PROF. J. PIIPER JA V. SIMRE

ZOOLOOGIA

ÕPPERAAMAT

REAALKOOLI I KLASSILE

KIRJASTUS O./Ü. „LOODUS"
TARTU TALLINN

PROF. J. PIIPER JA V. SIMRE

ZOOLOOGIA ÕPPERAAMAT

REAALKOOLI I KLASSILE

II TRÜKK

ENSV Hariduse Rahvakomissariaadi
poolt koolidele tarvitamiseks lubatud

25210

KIRJASTUS OSAÜHING „LOODUS“
TARTU 1940 TALLINN

Õpperaamatu esimese osa, „Selgroogsed loomad“, on koostanud prof. J. Piiper, teise osa, „Selgrootud loomad“, V. Simre.

Bibliotheca Universitatis Tartuensis
1940: 01254
2-63511
A-11679

K./Ü. „Looduse“ keeleline korrektor H. Pürkop.

Natsionaliseeritud K. Mattieseni trükikoda o.-ü., Tartu, 1940.

Selgroogsed loomad.

1. klass: **Imetajad.**

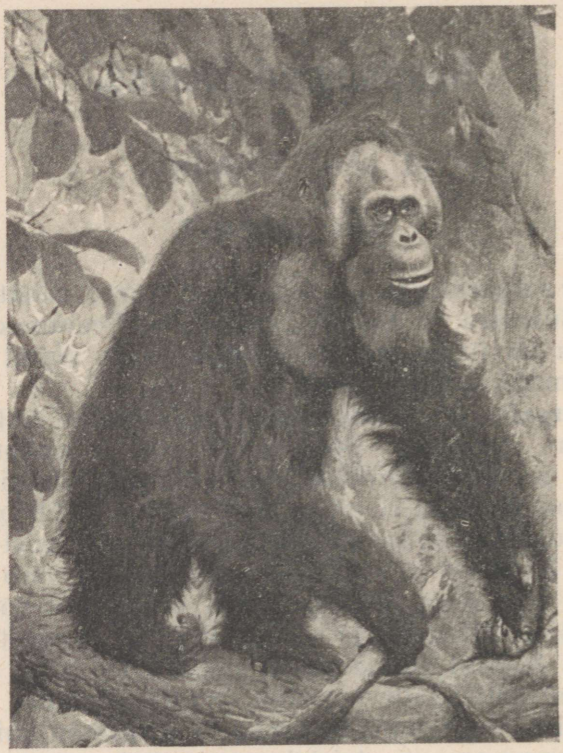
Selts: **Ahvilised.**

Oranguutan on ligi 1,7 m kõrge sabata ahv. Elab Sumatra ja Borneo ürgmetsis. Peamiseks asupaigaks on ürgmetsa puukroonid, kust ainult harukorril maha tuleb (1. joon.).

Asupaik ja kehaehitus. Tähtsamaiks kulgemisriistuks ürgmetsa puukroones on oranguutanile käed. Käed sarnanevad inimese kätega, ehkki sõrmed on võrdlemisi pikemad ja pöial lühem. Pikkade sõrmede tõttu on tal hõlpus puuoksist kinni hoida. Et käed on ülipikad ja tugevad, võib oranguutan end kerge vaevaga ühelt oksalt või väänkasvult teisele vibutada ja suure kiirusega paigast paika liikuda. Samuti võimaldavad pikad käed talle kaugemailt nõrgult oksilt puuvilja (toitu) noppida.

Jalad on hoopis lühemad ja nõrgemad kui käed. Suurvarvas on teistele varvastele vastandatav (nagu inimese põial sõrmile) ja jalataldade asend on vildak. Seetõttu on jalad hästi kohased oksist kinnihoiuks ja ronimiseks puil. Jämedamail ja rõhtsamail oksil (ja maapinnal) kõnnib oranguutan poolpüsti, toetudes labajalgade välisservale ja pikkade käte sõrmenukkidele. Kõik sõrmed ja varbad on, nagu inimeselgi, varustatud lamedate küüntega.

Toitumine ja kehaehitus. Oranguutani peamiseks toiduks on noored lehed, mahlakad võsud ja puuvili. Kuid ta ei põlga ka linnumune ja väiksemaid linde. Vett leiab küllaldaselt lehesoppidest, sest et tema



1. joon. Oranguutan (isaloom).

kodumaal sageli vihma sajab. Hammaskond sarnaneb hammaste arvu ja kuju poolest inimese omaga. Hambad (2. joon.) on kiilutud üla- ja alalõua aukudesse (sompudesse) ning koosnevad kroonist ja juurest. Ees on peiteljad lõikehambad.

Need on toidutükkide lahtihammustamiseks. Lõikehammaste taga on üleval ja all kummalgi pool üks tugev kõvera kuhiku laadi silmahammas — kihv. Silmahambad on seega palju tugevamad kui inimesel ja tuletavad meelde kiskjate omi. Kihvade abil vabastab loom puuvilja tihkemast koorest. Kihvad on ka kaitse- ja pealetungiriistuks. Neile järgnevad nüri krooniga purihambad, mis on toidu mälumiseks (peenenduseks).

Vaenlased ja perekonnaelu. Võimsa hammaskonna ja tugeva lihasejõu tõttu ei tarvitse oranguutanil suu-

2. joon. Oranguutani kolju ja alalõug hammastega.

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

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

Välislaad. Noor oranguutan on kaunis inimese laadi. Täiskasvanul aga on madal otsmik, tugevad kulmualad, väikesed ligistikku silmad ning lame nina. Lõualuud on ettepoole õieli ja lõuats puudub. Lühikese ja jämeda kaela eesotsas asetseb avar kott (kõrikott), mis on ühenduses kõriga ja häält kõvendab. Isase nägu ehivad punane habe

ja laiad põsenukid. Keha katab lopsakas kollakas- või punakaspruun karvastik, mis on iseäranis tihe neis paigus, mida vihmavesi hõlpsamini tabab. Ainult nägu, väikesed kõrvalestad, kõrikott, peopesad ja jalatallad on peaaegu paljad ja värvilt kas mustjassinised või helepruunid.

Liik, perekond, sugukond ja selts.

Kui võrdleme näiteks hunti (vt. kaanepilt) koeraga, siis leiame, et nad mõnes suhtes teineteisega sarnanevad, mõnes jälle teineteisest erinevad. Nii sarnanevad nad omavahel selle poolest, et mõlema silmaterad (silmaavad) on ümmargused ja et mõlema saba on lühem kui pool muu keha pikkusest. Sellise sarnasuse alusel kuuluvad hunt ja koer samasse **perekonda,** mida kutsutakse „koerte" perekonnaks.

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

Nagu iga liiki, nii nimetatakse ka iga loomaliiki kahe ladina- või kreekakeelse nimega, millest esimene on perekonna, teine aga liigi nimi. Nii on koer *Cánis familiáris,* hunt aga *Cánis lúpus.*

„Koerte" perekonda kuulub ka šaakal *(Cánis áureus).*

Kui võrdleme hunti ja koera rebasega, siis leiame, et rebase silmatera pole mitte ümmargune nagu hundil ja koeral, vaid on piklik ja vildak ja et rebase saba on pikem kui pool muu keha pikkusest.

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

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

Kui aga võrdleme üksteisega kassi, tiigrit ja lõvi, siis leiame, et kõigil neil on vastandina „koerlastele“ küünised pikad, teravad ja käppa varjuletõmmatavad. Sellise sarnasuse pärast asetatakse kass, lõvi ja tiiger erilisse „kaslaste“ sugukonda.

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

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

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

Selts: **Loivalised** e. **sõudjalalised.**

Hall-hüljes elab meie rannavetes ja kasvab 2,6—3 m pikaks (3. joon.). Ta lahkub veest ainult puhkamiseks, magamiseks ja päikesepaistel soojendamiseks ning sigimiseks. Siis võib sageli kuulda ta kaeblikku häält, mis kostab kaugele ja sarnaneb inimese häälega.

Seega on hall-hüljes osalt vee-, osalt maismaaloom.

Hall-hüljes kui veeloom. Pika eesosaga (ninamikuga) pea on lühikese kaela varal seotud pika käävja kerega, mis lõpeb lühikese sabaga.

Sellise kalaja kehakuju tõttu tungib hüljes hõlpsa vaevaga veest läbi. Jäsemed talitlevad seejuures osalt aerudena, osalt tüürina.

Tagajäsemed on eesjäsemeist veidi pikemad ning tahapoole sirutatud. Niihästi õlavars ja küünarvars kui ka reis ja säär on lühikesed ja suurelt osalt kerenahasse peidetud. Kerest välja ulatuvad peamiselt ainult labakäed ja labajalad. Nii sõrmed kui ka varbad on omavahel

3. joon. Hall-hüljes.

peaaegu ühepikkused, varustatud küünistega ja seotud ujulestadega.

Sellised lühikesed mõlajad jäsemed ehk loivad töötavad vees hoopis väiksema jõukuluga kui pikad.

Tagajäsemeil on labajalgade tallad üksteise vastu asetatud. Nihkuvad tagajäsemed teineteisest eemale ja löövad äkki kokku, siis tõugatakse keha suure jõuga edasi. Teineteise vastu pandult aga võivad tagajäsemed töötada kulgemisel kui kalasaba.

Lühike saba asetseb tagajäsemete vahel ning tal pole ujumisel suuremat tähendust.

Karusnahk (karvkuub) on hall ning seda kaunistavad isaloomal mustad tähnid. Karvad on lühikesed ja lidus vastu keha. Selline karvastik ei takista

ujumist. Naha all on paks pekikiht. See talitleb ujuvööna, tehes keha kergemaks. Ka vähendab see pekikiht liiga suurt kehasoojuse kaotust jahedas vees.

Kõrvalestad, mis ujumist takistaksid, puuduvad. Et vesi kõrva- ja ninaaukudesse ei pääseks, on need suletavad.

Hall-hüljes võib ligi 10 minutiks vee alla jääda ja kuni 100 m sügavuseni sukelduda. Kuid hingamiseks peab ta ikka jälle veepinnale tõusma. Kui meri kinni külmub, hoiavad nad jääs alal augud, kus hingamas käivad.

Purihambad on ühesuurused ja teravakroonised. Silmahambad on kihvalaadilised nagu kiskjalisil. Selline hammastu on väga kohane libeda saagi haaramiseks, kinnihoiuks ja purustamiseks.

Peamiseks toiduks on kalad.

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

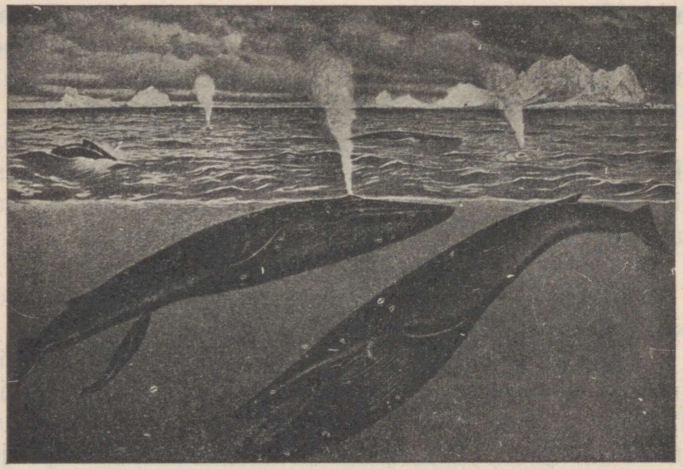
Hall-hüljes ja inimene. Kalu rünnates purustab ta sageli kalamehe võrgud. Ta on kalandusele kahjulik. Teda kütitakse peki ja karusnaha pärast. Pekist keedetakse rasvast õli (rääsi e. traani).

Selts: **Vaalalised.**

Sinivaal ehk hiigelvaal elab Atlandi ookeani põhjapoolses osas (4. joon.).

Sinivaal kui veeloom. Sinivaal kasvab kuni 30 m

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



4. joon. Sini- ehk hiigelvaalad. Vasakul — väljahingav emaloom. Ta nisanibul toitub hiljutisündinud poeg.

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

Süstikja (kalaja) kehakuju tõttu on vaalal hõlpus veest läbi tungida. Kerget veest läbi libisemist soodustab ka see, et vaala õhuke nahk on karvadeta ja õliga läbi imbunud. Paks (ligi 40 cm) nahaalune pekikiht pakub head kaitset soojuskao eest külmas merevees. Ka vähendab see pekikiht looma kehakaalu,

mis on soodus eluks vees. Kehakaalu aitab vähendada ka see, et luud on urbsed ja sisaldavad rohkesti rasva.

Peamiseks liikumisriistaks on sinivaalale ta saba, mis on varustatud rõhtsa uimega. Sabajõust annab tunnistust see, et ta ainsa hoobiga kõige tugevama paadi purustab. Sabauim keerleb kiiresti paremale ja vasemale ja tõukab vaalakeha edasi nagu propeller laeva.

Et saba on kujunenud võimsaks liikumiselundiks, on tagajäsemed väliselt kadunud. Puusaluudest e. tagavöötmest, mis teistel loomadel tagajäset toetab, on ainult veel tähtsusetud jädemed lihaste vahel alale jäänud.

Eesjäsemeid tarvitab loom tüüriks. Need pole väliselt eristunud õla- ja küünarvarreks, labakäeks ja sõrmiks. Ka küünised puuduvad. Kuid sellele vaatamata leiduvad neis peaaegu kõik luud, mida leiame teistegi imetajate eesjäsemes. Kõik need luud on lühikesed, lamedad ja tihedalt üksteisega seotud ning ühise nahaga kaetud. Selline jäse sarnaneb kalauimega või mõlaga ja kannab nagu hülgegi oma loiva nime. Loib töötab vees nagu kala rinnauim.

Pilulaadsed ninasõõrmed asetsevad kaugel tagapool pealae kõrgemas paigas. Seetõttu ei tarvitse vaalal hingamise puhul pead liiga kõrgele veest välja tõsta. Huvitav on ka see, et kõri (kõrisõlm) ulatub ninaõõne tagaavasse (tagasõõrmesse). See lubab vaalal ka siis hingata, kui ta lahtise suuga vees talitleb.

Vaala hiiglasuured kopsud mahutavad palju õhku. Seepärast tuleb ta võrdlemisi harva merepinnale värsket õhku hingama. Jahedas mereõhus muutub ühes õhuga välja hingatud veeaur nähtavaks. Siis paistab, nagu kerkiks looma peast välja vägev aurusammas. Kui vaal jälle vee alla laskub, sulguvad ninasõõrmed ega lase veel pääseda kopsudesse.

Kõrvalestad, mis vees vähe kasu tooksid, puuduvad. Rusikasuurused silmad aga asetsevad suunurgis, kus nad ka kõige paremini on kaitstud.

Kehaehitus ja toitumine. Sinivaalal on hiiglasuur pea, mis moodustab ligi $^1/_3$ kogu keha ruumalast. Alalõug on ülalõuast palju suurem. Hambad puuduvad. Suulaest ripuvad alla kaks pikirida õhukesi kolmnurkseid sarvliistakuid. Need asetsevad ristipidi tihedalt üksteise taga. Neid on kuni 400 kummalgi poolel. Sarvliistakute sisepoolne veer on lõhustatud peenteks niitideks. Seepärast kutsutaksegi sarvliistakuid vaalakiusteks. Vaalakiused koos moodustavad otsekui hiiglasõela, mis etendab tähtsat osa toidupüügil.

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

Neel (kurk) on vaala suuruse kohta äärmiselt kitsas, nii et heeringas hädavaevalt läbi pääseb. Keha eesosa alapinnal moodustab nahk suure arvu pikikurdusid (volte), mis kaovad, kui suu avaneb, ja uuesti ilmuvad, kui see koondub.

Sigimine. Sinivaal sünnitab tavaliselt ühe poja, kes kohe emale järele ujuda võib ja keda ema piimaga toidab.

Sinivaal ja inimene. Sinivaal oli varemini palju sagedam kui praegu. Kahanemise põhjuseks on inimene, kes neid liiga hoolimatult hävitab. Vaalalisi püütakse peamiselt peki ja vaalakiuse pärast. Pekist

keedetakse rasvjat õli — rääsi (traani), vaalakiusest aga valmistatakse kiussarvist ehk kalaluud („fišbeini"). Varemini kütiti vaalalisi paatidelt. Siit visati nende kehasse odajaid harpuune, mis olid varustatud kiiresti lahti jooksva köiega. Uuemal ajal lastakse harpuun vaalasse laevalt sellekohase kahuri abil. Haavatud vaal sukeldub tavaliselt ning jääb mõneks ajaks — isegi tunniks — vee alla. Kuid verekaotusest nõrkeb ta ja kerkib lõpuks veepinnale. Siis veetakse ta kuhugi rannal asetsevasse vaalajaama ja lahatakse.

Selts: **Nahkhiirelised.**

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

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

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

Lendamine toimub tiibade vahelduval tõusul ja

vajumisel. Kuid nahkhiir pole nõnda väsimatu lendur kui lind. Aeg-ajalt peab ta puhkama. Puhkab meeleldi rippuvas asendis, pea allapoole. Seks laskub ta puile, seintele ja kinnitub sinna varvaste teravate küüniste varal. Nahkhiir võib ka ronida. Seks paneb ta tiivad kokku ja nihkub nende varal ja jalgade tõukel aeglaselt edasi. Ronimist toetavad ka pöidlad, mis on nagu varbadki vabad lennunahast ja on varustatud teravate küünistega.

Kehaehitus ja toitumine. Kui päike loojub, alustab nahkhiir oma jahilendu. Saakloomiks on putukad. Neid püüab ta lennult. Meeltest, mis loomakest seejuures juhivad, on esikohal kuulmine ja kompimine.

6. joon. Suurkõrv-nahkhiire kolju.

Kõrvalestad on väga suured ja kuulmine üliterav. Juba kaugelt kuuleb ta ööliblika tiivalööke ja sääse suminat. Kompimistunde asupaigaks on ülitundelised kõrvalestad ja õrn lennunahk. See kompimistunne on nõnda peen, et nahkhiir ööpimeduses juba eemalt kindla keha (puu, müüri) lähedust märkab ja sellest osavalt kõrvale hoidub.

Püüniseks saagipüügil on nahkhiirel ammuli suu, kuhu putukad lennul satuvad, ja osalt ka sabapiirkonna lennunahk. Hambakroonide tipud on üliteravad ja meenutavad nõelaotste ridu. Sellised hambad on kohased putukate koorkesta läbihammustamiseks. On aga koorkest purustatud, siis pääseb seedemahl hõlpsasti toidupalasse ja lahustab selle toiduks kõlvulised osad (6. joon.).

Nahkhiir on kasulik loom. Lendamine on raskem töö kui kulgemine maapinnal. Mida suurem aga

on looma töö, seda rohkem vajab ta toitu. Seepärast on nahkhiir väga ablas olend. Ta hävitab palju kärbseid, sääski, mardikaid ja ka ööliblikaid, kelle röövikud meie aia- ja metsapuid rikuvad.

Nahkhiir päeval ja külmal ajal. Päeva veedab nahkhiir puhates mõnes õõnsas puus, müüri- või seinalõhes, katuseunkas. Külma aastaaja tulekuga, kui putukaelu soikub, langeb loomake taliuinakusse. Selliseid otsekui varjusurmas uinuvaid nahkhiiri võime leida jalgupidi rippumas keldrites ja õõnsates puutüvedes. Taliuinakus elab loomake toiteainete (rasva) kulul, mida suvel kehakudedesse on tagavaraks kogunenud.

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

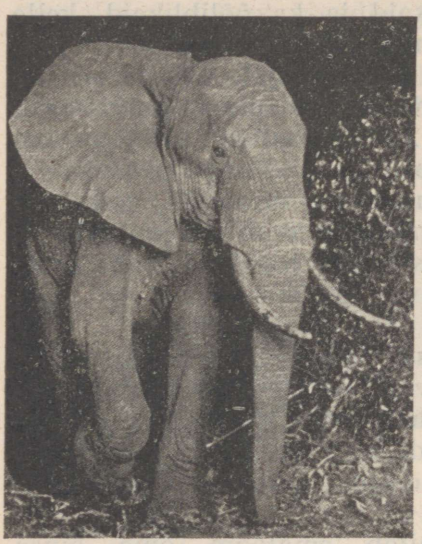
Suve alguses sünnitab emaloom oma ainsa poja. Poeg imeb end kõvasti kinni emarinnale. Ta ripub siin ning toitub ja ema kannab teda lennul kaasas.

Selts: **Londilised.**

India elevandi kodumaaks on Ees- ja Taga-India, Tseiloni, Sumatra ja Borneo põlised laaned (7. joon.).

Lont ja selle talitlus. Elevandi nina on äärmiselt pikk (ligi 2 m) ning moodustab londi. Londi ots ulatub maapinnani, vaatamata sellele, et jalad on kõrged ja kael lühike. Londi otsas asetsevad ninasõõrmed ning tundlik sõrmjas jätke (8. joon.). Lont koosneb kõhrest (krõmpsluust) ja

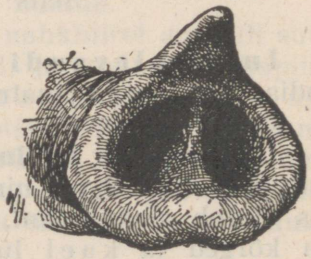
lihaseist. Elevant võib lonti igas suunas liigutada, välja sirutada ja kokku tõmmata.



7. joon. Aafrika elevant džunglis.

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

Elevant kui taimtoitlane. Elevant sööb igasugust taimtoitu, kuid eelistatud roaks on mahlakad puuvõsud. Et neid kõrgemalt kätte saada, kisub ta londiga või tõukab otsmiku abil küljeli isegi keskmise jämedusega puud. Sellel tööl tarvitab ta ka oma pikki kõveraid lõikehambaid. Need ulatuvad suust kaugele välja ja kannavad kihvade e. võh-



8. joon. India elevandi londi ots.

kade nime. Kuna võhad isaloomal 3 m pikkuseks võivad kasvada, on nad emaloomal väikesed või puuduvad. Võhad koosnevad peamiselt hambaluust (elevandiluu).

Peeneks mälutakse toit purihammastega. Need on suured, pika, lameda krooniga, mis koosneb paljudest ristiliistakuist.

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

Igas lõuapooles töötab korraga ainult üks (harva 2) purihammast (9. joon.). Et suured hambad vajavad tugevat kandjat, seepärast ongi elevandi pea nõnda võimas.

9. joon. India elevandi hammas.

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

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

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

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

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

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

Selts: **Kukkurloomalised.**

Hall hiigelkänguru elab Austraalia rohtlais ja hõredais võsametsis (10. joon.). Varemini esines ta seal suurte karjadena. Oma maitseva liha

ja väärtusliku, pehme, villataolise karvaga karusnaha tõttu said nad eurooplastele armsamaiks jahiloomiks. Selle tagajärjel on nad nüüd jäänud haruldaseks.

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

10. joon. Hiigelkängurud.

Kehaehitus ja kulgemine. Hall hiigelkänguru kulgeb hüpates. Ühe hüppe pikkus võib ulatuda 10 meetrini. Ainult kõige väledam jahikoer ja kiire hobune jõuavad talle järele. Hüpperiistuks on talle suured lihaserikkad tagajäsemed. Üks varbaist (neljas) on suurim ning varustatud tugeva kabjalaadse küünisega. Nagu hobune kabjale, nii laskub hiigelkänguru hüpates peamiselt sellele varbale. Puhkab istudes ja toetub seejuures niihästi pikile labajalule kui ka erakordselt suurele ja tugevale

sabale. Hüppamisel töötab saba tüürina. Eesjäsemed on võrdlemisi väikesed. Neid tarvitab känguru kui käsi.

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

Emakänguru sünnitab tavaliselt korraga üheainsa poja. Poeg on võrreldes emaga sündides ülitilluke

11. joon. Nokkloom.

(2 cm). Peale sündimist asetab ema ta oma kõhul olevasse kotjasse nahakurdu. See nahakurd ümbritseb nisanibusid ja kannab kukru nime. Poeg haarab nisanibu suhu ja ripub toitudes emarinnal seni kuni on suuremaks kasvanud ja raskuse mõjul lahti kukub. Erilise lihase abil, mis katab nisasid, surub ema pojale piima suhu. Kukrus püsib poeg, kuni on kaunis suureks kasvanud. Kuid ka peale kukrust lahkumist poeb ta sinna varju hädaohu puhul.

Selts: **Nokkloomalised** e. **kloaagilised.**

Nokkloom a levilaks on Kagu-Austraalia ja Tasmaania jõeveerud (11. joon.). Ta on osalt saarma, osalt kopra laadi, kuid märksa väiksem (ligi 60 cm pikk). Teotseb enamalt jaolt vees. Tumepruun tihe sametjas karusnahk ei lase nahapinnal märjaks saada. Pikad sarvunud nahaga kaetud lõuad meenutavad pardi nokka („nokkloom"). Noorel leiame väheseid hambaid, kuid hiljemini langevad need välja ja asenduvad sarvliistakutega. Nokaga otsib ta põhjamudast väikesi veeloomi, nagu tigusid ja karpe, kelle kodasid ja karbipoolmeid purustab sarvliistakute abil. Kõrvalestad puuduvad ja kõrvaaugud on vee all suletavad. Lühikesed viievarbased jalad on varustatud tugevate küünistega ja ujunahkadega. Ujub ja sukeldub hästi. Elab koopas, mille oma tugevate küüniste varal jõekaldasse uuristab.

Munajuha, kusejuha ja sool suubuvad nagu lindudelgi üldruumi kloaaki („k l o a a g i l i s e d").

Nokkloom ei sünnita elavaid poegi, vaid m u n e b k u i l i n d. Mune (arvult 2) katab nahkne kest. Muna sisaldab nagu linnulgi rohkesti rebu ja areneb selle kulul. Muna lahkub munasarjast munajuha ja kloaagi kaudu. Munad hautakse välja koopas peituvas pesas.

Puuduvat nisanibu asendab emarinnal kausjas lohk — p i i m a t a s k u, mille põhja suubuvad piimanäärmed. Poegade toitmiseks heidab emaloom seljali ja pojad lakuvad piimjat vedelikku, mis nõrgub piimataskusse.

Klass.

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

Võrdleme nüüd „ahvilisi“ „kiskjalistega“. Leiame, et mõlemate keha katavad karvad, et mõlemad sünnitavad elusaid poegi, et mõlemad toidavad („imetavad“) poegi alul emarinnast nõrguva piimaga.

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

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

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

2. klass: **Linnud.**

Selts: **Tuvilised.**

Majatuvi põlvneb kaljutuvist ja esineb paljude tõugudena (12. joon.). Üks neist tõugudest, sinine põldtuvi, sarnaneb peaaegu täiesti majatuviga nii suuruselt ja kujult, kui ka sinihalli sulestikuga (mis kaelal rohekalt ja purpurjalt läigib) ja musta vöödiga tiivul.

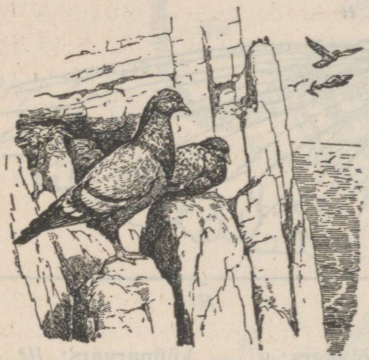
Kaljutuvi elab suurte seltsinguina Atlandi ookeani rannikupiirkonnas Aafrikast Norrani ja peale selle maa-alal, mis ulatub Vahemerest Himaalajani. Ta asukohaks on kõrged kaljud, kuna metsa ta põlgab.

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

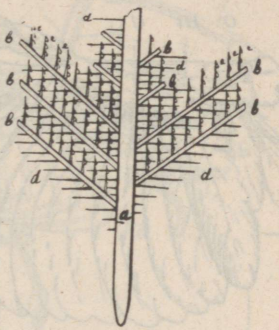
Aegade kestel on inimesel korda läinud majatuvist mitmesuguseid tõuge aretada. Need tõud eri-

nevad üksteisest suuruse, kehakuju, sulestiku, nokalaadi jne. suhtes.

