

A-13965
VELLO SIMRE

ZOOLOGIA ÕPPERAAMAT

GÜMNAASIUMI II KLASSILE

TARTU EESTI KIRJASTUS



VELLO SIMRE

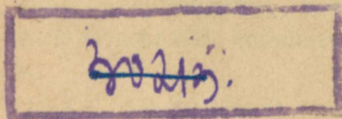
NOOR-EESTI TRÜKK
TARTUS, KASTANI 98

ZOOLOGIA ÕPPERAAMAT

GÜMNAASIUMI II KLASSILE

1250:3781

V TRÜKK

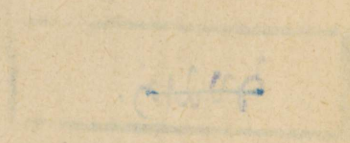


TARTU EESTI KIRJASTUS



2-63905

A-13965



Korrektor M. Arro.

M- ja R-direkt. trükikäitis, end. „Noor-Eesti“ kirjastuse trükikoda, Tartu, 1942.

IV trüki eessõna.

Raamatu koostamisel on silmas peetud uue keskkooli õppekava. Vastavalt õppekavade seletuskirjale on aine käsitus rajatud alanevale süsteemile, organite käsitluses on aga tarvitatud peamiselt tõusvat ainejärjestust ja püütud juhtida tähelepanu organi vastavusele tema ülesandele.

Avaldan tänu prof. J. Piiper'ile, kes vaatas läbi käsikirja ja ka muidu väärtuslikku juhatust ning abi on pakkunud.

Et uued keskkooli õppekavad on suurel määral raamkavad, siis kardan, et ma õpperaamatu koostamisel pole vahest suutnud tabada kõikide kolleegide soove. Tänan kõiki, kes on seni minu tähelepanu juhtinud puudustele, ja olen ette tänulik neile, kes seda vaevaks võtaksid teha peale raamatu 4. trüki ilmumist. Eriti palju tänu avaldan ametlikele arvustajaile mag. Joh. Talts'ile ja dr. J. Port'ile, kes mu tähelepanu on juhtinud mitmele puudusele raamatu esimeses, teises ja kolmandas trükis. Neljandas trükis olen püüdnud jõudumööda kõrvaldada osutatud konkreetseid puudusi.

Jooniseid on kirjastuse lahkel vastutulekul püütud uuendada ja sobivate originaalide leidmisel oli tänuväärselt abiks dr. August Vaga.

Oleks soovitav, et õpilased joonised ja nende seletused vaataksid läbi sama hoolega kui raamatu tekstigi. Väike joonis ütleb ja selgitab tihti rohkemgi kui pikk kirjeldus.

V. S.

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. vihmaussi 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 põllumehel „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 perval 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 eluavalidusi 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.

Palju huvi ja äratust võiksid pakkuda järgmised raamatud:

H. Kauri — Veealune eluriik.

K. Kirss, J. Port, Ed. Tasa — Loomade ja taimede elu (eriti palad nr. 22, 25, 26, 28, 44 jt.).

Meistriteoseid rannaliivalt. Pilte teoliste ja karbiliste kodadest originaalvärvides Paul A. Robert'i akvarellide järgi.

Meresügavuste ilu. Pilte mereloomastikust originaalvärvides Paul A. Robert'i akvarellide järgi.

Hõimkond: Limused.

1. klass: Karbid.

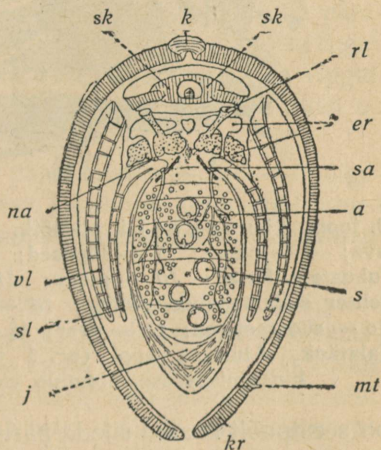
Järvekarp esineb meil sageli järvede ja aeglaselt voolavate jõgede põhjas, kuna kiiremini voolavas vees leidub **jõekarpi** (joon. 1). Nende pehme keha (limused!) on kaetud kahe k a r b i - p o o l m e g a, mis kaitsevad looma. Karbipoolmed on teineteisega



1. joon. Jõekarbid põhja uuristunult.

ühenduses vetruva ja elastilise lukusideme abil (joon. 2, *k*), mis karbipoolmeid lahti tõmbab, nagu seda näeme surnud loomal. Elusal loomal on karbipoolmed pea-aegu suletud tugevate ees- ja tagapoolse lukustaja lihase abil (joon. 3, 8 ja 9), jättes karbipoolmete vahele kitsa pilu.

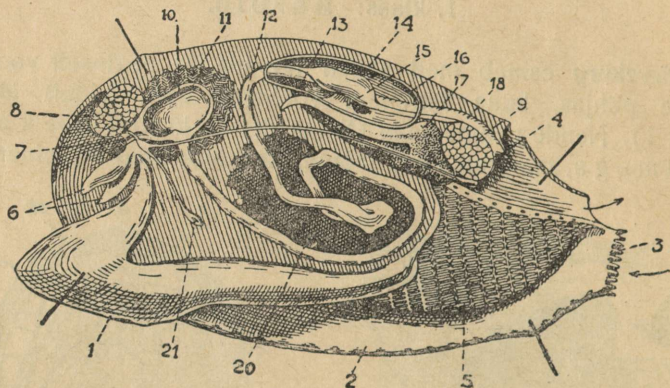
Pange elusa looma karbipoolmete vahele ettevaatlikult väike sõrm või oks. Katsuge nüüd sõrm või oks vabastada karbipoolmete vahelt, siis tunnete lukustaja-lihaste jõudu.



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

Jõekarbi paremal karbipoolmel leiame seljapoolsel serval ühe, vasemal kaks hammast. Need 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 mantlik. Mantel sõõrutab lubjarikkaid aineid, mis tardudes moodustavadki karbipoolmed. Karbipoolmed



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

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 mantlilapid, 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. Väljaulatavas tagapoolses otsas paneme teravamal vaatlemisel tähele kaht ava. Riputades vette tahma või mõnda muud värvainepulbrit, näeme selgesti, kuidas vesi sisse voolab allpoolsest hingamisavast (joon. 3, 3), mis mustjate näsakestega kaetud. Hingamisava kaudu juhitakse lõpuste ja suu juurde hapniku- ja toidurikas vesi. Süsihappegaasi ja seedimata toidujäänuseid sisaldav vesi väljub ülemisest klo-

a a g i a v a s t (joon. 3, 4). Vee paneb selles suunas liikuma lõpuslehti kattev virveepiteel, 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 virveepiteeli ripsmete liikumist.

Karbil pole vaja toitu otsida, vaid ühes veega tulevad lõpuslehtede vahele ka hõljuvad mikroskoopilised olesed ja muud toiduosakesed. Keha eespoelses osas mõlemal pool suuava asetseb paar suulappe, mis samuti virveepiteeliga kaetud ja juhivad toidu suuavasse. Suust läheb toit söögitoru kaudu makku, millesse saadab oma nõret ka maks. Sool teeb keres ja jalas paar kääru ja avaneb päarakuga kloaagiõõnde (joon. 3, 4).

Süda asetseb seljapoleel ja teda ümbritseb ruumikas südamepaun. Hapnikurikas veri koguneb lõpustest kahte külgmisse südamekotta ja neist voolab südamevatsakesse, mida pikiti 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 jõhvsoonestik puudub. Karpidel on seega avaveresoonkond.

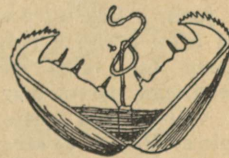
Südamepauna all asetseb üks paar erituselundeid — mõigukujulisi toruneerusid. Verest kurnatud kõlbmatud ained viib toruneeru ripslehter südamepaunast kusejuhasse, mis avaneb lõpuslehe all (joon. 2 ja 3).

Erkkond koosneb kolmest paarist ergutänkudest. Söögitoru peal asetseb p e a a j u - t ä n g u paar, tagumise lukustaja-lihase all s i s i k o n n a - t ä n k ja jalas j a l a t ä n k (joon. 3, 21). Kõik kolm paaristänku on omavahel ühenduses ergu pikinidemete abil.

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

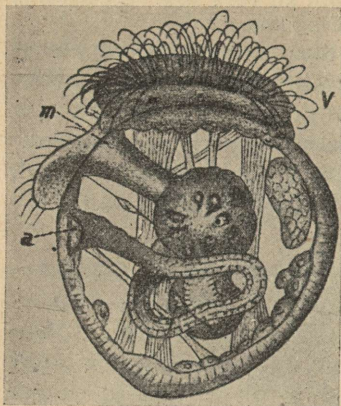
Meeleriistad on loomale eriti tähtsad saagi otsimisel ja enesekaitseks. Kuidas toimub see karpidel?

Karbid on enamasti lahksugulised, sugunäärmed asetsevad jalas ja nende viimajuhad suubuvad lõpuslehtede all (joon. 2 a ja sa). Munad (aastas üle 100 000) satuvad munasarjast lõpuslehtede vahele. Seemnesarjast vette heidetud seemnerakud ühinedes munarakkudega seemendavad neid. Seemendatud munarakkudest arenevad p i h t v a s t s e d (joon. 4).



4. joon. Järvekarbi pihtvastne (100×).

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. Nugilisena elavad nad kala küljes umbes 1—3 kuud. Sel ajal kalad mitte ainult toidavad pihtvastseid, vaid aitavad ka tunduvalt kaasa nende levitamisel.



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

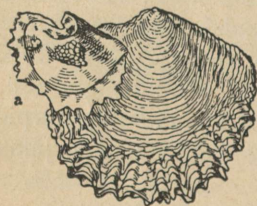
Meres elavad karbid teevad täielikuma moondumise läbi. Nende purjuk-vastseil on ripspuri, mille abil nad ujuvad vabalt vees ringi (joon. 5). Enamik karpe elabki meredes.

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** pärlid¹. Pärlid tekivad pärlmutrikihtidest, mis sõõrutatakse mõne nugilise ussi või kõrvalkeha, näit. liivakübemekese ümber, mis sattunud karbipoolme ja mantli vahele.



7. joon. Austri pank, tagapool
austriprügi paat.



6. joon. Päris-
pärlikarbid.
Vasem (a) väike on
siseküljega, parem suur
— välisküljega meie
poole suunatud. (a sees
on nähtavad pärlid)
(u. 1/8).

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

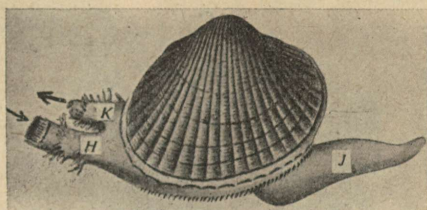
Söödava austri karbipoolme vasak pool on nõgus ja kinnitatud mõnele merepõhjas leiduvale esemele (Eestis ei esine) (7. joon.).

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

Peale austri on söödavad veel palju teisi karpe, näit. ka Eestis esinev **söödav rannakarp** (joon. 8), mis kinnitub merepõhja ese-



8. joon. Söödav rannakarp. *d* — büssus, *e* — jalg.



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

meile jalas asetseva büssusnäärme poolt sõõrutatud niitjate kiuste abil. **Söödav südakarp** (joon. 9) võib ka hüpata, sirutades ettepoole kõverdatud jalga järsult välja. Põhja uuristunud loomal ulatuvad veepinnale hingamis- ja kloaagiputkesed, mis moodustatud kokkukasvanud ja pikaksveninud mantli servadest.



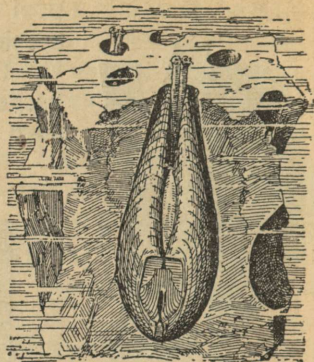
10. joon. Uurik-karp. *f* — jalg; *i* — hingamisputkes; *u* — kloaagiputkes.

Ligi $\frac{1}{2}$ m pikad putkesed on **uurik-karbil** (joon. 10), kes elab Põhja- ja Läänemeres.

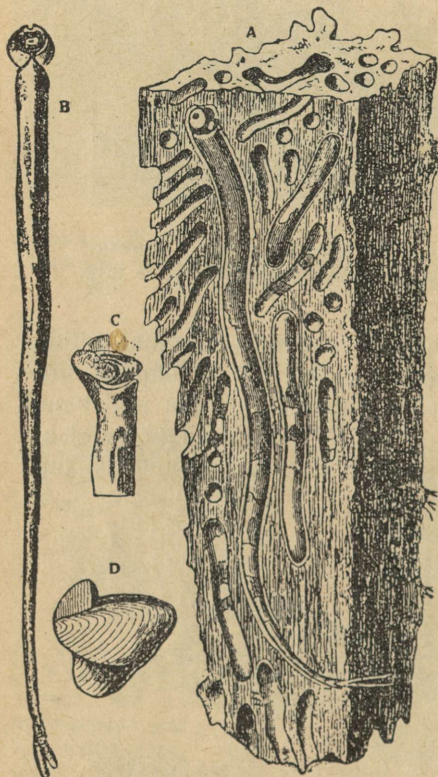
Eesti mereranna vee soolsus on väike (0,2 %) ja seetõttu meil esinevad süda-, uurik-karbid jt. on palju väiksemad kui normaalse soolsusega (3—3,5 %) merevees.

Vahemerest Põhjamereni esinev **harilik oherdkarp** (joon. 11) uuristub oma karbipoolmete hambulise terava eesservaga sügavale puusse ja lubjakivisse. Noorelt uuristunud loom ei pääse kasvades enam välja, vaid laiendatud ja süvendatud koopast ulatuvad välja ainult putkesed. Tal on helendusvõime.

Kahju sadamaehitistele ja puulaevadele tekitab **laevaoherdi** (j. 12).



11. joon. Oherdkarbid kivis.

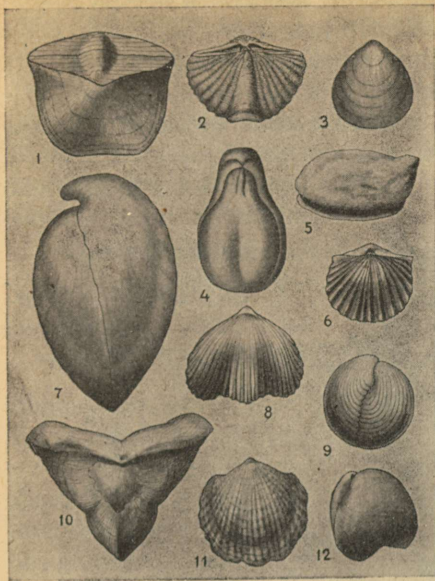


12. joon. Laevaoherdi. A — puutükk laevaoherdi käikudega; B — puust välja võetud laevaoherdi; C — laevaoherdi eespoolne osa; D — parem karbipoole.

