

A-14311 III

GUSTAV REIAL



LOOMADE RIIGIST

RK „PEDAGOOGILINE KIRJANDUS“ • TALLINN

2-34077

A-14311 III

G. REIAL

LOOMADE RIIGIST

VI KLASSILE

RK

„PEDAGOOGILINE KIRJANDUS“

TALLINN 1945

2

Tartu Riikliku Ülikooli
Raamatukogu

34077

Ladumisele antud 1. II 1945. Trükiarv 13 200. Trükkimisele antud 17. III 1945.
Trükipoognaid 6. MB-01617. Trükikoja tellimise nr. 239.

Trükikoda „Ühiselu“, Tallinn, Pikk tn. 42.

Selgroolised loomad.

Imetajad.

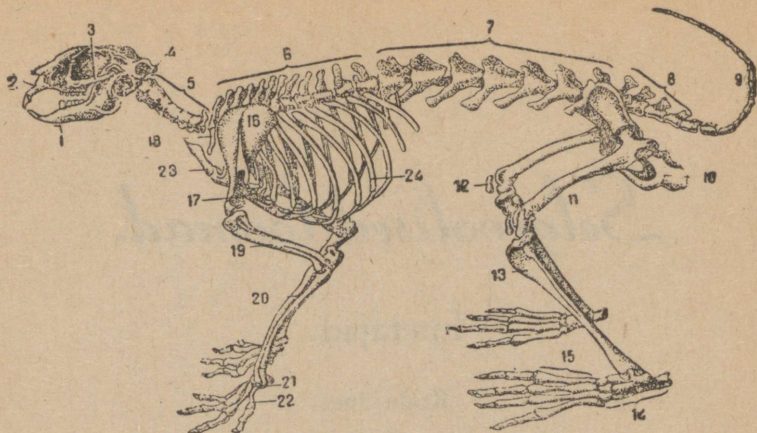
Kodujänes.

Kodujänes ehk küülik on meil koduloomaks. Lõuna- ja Kesk-Euroopas, Põhja-Aafrikas ja Väike-Aasias elab ta metsikult liivase aluspinnaga maa-aladel. Seal kaevab ta endale koopaid metsa-servadele, liivastesse nõmmedesse ja kruusaaukude kallastesse. Kiiresti siginedes võib ta põldudele suurt kahju tuua.

Kehaehitus ja luustik. Kodujänes on kohmakavõitu kehaga, lühikese pea ja sabaga loom. Kaitseks külma vastu on tal soe karvkuub, pehme aluskarva ja karedama okas- ehk pealiskarvaga. Metsikuil küülikuil on keha harilikult kollakaspruun, küljed roostekarvalised. Kodustatud vorme on värvilt väga mitmesuguseid.

Kehale on toeks ja annab kuju luustik ehk skelett. Piki keha ulatub selgroog, mille külge on kinnitatud kolju ehk pealuu ja jäsemeluid.

Pealuu tähtsamateks osadeks on ajukolju ja lõualuud. Eesjäsemete luid ühendavad selgrooga abaja- ja rangluud, tagajäsemeid — niudeluid. Selgroog koosneb lülidest. Rinnalülide külge on kinnitatud roided ehk küljeluud; koos rinnakuga on nad seinaks rinnaõõnele, kus asetseb süda ja kops. Luude külge on kinnitatud lihased ehk musklid, millede abil loom end liigutab.



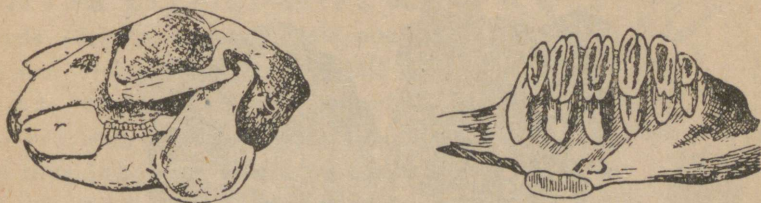
1. joonis. Küüliku luustik:

1 — alumine lõualuu, 2 — ülemine lõualuu, 3 — ajukolju, 4 — kuklakonar, 5 — kaelalülid, 6 — rinnalülid, 7 — nimmelülid, 8 — ristluulülid, 9 — sabalülid, 10 — niudeluud, 11 — reis, 12 — põlvekeder, 13 — sääreluud, 14 — põiapäraluud, 15 — põialabaluud, 16 — abaluu, 17 — selle jätk, 18 — rangluu, 19 — õlaluu, 20 — küünarluu, 21 — randmeluud, 22 — kämbaluud, 23 — rindmik, 24 — roided.

Toitumine ja seedimiselundid. Elamiseks vajab loom toitu. Kodujänes on taimtoitlane. Sellele vastab ka tema seedimiselundite ehitus. Toidu peenendamiseks on hambad, mis kasvavad lõualuude augukestes. Peitlikujulisi lõikhambaid kasutab küülik okste ja puukoore närimiseks. Nende hammaste esiküljel on kaetud kõva hambavaabaga, muu osa koosneb pehmemast hambaainest, mis närimisel kiiresti kulub. Nii jäävad lõikhambad alati teravaks. Selliseid lõikhambaid kutsutakse närihammasteks, ja neid omavaid loomi — närilisteks. Silmahambad küülikul puuduvad. Purihammaste mälumispinnad on ristikurrulised. Toidupuremisel kulub hambaluu kiiremini kui vaap. Niiviisi tekivad puremispinnal teravaharjalised vaod. Alumise lõualuu edasi-tagasi liikudes töötavad purihambad viilidena. Nende abil

peenendab küülik toitu. Kuna hambad alaliselt kasvavad, püsivad nad teravatena.

Mälumise ajal eritavad süljenäärmed suhu sülge. See muudab toidu vedelamaks ja hõlbustab neelamist. Suust läheb peeneks-mälutud toit söögitoru mööda kõhuõõnes asetsevasse makkku, kus algab seedimine, toidu põhjalikum muutumine. Mao seintes

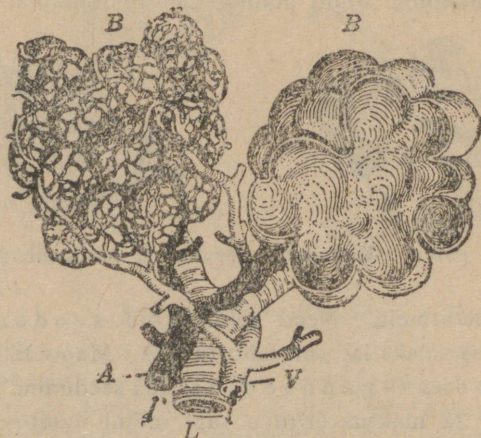


2. joonis. Kodujänese pealuu ja purihambad.

on rohkesti näärmeid. Need valmistavad seedemahlu, mis teevad toidu vedelaks ja osalt lahustuvaks. Maost läheb toit sooletoru esimesse ossa — peensoolde, kus seedimine jätkub: kõhunäärme nõre ja maksas erituva sapi mõjul muutuvad toiteained lahustuvaks, ja kehale vastuvõetavaks. Peensoolele järgneb jämesool. Ülemineku kohal hargneb kaunis pikk umbne soolejätk, mida kutsutakse pimesooleks. Seedimata toidujäänused heidetakse pärasoole kaudu kehast välja. Lahustunud toiteained aga tungivad läbi sooleseinte neis hargnevatesse veresoontesse ja kantakse neid mööda igale poole kehasse laiali.

Hingamine ja vereringe. Elutegevuseks vajab looma keha hapnikku. Seda saab ta hingamise teel õhust. Sissehingatav õhk tungib läbi nina kurgu kaudu hingetorusse, mille seintele annavad vastupidavuse ja painduvuse hobuserauakujulised kõhrpoolrõngad. Rinnaõõnes hargneb hingetoru kaheks kopsutoruks ehk bronhiks. Bronhid harunevad puuksataoliselt paljudeks harudeks, need omakorda harukesteks. Iga haruke lõpeb väikese mullikesega — kopsusombuga ehk alveooliga. Sissehingamisel laieneb rinnaõõs, kopsusombud täituvad õhuga ja laienevad samuti. Väljahingamisel nad ahenevad, surudes õhku välja.

Looma eluks ei ole küllalt sellest, et hapnik tungib kopsu, vaid teda vajavad kõik kehaosad. Niisamuti tuleb kehast eemaldada süsihappegaasi, mis tekib looma elutegevusel hapniku ja toiteainest saadud süsiniku ühinemisel. Vere ülesandeks on viia hapnikku kõigisse kehaosadesse, võtta sealt vastu süsihappegaasi ja saata



3. joonis. Kopsusombud:

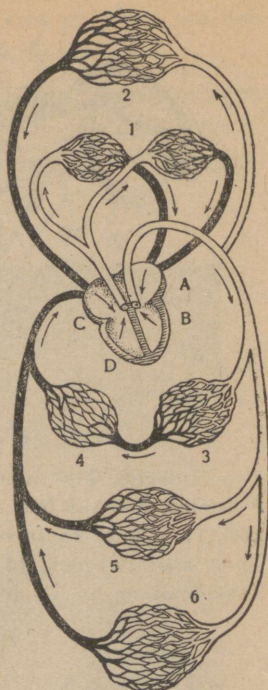
A — kopsu tuiksoone haru, V — kopsu tõmbsoone haru, L — kopsutoruke. Nooled näitavad vere voolusuunda.

seda kehast välja. Nende ülesannete täitmiseks peab veri tungima igale poole looma organismi. Verd paneb liikuma süda, mis töötab pumbana. Kodujänese süda koosneb tugevatest lihastest. Ta on vaheseinaga jaotatud paremaks ja vasakuks pooleks. Kumbki neist jagub omakorda risti-vaheseintega. Nii jagub südameõõs neljaks osaks: eespool — parem ja vasak südamekoda, tagapool — parem ja vasak vatsake. Paremkoda on ühendatud parema vatsakesega ja vasakkoda vasaku vatsakesega. Südame tegevus seisneb tema lihaste kokkutõmbumises ja lõtvumises. Kodade kokku tõmbudes surutakse veri vatsakesesse. Kodadesse tagasi ta ei pääse: avauste ees olevad klapid sulevad tal tee. Vatsa-

keste kokkutõmme surub vere tuiksoontesse ehk arteeridesse.

Südame vasakust vatsakesest algav suur tuiksoon viib oma harude kaudu verd kõigisse kehaosadesse. Tema peenimad harud jagunevad juussoonteks ehk kapillaarideks, mis tiheda võrguna ulatuvad igale poole kehasse. Neis voolab veri aeglaselt ja läbi nende õhukeste seinte ongi võimalik ainevahetus: keha saab verest hapnikku ja toiteaineid ning annab ära süsihappegaasi. Nii muutub helepunane hapnikurikas veri tumepunaseks süsihappekandjaks vereks. Juusooned ühinevad ikka suuremateks tõmbsoonteks ehk veenideks ja viivad vere südame paremasse kotta. Seda vereringet, mis algab südame vasakus vatsakeses ja lõpeb südame paremas kottas, nimetatakse suureks vereringeks.

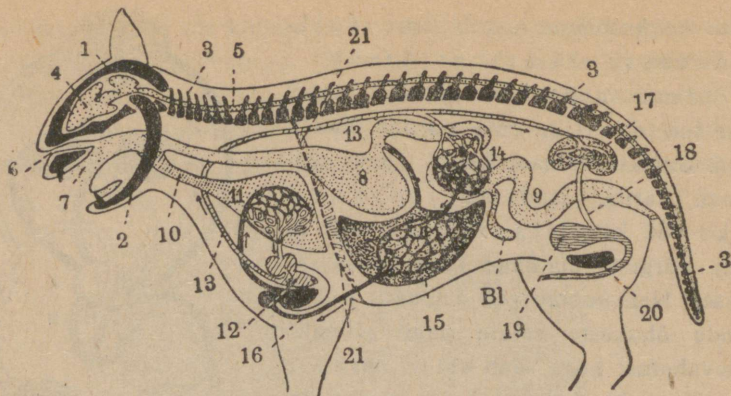
Südame paremast kottast läheb veri paremasse vatsakesse. Selle kokkutõmbumisel paiskub veri kopsutuiksoonde ja siit kopsu alveoolide seintes hargnevatesse juussoontesse. Neis rikastub ta hapnikuga. Ühtlasi lahkub verest siin süsihappegaas, mis koos muu õhuga väljahingatakse. Nii muutub veri hapnikurikkaks ehk arteriaalseks ja voolab kopsu tõmbsooni mööda südame vasakusse kotta. Siin lõpeb väike ehk kopsu-vereringe. Vasakust kottast läheb veri vasakusse vatsakesse, kust ta uuesti alustab suurt vereringet.



4. joonis.

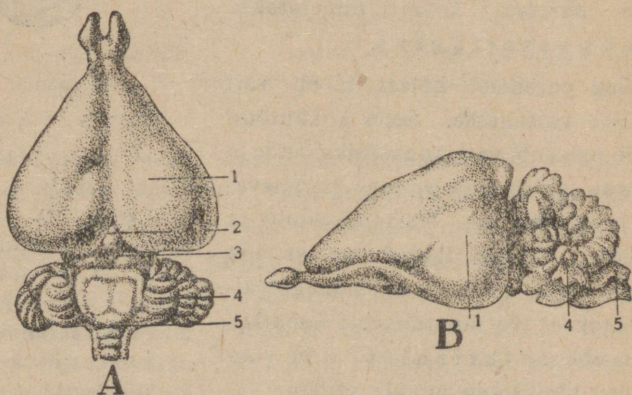
Imetaja vereringe:

A — vasak koda, B — vasak vatsake, C — parem koda, D — parem vatsake, 1—kopsu kapillaarid, 2 — pea kapillaarid, 3 — seedimiselundite kapillaarid, 4—maksa kapillaarid, 5—neerude kapillaarid, 6—alumise kehapoole kapillaarid.



5. joonis. Imetaja siseelundid:

1 — ajukolju, 2 — alalõug, 3 — selgroog, 4 — peaju, 5 — seljaaju, 6 — nina, 7 — suu-õõs, 8 — magu, 9 — sool, Bl — pimesool, 10 — hinge-kõri, 11 — kops kopsu-vereringega, 12 — süda temast väljuvate soontega, 13 — suur tuiksoon, 14 — soole juusoonestik, 15 — maks, 16 — suur kehatõmbsoon, 17 — neer, 18 — kusejuha, 19 — kusepõis, 20 — tagavööde, 21 — vahelihas.

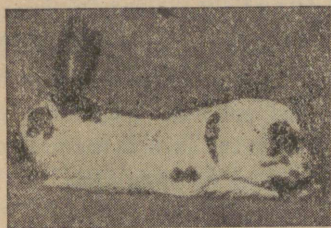


6. joonis. Kõõliku peaju:

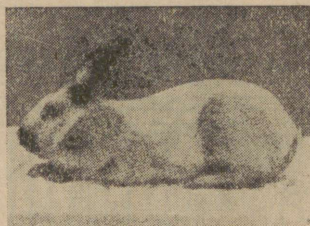
A — vaade ülalt, B — vaade küljelt, 1 — suuraju, 2 — vaheaju, 3 — keskaju, 4 — väikeaju, 5 — piklik aju.

Süda ja kops on paigutatud rinnaõõnesse, mida eraldab kõhuõõnest lame vahelihas ehk diafragma.

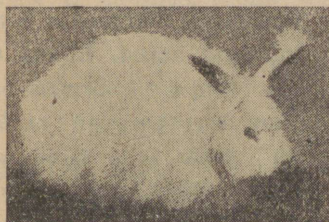
Närvisüsteem ja meeleriistad. Närvisüsteemi ülesandeks on looma elutegevuse juhtimine. Tema tähtsamateks osadeks on peaaaju ja seljaaju. Peaaju asetseb koljus ja jagub suurajuks, väikeajuks ja piklikuks ajuks.



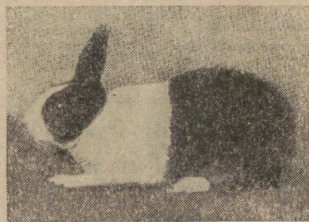
1



2



3



4

7. joonis:

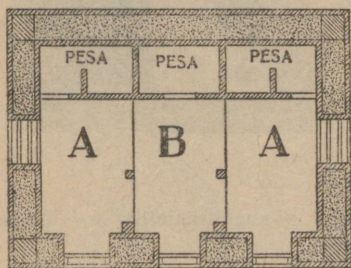
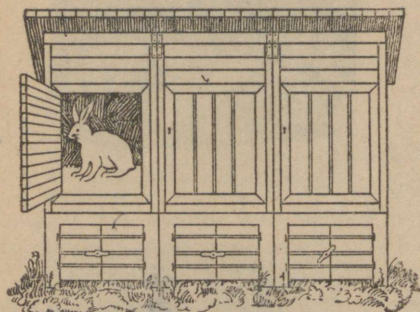
1 — inglise kodujänes, 2 — hõbeküülik, 3 — angooraküülik, 4 — hollandi kodujänes.

Seljaaju asupaigaks on selgrookanal, mille moodustavad selgroolülid. Ajust lähevad kõigisse kehaosadesse n ä r v i d. Igas närvis on t u n d e- ja l i i g u t u s- k i u k e s e d. Tundenärvide kaudu tulevad ajusse teated sellest, mis sünnib looma kehas või ümbruses. Liigutusnärve mööda saadetakse käsud lihastesse ja organitesse. Teateid välismaailmast võtavad vastu ja annavad edasi meeleanalüüsi organid. Tähtsamad neist on silmad ja kõrvad.

Silmad asetsevad silmakoopais ja on neid ümbritsevate luude ja katvate laugudega hästi kaitstud. Silmal on kera kuju. Tema tagumisel seinal hargnevad nägemisnärvid. Kui valguskiired läbi silmaava tungivad silma ja ärritavad närve, näeb loom neid esemeid, millelt kiired silma langesid.

Kuulmiselundiks on kõrv. Kõrvaleht, mida harilikult kutsutakse kõrvaks, on vaid väline kõrva osa, millest lähtub kuulmekäik.

Kuulmisnärv hargneb oimuluus asetsevas sisekõrvas. Siin võetakse vastu helilisi ärritusi. Nägemine pole küülikul eriti arenenud, kuid ta kuuleb väga hästi.



8. joonis. Kodujäneste puurid:

B — isaloomale, A — emaloomadele.

Maitsemiselundiks on keel, mille pinnal olevates näsakestes hargnevad maitsemisnärv harud. Lõhna tunneb loom ninasõõrmeis hargneva haistmisnärv kaudu. Peale selle tajub loom nahas lõppevate kompiimisnärvide abil sooja, külma, puudutamist jne.

Kodujänes sünnitab elavaid poegi, keda emaloom toidab oma piimaga. Seejärel kutsutakse küülikut imetajaks loomaks. Piima valmistavad piimanäärmed.

Kodujäneste kasvatamisest. Kodujäneseid kasvatatakse liha, naha ja osalt ka villa saamiseks. Tasuvaks teeb nende kasvatamise kodujänese vähenõudlikkus toidus ja kiire sigimine. Üks isa ja kaks emalooma annavad aastas kuni 70 järglast. Eluruu-

miks vajab iga täiskasvanud loom omaette puuri (mõõdetega: $1\text{ m} \times 0,75 \times 0,60$).

Puurid peavad olema kuivad ja soojad. Harilikult tehakse nad kahekordsete seintega, täites vahed saepuru või turbaga. Ka põrand on kahekordne: ülemine virtsa läbilaskev, ja alumine turbaga kaetud, mida aeg-ajalt uuendatakse. Külmadeks aegadeks on soovitatav puurid viia lauta või talli.

Kodujänes sööb meelsasti juurikaid ja kuiva heina. Toorest rohtu ei tule talle palju anda, välja arvatud võililled, mis on küüliku lemmikroaks. Närimiseks antakse kadaka, paju või papli oksid. Talvel saab küülik harilikult hommikusöögiks niisutatud ristikut ja toidujätteid, lõunaks kuiva heina, õhtuks oksid närimiseks ja võimaluse puhul natuke kaeru.

Kodujäneste kasvatamine annab tunduvat kõrvaltulu mitte ainult sellekohases kasvanduses või talus, vaid ka väikemaapidajale ja töötajale linnas.

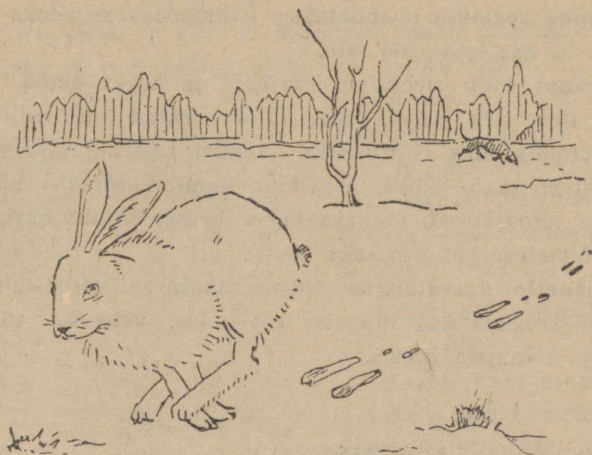
Teisi närilisi.

Näriliste hulka kuuluvad meil tuntud loomadest veel: jänes, orav, põldhiir, koduhiir, rott.

Jänes on alati valvel, liikugu ta metsas või põllul, sest pole peaaegu ühtki kiskjat, kes annaks armu sellele kaitsetule loomale. Lisaks püüab teda ka inimene. Ainsaks pääsuks jänesele on hädaohu eest hoidumine. Selleks on tal aegade jooksul kujunenud terve rida vahendeid. Jänese seljapool on hallikaspruun, kõhualune valkjam.

Sügisel a j a b j ä n e s k a r v a n a g u e n a m i k t e i s i g i i m e t a j a i d, ja saab talveks sooja, peaaegu valge karvkuue. See v a r j e - e h k k a i t s e v ä r v t e e b v a e n l a s e l e r a s k e k s j ä n e s t ü m b r u s e s t e r a l d a d a. Ka jänese meeleriistad aitavad teda vaenlaste eest hoidumisel. Terava kuulmise abil märkab ta liginevat vaenlast juba kaugelt: suured kõrvalehed püüavad kinni iga vähema kui krõbina.

Suureks abiks jänesele on samuti hea haistmine. See hoiatab teda ligineva vaenlase eest tihedas metsas, aga ka uduse või tuisuse ilmaga. Hädaohtu märganud, surub jänes end ligi maad. Kui see ei aita, otsib ta pääsemist põgenemises. Selles on jänes meister.



9. joonis. Jänese jäljed.

Kergesti tungib õhuke pikk kere joostes läbi õhu. Tugevad tagajalad töötavad vedrudena, andes jõulisi tõukeid. Nii teeb jänes pikki hüppeid. Ta jooksebki hüpetega. Haruldaset paindub kere võimaldab teha järske pöördeid ja seega pääseda tagaajaja eest. Alaline tagaajamisohu on teinud jänese ettevaatlikuks. Ta püüab segada jälgi ka peidupaika tülles, muutes äkitselt jooksu suunda ja tehes kõrvalehüppeid. Jooksva jänese tagajalgade jäljed on piklikud, esijalgade omad ümmargused ja väikesed.

Jänes on rohkem öö- kui päevaloom. Kindlat elupaika tal pole. Päeval lamab ta harilikult põllul vagude vahel või maassekraabitud augukeses. Alles videviku tülles läheb ta toitu otsima. Ta sööb rohtu, orast, eriti talivilja oma, ristikkeina. Kui talvel põlde katab sügav lumi, kraabib jänes oma tugevate küünistega orase lume alt

välja; tekib aga lumele jääkord, närib jänes puukoort ja noori võrseid. Ta tungib isegi aedadesse, kus teeb palju kahju viljapuudele.

Orav elab peamiselt puude otsas, kus ta liigub sama vabalt nagu lind õhus. Teravate küüniste abil ronib ta oksalt oksale, hüppab tugevate tagajalgade tõukel puult puule. Hüppel töötab pikakarvaline saba tüürina ja osalt langevarjuna. Orava toiduks on pähklid ja okaspuude seemned.