Sulestik. Tuvi kehasoojus on suvel ja talvel ikka seesama (umbes 40° C). Sellest selgub, et tuvi on nagu imetajadki s a m a- ehk p ü s i s o o j a n e loom. Kuid püsiv soojus nõuab head soojuskaitset. Enamikul imetajaist on soojuskaitseks karvastik, tuvil aga samuti kui kõigil teistel lindudel õ h u r u u m e sisaldav sulestik.



12. joon. Kaljutuvid.



13. joon. S u l e l a b a e h i t u s: *a* — telgosa (putk ja rood); *b* — suleudemed; *d* — suleudemekesed; *c* — sulekidad.

S u l e s t i k koosneb sügavamal olevaist pehmeist e b e- ehk u d u s u l g e d e s t ja neid katvaist karmimaist k a t e s u l g e d e s t. Suuri katesulgi tiibade tagaserval kutsutakse h o o s u l g e d e k s, sabal aga t ü ü r s u l g e d e k s.

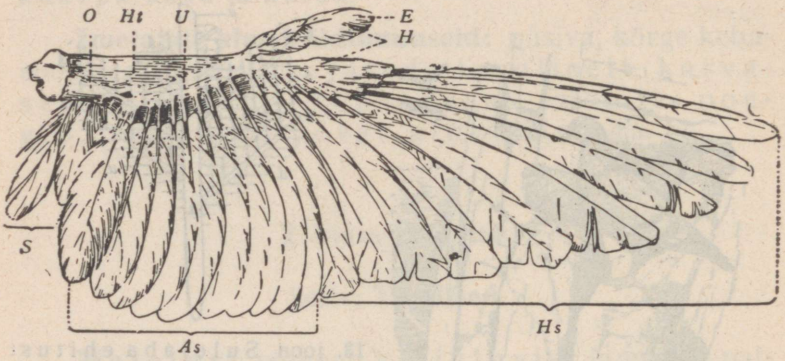
Igas katesules leiame kindlama telgosa, s u l e t ü v i k u ehk -t e l j e, ja pehmema osa — s u l e l a b a. Tüviku õõnes alaosa on s u l e p u t k, umbne ülaosa aga s u l e r o o d (13. joon.).

Sulelaba koosneb suurest arvust längus s u l e u d e m e i s t, mis kahe reana asetsevad sulerool. Suurendusklaasiga s u l e u d e t vaadeldes leiame ka selle külgedel kaks rida jätkeid, mida kutsutakse s u l e u d e m e k e s i k s. Suleudemekesil oma-

korda näeme rea konksjaid sulekidasid, mille varal naaberudemete udemekesed üksteisele kinnituvad (13. joon.).

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

Tuvi tiib vastab teiste loomade eesjäsemele. Labakäele on kinnitatud suured laba- ehk esimese järgu hoosuled, küünarvarrele väiksemad küünar- ehk teise järgu hoosuled. Õla-



14. joon. Tuvi tiib. *O* — õlavars; *U* — küünarvars; *Ht* — lennunahk (lennus), mis õla- ja küünarvarre vahele sirutatud; *H* — labakäsi; *E* — nukitiib; *Hs* — laba-hoosuled; *As* — küünrahoosuled; *S* — õlatiib.

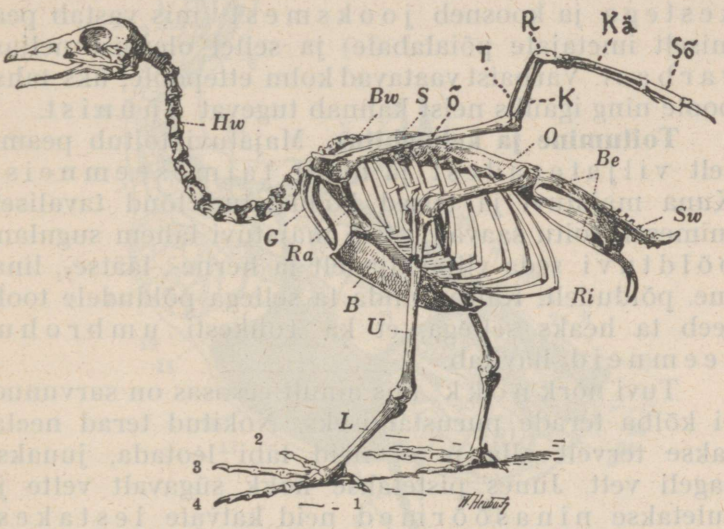
varrel asetsev suletukk kannab õlatiiva ja pöidlal olev nukitiiva nime (14. joon.).

Et vesi sulgi läbi ei leotaks (ega raskendaks!), võiab tuvi neid vahete-vahel õlija võidega, mida valmistab sabajuure seljapoolel olev päranipu-nääre. Võide väljasurvet näärmest ja sulgede võidmist toimetatakse nokaga.

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

Kulgemine ja kehaehitus. Et tuvi on hea lendaja, paistab juba ta saledast kehakujust ja pikist tera-

vaist tiivust. Hõlpsat libisemist läbi õhu soodustab ka see, et kael on võrdlemisi lühike ja et katesuled tihedalt vastu keha hoiduvad. Rinnak (rindluu) on suur ja varustatud kõrge luukiiluga — mälveharjaga. Rinnakule ja selle harjale kinnituvad võimsad



15. joon. Linnu (hane) toes. *Hw* — kaelalülid, *Bw* — rinnalülid; *Sw* — sabalülid; *S* — abaluu; *Ra* — kaarnaluu; *G* — rangluu (harkluu); *B* — rinnak mälveharjaga (kiiluga); *Ri* — roided; *Be* — vaagen; *O* — reieluu; *U* — sääreluu; *L* — jooksmeluu; *1—4* — varbad; *Õ* — õlavarreluu; *T* — tiirluu; *K* — küünarluu; *Kä* — kämblaluud; *Sõ* — sõrmeluud; *R* — randmeluud.

rinnalihased, mis tiibu alla tõmmates tuvi õhus hoiavad ja edasi kannavad (15. joon.).

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

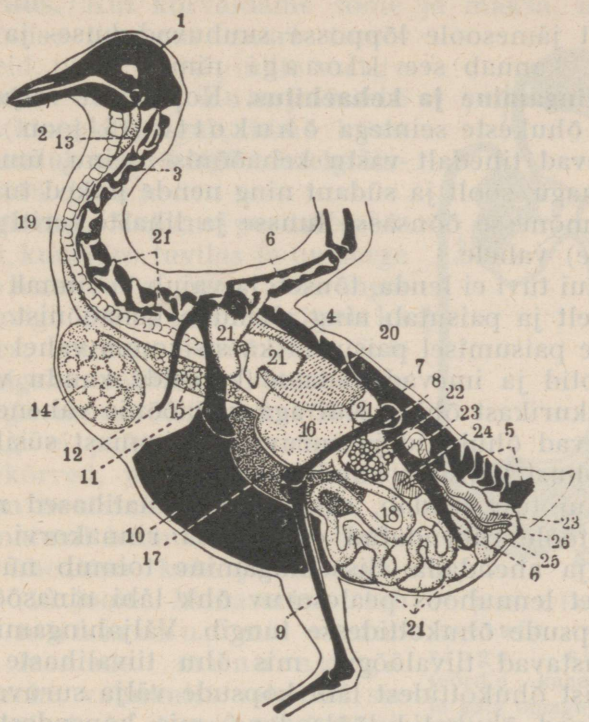
väikesi luukesi. Tuvi tugevad jalad ei väsi naljalt, kui ta toitu otsides nobedasti ringi sammub. Tuvil on ainult üks osa jalast vaba, sest kogu reis ja osa säärest on keresse peidetud. See vaba jalaosa on osalt sulgedega kaetud, osalt sulgedeta. Sulgedeta osa on tuvil tavaliselt punane, on kaetud sarvkilbikestega ja koosneb jooksmest (mis vastab peamiselt imetajate põialabale) ja sellel olevaist neljast varbast. Varbaist vaatavad kolm ettepoole, üks tahapoole ning igaüks neist kannab tugevat küünist.

Toitumine ja kehaehitus. Majatuvi toitub peamiselt viljateradest ja muist taimeseemneist. Kuna majatuvi ja teised kodustatud tõud tavaliselt inimeselt toitu saavad, otsib majatuvi lähem sugulane põldtuvi seda viljaväljadelt ja herne-, läätse-, linajne. põldudelt. Kahju, mida ta sellega põldudele toob, teeb ta heaks sellega, et ka rohkesti umbrohuseemneid hävitab.

Tuvi nõrk nokk, mis ainult eesosas on sarvunud, ei kõlba terade purustamiseks. Nokitud terad neelatakse tervelt alla ja et neid läbi leotada, juuakse sageli vett. Juues pistetakse nokk sügavalt vette ja suletakse ninasõõrmed neid katvate lestakestega.

Neelatud terad satuvad osalt söögitoru kotjasse ossa — pugusse, osalt mao eesmisse ossa — näärmemakku, kus nad vee ja näärmete nõre varal pehmuvad (näärmed on siin elundid, mis nõristavad seedemahla ja asetsevad pugu ja näärmemao seintes). Siit surutakse läbileotatud terad mao teise ossa — lihasmakku, mille seinad alatasa kokku tõmbudes terad üksteise vastu puruks hõõruvad. Terade puremist soodustavad kivikesed („liivapugu"), mida tuvi ühes toiduga alla neelanud. Et kivikesed maoseina ei haavaks, vooderdab seda sarvkile.

Lihasmaost surutakse toit pikka peensoolde ja siit lühikesse jämesoolde (16. joon.). Seal, kus



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

peen- ja jämesool ühinevad, leiame kaks väikest pimesoolt. Peensoole algossa — kaksteistsõrmikusse — valab oma sapi suur tumepruun

maks, millel puudub sapipõis (mis teistel lindudel esineb). Siia nõrgub ka kõhunäärme seedemahl.

Et jämesoole lõppossa suubuvad kuse- ja sugujuhad, kannab see kloaagi nime.

Hingamine ja kehaehitus. Kopsudest väljub viis paari õhukeste seintega õhukotte (16. joon.). Need asetsevad tihedalt vastu kehaõõnise seinu, ümbritsevad magu, soolt ja südant ning nende jätked tungivad isegi mõnesse õõnsasse luusse ja lihaste (eriti rinnalihaste) vahele.

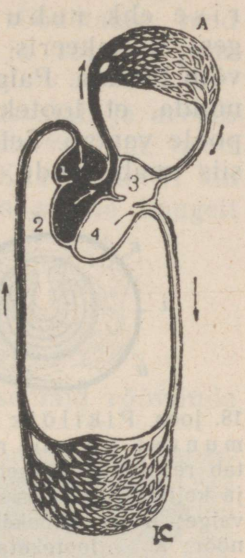
Kui tuvi ei lenda, tõuseb ja vajub ta rinnak korrapäraselt ja paisutab ning ahendab kehaõõnist. Kehaõõnise paisumisel paisuvad ka sisikonna vahel olevad õhukotid ja imevad endasse kopsude kaudu värsket hapnikurikast õhku. Kui aga kehaõõnis väheneb, siis ahenevad õhukotid ja suruvad osa omast süsihappesest õhust kopsude kaudu välja.

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

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

Vereringe-elundid ja nende talitlus sarnaneb üldjoonis imetaja omaga (17. joon.).

Eritus. Kui kõrvaldame soole ja maksa, näeme kehaõõnise tagaosas suuri tumepunaseid neerusid, mille valge poolvedel eritis kusejuhade kaudu kloaaki valgub, kuna kusepõis puudub nagu kõigil teistelgi lindudel (16. joon.).



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

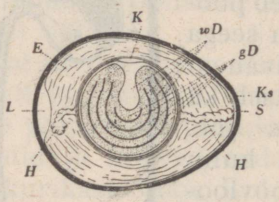
Sigimine. Majatuvi pesitseb pööninguil, kuurides, tuvilas ja on seega sulushauduja, nagu ta esivanem kaljutuvigi. Põldtuvi pesitseb ka tornides, vanades müürides jne. Pesapaigaks valitakse koht, kuhu kass ega muud väikesed röövloomad ligi ei pääse. Pesamaterjaliks on õlekõrred, peened raod, suled. Pesa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

Ematuvil leiame neerude naabruses üheainsa kobarja munasarja (16. joon.). Munasarjas tekib ainult munarebu, mis võrdub teiste loomade munarakuga. Peale rebu valmimist vabaneb see munasarjast ja langeb kehaõõnisesse. Siit satub rebu munajuha-lehtri kaudu munajuhasse, kus ühineb seemneniidiga (viljastub, seemendub). Munajuha eesosas kattub rebu munavalgega, keskosas nahkja koorkilega ja tagaosas lubikoorega.

Koorkile all rebu ülapoolel on väike valge looteketas, millest arenebki tuviloode ja sellest tuvipoeg. Rebu ümbritsev muna-

valgekiht ühes rebu elutu osaga on arenevale lootele toiduks.

Kahe keeritsja munavalgest nööri, munakeerise ehk rebunööri varal ripub rebu munavalges. Munakeeris on otsekui telg, mille ümber rebu võib liikuda. Paigal olevas munas pöördub rebu ikka nõnda, et looteketas ja sellest arenev loode ülespoole vaatab. Selline seisund on lootele kasulik, sest siis saab loode hauduvalt linnult rohkem soojust, mis ta arenemiseks tarvilik (18. joon.).



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

Munavalget ümbritsev koorkile kaitseb muna ärakuivamise eest. Koorkilet katvat lubikoort läbivad paljud peened augukesed — õhuurbed. Nende kaudu pääseb munasse hapnik ja lahkub munast süsihape, mis loote arenemisel tekib. Kui keedetud muna jämedama otsa purustame, siis näeme õhukambrit, mis sisaldab õhutagavara (18. joon.).

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

Tuvipojad kooruvad munadest pimedaina ja abituina, on poolpaljad ja vanemail tuleb neid

esialgu hoolega soojendada. Selliseid poegi kutsutakse pesahoidjaiks.

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

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

Selts: **Pistrikulised.**

Kanakull on üks meie tavalisemaid röövlinde ning elab aasta läbi meil. Täisealisel on sulestik ülapoolel hall või pruun, alapoolel aga valge, tumedate, ristipidiste, veidi lainjate võötidega. Emalind on isalinnust suurem, nagu see on tavaline röövlindudel (19. joon.). Ta on tubli kuke kõrgune.

19. joon. Kanakull.

Nimi ja toit. Kanakull on oma nime saanud sellest, et ta armastab kanu röövida. Peale selle on ta ka tuvide, tetrede, põldpüüde, oravate,

jäneste ja teiste väiksemate loomade ning lindude kardetavamaks vaenlaseks.

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

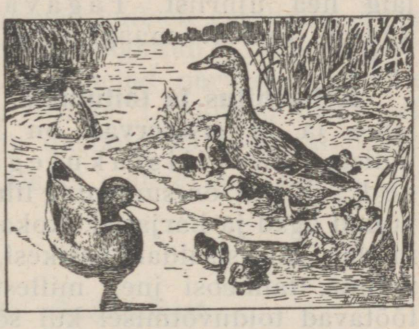
Kehaehitus ja röövelu. On kanakulli terav silm saaki märganud, siis tungib ta selle peale nagu nool oma tugevate tiibade kandel. Ainult mõned hetked kuluvad kärmele röövlinnule saagi haaramiseks ja surmamiseks. Saaki haarab ta pikkade tugevate varvastega, millest kolm on pööratud ettepoole, üks tahapoole. Nagu pistodad tungivad teravad kumerad küünised ohvri kehasse. Varvaste all olevad karedad mõhnad (paks nahk) toetavad küüniste tööd, takistades ohvri lahtirabelemist. Sageli haarab õnnetu saakloom surmahädas kanakulli jooksmest kinni. Kuid seda kaitsevad sarvkilbiste read. Jookse on peale varvaste kanakullil ainuke jalaosa, mis sulgkuuest välja ulatub.

Kanakulli nokk on väga tugev. Konksjas pealnokk on painutatud üle allnoka ning on väga terava tipuga. Sellise pealnokaga purustab kanakull kerge vaevaga saagi kolju ja kisub liha tükkhaaval keha küljest lahti. Liha lahtikiskumisel töötavad mõlemad nokapooled nagu käärid, sest nende servad on teravad ja nad liiguvad üksteisest mööda. Lahtikistud tükid kugistab kanakull tervelt alla, isegi ühes sulgedega ja luudega. See on võimalik seetõttu, et kanakulli suu on lai ja et söögitoru ning magu võivad laiemaks venida. Seedimata osad oksendab ta hiljemini välja tihke tombukesena, mis räppetombukese ehk räppepulstiku nime kannab.

Kanakull on inimesele kahjulik lind.

Selts: **Sõel-** e. **liistaknokalised.**

Sinikaelast põlvneb kodupart. Sinikael on peamiselt rändlind. Ilmub meile aprilli alguses ja elutseb jõgedel, järvedel, mereluhtadel ja suuremail soil. Kevadeti on isa- ja emalind eri värvi peale värvilise laigu tiival ehk tiivakübuse, mis on mõlemal purpursinine ning valge ja musta raamiga. Kevadel on isalinnu pea ja ülakael läikivroheline, valge kaelusega. Puguala ja eesrind on tal siis kastanpruunid ja kõhualune helehall, valkjate põikviirudega (20. joon.).



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

Sulimine. Emalind on isalinnust väiksem ning pruuni- ja mustakirju (varjevärvus!). Pärast pesitsemist hakkab isalind sulima (sulgi vahetama). Vanad suled kukuvad välja ning neid asendavad uued, mis värvuselt sarnanevad emalinnu omadega. Sel ajal peitub ta tavaliselt roostikus.

Emalind, kes kevadel haudumise ja suve esipoolel poegade kasvatamisega ametis, sulib alles augustikuul, kui pojad juba lendama hakkavad.

Kehaehitus ja vee-elu. Sinikael on ujurlind. Kere on lame ja lai nagu paat ning sulestik veetihe. Sulestikku kaitseb vee eest rasvjas võie, mida päranipunäärmest noka abil välja surub ja millega suled sisse võiab. Päranipunääre (mida enamikul lindudest leiame) asetseb saba kohal seljanahas. Kate-

sulgede all, mis tihedalt vastu keha hoiduvad, on rikas udusulestik. Et udusulestik rohkesti õhku sisaldab, aitab see pardi keha vee peal kanda ja hoiab seda üleliigse soojuskaotuse eest jahedas vees. Pardi jalad on lühikesed, nii et peamiselt ainult jooksmeala ühes varvastega kerest välja ulatub. Jooksme eesserv on võrdlemisi terav ja lõikab ujumisel hästi vett. Kolm eesvarvast on ujunahaga (-lestaga) seotud. Kõige selle tõttu on jalg hea ujuriist. Tagavarvas on lühike ning küünib vaevalt maapinnani. Selline jalg on ujujalg.

Kehaehitus ja toitumine. Pardi nokk on lai ja lame ja ta siseservad on varustatud hulga ristipidiste sarvliistakutega („liistaknokalised"). Keel on suur ning lihav ja ta servadel on sarvunud ogad ja harjased. Nokaga tuhnib part veepõhja mudas, mis sisaldab ussikesi, putukaid, karpe, kalamaime, taimeosi jne., millest toitub. Nokk ja keel töötavad toiduvõtmisel kui sõel. Vesi ja peen muda, mis ühes toiduga suhu satuvad, puhutakse läbi sarvliistakutest „sõela" välja. Sellest aga, mis suhu jääb, eraldab pardi tundlik keel toitvad osad välja ja neelab alla.

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

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

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

Kõvemate toiduosade peenendus toimub lihas-

maos, mis nagu tuvilgi on vooderdatud sarvse kilega ja sisaldab kivikesi.

Sigimine. Vastandina enamikule teistest lindudest on pojad munast koorudes seevõrra arenenud, et võivad (nagu kanapojadki) emale järgneda. Nad on pesahülgajad (vastandina pesahoidjaile).

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

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

Inimesele annab sinikael maitsevat liha ja pehmeid udusulgi.

Lindude rändamisest.

Need linnud, kes ka talvel toitu leiavad, elavad tavaliselt aasta läbi meie maal. Ühed neist — paigalinnud — (näit. koduvarblane) asuvad püsivalt samas piirkonnas, teised — hulgulinnud — (osalt hallvares) rändavad toitu otsides paigast paika.

Enamik linde aga lahkub meilt sügisel, kui pojad on lennuvõimelisiks kasvanud, ja rändab lõuna poole. Need on rändlinnud.

Nagu pesaehitus, nii on ka rännutung vaist (instinkt).

Rännuteed määratakse kindlaks lindude rõngastamise varal.

Lindude rõngastamine. Noore või vana linnu jalale kinnitatakse alumiiniumrõngas, millele on märgitud rõnga number ja rõngastaja asukoht.

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

Saadakse rõngastatud lind mõne aja pärast kuski kätte, siis teatatakse rõnga number rõngastajale ühes paiga ja ajaga, kus ja millal see lind kätte saadi.

Rõngastamine aitab ka linnu vanust kindlaks teha.

Eestis toimetab linnurõngastamist peaasjalikult Tartu Ülikooli Zooloogiamuuseum. Sinna tuleb saata kõik teated Eestis leitud rõngastatud lindude kohta.

Selts: **Jooksulised.**

Jaanalind (21. joon.) on nüüdisaja suurimaid linde ($2^3/_4$ m kõrge). Elab Aafrika ja Edela-Aasia kõrbedes ja rohtlais. Mõnes paigas kasvatatakse teda kodulinnuna ta tiiva- ja sabasulgede pärast. Neid sulgi saadakse ainult isalinnult ning tarvitatakse iluesemeina.

21. joon. Jaanalinnud poegadega.

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

Lennata ta ei

saa, sest et tiivad on liiga nõrgad. Ka puudub rinnakul hari (mälvehari) ja tiibu liigutavad rinnalihased on vähe arenenud.

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

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

Lindude klassi üldtunnuseid: püsisoojased, sulgedega, tiivuks kujunenud eesjäsemetega, kopsudega hingajad, kõvakoorese mune munejad.

3. klass: **Roomajad.**

Selts: **Sisalikulised.**

Kivisisalik on 15—20 cm pikk ja elab kuivis päikesepaistelisis paigus, näit. kiviaedadel, metsa- ja

22. joon. Kivisisalik.

maanteeservadel, nõmmepealsetel jne. (22. joon.). Palavail suvepäevil armastab ta soojal päikesepaistel lebada. Et rohkem päikesekiiri kehale langeks, surub ta selle vastu aluspinda võimalikult lamedaks. Kui teda nüüd ärritatakse, põgeneb ta kiiresti ja kõik ta liigutused on ülielavad. Käega katsudes tundub ta keha siis soojana.

Vilu ja vihmase ilmaga aga on kivisisalik roidunud ja loid. Ta puhkab siis laisalt kuski peiduurkas ning ta keha tundub puudutusel viluna.

23. joon. Roomajate nahk. *1* — köbrukesed; *2* — kilbised; *3* — soomused; *hO* — sarvunud ja *lO* — elav pealis- ehk marrasknaha kiht; *U* — alusnahk, milles joon. 3 asetsevad luukesed — *K*.

Sügisel langeb kehasoojus veel madalamale. Loomake jääb üsna tuimaks ja uimaseks, poeb kuski peiduurkasse ja langeb seal taliuinakusse, mis vältab kevadeni. Sellest järgneb, et kivisisalik on muutliku kehasoojusega kõigusoojane loom.

Taliuinakul toimuvad kõik elutalitlused (hingamine, vereringe jne.) märksa aeglasemini kui tavaliselt.

Kehakatted. Sisalikul pole soojusthoidvaid karvu ega sulgi nagu püsisoojaseil loomil. Ta keha katavad paksu sarvkihiga soomused, köbrukesed (kühmakesed) ja kilbised. Selline kehakate ei kaitse looma külma eest, küll aga hoiab vigastuste ja ärakuivamise eest (23. joon.).

Peas leiame võrdlemisi suuri kilbiseid, kaelakülgedel väikesi köbrukesi. Muud keha aga katavad sarvsoomused, mis kehal ridastikku asetsevad.

Kuna kilbikeste ja köbrukeste servad üksteist ei kata, asetsevad soomused nagu suled linnukehal, s. o. eesmiste tagaosad katavad tagumiste eesosi.

Nagu meie enda nahalt aeg-ajalt lahti pudenevad sarvkihi killukesed („kestumine"), nii toimub ka kivisisalikul. Suve vältel kestub sisalik mitu korda, kusjuures vana sarvkiht suuremate või väiksemate kildudena ära tuleb.

Värvus ja kaitse. Emalooma ülapool on pruun või hallpruun mustatäpiline ja piki selga jookseb tume jutt ning mitu rida heledamaid tähne. Isaloom on emalooma laadi, ainult kevadel värvuvad kehaküljed ereroheliseks, harvemini kogu keha. Sellise värvuse tõttu paistab meile sisalik maapinnal vähe silma ja vist samuti ka paljudele ta rohkearvulisist vaenlasist, kelledeks on rästik, hiireviu, pistrikud, harakas, ronk, vares, siil, tõhk jne.

Enesekaitseks on ka sisaliku omadus saba murda, kui teda sabapidi haaratakse („enesekõndistus"). Arusaadav, et loomakesele on kasulikum ennem saba kaotada kui vaenlase kätte jääda.

Kehaehitus ja kulgemine. Kivisisaliku kolmekandiline pea on lühikese kaela varal ühendatud pika kerega, mis omasoodu siirdub veel pikemaks sabaks. Jäsemed on nõrgad ega jõua keha aluspinnalt hästi üles tõsta ega omal jõul edasi kanda.

Sisalik kulgeb roomates. Roomamisel painduvad kere ja saba kord paremale, kord vasemale poole. Seejuures nihkuvad ka jalad vahelduvalt edasi. Pikkade teravate küünistega varustatud varbad aga kinnituvad roomamisel maapinna konarikele ega lase kehal soovitud kulgemissuunda kaotada.

Teravate küüniste tõttu võib kivisisalik isegi krobelisel puutüvel ja püstsal kaljuseinal ronida.

Kehaehitus ja toitumine. Sisaliku toiduks on putukad, ämblikud, vihmussid, väiksemad teod jne. Toiduotsimisel juhivad sisalikku ta teravad meeled. Sisaliku elavaid, hiilgavaid silmi kaitseb peale ü l a -

ja alalau veel pilknahk. See asetseb silma ninapoolses nurgas ning liigub üle silma, seda niisutades.

Kummagi silma taga on tume lohuke, mille põhjaks on kuulmeõõnt (keskkõrva) kattev kuulmenahk. Kuulmine on erk.

Pikk kaheharuline keel, millega sisalik toiduotsimisel ümbritsevate asjade poole nilpab, on talle peamiseks kompimiselundiks.

Saakloom haaratakse ja surmatakse teravate hammaste varal ning neelatakse tervelt alla (sisalik toitu ei pure). Suu avaneb hästi ammuli, mis on tähtis toidupüügil. Sisalik joob keelega vett lakkudes.

Vereringe ja kehasoojus. Rinnaõõne eesosas asetseb süda, mis koosneb kahest südamekojast ja ühest kuhikjast südamevatsakesest. Vatsakese vasemast poolest algab parem ja paremast vasem aordikaar. Südamest selja ja saba pool ühinevad mõlemad aordikaared (aordijuurte nime all) selgmiseks ehk alanevaks aordiks. Kui südamevatsakese risti läbi lõikame, siis leiame, et see täiuseta vaheseina varal (see on ainult osaliselt) paremaks ja vasemaks pooleks on jaotatud. Seetõttu saab keha südamest segaverd, mistõttu ainevahetus on aeglane ja loom külmaverene ja kõigusoojane.