Ta uuristab puusse käigud, mis on õhukese lubjakorraga kaetud. Ilma lukusidemeta väikesed karbipoolmed asetsevad keha alguses, kuna mantli servad on usjal loomal kokku kasvanud ja lõpevad kahe putkega.

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

Kodumaa kivindite seas on aga palju sagedamad k ä s i j a l g s e t e klassi kuuluvate loomade jäänused, mis väga sarnased on



13. joon. Kivistunud käsijalgseid Eesti aluspõhjast.

karpide karbipoolmetega (joon. 13). Käsijalgseid ei kuulu limuste hõimkonda.

Lugege: H. Reichenbach, Juhe zooloogil. vaatlusteks I, lk. 50—57! Püüdke karpe määrata antud tabeli järgi ja lahendage ülesanded!

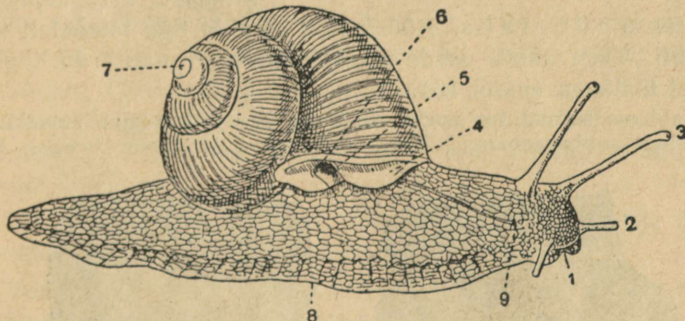
Karpide klassi üldtunnuseid.

Keha katavad karbipoolmed. Hingavad lõpus-tega, mis asetsevad mantliõõnes. Toituvad vees hõljuvaist mikrokoopilistest olestest. Kulgemiseks tarvitavad lihasterikast jalga. Pea puudub. Enamasti lahusugulised. Arenevad moondega, mille jooksul esineb kas piht- või purjukvastne.

2. klass: Teod e. kõhtjalgsed.

1. selts: Kopstigulised.

Viinamäetigu, kes kohati esineb Saaremaal¹, on kodumaa maismaa tigudest kõige suurem (joon. 14). Ta pehmet limast

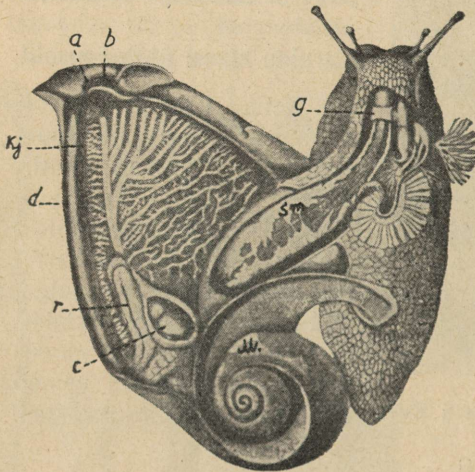


14. joon. Viinamäetigu. 1 — suu; 2 ja 3 — kombitsad; 4 — mantel; 5 — hingamisurve; 6 — pärak; 7 — kojatipp; 8 — jalg; 9 — sugu-urve.

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

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; jala moodustab looma kõhu- poolne osa (kõhtjalgsed!). Pea küljes asetsevad meeleriistad. Ees- pool silmame paari lühemaid ja tagapool paari pikemaid õõnsaid

kombitsaid. Pikema kombitsapaari tipul asetsevad silmad (joon. 14).



Koja sõõrutab mantel, mille paksenenud serv katab koja suuet.

Paremal pool mantli serva all asetseb avaus, nn. h i n g a m i s u r v e (joon. 14, 5), mille kaudu õhk tungib mantliõõnde. Mantliõõne seinad on rikkalikult varustatud vere- soontega ja nimetatakse kopsuks (kopsteod!), sest seal toimub vere varustamine hapnikuga (joon. 15).

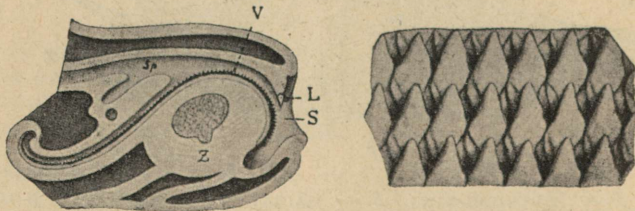
15. joon. Viinamäetigu avatult. a — pärak; b — hingamisurve; c — süda; d — sool; g — ergutänk; kj — kusejuha; M — maks; r — neer; Sn — süljenäärmed.

Kopsu seina katab tihe veresoonestik.

Viinamäeteo keel on kaetud väikeste teravate kitiinsete hammastega ja

nimetatakse h õ õ r l a k s. Hõõrla abil kraabib tigu taimedelt tüki- kesi lahti. Tugevamate osade tükeldamiseks tarvitab ta ka tugevat kitiinset ülalõuga (joon. 16).

Eraldame surnud teo neelu või kogu pea ja keedame katseklaasis mõni minut sööbekaaliumi lahuses, selle järel loputame veega. Kõik



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

„liha“ on lahustunud ja järele on jäänud kitiinne hõõrel ja lõug. Vaatleme neid mikroskoobis ja joonistame töövihku.

Kojast väljavõetud 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 kehasse laiali läheb, valgudes lõpuks kudede



17. joon. Vöötteod ja nälkjad.

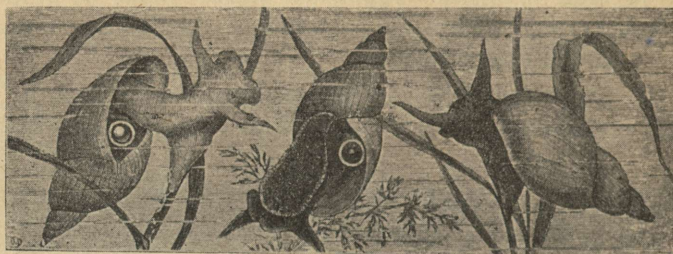
vahele, sest jõhvsoonestik puudub. Teol ja ka karpidel on seega avaveresoonkond (nagu varemini õpitud lüljaljalgseilgi).

Südant ümbritseb südamepaun, mille põhjas asetseb toruneeru ripslehter (nagu karpidelgi). Verest kurnatud kõlbmatud ained juhitakse pika kusejuha kaudu välja, mis siirdub röõbiti 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 viinamäe-

teol ja ka teistel kopstigulistel ei esine ja mõne nädala pärast munadest koorunud noored teod on varustatud kojaga, millel on juba paar keerdu. Talve tulekuga tigu poeb sambla alla maasse ja suleb kojaava lubjarikka talikaanega.



18. joon. Mudakuked. Kahel vasemal on näha hingamisurve.

Peale viinamäeteo kuulub kopstiguliste seltsi veel palju teisi. Maismaal esinevaist on kujutatud joon. 17 ja raamatu kaanepildil mõned vöödilise kojaga vöötteod ja ilma kojat nälgjad.

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. Paremalt näeme mööda puuoksas üles ronivat **kiritigu**. Kopstiguliste seast esinevad magevees



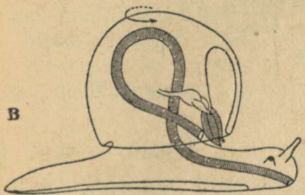
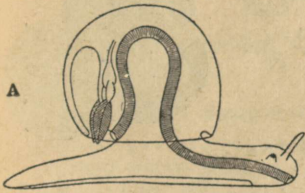
19. joon. Labateod.

igal pool **mudakukk** (joon. 18) ja **labatigu** (joon. 19). Mudakukel ja labateol on ainult üks paar kombitsaid, mille alusel asetsevad ka silmad. Hingamiseks peavad nad tulema aeg-ajalt vee-pinnale, et võtta hingamisurbe kaudu (joon. 18) õhku.

Lõpustega hingavad teod.

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

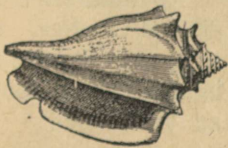
Lõpustega hingavad teod jagunevad kahte seltsi: eeslõpuselised ja tagalõpuselised. Tagalõpuselistel asetsevad lõpused keha tagapoolses osas (joon. 20, *A*). Eeslõpuselistel on sisuse keerdumisega paremale lõpused nihkunud keha eespoolsesse ossa (joon. 20, *B*).



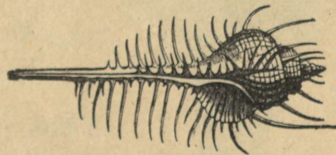
20. joon. Sooltoru, mantliõõne ja lõpuste asetus tiguudel (skeem). *A* — tagalõpuselised; *B* — eeslõpuselised.

2. selts: Eeslõpuselised.

Meres elavatest eeslõpuselistest nimetame **tiibkodalast**, kelle roosaka suudmega suurt koda tarvitatakse sageli tuhatosina ja lauailustisena (joon. 21). Ta on sage Lääne-Indias. Vahemeres esineval **ogakodalasel** (joon. 22) on pikk hingamisputk. Pik- kade 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 tiguude ja karpide kodadesse ja toituvad nende pehmetest kehaosadest.



21. joon. Tiibkodalane.



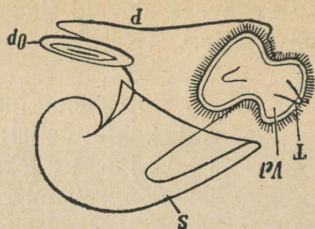
22. joon. Ogakodalane.

Mõne ogakodalase mantliõõnes asetseva näärme nõrest valmistati vanal ajal kallist punast purpurvärvi. **Söödav ranniklane** elab veel praegu Euroopa randadel ja ka Läänemere lääneosas. Varematal aegadel, u. 5500—2000 a. e. Kr., nn. Litoriina mere ajal, oli

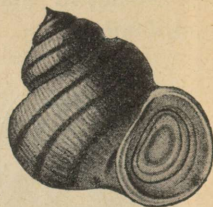
ta levinud aga kogu Läänemeres ja ka Eesti rannikul (joon. 23) Litoriina mere setteid leidub tänapäeval mitmel pool Eestis.



23. joon. Söödava ranniklase koad.



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



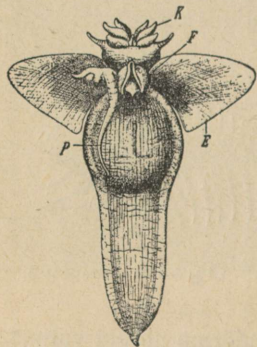
25. joon. Soo-
kukk. Koda kaa-
nega suletud.

Eeslõpuselised on lahsugulised. Enamik eeslõpuse-
lisi elab meredes,
kus nende munadest arenevad purjukvastised (joon. 24)
(nagu meres elavatel karpidelgi).

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

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.



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



26. joon.
Tähtlimu-
lane.

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 avaveeloomad enamasti, on ka nagajalg klaasjalt läbipaistev.

Tähtlimulase seljal, päraku ümber, asetseb sulgjate lõpuste tähe-
kujuline pärg (joon. 26).

Lugege: H. Reichenbach, Juhe zooloogil. vaatlusteks I, „Tigud akvaariumis“, lk. 43—50! Püüdke tigused määrata antud tabeli järgi ja lahendage ülesanded!

Ülevaade tigude klassist:

1. selts: Eeslõpuselised Lahksugulised	2. selts: Tagalõpuselised Mõlemasugulised	3. selts: Kopsteod
Moondega arenemine — purjukvastne		Moondeta arenemine
Enamik elab mere-, mõned magevees	Elavad ainult meredes	Elavad maismaal ja magevees
Hingavad lõpustega		Hingavad kopsuga
Koda enamasti hästi arenenud ja suletav kaanega	Koda ja mantliõõs sageli puudulikult arenenud või puuduvad hoopis	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 — karbipoolmed või koda.

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

Kulgemiseks tarvitavad lihasterikast jalga.

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

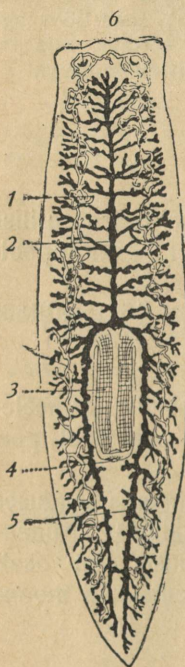
Süda, mis koosneb 1—2 kojast ja vatsakesest, on ühenduses avaveresoonkonnaga. Südamepaun (kehaõõnise jäänus) on ühenduses eritusriistadega, nn. toruneerudega. Limused on osalt mõlemasugulised, osalt lahksugulised. Arenevad enamasti moondega nn. purjukvastseist.

Hõimkond: Lameloomad.

Klass: Lameussid.

1. selts: Ripsussilised.

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



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

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 veresoonekond 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 lõpeb umbselt 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 peatüvesse, mis avanevad keha eespoelses otsas.

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

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

2. selts: Imiussilised.

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

Lehtjas, lame, 2—3 cm pikkune keha on kaetud koorkestaga.
Eespooles kuhikjas otsas asetseb *iminapp*, mille põhjas aset-
seb suu. Suu viib lihasterikkasse neelu, mis töötab imevpumbana



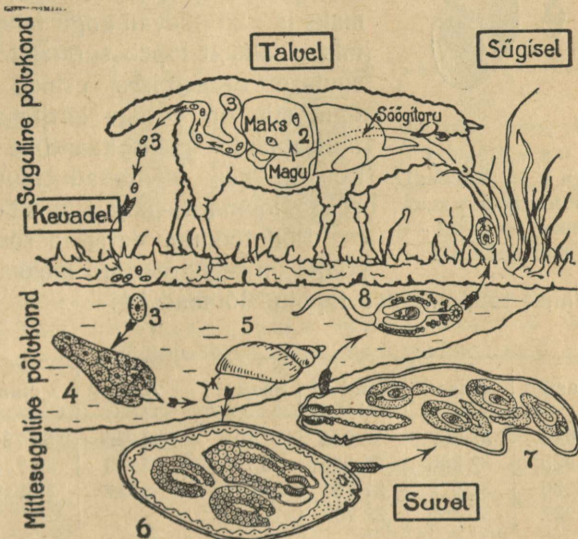
29. joon.
Maksa-
kakssuu-
lane.

