

VELLO SIMRE

# ZOOLOGIA

---

---

ÕPPERAAMAT  
KESKKOOLILE



---

---

RK „PEDAGOOGILINE KIRJANDUS“

VELLO SIMRE

ZOOLOGIA  
ÕPPERAAMAT

KESKKOOLILE

IV TRÜKK

508812  
RK PEDAGOOGILINE KIRJANDUS  
TALLINN 1941

2

Tartu Ülikooli  
Raamatukoogu

219302

## Õpilased, kaitsege loodust!

Selgrootud loomad on enamasti väikesed ja väetid. Nendel puuduvad sageli enesekaitse vahendid ja nad ei saa isegi hädakisa tõsta ülekohtu puhul. Kui kaitsetud olesed on nad toiduks tugevamatele loomadele. Näiteks liimukat e. vihmussi varitseb kõikjal hädaoht. Mullas ei anna talle armu mutid, karihiired ja siilid. Silmab teda päevaajal mõni lind, siis on ta varsti noka vahel ja läheb toiduks püüdjale enesele või ta lastele. On ta aga päeva läbi hoolega mullas töötanud ja vaenlaste eest varju jäänud ning poeb õhtul maapinnale, et endale siit toidulisa muretseda, siis võib ta ise kergesti saagiks langeda pikaldasele kärnkonnale või vilkale jooksiklasele. Ka inimene tarvitab teda õnge otsas kalasöödaks või kohates teda teeradadel tallab teda põlgusega. Ometi on liimukad üliskasulikud loomad looduse majapidamises, väsimatud abilised aednikul ja põllumehe „palgata sulased“.

Niisama abitud kui liimukad on ka paljud veeloomad: karbid, teod jm. Tihti teeme siin kahju, ilma et seda teaksime ja tahaksime. Oleme näiteks ekskursioonil ja tõstame kahaga kaldale veesolevaid loomi ja taimi. Pöörame kahapära „rikkaliku saagiga“ kaldal ümber ja otsime ning võtame sealt mõnda, mis meid huvitab. Kui meie nii edasi „traalime“ ja kalda pervele ikka suured hunnikud loomi ja taimi maha jätame, mis „meid

enam ei huvita“, siis vaevame loomi, rüvetame ümbruskonda ja hävitame loodust.

On teil võimalik, siis korraldage endale akvaarium ja õppige selles lähemalt tundma loomade ja taimede eluavalduisi vees. Just vees on palju näha ja õppida, mida meie kas hoopis ei tunne või millest teame väga vähe. Suur enamik loomadest, mis selles raamatus käsitletud, on vee-elanikud.

Kasulikke näpunäiteid akvaariumi korraldamiseks leiate raamatust: H. R e i c h e n b a c h — Juhe zooloogilisteks vaatlusteks ja kogude korraldamiseks. I. Akvaarium zooloogiliste vaatluste vahendina.

---

## Hõimkond: Limused.

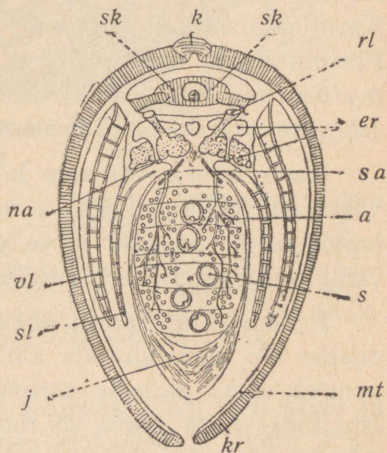
### 1. klass: Karbid.

**Järvekarp** esineb meil sageli järvede ja aeglaselt voolavate jõgede põhjas, kuna kiiremini voolavas vees leidub **jõekarpi**



1. joon. Jõekarbid põhja uuristunult.

(joon. 1). Nende pehme keha (limused!) on kaetud kahe karbipoolmega, mis kaitsevad looma. Karbipoolmed on teineteisega ühenduses vetruva ja elastilise lukusideme abil (joon. 2, *k*), mis karbipoolmeid lahti tõmbab, nagu seda näeme



2. joon. Karbi ristilõik.  
*k* — lukuside; *sk* — südamevatsake, millest pärasool läbi läheb; *rl* — neeru ripslehter; *er* — neer; *sa* — suguelundid; *s* — sool; *mt* — mantel; *kr* — karbipoolmed; *j* — jalg; *sl* — siselõpus; *vl* — välislõpus; *na* — kusejuha ava.

surnud loomal. Elusal loomal on karbipoolmed peaaegu suletud tugevate ees- ja tagapoolse lukutaja-lihase abil, jättes karbipoolmete vahele kitsa pilu.

Pange elusa looma karbipoolmete vahele ettevaatlikult väike sõrm või oks. Katsuge nüüd sõrm või oks vabastada karbipoolmete vahelt, siis tunnete lukutaja-lihaste jõudu.

Jõekarbi paremal karbipoolmel leiame seljapoolsel serval ühe, vasemal kaks hammast. Luku hambad takistavad karbipoolmete nihkumist kohalt kiiresti voolavas jõevees. Järvekarbil puuduvad hambad ja tavaliselt on tema karp suurem, kuid õhem jõekarbi omast.

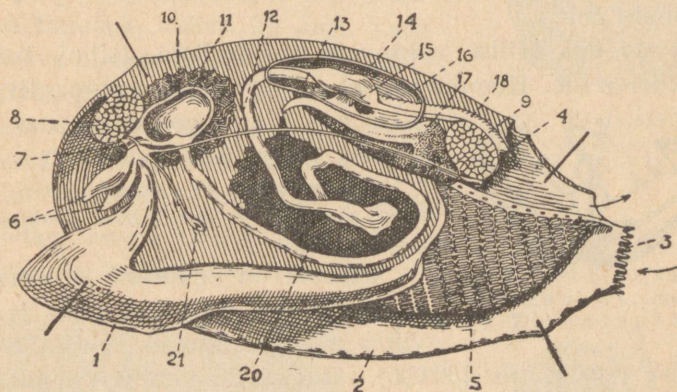
Karbipoolmete all leiame kaks nahklappi, mis ümbritsevad looma ja nimetatakse mantliks. Mantel sõõrutab lubjarikkaid aineid, mis tardudes moodustavadki karbipoolmed. Karbipoolmed on seestpoolt kaetud sileda pärlmutrikihiga. Pärlmutrikiht koosneb õhukestest plaadikestest, mis valgust murdes ja peegeldades esineb vahelduvas värvide mängus (samuti nagu seebimulli seinte värv).

Karpi võime võrrelda köidetud raamatuga: pappkaantele vastavad karbipoolmed, esimene ja viimane leht on mantlipilud, järgnevad paar lehte kummaltki poolt — lõpused, mille vahel on lihasterikas liikumiselund — jalg (joon. 2).

Paneme elusa karbi akvaariumi, siis näeme, et varsti eespoolne ots uuristub jala abil põhjaliiva. Väljaulatuvas tagapoolses otsas paneme teravamal vaatlemisel tähele kaht avat. Riputades vette tahma või mõnda muud värvainepulbrit, näeme selgesti, kuidas vesi sisse voolab allpoolsest hingamisavast (joon. 3, 3), mis on mustjate näsakestega kaetud. Hingamisava kaudu juhatakse lõpuste ja suu juurde hapniku- ja toidurikas vesi. Süsihappegaasi ja seedimata toidujäänuseid sisaldav vesi väljub ülemisest klooagiavast (joon. 3, 4). Vee paneb selles suunas liikuma lõpuslehti kattev virvepiteel, mille ripsmed liiguvad mainitud suunas.

Lõikame lõpuslehest välja väikese tükikese, paneme ta välispinnaga ülespoole alusklaasile ja vaatleme mikroskoobi all vees ilma kateklaasita, siis näeme selgesti virvepiteeli ripsmete liikumist.

Karbil pole vaja toitu otsida, vaid ühes veega tulevad lõpuslehtede vahele ka hõljuvad mikrokoopilised olesed ja muud toiduosakesed. Keha eespoelses osas mõlemal pool suuava asetseb paar suulappe, mis samuti on virveepiteeliga kaetud ja juhivad toidu suuavasse. Suust läheb toit söögitoru kaudu



3. joon. Järvekarbi pikilõik. 1 — jalg; 2 — mantel; 3 — hingamisava; 4 — päarak; 5 — lõpused; 6 — suulapid; 7 — suu; 8 ja 9 — lukutaja-lihased; 10 — magu; 11 — maks; 12 — sool; 13 — neerulehter südamepauna põhjas; 14 — südamevatsake; 15 — südamekoda; 16 — südamepaun; 17 — neerud; 18 — pärasool; 20 — suguelundid; 21 — jalatänk. Alumine nool (nr. 3 juures) näitab vee liikumise suunda hingamisavasse, ülemine vee lahkumist kloaagiava kaudu.

makku, millesse saadab oma nõret ka maks. Sool teeb keres ja jalas paar kääru ja avaneb päarakuga kloaagiõnde (joon. 3, 4).

Süda asetseb seljapoolel ja teda ümbritseb ruumikas südamepaun. Hapnikurikas veri koguneb lõpustest kahte külmissid südamekotta ja neist voolab südamevatsakesse, mida pikuti läbib ka pärasool (joon. 3). Südamevatsakesest väljub ette- ja tahapoole tugev tuiksoon, mis verd kehasse kannab. Veri ei ole punane ja valgub lõpuks kudede vahele, sest jõhsoonestik puudub.

Südamepauna all asetseb üks paar erituselundeid — mõigukujulisi toruneerusid. Verest kurnatud kõlbmatud ained

viib toruneeru ripslehter südamepaunast kusejuhasse, mis avaneb lõpuslehe all (joon. 2 ja 3).

Erkkond koosneb kolmest paarist ergutänkudest. Söögitoru peal asetseb peaaegu-tängu paar, tagumise lukutaja-lihase all sisikonna-tänk ja jalas jalatänk (joon. 3, 21). Kõik kolm paaristänku on omavahel ühenduses ergu piki-nidemete abil.

Pead ega erilisi nähtavaid meeleriistu (silmi, tundlaid) karpidel ei ole. Kompimismeel on hästi arenenud mantli servas, jalas leidub vaagpõiekeste paar. (Kus asetseb vaagpõieke jõevähil?)



4. joon. Järvekarbi pihtvastne (100 ×).

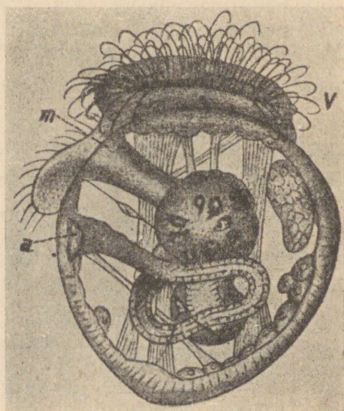
Munad (aastas üle 100 000) satuvad munasarjast lõpuslehtede vahele. Seemnesarjast vette heidetud seemnerakud ühinedes munarakkudega seemendavad neid. Seemendatud munarakkudest arenevad pihtvastsed (joon. 4).

Pihtvastseil (0,3 mm lai) on hambulise servaga karbipoolmed, mille vahelt ulatub välja kleepuv takelniit. Pihtvastsed emakehast lahkudes ujuvad vees ringi ja kinnituvad kalade külge — järvekarbi pihtvastsed kalauimede, jõekarbi omad lõpuslehtede külge. Nugilisenä elavad nad kala küljes umbes kuu aega ja alustavad siis noore karbina (1 mm lai) iseseisvat elu.

Meres elavad karbid teevad täielikuma moondumise läbi.

Meeleriistad on loomale eriti tähtsad saagi otsimisel ja enesekaitseks. Kuidas toimub see karpidel?

Karbid on enamasti lahsugulised, sugunäärmed asetsevad jalas ja nende viimajuhad suubuvad lõpuslehtede all.



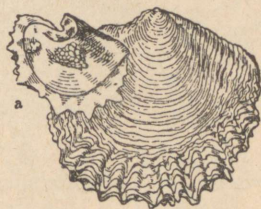
5. joon. Austri purjuk-vastne. v — ripspuri; m — suu; a — pärak.

Nende purjuk-vastseil on ripspuri, mille abil nad ujuvad vabalt vees ringi (joon. 5). Enamik karpe elabki meredes.

**Päris-pärlikarbid** elavad India ookeanis, annavad ehtsaid ja kalleid pärliteri ja pärlmutrit (joon. 6).

Palju vähem hinnatavad on Põhja- ja Kesk-Euroopa, kohati ka Eesti jõgedes esineva **ebapärlikarbi** pärlid<sup>1</sup>. Pärlid tekivad pärlmutrikihtidest, mis sõõrutatakse mõne nugilise ussi või kõrvalkeha, näit. liivakübemekese ümber, mis sattunud karbipoolme ja mantli vahele.

**Söödava austri** karbipoolme vasak pool on nõgus ja kinnitatud mõnele merepõhjas leiduvale esemele (Eestis ei esine)

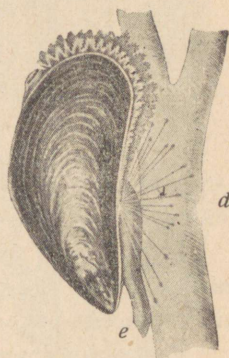


6. joon. Päris-pärlikarp (a sees on nähtavad pärlid) (u. <sup>1</sup>/<sub>s</sub>)



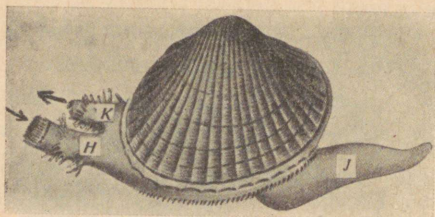
7. joon. Austripank, tagapool austripüügi paat.

(joon. 7). Temas on varjul kogu loom, kuna karbi parem pool on lame ja moodustab kaane. Austrite kinnise eluviisi tõttu puudub neil jalg.



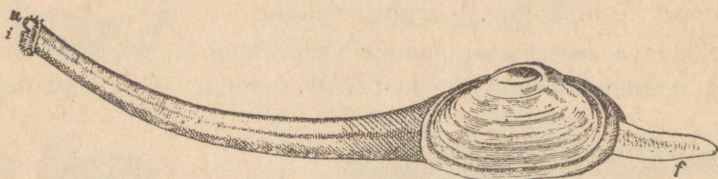
8. joon. Söödava rannakarp. d — büsus, e — jalg.

<sup>1</sup> Lugege: C. Krausp, Andmeid Eestis esinevast jõepärlikarbist ja temas leiduvatest pärlidest. „Loodusevaatleja“ VI aastakäik, lk. 9—11, ja G. Vilbaste, Pärlide kodumaalt. „Loodusevaatleja“ IV aastakäik, lk. 107—110.



9. joon. Südakarp. *K* — kloaagiputkes; *H* — hingamisputkes; *J* — jalg.

(joon. 9) võib ka hüpata, sirutades ettepoole kõverdatud jalga järsult välja. Põhja uuristunud loomal ulatuvad veepinnale



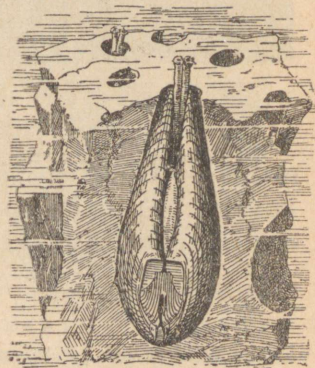
10. joon. Uurik-karp. *f* — jalg; *i* — kloaagiputkes; *u* — hingamisputkes.

hingamis- ja kloaagiputkesed, mis moodustatud kokkukasvanud ja pikaksveninud mantli servadest.

Ligi  $\frac{1}{2}$  m pikad putkesed on **uurik-karbil**, kes elab Põhja- ja Läänemeres.

Eesti mereranna vee soolsus on väike (0,2%) ja seetõttu meil esinevad ranna-, süda-, uurik-karbid jt. on palju väiksemad kui normaalse soolusega (3—3,5%) merevees.

Vahemerest Põhjamereni esinev **harilik oherdkarp** (joon. 11) uuristub oma karbipoolmete hambulise terava eesservaga sügavale puusse ja lubjakivisse. Noorelt uuristunud loom ei



11. joon. Oherdkarbid kivis.

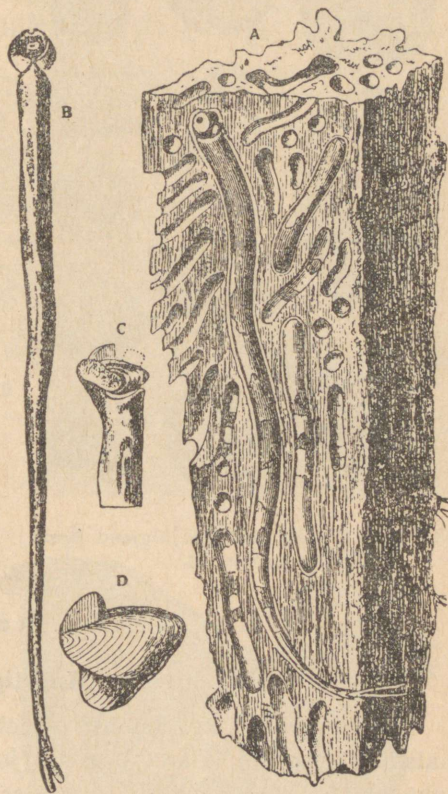
pääsegi kasvades enam välja, vaid laiendatud ja süvendatud koopast ulatuvad välja ainult putkesed. Tal on helendusvõime.

Kahju sadamaehitistele ja puulaevadele tekitab **laevaoherdi** (joon. 12). Ta uuristab puusse käigud, mis on õhukese lubjakorruga kaetud. Ilma lukusidemeta väikesed karbipoolmed asetsevad keha alguses, kuna mantli servad on usjal loomal kokku kasvanud ja lõpevad kahe putkesega.

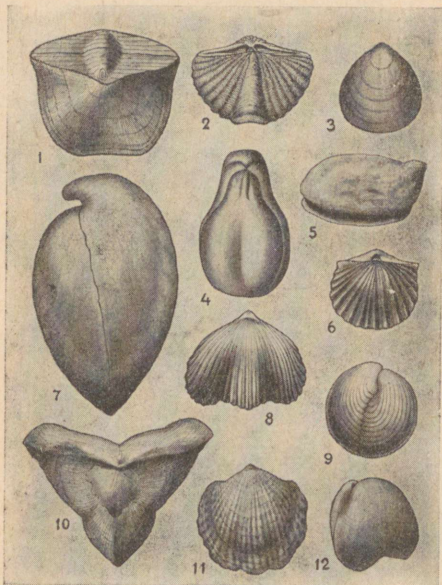
Peale praeguelavate karpide liikide (ligi 6000) on veel väga palju (umbes 8000) väljasurnud vorme. Karpide kojad, mis ehitatud peamiselt süsihapust lubjast, moodustavad paksud lubjakivilademed. Säärased „karbilubja“ kihid esinevad rikkalikult näit. kesk-aegkonna lademeis Saksa maal, milles esineb palju karpide kivindeid.

Kodumaa kivindite seas on aga palju sagedamad käsijalgsete klassi kuuluvate loomade jäänused, mis on väga sarnased karpide karbipoolmetega (joon. 13). Käsijalgset ei kuulu limuste, vaid kombitspärgsete hõimkonda.

Lugege: H. R e i c h e n b a c h, Juhe zooloogil. vaatlusteks I, lk. 50—57! Püüdke karpe määrata antud tabeli järgi ja lahendage ülesanded!



12. joon. Laevaoherdi. A — puutükk laevaoherdi käikudega; B — puust välja võetud laevaoherdi; C — laevaoherdi eespoolne osa; D — parem poole.



13. joon. Kivistunud käsijalgseid Eesti aluspõhjast.

## Karpide klassi üld- tunnuseid.

Keha katavad karbi-  
poolmed. Hingavad lõpus-  
tega, mis asetsevad mantli-  
õõnes. Toituvad vees  
hõljuvaist mikroskoopilis-  
test olestest. Kulgemiseks  
tarvitavad lihasterikast  
jalga. Pea, silmad ja kom-  
bitsad puuduvad. Ena-  
masti lahksugulised. Are-  
nevad moondega, mille  
jooksul esineb kas piht-  
või purjukvastne.

## 2. klass: **T e o d e. k õ h t j a l g s e d.**

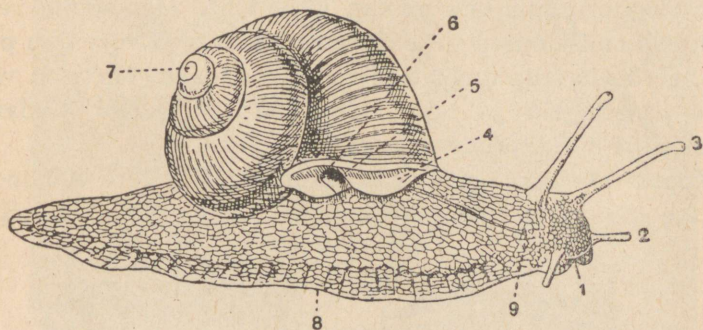
### 1. selts: **K o p s t i g u l i s e d.**

**Viinamäetigu**, kes kohati esineb Saaremaal<sup>1</sup>, on kodumaa maismaa tigudest kõige suurem (joon. 14). Ta pehmet limast keha kaitseb koda, mis on spiraalselt keerus. Kojaga varjatud kehaosa, nn. s i s u s e k o t t sisaldab hingamis-, seedimis-, vere-  
ringe- jm. elundeid. Kojast ulatub tavaliselt välja ainult lihas-  
ja limarikas jalg, mille abil ta roomab; jalasse ulatub ka kõht  
(kõhtjalgsed!). Pea küljes asetsevad meeleriistad. Eespool sil-  
mame paari lühemaid ja tagapool paari pikemaid õõnsaid kom-  
bitsaid. Pikema kombitsapaari tipul asetsevad silmad (joon. 14).

<sup>1</sup> E. Sits, Viinamäetigu Saaremaal, „Loodusevaatleja“, IV aastak., lk. 177—179.

Koja sõõrutab mantel, mille paksenenud serv katab koja suuet.

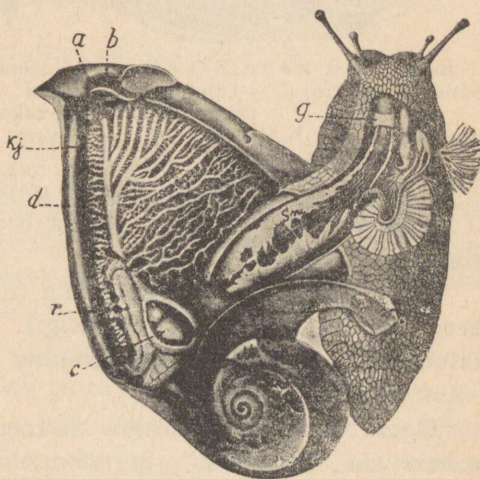
Paremal pool mantli serva all asetseb avaus, nn. hingamisurve (joon. 14, 5), mille kaudu õhk tungib mantliõõnde.



14. joon. Viinamäetigu. 1 — suu; 2 ja 3 — kombitsad; 4 — mantel; 5 — hingamisurve; 6 — pärak; 7 — kojatipp; 8 — jalg; 9 — sugu-urve.

Mantliõõne seinad on rikkalikult varustatud veresoontega ja nimetatakse kopsuks (kops-teod!), sest seal toimub vere varustamine hapnikuga (joon. 15).

Viinamäeteo keel on kaetud väikeste teravate kitiinsete hammastega ja nimetatakse hõõrlaks. Hõõrla abil kraabib tigu taimedelt tükikesi lahti. Tugevamate osade tükeldamiseks tarvitab ta ka tugevat kitiinset ülalõuga (joon. 16).

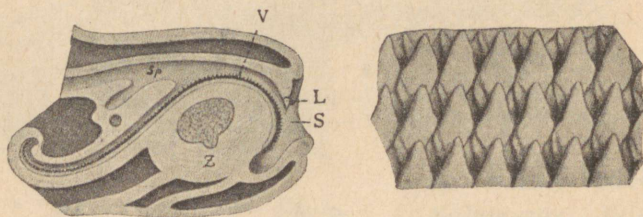


15. joon. Viinamäetigu avatult. a — pärak; b — hingamisurve; c — süda; d — sool; g — ergutänk; kj — kusejuha; M — maks; r — neer; Sn — süljenäärmed. Kopsu seina katab tihe veresoonestik.

Eraldame surnud teo neelu või kogu pea ja keedame katseklaasis mõni minut söbekaaliumi lahuses, selle järel loputame veega. Kõik „liha“ on lahustunud ja järele on jäänud kitiinne hõõrel ja lõug. Vaatleme neid mikroskoobis ja joonistame töövihku.

Kojast välja võetud ja avatud teol näeme neelule järgnevat söögitoru, mis viib makku (joon. 15). Mao seinte vastas kahel pool on hõlmised süljenäärmed. Sool teeb koja tipu poole mitu keerdu ja teda ümbritseb ruumikas maks. Maks on varuainete panipaigaks ja tema nõre aitab lahustada kiudainet, millest on ehitatud taimerakkude kestad.

Kopsu tõmbsooned toovad hapnikurikka vere südamesse, kust see mööda tuiksoont kehha laiali läheb, valgudes lõpuks



16. joon. Teo hõõrla ehitus. Vasemal teo pea — pikilõik. V — hõõrel; S — suu; L — ülalõug; Z — keel; Sp — söögitoru. Paremalt — tükk hõõrlast mikroskoobi all.

kudede vahele, sest jõhvsoonestik puudub. Teol ja ka karpidel on seega a v a v e r e - s o o n k o n d (nagu varemini-õpitud lülijalgseilgi).

Südant ümbritseb südamepaun, mille põhjas asetseb toruneeru ripslehter (nagu karpidelgi). Verest kurnatud kõlbmatud ained juhatakse pika kusejuha kaudu välja, mis siirdub rööbiti pärasoolega (joon. 15).

Tigude erkkond koosneb mitmest ergutängupaarist, mis on omavahel ühenduses ergunidemete abil.

Viinamäeteod, nagu ka kõik teised kopstigulised, on mõlemasugulised e. hermafrodiidid. Viinamäeteo kehas esineb ühine hermafrodiitne sugunääre, mis toodab nii muna- kui ka seemnerakke. Muna- ja seemnerakud aga ei

valmi ühel ajal, vaid eri aegadel. Pärast ristsugutust muneb viinamäetigu mullasse kaabitud auku 30—40 muna. Moondumist viinamäeteol ja ka teistel kopstigulistel ei esine ja mõne



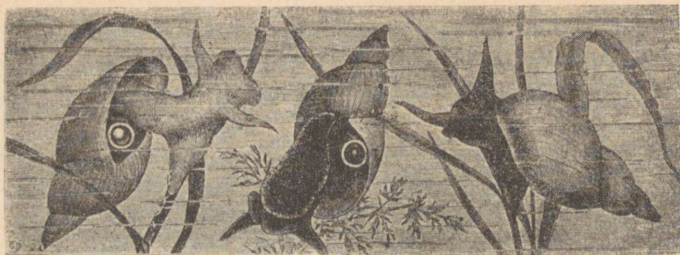
17. joon. Vöötteod ja nälkjad.

nädala pärast munadest koorunud noored teod on varustatud kojaga, millel on juba paar keerdu. Talve tulekuga tigu poeb sambla alla maasse ja suleb koja-ava lubjarikka talikaanega.

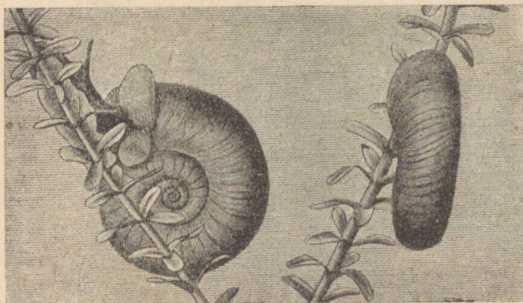
Peale viinamäeteo kuulub kopstiguliste seltsi veel palju teisi. Maismaal esinevaist on kujutatud joon. 17 mõned vöödilise kojaga vöötteod ja ilma kojata nälkjad.

Maasika vart mööda laskub alla **aia-vööttigu** ja tema tühi valge suudmega koda lebab maas viinamäeteo juures.

Maasika vilja kallal on **põldnälkjas**, kes on sagedane kahjur põld- ja aedviljadele. Põldnälkja tõrjeks tarvitatakse värskelt kustutatud lupja. Vöilille mööda ronib üles **salu-vööttigu**, kelle pruuni suudmega tühi koda lebab maas musta nälkja — **teeteo** kõrval. Punakat värvi teetigu ronib kivile. Paremäl näeme mööda puuksa üles ronivat **kiritigu**. Kopstiguliste seast



18. joon. Mudakuked. Kahel vasemal näha hingamisurve.