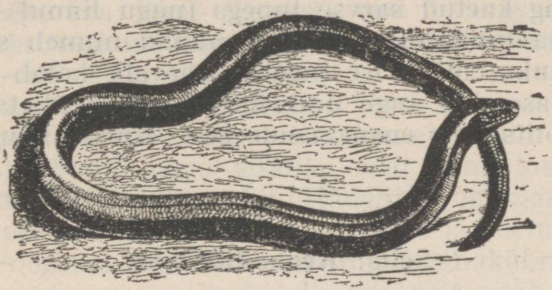
Sigimine. Juunikuul muneb emasisalik oma valged pehmekoorised oasuurused munad kas liivasse või kivide vahele. Mune haub päikesesoojus.

Inimesele on kivisisalik putukate ja tigude hävitajana kasulik olend.

Kodumaa sisalikuliste hulka kuulub veel **arusisalik,** kes elab niiskeis paigus ja kel pojad munast kooruvad kas munemisel või kohe peale munemist.

Mõned sisalikulisist on jäsemed kaotanud, nagu meie **vaskuss** (24. joon.), keda rahvas ekslikult peab

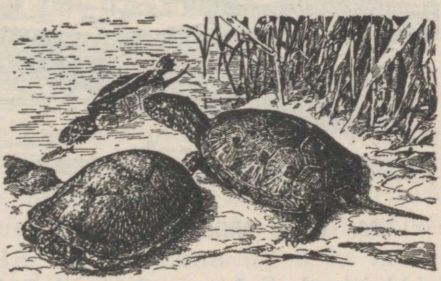
mürgiseks maoks. Ta esineb puistutes, on õise eluviisiga süütu loomake ja toitub peamiselt vihmussidest ja tigudest. Kodumaa pärismadudest oleme varemini õppinud mürgist **rästikut** ja mürgita **nastikut.** (Missugused on nende tunnused?)



24. joon. Vaskuss.

Selts: **Kilpkonnalised.**

Sookilpkonn (25. joon.) kasvab ligi 32 cm pikaks ja elab Kesk- ja Lõuna-Euroopa aeglase vooluga jõgedes, madala, segase veega järvedes ja tiikides. Ta sukeldub ja ujub osavasti ning toitub veeputukaist, tigudest, konnapoegadest, kaladest jne. Lühikese ja laia kere selja- ja kõhunahas arenevad neil luukilbised, mis ühinevad selja- ja kõhukilbiks. Ka liitub seljakilp ühte seljalülide ja roietega. Luukilbiseid katavad sarvkilbised, mis tekivad pealisnaha sarv-



25. joon. Euroopa sookilpkonnad.

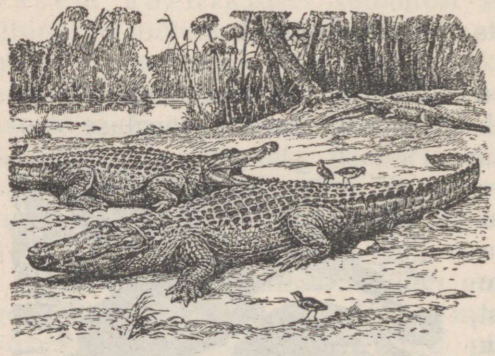
kihist. Kaela, saba ja jalgu katab pehmem nahk, mistõttu kilpkonn neid vabalt liigutada ja selja- ning kõhukilbi servade vahele tõmmata võib. Sel viisil on kogu keha hästi kaitstud.

Hambad puuduvad, kuid lõugade servad on teravad ning kaetud sarvse tupega (nagu linnul).

Oma tuvimuna-suurused munad muneb sookilpkonn auku, mille ise maasse kaevab, katab munad kinni, tasandab augu ümbritseva maaga ühetasaseks, ega hoolitse siis enam nende eest. Munad haub välja päike.

Selts: **Krokodillilised.**

Niiluse krokodill elas vanasti isegi Niiluse alamosas deltani (26. joon.). Nüüd on ta Egiptuses hävitatud ja esineb ainult Niiluse ülemjooksul ja teistes Ida-Aafrika jõgedes ja järvedes. Kujult on ta sisaliku laadi ja võib kasvada 7 m pikkuseks. Selja alusnahas on lahtised luukilbised, mida katavad pealisnaha sarvkilbised. Saba on külgedelt litsutud, mõlajas ning heaks ujumisriistaks. Ka ujumislestad tagumiste varvaste vahel hõlbustavad ujumist.



26. joon. Niiluse krokodillid.

Suur suu on varustatud hõredate, kuid võrdlemisi suurte ja teravate hammastega, mis asetsevad

lõualuude sompudes (aukudes). Hambad on saagi haaramiseks ja purustamiseks enne allaneelamist. Ta toitub peamiselt kaladest, kuid ka antiloobid, koduloomad ja linnud, kes jõele jooma tulevad, langevad sageli ta ohvriks. Ka inimesele on ta kardetav, eriti neile, kes jõest (järvest) vett toomas käivad. Kuiva aja tulekuga langeb varjusurmasarnasesse olekusse — suviuinakusse.

Krokodill teotseb peamiselt öösi. Päeval armastab ta päikese käes lamades end soojendada. Kuival kulgeb krokodill nagu sisalik, osalt keha loogeldes, osalt nõrkade jalgade abil. Hädaohtu märgates tõttab ta vette. Mune haub päikesesoojus ja valvab emaloom. Poegadel on ninal sarvunud nahaköbruke — munamõhn (nagu lindudel), mis neil aitab munakoort purustada.

Roomajate klassi üldtunnuseid: kõigusoojased, sarvkilbistega ja sarvsoomustega, kopsudega hingajad, enamalt jaolt munejad.

4. klass: **Kahepaiksed.**

Selts: **Konnalised.**

Rohukonn. Meie harilik rohukonn levib Euroopas ja Põhja-Aasias. Varases nooruses, s. o. loote- ja vastse-eas elab magevees, täiskasvanult (valmikuna) aga niiskeis paigus niidul, põllul, metsas, aias. Peidikust välja toitu otsima tuleb ta tavaliselt niiske ilmaga ja öösiti.

Värvus ja kaitse. Seljapool on maapinna karva pruun, tumedate tähnidega, kõhupool valkjashall, väheste tumedate täppidega. Ühtedel on seljapoole värvus tumedam, teistel heledam, vastavalt asupaiga

iseloomule. Kuid silma taga oleva tumeda laigu ja tagajäsemete tumedate ristivöötide järgi võib rohukonna siiski hõlpsasti ära tunda (27. joon.).

Rohukonna seljapoole maapinna karva värvus aitab teda varjata ta vaenlaste (nastik, kured, mutt, siil) eest.

Kehasoojus ja nahk. Elavat konna pihus hoides tunneme, et ta on külm. Sellest selgub, et konn on kõigusoojane loom. Nagu sisalik, nii teotseb konngi ainult soojal aastaajal. Sügisel poeb ta vete põhjamudasse ja suigub taliuinakusse.

27. joon. Rohukonnad; alumine nilpab keelega kärbse suunas.

Konna paljast nahka katab tihe limakiht, mida eritavad rohked nahanäärmed. Kuivuse vastu on nahk väga tundlik. Kui asetame konna kuiva ruumi, siis kaotab ta naha kaudu nõnda palju vett, et hukkub. Sellest selgub, miks konn ainult niiskeis paigus elada võib. Mähime konna (pead vabaks jättes) niiskesse rätikusse, siis tõuseb ta kehakaal. See näitab, et konna nahk endasse vett võib imeda.

Kui lõikame surnud konna nahasse augu, siis näeme, et nahk väga lõdvalt kehal asetseb ja et naha all on suured mahlaga täidetud urked. Seetõttu ongi nõnda hõlpus konnalt nahka ära tõmmata. Katseliselt on kindlaks tehtud, et konn hingab mitte ainult kopsudega, vaid et süsihappegaasi ja hapniku vahetus ka tema niiske õhukese naha kaudu toimub. See selgitab ka, miks konn vete põhjas talvitada võib.

Välisehitus. Kael puudub ja lühike jässakas kere siirdub märkamatult laiaks, lamedaks, kolmnurkseks peaks. Suu on lai, ninasõõrmed väikesed ja vee all klappide varal suletavad. Pungis silmi kaitsevad väikesed liikumatud ülalaud. Alalaugusid asendavad pilkkiled, mis võivad silmi katta.

Silma taga on vaevalt märgatav ketasjas lohk, mille moodustab kuulmenahk (ehk trummikile). Kuulmenahk katab kuulmeõõnt (keskkõrva). Kuulmine on terav.

Tagajäsemed on viievarbased ning hoopis pikemad ja tugevamad kui eesjäsemed. Ka varbad on tagajäsemeil pikemad ning neid seovad ujumislestad. Küünised puuduvad nii sõrmil kui ka varbail.

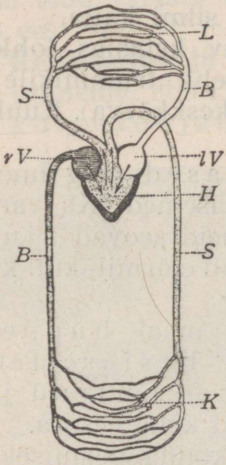
Tagajäsemed talitlevad kuival maal hüpperiistuna, vees aga aerudena. Eesjäsemed ujumisel tähtsat osa ei etenda, nad on lühikesed ja nõrgad. Hüppamisel aga toetavad nad keha eesosa.

Toitumine ja kehaehitus. Rohukonna peamiseks toiduks on putukad, kuid ta ei põlga ka ämblikke, tigusid ega ussikesi. Putukaid püüab ta harilikult lennult. Seda soodustab avar suu ja pikk limane keel, mida kaugele suust välja vibutada võib. Saakloomake, mis tavaliselt keele limale kleepub, tõmmatakse kiiresti suhu. Keele ots on kaheharuline ja on suunatud puhkeolekus tahapoole.

Vereringe. Konna vereringet selgitab joon. 28. Seoses südamekoja jagunemisega kaheks pooleks on ka vereringe eristunud väikeseks ehk kopsuringeks ja suureks ehk keharingeks (nagu sisalikulgi). Et vatsake on ühine, on tuiksoonte veri segaveri. Seetõttu on ainevahetus kudedes nõrk ja kehatemperatuur madal.

Sigimine. Juba taliuinaku ajal arenevad emakonnas tuhanded nööpnõelapeasuurused munad.

Munemine (k u d e m i n e) toimub varakevadel. Tol ajal võib lompide, tiikide, kraavide jne. kaldail kuulda elavat konnade k r o o k s u m i s t. Munad ehk k u d u asetatakse madalasse magevette, kus veetaimi leidub.



28. joon. K o n n a v e r e r i n g e s k e e m. *H* — südamevatsake; *rV* — parem ja *lV* — vasem südamekoda; *S* — kopsu- ja suur tuiksoon (aort); *B* — tõmbsooned; *L* — kopsu jõhvsoonestik; *K* — muu keha jõhvsoonestik.

Vees paisub õrn m u n a k e s t paksuks tarteljaks (sültjaks) katteks. Selline tugev limakate hoiab muna vigastuste eest ja kaitseb ka vaenlaste (väikeste veeloomakeste) eest. Peale selle kogub see tugev limakate munale päikesekiiri, tõstes muna soojust, mis arenemist kiirendab. Ka suurendab limakate vaheruume munade vahel, et värske vesi (hapnikuga) paremini ligi pääseks, ja on lõpuks munast võrsuvale lootele esimeseks toiduks.

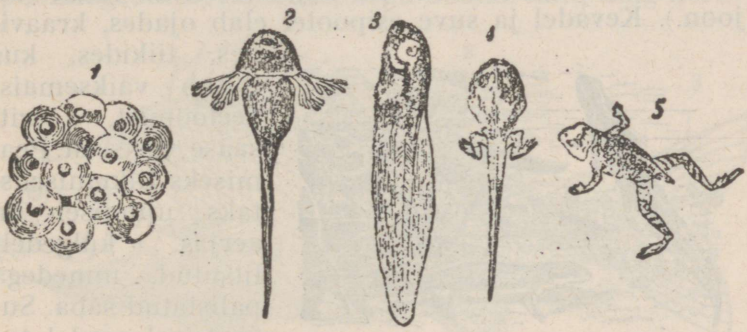
Varsti peale munemist kerkib kudu veepinnale, kus vesi on tavaliselt soojem. Soe vesi aga soodustab omasoodu muna arenemist. Pealegi on muna ülespidi pööratud pool must. See must muna osa imeb nagu must riiegi rohkesti päikesesoojust, mis jällegi arenemist kiirendab (29. joon.).

Peagi võrsub munast lihtne olend — l o o d e ja lootest k u l l e s (konnapoeg), mis munakestast lahkub (koorub) ja vabalt ringi ujub. Paiguti kihab nüüd vesi suurest hulgast kulleseist.

Kulles on igapidi vee-eluga kohastunud ja mitmeti k a l a l a a d n e. Ta ujub külgedelt litsutud a e r s a b a varal ja hingab nagu kala õrnade vererikaste nahajätkete — l õ p u s t e kaudu. Lõpused asetsevad

kaelapiirkonnas ning neil on puukese kuju. Pea all leiame hoburauakujulise limase lohu — iminapa. Iminapa varal kinnitab kulles end veetaimile ja muudele asjadele puhkama.

Aegamööda arenevad silmad, tekivad ninasõõrmed ja suuava. Lõugu katavad sarvsed tuped ning mokkade siseservale ilmuvad sarv-



29. joon. Konna moondumine. *1* — munad; *2* — välislõpustega vastne (kulles); *3* — vastne, kel välislõpused kadunud; *4* — vastne väljaarenenud tagajäsemetega; *5* — noor konn sabajäänukiga.

hambakesed. Nende varal kaabib kulles lahti osakesi surnud taimilt ja loomilt või veetaimekeste kirmet, mis kive katab, ja toitub sellest.

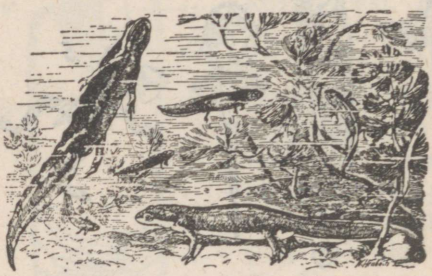
Mõne nädala pärast ilmuvad esmalt taga-, siis eesjäsemed. Aersaba kahaneb ikka väiksemaks ja suu venib laiemaks. Lõugade sarvtuped ja sarvhambad kaovad. Lõpused kaovad ja nende asemele arenevad kopsud. Tekib keel ja peamiselt taimtoiduline kulles muutub loom-(liha-)toiduliseks konnaks.

Kõik need muutused võimaldavad loomakesel veest lahkuda ja kuival elada. Nii elab siis kulles

rea muutusi läbi, enne kui täisealiseks konnaks (valmikuks) kujuneb. Neid muutusi kutsutakse moondeks ehk metamorfoosiks.

Selts: **Sabakonnalised.**

Tähnik-vesilik on kujult sisaliku laadi (30. joon.). Kevadel ja suve esipoolel elab ojades, kraavides, tiikides, kus toitub väiksemaist veeloomist, eriti sääse vastseist. Peamiseks liikumisriistaks ujumisel on aerjas, külgedelt litsutud, uimedega palistatud saba. Suve teisel poolel tuleb kuivale, teotseb toitu ja varju otsides puujuurte, kivide, kändude all, kus tavaliselt ka talvitab. Jalad on nõrgad ning liikumine kuival vaevaline.



30. joon. Tähnik vesilik (triiton), ta munad (taimelehtede vahel) ja vastsed.

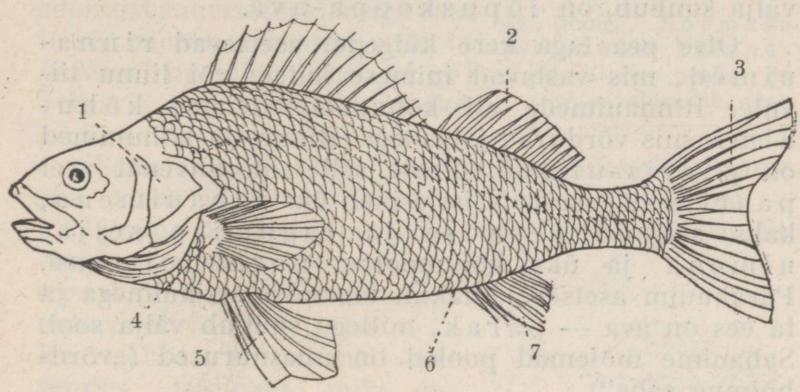
Kevadel, sigimise ajal, kasvab isalooma seljal olev hambulise või lainja harjaga nahakurd kõrgemaks. Ka muutub siis ta tavaline hallikaspruun seljavärvus rohekamaks ja ruugjaskollane kõhualune ruugemaks.

Munad kinnitatakse ükshaaval veetaimile. Munast areneval vastsel püsivad kaua aega välislõpused. Täisealisel kaovad lõpused ja tekivad kopsud.

Kahepaiksete klassi üldtunnuseid: kõigusoojased, paljas nahk, hingamine vastseil lõpustega, täiskasvanuil enamasti kopsudega, munejad, arenemine moondega.

Selts: **Luukalalised.**

Ahvena levilaks on peaaegu kogu Euroopa ja suur osa Põhja-Aasiast ja Põhja-Ameerikast. Ahven on mageveekala, kuid elab ka riimveelistes (poolmagedates) lahtedes, nagu Soome laht, ning nõrk-



31. joon. Ahven. *1* — lõpuskaas; *2* — tagumine seljauim; *3* — sabauim; *4* — rinnauim; *5* — kõhuuim; *6* — pärak; *7* — pärakuuim.

soolastes meredes — näit. Läänemeri. Jõgedes eelistab ta selget vett ja kindlat põhja ega armasta käredat voolu. Talvel asub sügavamas vees, kevadel aga kalda või ranna pool.

Välisehitus. Kael puudub ning kuhikjas pea läheb märkamatult üle külgedelt litsutud kereks, mis omasoodu aegamööda sabaks aheneb. Seega meenutab ahven süstikut ehk allveelaeva keret (31. joon.).

Pea eesotsas leiame sügavalt-lõhustunud suu ja sellest kõrgemal kummalgi pool kaks ninasõõret,

mis viivad ninaõõntesse. Suurtel laugudeta silmil on avarad silma-avad (-terad), mille kaudu isegi sügavamas vees veel küllaldaselt valgust silma tungib. Silmade taga leiame kaks liikuvat liistakut — lõpuskaant. Kui lõpuskaante lahtise tagaserva üles kergitame, näeme nende all punaseid vererikkaid nahajätkeid — lõpuseid, mis asetsevad lõpuskoopas. Avar pragu, millena kumbki lõpuskoobas välja suubub, on lõpuskoopa-ava.

Otse pea taga kere külgedel asetsevad rinnauimed, mis vastavad inimese kätele või linnu tiivule. Rinnauimede all kõhupoolel leiame kõhuuimi, mis võrduvad jalgadega. Rinna- ja kõhuuimed on paaris-uimed. Peale selle on ahvenal veel paaritu-uimed. Neist esineb üks sabauimena, kaks selgmist eesmise ja tagumise seljauimena ja üks kõhupoolne pärakuuimena. Pärakuuim asetseb kohakuti tagumise seljauimega ja ta ees on ava — pärak, millega suubub välja sool. Sabauime mõlemad pooled on ühesuurused („võrdhõlmne saba").

Nii paaris- kui ka paaritu-uimi toetavad luukillukesist koosnevad uimeniidid ehk luuniidid (pehmed kiired). Ainult eesmist seljauime toetavad teravad luunõelad (ogakiired).

Sääraseid luunõelu leiame ka tagumise seljauime, päraku- ja kõhuuimede eesservas.

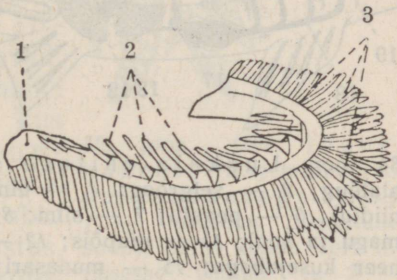
Need luunõelad on ahvenale kaitseks. Kalu, kellel nad esinevad, kutsutakse ogauimelisiks.

Värvus ja kehakate. Ahvena seljapool on mustjasroheline ja küljed rohekaskollased, tumedate vöötidega. Need värvid meenutavad veetaimede ja kaldapuistu juurte värvi, mille vahel ahven tavaliselt oma saaki luurab („varjevärvus"). Kõhupool on kollakasvalge.

Keret ja saba katavad õhukesed soomused, mis nagu katusekivid (või linnusuled või roomaja soomused) üksteist varjavad ja alusnahas (s. o. naha sügavamas kihis) asetsevad (32. joon.). Kui soomuse ettevaatlikult nõelaga üles kergitame, siis leiame, et seda katab õrn limane pealisnahk (naha väline kiht). Kui ahvena soomust suurendusklaasiga vaatleme, näeme selgemini selle tagaserval ogajaid hambakesi. Selliseid soomuseid kutsutakse saagjaiks soomuseiks.

32. joon. Soomuse *(S)* asend kalanahas. *O* — pealis- ja *L* — alusnahk.

Saba ja kere külgi teravamalt silmitsedes leiame siin tumedaist täpest koosneva pikijoone — küljejoone, mis peas mitmeks haruks hargneb. Need täpid on peened avad, mis viivad alusnahas olevasse küljekanalisse. Küljekanali seintes leiduvad mikroskoopilised küljejoone elundid. Et inimesel need elundid puuduvad, ei tea meie täpselt, mis on nende ülesandeks. On väga tõenäone, et ahven nende varal tajub nõrku veeliikumisi, mis tekivad vee tagasipõrkel kindlaist kehist.



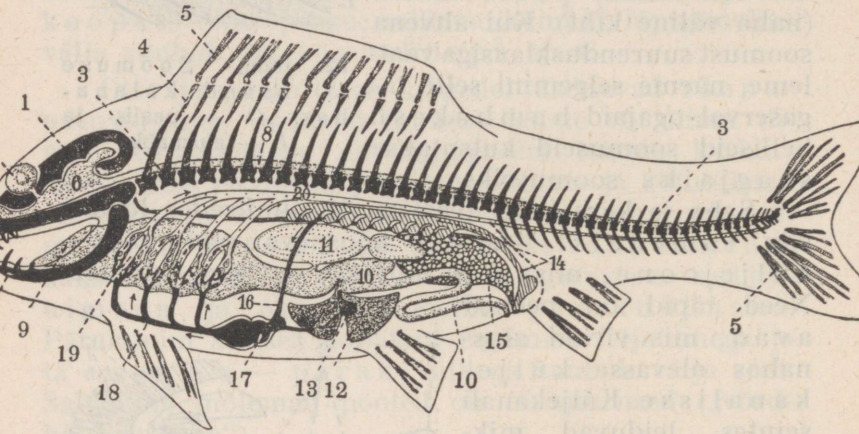
33. joon. Ahvena lõpus. *1* — lõpuskaar; *2* — lõpuspiid; *3* — lõpuslehekesed.

Ujuv kala paneb ju vee enda ümber voogama. Need vood põrkavad lähimailt kindelkehilt tagasi ja ärritavad küljejoone elundeid. Selliselt märkab kala kindelkeha lähedust ja hoidub sellega kokku põrkamast.

Ex bibl. univ. Ta

Küljejoone elundite varal võib ka pime kala vees takistamatult kulgeda.

Hingamine ja kehaehitus. Seina, mis lahutab suuõõnt lõpuskoopast, läbib viis avarat pragu — lõpuspilu. Vaheseinu, mis lõpuspilusid üksteisest eraldavad, toetavad luust lõpuskaared.



34. joon. Luukala ehituse skeem. *1* — ajukolju; *2* — alalõug; *3* — selgroog; *4* — uimetoes; *5* — uimeniidid (luuniidid); *6* — peaaju; *7* — silm; *8* — seljaaju; *9* — keel; *10* — magu ja sool; *11* — ujupõis; *12* — maks; *13* — sapipõis; *14* — neer kusejuhaga; *15* — munasari; *16* — kehatõmbsoon; *17* — süda; *18* — kõhtmine suur-tuiksoon (ülenev aort); *19* — lõpuspilud; *20* — selgmine suur-tuiksoon (alanev aort).

Igal vabal lõpuskaarel leiame kaks rida õrnu vererikkaid limasnahajätkeid — lõpuslehekesi (33. ja 35. joon.), mis koos moodustavad lõpuse. Lõpuste lõpuslehekesed on hingamiselundeiks.

Kala ahmib alatasa suuõõne kaudu neelu vett. See vesi voolab läbi lõpuspilude lõpuskoobastesse ja siit lõpuskoobaste avade kaudu välja. Sel viisil ümbritseb lõpuslehekesi alati värske hapnikune vesi.

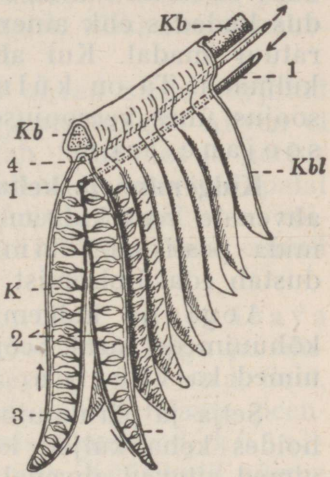
Hapnik imbub veest lõpuslehekeste kaudu verre, süsihape aga verest vette.

Lõpuskaarte siseserval leiame rea ogajaid kepikesi — lõpuspiisid, mis kõik koos moodustavad otsekui sõela. Need lõpuspiid ei lase kindlail kehadel lõpuspiludesse tungida ja vigastada õrnu lõpuslehekesi.

Vereringe ja kehasoojus. Otse lõpuste taga kõhupoolel näeme südant, mis koosneb tumepunasest kojast ja selle all ja ees olevast helepunasest vatsakesest (34. joon.). Viimasest algab kõhtmine suur-tuiksoon ehk ülenev aort, millest kummalegi poole neli lõpustuiksoont väljuvad. Need tungivad lõpuskaarte kaudu lõpuslehekesisse, kus nad lõpus-jõhvsoonteks hargnevad (35. joon.). Neis jõhvsoontes toimubki süsihappese vere puhastus, mida südamevatsake kõhtmise suur-tuiksoone kaudu siia pumpab.

Vere puhastusel eritub süsihape verest vette ja hapnik veest verre.

Lõpuslehekeste jõhvsooned koonduvad neljaks lõpustõmbsoonte paariks, mis puhastatud vere selgmisse suur-tuiksoonde ehk alanevasse aorti toimetavad. Viimase harude kaudu



35. joon. Osa lõpuskaarest *(Kb)* mitme lõpuslehekesega *(Kbl)*. *1* — Veresoon (lõpustuiksoon), mille kaudu veri lõpusesse voolab, ja *2* — selle harud, mis jõhvsoonteks *(K)* hargnevad. Siin toimub hingamisgaaside vahetus. Puhastunud veri koguneb soontesse *3* ja valgub soone *4* (lõpustõmbsoone) kaudu kehasse.

voolab veri kõikidesse kehaosadesse, kus hapniku kaotab ja uuesti süsihappest rikastub. Süsihappene veri aga valgub tõmbsoonte kaudu südamesse tagasi.

Ahvena süda tuikab aeglaselt ja verevool on pikaldane. Seetõttu saavad kehaosad vähe hapnikku, hapendus kudedes ehk ainevahetus on nõrk ja kehatemperatuur madal. Kui ahvenat puudutame, tundub ta külmana. Ta on külmaverene loom. Et ta kehasoojus ühes veesoojusega kõigub, on ta ka kõigusoojane loom.

Kulgemine ja kehaehitus. Süstikjas kehakuju on ahvenale vees kulgemiseks väga kohane. Ka lima, mida pealisnaha limanäärmed nõristavad, soodustab edasilibisemist vees.

Aeglane kulgemine toimub peamiselt rinna- ja kõhuuimede varal. Seejuures töötavad rinna- ja kõhuuimed ka tüürina, korraldades kulgemise suunda.

