. planktoniks. Kuhu suundub hõljum, sinna liiguvad ka heeringaparved ja ühes nendega kajakad ja röövkalade ning hüljeste ja vaalaliste salgad.

Heeringapüüniseks on võrk, mis võib olla kuni 80 m lai ning pool kilomeetrit pikk. On heeringaparve asukoht kindlaks tehtud, siis ümbritsetakse parv võrguga ja tõmmatakse selle alumine veer köie varal kokku. Sel viisil vangistatud heeringaparv tõstetakse kaasasolevaisse paatidesse ja sõidetakse võimalikult kiiresti rannale või emalaevale, kus heeringad sisse soolatakse.

Jõeangerjal *(Anguílla vulgáris)* on madujas kujulaad, nõrgad pehmed uimed ja ülitillukeste soomustega pehme nahk (157. joon.). Lõpuskoopa-ava on väike ega lase lõpuseil ära kuivada, kui jõeangerjas mõneks ajaks veest kuivale tuleb. Meil esineb jõeangerjas merelahtedes ja jõgedes ning merega ühinenud järvedes. Jõeangerjas elab vete põhjas („põhjakala") ning toitub väiksematest veeloomadest, maimudest ja kalakudust. Niisakala on ligi 45 cm, marjakala $1^1/_4$ m pikk.



159. joon. Jõeangerja maimud.

Sigimine toimub Atlandi ookeani sügavamais paigus, kuhu ka meie jõeangerjad seks otstarbeks rändavad (158. joon.). Oletatakse, et vanad jõeangerjad kudemispaigast tagasi ei pöördugi, vaid peale kudemist surevad. Munadest arenevad maimud erinevad sedavõrd täiskasvanuist, et neid varemini peeti eri kalaliigiks. Nad on süstikjad ning peaaegu läbipaistvad (159. joon.). Selline angerjamaim elab ulgumeres hõljurielu ning rändab aegamööda Euroopa rannikule, omandades seejuures aeglaselt jõeangerja kuju. Angerjakujuline maim on esialgu tuletiku jämedune ja pikkune ning rändab merest jõgedesse ja järvedesse. Mõne aasta pärast kujuneb ta siin suguküpseks ja läheb merre tagasi (158. joon.). Jõeangerjat püütakse rasvarikka maitsva liha pärast.

Teisi luukalalisi: koha, lest, kammeljas, ogalik, tursk, haug,

siig, tint, räim (silk), kilu, särg, latikas, koger, kuldkala, säinas. vingerjas, säga, luts.

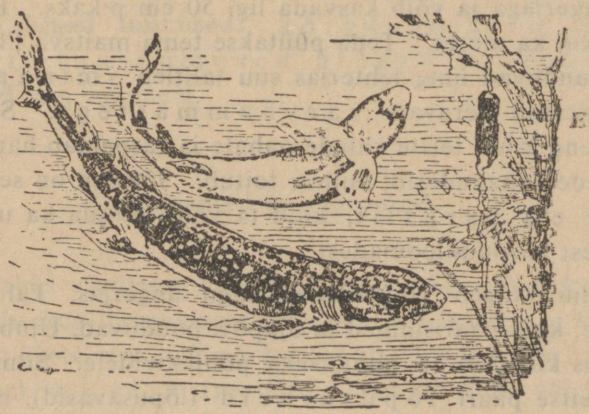
Kalakasvatamine. Lõhi ja mõned tema sugulased (iherus, peipsi siig) on väärtuslikud toidukalad. Et neil munad vetes suurel arvul hukkuvad (veeloomade toiduna), toimetatakse meil ja mujal nende kaitset ja kasvatamist kalakasvatamisasutistes.

Kudemise ajal võetakse tugevam emakala („marjakala") ja surutakse temast ettevaatlikult kudu välja. Siis valatakse munadest koosnevale kudule isakalalt („niisakalalt") saadud värsket seemnevedelikku, milles on seemneniidid, mis viljastavad mune.

Viljastatud munad asetatakse anumasse, millest värske vesi läbi voolab. On maimukesed munast koorunud, lastakse nad lahti jõgedesse või järvedesse.