19. joon. Labateod.

esinevad magevees igal pool **mudakukk** (joon. 18) ja **labatigu** (joon. 19). Mudakukel ja labateol on ainult üks paar kombitsaid, mille alusel asetsevad ka silmad. Hingamiseks peavad tulema aeg-

ajalt veepinnale, et võtta hingamisurbe kaudu (joon. 18) õhku.

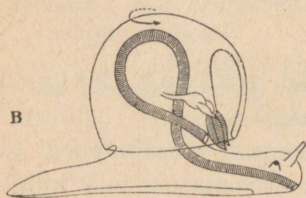
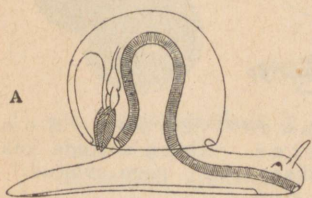
### Lõpustega hingavad teod.

Enamik mere- ja magevees elavaid tiguseid hingab lõpustega, mis asetsevad mantli õõnes. (Karpidel asetsevad ka lõpused mantliõõnes.)

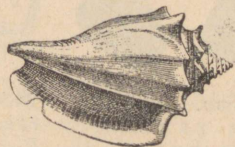
Lõpustega hingavad teod jagunevad kahte seltsi: eeslõpuselised ja tagalõpuselised. Tagalõpuselistel asetsevad lõpused keha tagapoolses osas (joon. 20, A). Eeslõpuselistel on sisuse keerumisega paremale lõpused nihkunud keha eespoolsesse ossa (joon. 20, B).

## 2. selts: Eeslõpuselised.

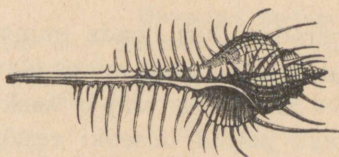
Meres elavatest eeslõpuselistest nimetame **tiibkodalast**, kelle roosaka suudmega suurt koda tarvitatakse sageli tuhatoosina ja lauailustisena (joon. 21). Ta on sage Lääne-Indias. Vahemeres esineval **ogakodalasel** (joon. 22) on pikk hingamisputk. Pikkade



20. joon. Sooltoru, mantliõõne ja lõpuste asetus tigudel (skeem). A — tagalõpuselised; B — eeslõpuselised.



21. joon. Tiibkodalane.



22. joon. Ogakodalane.

ogadega varustatud koda pakub head kaitset vaenlaste vastu ega lase lainetel nii kergesti veeretada koda kohalt. Ogakodalased on röövloomad, kes puurivad oma kõvade suistega teiste tigude ja karpide kodadesse ja toituvad nende pehmetest kehaosadest.

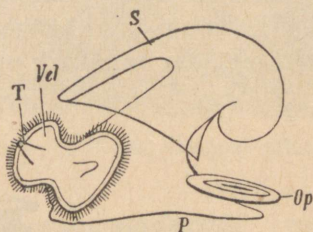
Mõne ogakodalase mantliõõnes asetseva näärme nõrest valmistati vanal ajal kallist punast purpurvärvi. **Söödav ranniklane** elab veel praegu Euroopa randadel ja ka Läänemere lääneosas. Varematel aegadel, u. 5500—2000 a. e. m. a., nn. Litooriina mere ajal, oli ta levinud aga kogu Läänemeres ja ka Eesti

rannikul. Ranniklaste kodadega (joon. 23) Litoriina mere setteid leidub tänapäeval mitmel pool Eestis.

Eeslõpuselised on lahsugulised. Enamik eeslõpuselisi elab



23. joon. Söödava ranniklaste kojad.



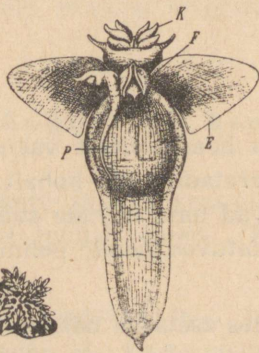
24. joon. Eeslõpuselise purjukvastne. *P* — jalg; *Op* — kojakaas; *T* — kombits; *Vel* — rips-puri; *S* — koda.



25. joon. Sookukk. Koda kaanega suletud.

meredes, kus nende munadest arenevad purjukvastsed (joon. 24) (nagu meres elavatel karpidelgi).

Magevees esineb **sookukk**, kes sünnitab elusaid poegi ja nagu paljud teisedki eeslõpuselised on varustatud jala külge kinnitatud kaanega, mis koja suleb hädaohu puhul (joon. 25).



27. joon. Nagajalg 2 korda suurendatult. *E* — jala külisjätke.



26. joon. Tähtlimulane.

### 3. selts: Tagalõpuselised.

Tagalõpuselised elavad ainult meredes. Koda on paljudel väike või puudub hoopis nn. paljaslõpuselistel. On huvitav, et paljaslõpuseliste purjukvastseil on koda ja kaas olemas, mis aga hiljem hüljatakse. Tagalõpuselised on mõlemasugulised.

**Tähtlimulase** seljal, päraku ümber, asetseb sulg-

jate lõpuste tähekujuline pärg (joon. 26). Tähtlimulased elavad Vahemeres.

Tiibjalaliste hulka kuuluv **nagajalg** (joon. 27), kes elab väga suurel arvul külmemates meredes, on peamiseks toiduks vaalale. Ujumiseks tarvitab uimjaid jala külisjätkeid, kuna jalg ise on väike ja koda puudub. Nagu avavee loomad enamasti, on ka nagajalg klaasjalt läbipaistev.

### Ülevaade tigude klassist:

1. selts: <b>Eeslõpuselised</b> Lahksugulised	2. selts: <b>Tagalõpuselised</b> Mõlemasugulised	3. selts: <b>Kopsteod</b> Mõndeta sugulised
Moondega arenemine — purjukvastne	Elavad ainult meredes	Moondeta arenemine
Enamik elab mere-, mõned magevees	Elavad ainult meredes	Elavad maismaal ja magevees
Hingavad lõpustega	Koda ja mantliõõs sageli puudulikult arenenud või puudub hoopis	Hingavad kopsuga
Koda enamasti hästi arenenud ja suletav kaanega		Kaaneta koda (enamasti), mantliõõs aga ikka olemas, mis talitleb kopsuna

### Limuste hõimkonna üldtunnuseid.

Limuste pehmel kehal puudub siseskelett. Keha kaitseb erilise nahakurru, nn. mantli poolt sõõrutatud välisskelett — karpipoolmed või koda.

Hingavad lõpustega, mis asetsevad mantliõõnes, või mantliõõs ise talitleb kopsuna.

Kulgemiseks tarvitavad lihasterikast jalga.

Erkkond koosneb 3—5 paaristängust. Tigudel pea ja meelee-riistad — silmad, kombitsad — hästi arenenud. Karpidel pea, silmad ja kombitsad puuduvad.

Süda, mis koosneb 1—2 kojast ja vatsakesest, on ühenduses avaveresoonkonnaga. Südamepaun (kehaõõnise jäänus) on ühenduses eritusriistadega, nn. toruneerudega. Limused on osalt mõlemasugulised, osalt lahksugulised. Arenevad enamasti moondega nn. purjukvastseist.

## Hõimkond: Lameloomad.

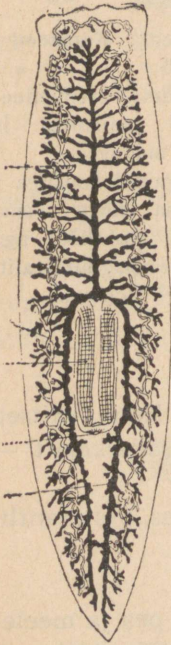
Klass: **Lameussid.**

### 1. selts: **Ripsussilised.**

Kraavides ja tiikides veetaimede lehtedel leidub sageli lehtjalt lamedaid, kuni 2 cm pikkusi **planaare** (joon. 28).

Nende pehme lihasterikas keha on kaetud (nagu karbi lõpusedki) virvepiteeliga. Virvepiteeli välispinda katvad ripsmed (ripsussilised!) liiguvad alati ühes suunas. Virveliikumisega uuendatakse vett, mis hingamiseks tarvilik. Erilised hingamiselundid ja veresoonkond puuduvad ning loom hingab naha kaudu. Suu asetseb neelu alguses, mis võib kaugele välja sopistuda, püüdes toiduks väikesi loomakesi. Neelust läheb toit sooleõõnde, mis hargneb kolmeks haruks. Üks haru siirdub ette- ja kaks tahapoole, kus nad veel korduvalt hargnevad. Sooleõõs on umbne ja pärakut ei ole.

Erituselunditena töötavad umbtoruneerud; need on õhukeste seintega kogu kehas rikkalikult hargnenud torud. Toruneerude harudesse eritatakse kõlbmatud ained, mis valguvad kokku kahte peatüvve, mis avanevad keha eespooles otsas.



28. joon. Planaar. 1 — umbtoruneeru välisava; 2 — soole paaritu eesharu; 3 — neel; 4 — suu; 5 — soole paaris tagaharud; 6 — silm.

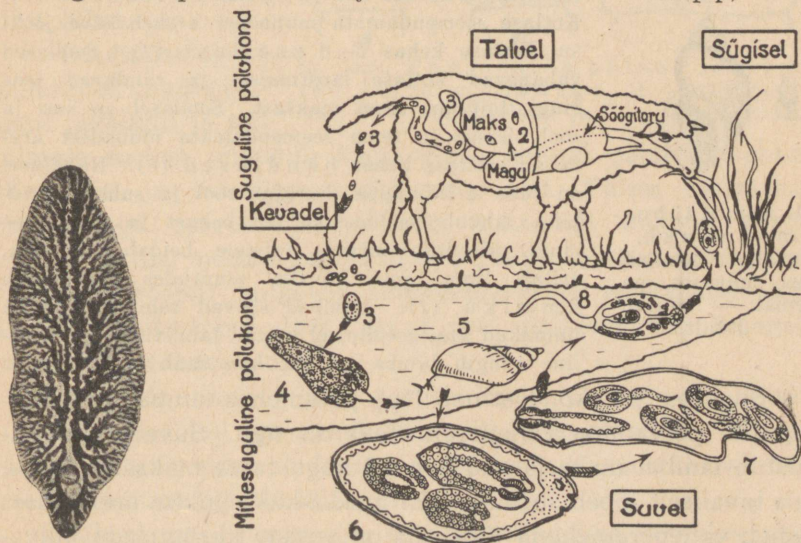
Elundite vaheruumi täidab pehme tülbkude ja päris kehaõõnis puudub. Keha eesotsas asetseb üks paar peaajutänke. Iga ajutänk saadab ühe haru ette silma ja tahapoole kehha kõhtmiselt asetatud erguväädi.

Planaarid on mõlemasugulised ja suguelundid on keerulise ehitusega. Munadest arenevad otseselt noored loomad, enamasti moondetad. Paljud ripsussilised elavad ka meredes ja vähesed niiskes mullas.

## 2. selts: Imiussilised.

Lammaste ja veiste (väga harva ka inimese) maksa sapijuhades nugib sageli suurel arvul **maksa-kakssuulane** (rahvasuus maksakaan e. maksalutikas) (joon. 29).

Lehtjas, lame, 2—3 cm pikkune keha on kaetud koorkestaga. Eespoelses kuhikjas otsas asetseb iminapp, mille



29. joon.  
Maksa-  
kakssuu-  
lane.

30. joon. Maksa-kakssuulase arenemise kulg. 1 — ümmik; 2 — maksa-kakssuulane maksa; 3 — munad; 4 — ripplane; 5 — tigu; 6 — kotlane; 7 — soollane; 8 — händlane.

põhjas asetseb suu. Suu viib lihasterikkasse neelu, mis töötab imev-pumbana — imedes peremehe verd. Toit siirdub soole-õõnde, mis on hargnenud kaheks peaharuks ja millel on omakorda rikkalikult külgharusid; pärak puudub. Teine kõhtmine iminapp (kakssuulane!) asetseb veidi tagapool ega ole soole-õõnega ühenduses, vaid on ainult kinnitamiseks.

Umbtoruneerude 2 peatüve kulgevad keha külgi mööda eest tahapoole ja ühinevad ühiseks juhaks, mis keha lõpul laieneb kokkutõmbuvaks põiekeseks.

Maksa-kakssuulane on mõlemasuguline ja suguelundid on keerulise ehitusega. Munad satuvad sapiga soolde ja sealt väljaheidetega vette.

Vees areneb munast ripsmetega kaetud vastne ripslane (joon. 30, 4). Ripslasel on 2 silma ja eesotsas puuroga, millega ta tungib teo kääbus-mudakuke (joon. 31) kehha. Teos ripslane kaotab ripsmed ja areneb suu ja sooleta kotlaseks (6).

Kotlase seemendamata munadest areneb suve jook-sul kotlase kehas 5—8 soollast (7). Soollased vabanevad kotlase laostumisel ja rändavad teos ringi, toitudes tema maksast. Soollasel on suu ja sool olemas ja tema seemendamata munadest arenevad soollase kehas händlased (8). Händlasei on juba 2 iminappa, harkjas sool ja saba. Händlane lahkub soollase ja teo kehast ja ujub vees ringi, kinnitub mõnele taimele, heidab saba ära, eritab lima, mis kõvaks muutudes moodustab ümmiku (1). Lambad söövad rohuga koos ka ümmikud ära, seedimisel kestad lahustuvad ja nugi-line tungib lamba maksa, kus saab suguküpseks.



31. joon. Kääbus-mudakukk. Vasakul loomulikus suuruses, paremal — suurendatult.

Suguline põlvkond esineb lõpp-peremehes lambas ja mittesugulise põlvkonna vaheperemehes on tigu. Suve lõpul haigustub lambal maks ja nad põevad kogu talve maksakaantõbe, mis tavaliselt lõpeb surmaga. Et maksa-kakssuulase arenemises esineb vaheperemehena tigu, siis on vesiste karjamaade kuivatamine tähtsamaid maksakaantõve tõrjevahendeid. Linnud, kes hävitavad tiguid, kahandavad seega loomade haigustumist maksakaantõppe.

### 3. selts: Paelussilised.

Inimese sooltes võib nügida hulk paelusse. **Nook-paelussi** 1 mm suurune päis on varustatud kärsakesega, mis piiratud nookude pärjaga ja 4 tugeva iminapaga (joon. 32, A). Nende

kinnitusriistadega hoiab ta tugevasti kinni inimese peensoole seinast.

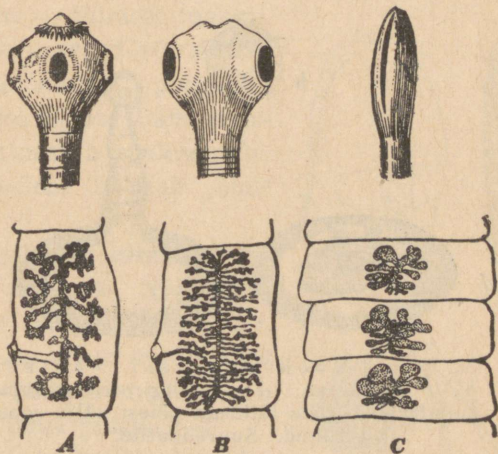
Päisele järgneb lühike kael ja siis 3—3,5 m pikkune paeljas keha, mis koosneb ligi tuhandest lülisest.

Seedimiselundid puuduvad nook-paelussil täielikult ja toit

inimese soolest imendub koorkestaga kaetud paelussi keha. Hingamis- ja vereringeelundid puuduvad. Päises asetsevast peaajutängu paarist tulevad piki kehakülgi tugevad erguväädid. Erilisi meeleorganeid ei ole. Pikuti läbivad keha erguväätidega rööbiti kulgevad umbtoruneerude peakanalid, mis avanevad keha lõpul. Igas lülis on veel ristikanal, mis ühendab mõlemaid peakanaleid.

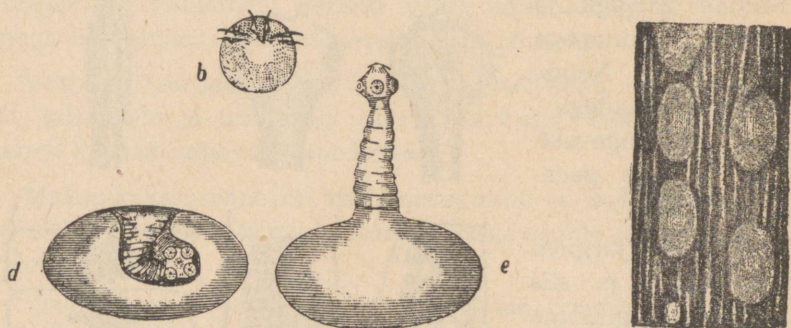
Rikkaliku toidu juures kasvab kaelal järjest uusi lülisid juurde, keha lõpul aga soonduvad lahti ja langevad ära küpsed lülid, mis munadega täidetud. Aasta jooksul soondub sel teel paelussi kehast ligi 900 lüli lahti.

Paelussi igas lülis on täielik mõlemasuguline keerulise ehitusega suguaparaat. Küpses lülis paistab silma veel ainult ligi 5000 munaga täidetud emakas, mis kujult iseloomulikult erineb igal eri liigil (joon. 32).

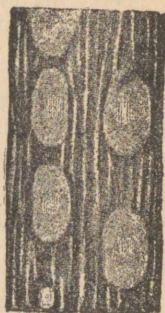


32. joon. Paelusside päised ja küpsed lülid munadega. A — nook-paelussi, B — nudi-paelussi ja C — laiussi omad.

Paelussist lahti soondunud küpsed lülid munadega lahkuvad inimese kehast ühes väljaheidetega. Edaspidiseks arenemiseks peavad munad sattuma vaheperemehe — sea sisse. Tuhnides maad roojastatud kohtades juhtub seda kergesti. Sea maos või



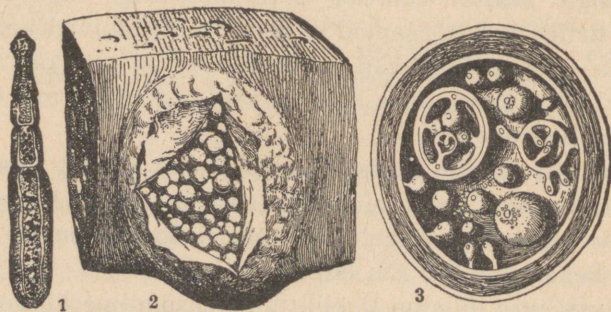
33. joon. Nook-paelussi vastsed. *b* — kidakeras; *d* — tang põiesse sopistunult; *e* — päis lülidega põiest välja sopistunud. Suurendatud.



34. joon. Nook-paelussi tangud sealihhas (pisut suurendatud).

sooles tulevad paelussi munadest välja looted, nn. k i d a k e r a s e d. Kidakerastel on kolm paari kidakesi (joon. 33, *b*).

Oma kidakestega tungib ta mao või sooleseina veresoontesse ja kantakse siis ühes verega lihastesse.



35. joon. Ehhinokokk-paeluss. *1* — täiskasvanud paeluss (10 × suurendatult); *2* — põistangul inimese maksas; *3* — üksiku põistangu ristilõik haudekihnudega.

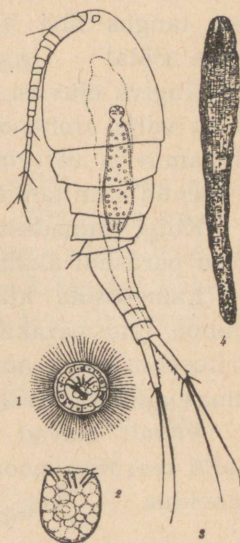
Umber 4 kuu jooksul areneb sea lihastes kidakerasest 6 mm põisjärg (joon. 33 ja 34). Põisjärgul e. tangul on päis ja kael põiesse sopistatud ja vedelikuga ümbritsetud. Tang seas edasi paelussiks ei arene ja peab paelussiks moondumiseks sattuma lõpp-peremehe — inimese makku. Puudulikult keedetud, praetud või suitsutatud sealiha söömisel lahustub põisjärku ümbritsev kest inimese maos. Päis sopitub põiest välja ja kinnitub sooleseinale, põis langeb ära ja paeluss hakkab jõudvasti kasvama.

Peale nook-paelussi võib inimeses nügida veel rida teisi paelusse. **Nudi-paelussil** puudub nookude pärg (joon. 32, B). Tema 7—8 mm pikkuses kehas on üle 1200 lüli. Nudi-paelussi vaheperemeheks on veis, kelles arenevad tema põisjärgud.

Koera sooles nugib väike, kuid kardetav **ehhinokokk-paeluss**. Tema 0,5 cm pikkusel kehal on ainult 3 lüli, kuid põistang võib areneda inimese ja koduloomade maksas ning teistes elundites lapsepeasuuruseks (joon. 35).

Päised tekivad põistangu seinast sopilistel haudekihnudel ja põistangus tekib omakord veel hulk tütarpõistange.

Kõige sagedamini esineb Eestis **inimese-laiuss**. Päisel on kaks piklikku imilohku, 10 m pikkusel kehal on kuni 4000 lüli. Suguküps lüli sisaldab kuni 5000 muna (joon. 32, C). Munadest arenevad vees **kidakerased**, mille väliskest on ripsmetega üleni kaetud (joon. 36, 1). Sattudes mõnda väikesesse vähki, näiteks **sõudiklasse**, areneb kidakeras seal edasi piklikuks usjaks **eelvageltanguks** (3), mis kalasse sattudes muutub 1 cm pikkuseks **vageltanguks** (4). Söök inimene elusaid vageltange sisaldavat kalaliha, siis areneb sellest laiuss.



36. joon. Laiussi arenemine. 1 ja 2 — kidakerased; 3 — eelvageltang sõudiklases; 4 — vageltang.

Et hoiduda paelussidest, ei tohi süüa pooltoorest kala, kalamarja, looma- ja sealiha. Koertel ja kassidel mitte lasta lakkuda käsi ja suud. Peale koera või kassi silitamist pesta käed puhtaks, eriti aga enne söömist! Kompostimullas salatit, redist ja teisi juurvilju mitte kasvatada ja neid virtsaveega mitte kasta. Toorest tangus liha koduloomadele, näit. koertele ja kassidele, mitte sööta!

Nugiva eluviisi tõttu on paelussidel paljud elundid puudulikult välja arenenud või puuduvad hoopis — näit. seedimis-, hingamis- ja vereringeelundid, meeleriistad. Seevastu on hästi arenenud kinnitamisriistad ja ka munade arv on väga suur.

Kuigi munadest väga palju hakkub, on nende suure arvu tõttu parasiidi alalhoid siiski kindlustatud.

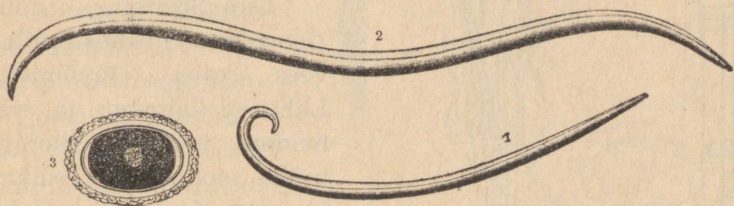
**Lameusside klassi üldtunnuseid.** Keha lame. Sooltoru umbne, ilma päarakuta või puudub hoopis (enamasti nugilistel). Erituselunditeks umbtoruneerud. Veresoonkond puudub. Mõlemasugulised.

Vabalt elavad (planaar), arenevad ilma moondetata, parasiidid keerulise moondega, kus esineb põlvkondade ja pöremehetaheldus.

## Hõimkond: Ümmarloomad.

Klass: Ümmarussid.

**Liimuksolge** nugib inimese, eriti laste sooltes. Isane loom on 15—25, emane 25—40 cm pikk (joon. 37). Ümmarik solkme keha on kaetud sileda, paksu koorkestaga, mis kaitseb nugulist peremehe seedimismahlade vastu. Piki keha kulgevad lihased ja kaks erituselundi kanalit, mis keha eesotsas ühinevad ja

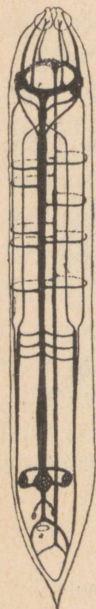


37. joon. Liimuksolge. 1 — isane; 2 — emane; 3 — muna.  
1 ja 2 pisut vähendatud; 3 tublisti suurendatud.

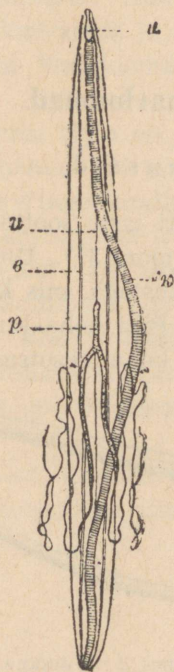
ühise ava kaudu välja suubuvad. Kõhtmisel ja selgmisel poolel kulgevad tugevad erguväädid, mis algavad neelu ümbritsevast ergurõngast (joon. 38). Keha eesotsas asetsevat suud ümbritsevad 3 mokka, millel on tundlikud meeletüükad. Suule järgneva neelu kaudu imeb solge endale toitu, toit läheb edasi sirgesse sooltorusse ja see lõpeb päarakuga (joon. 39). Keha seinte ja sooltoru vahele jääb õõs, mida nimetatakse kehaõõniseks. Enamiku kehaõõnisest täidavad suguelundid. Solkmed on lahk-sugulised. Üks emane solge võib muneda üle 60 miljoni muna (joon. 37). Munast areneb 3—6 nädala jooksul loode, mis on

ümbrisetud mitme kestaga. Kestad kaitsevad mune (looteid) kuiva, külma jm. vastu.

Munad lahkuvad peremehe kehast ühes väljaheidetega.



38. joon.  
Solkme  
erkkond.



39. joon. Solge.  
u — neel; k — sool-  
toru; p — suguelund-  
did; b — erituselund.

Satub solkme muna (loode) kuidagi suu kaudu inimese maku, siis lahustuvad kestad ja vabanenud loode, tehes läbi pika rännaku mööda kehaelundeid, areneb 5—6 nädalaga suguküpseks loomaks. Isaloomi on vähem, nende tagakeha on rõngas (joon. 37). Solkmeid esineb ka koduloomadel (teised liigid).

Liimuksolkme munad (looted) on niiskes mullas ja vees kaua eluvõimelised. Lahtised käimlad ja väljaheidete vedamine komposti hulka soodustavad solkmete levimist. Kompostimullal töötamisel ja seal kasvatatud puhastamata aedvilja söömisel ning roojastatud joogivee joomisel võivad sattuda solkmete munad jälle inimesse.

Solkmed ei arene lastel mitte rohkest piimajoomisest, nagu usub seda lihtrahvas, vaid ainult solkme munadest. Parimaks abinõuks solkmete vastu on puhtus.

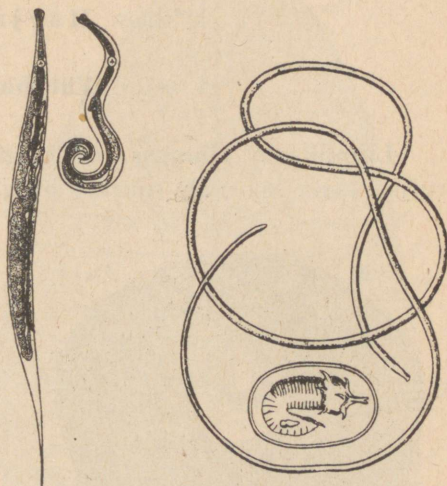
Väga sageli ja suurel arvul esineb eriti lastel jäme- ja pärasooles **lapse-naaskelsaba** e. maatuss. Emane loom oma naaskelja sabaga on 1 cm pikk, isane 0,5 cm (joon. 40). Emased lapse-naaskelsabad tulevad pärasoolest välja ja munevad oma munad lapse pärasoole ümbrusse. Juba 12—24 tunni jooksul

areneb munas loode, mis aga on munakestaga kaetud. Ussid tekitavad kanget sügelemist pärasoole ümbruses. Sügamisel jäävad lapse käte külge naaskelsaba munad. Kui nüüd puudutatakse pesemata käega toitu või suud, siis satuvad munad suhu. Maos lahustub munakest ja nii võib isenakatuse teel neid väga palju tekkida.

Ümmarussidega on kehaehituselt väga sarnane jõhvuss, kes sageli esineb kraavides ja teistes mageveekogudes. Isase jõhvussi sabapoolne ots

on kaheharuline. Täiskasvanud suguküpsedel loomadel on suu hoopis kinni kasvanud ja nad ei toitugi, samuti puuduvad neil erituselundid. Munadest tulevad välja silindrilised väikesed puurkärsaga vastsed (joon. 41), kes tungivad sääse vastsesse ja kihnuvad (kattuvad kapsliga). Kui mõni röövmardikas, näit.

ujur, sööb ära säärase sääse vastse, siis areneb ujuri kehas jõhvuss edasi ja tungib mardika kehast välja vette, kus ta alles suguküpseks saab. Rahvajutt, nagu areneks jõhvuss hobusesaba jõhvist ja nagu võiks ta sügavale ihhu tungida või ümber sõrme ennast keerutades selle läbi soonida, ei vasta tõele.