Selja- ja pärakuuimed talitlevad laevakiiluna, hoides keha küljeli langemast. Ka rinna- ja kõhuuimed aitavad ahvenal vees tasakaalu hoida. Kui ahven parema rinnauime või ka kõhuuime kaotab, kaldub ta keha (vasempoolsete paarisuimede löökide tõttu) paremale poole.

Kulgeb ahven kiiresti, siis töötab ta peamiselt sabaga. Ta surub nii rinna- ja kõhu- kui ka selja- ja pärakuuimed vastu keha ja lööb sabaga tugevasti mõlemale poole. Need löögid tõukavad kala edasi nagu mõla paadipäras paati.

Ahvena sabas peitub tugev jõud. Seda jõudu soetavad sabalihased, mis koosnevad neljast pikilihasest. Need ulatuvad sabast peani ja neid toetavad selgroog ning selle jätked.

Ka ahvena kehas peituv ujupõis talitleb liikumiselundina. Põie seinas olevad veresooned eritavad põide gaasi, mistõttu põis paisub ja ahvena

vees kergemaks teeb nagu päästerõngas inimese. Ujupõie tõttu võib ahven isegi vees paigal hõljuda, ilma et uimi liigutaks.

Kehaehitus ja toitumine. Ahven on ablas r ö ö v k a l a ning toitub väiksemaist kalust, ussikesist, putukaist, vähikesist ja nende vastseist, väiksemaist kahepaikseist ning nende kulleseist.

Nagu alul nägime, luurab ahven saaki varjatud paigas, kust n o o l k i i r e s t i peale tungib. Ahven ei näri toitu, vaid haarab ja neelab. Suuõõnes ja neelus olevad peened ja teravad h a m b a d ei lase toidupalal tagasi libiseda. Lai n e e l ja veniv s ö ö g i t o r u võimaldab toidul vabalt m a k k u nihkuda, mis samuti ka suuremaks venida võib.

Maost surutakse toit l u k u t i e. m a o v ä r a v a kaudu p e e n s o o l d e, mis moodustab lingu ja suubub välja pärakuuime ees asetseva p ä r a k u n a. Seal, kus maolukuti üle läheb peensooleks, leiame peensoolel kolm sõrmjat jätket, mis kannavad k ü ü s i k u t e e. l u k u t i r i p i k u t e nime. Küüsikuid näeme paremini, kui kõrvaldame hallpruuni m a k s a ja sellega sidemes oleva punaka s a p i p õ i e, mille juha suubub küüsikusse.

Eritus- ja sigituselundid. Kui kõrvaldame hõbedavärvilise ujupõie, siis näeme otse selgroo all kaht pikka punakaspruuni n e e r u. Neerudest algavad valkjad k u s e j u h a d, mis lõpposas ühinedes paaritu k u s e p õ i e kujundavad ja üldavana päraku taga välja suubuvad (34. joon.).

Emaahvenal leiame ujupõie all suure kollase m u n a s a r j a e. m a r j a ja isaahvenal valkjashalli s e e m n e s a r j a (niisa) (34. joon.).

Sigimine ja vaenlased. Sigimise ajajärgul muutub nii e m a- kui ka i s a a h v e n a n a h a v ä r v u s eredamaks. Nüüd kogunevad nad p a r v e d e n a jõe-

käärudesse ja järvesoppidesse, kus veetaimi leidub. Siin heidab emaahven (marjakala) kudu (muneb). Kudu esineb pika (kuni 2 m) rohekasvalge paelana ja koosneb limast ning selles asetsevaist munadest.

Isaahvenad (niisakalad) valavad kudule seemevedelikku, mis paljale silmale nähtamatuid seemneniite sisaldab. Igasse munarakku poeb üks seemneniit. Seda toimet kutsutakse viljastamiseks e. seemendamiseks. Peale viljastamist hakkavad munarakud arenema.

Umbes 2—3 nädala pärast tuleb välja (koorub) munakesest tilluke ahvenamaim (-poeg). Maimu kõhul ripub suur läbipaistev rebukott, millest maim toitub, ning kehas võib tähele panna tuikavat südant.

Ahvena kudu ja maime (poegi) tarvitavad toiduks kalad, veeputukad ja linnud. Rohkesti hävitavad neid ka haigused. Kuid ahven koeb nõnda rikkalikult, et vaatamata sellisele suurele hävitusele ta liigi elu on siiski kindlustatud.

Inimene püüab ahvenat ta maitseva liha pärast.

Kalakasvatamine. Meie mereranna- ja siseveed on rikkad kaladest. Lõhi ja tema sugulased (iherus, peipsi siig) ja mõned teised on väärtuslikud toitkalad. Et neil munad vetes suurel arvul hukkuvad (veeloomade toiduna), toimetatakse meil ja mujal nende kaitset ja kasvatamist kalakasvatamisasutisis.

Kudemise ajal võetakse tugevam emakala („marjakala") ja surutakse temast ettevaatlikult kudu välja. Siis valatakse munadest koosnevale kudule isakalalt („niisakalalt") saadud värsket seemevedelikku, milles on seemneniidid, mis viljastavad mune.

Viljastatud munad asetatakse anumasse, millest värske vesi läbi voolab. On maimukesed munast koorunud, lastakse nad lahti jõgedesse või järvedesse.

Kalade klassi üldtunnuseid: kõigusoojased, nahas enamasti luusoomused, hingavad lõpustega, jäsemed on uimed.

Selgroogsed ja selgrootud.

Kui lõpuks võrdleme imetajaid, linde, roomajaid, kahepaikseid ja kalu kui loomaklasse omavahel, siis leiame, et kõik nad sarnanevad üksteisega sellega, et kõigil neil on selgroog (lülisammas) ja kolju (pealuu). Toes on luust või kõhrest.

Seepärast moodustavadki kõik need 5 loomaklassi koos ühise selgroogsete loomade rühma, vastandina putukaile, vähkidele, tigudele, vihmussidele jne., kel puudub selgroog ja kolju ja kes seepärast selgrootute loomade ringi kuuluvad.

Selgroogsete üldtunnuseid: luust või kõhrest sisetoes (skelett), kaks paari jäsemeid (mis osalt või täiesti kaduda võivad). Keha teljeks on selgroog koljuga.

Kalapüügiseadus

(antud 9. märtsil 1923) määrab kalapüügi korra. Kalapüük on keelatud lõhkevate, mürgiste ja kalu uimastavate ainetega. Samuti ei tohi tarvitada abinõusid, mis kalade rahu nende kudemise ajal rikub. Teatava kalaliigi püüdmiseks võib tarvitada ainult teatava tihedusega võrku (või muud püünist).

Ka määrab seadus kindlaks, millal ja kus teatavate püügiriistadega kalu võib püüda.

Röövkalapüük on see, kui Kalapüügiseaduse määrusist kalapüügil kinni ei peeta. Röövkalapüüki karistab seadus karmilt.

Jahiloomad ja Jahiseadus.

Jahiloomade all mõistetakse metsikult elavaid imetajaid ja linde, kelle liha, karusnahka või sulgi inimene kasutada võib.

Jahiloomade jahipidamise korra määrab kindlaks Jahiseadus (antud 16. mail 1934). Kogu aasta kaitstud on näit. põder, ema-metskits, lendorav, ema-mõtus jne. ja ka kõik linnud, kes jahiloomade hulka ei kuulu. Siia kuuluvad peale vareslaste kõik laululinnud, kajakad ja tiirud. Enamiku jahiloomade kohta maksab keeluseadus ainult teatavai aastaajal, nimelt sel ajal, mil antud loomad sigivad ja poegi hooldavad.

Sala- ehk **röövküttimine** on see, kui inimene seadusest hoolimata salaja neid metsikult elavaid imetajaid ja linde surmab, vigastab või püüab, kelle jahtimine on keelatud kas aasta läbi või teataval aastaajal. Salaküttimist karistab seadus karmilt (näit. põdra ja metskitse laskmise eest 1000 kr. rahatrahvi ja peale selle veel kuni 1 aasta vangistust).

Kalapüügi- ja jahiseadus on vajalikud selleks, et kaitseda kalu ja jahiloomi otstarbetu või kuritahtliku kahjustamise ja hävitamise eest.

Lindude kaitsealad on sellised paigad, kus aasta läbi on keelatud jahipidamine ja lindude rahu rikkumine. Eestis on selliseiks kaitsealadeks näiteks Vaika saared Vilsandi lähedal, Tartu Ülikooli bioloogiajaama saared Kuusnõmme lahes ja Linnulaht Kuressaare lähedal.

Selgrootud loomad.

Lülijalgsete hõimkond.

Seni õppisime tundma peamiselt selgroogseid loomi. Selgroog ja temale kinnitatud teised luud moodustavad selgroogsete loomade keha toese e. skeleti.

Nüüd tahame lähemalt tundma õppida sääraseid loomi, kellel puudub selgroog — need on selgrootud loomad. Selgrootuid loomi on ülipalju ja nende kehaehitus on väga mitmekesine. Ühel osal selgrootuist, näit. jõevähil (119. joon.), lehepõrnikal (86. joon.) jm., ei ole sisemist toest luukonna näol, kuid neil on väline skelett — kõva nn. kitiinne koorik, mis nende keha õrnemaid osi kaitseb ja mille külge kinnituvad lihased. Kitiin on orgaaniline aine, mis on kõva ja vastupidav kõiksugu välismõjudele ja vigastustele. Kitiinkate on just kui raudrüü, mis ümbritseb kogu keha; ta pakub küll head kaitset, kuid takistab liikumist.

Liikumise võimaldamiseks on nende keha jaotatud üksikuteks kehaosadeks. Tavaliselt on kehaosi kolm: pea, rindmik ja tagakeha. Kehaosad koosnevad omakorda lülidest. Et nende loomade jalad on ka lülilised (38., 107. ja 122. joon.), siis moodustavad putukad, vähid, ämblikud ja nn. hulkjalgsed kokku ühe suure **lülijalgsete** hõimkonna selgrootute loomade seas.

Selgrootuist tutvume sel õppeaastal lähemalt just lülijalgsete hõimkonna esindajatega. Lülijalgsete hõimkond jaotatakse tavaliselt nelja klassi:

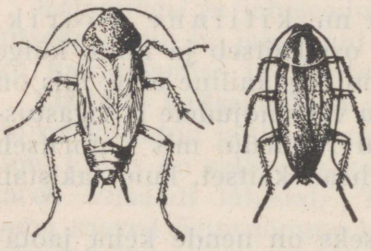
1. klass: **Putukad,**
2. klass: **Hulkjalgsed,**
3. klass: **Ämblikulaadsed,**
4. klass: **Koorikloomad.**

1. klass: **Putukad.**

1. selts: **Sihktiivalised.**

Tarakanid (36. joon.) armastavad soojust ja neid leidub köökides, pagariärides jm. pliitide ja ahjude läheduses.

Lame keha võimaldab neil päevaks pugeda peitu pragude vahele, kust tulevad öösi välja toitu otsima. Toidu otsimist pimedas hõlbustavad tarakanide hästi arenenud meeleriistad. Pea külgedel on üks paar liitsilmi, mis koosnevad suurest arvust kaunis keerulise ehitusega osasilmakestest. Üks paar tundlaid on neil heaks kompimis- ja haistmismeeleriistuks.



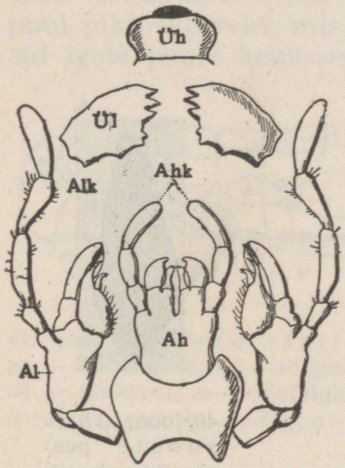
36. joon. Tarakan vasemal, prussakas paremal.

Tarakanid söövad kõike, mis söödav ja kättesaadav.

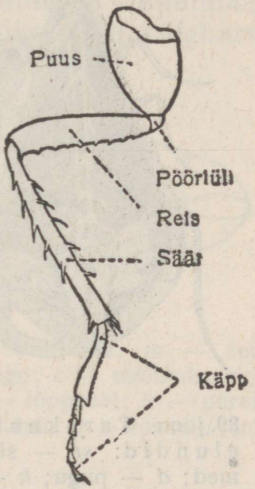
Tarakani suuava ümbritseb kolm paari suisi (37. joon.). Neid suiši katab eespool ülahuul, mis on paaritu kitiinne plaadike. Ülalõugade paar on tugev toidu purustami-

seks, mistõttu tarakani suised on nn. haukamissuised. Alalõuad oma kobijatega on toidu kinnihoidmiseks, kompimiseks ja mälumiseks, samuti kui alahuul, mis on tekkinud teise paari alalõugade liitumisest. (Ka inimesel on üla- ja alahuul, üla- ja alalõuad.)

Teine kehaosa — rindmik — koosneb kolmest lülist ja talle kinnituvad jalad ning tiivad. Igal rind-



37. joon. Tarakani suised. *Üh* — ülahuul; *Ül* — ülalõuad; *Al* — alalõug kobijaga *(Alk); Ah* — alahuul alahuule kobijatega *(Ahk).*

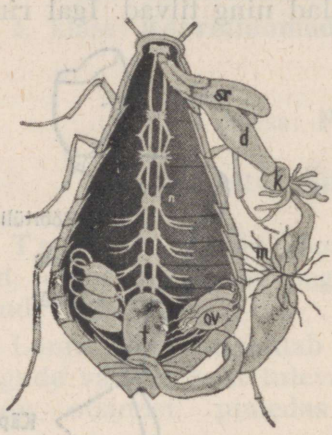


38. joon. Tarakani tagumine jalg.

mikulülil on üks paar jalgu. Vaadeldes tarakani jalga (38. joon.) näeme, et sel on 5 osa. Muud jalaosad on ühelülilised (lülijalgsed!), kuna viimane osa, nn. käpp, koosneb viiest lülist.

Isasel tarakanil on 2, emasel 1 paar tiibu. Tiivad on puudulikult välja arenenud (eriti emaloomadel) ja nad kasutavad neid rohkem langevarjuna allahüppamisel kui lendamiseks.

Viimane kehaosa, tagakeha, koosneb 10 lülist. Suistega peenendatud toit satub söögitoru laienenud ossa, nn. pugusse (39. joon., *d*). Paar süljenäärmeid *(sr)* saadab söögitorru oma nõre. Pugust läheb toit mälumismakku *(k)*, kus ta veel peeneks hõõrutakse seinte kitiinliistakute abil ja siis saade-



39. joon. Tarakani siseelundid: *sr* — süljenäärmed; *d* — pugu; *k* — mälumismagu; *m* — Malpighi' sooned; *n* — erkkond; *ov* — munasarjad.

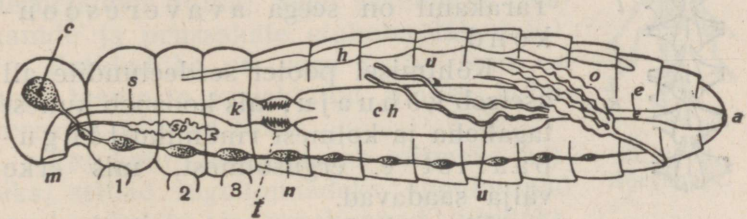
40. joon. Õhusoonte peatüved tarakanil. *st* — hingamisava.

takse soolde. Soolde suubuvad ka arvukad Malpighi' sooned *(m)* — need on tarakanil ja ka teistel putukail erituselundeiks (selgroogseil on erituselundeiks neerud).

Malpighi' sooned on pikad, peened mõigud (voolikud), mis tungivad elundite vahele ja võtavad endisse kõlbmatuid aineid.

Malpighi oli itaalia õpetlane, kes esimesena selgitas erituselundite ehitust.

Tarakan, nagu teisedki putukad, hingab õhusoontega, mis läbivad kanalitena kogu keha ja tungivad kõigisse elundeisse. Õhk pääseb õhusoontesse hingamisavade kaudu. Hingamisavasid on tarakanil 10 paari. Kaks on rindmikul ja 8 asetsevad tagakehal. Hingamisavast algav lai õhusoon hargneb kehas kaheks haruks. Üks haru on suunatud ette-, teine tahapoole. Need harud ühinevad kummalgi pool pikipeatüveks, mis saadab väiksemaid külgharusid igale poole kehasse (40. joon.).



41. joon. Putuka läbilõik. *1, 2, 3* — jalad; *m* — suu; *sp* — süljenääre; *s* — söögitoru; *k* — pugu; *t* — mälumismagu; *ch* — kesksool; *u* — Malpighi' sooned; *e* — lõppsool; *a* — pärak; *o* — munasari; *h* — süda; *c* — neeluüline tänk; *n* — kõhuaju tänk.

Õhu pumpamine õhusoontesse toimub tagakeha lülide kokkusurumise ja väljavenitamise teel lihaste abil.

Selgroogsete kehas on vereringel kolm ülesannet: varustada keha hapnikuga, eemaldada kehast kõlbmatud ollused ja juurde tuua toiteaineid.

Tihe õhusoonkond varustab putuka keha küllaldaselt hapnikuga. Malpighi' sooned, tungides igale poole elundite vahele, kõrvaldavad kehast kõlbmatud ained.

Seega jääb vereringel putuka kehas täita peamiselt ainult üks ülesanne, s. o. varustada keha tarvisminevate toiteainetega. Vastavalt oma piiratud ülesandele on vereringe süsteem putukail kaunis lihtne.

Süda asetseb tarakanil seljapoolel (41. joon., *h*) ja koosneb reast üksteisele järgnevaist kambritest (42. joon.). Veri surutakse tagant ettepoole järk-järgult kambrist kambrisse ja eesolevasse tuiksoonde ning selle tagasivoolamist takistavad klapid. Tuiksoonest välja surutud veri ei voola edasi tarakani kehas enam ainult kitsastes veresoontes nagu inimesel ja teistel selgroogseil, vaid valgub tuiksoonest laiali igale poole kudede vahele. Tarakanil on seega avaveresoonkond.

42. joon. Putuka südame ehituse ja vereliikumise skeem. *a* — tuiksoon; *l* — lihased; *k* — südamekambrid.

Kõhtmisel poolel seedeelundite all asetseb kõhuaju, mis koosneb kuuest tagakeha ja kolmest rindmiku tängupaarist e. ergusõlmest, mis erke välja saadavad.

Et need tängupaarid on köisredeli sõlmede sarnaselt üksteisega ühendatud (39. joon., *n*), siis esineb tarakanil nagu teistelgi putukail köisredel-erkkond. Peas neelu peal asetseb suur neeluüline e. peaaju tänk, mis on ühenduses neelu ümbritsevate külgnidemete abil kõhuaju eespoolse, nn. neelualuse tängupaariga.

Tarakanid ja kõik teisedki putukad on lahksugulised. Paaris sigituselundid asetsevad tarakanil tagasoole all (39. joon.). Ematarakan kannab munad, mis asetatud kahes reas piklikku tuppe, alul tagakehal enesega kaasas. Munadest kooruvad vastsed umbes 9 päeva pärast. Vastsed kestuvad kogu moondeaja (4—6 kuu) jooksul 6 korda, kasvades ja muutudes järk-järgult ikka rohkem täiskasvanute sarnasteks. Säärast moonet, kus vastsed järk-järgult (ilma nn. nukuastmeta) muutuvad täis-

kasvanute sarnasteks, nimetatakse vaegmoondeks (puudulik moone).

Tarakanid, asudes oma tolmustest peiduurgastest inimese toitude juurde, hävitavad ja reostavad neid ja võivad levitada mustust ning haigusidusid. Tarakanide ja prussakate tõrjeks tuleb nende peiduurkad (praod) kinni määrida. Toiduained ja vesi tuleb eemaldada või kinni katta ja jäänused koristada.

Tõrjevahendina tarvitatakse booraksit (1 osa booraksit segatakse 3 osa hernepudru hulka). Segu asetatakse tarakanide ja prussakate elukoha lähedale[1].

43. joon. Kõrvahark.

Putukaliike on väga palju. Seni on neid teadlaste kirjeldatud umbes kolmveerand miljonit liiki.

Putukate klass jaguneb mitmeks seltsiks, seltsid sugukondadeks, sugukonnad perekondadeks ja perekonnad liikideks. (Klassid võivad jaguneda veel alamklassideks, seltsid haruseltsideks, haruseltsid alamseltsideks jne.)

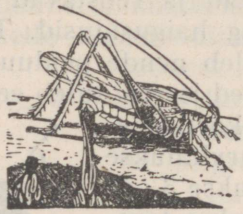
Sihktiivaliste seltsi kuulub peale tarakani veel palju teisi putukaid. Köökides peale tarakani esineb veel temast väiksem (2,5 cm) **prussakas** (36. joon.). Varjatud kohtades on peidus **kõrvahark** (43. joon.). Meeleldi inimese kõrva ta ei poe, kuid maaslamavale inimesele võib sinna kui peiduurkasse pugeda; kahju ta seal ei tekita, sest ta on taimtoitlane.

Alamselts: Ritsikalised.

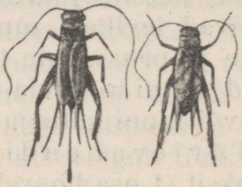
Suvel on kuulda igal pool ritsiklaste sugukonda kuuluvate putukate siristamist. Siristavad ainult

[1] Kasulikke juhatusi kahjurite ja söödikute tõrjeks leidub raamatuis: E. Lepik, K. Zolk, „Taimekaitsevahendid ja nende tarvitamine"; dr. med. M. Kask, „Elamu ja inimese söödikud ning nende tõrje".

isaloomad. Suur (3 cm) rohelise varjevärvusega **lauluritsikas** lükkab siristamisel vasema katetiivaga, mille alumisel poolel hambuline liist, üle parema katetiiva,



44. joon. Käsnasalvaja munemas.



45. joon. Toakilk. Vasemal ema, paremal isa.

millel õhuke võnkekile piiratud kõrge rõngja servaga.

Kiiresti hõõrudes hambulist liistu vastu rõngjat serva tekibki siristus. Emasel on tagakeha lõpul pikk muneti, mille abil juhib munad maasse (44. joon.).

46. joon. Kaerasori.

Kuulmiselundiks on lauluritsikal nn. keelikkuule, mis on kaunis keerulise ehitusega ja asetseb eesjalgade säärelülis.

Väiksemad ja enamasti pruunikad tirtslaste sugukonna esindajad siristavad teisiti. Nad siristavad, hõõrudes tagajala reiega, mille sisepoolel väikesed hambad, vastu katetiibade servi.

Nagu teistelgi sihktiivalistel esineb ritsikalistel vaegmoone.

Ahju taga „laulab“ isane **toakilk** (45. joon.). Kõige suurem kodumaa sihktiivaline on **kaerasori** (46. joon.) (4—5 cm), kes oma laiade tugevate eesjalgadega nagu mutt kaevab maa-aluseid käike. Käikude kaevamisel närib ta läbi taimejuuri ja võib seega kahju tuua.

2. selts: **Kiililised.**

Kiilid oma suurte silmade ja liikuva pea abil märkavad saaki laialt alalt. Tundlad on neil lühikesed. Heade lenduritena püüavad nad õhust väikesi

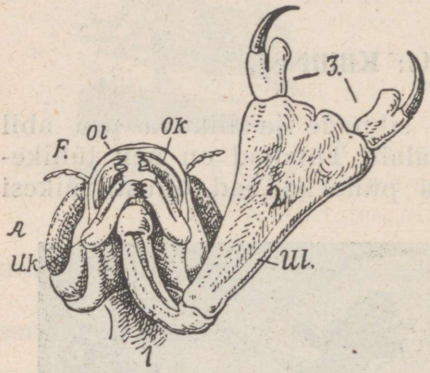
47. joon. Kiil. Vees vastsed, taimedel tühjad neidiste kestad.

putukaid nagu pääsukesed. Kiilidel on haukamissuised (nagu tarakanilgi). Saaki haaravad alahuulega ja purevad vahedate lõugadega. Tagakeha on kiilidel (47. joon.) lame ja lai.

Emakiil torkab munad veepinna alla veetaimede vartesse. Vastsed elavad vees ja on samuti murdjad (47. joon.). Vastse alahuul rahulikus olekus katab teisi suisi. Saagi püüdmisel aga sirutab vastne ala-

huule järsult välja ja haarab saaki selle lõpul leiduva kahe terava konksuga. Alahuult nimetatakse seepärast p ü ü n i s m a s k i k s (48. joon.).

Vastsed hingavad pärasoole seinas asetsevate õ h u s o o n l õ p u s t e g a. Need on lõpusjad lehekesed, millesse tungivad õhusoonte harud. Vee uuendamiseks õhusoonlõpuste ümber võtab ta värsket vett pärasoolde ja tõukab tarvitatud vee välja.



48. joon. K i i l i v a s t s e p e a s u i s t e g a — püünismask on ette sirutatud. *A* — silmad; *F* — tundlad; *Ol* — ülahuul; *Ok* — ülalõuad; *Uk* — alalõuad; *Ul* — alahuul, *1* ja *2* — selle aluslülid, *3* — konksud.

Et kiilide vastsete õhusoontel puuduvad hingamisavad, siis ei ole nad välisõhuga ühenduses, vaid kasutavad ainult vees lahustunud õhku. Kiilide vastseil on seega s u l g - õ h u s o o n k o n d.

Kiilide vastsed elavad vees üle kahe aasta — mitu korda kestudes. Lõpuks kasvavad neile ka tiivad kesta alla ja siis nimetatakse neid n e i d i s t e k s. Viimasel kestumisel ronib neidisvastne mõne taime vart mööda veest välja, kestub ja tõuseb lendu, jättes maha tühja neidisekesta. Kiililised arenevad seega vaegmoondega.

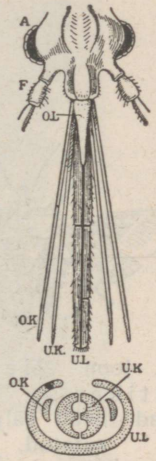
3. selts: **Nokalised.**

Nokaliste selts jaotatakse peamiselt tiibade ehituse järgi kahte alamseltsi.

Lutikaliste alamseltsi kuuluvail on eestiibade kehapoolne osa nahkjas ja läbipaistmatu, kuna kaugmine osa on kileline ning läbipaistev (50. joon.).

Sarnastiivaliste alamseltsi kuuluvail on ees- ja tagatiivad enamvähem sarnased — üleni kilelised ja läbipaistvad (52. joon.).

Nokalistel on pistmis- ja ühtlasi ka imemissuised, millega nad imevad looma- ja taimemahlu. Iminoka tupeks on rennitaoline alahuul, üla- ja alalõuad on pisteharjased, mis aga serviti kokkupandult imitoru moodustavad (49. joon.).



49. joon. Lutika pea suistega. *OL* — ülahuul; *OK* — ülalõug; *UK* — alalõug; *UL* — alahuul; *A* — silmad; *F* — tundlad. All suiste ristilõik.

1. alamselts: Lutikalised.

Taimedel leidub sageli **marjalutikaid** (50. joon.). Tagarindmiku alumisel poolel avanevad vinanäärmed, mis eritavad tuntud lutikavinaga vedelikku. Arvatakse, et linnud seda vina põlgavad ja et see lutikaile kaitset võiks pakkuda.

Lutikate seas on ka palju veeloomi.

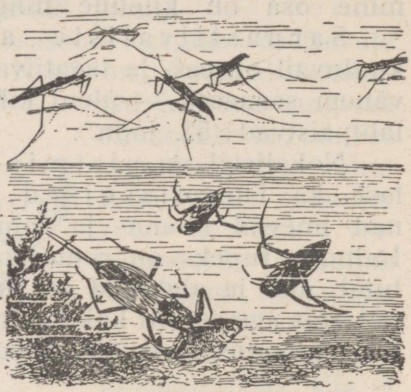
Vesijooksikud kulgevad mööda veepinda oma pikkadel karvastel jalgadel, püüdes lühikese paari eesjalgadega putukaid (51. joon.).

