J. PIIPER

# Zooloogia

IX KLASSILE

RK
„PEDAGOOGILINE KIRJANDUS"
TALLINN 1946

2/25156

J. PIIPER

# ZOOLOOGIA

## IX KLASSILE

3005

RK
„PEDAGOOGILINE KIRJANDUS“
TALLINN 1946

2

Bibliotheca
Universitatis
Tartuensis
1947 : 27857
25156

A-16154

# ZOOLOOGIA MÕISTE JA ÜLESANDED.

Zooloogia kui loomateaduse eesmärgiks on kirjeldada, võrrelda, liigitada kõiki loomade elu-olu kohta käivaid nähtusi ja tunnuseid ning selle alusel avastada seaduspärasusi, mis valitsevad loomariigi eluavaldusis.

Loomade igakülgne tundmaõppimine nõuab vastust järgnevaile põhiküsimusile: milline on loomade

1) välislaad ja siseehitus, teke ja arenemine;
2) elutalitlused, pärilikkus ja muutlikkus;
3) elutingimused ja eluviisid;
4) levimine ruumis;
5) levimine ajas, s. o. loomaliikide ilmumis- ja kadumisaeg (kui käsitletakse väljasurnud liike);
6) põlvnemine, sugulussuhted teiste loomaliikidega, evolutsioon;
7) paik looduslikus süsteemis (klassifikatsioon, süsteem).

Kõiki neid põhiküsimusi ja nende lahenduseks kasutatavaid menetlusi käsitleb teoreetiline zooloogia.

Teoreetiline zooloogia on aluseks, millele toetub praktiline zooloogia kui teadus loomade kasust ja kahjust inimesele. Praktiline zooloogia jaguneb mitmeks alaosaks:

1) arstiteaduslik ja loomaarstiteaduslik zooloogia uurivad inimese ja loomade haigusi põhjustavaid loomi ja püüavad avastada menetlusi võitluseks nendega;

2) koduloomade zooloogia teotseb majanduslikult tasuvamate kodulooma-tõugude väljaarendamisega, rakendades seks otstarbeks ristlus- ja põimendus- (selektsiooni) menetlusi;

3) põllu-, aiandus- ja metsazooloogia tegelevad kultuurtaimi kahjustavate loomade — eeskätt putukatega, uurides nende eluavaldusi ülesandega leida vahendeid kahjuritega võitlemiseks;

4) jahinduszooloogia tegeleb kasulikkude ja kahjulikkude ulukitega (metsloomadega), püüdes pidurdada kahjulikkude vormide liigset arengut ja avastada meetodeid kasulikkude jahiloomade kosseisude, arvu ja heaolu tõstmiseks ja küttimisvõtete ratsionaliseerimiseks;

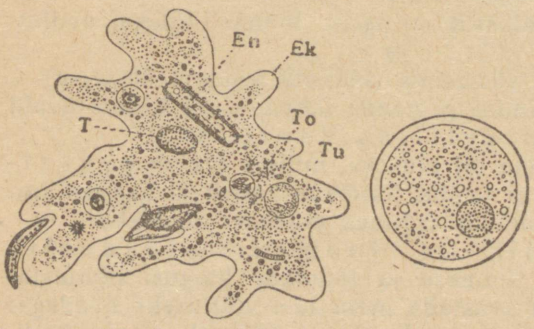
5) kalanduszooloogia püüab selgitada mere- ja magevee-kalade elu-olu — toitumisolusid, sigimist, rändenähtusi jne. — selle eesmärgiga, et tõsta majanduslikult kasulikkude kalade aretust ja toodangut.

Kõik need teoreetilisele zooloogiale rajatud praktilise zooloogia harud etendavad tähtsat osa NSV Liidu looduslikkude rikkuste kasutamisel. Nad on mõjusaks abinõuks meie sotsialistliku põllumajanduse, tööstuse ning kaubanduse arendamisel ja selle kõrgemale tasemele tõstmisel.

## HÕIMKOND: AINURAKSED.

### Klass: Juurjalgsed.

**Muda-amööb. Eluase.** — Muda-amööb (1. joonis) elab mageveekogude põhjamudas. Et teda vaadelda, seks võtame tiigi põhjast mudast, veetaimi sisaldavat vett. Paigutame sellest veest tilga esemeklaasile, katame kateklaasiga ja vaatleme selliselt saadud preparaati mikroskoobis. Me näeme roheliste vetikate ja mudaterakeste vahel tillukesi (0,2 mm), pool-läbipaistvaid, sültjast ainest tombukesi. Tähelepanelikumalt neid jälgides näeme, et nad paigast paika liiguvad. Need on lihtsaimad elusolendid — amööbid, nimelt muda-amööbid.



1. joonis. Muda-amööb ja selle ümmik. En — siseplasma; Ek — välisplasma; T — tuum; To — toitekublik; Tu — tuikekublik.

**Ehitus.** Amööbi keha koosneb sülti, paksu liimi meenutavast ainest — protoplasmast e. alglimast. Protoplasma

on veest ainult veidi raskem, pool-läbipaistev, värvitu aine. Amööbi keha pinnapoolne, klaasjas, läbipaistev osa on v ä l i s p l a s m a, sisepoolsem, sõmerjas, vähem läbipaistev osa on s i s e p l a s m a, milles peitub suur kerajas arend — t u u m (1. joonis, T, Ek, En). Siseplasmas sisalduvad terasõmerad (terakesed) on elavas liikumises.

Peale sõmerate täheldame tuuma naabruses, sise- ja välisplasma piiril paiknevat heledat põiekest. See põieke paisub aegamööda üha suuremaks ning siis kaob äkki. Mõne aja pärast tekib samas paigas uus põieke, mis kasvab ning jälle kaob jne. See ajajärguti tekkiv ja kaduv põieke on t u i k e k u b l i k (1. joonis, Tu).

Sõmerjas siseplasmas leidub tavaliselt mitmesuguseid vedelikust ümbritsetud toitkehakesi (näit. pisikesi vetikaid). Need vedelikust ümbritsetud, toitkehakesi sisaldavad põisjad ruumid siseplasmas on t o i t e k u b l i k u d (1. joonis, To).

**Liikumine.** Amööb võib igast oma keha osast välja sirutada tõmpe protoplasmakühme, nn. k u l e n d e i d e. pseudopoode ja neid sinna jälle tagasi tõmmata. Kulend tekib välisplasmast, kasvab üha suuremaks temasse valguva siseplasma tõttu. Aegamööda nihkub kulendisse ka tuum, ning amööb on liikunud endisest asukohast uude. Paigamuutus kulendite varal edeneb aeglaselt. 5 cm pikkuse tee läbikäimiseks vajab amööb ligi 0,5 tundi.

**Toitumine.** Kulendid on ka t o i t u m i s - e l u n d e i k s. Puutub amööb oma rännakuil kokku toidupalaga, näiteks mikroskoopilise vetikaga, haaratakse see kokkupuute-paigas tekkivast kulendist ja surutakse siseplasmasse ühes vähese veega. Sellest veest tekib toidupala ümber t o i t e k u b l i k (1. joonis, To). Toitekublikusse nõrgub siseplasmast happelist seedemahla, mille varal lahustub lahustatav osa vetikast. Vetikas tõmbub kokku ning kui ta oli roheline, kaotab värvuse. Lahustunud vetika kui toidupala osad s a r n a s t a t a k s e e. assimileeritakse, s. o. muudetakse protoplasmaks. Osa toidupala lahustatud ainest aga kasutatakse keemilise energiana mitmesuguste tööde (liikumine, toitekublikute teotsemine jt.) sooritamiseks. Toitekublik lahustumata, s. o. toidupala seedimata osadega nihkub siseplasmast välisplasmasse, kus lõhkeb ja seedimata osad kehapinnal vabastab. Nagu toidu sissevõtmine, nii toimub ka toidujääkide väljaheitmine kehapinna iga osa kaudu.

**Hingamine.** Amööb hingab — imeb veest kogu kehapinna kaudu vees lahustunud hapnikku ja eritab sinna süsihappe-

gaasi. Osa süsihappe-gaasist eritatakse protoplasmast tuikekublikut täitvasse vedelikku ja eraldatakse kehast selle tühjenemisel.

**Eritus.** Elutalitluse („ainevahetuse") tulemusena koguneb amööbi protoplasmas vett ühes ses lahustunud, eluks kasutute või elu ohustavate ainetega. See vesi nõrgub tuikekublikusse ja eemaldatakse kehast.

**Ärrituvus.** Amööb on tundeline ümbruskonna muutuste suhtes, olgu need muutused keemilised või füüsilised. See tundlikkus ehk ärrituvus väljendub kõige ilmekamalt amööbi kuju või asupaiga muutuses. Kui asetame amööbi sisaldava veetilga veerule pihukese keedusoola, tõmbuvad amöö-bil kõik kulendid sisse ja ta muutub kerajaks. Kui soojendada amööbiga veetilka kuni 35°, muutub ta liikumine üha kiiremaks. Ületab aga vee temperatuur 35°, soigub liikumine ja amööb tõmbub kerra. Kui katta pool mikroskoobi peeglist musta paberiga, siis jääb pool amööbe sisaldavast veetilgast pimedusse, pool valgusse, ja amööbid siirduvad valgustatud poolest pimedasse.

Kõik need katsed näitavad, et amööb on ärritatav, et ta on tundeline ümbruskonna tegurite ehk miljööfaktorite muutuste suhtes.

**Sigimine.** On vaadeldavas veetilgas palju amööbe, siis võib täheldada, et mõnel nendest tuum venib pikemaks ja soonistub pooleks. Samaaegselt sirgub ka amööb kui tervik pikemaks ning soonistub peale tuuma pooldumist kaheks ligikaudu samasuguseks pooleks. Sellest selgub, et amööb sigib, paljuneb pooldudes. Pooldumisel tekkinud tütaramööbid elavad nüüd iseseisvat elu, liiguvad, toituvad ja kasvavad neile alguse andnud emaamööbi suuruseks.

**Ümmistumine.** Kui veekogu, kus elab amööb, ära kuivab, aheneb ta kuulikeseks, kattub limaga. Lima tardub amööbi ümbritsevaks kooreks — ümmikuks e. tsüstiks. Sellises liikumata, varjusurmalaadses olekus võib amööb püsida elus pikemat aega. Satub ümmistunud amööb uuesti temale sobivasse vette, hävib ümmik ja amööb algab uut aktiivset elu.

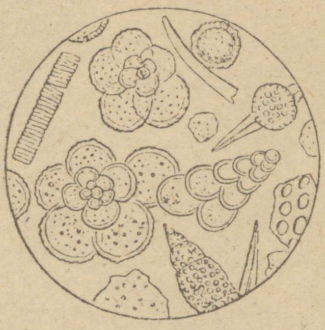
**Teisi amööbe.** Peale magevee elab amööbe ka meredes, niiskes mullas ja teistes loomades, eriti nende seedekulglas.

**Mõned viimastest põhjustavad nakkushaigusi, nagu verist kõhutõbe (düsenteeriat).**

Sõmerlane (2. joonis) esineb magevetes. Tal on väikestest liivakübemetest koda, mis looma kaitseb.



2. joonis. Sõmerlane (umb. 100 × suurend.).



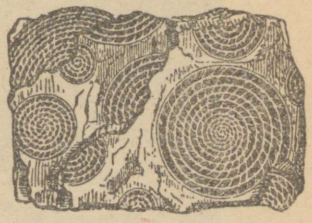
3. joonis. Kambriliste juurjalgsete kodasid Atlandi ookeani mudas (mikroskoobi all). Vasakul 2 hulgast kerajaist kambreist koosnevat keralast. Paremal keskel kahest kambrireast koosnev kuhikjas rivilane.

Kambriliste rühma kuuluvad juurjalgsed elavad meredes. Protoplasmat ümbritseb neil mitmekujuline ainu- või mitmekambriline lubikoda. Sageli on kodade sise- ja välisseinad läbistatud urvetest. Urvete kaudu on naaberkambrite protoplasma-massid üksteisega seotud. Välis-urvete kaudu ulatuvad kojast välja pikad, peened, sageli võrkjalt seotud kulendid.

Pärast surma setivad kambriliste kojad ookeanide ja merede põhja. Pikapeale tekivad neist siin paksud mudalademed. Kui merepõhjast kunagi saab maismaa, siis esinevad kambriliste kodadest tekkinud setted kriidi- ja paelademetena.

Toores kriidis on väga tavalised **rivilase** ja **keralase** kojad (3. joonis).

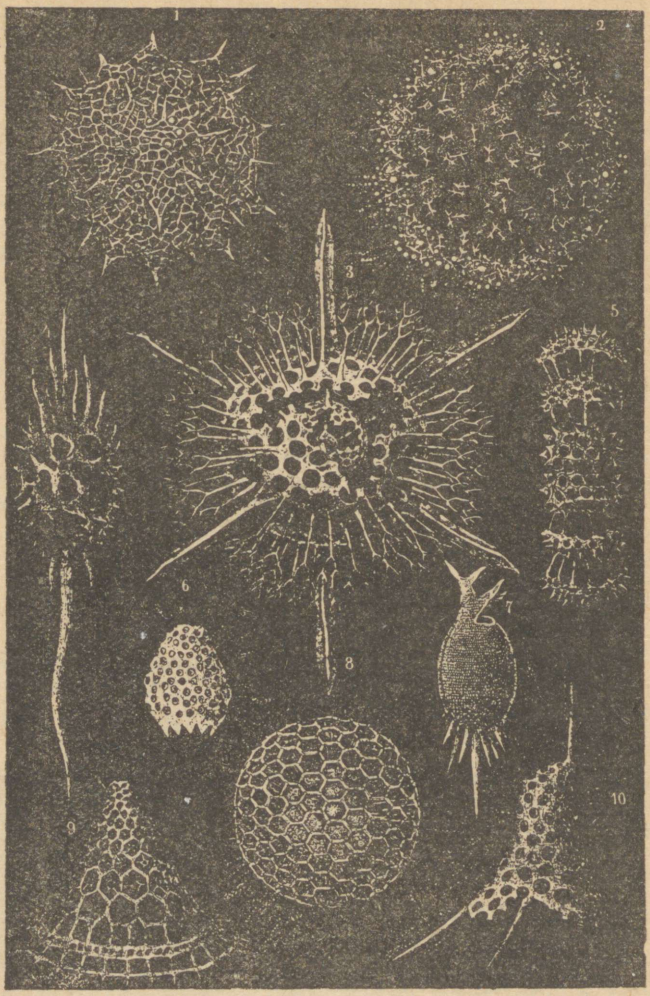
Alpides, Karpaatides, Apenniinides ja Himaalajas on paksud lademed, mis koosnevad omaaegsete suurte (2,5 cm) hulgakambriliste, nn. **nummuliitide** kodadest (4. joonis).



4. joonis. Nummuliidid lubjakivis.

Kiirelised elavad meres. Paljudel neist leiame ülikauneid, sageli keerulise ehitusega ränitoeseid (5. joonis). Need langevad pärast surma

merepõhja, tekitades seal võimsaid kihte («radiolaarmuda»). Mõned nüüdisaegseist maakihtidest koosnevad üleni muistsete kiireliste räniskelettidest.




5. joonis. Kiireliste juurjalgsete kodasid mikroskoobi all.