40. joon. Naaskelsaba; u. 7×; ja tema vastne vasemal emane, paremal isane. 41. joon. Jõhvuss (suurendatud) muna kestas.

### Ümmarusside klassi üldtunnuseid.

Sile silinderjas keha. Kehaseina ja sooltoru vahel asetseb kehaõõnis. Hingamis- ja vereringeelundid puuduvad. Enamikus nugilised.

## Hõimkond: Rõngussid.

### 1. klass: Harjasussid.

#### 1. selts: Väheharjaselised.

**Liimukas** e. **vihmuss** esineb igal pool niiskes mullas. Tema ruljas keha koosneb suurest hulgast lülidest (rõngussid!).

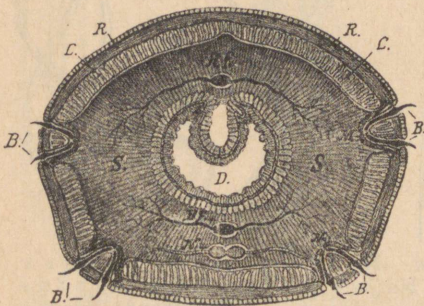
Liimukat katab väljastpoolt marrasknahk. Marrasknahas on suurel arvul näärmeid. Nende poolt eritatud lima hoiab naha niiske, mis hingamiseks tarvilik, kuna liimukal erilised hingamiselundid puuduvad ja ta hingab ainult naha kaudu.

Liimukat mööda paberit roomata lastes kuuleme krabinat, mida tekitavad väikesed harjased (harjasussid!), mis nahast välja ulatuvad. Harjaseid on igal lülil 4 paari, 2 paari kõhtmisel poolel ja

üks paar kummalgi küljel (joon. 42). Harjaseid kasutab liimukas roomamisel, eriti aga maa-aluseid käike mööda tõusmisel ja laskumisel.

Harjaseid ja kogu keha panevad liikuma lihased, mis ümbritsedes keha moodustavad nahklihasmõigu (nahklihaskoti).

Harjaseid ja kogu keha panevad liikuma lihased, mis ümbritsedes keha moodustavad nahklihasmõigu (nahklihaskoti).



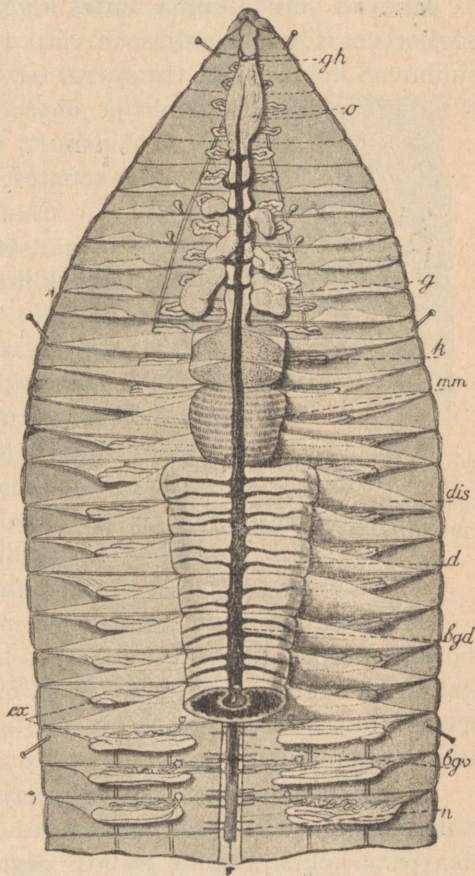
Marrasknaha all leiame ringlihaste kihi (joon. 42) — nende kokkutõmbel ahenevad ja venivad lülid pikemaks.

Seespool asetsevate pikilihaste kokkutõmbel lühenevad üksikud lülid ja kogu keha muutub jämedamaks.

Kui liimukas tungib mullasse, siis näeme, kuidas ringlihaste mõjul keha eesots välja sirutub, teravneb ja mullaosakeste vahele tungib. Järgmisel hetkel, pikilihaste mõjul, tõmbuvad lülid kokku, paisuvad ja avardavad käiku mullas. Korduvalt sääraselt enast välja sirutades ja kokku tõmmates kaob ta lõpuks mullasse.

Selja poolt avatud loomal silmame soolatoru, mis läbib kogu keha. Suu viib lihasterikkasse neelu, millele järgneb söögitoru (joon. 43). Edasi tuleb ümmarik pugu ja siis tugevaseinaline lihasmagu, millele järgneb sool, mis lõpeb pära-kuga viimasel lülil.

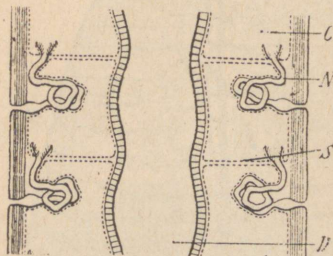
Õrnad põik-vaheseinad (joon. 42 ja 44, S) ulatuvad soolatorust nahklihasmõigu seinani ja jaotavad ka kehaõhnise üksikuteks



43. joon. Liimuka eesotsa sise-mine ehitus. *gh* — peaju; *o* — söögitoru; *g* — seemnepõied; *k* — pugu; *mm* — lihasmagu; *d* — sool; *dis* — põik-vahesein; *n* — ergud; *ex* — eritusorganid; *bgv* — kõhtmine veresoon.

lõikudeks, mis vastavad välistele lülidele. Liimuka keha on seega lülistatud nii väliselt kui seesmiselt.

Sooltoru peal kulgeb tugev seljasoon, millest söögitoru kohalt lähevad välja 5 tugevat külgsuont, mis avanevad kõhu-soonde (joon. 43). Need 5 külgsuont tõmbuvad rütmiliselt kokku ja panevad vere liikuma, täites seega südame ülesannet. Muu sooltoru osas saadab seljasoon välja igas lõigus 2 külgsuont, mis suubuvad kõhusoonde. Liimukal on sulg-veresoonkond, s. t. on olemas tuik-, tõmb- ja jõhvsooned. Vereringvool toimub ainult soontes ja veri ei valgu soontest välja kudede vahele.



44. joon. Liimuka piki-lõigu skeem. C — ihu-õõnis; D — sool; N — toru-neeru juha; S — põik-vahesein.

Liimukas on punase värvusega, sest tema veri on punane ja nahklihasmõigus on rikkalikult sooni.

Igas lõigus on üks paar erituselundeid — avatoruneere. Avatoruneer algab kehaõõnise ühes lõigus ripslehtriiga, juha läbib lõigu vaheseina, väänleb kerajalt ja avaneb järgmise lõigu kõhtmi-sel poolel (joon. 44).

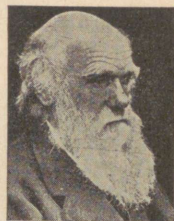
Liimukas on mõlemasuguline.

Mullasse asetatud munad on mitmekaupna koos väikeses sidrunjas tupes. Munadest arenevad liimukad moondeta. Liimukal on ka suur taastekkimisvõime. Kui näiteks kaevamisel labidas ta keha poolitab, siis taastekivad mõlematel pooltel kaotatud elundid ja nii on tekkinud kaks tervet liimukat.

Neelu peal asetseb paaris peaajutänk (joon. 43, *gh*), mis külgnidemetega kaudu on ühenduses kõhuajuga. Igas lülis on üks paar kõhuajutänke, millest ergud välja lähevad. Säärast erkkonda nimetatakse kõisredel-erkkonnaks ja ta esineb paljudel lülistatud loomadel (näit. eelmises klassis õpitud kõigil lüliljalgsel).

Liimukad toituvad mullas leiduvatest kõdunenud taime- ja

loomajäänustest. Sageli võib leida nende käikudes torrukeeratud lehti. Kui muld on tihe, siis neelab liimukas mulla alla ja sööb enese nii mulla sisse. Pärast maapinnale tulles toob ta sügavamalt mulda üles, mis ta päraku kaudu välja heidab. Kõnniteedel leidub sääraseid mullatombukesi kaunis palju. Nii töötavad liimukad väsimatult muldkonna väetamise, kohendamise ja uuendamise kallal ja on suureks abiks põllumehele. Liimukate suurele tähtsusele viitas juba kuulus inglise looduseuurija Ch. Darwin (joon. 45). Tema ja teiste uurijate poolt on leitud, et aiamaal ühel ruutmeetril on teotsemas umbes 13 liimukat. (Kontrollige!) Aasta jooksul käib läbi nende sooltoru ligi 325 kg mulda. Sügavamatest kihtidest toovad nad aastas umbes 5 kg mulda pinnale. Kui see ühtlaselt laiali laotada, siis saaks 2—3 cm paksune kiht. Õigusega ütleb Darwin: „Ader on kasulikem ja vanim põllutööriist, aga juba ammu enne tema leiutamist kündsid maad liimukad.“ Ärge hävitage liimukaid, vaid kaitsege neid — neil on niikuinii palju vaenlasi. Kes nad on?



45. joon.  
Ch. Darwin.  
1809—1892.

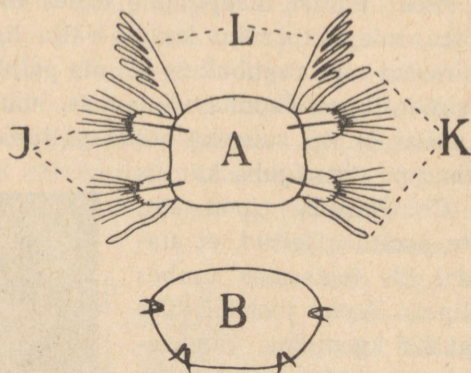
Väheharjaselistest esinevad sageli magevees **mudatuplased**. Nende eesots peitub endavalmistatud mudatorudes, kust ulatub välja alatiselt viibutav tagaots. Mudatuplased on väärtuslikuks toiduks paljudele kaladele.

## 2. selts: **Hulgaharjaselised.**

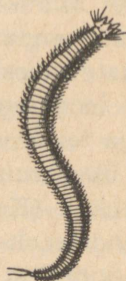
Enamik harjastega rõngusse elab meredes. Nende lülide külgmised väljasopistised, nn. jäsen did on varustatud harjaste kimpudega (hulgaharjaselised!), lõpustega ja kompimis-elunditega (joon. 46). Paljud neist on vabalt liikuvad rõvloomad, näit. ka Eesti vetes esinev **harjasliimukas** (joon. 47), kes peiduurkast silmadega oma saaki luuravad ja teravate lõugadega sellele kallale tungivad.

Paljud hulgaharjaselised ei liigu vabalt ringi, vaid on enam-vähem kinnitunud, peites oma keha mitmel viisil.

Mõned peidavad oma keha rannaliivasse uuristatud torusse, nagu näit. Põhjamere rannikul sageli esinev **randliivatõlv**



46. joon. Hulgaharjaselise (A) ja väheharjaselise (B) lülide ristilõigud. L — lõpused; K — kombineelid; J — jäsenid harjaste kimpudega.



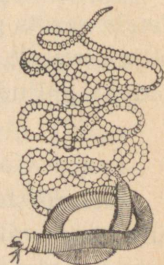
47. joon. Harjasliimukas ( $1/2$ ).

(joon. 48). Kalurid püüavad neid suurel arvul kalasöödaks. (Ühe Friisi saare kalurid üksi püüavad neid aastas ligi 10 miljonit.) Punased lõpused leiduvad ainult keskmistel lülidel, tagumistel lülidel puuduvad ka jäsenid.

Samoa saarestiku korallrahudes elutseb



48. joon. Randliivatõlv.



49. joon. Paloolouss (u.  $1/2$ ).

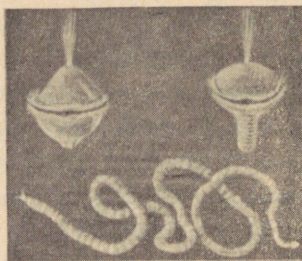
**paloolouss.** Tagaosa lülides, mis tunduvalt erinevad eespoolsetest (joon. 49), valmivad sugurakud väga suurel arvul. Oktoobris ja novembris eralduvad suurel hulgal need tagakeha lülid ja uju-

vad vees vabalt ringi. Pärismaalased püüavad neid ja tarvitavad toiduks. Eespoolsed lülid jäävad korallrahudesse edasi elama.

Paljud rõngussid on täiesti kinnistunud ja elavad torudes, näit. Põhjameres sage **kaelususs** (joon. 50). Suuava piiravad sulgjad värvirikkad lõpused, mis keerisena liikudes juhivad ühtlasi ka toiduosakesi suhu. Hädaohu puhul sulevad nad toru avause kaanega.



50. joon. Rühm kaelususse.



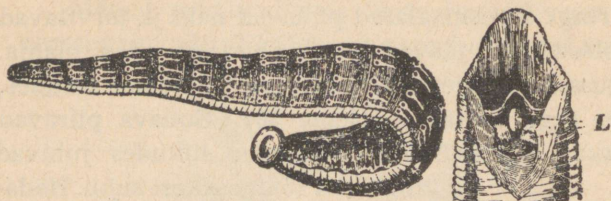
51. joon. Hulgaharjaseline esi-rõnguss ja selle kaks pärgvastset.

Hulgaharjaselised elavad meredes, on enamikus lahsugulised ja arenevad moondega. Munast arenenud pärgvastseil (joon. 51) on kaks või enam ripsmete pärga, mille abil nad ujuvad. Ülemine osa pärgvastsest moonduv rõngussi peaks, kuna kere lülid tekivad alumisest pikaksveninud ja hiljemini lülistuvast osast.

## 2. klass: **Kaanid.**

**Apteegeikaan.** Apteegeikaan e. kirjukaan esineb kohati ka Eestis, peamiselt Lääne- ja Saaremaal<sup>1</sup>. Keha on väljastpoolt tihedalt rõngastatud, kuid väline lülistus ei vasta sisemisele. Uurides ja võrreldes siseelundite asetust ja arvu väliste keha-

<sup>1</sup> Lugege: A. M ä ä r, Verekaani (apteegeikaani) leiukohti Saaremaal. „Loodusevaatleja“ II aastakäik, lk. 175—176.



52. joon. A teegi kaan. Paremäl kaani suu lõuga-  
dega (L).

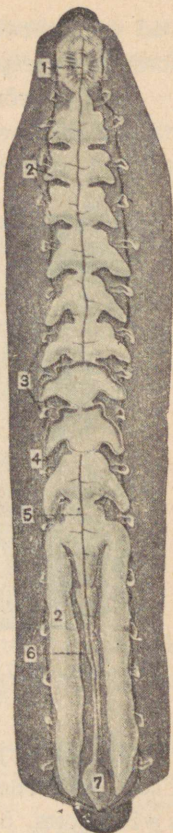
rõngastega selgub, et viis välisrõngast vasta-  
vad ühele tõelisele sisemisele kehalõigule. Peale  
ring- ja pikilihaste ristleb läbi keha suurel arvul  
selja-kõhu lihaseid. Kaan ujub kehaga loogel-  
des või roomab iminappade abil. Eesotsas on  
kaanil väiksem piklik iminapp, mis ümbritseb  
suud, keha lõpul ketasjas suurem (joon. 52).

Viiel välislülil (1., 2., 3., 5. ja 8.) leidub iga-  
ühel üks paar täppsilmi. Neelu alguses on  
3 lõuga teravate hambuliste servadega  
(joon. 52, L). Tugevate lihaste abil saeb ta  
lõugadega naha läbi ja imeb endasse verd, eri-  
tades ühtlasi ainet, mis vere hüübimist takis-  
tab. Seepärast nõrgub haavast verd ka veel siis,  
kui kaan on imemise lõpetanud

Neelule järgneb kesksool, millel on 10 paari  
umbsopistisi. Kümnes paar on piklikud, kulge-  
vad lõppsoolega rööbiti ulatuvad põisjalt laie-  
nenud parasooleni (joon. 53).

Kesksõole umbsopistised on imetud vere  
panipaigaks. Kord täisimenud kaanile jätkub  
siis verd terveks aastaks või enamaks. Magu on  
väike, temas seeditakse vajadust mööda imetud  
verd.

Kaanid on mõlemasugulised. Suvel muneb kaan kaldasse  
uuristatud auku. Mitu muna on kaetud ühise kitiinse tupega.



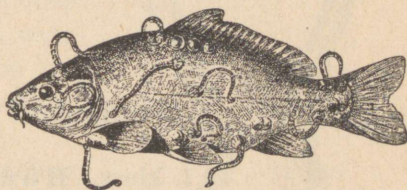
53. joon. A p -  
teegi kaan,  
selja poolt ava-  
tud. 1 — neel;  
2 — kesksõole  
umbsopistised;  
3 — torunee-  
rud; 4 — külj-  
soon; 5 — selja-  
soon; 6 — sool;  
7 — parasool.

Moondeta arenenud noored toituvad alul kõigusoojaste (konnade, kalade), hiljemini aga püsisoojaste verest.

Kõikjal esineb **püdal** e. hobukaan (joon. 54). Temal on nõrgad lõuad ja ta ei saa inimese ega loomade ihunahka vigas-



54. joon. Kaanid. Püdal ujub, iil taimil ja mudakuke kotta tungimas.



55. joon. Kalakaanid noorel karpkalal.

tada. Kuid joomisel looma kurku sattudes imeb ta seal limanahast verd. Tavaliselt toitub limulistest ja liimukaist.

Mõnedel kaanidel lõuad hoopis puuduvad, nende neel võib välja sopistuda kärsataoliselt — kärsskaanilised.

**Kalakaanid** (joon. 55) nugivad kaladel, eriti kalatiikides. Lameda kehaga **iil** imeb oma pikalt väljasirutatud neelu-kärsa abil tigused tühjaks (joon. 54).

### Ülevaade rõngusside hõimkonnast.

Keha välispidiselt kui ka seespidiselt lülistatud (kehaõõnis ühes tähtsamate siseelunditega). Kõisredel-erkkond — igas lülis 1—2 ergutätku. Sulgveresoonkond. Eritusriistadeks avatoruneerud — enamasti igas lülis üks paar.

#### 1. klass: Harjasussid.

Kulgemiseks igal lülil lihaste abil liigutatavad harjased

Selts: Hulgharjaselised

Igal lülil üks paar jäsendeid harjastekimbuga. Enamasti hingavad lõpustega

Mereelanikud

Enamikus lahsugulised. Arenevad moondega, esineb pärgvastne

Selts: Väheharjaselised

Jäsendid puuduvad, harjaseid igal lülil vähe

Hingavad ainult naha kaudu

Mulla- või magevee-elanikud

Mõlemasugulised

Arenevad ilma moonmeta

#### 2. klass: Kaanid.

Harjased puuduvad. Kulgevad ujudes ja iminappadega

Jäsendid ja ka harjased puuduvad

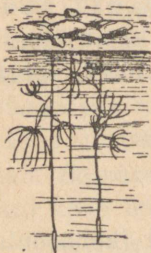
Enamikus magevee-elanikud, harvemini meres ja maismaal

## Hõimkond: AINUÕÕSSED.

### 1. klass: HÜDRALAADSED.

#### 1. selts: HÜDRALISED.

Veetaimedel — eriti lemmedel, penikeetel, vesikupulehtedel — võib sageli leida **hüdrasid** (joon. 56). Kogudes neid taimi veega täidetud purki, jätame purgi mõneks tunniks rahu-likult aknalauale seisma. Uurides tähelepane-likult ja vett loksutamata klaaspurgi seinu ja taimi, märkame kindlasti hüdrasid. **Roheline hüdra** on kõige väiksem (u. 1,5 cm), kuna **hall hüdra** ja **pruun hüdra** on kuni kaks korda suuremad.



56. joon.  
Hüdrad lemmel-  
de juurtel  
(u.  $\frac{1}{1}$ ).

Hüdrad kinnituvad purgi seintele või taime-  
dele oma silindrilise keha alumise osaga, nn.  
tallaga. Hüdrad võivad oma asukohta muuta.

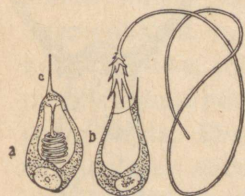
Soovides lähemalt tundma õppida hüdra  
kehaehitust, lükkame ta lahti taimelt või purgi-  
seinalt ja asetame pintsliga alusklaasile, mil-  
lesse lohk lihvitud.

Vaadeldes hüdrat mikroskoobiga väiksemal suurendusel  
peale seda kui loom on ennast välja sirutanud, paneme tähele  
tema silindrilist kotitaolist keha, mis tavaliselt allapoole ripub.  
Suuava ümber leiame 4—12 (enamasti 8) õõnsat püünis-  
haaret (joon. 57), mida ta kaugele välja sirutab või lühendab  
ja suuavale lähendab. Hüdra toitub peamiselt väikestest vähki-

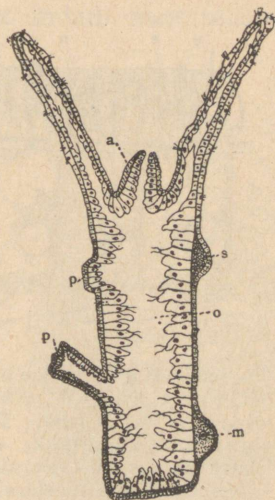
dest — vesikirpudest. Saaki püüab ta püünishaarmete abil, mis on varustatud eriliste kõrverakkudega. Kui mikroskoobis lähemalt vaadelda püünishaarmeid, siis märkame seal kõbruseid kühmi ja võid. Suuremal suurendusel vaadeldes leiame igas kõrverakus vedelikuga täidetud põiekese, milles on spiraalselt kokkurullitud kõrvetiniit (joon. 58).

Kõrverakul on väga tundeline, terav, väljaulatuv, okkakujuline jätke, nn. kõrvetiripse. Kui näit. vesikirpu ujudes puutub vastu kõrvetiripset, paiskub kõrvetiniit suure jõuga välja ja tungib saagi kehasse, teda halvates või surmates.

Püünishaarmed toimetavad saagi suuava kaudu keha siseruumi — ühisõõnde. Hüdra kotitaolise keha välisseina rakud moodustavad ühekihilise välislehe, kuna seestpoolt ühisõõnt katavad siselehe viburitega varustatud rakud (joon. 57 ja 59).



58. joon. Kõrvera-  
kud. a — puhkesei-  
sundis; b — väljapaisa-  
tud kõrvetiniidiga; c —  
kõrvetiripse.

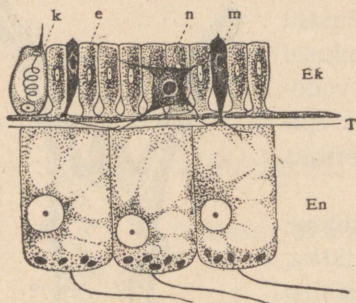


57. joon. Hüdra piki-  
lõigu skeem. a —  
suukühm; p — pung;  
o — ühisõõs; m — muna-  
rakk; s — seemnerakud.

rohelisti vetikaid, mis annavadki kogu loomale rohelist värvust. Need väikesed vetikad oma leherohelisega sarnastavad süsihappegaasi, mida hingamisel eritab hüdra. Sarnastamisel vabanevat hapnikku aga kasutab hingamiseks omakord hüdra. Nii toovad vetikas ja hüdra oma kooseluga teineteisele tulu ja säärast kooselu nimetatakse tulukoosluseks e. sümbioosiks.

Tugeval suurendusel võime leida välis- ja siseleherakkude

vahel veel õhukese kihi, nn. tugiõhiku, millel ei ole aga rakulist ehitust (joon. 59). Oma elastsuse tõttu täidab ta toese ülesannet.

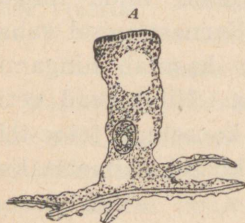


59. joon. Hüdra kehaseina ehituse skeem. Ek — välisleht; En — siseleht; T — tugiõhik; k — kõrverakk; e — kate-lihasrakk; n — ergurakk; m — tundeline meelerakk.

Erilisi elundeid hüdral veel täielikult ei ole, kuid rakud või nende osad on eristunud ja ehitatud nende eriliste ülesannete kohaselt. Sääraste eristunud rakkude hulka kuuluvad välislehes esinevad kõrverakud. Need on hüdral kaitseks ja saagi püüdmiseks. Muud välisleherakud katavad keha väljastpoolt — nad on kattedeks; kuid nende alumises osas, mis vastu tugiõhikut, leiame lihaskiude (joon. 60). Lihaskiudude kokkutõmbumisel lüheneb looma keha, mis aga

lihaskiudude lõtvumisel tugiõhiku elastsuse tõttu välja sirutub. Nendel rakkudel on siis kaheksugune ülesanne: nad on kattedeks ja liigutuste sooritamiseks, mispärast neid nimetatakse kate-lihasrakkudeks.

Hüdra ergurakud on ämblikuvõrgutaliselt kehas laiali pillatud, moodustades hajuserkkonna (joon. 61). Ergurakud on oma harude varal ühenduses isekeskis ja hüdra muude keharakkudega, korraldades nende tegevust.



60. joon. Hüdra kate-lihasrakk.

Siselehe rakkude ülesanne on toidu seedimine ja seeditud toidu edasitoimetamine teistele raku-

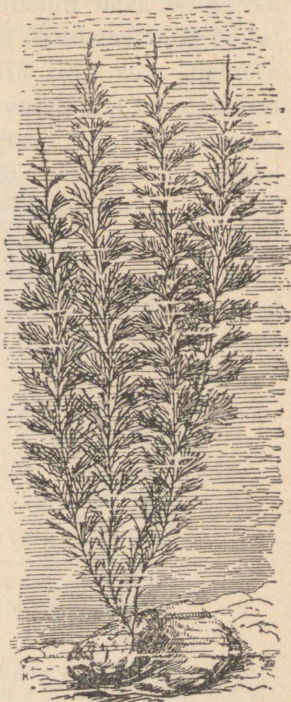


61. joon. Hüdra hajuserkkond.

dele. Toiduosakesed seeditakse siselehe rakkude poolt nõrede abil, mida valmistavad erilised näärmerakud. Seeditud toit imendub läbi kesta siselehe rakku ja imub sealt teistesse rakkudesse, kuna kõlbmatud toiduosad heidetakse sama ava kaudu välja, kust toit ühisõõnde tuli (ainuõõssed!). Nii näeme, et siselehe rakud, s. o. kogu ühisõõs täidab kõrgemate loomade toitumis- ja vereringeelundite ülesandeid, mispärast ühisõõnt nimetatakse ka sooleringe-õõneks.

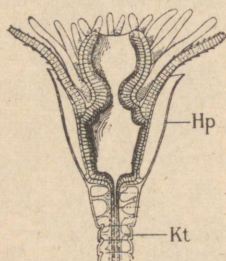
Kui hüdrad saavad rikkalikult toitu, siis punguvad nad. Looma kehal tekib 1—5 kühma (joon. 57), mis kasvades omandavad hüdra kuju. Pungumisel tekkinud tütarloomad hiljemini eralduvad emaloomast ja alustavad iseseisvat elu. Hüdrad paljunevad ka suguliselt, eriti kui elamis- ja toitumistingimused on halvenenud. Munarakk valmib munasarjas, mis asetseb keha alumises osas. Seemnesari asetseb kõrgemal püünishaarmete läheduses ja annab hulga seemnerakke (joon. 57). Seemendatud munarakk areneb hüdra kehal looteks, mille kaitseks ja eraldamiseks kehast hüdra välisleht moodustab paksu kesta. Ebasoodsate elutingimuste möödumisel vabaneb loode teda kaitsenud kestast ja areneb hüdraks. Hüdra vigastatud või tükeldatud osad taastekivad hõlpsasti. Lõigates hüdra osadeks, kasvab igast osast aja jooksul jälle täielik hüdra. Säärase suure taastekkimisvõime tõttu on loomale antudki hüdra nimi (tuletage meelde Herkulese võitlust samanimelise koletisega!).

**Teisi hüdralisi.** Enamik hüdralisi elab meres, moodustades

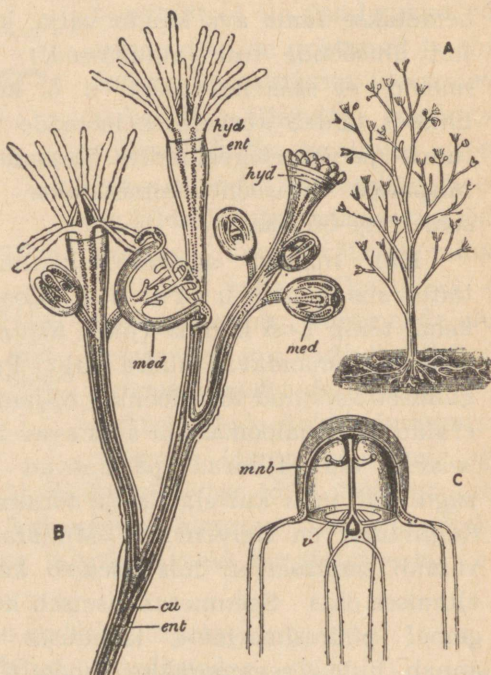


62. joon. Merisambla koloonia (vähendatud).

alalisi kolooniaid, mis tekkinud pungumise teel. Koloonia üksikloomad, nn. hüdropolüübid, ei eraldu siin peale pungumist, vaid jäävad omavahel ühendusse kanalite kaudu, mis suubuvad ühistüve peakanalisse. Nad moodustavad põõsasarnased kolooniad, mis tihti kilomeetrite kaupa katavad merepõhja, näit. **merisammal** (joon. 62). Nende koloniaalsetel vormidel on toeseks peale tugiõhiku veel kitiinitaoline koorkest e. katis, mis ümbritseb



63. joon. Kariikkellulase üksiku indiviidi pikilõik. Kt — katis, mis moodustab polüübi ümber hüdraspeekri (Hp).