— imedes pere-
mehe verd. Toit
siirdub soole-
õõnde, mis harg-
nenud kaheks
peaharuks ja nendel on omakorda rikkalikult külgharusid; pära-
k puudub. Teine kõhtmine iminapp (kakssuulane!) asetseb veidi
tagapool ega ole sooleõõnega ühenduses, vaid on ainult kinnita-
miseks.

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

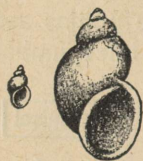
Maksa-kakssuulane on mõlemasuguline ja suguelundid on
keerulise ehitusega. Munad satuvad peremehe sapiga soolde ja
sealt väljaheidetega vette.

Vees areneb munast ripsmetega kaetud vastne, nn. ripslane
(joon. 30, 4), kes tungib teo *kääbus-mudakuke* (joon. 31) kehasse.



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

Vastne teeb teos läbi keerulise arenemise, mille tulemusena ühest ripslastest suguta paljunemisel on saanud hulk sabaga varustatud händlasi (joon. 30, 8). Händlane 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 nugiline tungib lamba maksa, kus saab suguküpsaks.



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

Suguline põlvkond esineb lõpp-peremehes lambas ja mittesugulise põlvkonna vaheperemeheks 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 maksakaantõbe tõrjevahendeid. Linnud, kes hävitavad tigusid, kahandavad seega loomade haigustumist maksakaantõppe. Põllutöömin. Veterinaarosakonna aruande põhjal on registreeritud maksa-kakssuulase esinemist tapamajades tapetud loomadel¹:

Aastad	Veised	Lambad	Sead
1924	33 267	18 846	9
1925	32 806	23 555	38
1926	30 871	21 746	231
1927	36 269	22 702	121

Aastad	Veised	Lambad	Sead
1928	50 781	27 687	9
1929	36 757	19 303	83
1930	33 219	24 344	65

3. selts: Paelussilised.

Inimese sooltes võib nugida hulk paelusse. Nookpaelussi 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.

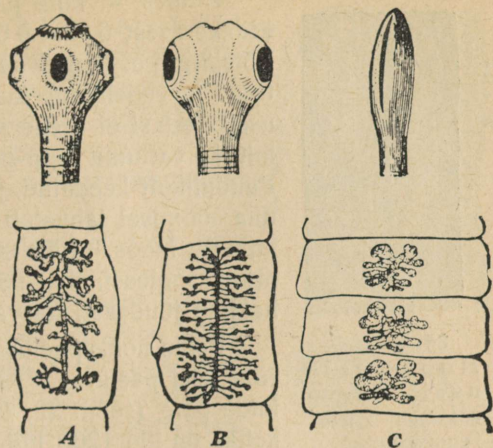
Päisele järgneb lühike kael ja siis 3—3,5 m pikkune paeljas keha, mis koosneb ligi tuhandest lülist.

Seedimiselundid puuduvad nook-paelussil täielikult ja toit inimese soolest imendub koorekestaga kaetud paelussi kehasse. Hin-

¹ Arvude hindamisel peame silmas pidama, et tapamajades tapetud veiste arv on lammaste omast palju suurem.

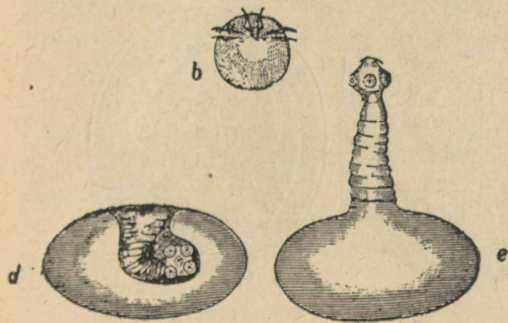
gamis- ja vereringeelundid puuduvad. Päises asetsevast peaaju-
tāngu paarist tulevad piki kehakülgi tugevad erguvāädid. Erilisi
meeleorganeid ei ole. Pi-
kuti läbivad keha ergu-
vāätidega rööbiti kulge-
vad umbtoruneerude pea-
kanalid, mis avanevad
keha lõpul. Igas lülis
on veel ristikanal, mis
ühendab mõlemaid pea-
kanaleid.

Rikkaliku toidu puhul
kasvab kaelal järjest uusi
lülisid juurde, keha lõpul
aga soonduvad lahti ja
langevad ära küpsed lü-
lid, mis munadega täide-
tud. Aasta jooksul soon-
dub sel teel paelussi ke-
hast ligi 900 lüli lahti.



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

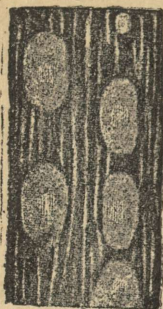
Paelussi igas lülis on täielik mõlemasuguline keerulise ehi-
tusega suguparaat. Küpses lülis paistab silma veel ainult ligi
5000 munaga täide-
tud emakas, mis kujult
on iseloomulikult eri-
nev igal eri liigil
(joon. 32).



33. joon. Nook-paelussi vastsed.
b — kidakeras; d — päis ja kael põiesse
sopistunud; e — päis lülideks liigestunud
kaelaga põiest välja sopistunud. Suurendatud.

Edaspidiseks arenemi-
seks peavad munad
sattuma vaheperemehe
— sea sisse. Tuhni-
des maad roojastatud
kohtades juhtub seda
kergesti. Sea maos või sooles tulevad paelussi munadest välja
looted, nn. kidakerased. Kidakerastel on kolm paari kida-
kesi (joon. 33, b).

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

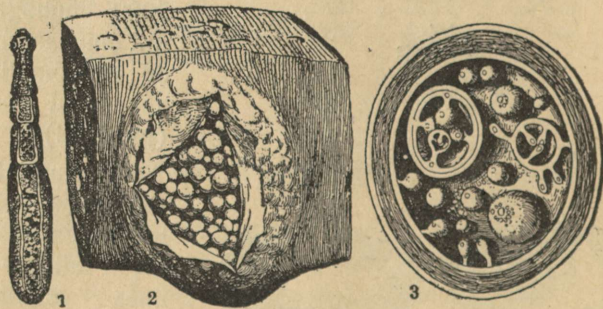


34. joon.
Nook-paelussi tangud sealihhas (pisut suurendatud).

Umbes 4 kuu jooksul areneb sea lihastes kidakerasest 6 mm p õ i s j ä r k (joon. 33 ja 34). Põisjärgul e. tangul on päis ja kael põiesse sopistatud ja vedelikuga ümbritsetud. Tang seas paelussiks edasi ei arene ja peab paelussiks moondumiseks sattuma lõpp-peremehe — inimese maku. Puudulikult keedetud, praetud või suitsutatud sea-liha söömisel lahustub põisjärgkü ümbritsev kest inimese maos. Päis sopistub põiest välja ja kinnitub sooleseinale, põis langeb ära ja paeluss hakkab jõudsasti kasvama.

Peale nokk-paelussi võib inimeses nugida veel rida teisi paelusse. **Nudi-paelussil** puudub nookude pärg (joon. 32, B). Tema 7—8 m pikkuses kehas on üle 1200 lüli. Nudi-paelussi vaheperemeheks on veis, kelles arenévad 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 lapsepea-suuruseks (joon. 35).



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

Päised tekivad põistangu seina sopilistel h a u d e k i h n u d e l 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. Sugu-

küps lüli sisaldab 5000 muna (joon. 32, C). Munadest arenevad vees k i d a k e r a s e d, mille väliskest on ripsmetega üleni kaetud (joon. 36, 1). Sattudes mõnda väikesesse vähki, näiteks sõudiklasse, areneb kidakeras seal edasi piklikuks usjaks eel- v a g e l t a n g u k s (3), mis kalasse sattudes muutub 1 cm pikkuseks v a g e l t a n g u k s (4). Söüb inimene elusaid vageltange sisaldavat kalaliha, siis areneb sellest laiuss.

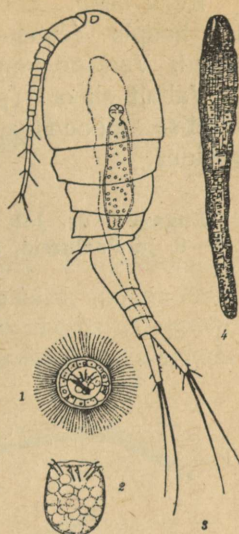
Et hoiduda paelussidest, ei tohi süüa pooltoorest kala, kalamarja, looma- ja sea- liha. Koertel ja kassidel mitte lasta lakkuda käsi ja suud! Peale koera või kassi silitamist pesta käed puhtaks, eriti aga enne söömist. Kompostimullas salatit, redist ja teisi juurvilju mitte kasvatada ja neid virtsa-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

Nugiva eluviisi tõttu on paelussidel pal- jud elundid puudulikult välja arenenud või puuduvad hoopis — näit. seedimis-, hingam- is- ja vereringeelundid, meeleriistad. See- vastu on hästi arenenud kinnitamisriistad ja ka munade arv on väga suur.

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

Põllutöömin. Veterinaarosakonna aruande järgi esinesid tapa- majades tapetud loomadel:

1) Ehhinokokk-paelussi põistange maksas (vt. tabel). 2) Nook- paelussi tange sigadel: 1927. a. — 412, 1928. a. — 19, 1929. a. — 12 ja 1930. a. — 9 juhul.



36. joon. Laiussi arenemine. 1 ja 2 — kidakerased; 3 — eelvageltang sõudik- lases; 4 — vageltang.

Aastad	Lehmad	Lambad	Sead
1923	473	96	3016
1924	1	1199	1712
1925	288	347	6540
1926	1561	646	—
1927	2333	356	9892
1928	197	59	6679
1929	2072	86	6487
1930	2270	111	5232

Lameusside klassi üldtunnuseid.

Keha lame. Sooltoru lõpeb umbselt, ilma pärakuta, või puudub hoopis (enamasti nugalistel). Erituselunditeks umbtoruneerud. Veresoonkond puudub. Mõlemasugulised.

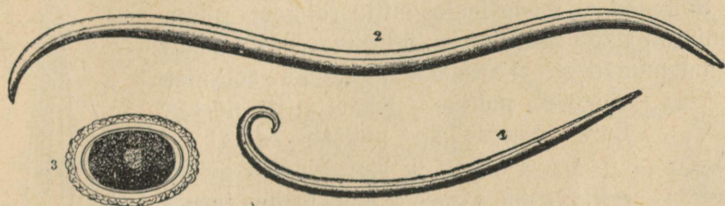
Vabalt elavad (planaar), arenevad ilma moondetata, parasiidid keerulise moondega, kus esineb põlvkondade ja peremehe vaheldus.

Lugege: dr. Joh Waldmann, Inimese soolte ussid (Laiuss, lk. 3—8, ja Paelussid, lk. 9).

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 nugilist peremehe seedimismahlade vastu. Piki keha kulgevad lihased ja kaks eritus-



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

elundi kanalit, mis keha eesotsas ühinevad ja 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, mis läheb edasi sirgesse sooltorusse ja lõpeb päarakuga (joon. 39). Keha seinte ja soolтору vahele jääb õõs, mida nimetatakse kehaoõniseks. Enamiku kehaõõnisest täidavad sugu-elundid. Solkmed on lahksugulised. Üks emane solge võib muneada üle 60 miljoni muna (joon. 37, 3). Munast areneb 3—6 nädala jooksul loode, mis on ümbritsetud mitme kestaga. Kestad kaitsevad mune (looteid) kuiva, külma jm. vastu.

Munad lahkuvad peremehe kehast ühes väljaheidetega. 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. Isa-

loomi on vähem, nende tagakeha on rõngas (joon. 37). Solkmeid esineb ka koduloomadel (teised liigid).

Solkmete esinemine.

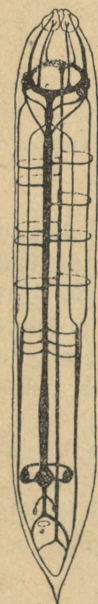
Aastad	Hobused	Lehmad	Lambad	Sead	Koerad	Sulgloomad
1925	240	1	3	17	9	—
1926	343	2	1	20	13	—
1927	233	4	—	38	10	—
1928	409	—	1	37	32	37
1929	676	8	—	25	47	3
1930	320	—	—	48	29	2

Jaoskonnaarstide andmeid solkmete esinemise kohta vaata tabelit.

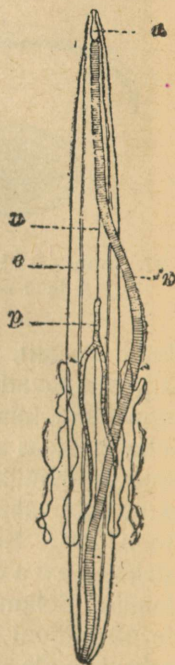
Liimuksolkme munad (looted) on niiskes mullas ja vees kaua eluvõimelised. Lahtised käimlad ja väljaheidete vedamine komposti hulka soodustavad solkmete levimist. Kompostimullal töötamisel ja seal kasvatatud puhasastamata aedvilja söömisel ning roojastatud joogivee joomisel võivad sattuda solkmete munad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

Solkmed ei arene lastel mitte rohkest piima-loomisest, nagu usub seda lihtrahvas, vaid ainult solkme munadest. Parimaks abinõuks solkmete vastu on puhtus. Küüsi mitte närida! Enne söömist käed puhtaks pesta!

Väga sageli ja suurel arvul esineb eriti lastel jäme- ja pärasooles **lapse-naaskelsaba** e. m a a t u s s. 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. Sügamilisel jäävad lapse käte külge naaskelsaba munad. Kui nüüd puudutatakse pesemata käega toitu või suud, siis satuvad munad suhu. Maos lahustub munakest ja nii võib i s e n a k a t u s e teel neid väga palju tekkida.



38. joon.
Solkme
erk-
kond.



39. joon.
Solge. u —
neel; k — sool-
toru; p — sugu-
elundid; b —
erituselund

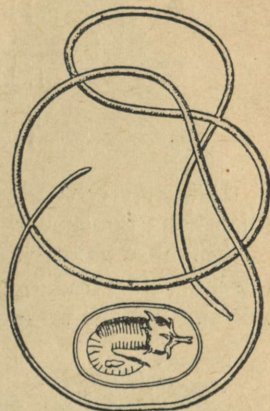
Lugege: dr. Joh. Waldmann, „Inimese soolte ussid“, Solkmed (lk. 10—13), Maatussid (lk. 14—16).

Ümmarussidega on kehaehituselt väga sarnane jõhvuss, kes sageli esineb kraavides ja teistes mageveekogudes. Täiskasvanud suguküpsedel loomadel on suu hoopis kinni kasvanud ja nad ei toitugi, samuti puuduvad neil erituseelundid. Munadest tulevad välja silindrilised väikesed puurkär-



40. joon.
Naaskel-
saba, u. 7×;
vasemal emane,
paremal isane.

saga 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 ihusse tungida või ümber sõrme ennast keerutades selle läbi soovina, ei vasta tõele.