Kevadel sööb ta puude noori võrseid ja pungi ega anna armu linnupoegadele.

Põldhiire toiduks on rohttaimede õrnad juurekesed, noor oras, ristik. Eriti armastab ta aga teri ja kaunvilja. Ta sööb palju ja kogub sügisel suuri talvevarusid, tehes seega palju kahju põllu-



10. joonis. Orav.

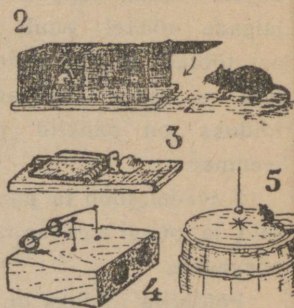
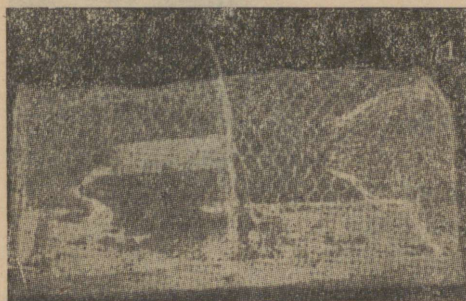


11. joonis. Põldhiired.

pidajaile. Põldhiirte kiire sigimise tõttu on võitlus nendega raske, ehkki siin inimesel on abilitseks hiireviu, öökullid, külvivares, siil, kärp. Põldhiirte hävitamiseks tarvitatakse vedelat fosforvõid, millesse kastetakse õlekõrsi ja asetatakse hiireaukudesse. Peale selle

kasutatakse ka teisi, selleks otstarbeks valmistatud mürgiseid vahendeid.

Koduhiir sarnaneb välimuselt põldhiirega. Oma teravate hammastega närib ta endale igale poole tee, tuues sellega rohkem kahju kui toiduainete hävitamisega. Hiirtest veel tüütavamad on rotid. Nende tugevate hammaste eest pole õieti midagi kaitstud.



12. joonis, Hiire- ja rotilõksud.

olgu see toit, riided, jalanõud või mööbel. Toitu otsima lähevad hiired ja rotid õhtuhämaruses. Hallika värvuse kaitsel on neil julge liikuda. Hea nägemine ja kuulmine ning haistmine aitavad hoiduda vaenlastest ja leida söödavat.

Hiired ja rotid ei too ainult majanduslikku kahju, vaid on ka nakkushaiguste edasikandjaks. Neid tuleb tõrjuda väga tõsiselt ja teha kõik selleks, et vabaneda majadesse tunginud närilistest. Kasu on juba harilikust hiire- või rotilõksust. Veel enam mõjuvad eriti nende kahjurite jaoks määratud mürgid, mida tuleb aga ettevaatlikult tarvitada, et ei tekiks ohtu inimesele endale ega teistele koduloomadele.

Teisi imetajaid.

Kiskjalistest tunneme kassi ja tema suurekasvulisi sugulasi — kaslasi — lõvi ja tiigrit. Kõik nad tabavad saaki hüppel, enne talle lähedale hilides. Saagi haarab kass esikäppade teravate küünis-

tega, mis on pikalt välja sirutatud. Kõndides tõmmatakse küünised üles ja loom toetub pehmetele varvaste padjanditele. Niiviisi seisavad küünised alati teravad ja kass võib saagile läheneda täiesti kuulmatult. Saagi surmavad kassid pikkade teravate kihvhammastega.

Lõvi elutseb palavates Aafrika ja Edela-Aasia steppides. Hallikaskollane loom on liiva ja päikesest kõrbenud taimestiku keskel vähe nähtav. Isalõvi erineb emaloomast oma suure ja uhke lakaga. Jahile läheb lõvi öösiti. Kuulmatult hiilib ta ohvrile lähedale ja kargab siis mõne pika hüppega talle kallale. Lõvi on nii tugev, et ta täiskasvanud karilooma jõuab ära viia.

Tiigri elukohaks on rohtlaaned, metsad ja pilliroo-puhmastikud. Meil, Nõukogude Liidus leidub tiigreid Ussuurimaal ja Kesk-Aasia vabariikides. Kehaehituselt sarnaneb tiiger kassile palju enam kui lõvi. Värvilt on ta kollakasruuge, tumepruunide vöötidega risti keha. Kuulmatute sammudega liigub tiiger tihedais puhmastikes. Tema vöödilised küljed nagu sulavad kokku ümbritseva taimestiku värvusega. Niiviisi ise varjatud, otsib ta välja saagi ja sööstab sellele pika võimsa hüppega. Tiigri käpalöök on nii tugev, et ta murrab hobuse selgroo. Asulate läheduses röövib tiiger koduloomi ja varitseb ka inimest. Indias langeb iga aasta tuhandeid inimesi tiigrile ohvriks.

Kiskjaliste hulka kuuluvad meil ka koera sugulased — koerlased — hunt ja rebane. Nende küünised on nürid. Loom toetub joostes nendele ega libise. Saaki väsitavaid koerlased taga ajades ja haaravad tugevate kihvadega. Mõned neist, näit. rebane, lähenevad saagile kassi viisi hiilides. Meeltest on koertel hästi arenenud haistmine. Nina ligi maad, järgneb koer tema eest põgenevale loomale ilma teda nägemata.

Rebane on väheldase karjakoera suurune. Värvilt on ta punakaspruun. Hilja õhtul läheb rebane jahile. Lähenenud saagile hiilides, tabab ta teda hüppel. Rebane püüab jäneseid, linde ja põldhiiri, murrab ka kanu, kui ligi pääseb. Ta on osav, tark ning julge loom.

Rahva suus liigub palju jutte rebase kavalusest. Elada suudab rebane väga mitmekesistel aladel, ehkki eelistab väikesi metsasalusid, mis vahelduvad põldude ja inimasulatega. Siit leiab ta



13. joonis. Rebane ja hõberebane.

kõige hõlpsamini toitu. Päeval puhkab rebane pesas, sügavas maaluses koopas.

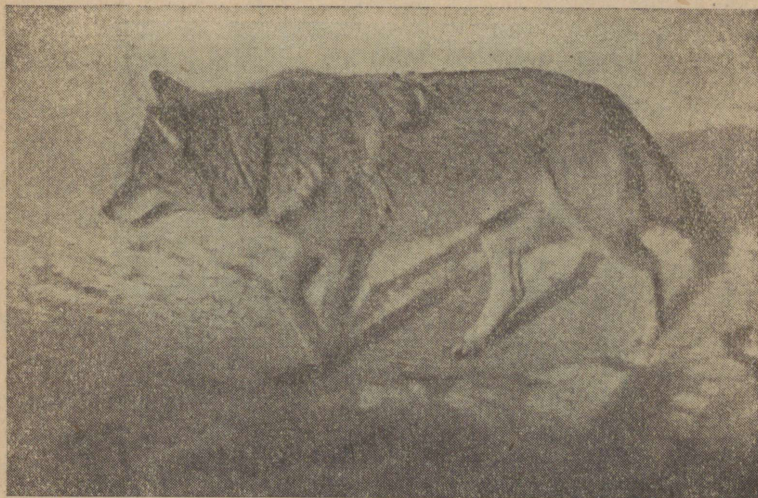
Rebast püütakse tema ilusa sooja karusnaha pärast.

Hunt sarnaneb teravaninalise ja püstkõrvalise lambakoeraga. Värvilt on ta kollakashall. Saba hoiab hunt alati sorgus. Hunt on tugev, väle ja verejanuline röövloom. Ta murrab teisi loomi ka siis, kui tal pole nälga. Hunt püüab jäneseid, murrab lambaid ja julgeb isegi veiste ja hobuste kallale tungida. Kiire ja vastupidava jooksjana ajab ta saaki nii kaua taga, kuni see väsib, ja haarab siis teda oma teravate ja tugevate kihvadega.

Elukohta hunt ei vali: ta on igal pool kodus, kus leiab endale toitu. Praegu on ta sunnitud taanduma metsa- ja soorikastesse kohtadesse, kus otsib varju inimese eest. Meil on hunte väga vähe. Omal ajal tegid nad palju kurja.

Ka karude perekond on kiskjalised. **Karu** elutseb sügaval laanes. Siin on küllaldaselt taimtoitu, millest ta end eeskätt elatab. Marjad, metsmesi, seemned, pehmed taimede juured ja mugulad,

värske lopsakas rohi, kõik maitseb karule hea. Inimasulate lähedusse sattunud, harjub aga karu kiiresti noorel orasel ja valminud viljapõldudel käima, kus ta rohkem maha tallab kui sööb. Meel-
sasti sööb karu ka putukaid, tiguseid, sipelgaid, linnumune ja kalu.



14. joonis. Hunt.

Kord liha maitanud, muutub karu kardetavaks murdjaks. Väli-
selt küll kohmakas, on karu siiski küllalt väle liikuma ja ronib
osavasti puu otsa. Meie pruunkaru vedab talve taliuinakus,
toitudes sügisel kehasse kogunenud rasvast.

Külmades polaarmaades elutsev jääkaru erineb mitmeti
pruunkarust. Ta on hästi kohanenud eluks polaar-jää ning lume
keskel. Valge katekarv annab loomale võimaluse tähelepanda-
matult saagile läheneda. Ühtlasi on ta heaks kaitseks külma vastu.
Vastandina meie pruunkarule on jääkaru esijoones lihasööja. Ta
toiduks on peamiselt kalad ja hülged. Jääkaru ujub ülihästi. Pida-

des jahti hüljestele võib ta pikki maid läbi ujuda. Taliuinakut jääkaru ei maga.

Karud toetuvad kõndides maha kogu jalatallaga. Nad on talululkõndijad, kuna kaslased ja koerlased on varvulkõndijad.



15. joonis. Karud.

Kabjalistest ja sõralistest loomadest on meile põllumajanduses ja üldse inimesele väga suure tähtsusega juba ajaloo algaegadest kodustatud hobune, veis, lammas ja siga. Muutunud kodulooma-

deks, on nad minetanud palju oma metsikute esivanemate omadusi. Siiski on säilinud nii mõndagi, millel praegu enam pole loomale tähtsust. Vaevalt vajab nüüdisaja koduveis sarvi kaitseks kiskjate vastu. Ka omavahelises võitluses pole nad enam vajalikud. Kuid sarved kasvavad loomale siiski. Lamba metsikud esivanemad olid karjaselavad loomad. Kartus vaenlase eest ja abitusetunne sundisid neid omal ajal kokku hoiduma. Praegugi tormavad lambad kokku, kui neid hirmutada.

Seevastu on koduloomad omandanud rea uusi omadusi.

Veise piimanäärmed andsid omal ajal ainult nii palju piima, kui seda vajas elamiseks noor vasikas. Nüüd on aga jõutud rekordsaavutuseni: üksainus lehm võib toita kümme vasikat.

Metssea nahaalune rasvakiht oli kaitseks külma vastu. Nüüdisaja rasvasea pekk areneb õige suures ulatuses lihaste arvel, mille tõttu looma väliskuju on tunduvalt muutunud.

Sihvakast ja peene- ning väledajalgsest stepihobusest on saanud raskekaaluline, jämedate jalgadega raskeveoloom.

Koduloomade omaduste muutmiseks on inimene teadliku valiku kaudu kaasa aidanud. Soovides saada parema piimanniga looma, jäeti kasuloomaks nende veiste järglasi, kes teistest enam piima andsid. Tahtes näha hobuste seas tugevamajoolisi veoloomi, kasvatas inimene üles raskema keha ja tugevamate jalgadega hobuste varssu.

Huvitava näite, kuidas looma elundid ka vabas looduses on kujunenud vastavalt ülesannetele, leiame putukatoiduliste loomade hulgast. Meie muti kehaehitus vastab kogu ulatuses looma maa-alusele eluviisile. Keha katab lühike ja tihe sametine karv, mis ei takista looma liikumist mullas. Silmad on väikesed ja varjatud karvadega. Väliskõrv puudub: maa juhib helilaineid paremini kui õhk.

Meeltest on hästi arenenud kuulmine ja haistmine. Nende varal leiab mutt maa seest saaki. Terava koonuga kaevab mutt end kiiresti maa sisse, pildudes lahtikaevatud mulla tuge-

vate labidalaadsete esikäppadega tahapoole. Nii liigub mutt toitu otsides pehme maa sees võrdlemisi kiiresti edasi. Toitu vajab ta palju, sest maa kaevamine pole kerge töö. Mutt sööb maa sees elutsevaid putukaid, tõuke, vihmausse, ei põlga aga ka tema teele



16. joonis. Mutt.

sattuvaid hiiri ja konni. Met-
sas ja puuviljaaias toob mutt
kahjurite tõuke hävitades
palju kasu. Aga ta sööb ka
vihmausse. Peale selle rikub
ta maad uuristades rohttai-
mede juuri. Seepärast on
mutt niidul, põllul ja juur-
viljaaias soovimatu külaline.

Muti väikesed teravad
hambad ei erine kujult liiki-
de järgi nagu enamikul teist-
test imetajatest. Nad vasta-

vad muti toidule: putukate ja nende tõukude haaramiseks ning söömiseks on sellised hambad väga kohased. Mutt on putukatoiduline loom.

Putukatoiduline on ka siil, kes väärrib tähelepanu oma erilise kaitsevahendiga. Siili keha ülapiilne osa on kaetud teravate okastega. Kogu ülakeha katva tugeva nahalihase abil võib siil kerra tõmbuda. Siis on ta igast küljest okastega kaitstud. See võimaldab siilil pidada jahti ka niisuguste roomajate peale, nagu seda on mürgine rästik. Haaranud teravate hammastega rästiku, tõmbub siil kerra ja laseb maol end vastu tema okkaid puruks peksta. Kui rästik hakkab nõrkema, haarab siil kiire võttega teda kaelast või peast ja surmab oma teravate hammastega. Peale madude ja sisalike tarvitab siil toiduks putukaid, aga ka puuvilja ja seemneid. Talve veedab siil taliuinakus.

Kohanedes keskusele on mõned imetajad minetanud isegi välise sarnasuse teistega. Veeloomana sarnaneb hüljes kehakujult õige

suures ulatuses kaladega, jäädes seejuures siiski kõigi oluliste tunnustega imetajaks. Tüüpiliseks veeloomaks on muutunud vaal, kes kuival maal üldse ei saa elada.



17. joonis. Vaal.

Kokkuvõtteid.

Imetajate kehas on selgesti eraldatavad järgmised osad: pea, kael, kere ja jäsemed; enamasti ka saba. Jäsemeid on peaaegu kõigil imetajail kaks paari. Ainult üksikuil liikidel puuduvad tagajäsemed. Imetaja keha on harilikult karvadega kaetud, mille ülesandeks on soojakaitse. Ainult suurimal veeloomal — vaalal — ja suurematel maismaaloomadel — elevandil ja ninasarvikul — puudub karvkate.

Kehale toeks ja kujuandjaks on üksikuist luudest koosnev luustik, mille tähtsamaks osaks on selgroog. Ajukoljus olev peaaegu enam arenenud kui teistel loomadel. Toidu peenendamiseks on imetajail lõualuudes kasvavad hambad, mis vastavalt toidule ja ülesannetele on kujult mitmesugused. Vaalad välja arvatud, on kõigil imetajail süljenäärmed, millede eritatav sülg soodustab neelamist ja seedimist. Süda jagub paremaks — venoosseks — ja vasemaks — arteriaalseks pooleks; kumbki neist koosneb kojast ja vatsakesest. Hapnikurikas veri on süsihappe-gaasi kandjast verest eraldatud. Imetajad hingavad rinnaõõnes oleva kopsuga. Hingates tõusevad ja langevad roided ning diafragma tõmbub

kokku või lõtvub. Selletõttu suureneb või väheneb rinnaõõne maht ja õhk tungib kopsu või surutakse sealt välja. Keha temperatuur on püsiv. Imetajad on püüsoojased loomad. Poegi toidavad nad piimanäärmetes erituva piimaga.

Ülesandeid.

1. Iseloomustada lühidalt imetajaid: a) nahk ja selle katted; b) hammastik ja selle vastavus toitumisviisile; c) jäsemete luustik, ehitus ja olenevus ülesannetest.

2. Kuidas on imetajad kaitstud külma eest?

3. Rinna- ja kõhuõõnes olevad elundid.

4. Vereringe ja hingamise kirjeldus.

5. Vaala ja kala sarnasus. Millega seda seletada?

6. Mille poolest erinevad kasside küünised teiste kiskjate omadest? Selle tähtsus.

Imetajate majanduslikust tähtsusest.

Meie koduloomad on enamasti kõik imetajad. Nende kasvatamine on tähtsamaid põllumajanduse harusid. Loomakasvatuse peamised saadused — liha, piim ja või annavad vajalikku lisa teravilja- ja kartulikasvatusele. Tööstuslikust seisukohast on suur tähtsus nahal, villal, harjastel, karvadel ja isegi luudel. Peale selle annab loomakasvatus laudasõnniku näol põllule loomulikku väetist.

Ehkki hobuse tähtsus traktori levikuga on vähenenud, jääb hobusele veoloomana veel küllalt ülesandeid ka põllumajanduses.

Eesti NSV-s kasvatatakse peamiselt piimaloomi ja sigu. Juba kodanlikes Eestis andsid nad mõlemad nii palju saadusi, et neid suurel hulgal jätkus väljaveoks. Okupatsiooni ajal oleme kaotanud palju hobuseid, kuni 50% piimaloomadest ja veel enam sigu. Nõukogude Eestis võime loomakasvatuse alal oodata suurt tõusu, sest see toimub riiklikul juhtimisel organiseeritult ja plaanikohaselt.

Ka ja h i l o o m a d e n a on imetajatel suur tähtsus. Enamikus kütitakse neid naha saamiseks, vähemas ulatuses liha pärast. Et jahipidamine ei muutuks loomade hävitamiseks, on määratud kindlad keeluajad, mil jahipidamine üksikutele loomaliikidele pole lubatud. Ühtlasi kasvatatakse NSV Liidus õige suures ulatuses kallimaid karusnahaloomi erilistes farmides. Ka meil on juba aastate vältel heade tagajärgedega kasvatatud hõberebaseid.

Linnud.

Tuvi.

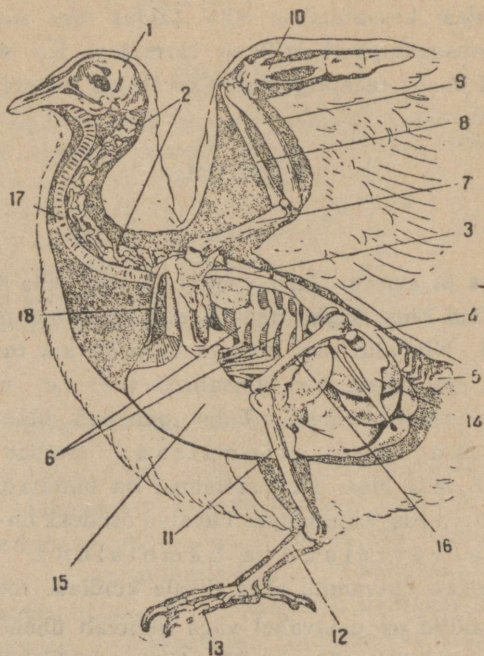
Kehaehitus ja eluviis. Tuvi voolujooneline keha tungib lennates kergesti läbi õhu. Väike pea on ette sirutatud ja jalad vastu keha surutud. Nii võib tuvi lennata kuni 90 km tunnis. Lendamisvahendiks on pikad, teravaotsalised tiivad, mis vastavad teiste loomade eesjäsemeile. Tiibu panevad liikuma võimsad rinnalihased. Suur rinnalihas tõmbab tiiba alla, väike tõstab teda üles. Nad mõlemad on kinnitatud rindluu ettepoole ulatuva osa, kiilu külge. Tiivaluu osadeks on õ l a v a r r e l u u, k ü ü n a r v a r r e l u u d ja k ä m b l a l u u d. Viimased on liikumatult kokku kasvanud, olles tiivale kindlaks toeks.

Tuvi kaelalülid on omavahel väga liikuvalt ühendatud ja lind saab pead igasse külge pöörata. Nii võib ta kõiki kehaosi nokaga puhastada ja keha liigutamata igas suunas näha.

Vastandina liikuvale kaelaosale on teised selgroo lülid liikumatult ühendatud ja annavad kehale kindla toe, mis on eriti tähtis lendamisel. Luudes on palju õhuga täidetud õõsi. See teeb luud kergeks, mis omakorda hõlbustab lendamist.

Tuvi võib toitu otsides kogu päeva jalul olla: ta jalad on väikesed, kuid tugevad. Reis ja osaliselt ka säärel on peidetud kereesse. Vaba jalaosa ja varbaid katavad s a r v k i l b i k e s e d. Tugevate küünistega varustatud varvastest on kolm suunatud ette-, üks tahapoole. Tähelepanu väärib varbaid k o n k s u t a v l i h a s. Kui

tuvi oksale laskudes jalad konksutab, tõmbab see lihas varbad kõvasti ümber oksa. Nii võib lind rahulikult oksal magada, ilma et ta kukuks. Alles jala väljasirutamisel sirguvad ka varbad.

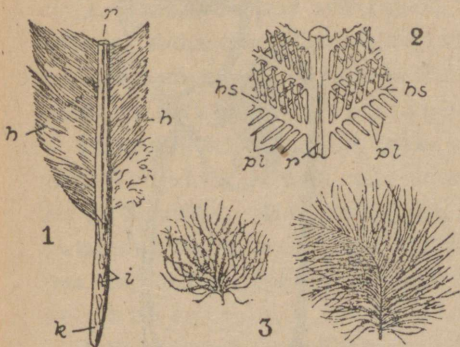


18. joonis. Tuvi luustik:

1 — kolju, 2 — kaelalülid, 3, 4 — rinnalülid, seljalülid ja nimmelülid, 5 — sabalülid, 6 — roided, 7 — õlaluu, 8, 9 — küünarvarreluud, 10 — kämbaluud, 11 — reieluu, 12 — sääreluu, 13 — varbad, 14 — niudeluud, 15 — rindmiku kiilluu, 16 — puusaluu, 17 — trahhee, 18 — harkluu.

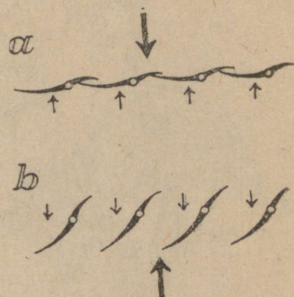
Sulestik. Tuvi keha on kaetud sulgedega. Väljaspool asetsevad tugevad vetruvad katesuled, nende all pehmed udusuled. Suuri tiiva katesulgi kutsutakse hoosulgedeks, sabasulgi — tüürsulgedeks. Katesule toeks on sule tüvik ehk telg,

mille alumist õõnsat osa kutsutakse suleputteks, ülemist umbset — sulerooks. Roo küljes on udemeist koosnev sulelaba. Udemed kinnituvad üksteise külge konksjate kidadega. Nii on sulelaba vetruv ja tihe ega lase õhku läbi, täites hästi oma ülesandeid nii tiivas kui kehakattena. Udusulgede udemed seevastu on pehmed, neil puuduvad kidad.



19. joonis. Sulg:

1 — katesulg; r — rood, h — sulelaba, i — suleputk, k — juur; 2 — udemed suurendatult: r — rood, hs — udemed, pl — kidad; 3 — udusulg.



20. joonis:

Hoosuled lendamisel:

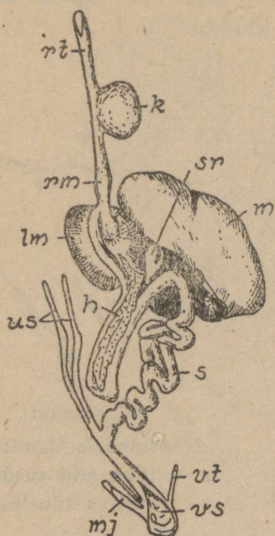
a — tiiba alla surudes;
b — tiiva tõustes.