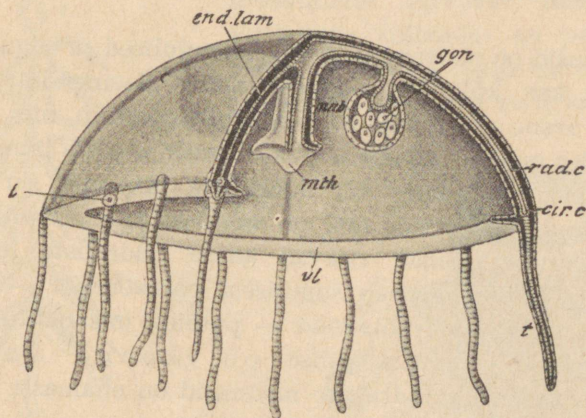


64. joon. Laugkärslane. A — kogu koloonia; B — koloonia „oks“, 8 × suur.; hyd — polüüp; ent — õõs; cu — koorkest; med — meduus; C — üksik meduus; mnb — kõlk; v — ääris.

mitte ainult koloonia tüve, vaid ka iga üksikut looma nn. hüdraspeekri näol (joon. 63) ja millesse tõmbub loom hädaohu puhul. Katis katab ka kogu koloonia oksti, mis ühendab kõik tugevaks tervikuks.

Olgugi et hüdralisi on väga palju ja mitmekujulisi, on üksikpolüübi ehitus olulistes joontes sama, mis magevee-hüdral.

Kuid pungumise teel koloonial tekkinud loomad ei ole mitte kõik sarnased, vaid mõned nendest, nn. meduusid, on hoopis erinevad hüdropoliüüpidest ja nad täidavad sigitusülesandeid (joon. 64). Need meduusid täiskasvanult vallanduvad kolooniast, millel nad tekkinud, ja ujuvad vabalt vees ringi. Meduusi kellukjas kehaosa, nn. kummik on varustatud lihasterikka



65. joon. Meduusi ehitus (skeem). *mth* — suu; *mnb* — kõlk; *t* — kombits; *rad. c* — kiirkanal; *cir. c* — ringkanal; *gon* — sugunääre; *l* — vaagpõieke; *end. lam* — vahehüüvend; *vl* — ääris.

äärise ga (joon. 65). Äärise lihaseid järsult kokku tõmmates surub loom kummikust veejoa välja ja liigub ise edasi veejoale vastupidises suunas.

Kummikust ripub alla torujas kõlk, mille otsas on suuava (joon. 65). Suutoru viib makku, millest lähevad välja 4—8 kiir- (radiaal-) kanalit, mis kummiku äärise kohal ühinevad üheks ringkanaliks (joon. 65). Kõlk, magu ja kiirning ringkanalid moodustavad looma soole-linge süsteemi, mis seestpoolt kaetud viburjate siseleherakkudega. Kummik pealt ning alt ja kõlgu välissein on kaetud välisleherakkude kihiga. Välislehe ja siselehe vahel asetseb tarteljas (sültjas) v a h e-

hüüvend, millel ei ole selget rakulist ehitust. See vahe-  
hüüvend on väga veerikas ja vastab hüdra tugiõhikule.

Meduusidel kui vabalt liikuvatel loomad on hästi arenenud  
meeleriistad. Kummiku servalt ripuvad alla kombitsad, mis  
varustatud rikkalikult kõrverakkudega. Servalt leiame veel  
meeleriistu — täppsilmi ja vaagpõiekesi. Meeleriistad on ühen-  
duses looma r i n g e r k k o n n a g a, mis kulgeb rõngana mööda  
äärast.

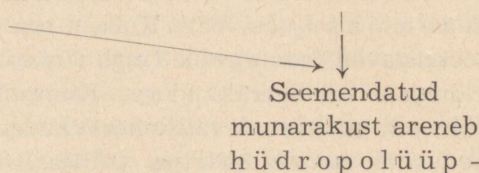
Meduusid on suuremalt jaolt lahsugulised ja sugunäärmed  
asetsevad kas kõlgul või kiirkanalitel. Seemendatud muna-  
rakust ei arene mitte meduus, vaid hüdropolüüp, mis kasvades  
ja pungudes moodustab uue koloonia, mille üks osa pungid areneb  
meduusideks. Meduusid on hüdraliste koloonia suguline  
põlvkond, sest ainult neil on sugunäärmed. Meduusid kui  
vabalt liikuvad loomad aitavad kaasa hüdraliste levimisele.  
Nagu juba öeldud, areneb sugulisest põlvkonnast — meduusi  
munast mitesuguline põlvkond — polüüp, mis nähtust kutsu-  
takse sugulise ja mitesugulise põlvkonna vaheldu-  
seks (vt. skeem). Hüdraliste meduusid on enamasti väikesed,  
nende läbimõõt on tihti ainult mõni mm.

### Hüdropolüübi sugulise ja mitesugulise põlvkonna vahelduse skeem.

Hüdropolüübil, s. o. **suguta põlvkonnal**,  
tekib pungumisel kahte liiki pungid:

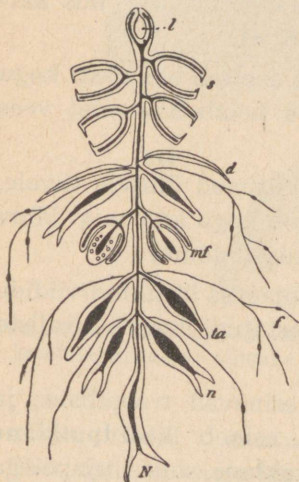
1 — hüdropolüübid ja 2 — meduusid.

Isameduusid	Emameduusid	} <b>Suguline põlvkond</b>
valmistavad	valmistavad	
seemnerakke	munarakke	

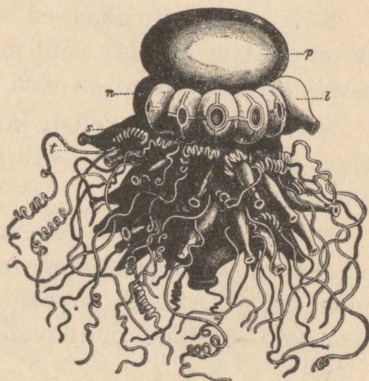


## 2. selts: Putkelised.

Putkeliste hulka kuuluvad polüübid ja meduusid moodustavad kolooniaid, mis ei ole kinnitatud nagu hüdralistel, vaid ujuvad vabalt meres (putkelisi nimetatakse seepärast ka veel ujujupolüübilisteks). Putkeliste kolooniad on kaunis suured, ujuvad parvedena, on värviküllased, meenutades toredaid lillevanikuid. Putkeliste koloonias on polüüpe ja meduuse, mis on väga mitmekesiselt arenenud. Polüübid esinevad peami-



66. joon. Keerdputklane. *l* — ujupõieke; *s* — ujukelluke; *d* — katik; *mf* — sigiv meduus; *f* — püünisniit; *ta* — komppolüübid; *n* ja *N* — väike ja suur toitepolüüp.



67. joon. Pärgkelluklane. *p* — ujupõieke; *n* — ujukelluke; *s* — toitepolüüp; *t* — kombitsad.

selt kahel kujul. Toitepolüübid — neil on suuava ja üks pikk, hargnenud ning kõrverakkudega varustatud püünisniit, mis kinnitub polüübi alusele (joon. 66). Toitepolüübid hangivad ja seedivad toitu kogu kolooniale.

Komppolüübid on toitepolüüpide sarnased, ainult suuava neil puudub ja toitu hankida ei saa — nad on kompimiseks.

Meduusid on aga veel mitmekesisemalt kujunenud ja neist esinevad:

1. *Sigitamisvõimelised meduusid* (joon. 66, *mf*), kes valmistavad sugurakke — nad ei vallandu kolooniast. Ehitus on neil sarnane hüdraliste meduusidega.

2. *Ujukellukesed* — need on sigimatud meduusid, kel puudub suutoru, kuid kummik äärisega on olemas. Ujukellukeste kokkutõmbumisel liigub kogu koloonia vees edasi (joon. 66, *s*).

3. *Katikud* on poolkummikusarnased plaadid, mis katteks teistele koloonia vormidele (joon. 66, *d*).

4. *Ujupõieke*, mis õhuga täidetud ja asetseb enamasti kogu koloonia tipul (joon. 66, *l* ja 67, *p*). Ta hoiab kolooniat vees hõljumas.

Kõik need mitmekesised vormid kinnituvad ühisele tüvele, mis on putkjas ja mille õõnt mööda kulgeb kogu kolooniat läbiv ühiskanal (harvemini on tüvi kettakujuliselt lame).

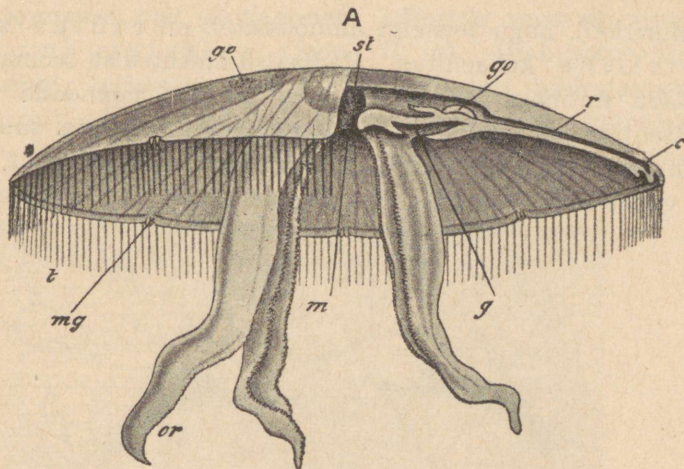
Nii näeme, et putkeliste koloonias tööjaotus üksikindiviidide vahel palju suuremal määral on teostatud kui hüdraliste koloonias.

Putkelised on avaveeloomad, kes esinevad troopilistes ja soojemates meredes. Vahemeres näit. esineb **keerdputklane** (joon. 66) ja Atlandi ookeanis **pärgkelluklane** suure ujupõiega (joon. 67), katikud puuduvad.

## 2. klass: **Karikloomad.**

**Meririst** (joon. 68) esineb Põhja-Jäämeres, Atlandi ookeanis ja nendesse suubuvates meredes, ka Läänemeres. Täiskasvanud looma kummiku läbimõõt Eesti vetes on 10—15 cm, soolases meredes aga kuni 40 cm. Ristitaolist suuava (looma nimi!) ümbritsevad pikalt ripnevad 4 suuhaaret (joon. 69), millega endale saaki püüab. Toiduks on vähid ja kalad. Saaki halvavad kummiku serval hulgana leiduvate kombitsate kõrvetega. Vastandina hüdraliste meduusidele puudub ääris karikloomade meduusidel.

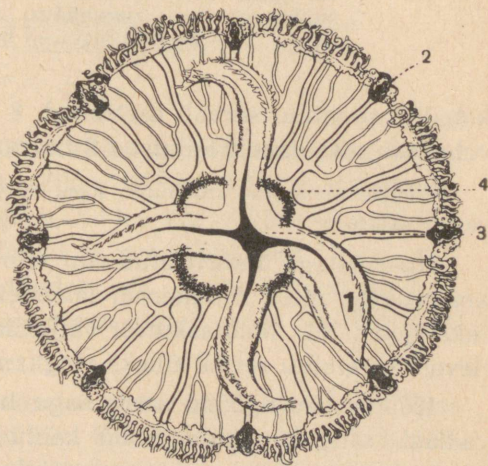
Meriristil puudub ääris ja kummiku serv on väljalõigetega kärbitud 8-hõlmiseks. Kummiku tarteljas vahehüüvend on vee-



68. joon. Meririst-meduus. *m* — suuava; *or* — suuhaare; *t* — kombitsad; *mg* — silmake; *st* — keskmagu; *go* — sugunäärmed; *r* — kiir-kanal; *c* — ringkanal.

rikas, kuid elastne. Meriristil on kaalu järgi 5% kuivollust ja 95% vett (inimesel 60% vett).

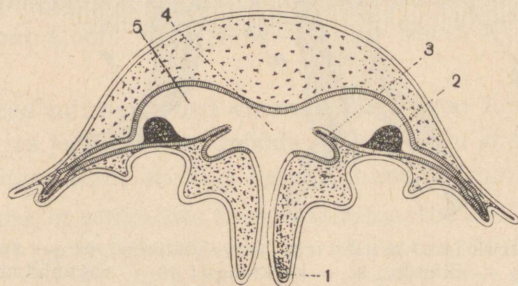
Välisleht, mis kummikut katab seest ja väljast, on eriti alumisel poolel lihasterikas ja nende kokkutõmbumisel surutakse vesi kummikust välja ja loom tõuseb ülespoole. Kummiku väljalõigete kohal asetsevad meele-riistadega varustatud



69. joon. Meririst altpoolt. *1* — suuhaare; *2* — servakehake; *3* — suu; *4* — sugunääre.

8 servakehakest. Servakehakestes leiame tasakaalu-, nägemis- ja haistmismeele elundid.

Meriristil, nagu teistelgi ainuõssetel, on radiaalsümmeetriline kehaehitus. Radiaalsümmeetrilist looma võib poolitada mitmeks sümmeetriliseks osaks tasapindade varal, mis tsentrumis lõikuvad. Poolitades mõttes looma suunurki läbilõikavate tasapindadega, saame 4 pearaadiust, millega vahelduvad 4 vaheraadiust. Pea- ja vaheraadiuste



70. joon. Karikloomala läbilõik. 1 — suuhaare; 2 — sugunäär; 3 — maohorm; 4 — keskmagu; 5 — maotasku.

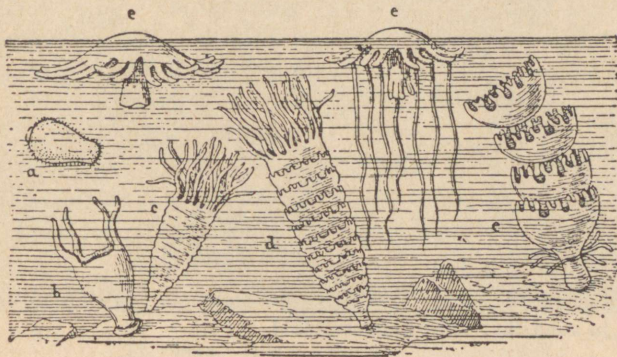
kohal kummiku serval asetsevad 8 servakehakest. Pea- ja vaheraadiuste vahelt lõikuvad 8 lisaraadiust.

Leidke nimetatud raadiused joon. 69 põhjal ja joonistage töövihku vastav skeem!

Haarmetega ümbritsetud suu viib kummiku all asetsevasse keskmakku, mille radiaalseid laiendeid nimetatakse maotaskuteks (joon. 70). Maotaskutest väljuvad radiaalkanalid, mis ühinevad kummiku serval üheks ringkanaliks.

Kõik sooleringõõne osad, nagu keskmagu, selle taskud ja radiaal- ning ringkanalid, on kaetud siseleherakkude kihiga. Maotaskute põhjast leiame radiaalselt asetatud usjad maohormad, mis on väga näärmerikkad ja seedimist edendavad. Maotaskute põhjas asetsevad sugunäärmed nelja kaarja kurruna

(joon. 69 ja 70). Meriristid on lahksugulised. Munarakud langevad kevadel munasarjast vabanedes maoõnde. Peale seemendamist arenevad nad suuhaarmete hõlmade vaos ripsmetega kaetud umbvastseiks (joon. 71, *a*). Umbvastne ujub vabalt ringi, hiljemini kinnitub ja muutub hüdrrataoliseks karikpolüübiks (*b*). Karikpolüüp kasvab suuremaks

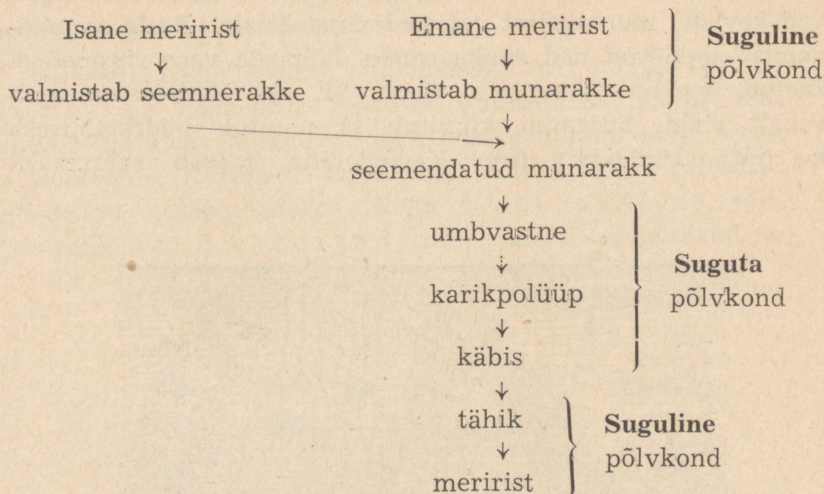


71. joon. Meriristi arenemine. *a* — umbvastne; *b* — karikpolüüp; *c, d* — käbistuv polüüp; *e* — tähikud.

ja soondudes lõikub keha üksikuteks taldrikutaolisteks kettakesteks. Säärast kettakesteks lõikumist nimetatakse käbistumiseks ja seda arenemisjärku *k ä b i s e k s* (*c, d*). Järk-järgult ülemised käbise kettad vallanduvad ja need, nn. tähikud (*e*), ujuvad vabalt ringi, moondudes aja jooksul täiskasvanud meriristikks. Ka meriristi arenemises esineb seega põlvkondade vaheldus.

Meriristi kui meduusi munast ei arene otsekohe uus meduus, vaid suguta põlvkond karikpolüüp. Karikpolüüp paljuneb käbistudes ja moodustades mitte külgmisi punge, vaid otsmisi, ja nendest pungadest — tähikuist arenevad meduusid. Lühidalt võiksime seda kujutada järgmise skeemina:

## Meriristid

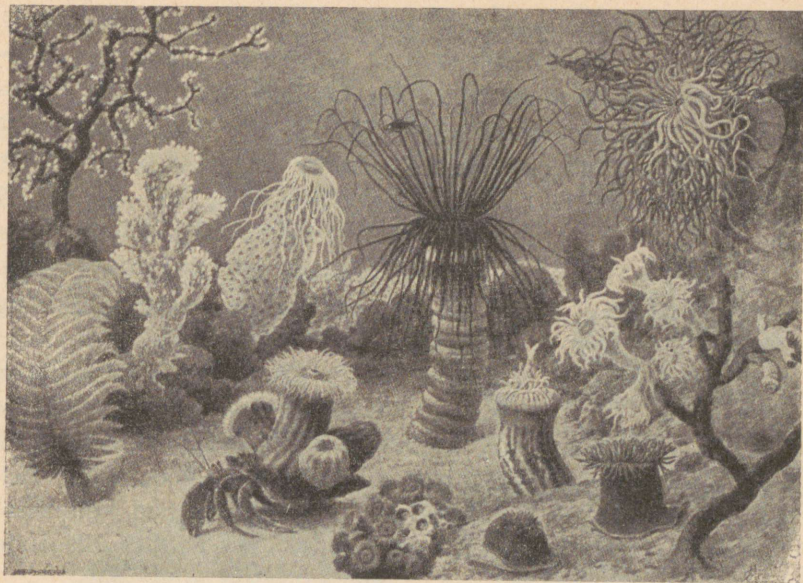


Võrrelge (kui olete õppinud) põlvkondade vaheldust meriristil, hüdraliseel ja sõnajalal ning karusamblal!

### 3. klass: **Õisloomad.**

Meredes merepõhja kinnitunudult leidub hulk mitmevärvilisi õisloomi, nende seas ka **meriroomad** (Eesti vetes mitte). Nende loomade kirevad värvid ja ringidena asetatud kombitsad tuletaavad elavalt meelde õisi ja kogu merepõhi paistab õitseva lilleaiana (õisloomad)! (joon. 72). Kuid niipea kui neid puudutada, tõmbuvad nad tombuks kokku ja kogu see ilu on kadunud.

Meriroosi silindrilise keha alumine ots on laienenud lihasterikkaks jalgkettaks (joon. 73), mille abil ta kinnitub merepõhjas leiduvaile esemeile. Loom võib tarbe korral oma asukohta ka muuta jalgketast edasi nihutades või aluspinnast vallandudes. Ülemises otsas asetseb suuketask pikliku suuavaga, mille ümber asetsevad kombitsad kiirjalt mitmes ringis. Kombitsate arv meriroosidel on kuuekordne ja nad kuuluvad **kuuekordsete** lilliliste hulka.



72. joon. Vahemere õisloomi.



73. joon. Meri roos, väljasirutatud (vasakul) ja sissetõmbunud kombitsatega (paremal). *M* — neeltoru; *s* — kurdservishormad.

Soole-ringe õõs on radiaalsete vaheseintega jaotatud kambriteks kombitsate arvule vastavalt. Vaheseinad algavad neeltorust ja ulatuvad jalgkettani, jättes keskele ühisõõne, millega kõik kambriid ühenduses on (joon. 73). Kombitsad on õõnsad, nad on ühisõõnega ühenduses ja loom võib neid sissetõmmata.

Meriroosid paljunevad pungumise teel ja ka suguliselt. Enamasti on nad lahksugulised ja sugurakud arenevad vahe-  
seintel asetsevates suguelundites. Vahesteinte servad on nõör-  
jalt paksenenud, rikkalikult kõrve- ja  
näärmerakkudega varustatud, moodus-  
tades nn. kurdservishormad, ja neil on  
seedimise ülesanne (joon. 73).



74. joon. Erakvähk teokojas, millele kinnitunud meriroosilised.

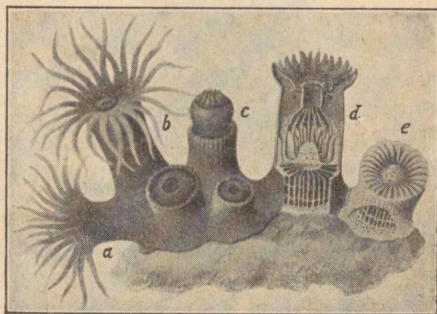
Meriroosid toituvad veeloomadest (us-  
sid, vähid, kalad), keda nad kombitsa-  
tel asetsevate kõrvetitega halvavad ja neeltoru kaudu ühisõõnde  
topivad.

Sage on mõne meriroosilise kooselu erakvähiga (joon. 74).  
Erakvähi tagakehal puudub kõva koorik ja ta on peidus mõne  
teo kojast. Suuremaks kas-  
vades otsib vähk endale  
avarama koja ja istutab  
sellele ka oma elukaaslase.

Meriroosilisel on sää-  
rasest kooselust see tulu,  
et ta saab vabalt liikuda  
ühes erakvähiga. Erak-  
vähk on aga vähem silma-  
torkav ja saab paremini  
püüda endale saaki ja va-  
hel mõnigi meriroosilise

poolt halvatud loom langeb ka temale saagiks. Siin on meil  
jällegi tulukooslusega tegemist.

Kus me juba varemini tulukooslust tundma õppisime?

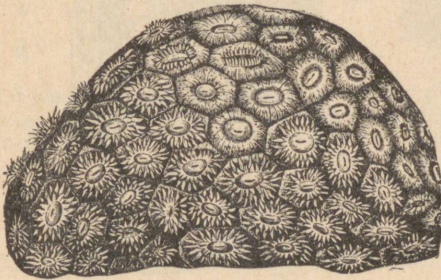


75. joon. Korallikoloonia.

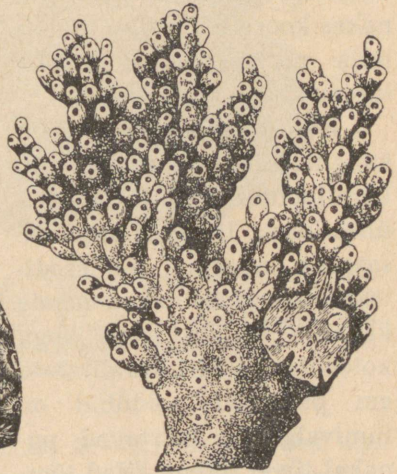
## Korallid.

Enamik õisloomi, näit. korallid, ei ela mitte üksikult nagu meriroomid, vaid pungumisel tekkinud korallpolüübid elavad suurel arvul koos kolooniatena. Säärastele kolooniatele annab erilise tugevuse ja vastupidavuse nende toes ehk skelett, mida eritavad korallpolüübid.

Koralle jaotatakse nende kombitsate arvu ja mõne muu tunnuse järgi kuudikkorallilisteks—neil on kuusvõi kuuekordne arv kombitsaid, ja kaheksakombitsalisteks, kellel 8 enamasti



76. joon. Osa tähtkoralli kolooniast.



77. joon. Urbkorall.

sulgjat kombitsat. Korallpolüübid on ehituselt meriroomiga sarnased, kuid väiksemad.

Kuudikkoralliliste toes asetseb ainult looma alumises osas (joon. 75) ja selle sõõrutab jalgketta välisleht.

Koloonia toes ehk korallisard on enamasti süsihapust lubjast. Korallisarrad on kujult väga mitmekesised, kämpjad, tihedast materjalist (tihkesarralised), näit. **tähtkorall** (joon. 76), või põõsajalt hargnenud urbest materjalist (urbsarralised), näit. **urbkorall** (joon. 77).

Kaheksakombitsalistel korallidel on kaheksa sulgjat kombitsat ja vaheseina soole-ringe õõnes (joon. 78).

Kaheksakombitsaliste esindajana vaatleme **vääriskoralli**, kes esineb Vahemeres (joon. 79).

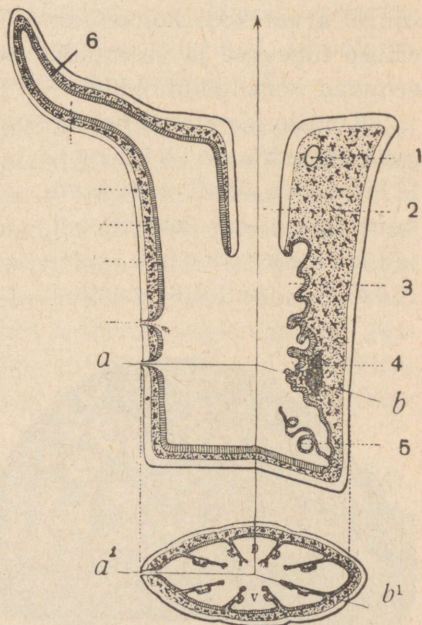
Põõsjalt hargnenud, ligi 30 cm kõrget korallikolooniat läbib tihe punane süsihapust lubjast telgtoes. Telgtoest ümbritseb pehme, samuti punakas koorollus, milles leidub hulk mikroskoopilisi väikesi lubjarikkaid nahaokiseid.

Koorollust läbib rikkalik kanalite süsteem, mille kaudu korallpolüübid on omavahel ühenduses. Üksikpolüüptidele saagiks langenud toit seeditakse ära ja kantakse nende kanalite kaudu laiali kogu koloonias. Vääriskoralli 3—5 cm pikkused polüübid on lumivalged ja paistavad punakal tüvel õitena. Nad tõmbuvad hädaohu korral koorollusesse. Vääriskoralli telgtoesest tehakse ilu- ja ehtetasju.

Korallid elavad meredes,

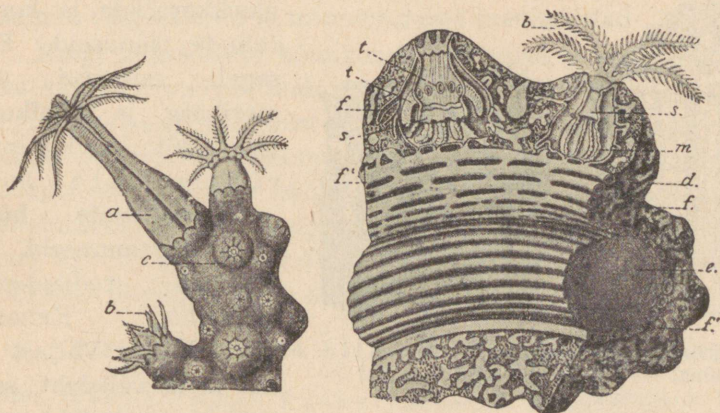
mille vee temperatuur aasta läbi ei lange alla 20° C. Kõige paremini arenevad nad 20—30 m sügavuses. Vesi peab olema soolane, selge, õhu-, valguse- ja toidurikas. Korallide sarrad moodustavad pikad korallrahud ja madalikud, mis kulgevad rannaga rööbiti.