Selts: **Kõhrkalalised** *(Chondríchthyes)* e. varilõpuselised *(Elasmobránchii).*

Peni- ehk **koerhai** *(Scýllium canícula)* elab Atlandi ookeanis (50—70 cm pikk) (160. joon.). Ta kollakaspruuni kirjut keha katavad pisikesed terava ogaga soomused, plakoid-



160. joon. Penihaid ja nende muna (*E*).

soomused, mistõttu nahk on kare (161. joon.). Sabauime üla- ja alapool on erisuurused. Sellist saba nimetatakse erihõlmseks. Penihai on väle ujur. Suu asetseb ristipidi pea eesosa allküljel ning on varustatud mitmes reas olevate teravate hammastega. Need on ainult toidu haaramiseks. Penihai on ablas röövkala ja toitub väiksematest kaladest (heeringaist). Toes on kõhrest. Sellepärast omabki kalade selts, kuhu kuulub penihai, kõhrkalaliste nime. Lõpustel pole kaitsvat kaant. Nad on varjatud kottides, mis on ühenduses neeluga ning avanevad püstpragudena kaelakülgedel. Sellistes kottides varjatud lõpuste tõttu kutsutakse kõhrkalalisi ka varilõpuselisteks. Munad on suured ja kaetud padjakese laadi kestaga.



161. joon. Haikala plakoidsoomus e. nahahammas.

Teisi kõhrkalalisi: inimhai, vasarhai, karehai, raikalad (näit. saekala).

Lisa: **Sõõrsuulised** *(Cyclostómata).*

Jõesilm *(Petromýzon fluviátilis)* (162. joon.) sarnaneb kujult angerjaga ja võib kasvada ligi 50 cm pikaks. Elab meie jõgedes kui ka meres. Teda püütakse tema maitsva liha pärast. Lõuad puuduvad ning lehterjas suu talitleb iminapana ja on varustatud teravate sarvhammastega. Suu varal imeb ta end kinni teiste kalade nahale ja raspeldab hammastega lahti nende kehakudesid, millest toitub. Jõesilm on seega nugilane ehk parasiit, kuid ta võib toituda ka ussikestest ja muudest veepuduloomadest.

Jõesilm kulgeb vingerdades nagu angerjas. Tal on kaks seljauime, kuid paarisuimed ja ujupõis puuduvad. Ujub ta vastuvoolu, siis kinnitub ta puhkuseks põhjakividele. Silmade taga leiame seitse paari lõpusurbeid (lõpusavasid), mis viivad lõpuskottidesse, mida toetavad kõhrest osad. Kinnitub jõesilm suuga kuhugi, siis paisub ja aheneb lõpusava korrapä-

raselt nagu inimese rindkorv hingamisel. Paisumisel tungib hingamisvesi lõpusurvete kaudu lõpuskottidesse, ahenemisel välja tagasi. Haistmisvesi pääseb ninasse paaritu nina sõõrme kaudu, mis asetseb silmade vahel.

Soomused puuduvad ning selgroog on väga nõrk, koosnedes väikestest kõhrekillukestest. Lülikehad puuduvad, neid asendab kestaga ümbritsetud jäik kepike, seljakeelik ehk korda, mis pideva moodustisena kogu selgroost läbi läheb.





162. joon. Ülal jõesilm, kes on enda kala külge kinni imenud, kõrval jõesilmu pea. Suu on avatud.

Sigimiseks rändab jõesilm merest jõkke. Sel ajal püütakse neid hulkadena iseäranis jõepaisudel.

Munadest arenevad usjad vastsed, keda varemini peeti iseseisvaks loomaliigiks. Nad elavad mudas, nende suu pole veel iminapaks kujunenud. Ka puuduvad neil sarvsed hambad. 3—5 aasta pärast rändavad nad merre, kus nende moondumine lõpule jõuab ja nad suguküpseks muutuvad.

Kalade klassi tunnused: kõigusoojased, nahas enamasti luusoomused, hingavad lõpustega, jäsemed on uimed.

Selgroogsed ja selgrootud.

Kui lõpuks võrdleme imetajaid, linde, roomajaid, kahepaikseid ja kalu kui loomaklasse omavahel, siis leiame, et kõik nad sarnanevad üksteisega selle poolest, et kõigil neil on selgroog (lülisammas) ja kolju (pealuu). Toes on luust või kõhrest.

Seepärast moodustavadki kõik need 5 loomaklassi (vt. lk. 122) koos ühise selgroogsete loomade rühma, vastandina putu-

kaile, vähkidele, tigudele, vihmaussidele jne., kel puudub selgroog ja kolju ja kes seepärast kuuluvad selgrootute loomade ringi.

Selgroogsete üldtunnused: luust või kõhrest sisetoes (-skelett), kaks paari jäsemeid (mis osalt või täiesti võivad puududa). Keha teljeks on selgroog koljuga.

Kalapüügiseadus.

Kalapüügiseadus määrab kalapüügi korra. Kalapüük on keelatud lõhkevate, mürgiste ja kalu uimastavate ainetega. Samuti ei tohi tarvitada abinõusid, mis kalade rahu nende kudemise ajal rikuvad. Teatava kalaliigi püüdmiseks võib tarvitada ainult teatava tihedusega võrku (või muud püünist).