Vesihargid elutsevad veekogude põhjas, kust ilmuvad aeg-ajalt veepinnale, et võtta õhku oma tagakeha lõpul asetseva pika hingamisputkega (51. joon.). Eesjalad on tugevad röövjalad, millega nad haaravad isegi väikesi kalu.

Selgsõúdurid tarvitavad selili ujumiseks oma pikki

karvaseid tagajalgu (51. joon.). Toiduks on neil kalamaimud ja väiksemad veeloomad.

50. joon. Marjalutikas. Vasemad tiivad välja sirutatud.



51. joon. Vees elavaid nokalisi. *1* — kaks selgsõudurit; *2* — vesihark kala kallal; *3* — vesivaksikud veepinnal.

Vesihargi ja selgsõuduri püüdmisel peab olema ettevaatlik, sest need loomad võivad tekitada valusaid pisteid.

2. alamselts: Sarnastiivalised.

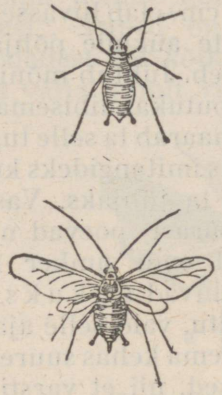
Lehetäilaste sugukonna esindajaid leidub paljudel taimedel. Nende pistetest tekivad taimedel sageli paistetused ja korbatised.

Kibuvitsa-lehetäi on sage nugiline paljudel taimedel (52. joon.). Tema ületalve olnud munadest arenevad kevadel tiivutud emaloomad, kes sünnitavad suve jooksul jällegi emaloomi mitu põlvkonda järjest. Sügisel ilmuvad tiivulised isa- ja emaloomad, kelle seemendatud munad siis talvitavad.

Sagedad kahjurid on **õunapuu-lehetäid** (53. joon.),

kes elavad ka teistel viljapuudel ja imevad taimemahla.

Lehekirplaste sugukonda kuuluvad väikesed



52. joon. Kibuvitsa-lehetäid. Ülal — ema-, all — isaloom.

53. joon. Õunapuu-lehetäid.

hüppavad putukad. Vastsed on hüppevõimetud ja imevad taimi. Paljude liikide vastsed on kaetud villataolise vahaeritisega, näit. **lepalehekirp** nn. „lepapiimaga", või eritavad nn. „mesikastet", näit. sage kahjur **õunapuu-lehekirp** (54. joon.).

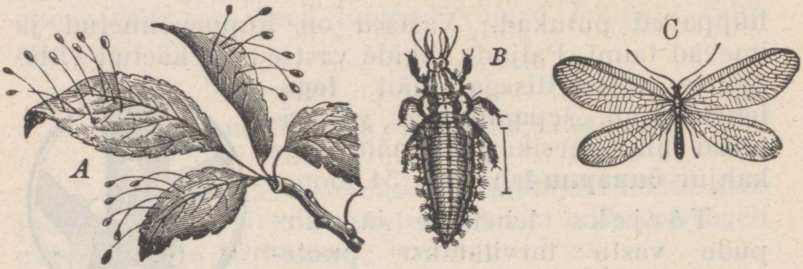
54. joon. Õunapuu-lehekirp. *6* — vastsed „mesikastega" ja valmik.

Tõrjeks lehetäide ja -kirpude vastu tarvitatakse puutemürke. Viljapuu-karbolineumi lahusega tuleb pritsida puid varakevadel, kui vastsed alles munast koorunud, kuid pungad puudel veel mitte päris avanenud, vaid „hõbedaseks" muutunud. Kui pritsitakse peale pungade puhkemist, siis hävivad lehed ja õied.

Sipelgakiil on täiskasvanult kiililaadiline, kuid tundlad on pikemad ja otsast jämedamad (55. joon.).

55. joon. Sipelgakiil. *a* — vastne; *b* — lehter.

Vastne (2 cm) elab liivasse uuristatud lehterjate aukude põhjas, kus ta saaki varitseb. Juhtub mõni sipelgas või muu putukas libisema tema lehtrisse, siis haarab ta selle tugevate lõugadega, mis imitangideks kujunenud, ja imeb ta tühjaks. Vastse-ea lõpul (aasta pärast) poevad nad liivasse, koovad endi ümber keraja tupe ja moonduvad nukuks. Nukk ei liigu ega toitu, vaid selle aja jooksul toimuvad tema kehas suured sisemised muutused, nii et varsti tuleb nukust täiskasvanud loom e. valmik. Moondumist, kus munast tulnud vastsed teevad läbi nukuastme, et valmikuks saada, nimetatakse täismoondeks.



56. joon. Kiilassilm. *A* — munad; *B* — vastne (suurend.); *C* — valmik.

Õrnade rohekate tiibadega **kiilassilm** kinnitab pika varrega munad lehtedele (56. joon.). Vastsed oma ülalõugadest kujundatud imitangidega hävitavad lehetäisid ja on seega kasulikud.

5. selts: **Ehmestiivalised.**

Puruvanade vastsed (57. joon.) elavad vees, ehitades oma pehme keha kaitseks tuped mitmesugusest „purust". Tuped on valmistatud liivakübemekestest, teokodadest või kõiksugu taimetükkidest ja neist ulatuvad välja ainult vastse pea ja rindmik. Vastseil on

57. joon. Triibatud puruvana *(a)* ja tupest välja võetud vastne *(b)*.

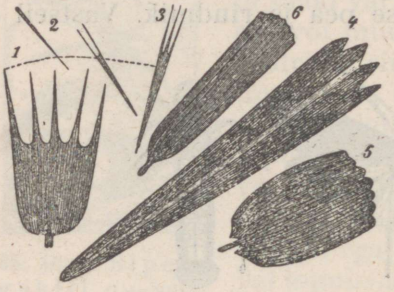
haukamissuised, millega järavad veetaimi; nad hingavad tagakeha külge kinnitatud niitjate õhusoonlõpuste abil. Nukkudes koovad tupe otstest kinni ja puhkeaja möödudes ilmub puruvana valmik oma kahe paari tiibadega. Tiivad on kaetud karvakestega. Alahuul ja alalõuad moodustavad valmikul imikärsa.

6. selts: **Liblikalised** e. **soomustiivalised.**

Suure kapsaliblika tiivad on valged, ainult eestiiva nukid on mustad ja emasel on eestiibadel veel 2 musta laiku. Liblikate tiibu katavad väikesed soomused — soomustiivalised (58. joon.).

Kapsaliblikad, nagu teisedki nn. päevaliblikad, tõstavad puhkamisel tiivad üles.

Peas asetsevad tõlvjad tundlad, suured liitsilmad ja imemissuised. Alalõuad on rennikujulised, mis servadega liitudes moodustavad keeritsja imikärsa (59. joon.),



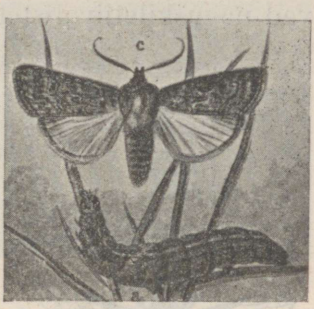
58. joon. Liblikate tiivasoomuseid (suurend.).

59. joon. Liblika pea ja suised. *F* — tundlad; *A* — silmad; *OL* — ülahuul; *OK* — ülalõuad; *UKT* — alalõugade kobijad; *ULT* — alahuule kobijad; *UK* — alalõugadest moodustatud imikärss. All imikärsa ristilõik.

millega liblikad imevad õitest mesimahla. Õitest mesimahla otsides aitavad liblikad jõudsasti kaasa risttolmlemisel.

Emaliblikas muneb rühmiti 200—300 kollakat muna kapsalehe alumisele poolele. Munast kahe nädala pärast koorunud vastsed, nn. röövikud, on lülilise ussitaolise kehaga (kapsaussid). Röövikutel on haukamissuised ja 6 paari täppsilmi. Täppsilmad vastavad ehituselt liitsilma osasilmakesele. Kolmel esimesel lülil on igaühel üks paar lülilisi küüntega varustatud rindmikujalgu. Peale selle on viis paari mittelülilisi pärajalgu. Röövikul on võrgunäärmed, mis avanevad allumisel huulel. Röö-

vik nukkudes laseb võrgunäärmest välja nõret, mis hangudes annab võrguniidi. Sellest kootud vööga kinnitub nukk kuhugi varjulisse kohta maja või aia külge. Kapsaliblika nukud talvitavad ja alles kevadel lendavad välja esimese põlvkonna liblikad. Esimese põlvkonna liblikad munevad kõiksugu ristõieliste sugukonna umbrohtudele (kapsataimi pole siis veel istutatud) ja nende nukkudest ilmub suvel juba palju suuremal arvul teise põlvkonna liblikaid, kes munevad nüüd kapsastele.



60. joon. Oraseöölane ja ta röövik.

Tõrje. Hoolega kapsataimed läbi vaadata ja kõik munad ja röövikud hävitada. Ka mitmesugused haigused ja nugilised, nagu käguvaablased (102. joon.), hävitavad palju röövikuid.

Peale kapsaliblika on veel palju teisi päevaliblikaid. **Väike koerliblikas** ja **lapsuliblikas** talvitavad liblikana, mitte nukuna, kuski varjulises kohas ja virguvad ning lendavad juba varakevadel. Paljudel päevaliblikatel, nagu ka koerliblikal, on tiibade alumised pooled, mis nad puhkeolekul püsti tõstavad, väga ümbruskonna värvi, kuna tiibade ülemised pooled on eredavärvilised. Lapsuliblika kollakad tiivad meenutavad kujult ja soonestuselt koltunud lehti.

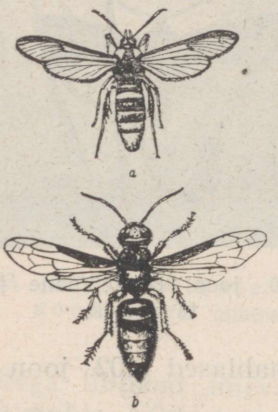
Ööliblikatel, kes puhkeolekus oma tiivad katusetaoliselt kokku panevad, on eestiivad harilikult varjevärvusega, kuna tagatiivad on eredavärvilised.

Ööliblikate arv on väga suur. Nimetame mõne suurema sugukonna üksikut esindajat!

Suurt kahju võivad tekitada öölaste sugukonda kuuluvad liblikate siledad, karvadeta röövikud. Sage

on **oraseöölane,** kelle mullakarva röövik on päeval mullas peidus (60. joon.). Ta hävitab peamiselt talivilja orast, aias kahjustab taimede juuri ja mugulaid.

Klaastiiblaste sugukonda kuuluvatel liblikatel on tiivad väheste soomustega kaetud ja läbipaistvad nagu kiletiivalistel, kellega neil sageli suur sarnasus, nagu näha 61. joon., kus üleval on liblikas ja all vapsik. Nähtust, kus kaitsetu loom, näiteks liblikas, oma värvuse ja kujuga sarnaneb hästikaitstud ja ühtlasi ka kardetud loomaga, nagu vapsikuga, nimetatakse järeleaimuseks. Järeleaimus on putukate seas kaunis sage. (Vaadelge!)

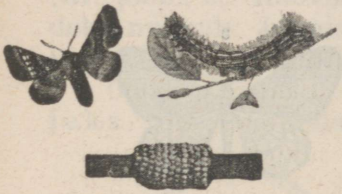


61. joon. Klaastiiblane *(a)* ja vapsik *(b).*

Kedriklaste sugukonda kuuluvad liblikad elavad ise väga lühikest aega ja sageli ei toitugi. Kedriklaste röövikud on tavaliselt hästi karvased, mistõttu linnud neid tihti põlgavad. Paljud röövikud tekitavad kahju metsale. Kahjuritest viljapuuaedades on tuntuim **rõngakedrik,** kes kinnitab munad rõngakujuliselt viljapuu oksa ümber (62. joon.).

Siidiliblaste sugukonda kuulub kasulik **siidiliblikas,** kelle röövik sööb mooruspuu lehti. Täisealise rööviku kehas on 75 cm pikkune võrgunääre, milles valmiv nõre annabki siidikiudu. Nukkumisel kerib röövik enda ümber tiheda siidtupe (63. joon.). Siidtupp on keritud ühestainsast, ligi kilomeetri pikkusest siidikiust. Nukud surmatakse kuuma veeauruga ja siidikiud keritakse tuppedelt. Ühe kg toorsiidi saamiseks on vaja 5000—6000 nukutuppe.

Siidiliblika kodumaaks on Hiina ja India, kus teda kasvatatakse juba mitu tuhat aastat. Euroopasse toodi ta alles VI saj. p. Kr. ja praegu kasvatatakse neid mitmel pool Vahemeremaades.



62. joon. Rõngakedrik ja ta röövik. Paremal munad oksa ümber.

63. joon. Siidiliblika tuped (vähend. 2×).

Vaksiklaste sugukonda kuuluvate liblikate röövikuil on pärajalgadest arenenud ainult kaks viimast paari. Vaheldumisi kinnitudes rindmiku- ja pärajalgadega liigub röövik edasi lookjalt kõverdatud keha sirutades. Tihti kinnituvad röövikud oksale aga ainult pärajalgadega ja ajavad keha sirgu. Siis on nad oksakujulised (64. joon.).

Aias on kahjulik **külmaliblikas,** kelle röövikud kahjustavad pungi, õisi ja lehti. Emasel külmaliblikal on väga puudulikult arenenud tiivad (65. joon.) ja lennata ta ei saa. Maikuu alguses munast koorunud röövikud kahjustavad viljapuid ja nukkuvad juunikuul. Nukust ilmuvad liblikad septembris — oktoobris.

64. joon. Vaksiklaste röövikud.

Tõrjevahendina kasutatakse tüve ümber seotud liimvöid, mis takistavad emaliblikatel puuvõrale ronimist ja sinna munemist. Liimvööd seotakse ümber puutüvede septembrikuu viimastel päevadel.

65. joon. Harilik külmaliblikas. *1* — röövik; *2* — tiivutu emane; *3* — isaliblikas.

Eriti palju kahjureid on nn. pisilibliklaste seas. Koilaste röövikud hävitavad villaseid riideid, nahku, sulgi, jahu jm.

Riidekoi (66. joon.) liblikad lendavad pimedas. Emaliblikas muneb oma eluea (1 kuu) jooksul kuni 200 muna. Nädala pärast tulevad munast väikesed röövikud, kes kohe hakkavad karvu närima ja endale tuppe kuduma. Soodsail tingimusil võib ühe suve jooksul areneda mitu põlvkonda koiliblikaid.

66. joon. Riidekoi (suurend. 6×).

Et koiliblika munad ei ole kleepuva ollusega kinnitatud, siis aitab koide hävitamiseks sage rõivaste kloppimine. Heaks kaitsevahendiks on paberist kaitsekotid, milles hoitakse rõivaid. Naftaliin peletab küll eemale, kuid ei surma rõivastes pesitsevaid röövikuid.

Mähkurlastest on sage puuviljakahjur **õunamähkur.** Liblikad (67. joon., *1*) lendavad õunapuude

õitsemise lõpul. Emaliblikas muneb noortele õuntele ja pirnidele. Munast koorunud röövikud, nn. õunaussid, tungivad hiljemini puuvilja seemneteni, neid hävitades. Täiskasvanud röövik, olles vigastanud mitu õuna (või pirni), laskub lõpuks võrguniidi otsas alla (67. joon., *3*). Röövik talvitab koorepragudes ja kevadeks nukkub. Juunis või juulis lendab nukust liblikas välja.

Õunamähkuri tõrjeks tuleb kaitseda linde

67. joon. *1* — Õunamähkur. *3* — „Ussitanud" õunast laskub alla röövik.

— tihaseid jt., kes röövikuid hävitavad. Puhastada puutüved vanast korbast ning lubjata. Ussitanud ja mahalangenud õunad ära korjata.

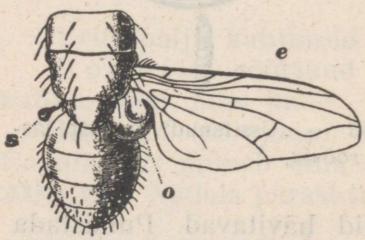
Kahjurite tähtsamaks tõrjeabinõuks on viljapuude hooajalised pritsimised mitmesuguste mürgiste vedelikkudega. Õunamähkuri tõrjeks on eriti tähtis neljas pritsimine püreetriimaga („Chrysantol"), mille ülesandeks on õunamähkuri munade hävitamine. Juuli lõpul seotakse tüvele ning jämedate okste ümber püünisvööd, et meelitada sinna talvitama õunausse ja muid kahjureid. Talvel võetakse püünisvööd maha ja põletatakse ära ühes kahjuritega. Õunte hoiukoha riiulitele pannakse riidelapid, et sinna meelitada ja püüda õuntest lahkuvaid õunausse ning hiljemini hukata.

7. selts: **Kahetiivalised.**

Kahetiivalistel on hästi arenenud ainult esimene paar tiibu, kuna tagumine paar, nn. sumistid, on nuiakujulised (68. joon.). Sumistid tekitavad lennul suminat ja on tasakaaluelunditeks. Kahetiivaliste tähtsamad rühmad on: 1) kärbselised ja 2) sääselised.

1. alamselts: Kärbselised.

Toakärbsel on imemissuised ja tema keerulise iminoka moodustab peamiselt alahuul (69. joon.). Tahket toitu niisutab kärbes enne süljega. Toit lahustub süljes ja kärbes imeb seda siis lahustunud kujul.

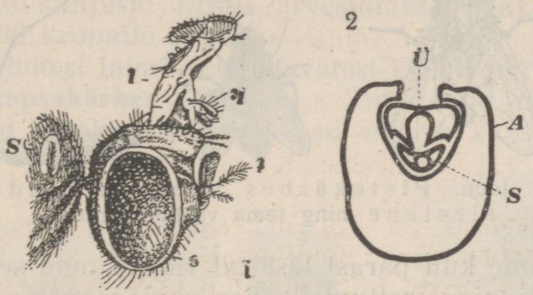


68. joon. Toakärbse rindmik ja tagakeha. *s* — sumisti; *e* — eestiib; *o* — soomuseke.

Kärbsed sigivad väga kiiresti. Emakärbes muneb aastas 4—5 korda, iga kord umbes 200 muna. Sõnnikusse jm. mustusse asetatud munadest kooruvad vastsed juba 12—24 tunni jooksul. Peata ja jäsemeteta vastsed, nn. vaglad, nukkuvad soodsail tingimusil juba 1 nädala pärast vastse viimases kestas, moodustades nn. tünniknuku (70. joon.). Umbes nädala pärast tulevad nukust noored suguküpsed kärbsed.

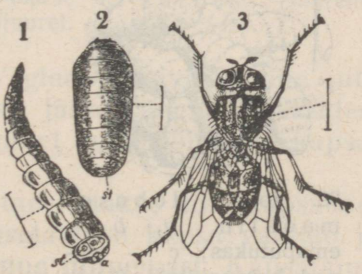
Kärbsed on mitte ainult tüütud loomad, vaid aitavad ka kõiksugu haigusi ja mustust levitada. Parim abinõu võitluses kärbeste vastu on puhtus. Kõik toidujäänused ja muu mustus aegsasti koristada, siis pole kärbestel midagi süüa ega ka kuhugi muneda.

Kärbeste pääsemist tuppa saab ära hoida tiheda võrguga akna ees. Kärbsed ei toitu ega lenda pimedas. Lae alla riputada liimpabereid, ruume udustada „Kaduga".



69. joon. 1 — Toakärbse pea. *s* — liitsilm; *t* — tundlad; *k* — lõugade kobijad; *S* — hingamisava; *l* — iminokk. 2 — Iminoka ristilõik: *Ü* — ülahuul; *A* — alahuul; *S* — süljekanal.

Kärbseid on väga palju liike. **Pistekärbsel** (71. joon.) on pistmissuised samuti nagu **parmudel,** kes loomade ja inimeste verd imevad.

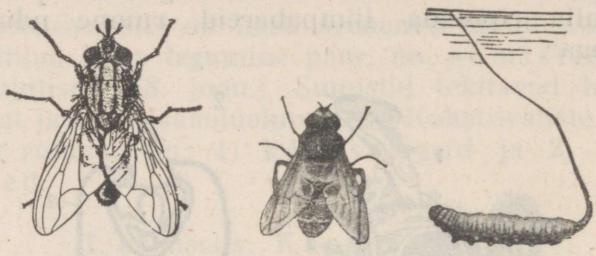


70. joon. Toakärbes. *1* — vagel; *2* — tünniknukk; *3* — valmik.

Mudasirelased lendavad mesilaste moodi lillede ümber, kuid nende vastsed elavad reoveekraavide mudas, kust ulatub välja sabalaadne õhusoontetoru (71. joon.). Mudasirelased meenutavad väga mesilasi ja on seega hästi kaitstud — järeleaimus e. mimikri. (Kus õppisime varemini järeleaimust?)

Hobuse-maokiin muneb hobuse jalgadele või rin-

nale. Vaglad satuvad lakkumisel hobuse makku, mille seinale kinnitudes edasi arenevad (72. joon.).



71. joon. Pistekärbes vasemal ja mudasirelane ning tema vastne paremal.

Kümne kuu pärast lasevad vaglad mao seina küljest lahti ning, sattunud ühes roojaga välja, nukkuvad mullas.

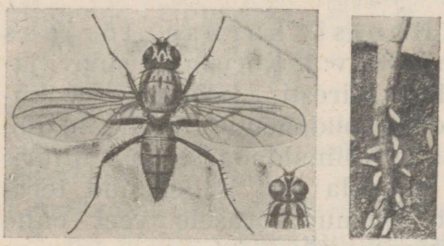
72. joon. Hobusemaokiin. *a*, *b* — emaputukas; *c* — munad hobusejõhvil (6×); *d* — vaglad mao seina küljes.

Veise-nahakiinid (73. joon.) kinnitavad munad veise karvadele. Munadest koorunud vastsed puurivad läbi naha, rändavad edasi, jäädes peatuma selja ja nimme piirkonda naha alla, kus moodustavad mädapaiseid, nn. kiinimuhke. Vaglaea lõpul tungivad nad avaust laiendades paisest välja ja nukkuvad mullas.

73. joon. Veise-nahakiin.

Enne karja väljalaskmist tuleks muhkudest nahakiinide vaglad välja pigistada või surmata. Nahakiinide mädapaised vähendavad piimaandi ja rikuvad tapaloomade liha ning nahka. Kiinide tekitatud majanduslikke kahjusid Eestis arvestatakse kokku umbes 1 700 000 kroonile aastas.

Paljudest taimi kahjustavatest kärbestest on sagedaim **kapsakärbes** (74. joon.). Talvitanud nukkudest ilmunud emakärbsed munevad noorte kapsataimede



74. joon. Kapsakärbes (3,5× suurend.). Paremal vaglad kapsajuurel.

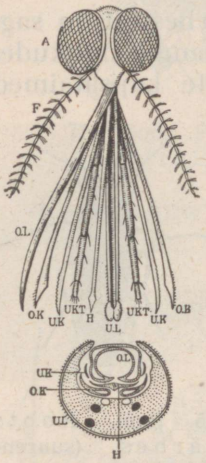
75. joon. Rootsi kärbes (suurend. 10×).

vartele mulla läheduses. Vaglad tungivad taime juuresse, mille tagajärjel kasv jääb kängu. Nukkudest mullas ilmub suve teisel poolel teine põlvkond kapsakärbseid.

Tõrjevahendina tarvitatakse nn. kapsakaelust, mis istutamise ajal asetatakse kapsa varrele ja mis takistab emakärbest sinna munemast. Kapsataimi kastetakse nõrga viljapuu-karbolineumi lahusega.

Rootsi kärbes (75. joon.) kahjustab tali- ja suvivilja. Rootsi kärbes annab meil aastas 2 põlvkonda. Esimest põlvkonda rajavad kärbsed ilmuvad maikuul ja munevad kaera ja odra noore orase lehtede alumisele küljele. Munadest koorunud vaglad hävitavad orase sisemuse, kasvades 4 mm pikaks, ja nukkuvad

juunis — juulis. Augustis nukkudest ilmunud teise põlvkonna rajajad munevad peamiselt suvivilja koristamisel varisenud teradest tõusnud orasele. Kui põua tõttu mullale varisenud suvivilja terad ei jõua aga idaneda enne talirukki orase ilmumist, siis munevad teise põlvkonna kärbsed talirukki orasele. Sügisel on vaglad veel väikesed ja kahjustus ei ole silmatorkav, kuid kevadel jätkavad vaglad oma hävitustööd ja sageli hävitavad palju vilja.



76. joon. Emasääse pea ja suised. *A* — silmad; *F* — tundlad; *OL* — ülahuul; *OK* — ülalõuad; *UKT* — alalõugade kobijad; *UL* — alahuul. All — suiste ristilõik.

Rootsi kärbse tõrjeks on soovitav: 1) Koristatud suvivilja-põllud kiiresti „koorida“, et kiirendada pudenenud terade idanemist ja võimaldada seega kahjuritel muneda just pudenenud teradest tõusnud orasele veel enne rukkiorase tõusmist.

2) Rukki külviaega sügisel tuleb võimalikult hilisemale ajale edasi lükata.

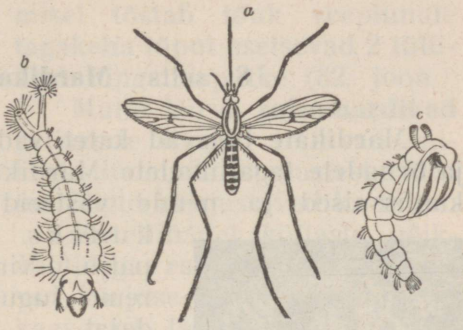
3) Suvivilja tuleb võimalikult vara külvata ja selle kasvu soodustada, et ta jõuaks vastu seista rootsi kärbeste esimese põlvkonna hävitustööle.

2. alamselts: Sääselised.

Laulusääsel on pistmis-imemissuised (76. joon.). Ala- ja ülahuules on nagu tupes peidus lõugadest arenenud 2 paari teravaid pisteharjaseid. Ainult emasääsed imevad verd, kuna isaloomade suised on nii

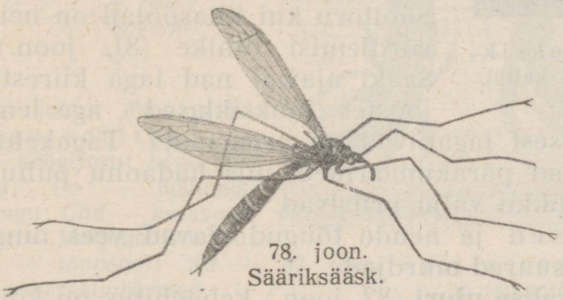
õrnad, et nad nahast ei jõua läbi tungida, ja nad lepivad taimemahlaga.

Veepinnal ujuvatest lootsikjalt kokkukleepunud munadest arenevad jäsemetud haukamissuistega vastsed (77. joon.). Vastsed, loogeldes kogu karvase kehaga, ujuvad elavalt vees, peaga allapoole rippudes (loogaheitjad!). Aeg-ajalt tulevad nad veepinnale ja võtavad hingamisputke kaudu õhku, kuna laialiaetud karvakeste pärg neid veepinnal kannab.



77. joon. Laulusääsk. *a* — emasääsk; *b* — vastne; *c* — nukk.

Ka nende piibukujuline nukk liigub samuti vees, tõstes veepinnale kaks väikest hingamisputke.


78. joon. Sääriksääsk.

79. joon. Kihulane (4×).

Sagedad on suured (25 mm) **sääriksääsed** (78. joon.), kelle vaglad elavad mullas ja kahjustavad taimi, kui ka väikesed (2—3 mm) **kihulased** (79. joon.).

Mõni liik kihulasi, imedes looma verd, süstib neile naha alla kanget mürki. Selle tagajärjel võivad loomad surra, kui ei saa arstiabi.