41. joon.
Jõhvuss ja tema
vastne (suurendatud)
muna kestas.

Ümmarusside klassi üldtunnuseid.

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

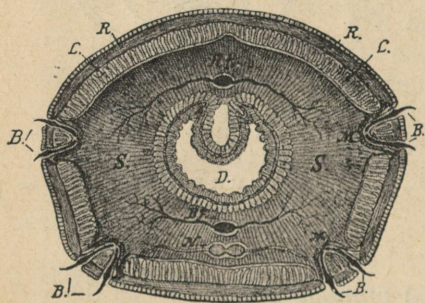
Hõimkond: Rõngussid.

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.



42. joon. Liimuka ristilõik.

R — ringlihased; L — pikilihased;

B — harjased; S — põik-vahesein;

D — sool; Rf — seljapoolne veresoon;

Bf — kõhupoolne veresoon;

N — kõhuaju tängud.

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).

Marrasknaha all leiame ringlihaste kihi (joon. 12) — nende kokkutõmbel ahenevad ja venivad lülid pikemaks.

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

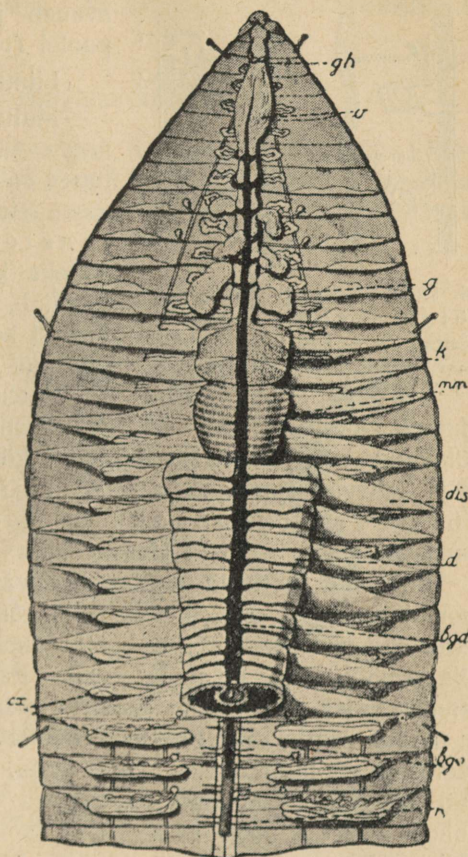
Kui liimukas tungib mullasse, siis näeme, kuidas ringlihaste mõjul eesots välja sirutub, teravneb ja mullaosakeste vahele tungib. Järgmisel hetkel, pikilihaste mõjul, tõmbuvad lülid kokku,

paisuvad ja avardavad käiku mullas. Korduvalt sääraselt ennast välja sirutades ja kokku tõmbudes kaob ta lõpuks mullasse.

Selja poolt avatud loomal silmame soolтору, mis läbib kogu keha. Suu viib lihasterikasse neelu, millele järgneb söögitoru (joon. 43.). Edasi tuleb ümmarik pugu ja siis tugevaseinaline lihsmagu, millele järgneb sool, mis lõpeb pärakuga viimasel lülil.

Õrnad põik-vaheseinad (joon. 42 ja 44, S) ulatuvad sooltorust nahkliasmõigu seinani ja jaotavad ka kehaõhnise üksikuteks lõikudeks, mis vastavad välistele lülidele. Liimuka keha on seega lülisatud nii väliselt kui seesmiselt.

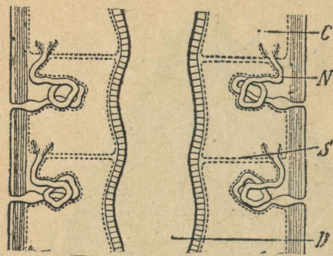
Soolтору peal kulgeb tugev seljasoon, millest söögitoru kohalt lähevad välja 5 tugevat külgsuont, mis avanevad kõhusoonde (joon. 43). Need 5 külgsuont tõmbuvad rütmiliselt kokku ja panevad vere liikuma, täites seega südame ülesannet. Muu soolтору osas saadab seljasoon välja igas lõigus 2 külgsuont, mis,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



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

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

Igas lõigus on üks paar erituselundeid — avatoruneere. Avatoruneer algab kehaõnise ühes lõigus ripslehtiga, juha läbib lõigu vaheseina, väänleb kerajalt ja avaneb järgmise lõigu kõhtmisel poolel (joon. 44).



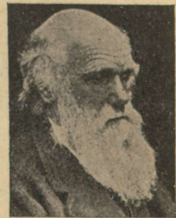
44. joon. Liimuka piki lõigu skeem. C — ihuõõnis; D — sool; N — toruneeru juha; S — põik-vahesein.

Liimukas on mõlemasuguline.

Mullasse asetatud munad on mitmekeupa koos väikeses sidrunjas tupes. Munadest arenevad liimukad moondata. 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 peajutänk (joon. 43, *gh*), mis külgnidemete kaudu on ühenduses kõhuaajuga. Igas lülis on üks paar kõhuajutänke, millest ergud välja lähevad (joon. 42 ja 43). Säärast erkkonda nimetatakse kõisredelerkkonnaks ja ta esineb paljudel lülistatud loomadel (näit. eelmises klassis õpitud kõigil lüljalgseil).

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 aiamalla 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.“



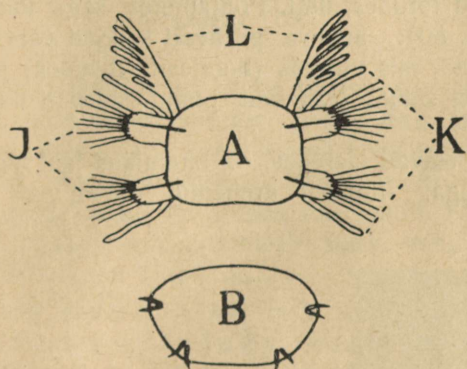
45. joon.
Ch. Darwin.
(1809—1892.)

Ärge hävitage liimukaid, vaid kaitsege neid — neil on niikuinii palju vaenlasi. Kes need on?

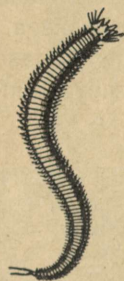
Väheharjaselistest esinevad sageli magevees **mudatuplased**. Nende eesots peitub endavalmistatud mudatorudes, kust ulatub välja alatiselt viibutav tagaots. Mudatuplased on väärtuslikuks toiduks paljudele kaladele.

2. selts: **Hulgaharjaselised.**

Enamik harjastega rõngusse elab meredes. Nende lülide külgmised väljasopistised, nn. **jäsendid**, on varustatud harjaste kimpudega (hulgaharjaselised!), lõpuستا ja kompimis-elunditega



46. joon. Hulgaharjaselise (A) ja väheharjaselise (B) lülide risti-lõigud. L — lõpused; K — kompimis-elundid; J — jäsendid harjaste kimpudega.



47. joon. Harjasliimukas (1/2).

(joon. 46). Paljud neist on vabalt liikuvad rõövloomad, näit. ka Eesti vetes esinev **harjasliimukas** (joon. 47), kes peiduurkast silmadega oma saaki luuravad ja teravate lõugadega sellele kallale tungivad.

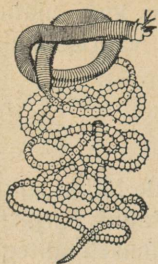
Paljud hulgaharjaselised ei liigu vabalt ringi, vaid on enam-vähem kinnitunud, peites oma keha mitmel viisil.



48. joon. Randliivatõlv.

Mõned peidavad oma keha ranniku liivasse uuristatud torudesse, nagu näit. Põhjamere rannikul sageli esinev **randliivatõlv** (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 jäsendid.



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

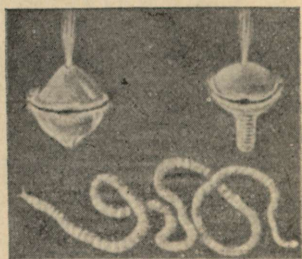
Samoa saarestiku korallrahudes elutseb **pa-
loolouss**. Tagaosa lülides, mis tunduvat erinevad eespoolsetest (joon. 49), valmivad sugurakud väga suurel arvul. Oktoobris ja novembris eralduvad suurel hulgal need tagakeha lülid ja ujuvad vees vabalt ringi. Pärismaalased püüavad neid ja tarvitavad toiduks. 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 virudes (keerisena liikudes) juhivad ühtlasi ka toiduosakesi suhu. Hädaohu puhul sulevad nad toru avause kaanega.

Hulgaharjaselised elavad meredes, on enamikus lahksugulised ja arenevad moondega. Munast arenenud pargvastseil



50. joon. Rühm kaelus-
usse.

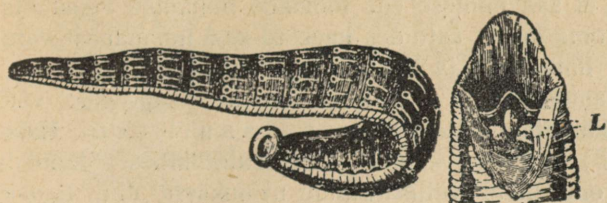


51. joon. Hulgaharjaseline
esi-rõnguss ja selle
kaks pargvastset.

(joon. 51) on kaks või enam ripsmete pärga, mille abil nad ujuvad. Ülemine osa pargvastsest moonduv rõngussi peaks, kuna kere lülid tekivad alumisest pikaksveninud ja hiljemini lülistuvast osast.

2. klass: Kaanid.

Apteegikaan. Apteegikaan e. kirjukaan esineb kohati ka Eestis, peamiselt Lääne- ja Saaremaal¹. Keha on väljastpoolt tihe-



52. joon. Apteegikaan. Paremäl kaani suu lõugadega (L).

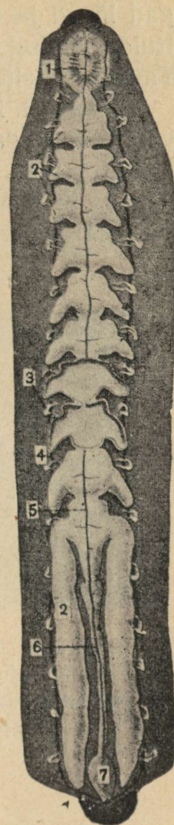
dalt rõngastatud, kuid väline lülitus ei vasta sise-
misele, olles sellest suurem. Peale ring- ja piki-
lihaste ristleb läbi keha suurel arvul selja-kõhu
lihaseid. Kaan ujub kehaga loogeldes või roomab
iminappade abil. Eesotsas on kaanil väiksem
piklik iminapp, mis ümbritseb suud, keha lõpul
ketasjas suurem (joon. 52).

Keha eesosal leidub mitu paari täppsilmi.
Neelu alguses on 3 lõuga teravate hambuliste
servadega (joon. 52, L). Tugevate lihaste abil
saab ta lõugadega naha läbi ja imeb endasse verd,
eritades ühtlasi ainet, mis vere hüübimist takistab.
Seepärast nõrgub haavast verd ka veel siis, kui
kaan on imemise lõpetanud.

Neelule järgneb kesksool, millel on mitu paari
umbsopistisi. Viimane paar on piklikud, kulgevad
lõppsoolega rööbiti ja ulatuvad põisjalt laiene-
nud pärasooleni (joon. 53).

Kesksoolle umbsopistised on imetud vere pani-
paigaks. 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



53. joon. Apteegikaan, selja poolt avatud. 1 — neel; 2 — kesksool umbsopistised; 3 — toruneerud; 4 — külgsool; 5 — seljasool; 6 — sool; 7 — pärasool.

¹ Lugege: A. Määr, Verekaani (apteegikaani) leiuohti Saaremaal. „Loodusevaatleja“ II aastakäik, lk. 175—176.

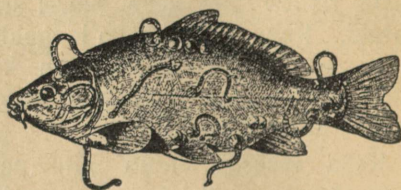
kaetud ühise kitiinse tupega. Moondeta arenenud noored toituvad algul kõigussoojaste (konnade, kalade), hiljemini aga püsisoojaste verest.

Kõikjal esineb **püdal** e. hobukaan (joon. 54). Temal on nõrgad lõuad ja ta ei saa inimese ega loomade ihunahka vigastada. 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 — **k ä r s s - k a a n i l i s e d**. **Kalakaanid** (joon. 55) nugivad kaladel, eriti kalatiikides. Lameda kehaga **iil** imeb oma pikalt väljasirutatud neelukärsa abil tigused tühjaks (joon. 54).



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



55. joon. Kalakaanid noorel karpkalal.

Ülevaade rõngusside hõimkonnast.

Keha välispidiselt kui ka seespidiselt lülitatud (kehaõõnis ühes tähtsamate siseelunditega). Köisredelerkkond — igas lülis 1—2 ergutänku. Sulgveresoonkond. Eritusrüistadeks avatoruneerud — enamasti igas lülis üks paar.

1. klass: Harjasussid.

Kulgemiseks igal lülil lihaste abil liigutatavad harjased

Selts: Hulgaharjaselised

Igal lülil üks paar jäseneid harjastekimbuga.

Enamasti hingavad lõpustega

Mereelanikud

Enamikus lahksugulised. Arenevad moondega, esineb pargvastne

2. klass: Kaanid.

Harjased puuduvad. Kulgevad ujudes ja iminappadega

Selts: Väheharjaselised

Jäsenid puuduvad, harjaseid igal lülil vähe

Hingavad ainult naha kaudu

Mulla- või mageveeelanikud

Jäsenid ja ka harjased puuduvad

Enamikus mageveeelanikud, harvemini meres ja maismaal

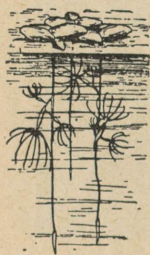
Mõlemasugulised
Arenevad ilma moonmeta

Hõimkond: Ainuõõssed.

1. klass: Hüdralaadsed.

1. selts: Hüdralised.

Veetaimedel — eriti lemmedel, penikeetel, vesikupulehtedel — võib sageli leida **hüdrasid** (joon. 56). Kogume neid taimi veega täidetud purki ja jätame purgi mõneks tunniks rahulikult aknalauale seisma. Vett loksutamata tähelepanelikult uurides 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.

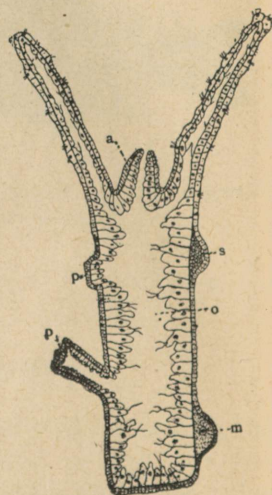


56. joon.
Hüdra
lemmelde
juurtel
(u. 1/1).