Udemete vahel on palju õhku. Õhk aga on halb soojusejuht. Seega on udusuled kehakatteks, mis hästi kaitseb linnu keha soojuse kaotuse eest. Sügisel tuvi sulib, ta suled langevad aegamööda välja ja nende asemele kasvavad uued.

Toitumine. Tuvi on taimetoitlane. Ta sööb viljateri ja teisi taimede seemneid. Toitu võtab ta nokaga, millel puuduvad hambad. Nokaluud on õhukesed, eesotsas sarvunud. Toitu temaga peenendada ei saa, see neelatakse tervelt alla. Söögikõri mööda läheb toit pugusse ja sealt edasi näärmemakku, kus ta näärmete nõre mõjul muutub pehmeks.

Edasi läheb toit tugevate seintega lihasmakku, mille seinad kokku tõmbudes hõõruvad toidu peeneks. Toidu „jahvatamisel“ aitavad kaasa lihasmaos olevad kivikesed, mida tuvi vahete-vahel

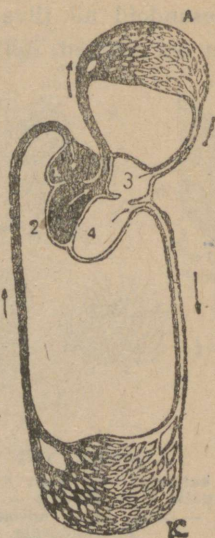
nokib ja alla neelab. Peenendatud toit surutakse lihasmaost peensoolde, kuhu nõrgub seedimiseks tarvilik kõhunäärme nõre ja maksast sapp. Peensoolele järgneb lühike jämesool, mis lõpeb kloaagiga; sinna suubuvad ka kuse- ja sugujuha.



21. joonis.

Linnu seedimiselundid:

rt — söögitoru, k — pugu,
rm — näärmemagu, lm —
lihsmagu, m — maks, sr —
sapipõis, h — kõhunääre,
s — peensool, us — pime-
sool, vt — kusejuha, mj —
munajuha, vs — kloak.



22. joonis.

Linnu vereringe skeem:

A — väike ehk kopsu-
vereringe, K — suur ehk
keha-ringe, 1 ja 3 — süda-
me kojad, 2 ja 4 — vatsa-
kesed. Nooltega on näida-
tud verevoolamise suund.

Vereringe süsteemi keskuseks on tugevasti arenenud süda, kahekoja ja kahevatsakesega, nagu imetajailgi. Samuti on südame vasak ja parem pool teineteisest täiesti eraldatud. Veri saab liikuda ainult kojast vatsakesse ja vatsakesest veresoontesse.

Paremast vatsakesest algab väike vereringe, mis lõpeb vasakus kijas, tuues siia kopsust hapnikurikast arteriaalset verd. Vasaku vatsakese kokku tõmbudes surutakse veri suurde arteri aorti ja voolab selle hargnedes kõigisse kehaosadesse. Kapillaarides hapniku ära andnud ja süsihappegaasi vastu võtnud, tuleb veri veenisid mööda südame paremasse kotta. See on suur vereringe. Tuvi keha saab küllaldaselt hapnikku ja ainevahetus toimub kiiresti. Kuna tihe sulestik hästi kaitseb tuvi keha jahtumise eest, on ta keha temperatuur püsiv, ja tuvi on püsisoojane loom.

Hingamine. Kopsu viib pikk, kõhr-rõngakestest hingekõri, mis hargneb kaheks bronhiks. Hargnemiskohal asetseb laulukõri, mille abil lind häälitseb. Järgest hargnedes, lõpevad bronhid kopsusombukestena.

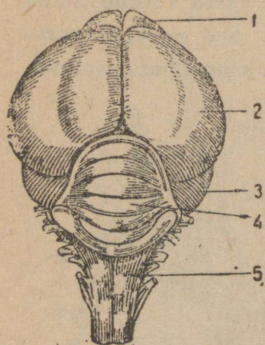
Mõned bronhi harud lõpevad väljaspool kopsu õhukottidega. Need on siseelundite vahel ja ulatuvad isegi luudesse. Kui tuvi on vaikselt paigal, tõuseb ja vajub hingamisel ta rinnaluu. Rindmiku tõusmisel suureneb rinnaõõne maht ja välisõhk tungib kopsu; rinnakorvi mahu vähenemisel surutakse osa õhku sealt välja. Lennates lind hingamisliigutusi ei tee ja rindmiku asend jääb muutmata. Tiibade langedes surutakse õhukotid kokku ja õhk väljub neist kopsu kaudu. Tiibade tõustes laienevad õhukotid ja imevad läbi kopsu endasse välisõhku. Seega käib sissehingatud õhk kaks korda läbi kopsu. Nii saab lendav lind ka ilma väsitavate hingamisliigutusteta küllaldaselt hapnikku. Õhukottidel on veel teine tähtsus: suurendades keha mahtu teevad nad selle kergemaks, mis hõlbustab lendamist.

Närvisüsteem. Tuvi peaaegu, nagu imetajailgi paistab aju teiste osade hulgas silma kahest poolkerast koosnev suuraju, mis on linnu teadliku tegevuse juhtijaks.



23. joonis: Linnu hingekõri (h), kopsud (k) ja õhukotid (i).

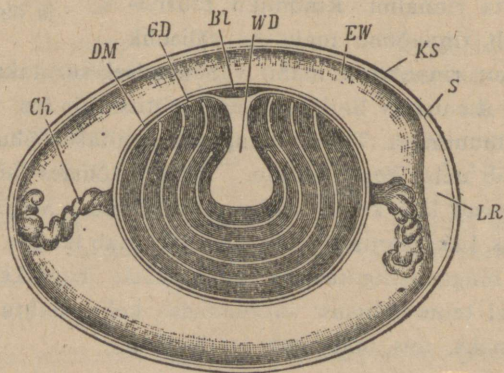
Meeleriistadest on hästi arenenud silmad. Puudub väliskõrv, on aga kuulmekäik, mis lõpeb keskkõrva kaitsva kuulmenahaga. Kompimiselundiks on nokka kattev vahanahk. Maitsemeel on vähe arenenud.



24. joonis. Tuvi peaaju: 1 — haistmissaagar, 2 — suuraju poolkerad, 3 — keskaju, 4 — ajuke, 5 — tagumine (piklik)aju.

Paljunemine. Ematuvi munasarjas areneb munarebu, mis pärast valmimist sattub munajuhasse. Algul kattub rebu munavalgega, edasi — nahkja koorkilega ja lõppeks lubikoorega. Kooses on väikesed augukesed; nende kaudu saab munast arenev linnupoeg õhku. Rebus võime näha väikest valget täpikest. See on looteketas, millest soojuse mõjul areneb loode ja sellest linnupoeg. Rebu ja teda ümbritsev munavalgekiht on arenevale lootele toiduks.

Tuvi pesitseb mitu korda aastas. Ta munneb kaks muna, mida ema- ja isalind kordamööda hauvad. Munas arenenud tuvipoeg purustab nokaga munakoore ja väljub mu-



25. joonis. Muna pikilõik:

Bl — lootetäpp, GD — munakollane, WD — valge rebu, DM — rebukate, EW — munavalge, CH — rebunöörid, KS — munakoore, LR — õhukamber.

nast. Algul on pojad abitud: neil puudub arenenud sulestik, nad ei suuda käia, vanemad peavad neid kaua aega toitma. Kanapojad seevastu suudavad otsekohe pärast munast koorumist joosta ja hakkavad endale ise toitu otsima. Tuvi on pesahoidja, kana — pesahülga ja lind.

Ülesandeid.

1. Kirjeldada lühidalt tuvi kehaehitust, tõstes esile neid omadusi, mis on seoses lendamisega.
2. Seletada, mille poolest erineb tuvi hingamine imetajate omast. Mille poolest see on otstarbekohane?
3. Tuvi jämesool on lühike ega mahuta kuigi palju seedimata toidujäänuseid. Kuidas on see tuvile kasulik?
4. Joonistada muna pikilõik ja märkida eri värvidega muna osad.

Teisi linde.

Kanakull on meie metsade harilikem röövlind. Teravate silmadega näeb ta oma ohvrit juba kaugelt. Ootamatult sööstub ta varitsuspaigast saagile kallale, haarab selle pikkade tugevate varvastega ja surub teravad küünised sügavale ohvri kehasse. Konksja terava pealnokaga surmab ta saagi ja kisub selle liha tükkidena keha küljest lahti. Seejuures töötavad teravaservalised peal- ja allnokk kääradena. Toit neelatakse alla suurte tükkidena, mida võimaldab avar neel ja lai söögikõri. Lihatoit seedib kiiremini ja hõlpsamini kui taimtoit. Kanakulli lihasmagu on vähe arenenud.

Hävitades kanu, tuvisid, tetri, põldpüüsid ja teisi väiksemaid linde, on kanakull inimesele kahjulikuks linnuks.

Teistest röövlindudest pesitsevad meil: pistririkud, kes on kanakullist osavamad lendurid ja haaravad saaki enamasti lennult; kalakotkas elutseb suuremate jõgede ja järvede naabruses kasvavais metsades ja toitub kaladest; kaljukotkas esineb üksikute paaridena suurtes metsades. Ainsaks inimesele kasu-

likuks röövlinnuks on hiireviu, kes elutseb metsatukkades ja toitub peamiselt põldhiirtest.



26. joonis. Kanakull.



27. joonis. Kanakulli jalg, pea ja seedeelundid.

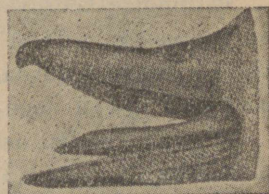
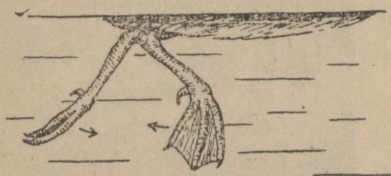
Metspart — sinikael on ujurlind. Pardi kehaehitus sobib hästi ta ujuvale eluviisile. Paadikujuline kere hõlbustab vees liikumist. Keha on nii kerge, et püsib veepinnal ka linnu magades. Katesuled katavad tihedalt keha. Rasvja päraniipu-näärme eritusega võidmine

teeb nad veetiheadaks. Kui lind veest lendu tõuseb, jookseb vesi otsekohe sulestikult maha. Lühikese jala kolm ettepoole pöördud varvast on ühendatud ujulestaga. Niisugused jalad töötavad



28. joonis. Pardipere.

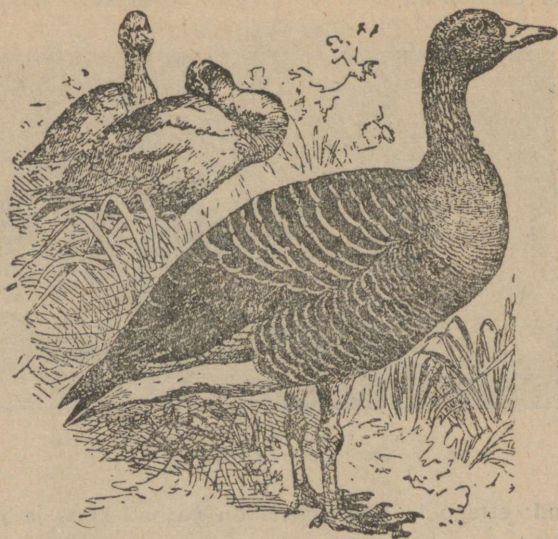
nagu aerud: ettepoole tõmbamisel on varbad koos ja jalg libiseb kergesti läbi vee; jala tahapoole tõukamisel avanevad ujulestad ning suruvad vett tagasi, ja linnu keha liigub ettepoole.



29. joonis. Ujurlinnu jalg ujudes; pardi nokk.

Pardi nokk on lai ja lame ning kaetud tundliku vahanahaga. Madalas vees torkab lind noka põhjamudasse ja leiab vahanaha abil ussikesi, putukaid, kalamaime ja pehmeid, toiduks kõlblikke taimeosi. Noka siseservadel on ristipidised sarvliistikud. Toiduotsimisel on nokk sõelaks: koos toiduga suhu võetud vesi ja peen

muda surutakse paksu keele abil sarvliistakute vahelt välja, kuna toit alla neelatakse.



30. joonis. Hallhani.

Pardipojad kooruvad munast nii tugevatena, et nad otsekohe võivad emale järgneda. Part on pesahülga ja nagu kanagi.

Sinikaela meelsamateks asupaikadeks on madalad rohurikad lahed.

Teisi ujuvaid linde. Nagu sinikael on meie kodupardi esivanemaks, nii põlvneb koduhani hallhane st, kes pesitseb Matsalu ja Haapsalu lahe ümbruses ja Saaremaa rannikul.

Suurel arvul elutseb Vilsandil ja ümbruses hahku, kellelt saadakse väga pehmeid sulgi patjadeks. Luik viibib meil läbirännakul. Pikemat aega peatuvad luigid Läänemaa lahtedel.



31. joonis. Luigid.

Sookurg. Kevade algul ja hilissügisel kuuleme sageli tuttavat „Kruu-kruu“ ja võime kõrgel õhus näha nurgakujulise parvena lendavaid suuri linde. Need on kured.

Argliku ja ettevaatliku linnuna elutseb sookurg kaugel inim-asulaist laiadel soodel. Ta pikad karkjalad on nagu loodud



32. joonis. Sookured.

soos liikumiseks. Pikk kael ja pikk nokk võimaldavad vaevata korjata maast marju ja pehmet rohtu. Kurg ei põlga ka konni, putukaid, vesirotte ja teisi loomakesi. Pesa teeb ta väikesele soosaarele.

Kured lendavad aeglaselt, võivad teha aga puhkamata pikki matku. Nurgakujulise parvena väsivad nad vähem. Kui nurga tipus lendav lind väsib, asub tema asemele teine.

Valge toonekurg elutseb harilikult inimasulate naabruses, ehitades pesa isegi maja katusele või aeda puu otsa, kui sinna selleks

vana ratas asetatakse. Toiduks otsib ta soos konni, nastikuid, vesirotte ja teisi väiksemaid loomi. Lauluhäält toonekurel pole. Ainsaks heliks, mida ta teeb, on nokapoolte kokkulöömisel tekkiv plagin.



33. joonis. Kalakurg.



34. joonis. Kiivitaja.



35. joonis. Hüüp.

Teistest karkjalalistest on meil tuntumad: luhtadel ja niiskeil karjamail lendav kii vitaja, kalakurg suuremate veekogude ääres, ja järvede ning merekäärude rannikuil hüüp, kelle möirgavat häält õhtuti kaugele on kuulda.

Ülesandeid.

1. Kirjeldada kana kehaehitust ja eluviisi. Missugune tähtsus on kanakasvatusel meie majanduses?
2. Nimetada ja iseloomustada lühidalt teisi kanalisi linde: kehaehitus, toitumine, tulu inimesele.
3. Kirjeldada rähni kehaehitust ühenduses tema eluviisi ja toitumisega.
4. Nimetada meie sõpru — putukasööjaid väikesi linde. Mis tulu nad toovad ja kuidas saame nende eest hoolitseda?

Lindude rändamisest.

Ainult väiksem osa lindudest püsib meil kogu aasta. Need on paigalinnud. Elamisraskused hilissügisel ja talvel sunnivad hulglinde vahetama elukohta. Enamik linde lahkub meilt talve tulles soojematele maadele ja pöördub alles kevadel tagasi. Nende rändlindude talvituspaikadeks on Põhja- ja isegi Kesk-Aafrika, peamiselt Egiptus; osalt aga ka Väike-Aasia ja India.

Lindude rännuteid ja peatuspaiku uuritakse rõngastamise teel. Linnu jala külge kinnitatakse alumiiniumrõngas järjekorranumbri ja rõngastamiskoha nimetusega. Kui rõngastatud lind kuski kätte saadakse, teatatakse rõnga number ühes linnu leidmise paiga ja ajaga rõngastavale asutisele. Nii kogutakse palju väärtuslikke andmeid lindude rändamise kohta.

Igal rändlinnu liigil on oma lahkumise ja tagasituleku aeg. Terasööjad linnud lahkuvad hiljem ja pöörduvad varem tagasi kui putukasööjad.

Kogunenud sügisel parvedesse, lendavad linnud kindlaid teid mööda oma kauge sihi poole. Harilikult on lindude tee tähista-

jateks jõgede orud ja merekallas. Lennul on eri lindude liikidel oma erisugused parvede vormid.

Ehkki lindude meilt lahkumise otsesteks põhjusteks on ilmade halvenemine ja toidu vähenemine sügisel, sunnivad linde rändele ka teised palju sügavamad mõjud. Lindude rändeid tuleb vaadelda kui pikkade aegade jooksul kujunenud ja arenenud kohanemisenähet, mis pärineb jääajast. Jää tungides lõunasse olid linnud sunnitud tema eest taganema. Kui aga jää-piir hakkas nihkuma põhja poole, tulid linnud jälle tagasi. See elukoha muutmine kandus pärivuse teel edasi põlvest põlve ja nii kujuneski lindude rändamine, mis pole teadlik, vaid instinktiivne tegevus, ja etendab tähtsat osa praegusaja lindude elus.

Lindude majanduslikust tähtsusest.

Lindude kasvatamisel liha ja munade pärast ning sulgede saamiseks on suur tähtsus nii põllumajanduse kõrvalharuna kui ka iseseisva majandusliku ettevõttena.

Omaval ajal kasvatati linde talumajapidamistes peamiselt oma tarbeks, vähemal määral müügiks. Haudumisaparaadi (inkubaatori) ja kunstliku ema tarvituselevõtmine võimaldas rajada linnukasvatust palju laiemale alusele ja praegu leidub NSV Liidus linnukasvatust miljonitesse ulatuvate lindude arvuga.

Ka jahilinnud võimaldavad paljudele tegevust ja annavad suurel hulgal liha. Et jahipidamine ei muutuks lindude hävitamiseks, kehtivad selle kohta kindlad seadused, millega on reguleeritud jahipidamise ajad ja määratud kindlaks lindude kaitse-rajoonid.

Majanduslikku tähtsust nii linnukasvatuses kui ka jahipidamisel evivad peamiselt kanalised ja ujuvad linnud.

Ei saa jätta nimetamata putukasööjaid linde kui põllumehe ja aedniku abilisi võitluses kahjuritega. Abistades neid pesakastide ülesseadmisega ja lisatoidu andmisega talvel, aitab inimene ka iseennast.

Kokkuvõtteid.

Linnud on kehaehituselt kohanenud lendava eluviisiga. Nende õhku sisaldavad kerged luud, kehakuju ja libe sulestik hõlbustavad lendamist. Seljalülid on liikumatult kokku kasvanud. Eesjäsemed talitlevad tiibadena. Kopsubronhidest ja nende harudest algavad õhukotid soodustavad hingamist lendamisel. Süda jagub kaheks kojaks ja kaheks vatsakeseks ning vereringe sarnaneb imetajate omaga. Linnud on püsisoojased nagu imetajadki. Linnud ehitavad pesi, kus nad munadest poegi välja hauvad. Enamik meie linde kuulub rändlindude hulka, kes talveks meilt lahkuvad ja kevadel tagasi tulevad.

Ülesandeid.

1. Anda lindude üldine iseloomustus: kehaehituse tähtsamaid iseärasusi ühenduses eluviisiga; kehakatted; lennuvõime ja luustiku ehitus; hingamine ja õhukotid; paljunemine.
2. Võrrelda lindude ja imetajate kehaehitust, näidates tähtsamaid sarnasusi ja erivusi.
3. Mille poolest erineb linnu hingamine imetajate omast?
4. Linnu sooletoru on 5—8 korda, inimesel — 9,5 korda, taimesööjatel loomadel kuni 20 korda pikem kere pikkusest. Missugune tähtsus on sel linnu lendamisel?
5. Mis tähtsus on sellel, et pikajalgsetel lindudel on kas pikk nokk või pikk kael?

Roomajad.

Sisalikulised.

Kivisisalik. Suvel võime kivisel maal või nõmmel näha mõnel kännul või kivil väikest vilgast sisalikku, kes soojendab end päikese paistel. Lähenejat märgates kaob ta kiiresti kivi alla või mõnda lõhesse. See loomake on kivisisalik.

Kehaehitus ja eluviis. Sisaliku jalad on nii nõrgad, et nad ei suuda keha kanda: sisalik ei jookse, vaid r o o m a b. Pika kehaga

kahele poole loogeldes liigub ta kiiresti edasi. Liikumisel haaravad teravate küünistega varbad maapinna konarikest ega lase keha tagasi libiseda. Sisalikku kutsutakse roomajaks.

Sisaliku keha on kaetud tihedate sarvsoomustega, mis kaitsevad teda vigastuste ja küünamise eest. Kui vaenlane haarab sisaliku sabast, heidab sisalik saba ära (enesekõndistus), ja pääseb. Mõne aja pärast kasvab uus saba, ehkki mitte nii pikk kui endine. Sageli kohtamegi lühikese sabaga sisalikke. Kaotatud kehaosa uuendamist kutsutakse regeneratsiooniks ehk taastekkeks.



36. joonis. Sisalik.

Sisalik on röövloom. Ta sööb peamiselt putukaid, keda püüab taga ajades. Saagipüüdmisel võib ta isegi mööda krobelist puukoort üles ronida. Saaki haarab sisalik lõualuudel kasvavate teravate hammastega. Toidu otsimisel abistavad teda terav nägemine ja erk kuulmine.

Sisaliku ülapiil vastab värvuselt ümbrusele, mille tõttu ta maapinnal vähe silma paistab.

Vereringe ja hingamine. Sisaliku süda on kolmekambriline, kahe koja ja ühe vatsakesega. Vatsakest jaotab ebatäielik vahesein osaliselt paremaks ja vasakuks pooleks. Temas seguneb kopsust tulev hapnikurikas veri kehaosadest voolava süsihappegaasi kandva verega. Nii saab keha vähem hapnikku kui imetajail ja lindudel.

Kops on küllalt suur, kuid mitte nii rikas sombukestest kui imetajail. Naha kaudu ei saa sisalik üldse hingata. Seetõttu on ainevahetus tunduvalt aeglasem kui imetajail ja kehas tekib vähe soojust. Et sisaliku nahk ka ei paku talle kaitset külma eest, kõigub looma keha temperatuur ümbruse temperatuuri järgi: langeb

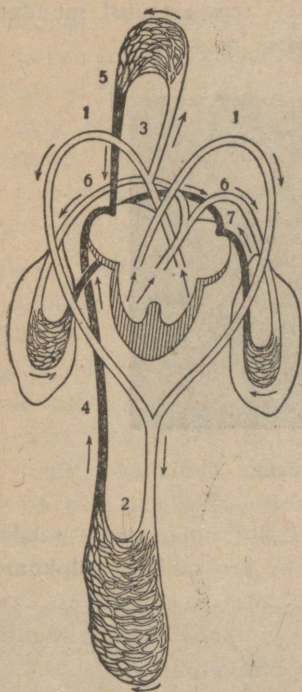
selle langedes ja tõuseb õhu soojemaks minnes. Sisalik on kõigu-soojane loom. Suvel, palava ilmaga on ta erk ja vilgas, jahedate ilmadega muutub aga aeglaseks ja poeb kändude või kivide alla. Sügise tülles suigub ta taliunne.

Närvisüsteem ja meeleriistad.

Sisaliku peaaaju koosneb samadest osadest, mida nägime küüliku ajus. Ainult suuraju on võrdlemisi väiksem. Väliskõrv puudub. Kuulmenahk asub naha väikeses lohukeses.

Sisalik kuuleb hästi. Silmade kaitseks on peale laugude veel pilknahk. Soomustega kaetud nahk ei saa olla kompimiselundiks. Kompamiseks kasutab sisalik pikka kaheharulist keelt, mida ta liikudes sageli suust välja sirutab.

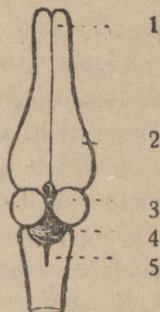
Paljunemine. Emasisalik peidab suve algul munad kivide vahele



37. joonis.

Roomaja vereringe skeem:

1, 2, 3, 4, 5 — suur vereringe;
6, 7 — väike vereringe. Valgega on joonestatud arterid, mustaga — veenid.