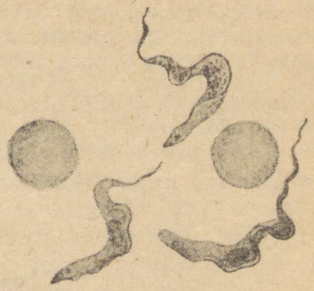
***Juurjalgsete üldtunnused. Liikumis-elundeiks on kulendid.***

# Klass: Viburloomad.

**Silmviburlane** (6. joonis) elab suurel hulgal seisvais magevetes, kraavides ja lompides. Ta süstikjas, t u u m a (6. joonis, 5) kandvas kehas leiame l e h e r o h e l i s t ehk k l o r o f ü l l i s i s a l d a v a i d k e h a k e s i (6. joonis, 4). Nende abil võib ta roheliste taimede kombel valguse paistel süsihappegaasist ja veest tärklist valmistada.



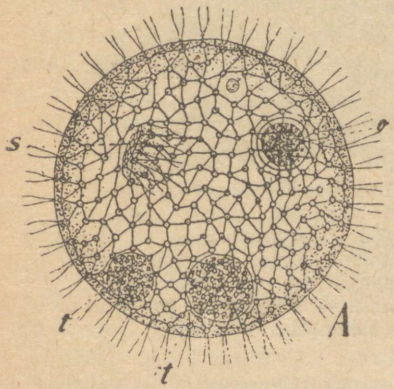

6. joonis. S i l m v i b u r l a n e. 1 — värvis- e. silmtäpp; 2 ja 3 — tuikekublik; 4 — leherohelise kehake; 5 — tuum.



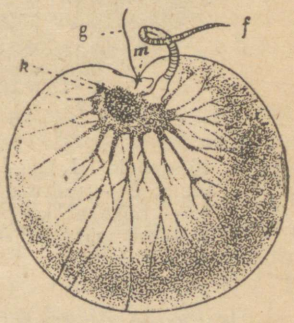
7. joonis. K e e r d v i b u r l a n e vere punaliblede seas (ligi 1000 × suurend.).

Keha eesotsal on lehterjas lohk, mille põhja on kinnitatud piitsjas v i b u r. Vibur liigub k e e r i t s j a l t nagu lennuki propeller, tõmmates looma edasi. Lehtri naabruses on t u i k e k u b l i k ja punane v ä r v i s t ä p p (6. joonis, 2, 3, 1). Viimane talitleb s i l m j a e l u n d i n a, võimaldades loomale eraldada valgust pimedusest.

Silmviburlane sigib p i k i s u u n a l i s e p o o l d u m i s e teel.




8. joonis. K e r a s v i b u r l a n e. o — munarakk; s — seemnerakud; t — ühest rakust korduvail pooldumistel tekkinud noor seltsing.




9. joonis. Ö ö h i i l g u r (ligi 30 × suurend.). f — kompel; g — vibur; k — tuum; m — rakusuu.

**Keerdviburlased** (7. joonis) elavad nugilistena selgroogsete, eriti imetajate veres. Nad tekitavad Aafrikas kardetavat inimese u n i t õ b e ja hobuste ning veiste n a g a a n a t õ b e.

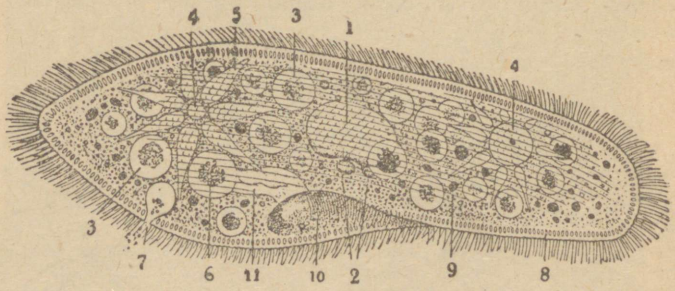
**Kerasviburlane** (8. joonis) elab samades paikades kus silmviburlanegi. Ta nööpnõelapea-suurune keha koosneb mitmest tuhandest väikesest, üksteisega seotud viburloomast, kellest igaühel on 2 viburit. Kerasviburlane võib sigida ka s u g u l i s e l t, soetades m u n a - ja s e e m n e r a k k e (8. joonis, o, s). Ta on s e l t s i n g u l i n e ehk k o l o n i a a l n e viburloom.

**Ööhiilgur** (9. joonis) elab meredes ning põhjustab öösiti vee fosforiläikelist hiilgamist.

*V i b u r l o o m a d e ü l d t u n n u s e d. Liikumis-elundeiks on üks või mitu viburit.*

## Klass: Ripsloomad.

**Kingloom** (10. joonis) on nagu enamik algloomi mikroskoopiliselt väike olend. Ta on ainult ligi 0,2 mm pikk, omab kinga kuju ning elab magevees. Et kinglooma vaadelda, selleks võtame klaasi veega ja asetame sinna lühikeseks lõigatud heinu või õlgi. Mõne päeva pärast paneme tilga sellest veest mikroskoobi alla. Imestusega näeme seal hulka mitmesuguseid väikesi elusolendeid, muude seas ka kingloomi.




10. joonis. K i n g l o o m (ligi 200 × suurend.). 1 — suurtuum; 2 — pisituum; 3 ja 6 — toitekublikud; 4 — tuikekublik; 5 — tuikekubliku piirdepoolne, pilujas osa (juurdevoolukanal); 7 — rakupärak; 8 — välisplasma; 9 — siseplasma; 10 — suuväli; 11 — rakuneel.

Heina- ja õlekõrtel leidub alati kuulikeseks kahandunud ja k e s t a g a kaetud, s. o. ü m m i s t u n u d kingloomi. Satuvad sellised varjusurma-olekus olevad kingloomade ü m m i k u d vette, siis ärkavad nad ellu, hakates toituma, kasvama ja sigima.

Et kingloomi ja ta hõimlasi leidub ikka heina- jne. leotises, kutsutakse neid ka infusooridеks ehk leotisloomadeks (infusum = leotis).

Kingloom koosneb ühestainsast rakust („ainurakne"), kuna edasises kirjeldatud loomad koosnevad tuhandeist ja miljoneist rakkudest („hulkraksed"). Kinglooma raku aine kannab alglima ehk protoplasma nime. Protoplasma on limajas, veest ainult veidi raskem värvitu aine. Rakus jaguneb ta piirdepoolseks välisplasmaks ja seespoolseks siseplasmaks (10. joonis, 8, 9).

Kinglooma keha keskosas näeme siseplasmas kaht eraldatud tihedamat osa. Suurem neist on nn. suurtuum, väiksem — pisituum, mis püsib suurtuuma külje lohukeses (10. joonis, 1, 2).

Väljastpoolt katab kinglooma õhuke kerkne kest — nahand. Nahandist ulatub välja hulk peenikesi, piitsjaid välisplasma-niidikesi — ripsmeid. Need on loomale osalt liikumis-, osalt toiduhankimis-elundeiks. Ripsmete liikumine meenutab tuules lainetavat viljapõldu.

Peale ripsmete on liikumis-elundeiks veel välisplasmas olevad peened lihaskiukesed.

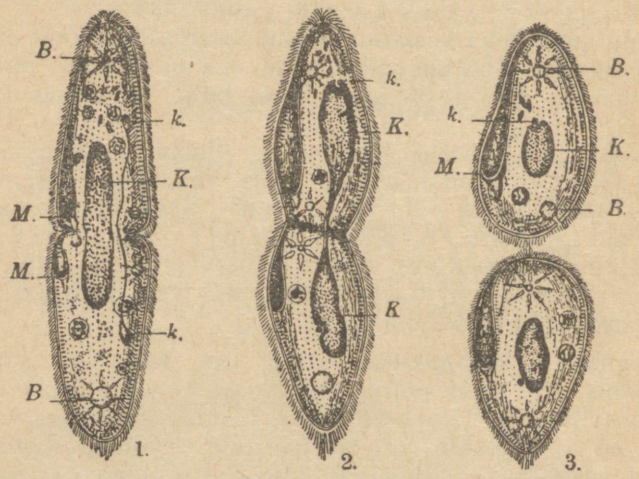
Kinglooma kõhupoolsel küljel on lohk — suuväli (10. joonis, 10), mille põhjal leidub ava — rakusuu. Suuvälja katvate ripsmete liigutustest tekkiv veekeeris viib toidupihukesed — väikesed vetikad, bakterid, kõdunenud taimede ja loomade osakesed — rakusuu kaudu rakuneelu (10. joonis, 11). Rakuneelu põhjas satuvad toidupihukesed ühes veetilgakesega siseplasmasse. Selline siseplasmast ümbritsetud, toitkehakesi sisaldav vedelikupõieke kannab toitekubliku (10. joonis, 6, 3) nime.

Siseplasmas kantakse toitekublik plasma ringjate liikumiste varal paigast paika. Toitekublikus olevad toitkehakesed lahustuvad ja imatakse siit protoplasmasse. Lõpuks peatub toitekublik looma kõhupoolel asetseva rakupäraku (10. joonis, 7) kohal, mille kaudu kubliku lõhkedes seedimata jäänused looma kehast välja heidetakse. Seega on toitekublik niihästi seedimis- kui ka vereringe-elundiks. Hingab kingloom kehapinda katva nahandi kaudu.

Eritus-elundeiks on kaks tuikekublikut (10. joonis, 4) protoplasmas. Need koosnevad keskmisest põisjast ja piirdepoolseist pilujaist osadest. Pilujate osade

kaudu täitub tuikekubliku keskosa eritisi sisaldava vedelikuga. Kubliku äkilisel koondel surutakse vedelik siit välja kehapinnale suubuva a v a kaudu. Nimetus „tuikekublik" tulebki sellest, et ta tuikab (paisub ja koondub) korrapäraselt nagu süda.

Kingloom s i g i b keha r i s t i p o o l d u m i s e t e e l (11. joonis). Pooldumisel soonistub niihästi pisi- ja suurtuum kui ka muu protoplasma kaheks ühesuuruseks pooleks. Kummastki poolest kujuneb kasvades uus kingloom.




11. joonis. K i n g l o o m a p o o l d u m i n e. B — tuikekublik; K — suurtuum; k — pisituum; M — suuväli.

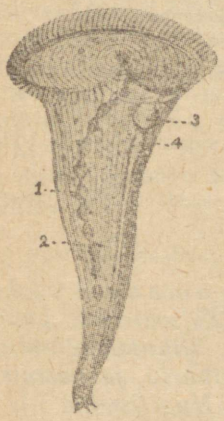
On kingloomad põlvkondade kestel korduvalt pooldunud, lähenevad nad paarikaupa tihedalt üksteisele. Suurtuum igas paarnikus kaob, kuna pisituum pooldub korduvalt. Üks osa pooldunud pisituumast rändab ühest paarnikust teise. Siis lähevad loomad lahku ja neis olevaist pisituuma osadest arenevad uus pisi- ja suurtuum. Seda nähtust nimetatakse r a k u ü h t e k s ehk k o n j u g a t s i o o n i k s. Rakuühte kaudu ammutavad loomad uut elujõudu.

Juhtub veekogu, kus elab kingloom, ära kuivama, siis kahaneb ta kuulikeseks ja kattub tiheda kestaga — ta ü m m i s t u b. Ümmistunult võib kingloom pikemat aega välja kannatada kuivust ja muid ebasoodsaid tingimusi. Ümmikuna lennutavad tuu-

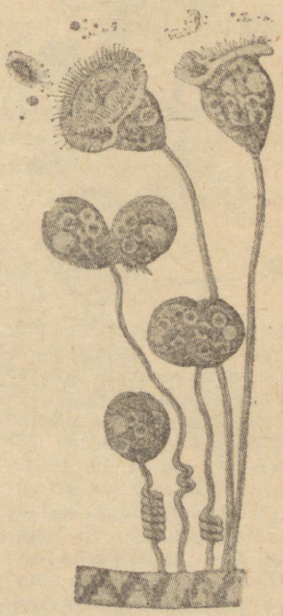
led neid kõikjale laiali, ka niitudele ja põldudele. Sel teel satuvadki nad heintele ja õlgedele, nagu varem nägime.

Kui kinglooma puudutada või vee temperatuuri tõsta või veele mõnd keemilist ainet juurde lisada, siis vastab loom sellele liigutustega. Kingloom on vastuvõtlik ärritustele, ta on erutatav ja tundlik nagu muudki loomad.

Seega kõik põhilised elutalitlused, mida tunneme hulkrakseil loomadel, esinevad ka ainuraksel loomal — ühelainsal rakul. Rakk toitub, sigib, erutub (tunneb) ja liigub.




12. joonis. Tõrilane (umb. 150 × suurend.). 1 — suurtuum; 2 — pisituum; 3 — tuikekublik; 4 — tuikekubliku pilujas piirdeosa (juurdevoolu-kanal).

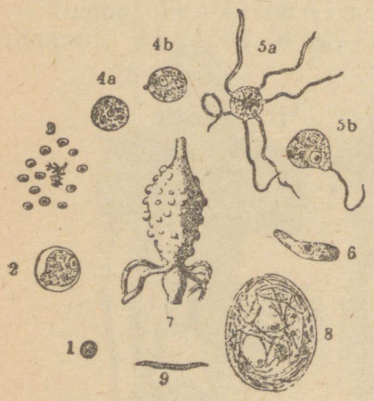


13. joonis. Vesikellukesed vetikal (ligi 300 × suurend.).

Magevees elutseval **tõrilasel** (12. joonis) on karjapasuna kuju ja pikk, pärlinöörjas suurtuum (ja mitu pisituuma). Teine magevee-infusoor, **vesikelluke** (13. joonis), on keeritsjalt lüheneva ja sirutuva varre abil kinnitunud vees olevaile esemeile (näit. vetikaile).

***Ripsloomade üldtunnused. Keha katavad enamikul ripsmed. Omavad vähemalt 2 erinevat tuuma.***

**Malaariaparasiit** ehk **-plasmoodium** (14. joonis) kui halltõve ehk malaaria põhjustaja nugib hallasääses ja inimese veres. Halltõbise inimese veres leidub neid mikroskoopiliste protoplasma-pihukestena. Inimene nakatub neist hallasääse piste puhul. Vereleemest tungivad nad vere punalibledesse. Kui hulk parasiidist tabatud punaliblesid laguneb (14. joonis, 3), haarab inimest külmavärinatega palavikuhoog.




14. joonis. 1 — sääsepistega inimese verre süstitud malaariaparasiit; 2 — vere punalible sellesse tunginud malaariaparasiidiga; 3 — hulgaks loomakesteks jagunenud malaariaparasiit vere punalible jäänusega keskel; 4a ja 4b — inimese verest hallasääse soolde sattunud malaariaparasiidid, kellest 4a kujuneb pisiseiglaseks, 4b suurseiglaseks; 5a — pisiseiglaste teke; 5b — pisiseiglase ühinemine suurseiglasega (viljastumine ehk seemendumine); 6 — viljastatud suurseiglane ehk seigum; 7 — hallasääse magu seigumitega selle seinas; 8 — seigumi sisu on jagunenud sirpjaiks eosikuiks; 9 — eosik, mis sääsepistel inimese verre satub.

Inimese veres sigib plasmoodium mittesuguliselt (jagunedes) (14. joonis, 3), hallasääses aga suguliselt (14. joonis, 5a, 5b). Isase sugurakuga, nn. pisiseiglasega viljastatud emasest sugurakust, nn. suurseiglasest kujuneb viljastatud muna ehk seigum (14. joonis, 6). Seigumi sisu lõhustub hulgaks süstikjaiks eosikuiks («eosloomad»), mis sääsepistega satuvad inimese verre (14. joonis, 8, 9).

Seega esineb malaariaparasiidil niihästi peremeeste (inimese, hallasääse) kui ka põlvkondade (mittesuguliste ja suguliste) vaheldus.