Niisketel, eriti troopikalistel aladel on kõiksugu sääselisi väga palju ja need, kogunimega moskiitod, on seal suureks nuhtluseks.

8. selts: **Mardikalised.**

Mardikate tugevad katetiivad on kaitseks kehale ja õrnadele tagatiibadele. Mardikail on tavaliselt haukamissuised ja nende vastseid nimetatakse tõukudeks. Mardikaid on väga palju. Nimetame mõne suurema sugukonna üksikut esindajat.

80. joon. Jooksiklane rööviku kallal.

Jooksiklased (80. joon.) on röövmardikad, samuti nagu nende tõugud. Teravate ja tugevate haukamissuistega murravad nad tigusid, usse ja teisi putukaid ja on seega kasulikud. Sooltoru kui lihasööjail on neil võrdlemisi lühike (81. joon.). Saaki ajavad nad taga kiiresti joostes (jooksiklased!), aga lennata ei saa, sest tagatiivad on arenemata. Tagakeha lõpul asetsevad pärakunäärmed, mis hädaohu puhul vinavat vedelikku välja pritsivad.

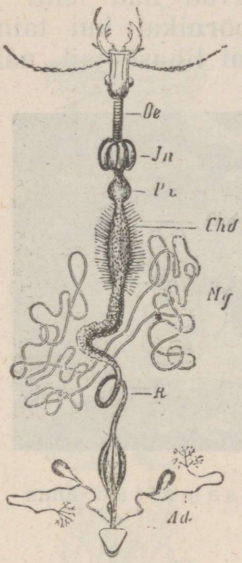
Ujurlased ja nende tõugud elavad vees ning on mõlemad suured murdjad.

Kollaservalise ujuri (82. joon.) kehaehitus on kõigiti kohastunud eluga vees. Oma lameda kitsa kehaga ja selle teravate servadega lõikab ta hästi vett. Ujumiseks tarvitab tugevaid karvadega kaetud tagajalgu. Hingamiseks ajab ujur aeg-ajalt tagakeha veest välja ja võtab õhku katetiibade alla, kus asetsevad hingamisavad.

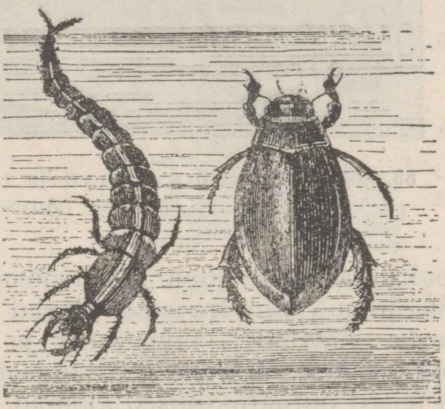
Kollaservaline ujur ja ta tõuk ründavad mitte ainult väiksemaid veeloomi, vaid ka kalakesi. Tõuk imeb saagi tühjaks konksjate ülalõugadega. Hingamisel tõstab tõuk veepinnale tagakeha lõpul asetsevad 2 lühikest hingamisputke (82. joon.).

Mulla karva **raisamardikad** ja nende tõugud toituvad väikeste loomade korjustest. Mõned liigid kahjustavad ka taimi.

Katetiibadel kollaste põikvöötidega **raisamatjad** uuristavad korjuse alt mulda välja ja kaevavad ta sel teel maasse



81. joon. Jooksiklase sooltoru. *De* — söögitoru; *In* — pugu; *Pv* — mälumismagu; *Chd* — kesksool; *Mg* — Malpighi' sooned; *R* — lõppsool; *Ad* — pärakunäärmed.



82. joon. Kollaservaline ujur ja tema tõuk.

(83. joon.). Maetud korjustesse munevad emaloomad, kust siis tõugud küllaldaselt toitu leiavad. Nii puhastavad need mardikad lähemat ümbrust ja kiirendavad ainete ringkäiku looduses.

Põrniklastel on mälumissuised (84. joon.),

millega nemad ja nende tõugud närivad taimi. Mitmed on ka kõdu- ja sõnniktoidulised.

Lehepõrnikaid on soojadel maikuu õhtutel (maipõrnikas) sageli lendamas lehtpuude ümber. Tugevate ülalõugadega (84. joon.), saevad nad lehti ja mäluvad neid. Sooltoru on lehepõrnikal kui taimtoitlasel palju pikem (85. joon.) kui lihasööjail, näit.

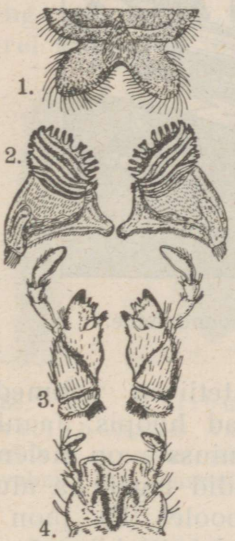
83. joon. Raisamardikad ja raisamatjad linnu korjuse juures.

jooksiklasel (81. joon.). Lehepõrnika pimedad vastsed (86. joon.), nn. konud elavad maa sees üle nelja aasta, hävitades taimejuuri ja tekitades mõnikord suurt kahju. Konude hävitamisel on kasulikud mutid ja teised putuktoidulised loomad.

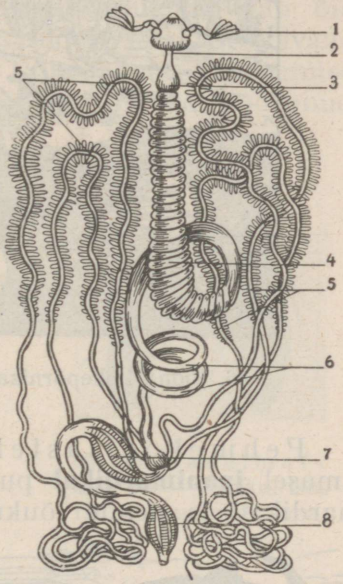
Ninasarv-mardikas on üks suuremaid (3—4 cm) meie kodumaa maismaa mardikaid. Isasel on pea küljes pikk sarvelaadne jätke (87. joon.). Mardikas ja tõugud elavad saepuru- ja puukoorehunnikuis ja mujal.

Tumedate **naksurite** (88. joon.) helekollakad, pimedad tõugud, nn. traatussid, elavad mullas 2—5 aastat. Närides taimede maa-aluseid osi tekitavad sageli

suurt kahju. Kukkunud või selili pandud mardikas teeskleb surnut. Arvatava hädaohu möödumisel aga viskab enese järsu prõksatusega õhku, kukub jalgadele ja põgeneb.



84. joon. Lehepõrnika suised. *1* — ülahuul; *2* — ülalõuad; *3* — alalõuad; *4* — alahuul.



85. joon. Lehepõrnika seedeelundid. *1* — tundlad; *2* — söögitoru; *3* — pugu; *4* — mälumismagu; *5* — Malpighi' sooned; *6* — peensool; *7* — jämesool; *8* — pärasool.

Tõrje. Juunikuu lõpul $^1/_2$ cm sügavusele mulda munetud munade kest on väga õrn. Seepärast tuleb juuni lõpul ja juuli alguses mulda kohendada, millega hävitatakse hulk mune. Traatusside ligimeelitamiseks pannakse mullasse poolitatud kartulid. Kar-

tulite asukohad märgitakse kepikestega. Hiljemini võetakse kartulid mullast välja ja hävitatakse sinna kogunenud traatussid.

86. joon. Lehepõrnikas ja tema moondumine.

Pehmekoorlastel on katetiivad pehmed. Emasel **jaanimardikal** puuduvad nad hoopis. Jaanimardikail ja nende tõukudel („jaaniuss") on helenduselundid tagakeha alumisel poolel (89. joon.). Helendumine tekib mõnesuguste orgaaniliste olluste hapendumisel.

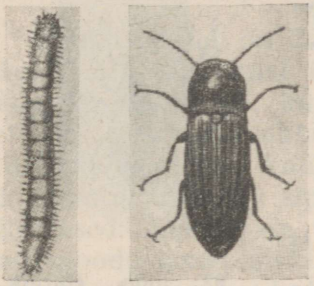
87. joon. Isane ninasarv-mardikas.

Siklaste tundlad, eriti isaloomil, on pikad. Nende pimedad tõugud elavad puudes, uuristades sinna käike. Viimasel ajal on meil mitmel pool märgitud **majasiku** (90. joon.) suurt kahju. Tõugud hävitavad hoonepalke ja taraposte. Nende areng kestab 4—5 aastat.

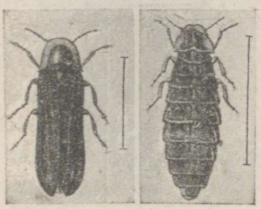
Kärsaklaste pea on nokjalt väljavenitatud terava kärsa laadiline. Nende väikeste mardikate

seas on palju kahjureid, näit. **viljapuu-õielõikaja** (91. joon.).

Taliuinakust vara virgunud emamardikas närib õiepungadesse augud ja asetab igasse punga ühe muna. Nädala pärast munast koorunud tõuk hävitab õie tolmukad ja emakad. Kahjustatud õiepungad ei avane ning muutuvad pruuniks. Kahenädalase toitumise järel nukkuvad tõugud. Juuni lõpul nukust koorunud



88. joon. Triibuline viljanaksur. Vasemal tõuk e. traatuss, paremal valmik. (2× suurendatud.)



89. joon. Jaanimardikas — vasakul isa, 1,5×; paremal ema, 1,2× suurend.

noored mardikad hävitavad õunapuu lehti ja talvitavad koorepragudes.

Tõrjevahendina asetatakse varakevadel liimvööd ja suve lõpul püünisvööd tüve ümber.

Hariliku männikärsaka (92. joon.) 8—14 mm jalgadeta tõugud elavad männijuurtel, kus kaevandavad sügavaid käike. Kaheaastase moondeaja lõpul ilmunud mardikad närivad kevadel noorte mändide koort, tekitades metsamajandusele suurt kahju.

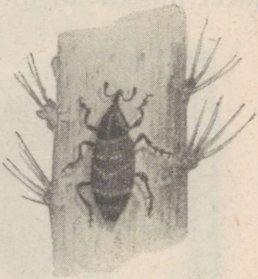
Noorte mändide istandikke kaitstakse püüniskraavidega piirates. Kraavi sattunud kahjurid korjatakse ja hävitatakse.

Ürasklased munevad puukoorde söödud pik-

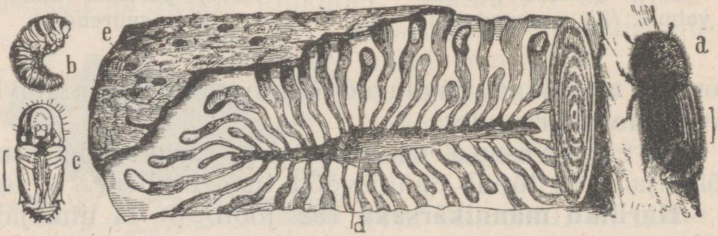
liku käigu külgedele. Munadest tulnud tõugud toituvad mähist, süües ja uuristades munakäigust külgkäigud (93. joon.), kus lõpuks nukkuvad. Sagedad on

90. joon. Majasikk (suurend. 4×).

91. joon. Viljapuuõielõikaja, nukk ja tõuk (3× suurend.).



92. joon. Harilik männikärsakas.



93. joon. Kuuse-kooreürask *(a); b* — tõuk; *c* — nukk; *d* — käigud tõukudega; *e* — lennuauk.

kuuse-kooreürask ja palju teisi. Metsamajandusele tekitavad üraskid kohati suurt kahju. Üraskite kahjustust aastas kogu Eesti kohta hinnatakse umbes 150 000 kr. Väga kasulikud üraskite hävitamisel on rähnid.

Hädaohtlikult nakatatud metsades raiutakse suurem osa puudest ja kasvama jäetakse üksikud nn. „püünispuud". Raiutud puudest välja lennanud üraskid munevad nüüd püünispuudesse. Püünispuud raiutakse varakult, kooritakse ja koored ühes üraskitõukudega põletatakse.

9. selts: **Kiletiivalised.**

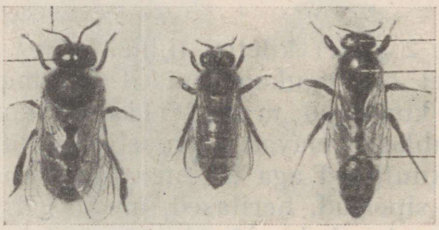
Kiletiivalistel on 2 paari kilelisi tiibu. Lehe- ja käguvaablased, kellel on haukamissuised ja tagakeha lõpul muneti, kuuluvad munetiliste alamseltsi. Nimetatud vaablased elavad enamasti üksikult. Kiletiivaliste hulka kuuluvad aga ka meie ühiskondlikud putukad, nagu sipelgad, herilased, mesilased ja kimalased. Nendel on tagakeha lõpul mürgiastel ja nad moodustavad astlaliste alamseltsi. Sipelgatel ja herilastel on haukamissuised. Mesilastel ja kimalastel on tugevad ülalõuad haukamiseks, kuna alalõuad ja alahuul libamissuisteks (lakkumissuisteks) on arenenud.

1. alamselts: Astlalised.

Mesilasi elab tarudes koos mitukümmend tuhat, neist on suurem osa töölised, ja mitusada isamesilast e. leske ja üksainus emamesilane (94. joon.). Mesilased toituvad suiraga (õietolmuga) ja mesimahlaga. Kõva toitu ja vaha närivad nad tugevate ülalõugadega, vedelat libavad aga alumise huule lõpul asetseva keelekesega (95. joon.). Toidu otsimisel õitest etendavad tähtsat osa mesilase hästiarenenud meeleriistad. Töömesilase liitsilm koosneb ligi 5000 osasilmast. Isamesilase liitsilmad on nii suured, et nad otsmikul kokku puutuvad.

Suir jääb kehakarvakeste külge, kust töömesilased selle tagajalgade küljes asetsevate harjakeste abil kokku pühivad ja nn. suirakorvikestesse koguvad. Tagajalgade käpa laienenud esimene lüli on seestpoolt lühikeste karvakestega kaetud ja moodustabki nn. harjakese.

Tagajala säär on väljastpoolt laienenud ja lohus ning serval jäikade karvakestega kaetud, moodustades suirakorvikese (96. joon.).



94. joon. Mesilased. Vasakult paremale: lesk, tööline ja ema.

Mesilane pühib näiteks parempoolse harjakesega vastu vasempoolset korvikest ja kogub sinna suira, ja vastupidi. Harjake ja suirakorvike on ainult töömesilastel, isa- ja emamesilastel need puuduvad.

Mesineste läheb söögitoru laienenud ossa, nn. meepõide, kus ta meeks muutub.

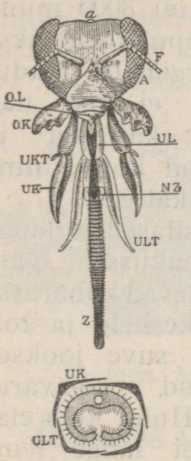
Tarusse tagasi lennates annab korjaja mesilane mee, vee ja teised kaasatoodud ained tarutöölistele üle, kes vastseid söödavad ja kärgi talvetagavaradega täidavad. Töömesilane kaitseb ennast ja oma rikkalikku kandamit mürgiastla abil. Isamesilastel puudub mürgiastel.

Mesilased ehitavad püstloodis ripnevaid kärgi vahast. Vaha eritatakse eriliste näärmete poolt tagakeha lülide alumisel poolel.

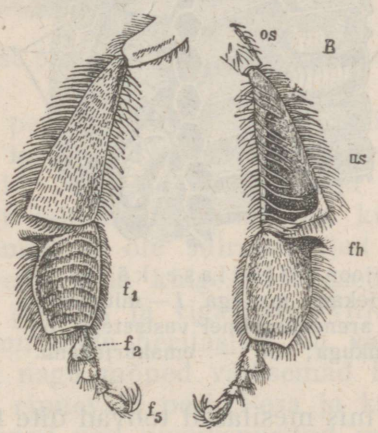
Kärjekannudesse mitte ainult kogutakse mett ja suira, vaid neisse muneb emamesilane ka munad (97. joon.). Munadest arenenud vastsed on pimedad ja jalutud ning neid toidavad töölised. Kevadel ehi-

tatakse suuremad kärjekannud ning neisse emamesilane muneb seemendamatuid mune, millest arenevad isamesilased. Samal ajal ehitatakse ka mõned eriti suured emakärjekannud. Emakärjekannudes toidetakse vastseid väga rikkalikult ja valitud toiduga.

Juba mitu päeva enne noore emamesilase ilmumist muutub taru elanikkond rahutuks ja vana emamesilane lahkub tarust osa töölistega, et asutada endale uut kodu. Kärjekan-



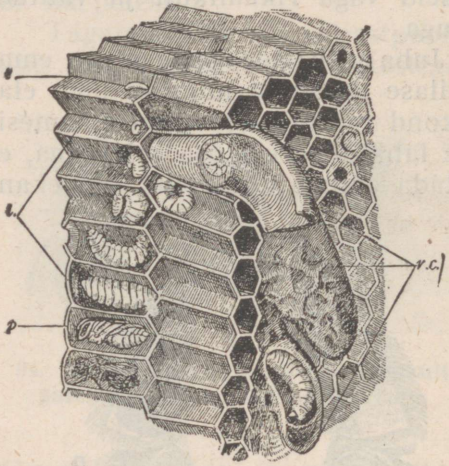
95. joon. Mesilase pea ja suised. *a* — täppsilm; *A* — liitsilm; *F* — tundlad; *OL* — ülahuul; *OK* — ülaiõuad; *UKT* — alalõugade kobijad; *UK* — alalõuad; *UL* — alahuul; *ULT* — alahuule kobijad; *Z* — keeleke; *NZ* — kõrvalkeelised. All — suiste ristilõik.



96. joon. Töömesilase tagumised jalad: seestpoolt (vasakpoolne joonis) ja väljastpoolt (parempoolne joonis). f_1 — harjake; *us* — suirakorvike; *fh* — vahakorjel.

nust esimesena välja tulnud uus emamesilane püüab teistes emakärjekannudes olevaid emamesilasi oma mürgiastlaga surmata. Kui aga pere on veel küllalt

suur, siis tavaliselt töölised ei lase seda toimuda. Pärast pulmalendu isamesilastega pöördub emamesilane tarusse tagasi ja muneb nüüd kuni 3000 muna päevas. Isamesilased surevad ise suve lõpul või aetakse tööliste poolt sügisel tarust välja. Mürgiastla puudumisel ei saa nad endid kaitseda ja surevad külma ning nälja kätte.



97. joon. Mesilase kärg. *e* — kärjekann munaga, *l* — mitmesugusel arenemisastmel vastsetega, *p* — nukuga; *vc* — emakärjekann.

Mesilased ei lange taliuinakusse, vaid kogunevad kobarasse taru keskele ja toituvad suve jooksul kogutud tagavaradest. Hulgi koos elades ei lange temperatuur tarus alla 10° C.

Peale otsese kasu, mis mesilased toovad (hea taru annab aastas ligikaudu 20 kg mett ja 2 kg vaha), on kaudne tulu, mis mesilased toovad õite tolmlemisel, veel palju suurem.

Kimalaste ühiskonnad on väiksemad. Nende maa-alustes pesades on ligi 200 töölist ja mitu ema- ning isakimalast (98. joon.). Kogu kimalaste perekond sureb talveks ja kuski varjatud kohas elavad ületalve ainult noored emakimalased. Kevadel alustavad nad üksi pesa ehitust. Kogutud mee ja suira kämbule muneb emakimalane, ümbritsedes mune vahaga. Vastsed söövad enese suirakämpu ja nukkudes koovad enestele tuped, mis ongi kimalaste pesa „kärjed".

Kimalaste keha on karvakestega kaetud ja nad on suirakorjajad nagu mesilasedki. Paljude õite tolmutamine toimub just nende abil ja näiteks ristikhein Austraalias ei kandnud enne vilja, kui sinna ka kimalasi sisse toodi.

98. joon. Maakimalase pesa.

99. joon. Vapsik. (Vähend. 2×.)

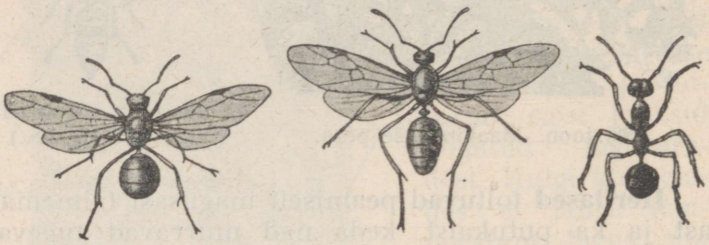
Herilased toituvad peamiselt magusast taimemahlast ja ka putukaist, keda nad murravad tugevate ülalõugadega. Alahuule lühikese keelekesega saavad nad libada ainult lahtisi maiustisi ega küüni imema mesinestet. Nemad ei ole suirakorjajad ega jää seda ka nende sileda keha külge. Herilased on aias osalt kahjulikud, närides ja vigastades vilju ja puukoort. Kõige suurem meie herilastest on **vapsik** (99. joon.), kes samuti nagu mõned väiksemad herilased ehitavad kaetud ripnevaid pesi. Pesa ja kuuekandilised kärjed ehitavad nad puruksnäritud puust, mis kleepuva nõrega immutatud. Oma vastseid toidavad nad puruksnäritud putukatega.

Herilaste, mesilaste ja kimalaste pistete puhul määrida nõelatud kohta nuuskpiiritusega.

Sipelgatest on meil sagedaim **metssipelgas,** kelle kuhikjad pesad on ehitatud okstest ja muust prahist[1]. Suurem osa pesakonna liikmeid on tiivutud

[1] Lugege: Karl Zolk, Kodumaa sipelgad, „Eesti Loodus" 1933. a., lk. 34—37.

töölised, kuna isa- ja emasipelgail on tiivad (100. joon.). Pärast pulmalendu isased surevad, emaloomil aga murduvad tiivad, kui nad vanasse pessa tagasi tulevad või osa töölistega uue pesa asutavad. Jalgadeta vastsete eest hoolitsevad töölised, neid toites ja vastavalt ilmastikule pesa pealmisisse või sügavamaisse käikudesse kandes. Nukkudes koovad vastsed valkja tupe ja neid tupega kaetud nukke nimetatakse ekslikult „sipelga munadeks". Metssipelgad pesasse taga-



100. joon. Metssipelgas. *a* — ema; *b* — isa; *c* — tööline.

varasid talveks ei kogu, vaid töölised ühes emasipelgatega on pesa maa-aluses osas pooleldi taliuinakus.

Sipelgate ühiskondlik elu on kõrgel astmel ja neil on läbi viidud täielik tööjaotus. Osa töölisi on alati ametis pesa ehitamisega ja kaitsemisega. Mõnel sipelgaliigil on pesa kaitsemiseks määratud töölised eriti tugevate lõugadega, nn. sõdurid. Suur osa töölistest on pesas ametis munade, vastsete ja nukkude eest hoolitsemisega. Peaaegu pooled pesakonna töölistest viibivad väljaspool pesa, otsides usinalt toitu ja pesaehitusmaterjali.

Sipelgate majapidamine on laialdane ja heal järjel. Nad korjavad ja söövad kõiksugu taimeriigi saadusi, eriti maitsevad neile aga magusad osad. Nii korjavad nad valge emanõgese, verehurmarohu ja

paljude teiste taimede seemneid. Nende taimede seemneil on küljes lisandid, mis sipelgaile maitsevad. Sipelgad söövadki ainult seemne maitseva lisandi, kuid seemet ennast ei vigasta. Sel teel aitavad sipelgad kaasa nende taimede seemnete levitamisel. Mõned sipelgate liigid on peamiselt „taimtoitlased" ja seejuures nad ei lepi mitte ainult söödavate taimeosade korjamisèga, vaid kasvatavad ka ise seeni.

Väiksemad loomad, eriti teised putukad, ei leia tavaliselt sipelgate poolt armu. Pealetungi- ja kaitseriistuks on sipelgail tugevad ülalõuad. Et mürgiastel metssipelgail, nagu ka paljudel teistel, on kängunud, pritsitakse hammustatud haavasse mürginäärmeist eritatud mürki, koolutades tagakeha alla ja ettepoole. Üks suur metssipelga pesakond võib päevas korjata ja hävitada ligi 100 000 röövikut. On tähele pandud, et metsakahjurite, eriti röövikute hulgipaljunemisel jäävad metssipelga pesakuhiku läheduses kasvavad puud rüüstest peaaegu puutumata.

101. joon. Sipelgas lehetäid „lüpsmas".

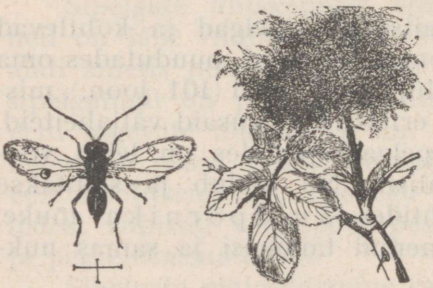
Kuid lehetäisid kaitsevad sipelgad ja kohtlevad neid kui oma „koduloomi". Sipelgad, puudutades oma tundlatega lehetäisid, „lüpsavad" neid (101. joon.), mispeale lehetäid ohtrasti eritavad magusaid väljaheiteid, nn. mesikastet. Metssipelgate pesades on leida võõraid loomi, nn. „külalisi". Nii leidub ja sallitakse pesa sügavamates kihtides kuldpõrnika tõuke, kes seal söövad kõdunenud taimeosi ja samas nukkuvad.

Metssipelgad on kasulikud putukad, kes hävitavad palju metsakahjureid ja koristavad roiskunud jäänuseid. Sipelgapesi mitte lõhkuda!

2. alamselts: Munetilised.

Munetilistel on mürgiastla asemel muneti. Käguvaablased munevad muneti abil liblikate ja ka teiste putukate munadesse, röövikuisse ja nukkudesse. **Kapsaliblika-käguvaablane** muneb kapsaliblika munadesse. Kapsaliblika munast arenenud röövikus kooruvad käguvaablase munadest jalutud vastsed, kes toituvad rööviku kehamahladest ja elundeist. Sureva rööviku kestast tungivad välja käguvaablase vastsed ja nukkuvad rööviku korjusel (102. joon.). Rööviku kestal esinevaid väikesi, kollakaid käguvaablaste nuk-

102. joon. Kapsaliblika-käguvaablase vastsed on tunginud röövikust välja ja nukkunud. Kaks valmikut-käguvaablast.



103. joon. Roosi-pahkvaablane. Vasemal valmik, paremal kahjustus.

104. joon. Karusmarja-lehevaablase ebaröövik.

kude tuppesid nimetatakse rahvasuus ekslikult „rõõvikumunadeks".

Käguvaablasi on hulk liike ja nad on kasulikud putukad, hävitades palju kahjureid.

Pahkvaablased munevad muneti abil taimede lehtedele ja ka teistele taimeosadele, kus tekib väga mitmesuguseid mügarjaid väärarendeid, nn. pahku. Pahkvaablasi on palju liike ja nad munevad ikka teatavat liiki taimedesse. Sagedad on näiteks **roosi-pahkvaablase** suured punakad või rohelised karuspahad roosivirveil (103. joon.).

Lehevaablaste vastsed on liblikaröövikute sarnased, nn. ebaröövikud. Peale kolme paari rindmikujalgade on neil ebaröövikuil 6—8 paari pärajalgu (liblikaröövikuil mitte üle 5 paari). Sage on **karusmarja-lehevaablane,** kelle ebaröövikud hävitavad karusmarja- ja sõstralehti (104. joon.).

Putukate klassi üldtunnuseid.

Putukatel on kolm kehaosa: pea, rindmik ja tagakeha. Peas asetsevad meeleriistad ja suised. Meeleriistadest on tavaliselt üks paar liitsilmi ning üks paar tundlaid. Putukail esineb köisredel-erkkond.