38. joonis.

Roomaja peaaaju.

1 — haistmissagar, 2 — suuraju, 3 — keskaju, 4 — väikeaju, 5 — piklikaju.

või liiva, kus päike pojad välja haub. Loode areneb ja kasvab munas leiduvast toiteainest nagu lindudelgi. Mõne aja pärast kooruvad munadest noored sisalikud, kes erinevad täiskasvanud loomast vaid suuruselt.

Teisi roomajaid.

Kuna roomajad on eriti tundelised temperatuuri muudatuste vastu, elab neid suurel arvul troopilistes maades.



39. joonis. Rästik.

Peale sisalikkude kuuluvad roomajate hulka veel: madudest mürgine rästik ja mürgitu nastik; krokodill ja kilpkonn.

Rästik elutseb metsades, sammalrabades ja raiestikes, kus leidub päikesepaistelisi künkaid või kive ja nende vahel peiduurkaid. Vastavalt ümbrusele on ta värvilt kas hall, pruun või must. Ehkki rästikul puuduvad jalad, roomab ta kahele poole loogeldes küllalt kiiresti. Liikuvad küljeluud abistavad teda roomamisel. Nendega kõhu soomustele toetudes lükkab ta end edasi. Rästik võib ka ujuda, kuid teeb seda harva.

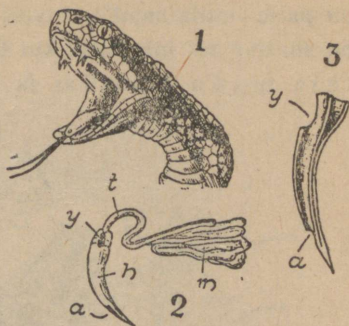
Päeval lamab rästik harilikult päikese paistel. Alles öö tulles läheb ta jahile. Rästik sööb konni, sisalikke, hiiri, linnupoegi. Saagile ligineb ta vaikselt, tabab teda välkkiire liigutusega ja surmab mürghammastega. Suletud suuga on mürghambad vastu suulage.

Suu avamisel sirutuvad nad välja. Mürghambasse tuleb mürginäärme kanalike, mida mööda mürk tungib hambasse ja läbi avause selle välisküljel haava.

Surmatud saagi neelab rästik tervelt alla. Tahapoolse pööratud väikesed teravad hambad ei sobi mälumiseks. Neelamisel võivad kurk ja suu tunduvalt laieneda, kuna alumise lõualuu parem ja vasak pool on omavahel liikuvalt ühendatud. Rikkalikult eritatav sülg teeb söögi libedaks, mis hõlbustab neelamist.

Talve veedab rästik kangestunult küngastes või sambla all.

Rästiku hammustamise puhul on tähtis takistada mürgi laialikandumist vere kaudu. Haava väljalõikamine või põletamine aitab ainult siis, kui seda tehakse otsekohe pärast hammustamist. Mürki saab haavast kõrvaldada ka imemise teel, kuid seda tohib teha ainult siis, kui imeja suus pole haavakesi. Kui haav on käes või jalas, tuleb hammustatud liige ülaltpoolt haava kõvasti kinni siduda. See takistab mürgi kiiret levimist vere kaudu. Niisugust sidet ei tohi aga kauemaks kui tunniskoolteiseks liikmele jätta. Esimesel võimalusel tuleb pöörduda arsti poole, kes süstitab vastumürki.



40. joonis. Rästiku mürghammas.

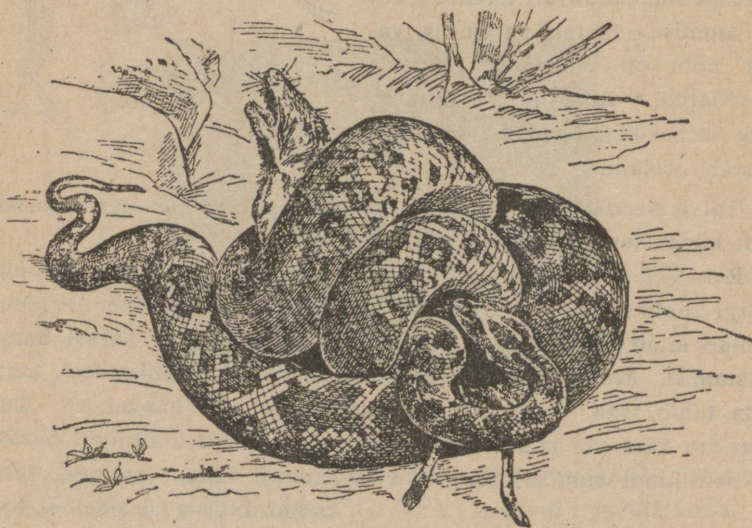


41. joonis. Nastik.

Nastikut on välimuse järgi kerge rästikust eristada: tal puudub rästiku sakiline vööt seljal ja tumedad kaarjooned pealael. Silmade lähedal on tal kollakas-valged täpid.

Nastik elutseb väiksemate veekogude ääres või niisketes kohtades. Toiduks tarvitab ta peamiselt konni ja kalu. Ta ujub hästi.

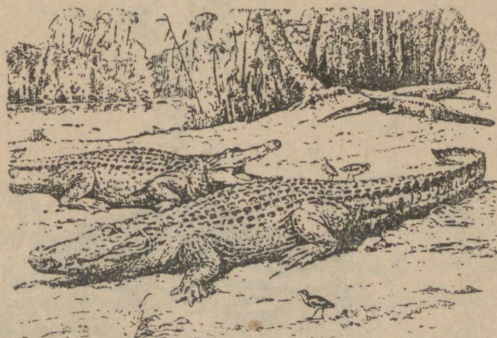
Troopilistes maades leidub mitmesuguseid mürgmadusid, kes on palju ohtlikumad kui meie põhjamaa rästik: nende hammustus on surmav nii inimesele kui loomadele. Tuntum neist on latsutaja madu Ameerikas ja kobra Lõuna-Aasias.



42. joonis. Boa.

Suurim mürgita madudest on boa. Ta kasvab kuni kümne meetri pikkuseks ja võib täiskasvanud kitse tervelt alla neelata, ehkki ta harilikult toitub väiksematest loomadest. Erivalt nastikust, kes neelab saagi elusalt, surmab boa esmalt ohvri, keerates oma tugeva keha ta ümber ja pigistades teda kohutava jõuga. Saagi alla neelanud, seedib boa teda kaua aega ja võib mitu nädalat olla toitu võtmata.

Krokodill. Aafrika jõgedes ja järvedes, Lõuna-Aasias ja Ameerikas elutsevad krokodillid. Mõned neist kasvavad kuni kaheksa meetrit pikaks. Krokodilli keha on kaetud tugeva luukilbikestest ja sarvkestakestest soomusega. Tugev, külgedelt kokku surutud saba on heaks ujumisvahendiks. Tagumiste varvaste vahel



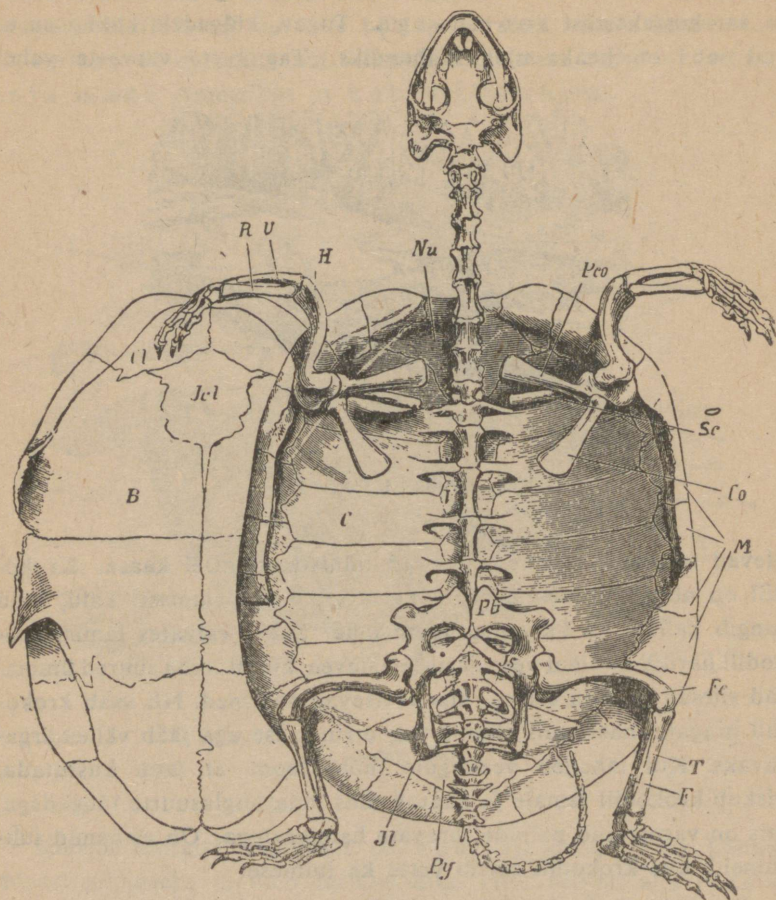
43. joonis. Krokodillid.

olevad ujumislestad aitavad tublisti ujumisel kaasa. Krokodill on ablas röövloom. Toiduks tarvitab ta peamiselt kalu, kuid tungib kallale ka kuivamaa-loomadele. Saaki valvates lamab krokodill harilikult üleni vees, jättes pealevee ainult oma suured ümmarad silmad ja nina esiosa, kus asetsevad sõõrmed. Nii saab krokodill hingata, näeb, mis sünnib ümberringi, ise aga jääb vähemärgatavaks. Kui läheneb veekogule mõni loom, et janu kustutada, viskub krokodill temale ja haarab teda oma hiiglasuurte lõugadega, mis on varustatud paljude teravate hammastega. On esinenud juhtumeid, kus krokodill tassib vette ka inimese.

Sageli ronib krokodill veest välja ja lamab kaldaliival, soojendades end päikese paistel. Kuival on ta aga vähem osav ning väle ja püüab väiksemagi ohu puhul kiiresti vette jõuda.

Emaloom muneb iga aasta kuni 200 muna, mattes need liiva või mudasse, kus päikese soojus pojad välja haub.

Kilpkonn erineb väliselt teistest roomajatest. Ta keha on kaetud tugeva kilbistikuga, mis koosneb selja- ja kõhukilbist. Kilbistik moodustab ühise terviku luustikuga. Seega on kilpkonnal



44. joonis. Kilpkonna luustik.

nii seesmine kui ka väline luustik. Kilbistikust ulatuvad välja ainult pea, saba ja jalad, kuid hädaohu puhul saab loom tõmmata ka need kilbistiku varju.

Kilpkonnal puuduvad hambad. Ta lõugade servad on kaetud terava sarvainest kattega.

Kilpkonn roomab väga aeglaselt. Tal pole vajagi põgenemisega end röövloomade eest päästa, sest tugev kilbistik on talle parimaks kaitseks.

Paljuneb kilpkonn munadega. Need muneb emaloom maa sisse kaevatud auku, katab augu pealt kinni ja jätab haudumise päikese hooleks.

Kokkuvõtteid.

Roomajate jäsemel on nii nõrgad, et nad keha kanda ei suuda, vaid ainult abistavad edasiliikumist. Mõnedel maolistel puuduvad jalad täiesti. Nahka katavad sarv- ja luusoomused või kilbised. Soojakaitset ta ei anna. Roomaja südames on kaks koda ja üks ebatäielikult poolitatud vatsake. Seetõttu seguneb juba südames hapnikurikas veri osalt süsihappegaasi kandva verega. Naha kaudu pole gaaside vahetus võimalik. Ainevahetus on aeglane ja kehas tekib vähe soojust. Roomajad on kõigisoojased. Parajas võotmes suiguvad nad talve tulekul taliuinakusse.

Paljunevad roomajad harilikult munadega.

Ülesandeid.

1. Millega erineb roomaja naha ehitus imetajate omast? Missugune tähtsus on sel loomale?
2. Võrrelda roomaja ja linnu hingamist ja vereringet.
3. Kuidas oleneb roomaja taliuinak vereringest?
4. Millega on seletatav, et kaugelt suurem enamik roomajaid eluneb troopilistes maades?
5. Teha lühike kokkuvõtte rästikust: kehaehitus; liikumine; toitumine; mürgihambad; esmaabi rästiku hammustamise puhul.
6. Nimetada, millega nastik erineb rästikust.

Kahepaiksed.

Konn.

Konn võib elada kuival ja vees. Päril elukohaks on tal siiski maa. Palava ilmaga poeb konn niiskettesse varjulistesse kohtadesse, kust ta niiske ilmaga ja öösiti tuleb saaki otsima.

Kehaehitus. Konna tagajalad on tunduvalt pikemad ja tugevamad eesjalgadest. Nendega saab ta teha pikki hüppeid; nad on heaks ujumisvahendiks: nende pikad varbad on ühendatud ujumislestadega.

Suured pungis silmad on väheliikuvate laugudega. Silmava sisenuurgas märgatav pilkkile võib aga silma täiesti katta. Kalal puuduvad silmalaud. Kuival elavatel selgroolistel puhastavad nad silmi tolmust.

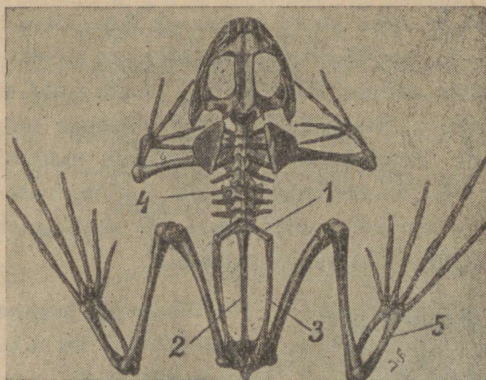
Väikesed lohukesed tagapool silmi on kaetud kuulmenahaga. Selle taga peitub keskkõrv. Väike luuke keskkõrvas toetub ühe otsaga vastu kuulmenahka, teine on ühendatud sisekõrva keskkõrvast eraldava nahkkilekesega. See kuulmeluuke annab helilainete tekitatud kuulmenaha võnkumise edasi sisekõrva, kus lõpevad kuulmisnärvi harukesed, — ja konn tajub häält. Kuulmine on tal terav.

Konna selgroog on lühike. Puuduvad küljeluud. Eesjäsemete luid ühendavad selgrooga rang- ja abaluud, tagajäsemeid — niudeluud. Eesjäseme osad on õlavars ja küünarvars, millele tagajäsemes vastavad reis ja säärel. Sõrme- ja varbaluud koosnevad üksikuist lülidest. Seega on ees- ja tagajäsemed ehituselt üldjoontes sarnased. Seda mitte ainult konnal, vaid ka teistel neljajalgsetel selgroolistel.

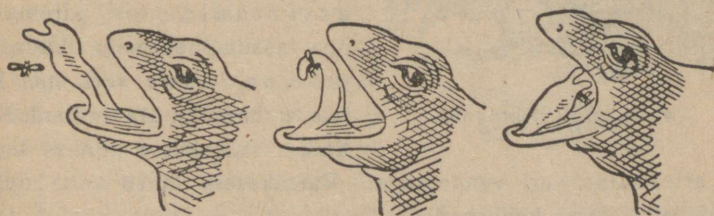
Konna keha on kaetud palja limase nahaga. Nahas hargnevad veresoonekesed. Neis voolav veri võtab läbi õhukese naha õhust hapnikku ja annab ära süsihappegaasi. Seega täidab konn nahka hingamiselundi ülesandeid, ja keha kuivades võib konn õhupuudusel surra. Naha kaudu hingab konn ka vees, kus alati leidub

hapnikku. Siin peitubki põhjus, mispärast ta võib kauaks vee alla jääda.

Konna nahavärvus vastab ümbrusele ja vaenlasel pole kerge teda märgata. Nii on konna kaitse- ehk varjevärvuse



45. joonis. Konna luustik.



46. joonis. Konna keel saagi tabamisel.

tõttu hästi kaitstud. Peale selle hoiatavad teda vaenlaste eest hea kuulmine ja nägemine.

Hingamine ja toitumine. Konna vaadeldes näeme, kuidas ta kurgualune korrapäraselt tõuseb ja vajub. Suu-õõne suurenedes tungib õhk läbi ninasõõrmete suhu. Nüüd sulguvad ninasõõrmed ja õhk surutakse neelamislaadilise liigutusega kopsu. Et konnal puuduvad roided, ei saa ta nii hingata nagu teised loomad. Kops

koosneb kahest s o m b u l i s t e seintega põiekesest. Sombukeste seintes hargnevad kapillaarid. Kopsus toimub gaaside vahetus: õhust tungib hapnik verre ja süsihappegaas verest õhku.

Saaki ei püüa konn taga ajades. Harilikult mättal või mujal kükitades jälgib ta pead liigutamata oma suurte silmadega ümbrust. Äkki teeb ta järsu hüppe ja haarab lähedalt mööda lendava kärbse või liblika. See liigutus on nii kiire, et ainult vilunud vaateleja paneb tähele, kuidas konn heidab laialiavatud suust kaugele välja pika kleepuva otsaga keele ja sellega tabab saagi. Konn on ablas röövloom. Putukaid, nende röövikuid, ussikesi, tigusid — kõike sööb ta. Hävitades suurel hulgal mitmesuguseid kahjureid, toob konn palju tulu põllumajandusele. Ta sööb aga ka kalamarju ning maime, kahjustades seega kalandust.



47. joonis. Kärnkonn.

Vereringe ja kehasoojus. Konna südames on kaks koda — parem ja vasak — ning üks vatsake. Vasakusse kotta tuleb kopsust ja nahast hapnikurikas — arteriaalne veri, paremasse aga süsihappegaasiga küllastatud venoosne veri, mis kehas on hapniku ära andnud. Kodadest vatsakesse minnes segu-

neb arteriaalne veri venoossega. Vatsakesest läheb veri kopsu, nahka ja teistesse kehaosadesse.

Kopsus ja nahas rikastub veri hapnikuga ja muutub uuesti arteriaalseks, teistes kehaosades aga annab ta hapniku ära, võtab vastu süsihappegaasi ning muutub venoosseks. Juussoonekesed ühinevad suuremateks veresoonteks — veenideks, mis viivad vere südamesse tagasi. Kopsust ja nahast tulevad veenid lähevad vasakusse, teised paremasse südamekotta. Seega teeb konna veri kaks ringi: ühte mööda voolab ta läbi kopsu ja naha — see on väike vereringe, mis lõpeb südame vasakus kottas; teine — suur vereringe kannab verd läbi kogu keha ja lõpeb pare-

mas kojas. Konna veri voolab aeglaselt. Kuna ta sisaldab vähe hapnikku, on ainevahetus aeglane ja konna kehas tekib vähe soojust. Konn on kõigisoojane loom nagu roomajadki. Sügisel, külmade tulekul poevad konnad veekogude põhjamudasse või sügavale niiske sambla alla ja suiguvad taliuinakusse. Kõva külma puhul võib konn isegi kangestuda. Kui aga külm ei lange alla -10° , ärkab ta sulades jälle ellu. Taliuinaku ajal hingab konn ainult naha kaudu.

Paljunemine. Varakevadel, niipea kui sulab jää tiikidelt ja soodes, ilmuvad konnad välja talvituspaikadest ja algavad konna-kontserdid. On kätte jõudnud nende kudemisaeg. Varsti näemegi seisvates veekogudes suuri sültjaid ning libedaid konnakudu tükke. Need koosnevad konnamarja terakestest. Kevadine päike soojendab konnakudu ja marjaterakesest hakkab arenema loode. Mõödub veel mõni aeg, ja loode muutub väikeseks konnapojaks ehk kulleseks. Kullas ei sarnane sugugi täiskasvanud konnaga: jalgu pole tal üldse, selle-eest aga pikk aersaba, mille varal ta vees kalana ujub. Kullas hingab lõpustega nagu kala. Suu on tal väike. Selle abil näkitseb ta veeluseid taimi. Kogu kehaehituselt ja eluviisilt sarnaneb kullas kalaga.



48. joonis. Konna arenemine.

Läheneb suvi. Kullas kasvab ja tal ilmuvad väikesed jalakesed — esmalt tagumised, siis ka esimesed. Kullas hakkab pikkamööda muutuma konnakeseks. Jalad kasvavad pikemaks, saba jääb lühemaks. Lõpused kaovad, areneb kops. Konnake hakkab ikka sagedamini kaldale ronima. Suu muutub avaraks, kasvavad hambad, sooletoru lüheneb ja taimtoidulisest kullesest saab lihasööja konn.

Lõpuks, juba suve keskpaiku, muutub konnakese sabajäänus üsna vähemärgatavaks. Kullese moondumine konnaks on lõppenud. Kokku vältab see moondumine ehk metamorfoos ligikaudu neli kuud.

Konni ja teisi neile lähedasi loomi, kes oma elu algul sarnanevad kaladega, hingavad lõpustega ja elavad vees, siis aga moonduvad ja elavad nii vees kui ka kuival maal, kutsutakse **kahepaikseteks**.

Teisi kahepaikseid.

Teistest kahepaiksetest elavad meil kärnkonn ja triiton ehk vesilik.

Kärnkonn. Kärnkonn sarnaneb kehaehituselt konnaga; ainult ta nahk on ebatasane ja kühmuline ning tagajalad on lühemad ja nõrgemad. Vette läheb kärnkonn vaid kudemise ajal, muidu on ta täiesti kuivamaa loom. Päeval poeb ta peitu ja läheb alles videvikus toitu otsima. Hävitades suurel arvul mitmesuguseid kahjureid, toob kärnkonn palju kasu põllumehele.

Triiton elab madalates tiikides ja kraavides ja tõuseb ainult aeg-ajalt veepinnale, et värsket õhku hingata. Tal püsib saba eluaja, nii et väliselt meenutab triiton sisalikku. Triitoni jalad on väga nõrgad. Peamiseks liikumisvahendiks vees on saba. Kuival liigub ta roomates. Suve lõpul lahkubki triiton harilikult veest, elutseb kändude ja sambla all, kuhu ta poeb talveks ja langeltaliuinakusse.

Kokkuvõtteid.

Kahepaiksed on saanud oma nimetuse sellest, et nad vastsetena elavad vees. Teinud läbi moondumise ehk metamorfoosi, jätkavad nad elu tavaliselt kuival. Nahk on rikas näärmetest. Neist erituv lima hoiab naha alaliselt niiske. See võimaldab hingamist naha kaudu, millel on suur tähtsus, sest kopsud on kahepaik-

seil vähe arenenud. Külma vastu nahk ei kaitse. Kahepaikse süda koosneb kahest kojast ja ühest vatsakesest, vereringe on aeglane ja veri osalt segaveri. Kahepaiksed kuuluvad kõigisoojaste loomade hulka. Parasvöötmes veedavad nad talve taliuinakus. Külmvöötmes ei saa kahepaiksed üldse elada.

Ülesandeid iseseisvaks tööks.

1. Anda konna ja sisaliku kehaehituse võrdlev kirjeldus: sarnasused, erivused.
2. Kirjeldada konna väikest ja suurt vereringet.
3. Mis vahe on arteriaalse ja venoosse vere vahel?
4. Millega erineb konna vere ringvool tuvi omast?
5. Miks konna saab elada ainult niisketes kohtades?
6. Millega erineb konna kõrva ehitus küüliku omast?
7. Mis tähtsus on konnale sellel, et ta ninasõõrmed avanevad suuõõnde?
8. Mispärast kutsutakse konna ja sisalikku külmaverelisteks loomadeks.

Kalad.

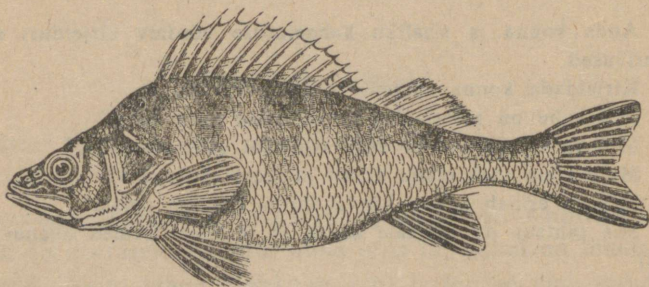
Ahven.