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

Soovides lähemalt tundma õppida hüdra kehaehitust, lükkame ta lahti taimelt või purgiseinalt ja asetame pintsliga alusklaasile, millesse 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 püünishaaret (joon. 57), mida ta kaugele välja sirutab või lühendab ja suuavale lähendab. Hüdra toitub peamiselt väikestest vähkidest — vesikirpudest. Saaki püüab ta püünishaarmete abil, mis on

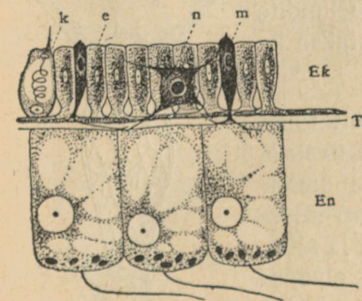


57. joon. Hüdrapikilõigu skeem. a — suukühmake; p — pung; o — ühisõõs; m — muna-rakk; s — seemnerakud.

varustatud eriliste kõrverakkudega. Kui mikroskoobis lähemalt vaadelda püünishaarmeid, siis märkame seal palju kõrverakkusid sisaldavaid kühmakesi. Suuremal suurendusel vaadeldes leiame igas kõrverakus vedelikuga täidetud põiekese, milles on spiraalselt kokkurullitud kõrvetiniit (joon. 58).

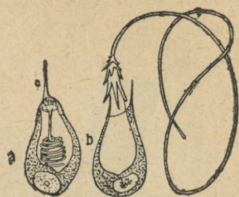
Kõrverakul on väga tundeline, terav, väljaulatuv, okkakujuuline jätke, nn. kõrvetiripse. Kui näit. vesikirp ujudes puutub vastu kõrvetiripset, paiskub kõrvetiniit suure jõuga välja ja tungib saagi kehasse, teda halvates või surmates.

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). Rohelisel hüdral leiame siseleherakkudes hulga väikesi rohelisi vetikaid, mis annavadki kogu loomale rohelise värvuse. Need väikesed vetikad oma leherohelisega sarnastavad süsihappegaasi, mida hingamisel eritab hüdra. Sarnastamisel vabanevat hapnikku aga kasutab hingamiseks omakorda hüdra. Nii toovad vetikas ja hüdra oma kooseluga teineteisele tulu ja säärast kooselu nimetatakse tulukoosluseks ehk mutualismiks, mis on eriline kooselu e. sümbioosi vorm.



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

Sääraste eristunud rakkude hulka kuuluvad välislehes esinevad kõrverakud. Need on hüdral kaitseks ja saagi püüdmiseks.

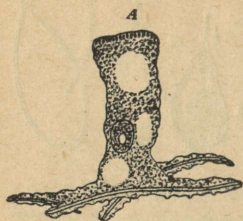


58. joon. Kõrvererakud. a — puhke-seisundis; b — väljapaisatud kõrvetiniidiga; c — kõrvetiripse.

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.

Erilisi elundeid hüdral veel täielikult ei ole, kuid rakud võinende osad on eristunud ja ehitatud nende eriliste ülesannete kohaselt.

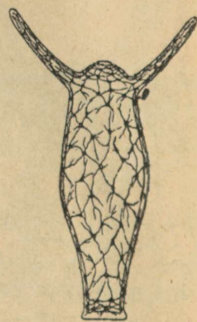
Muud välisleherakud katavad keha väljastpoolt — nad on katteks; kuid nende alumises osas, mis on vastu tugiõhikut, leiame lihaskiude (joon. 60). Lihaskiudude kokkutõmbumisel lüheneb looma keha, mis aga lihaskiudude lõtvumisel tugiõhiku elastsuse tõttu välja sirutub. Nendel rakkudel on siis kahe-sugune ülesanne: nad on katteks ja liigutuste sooritamiseks, mistõttu neid nimetatakse kate-lihasrakkudeks.



60. joon. Hüdra kate-lihasrakk.

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

Siselehe rakkude ülesanne on toidu seedimine ja seeditud toidu edasitoimetamine teistele rakkudele. Toiduosakesed seeditakse siselehe rakkude poolt nõrede abil, mida valmistavad erilised näärmerakud. Seeditud toit imendub läbi kesta siselehe rakku ja imbub 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.



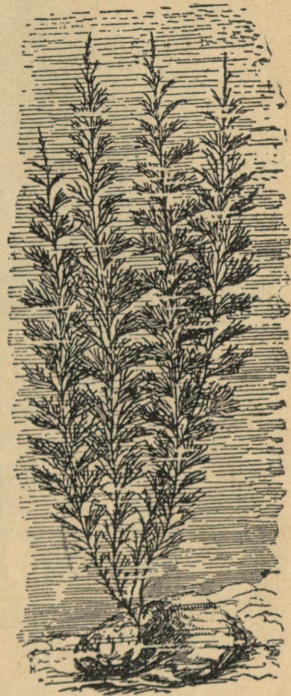
61. joon. Hüdra hajuserkkond.

Suvel, kui hüdrad saavad rikkalikult toitu, nad punguvad. Looma kehal tekib üks või mitu kühma (joon. 57), mis kasvades omandavad hüdra kuju. Pungumisel tekkinud tütarloomad hiljemini eralduvad emaloomast ja alustavad iseseisvat elu. Hilissügisel, kui elamistingimused on halvenenud, paljunevad hüdrad ka suguliselt. 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 keha 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

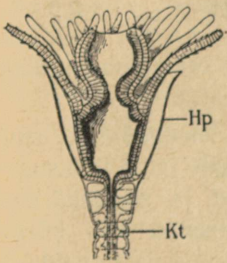
jälle täielik hüdra. Säärase suure taastekkimisvõime tõttu on loomale antudki hüdra nimi (tuletage meelde Herkulese võitlust samanimelise koletisega!).

Teisi hüdralisi. Enamik hüdralisi elab meres, moodustades 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 toeaks peale tugiõhiku veel kitiinitaoline koorkest e. katis, mis ümbritseb 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 oksi, mis ühendab kõik tugevaks tervikuks.

Olgugi et hüdralisi on väga palju ja mitmekujulisi, on üksikpolüübi ehitus olulistest joontes sama, mis mageveehüdral. Kuid pungumise teel koloonial tekkinud loomad ei ole mitte kõik sarnased, vaid mõned nendest, nn. meduusid, on hoopis erinevad hüdropolüüpidest ja nad täidavad sigitusülesandeid (joon. 64). Need meduusid eralduvad täiskasvanult kolooniast, millel nad tekkinud, ja ujuvad vabalt vees ringi. Meduusi kellukjas kehaosa, nn. kummik, on varustatud lihasterikka äärisega (joon. 65). Äärise lihaseid järsult kokku tõmmates surub loom kummikust veejoa välja ja ise liigub edasi veejoale vastupidises suunas.



62. joon. Merisambla koloonia (vähendatud).



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

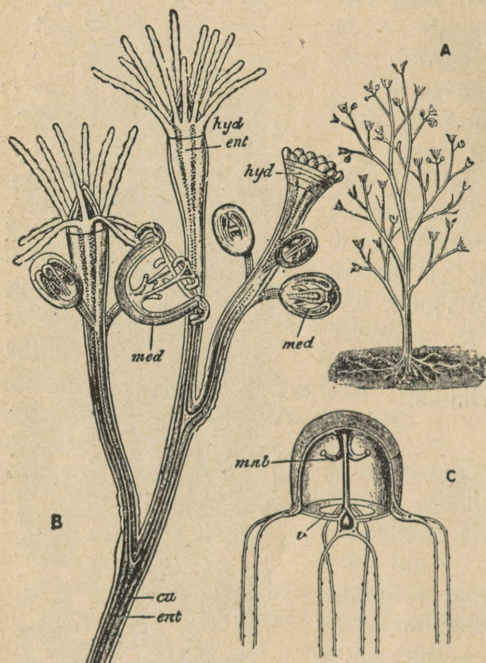
Kummikust ripub alla torujas kõlk, mille otsas on suuava (joon. 65). Suutoru viib makku, millest lähevad välja 4—8 kiir- (radiaal-) kanalit, mis kummiku ääri kohal ühinevad üheks ringkanaliks (joon. 65). Kõlk, magu ja kiir- ning ringkanalid moodustavad looma soole-ringe süsteemi, mis seestpoolt kaetud viburjate siseleherakkudega. Kummik pealt ning alt ja kõlgu välissein on kaetud välisleherakkude kihiga. Välislehe ja

siselehe vahel asetseb sültjas vahend, millele ei ole selget rakulist ehitust. See vahelihvend 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 — täpssilmi ja vaagpõiekesi. Meeleriistad on ühenduses looma ringerkonnaga, mis kulgeb rõngana mööda äärist.

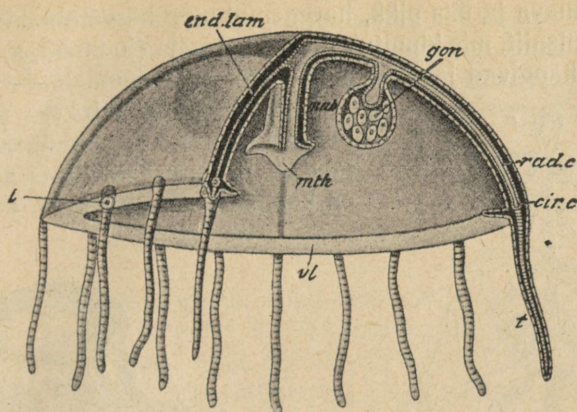
Meduusid on suuremalt jaolt lahsugulised ja sugunäärmed asetsevad kas kõlgu

või kiirkanalitel. Seemendatud munarakust ei arene mitte meduus, vaid hüdropolüüp, mis kasvades ja pungudes moodustab uue koloonia, mille üks osa pungi 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,



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

mis nähtust kutsutakse sugulise ja mittesugulise põlvkonna vahelduseks (vt. skeemi). Hüdraliste meduusid on enamasti väikesed, nende läbimõõt on tihti ainult mõni mm.



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.

Hüdropolüübi sugulise ja mittesugulise põlvkonna vahelduse skeem

Hüdropolüübil, s. o. **suguta põlvkonnal**, tekib pungumisel kahte liiki pungi: 1 — hüdropolüübid ja 2 — meduusid.

Isasmeduusid valmistavad seemnerakke

Emasmeduusid valmistavad munarakke

Suguline põlvkond

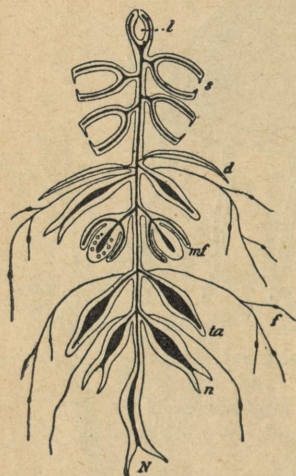
Seemendatud munarakust areneb hüdropolüüp — suguta põlvkond.

2. selts: Putkelised.

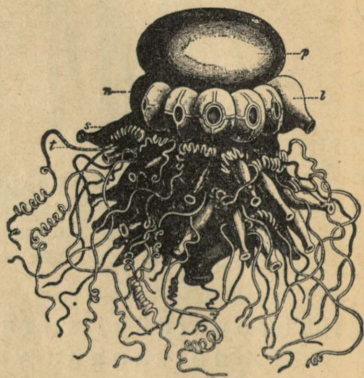
Putkeliste hulka kuuluvad polüübid ja meduusid moodustavad kolooniaid, mis ei ole kinnitatud nagu hüdralistel, vaid ujuvad vabalt meres (putkelisi nimetatakse seepärast ka veel ujupolüübi-

listeks). Putkeliste kolooniad on kaunis suured, ujuvad parvedena, on värviküllased, meenutades toredaid lillevanikuid. Putkeliste koloonias on väga mitmekesiselt arenenud polüüpe ja meduuse. Polüübid esinevad peamiselt kahel kujul. Toitepolüübid — neil on suuava ja üks pikk, hargnenud ning kõrverakkudega varustatud püünisniit, mis kinnitub polüübi alusele (joon. 63, *n, f*). Toitepolüübid hangivad ja seedivad toitu kogu kolooniale.

Komppolüübid on toitepolüüpide sarnased, ainult suuava neil puudub ja toitu hankida ei saa — nad on kompimiseks (joon. 66, *ta*).



66. joon. Keerdputk-lane. *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.

Meduusid on aga veel mitmekesisemalt kujunenud ja neist esinevad:

1. Sigitamisevõimelised 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 on 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.

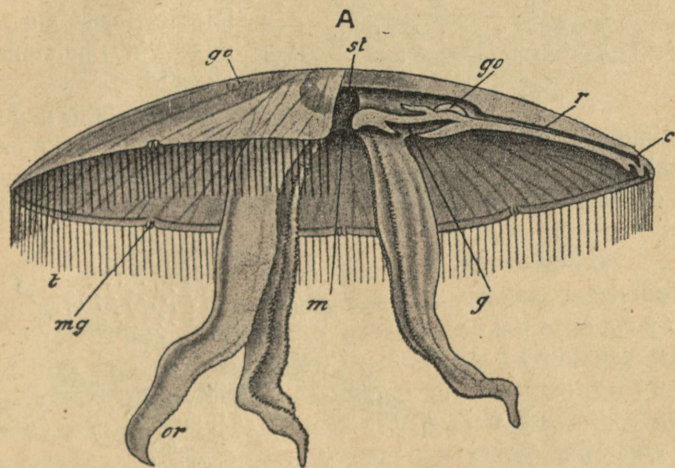
Kõik need mitmekesised vormid kinnituvad ühisele tüvele, mis on putkjas ja mille õõnt mööda kulgeb kogu kolooniat läbiv ühis-kanal (harvemini on tüvi kettakujuliselt läme).

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

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

2. klass: Karikloomad.

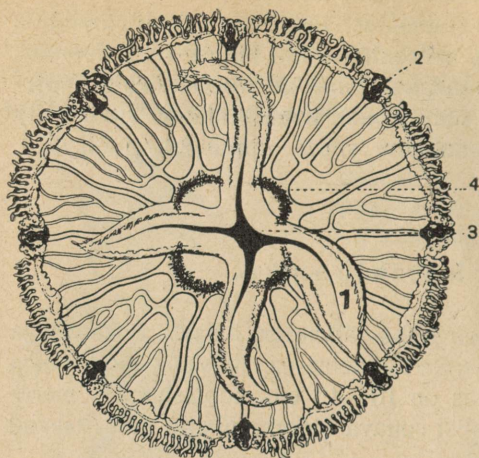
Meririst (joon. 68) esineb Põha-Jäämeres, Atlandi ookeanis ja nendesse suubuvates meredes, ka Läänemeres. Täiskasvanud looma kummiku läbimõõt Eesti vetes on 10—15 cm, soolasemates mere-des aga kuni 40 cm. Ristitaolist suuava (looma nimi!) ümbritsevad



68. joon. Meririst-meduus, *m* — suuava; *or* — suuhaare; *t* — kombitsad; *mg* — silmake; *st* — kesk-magu; *go* — sugunäärmed; *r* — kiirkanal; *c* — ringkanal.

ripnevad 4 suuhaaret (joon. 69), millega ta endale saaki püüab. Toiduks on vähid ja kalad. Saaki halvavad kummiku serval hul-gana leiduvate kombitsate kõrvetitega. Vastandina hüdraliste meduusidele puudub ääris karikloomade meduusidel.