Hallasääsk esineb ka Eestis. Tavaliselt aga ei sisalda ta siin malaariaparasiiti.

Halltõbe ravitakse kiniiniga.

***Eosloomade üldtunnused. Täisealistel puuduvad välimised liikumis-elundid — ripsmed, viburid, ja enamikul ka kulendid. Nugilised.***

***Ainuraksete üldtunnused. Enamik on mikroskoopiliselt väikesed loomad. Keha koosneb ühestainsast rakust või, nagu koloniaalseil vormidel, ühte laadi rakkude kogumikust.***

Ainuraksete organismide avastamisloost. Ainuraksete kui pisiolendite uurimine sai võimalikuks alles pärast mikroskoobi leiutamist (1590. a.). Esimesed mikroskoobid olid tänapäevastega võrreldes üsna primitiivsed riistad, mis võimaldasid suurendust

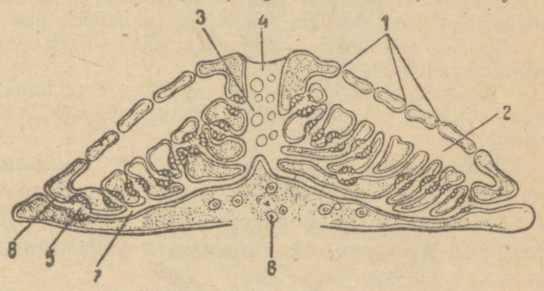
paarkümmend korda. Kuid sellestki piisas, et tungida elusaladustesse, mida relvastamata silm ei märka.

Septembris 1695 vaatles hollandi loodusteadlane Antony Leeuwenhoek (lövenhuuk) endavalmistatud mikroskoobis tilka lombivett. Oma imestuseks nägi ta selles mitmesuguseid, seni „nägematuid" loomakesi. Sest ajast alates on paljud teadlased uurinud mikroskoopilisi organisme. Neid avastati seda rohkem, mida täiuslikumaks muutusid mikroskoobid, mis nüüdisajal annavad suurendust kuni 2000 ja enamgi korda.

## HÕIMKOND: KÄSNAD.

Magevee-käsnad elavad kodumaa jõgedes (jõekäsn) ja järvedes (järvekäsn) (15. joonis). Siin katavad nad hallide, kollakate, pruunide või roheliste koorikute ja tompudena või haruliste arenditena veealuseid asju — kõrkja- ja pilliroovarsi, kive jne.

**Toitumine.** Kui asetame käsna vette, kuhu on puistatud värvaine (näit. grafiidi) teri, siis näeme, et need veevooluga peente urvete ehk pooride kaudu käsna keha seinasse kaovad ja siit hiljem ühe suurema ava — heiteava kaudu välja tagasi ilmuvad (15. joon. 1, 4). Sellest selgub, et vesi alatasa läbi käsna keha nõrgub, varustades seda hapnikuga hingamiseks ja toiduga, milleks on tillukesed elusolendid ja kõdunevate ainete pihukesed. Toit haaratakse veest kehaseina läbivatele kanalitele lülitatud viburiskambrite kaudu. Viburiskambrite seinu vooderdavad viburiga ja seda ümbritseva kaelusega varustatud rakud (15. joonis, 5).




15. joonis. Lõige magevee-käsna üksikloomast. 1 — urved; 2 — pinnapoolne ruum, kuhu vesi pooride kaudu tungib; 3 — avad kustkaudu vesi pääseb tsentraalsesse ruumi; 4 — heiteava; 5 — viburiskamber; 6 — urvest viburiskambrisse viiv kanal; 7 — viburiskambrist tsentraalsesse ruumi viiv kanal; 8 — sisepungad.

Käsna pehmet keha toetab hulk peeni räninõelu.

**Sigimine.** Magevee-käsnad sigivad munadega. Need arenevad käsna kehas vastseiks, kes siit satuvad vabasse vette. Nende keha katvate ripsmete abil ujuvad vastsed mõni aeg vees ringi. Hiljem laskuvad nad mõnele vetepõhjas olevale asemele ja arenevad siin nooreks käsnaks.

Noorel käsnal on ainult üks heiteava. Hiljem tekivad tal pungad, milledest igaühel on heiteava. Seega esineb magevee-käsn hulgast pungadena arenenud üksikloomadest koosneva kännisena.

Sügisel tekivad käsna kehas ümmargused, räninõelu sisaldavate kestadega kaetud kuulikesed — sisepungad (15. joonis, 8). Talve saabudes laostub käsn ja vabanevad sisepungad langevad vetepõhja, kus talvitavad. Kevadel tuleb sisepungade sisu kestast välja ja areneb iduks, millest võrsuvad uued käsnad.

Vahemeres elab kollase, pruuni või musta mugula kujuline pesukäsn. Madalas vees kangutatakse nad merepõhjast lahti pikkade harkide abil, sügavast veest aga tuuakse nad üles eriliste võrkude või tüükrite abil. Neid sõtkudes vabastatakse nad pehmeist osadest ja uhutakse korduvalt läbi vee puhtaks. See, mis siis loomast veel järele jääb on võrkjas, sarvjaist niidikestest toes; ta läheb müügile pesukäsna ehk vammi nime all.

Suurte aukudega, vähem hinnaline hobukäsn põlvneb Vahemere Aafrika rannavetest.

Ida-Aasia rannavetes elab ligi 40 cm pikkune, kõrge karika kujuline klaaskäsn. Ta ülikaunis toestik koosneb klaasjalt läbipaistvaist räniniitidest.

***Käsnade üldtunnused.*** ***Enamasti kännistena, harvemini üksikult elavad koorikjad, muguljad või põõsasjad olendid. Keha läbib hulk kanaleid, mis algavad urvetena kehapinnal ja lõpevad kehapinnale suubuvate heiteavadena.***

## HÕIMKOND: AINUÕÕSSED.

### Klass: Hüdralaadsed.

Selts: **Hüdralised.**

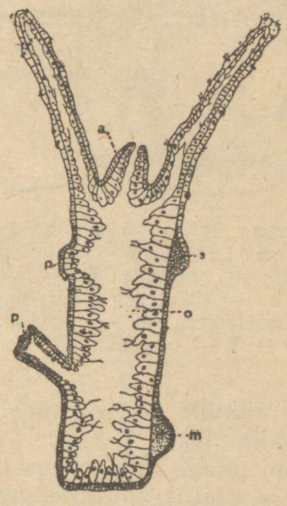
**Roheline hüdra** ehk magevee-polüüp (16. joonis) on väike (1,5 cm pikk) roheline, veetaimedel (lemmeldel, penikeeltel) elutsev loom. Hüdra roheline värvus tuleb rohelistest vetikatest — rohikutest, mis elavad ta kehas. Hüdra keha meenutab umbselt lõppevat toru (17. joonis). Umbse peenema otsaga kinnitub ta veetaimedele. Vastaspoolsel vabal otsal on

suuava. Suuava ümbritseb pärgjalt kogumik püünishaarmeid ehk kombitsaid.

Toiduks on väikesed loomad, eeskätt alamad vähid. Neid haarab ta ja juhib suhu püünishaarmete abil. Suust satub toit avarasse ruumi — ühisõõnde (17. joonis, o). See ruum läbib kogu looma keha ja ulatub isegi püünishaarmeisse. Ühisõõnes seeditakse toit ja imatakse siit kehasse. Et ühisõõs täidab niihästi soole (seedekanali) kui ka vereringe-elundite ülesandeid, nimetatakse teda sooleringe-õõneks. Pärak puudub. Seedimata toidujäänused heidetakse välja suuava kaudu.



16. joonis. Hüdrad lemmelde juurtel (loomulik suurus).

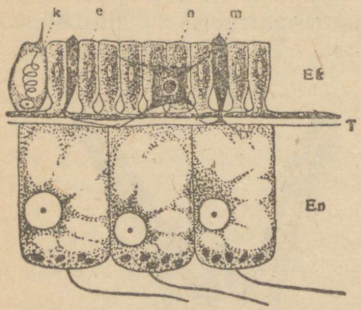



17. joonis. Pikilõige hüdrast. a — suukuhik, mille tipul asetseb suuava; m — munasari munarakuga; o — ühisõõs ehk sooleringe-süsteem; p — pung; s — seemnesari seemnerakkudega.

Erilised hingamis-elundid puuduvad. Kõik kehaosad on kokkupuutes veega, kust hüdrad hangivad hapnikku ja kuhu eraldavad süsihappe-gaasi.

Ristilõige kehaseinast näitab, et kehasein koosneb 2 rakukihist: välislehest ehk ektodermist ja siselehest ehk entodermist (18. joonis, Ek, En). Välis- ja siselehe vahel on õhuke kiht, mis ei koosne rakkudest. See on tugiõhik

(18. joonis, T), mis talitleb *toesena*. Kuid oma kerksuse tõttu ei takista ta looma kujumuutust. Kui näiteks loom veest välja võetakse, siis tõmbub ta kokku ja paistab rohelise limatombukesena.

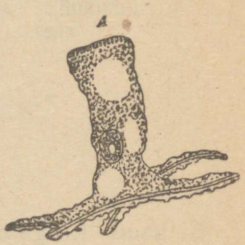



18. joonis. *Ristilõige hüdra kehaseinast*. e — kate-lihasrakk; Ek — välisleht; En — siseleht; k — kõrverakk kõrvetiga; m — meelerakk; n — närvirakk; T — tugiõhik.

Hüdra välis- ja siselehe *rakkude* jalamikud omavad *jätkeid*. Neil jätkeil on võime kokku tõmbuda ja välja venida ning nende kogumik talitleb kui *lihaskond*. Selliseid *lihasjätketega* välis- ja siselehe rakkusid kutsutakse *kate-* ehk *epiteel-lihasrakkudeks* (19. joonis ja 18. joonis, e).

*Närvisüsteem* koosneb haruliste *närvirakkude võrgust* välis- ja siselehe vahel (20. joonis ja 18. joonis, n). Meeleriistadeks on välislehes leiduvad puutetundlikud *meelerakud* (18. joonis, m). Närvirakkude abil on meelerakud ühenduses kate- ehk epiteel-lihasrakkudega.

Kui mingi välisärritus tabab meelerakkusid, siis erutuvad need ja erutus kantakse neilt närvirakkude kaudu kate-lihasrakkudesse, mis siis kokku tõmbuvad. Kate-lihasrakkude lihasjätkete kokkutõmbumisel või lõdvenemisel hüdra kas lüheneb ja jämeneb või pikeneb ja aheneb. Samuti tekivad ka püünishaarmete liigutused.




19. joonis. *Hüdra kate-lihasrakk.*

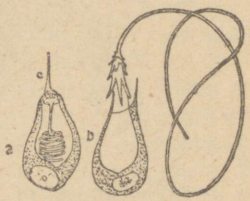
Püünishaarmes on erilised elundid, nn. *kõrvetid* (21. joonis ja 18. joonis, k). Iga kõrveti koosneb väikesest põiekesest, mis sisaldab keeritsjalt kokkukeritud, teravate kidadega *kõrveniiti*. Kui mingi ese, näiteks vähike, puudutab püünishaarme pinda, siis paiskub kõrveniit suure hooga välja, surmates või halvates saaklooma. Peale *saagihankimise* on kõrvetid hüdrale ka *kaitsevahendeiks*.

Sigimis-elundid — niihästi muna- kui ka seemnesarjad (17. joonis, m, s), on välislehes. Hüdra on mõlemasuguline. Ristseemendatud munast areneb loode, kellest kujuneb hüdra.

Sigimist, kui loom areneb munarakust, nimetatakse suguliseks sigimiseks. Peale sugulise sigimise paljuneb hüdra ka mittesuguliselt nn. pungumise teel. Looma kehaseinal tekib pung (17. joonis, p), millel kujunevad suuava ja püünishaarmed. Hiljem soonistub pung lahti ja saab iseseisvaks loomaks.



20. joonis. Hüdra hajus närvisüsteem.



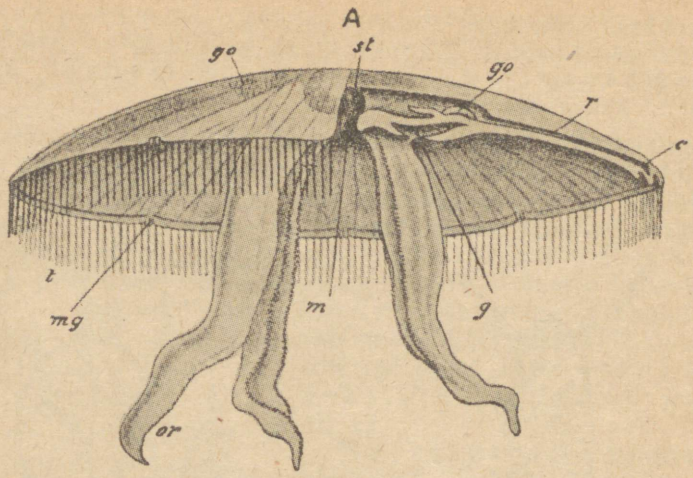

21. joonis. Kõrverakud neis sisalduvate kõrvetitega. a — puhkeolekus; b — väljapaisatud kõrveniidiga; c — kõrvetiripse.

Kui kujutella hüdra ühisõõnt läbivat pikitelge, siis asetsevad kõik kehaosad selle ümber nagu kiired ümber päikese. Seega on hüdral kiirjalt sümmeetriline põhiehitus — nagu meritähel.

*Hüdralaadsete üldtunnused. Esinevad hüdra laadi polüüpidena ja meduusidena. Polüübid kujunevad tavaliselt korduva pungumise teel kolooniaiks — känniseiks ja soetavad meduuse.*

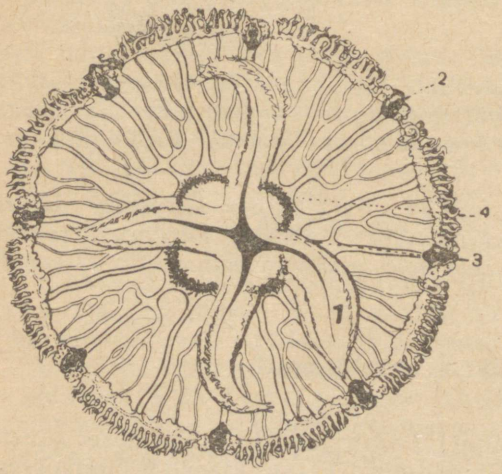
## Klass: Karikloomad.

**Meririst** (22. ja 23. joonis), keda esineb ka Läänemeres suurte parvedena, on vabalt elav meduus. Tal on klaasjalt läbipaistev, õrnalt kollakas-punakas, sinaka varjundiga keha. Täiskasvanu kummiku läbimõõt on 20—40 cm.




22. joonis. Äärise ta meduus meririst. c — ringkanal; go — sugunäärmed; m — suuava; mg — silm; or — suuhaare; r — kiirkanal; st — keskmagu; t — kombitsad.

Kummiku veer on 8 madala sälgu abil jaotatud 8 madalakaareliseks sagaraks (23. joonis). Sagarate servadel ripub hulk kõrvetitega varustatud kombitsaid (22. joonis, t). Igas sälgus leidub üks servakehake (23. joonis, 2 ja 22. joonis, mg), mis kannab nägemis-, tasakaalu- ja haistmiselundit.




23. joonis. Meririst altpoolt. 1. — suuhaare; 2 — servakehake; 3 — suu; 4 — sugunääre.