Otsige kaardil säärast korallrahu Austraalia kirderanniku läheduses ja möötkte ta ulatust!



78. joon. Koralli piki- ja ristilõik. 1 — ringkanal; 2 — neeltoru; 3 — soole-ringe õõs; 4 — sugunääre; 5 — kõrvelõng; 6 — kombits; a¹b¹ — ristilõik, mis läbib keha ab kõrguselt.

Vaikses ookeanis leidub hulk korallrahusid ja ka r õ n g a s -  
 sa a r i (Maršalli, Paumotu saarestikus ja mujal). Kuulus  
 loodusteadlane Charles Darwin (lugege: A. Heilborn,

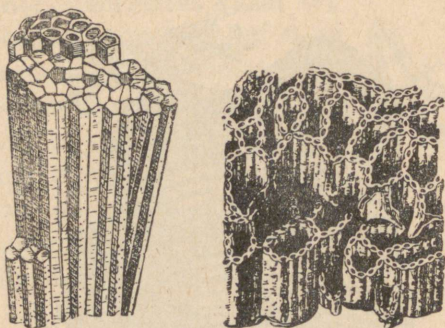


79. joon. Vääriskoralli ehitus. Vasemal: osa kolooniast, välja-  
 sirutatult (*a*), osalt (*b*) ja täiesti kokkutõmbunud (*c*) üksikpolüüpidega.  
 Paremal: koralli „oksa“ pikilõige; *e* — telg, *f* ja *f'* — kanalid koorolluses,  
*d* — koorollus, *b* — kombits, *t* — sissetõmbunud kombitsad, *s* — neel,  
*m* — kurdservishorm.

Darwin, tema elu ja õpetus, eriti lk. 48—51) andis juba ligi  
 100 aasta eest õige seletuse rõngassaarte tekkimisest. Korallid,  
 leides mõne merepõhja kõrgendiku ümber soodsaid elutingimusi  
 (nimeta neid!), asuvad sinna hulganisti elama ja aja jooksul  
 tekib korallrahu. Merepõhja pikaldasel vajumisel satuvad  
 korallid sügavamale ja ühes sellega ebasoodsaisse elamistingi-  
 musisse. Et mitte hävida, kasvavad nad jõudsasti ja nii kerkib  
 korallisard ikka kõrgemaks. Kui hiljemini merepõhi kerkib,  
 tõuseb korallisard veepinnale.

Nagu troopikameredes praegu, ehitasid korallid ka möödu-  
 nud geoloogilistel aegkondadel oma sardu ja võtsid elavalt osa  
 pinnavormide tekkimisest. Sageli leidub nüüd korallrahude  
 jäänuseid kõrgetel mägedel, näit. Alpidel. Teades korallide

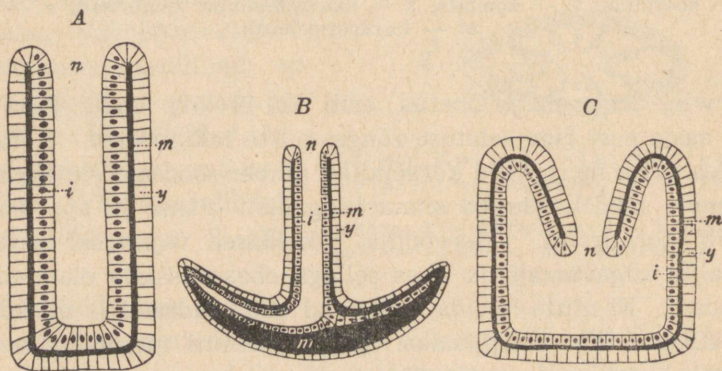
elamistingimusi võime otsusele jõuda selle vanaaegse mere (milles need korallid kunagi elasid) ulatuse, sügavuse ja temperatuuri kohta. Ka meie kodumaal leidub vanemates ordoviitiumi ja siluri lademais üksikkorallide ja korallrahude jäänuseid. Eriti sageli esinevad meil merikärg ja ahelkorall (joon. 80), kes kuuluvad rõhtmeliste hulka.



80. joon. Rõhtmelistes korallid. Vasemal — merikärg, paremal — ahelkorall.

**Ainuõssete hõimkonna üldtunnuseid.** Kehaehitus radiaal-sümmeetriline. Kehasein kahekihiline. Väljast katub keha välisleht, seest siseleht ja nende vahel

asetseb rakulise struktuuriga tugiõhik või tarteljas vahehüvend.



81. joon. Ainuõssete põhivormide skeemid. A — polüübi põhivorm; B — meduusi põhivorm; C — korallpolüübi põhivorm; *i* — siseleht; *m* — tugiõhik või vahehüvend; *y* — välisleht; *n* — suuava.

Ainsaks õhõneks kehas on ühisõõs, mis võib kujuneda radiaalsümmeetrilise ehitusega soole-ringe süsteemiks. Enamasti

esinevad 2 põlvkonda ja põhitüüpi: 1) mittesuguliselt, pungumise teel paljunev ja (enamasti) kinnitunud polüüp ja 2) suguliselt paljunev, vabalt liikuv meduus. Meduusid kui vabalt liikuvad loomad on üldiselt keerulisema ehitusega, näit. esinevad neil ringerkkond ja mitmesugused meeleriistad.

Kuigi ainuõssete hõimkonda kuuluvad loomad on üksteisest kaunis erinevad, saab neid siiski tuletada ühisest põhivormist — torujast polüübist (joon. 81, A). Joon. 81, B, näeme, kuidas polüübi tald laieneb meduusi ketasjaks kummikuks ja putkjas sein aheneb kõlguks. Tugiõhikut asendab tarteljas vahehüüvend, milles kulgevad soole-ringe süsteemi kanalid. Joon. 81, C, kujutab korallpolüüpi, millel putke ülemine osa on pööratud ühisõone sisse, moodustades neeltoru.

**Klass: Hüdralaadsed.**

Selts: H ü d r a -  
l i s e d. Kinnitu-  
nud üksikloomad  
(hüdra) või ko-  
looniad. Koloonia  
toeseks katis. Ko-  
loonia põhivor-  
miks polüüp, mille  
pungumisel tek-  
kinud äärisega  
meduusid vallan-  
duvad kolooniast.

Selts: P u t k e -  
l i s e d. Ühistü-  
vele kinnitunud  
mitmekujulised  
polüübid ja ääri-  
sega meduusid  
moodustavad va-  
balt ujuvad ko-  
looniad.

**Klass: Karik-  
loomad.**

Ääriseta vabalt  
ujuvad meduusid  
tekivad karikpo-  
lüübi otsmistest  
pungadest — kä-  
bistest. Karikpo-  
lüübid kolooniaid  
ei moodusta.

**Klass: Öisloomad.**

Üksikult kinnitu-  
nud polüüpjad  
loomad — meri-  
roos või hulga  
polüüpe moodus-  
tavad süsihapu-  
lubjase toesega  
kolooniad —  
korallid.

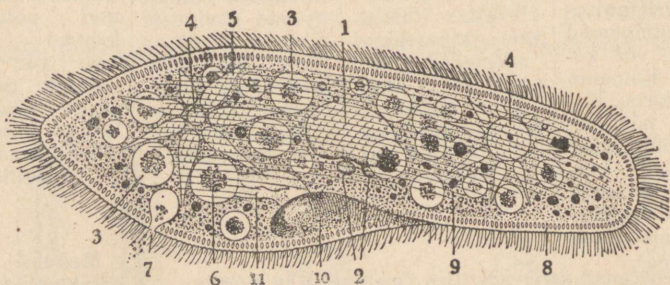
Esineb (enamasti) sugulise (meduusi) ja suguta  
põlvkonna (polüübi) vaheldus.

Meduuse ega  
põlvkondade va-  
heldust ei esine.

## Hõimkond: Ainuraksed e. algloomad.

### 1. klass: Ripsloomad e. infusoorid.

Paneme peotäie heinu likku 2—3 päevaks ja vaatleme mikroskoobi all tilgakest leotise vett, siis avastame seal rikkalikku elu. Muude olete (organismide) seas leidub seal ka kiiresti liikuvaid 0,25 mm pikkusi **kingloomi**.



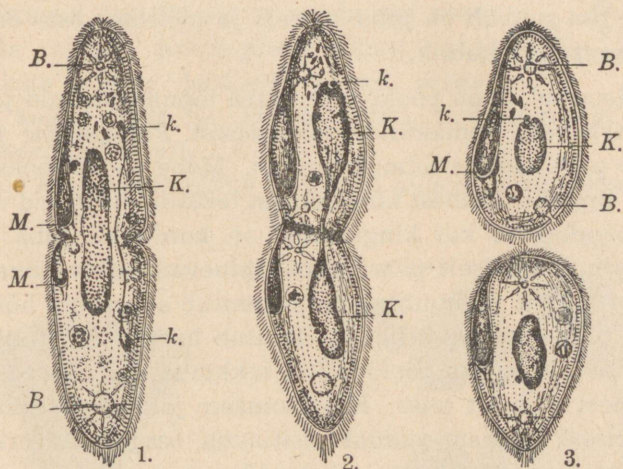
82. joon. Kingloom (u. 200×). 1 — suurtuum; 2 — pisituum; 3 ja 6 — toitokublikud; 4 — tuikav kublik; 5 — tuikava kubliku juurdevoolu kanal; 7 — rakupärak; 8 — välisplasma; 9 — siseplasma; 10 — suuväli; 11 — rakuneel.

Vaatleme alul väiksema suurendusega. Nüüd näeme, et tal on talla kaju (nimi!) ja keha on kaetud õhukese nahandiga (joon. 82).

Märkame ka mõlemaid tuikavaid kublikuid, mis asetsevad kinglooma keha moodustavas poolvedelas aines, nn. alglimas e. protoplasmas.

Tuikavaid kublikuid kauemat aega vaadeldes näeme, et kiirjad juurdevoolukanalid oma sisu tühjendavad tsentraalsesse põiekesse. Tsentraalse põiekese kokkutõmbumisel eemaldatakse eritusele kogunenud vedelik. Sel teel vabaneb kingloom üleliigsest veest ja kahjulikkudest vedelatest ainetest.

Kingloom hingab kogu kehapiinnaga. Nahandiga üleni kae-



83. joon. Kinglooma pooldumine. *K* — suurtuum; *k* — pisituum; *M* — suuväli; *B* — tuikav kublik.

tud kingloom saab toitu vastu võtta ainult rakusuu kaudu, mis asetseb looma külgmise lohu — rakuneelu — sopis. Toiduks on kingloomale bakterid, väikesed vetikad ning kõdunenud taimede ja loomade osad. Suuvälja ümbritsevate kiiresti virvendavate ripsmete abil tekitatud veekeeris kisub enesega kaasa toiduosakesi, mis rakuneelu kaudu satuvad looma kehasse. Toidupalade ümber sõõrutab loom seedivat vedelikku ja säärseid toitokublikuid võime leida looma kehas mitu. Seedimata toiduosakesed kõrvaldatakse rakupäraku kaudu.

Laseme alusklaasile tilgakese joodilahust või lahjat väävelhapet, siis surevad küll loomad, kuid nüüd näeme selgesti ka 2 tuuma — suur tuuma ja selle läheduses pisituuma.

Tavaliselt kingloom paljuneb pooldumise teel. Nagu joon. 83, 1, näha, venivad pooldumisel mõlemad tuumad piklikuks. Looma keha soondub keskelt ja alumisse ossa tekib hiljemini ka rakusuu. 83. joonisel, 2, on keha sügavamini soondunud ja pisituum on juba pooldunud, millele järgneb ka suur tuum. Alumise osa suuväli on juba suurem ja mõlemas osas on tekkinud teine tuikav kublik.

83. joonisel, 3, on pooldumine juba lõpule jõudnud ja tekkinud tütarloomad eemalduvad teineteisest. Pooldumine ja kingloomade paljunemine toimub kiiresti. Mõne päeva jooksul võib soodsais tingimuses ühest kingloomast tekkida miljoneid uusi. On tähele pandud, et kui kingloomad on korduvalt juba pooldunud, siis nad ajutiselt paarikaupa ühinevad, mida nimetatakse rakuühteks. Rakuühte puhul muutub suur tuum hõlmiseks, laguneb osadeks ning hiljemini laostub hoopis. Pisituum pooldub korduvalt ja üks pooldumisel tekkinud osa rändab vastastikku ühest loomast teise. Kingloomasse jäänud pisituuma osa ühtib teisest loomast tulnud pisituuma osaga, siis eralduvad jälle loomad teineteisest ja alustavad uut iseseisvat elu.

Kui elutingimused muutuvad ebasoodsaiks — näiteks vee kogu kuivab või külmub, siis tõmbuvad kingloomad kerra ja eritavad endi ümber kesta — ümmistuvad.

Säärases olekus on nad hästi kaitstud ja tuul kannab neid ümmikuid hõlpsasti laiali. Niisuguseid ümmikuid on seetõttu alati hõljumaa õhus ja vette sattudes ärkavad neis peituvad kingloomad jälle ellu.

Esimesena nägi ripsloomi mikroskoobis kuulus hollandi looduseuurija Leeuwenhoek (l.: leevenhuuk). Ta uuris (1675. a.) vett, mis mõni päev anumas seisnud, enda konstrueeritud mikroskoobi all ja oli väga üllatatud, leides igas veepiisas nii rikkalikku elu.

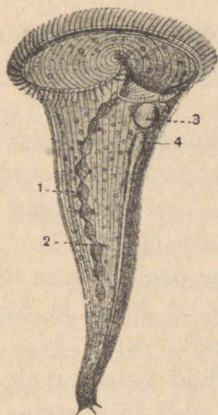
Varemini arvati, et need algloomad leotises tekivad kõdunevaist orgaanilisist aineist isetekkimise teel ja seepärast nimetati neid ka leotisloomadeks.

Alles kuulus prantsuse õpetlane Louis Pasteur (l.: pastöör) (joon. 84) oma katsetega lükkas lõplikult ümber selle oletuse. Ta tõestas, et kui keetmisega hävitada leotises peituvad organismid ja nende eod ning takistada nende juurdepääsu õhust, siis orgaaniliste ainete leotised võivad seista aastate kaupa, ilma et neisse tekiks mingisuguseid oleseid (pastöriseeritud piim).

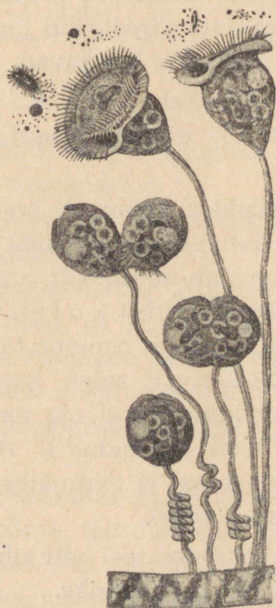
Peale kinglooma leidub vees veel hulk teisi ripsloomi. Suu-



84. joon.  
L. Pasteur.  
1822—1895.



85. joon. Tõri-lane (u. 150×).  
1 — suurtuum; 2 — pisituomad; 3 — tuikav kublik; 4 — tuikava kubliku alumine juurdevoolu kanal.



86. joon. Vesikellukesed vetikal (u. 300×).

rim neist on lehtrikujuline **tõrilane** (joon. 85). Tõrilasel on helmetereakujuline suurtuum ja mitu pisuuma.

Sageli võib märgata juba palja silmaga vees olevatel taimedel just kui hallituskorda, mis aga puudutamisel kokku tõmbub.

Selle hallituse väikest osakest vees mikroskoobi all vaadeldes näeme seal hulga **vesikellukesi** (joon. 86), kes on varretalaise alumise osaga kinnitunud veetaime külge.

## 2. klass: **Juurjalgsed.**

**Amöök.** Leotisvedeliku pinnale tekkinud kirmet mikroskoobi all vaadeldes leiame seal veel teisigi algloomi, nende seas ka amööbe.

Amööbi olemasolu ei märka meie aga mitte kohe, vaid alles 15—20 minuti pärast, kui loomad vapustusest juba toibunud ja ennast liigutama hakkavad.

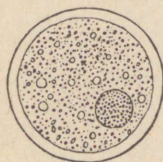
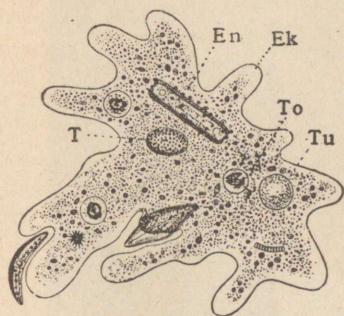
Amööbi keha (0,2—0,5 mm) koosneb nagu kingloomalgi poolvedelast elusast ainest, nn. protoplasmast e. alglimast.

Vaadeldes toibuvat amööbi mikroskoobis paneme tähele, kuidas kehapinnal tekivad alul tõmbid protoplasmakühmad. Neisse voolab seestpoolt alglima juurde, nad sirutuvad pikemaks, moodustades kulendid (ebajalad) (joon. 87). Mõnel suuremal amööbil paneme tähele, et väline protoplasma kiht on tihe, läbipaistvalt selge, kuna siseplasma on kohe ja teraline. Kesta puudumisel ei ole amööbil ka kindlat kuju (amöök = kreeka keeli „vaheldus“). Ajades kulendeid vahelduvalt välja ühest kehaosast ja tõmmates teises kohas neid jälle sisse, liigub ta aeglaselt edasi.

Ümbritsedes teel ettejuhtuvaid toiduosakesi haarab amöök kulenditega nad saagiks.

Toidupalakese ümber eritab amöök seedivat vedelikku ja kõlbmatud toiduosad jätab loom edasi liikudes maha. Elusalt

on amööbi tuuma raske märgata, kuid lisandades veele tilgakese joodilahust leiame ka tuuma. Pooldumine ja ümmistumine toimub amööbil samuti nagu kingloomal. Joon. 87 kujutatud



87. joon. M u d a a m ö ö b (u. 150×). *Ek* — välisplasma; *En* — siseplasma; *T* — tuum; *To* — toitekublik; *Tu* — tuikav kublik. Paremäl amööbi ümmik.

88. joon. S ö m e r l a n e (u. 100×).

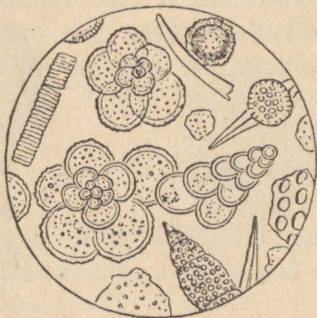
suurem vorm **mudaamöb** elutseb mageveekogude mudasel põhjal, kus esineb veel hulka teisi juurjalgsid.

**Sömerlase** (joon. 88) pirnjas koda on väga kunstipäraselt kokku kleebitud väikestest liivakübemekestest.

Eriti palju elab juurjalgsid aga meres. Kambriliste kojad on enamasti hulgakambrilised ja immutatud süsihappu lubjaga. Naaberkambrite vahe- ja enamasti ka koja välisseinad on urvetega ning protoplasma osad on kõikides kambrites sel teel omavahelises ühenduses. Välisseinte urvetest ajab loom niitjad kulendid välja.

Kambrilisi on väga palju ookeanides ja meredes. Pärast nende surma setivad kojad merepõhja, moodustades aja jooksul paksud kihid (joon. 89). Hiljemini, kui merepõhi kerkib, võivad need setted osutada maismaaks, moodustades paksud kõrged paekivi- ja kriidikihid. Kriidis on leida ka palju juurjalgsite kodasid, millest osa elab veel tänapäevgi meredes.

Alpide, Karpaatide ja ka mujal lubjakivi kihtides leidub väljasurnud juurjalgsse hiigelvormi **nummuliidi** hulkkambrilisi kodasid (joon. 90), mis on üle 25 mm-se läbimõõduga.



89. joon. Kambriliste kodasid (tugeval suurendusel) Atlandi ookeani mudas.



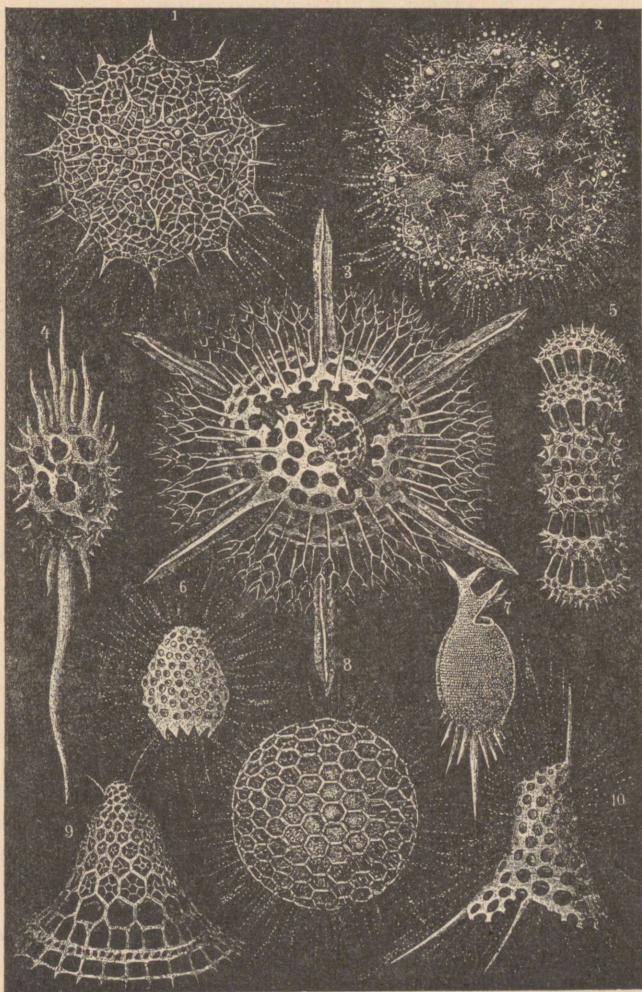
90. joon. Nummuliit-lubjakivi.

Osa meres elavaist juurjalgsseist, näit. kiirelised, ehitab oma väga kunstipärase toese ränist, aga mitte süsihapust lubjast (joon. 92). Kambriliste ja kiireliste toeseid nimetas kuulus saksa loodusteadlane Ernst Haeckel (joon. 91) nende vormirikkuse pärast õigusega looduse ehtevormideks. Pärast surma langevad nende kujud ookeanide põhja, moodustades seal paksu ränimuda sette. Süvavee mudasetted, mis peamiselt organismide jäänustest tekkinud, kuhjuvad aeglaselt. Ookeanide põhjas ulatub mudasette paksus aga 700-st mitme tuhande meetrini ja tema ulatus on suurem kui pool kogu maakera pinnast.



91. joon.  
E. Haeckel.  
1834—1919.

Siit selgub nende organismide rohkus ja



92. joon. Mitmesuguste kiireliste kodasid.  
Tugev suurendus.

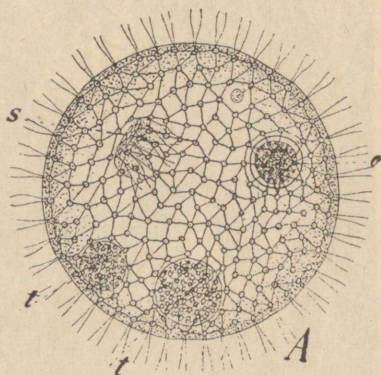
missugust tähtsat osa etendavad ja möödunud aegadel etendasid  
olesed settekivimite tekkimisel.

### 3. klass: **Viburloomad.**

Lompide ja kraavide vesi värvub sageli rohekaks. Vaadel- des säärast veetilka mikroskoobis leidub seal sageli teiste oleste kõrval suurel hulgal ka **silmviburlasi** (joon. 93). Tavaliselt on tal süstjas keha, milles leidub hulk klorofüll- ehk leherohelise- teri. Korofüllil abil võib silmviburlane nagu tai- medki sarnastada süsihappegaasi ja sel teel saadud süsinikku kasutada oma keha toitmiseks ja tagavarade kogumiseks tärglise näol. Nagu palju teisigi klorofülliga varustatud viburloomi arvatakse neid seepärast sageli ka taimede hulka.



93. joon. Silm-  
viburlane. 1 —  
silmatäpp; 2 ja  
3 — tuikav kublik;  
4 — leherohelise  
terakesed; 5 —  
tuum.

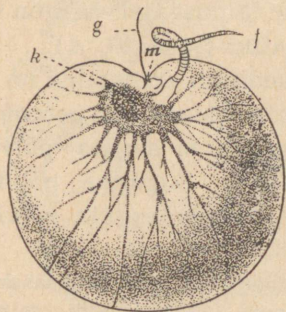


94. joon. Kerasviburlase koloonia. t —  
tütarkoloonia; o — munarakk; s — seemnerak-  
kude kogu.

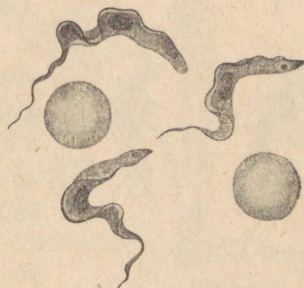
Keha eesotsas asetseb suu, mille põhja kinnitub vibur (nimi!). Suu all asetseb tuikav kublik ja selle kõrval punane värvistäpp. Selle „silмага“ (nimi!) loom küll ei näe, vaid, nagu katsed näidanud, saab ainult eraldada valgustatud kohta pimedast. Lisades veele veidi joodilahust võime tähele panna ka tuuma ja tärglisteri.

Peale silmviburlase esineb kraavides ja loikudes sageli ka **kerasviburlane** (joon. 94). Kerasviburlase nõöpnöelapea-suurus koloonias leidub mitu tuhat viburloomi. Piirdelised (välis-

pinnal asetsevad) viburloomad, sõudes oma kahe viburiga, panevad liikuma kogu koloonia ja hoolitsevad toitumise eest. Sisemised aga kannavad hoolt sigimise eest. Nad paljunevad kas moodustades pooldumisel uusi tütarkolooniaid või jälle sugulisel teel moodustades muna- ja seemnerakke. Seemnerakk ühinedes munarakuga annab seemendatud munaraku — paksukestalise seigumi. Seigum võib viibida puhkeolekus kauemat aega ja



95. joon. Ööhiilgur (u. 40×). *g* — vibur; *m* — suu; *k* — tuum; *f* — kompel.



96. joon. Keerdviburlane punaste vereliblede seas (u. 1000×).

tugev kest kaitseb teda kahjulikkude välismõjude eest. Soodsates tingimustes areneb temast pooldumisel aga uus kerasvibur-lase koloonia. Merevee sügavamates kihtides (Läänemeres mitte) elutseb 1 mm suurune **ööhiilgur** (joon. 95). Öösi koguneb neid suurel määral veepinnale ja kogu meri helendub sinakast valgusest, mida nad kiirgavad vee lainetusel.

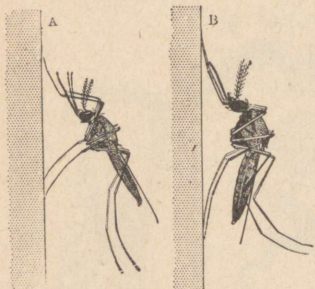
Viburloomade hulgas on ka kardetavaid nugalisi, näit. **keerdvibur-lased** (joon. 96), kes elavad koduloomade veres. Lõuna-Aafrikas kannab tsetsekärbes oma pistetega nugalisi keerdvibur-lasi haigetelt loomadelt tervetele ja sel teel leviv nn. naganataud teeb loomapidamise kohati võimatuks<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Naganataudi kohta lugege: G. Põldmaa, Mikroobide jahil. K./Ü. „Loodus“, 1935.

#### 4. klass: Eosloomad.

Väga palju nugilisi algloomade seas leidub aga eosloomade klassis. Inimesele eriti kardetav on malaaria e. halltõve tekitaja **plasmoodium**<sup>1</sup>.

Plasmoodiumide edasikandjaks on nn. **hallasääsk**. Hallasääse tagakeha ei asetu puhkamisel alusega rööbiti, nagu meie tavalisel nn. laulusääsel, vaid on ülespoole suunatud (joon. 97, A).



Joon. 97. Sääsed seinal puhkeseisundis: A — hallasääsk, B — laulusääsk.

Plasmoodiumi arenemine on keeruleine ja seal esineb nii peremeeste kui ka sugulise ja suguta põlvkondade vaheldus. Suguline põlvkond esineb hallasääses, suguta põlvkond inimeses.