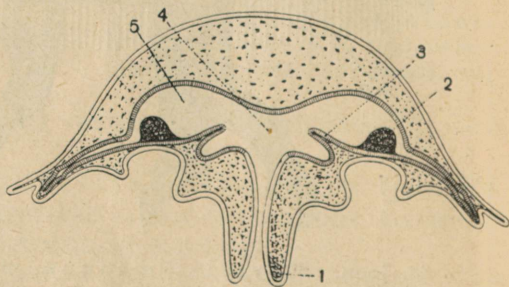
Meriristil puudub ääris ja kummiku serv on väljalõigetega kärbitud 8-hõlmiseks. Kummiku tarteljas vahehüüvend on elastne ja sisaldab palju vett. Meriristil on kaalu järgi 5% kuivollust ja 95% vett (inimesel 60% vett).



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

Välisleht, mis kummikut katab ülalt ja alt, on eriti alumisel poolel lihasterikas ja nende kokkutõmbumisel surutakse vesi kummikust välja ja loom tõuseb ülespoole. Kummiku väljalõigete kohal asetsevad meeleriistadega varustatud 8 servakehakest. Servakehakestes leiame tasakaalu-, nägemis- ja haistmismeel elundid.

Meriristil, nagu teistelgi ainuõssetel, on radiaalsümmeetriline kehaehitus. Radiaalsümmeetrilist looma võib poolitada mitmeks sümmeetriliseks osaks tasapindade varal, mis sentrumis lõikuvad. Poolitades mõttes looma suunurki läbilõikavate tasapindadega, saame 4 peeraadiust, millega vahelduvad 4 vaheraadiust. Pea- ja vaheraadiuste kohal kummiku serval asetsevad 8 servakehakest. Pea- ja vaheraaduste vahelt lõikuvad 8 lisaraadiust.



70. joon. Karikloom läbilõik. 1 — suuhaare; 2 — sugunääre; 3 — maohorm; 4 — keskmagu; 5 — maotasku.

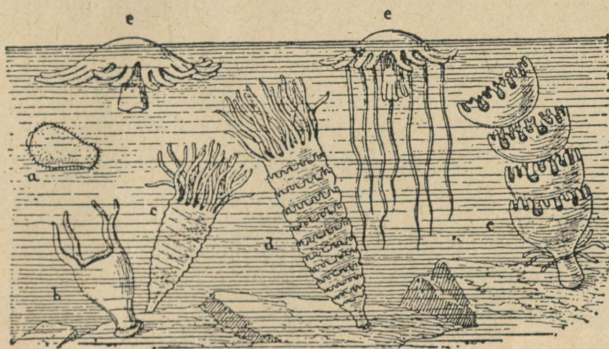
Leidke nimetatud raadiused joon. 69 põhjal ja joonistage töövihku vastav skeem!

Haarmetega ümbritsetud suu viib kummiku all asetsevasse keskmaku, mille radiaalseid laiendeid nimetatakse maotaskuteks (j. 70).

Maotaskutest väljuvad radiaalkanalid, mis ühinevad kummiku serval üheks ringkanaliks.

Kas pea-, vahe- või lisaraadiuste sihis kulgevad radiaalkanalid on hargnenud (vt. joon. 69)?

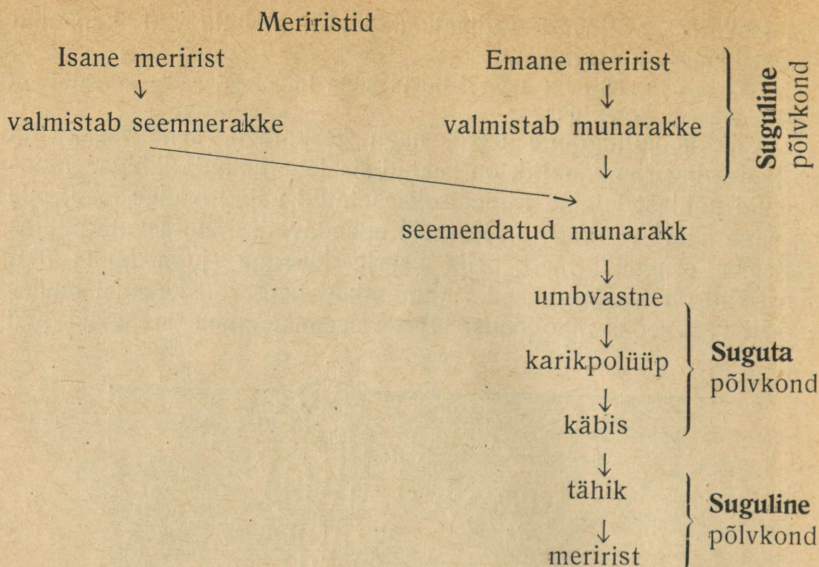
Kõik sooleringõone osad, nagu keskmagu, selle taskud ja radiaal- ning ringkanalid, on kaetud siseleherakkude kihiga. Maotaskute põhjast leiame radiaalselt asetatud usjad maohormad, mis on väga näärmerikkad ja seedimist edendavad. Maotaskute põhjas asetsevad sugunäärmed nelja kaarja kurruna (joon. 69 ja 70). Meriristid on lahsugulised. Munarakud langevad kevadel munasarjast vabanedes maoõõnde. Peale seemendamist arenevad nad



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

suuhaarmete hõlmade vaos ripsmetega kaetud umbvastseiks (joon. 71, a). Umbvastne ujub vabalt ringi, hiljemini kinnitub ja muutub hüdrataoliseks karikpolüübiks (b). Karikpolüüp kasvab suuremaks ja soondudes lõikub keha üksikuteks taldrikutaoliseks kettakesteks. Säärast kettakesteks lõikumist nimetatakse käbistumiseks ja seda arenemisjärku käbiseks (c, d). Järkjärgult ülemised käbise kettad vallanduvad ja need, nn. tähikud (e), ujuvad vabalt ringi, moondudes aja jooksul täiskasvanud meriristik. Ka meriristi arenemises esineb seega põlvkondade vaheldus.

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



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

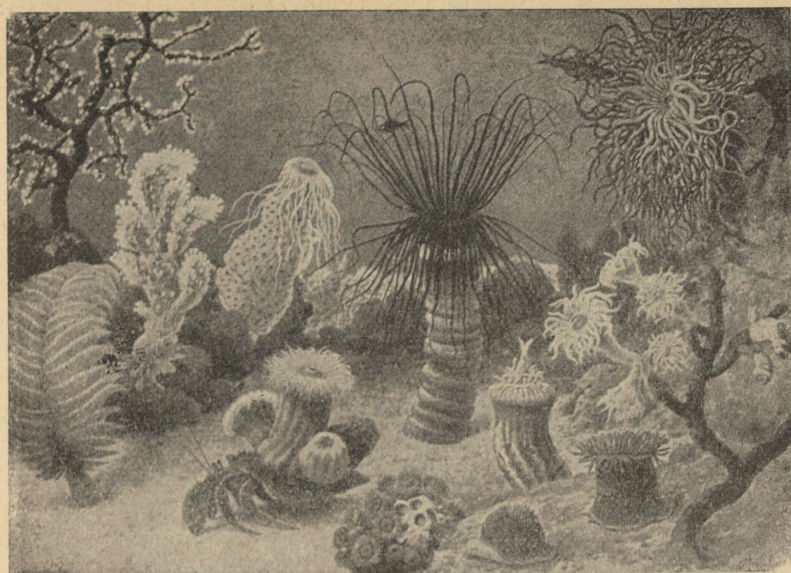
3. klass: **Õisloomad.**

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

Meriroomi 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 jalgkettast edasi nihutades või aluspinnast vallandudes. Ülemises otsas asetseb suuketas pikliku suuavaga, mille ümber asetsevad kombitsad kiirjalt mitmes ringis. Kombitsate arv meriroomidel on kuuekordne ja nad kuuluvad kuudikkoralliliste hulka.

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

Meriroomsid paljunevad pungumise teel ja ka suguliselt. Enamasti on nad lahsugulised ja sugurakud arenevad vaheseintel asetsevates suguelundites. Vaheseinte servad on nõrjalt pakse-



72. joon. Vahemere õisloomi.

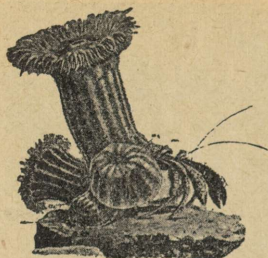
nenud, rikkalikult kõrve- ja näärmerakkudega varustatud, moodustades nn. kurdservishormad, ja neil on seedimise ülesanne (joon. 73).



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

Välisleht katab väljastpoolt jälg- ja suuketast, neeltoru, kombitsaid ning külgeina. Ühisõõs, tema kambrite vaheseinad ja

kombitsad seestpoolt on kaetud siseleherakkude kihiga. Välis- ja siselehe vahel asetseb vahehüüvend. Meriroosid toituvad vee-loomadest (ussid, vähid, kalad), keda nad kombitsatel asetsevate kõrvetitega halvavad ja neeltoru kaudu ühisõõnde juhivad.



74. joon. Erakvähk teekojas, millele kinnitunud meriroosilised.

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

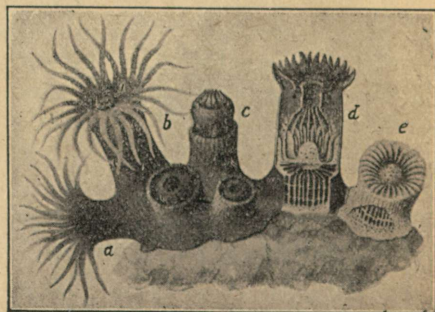
Meriroosilisel on säärasest kooselust see tulu, et ta saab vabalt liikuda ühes erakvähiga. Erakvähk on aga vähem silmatorkav ja saab paremini püüda endale saaki ja vahel mõnigi meriroosilise poolt halvatud loom langeb ka temale saagiks. Siin on meil jällegi tulukooslusega tegemist.

Kus me juba varemini tulukooslust tundma õppisime?

Korallid.

Enamik õisloomi, näit. korallid, ei ela mitte üksikult nagu meriroosid, 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 kombitsaid kuus või kuuekordne arv, ja kaheksakombitsalisteks, kellel on 8 enamasti sulgjat kombitsat. Korallpolüübid on ehituselt meriroosiga sarnased, kuid väiksemad.



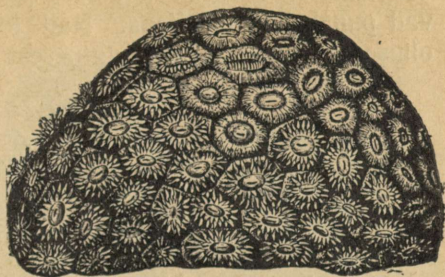
75. joon. Korallikoloonia.

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

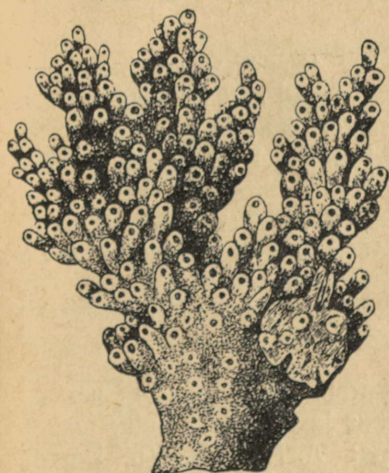
Koloonia toes ehk korallisard on enamasti süsihapust lubjast. Korallisarrad on kujult väga mitmekesised, käämpjad, tihedast materjalist (tihkesarralised), näit. **tähtkorall** (joon. 76), või põõsajalt hargnenud urbest materjalist (urbsarralised), näit. **urbkorall** (joon. 77).

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

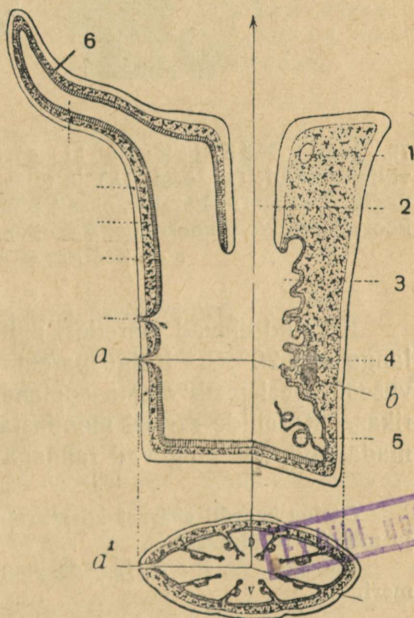
Kaheksakombitsaliste esindajana vaatleme **vääris-koralli**, kes esineb Vahe-meres (joon. 79). Põõsajalt hargnenud, ligi 30 cm kõrget korallikolooniast läbib tihe punane süsihapust lubjast telgtoes. Telgtoest ümbritseb pehme, samuti punakas koorollus, milles leidub hulk mikrokoopilisi väikesi lubjarikkaid nahaokiseid.



76. joon. Osa tähtkoralli kolooniast.

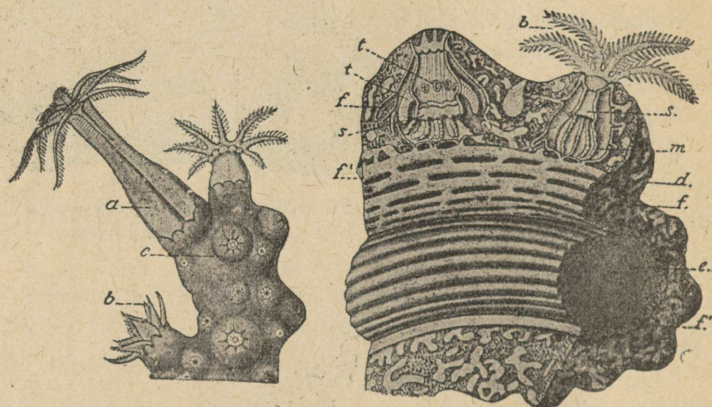


77. joon. Urbkorall.