Ka määrab seadus kindlaks, millal ja kus teatavate püügiriistadega kalu võib püüda.

Röövkalapüük on see, kui kalapüügil Kalapüügiseaduse määrustest kinni ei peeta. Röövkalapüüki karistab seadus karmilt.

Jahiloomad ja Jahiseadus.

Jahiloomade all mõistetakse metsikult elavaid imetajaid ja linde, kelle liha, karusnahka või sulgi inimene võib kasutada.

Jahiloomade peale jahipidamise korra määrab kindlaks Jahiseadus (antud 16. mail 1934). Kogu aasta kaitstud on näit. põder, ema-metskits, lendorav, ema-mõtus jne. ja ka kõik linnud, kes jahiloomade hulka ei kuulu. Siia kuuluvad peale vareslaste kõik laululinnud, kajakad ja tiirud. Enamiku jahiloomade kohta maksab keeluseadus ainult teataval aastaajal, nimelt sel ajal, mil antud loomad sigivad ja poegi hooldavad.

Sala- ehk röövküttimine on see, kui inimene seadusest hoolimata salaja surmab, vigastab või püüab neid metsikult elavaid

imetajaid ja linde, kelle jahtimine on keelatud kas aasta läbi või teataval aastaajal. Salaküttimist karistab seadus karmilt.

Lindude kaitsealad on sellised paigad, kus aasta läbi on keelatud jahipidamine ja lindude rahu rikkumine. Eestis on selliseiks kaitsealadeks Vaika saared Vilsandi lähedal, rida saari Kuusnõmme lahes (Vilsandi lähedal), Linnulaht Kuressaare lähedal jt.

Kaitske loomi!

Loomad sarnanevad mitmeti inimesega. Seepärast peame oletama, et nad enamikus samuti nagu inimenegi valu tunnevad, kui neid vaevatakse ja surmatakse. Seda teades on meie kohus loomade vaeva vähendada, ja kui neid on vaja surmata, siis seda toimetada kiiresti, et loom võimalikult vähe valu tunneks. See käib nii kodu- kui ka metsloomade kohta.

Suuremate koduloomade eest tuleb igapidi hoolt kanda. Ka väiksemate koduloomade häda võime vähendada, kui neid paigast paika kandes õieti käes hoiame.

Metsloomadele, näit. puurilindudele, kellelt oleme vabaduse võtnud, peame vastutasuks andma oma suurima hoole ja õrnuse.

Erilist kaitset aga vajavad need metsloomad, keda nende vähesuse tõttu tuleb pidada haruldusteks („looduse mälestusmärkideks") (näit. põder, kaljukotkas).



Nii kantakse loomi.

SISUKORD.

Botaanika.

Lk.

Põldrõigas 3
Tõlkjas 5
Kibetulikas ja teised tulikad 7
Valge iminõges 10
Porgand 12
Aeduba 15
Päevalill 18
Harilik võilill 21
Sarapuu 24
Pärn 27
Kollane kuldtäht 28
Rukis 32
Mänd 34
Männi õite ehitus 36
Männik 38
Männi tähtsus 40
Taimede liigitamisest 41
Sõnajalad 43
Osjad 49
Kollad 52
Samblad 54
Turbasammal 54
Seened 61
Vetikad 69
Seinakorp ja teised samblikud 72
Heinabatsill ja teised bakterid 74
Herbaariumi valmistamisest 77

Zooloogia.

Oranguutan 81
Hunt 86
Liik, perekond, sugukond ja selts 88

Lk.
Hallhüljes 89
Sinivaal 91
Mutt 94
Kõrvukas nahkhiir 97
Valgejänes 99
India elevant 110
Metskits 112
Hobune 116
Hall hiigelkänguru 119
Nokkloom 121
Klass 122
Majatuvi 122
Kanakull 130
Suur kirjurähn 132
Kägu 134
Räästa- e. suitsupääsuke 135
Valge toonekurg 137
Sinikael 139
Jaanalind 141
Kaitske linde! 142
Kivisisalik 143
Nastik 146
Rästik 148
Sookilpkonn 150
Niiluse krokodill 151
Rohukonn 152
Tähnik vesilik 157
Ahven 158
Lõhi 166
Heeringas 167
Jõeangerjas 168
Kalakasvatamine 169
Peni- ehk koerhai 169
Jõesilm 170
Selgroogsed ja selgrootud 171
Kalapüügiseadus 172
Jahiloomad ja Jahiseadus 172
Kaitske loomi! 173

A-15451
i

Rmk. 3.—