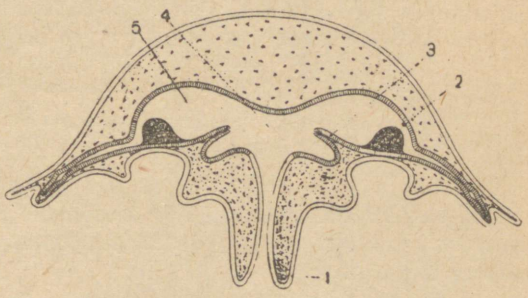
Kummiku alumisel küljel olevat suud (22. joonis, m, ja 23. joonis, 3) ümbritseb ristikujuliselt 4 pikka, kõrvetitega jätket — suuhaaret (22. joonis,

or, ja 23. joonis, 1). Nende abil haarab meririst toitu, peamiselt väiksemaid vähke ja kalu. Suust satub toit ruumikasse keskõõnde — makku (22. joonis, st). Magu moodustab neli avarat soppi, nn. maotaskut (24. joonis, 5). Maotaskute põhjas on usjad jätked — maohormad (24. joonis, 3). Need on näärmerikkad ja edendavad toidu seedimist. Maotaskuist siirdub kummiku serva hulk kiirkanaleid, lihtsaid ja harulisi, ühinedes siin ringkanaliks (22. joonis, r, c). Kõik kanalid koos on nagu äärismeduusidelgi sooleringe-süsteemiks — toitumis-, vereringe- ja eritus-elundkonnaks. Lünki kanalite vahel täidab vahehüüvend.

Kummiku kokkutõmbel surutakse vesi selle alt välja ja meduus tõugatakse edasi. Selliselt kulgeb meduus.

Kui vaadelda meriristi ülapoolelt, siis paistab silma 4 punakat, lahtise rõnga laadi arendit. Need on sugunäärmed (22. joonis, go, 23. joonis, 4, ja 24. joonis, 2) maotaskute põhjas. Meririst on lahksuguline.

Emaloomal munasarjast vabanenud ja isaloomal seemneniidiga viljastatud munas areneb suuhaarmete siseküljel olevas vaos umbvastne (25. joonis, a). See ujub mõnda aega vees ringi ja kinnitub lõpuks mõnele esemele merepõhjas, kujunedes siin hüdralaadseks karikpolüübiks (25. joonis, b) („karikloomad"). Pikemaks kasvades soonistub karikpolüüp hulgaks kummikuga allapoole suunatud meduusjaks osaks. Selline karikpolüübist kujunenud olend, meenutades veidi okaspuukäbi, kannab käbise nime (25. joonis, c, d). Hiljem vabanevad käbise meduusjad lülid üksteisest, alates ülalt, ja ujuvad vabalt ringi. Nende kummiku tähekujuliselt lõhustunud serva tõttu kutsutakse neid tähikuiks (25. joonis, e). Tähikust areneb aegamööda täisealine meduus — meririst.




24. joonis. Pikilõige karikloomast ehk ääriseta meduusist. 1 — suuhaare; 2 — sugunääre; 3 — maohorm; 4 — keskmagu; 5 — maotasku.

Et tähikud tekivad käbisest nagu p u n g a d, tuleb käbise paljunemist hulgaks tähikuiks pidada m i t t e s u g u l i s e k s s i g i m i s e k s.

Meriristil näeme p õ l v k o n d a d e v a h e l d u m i s t. S u g u l i s e k s põlvkonnaks on meduus, m i t t e s u g u l i s e k s — karikpolüüp.

Mõnel karikloomal, näit. **merikellal,** puudub põlvkondade vaheldus. Siin areneb munast vahetult tähik ja sellest meduus. Merikell levib Põhjameres ning on öösiti tugeva helendusvõimega.




25. joonis. M e r i r i s t i a r e n e m i n e. a — umbvastne; b — karikpolüüp; c ja d — käbistuv polüüp ehk käbis; e — tähik.

*K a r i k l o o m a d e ü l d t u n n u s e d. Munast tekib polüüp, millest arenevad meduusid. Meduuside kummiku serv on eristunud sagaraiks.*

## Klass: Õisloomad.

### Selts: **Kuuikkorallilised.**

M e r i r o o s (26. joonis) meenutab, nagu teisedki õisloomad, oma veetlevate värvidega ja ringjalt asetsevate kombitsatega taimeõit. Meriirooside ja nende hõimude kogumik merepõhjal sarnaneb kirevais värvides õitsva lilleaiaga (27. joonis).

Meriroosil on p o l ü ü b i kuju. Lihasja alaotsaga — j a l g k e t t a g a — on ta kinnitunud merepõhjale. Jalgketta lihaseid kokku tõmmates ja lõdvendades võib ta aeglaselt edasi nihkudes asupaika muuta.




26. joonis. Meriroos, vasakul väljasirutatud, paremal sissetõmbunud kombitsatega; M — neeltoru; S — kurdservishormad.

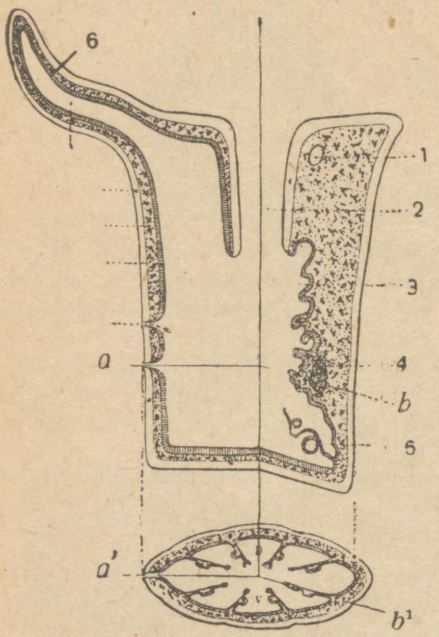
Piklik suuava on looma ülaotsal — suuketta l. Suuketast piirab mitu ringi kiirjalt istuvaid õõnsaid kombitsaid (28. joonis, 6). Kui meriroosi ärritada, tõmbuvad kombitsad sisse.

Suuava viib neeltorru (26. joonis, M, ja 28. joonis, 2), see on suuketta sissesopistunud osa. Sooleringe-õõne (28. joonis, 3) piirdepoolne osa on kiirjate vaheseinte



27. joonis. Vahemere õisloomi.

(28. joonis, a) varal kambriteks jaotatud. Keha keskosas aga on kõik kambrid üksteisega ühenduses. Niihästi vaheseinte kui ka kombitsate arv on kuuekordne („kuuikkorallilised"). Vaheseinte servad, nn. kurdservishormad (26. joonis, S), on paksenenud ja kurrutatud ning sisaldavad rohkesti kõrveteid ja näärmeid. Kurdservishormad abistavad toidu seedimist. Toiduks on igasugu veeloomad, kellest meriroos jagu saab.




28. joonis. Piki- ja ristilõige meriroosist. 1 — ringkanal, mis läbib kõiki vaheseinu; 2 — neeltoru; 3 — sooleringe-õõs; 4 — sugunääre; 5 — kõrvetitega varustatud kõrvelõng; 6 — kombits; $a^1$ ja $b^1$ — ristilõige ab kõrguselt.

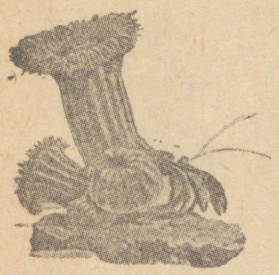
Väljastpoolt katab meriroosi välisleht. Sooleringe-õõnt vooderdab siseleht. Välis- ja siselehe vahel on vahehüüvend.

Meriroos on lahksuguline. Sugunäärmed (28. joonis, 4) peituvad siselehes, kurdservishormade naabruses. Viljastatud munast areneb vastne, kes ripsmete abil vabalt ringi ujub. Hiljem kinnitub ta aluspinnale ja muutub meriroosiks.

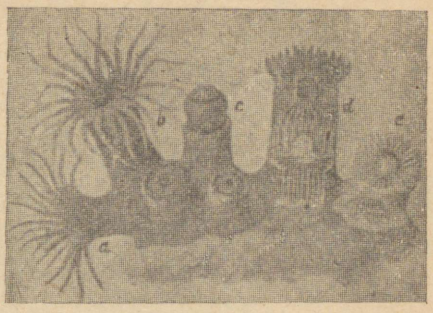
**Erakvähi-meriroos** (29. joonis) elab kooselus ehk sümbioosis erakvähiga. Vähk toitub meriroosi kõrvetite poolt halvatud loomadest. Meriroosile aga on vähk liikumisvahendiks. Sellist vastastikuse tuluga kooselu kutsutakse tulukooseluks ehk mutualismiks.

**Korallid.** Enamik kuuikkorallilisi esineb toesega loomkännistena (30. joonis), kandes siis koralli nime. Toes on tavaliselt süsihapust lubjast, harvemini sarvjast ainest; ta esineb ainult korallpolüüpide alaosas. Toest ümbritseb polüübi jalgketta välisleht. Toese peamisteks osadeks on jalgketas ja sellel püstselt asetsevad kiirjad vaeg-vaheseinad ning neid ringjalt ühendav peeker (30. joonis, e).

Loomkännises on üksikute polüüpide toesed ühinenud korallisarraks.



29. joonis. Erakvähk teokojas, millel asuvad meriroosilised.

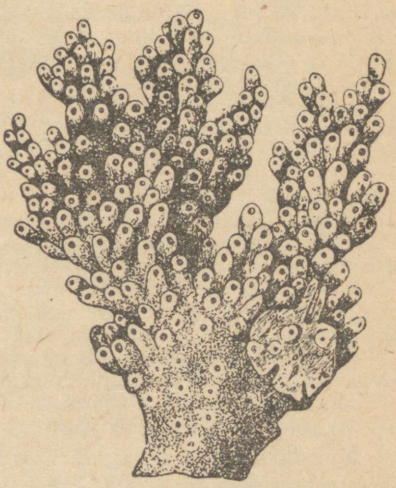



30. joonis. Korallpolüüpidest koosnev korallkännis. a ja b — väljasirutatud kombitsatega polüübid; c — sissetõmbunud kombitsatega polüüp; d — polüübi siseehitus; e — polüübi toes.

Urbsarralistel, näit. **urbkorallil** (31. joonis), on sard põõsasjalt hargnenud ja urbne. Tihkesarralistel, näit. **tähtkorallil** (32. joonis), on sard kampjas ning tihe.

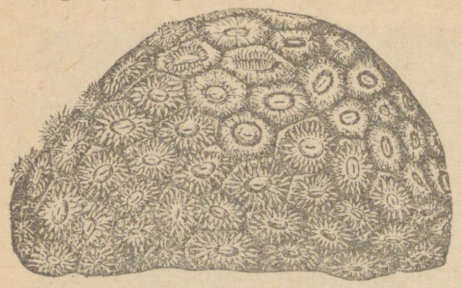
Korallkänniseid leidub soojades meredes, kus aasta keskmine temperatuur on vähemalt 20°. Nad vajavad selget, soolast, valgusrikast, toidukülast vett. Kõige sobivamaks sügavuseks on neile 20—30 m. Sellistes tingimustes kasvavad nad hoogsalt korallrahudena.

Asustavad korallkännised mandri või saare jalamikku, siis tekivad rannarahud. Merepõhja vajumisel kasvavad nad merepinna suunas üha kõrgemaks ja nende ning ranna vahel tekib väin. Väinaga rannast lahutatud korallrahu on vall- ehk barjäärrahu. Saart pidevalt ümbritsev vallrahu on rõngasrahu. Vajub selline saar aegamööda vee alla, kasvab rõngasrahu üha kõrgemaks. Kui merepõhi, kus asetseb rõngasrahu, aegamööda kerkib, kujuneb rõngasrahust rõngassaar ehk atoll, mis ümbrit-



31. joonis. Urbkorall.

seb järve — laguuni. Laguun täitub aegamööda korallipuru, liiva ning mudaga ja rõngassaarest saab korallsaar. Korallrahusid ja korallsaari on rohkesti Vaikses ookeanis.



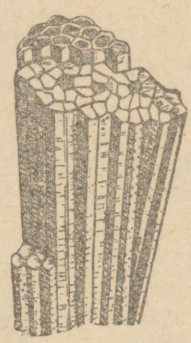
32. joonis. Osa tähtkoralli kännisest.

Maakoores leidub rohkeid varemaist aegadest põlvnevaid korallmoodustisi. Euroopa Alpides koosnevad neist paiguti terved mäestikud. Muistseid koralle leidub ka kodumaa paelademeis. Sagedamaid neist on merikärg (33. joonis, vasakul) ja ahelkorall (33. joonis, paremal).

## Selts: **Kaheksakombitsalised.**

**Vääriskorall** elab Vaheneres. Ta on ligi 30 cm kõrge, lumivalgeid õiekesi kandva veripunase puukese laadi (34. joonis, ja 27. joonis, vasakul ülal nurgas).

Vääriskoralli kännis koosneb sisemisest kõvast punasest lubisarrast, nn. telgtoesest (34. joonis, e) ja seda katvast pehmest punakast koorollusest (34. joonis, d). Koorollus sisaldab hulga mikroskoopilisi lubjastunud nahaokiseid. Koorolluses olevais aukudes elavad valgeid õiekesi meenutavad korallpolüübid (34. joonis, a, b). Peale selle läbib koorollust hulk kanaleid (34. joonis, f ja f'), mille kaudu korallpolüübid on omavahel ühenduses.





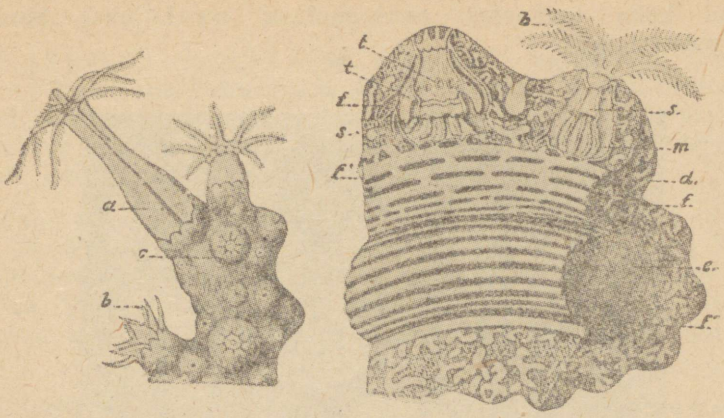
33. joonis. Muistseid koralle. Vasakul merikärg, paremal ahelkorall.

Toit, mida üksikpolüübid hüdra kombel hangivad, seeditakse ja kantakse mainitud kanalite kaudu laiali kõigile korallkännise osadele. Häda korral tõmbuvad polüüpide väljuvad osad koorollusesse varjule (34. joonis, b, c).

Vahemeres elab põdrasarve-kujuline lihakarva kännise ja valgete polüüpidega **korkpolüüp** (27. joonis, vasakul keskel).

Laialt leviv sule laadi lillakaskollane **merisulg** (27. joonis, vasakul all nurgas) omab helendusvõimet, kiirates fosforjat valgust.

***Õisloomade üldtunnused.*** **Üksikult elavad või kännistena esinevad polüübid, kel sooleringe-õõs on varustatud neeltoruga ja kiirjate vaheseintega.**




34. joonis. Vääriskoralli ehitus. Vasakul osa korallkännisest, mille polüübid on välja sirutunud (a) või kas osalt (b) või täiesti (c) kokku tõmbunud. Paremal korallkännise haru (oksa) piki-ristilõige: b — kombits; d — koorollus; e — telgosa; f ja f¹ — kanalid koorolluses; m — kurdservishorm; s — neel; t — sissetõmbunud kombitsad.