Imedes inimeselt verd hallasääsk süstib haava oma süljenäärmeis valminud eosikuid. Eosik (joon. 98, 1) tungib inimese vere punaliblesse (2), kus areneb amööbisarnaseks plasmoodiumiks (3). Sigides inimese verelibledes mittesugulisel teel tekitab verelible laostumisel väga palju skisonte (4). Skisonidid tungivad jälle uutesse punaliblesse, neid hävitades (punktiirjoonel nool 4. juurest 2. juurde). Osa skisonte areneb seigrakkudeks (5), kes edaspidiseks arenemiseks aga peavad sattuma uude peremehesse, hallasääsesse. Imedes malaariahaige inimese verd satuvadki seigrakud hallasääsesse, kus jätkub plasmoodiumi suguline sigimine.

Pisiseiglane (6) ühtides suurseiglasega (7) sugutab selle ja tekib nn. liikemunas (8). Liikemunas kasvab jõudsasti ja laguneb tohtuks arvuks eosikuteks (9), kes tungivad hallasääse süljenäärmeisse.

Imedes nüüd inimeselt verd süstibki, nagu alul mainitud, hallasääsk ühes süljega malaariahaigust tekitajaid plasmoodiumi-eosikuid inimese verre.

<sup>1</sup> Malaaria kohta lugege: G. Põldmaa, Mikroobide jahil. K./Ü. „Loodus“, 1935.



Joon. 98. 1 — Eosik tungimas vere punaliblesse; 2 — vere punalible, millesse tunginud eosik *E* ja skisont *S*; 3 — plasmodium vere punalibles; 4 — punalible laostumisel vabanevad skisondid; 5 — seigrakud; 5-*a* — suurseiglast, 5-*b* — pisiseiglasti moodustaja rakk; 6 — pisiseiglane ühtimas suurseiglastega (?); 8 — liikemunas; 9 — eosikute tekkimine.

Nugilise kogu arenemine kestab ainult 2 kuni 3 korda 24 tundi. Palavikuhood ühes külmavärinatega korduvad samade ajavahemikkudega.

Malaaria levib peamiselt soistel, eriti aga soojadel aladel. Hallasääski esineb küll ka Eestis, kuid õnneks siin ei ole nad

tavaliselt malaaria edasikandjad. Ravimina malaaria vastu tarvitatakse kiniini. Tõrjeks püütakse ennast ja elamut kaitseada sääsevõrkude abil, kuivatatakse soisi alasid jne.

### **Ainuraksete hõimkonna üldtunnuseid.**

Ainuraksed on väga väikesed loomad, kelle keha koosneb ainsast rakust.

Vabalt elavaid ainurakseid võime liigitada nende liikumisvahendite järgi 3 klassi — juurjalgsed, ripsloomad ja viburloomad, kuna neljandasse — eosloomade klassi kuuluvad ainult parasiidid.

Juurjalgsed liiguvad kulenditega, viburloomad viburitega ja ripsloomad ripsmetega.

Ainuraksed sigivad suguta pooldumise-jagunemise teel, või suguliselt. Sugulist sigimist nimetatakse seigumiseks e. kopulatsiooniks, kui kaks isendit (muna ja seemnerakk) täiesti ühte sulavad, või r a k u ü h t e k s, kui kaks loomakest ajutiselt ühinevad, et toimetada tuumainese osalist vahetust. Ainuraksete levimist soodustab sageli veel ümmistumine.

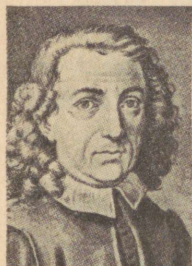
### **Raku ja protoplasma uurimise ajaloost.**

Hollandi prillimeister Z. J a n s s e n konstrueeris (a. 1590) esimese mikroskoobi. Seda kasutati alul kui lõbusat ajaviidet, vaadeldes kirpe ja teisi putukaid, imestelles nende suurust. Teadlased leidsid aga varsti mikroskoobis tähtsa abimehe loodusesaladustesse tungimisel.

Inglise arhitekt ja looduseuuriija R. H o o k e täiendas mikroskoobi ehitust. Ta uuris oma mikroskoobiga korki ja muid taimeosi ja pani esimesena tähele selle kärjelist ehitust. Oma tähelepanekud avaldas ta (1667. a.) ilmunud töös: „Mikrograafia, ehk väikeste kehade füsioloogilisi kirjeldusi, mis tehtud suurendusklaaside abil“. Taimede rakulist ehitust kirjeldasid oma põhjalikkudes uurimustes itaalia õpetlane M. M a l p i g h i (a. 1675 ja 1679) (joon. 99) ja inglise õpetlane N. G r e w a. 1682 ilmunud „Taimede anatoomias“. Nendes töödes uuriti ja kirjeldati peamiselt rakukesta ehitust, kuna raku elusast sisust ei teatud palju, sest uuritavates taimeosades olid sageli surnud rakud ilma elava sisuta. Kaua

aega ei ilmunud nendele töödele mingit lisa, mis oleks laiendanud või süvendanud teadmisi rakuehituse üle.

Möödus poolteist sada aastat, kui inglane R. Brown avastas (1833. a.) taimede rakkudes tuuma. Sellel avastusel oli suur tähtsus, sest otsides rakutuuma pandi tähele ka muud raku sisu. Taimede rakulise ehituse rajajaks sai saksa õpetlane M. J. Schleiden (joon. 100) (hiljemini ka Tartu ülikooli professor). Oma töödes (a. 1838) näitas ta, et tuum esineb alati noortes rakkudes ja tal on suur tähtsus raku pooldumisel.



Joon. 99.  
M. Malpighi.  
(1628—1694.)



Joon. 100.  
M. J. Schleiden.  
(1804—1881.)



Joon. 101.  
T. Schwann.  
(1810—1882.)

Schleideni raku tekkimise ja ehituse teoorias oli ka ekslikke väiteid, kuid ta andis tõuke küsimuse edaspidiseks uurimiseks. Malpighi (juba 1669. a. ilmunud) töös „Siidiussi anatoomia“ näitas, et nn. alamate loomade keha ei ole mitte ühetaoline mass, vaid keerulise ehitusega. Ta kirjeldas siidiussi õhusooni, ergukava, seedeelundeid, võrgunäärmeid ja praegu veel uurija nime kandvaid erituselundeid — „Malpighi' sooni“. Loomade keha rakulist ehitust tõestas aga kogu ulatuses Schleideni sõber Th. Schwann (joon. 101) 1839. a. ilmunud töös.

Olgugi et niihästi loomade kui ka taimede rakuline ehitus oli kindlaks tehtud, kulus veel rohkem kui sada aastat paljude õpetlaste väsimatut tööd, et raku kui olese algosa ehitust ja tegevust mitmekülgset tundma õppida. Juba Schleiden oli rakkudes peale kesta ja tuuma tähele pannud ka nn. taimelima. H. v. Mohl andis (a. 1846) ilmunud töös sellele alglimale e. protoplasma nime. Prantsuse õpetlane F. Dujardin, uurides algloomi, nimetas lima, millest nende keha koosneb, sarkoodiks. M. Schulze (a. 1863) ja varemini juba (a. 1859) de Bary näitasid oma uurimiste põhjal, et algloomade sarkood ja taimede ning loomade rakkudes leiduv protoplasma on sama ollus. Nende uurimiste järgi on protoplasma raku tähtsaim osa tuuma kõrval, mitte aga kest, mis rakkudel

sageli hoopis võib puududa, näit. amööbil. Selle M. Schulze ja teiste poolt loodud nn. protoplasmateooria järgi on kõik eluavaldused olestes seotud elusa protoplasmaga.

Sellest lühikesest ülevaatest selgub, kui palju püsivat uurimistööd on nõudnud teadlastelt aastasade jooksul meile nüüd nii lihtsana näiv tõe, et kõik olesed koosnevad väikestest rakkudest.

### **Ainuraksed. Rakkude eristumine hulkrakseil. Koed.**

Ainurakseil, nagu nägime, ei ole veel erilisi organeid, vaid kõik eluavaldused toimuvad ühesainsas rakus. Amöök liigub kulenditega, sirutades neid välja, kust ta soovib, haarab nendega toiduosakesi, seedib neid toittekublikuis jne. (joon. 87).

Mõne teise ainurakse juures võime täheldada suuremat tööjaotust üksikute rakuosade vahel.

Kinglooma (joon. 82) keha katab ja kaitseb nahand, ripsmete varal ta liigub, tahket toitu saab ta vastu võtta ainult rakusuu kaudu. Tuikavad kublikud eritavad kahjulikke aineid.

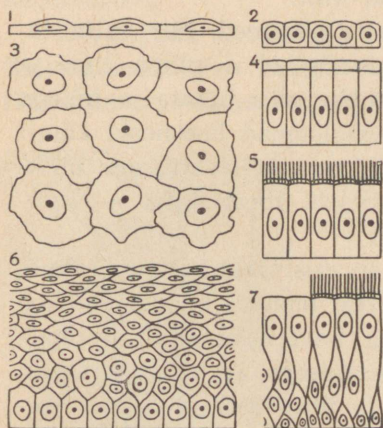
Kerasviburlase koloonias (joon. 94) võime tähele panna juba rakkude eristumist. Piirdelised viburloomad, sõudes oma kahe viburiga, panevad liikuma kogu koloonia ja hoolitsevad toitumise eest, sisemised aga kannavad hoolt sigimise eest.

Rakkude eristumine hüdral on kaugemale jõudnud. Välislehe rakud katavad keha väljastpoolt. Kuid nende välislehe rakkude alumises osas, mis on vastu tugiõhikut, leiame lihaskiukesi. See näitab, et neil rakkudel on kahesugune ülesanne: nad on katteks ja ka liigutuste sooritamiseks, mispärast neid nimetatakse kate-lihasrakkudeks (joon. 60). Kaitseks on hüdral välislehes erilise ehitusega kõrverakud (joon. 58).

Välislehe rakkude seas leidub veel eriliselt tundelisi meele- rakke, mis võtavad vastu ärritusi; need saadetakse edasi haruliste ergurakkude kaudu (joon. 59).

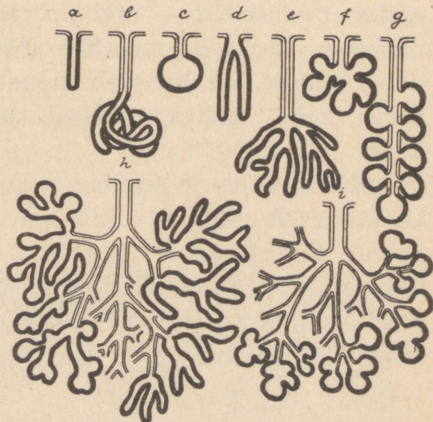
Ainurakseil toimuvad kõik eluavaldused ühesainsas rakus. Hulkrakseil on elutegevuseks vajalik töö jaotatud tema keha rakkude vahel.

Hulkaraksete kehas koonduvad ühelaadilise töö ja ehitusega rakud ning nende tekised salkadeks, mida nimetatakse kude-  
deks. Hüdra eriülesannetega ja erikujuliste rakkude arv pole siiski kuigi suur. Teistel hulkarakseil loomil on eristunud rak-



Joon. 102. Epiteelid: 1 — ainukihine lame-epiteel ristiläbilõikes ja 3 välispinnalt vaadatud; 2 — kuupepiteel; 4 — silinder-epiteel; 5 — ainukihine silinder-rakune ripsepiteel; 6 — mitmekihine silinder-epiteel; 7 — mitmekihine silinder-rakune ripsepiteel.

kude ja nende tekiste salku e. kudesid palju enam.



Joon. 103. Näärmed, skeemiliselt. Ühekordsete paksude joontega on kujutatud näärmete sekretoorsed osad ja kahekordsete peenemate joontega — juhad.

Loomade kehas esinevad tavaliselt 4 põhikudet: kate-  
kude, lihaskude, tugikude ja ergukude.

### Katekude e. epiteel.

Katekoe rakud on tihedalt üksteise ligi (joon. 102) ja kata-  
vad välise korrana keha väljastpoolt. Katekoe rakud katavad nn. limanaha näol ka sisemisi kehaõõniseid, näit. ninas, suus, hingamis- ja seedeelundites.

Rakkude kuju järgi eristatakse lame-, kuup-, silinder-  
epiteeli. Katekoe rakke võib olla üks või mitu kihti. Mitme-

kihise katekoe pealmised rakud on tihti surnud ja sarvunud ning pakuvad allolevaile elusaile rakkudele head kaitset. Nii näeme, et isegi surnud rakkudel on oma ülesandeid kehas täita. Kestumisel (vähk, maod) heidetakse ühe korraga ära terve surnud kitiniseerunud või sarvunud kiht.

Katekoe rakkudest koosnevad ka näärmed, mis valmistavad mitmesuguseid kehale vajalikke nõresid — piima, lima ja kõlbmatuid eritisi — higi jm. Mitmekujulisi juhata ja juhaga näärmeid kujutab joon. 103. Nagu algloomad koosnesid ainult ühest rakust, nii koosneb mõne lihtsama kehaehitusega hulk-rakse keha, näiteks hüdral, peamiselt ühest koest — katekoest.

Hüdra välis- ja siselehe rakud on eristunud katekoe rakud. Eespool (lk. 40) oli meil juttu, et mõned hüdra katekoe rakud täitsid kahte ülesannet, ja neid nimetati kate-lihasrakkudeks. Rakkude täielikuma eristumisega osa katekoe rakkudest muutus päris-lihasrakkudeks ja ühes sellega arenes ise-seisev lihaskude.

### Lihaskude.

Lihaskoe rakkude eriline ülesanne on liigutuste sooritamine. Osa lihasraku protoplasmast on eristunud kiukesteks — müofibrillideks, millel on kokkutõmbevõime.

Lihaseid jaotatakse 2 rühma: silelihased ja vöotlihased.

Silelihased koosnevad käävjaist rakkudest (joon. 104, b). Silelihased esinevad peamiselt selgrootuil (lüliljalgsed välja arvatud). Selgroogseil on silelihased siseelundite seintes — maol, sooltel, veresoontel (südames aga mitte).

Silelihased inimesel ei alistu tahte, neid ei saa meie tegevusele sundida ega nende tegevust katkestada. Luukonna vöotlihased inimesel alistuvad tahte — südamelihased mitte.

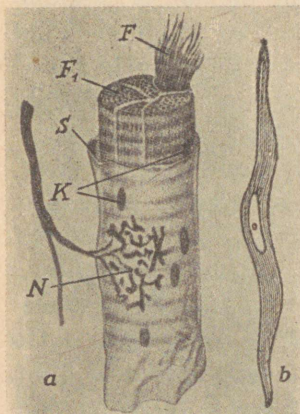
Vöotlihased on selgroogseil kogu luukonnal ja südamel, selgrootuist ainult lüliljalgseil. Vöotlihased koosnevad pikka-

dest (kuni 12 cm) kiutaolistest rakkudest, nn. lihaskiududest (joon. 104, a). Vöötlihasteks nimetatakse neid sellepärast, et mikroskoobiga vaatlemisel näeme, et lihaskiud koosnevad ülestikku vaheldumisi asetatud heledamatest ja tumedamatest kettakestest.

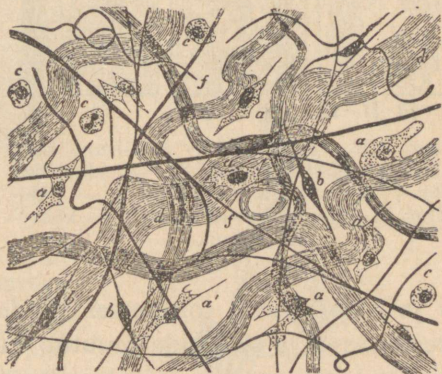
Lihaskiudu ümbritseb sidekoest kest, nn. kiutupp. Sidekude ühendab hulga lihaskiude lihaskimbuks ja paljud lihaskimbud lihaseks. Lihaste otstes moodustab sidekude väga sitked kõõlused; nendega kinnituvad lihased luudele.

Iga lihaskiud on ühenduses liigutusergukiuga (joon. 104, a).

Lihased kinnituvad toese osade külge, mis lihaste kokkutõmbel siis



Joon. 104. a — osa vöötlihaskiust; b — silelihasrakk (mõlemad tugevasti suurendatud); F — lihaskiukesed; F<sub>1</sub> — nende ristilõiked; K — tuumad; S — lihaskiudude kest; N — lihaskiudude ühenduskohad.



Joon. 105. Sidekude. a, b, c — sidekoe rakud; d — liimi andvate kiudude kimbud; f — elastilised kiud.

liiguvad. Skeletti nimetatakse seetõttu passiivseks, lihaseid aga aktiivseks liikumisvahendiks.

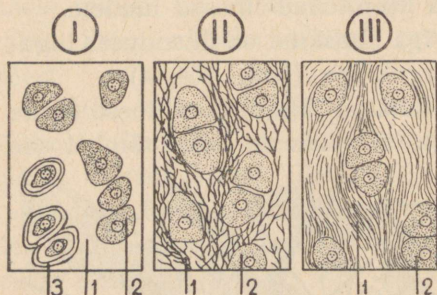
### Tugikude.

Loomade toese moodustavad tugikoe rakud. Tugikoes on rakud mitmesuguse ehitusega, vastavalt mitmesugustele ülesannetele, mis neil täita. Meie vaatleme side-, rasv-,

kõhr- ja luukudet, mis kõik on tugikoe eri liigid, sest nendest kudetest ehitatud elundid, näit. luud, pakuvad kogu kehale tuge, või näit. sidekoe rakud, mis seovad elundid või nende osad üheks tugevaks tervikuks, nagu seda nägime vöötlihaseil.

Tugikoe rakud ei ole tihedalt üksteise ligi nagu katekoes, vaid nad eritavad rohkesti rakkudevahelist ainet, mis on oma ehituselt ja omadustelt tugikoe eri liikides väga erinev.

Sidekoe rakkudevaheline aine on pehme ja sisaldab



Joon. 106. Kõhr. *I* — hüaliinne kõhr klaasja põhiollusega; *II* — elastiline kõhr; *III* — kiuline kõhr; 1 — põhiollus ja selles leiduvad kiud; 2 — kõhrrakud.

kahte liiki kiude — liimi andvaid ja elastilisi kiude (joon. 105). Elastilised kiud annavad koele vetruvuse, liimi andvad kiud, põimudes teiste kudede ja elundite vahele, köidavad neid kokku. Liimi andvateks kiududeks nimetatakse neid seepärast, et nad keetmisel annavad liimi.

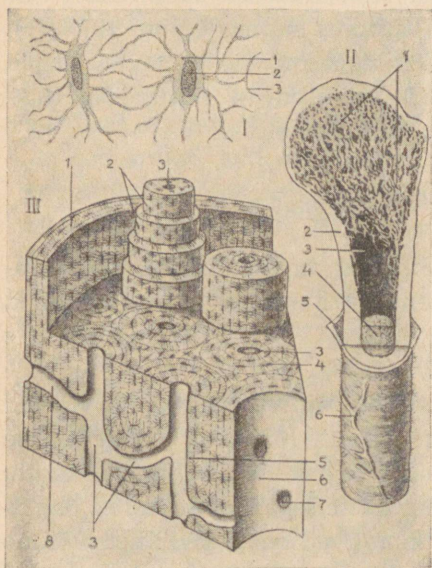
Sidekoe rakke on väga mitmesuguse ehituse ja ülesandega (joon. 105, *a*,

*b* ja *c*). Tugeval toitumisel koguneb sidekoe rakkudesse rohkesti rasva ja sidekude muutub *rasvkoe*ks. Rasv on varuaineks, kehasoojuse säilitajaks ja nahaaluses leiduv rasvkoe kiht, nn. rasvpadjand, annab kehale ümmarikud välisvormid ning oma pehmuse tõttu kaitseb allolevaid elundeid.

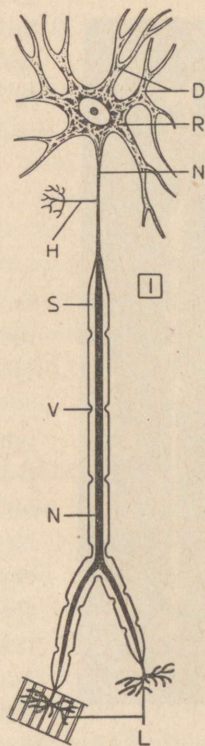
Kõhrel on rakkudevaheline aine e. põhiollus tihedam ja tugevam kui sidekoel. Kõhre põhiollus võib olla selge klaasjas (joon. 106, *I*) või läbi põimitud elastiliste kiududega (joon. 106, *II*) või kiulise sidekoega (joon. 106, *III*), mis annavad temale erilise painduvuse.

Varases nooruses on selgroogsete skeleti suurem osa kõhrest. Mõnedel kaladel püsib kõhreline skelett eluaeg, näit. haikaladel,

silmudel. Kõhr esineb toesenä inimesel, näit. hingetorus, väliskõrvas, nina otsas, ühendab roideid rinnakuga, katab luude otsi liigeseis ja mujal.



Joon. 107. I. Luurakud: 1 — luuraku protoplasma; 2 — luuraku tuum; 3 — luuraku harud. II. Toruluu: 1 — käsnoollus; 2 — tihkeollus; 3 — luuüdiõõs; 4 — luuüdi; 5 — luuümbris; 6 — veresoon luuümbrises, kust harud lähevad ka luusse. III. Luu peenehituse skeem: 1 ja 2 — luuõhikud, mis ümbritsevad nn. Havers'i kanalit (3); 4 — luurakk õhikute piiril; 5 — õhikud pikiläbilõikes; 6 — üdiõõne sein; 7 — Havers'i kanali suubumiskoht luuüdi-õõnde; 8 — Volkman'i kanal, mille kaudu veresooned tungivad luuümbrisesest luusse.

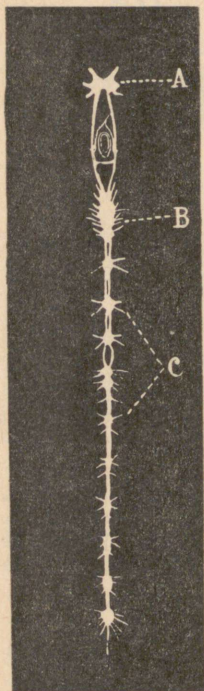


Joon. 108. Ergurakk oma harudega. R — ergurakk; D — põõsasharud; N — kiudharu; H — kiudharu külgmõine haru; S, V — kiudharu kesta moodustised; L — kiudharu lõppmoodustised (vasemal kujutatud vöötlihaskius).

Luukoos on põhiollus eriti tugev ja paks.

Luurakud oma rohkete harudega (joon. 107, I) on kõikjalt ümbritsetud põhiollusega, mida nad ise eritasid ja mis aja

jooksul sinna kogunenud lubjasoolade mõjul muutub väga kõvaks. Luurakud on oma harudega üksteisega ühenduses kanalikeste kaudu, mis luu põhiollust läbivad. Need kanalikesed suubuvad suurematesse kanalitesse, mis läbivad luud mitmes suunas (joon. 107, III). Avaramaid kanaleid mööda kulgevad ergud ja veresooned, mis toovad toitu põhiolluse vangistatud luurakkudele.



Joon. 109. Jõe-  
vähi kõisre-  
del-erk-  
kond. A — nee-  
luuline tänk; B —  
neelualune tänk;  
C — kõhuaaju  
tängud.

### Ergukude.

Ergukoe rakud on tavaliselt mitmeharused. Üks nendest harudest on hästi pikk, teda nimetatakse kiudharuks (joon. 108, N).

Teisi harusid, mis põõsajalt hargnevad igas suunas (joon. 108, D), nimetatakse põõsasharudeks. Põõsasharude kaudu on ergurakud üksteisega kokkupuutes, kiudharu kaudu kanduvad edasi ärritused. Mitme erguraku kiudharud on köidetud kimpudeks sidekoelise ümbrisega. Neid kimpe nimetatakse erkudeks. Kiudharud enamasti hargnevad alles lõpul ja tungivad harudega teiste kudedeni, kus moodustavad nn. lõppelundid, mis on enamasti kaunis keerulise ehitusega.

Hüdra kehas pole ergurakud koeks korraldatud, vaid on laialipillatult välis- ja siselehe rakkude vahel (joon. 61).

Ergurakud on samuti nagu lihasrakud hüdral arenenud katekoe rakkudest.

Teistel hulkrakseil enamasti liituvad ergurakud hulgakaupa ergusõlmedeks e. tänkudeks (joon. 109), mis saadavad välja erke.

## Elundid ja elundkonnad.

Nagu nägime, koed ei koosne tavaliselt ainult ühe koe rakkudest, vaid koe kujundamisest ja tööst võtavad osa mitme koe rakud. Näiteks lihas koosneb peamiselt küll lihaskoest, kuid seal leidus ka side- ja ergukudet, veresooni.

Kudede eristunud rakud täidavad küll hästi oma eriülesannet, kuid ei suuda täita enam kõiki elutalitlusi.

Lihasrakk näit. toimetab liikumist, kuid ta ei ole enam tegev toidu hankimisel ja seedimisel. Toitu saab lihasrakk juba teiste rakkude kaudu seedeelunditest, verest. Rakkude eristumisega käib käsikäes eristunud raku olenevus teistest keha rakkudest. Organismi koed täiendavad üksteist ja olenevad üksteisest suurel määral. Mitu kudet ühinedes moodustavad elundi e. organi, näit. jalg, neer, süda, magu, kõrv jne. Elund on seega keha osa, mis täidab mõnd elu säilitamiseks vajalikku tööd.

Üksik rakk, kude ja elund ei ole hulkrakses organismis täiesti iseseisvad, vaid nad on seal kõrgema ja täielikuma ühiku — kogu organismi tarvilikud osad.

Korralik organismi elu on võimalik ainult siis, kui iga rakk, iga organ täidab oma ülesannet, kui rakkude, kudede ja organite tegevus on hästi korraldatud ja kokkukõlastatud teatava süsteemi järgi, ühise elulise eesmärgi saavutamiseks.

Mitu elundit, mis talitluselt ühte kuuluvad (näit. kõik seedimisprotsessist osavõtvad elundid — hambad, süljenäärmed, keel, neel, söögitoru, magu, maks jne.) moodustavad (seede-) elundkonna e. organisüsteemi.

Loomade kehas eristatakse 10 elundkonda:

- |                  |                         |
|------------------|-------------------------|
| 1) kate (nahk),  | 6) seedeelundkond,      |
| 2) toes,         | 7) hingamiselundkond,   |
| 3) lihaskond,    | 8) vereringe-elundkond, |
| 4) erkkond,      | 9) eritusriistad,       |
| 5) meeleriistad, | 10) suguriistad.        |

Viis esimest elundkonda esinevad peamiselt loomadel ja neid nimetatakse loomalisteks elundkondadeks, viis viimast esinevad ka taimedel ja neid nimetatakse taimelisteks elundkondadeks.

### **Kate (nahk).**

Amööbil on ainult tihe välisplasma, kinglooma keha katab ripsmetega nahand. Hüdra ja ka teiste selgrootute keha katab ainukihine katekoeline marrasknahk.

Selgroogseil on mitmekihine marrasknahk, selle pealmine kiht on tavaliselt sarvunud. Roomajail on paks sarvkiht, mis soomuste ja kilbikeste näol pakub head kaitset. Marrasknaha all asub sidekoeline mitmekihine pärisnahk.

Naha peamiseks ülesandeks on kaitseda sügavamal asetsevaid kehaosi. Kuid nahal on veel teisigi ülesandeid ning ta on siis ka vastavalt ehitatud.

Ainuraksed, ainuõõssed ja paljud ussid hingavad ainult ja mõned selgroogsed osalt naha kaudu. Nende loomade nahk on siis (näit. konnal) õhuke, limarikas, niiske.

Enamikul imetajaist toimib nahk ka erituselundina, sest temas asetsevate higinäärmete kaudu kõrvaldatakse kehast kõlbmatud ained. Higistamisega saavad need imetajad reguleerida ka oma kehatemperatuuri.

Nahas leidub ka näärmeid, mis valmistavad vajalikke nõrteid, näiteks lima-, piimanäärmed.

Nahasse ulatuvad erkude lõppelundid, millede kaudu võetakse välismaailmast vastu väga mitmesuguseid ärritusi, näit. kimpimismeele, temperatuurimeele jt. lõppelundid.

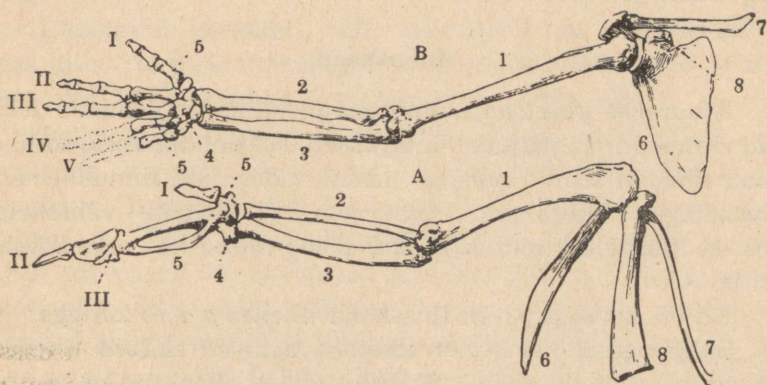
Kattel leiduvate ripsmete abil ujuvad ripsloomad (joon. 82) ja ka paljude hulkraksete vastsed, näit. limuste purjukvastsed (joon. 5 ja 25), harjasusside pärgvastsed (joon. 51).