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

Koorollust läbi rikkalik kanalite süsteem, mille kaudu korallpolüübid on omavahel ühenduses. Üksikpolüüptidele saagiks langenud toit 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 ehteasju.



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

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 korall-rahu Austraalia kirderanniku läheduses ja mõõtke ta ulatust!

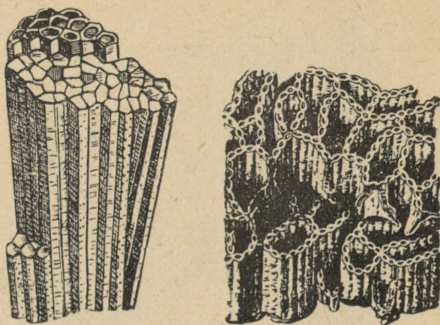
Lugege: H. Kauri, Veelune eluriik, eriti 3. peatükk — Korallimeri.

Vaikses ookeanis leidub hulk korallrahusid ja karõngasasari (Maršalli, Paumotu saarestikus ja mujal). Kuulus loodusteadlane Charles Darwin (lugege: A. Heilborn, 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 (nimetage neid!), asuvad sinna hulganisti elama ja aja jooksul tekib korallrahu. Merepõhja pikaldasel vajumisel satuvad korallid sügavemale ja ühes sellega ebasoodsaisse elamistingimusesse. Et mitte hävida, kasvavad nad jõudsasti ja nii kerkib korallisard ikka kõrgemaks. Kui hiljemini merepõhi kerkib, tõuseb korallisard veepinnale.

Nagu troopikameredes praegu, ehitavad korallid ka möödunud geoloogilistel aegkondadel oma sardu ja võtsid elavalt osa pinnavorimide tekkimisest. Sageli leidub nüüd korallirahude jäänuiseid 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 siluri paelademeis üksikkorallide ja korallirahude jäänuiseid. Eriti sageli esinevad meil **merikärg** ja **ahelkorall** (joon. 80), kes kuuluvad rõhtmeliste hulka.



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

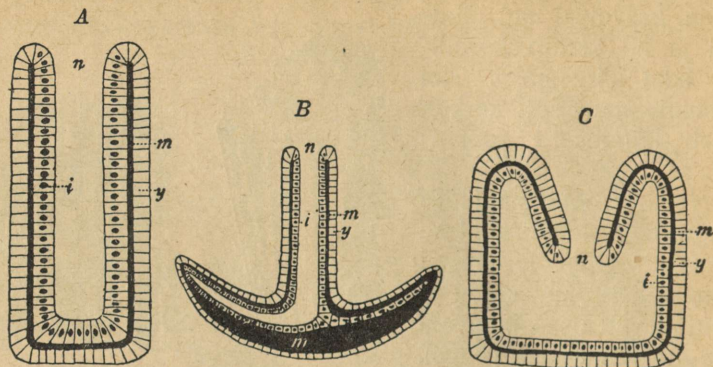
Ainuõssete hõimkonna üldtunnused.

Kehaehitus radiaalsümmeetriline. Kehasein kahekihiline. Väljast katab keha välisleht, seest siseleht, ja nende vahel asetseb tugiõhik või sültjas vahehüüvend, millel pole rakulist ehitust.

Ainsaks õõneks kehas on ühisõõs, mis võib kujuneda radiaalsümmeetrilise ehitusega sooleringe 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, mille putke ülemine osa on pööratud ühisõõne sisse, moodustades neeltoru.



81. Joon. Ainuõssete põhivormide skeemid. A — avaanus — n vorm; i — siselõik; m — tugihõik või vahelhüüvend; y — välisõik; B — meduusi põhivorm; C — korallpolüübi põhivorm; i — siselõik; m — tugihõik või vahelhüüvend; y — välisõik.

Klass: Hüdralaadsed.

Selts: Hüdralised. Kinnitunud üksikloomad (hüdra) või kolooniad. Koloonia toeseks katis. Koloonia põhivormiks polüüp, mille pungumisel tekkinud äärisega meduusid eralduvad kolooniast.

Selts: Putkelised. Ühistüvele kinnitunud mitmekujulised polüübid ja äärisega meduusid moodustavad vabalt ujuvad kolooniad.

Klass: Karikloomad.

Ääriseta vabalt ujuvad meduusid tekivad karikpolüübi otsmistest pungadest — kärbistest. Karikpolüübid kolooniaid ei moodusta.

Klass: Õisloomad.

Üksikult kinnitunud polüüpjad loomad — meri-roos või hulga polüüpe moodustavad süsihappulubjase toesega kolooniad — korallid.

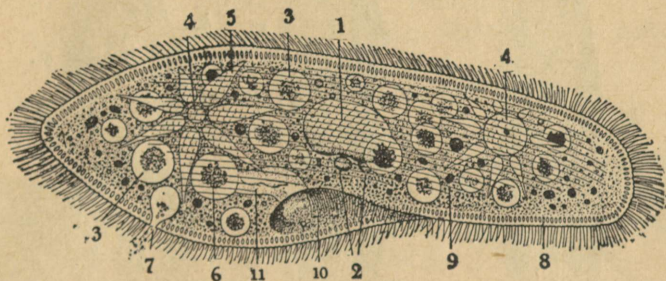
Esineb (enamasti) sugulise (meduusi) ja suguta põlvkonna (polüübi) vaheldus.

Meduuse ega põlvkondade vaheldust 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 rikkaliku elu. Muude organismide seas leidub seal ka kiiresti liikuvaid 0,25 mm pikkusi kingloomi.



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

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

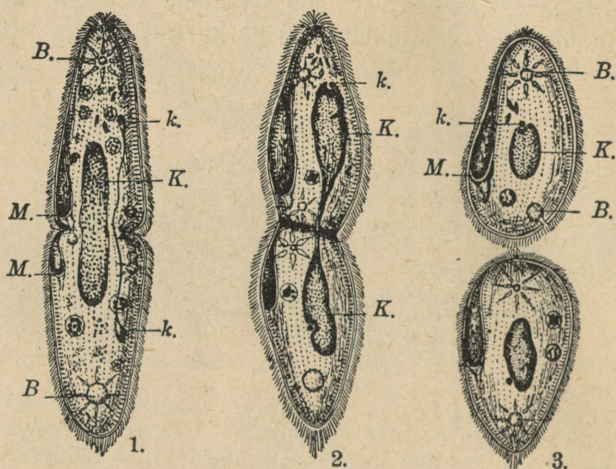
Märkame ka mõlemaid tuikavaid kublikuid, mis asetsevad kinglooma keha moodustavas poolvedelas aines, nn. aglimas e. protoplasmas.

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

Kingloom hingab kogu kehapinnaga. Nahandiga üleni kaetud kingloom saab toitu vastu võtta ainult rakusuu kaudu, mis asetseb looma külgmise lohu — suuvälja — sapis. 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 rakusuu ja rakuneelu kaudu satuvad looma kehasse. Toidupalade ümber sõõrutab loom seedivat vedelikku ja sääraseid toitekubli-
kuid 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.



83. joon. Kingloomade pooldumine. K — suur tuum; k — pisituum; M — suuväli; B — tuikav kublik.

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 raku suu. 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 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. Rakuühete puhul muutub suurtuum hõlmiseks, laguneb osadeks ning hiljemini laostub hoopis. Pisituum pooldub kordvalt 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 veekogu 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 hõljumas õhus ja vette sattudes ärkavad neis peituvad kingloomad jälle ellu.

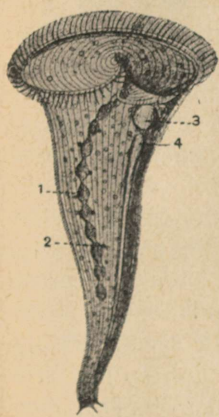
Esimesena nägi ripsloomi mikroskoobis kuulus hollandi looduseuurija Leeuwenhoek (l.: leevenhuuk). Ta uuris (1675. a.) vett, mis mõni päev anumasse seismine, enda konstrueeritud mikroskoobi all ja oli väga üllatatud, leides igas veepiisas nii rikkalikku elu.

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

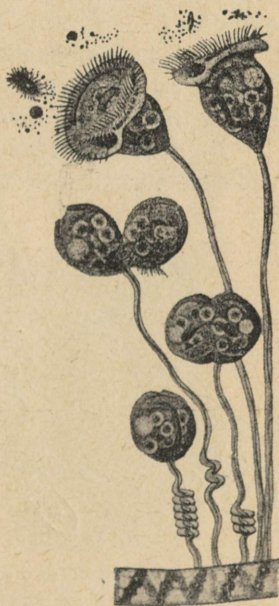
Alles kuulus prantsuse õpetlane Louis Pasteur¹ (l.: pas-



84. joon.
L. Pasteur.
(1822—1895.)



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



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

¹ Lugege: G. Põldmaa, Mikroobide jahil.

töö r) (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. Suurim neist on lehtrikujuline **tõrilane** (joon. 85). Tõrilasel on helmete-reakujuline suurtuum ja mitu pisituuma.

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

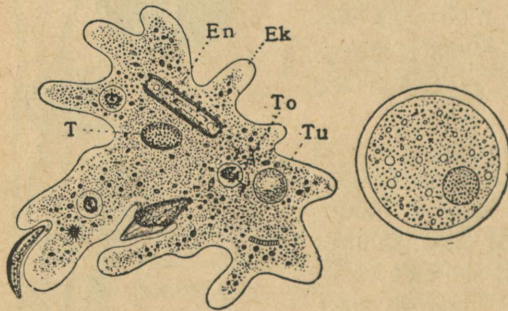
Selle hallituse väikest osakest vees mikroskoobi all vaadeldes näeme seal hulga **vesikellukesi** (joon. 86), kes on varretaolise alumise osaga kinnitunud veetaime külge.

2. klass: Juurjalgsed.

Amööb. Leotisvedeliku pinnale tikkinud 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 on vapustusest juba toibunud ja ennast liigutama hakkavad.

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



87. joon. **Muda amööb** (u. 150 ×). *Ek* — välisplasma; *En* — siseplasma; *T* — tuum; *To* — toitekublik; *Tu* — tuikav kublik. Paremal amööbi ümmik.

Vaadeldes toibuvat amööbi mikroskoobis paneme tähele, kuidas kehapinnal tekivad algul 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 (amööb = kreeka keeli „vaheldus“). Sirutades

kulendeid vahelduvalt välja ühest kehaosast ja tõmmates teises kohas neid jälle sisse, liigub ta aeglaselt edasi.

Ümbritsedes teel ettejuhtuvaid toiduosakesi haarab amööb kulenditega nad saagiks.

Toidupalakese ümber eritab amööb 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 suurem vorm **mudaamööb** elutseb mageveekogude mudasel põhjal, kus esineb veel hulk teisi juurjalgseid.

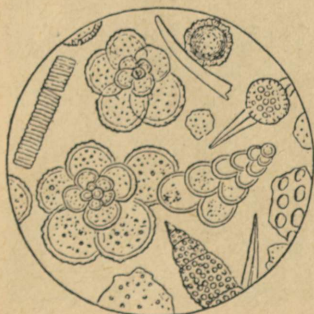
Sõmerlase (joon. 88) pirnjas koda on väga kunstipäraselt kokku kleebitud väikestest liivakümekestest.

Eriti palju elab juurjalgseid aga meres. Kambriliste kojad on enamasti hulgakambrilised ja süsihapu lubjaga läbi imbnud. 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.

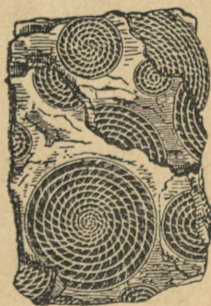
Kambrilisi on väga palju ookeanides ja meredes. Pärast nende surma setivad kojad merepõhja, moodustades aja jooksul



88. joon.
Sõmer-
lase
(u. 100×).



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

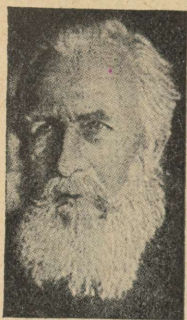


90. joon.
Nummulit-
lubjakivi.

paksud kihid (joon. 89). Hiljemini, kui merepõhi kerkib, võivad need setted osutada maismaaks, moodustades paksud kõrged pae-

kivi- ja kriidikihid. Kriidis on leida ka palju juurjalgsete kodasid, millest osa elab veel tänapäevalgi meredes.

Alpide, Karpaatide ja ka mujal lubjakivi kihtides leidub välja-surnud juurjalgse hiigelvormi **nummulidi** hulga-kambrilisi kodasid (joon. 90) üle 25 mm-se läbi-mööduga.



91. joon.
E. H a e c k e l.
(1834—1919.)

Osa meres elavaist juurjalgseist, näit. kii-relised, ehitab oma väga kunstipärase toese ränist, aga mitte süsihapust lubjast (joon. 92). Kambriliste ja kiireliste toeseid nimetas kuulus saksa loodusteadlane E r n s t H a e c k e l (joon. 91) nende vormirikkuse -pä-rast õigusega looduse ehtevormideks. Pärast surma langevad nende kojad ookeanide põhja, moodustades seal paksu ränimuda sette. Süva-vee mudasetted, mis on peamiselt organismide jäänustest tekkinud, kuhjuvad aeglaselt. Ookea-nide põhjas ulatub mudasette paksus aga 700-st mitme tuhande meetrini ja tema ulatus on suu-rem kui pool kogu maakera pinnast.

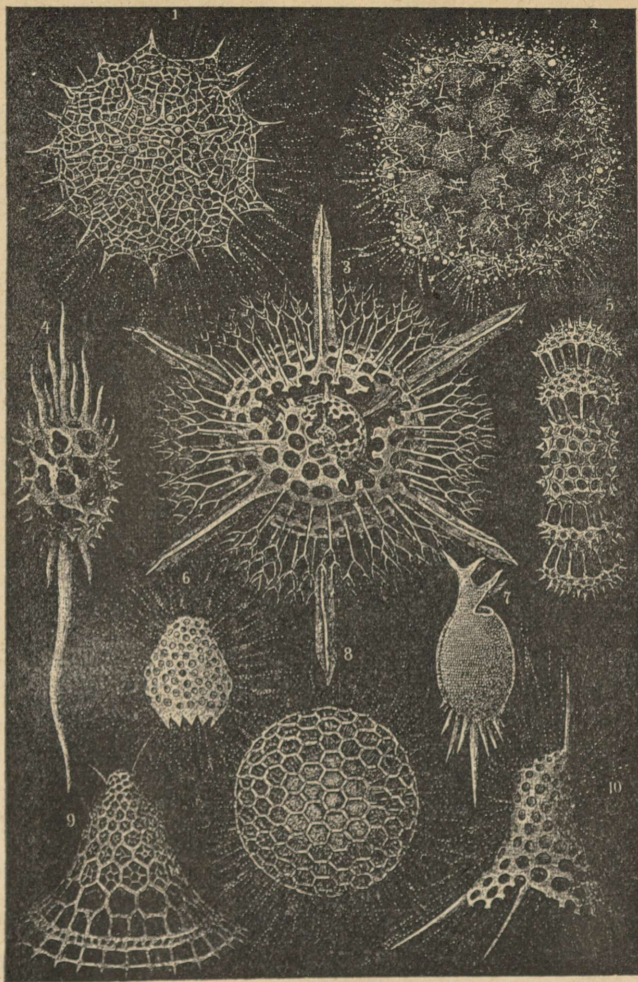
Siit selgub nende organismide rohkus ja missugust tähtsat osa etendavad ja möödunud aegadel etendasid olesed setekivimite tekkimisel.