Suisi on 3 paari: ülalõuad, alalõuad ja alahuul. Neid katab paaritu moodustisena ülahuul. Rindmikul leiame liikumiselundeid. Igale rindmikulülile kinnitub üks paar jalgu — kokku seega 3 paari jalgu. Kesk- ning tagarindmikule kinnitub tavaliselt veel 2 paari tiibu.

Putukad hingavad õhusoontega.

Putukail on ava-veresoonkond ja hulgakambrine selgmiselt asetatud süda. Erituselunditena töötavad Malpighi' sooned, mis suubuvad jämesoolde. Putukad on lahksugulised ja nendel esineb kas vaeg- või täismoone.

Tabel I. **Ülevaade putukate klassist.**

Seltsid, alamseltsid ja esindajaid.	Suised.	Meeleriistad.	Tiivad.	Arenemine jm. lisatunnused.
1. selts: **Sihktiivalised.** (Tarakanid, ritsikad, rohutirtsud, kilgid, kaerasorid.)	Haukamissuised.	Hästi arenenud liitsilmad ja pikad tundlad. Mõnel keelikkuule.	Eestiivad nahksed katetiivad, tagatiivad kilejad, lehvikjalt letitud.	Esineb vaegmoone.
2. selts: **Kiililised.** (Kiilid.)	Haukamissuised.	Suured liitsilmad ja 3 otsmikusilma. Tundlad lühikesed.	2 paari klaasjaid mitte kokkupandavaid tiibu.	Vaegmoone. Vastsed hingavad õhusoonlõpustega. Esineb neidise arenemisaste. Vastsel „püünismask“.
3. selts: **Nokalised.** 1. alamselts: Lutikalised. (Marja-, voodilutikad.) 2. alamselts: Sarnastiivalised. (Lehe-kilptäid, lehekirbud.)	Pistmis- ja imemissuised. Alahuul iminoka tupeks, üla- ja alalõuad pisteharjasteks ja imitoruks.	Liit- ja ka täppsilmad.	Eestiivad nahkjad poolkatetiivad. Tiivad kilejad, läbipaistvad või puuduvad.	Vaegmoone. Veevormidel ujumis- ja röövjalad.
4. selts: **Võrktiivalised.** (Sipelgakiilid, kiilassilmad.)	Haukamissuised. Vastseil ülalõuad imitangideks.	Liitsilmad.	Tiivad klaasjad, sarnased, võrkjalt soonestatud.	Täismoone.
5. selts: **Ehmestiivalised.** (Puruvanad.)	Valmikuil imemissuised. Alalõuad ja alahuul moodustavad imikärsa. Vastseil haukamissuised.	Liit- ja ka täppsilmad. Hästi arenenud tundlad.	Tiivad kaetud karvakestega. Tagatiivad suuremad ja kokku letitud.	Täismoone. Vastsed, „puruvanad“, hingavad vees õhusoonlõpustega.

6. selts: **Liblikalised.** (Kapsa-, koerliblikad, öölased, kedrikud, vaksiklased, koid.)	Valmikuil imemissuised. Keeritsja imikärsa moodustavad alalõuad. Röövikuil haukamissuised.	Suured liitsilmad ja mitmekujulised tundlad. Röövikuil täppsilmad.	Tiivad soomustega kaetud, mittekokkupandavad.	Täismoone. Rööviku alahuul talitleb nukkumisel kuduriistana.
7. selts: **Kahetiivalised.** 1. alamselts: Kärbselised. (Toa-, pistekärbsed, mudasirelased, kiinid.)	Valmikuil imemis- või pistmissuised. Iminoka moodustab peamiselt alahuul. Vakladel puudulikult arenenud haukamissuised.	Lühikesed 3-lülised tundlad. Peale suurte liitsilmade tavaliselt veel 3 täppsilma.	Ainult eestiibade paar hästi arenenud; tagumised nuiataolised „sumistid“.	Täismoone. Vaglad peata ja meeleriistadeta. Tünniknukk.
2. alamselts: Sääselised. (Laulu-, sääriksääsed, kihulased, pahksääsklased.)	Valmikuil pistmissuised. Üla- ja alahuul tupeks, milles üla- ja alalõugadest arenenud pisteharjased.	Tundlad pikad, paljulülised, sulgjad.	—„—	Vastsed arenevad vees, neil on haukamissuised. Vabalt liikuvad nukud.
8. selts: **Mardikalised.** (Jooksiklased, ujurid, raisamatjad, põrnikad, naksurid, kärsakad.)	Haukamissuised.	Suured liitsilmad ja ka täppsilmi, mitmekujulised tundlad.	Eestiivad tugevad katetiivad, lendamiseks mittekõlvulised. Tagatiivad nahkjad, pikuti ja risti kokkupandavad.	Täismoone. Vastsed on tõugud.
9. selts: **Kiletiivalised.** 1. alamselts: Astlalised. (Mesilased, kimalased, herilased, sipelgad.)	Haukamis- ja libamissuised.	Peale suurte liitsilmade veel enamasti 3 täppsilma.	Tiivad kilejad, vähe hargnevate soontega.	Täismoone. Ema-töölistel tagakeha tipul mürgiastel.
2. alamselts: Munetilised. (Kägu-, pahk-, lehevaablased.)	Haukamissuised.			Emastel tagakeha tipul muneti.

Paljud putukad, eriti nende vastsed, vigastavad majandustaimi ja kahjustavad neid, näiteks lehevaablased, üraskid, kapsakärbes jm. (loendage veel!). Teised jälle hävitavad või rikuvad peamiselt taimede saadusi, näit. õunamähkur. Mõned putukad tülitavad inimesi oma pistetega (pistekärbes, sääsk) või ohustavad tervist (täid). Koduloomade tervisele toovad kahju kiinid, kihulased jm. Inimese elamut ja muid ehitisi rikuvad majasikud, rõivaid rikuvad koid jne. Kahjurite hävitustöö e. rüüste vastu võitleb inimene mitmekesiste tõrjevahenditega.

Vabas looduses kahjurirüüste tavaliselt ei oma liiga laia ulatust, sest kahjurite hulgipaljunemisel sigib suurel arvul ka neid loomi, kes kahjureist toituvad ja neid hävitavad. Näiteks kui mõnel aastal on suurel hulgal kapsaliblikaid, siis sigib ka palju kapsaliblika-käguvaablasi ja järgmisel aastal on kapsaliblikate arv palju kahanenud.

Pealegi vabas looduses ei leidu kahjuritele nii soodsaid elamistingimusi kui inimese poolt hoolitsetud kultuurtaimede istandikes (kapsapõllud, metsaistandikud). Mitmekesiste taimekaitsevahendite kasutamise kõrval tuleb hoolitseda nende loomade eest, kes kahjureid hävitavad. Linnukaitsel on eriti suur tähtsus kahjurite tasakaalustamisel, samuti on kasulikud mutid, siilid, nahkhiired, kärnkonnad ja veel hulk teisi (nimetage!). Kahjurite parasiidid, näit. käguvaablased ja muud putukad (jooksiklased, sipelgad, kiilassilmad jt.), hävitavad omakorda palju kahjureid.

Nende kasulikkude loomade eest tuleks hoolitseda ja pakkuda neile soodsaid arenemisvõimalusi. Hulganisti suudavad linnud ja teised kasulikud loomad hävitada väga palju kahjureid. Ka paljud koduloomad on

kasulikud kahjurite hävitamisel, näit. kanad, sead. Õigel ajal ja viisil maad harides (kõblimine — traatussid!) ja taimekasvule ebasoodsaid mullaolusid parandades (põllu koorimine — rootsi kärbes!) hävitatakse hulk mullas asuvaid kahjureid ja nende mune ning tõuke. Kahjuritõrjeks tarvitatakse sageli peletusaineid, näit. naftaliini koide vastu, või meelitatakse kahjureid erilistesse „püünisvöödesse", näit. õunamähkuri röövikuid, et hiljemini hukata sinna kogunenud kahjurid.

Eduka kahjuritõrje teostamiseks on vaja teada kahjurite eluviise, et õigel ajal ja viisil (liimvööd — külmaliblikas!) takistada nende liigset paljunemist ja rüüstet. Enamasti on palju lihtsam ära hoida kahjurite ja söödikute tekkimist, kui hiljemini teostada nende hävitamist. Inimese söödikute sigimist, näit. täid, lutikad, kirbud jm., saab vältida kõige paremini puhtusega[1].

Kuigi meie kahjurite ja söödikute vastu võitleme ja neid hävitame, siiski ei tohi meie neid ega teisi loomi piinata või vaevata. On meil vaja loomi surmata, siis peab see toimuma kiiresti ja võimalikult väiksema valuga. Putukate või mõnda muud kogu korraldades ärge püüdke ega surmake loomi rohkem kui vaja.

Väga paljud putukad, näit. kärbsed, on kahjulikud eeskätt inimese majapidamise seisukohast, kuid loo-

---

[1] Palju selgitusi ja kasulikke juhatusi võib leida järgnevaist raamatuist:

J. Port jt., „Tegeliku aianduse ja mesinduse käsiraamat". K./Ü. „Looduse" kirjastus. Pakub väga palju taimekaitse ja kahjuritõrje alalt.

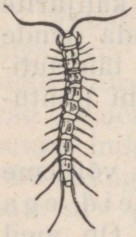
Prof. A. Laas ja loomaarst Heine Laas, „Koduloomade tähtsamaid parasiite ja nende tõrje". K./Ü. „Loodus".

J. Michelson, „Loomad ja linnud. Põllumehe sõbrad ja vaenlased põllul, metsas ja vees". K./Ü. „Agronoom".

duses on nad siiski tarvilikud. Jõudsasti sigides kiirendavad nad roiskunud ainete lagunemist lihtsamaiks aineiks, mis siis uuesti lähevad ainete ringkäiku suures looduse majapidamises. Kärbsed ise ja nende vaglad on rikkalikuks toiduroaks paljudele loomadele, näit. lindudele.

2. klass: **Hulkjalgsed.**

Hulkjalgsete keha koosneb kahest osast: peast ja piklikust kerest. Kere moodustab suur hulk ühelaadilisi lülisid, mis on lüliliste jäsemetega varustatud.



105. joon. Kivihark.

Kivide all ja mujal niisketes, varjulistes kohtades esineb sageli s a d a j a l a l i s t e seltsi kuuluv 3—4 cm pikkune 15 jalapaariga **kivihark** (105. joon.). Lõuna-Euroopas ja mujal esinevad **skolopendrid** (106. joon.).

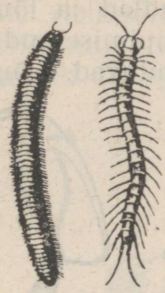
Hulkjalgsed püüavad saaki öösi, kuna päeval nad on varjus. Mitmed troopilistel aladel esinevad skolopendrid helenduvad ja on kaunis suured — umbes 20 cm. Mürgise hammustamisega on nad kardetavad isegi inimesele.

Skolopendri peas asetseb üks paar tundlaid, 4 paari täppsilmi ja 3 paari suisi, neist üks paar üla- ja kaks paari alalõugu.

Skolopendril, kivihargil ja teistel sadajalalistel on igal kerelülil üks paar jalgu (107. joon.). Esimene paar kerejalgu on tugevad lõugjalad, mille küünekesel avaneb mürginääre. Lõugjalgadega surmab ta saagi.

T u h a t j a l a l i s t e seltsi kuuluvail hulkjalgseil on üks paar üla- ja alalõugu. Igal kerelülil on 2 paari

jalgu (107. joon.). Sageli esineb **tuhatjalg** (106. joon.), kes taime- ning loomajäänustest toitub ja puudutamisel enese keeritsjalt kokku kerib, teeseldes surnut. Tuhatjalaliste tõrjeks tarvitatakse lupja.



106. joon. Tuhatjalg vasemal. Skolopender (3× vähend.) paremal.

107. joon. *1* — sadajalalise kerelüli ühe paari jalgadega; *2* — tuhatjalalise kerelüli kahe paari jalgadega. Suurend.

Hulkjalgsete kehaehituses ja talituses on palju ühist putukatega. Hulkjalgsed hingavad õhusoontega, mille hingamisavad asetsevad lülide kõhtmisel poolel. Erituselunditeks on Malpighi' sooned, mis suubuvad soole lõppossa. Selgmiselt asetatud süda on hulgakambrine. Neil on avaveresoonkond. Hulkjalgseil on köisredel-erkkond, üks paar tundlaid ja mitu paari täppsilmi.

3. klass: **Ämblikulaadsed.**

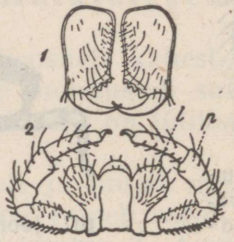
1. selts: **Ämblikulised.**

Ristämbliku (108. joon.) keha koosneb kahest osast: pearindmikust, mis lühikese varrekese kaudu on ühenduses jäsemetu tagakehaga.

Pearindmik ega ka tagakeha ei ole ristämblikul lülilised. Pearindmiku eesserval on kaheksa täppsilma, liitsilmi ega tundlaid ämblikul ei ole.

Pearindmikul leiame kaks paari suisi: lõugtundlad ja lõugkobijad. Lõugtundlad ja lõugkobijad on suised, mis täidavad ka kompimiselundite ülesannet, sest et tundlad ämblikul puuduvad. Lõug-

108. joon. Ristämblikud. Vasemal emane, paremal isane.



109. joon. Ristämbliku suised. *1* — lõugtundlad; *2* — lõugkobijad mälutiga *(l)* ja kobijaga *(p)*; *3* — lõugtundel mürginäärme ja juhaga.

tundla laias alusosas peitub mürginääre (109. joon.), mis avaneb otsmise konksküünise teraval tipul.

Ristämblikul on neli paari jalgu. Jala viimane lüli on varustatud kahe liikuva, väga sileda sugaküünisega, mille abil ämblik liigub võrgul, seda vigastamata. Maa peal joostes tõstab ta sugaküünised üles, et neid mitte vigastada, ja toetub allapoole kõverdatud konksjale küünisele (110. joon.).

Ristämblik koob saagi püüdmiseks võrgu. Tagakeha lõpul asetseb kolm paari võrgunäsasid.

Igal võrgunäsal avaneb umbes sada võrgutoru, mille kaudu tuleb välja võrgunäärmete poolt valmis-

tatud nõre, mis õhu käes peenikesteks niidikesteks tardub ja millest ühinemisel tekivad jämedamad või peenemad võrguniidid.

Võrgu kudumine on kunstlik töö. Peale tugevamate raamniitide kinnitamist tõmbab ämblik põhiniidid, mis keskkohta kokku jooksevad. Nende külge kinnitab ta ajutise hõreda keeritsniidi ja alles siis

110. joon. Ämbliku jala ots. *1* — sugaküünised; *2* — kõver küünis.

111. joon. Ristämbliku ratasvõrk.

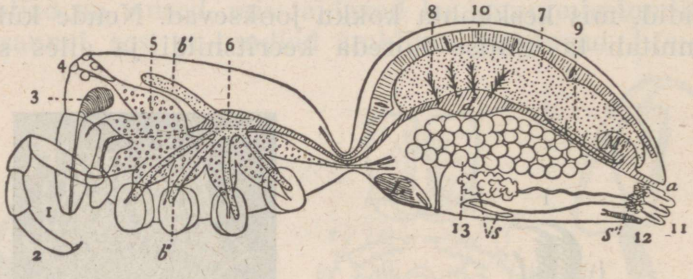
koob püügivõrgu, mille niidid on tihedalt asetatud ja kleepuvate tilgakestega kaetud (111. joon.). Ämblik ise võrgus ei ela, vaid ehitab pesa kuhugi võrgu lähedale varjatud kohta. Võrgust läheb pessa signaalniit, mille võnkumisel ämblik ruttab võrku kinnijäänud putukat salvama, et teda hiljemini võrku mähkida.

Vaadelge ämblikke võrgu kudumisel ja saagi püüdmisel!

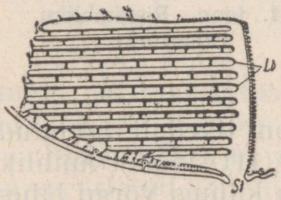
Ämblikud eritavad suust seedivat vedelikku ja imevad oma saagi tühjaks. Ämblikud on suured murd-

jad ja näit. emane ristämblik ei anna armu isegi isaloomale, kes on temast väiksem ja nõrgem (108. joon.).

Ämblikud hingavad peale õhusoonte ka veel nn. kopsude kaudu. Ristämblikul on üks paar kopse e.



112. joon. Ristämbliku läbilõik. *1* — lõugtundel; *2* — lõugkobija; *3* — mürginääre; *4* — silmad; *5* — liitunud ergutängud; *6* — kesksool umbsoppidega (*b'*); *7* — maks; *8* — maksajuhad, mis avanevad maos (*d*); *9* — Malpighi' sooned; *10* — süda; *11* — võrgunäsad; *12* — õhusoonte algus; *13* — munasari; *S* — võrgunäärmed; *L* — lehtkops.



113. joon. Ämbliku kopsu läbilõik. *St* — hingamisava; *Lb* — kopsulehed.

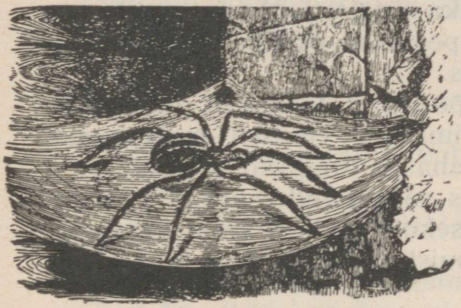
lehvikõhusooni, millesse õhk pääseb tagakeha kõhtmisel poolel leiduvate pilude kaudu (112. joon., *L*). Ämblikkude kopsud on kotikesed, mille seinad on sisse sopistunud nagu raamatulehed (113. joon.). Õhk tungib sissesopistite vahele ja neid ümbritsev veri hapendub. Hulgakambriline süda asetseb selgmisel poolel (112. joon., *10*).

Erituselunditena toimivad Malpighi' sooned (112. joon., *9*), mis oma nõre saadavad soole lõppossa, mis on põisjalt laienenud (112. joon., *M*).

Peaaju ja kõhuaju tängud on ämblikul pearindmikus enamasti liitunud (112. joon., *5*).

Emaloom muneb hulga mune, mille ümber koob helekollaka katte. Munadest arenevad noored ämblikud, kes on täiskasvanutega kaunis sarnased.

Ämblikuliste seltsi kuulub peale ristämbliku veel hulk teisi.



114. joon. Majaämblik.

115. joon. Vesiämblik.

Majaämblik esineb sageli elamutes ja koob rõhtsalt rippuva võrgu, mille lehterjas torus ta saaki varitseb (114. joon.).

Vesiämblik koob vette kellukja pesa ja täidab selle õhuga (115. joon.). Veepinnalt vette laskudes jääb õhk ämbliku tagakeha karvakeste vahele. Pesa alla jõudes pühib ta jalgadega õhumullid kehalt. Pesa on kinnitatud veetaimedele, mis takistab tema kerkimist veepinnale. Vesiämblik ja paljud teised ämblikud ei koo võrku.

2. selts: **Lestalised.**

Lestaliste seltsi kuuluvail ämblikulaadseil on keha mittelüliline ja pearindmik on tagakehaga liitunud. Paljud neist on nugilised pistmis-imemissuistega. Les-

talistel esineb moondumine. Munast koorunud noortel lestadel on 3 paari jalgu, neljas paar areneb hiljemini.

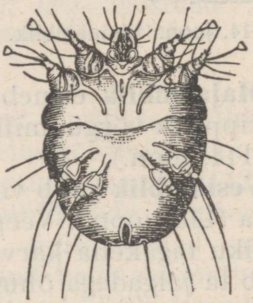
116. joon. Sametlest (suurend. 10×).

Punaseid, ligi 2 mm pikkusi **sametlesti** (116. joon.) on sageli leida mullal, kuna vees esinevad nendega sarnased **vesilestad.**

Sitika ja teiste putukate keha aluspoolel leidub sageli pruunikaid **mardika-sõrglesti.** Neid mardika nugilisi peetakse ekslikult sitika poegadeks.

Põõsastelt laskuvad loomadele ja inimestele emased **metspuugid,** kes nahasse tungivad ja sealt verd imedes väga punduvad (117. joon.). Puuki ei ole soovitav otsekohe nahast välja tõmmata, sest siis jääb pea ühes suistega naha sisse. Parem on

117. joon. Metspuuk (suurend. 3×).



118. joon. Süüdiklane. (60× suurendatud.)

puuki määrida bensiini või petrooleumiga, kuni ta lämbub ja ise ära tuleb.

Kõik senikäsiteldud lestad hingavad õhusoontega, kuna järgneval need puuduvad ja nad hingavad naha kaudu.

Süüdiklane (118. joon.) on mikroskoopiliselt väike lest (0,3—0,5 mm), kes uuristab käigud inimese naha pealmisse kihti, tekitades sügelisi.

Emaloomad munevad nahakäikudesse. Nugilisi sigib ohtrasti, kes alaliselt nahka ärritades sunnivad sügama. Süüdiklased kanduvad hõlpsasti haigelt tervetele ja haigus levib kiiresti. Haigustumise vältimiseks tuleb hoida ihu puhas, eriti käed. Nahakäikudesse uuristunud lesti hävitatakse vastavate salvide sissehõõrumisega.

Ülevaade ämblikulaadsete klassist.

Klass: Ämblikulaadsed.

Kehaosi kaks: pearindmik ja tagakeha. Pearindmikul 4 paari jalgu, 2 paari suisi ja 2—12 hästi arenenud täppsilma. Hingavad õhusoontega, lehvikõhusoontega (kopsudega) või naha kaudu. Erituselunditena toimivad Malpighi' sooned. Hulgakambrine süda selgmiselt asetatud, veri värvusetu, avaveresoonkond. Köisredel-erkkond.

1. selts: Ämblikulised. (Rist-, maja-, vesiämblikud.)

Pearindmiku ja tagakeha vahel ilmne sissesoondunud osa, nn. vars. Tagakeha lõpul 3 paari võrgunäsasid. Hingavad õhusoontega ja lehvikõhusoontega.

2. selts: Lestalised. (Lestad, puugid, süüdiklased.)

Pearindmik tagakehaga ühte kasvanud. Suised pistekärsaks kujunenud. Sageli parasiidid. Hingavad õhusoontega või naha kaudu. Arenemine toimub moondega.

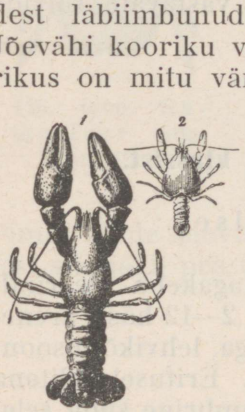
4. klass: **Koorikloomad.**

1. alamklass: **Kõrgemad vähid.**

1. haruselts: Kilprinnalised.

Selts: **Kümnejalalised.**

Jõevähi (119. joon.) keha katab kõva lubjasooladest läbiimbunud kitiinne koorik (koorikloomad!). Jõevähi kooriku värvus vastab ümbruskonnale. Koorikus on mitu värvainet: sinine, roheline, pruun ja punane. Kooriku mitmesuguseist värvaineist on eriti vastupidav punane, kuna teised kergesti lagunevad. Keetmisel lagunevad teised värvained, mistõttu ka keedetud vähk on punane. Koorik pakub vähile head kaitset, kuid kasvades jääb kitsaks ja vähk kestub juuli- või augustikuul. Juba vana kesta all moodustub uus, mis alul on pehme ja veniv. Vähk tõmbab pehmed kehaosad vanast koorikust välja, mis on vaevarikas töö ja mille juures suured sõrad sageli rebenevad. Katkenud suure sõra asemele tekib uus, mis alul aga on väike.



119. joon. Jõevähk. *1* — täiskasvanu (u. $^1/_4$); *2* — noor (u. 2× suurend.).

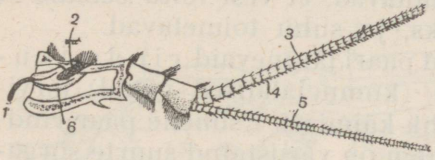
Kas olete säärast taastekkinud sõraga vähki püüdnud või söönud?

Uus kest muutub kõvaks juba paari nädala jooksul, sest lubjasoolad on juba enne kestumist kogutud nn. vähikivide näol mao külgedele. Peale kestumist vähikivid lahustuvad ja lubjasoolad kantakse verega kehasse laiali.

Missuguse arstimisvahendina tarvitab rahvas vähikive?

Jõevähi pearindmikku katab tugev kilp, mille kuklavagu näitab pea ja rindmiku liitumise piirjoont. Kilp on ainult selgmises osas kinni kasvanud, küljed on vabad ja nende all nn. lõpuskoopas asetsevad lõpused.

Jõevähil on hästi arenenud meeleriistad. Kuigi jõevähk pead pöörata ei saa (on rindmikuga kokku kasvanud), võib ta ümbrust vaadelda varreliste liitsilmadega. Peas on leida 2 paari tundlaid, mis iseloomustav vähkidele. Esimene paar tundlaid on lühemad,



120. joon. Jõevähi esimene tundel. *3* — välisharu haistmiskarvakestega *4; 6* — vaagpõieke piluga *2; 1* — kuulmiserk.

121. joon. Jõevähi vasakpoolne roheline nääre. *1* — esimene tundlapaar; *2* — teise tundlapaari aluslülid; *n* — roheline nääre; *p* — põis; *o* — juha ava.

kuid kaheharulised. Esimese tundlapaari aluslülis asetseb vaagpõieke — vähi tasakaaluelund (120. joon.). Vaagpõiekese seintel on erkudega ühenduses seisvad tundlikud karvakesed ja sinna satuvad seljapoolel asetseva pilu kaudu liivakübemekesed, nn. kuulmekivikesed. Vähi tasakaalu muutumisel rõhuvad kuulmekivikesed karvakestele ja see ärritus antakse erkude kaudu edasi.

Esimese tundlapaari välisharul asetsevad haistmiskarvakesed.

Tagumine paar tundlaid on pikad, nende aluslülide kõhtmisel poolel asetsevad kühmakesed, millel

avanevad vähi erituselundid, nn. rohelised näärmed (121. joon.).

Väikest suuava ümbritsevad kolm paari suisi ja nendele abiks veel kolm paari lõugjalgu. Esimene paar suisi on tugevad mälumislõuad, palju nõrgemad on kaks paari alalõugu (122. joon.).

Eraldame vähi jäsemed ja kleebime nad paberile 122. joon. kujutatud järjekorras.

122. joon. Jõevähi jäsemed. *1* ja *2* — tundlad; *3* — mälumislõug; *4* ja *5* — alalõuad; *6*, *7* ja *8* — lõugjalad; *9*, *10*, *11*, *12* ja *13* — rindmikujalad; *14*—*19* — ujujalad (isasel).

Lõugjalad on jäsemed, mis lõugade poolt peenendatud toiduosakesi kinni hoiavad, et vesi toitu eemale ei kannaks, ja suhu toimetavad.

Viit paari järgnevaid rindmikujalgu (kümnejalalised vähid) tarvitab vähk käimisel. Esimene paar rindmikujalgu on varustatud suurte sõrgadega ja vähk kasutab neid sõjariistuna enesekaitsel ja saagi haaramisel.

Jõevähk on ööloom. Päeval on ta peidus kivide all, koobastes ja mujal, kust lahkub öösi saaki otsima. Jõevähk sööb kõike, mis kätte saab, häda korral ka lõppenud loomi.

Rindmiku- ja kahe viimase paari lõugjalgade alusele kinnituvad haralised lõpused, mis asetsevad lõpuskoopas ja on kaitstud kilbi külgedega. Vesi tuleb lõpuskoobastesse kilbi servade vahelt, mis karvakestega kaetud ja sissevoolavat vett kurnavad. Alaliseks vee läbijooksuks lõpuskoopast aitavad kaasa viimane paar lõugu ja kaks viimast paari lõugjalgu, mille laienenud jätked kühveldavad vett lõpuskoopast välja.