Ahven on meil sagedamini esinev magevee-kala. Elukohana eelistab ta selge vee ja kindla põhjaga veekogusid.

Värvus ja välisehitus. Ahvena süstjas keha teeb vees liikumise kergeks. Mustjasroheline selg ja rohekaskollased küljed teevad ahvena vaevalt märgatavaks veetaimede vahel, kus ta teistele veeloomadele jahti peab. Tema hõbedavärvilist kõhtu ei näe hästi ka sügavamal olevad loomad. Liivase põhjaga veekogus on ahvena värvus üldiselt heledam kui tumedapõhjalises veeruumis. Nii on ahven varjevärvuse tõttu vees vähe märgatav.

Ahvena keha on kaetud soomustega, mis asetsevad üksteisel katusekivilaadiliselt. Soomused on luuainest ja neid katab õhuke limane pealiskihk. See hõlbustab liikumist vees.

Liikumisvahenditeks on ahvenal uimed. Teiste loomade jäsemeile vastavad paaris rinna- ja kõhu-uimed. Üksikult asetsevad saba- ja päraku-uim ning selja-uimed. Kiire edasiliikumine toimub saba abil. Tugevad sabalihased võimaldavad teha temaga jõulisi liigutusi. Sabaga tugevasti mõlemale poole lüües ja teda hooga välja sirutades, ujub ahven vees kiiresti



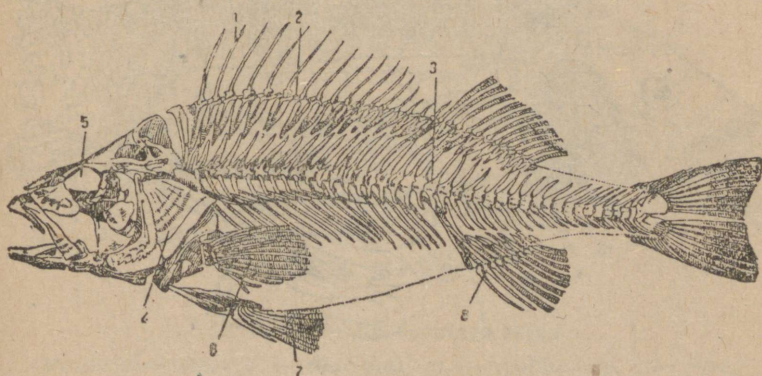
49. joonis. Ahven.

edasi. Selja- ja päraku-uim koostöös paaris-uimedega hoiavad keha tasakaalus. Viimaste abil toimub ka aeglane liikumine ja nad on suuna- ning sügavustüüriks.

Uimede toeks on luised uimeniidid ehk -kiired, neile kinnitub ujunahk. Uime saab kala lehvikutaoliselt laiali sirutada ja kokku tõmmata. Esimese selja-uime kiired on nõelteravate otstega. Neid kasutab ahven kaitsevahendina.

Ahven toitub väiksemate veeloomade ja kaladega. Ta on rõõvkala. Laialt avanev suu võimaldab üsna suure saagi haaramist ja neelamist. Teravad hambad suuõõnes ja neelus pole kohased mälumiseks. Nad aitavad saaki tabada ja kinni hoida. Suu kohal on kummalgi pool pead kaks ninasõõret, millel pole ühendust suuõõnega. Suuri laugudeta silmi katab läbipaistev nahkkile, nii et ahven näeb ka sügavas vees. Silmade taga näeme kahte lõpuskaant. Need katavad lõpuskoo-

bast selles peituvate lõpustega. Mõlemal pool keha on ahvenal nn. küljejoon. Selle joone kohal on soomustes peenikesed avad, mis viivad sisenahas asetsevasse küljekanalisse. Kanali seintes hargnevad tundenärvid. Nende abil tajub ahven vee liikumist, voolu suunda ja vees olevate esemete lähedust. Nii võib kala ka pimedas ujuda, ilma et ta kokku põrkaks taimedega või teiste teele sattuvate loomadega. Vigastatud küljejoonega kala „komistab“ eesolevatele esemetele ja põrkab kokku teiste kaladega, nagu oleks ta pime.

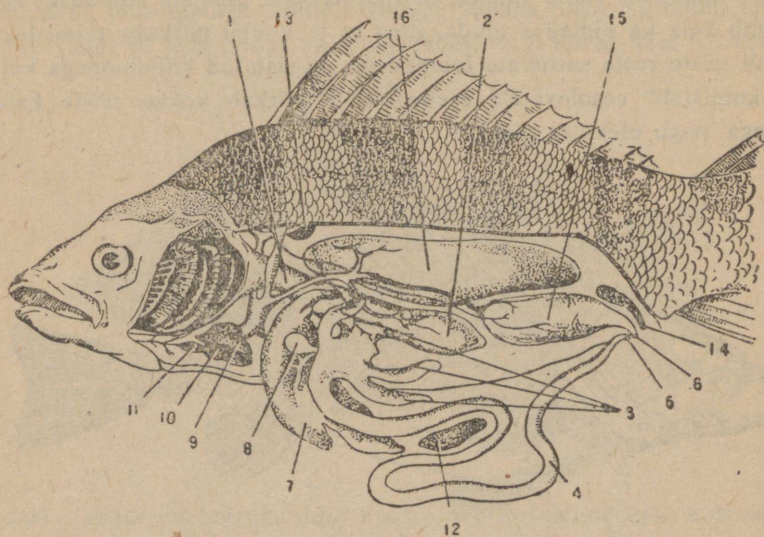


50. joonis. Ahvena luustik:

1 — seljauime kiired, 2 — seljauime toed, 3 — selgroolülid, 4 — lõpuskaas, 5 — silmaauk, 6 — rinnauim, 7 — kõhuuim, 8 — paaritu pärakuuim.

Luustik ja siseelundid. Ahvena luustiku tähtsaimaks osaks on paljudest lülidest koosnev selgroog. Lülid on ühendatud liikuvalt ja ahvena keha on väga painduv, eriti sabaosas. Selgroo lüli koosneb kehast ja jätketest, mis suunduvad üles, alla ja külgedele. Ülemised jätked on kokku kasvanud ja moodustavad selgroo kanali. Selgroo rindmise osa külge kinnituvad roided. Eespool ühineb selgrooga pealuu ehk kolju, milles on palju üksikuid luid. Ajukoljus asetseb peaaju. Teistest pealuu osadest on tähtsamad üla- ja alalõug ja lõpuskaared, mis on toeks lõpuslehekestele.

Suust läheb toit laia neelu kaudu makku ja sealt edasi sooletorusse. Soole algul on kolm sõrmjat jätket. Maos ja sooletorus töödeldakse toiteained lahustuvaiks ja kehale vastuvõetavaiks. See on toidu seedimine. Mao kõrval olev maks eritab



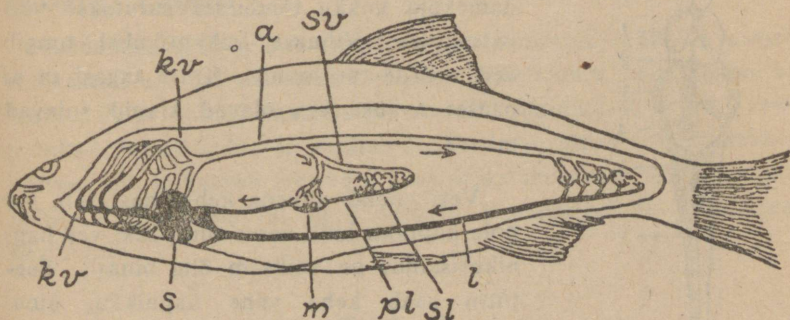
51. joonis. Ahvena siseelundid:

1 — söögitoru, 2 — magu, 3 — pimesoolejätked, 4 — sooletoru, 5 — pärak, 6 — sugujuha, 7 — maks, 8 — sapipõis, 9 — südamekoda, 10 — südamevatsake, 11 — suurarteri algus, 12 — põrn, 13 — neerud, 14 — kusejuha avaus, 15 — munasari, 16 — ujupõis.

sappi, mis koguneb sapipõide, kust ta nõrgub sooletorusse ja koos teiste seedemahladega võtab osa toiteainete ümbertöötamisest. Seedimata jäänud toiduosakesed heidetakse kehast välja pära kaudu.

Maost kõrgemal, selgroo all on gaasidega täidetud ujupõis. Tema abil saab kala hoiduda vees soovitavas sügavuses: kui ahven eriliste lihaste abil ujupõit kokku surub, suureneb keha erikaal ja kala vajub sügavamale, ujupõie mahu suurenedes kerkib ta ülespoole.

Hingamine ja vereringe. Ahvenat akvaariumis jälgides näeme, kuidas ta suu avab ja vett neelab. Suu sulgedes kerkivad lõpuskaaned ja nende vahelt voolab vett välja. Nii hingab ahven. Tema hingamiseliunditeks on lõpuskaarte külge kinnitatud lõpuslehekesed. Lõpuskaarte vahel olevad lõpuspilud avanevad suuõõnde. Hingates neelab ahven vett, mis suu sulgedes surutakse läbi lõpuspilude lõpustesse ja sealt välja. Vee voolates



52. joonis. Kala vereringe skeem:

kv — lõpusarter, a — suur aort, sv — sooltearter, l — veen,
pl — väratveen, m — maks, s — süda.

läbi lõpuste teostub seal gaaside vahetus: verest tungib süsihappegaas vette ja hapnik veest verre. Peale lõpuslehekeste on lõpuskaarte küljes veel lõpuspiid, mis sõeltena takistavad suhu sattunud loomakeste tungimist lõpustesse.

Ahvena kehas, nagu teistelgi loomadel, tekib järjest süsihappegaasi. Hapnikku ja toiteaineid kannab kehas laiali veri. Ühtlasi viib ta kehaosadest ära süsihappegaasi.

Ahvena süda kere eesosas lõpuskaarte taga on lihtsa ehitusega. Tal on ainult kaks osa — koda ja vatsake. Vatsakesest algab kõhtmine suur tuiksoon, mis viib verd lõpustesse. Siin hargnevad veresooned peenteks lõpusjuussoonteks. Neis

kapillaarides aeglaselt voolates vabaneb veri süsihappegaasist ja rikastub vees lahustunud hapnikuga. Kapillaarid koonduvad ühinedes lõpus-tõmbsoonteks. Need omakorda ühinevad suureks selgmiseks tuiksooneks, mida mööda veri toimetatakse kõikidesse kehaosadesse, kus ta hapniku ära annab ja süsihappegaasi vastu võtab. Keha jõhvsooned ühinevad tõmbsoonteks, mida mööda veri voolab südamekotta. Südamekoja kokku tõmbudes surutakse veri vatsakesse. Viimase kokkutõmbel tungib veri suurde tuiksoonde. Kotta tagasi ta ei pääse: avause ees olevad klapid sulevad tal tee.



53. joonis.

Kala kesknärvikava:

- 1 — eesaju, 2 — vaheaju, 3 — keskaju, 4 — ajuke, 5 — piklik aju, 6 — seljaaju, 7 — haistmissagar, 8 — haistmisnärvid.

Veri voolab ahvena kehas aeglaselt. Kapa pole hapniku hulk veres suur, sest vee hapnikusisaldus on väiksem õhu omast. Seetõttu saab keha vähe hapnikku, ainevahetus on aeglane ja kehas tekib vähe soojust. Ahvena keha temperatuur on madal ja erineb vähe vee temperatuurist. Ta kõigub vee temperatuuri muutudes. Ahven on kõigusoojane loom nagu roomajadki.

Närvikava ja meeleorganid. Ahvena kesknärvikava koosneb pea- ja seljaajust, nagu imetajailgi. Peaaju on ainult palju vähem arenenud. Ahvena meeleriistadeks on silmad, haistmiselund, küljejoone närvid ja kõrvad. Väliskõrv puudub. Kuulmiselund asetseb pealuu sees ja tal pole otsest ühendust välismaailmaga. Helilained kanduvad edasi pealuu kaudu. Kuulmine on puudulik. Sisekõrvas oleva kuulmedeliku ja kivikeste liikumise kaudu tunneb kala, kas ta keha on tasakaalus või mitte.

Sigimine. Emaahvenal on ujupõie all suur munasari, mida harilikult kutsutakse marjaks, isaahvenal — seemnesari ehk niisk. Kevade lõpupoole kogunevad ahvenad parvedena madalamatesse kohtadesse. Veetaimede puhmastikes koevad emakalad, heites välja peeneteralist kollakat marja. Isakalad heidavad kudule niiska, mis sisaldab väga väikesi seemneniidikesi. Kui seemneniidike tungib marjaterakesse, siis on mari viljastatud. Viljastatud marjaterakestest arenevad maimud, kes peagi muutuvad väikesteks kaladeks.

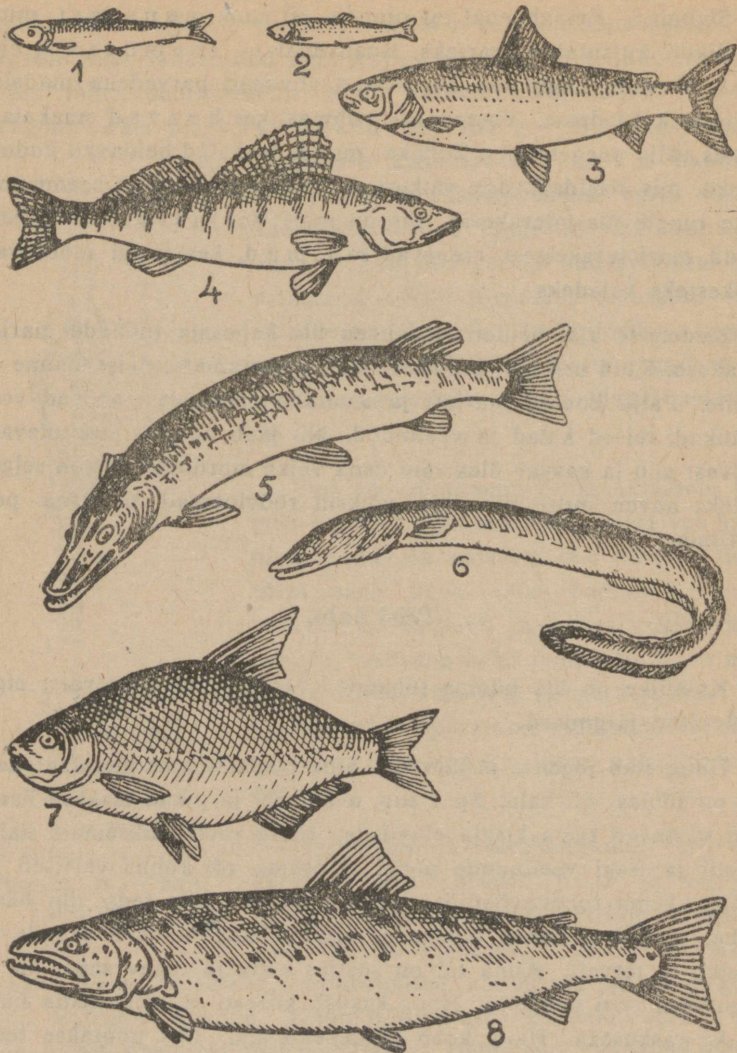
Kudemise ajal heidab emaaahven üle kahesaja tuhande marjaterakese. Kuid osa marjaterakesi jääb viljastamata, neist maime ei arene. Palju koetud marjast ja enamiku maimudest söövad veeputukad, teised kalad ja veelinnud. Nii jääb ahvena järeltulevast põlvest ellu ja kasvab üles vaid üsna väike murdosa. Siit on selge: poleks ahven mitte nii sigiv, võiksid röövloomad ta üsna pea hävitada.

Teisi kalu.

Kalaliike on üle kümne tuhande. Meie vetes elutsevaist olgu nimetatud järgmised:

Haug elab jõgedes ja järvedes ning madalamates merelahtedes. Ta on söölas röövkala. Suur suu, avar neel ja pikad teravad hambad vastavad tema kiskja eluviisile. Haug sööb väiksemaid kalu, konni ja isegi veelindude poegi. Kõrkjas või rohus varitseb ta saaki. Tema rohekavöödilise värvuse pärast pole teda siin hästi näha. Kala või konna lähenedes viskub haug noolena saagile ja neelab ta tervelt. Kuna tal on süstjas keha ja tugev saba, on ta liigutused eriti nobedad. Haug kasvab kiiresti ja võib saada kuni 15 kg raskuseks. Haug koeb jäämineku ajal. Siis püütakse teda suurel arvul.

Koha elutseb järvedes ja Läänemere riimveelistes lahtedes. Ka tema on röövkala. Välimuselt sarnaneb ta osalt haviga, osalt ahve-



1 — räim, 2 — kilu, 3 — siig, 4 — koha, 5 — haug, 6 — angerjas, 7 — latikas, 8 — lõhi.

naga, kasvab aga viimasest palju suuremaks. Koha liha on väga maitsev. Koeb juunis.

Latikas on laia, lühikese kõrega kala. Ta eelistab mudase põhjaga veekogusid ning toitub veeputukaist ja pehmest rohust. Kevadel kogunevad latikad suurte parvedena madalatesse rohise põhjaga vetesse kudema. Sel ajal on latikas väga kartlik ja kui teda kudemiskohal hirmutada, lahkub ta sealt mujale.

Räim ehk silk on meie vete tähtsamaid kalu. Räimesaak moodustab üle 50% kogu meie kalasaagist. Enamiku aastast elab räim avameres. Kudemisajal tulevad räimed suurte parvedena rannavetesse. Siis neid peamiselt püütaksegi.

Kilu on räimest tunduvalt väiksem. Tedagi püütakse meil suurel hulgal. Müügile lastakse peamiselt konservitult plekk-karpides.

Heeringas on tähtsamaid toidukalu. Kõige enam püütakse heeringaid Inglise, Norra ja Islandi rannavetes, kuhu nad hiiglaparvedena kudema tulevad. Suurel hulgal püütakse heeringaid ka Kaspia meres ja Põhja-Jäämeres.

Tursad tulevad kudemise ajal suurte parvedena madalikele, kus neid püütakse. Turska püütakse ka põhjaõngedega. Hästi valmistatult on ta hinnatav söögikala.

Lõhi on meie kalleimaid kalu. Tal on punakas maitsev liha ja ta kasvab kuni 12 kg raskuseks. Talve veedab lõhi meres. Kevadel tõuseb ta joarikastesse selge veega jõgedesse, kus ta sügisel koeb. Vastuvett ujudes tuleb tal tammidest ja jugadest ülepääsmiseks teha kuni 2 m kõrgusi hüppeid. Sel ajal on lõhi väga rasvane ja siis neid peamiselt püütakse. Pärast kudemist pöörduv lõhi lahjana merre tagasi. Noored lõhed jäävad jõkke mõneks aastaks.

Siig kuulub ka lõheliste hulka. Ta elab sügavates selge veega järvedes. Siig koeb sügisel.

Kokkuvõtteid.

Kalade kehakuju vastab nende ujuvale eluviisile ja hõlbustab liikumist vees. Nahk on kaetud soomustega. Liikumiselundeiks on

uimed. Sügavamale laskumist ja pinnale tõusmist kergendab ujupõis. Kalad hingavad lõpustega. Nende süda jagub üheks kojaks ja üheks vatsakeseks. Vereringe on aeglane, ainevahetus samuti. Kalad on kõigusoojased loomad.

Ülesandeid.

1. Lahata kääride või noa abil ahven, eemaldada pealmine küljeosa ja vaadelda, missugused on ta siseelundid: süda, maks, magu, sooletoru, ujupõis, mari või niisk. Skitseerida niiviisi lahatud kala.

2. Nimetada kala kehaehituse tähtsamaid erivusi, mis sobivad tema eluviisile vees.

3. Missuguseid elundeid kasutab kala ujudes?

4. Mispärast langeb lõppenud kala küljeli?

5. Mille järgi saab eristada röövkala teistest kaladest?

6. Kirjeldada kala ujupõie tegevust.

7. Kirjeldada kala hingamist.

8. Kuidas toimub vereringvool kala kehas?

9. Millega on seletatav, et kala keha temperatuur väga vähe erineb ümbruse temperatuurist?

10. Missugune tähtsus on emakala poolt kudedes väljaheidetaval suudel marja hulgal?

11. Milleks on kalal küljejoon?

12. Mispärast kalale pole vajalik, et ta ninasõõrmed oleksid ühendatud suuõõnega?

13. Puhastada keedetud ahvena või mõne muu kala luustik lihast ja vaadelda luustiku osi: pealuu tema osadega, selgroog, selle üksikud lülid, küljeluud, uimeniidid ja nende tosed. Skitseerida luustik.

14. Joonestada kala vereringe skeem.

Töönduslikust kalapüügist.

Kalu püütakse kõikjal, kus neid leidub, kuid eriti suur tähtsus on kalandusel seal, kus kalad elavad suuremate hulkadena — meredes, suuremates järvedes ja suurte jõgede alamjooksul. Seal püütakse kalu organiseeritult ja saagist valmistatakse varusid, et oleks võimalik neid toimetada kohtadesse, kus kala pole saadaval. Kala soolatakse, suitsutatakse, kuivatatakse, marineeritakse või

konservitakse tinutatud karpidesse. Seal soolatakse eraldi ka kalamarja.

Paljud kalad koevad väljaspool oma alalist asupaika. Mere- ja järvekalad ilmuvad kudemisajaks kalda lähedusse, jõekalad ujuvad vastuvett kaugele ülespoole. Mõned merekaladki ujuvad kaugele jõgedesse, läbides sajad kilomeetrid. Neid kutsutakse jõekudejaiks. Teised, näit. angerjas, lähevad jõgedest merre kudema. Need on merekudejad kalad. Noored kalad tulevad alles hiljem jõkke tagasi.

Mereäärsed kalurid on ammu tähele pannud kalade rändeid teataval aastaajal. Seda aega kasutatakse kalapüügiks, kuna kala ise massiliselt läheb väljapandud võrkudesse.

Esikohal püütavate kalade hulgalt ongi rändav kala. Kuna teda leidub väga palju Kaspia meres, siis on see meri koos Volga jõega tähtsamaks kalapüügirajooniks NSV Liidus: siin saadakse ligi 40% kogu Liidus püütavast kalast. Teisteks tähtsamateks püügirajoonideks on Muurmani kallas ja Kaug-Ida rannikud.

Püütava kala üldhulga poolest seisab NSVL ühel esimestest kohtadest maailmas, kuid ka seda hiiglaslikku hulka on vähe meie maa paljumiljonilise elanikkonna varustamiseks. Seepärast on võetud tarvitusele moodsamaid püügivahendeid, et tõsta kalasaaki, ja neid täiendatakse järjest. Meredel näiteks toimub püük traaliga. Traal on suur kotisarnane laia suuga põhjanoot, mida veab enda järel eriline laev — traaler. Nüüdisaja traaler moodustab täiusliku ujuva tehase: temal asuvad masinad kalade ümbertöötamiseks ja kalasaaduste säilitamiseks, kalarasva ajamiseks, kalajäänuste kasutamiseks jne.

Kalakasvatus.

Kalakasvandused. Iga aasta püütakse veekogudest määratud hulgal kalu. Et kalavarud ei lõpeks, peab kalandust õigesti juhtima ja püüdma kalu sellise arvestusega, et ülejäänud kala võiks sigineda ja asendada väljapüütud kala. Sellepärast on pandud kehtima erilised seadused, et võidelda röövpüügi ja kalade hävitamise vastu.

Kuid kaitsest üksi ei jätku, tuleb täiendada ka elavate kalade varusid. Selleks on asutatud erilised kalakasvandused, kus kasvatatakse hinnalisemate töönduskalade maime. Hiljem lastakse need maimud veekogudesse.

Mil viisil saadakse maime kasvandustes?