3. klass: **Viburloomad.**

Lompide ja kraavide vesi värvub sageli rohekaks. Vaadeldes säärast veetilka mikroskoobis selgub, et vesi ise on endiselt läbi-paistev ja selge, kuid seal esineb mitmesuguseid organisme. Teiste olete kõrval leidub seal sageli suurel hulgal ka **silmviburlasi** (joon. 93). Tavaliselt on tal süstjas keha, milles leidub hulk klorofüll- ehk leheroheliseteri. Klorofüllil abil võib silmviburlane nagu taimedki sarnastada süsihappegaasi ja sel teel saadud süsinikku kasutada oma keha toitmiseks ja tagavarade kogumiseks tärglise näol. Nagu palju teisigi klorofülliga varustatud vibur-loomi arvatakse neid seepärast sageli ka taimede hulka.

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 näi-danud, saab ainult eraldada valgustatud kohta pimedast. Lisades veel veidi joodilahust võime tähele panna ka tuuma ja tärgklisteri.

Peale silmviburlase esineb kraavides ja loikudes sageli ka **kerasviburlane** (joon. 94). Kerasviburlase nõõpnõelapea-suuruses koloonias leidub mitu tuhat viburloomat. Piirdelised (välispinnal



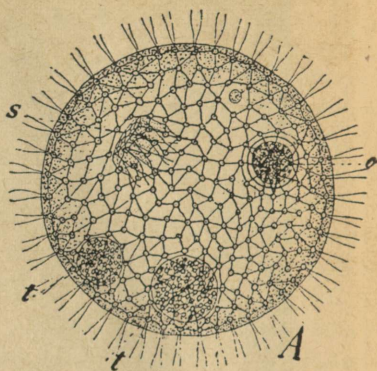
92. joon. Mitmesuguste kiireliste kodasid.
Tugev suurendus.

asetsevad) viburloomad, sõudes oma kahe viburiga, panevad liikuma kogu koloonia ja hoolitsevad toitumise eest. Sisemised aga kannavad hoolt sigimise eest. Nad paljunevad kas moodus-

tades pooldumisel uusi tütar-kolooniaid või jälle sugulisel teel moodustades muna- ja seemnerakke. Seemnerakk ühinedes munarakuga annab seemendatud munaraku — paksukestalise seigumi. Seigum võib viibida puhkeolekus kauemat aega ja tugev

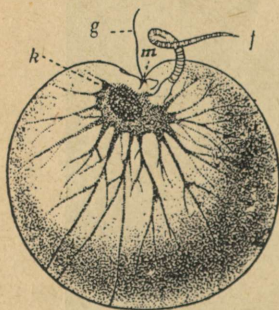


93. joon. Silmviburlane. 1 — silmatäpp; 2 ja 3 — tuikav kublik; 4 — leherohelise terakesed; 5 — tuum.

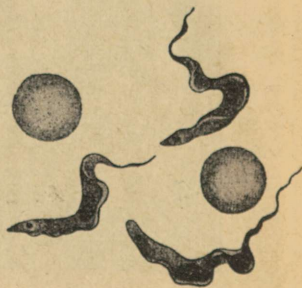


94. joon. Kerasviburlase koloonia. t — tütar-koloonia; o — munarakk; s — seemnerak-kude kogu.

kest kaitseb teda kahjulikkude välismõjude eest. Soodsates tingimustes areneb temast pooldumisel aga uus kerasviburlase koloonia. Merevee sügavamates kihtides (Läänemeres mitte) elutseb 1 mm suurune **ööhiilgur** (joon. 95). Öösi koguneb neid suurel määral



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



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

veepinnale ja kogu meri helendub sinakast valgusest, mida nad kiirgavad vee lainetusel.

Viburloomade hulgas on ka kardetavaid nugilisi, näit. **keerdviburlased** (joon. 96), kes elavad koduloomade veres. Lõuna-Aafrikas kannab tsetsekärbes oma pistetega nugilisi keerdviburlasi haigetelt loomadelt tervetele ja sel teel leviv nn. naganataud teeb loomapidamise kohati võimatuks¹.

4. klass: Eosloomad.

Eosloomade klassi kuulub väga palju ja väga erineva ehitusega mikrooskoopilisi nugilisi (parasiite). Nende keha on enamasti kaetud kõva kestaga, paljunevad eoste abil, toitu võtavad keha pinnaga.

Inimesele eriti kardetav on malaaria e. halltõve tekitaja. Haigus väljendub palavikuhooegade ja külmavärinate korduval ilmumisel teatud ajavahemike järele.

Uurimused näitasid, et halltõve tekitajad veedavad ühe osa oma elust inimese veres, laostades punaseid vereliblesid — ja teise osa hallasääse süljenäärmeis. Seega esineb halltõve tekitaja arenemiskäigus peremeeste vahetus.

Hallasääski esineb ka Eestis, kuid õnneks pole nad siin tavaliselt haiguse edasikandjad. (Võrdle joon. 97. hallasääse ja laulusääse keha hoidu.)

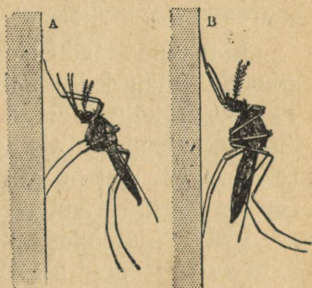
Halltõbi (malaaria) levib peamiselt soistel, eriti aga soojadel aladel.

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.



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

¹ Naganataudi ja malaaria kohta lugege: G. Põldmaa, Mikroobide jahil.

Ainuraksed sigivad suguta pooldumise-jagumise teel või suguliselt. Sugulist sigimist nimetatakse seigumiseks e. kopulatsiooniks, kui kaks isendit (muna- ja seemnerakk) täiesti ühte sulavad, või rakuühteks, kui kaks loomakest ajutiselt ühinevad, et toimetada tuumainese osalist vahetust. Ainuraksete levimist soodustab sageli veel ümmistumine.

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

Peale Aristotelese jätkasid teaduslikku liigitamist rida teadlasi. Eriti suuri teeneid sel alal omab rootsi teadusmees Karl v. Linné.

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

Säärase süsteemi loomine nõuab palju elteadmisi 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.

Selgroogsete loomade üldtunnuseid.

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

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

Selgroogsed hingavad lõpuste või kopsudega, mõned ka nahaga.

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

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

Erituselundena talitlevad neerud.

1. klass: **Sõõrsuud**. Silmade madujal kehal puudub hästi arenenud lülisamm (selgroog) ja seda asendab seljakeelik, mis neil püsib eluaeg. Olemasolevad vähesed toese osad on kõhrest. Paarisuimed, ujupõis ja lõuad puuduvad. Sarvhammastega varustatud lehterjas suu talitleb iminapana.

2. 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 veeliikumisi.

3. klass: **Kahepaiksed**. Keha kaetud palja limase nahaga. Kaks paari varvastega jäsemeid, küünised tavaliselt 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.

4. 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.

5. 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 kõva-koorseid mune. Kloaak olemas.

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

2. hõimkond: **Lülijalgsed.**

Lülijalgsete loomade 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 väliskeleti. Kõikidel esineb kõisredel-erkkond. Süda on selgmiselt asetatud, värvusetu veri voolab ava-veresoonkonnas. Lahksugulised.

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

2. klass: **Hulkjalgsed.** Kaks kehaosa: pea ja kere, mis koosneb suurest hulgast ühetaolistest lülidest. Pea küljes 1 paar tund-

laid, mitu paari täppsilmi, 2—3 paari haukamissuisi. Hingavad õhusoontega. Hulgakambrine süda selgmiselt asetatud, ava-veresoonkond. Köisredel-erkkond. Arenemine toimub moondetat.

3. 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 moondetat.

4. 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.

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

1. klass: **Karbid**. (Karpide klassi üldtunnuseid vt. lk. 13.)

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

4. hõimkond: **Lameloomad**.

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

5. hõimkond: **Ümmarloomad**.

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

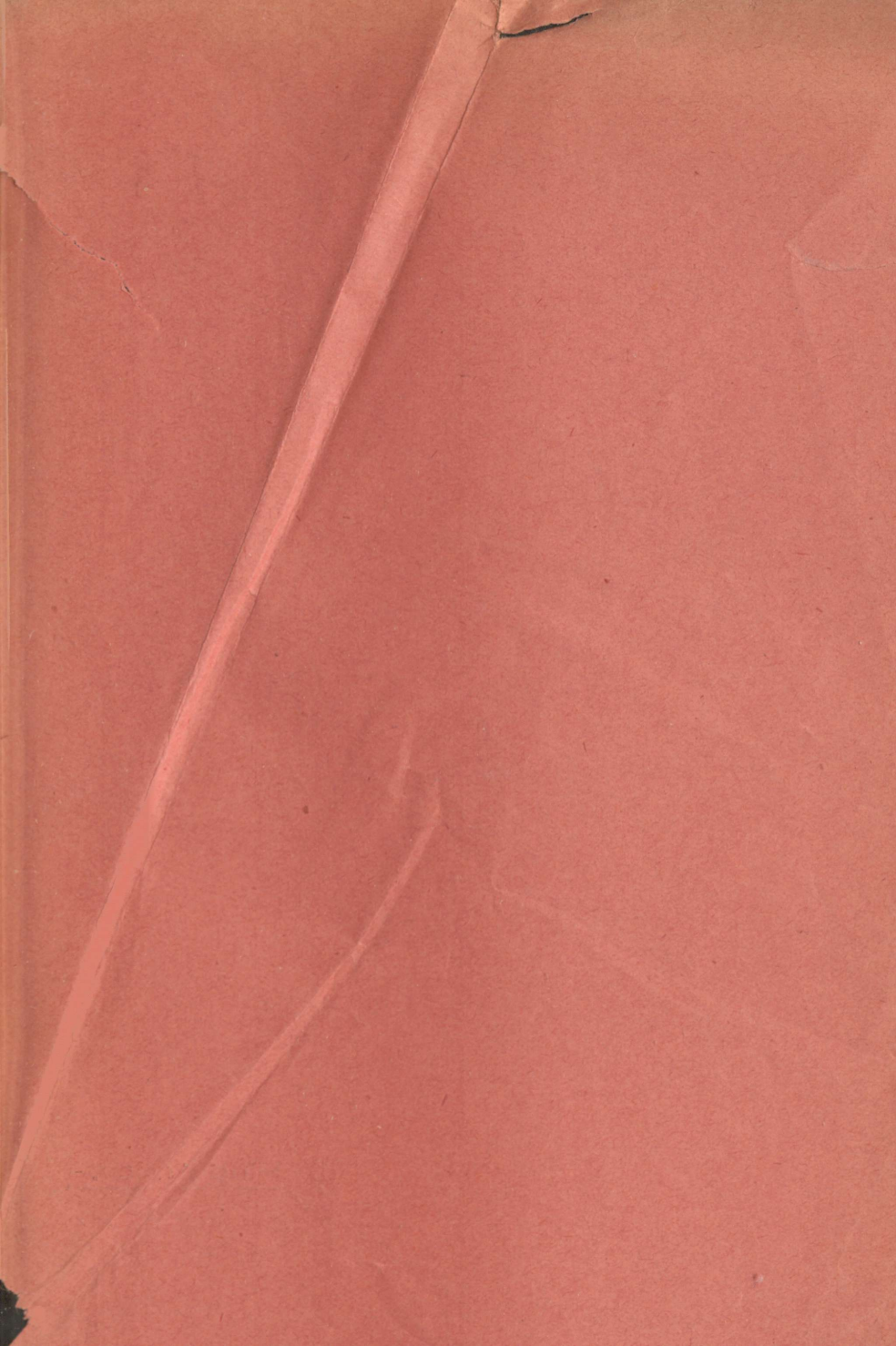
6. hõimkond: **Rõngussid**. (Ülevaade rõngusside hõimkonnast vt. lk. 36.)

7. hõimkond: **Ainuõõssed**. (Ainuõõssete hõimkonna üldtunnuseid vt. lk. 53.)

8. hõimkond: **Ainuraksed**. (Ainuraksete hõimkonna üldtunnuseid vt. lk. 63.)

S I S U K O R D.

	Lk.		Lk.
IV trüki eessõna	3	2. selts: Hulgarharse-	
Õpilased, kaitsege loodust!	5	lised	33
Hõimkond: Limused	7	2. klass: Kaanid	35
1. klass: Karbid	7	Ülevaade rõngusside hõim-	
Karpide klassi üldtunnuseid	13	konnast	36
2. klass: Teod	13	Hõimkond: Ainuõssted	38
1. selts: Kopstigulised	13	1. klass: Hüdralaased	38
2. selts: Eeslõpuselised	17	1. selts: Hüdralised	38
3. selts: Tagalõpuselised	18	2. selts: Putkelised	43
Ülevaade tigude klassist	19	2. klass: Karikloomad	45
Limuste hõimkonna üldtunnu-		3. klass: Öisloomad	48
seid	19	Korallid	50
Hõimkond: Lameloomad	20	Ainuõssete hõimkonna üld-	
Klass: Lameussid	20	tunnuseid	53
1. selts: Ripsussilised	20	Hõimkond: Ainuraksed	55
2. selts: Imiussilised	21	1. klass: Ripsloomad	55
3. selts: Paelussilised	22	2. klass: Juurjalgsed	58
Lameusside klassi üldtunnu-		3. klass: Viburloomad	60
seid	26	4. klass: Eosloomad	63
Hõimkond: Ümmarloomad	27	Ainuraksete hõimkonna üld-	
Klass: Ümmarussid	27	tunnuseid	63
Ümmarusside klassi üldtunnu-		Ülevaade loomade süsteemi	
seid	29	arenemisest	64
Hõimkond: Rõngussid	30	Kokkuvõte ja ülevaade õpitud	
1. klass: Harjasussid	30	loomade süstemaatikast	65
1. selts: Väheharjaselised	30		



A-13965

Hind Rmk. 1.-