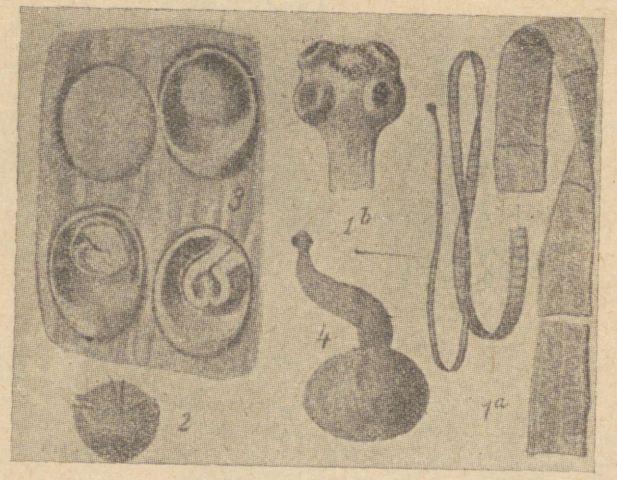
*Ainuõõssete üldtunnused. Kiirjalt sümmeetriline põhikuju. Kehasein koosneb välis- ja siselehest, mille vahel asetseb tugiõhik või vahehüüvend. Ainus kehaõõs — ühisõõs ehk sooleringe-süsteem — on toitumis-, vereringe- ja erituselundkonnaks. Ühed on üksikud, kas polüübid või meduusid, teised polüüpidest või polüüpidest ja meduusidest loomkännised. Paljudel esineb polüüp- ja meduuspõlvkonna vaheldus.*

## HÕIMKOND: LAMELOOMAD.

### Selts: Paelussilised.

**Nook-paeluss** (35. joonis, 1a) nugib inimese sooltes. Ta paeljas keha on mitu (kuni 3) meetrit pikk ja koosneb suurest arvust lülidest. Lülid on lamedad, painduvad, liistakud. Keha eespooles on nad väiksemad ja suhteliselt laiemad, keha tagapooles suuremad ja suhteliselt pikemad. Keha lõpposas leiame kõige vanemad lülid. Kõige nooremad lülid aga aset-

sevad keha eespooles, nook-paelussi nuiakujulise eesotsa, nn. p ä i s e taga.




35. joonis. N o o k - p a e l u s s. Ia — nook-paelussi eesosa ja mõned lülid tagaosast; Ib — päis; 2 — kidakeras; 3 — nook-paelussi tangud sealihas (kolm tangu on lahti lõigatud); 4 — noor nook-paelussi.

Päisel on kaks olulist ülesannet: anda oma tagumisel, kitsamal otsal ikka jälle uusi lülisid ja kinnitada looma sooleseinale. Viimaseks otstarbeks on päisel teravate n o o k u d e g a pärg ja 4 tugevat i m i n a p p a (36. joonis, A). Arstimitega võib nookpaelussi soolest välja ajada. Kui aga päis juhtumisi välja ei tule, arendab ta oma tagaosast uued lülid ning kujuneb uueks nook-paelussiks.

Päis ja lülid on kaetud koorendiga. Koorendi kaudu imeb nook-paeluss inimese soole sisust toitu ja hingab. Seetõttu puuduvad tal niihästi seedekanal kui ka erilised hingamis-elundid. Et imetud toit vahetult kõigi kehaosade juurde pääseb, puudub ka vereringe-elundkond.

E r i t u s - e l u n d i t e k s on nn. u m b t o r u n e e r u d — kaks r i s t i k a n a l i t e g a seotud p i k i k a n a l i t, mis läbivad kõik lülid, üks looma keha paremas, teine vasakus servas. Umbtoruneerud erinevad rõngusside avatoruneerudest sellega,

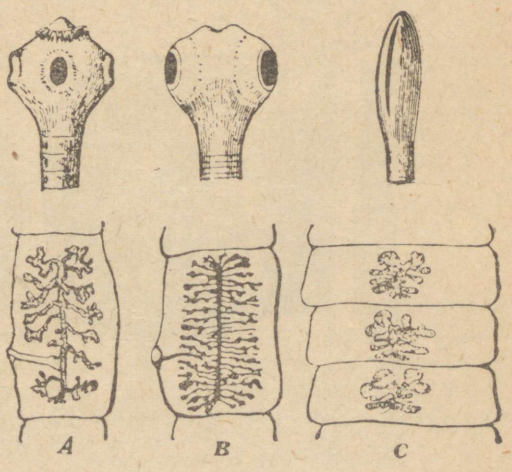
et neil puuduvad lehtrid. Nende kehapoolsed otsad lõpevad umbselt.

Närvisüsteemiks on kaks kõiki kehalülisid läbivat pikivääti umbtoruneerude kõrval. Päises lõpevad mõlemad närviväädid ristinideme varal seotud tängupaariga, mis vastab rõngusside peaajule. Meeleriistadest on olemas ainult kompamis-elundid.

Kogu vaba ruumi lülides sisalduvate elundite vahel täidab lihastülbkude, milles leidub piki-, risti-, püsti- ja muis suundades kulgevaid lihaskiudude kimpe. Selle lihaskonna abil võivad loom ja ta osad teha mitmesuguseid liigutusi — pikeneda ja aheneda, lüheneda ja jämeneda, kõverduda ja sirgestuda.

Lihastülbkoesse on peidetud ka sigimis-elundid. Nook-paeluss on nagu liimukaski mõlemasuguline. Iga lüli sisaldab nii hästi muna- kui ka seemnesarju ühes lisaelunditega, millest silmapaistvaim on emakas. Munade ja loodetega täidetud emakal on kahe oksarealise puuvõra kuju (36. joonis).

Kõige tagapoolsemad küpsed lülid, mille emakad on täidetud viljastatud munadega ja neist arenenud loodetega, tulevad harilikult muust kehast lahti. Nad eemaldatakse ühes roojaga inimese soolest. Lüli lagunedes vabanevad lubjastunud kestaga kaitstud munad ja looted. Satuvad nad nüüd sea seedekanalisse, siis lahustuvad kestad ja nad vabanevad mikroskoopiliselt väikeste




36. joonis. Paelusside päised (ülal) ja lülid munadega täidetud emakatega (all). A — nook-paeluss; B — nudi-paeluss; C — laiuss.

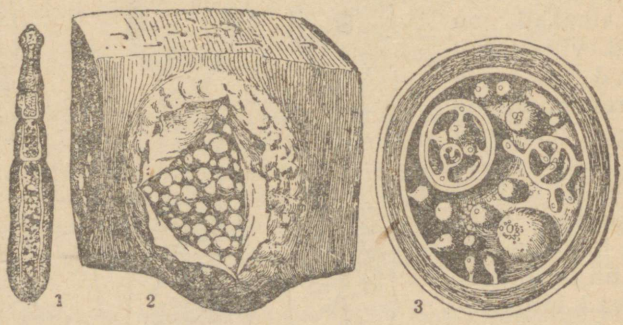
vastsetena — kidakerastena; neil on kolm paari teravaid haagikesi ehk kidasid (35. joonis, 2).

Kidakeraseõ kantakse vere kaudu sea sooltorust lihastesse. Siin kujunevad neist põisjad vastsed ehk tangud (35. joonis, 3), päisega põie sees. Sööb inimene säärast sealiha, mis sisaldab elusat tangu, siis areneb sellest ta sooles nook-paeluss. Tangu põis kaob ja päis tekitab lülid.

Nook-paeluss toob inimesele mitmesuguseid terviserikkeid. Mõnikord võivad nook-paelussi munad ka inimese kehas areneda kidakerasteks ja siin laiali kanduda ning raskemail juhtudel elu ohustada. Et hoiduda nook-paeluss-tõppe nakatumisest, ei tule süüa toorest või pooltoorest sealiha. Paelussi väljaajamiseks tuleb pöörduda arsti poole.

Looma, kelles elab täisealine nugiline, nimetatakse nugilise peremeheks, nugilise vastsed aga elavad nugilise vaheperemehes. Nook-paelussile on inimene peremeheks, kuna vaheperemeheks on siga, harvemini inimene.

**Nudi-paeluss** (36. joonis, B) võib kasvada üle 10 m pikaks ja anda rohkem kui 1000 lüli. Peremeheks on inimene, vaheperemeheks aga veis, kelle lihas elavad tangud.




37. joonis. Ehhinokokk-paeluss oma vastsetega. 1 — täisealine paeluss (10 × suurend.); 2 — põis-päisistang inimese maksas; 3 — ristilõige põis-päisistangust.

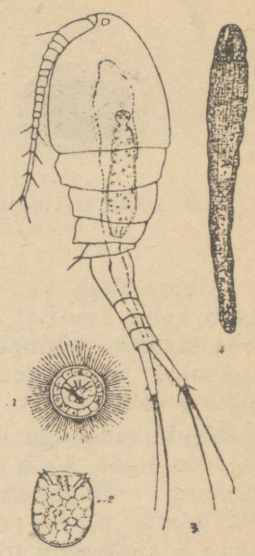
Ehhinokokk-paeluss (37. joonis) on ainult 0,5 cm pikk ja kõigest 3 lüliga. Nugib koera sooles. Ta lapsepea-suurune põis-päisistang

elab koduloomade ja inimese maksas. Põis-päisistangu siseseinal on mitu päisistangu.

**Inimese laiuss** (36. joonis, C) on ligi 10 m pikk. Tal on kaks vaheperemeest. Esimeseks neist on mõni aerjalaline vähk (näit. sõudiklane) (38. joonis, 3), teiseks haug või mõni muu kala. Kalas elavat usjat vastseastet kutsutakse vageltanguks (38. joonis, 4).

Paeluss-tõvest hoidumiseks ei tule tarvitada toiduks pooltoorest või toorest kala, kalamarja, looma- ja sealiha. Kompostimullas kasvatatud juurvili ja salat tuleb enne tarvitamist suurima hoolega puhtaks pesta. Hoiduda pesemata kätega toitu võtmast, eriti kui on puudutatud koera või kassi.

*Lameloomade üldtunnused. Keha on lame, paljudel koosneb ta lülidest. Sooltoru puudub või lõpeb umbselt. Umbtoruneerud. Mõlemasugulised. Paljud on nugilised ja arenevad moondega. Esineb peremeeste vaheldus.*

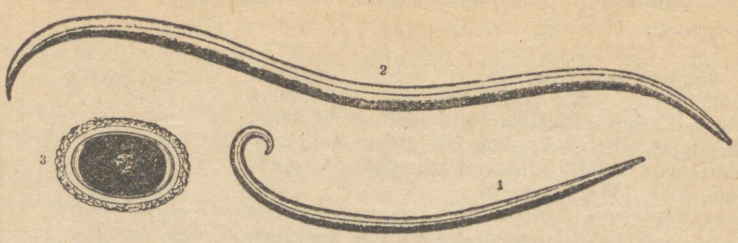


38. joonis. Laiussi arenemiskäik. 1 ja 2 — kidakerased; 3 — eel-vageltang sõudiklases; 4 — vageltang.

## HÕIMKOND: ÜMMARLOOMAD.

**Liimuksolge** (39. joonis) elab nugilisena inimese sooles. Ta roosakas-valkjas keha on ristilõikes ringjas („ümmarloomad"). Emaloom (25—40 cm pikk) on isaloomast (15—25 cm pikk) suurem. Lülistus puudub. Keha katab paks sile koorend. Koorend on loomale toeseks ning kaitseks seedemahlade lahustava mõju eest.

Koorend selle all olevate lihastega moodustab nahk-lihasmõigu. Et lihased on ainult pikisuunalised, võib loom keha küll painutada, kuid ei saa seda ahendada. Erilised hingamis- ja vereringe-elundid puuduvad.

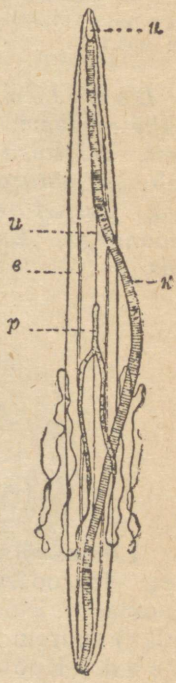



39. joonis. Liimuksolge. 1 — isaloom; 2 — emaloom; 3 — muna. (1 ja 2 vähendatud, 3 suurendatud.)

Lihtne sirge seedekanal (40. joonis, k) algab keha eesotsal oleva suuga ja lõpeb keha tagaotsa kõhupoolel pärakuga. Liimuksolge toitub teda kõikjal ümbritsevast inimese soole sisust.

Nahklihasmõigu ja seedekanali vahel olevat ruumikat kehaõõnt täidavad pikad, rohkete lingudega sugunäärmed (40. joonis, p), — emaloomal kaks muna-sarja, isaloomal üks seemnesari.

Munad (39. joonis, 3) väljuvad inimese seedekanalist ühes roojaga. Niiskes mullas ja vees on nad kaua eluvõimelised. Puhastamata juurvilja, keetmata joogivee ja pesemata käte kaudu võivad liimuksolkme munad hõlpsasti inimese, eriti lapse soolde sattuda, kus täisealiseks arenevad. Parimaks tõrjeabinõuks liimuksolkme vastu on toidu, joogi ja käte puhtus.



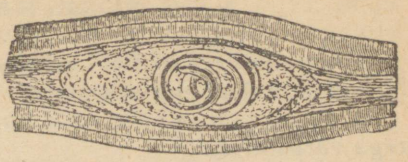

40. joonis. Solkme siseehitus. b — eritus-elund; k — sooltoru; p — sigimis-elundid; u — neel.

**Keeritsuss ehk trihhiin** (41. joonis). Sealihas leidub mõnikord lihaskiudude vahel väikesi 1 mm pikkusi süstikjaid lubjastunud kihnusid. Mikroskoop avastab neis keeritsjalt kokkurullunud ümmarusse — trihhiine. Sööb inimene sellist liha, siis lahustab maomahl lubikesta ja trihhiin vabaneb. Polnud liha küllalt hästi keedetud või praetud, ärkavad trihhiinid uinakust, puurivad end sooleseinasse ja hakkavad hoogsalt sigima. Noored kantakse verega kehas laiali. Lihastesse sattudes ja nende kiudude kõdust toitudes põhjustavad nad ägedat valu ja isegi surma. Lihastes rulluvad nad keeritsjalt kokku ja ümbritsevad end lubjastunud kih-

nuga. Sead nakatuvad keeritsuss-tõppe hiirtest ja rottidest, kes ka neid sisaldavad ja keda sead sööma juhtuvad.

Trihhiintõve vältimiseks tuleb toores sealiha hoolega läbi uurida. Tuleb hoiduda pooltoore või toore sealiha tarvitamisest toiduks. Ka tuleb hävitada hiiri ja rotte.

Lapse **naaskelsaba** ehk **maatuss** (42. joonis) on väike (emane 1 cm, isane 1,5 cm) ümmaruss. Ta nugib sageli lapse ja mõnikord ka täiskasvanu sooles, tekitades seedimisrikkeid ja kihelemist pärasoole piirkonnas. Et nende munad hulganisti pärasoole kaudu väljuvad, võib laps pesemata kätega suud puudutades iseennast maatussiga nakatada.

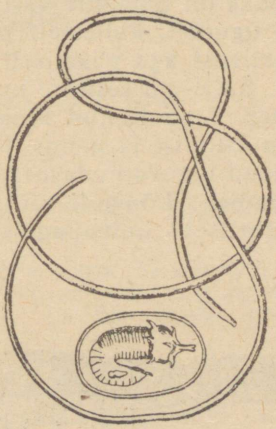


41. joonis. Keeritsuss ehk trihhiin asub oma lubjastunud kihnus lihaskiudude vahel.