Selleks võetakse veest marjakala ja pigistatakse mari ettevaatlikult sobivasse nõusse. Seejärel võetakse niisakala ja pigistatakse niiska samasse nõusse. Siis segatakse mari ja niisk puhta sulekese abil segi. Isakala niisk satub marjaterakestele ja mari viljastub. Viljastatud mari pestakse hoolega puhtaks ja asetatakse erilistesse, läbivoolava veega varustatud kalakasvatustaparatuuridesse, kus marjast arenevad maimud. Teatavas vanuses paigutatakse maimud neile kohastesse veekogudesse. Niiviisi ei saa mitte suurendada kalade hulka teatavas veekogus, vaid täiendada ka järvi ja jõgesid uute kalaliikidega.

Kunstliku kalakasvatuse puhul saab igast sajast sigitatud marjaterakesest vähemalt 70 maimu. Loomulikul sigimisel veekogudes jääb enamik marjast viljastamata. Peale selle hävitavad teised loomad palju marja ja maime, nii et ainult väike osa areneb kalaks.

Tiigikalandus. Suure hulga kalu võime saada õigesti korraldatud tiigikalandusest. Tiigis saab kasvatada kalu, kes elavad seisvas vees ja võtavad kaalus kiiresti juurde. Sellised kalad on karpkala, latikas, koger. Hea kalatiik on kaladele nagu koppel karjale: temas leidub palju veeloomi ja taimi, toiduks kaladele. Kui kevadel lasta säärasesse tiiki kalu, saame sügiseks rikkaliku saagi.

Hästi korraldatud tiigikalanduseks on vaja mitu tiiki: kudemi-seks, maimude kasvatamiseks ja kalade nuumamiseks. Karpkala kasvatades lastakse näiteks aastased karpkalad tiiki aprilli lõpul või mai alul ja jäetakse sinna kogu suveks. Sügisel, harilikult septembri lõpul või oktoobris, lastakse vesi alla, ja kõik kalad, kes kogunevad tiigi sügavamaisse kohta — kalaauku — püütakse käsi-kahadega välja. Kui tiiki alla lasta ei saa, püütakse kala lihtsalt tiigi suurusele vastava noodaga.

Tiigikala võib ka sööta. Karpkala söödaks on lupiin, lääts, keedetud kartul ja mitmesugused majapidamise jätted.

Jooksva veega tiikides võib kasvatada isegi forelle (hõrnast). Kuna forell koeb ainult kiiresti jooksvates jõgedes, tuleb lasta tiiki kunstlikult kasvatatud maime.

Õigesti korraldatud kalakasvanduses nõuab tõsist tähelepanu ka tiigi korrashoid. Hooletusse jäetud tiigid kasvavad kinni, soostuvad. Niisugustes tiikides hävib kala toidu ja õhu puudusel.

Kalandusest Eesti NSV-s.

Evides väga pikka veepiiri ja suurel arvul sisejärvi ja jõgesid, seisab Eesti NSV kalapüügi poolest väga soodsates tingimustes.

Kogu kalasaagist langeb 85% merekalapüügile. Sellest kogusaagist püütakse Soome lahes 40%, Liivi lahes — 20% ja saarte rannikutel 40%. Merekallas madalate lahtede ja lahekestega, milledest enamik ainult lühikeseks ajaks kattub jääga või üldse kinni ei külmu, on väga sobiv kalapüügibaaside väljaarendamiseks. Seni on meil merekalapüük omanud enam kaldaäärse püügi iseloomu, olenedes kalapaatide piiratud suuruselt ja vananenud püüdnistest. Ühtlasi omas ta käsitööstuslikku ilmet ja oli niiõelda iga üksiku kalamehe asjaks. Kõigest sellest tingitult on seni jäänud kasutamata looduslikud kalavarud süvameresel, eriti tursa, kamelja, angerja ja kilu-räimepüügi osas. Ulgumere-kalapüügi organiseerimisega on võimalik tunduvalt tõsta kalasaaki. Ka sisevete kalanduse edasiarendamiseks on küllaldasi majanduslikke väljavaateid. Selleks on vaja suuremaid riiklikke või kooperatiivseid organisatsioone nii püügi kui ümbertöötamise korraldamiseks, vajalike vahendite hankimiseks kui ka kalade turustamiseks.

Liikide poolest ei ole meie veekogud eriti rikkad, kuid see-eest püütakse meil majanduslikult kõrgeväärtuselisi kalu (angerjas, lõhi, kilu), kellest mõnda, vaatamata puudulikult korraldatud püügile, saadakse siiski küllalt suurel hulgal.

Veeühiskond.

Enamik meie kaladest tarvitab toiduks väikesi veeloomakesi või -taimi. Loomakesed omakorda elatuvad taimedest. Nii tekib kalade ja veeloomade olenevus üksteisest. Seetõttu elavadki eri veekogudes erinevad kalade liigid. Isegi suuremate jõgede ülem- ja alamjooksul elunevad erisugused kalad. Põhjuseks võib olla jõepõhja ehitus, voolu kiirus, vee sügavus jne., mis mõjutab taimestiku koosseisu.

Taimed lagundavad vees lahustunud süsihappegaasi hapnikuks ja süsinikuks. Hapniku annavad nad vette tagasi. Kalad kasutavad seda hapnikku hingamisel. Seega on veetaimestik kaladele tähtis mitte ainult toiduna, vaid ka vee värskendajana, rikastajana hapnikuga.

Nii valitseb iga veekogu taimestiku ja loomastiku vahel tihe side. Nad moodustavad bioloogilise ühiskonna. Kui sellest ühiskonnast mõni liige välja langeb, muutub ka elu ühiskonnas teistsuguseks.

Selgrootiste üldtunnuseid.

Eespool vaadeldud loomad on selgrootised. Vaatamata suurtele erivustele sarnanevad nad paljudes omadustes.

Keha toeks, kujuandjaks ja õrnemate elundite kaitsjaks on luust või kõhrest siseskelett. Selle keskseks osaks on selgroog ja temaga liikuvalt ühendatud pealuu. Keha on kaetud nahaga, millel esineb mitmesuguseid sarvainest moodustusi. Jäsemeid on enamikul selgrootistest kaks paari. Hingavad selgrootised kopsuga või lõpus-tega. Verd paneb liikuma kahe- kuni neljakambriline süda. Vere- ringe on suletud, veri värvilt punane.

Kesknärvikava — peaaegu ja selgroo-aju — on paigutatud ajukoljusse ja selgrookanalisse. Meeleelunditest on arenenud silmad, kõrvad, haistmiselund, maitsemiselund ja kompimiselundid.

Enamik selgrootisi on munejad, ainult vähem osa — poegijad.

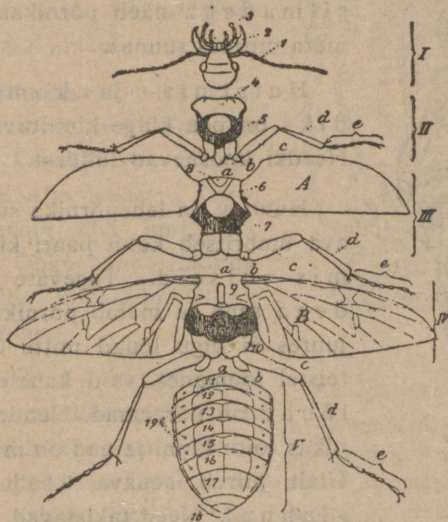
Selgrootised jaguvad viide klassi: imetajad, linnud, roomajad, kahepaiksed ja kalad.

Selgrootud loomad.

Putukad.

Mardikalised.

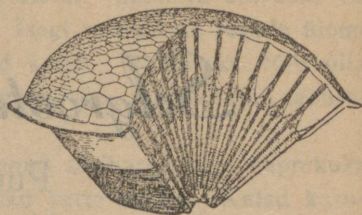
Lehepõrnikas. Kevade lõpul võime näha lehepõrnikaid lendlemas lehtpuude ümber, mille lehti nad tarvitavad toiduks.



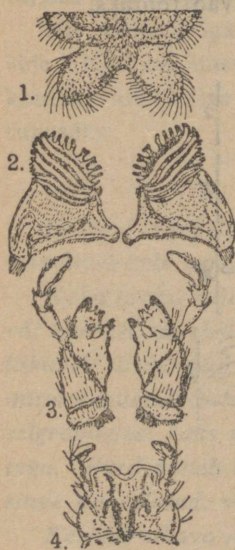
54. joonis. Putuka kehalülid:

I — pea, II, III, IV — rindmik, V — tagakeha; 1 — tundlad, 2 — ülalõuad, 3 — alalõugade kobijad; 11—18 — tagakeha lülid; c — reis, d — säär, e — käpp.

Kehaehitus. Lehepõrnika keha katab kõva kitiin-koorik, mis on siseelundeile heaks kaitseks. Selle kooriku külge on kinnitatud ka lihased. Seda võime lugeda väliseks skeletiks. Ümbritse-des kogu keha, takistaks see välis-skelett liikumist, kui keha poleks jaotatud üksikuteks liikuvalt-ühendatud osadeks. Neid on kolm: pea, rindmik ja tagakeha. Nad koosnevad omakorda rõngaketest ehk lülidest. Ka jalad on lehepõrnikal lülilised, mispärast teda kutsutakse lülialgseks.



55. joonis. Putuka liitsilm.



56. joonis.

Lehepõrnika suised:
 1 — ülahaul, 2 — üla-lõuad, 3 — alalõuad,
 4 — alahaul.

Väikestest osasilmadest koosnevate liitsilmadega näeb põrnikas pead liigutamata mitmes suunas.

Haistmis- ja kompimiselundiks on pea külge kinnituvad tundlad. Needki koosnevad lülidest.

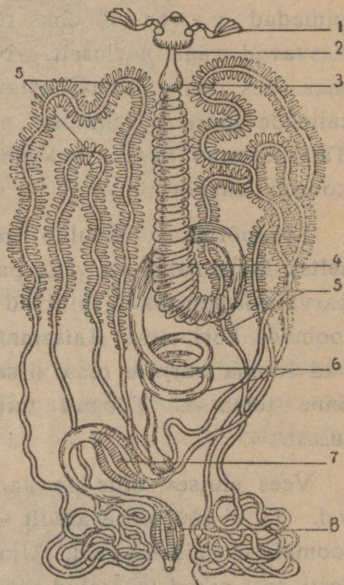
Huvitav on lehepõrnika suu ehitus. Suuava ümbritseb kolm paari kitiinist mälumis-suiseid. Tugevate ülalõugadega saab ja mälub põrnikas lehti. Seejuures ei liigu lõuad mitte üles-alla, nagu teistel loomadel, vaid kahele poole. Alalõuad on nõrgemad. Nendega hoiab põrnikas toitu kinni ja nad on mälumisel abiks. Ülalt piirab suuava ülahaul, altpoolt alahaul. Need takistavad mälutavat toitu suust välja langemast. Rindmiku küljes on kolm paari jalgu ja tiivad. Jalg jagub: reieks, sääreks ja küünistega varustatud käpaks. Tiibu on lehepõrni-

kal kaks paari. Tugevad kitiinist katetiivad kaitsevad nende all olevaid õhukesti tagatiibu ja tagakeha. Lendamisel kasutab põrnikas ainult tagatiibu, kuna katetiivad seisavad kõrvale tõstetult liikumata.

Siseelundid. Söögitoru kaudu läheb toit seedimiskanali esimesse ossa — pugusse, kuhu avanevad ka süljenäärmed; sealt edasi tugevate seintega mälumismakku, kus toit peenendatakse. Järgmises seedimiskanali osas, peensooles, jõuab seedimine lõpule ja toiteained lähevad verre, mille kaudu nad kantakse kehasse laiali. Sooletorusse avanevad ka Malpighi' sooned, mis nagu selgrooliste neerud kõrvaldavad kehast kõlbmata aineid.

Hingab põrnikas õhusoontega ehk trahheedega, mis läbivad kogu keha ja viivad hapnikku kõigisse selle osadesse. Õhusoontesse tungib õhk hingamisavade kaudu. Õhku paneb liikuma tagakeha lülide kokkutõmbumine ja väljasirgumine.

Seljapool pikuti keha on paljudest kambrikestest koosnev süda, mille tuikamisel veri surutakse tagantpoolt ettepoole ja lõpeks valgub kudede vahele laiali. Vere ülesandeks on lehepõrnikal ainult toiteainete viimine kehasse, sest hapnikku saab organism trahheede kaudu, ja kõlbmata ained eritatakse Malpighi' soontesse ning neist sooletorru.



57. joonis.

Lehepõrnika seedeelundid:

- 1 — tundlad, 2 — söögitoru,
- 3 — pugu, 4 — mälumismagu,
- 5 — Malpighi' sooned, 6 — peensool, 7 — jämesool, 8 — pärasool.

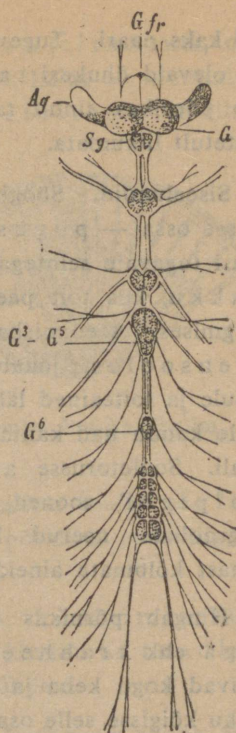
Kesknärvikavaks on mitmest närvi-
tängust koosnev kõhuaju, millest läh-
tuvad närvid kõigisse kehaosadesse.
Kõhuaju tähtsamaks osaks on neelu-
ülene ergutänk.

Paljunemine. Lehepõrnikas muneb
oma munad maasse, kus neist arenevad
pimedad vastsed ehk tõugud, kes
kasvavad väga aeglaselt. Nad elavad
maa sees neli või viis aastat, hävitades
taimede juuri ja tekitades palju kahju.
Täiskasvanud vastne nukkub ja nukust
koorub lehepõrnikas.

Lehepõrnikas kuulub **mardikaliste**
seltsi. Mardikalisi on väga palju. Mulla-
karva raisamardikad toituvad väiksemate
loomade korjustest. **Raisamatjad** kaeva-
vad looma korjuse maa sisse, munedes
enne temasse. Tõugud toituvad kor-
jusest.

Vees elutsev **ujur** on kardetav röö-
vel. Ta ei söö mitte ainult väikesi vee-
loomakesi, vaid ka kalu. Ujub vees kii-
rest, sest pikad tagajalad töötavad tuge-
vate aerudena. Aeg-ajalt tõuseb ujur
veepinnale ja sirutab tagakeha veest
välja. Nii kogub ta hingamiseks vaja-
likku õhvaru katetiibade alla, kust see
tungib hingamisavadesse.

Ujuri vastsel on pikk painduv keha kolme paari rindmikujalga-
dega, mille abil ta ujub ja roomab mööda põhja. Vastne on nii-
sama ablas röövloom nagu mardikas ise. Ta surub oma teravad
alalõuad saagi kehha ja imeb selle pikkamööda tühjaks. Täiskas-



58. joonis.

Putuka närvikava:

- G — neeluülene tänk,
- Sg — neelualune tänk,
- G3—G6 — kõhualused
tängud.

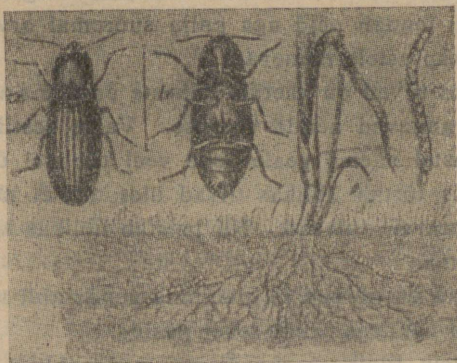
vanuks saanud, ronib ta kaldale, puurib end maa sisse ja nukkub. Mõne nädala pärast ronib nukust välja mardikas.

Vastavalt toidule on kujunenud ka ujuri seedimiselundid: suised on haaramiseks ja puremiseks, sooletoru on tunduvalt lühem kui lehepõrnikal, sest loomne toit seeditakse kiiremini kui taimtoit.



59. joonis. Ujur, tema vastne ja nukk.

Mardikaliste hulgas on palju kahjureid. Sagedamini esineb neist viljanaksur. Selili kukkunud või pandud, viskab naksur end hädaoahu möödumisel järsu naksatusega õhku ja langeb jalgadele.



60. joonis. Viljanaksur.

a — selja poolt, b — kõhu poolt; c — traatussid.

Tema tõuk — t r a a t u s s — tekitab taimede maa-aluseid osi närides palju kahju, eriti kartulipõldudel. Paremaks tõrjevahendiks on mulla kohendamine juuni lõpul või juuli algul, et hävitada nak-suri mune.

Õielõikaja muneb kevadel õiepungadesse. Tõugud toituvad õie tolmukaist ja emakaist. Kuna emaloom ei lenda, seotakse õie-lõikaja tõrjeks varakevadel puutüvede ümber liimivööd.

Puukoore all ja tüve väliskihis elavad varem tundmaõpitud kooreüraski tõugud, kes uuristavad koore alla käike ja toituvad mähist.

Männikärsaklase tõugud elavad männijuurtel, mardikad toituvad noorte mändide koorest.

Kõiki neid kahjureid hävitavad rähnid ja teised linnud.

Võitlus kooreüraskite vastu on raske. Vahel ei saa nende hävitustöö tõkestamiseks muud teha, kui nakatatud metsaosa maha raiuda. Kasvama jäetakse vaid üksikuid püünispuid, kuhu üras-kid munevad. Hiljem raiutakse ka püünispuid, kooritakse ja põle-tatakse koored koos üraski tõukudega.

Liblikalised.

Kapsaliblikas. Kevadel näeme üksikuid valgetiivalisi kapsa-liblikaid, suvel lendab neid aga palju suuremal arvul kapsaaeda-des, kus nad kapsastele munevad.

Kapsaliblika tiivad on kaetud väikeste õrnade s o o m u s t e g a, mis tiibadele annavad nende värvuse. Valge eestiiva nurgad on mustad. Emastel näeme peale selle veel tiibadel üksikuid musti laike. Puhates tõstab liblikas tiivad üles, nii et nende kollakad alusküljed nähtavale tulevad. Nii paistab liblikas kapsalehel istu-des vähem silma.

Liblika jalad on nõrgad ja liikumine nende abil vaevaline. Küll saab aga loom nendega taime lehel püsida.

Toiduks otsib liblikas taimeõitest mesimahla. Sobivad õied leiab ta h a i s t m i s e abil. Haistmiselundiks on pea küljes aset-sevad t u n d l a d. Mõlemal pool pead on suured liitsilmad. Suised

on muutunud imikärsk, mille abil liblikas võtab õitest mesi-
 mahla. Harilikult on imikärss kokku keeratud. Imemisel sirutub
 ta välja.

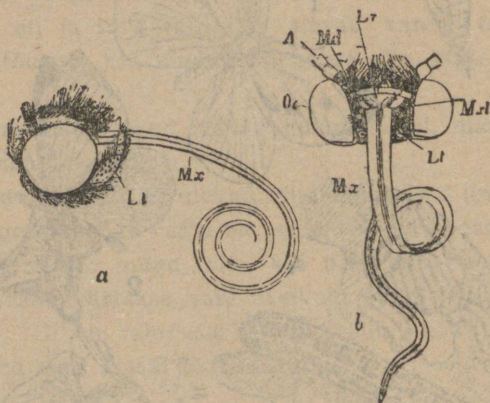


61. joonis: Kapsaliblikas:

1 — ema-, 2 — isaliblikas, 3 — munad (suurendatud), 4 — röövikud,
 5 — nukk.

Paljunemine. Kapsaaias ei käi liblikas toitu otsimas, vaid kapsa-
 lehtedele munemas. Kerge on leida lehtede alumistel külgedel kol-
 lakaid munade rühmi. Paari nädala pärast roomab kapsalehtedel
 hulganisti „kapsausse“. Need on kapsaliblika vastsed ehk röövi-
 k u d. Röövikul on kolm paari küünistega varustatud rin d m i k u -
 j a l g u, milledega ta end kapsalehel kinni hoiab, ja peale selle veel
 viis paari pärajalgu. Kuna kapsalehed pakuvad küllaldaselt toitu,
 kasvavad röövikud kiiresti, vahetades mõne korra nahka. Täis-

kasvanuks saanud, ronib röövik aialatile, seinale või puutüvele ja n u k k u b: võrgunäärmete hangunud nõrest — võrguniidist — koob ta endale tupe ja kinnitab selle nukkumiskoha külge. Järgmisel kevadel tuleb nukust liblikas. See esimese põlvkonna liblikas muneb ristõielistele umbrohtudele. Need röövikud nukkuvad suvel ja nukkudest tulevad teise põlvkonna liblikad, kes munevad juba kapsastele.



62. joonis. Liblika pea ja suised:

Mx — alalõuad, Lt — alalõugade kobijad, Mxl — ülalõugade kobijad, A — tundlad (äralõigatud), Oc — silmad.

Parimaks tõrjevahendiks on sagedane kapsaste läbivaatamine ning munade ja röövikute hävitamine.

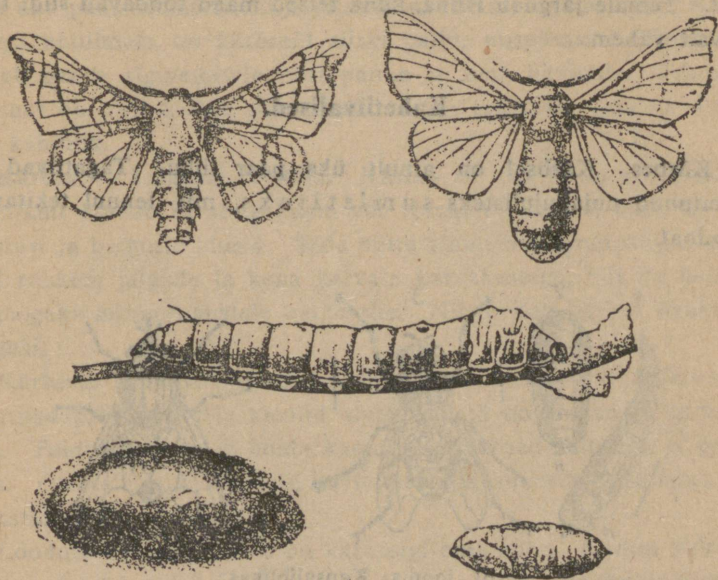
Liblikate hulka kuulub ka meile tuntud koiliblikas, kes on huvitav sellepolest, et ta suised pole arenenud toiduvõtmiseks, vaid liblikas elab röövikuna kehasse kogutud toiduarust.

Vastandina päevaliblikatele panevad ööliblikad tiivad katuselaadiliselt kokku.

Ööliblikate hulgas on palju kahjureid. Tunduvalt kahjustab taliviljaorast orase öölase mullakarva röövik. Metsakahjuriteks on kedriklaste karvased röövikud. Viljapuid kahjustavad rõngaskedrikud ja õunamähkuri röövikud.

Võitluseks kahjuritega puhastatakse viljapuud samblast ja pritisitakse või tolmutatakse mürgiste tõrjevahenditega.

Juuli lõpul seotakse puutüvede ümber püünisvööd, et röövikuid neisse talvitama meelitada. Talvel võetakse püünised maha ja põletatakse koos neisse kogunenud kahjuritega.



63. joonis. Siidiliblikas:

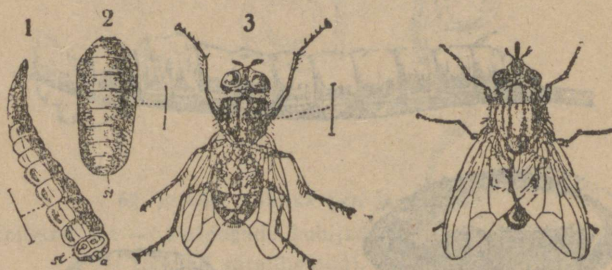
vasakul — isa-, paremal — emaliblikas, keskel röövik, all tupp ja nukk.