### **Toes e. skelett.**

Vees elavatel loomadel on toes vähem välja arenenud, sest vesi ise toetab ja kannab suurel määral keha. Tõstame näiteks

meriristi (joon. 68) veest välja, siis langeb ta kokku vormituks tombuks.

Ainurakseil kas puudub toes või on koda, mis kaitseb. (Nimetage!) Hüdral täitis toese ülesannet elastne tugiõhik. Korallpolüüpide kolooniale andis tarvilist tuge lubiskelett.



Joon. 110. A — linnu (tuvi) tiivatoes ja eesvööde, võrdluseks B — inimese eesvöötme ja käe toesega, kus punkteeritud on need sõrmed, mis linnul puuduvad. 1 — õlavarre luu; 2 — kodarluu; 3 — küünarluu; 4 — randmeliuud; 5 — kämblaluu; 6 — abaluu; 7 — rangluu (linnu harkluu parem pool); 8 — kaarnaluu, mis on inimesel kaarna jätkeks taandarenenud.

Ussidel, karpidel ja tigudel puudub sisetoes. Lihased ja nende peal asetsev marrasknahk moodustavad liimukal (joon. 42) nahklihasmõigu, mis täidab ka väliskeleti aset. Limuste pehmet keha kaitsevad karbipoolmed või koda.

Lülijalgseil (vähid, putukad jm.) esineb kitiinne tugev väliskelett, mis kaitseb keha ja on kinnitamiskohaks lihastele.

Nagu näeme, esineb selgrootuil peamiselt välistoes.

Selgroogseil on siseskelett, mille telgosa moodustab lüli-sammas e. selgroog. Lülisamba külge kinnituvad kolju, roided ja ees- ning tagavööde jäsemete toesega. Kolju kaitseb peaaegu ja tähtsamaid meeleriistu, lüli-sammas seljaaju, rinnakorv kopsu ja südant.

Toese ülesanne on seega pakkuda tuge pehmematele kehaosadele, kaitseda õrnemaid elundeid, olla lihastele kinnituskohaks ja abistada seega liikumist.

Kuigi inimese käsi ja linnutiib on väliselt ja talitluselt hoopis erinevad jäsemed, on nende toesel siiski väga palju ühist, nagu näha jooniselt 110.

### **Lihaskond.**

Ainurakse kinglooma liikumisvahendiks on nahandil leiduvad ripsmed. Ka paljudel hulkrakseil, kel puudub toes, on lihaskond tihedalt seotud nahaga, moodustades näit. liimukal nahklihasmõigu. Lüliljalgsete, näit. jõevähi, kitiinne välisskelett, mis on lihastele kinnituskohaks, ei ole muud kui marrasknaha eritis.

Nii on siis selgrootuil lihaskond tihedas seoses kattega.

Selgroogseil, kel esineb sisetoes, astuvad lihased tihedasse ühendusse skeletiosadega. Kaladel esineb lihaskond nelja suure pikilihasena, mis läbivad kogu keha kerest sabani. Teistes selgroogsete klassides liikumise ülesanne läheb üle sabalt jäsemeile ja lihaskond kujuneb palju keerulisemaks.

Liikumistööga ühenduses, mis lihaskond sooritab, tekib ka hulk soojust, mida keha kasutab oma soojuse reguleerimiseks.

Liikumist peetakse küll tavaliselt sääraseks tunnuseks, mille järgi võib vahet teha loom- ja taimorganismi vahel, kuid meie oleme tundma õppinud mõndagi looma, kes on kohale kinnitunud ja oma asukohta ei muuda, näit. korallid (nimetage veel).

### **Erkkond ja meeleriistad.**

Amöüb, nagu ka kõik teised ainuraksed, reageerib mitmesugustele ärritustele. Puudutame terava nõelaotsaga väljasirutatud kulendit, kohe tõmbub see sisse. Laseme alusklaasil ujuvate kingloomade sekka tilgakese toitelahust, varsti kogunevad nad selle ümber; tilgutame sinna aga veidi mürki, siis põgenevad kõik sealt. Hulkrakseil on ärrituste vastuvõtmiseks ja

edasijuhtimiseks ergurakud. Hüdral olid ergurakud laialipillatult üle kogu keha, moodustades hajuserkkonna (joon. 61). Meduusidel on ergurakud korraldatud rõngana mööda kummiku serva ringerkonnana (joon. 65).

Tavaliselt liituvad ergurakud tänkudeks, mis saadavad välja erke.

Lülistatud loomadel, näit. lüljalgseil ja rõngussidel, on igas lülis üks paar tänke, mis on omavahel ühenduses ja moodustavad köisredel-erkkonna (joon. 109).

Selgroogseil liituvad ergurakud veel suuremal hulgal, moodustades keske-, piirde- ja sümpaatilise erkkonna. Inimesel näit. keske-erkkond koosneb peaajust ja seljaajust. Ergud, mis väljuvad peaajust (12 paari) ja seljaajust (31 paari), moodustavad piirde-erkkonna. Talitluse järgi jaotatakse erke kahte rühma: tundeergud, mis viivad ärritusi nahalt, meeleeleundeilt jne. keske-erkkonda, ja liigutajaergud, mis tulevad keske-erkkonnast lihastesse ja korraldavad nende liikumist.

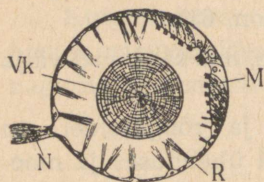
Sümpaatilise erkkonna tängud asetsevad selgroo ees mõlemal pool. Sümpaatilise erkkonna ergud korraldavad siseelundite tegevust, näit. veresoonte laienemist ja ahendumist, näärmete tegevust seedimisel jm.

Hulkrakseil on ärrituste vastuvõtjaiks erilised meeleriistad, mis asetsevad keha pinnal või limanahas. Tavaliselt eristame järgmisi meeli: kompimine, haistmine, maitsemine, kuulmine, nägemine ja keha tasakaalumeel.

Kompimismeele elundiks on keha kate, nahk. Puudutamist, rõhumist, valu, temperatuuri tajume eriliste tundeerkude lõppelundite abil, mis asetsevad igal pool nahas.

Hüdral leidub välislehe rakkude vahel tundlikke meele- rakke (joon. 59, *m*). Lüljalgseil ja imetajail suurendavad kompimisaistinguid kehapinnal asetsevad meelekarvad (nurrukarvad kassil). Kompimismeele elundina toimib kogu keha kate, kuna teised meeleeleundid on koondatud kitsamale alale.

Haistmiselundi asukohaks inimesel on osa nina limanahast, milles asetsevad haistmisrakud.



Joon. 111. Limuste vaagpõieke (tugev suuredus). *N* — tasakaaluerk; *Vk* — vaagkivike; *R* — ripsmelised rakud; *M* — meelerakud.

vaagpõieke on täidetud vedelikuga, mis sisaldab üht või mitut vaagkivikest (joon. 111).

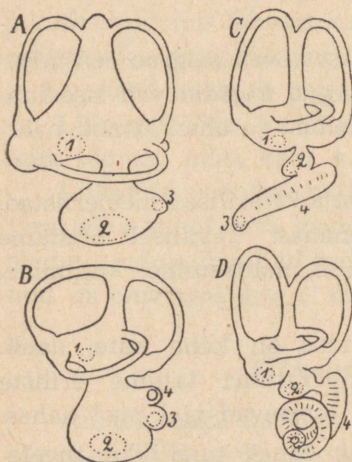
Maitsemismeele elundeiks on peamiselt keele näsadel ja pehmel suulael leiduvad maitsemispungad.

Kuulmiselundiks inimesel on kõrv, mis ühtlasi on ka tasakaaluelundi asupaigaks.

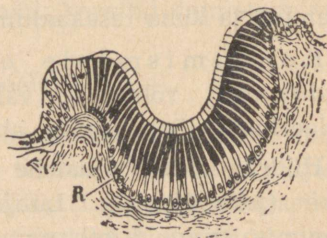
Tasakaaluelundeid — vaagpõiekesi — õppisime tundma meduuside kummiku serval (joon. 65, *l*) ja karpidel jalas.

Vaagpõiekesed tekivad välislehe lohukestena, mis sügavamale kattesse vajudes muunduvad põiekesteks.

Vaagpõiekesese seintes hargnevad erguhaarud, millede varal loom aistib keha seisangut. Vaagpõiekesest saab kuulmis-põieke, kui loom tema abil kuulleb, s. o. õhuvõnkeid tajub. Selgroogseil võime täheldada kõrva järk-järgulist täienemist. Kala-



Joon. 112. Sisekõrva ehituse skeem. *A* — luukalal; *B* — konnal; *C* — linnul; *D* — imetajal. *1* — kuulmemõik; *2* — kuulmekotike; *3* — lageena (sellest areneb tigu); *4* — tigu.



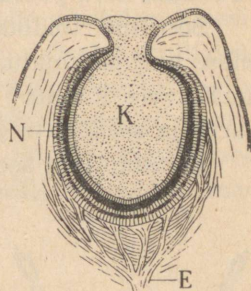
Joon. 113. Limuse (teo) lohksilm. *R* — nägemisrakud.

del esineb ainult osa sisekõrvast — poolringkanalid ja nendega ühenduses seisev esik (joon. 112). Kala kõrv ei „kuule“, ta talitleb tasakaaluelundina. Kahepaikseil ja roomajail tuleb juurde keskkõrv — trummiõõs kuulme-  
luukeste ja trummikilega. Nende kõrv juba „kuuleb“. Lindudel ja imetajail leiame ka väliskõrva. Lindudel on ainult väliskuulmekäik, imetajail tavaliselt ka kõrvalest olemas.

Sisekõrva esik ja poolringkanalid on tasakaaluelundi asupaigaks. Kuulmiselundi asupaigaks on peamiselt nn. tigu, mis, nagu joon. 112 näha, on täielikumalt välja arenenud lindudel ja imetajail.

Valgusärrituste vastuvõtjaiks on loomadel silmad. Meduusi silm on lihtsa ehitusega. Tumedat värvist e. pigmenti sisaldavate rakkude vahel on erilised valgustundlikud nägemisrakud. Kui see osa keha pinnast vajub lohku, tekib lohksilm, nagu ta esineb mõnel limusel (joon. 113). Säärased lihtsamad silmad ei „näe“, vaid nad eraldavad ainult valgust pimedusest.

Kui lohk vajub sügavamale ja muutub koopaks — tekib pimekamber, mida täidab nn. klaaskeha (joon. 114), kuid silm ei ole eest kaetud. Veel täielikuma silma ehituse puhul on peale klaaskeha olemas ka juba lääts ja silm on eest kaetud läbi-  
paistva sarvkestaga. Hästi on arenenud ka lüliljalgsete liit-  
silmad.



Joon. 114. Limuse (teo) pimekamber-silm. *K* — klaaskeha; *N* — nägemisrakud; *E* — hargnenud erk.

### Seedeelundkond.

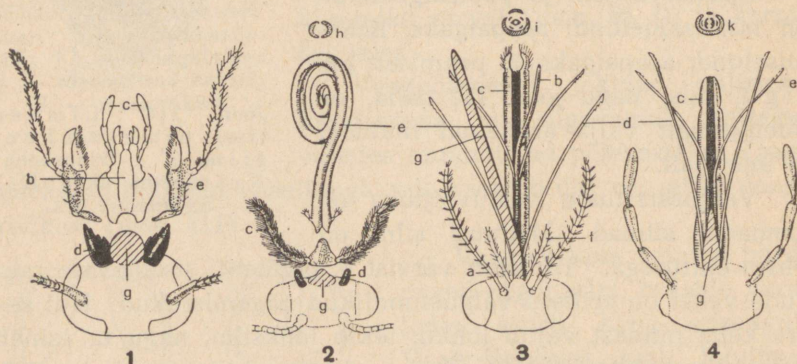
Ainuraksed võtavad toiduosakesed enesesse ja seedivad sealsamas toitekublikus. Hulkrakseil ei saa iga rakk toitu võtta ega seda seedida, vaid see ülesanne langeb seedeelundkonnale.

Hüdral on selleks kotjas ühisõõs ainsa ava — suuga

(joon. 57). Umbne, ilma pärakuta, kuid hästi hargnenud seede-kanal esineb lameussidel, näit. planaaril (joon. 28) ja kakssuu-lasel (joon. 29). Parasiitidel võivad seedeelundid ka hoopis puududa, näit. paelussil.

Seeditud toiduosakesed kantakse kehas laiali seedekanal-i enese harude kaudu, nagu lameussidel (joon. 28 ja 29), või ena-masti vere kaudu. Seeditud toit imendub soolte seintest läbi verre ja seedimata jäänused kõrvaldatakse päraaku kaudu.

Et taimtoidu seedimine nõuab rohkem tööd ja aega, siis on



Joon. 115. Putukate suisi: 1 — tarakani mälumissuised; 2 — liblika imemissuised; 3 — sääse ja 4 — lutika pistmis-imemissuised; a — tundlad, b — alakerk, c — alahuul, d — ülalõug, e — alalõug, f — alalõua kobija, g — ülahuul, h, i, k — suiste kärsalaadse osa ristilõik.

seedekulg taimtoidulistel loomadel tavaliselt palju pikem kui lihasõojail. Näiteks veise sool on ligi 50 m pikk, seega umbes 25 korda pikem kehast. Kassi sool on ligi 2 m pikk ja seega ainult 4 korda kehast pikem.

Toidu hankimiseks ja selle peenendamiseks määratud suuriistad ja seedekanal-i üksikud osad võivad olla väga erisugused, vastavalt looma toitumisviisile.

Putukate mitmesuguseid suisi kujutab joon. 115.

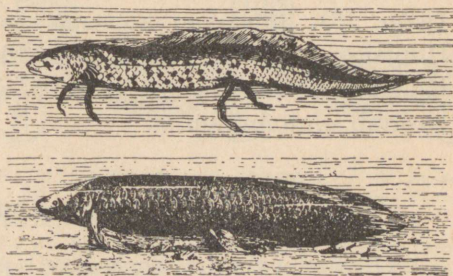
Vedelat toitu imeb liblikas imikärsaga. Parasiidid nokaliste (lutikad) ja kahetiivaliste (sääsed) seast kasutavad pist-

mis-imemissuisi haava tekitamiseks ja sealt endale toidu imemiseks. Mesilased oma libamissuistega lakuvad mesimahla õitelt. Tarakanid haukamissuistega järavad kõvu toidupalu peeneks.

Selgroogsete hammaskond on ka erisugune üksikutes klassides (lindudel puuduvad hoopis) ja seltsides. Osal loomil peenendatakse toit veel ka seedekanali osades, näit. jõevähil mälu-mismaos, kanal lihasmaos. Peenendatud toidu seedimist abistavad näärmed, mis valmistavad seedemahlu. Suuremad näärmed on süljenäärmed, maks, kõhunääre. Peale selle leidub veel mao ja soolte seintes hulk näärmeid.

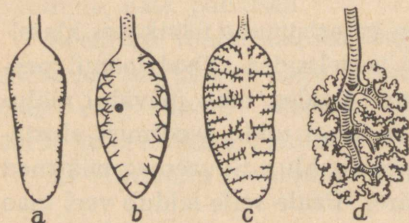
### Hingamiselundkond.

Ainurakseil ja ka paljudel hulkrakseil puuduvad erilised hingamiselundid, nad hingavad naha kaudu. Loomadel, kes omavad hingamiselundeid, on nad erinevalt ehitatud, vastavalt sellele, kas loom tarvitab vees lahustunud või õhus leiduvat hapnikku. Loomadel, kes ammutavad hingamiseks vees lahustunud hapnikku, leiame lõpused, näit. kaladel, koorikloomadel, ühel osal ussidest ja limuseist. Kaladel on lõpused eesoole, teistel tavaliselt naha väljasopistised, mis rikkalikult varustatud veresoontega. Maismaal elavad loomad, näit. imetajad, linnud, roomajad jne. hingavad kopsuga. On huvitav jälgida, kuidas looma kopsu pindala ikka suureneb, kui ta siirdub maismaisele eluviisile. **Kopskala** (joon. 116) hingab tavaliselt lõpustega, kuid kuival aastaajal hingab ta kopsuga. Kops-



Joon. 116. Kopskalad. Ülal — aafrika kopskala, all — austraalia kopskala.

kala kops (joon. 117, *a*) on ujupõis, mille sisepind on urbne ja kaetud veresoonestikuga. Kopskala kopsu siseruumis on vähe vaheseinu ja kopsu pindala on seetõttu väike. Kuid kahe-



Joon. 117. Kopsude skeemid:  
*a* — kopskala, *b* — konna, *c* — roomaja, *d* — imetaja kopsu osake.

paikseil, roomajail ja imetajail (joon. 117, *b*, *c* ja *d*) on kopsu siseruum ikka enam ja enam ära kasutatud ja kogu kopsu osakeste pindala märksa suurem. Lindudel väljuvad kopsudest veel erilised õhukotid.

Hoopis isesuguselt on ehitatud hingamiselundid putukatel, ämblikkudel ja hulkjalgseil, kes hingavad õhusoontega. Õhusooned läbivad kanalitena kogu keha ja tungivad kõikide elundite juurde, varustades neid hapnikuga.

Mitmed vees elavad loomad, näit. vaal, hüljes, mudakukk (joon. 18), hingavad kopsuga, vesihark, ujurid õhusoontega. Hingamisel neelab loom hapnikku ja eritab süsihappegaasi. Hingamisel kui põlemisprotsessil vabaneb energia, mida loom kasutab elutoiminguiks.

Hoopis isesuguselt on ehitatud hingamiselundid putukatel, ämblikkudel ja hulkjalgseil, kes hingavad õhusoontega. Õhusooned läbivad kanalitena kogu keha ja tungivad kõikide elundite juurde, varustades neid hapnikuga.

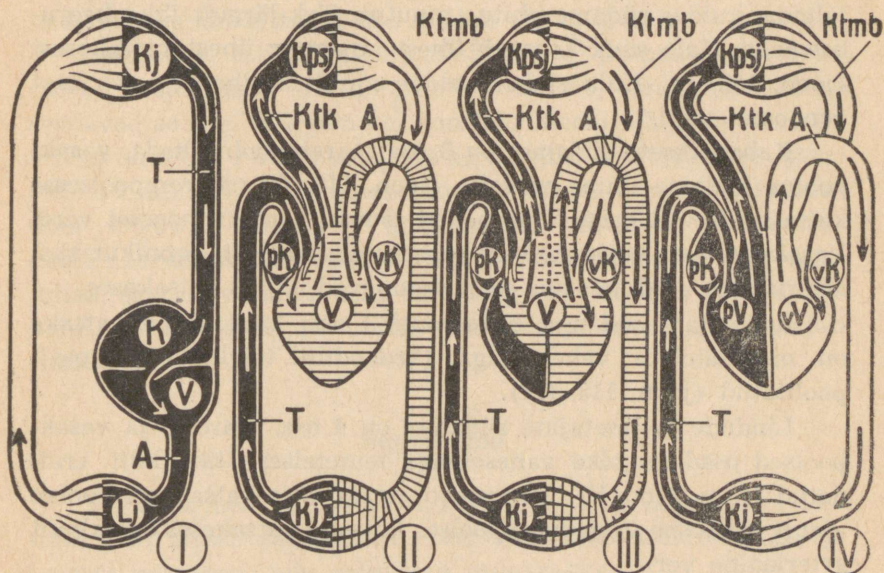
### Vereringe-elundkond.

Olluste vahetus ainurakseil ja ainuõõsleil toimub võrdlemisi lihtsalt. Hüdra ja teised ainuõõsleil hingavad naha kaudu, tarviliikku toitu saavad nad ühisõõnest, kuhu heidetakse ka kõlbmatud osad.

Meduuside ühisõõs hargneb kiirkanaleiks (joon. 65, 69) ja lameusside sooltoru harud lähevad kehasse laiali (joon. 28, 29), varustades keharakkusid toiduga.

Ainuõõssetest kõrgemal arenemisastmel seisvatel loomadel tekib sooltoru ja kehaseina vahele õõs, mida nimetatakse kehahõõniseks. Kehahõõniseiga loomadel on juba raskem varustada

toiduga otsekohe sooltorust muid keharakke, mis asetsevad sooltorust eemal. Seepärast näeme, et päris-kehaõonisega loomadel on vereringe-elundkond olemas, mis kannab kehasse laiali toiteaineid ja hapnikku ning toob välja kõlbmatud ollused.



Joon. 118. Südameehituse ja vereringe skeemid. I — kala, II — kahepaikne, III — roomaja, IV — lind ja imetaja. K — koda; V — vatsake; pK — parempoolne koda; vK — vasakpoolne koda. A — aort = suur (keha) tuiksoon; Lj — lõpuste jõhvsoonestik; Kj — muu keha jõhvsoonestik; Kpsj — kopsu jõhvsoonestik; T — muu keha tõmbsooned; Ktk — kopsu tuiksoon; Ktmb — kopsu tõmbsoon. Venoosse verega osad mustad, segatud verega osad viirutatud, arteriaalse verega osad valged. Nooled näitavad vere voolusuunda.

Veresoonestik võib olla kinnine ja lahtine. Kinnises veresoonestikus ühendavad jõhvsooned tuiksooni tõmbsoontega. Veri ei valgu kehaõonisesse laiali, vaid liigub ainult neid sooni mööda. Jõhvsoonte kaudu toimubki olluste vahetus vere ja seda ümbritsevate kudede vahel. Lahtises veresoonestikus jõhvsooned puuduvad ja veri valgub tuiksoontest kehaõonisesse, kus

liigub vabalt kudede vahel. Veri koguneb kehaõõnisest südamesse tagasi kas vahetult või tõmbsoonte kaudu.

Liimukal (joon. 42, 43) nägime, et 5 tugevat külgsuont tõmbuvad rütmiliselt kokku ja panevad kogu kehas vere liikuma, mis tavaliselt on südame ülesanne. Selgroogseil võime jälgida, kuidas südame ehitus muutub järk-järgult ikka keerulisemaks. Kala süda koosneb ühest kojast ja ühest vatsakesest (joon. 118, I). Kala süda sisaldab ainult süsihappegaasirikast venoosset verd.

Kahepaiksete südamel on 3 osa: parempoolne koda, vasakpoolne koda ja ühine vatsake (joon. 118, II). Parempoolsesse kotta suubuvad keha tõmbsooned toovad kaasa venoosset verd. Vasakpoolsesse kotta suubuv kopsutõmbsoon toob hapnikurikast arteriaalset verd, mis siis osalt segunevad ühises vatsakeses.

Roomajate südamel on samuti 3 osa, kuid ühine vatsake on mittetäieliku vaheseinaga (krokodillil täielik) juba osalt poolitatud (joon. 118, III).

Lindude ja imetajate südamel on 4 osa. Parem- ja vasakpoolsed osad on pika vaheseinaga teineteisest täielikult eraldatud (joon. 118, IV). Parempoolses kijas ja vatsakeses voolab ainult venoosne veri, vasakpoolses kijas ja vatsakeses aga ainult arteriaalne veri.

Lindudel ja imetajatel saavad elundid hapnikurikast verd ja nende kehas on hapendumisprotsess täielikum. Hapendumisel vabanev soojus aitab hoida nende kehatemperatuuri püsivalt teataval kõrgusel. Linnud ja imetajad on püsisoojased loomad, kalad, kahepaiksed, roomajad ja selgrootud on kõigusoojased loomad.

### Eritusriistad.

Ainurakseil ja ainuõõsseil puuduvad eritusriistad, nad eritavad otse välisesse keskkonda.

Planaaril (joon. 28) õppisime tundma peeni hargnenud kanaleid, õhukeste seintega nn. umbtoruneere, millede

peatüved avanevad kehapinnal. Rõngussidel tutvusime avatoruneerudega. Avatoruneer algab ripslehtriiga kehaõõnises ühes lõigus (joon. 44). Ripslehttrisse korjub eritis, mis eemaldatakse kusejuha ava kaudu järgmise lõigu pinnal.

Limustel asetseb neeru ripslehter südamepauna põhjas, mis kusejuha kaudu eritise välja saadab (joon. 3, 15).

Putukatel talitlevad eritusriistadena peened, näärmeterikkad torud, nn. Malpighi' sooned, mis oma eritise saadavad soolde. Kõrgematel koorikloomadel, näit. jõevähil, on erituselundiks roheline nääre, mis avaneb teise paari tundlate aluslülil. Alamatel koorikloomadel esineb erituselundina koorikunääre. Selgroogseil talitlevad erituselundina neerud. Kui sooltoru lõppossa suubuvad ka kuse- ja sugujuhad, siis nimetatakse seda kloaagiks. Kloaak esineb hai- kalul, kahepaikseil, roomajail, lindudel ja munejail imetajail (nokkloomal).

### Suguriistad.

Sugunäärmed valmistavad sugurakke. Lahksugulistel loomadel on isasel seemnesari, mis valmistab seemnerakke, ja emasel munasari, mis valmistab munarakke.

Mõlemasugulistel loomadel on tavaliselt ühes loomas munasari ja seemnesari mõlemad, näit. liimukal. Harvemini esineb mõlemasugulise looma kehas ühine hermafrodiitne sugunääre, mis ajuti toodab kas muna-, siis jälle seemnerakke, näit. viina- mäeteol.

Tavaliselt juhitakse sugurakud kehast välja — munarakud munajuhade ja seemnerakud seemnejuhade kaudu. Vees elavail loomil, näit. kaladel, konnadel, limustel jt. võivad juhade kaudu vette lastud sugurakud sealsamas ühineda, andes seemendatud munarakud. Imetajatel, lindudel ja teistel loomadel juhitakse sugutamisel isalooma seemnerakud emalooma suguelundisse, kus siis varem või hiljem toimub munaraku seemendamine.

Lõimetisehooldus, s. o. hool järglaste eest, on imetajail kõige täielikum, kus loode areneb emaihus munajuha eristunud osas, nn. emakas. Imetajad (peale nokklooma ja sipelgasiili) sünnitavad elusaid poegi. Noori toidavad nad piimaga.



Joon. 119. Raudkiisk (isane) pesa ja munadega.

Linnud ja enamik selgroogseid ja selgrootuid on munejad. Lõimetisehooldus lindudel avaldub pesaehituses, haudumises ja nn. pesahoidjatel veel poegade toitmisel, kuni nad saavad lennuvõimeliseks. Noored pesahülgajad linnud lahkuvad pesast varsti pärast munast koorumist.

Lõimetisehooldus on enamasti ainult emalooma ülesanne, harvemini võtavad sellest osa isa- ja emaloom mõlemad. Veel harvemini lasub lõimetisehooldus ainult isasel, näit. mõnel kalal, kahepaiksel jm. (joon. 119).

Raudkiiskal (joon. 119) ja ogalikul ehitab isane pesa, mida ta siis valvab kuni maimude iseseisvaks saamiseni.

### Ülevaade loomade süsteemi arenemisest.

Loomariigi tundmaõppimise hõlbustamiseks on juba ammu püütud ühendada gruppidesse neid loomi, kellel on omavahel suuremal või väiksemal määral sarnasust.

Loomade teaduslikku liigitamist alustas õnnelikult kuulus kreeka mõttetark ja ka looduseuurija Aristoteles (joon. 120). Ta jaotas kõik loomad kahte suurde gruppi: verega ja vereta loomad. Nüüdse aja vastavad nimetused oleksid selgroogsed (e. verega), neil on punane veri, ja selg-



Joon. 120. Aristoteles.  
(384—322 e. m. a.)

rootud (e. vereta), kellel verd ei ole üldse või tavaliselt veri ei ole punane.

Verega loomad e. selgroogsed jagunesid 4 klassi: imetajad, linnud, munejad neljajalgsed ja kalad, kuna vereta e. selgrootud jagunesid veel 4 klassi: limused, kooriklased, putukad ja karploomad.

Aristotelese liigitus püsis XVIII sajandini.

Rootsi teadusmees Karl v. Linné (joon. 121) oma 1735. a. avaldatud töös „Systema naturae“ lõi kindla süsteemi, mis haaras kõiki senituntud ja -kirjeldatud oleseid. Tema võttis ka tarvitusele nn. kahe-nimelise süsteemi, mis on praegugi igal pool tarvitusel. Nagu igäühel meist on kaks nime — üks meie oma nimi e. ristinimi ja teine perekonnanimi, mis on ühine kõikidel selle perekonna liikmetel, nii anti ka loomadele ja taimedele kaks nime: üks nn. liigi nimetus, mis vastaks meie ristinimele, ja teine perekonna nimetus. Näiteks peale **kodu** varblase *Pásser* (perekonna nimetus) *domésticus* (liigi nimetus) on meil veel **põld** varblane (*Pásser montánus*). Omavahel sarnased loomade liigid ühendas Linné perekonnaks, sarnased perekonnad sugukonnaks, sarnased sugukonnad seltsiks ja sarnased seltsid klassiks. Kogu senituntud loomariigi jaotata 6 klassi: imetajad, linnud, amfiibid (siia kuulusid roomajad ja kahepaiksed), kalad, putukad (kuhu kuulusid kõik praegused lüljalgsed) ja ussid — ülejäänud selgrootud.