Tõrjevahendiks on ussirohi, mida tuleb sisse võtta. Nakkuse vältimiseks enne söömist hoolega käsi pesta.



42. joonis. Naaskelsaba (umbes 7× suurend.). Vasakul emaloom, paremal isaloom.



43. joonis. Jõhvuss. All kestaga ümbritsetud vastne (suurend.).

Meie magevetes elab mustjaspruun pikk (kuni 25 cm) viiulikeele jämedune jõhvuss (43. joonis). Ta vastne nugib vees elavate putukate vastseis. Noorvorm elab tavaliselt ujurmardikas, täisealine aga vabalt vees. Rahvas usub eksikombel, et jõhvuss tekib hobusesabajõhvist ja et ta ümber inimese sõrme või sääre keerdudes võib läbi naha lihasse tungida.

***Ümmarussside üldtunnused. Keha silinderjas, lülistumata, pole jäsendeid ega harjaseid. Nahklihasmõigus ainult pikilihased. Kehaõõs olemas. Hingamis- ja vereringe-elundkond puuduvad. Enamikus nugilised.***

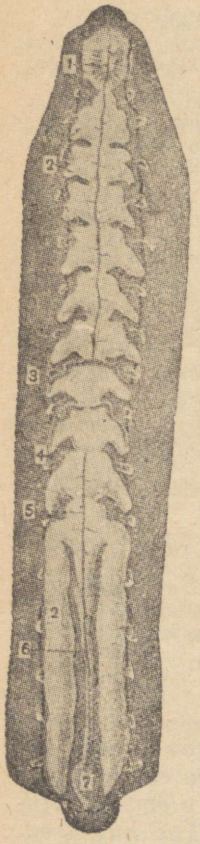
# HÕIMKOND: RÕNGUSSID.

## Klass: Harjas-ussid.

Harjas-usside esindajaks on juba varem tundmaõpitud **liimukas** ehk **vihmauss.**

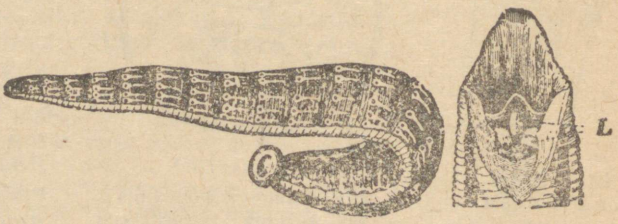
*Harjas-usside üldtunnused. Kehalülid on harjastega varustatud.*

## Klass: Kaanid.




**Apteegikaan** (44. joonis) esineb ka Lääne-Eesti magevetes. Tal puuduvad harjased. Ta liigub osalt ujudes, osalt roomates. Ujub üles ja alla suunatud looklevate liigutustega. Kummalgi kehaotsal on iminapp. Need kinnitab ta roomamisel vaheldumisi aluspinnale.

Toiduks on loomade veri. Noores eas imeb ta seda tigudelt, kullestelt ja teistelt kõigusoojastelt, täiseas aga peamiselt püsisoojastelt loomadelt. Suu on eesmise iminapa põhjas. Selles leidub 3 poolitatud kreissae laadi lõuga. Need on kitiinist ja nende hambad on teravad. Lõuad liiguvad edasi-tagasi taskukella hooratta kombel. Lõugade töötades kinnitub kaan suud ümbritseva iminapaga ohvri külge. Ohvri




44. joonis. Apteegikaan. Paremal looma suu lõugadega (L).

45. joonis. Apteegikaani siseehitus. 1 — neel; 2 — kesksoole umbsopid; 3 — toruneerud; 4 — külgsoon; 5 — selgmine soon; 6 — sool; 7 — pärasool.

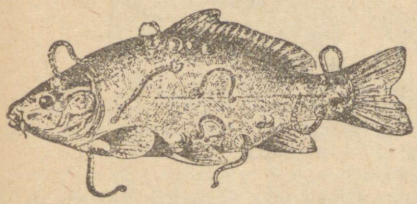
nahasse saetakse kolm haava. Suust laseb kaan haavasse erilist ainet, mis takistab vere hüübimist. Imetud veri pumbatakse neelu kaudu sopilisse pukku (45. joonis, 1, 2), mida varemalt peeti kesksooleks. Sooletäiest verest jätkub kaanile kogu aastaks. Pärak asetseb selgmiselt tagumise iminapa kohal. Apteegikaani tarvitati varem inimeselt vere laskmise vahendina. Sellest ka ta nimi.

Apteegikaan on mõlemasuguline. Munetud munakurna katab kaitsev tupp — kookon. Kookon peidetakse kaldasse uuristatud auku.



46. joonis. Kaanid. Ülal usjas püdal, all 3 lehtjat iili, kelledest üks ründab mudakukke

Meie magevetes on tavaline **püdal** ehk **hobukaan** (46. joonis). Tal on nõrgad lõuad. Toitub



47. joonis. Kalakaanid noorel karpkalal.

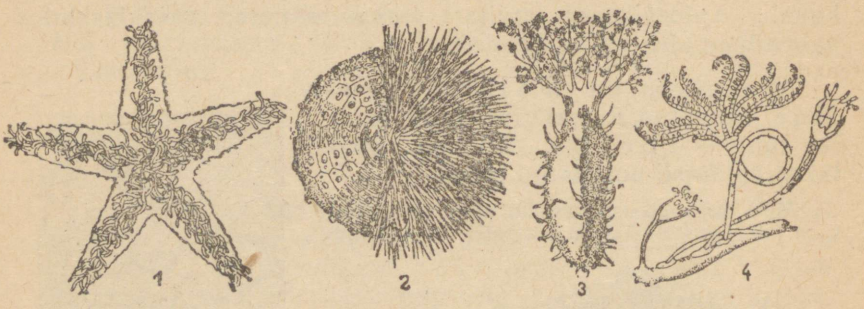
peamiselt putukavastseist, limuseist, ussidest. Sattudes veega selgroogse kurku, imeb verd selle limanahast.

**Kärsskaanilistel** asendab lõugu kärsataoliselt väljasopistatav neelujätke, mille abil nad võivad saakloomalt verd hankida. **Kalakaan** (47. joonis) nugib kaladel, kahjustades neid. Lai lame **iil** (46. joonis) elab peamiselt limuste verest.

*Kaanide üldtunnused. Harjased puuduvad. Keha eesotsal on sageli, tagaotsal aga alati — iminapp.*

*Rõngusside üldtunnused. Keha koosneb lülidest. Ehtsad jäsemed puuduvad. Esineb kehaõõs.*

**Meritäht** elab seltsingutena Põhjameres.



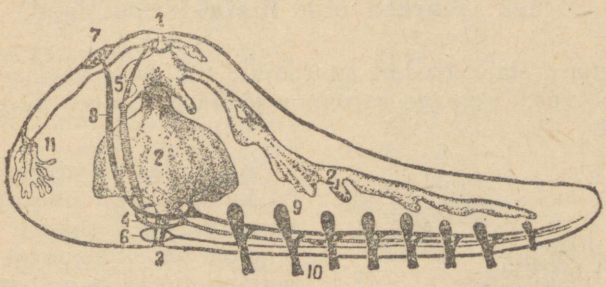

48. joonis. Okasnahksete hõimkonna esindajaid. 1 — meritäht suupoolsest küljest; 2 — merisiilik, kel astlad on ühelt poolelt eemaldatud; 3 — meripura; 4 — meriliilia.

**Ehitus.** Ta kollasel, punasel, lillal või pruunil kehal, mille läbimõõt ulatub 30 cm, on viiekiirelise tähe kuju. Kiired väljuvad keha keskosast ning kannavad kiirharude nime. Tõmmates keha keskpunktist jooned nurkadesse, mis kiirharusid lahutavad, jaguneb meritähe keha viieks ühesuguseks osaks. Seega on meritähel kiirjalt sümmeetriline põhiehitus, millel pole vahet pea ja keha tagaosa, parema ja vasaku poole, selja- ja kõhupoole vahel. Kõigi teiste ülalkirjeldatud loomade põhiehitus on kahekülgselt sümmeetriline. Siin esineb vahe looma pea- ja saba-, selja- ja kõhupoole vahel ning tehakse vahet parema ja vasaku kehapoole vahel. Meritähel aga eraldatakse keha ala- ja ülakülge.

Nahas on hulk lubiliistakuid kehapinnale ulatuvate okastega („okasnahksed"). See on aeglasele ja abitule loomale heaks kaitseks vaenlase eest.

**Toitumine.** Et meritäht on väga pikaldane loom, siis suudab ta hankida saagiks ainult paigalpüsivaid või aeglaselt liikuvaid loomi. Teod ja karbid on ta peamiseks toiduks. Hambutu suu asetseb keha alakülje keskosal. Kiirharude abil haarab ta saaklooma, surub oma suu vastu teo koja ava ja imeb selle tühjaks. Pärak on ülakülje keskkohal otse suu vastas.

**Liikumine.** Akvaariumis seinal asuvat meritähte tähelepanelikult vaadeldes näeme, kuidas ta alapoolelt suuavast kiirharude otsteni välja ulatub kaks kahekordset rida valgeid lõngjaid jätkeid. Et iga jätke lõpeb iminapaga, siis on selge, miks loom võib püsida akvaariumi seinal. Paljud neist jätkeist sirguvad pikaks ja kõik samale poole pöördudes imevad end klaasi külge kinni. Niiviisi tõmmatakse loom nagu köite abil edasi. Kõik need lõngjad jätked kannavad hiljusejalakeste nime.




49. joonis. Skeemiline lõige merisiiliku kehast ja kiirharust. 1 — pärak; 2—2₁ — magu külgjätketega; 3 — suu; 4 — suud ümbritsev vereringe rõngas (soon); 5 — telgelund; 6 — suud ümbritsev närvirõngas; 7 — sõelplaat; 8 — kivikanal; 9 — hiljusejalakeste põiekesed; 10 — hiljusejalakesed; 11 — sugunääre.

Meredes elavad **madutähed** erinevad meritähest sellega, et nende kiirharud on pikad, madujad ja et nende keha keskosa on kettakujuline.

Meresügavuses elavad varrega merepõhja kinnitunud **meriliiliad.** Varrel istuv karikjas looma osa kannab pikki sulgjaid kiirharusid. Suu ja pärak asetsevad kõrvuti kiirharudest ringi keskel. Kogu loom meenutab toredais värvides sillerdavat õitsvat lille. Sellest ka nende nimi.

**Harilik merisiilik** elab Euroopa põhjapoolsetes meredes (puudub Läänemeres). Suuruselt ja kujult meenutab ta punakat, lillakat või sinakat õuna, millest igasse külge ulatuvad välja teravad astlad. Suu on nagu meritähelgi suunatud allapoole, pärak ülespoole. Suu ja päraku vahel on hulk meridionaalseid ridu üksteisega seotud lubiplaadikesi, millest ulatub välja viis kaksikrida hiljusejalakesi. Hiljusejalakesed ühes okastega on loomale liikumisvahendiks. Merisiiliku peamiseks toiduks on meretaimed.

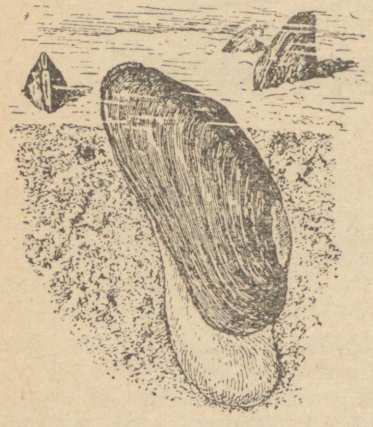
Kui kujutella, et merisiilik venib suu-päraku suunas pikaks ja lubiliistakud ta kehaseinas muutuvad tillukeseks ning kaotavad plaadikese kuju, saame merisiilikust kurgikujulise **meripura.** Meripurad elutsevad peamiselt soojades meredes. Paljud Malai, Austraalia ja Lääne-India meredes levivad meripurad annavad nn. trepangi, mida kui maiustoitu kõrgesti hinnatakse Hiinas.

*Okasnahksete üldtunnused. Kiirjalt sümmeetrilise põhiehitusega mereloomad. Enamikul on nahas lubiliistakud, mis tavaliselt ulatuvad okastena kehapinnale. Liiguvad peamiselt hiljusejalakeste abil.*

## HÕIMKOND: LIMUSED.

### Klass: Karbid ehk liistaklõpuselised.

**Järvekarp** elab järvede, suuremate tiikide ja aeglase vooluga jõgede põhjas. Temaga sarnanev **jõekarp** eelistab kiirema vooluga vett.

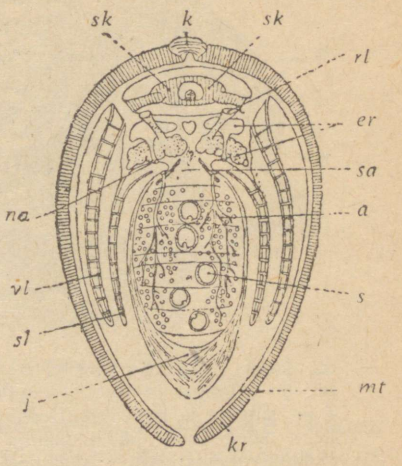


50. joonis. Jõekarbid põhja uuristunult.

**Karp.** Järvekarbi pehmet keha katab kahest ühesugusest — paremast ja vasakust — karbipoolmest koosnev karp. Seljapoolel seob mõlemaid karbipoolmeid nn. lukuside. Need elastsed kiud püüavad poolmeid teineteisest eemaldada. Seepärast on surnud looma karp alati avatud. Elusal järvekarbil aga on karbipoolmed enamvähem suletud kahe tugeva, poolmeid ühendava lukutajalihase abil. Üks neist on looma ees-, teine tagaotsas.

Kumbki karbipoole koosneb 3 kihist: välimisest rohekaspruunist sarvkihist, sisemisest vikerkaarevärvides sillerdavast pärlmutrikihist ja nende vahel olevast valgest portselanikihist. Seestpoolt vooderdab karbipoolmeid pehme nahakurd — mantel. Karbipoolmed ongi tekkinud lubjastunud ja tardunud nõrest, mida eritab mantli välispind. Noorel loomal mantlipoolte kasvades kasvavad karbipoolmed mantli servadel, nii et karbipoolmete välispinnal võib märgata kasvuringe, milledest kõige servapoolsemad on kõige nooremad.

**Välisehitus.** Seljapoolel liitub kumbki mantlipool k e r e g a. Selles peitub suurem osa looma pehmeist elundeist. Kere muutub kõhupoolel kiilukujuliseks, ettepoole suunatud, pehme limase nahaga j a l a k s. Jalg sisaldab rohkeid l i h a s e i d ja on karbipoolmete vahelt välja sirutatud. Jalaga puurib loom end liivasse või mutta, nii et välja ulatub ainult keha tagaosa. Jalga välja sirutades ja tagasi tõmmates võib järvekarp aeglaselt roomata.