Õoliblikana elab aga ka üks inimesele kasulikemaid liblikaid — siidiliblikas. Tema kodumaaks on Hiina, kus juba nelja ja poole tuhande aasta eest tunti siidi valmistamist. Euroopasse toodi siidiliblikas alles kuendal sajandil ja praegu kasvatatakse teda Vahemeremaades. Siidiliblika röövik — siidiuss — toitub mooruspuu lehtedest. Siidiussi kasvandustes peetakse röövikuid erilistel riulitel, kuhu neile toitu antakse. Täiskasvanud röövik punub enda ümber kuni ühe kilomeetri pikkusest siidkiust tiheda tupe,

milles ta nukkub. Et liblikas tupest lahkudes seda ei rikuks, surmatakse nukud kuuma auruga ja keritakse neilt siidkiud. Ühest kilogrammist tuppelist saab kuni 90 g toorsiidi. Harilikult korrutatakse üheks lõngaks mitu sellist kiudu. Suurimaks toorsiidi tootjaks on olnud Jaapan, kus toodetakse peaaegu $\frac{4}{5}$ kogu maailma siidist. Temale järgneb Hiina, kuna teised maad toodavad siidi tunduvalt vähem.

Kahetiivalised.

Kärbes. Kärbsel on ainult üks paar tiibu. Tagatiivad on muutunud nuiakujulisteks sumistiteks, mis lennul tekitavad suminat.



61. joonis. Kapsaliblikas:

Vedelat toitu võtab kärbes londikese-laadilise *i m i n o k a g a*. Kuivale toidule laseb ta läbi londikese sülge ja imeb siis selles lahustunud toitu.

Suurte liitsilmadega näeb kärbes peaaegu igas suunas. Seepärast on talle väga raske tähelepanematult ligineda.

Küünistega ja kleepuvate padjakestega varustatud käpakeste abil saab kärbes ronida laes ja klaasil, ilma et ta kukuks või libiseks.

Paljunemine. Emakärbes muneb mädanevaile toidujäänustele, sõnnikuhunnikusse või mustuseauku. Munadest ilmuvad juba mõ-

ne päeva pärast jalgadeta pimedad vastsed ehk v a g l a d. Nädala pärast nad nukkuvad. Veel nädal — ja nukust ilmub kärbes. Kuna kärbes muneb aastas neli kuni viis korda, iga kord üle saja muna, siis sigineb ta kiiresti. Õnneks on kärbsel palju vaenlasi, kes teda toiduks tarvitavad. Konnad, sisalikud, linnud, ämblikud, — kõik nad püüavad kärbeid ja aitavad nende arvu vähendada. Kuid sellest hoolimata on kärbeid siiski palju, mispärast ka inimene püüab nende signemisele piiri panna ja neid hävitada. Põhjusi tal seks on, sest kärbes pole ainult tüütav loomake, vaid ka otsestelt kahjulik.

Kärbes — haiguste levitaja. Kärbes ei vali toitu. Sõnniku-hunnikult lendab ta söögilauale või värsketele haavale, viies kaasa mustust ja haiguste idusid. Seda mitte ainult oma iminokaga, vaid veel rohkem jalgade ja keha katvate karvakestega, mis on heaks asupaigaks mitmesugustele bakteritele. Nii levitab kärbes nakkus-haigusi.

Kärbeste sigimist pidurdab puhtus elumajas ja selle ümbruses. Kinnised prügikastid ja kaetud mustusaugud on tingimata tarvilikud. Toiduaineid tuleb hoida kaetult, et kärbsed neile ligi ei pääseks. Otseselt saab kärbeid hävitada mitmesuguste püünistega ja pihustatavate vedelikega.

Looduse majapidamises on kärbselgi oma koht. Kärbes puhastab maad mädanevaist jäänustest. Ise ta on aga toiduks lindudele ja loomadele.

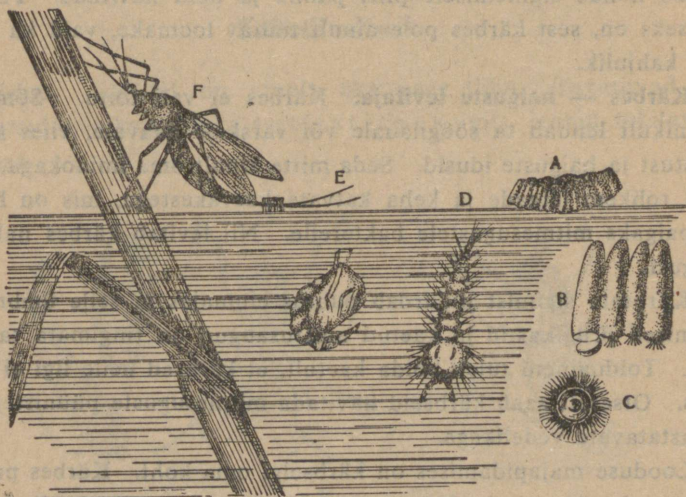
Teisi kahetiivalisi.

Parmul on pistmissuised, millega ta imeb loomade ja inimese verd.

Kiinide tõugud arenevad kabjaliste maos või naha all.

Hobuse maokiin paigutab munad hobuse karvadele. Munadest kooruvad vaglad tekitavad sügelemist. Kui loom sügelevat kohta lakub, satuvad vaglad suhu ja sealt edasi makku, kus nad pikemat aega elavad selle seina külge kinnitatuna, hiljem aga heidetakse roojaga välja ja nukkuvad mullas.

Veise nahakiin kinnitab oma munad veise karvade külge. Vastsed tungivad läbi naha looma kehha, jäävad naha alla selja piirkonda peatuma, tekitades kiinimuhke. Kevadel puurivad nad nahasse augu, tungivad välja ja nukkuvad mullas. Kiinimuhud tekitavad loomale valu ja vähendavad lüpsja lehma piimaandi. Nahast läbi tungides rikuvad nad selle, vähendades niiviisi nahaväärtust. Seega toovad nad suurt majanduslikku kahju. Seepärast



65. joonis. Sääse moondumine:

A — munad, B — munad suurendatult, D — vastne, E — nukk, F — emasääsk munemas.

on vaja hoolitseda, et vastsetest ei tekiks uusi kiine. Selleks tuleb enne karja väljalaskmist kiinitõugud muhkudest välja pigistada. Neid surmab ka muhkude korduv võidmine kasetõrvaga.

Kahetiivaliste hulka kuuluvad ka sääsed. Laulusääse lõuad on arenenud teravateks pisteharjasteks, mida ala- ja ülahuul ümbritsevad toruja tupena. Verd imevad ainult emasääsed, kuna isaloomad elavad taimemahlast.

Sääse vastsed elavad vees. Seepärast tekib palju sääski, kui kevadel lompides vesi kaua püsib.

Malaria-sääsk kannab edasi troopika-palavtõve pisi-
kuid. Suureks nuhtluseks troopilistes maades on moskiitod.

Kahetiivaliste hulgas leidub veel teisigi kahjureid. **Rootsi kärbes** toob palju kahju orasepõldudele. Maikuus muneb kärbes kaera- ja odraorasele. Tõugud hävitavad taime varre ja taim kuivab. Nende nukkudest augustis ilmuvad kärbsed munevad suvilja varisenud teradest kasvanud taimedele või talivilja orasele. Tõrjeks tuleb koristatud suvilja põllud kiiresti koorida, et pudenenud terad varem idaneksid ja kärbes neile muneks. Suvivilja kaitseb kärbse eest varane külv, sest juba arenenud orasele pole kärbse tõugud nii ohtlikud.

Kokkuvõtteid.

Putukal on kolm kehaosa: pea, rindmik ja tagakeha. Rindmik ja tagakeha jaguvad omakorda lülideks. Peas on liitsilmad ja tundlad. Toidu haaramiseks ja mälumiseks on ülalõuad, alalõuad, ülahuul ja alahuul. Liikumisevahendeiks on rindmiku külge kinnitatud kolm paari jalgu ja lendamiseks tiivad.

Verd paneb liikuma paljukambriline süda. Veresoonkond on lahtine. Veri viib kehasse ainult toiteaineid. Hapnikku saavad kehaosad otseselt õhusoonete kaudu.

Putukad paljunevad munadega ja teevad enne valmikuks saamist läbi moonde.

Putukad on kõigusoojased loomad. Talve tulekuga langeb nende kehatemperatuur ja enamik putukaid sureb. Ületalve elavad nende munad, vastsed või nukud. Mune kaitseb külma eest paks kest. Vastsed poevad külma eest varjatud kohtadesse.

Taliuinak on üks putukate endakaitse vahendeid, mis aitab neid üle elada talve ebasoodsad elutingimused.

Ülesandeid.

1. Anda putukate üldine iseloomustus: kehaosad: suised, nende kuju vastavalt toitumisele; liikumisvahendid; seedimiselundid; närvikava ja meeleriistad.
2. Vereringe- ja hingamiselundite erivus selgrootliste omast.
3. Moondumine.
4. Putukate hulka kuuluvad ka varem õpitud mesilane ja sipelgas. Kirjeldada nende elu ja tegevuse jaotust tarus või pesas.
5. Kas vastab tõele arvamus, et toakärbes muutub sügisel tigidaks ja hammustab?

Putukate instinktid ja kohanemine elutingimustega.

Mesilased, sipelgad, herilased ja mõned teised putukad elavad suuremal arvul ühises pesas, kus nende vahel valitseb kindel koostöö. Sellepärast kutsutakse neid vahel „ühiskondlikeks putukateks“. Tõeliselt on siin siiski vähe sarnasust inimühiskonnaga. Kõigepealt juba sel põhjusel, et putukatel pole töövahendeid, mis võimaldavad inimesele tema valitseva seisukoha looduses, aga ka sellepärast, et putukate tegevuses puudub teadlikkus. Kui keerukas ka pole sipelgate elu pesas või mesilaste tegevus tarus, ometi puudub nende talitustes mõistuse juhtiv jõud: nende tegevus toimub instinktide alusel. Instinktid juhivad mitte ainult „ühiskondlike“ putukate, vaid ka teiste putukate ja loomade tegevust.

Instinktid on päritavad: loom saab nad juba sündides kaasa. Instinktid on kujunenud ja arenenud võitluses olemise eest. Püsima jäid ja jäävad ainult need loomad, kes kohanevad oludele. Teised hävivad. See on paratamatu looduse seadus. Nõnda on instinktidel loomade elus väga suur tähtsus, kuid siiski ainult antud olukorras. Elutingimuste muutudes kaotab instinkt oma väärtuse.

Võitluses olemise eest on kujunenud ka putukate ja teiste loomade välised omadused, sest püsijäämiseks on tihti suure tähtsusega väikseimgi pisiasi. Liblikas, kes värvuselt sarnaneb puukoorele, millel ta puhkab, ei puutu vaenlasele silma, teine aga,

kelle värvus erineb puu omast, langeb vaenlasele saagiks. Tuhandedest jäid püsima need, kelle värvus neid paremini varjas. Osa neist andis värvuse edasi järeltulijatele. Nii sündis põlvest põlve: püsima jäid paremini varjatud liblikad, kuna teised hävisid. Ja tulemuseks on liblikas, keda me ei märkagi puuksal. Kuid see värvus kaitseb liblikat ainult ühe puu koorel. Teisel puul paistab liblikas juba kaugelt silma. Nii aitab iga kohanemine looma ainult mõnedes tingimustes.

Kasulikud ja kahjulikud putukad.

Kasulikuks inimese seisukohalt loetakse harilikult neid putukaid, kes meile midagi annavad, näit. mesilane ja siidiliblikas. Kuid on veel teisi putukaid, kes toovad inimesele kasu kaudselt. — Enamik taimi tolmleb putukate kaasabil. Paljud putukad või nende tõugud toituvad lõppenud loomade korjustest ja roiskuvatest taimedest, kiirendades seega pisikurikaste jäänuste hävitamist ja aidates kaasa pinnase rikastamisele huumusega.

Määratu suurest putukate arvust on inimene ainult kahte hakanud kasvatama: mesilast ja siidiliblikat.

Kahjulikke putukaid on palju enam kui kasulikke. Väga paljud putukad toituvad taimede osadest, kahjustades seega taimi. Põllul ja metsas paistab putukate rüüste eriti selgesti silma.

Peaaegu kõik kahjurid on kuidagi seotud mõne umbrohuga, millel nad harilikult teevad läbi esimese arenemisjärgu. Alles arvu suurenedes siirduvad nad kultuurtaimedele. Seega on võitlus umbrohuga ühtlasi ka võitluseks kahjuritega. Võttes kahjurilt tema loomuliku toidu, takistame tema massilist arenemist. Edukaks kahjurite tõrjeks on tähtis teada iga kahjuri kohta, millal ta on kõige nõrgem. Ühtedel on lihtsam hävitada mune, teistel — vastseid, kuna kolmanda puhul tuleb toimetada arenenud putuka hävitamist. Vahelduv külvikord põllul on juba ise-endast võitlusvahendiks kahjuritega. Kui külvata ühele ja samale maa-alale alati sama vilja, on kahjurile toit tagatud ja ta võib massiliselt paljuneda.

Koorikulised.



66. joonis. Jõevähi suised ja jäsemed:

- 1, 2 — tundlad, 3 — mälumisõug, 4, 5 — alalõuad, 6—8 — lõugjalad, 9—13 — rindmikujalad, 14—19 — ujujalad.

Jõevähk elab jõgedes ja järvedes. Ta keha on kaetud kitiinist koorikuga, mis sisaldab lubjasoolasid ja on selle tõttu õige vastupidav. Koorik vastab värvuselt ümrusele. Ta sisaldab mitmesuguseid värvaineid. Kuumutamisel teised lagunevad, jääb punane. Sellest keedetud vähi punane värv. Vähi kasvades koorik ei suurene. Loom saab kasvada ainult pärast kestamist, siis on koorik paar nädalat pehme ja veniv. Mõne aja järel muutub ta aga jälle kõvaks ja kasv jääb kuni järgmise kestamiseni seisma.

Vähi keha koosneb paarindmikust ja tagakehast. Kuklavagu paarindmiku kilbil näitab pea ja rindmiku liitumise kohta. Kõhtmisel küljel moodustab kilp lõpuskoopa.

Pea küljes on kaks paari tundlaid. Lühem paar temal leiduvate karvakestega on haistmiselundiks, pikemaid aga kasutab vähk kompimiseks. Varreliste silmadega saab vähk hästi ümbrust vaadelda.

Suiseid on vähil kolm paari: üks paar üla- ja kaks paari alalõugu. Peale nende leiame pea küljes veel kolm paari lõugjalgu, millede abil vähk hoiab mälutatavat toitu kinni. Rindmiku küljes näeme viis paari jalgu. Esimene paar neist on kujunenud tugevateks sõrgadeks, mida vähk kasutab kallaletungi- ja

kaitsevahendina. Murdunud jalg või sõrg regenereerub. Sageli leidubki vähke, kellel üks sõrg on teisest tunduvalt suurem.

Hingamine ja vereringe. Hingab vähk lõpustega, mis asetsevad kilbi all lõpuskoopas. Veest välja tulles sureb vähk lõpuskoopas, kuhu jääb vett, nii et loom mõni aeg võib elada ka kuival.

Vesi tungib lõpuskoopasse kilbi servade vahelt. Kaks viimast paari lõugjalgu kühveldavad seda sealt välja ja tekitavad niiviisi vee ringvoolu. Keha selgmises osas on süda. Temast läheb veri tuiksooni mööda kehasse laiali, kus ta kudede vahele valgub, seal hapniku ära annab ja siis tõmbsoonte urgudesse koguneb. Tõmbsooned viivad vere lõpustesse. Siin hapnikuga rikastunud ja süsihappegaasi ära andnud, läheb veri südamesse ja algab uuesti oma ringkäiku. Järelikult on vähil ava-veresoonkond.

Toitumine ja seedimiselundid. Vähi toiduks on väiksemad vee-loomakesed ja kalad. Ta sööb ka lõppenud loomi. Mälumismaos peenendatakse toit lõplikult, kuna toiteained imenduvad sooleтору järgnevas osas.

Vähi tagakeha on kaetud kuue liikuvalt ühendatud kitiinrõngaga ja on hästi painduv. Tugevate lihaste abil teda konksutades võib vähk kiiresti tagurpidi ujuda.

Vähk on ööloom. Päeval peitub ta kivide ja kändude all või kalda-urgudes. Saagile läheb ta öösi.

Vähki püütakse tema maitsva liha pärast. Kuna ta saab täiskasvanuks alles 5-aastaselt, siis on alla 10 cm pikkuste vähkide püük keelatud.

Armastades puhast vett, kaob vähk jõgedest ja järvedest, kuhu roiskvett juhitakse.

Jõevähk on koorikuline loom. Koorikulised on veel merevähid, mullakakand ja keldrikakand. Viimased on huvitavad selle poolest, et nad hingavad lõpustega, ehkki ei ela vees. Sellega ongi seletatav, mispärast nad saavad elada ainult niisketes kohtades.

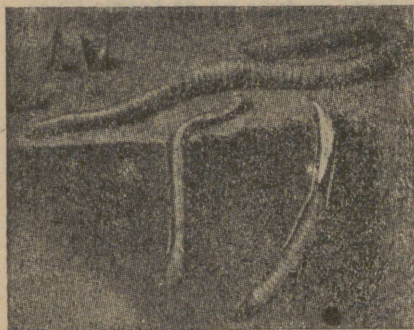
Kokkuvõtteid.

Koorikuliste keha on kaetud kitiinkoorikuga. Peas on kaks paari antenni. Jalgu on koorikulistel viis paari või enam. Hingavad lõpustega. Veresoonkond on lahtine.

Peale putukate ja koorikuliste kuuluvad lüliljalsete hulka veel ämblikulaadsed ja hulkjalgsed loomad. Ämblikud on lihatoidulised loomad, kes koovad võrkpüüniseid. Hulkjalsete keha igal lülil on üks või kaks paari jalgu.

Rõngasussid.

Vihmauss. Peaaegu iga kivi või kauem paigal seisnud palgi alt võime leida vihmausse, kes kiiresti kaovad oma urgastesse. Neid augukesi näeme ka lagedal maal, ehkki vihmaussi ennast näha pole, sest ta on ööloom.



Kehaehitus ja eluviis. Vihmaussi keha on rõngalise ehitusega. Öhukeses, kuid vastupidavas nahas leidub palju näärmeid, mis eritavad lima. Seetõttu on vihmaussi nahk alati niiske.

Vaadeldes vihmaussi liikumist, näeme keha lainelist peenendumist ja jämendumist, pikenemist ja lühenemist. Need liigutused toimuvad nahaaluste piki- ja rõngasliha abil. Edasiliikumisel on abiks harjasekesed, mis on rõngastel paariviisi. Maasse tungides surub vihmauss terava koonusekujulise pea mullaosakeste vahele. Peale järgneb peenikeseks muutunud keha eespool. Keha kokku tõmbudes laieneb avaus, ja järgmise samalaadilise võttega surub vihmauss end sügavamale maa sisse. On maa kõvem, siisutab vihmauss seda süljega ja neelab alla.

67. joonis. Vihmaussid.

Mullaosakesed rändavad läbi sooletoru ja heidetakse välja. Nii „sööb“ vihmauss end maa sisse.

Toitumine ja seedimiselundid. Öösi sirutab vihmauss keha ees-
 poole maa seest välja. Seda kehaosa augu ümber liigutades leiab
 ta kõrrekesi ja lehekesi, haarab neid ja tõmbab oma auku. Osa
 maasse viidud lehtedest sööb ta, kui nad pehmemaks on muutunud,
 osa läheb aga käigu vooderdamiseks. Kuid mitte alati pole vihma-
 ussil käepärast valmis toitu. Siis sööb ta mulda, millest on toi-
 duks selles leiduvad kõdunenud taimeosakesed.

Suu-avaus asetseb keha eesmise
 otsa kõhtmisel küljel. Suu pole ko-
 handatud toidu peenendamiseks, vaid
 ainult selle haaramiseks. Suust läheb
 toit söögitoru mööda seedimiskanali
 laienuud ossa — lihasmakku,
 kus ta peenendatakse. Järgnevas soo-
 letoru osas toiteained imenduvad.



68. joonis. Vihmaussi
 keha ristilõige.

Vereringe. Piki keha selgmist poolt
 asetsev arter surub kokku tõmbu-
 des vere keha tagantpoolt ettepoole.

Selgmisest arterist lähevad harud kõhtmisse veresoonde, võttes
 teel läbi sooletoru seinte toiteaineid, mida nad keha mööda laiali
 kannavad.

Erilisi hingamiselundeid vihmaussil pole. Ta hingab naha kaudu.
 Kui nahk ära kuivab, ei pääse õhk sellest läbi ja hingamine
 muutub võimatuks. Sellepärast ei saa vihmauss elada niiskusetas.
 Ta ei ela aga ka vees, sest naha kaudu võtab ta hapnikku ainult
 õhust.

Kesknärvikavaks on närvitänkude ahel keha kõhtmisel poolel.
 Siit lähtuvad närvid kõigisse kehaosadesse. Meeltest on eriti are-
 nenud n a h a t u n n e: maa sees tunneb vihmauss juba kaugelt
 muti liginemist. Silmi tal pole, kuid ometi on ta nahk valgus-
 tundlik.

Paljuneb vihmauss munadega, mida kannab keskkeha ümbritsevas vööndis. Munadest ilmuvad noored vihmaussid algavad kohe iseseisvat elu. Kiire sigimine hoiab vihmaussi hävimast, sest ta on maitsvaks toidupalaks paljudele loomadele. Määratul arvul hävitab vihmausse mutt. Ei anna neile armu ka pardid, varesed, kuld-nokad, siilid, sisalikud ja konnad.

Kui labidas või adratera vihmaussi pooleks lõikab, ei sure ta, vaid mõlemad pooled elavad iseseisvalt edasi. Nad kasvavad pikemaks ja kaotatud kehaosade asemele arenevad uued. Nii on siin tegemist regeneratsiooniga nagu sisaliku saba või vähi sõrgade uuendamiselgi.

Vihmauss — põllumehe abiline. Tungides kord sügavamale maasse, siis jälle kõrgematesse kihtidesse, ajab vihmauss mulda sügavamalt pinnale ja teeb seda kobedamaks. See kergendab taimjuurte mullasse tungimist. Samuti pääseb juurteni neile vajalik õhk. Nii töötab vihmauss varakevadest hilissügiseni. Tuhandete aastate kestes on pinnase muldkate käinud läbi vihmaussi sooletoru ja muutunud heaks taimede kasvumaaks. Seega on vihmauss parimaks abiliseks põllumehele ja aednikule. Inglise looduseuurija Darwin näitas esimesena, kui suur tähtsus on vihmaussil pinnase moodustamisel: „Ader on kasulikem ja vanim põllutööriist, aga juba enne selle leiutamist kündsid maad vihmaussid. Suurepäraselt harivad nad seda taimede juurtele. Perioodiliselt toovad nad pinnale sügavamaid kihte, neid sõeludes ja peenendades. Nii segavad nad alumisi kihte kõrgematega ja rikastavad neid kõdunevate jää-nustega.“ Darwin leidis, et aasta jooksul käib läbi vihmaussi sooletoru 25 kg mulda. Ühel aaril kannavad vihmaussid aasta jooksul pinnale kuni 250 kg mulda.

Peale vihmaussi kuuluvad rõngasusside hõimkonda ka kaanid. Kaani keha on harilikult lame. Mõlemas keha otsas on tal iminapad, millede abil ta end kinnitab loomade keha või muude esemete külge. Enamik kaane toitub teiste loomade verest. Apteegikaani kasutatakse vere väljajätmiseks verevalumite ja trombooside puhul.

Ülesandeid.

1. Iseloomustada vihmaussi: a) keha kuju; b) tähtsamaid elundeid ja nende tegevust.
2. Missugune sarnasus on lülijalgsete ja vihmaussi vahel?
3. Mispärast ei tule vihmauss päikesepaistelise ilmaga maa peale?
4. Mis on põhjuseks, et vihmauss ei ela liivas?
5. Kuidas suhtuda arvamisest, nagu sööks vihmauss taimede lehti ja näriks nende juuri?
6. Kuidas kasutavad õngitsejad vihmaussi valgustundlikkust?

Kokkuvõtteid.

Rõngasusside keha jagub rõngasteks. Enamikul on kinnine veresoonekond. Mõned hingavad naha kaudu, teistel on välislõpused.

Loomariik.