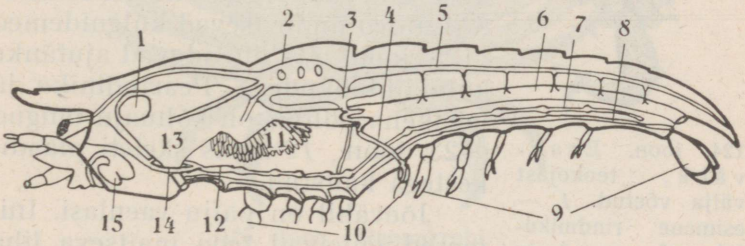
Jõevähi tagakeha (rahvasuus lakk) on hästi arenenud (kuulub hännakuliste alamseltsi) ja tugeva

lihastikuga. Hädaohu puhul kaitseb vähk ennast eest sõrgadega vaenlase vastu ja taganeb sabauime taha ja allapoole lüües.

Kas sõdur kaitseb ennast, püss või mõõk käes, varjukohta taganedes või paneb jooksu kaitsetu seljaga vaenlase poole pöördudes?

Tagakeha lülide kõhtmisel poolel asetsevad ujujalad. Isasel on 5 paari ujujalgu, kuna emasel on 4 paari (üks paar on jädendunud).

Peale kudemist novembris kinnitab emavähk kudu oma ujujalgade külge ja kannab enesega kaasas. Keva-



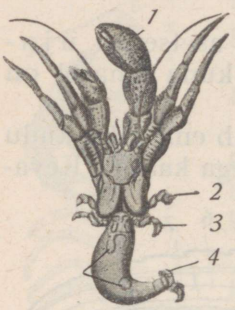
123. joon. Jõevähi paksutilõik (isane). *1* — vähikivi; *2* — süda; *3* — seemnesari; *4* — seemnejuha; *5* — tagakeha tuiksoon; *6* — sool; *7* — kõhuaju; *8* — kõhtmine tuiksoon; *9* — ujujalad; *10* — rindmikujalad; *11* — maks; *12* — esimene kõhuaju tänk; *13* — magu; *14* — külgnidemed; *15* — roheline nääre.

del munadest arenenud väikesed vähid kinnituvad esialgu ema ujujalgadele, kuni nende koorik on kõvenenud.

Seljalt avatud vähil asetseb kõige peal süda (123. joon., *2*), mida ümbritseb südamepaun. Südamest lähevad tugevad tuiksooned kehasse laiali. Vähil on ava-veresoonkond, sest tuiksoonte harude kaudu valgub veri kudede vahele, kus ta hapniku ära annab. Veri on vähil värvusetu. Toit läheb suust lühikese söögitoru kaudu makku (123. joon., *13*), milles toit lõplikult peenendatakse kitiinsete hammaste abil

nn. mälumismaos. Jämedamad toiduosad peetakse kinni kitiinsete plaatide ja nende pikkade karvakeste poolt moodustatud lehtri abil.

Südamepauna all asetsevad vähil suguelundid. Isaloomadel seemnesarjade paarist (123. joon., *3*) algavad valged seemnejuhad (123. joon., *4*) moodustavad aasu (ekslikult peetakse neid ussideks).



124. joon. Erak-vähk, teokojast välja võetud. *1* — esimene rindmikujalg sõraga; *2* ja *3* — viimased rindmikujalad, mis ühes viimase paari tagakeha jalgadega *(4)* hoiavad vähki kinni teokojas.

Jõevähi kõhtmiselt asetatud köisredel-erkkond algab söögitoru peal asetseva suure ajutängupaariga, kust lähevad ergud meeleriistusse. Söögitoru ümbritsevad külgnidemed (123. joon., *14*) ühendavad ajutänke kõhuajutänkudega. Pearindmiku ja tagakeha põhjas on kõhuaju tängud (123. joon., *12*), mis skeleti plaadikestega kaitstud.

Jõevähil on palju vaenlasi. Inimesed püüavad teda maitseva liha pärast. Alles viieaastaselt saab vähk sigitusvõimeliseks, seepärast on alla 10 cm pikkuste vähkide püük ja müük keelatud. Vähke võib püüda ainult 15. juulist 1. oktoobrini, muul ajal on vähipüük keelatud[1].

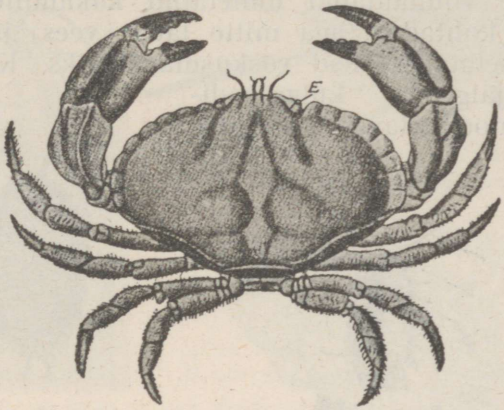
Reovete juhtimisega jõgedesse ja järvedesse on paljudest vähirikastest kohtadest nad hoopis kadunud. Ka paljud haigused, eriti nn. vähikatk, hävitavad vähke. Vähipüük on paljudes kohtades meie kodumaal tähtsaks tuluallikaks ja vähke veetakse meilt välismaale.

Teised vähid. Vähke on vees väga palju. Peale jõe-

[1] Lugege Edv. Reinvaldt: „Jõe- ehk väärisvähist, tema kasvatamisest, püügist ja kasutamisest". Ilmunud „Eesti Kalanduses" 1937. a. (nr. 5—6, 8—10).

vähi kuulub kümnejalaliste seltsi (rindmikul on 5 paari käimajalgu) veel palju teisi.

Kõduhännaliste alamseltsi kuuluvad **erakvähid** peidavad oma pehme ja puudulikult arenenud tagakeha (124. joon.) teokotta.



125. joon. Rannakrabi.

Krabiliste alamseltsi kuuluvail on sabauimeta tagakeha puudulikult välja arenenud ja laia pearindmiku alla pööratud. Põhjameres esineb 5 cm pikkune **rannakrabi** (125. joon.), mida tarvitatakse toiduks. Nende lõpuskoobas on hästi suletud ja nad võivad kaua maismaal elada.

Kõik senikäsiteldud vähid kuuluvad kilprinnaliste haruseltsi ja neil on rindmikulülid liitunud peaga, moodustades pearindmiku, mis on kaetud ühise kilbiga.

2. haruselts: Rõngvähilised.

Rõngvähilistel vähkidel ei ole rindmikulülid ei omavahel ega peaga liitunud ega üldse ühise kilbiga kaetud.

Kakandiliste seltsi esindajaid elab vees ja niisketes kohtades. Nende keha on lame.

Mullakakandi (126. joon.) ja **keldrikakandi** (127. joon.) tagakeha jalgade külge kinnitatud lõpused on kaetud plaadikestega, mis takistavad lõpuste kuivamist. See võimaldabki nimetatud kakanditel elada niisketes kohtades (aga mitte lausa vees) ja rahvasuus nimetatakse neid rõskusmardikaiks. Kakandite rindmikujalgade külgplaadikesed moodustavad liitudes

126. joon. Mullakakand.

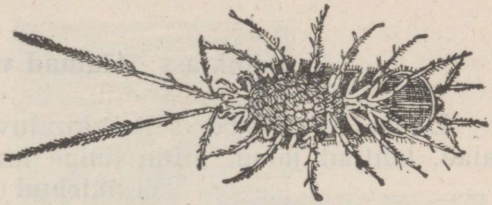
127. joon. Keldrikakand munakoguga (altpoolt).

ruumi, kuhu emaloom kogub munad (127. joon.). Meres esineb meil sageli **merikilk** (128. joon.), kelle tagakeha viimane paar jalgu on laiad ja katavad teisi. **Vesikakandi** (129. joon.). tagakeha jalgadel on lõpused ja ta liigutab neid vees alalíiselt.

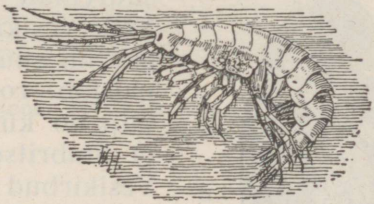
Kirpvähiliste seltsi esindajate rindmikujalgadel asetsevad lõpused ja külgplaadid, mis haude-ruumi moodustavad. Magevees sageda **kirpvähi** 1—2 cm pikkune keha on külgedelt kokku litsutud (130. joon.). Hüpeteks tarvitab rindmiku viimast jalapaari ja tagakeha jalgu. Ujub tavaliselt külili või selili, painutades kogu tagakeha.

Senikäsiteldud kaks haruseltsi — kilprinnalised ja rõngvähilised — moodustavad nn. kõrgemate vähkide alamklassi.

128. joon. Merikilk.



129. joon. Vesikakand (altpoolt) munadega hauderuumis.



130. joon. Kirpvähk.

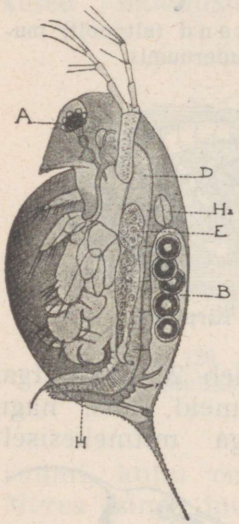
Kõrgemate vähkide keha koosneb 20 lülist. Igal lülil on tavaliselt üks paar jäsemeid, mis, nagu nägime, võivad olla ehitatud väga mitmekesiselt (122. joon.). Kõrgemate vähkide munast areneb enamasti okikvastne (131. joon.). Lõugjalad on okikvastsel liikumisvahenditeks, mitte toitumiseks, kuna teised jäsemed rindmikul ja tagakehal veel puuduvad. Lõpused puuduvad ja hingamine toimub kilbi ja kogu keha pinna kaudu, kuna süda on olemas. Erituselundina toimib roheline nääre. Liitsilmad on veel varretud ja otsmikul on pikk okas ja paaritu täppsilm. Okikvastne teeb veel läbi

131. joon. Ühe krabi okikvastne.

mõned arenemisastmed, millede jooksul tal arenevad esmalt rindmikujalad, hiljemini ka ujujalad tagakehal ja ta muutub lõpuks oma vanemate sarnaseks.

2. alamklass: **Alamad vähid.**

Lehtjalaliste seltsi kuuluvatel vähkidel on laiad, lehtjad jalad, mille külge kinnituvad lõpused.



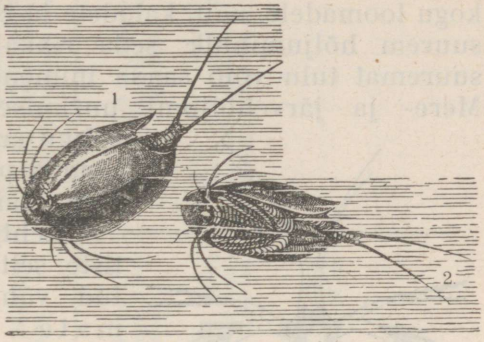
132. joon. Vesikirp (suurendatud). *A* — silm; *D* — sool; H_2 — süda; *E* — munasari; *B* — looted hauderuumis; *H* — maks.

Vesikirbud (132. joon.) on umbes millimeetrisuurused vähid. (Mitte nimepidi ära segada palju suuremate kirpvähkidega, joon. 130!) Vesikirpe esineb tiikides sageli nii suurel arvul, et vesi neist paistab roosakana. Vesikirpude kilp on külgedelt kokku litsutud ja ümbritseb keha kahelt poolt. Vesikirbud ujuvad pikkade teise paari tundlate abil, kuna esimene paar on jädemelised. Kaks silma on liitunud liitsilmaks. Nagu lehetäidel, nii esineb vesikirpudelgi suvel mitu põlvkonda järjest ainult emaloomi. Seemendamata suvimunad asetsevad emalooma kilbi ja selja vahel asetsevas hauderuumis. Alles sügisel esineb ka isaloomi. Isaste loomade poolt seemendatud ja kõva koorega kaetud püsimunad talvitavad.

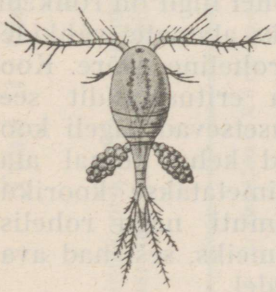
Kevadel võib loikudes ja kraavides kohati leida **kilbikuid.** Umbes 3 cm pikkust keha katab pealtpoolt lai kilp, mille all leidub ligi 60 paari jalgu (133. joon.). Emaloom kannab mune kaasas 11. jalgadepaari külge kinni-

tatud lamedas kihnus. Isaseid loomi leidub harva ja enamasti arenevad vastsed seemendamata munadest.

Aerjalaliste seltsi kuuluvaist vähkidest leidub magevees kõige sagedamini ja väga suurel arvul **sõudiklasi** (134. joon.). Sõudiklaste tagakeha on jäsemetu, karvaste lisanditega. Lõpused ja süda puuduvad, keset pead asetseb ainus otsmikusilm. Emaloom kinnitab munetud munade kotid tagakeha külge. Munadest koorunud vastseid nimetatakse (ka teistel alamatel vähkidel) vähikvastseiks.



133. joon. Kilbikud. *1* — pealtpoolt, *2* — altpoolt.

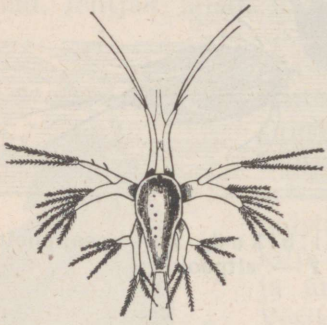


134. joon. Sõudiklane. (20× suurend.)

Vähikvastseil on ainult 3 paari jäsemeid, mille abil ta ujub (135. joon.). Kahest esimesest paarist arenevad hiljemini tundlad, kuna viimasest jäsemetepaarist ülalõuad kujunevad. Vähiku keha ei ole lüliline ja tal on ainult üks otsmikusilm. Süda ja lõpused puuduvad. Aja jooksul mitmekordse kestumise järel areneb vähikust täiskasvanu.

Aer- ja lehtjalaliste seltsi kuuluvad vähid moodustavad tähtsa osa mõne veekogu hõljumist e. planktonist. Hõljumiks nime-

tatakse loom- ja taimoleste kogu, mis oma väiksuse ja läbipaistva keha tõttu on palja silmaga peaaegu nähtamatud ja vees peamiselt hõljuvas olekus. Hõljumirikkus on tähtsaks toiduallikaks suurematele veekogu loomadele, näit. kaladele ja isegi vaaladele. Mida suurem hõljumihulk, seda rikkalikum elu ja seda suuremat tulu võib saada inimene sellest veekogust. Mere- ja järvehõljumi uurimisele pannakse suurt rõhku eriti maades, kus kalandus on tähtsaks tulualliks, näit. heeringapüük.



135. joon. Vähikvastne. (Suurendatud.)

Lehtjalaliste ja aerjalaliste seltsidest tundma õpitud vähid kuuluvad *alamate vähkide* alamklassi.

Alamad vähid kooruvad munast vähikvastseina. Kehalülide arv alamatel vähkidel ei ole kindel (nagu kõigil kõrgematel vähkidel 20), vaid mõnel liigil on rohkem, teisel vähem lülisid. Erituselundiks alamatel vähkidel on nn. *koorikunääre*, mitte roheline nääre. Koorikunäärmeks nimetatakse seda erituselundit seepärast, et ta väänlevad mõigud asetsevad sageli koorikus. Koorikunäärmed avanevad keha pinnal alalõugade aluslülidel, seepärast nimetatakse koorikunääret ka alalõuanäärmeks, samuti nagu rohelisi näärmeid nimetatakse tundlanäärmeiks, sest nad avanevad teise paari tundla aluslülidel.

Tabel II. **Ülevaade koorikloomade klassist.**

Klass: **Koorikloomad.**

Keha katab kitiinkoorik. Pea- ja rindmikulülid on sageli osalt või hoopis liitunud. Peas 2 paari tundlaid, 1 paar üla- ja 2 paari alalõugu. Hingavad lõpustega, väiksemad vormid sageli vaid naha kaudu.

1. alamklass: Kõrgemad vähid. Enamasti suured loomad, kelle kehalülide arv on püsiv — 20. Neil on liitsilmad. Enamasti esineb okikvastne. Erituselundina toimib roheline nääre.		2. alamklass: Alamad vähid. Enamasti väikesed loomad, kelle kehalülide arv mitmesugune. Paaritu otsmikusilm. Esineb vähikvastne. Erituselundina toimib koorikunääre.
1. haruselts: Kilprinnalised. Rindmikulülid peaga liitunud. Pearindmikku katab ühine kilp.	2. haruselts: Rõngvähilised. Rindmikulülid ei ole peaga liitunud ega ühise kilbiga kaetud.	1. selts: Lehtjalalised. Laiad lõpustega sõudejalad. (Kilpikud, vesikirbud.)
Selts: Kümnejalalised. Rindmikul 5 paari käimajalgu.	1. selts: Kakandilised. Keha lame, selg kõhtmiselt kokku litsutud. Lõpused kinnituvad tagakeha jalgadele. (Mulla-, keldrikakandid, merikilgid.)	2. selts: Aerjalalised. Kere esimestel lülidel sõudejalad, tagakeha jäsemeteta. Lõpused puuduvad. (Sõudiklased.)
1. alamselts: Hännakulised. Tagakeha hästi arenenud. (Jõevähid.)	2. selts: Kirpvähilised. Keha külgedelt kokku litsutud. Rindmikujalad lõpustega. (Kirpvähid.)	
2. alamselts: Krabilised. Lühike tagakeha pearindmiku alla painutatud. (Taskukrabid.)		
3. alamselts: Kõduhännalised. (Erakvähid.) Tagakeha puudulikult välja arenenud — pehme.		

Tabel III. **Ülevaade lülijalgsete hõimkonnast.**

Lülijalgsete keha koosneb erikujulistest lülidest, mis võivad liituda ja moodustavad pea, rindmiku ja tagakeha. Jäsemed on ka lülistatud. Keha katab õhem või paksem kitiinkoorik, mis moodustab välisskeleti. Köisredel-erkkond. Süda on selgmiselt asetatud, värvitu veri voolab avaveresoonkonnas. Lahksugulised.

	Keha osad	Tundlad	Silmad	Suised	Jalad	Tiivad	Hingamine	Eritamine	Arenemine
1. klass: Putukad	Kolm kehaosa: pea, rindmik ja tagakeha	Üks paar tundlaid	Tavaliselt liitsilmad	Tavaliselt 3 paari suisi, mis toitumisviisi järgi haukamis-, imemis-, pistmis- või libamissuisteks kujunenud	Ainult igal rindmikulülil üks paar jalgu — kokku 3 paari jalgu	Tavaliselt 2 paari rindmikule kinnitatud tiibu. Mõnel seltsil vähem või puuduvad	Hingavad õhusoontega	Erituselundeiks Malpighi' sooned, mis suubuvad soolde	Tiivutuil vormidel puudub moone. Tiivulistel esineb vaeg- või täismoone
2. klass: Hulkjalgsed	Kaks kehaosa: pea ja kere, mis koosneb suurest hulgast ühetaolistest lülidest		Täppsilmad	2 või 3 paari haukamissuisi	Jalgu palju. Igal kerelülil tavaliselt 1 paar (sadajalalised) või 2 paari jalgu (tuhatjalalised)	Tiibu ei ole			Ilma moondeta
3. klass: Ämblikulaadsed	Kehal 2 osa: pearindmik ja tagakeha, mis lülistamata, või vähemalt tagakeha on lüliline	Tundlad puuduvad	6—8 täppsilma	Kaks paari suisi, nn. lõugtundlad ja lõugkobijad	Pearindmikul 4 paari jalgu, tagakehal jalgu ei ole		Hingavad õhusoonte ja lehvikõhusoontega, nn. kopsudega või naha kaudu		Tavaliselt ilma moondeta, lestalised moondega
4. klass: Koorikloomad	Kehal 3 osa: pea, rindmik ja tagakeha. Pea ja rindmik sageli liitunud	Kaks paari tundlaid	Kas varrelised liitsilmad või täppsilm otsmikul	Tavaliselt 3 paari suisi: 1 paar üla- ja 2 paari alalõugu. Sageli veel ka lõugjalgu	Tavaliselt jalgu mitu paari niihästi rindmikul kui ka tagakehal		Hingavad lõpustega või naha kaudu	Erituselunditeks kõrgematel koorikloomadel roheline nääre, alamatel koorikloomadel koorikunäärе	Moondega. Kõrgematel koorikloomadel esineb okikvastne, alamatel vähikvastne

Looduse vaatlemisest, putukate kogumisest ning kogude korraldamisest.

Ainult raamatuid lugedes ja pilte vaadates ei suuda meie kunagi loodust tundma õppida ning tema saladustesse tungida.

Õpperaamatud on ainult niiöelda aabitsaks, mis meid peaksid õpetama lugema ja mõistma seda s u u r t r a a m a t u t, mis igal ajal kõikide ees avatud — a v a r a t l o o d u s t e n n a s t.

Kui palju õpetlikku, meeli ja vaimu kosutavat pakub meile loodus iga päev igal kohal — olgu see tähine taevas meie pea kohal, avar väli, luht, tihe mets või sinetav meri meie ees.

Aga ka igas väikeses lombikeses on rikkalik elu — niihästi tema mudasel põhjal kui ka siledal pinnal, milles peegeldub päike, mis elustab kõike maakeral.

Kui õppetöö ajal ei saa mahti siirduda pikemaks ajaks looduse rüppe, siis toome endale koju ühe väikese osa loodusest. Näiteks purk või klaaskauss — nn. akvaarium — pakub palju vaatlemiseks. Ka siis, kui talvetaat on jääkattega veekogud sulgenud meie eest, võime toaaknal rahulikult jälgida oma hoolealuste eluavaldusi.

Juhatust, kuidas akvaariumi valmistada, teda taimede ja loomadega sisustada ja mida seal vaadelda, leiab raamatust: H. R e i c h e n b a c h, Juhe zooloogilisteks vaatlusteks ja kogude korraldamiseks I. Akvaarium zooloogiliste vaatluste vahendina.

Selgroogseist tohiksid erilist huvi pakkuda kodumaa linnud oma kireva sulgkuue ja kõlava laulu pärast. Kuulatage ja vaadelge neid mitte ainult kevadel, vaid püsivamalt kogu aja.

Teine huvitav ala on putukad. Ka siin ei taha meie piirduda ainult nende kogumisega, vaid kat-

sume neid ka ise kasvatada. Soodsaid võimalusi pakuvad selleks eriti kahjurid. Klaaspurki asetame näit. kapsalehe suure kapsaliblika munade kuhikuga. Vaatleme ja märgime vaatlusvihku: 1) Millal munad toodud? 2) Millal koorusid vastsed? 3) Millal ja mitu korda nad kestusid? 4) Millal ja kuidas nukkusid? Hoiame nukud ületalve ja märgime kevadel valmiku ilmumist. Oma hoolealuste eest niihästi akvaariumis kui ka putukate kasvatamisel klaaspurgis ehk nn. insektaariumis kanname kõigiti hoolt. Me mitte ainult varustame neid küllaldase ja hea toiduga, vaid kõrvaldame iga päev ka kõik mustuse ja toidujäänused.

Vaatlused märgime vaatlusvihku võimalikult iga päev.

Putukate kogu korraldamisel oleks otstarbekohane piirduda alul ainult kahjuritega ja tavaliste vormidega. Soovitav oleks püüda ja koguda mitte just palju vorme, vaid ainult mõned, kuid võimalikult kõik selle liigi arenemisastmed — munad, vastsed, nukud ja valmikud. Lubamatu on aga rohkem püüda kui suudetakse korraldada. Kui putukate (eriti aga liblikate) püüdmiseks ja kogu korraldamiseks puuduvad vastavad abinõud (kaha, siruti, surmapurk jm.), siis parem üldse mitte püüda.

Mingil tingimusel ei tohi aga loomi piinata!

Juhatust vaatlusteks ja kogumiseks võib leida ajakirjadest „Eesti Loodus“ ja „Loodusevaatleja“. „Loodusevaatleja“ väljaandeina on ilmunud: H. Kauri, „Juhiseid liblikate kogumiseks ja korraldamiseks“; H. Haberman, „Juhiseid magevee põhjafauna kogumiseks“; lindude vaatlusteks E. Sits, „Juhiseid ornitoloogilisteks vaatlusteks“.

Hulk huvitavaid kirjeldusi loodusest, tähelepane-

kuid vaatlustel ja ergutust vaatluste korraldamiseks leidub raamatuis:

K. Kirss, J. Port, Ed. Tasa: „Loomade ja taimede elu". Loodusloolisi saateaineid alg- ja keskkoolidele. „Looduse" kirjastus, 1934.

Prof. J. Piiper: „Pilte ja hääli kodumaa loodusest". „Noor-Eesti" kirjastus, 1935.

K. A. Hindrey: „Meie metsloomad" ja „Meie koduloomad". Eesti Kirjanduse Seltsi kirjastus, 1935.

J. Michelson: „Loomad ja linnud. Põllumehe sõbrad ja vaenlased põllul, metsas ja vees". Kirjastus „Agronoom", 1937.

SISUKORD.

Lk.

Selgroogsed loomad 3

1. klass: Imetajad 3
Selts: Ahvilised. Oranguutan 3
Loomade liigitamise ehk süstemaatika põhimõtteid. Liik, perekond, sugukond ja selts 6
Selts: Loivalised. Hall hüljes 7
Selts: Vaalalised. Sinivaal 9
Selts: Nahkhiirelised. Kõrvukas nahkhiir 13
Selts: Londilised. India elevant 15
Selts: Kukkurloomalised. Hall hiigelkänguru 18
Selts: Nokkloomalised. Nokkloom 21
Klass 21
Imetajate klassi üldtunnuseid 22

2. klass: Linnud 22
Selts: Tuvilised. Majatuvi 22
Selts: Pistrikulised. Kanakull 31
Selts: Sõelnokalised. Sinikael 33
Lindude rändamisest. Lindude rõngastamine 35
Selts: Jooksulised. Jaanalind 36
Lindude klassi üldtunnuseid 37

3. klass: Roomajad 37
Selts: Sisalikulised. Kivisisalik 37
Selts: Kilpkonnalised. Sookilpkonn 41
Selts: Krokodillilised. Niiluse krokodill 42
Roomajate klassi üldtunnuseid 43

4. klass: Kahepaiksed 43
Selts: Konnalised. Rohukonn 43
Selts: Sabakonnalised. Tähnik-vesilik 48
Kahepaiksete klassi üldtunnuseid 48

Lk.
5. klass: Kalad 49
Selts: Luukalalised. Ahven 49
Kalakasvatamine 56
Kalade klassi üldtunnuseid 57
Selgroogsed ja selgrootud 57
Kalapüügiseadus 57
Jahiloomad ja Jahiseadus 58

Selgrootud loomad. Lülijalgsete hõimkond 59

1. klass: Putukad 60
1. selts: Sihktiivalised 60
2. selts: Kiililised 67
3. selts: Nokalised 68
4. selts: Võrktiivalised 72
5. selts: Ehmestiivalised 73
6. selts: Liblikalised e. soomustiivalised 73
7. selts: Kahetiivalised 80
8. selts: Mardikalised 86
9. selts: Kiletiivalised 93

Putukate klassi üldtunnuseid 101
Tabel I: Ülevaade putukate klassist 102
Kahjurite ning söödikute tõrjest ja looduskaitsest 104
2. klass: Hulkjalgsed 106
3. klass: Ämblikulaadsed 107
Ülevaade ämblikulaadsete klassist 113
4. klass: Koorikloomad 114
1. alamklass: Kõrgemad vähid 114
2. alamklass: Alamad vähid 122
Tabel II: Ülevaade koorikloomade klassist 125
Tabel III: Ülevaade lülijalgsete hõimkonnast 126
Looduse vaatlemisest, putukate kogumisest ning kogude korraldamisest 127

HIND 1 KR. 35 SENTI