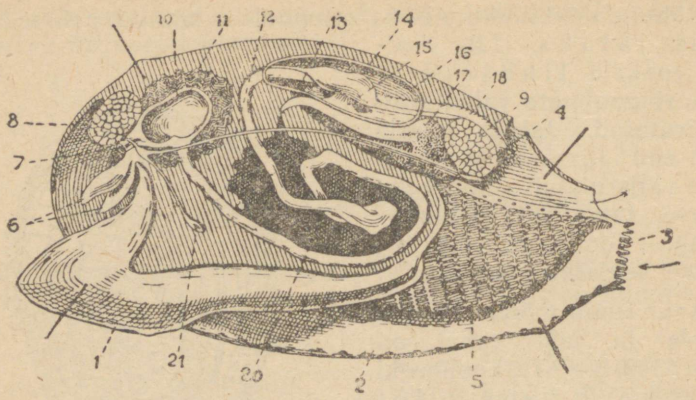



51. joonis. R i s t i l õ i g e k a r b i s t. a — sugunääre; er — neer; j — jalg; k — lukuside; kr — karbipoole; mt — mantel; na — neeru välis-ava; rl — neeru ripslehter; s — sool; sa — närv; sk — südamevatsake; sl — sise-lõpus; vl — välislõpus.

Avar ruum mõlema mantlipoole ja jala vahel on m a n t l i õ õ s. Ta kummaski pooles on 2 liistakjat l õ p u s t. Need on õrnad, vererikkad, kerekülgedele kinnitatud nahakurrud. Kui karbipoolmed on avatud ainult vähe, siis ulatuvad mantliservad üle karbiservade ja tihedalt teineteise vastu liibudes sulevad nad mantliõõne. Keha tagaotsal aga püsib parema ja vasaku mantliserva vahel alati 2 pilujat ava. Alumine neist on h i n g a m i s - a v a, ülemine h e i t e a v a. Alumise ava kaudu valgub mantliõõnde värske vesi toitpihukestega, milleks on tillukesed taimed ja loomad (hõljum). Sellest veest ammutavad lõpused hapnikku ja sinna annavad nad süsihappe-gaasi. Toitpihukesed kantakse veega s u u a v a poole keha eesotsal. Suuava kummalgi küljel on kaks liikuvat nahakurdu, nn. s u u l a p p i. Need aitavad toitu suhu suunata. Vesi mantliõõnes aetakse liikvele lõpuseid ja suulappe katvate peente r i p s m e t e kindlasuunaliste löökidega. Ärakasutatud vesi heidetakse mantliõõnest välja heiteava kaudu.

Et suupiirkonnas puuduvad nii silmad kui ka lõuad, jääb mulje, et järvekarbil puudub pea. K o m p i m i s m e e l on hästi

arenenud suulappidel, mantliservadel, jalal ja hingamis-ava piirkonnas.




52. joonis. Järvekarbi pikilõige. 1 — jalg; 2 — mantel; 3 — hingamis-ava; 4 — pärak; 5 — lõpused; 6 — suulapid; 7 — suu; 8 ja 9 — lukutajalihased; 10 — magu; 11 — maks; 12 — sool; 13 — südamepauna põhja avanev neerulehter; 14 — südamevatsake; 15 — südamekoda; 16 — südamepaun; 17 — neer; 18 — pärasool; 20 — sugunääre; 21 — jalatänk. Alumine nool (looma tagaosal) näitab vee liikumise suunda hingamisavasse, ülemine vee väljumist heiteava kaudu.

**Siseehitus.** Suust nihutatakse toit seedekanali laienenud ossa — makku. Siia suubub suur hästiarenenud maks. Nagu jõevähilgi, on maks nii seedimiskui ka imamis-elundiks. Maost surutakse toit pikka peenesse soolde (52. joonis, 12). See, loogeldes jala põhimikosas, tõuseb



53. joonis. Järvekarbi pihtvastne (100 × suurend.).



54. joonis. Päris-pärlikarbid. Suurem on välisküljega, väiksem (a) sisekülgega vaataja poole suunatud. Väiksema siseküljel paistab kogumik pärle. (Ligi 8 × vähend.)

kere seljapoolde, läbib südamevatsakese ning lõpeb pärakuga keha tagaosal heiteava kohal.

Värske, värvitu veri valgub lõpustest parema ja vasaku südamekoja kaudu südamevatsakesse. Selle koon-

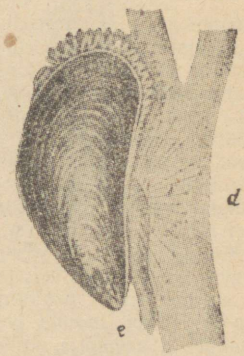


55. joonis. Austripõndak. Taamal austripüügipaat.

del surutakse veri ees- ja tagapoolse tuiksoone kaudu kehasse laiali. Südant ümbritseva südamepaunaga on




56. joonis. Austri purjukvastne. a — pärak; m — suu; v — ripspuri.

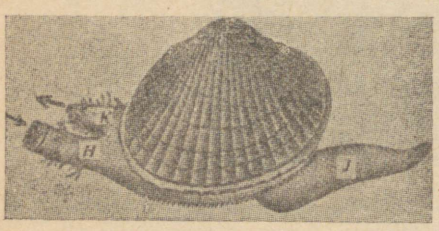



57. joonis. Söödav rannakarp. d — kius; e jalg.

ripslehtri abil ühenduses parem ja vasak torujas neer, mille välis-ava suubub mantliõõnde.

Närvisüsteem koosneb r i s t i - ja p i k i - n i d e m e t e g a seotud t ä n g u p a a r i d e s t. Söögitoru peal asetseb p e a - a j u - t ä n g u p a a r, tagumise lukutajalihase all s i s i k o n n a - t ä n g u p a a r, jalas j a l a - t ä n g u p a a r.

**Sigimine.** Emaloomal on jala põhimikosas m u n a s a r i, isaloomal s e e m n e s a r i. M u n a d munetakse lõpuste vahele ja seemendatakse s e e m n e r a k k u d e s t, mida siia toob vesi. Munast areneb nn. p i h t v a s t n e (53. joonis), kes täisealisest kaunis rohkesti erineb. Hiljem lahkuvad pihtvastsed emaloomamantliõõnest, ujudes vees vabalt ringi. Juhtub veekogus olema kalu, kinnituvad nad ajutiselt viimaste nahale. Nad toituvad nüüd nugiliselt kala kehamahladest. Lõpuks lahkuvad nad kalanahalt ja langevad veekogu põhja. Siin arenevad nad täisealisteks.



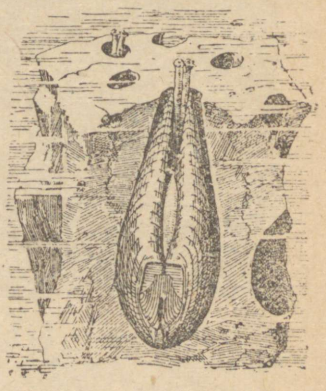

58. joonis. S ö ö d a v s ü d a k a r p. H — hingamisputkes; J — jalg; K — kloaagiputkes.

**Eba-pärlikarbi** karbipoolmed on paksemad kui järvekarbil. Kohati esineb teda ka kodumaa jõgedes. Sageli leidub tema mantliõõnes p ä r l e. Pärlid koosnevad portselani- ja pärlmutrikihist. Nende teket põhjustab tavaliselt mõni võõrkeha, näiteks liivakübemeke, mis satub karbipoolme ja mantli vahele.

**Päris-pärlikarp** (54. joonis) toodab hinnalisi pärle. Ta levib India ja Vaikse ookeani rannikuvetes, kust teda hangivad elukutselised sukeldujad — pärlipüüdjad.

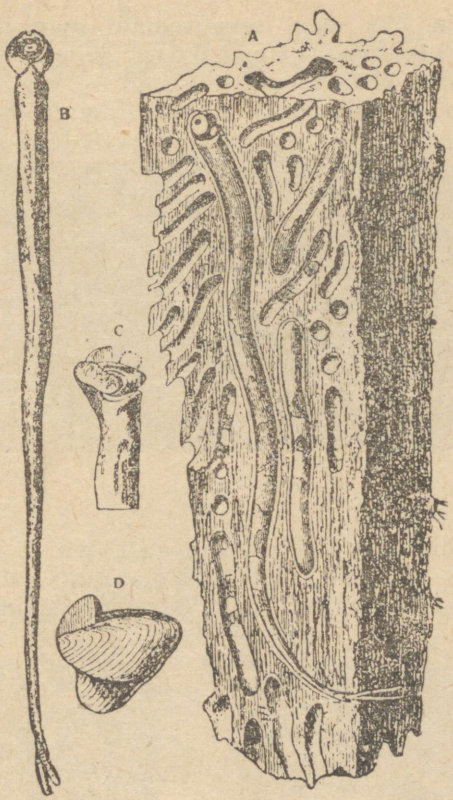
**Söödav auster** elab Lääne-Euroopa rannikuvetes (kuid Läänemeres puudub). Munast areneb vastne — p u r j u k v a s t n e — ujub seljapoolel asetseva ripsmetega nahkkurru, nn. r i p s p u r j e abil mõnda aega vabalt. Siis laskub ta veepõhja, kuhu kinnitub ühe karbipoolme abil. Toitub planktonist, mida veehoovused ja tõus ning mõõn endaga ühes kannavad. Auster on maitsev toiduaine.

**Söödav rannakarp** (57. joonis) esineb ka kodumaa mere rannikuvetes. Ta kinnitub merepõhjale niitjate k i u s t e varal, mis on jalas peituva k i u s n ä ä r m e hangunud nõre.



59. joonis. O h e r d k a r b i d k i v i s.

**Söödav südakarp** elab kõigis Euroopa rannikuvetes. Hingamis- ja heiteava on tal nn. h i n g a m i s - ja k l o a a g i p u t k e s e tipul. Need putkesed on pikenenud ja kokkukasvanud mantliservad. Pika kuhikja jala abil uuristub ta põhjamutta või liivasse, kuid nõnda, et putkeste otsad vabasse vette ulatuvad.




60. joonis. L a e v a o h e r d i d. A — puutükk laevaoherdi käikudega; B — käigust väljavõetud laevaoherd; C — laevaoherdi eesots; D — laevaoherdi parem karbipoole.

**Harilik oherdkarp** puurib enda karbi viilitaolise eesservaga puusse või lubjakivisse, kust ainult ta putkesed välja ulatuvad.

**Laevaoherdil** on pikk usjas keha. Ta uuristab käike puust sadamaehitistesse ja laevaseintesse, tuues seega mereasjandusele tunduvat kahju.

***K a r p i d e ü l d t u n n u s e d. Karp ja mantel koosnevad kahest poolmest. Pea puudub. Tavaliselt esineb kiiljas jalg.***

## Klass: Teod ehk kõhtjalgsed.

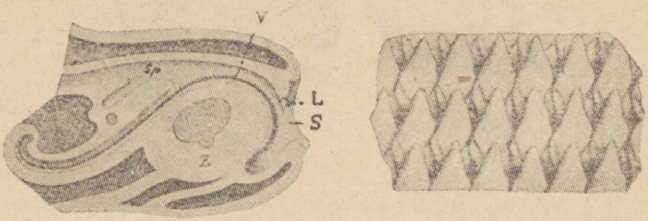
### Selts: Kopstigulised.

**Labatigu** on üks meie tavalisemaid magevee-tigusid. Ta keret katab keeritsjas lubikoda. Sellesse võib ta varjule tõmmata ka oma keha muud välisosad — pea ja jala. Aluspinnal roomab labatigu oma lameda lihaserikka jala abil.



61. joonis. Labateod.

Pea on varustatud kombitsapaariga — kompimis- ja haistmis-elunditega. Kombitsate jalamikul asetsevad silmad. Suupõhjas on teravate kitiinhammastega kaetud




62. joonis. Pikilõige teo suust. L — ülalõug; S — suu; Sp — söögitoru; Z — keel; V — hõõrel. Paremal tükk hõõrlast tugevasti suurendatult.

keel, nn. hõõrel (62. joonis, V). Hõõrla abil hõõrub labatigu veetaimedelt lahti kude, millest toitub.

Suurem osa sisikonnast peitub keeritsjas keres koja sees. Hingamis-elundiks — kopsuks on rohke vere-

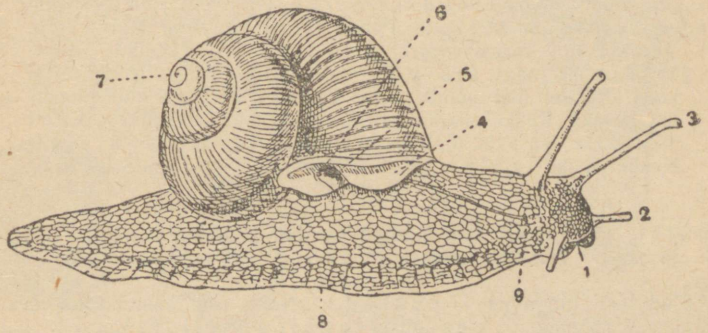
soonestikuga mantliõõs, mille ava on keha küljel. Et kopsu õhku sisse hingata, selleks peab tigu veepinnale tõusma.

Labatigu on nagu kõik teised kopstigulised *mõlemasuguline*. Limatombukesse paigutatud *munad* kinnitatakse veetaimedele või kividele.

Kuna labateol koja keerud on kõik samas tasapinnas, on koda ühel meie teisel magevee-teol, *mudakukel* välja venitatud.



63. joonis. *Mudakuked*. Kahel vasakul paistab hingamisurve, kust õhk pääseb kopsu ja välja.




64. joonis. *Viinamäetigu*. 1 — suu; 2 — eesmised kombitsad; 3 — tagumised kombitsad; 4 — mantel; 5 — hingamis-urve; 6 — pärak; 7 — kojatipp; 8 — jalg; 9 — sugujuha urve.

Kesk-Euroopas tavaline **viinamäetigu** esineb N. Eestis ainult paiguti Saaremaal. Ta on kodumaa suurimaid kojaga tigusid (ligi 8 cm pikk). Eelistab niiskeid paiku, nagu enamik muidki maismaa-tigusid. Kombitsaid on tal kaks paari. Tagumine, pikem paar kannab tipul *silmi*.

Viinamäeteo sugulastest maismaa-tigudest on tavalisemad õlgkollase kuni kastanpruuni kojaga **kiritigu** ja **vöötteod.** **Aia-vöötteol** on kollane või punane, sageli tumedavöödiline koda.

**Salu-vöötteo** kojal on mustjaspruuni äärega suue, kuna koda ise on kas kollane või mustjaspruuni- ja kollasevöödiline.



65. joonis. Vöötteod, kiritigu ja nälkjad. Vasakul maas viinamäetigu. Paremal ülal puuoksal kiritigu. Vasakul ülal maasikavarrel aia-vöötteo vöödiline vorm. Vasakul all maas aia-vöötteo mittevöödilise vormi tühi koda. Keskel ülal võilillevarrel salu-vöötteo mittevöödiline vorm. Keskel maas salu-vöötteo vöödilise vormi tühi koda. Vasakul ülal maasika vilja sõõv põldnälkjas. Keskel maas teeteo must ja paremal maas punakaskollane vorm.

Nälklaste sugukonna liikmeil puudub koda. **Põldnälkjas** toob kahju põllule ja aiale. Niiskes metsas ja võsas esineb punakaskollane kuni must **teetigu.**

Paljud teod hingavad lõpustega. Neist elab enamik meredes. Nad liigitatakse 2 rühmaks: ees- ja tagalõpuselisteks.

## Selts: **Eeslõpuselised.**

Eeslõpuselistel asetsevad lõpused keha eesosas (66. joonis, B).