Joon. 121.  
K. v. Linné.  
(1707—1778.)

Loomade liigitus ja kirjeldus Linné poolt toimus väheste ja peamiselt väliste tunnuste järgi. Seepärast sattusid mõnikord ühte klassi või seltsi jne. niisugused loomad, kellel ainult vähesed välised tunnused olid sarnased, kuna nad tõeliselt oma kehaehituses erinesid. Linné süsteem oli hõlpus tarvitamiseks, kuid ta oli kunstlik süsteem. Loomuliku süsteemi

püstitamiseks, kus perekonnaks, sugukonnaks jne. ühendatud loomad on tõeliselt omavahel sarnased ja sugulased, oli tarvis veel palju võrdlev-anatoomilisi, embrüoloogilisi (looteloolisi), füsioloogilisi ja muid andmeid.

Prantsuse õpetlane J. B. Lamarck (joon. 122) eraldas teravamalt selgroogsed selgrootuist ja arendas selgrootute süsteemi. Lamarck on ka tähtsamaid põlvnemisõpetuse rajajaid.



Joon. 122.  
J. B. Lamarck.  
(1744—1829.)



Joon. 123.  
G. L. Cuvier.  
(1769—1832.)

Teine prantsuse õpetlane Georges Cuvier (loe: küvjee) (joon. 123), võrreldes elavaid ja ka väljasurnud loomi omavahel, püstitas (a. 1812) neli tüüpi — hõimkonda: selgroogsed, limused, lüliloomad ja kiirloomad.

Cuvier püüdis ühte tüüpi koondada võimalikult ainult sääraseid loomi, kel on terve rida sarnaseid tunnuseid

välises kujus ja siseehituses ehk, teiste sõnadega, ehitusplaanis.

Cuvier' poolt rajatud süsteemi täiendasid ja arendasid edasi mitmed teadlased. Saksa õpetlane C. v. Siebold (1804—1885) eraldas (a. 1848) Cuvier' kiirloomade tüübist kõik ainuraksed loomad ja ühendas nad uueks algloomade tüübiks. Ta lõi veel juurde usside tüübi, kuhu koondas ka lüliloomade tüübist eraldatud rõngussid, kuna ülejäänud lüliloomad koondas lüliljalgsete tüüpi. Seega sai Siebold 6 tüüpi: 1 — algloomad, 2 — kiirloomad, 3 — ussid, 4 — lüliljalgsed, 5 — limused ja 6 — selgroogsed.

Teine saksa õpetlane R. Leuckart (1822—1898) jaotas (a. 1855) Sieboldi kiirloomade tüübi kaheks tüübiks: ainuõõssed, kellel kehaõõnis veel puudub, ja okasnahksed, kellel ta olemas. Seega sai Leuckart'i liigituse järgi 7 tüüpi-hõimkonda.

See liigitus on suurelt jaolt ka veel praegu tarvitusel. Üsside tüüp-hõimkonda on jaotatud mitmeks hõimkonnaks. Neist õppisime tundma lameloomi, ümmarloomi ja rõngusse. Õpitud loomade hõimkonnad oleksid seega: ainuraksed, ainuõõssed, lameloomad, ümmarloomad, rõngussid, lülijalgseid, limused ja alamhõimkond selgroogseid, kes kuuluvad keelikloomade hõimkonda.

Teadusmeeste püüdeks on luua säärane loomulik süsteem, kus ühte perekonda, sugukonda jne. koondatud loomad on tõeliselt sugulased omavahel.

Säärase süsteemi loomine nõuab palju eelteadmisi väga mitmesugustest loodusteaduste eriharudest.

Võib öelda, et süsteem on kõigi uurimiste summa. Kuid uurimised jätkuvad ja meie teadmised täienevad, seepärast täieneb ja muutub aeg-ajalt ka süsteem.

## Kokkuvõte ja ülevaade õpitud loomade süstemaatikast.

### 1. hõimkond: **Keelikloomad.**

#### Alamhõimkond: **Selgroogsed.**

1. klass: **Imetajad.** Püsisoojased, tavaliselt karvadega kaetud. Hingavad kopsudega. Südamel 4 osa: 2 koda ja 2 vatsakest. Enamik poegib ja toidab neid alul piimaga.

1. selts: **Ahvilised** — oranguutan, gorilla, šimpans jt. Peamiselt puisloomad haardekäte ja haardejalgadega. Sõrmede ja varvaste küüned enamasti lamedad. Keha karvane, nägu enam-vähem paljas. Silmad vaatavad ettepoole.

2. selts: **Kiskjalised** — kass, ilves, lõvi, tiiger, hüään, koer, hunt, rebane, nugis, tuhkur, kärp, nirk, määr, saarmas, karud jt. Silmahambad suured ja vahedad. Purihambad puhaslihatoidulisil (kaslasil) lõikav-kroonilised, segatoidulisil (karulasil) tõmpkroonilised.

3. selts: **Loivalised** — hall-hüljes jt. Süstjal kerel on 2 paari küünistega jäsemeid, nn. loibi. Purihambad lõikavate kroonidega.

4. selts: **Vaalalised** — sinivaal jt. Väliselt kalakujuised, karvadeta. Eesjäsemed küünisteta loivad, tagajäsemed puuduvad. Saba varustatud rõhtsa uimega.

5. selts: **Putuktoidulisised** — mutt, siil, karihiired. Piklik nokis, hambad teravaköbrulised, tallulkõndijad.

6. selts: **Nahkhiirelised** — kõrvukas nahkhiir jt. Lendavad tiibade abil, mille lennunahk on sirutatud enamiku

eesjäseme luude, suure osa tagajäseme, saba ning kehakülgede vahele.

7. selts: N ä r i l i s e d — jännes, orav, rott, hiir jt. Lõikehammastel puuduvad juured, kasvavad eluaeg ja ainult nende eespind on kaetud vaabaga. Silmahambad puuduvad. Purihambad ristipidiste vaabakurdudega.

8. selts: L o n d i l i s e d — elevantid. Nina pikaks londiks kujunenud. Jalad tulpjad, varbad väliselt ühte kasvanud. Ülalõuas 2 pikka tugevat lõikehammast, nn. kihva. Silmahambad puuduvad. Purihambaid igas lõuapooles ainult 1—2.

9. selts: S õ r a l i s e d. Varbaid enamasti 4, harvemini 2, tavaliselt kõnnivad ainult kahel keskmisel varbal.

1. alamselts: M i t t e m ä l e t s e j a d — sead, jõehobu. Keha katavad harjased (siga) või peaaegu karvadeta (jõehobu). Silmahambad (kihvad) on tugevad, ilma juurteta, kasvavad eluaja ja on kõverdunud üles ning väljapoole.

2. alamselts: M ä l e t s e j a d — veised, kitsed, lambad, põdrad, hirved, antiloobid, kaamelid, kaelkirjak, laama jt. Enamikul puuduvad ülalõuas lõike- ja silmahambad. Alalõua silmahambad on lõikehammaste sarnased. Purihambad on lamedad. Maol 3—4 osa: vats, võrkmagu, kordmagu ja libemagu. Paljudel esinevad peas sarved, mis on kas õõnsad või umbsed.

10. selts: K a b j a l i s e d — hobune, eesel, ninasarvik jt. Paaritu arv varbaid on varustatud kapjadega. Keskmine varvas kõige tugevam. Lõikehambad esinevad mõlemas lõualuus. Silmahambad on väikesed ja võivad puududagi. Puri- ja teiste hammaste vahele jääb suur lünk.

11. selts: K u k k u r l o o m a l i s e d — hiigelkänguru, kukkurrott, kukkurmutt, kukkurhant jt. Pojad sündides on väikesed, arenematud. Ema kannab poegi kukrus, mis ümbritseb nisasid.

12. selts: N o k k l o o m a l i s e d — nokkloom, sipelgasiil. Munejad, kuid munast koorunud poegi toidavad piimaga. Pikad lõuad on sarvkihiga kaetud ja meenutavad nokka, hambad puu-

duvad. Munajuha (või seemnejuha), kusejuha ja sool suubuvad üldruumi, nn. kloaaki, nagu lindudelgi.

2. klass: **Linnud**. Püsisoojased, sulgedega kaetud. Luud õõnsad ja kerged. Eesjäsemed tiivuks kujunenud, tagajäsemeil enamasti 4 varvast. Sarvtuppedega kaetud lõuad moodustavad noka, hambad puuduvad. Hingavad kopsudega ja abiks on õhukotid. Südamel 4 osa: 2 koda ja 2 vatsakest. Munevad kõvakoorseid mune. Kloaak olemas.

1. selts: **Pistrikulised** — kanakull jt. Tugevad ja pikad varbad on varustatud teravate küünistega. Nokk konksjas, terava tipuga.

2. selts: **Rähniliised** — suur kirjurähn jt. Kaks varvast ette-, kaks tahapoole. Tugev sirge nokk ja pikk keel.

3. selts: **Laululinnud** — pääsukesed, lõokesed, ööbik, rästad, lehe-, lepa- ja põõsalinnud, tihased, porr, puukoristaja jt. Laulukõri asetseb hingetoru alumises osas hargnemise kohal. Lauluandekad on isased. Pojad on munast koorudes pimedad, pesahoidjad. Kodumaa laululindudest on suurim kaaren (kaalub 1500 g) ja väikesim põialpoiss (5 g).

4. selts: **Karkjalalised** — kured, kiivitaja, koovitaja, kurvitsad jt. Jalad tugevad. Pika noka ja jooksmega.

5. selts: **Sõelnokalised** — pardid, haned, luiged jt. Lame nokk sarvliistakutega. Pojad pesahülgaajad.

6. selts: **Jooksulised** — jaanalind jt. Jalad tugevad, kahe varbaga. Rinnakul puudub mälvahari.

3. klass: **Roomajad**. Piklik keha kaetud sarvkiilbistega ja sarvsoomustega. Kulgevad roomates, sest nõrgad jäsemed ei suuda keha kanda (madudel puuduvad jäsemed). Hingavad kopsudega, kõigusoojased. Südamel 3 osa: 2 koda ja 1 vatsake puuduliku vaheseinaga (ainult krokodillil vahesein täielik ja on 2 vatsakest). Enamalt jaolt munejad või munev-poegijad. Kloaak olemas.

1. selts: **Sisalikulised** — kivi-, arusisalik, vaskuss. Jäsemeid 2 paari (vaskussil puuduvad). Silmadel on laud ja pilknahk, kompimiseliundiks keel.

2. selts: **Maolised** — rästik, nastik jt. Jäsemed puuduvad. Silmalaud on ühte kasvanud ja muutunud läbipaistvaks. Mürkmadudel on peale tavaliste hammaste veel mürgihambad.

3. selts: **Kilpkonnalised** — sookilpkonn jt. Nahas asetsevad luust selja- ja kõhukilbised on külgedel liitunud. Roided ja seljalülid on liitunud seljakilbiga. Luukilbiseid katavad sarvkiilbised. Lõuad on kaetud sarvsete tuppodega, hambad puuduvad.

4. selts: **Krokodillilised** — niiluse krokodill jt. Seljaalusnahas on ka lahtisi luukilbiseid. Ujumist hõlbustavad mõlajas saba ja ujumislestad tagumiste jäsemete varvaste vahel. Hambad asetsevad lõualuude sompudes. Südamel 4 osa: 2 koda ja 2 vatsakest.

4. klass: **Kahepaiksed**. Keha kaetud palja limase nahaga. Kaks paari varvastega jäsemeid, küünised puuduvad. Vastsed hingavad lõpustega, täiskasvanud enamasti kopsudega ja suurel määral ka naha kaudu. Südamel 3 osa: 2 koda ja 1 vatsake. Kõigusoojased. Munejad, arenemine toimub moondega. Kloaak olemas.

1. selts: **Konnalised** — rohukonn, kärnkonn jt. Keha on lühike, sabata. Lühematel eesjalgadel 4 varvast, pikematel tagajalgadel 5, mis enamasti ujulestadega ühendatud.

2. selts: **Sabakonnalised** — vesilikud, salamander jt. Keha piklik, sabaga. Jalad nõrgad, ujumiseks tarvitavad aerjat saba. Vastseil püsivad välislõpused kaua.

5. klass: **Kalad**. Süstjat keha katavad soomused. Jäsemeteks paarilised uimed. Peamiseks liikumisriistaks saba. Hingavad lõpustega. Kõigusoojased. Südamel 2 osa: 1 koda ja 1 vatsake. Eriline meeleriist — küljesoon, mis tajub nõrku vee liikumisi.

1. selts: **Luukalalised** — ahven, lõhi, heeringas, jõeangerjas jt. Toes peamiselt luust. Soomused saagjad või kaarjad. Sabauim võrdhõlmne, tavaliselt ujupõis olemas. Lõpuseid katab lõpuskaas. Peensoole alguses sageli sõrmjad jätked, nn. küüsikud.

2. selts: Kõhrkalalised — penihai, raikalad jt. Toes kõhrest. Soomused terava ogaga. Sabauim erihõlmne. Lõpuskaas ja ujupõis puuduvad. Soolel keeritsklapp.

6. klass: **Sõõrsuud**. Silmude madujal kehal puudub hästi arenenud lüüsammas (selgroog) ja seda asendab seljakeelik. Olemasolevad vähesed toese osad on kõhrest. Paarisuimed, ujupõis ja lõuad puuduvad. Sarvhammastega varustatud lehterjas suu talitleb iminapana.

Silmude kehal puudub hästi arenenud lüüsammas (selgroog) ja seda asendab seljakeelik, mis neil püsib eluaeg. Et ka kõigil teistel selgroogseil (kaladel, kahepaikseil jne.) esineb varases nooruses seljakeelik, siis kuuluvad nad ühisesse **keeliloomade** hõimkonda ja **selgroogsete** alamhõimkonda.

### Selgroogsete üldtunnuseid.

Selgroogsete keha on kaetud nahaga, mille tekised on väga mitmesugused, näiteks karvad, suled, sarv- ja luusoomused, sarv- ja luukilbised.

Selgroogseil on sisetoes, mis noores eas esineb kõigil seljakeeliku näol. Eluaeg püsib seljakeelik vähestel, näit. silmul, enamikul esineb hiljemini lüüsammas e. selgroog, mille külge kinnituvad teised toese osad. Jäsemeid on tavaliselt 2 paari, mis osalt või täiesti puududa võivad.

Selgroogsed hingavad lõpuste või kopsudega, mõned ka nahaga.

Keske-erkkond, s. o. pea- ja seljaaju asetsevad selgmises pooles.

Süda asetseb kõhtmises pooles ja sulgveresoonestik jaguneb tuik-, jõhv- ja tõmbsoonteks. Veri on punane.

Erituselundena talitlevad neerud.

### 2. hõimkond: **Lülijalgsete**.

7. klass: **Putukad**. Kolm kehaosa: pea, rindmik ja tagakeha. Peas asetsevad üks paar tundlaid, paar liitsilmi ja tavaliselt 3 paari suisi, mis toitumisviisi järgi on mitut moodi kujune-

nud. Rindmikul liikumiselundid: 3 paari jalgu ja tavaliselt 2 paari tiibu (mõnedel seltsidel vähem või puuduvad). Hingavad õhusoontega. Hulgakambrine süda selgmiselt asetatud, avaveresoonkond. Köisredel-erkkond. Erituselunditeks Malpighi' sooned. Tiivulistel vormidel esineb arenemises vaeg- või täismoone, tiivutuul moone puudub.

1. selts: Sihktiivalised — tarakan, ritsikas, rohu-tirts, kilk. Haukamissuised. Mõnel siristi ja keelikkuule. Eestiivad nahksed katetiivad, tagatiivad kilejad, lehvikjalt letitud. Tagakeha tipul mitmekujulised sabaputked. Esineb vaegmoone.

2. selts: Täilised — pea- ja rõivatäi. Pistmis-imemissuised. Täppsilmad, tiivad puuduvad. Ilma moondeta parasiidid.

3. selts: Väivilised — veise- jt. väivid. Haukamissuised. Silmad jädemelised, tiivad puuduvad. Ilma moondeta parasiidid.

4. selts: Kiililised — kiilid jt. Haukamissuised. Liikupal peal suured liitsilmad ja 3 otsmikusilma. Tundlad lühikesed. Kaks paari klaasjaid mitte kokkupandavaid tiibu. Vaegmoone. Vastsed hingavad õhusoonlõpustega. Vastsel nn. püünismask.

5. selts: Nokalised. Pistmis- ja imemissuised. Vaegmoone.

1. alamselts: Lutikalised — marja-, voodilutikas, selg-sõudur, vesihark jt. Eestiivad nahkjad poolkatetiivad.

2. alamselts: Sarnastiivalised — käosülglane, lehetäid, lehekirbud jt. Tiivad kilejad läbipaistvad või puuduvad.

6. selts: Võrkstiivalised — sipelgakiil, kiilassilm. Haukamissuised. Vastseil ülalõuad imitangideks kujunenud. Klaasjad tiivad võrkjalt soonestatud, mitte kokkupandavad. Täismoone.

7. selts: Ehmestiivalised — puruvanad. Valmikuil imemissuised, vastseil haukamissuised. Tiivad kaetud karvkestega, tagatiivad suuremad ja kokku letitud. Täismoone, vastsed hingavad õhusoonlõpustega.

8. selts: Liblikalised — kapsa-, koerliblikas, kihad, öölased, kedrikud, vaksiklased, koid, mähkurid jt. Valmikuil imemissuised, vastseil, nn. röövikuil, haukamissuised. Tiivad soomustega kaetud, mittekokkupandavad. Täismoone, rööviku alahuul talitleb nukkumisel kuduriistana.

9. selts: Kahetiivalised. Ainult eestiibade paar hästi arenenud, tagumised nuiataolised, nn. sumistid.

1. alamselts: Kärbselised — toa-, pistekärbes, mudasirelased, parmud, kiinid jt. Valmikuil imemis- või pistmissuised, tundlad lühikesed. Vastsed, nn. vaglad, peata ja meele-riistadeta, puudulikult arenenud haukamissuistega. Tünniknukk.

2. alamselts: Säaselised — laulu-, säariksäased, kihulased jt. Valmikuil pistmis- ja imemissuised, pikad tundlad. Vastsed arenevad vees, neil on haukamissuised. Vabalt liikuvad nukud.

10. selts: Kirbulised — inimese- ja koerakirp. Valmikul on pistmis- ja imemissuised ja täppsilmad, tiivad puuduvad. Vastseil haukamissuised, täismoone.

11. selts: Mardikalised — jooksiklased, ujurid, raisamatjad, põrnikad jt. Haukamissuised. Eestiivad tugevad kate- tiivad, tagatiivad nahkjad, pikuti ja risti kokkupandavad. Vastseid nimetatakse tõukudeks, täismoone.

12. selts: Kiletiivalised. Tiivad kilejad, vähe hargnevate soontega. Täismoone.

1. alamselts: Astlalised — mesilased, kimalased, herilased, sipelgad. Haukamis- ja libamissuised. Ema ja tööliste tagakeha tipul mürgiastel.

2. alamselts: Munetilised — kägu-, pahk-, lehevaabla- sed. Haukamissuised. Emastel tagakeha tipul muneti.

8. klass: **Hulkjalgsed**. Kaks kehaosa: pea ja kere, mis koosneb suurest hulgast ühetaolistest lülidest. Pea küljes 1 paar tundlaid, mitu paari täppsilmi, 2—3 paari haukamissuisi. Hingavad õhusoontega. Hulgakambrine süda selgmiselt asetatud,

ava-veresoonkond. Köisredel-erkkond. Arenemine toimub moondata.

1. selts: Sadajalalised — kivi-hark, skolopender. Igal kerelülil üks paar jalgu. Suisi 3 paari.

2. selts: Tuhatjalalised — tuhatjalg. Igal kerelülil 2 paari jalgu, suisi 2 paari.

9. klass: **Ämblikulaadsed**. Kehal 2 osa: pearindmik ja tagakeha. Tundlad puuduvad, täppsilmi 3—4 paari. Kaks paari suisi: lõugtundlad ja lõugkobijad. Pearindmikul 4 paari jalgu. Hingavad õhusoontega ja lehvikõhusoontega, nn. kopsudega, või naha kaudu. Hulgakambrine süda selgmiselt asetatud, ava-veresoonkond. Köisredel-erkkond. Arenemine enamasti ilma moondata.

1. selts: Ämblikulised — rist-, maja-, vesiämblik. Pearindmiku ja tagakeha vahel ilmne sissesoonduvus osa, nn. vars. Tagakeha mittelüliline ja selle lõpul 3 paari võrgunäsaid. Hingavad õhusoontega ja lehvikõhusoontega.

2. selts: Lestelised — lestad, puugid, süüdiklased. Pearindmik mittelülilise tagakehaga ühte kasvanud. Suised pistekärsaks kujunenud. Sageli parasiidid. Hingavad õhusoontega või naha kaudu. Arenemine toimub moondega.

3. selts: Skorpionilised — skorpionid, salvurid jt. Lüliline tagakeha lõpeb mürgiastlaga. Hingavad lehvikõhusoontega.

4. selts: Ebaskorpionilised — raamatuskorpion. Lülilise tagakeha tipul ei ole mürgiastelt. Hingavad õhusoontega.

5. selts: Ebaämblikulised — pikkjalg. Tagakeha ebaselgelt lüliline. Jalad pikad.

10. klass: **Koorikloomad**. Keha katab lubjasooladega läbi-immutatud kitiinkoorik. Kehal 3 osa: pea, rindmik ja tagakeha. Pea ja rindmik sageli liitunud. Tundlaid 2 paari. Enamasti varrelised liitsilmad. Suisi 3 paari, sageli veel ka lõugjalgu. Jalgu mitu paari niihästi rindmikul kui ka tagakehal. Hingavad

lõpustega. Süda on selgmiselt asetatud, ava-veresoonkond. Erituselunditeks roheline nääre või koorikunääre. Arenemine toimub enamasti moondega.

1. alamklass: Kõrgemad vähid. Kehalülide arv 20. Arenemises esineb okikvastne. Erituselundiks roheline nääre.

1. haruselts: Kilprinnalised. Rindmikulülid peaga liitunud. Pearindmikku katab ühine kilp.

1. selts: Kümnejalalised. Rindmikul 5 paari käimajalgu.

1. alamselts: Hännakulised — jõevähk. Tagakeha hästi arenenud.

2. alamselts: Krabilised — krabid. Lühike tagakeha pearindmiku alla painutatud.

3. alamselts: Kõduhännalised — erakvähid. Tagakeha puudulikult välja arenenud, pehme ja teokotta peidetud.

2. haruselts: Rõngvähilised. Rindmikulülid ei ole peaga liitunud ega ühise kilbiga kaetud.

1. selts: Kakandilised — mulla-, keldri-, vesikakand. Keha, selg kõhtmiselt kokku litsutud, lame. Lõpused kinnituvad tagakeha jalgadele.

2. selts: Kirpvähilised — kirpvähk. Keha külgedelt kokku litsutud. Rindmikujalad lõpustega.

2. alamklass: Alamad vähid. Kehalülide arv mitmesugune. Arenemises esineb vähikvastne. Erituselundiks koorikunääre.

1. selts: Lehtjalalised — kilbik, vesikirp. Laiad sõudejalad lõpustega.

2. selts: Karpvähilised — karpvähid. Kilp kahest liikuvast poolmest.

3. selts: Aerjalalised — sõudiklased. Sõudejalad kere esimestel lülidel, tagakeha jäsemeteta. Lõpused puuduvad.

Putukate, hulkjalgsete, ämblikulaadsete ja koorikloomade klassid moodustavad ühiselt **lüljalgsete** hõimkonna.

## Lülijalgsete üldtunnuseid.

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. Kõikidel esineb köisredel-erkkond. Süda on selgmiselt asetatud, värvusetu veri voolab ava-veresoonkonnas. Lahksugulised.

3. hõimkond: **Limused**. Limuste hõimkonna üldtunnuseid vt. lk. 19.

1. klass: **Karbid**. (Karpide klassi üldtunnuseid vt. lk. 12.)

2. klass: **Teod**. (Ülevaade tigude klassist vt. lk. 19.)

4. hõimkond: **Lameloomad**.

Klass: **Lameussid**. (Lameusside klassi üldtunnuseid vt. lk. 26.)

5. hõimkond: **Ümmarloomad**.

Klass: **Ümmarussid**. (Ümmarusside klassi üldtunnuseid vt. lk. 29.)

6. hõimkond: **Rõngussid**. (Ülevaade rõngusside hõimkonnast vt. lk. 37.)

7. hõimkond: **Ainuõõssed**. (Ainuõõssete hõimkonna üldtunnuseid vt. lk. 57.)

8. hõimkond: **Ainuraksed**. (Ainuraksete hõimkonna üldtunnuseid vt. lk. 70.)



## Sisukord.

	Lk.		Lk.
Õpilased, kaitsege loodust! . . . . .	3	Ainuõssete hõimkonna üldtun-	
Hõimkond: Limused . . . . .	5	nuseid . . . . .	57
1. klass: Karbid . . . . .	5	Hõimkond: Ainuraksed . . . . .	58
Karpide klassi üldtunnuseid . . . . .	12	1. klass: Ripsloomad . . . . .	58
2. klass: Teod . . . . .	12	2. klass: Juurjalgsed . . . . .	62
1. selts: Kopstigulised . . . . .	12	3. klass: Viburloomad . . . . .	66
2. selts: Eeslõpuselised . . . . .	17	4. klass: Eosloomad . . . . .	68
3. selts: Tagalõpuselised . . . . .	18	Ainuraksete hõimkonna üldtun-	
Ülevaade tigude klassist . . . . .	19	nuseid . . . . .	70
Limuste hõimkonna üldtunnuseid . . . . .	19	Raku ja protoplasma uurimise	
Hõimkond: Lameloomad . . . . .	20	ajaloost . . . . .	70
Klass: Lameussid . . . . .	20	Ainuraksed. Rakkude eristumine	
1. selts: Ripsussilised . . . . .	20	hulkrakseil. Koed . . . . .	72
2. selts: Imiussilised . . . . .	21	Katekude . . . . .	73
3. selts: Paelussilised . . . . .	23	Lihaskude . . . . .	74
Lameusside klassi üldtunnuseid . . . . .	26	Tugikude . . . . .	75
Hõimkond: Ümmarloomad . . . . .	27	Ergukude . . . . .	78
Klass: Ümmarussid . . . . .	27	Elundid ja elundkonnad . . . . .	79
Ümmarusside klassi üldtunnuseid . . . . .	29	Kate . . . . .	80
Hõimkond: Rõngussid . . . . .	30	Toes . . . . .	80
1. klass: Harjasussid . . . . .	30	Lihaskond . . . . .	82
1. selts: Väheharjaselised . . . . .	30	Erkkond ja meeleriistad . . . . .	82
2. selts: Hulgarharjaselised . . . . .	33	Seedeelundkond . . . . .	85
2. klass: Kaanid . . . . .	35	Hingamiselukond . . . . .	87
Ülevaade rõngusside hõimkonnast . . . . .	37	Vereringe-elundkond . . . . .	88
Hõimkond: Ainuõssete . . . . .	38	Eritisriistad . . . . .	90
1. klass: Hüdralaadsed . . . . .	38	Suguriistad . . . . .	91
1. selts: Hüdraliseid . . . . .	38	Ülevaade loomade süsteemi are-	
2. selts: Putkelised . . . . .	45	nemisest . . . . .	92
2. klass: Karikloomad . . . . .	46	Kokkuvõte ja ülevaade õpitud	
3. klass: Õisloomad . . . . .	50	loomade süstemaatikast . . . . .	96
Korallid . . . . .	53		

Vastutav toimetaja V. Peet. Korrektor H. Pürkop.  
Tehniline toimetaja H. Treumann. MB 1685.  
Trükikoja tellimise nr. 74. Ladumisele antud:  
20. XII 1940. Trükkimisele antud: 28. I 1941.  
Trükitähtede arv trükipoognas: 34,4 tuh. Trüki-  
poognate arv:  $6\frac{3}{4}$ . Autoripoognaid: 5,42. Trüki-  
arv: 1500 eksemplari. Kaust: A5. Paber:  
61 × 86 cm. Trükikoda „Ilutrükk“, Tartu,  
21. juuni tän. 58.

Печатано на эстонском языке. Велло Симре.  
Учебник зоологии для средних школ. ГИЗ  
Педагогическая Литература, Таллин. Типо-  
графия „Илутрюк“ Тарту, улица 21-го июня 58.

**RBL. 2.80**

A  
119

2193