Loomariigi mitmekesisus ja selle põhjusi.

Oleme tutvunud mõnede esindajatega suurest loomariigist, mis on väga mitmepalgeline. Loomad erinevad üksteisest niihästi suuruselt kui ka kehaehituselt ja eluviisidelt. On väga suuri loomi, aga ka niisuguseid, keda saab vaadelda vaid mikroskoobis. Ühed loomad elutsevad kuival maal, teised meredes, järvedes või jõgedes. Mutt ja vihmauss veedavad oma elu maa sees, linnud, nahkhiired ja paljud putukad lendavad õhus.

Kõik need mitmekesised loomad vajavad elamiseks toitu ja peavad seda endale hankima. Väga paljud loomad söövad rohtu. Teised toituvad taimede viljadest. Mesilased ja liblikad imevad õitelt mesimahla. Kõik need loomad on taimetoidulised.

Paljud loomad tarvitavad toiduks teisi loomi. Lõvi ja tiiger murravad suuremaid loomi, hunt lambaid, rebane kanu; röövlinnud püüavad teisi linde ja väiksemaid loomi; sisalikud, konnad, paljud

linnud ja ämblikud toituvad putukatega. Need loomad on liha-
toidulised.

Kui poleks taimi, siis ei oleks taimesööjaid loomi ja poleks
toitu ka röövloomadel. Kui hunt murrab lamba ja sööb ta liha,
siis sisaldab ka hundi toit neid aineid, mida lammas sai rohtu
süües. Tähendab, ka röövloomad ja loomad, kes elatuvad raibe-
test, ei saaks elada, kui maakeral poleks taimestikku.

Looduses käib alaline võitlus toidu pärast. Ühed loomad rün-
davad, teised kaitsevad end. Kaitsevahendeid ja kaitsmisviise on
loomadel väga mitmekesiseid. Röövloomad on varustatud ham-
maste ja küünistega; väiksematel loomadel on sageli kaitsevahen-
diks mürk; nõrgemad loomad päästavad end põgenedes. Mõned
loomakesed on nii halva maitsega, et neid ei sööda. Teisi varjab
vaenlaste eest nende värvus. Kaitsetu konn hävitataks täiesti tema
arvurikaste vaenlaste poolt, kui ta poleks nii sigiv. Mõned loomad
ja linnud elavad parvedes. Nii on hõlpsam toitu hankida ja õige-
aegselt pääseda varitsevast ohust: loom, kes esimesena märkab
vaenlast, tõstab ärevat kisa, ja kogu parv päästab end põgenemi-
sega või hakkab ühiselt vaenlasele vastu.

Loomadel ei tule võidelda mitte ainult toidu pärast, vaid ka
külma ja muude elamiseks ebasoodsate tingimustega. Selles pide-
vas võitluses olemise eest kohanevad loomad ümbrusele
niihästi kehaehituselt kui ka eluviisilt. Kes seda ei suuda, see huk-
kub. Püsima jäävad ainult need, kes on kohanenud keskkonnas
valitsevaile elutingimustele. Kuna elutingimused ajajooksul muutu-
vad, muutuvad ühes nendega ka loomad.

Loomade süsteem. Vaatamata suurtele erivustele, leiame loo-
made vahel ka palju sarnasust. Nad põlvnevad ühiseist esivane-
maist ja on endi vahel lähemalt või kaugemalt sugulased. Erine-
vaid omadusi on nad pikkade aastatuhandete vältel omandanud
võitluses olemise eest.

Ääretu mitmepalgelise loomariigi kõikide esindajate tundma-
õppimine on võimatu. Nii arvatu suur on nende hulk. Rühmi-
tades loomi suguluse ja seda väljendava sarnasuse põhjal, saame

loomade süsteemi, mis tunduvalt hõlbustab tutvumist loomariigiga.

Loomi, kes sarnanevad üksteisega enamikus tunnustes, loetakse kuuluvaks ühte perekonda. Koer ja hunt näit. kuuluvad koerte perekonda. Rebane on nendega küll sarnane, erineb aga sellepoolest, et tal on piklik silmaava (koeral ja hundil — ümmargune) ja ta saba ületab poole kehapikkusest (koeral ja hundil — lühem). Seepärast kuulubki rebane rebaste perekonda. Koertel ja rebastel on siiski nii palju ühiseid omadusi, et neid ühendatakse koerlaste sugukonda. Kass, lõvi ja tiiger erinevad koerlastest varjuletõmmatavate küünistega ja loetakse kasslaste sugukonda. Neil kahel sugukonnal on omakorda ühiseid omadusi, näit. hammaste ehituses, mille põhjal neid ühendatakse kiskjaliste seltsi.

Võrreldes kiskjaliste seltsi mõne teisega, näit. närilistega, leiame neilgi sarnasusi: nad sünnitavad elavaid poegi, keda emaloom toidab oma piimaga. Nii kiskjaliste kui näriliste selts kuuluvad imetajate klassi. Peale imetajate õppisime eespool tundma lindude, roomajate, kahepaiksete ja kalade klassi. Kõik neisse viide klassi kuuluvad loomad on selgroolised. Selgrooliste loomade ühiseks tunnuseks on selgroog keha alusena ja temaga ühendatud kolju. Putukad, koorikulised, ämblikud ja rõngasussid seevastu on selgrootud loomad. Nad ühendatakse lülijalgsete hõimkonnaks.

Nii saame alljärgneva loomade klassifikatsiooni.

Selgroolised:

Klassid	{	Imetajad
		Linnud
		Roomajad
		Kahepaiksed
		Kalad

Selgrootud:

Hõimkond: Lüljalgsed:

Putukad

Koorikulised

Ämblikulaadsed

Hõimkond: Rõngasussid.

Selgrootute hulka kuuluvad veel algloomade, õõsloomade, limuliste jt. hõimkonnad.

Ülesandeid.

1. Koostada selgrooliste tabel, andes selles loomade tähtsamad tunnused ja seltsid klasside järgi ning üksikuid esindajaid seltsides.
2. Nimetada selgrootute klasside esindajaid ja iga klassi kohta tema tähtsamad tunnused.
3. Joonistada loomade sugupuu, märkides klassid okstega ja seltsid nende küljes lehtedena.

Vaatlusi ja katseid.

Kõige paremini õpime loomi tundma looduses. Selleks tuleb terava silmaga tähele panna loomade elu nende normaalseis elutingimustes. Pikemaajalisteks vaatlusteks toome loomi koju ja peame neid mõne aja akvaariumis või terraariumis.

Vaatluste tulemused kirjutame otsekohe vaatlusvihku. Seejuures märgime need tähelepanekud, milles me päris kindlad pole, küsimärgiga. Iga sissekande puhul paneme kirja vaatlemise aja, koha, ilmastikutingimused.

Mida vaadelda? Kõigepealt seda, mis on otseselt seotud klassi kursusega. Kindlasti teeme aga seejuures tähelepanekuid ka varemõpitu kohta.

Vahendeid loomade püügiks ja vaatlemiseks.

Kahepaiksete ja väiksemate veeloomakeste püüdmiseks kasutame 15—25 cm läbimõõduga tihedast võrgust ka h v a, mille võru on tsiingitud traadist. Kahepaiksete püügiks sobib võrguna kanvaa, väiksemate loomakeste ja putukate jaoks siidgaas või tihedam puuvillane riie.

Et võrk kiiresti läbi ei kuluks, õmmeldakse võru külge tugevam riba linast riidet ja alles selle külge võrk. Koti sügavus on harilikult 1,5-kordne läbimõõt.

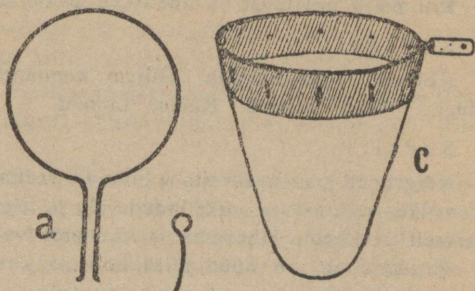
Püütud loomakeste paigutamiseks kasutame laia suuga pudeleid või keedise purke.

Liblikate ja putukate püügiks on kohane 25 cm läbimõõduga mullist liblikavõrk.

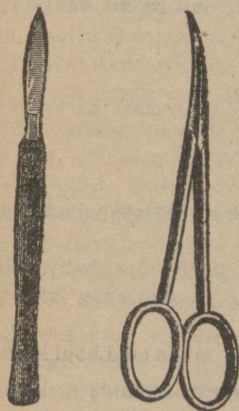
Püütud loomad paigutame otsekohe selleks kaasavõetud purki. Purk kaetakse hõreda riidega, kui putukaid tahetakse elusalt koju viia.

Kogu jaoks püütavad putukad uinutatakse katseklaasis, kuhu pannakse väävel-eetris niisutatud vatitükike. Klaas kindlasti korkida. Väiksemate loomakeste vaatlemiseks kasutatakse luupi.

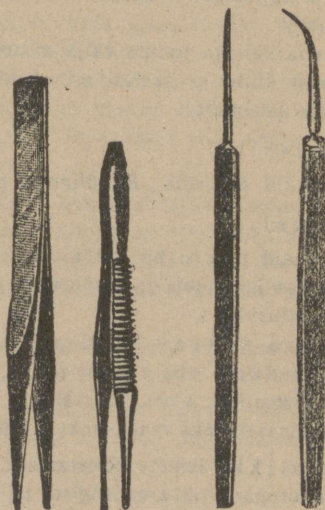
Loomade prepareerimiseks vajame prepareerimisvannikest. Selleks sobib 25×20×5 cm plekist vannike, mille põhja valatakse kiht vaha. Edasi on prepareerimiseks vaja veel nõelu, skalpell, käärid ja pintsetid.



69. joonis. Kahvavõrud ja kahv.



70. joonis. Skalpell ja prepareerimiskäärid.



71. joonis. Pintsetid ja prepareerimisnõelad.

Vaatlusi teeme kogu aasta läbi. Huvitavamaid loomi toome koju vaatluse jätkamiseks. Putukate kogu jaoks uinutame loomakesed püügi kohal, paigutades neid katseklaasi, kuhu paneme eetrisse kastetud vati-tükikese.

Kui palju huvitavat ja õpetlikku pakub meile näit. tiik või järv:

Kevadel:

Konnad ja konnakudu. Hiljem konnapojad. Veeputukad ja nende tõugud. Sääse vastsed. Kalad. Linnud.

Suvel:

Kõigepealt paistavad silma linnud: veelindude ujumine, sukeldumine. Roostikus pesitsevate väikelindude elu ja tegevus. Linde peame luurama, vaikselt veekogule lähenema ja vaatlema varjatud kohast.

Putukate elu on nüüd täies hoos ja pakub palju võimalusi tähelepanekuks.

Püüame kahaga vesikirbu. Vaatleme tema abitud ronimist võrgus, paneme tähele tema jalgade ehitust.

Laseme ta kaasasolevasse purki veega ja imetleme putuka ujumise ning sukeldumisostust.

Veepinnal jooksvad ämblikulaadsed on huvitavad oma kiirete liigutuste ja hüpetega. Vesiämblik demonstreerib meile veeklaasis oma ujumiskunsti.

Tiheda kahaga toome välja mitmekesiseid putukate tõuke. Vee kohal lendlevad kiilid ja vesineitsid. Liblikavõrguga tabame mõne neistki ja vaatleme lähemalt.

Sügisel:

Putukaid on vähe. Rändlinnud peatuvad vahel suuremate parvedena.

Talvel:

Putukaid pole näha. Jäälune kalapüük.

Nii vaatleme teisigi loodusühiskondi ja märgime tähelepanekud hoolega vaatlusvihku.

Kaasa võtta: Plokk, pliiats, termomeeter, liblikavõrk, kahv, laiasuulisi pudeleid või keedise-purke, pintsett, luup, katseklaase, väävel-eetrit, formaliini, vatti, käterätt.

Pikemaajalisteks vaatlusteks püüame loomi ja viime neid koju kaasa.

Ämblikke leiame koristamata ruumide ja kuuride-küünide nurkades.

Veeputukaid püüame tiigist või järvest. Kahvast väljavõtmisel ettevaatust: võivad hammustada. Soovitav on kasvatada sääse vastseid ja jälgida nende arenemist.

Kuivamaa-putukaid saab hästi püüda soojal suveööl. Selleks riputatakse latern põleva lambiga umbes inimese kõrgusele ja laotatakse tema alla valge lina. Linale lendavaid putukaid püütakse liblikavõrguga.

Konni saab püüda kahvaga.

Madu surutakse pea lähedalt kepigaga vastu maad. Astutakse saba-
poolele, võetakse siis puupintsetiga või söetangidega kaelast ja juhitakse
selleks kaasavõetud sügavasse kotti, mille suu kinni tõmmatakse.

Rästiku jaoks kasutatakse laiema kaelaga pudelit või plektoosi 75%
alkoholiga. Pudelit otsekohe sulgeda. Purki paigutatud rästikut saab sur-
mata väävel-eetriga.

Kalade ja teiste veeloomade vaatlemiseks kasvatatakse neid akvaariu-
mis. Väikese akvaariumi saab akumulaatori klaaspurgist. Akvaariumis
peab olema veetaimi. Selleks katame akvaariumi põhja pestud liivaga.
Taimena sobib hästi vesikatik. Akvaariumi veega täites katame liiva vee-
joa kohalt paberiga või puhta taldrikuga. Enne loomade akvaariumi pai-
gutamist lastakse taimedel juurduda. Akvaariumi ei või liiga palju loomi
lasta. Kala kohta olgu vähemalt kaks liitrit vett. Röövikud teistest
eraldada!

Toitu tuleb anda parajal määral. Leib läheb käärima ja rikub vett,
sellepärast teda ei anta. Kasutamatajäänud toit eemaldatakse akvaariu-
mist.

Kaladele antakse väikesi veeloomakesi, keda igast tiigist või järvest
kahvaga saab püüda, toorest puruks-hakitud liha.

Vett uuendatakse kord päevas. Tühjendamiseks kasutatakse kummi-
toru, millel ühes otsas kraan või lõks, teine kaetud tiheda mullriidega.

Temperatuur olgu võimalikult ühtlane. Mitte liiga soe. Toidujäänu-
sed ja igasugune mustus eemaldatakse.

Terraariumi kuivamaa-loomade jaoks tehakse harilikult lauast otsa-
seintega, külgedest on üks klaasist, teiseks tihe traatvõrk. Pealt kaetakse
traatvõrguga. Põrandale pannakse kruusa ja pestud liiva. Roomajate
jaoks asetatakse ühte nurka kive. Taimed pannakse terraariumi pottides,
mis vajutatakse liivasse.

Küllaldase valguse saamiseks asetatakse terraariumi aknalauale. Üht-
lasi tuleb hoolitseda, et loomad ei oleks kastis kohti, kuhu varjule pugeda.

Suveks saab suuremat terraariumi rajada aeda. Vabaõhu-terraarium
piiratakse tiheda traatvõrguga. Et takistada loomade põgenemist, kinni-
tatakse võrgu ülemisele äärel umbes 20 cm laiune plekiriba.

Suuremat terraariumi võib piirata ka telliskivi- või betoonmüüri-
ga, mõlemad seestpoolt siledaks krohvitud. Niisuguses terraariumis olgu
küllaldaselt varjupaiku, kive, taimi, ronimispuu jne.

Kahepaiksete terraarium asetatakse varjulisse kohta ja tema juurde kuulub suurem veereservuaar. Roomajad seevastu paigutatakse päikese-küllasesse kuiva terraariumi. Rästik ei kuulu terraariumi.

Toidetakse terraariumi elanikke nende loomuliku toiduga.

Konnad:

kärbsed, sääsed, liblikad, karvadeta tõugud, vihmaussid, teod.

Sisalikud:

kõiksugu putukad, nende tõugud, toores liha.

Nastik:

konnad, hiired, väikesed kalad, piim.

Putukate kogu korraldades piirdume esialgu peamiselt kahjuritega. Seejuures püüame koguda võimalikult kõik arenemisastmed. Püütud putukad uinutame otsekohe.

Loomade siseelunditega tutvumiseks tuleb neid lahata. Seda teeme prepareerimisvannikeses. Lõikamiseks kasutame peamiselt kääre. Lahti lõigatud osad kinnitame nõõpnõeltega, torgates neid parafiini väljapoole kallakult. Enne prepareerimist uinutatakse loomad õhukindlalt suletavas klaaspurgis väävel-ee-triga või kloroformiga.

Kalad.

Kehaõõne avamiseks tehakse kääridega pikilõige pärakust kuni lõpus-teni. Kahe ristlõikega — lõpuskaane äärt mööda ja pärakust selja poole, eraldatakse pealmine külg, tõstetakse üles ja lõigatakse kääridega ka selja poolt lahti. Ka pea avatakse niisamuti. Nüüd on hõlpus üksikuid siseelundeid vaadelda ja joonistada.

Konn kinnitatakse selili prepareerimisvanni. Ühe pikilõikega ja ristlõikega avatakse kehaõõs ja kinnitatakse kahele poole tõmmatud katteosad nõõpnõeltega vanni põhja külge. Edasi lõigatakse rinnavööde tugevate kääridega mõlemalt poolt läbi.

Niisamuti avatakse peaõõs. Nii on kõik siseelundid vaatlemiseks avatud.

Katseid.

1. Mõned sipelgad pesast kinni püüda, õlekõrrele ronida lasta, siis klaasi sulgeda, naaberpessa viia ja vaadelda, mis sünnib. Sama pesa töölisi-sipelgaid nende teelt püüda ja oma pessa viia. Missugune vahe?

2. Mõned sipelgad kinni püüda nagu eespool ja pesast eemale lahti lasta. Vaadelda, kas ja millal nad pesa juurde tagasi tulevad.

3. Sipelgate teedele asetada takistuseks puuoksakesi ja okkaid ja vaadelda, kuidas sipelgad sellele reageerivad.

4. Aias, kus käib palju mesilasi, mõne taime otsa panna kollasest paberist valmistatud kunstõisi, mille ühele õiele on tilgutatud sulavaha ja pandud tilk mett. Vaadelda, kas mesilased neid õisi külastavad. Mõned mesilased pikavarrelise pintsliga abil valge värviga ära märkida ja kindlaks teha, kas nad tagasi pöörduvad. Mõne aja pärast meega lehekeseid ära võtta, õied teise kohta viia ja vaadelda, kas mesilased neid veel külastavad; eriti silmas pidada märgitud mesilasi.

Ülesandeid kordamiseks.

A. Toitumine.

Elutegevuseks vajab iga loom toitu.

I. Toit.

1. Nimetada loomi, kelle toiduks on:

a) taimede juured, b) koor, c) puit, c) lehed, d) mesimahl, e) vili, f) taimede roiskuvad osad.

2. Nimetada lihasööjaid loomi, rühmitades neid selle järgi, kuidas nad oma saaki püüavad (maast, veest, õhust).

3. Rühmitada lihasööjaid loomi selle järgi, kust nad oma saaki tabavad (taga ajades, varitsedes, maal hüpetega, puu otsast alla hüpates, lennult jne.).

II. Kulgemine.

Ainult väike arv loomi saab toitu ilma vaevata. Enamikul tuleb seda otsida ja püüda. Vastavalt sellele on kujunenud ka loomade liikumisviisid ja -vahendid.

1. Nimetada loomi, a) kes tarvitavad ainult ühte kulgemisviisi, b) kes mitmel viisil edasi liiguvad.

2. Nimetada loomade kulgemisvahendeid, näidates nende vastavust ülesandele.

3. Tuua näiteid, kuidas mõnele loomale kulgemist soodustab paindub keha, teistel aga liikumatult kokkukasvanud luustik.

III. Toidu otsimine ja söömine.

Toidu leidmisel abistavad loomi nende meeleorganid.

1. Nimetada loomi, kellele toidu kätte juhatab a) hea haistmine, b) nägemine, c) kuulmine, d) kompimine.

2. Nimetada loomi, kes a) söövad ainult teatavat liiki toitu, b) tarvivad mitmekesist toitu.

3. Tuua näiteid loomadest, kes a) söövad ainult vedelat toitu, b) ainult kõva toitu.

4. Kõva toit peenendatakse juba suus või neelatakse tervelt alla.
Näiteid!

5. Missuguste vahenditega toimub toidu peenendamine?

6. Loomade hammastik vastab tarvitatavale toidule. Tuua näiteid.

7. Nimetada loomi, kes tarvitavad hambaid ainult saagi haaramiseks.
Kuidas toimub neil toidu peenendamine?

8. Tuua näiteid loomadest, kel puuduvad a) lõikhambad, b) purihambad, c) silmahambad (kihvad). Millega seda seletada?

9. Tuua näiteid, kuidas tarvitavad linnud nokka toitumisel ja kuidas see on kohanenud oma ülesannetele.

B. Hingamine.

Peale toidu vajavad loomad veel hapnikku.

1. Tuua näiteid loomadest, kes hingavad a) kopsuga, b) lõpustega, c) trahheedega, d) ainult naha kaudu. Kirjeldada iga rühma puhul, kuidas toimub hingamine.

2. Kirjeldada hapniku ringkäiku a) imetaja, b) kala kehas.

3. Missugused veeloomad peavad tõusma hingamiseks veepinnale?
Mispärast?

4. Missugused loomad hingavad osa oma elust lõpustega, teise osa kopsuga?

5. Missugustele loomadele on väga tähtis naha kaudu hingamine?
Mispärast? Missugune peab olema nende nahk?

C. Kaitsevahendid.

Looma elu on tihtipeale iga silmapilk ohustatud. Mitte ainult toidu-puudus ja vaenlased ei ähvarda teda, vaid ta peab kaitstud olema ka külma vastu.

I. Soojakaitse.

1. Kirjeldada, kuidas on loomad kaitstud külma eest.

2. Missuguse asendi võtavad loomad, kui neil on külm?

3. Kuidas elavad külma aasta-aja üle loomad, kel puuduvad välised kaitsevahendid külma vastu?

4. Kuidas mõjutavad hingamine ja vereringe looma keha temperatuuri?

II. Kaitsevahendid vaenlase vastu.

1. Kirjeldada, kuidas päästavad loomad endid tagaajava vaenlase eest. Kuidas varjavad nad endid?

2. Tuua näiteid, kuidas looma välimus (kuju, värvus) teda vaenlase eest aitab hoida.

3. Kui vaenlane pole eriti tugev, püüab loom end tema vastu kaitsta. Missuguseid vahendeid loomad selleks kasutavad?

4. Teha kokkuvõtte kaitsevahendeist:

- a) vahendid vaenlase eest pääsemiseks;
- b) vahendid vaenlase eest varjamiseks;
- c) kaitsevahendid küüniste ja hammaste vastu;
- d) otsesed kaitsevahendid;
- e) ühinemine kaitseks.

SISUKORD.

Selgrootud loomad.

	Lk.
Imetajad.	
Kodujänes	3
Teisi närilisi	11
Teisi imetajaid	14
Imetajate majanduslikust tähtsusest	22
Linnud.	
Tuvi	23
Teisi linde	29
Lindude rändamisest	35
Lindude majanduslikust tähtsusest	36
Roomajad.	
Sisalikulised	37
Teisi roomajaid	40
Kahepaiksed.	
Konn	46
Teisi kahepaikseid	50
Kalad.	
Ahven	51
Teisi kalu	57
Töenduslikust kalapüügist	60
Kalakasvatust	61
Kalandusest Eesti NSV-s	63
Veeühiskond	64
Selgrootude üldtunnuseid	64
Selgrootud loomad.	
Putukad.	
Mardikalised	65
Liblikalised	70
Kahetiivalised	74
Putukate instinktid ja kohanemine elutingimustega	78
Kasulikud ja kahjulikud putukad	79
Koorikulised	80
Rõngasussid	82
Loomariik.	
Loomariigi mitmekesisus ja selle põhjusi	85
Vahendeid loomade püügiks ja vaatlemiseks	88
Katseid	92
Ülesandeid kordamiseks	93

Trükivea õiendus.

Lk. 74 peab olema joonise allkirjaks:

64. joon. Kärbsse arenemine. Pistekärbes.

Rbl. 3.—

SI-14311

III 0