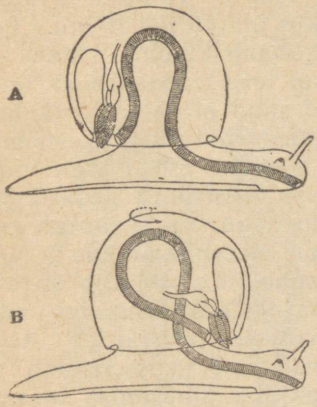
Kuna enamik tigusid sigib munedes, toob meie magevetes elutsev **sookukk** ilmale elavaid poegi. Koda on tal vajaduse korral suletav erilise kaanega.

Vahemeres elaval **ogakodalasel** suubub mantliõõnde näärе, mille nõrest saadi vanal ajal hinnalist purpurvärvi.

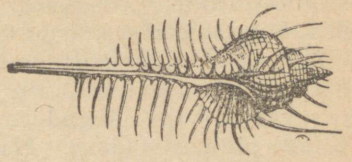
Lääne-India piirkonnas elutseval **tiibkodalasel** on suur roosaka avaga koda, mida kasutatakse iluesemena. Nagu merekarpidel, nii esineb ka mere-eeslõpuselistel purjukvastseid.

## Selts: **Tagalõpuselised.**

Lõpused on keha tagaosas (66. joonis, A). Koda on sageli väike või puudub. Polaarmeredes esineb suurel arvul klaasjalt läbipaistev **nagajalg**



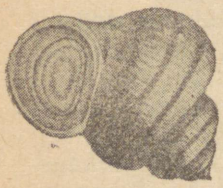

66. joonis. A — tagalõpuseline; B — eeslõpuseline. Risti viirutatud osa — sooltoru (lingjas); längu viirutatud osa — lõpused (lehtjad); lõpustest selja poole on süda; lõpuste ja südame ees (eeslõpuselisel) või taga (tagalõpuselisel) asetseb mantliõõs.



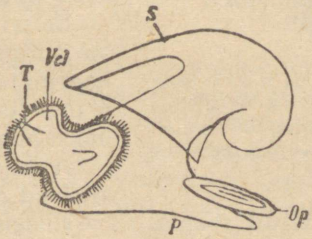
68. joonis. Ogakodalane.



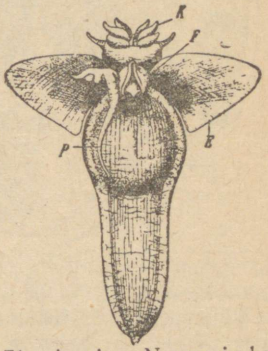
69. joonis. Tiibkodalane.



67. joonis. Sookukk. Koda on kaanega suletud.




70. joonis. Eeslõpuselise purjukvastne. Op — koja kaas; P — jalg; S — koda; T — kombits; Vel — ripspuri.

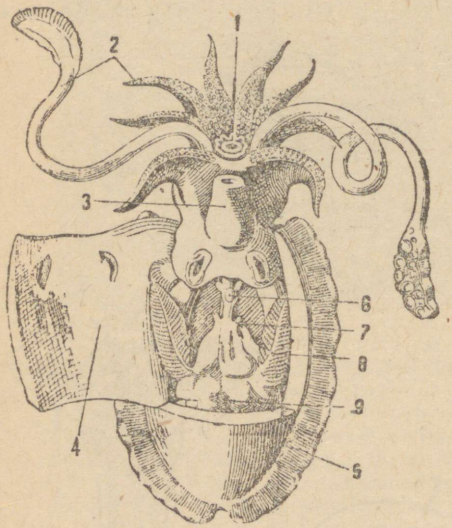



71. joonis. Nagajalg 2 × suurend.). E — jala külisjätke.

(71. joonis). olles peamiseks toiduks kiusvaalalistele. Ujumiseks kasutab ta erilisi jala külisjätkeid.

***Tigude üldtunnused. Kombitsaid ja silmi kandev pea. Keret katab sageli keeritsjas koda.***

**Seepia** ehk **tindikala** (72. joonis). Seepia elab Vahemere ja Lääne-Euroopa rannavetes kuni Põhjamereni. Ta peast ja lamedast kotjast kerest koosneva keha pikkus ulatub ligi 30 cm. Pea on kerest märgatavalt eraldatud ja kannab kümmet jätket — h a a r e t, millest kaks on pikemad kui teised. Haarmed ümbritsevad sarviste lõugadega varustatud suud ja on saagi (kalad, vähid) püügiriistadeks. Haarmete sisekülgedel on rohkesti iminappu, mis saaklooma vastu surutult teda kinni hoiavad. Saaki luurab seepia merepõhjal, kus ta oma naha värvust võib kiiresti sarnastada asupaiga värvusega. Ähvardab teda vaenlane, siis heidab ta päraku piirkonnas olevast avast välja tumepruuni värvainet — s e e p i a t, mis musta pilvena teda varjab jälitaja eest.




72. joonis. A v a t u d s e e p i a. 1 — suu; 2 — haarmed; 3 — lehter; 4 — avatud ja küljepoole pööratud mantel; 5 — uim; 6 — pärak; 7 — neer; 8 — lõpused; 9 — magu.

Peajalgsete klass jaguneb lõpuste arvu alusel 2 seltsiks: kahelõpuselisiks ja neljalõpuselisiks.

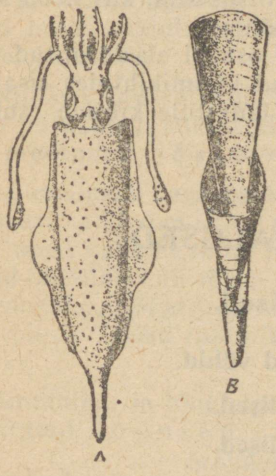
Selts: **Kahelõpuselistel** on 2 lõpust, nad liigituvad haarmete arvu alusel 2 alamseltsiks: kümne- ja kaheksahaarmelisiks.

Alamselts: **Kümnehaarmelised** omavad 10 haaret. Fossiilseist vormest kuuluvad siia nn. b e l e m n i i d i d. Belemniitidel oli naha all tugev, raske, nooljas koda (73. joonis).

Siia kuulub ülalkirjeldatud seepia.

Alamselts: **Kaheksahaarmelised.** Neil on 8 haaret. Tüübilisemaid vorme on m e r i p o l ü ü p e. kraak (e. kaheksajalglane). Ta kotjas keha ühes väljasirutatud haarmetega on kuni 3 m pikk. Elab Lõuna- ja Lääne-Euroopa rannavetes (74. joonis).

Selts: **Neljalõpuselised.** Neil on 4 lõpust. Nüüdisaegseist vormest elab India ookeanis hulgast kambritest koosneva spiraaselt keerdus kojaga l a e v u k e. Looma keha asub eesmises kambris, kuna tagumist kambrit täidab õhk. Väheste liikidena esinev laevuke on ainus meie ajani säilinud perekond rikkast,




73. joonis. Belemniit (A) ja tema koda (B).



74. joonis. M e r i p o l ü ü p (kraak ehk kaheksajalglane) ründab taskuvähki.

paleo- ja mesozoikumis elanud neljalõpuseliste faunast. Kõige vanemad nendest olid sirge või ainult pisut kõverdunud kojaga. Hilisemate vormide kojad olid spiraalselt keerdus, meenutades jäära sarve. Et jäär oli vanas Egiptuses pühendatud jumalale Ammonile, nimetatakse fossiilsete neljajalgsete kodasid a m m o n i i t i d e k s. Mõnede ammoniitide läbimõõt ulatus kuni 1 m.

*P e a j a l g s e t e ü l d t u n n u s e d. Kerest vao varal eraldatud pea on varustatud suud ümbritsevate, iminappadega varustatud haarmetega.*

*L i m u s t e ü l d t u n n u s e d. Keha katab paaris või paaritu nahakurd — mantel, mille pinnal tekivad karbipoolmed või koda. Liikumis-elundiks on jalg. Ühed hingavad lõpustega, teised kopsudega.*

**Limuste tähtsus settekivimite tekkimisel ja settekivimite suhtelise vanuse määramisel.**

Nagu kriidilademed koosnevad kambriliste juurjalgsete kodadest, nii leidub maakoore ladestuis esinevais lubjakivides palju limuste karpide ja kodade jäänuseid.

Ladestuid moodustavais kivimikihtides — paates, merglites, kiltkivides, savides, liivades — sisalduvate limuste karpide ja kodade iseloomu alusel võib sageli otsustada, kas need kivimid on tekkinud mage- või merevete põhjas.

Et igal geoloogilisel ajastul ja selle osadel elasid antud paigas eriomased loomaliigid, võimaldavad kivimikihtides sisalduvad limuste karbid ja kojad määrata ladestute kihtide suhtelist vanust.

## HÕIMKOND: LÜLIJALGSED.

### Klass: Koorikulised.

Alamklass: **Kõrgemad vähid.**

Rühm: **Kilprinnalised.**

Selts: **Kümnejalalised.**

**Jõevähk** (pikkus umbes 20 cm) elab ojades, jõgedes ja järvedes, kus tegutseb tavaliselt öösel. Päeval varjab end kivide all, kaldaurgastes jne.

**Koorik.** Keha katab kõva koorik („koorikloom"!). Kui asetada tükike koorikut lahjasse soolhappesse, tekib peente mullikestena süsihappe-gaasi. See katse näitab, et koorik sisaldab lubisoolasid. Mis peale lubisoola lahustumist üle jääb, on kitiin — sama aine, mis katab putukate, hulkjalgsete ja ämblikulaadsete keha. Et noorele kasvavale vähile vana koorik kitsaks jääb, peab ta seda vahetevahel uuendama. Uus koorik on alguses pehme, kuid lubjastudes muutub ta kõvaks.

Valmis koorik on ümbruskonna värvi — rohekasmust. Keetes aga läheb ta punaseks.

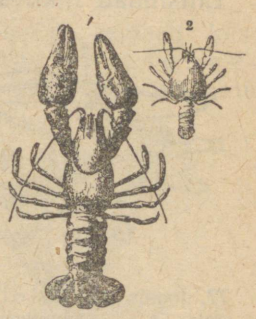
**Kehaehitus ja eluviis.** Kere koosneb nagu ämblikul pearindmikust ja tagakehast ehk nn. „lakast". Pearindmikku katab ühtne tugev kilp. Kilbi külgosad lõpevad vabalt. Nad varjavad lõpuseid sisaldavaid lõpuskoopaid.

Suuava ümbritseb 3 paari suisi. Esimene paar töötab tugevate mälumis- (üla-) lõugadena. Teised kaks paari — eesmised ja tagumised alalõuad on nõrgema ehitusega.

Suiste taga on 3 paari lõugjalgu. Ühes alalõugadega ulatavad nad toiduosakesi mälumislõugadele. Ka aitavad nad kinni hoida mälutavat toitu, et vesi seda ära ei kannaks.

Niihästi suised kui ka lõugjalad on nagu putukategi suised ehituselt ja talitluselt muutunud jäsemed.

Lõugjalgade taga asetseb pearindmikul 5 paari rindmikujalgu. Esimene paar neist kannab suuri tugevaid sõrgu. Sõrad on vähile nii tõrje- kui ka ründamisvahendeiks. Sõrgadega haarab ta ja tükeldab toitu. Teised rindmikujalad on kõndimiseks.



75. joonis. Jõevähk. 1 — täiskasvanu (umb. 4 × vähend.); 2 — noor (u. 2 × suurend.).

Ex bibl. univ. Tart.

Rindmiku- ja lõugjalgade alaosadele on kinnitatud lõpused. Need koosnevad õrnadest lehekestest ja niitidest ning asetsevad lõpuskoopais.



76. joonis. Jõevähi jäsemed. 1 — eesmine tundel; 2 — tagumine tundel; 3 — üla- (mälumis-) lõug; 4 ja 5 — alalõuad; 6, 7 ja 8 — lõugjalad; 9—12 ja 13 — rindmikujalad; 14—19 — pärajalad, millest viimane esineb sabauimena.

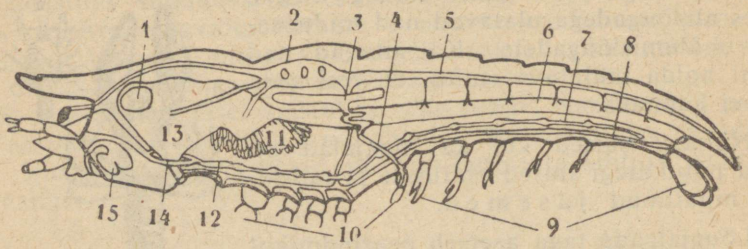
Tagakehal on rida väikesi pärajalgu. Viimane paar neist on suuremad, laiad, liistakjad. Nad moodustavad sabauime. Tagakeha ühes sabauimega on vähile ujumisvahendiks.

Tagakeha sisaldab rohkesti tugevaid lihaseid ja ta lülid on väga liikuvad. Tagakeha võimsad löögid, mis on suunatud alla ja ettepoole, suruvad vett ettepoole, kuna saadud survest loom ise liigub tahapoole („vähikäik").

Lihaseid erutab tööle k ö i s r e d e l - n ä r v i s ü s t e e m, mis asetseb nagu teistelgi lülijalgsetel kere kõhupooles.

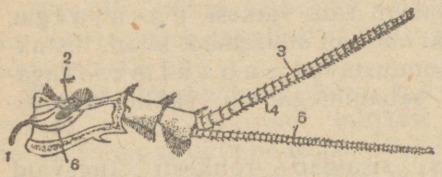
Pearindmiku eesmisel, peale vastaval osal leiame tähtsamad m e e l e - e l u n d i d: silmad, vaagpõiekesed ja tundlad.

Liitsilmad liikuvail vartel annavad vähile avara vaatevälja.




77. joonis. P i k i l õ i g e j õ e v ä h i s t (isaloom). 1 — vähikivi; 2 — süda; 3 — seemnesari; 4 — seemnejuha; 5 — tagakeha tuiksoon; 6 — sool; 7 — köisredel-närvisüsteem; 8 — kõhtmine tuiksoon; 9 — pärakujalad; 10 — rindmikujalad; 11 — maks; 12 — neelualune tänk; 13 — magu; 14 — neeluvõru; 15 — roheline nääre.

T u n d l a i d on 2 paari. E e s m i s e d t u n d l a d on lühemad ja kaheharulised. Nende aluslülis on tundlike karvakestega vooderdatud, liivakübemekesi, nn. v a a g k i v i k e s i sisaldav õõs, nn. v a a g p õ i e k e. Kui vähi pearindmiku asend ruumis muutub, suruvad vaagkivikesed karvakestele, kust erutus t u n d e - n ä r v i kaudu peaajusse suundub. Saadud muljete abil hoiab vähk oma keha tasakaalus.



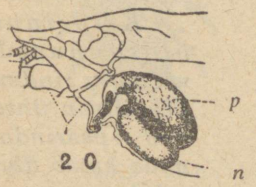

78. joonis. J õ e v ä h i e e s m i n e t u n d e l. 1 — vaagpõiekese närv; 2 — vaagpõiekese pilu; 3 — tundla välisharu; 4 — haistmiskarvakesed; 5 — tundla siseharu; 6 — vaagpõieke.

T a g u m i s e d t u n d - l a d on harudeta ja pikad. Nad on nagu eesmisedki tundlad vähile h a i s t - m i s - ja k o m p i m i s - e l u n d e i k s. Nende jalamiku allküljel avanevad nn. r o h e - l i s e d n ä ä r m e d — vähi e r i t u s - e l u n d i d.

Jõevähk toitub igasugu väikestest loomadest ega põlga ka korjust. S u u s t läheb toit m a k k u. See koosneb 2 osast: mälumis- ja nääremaost. M ä l u m i s m a o seinas on 3 kühmu-

list lubihammast, nn. vähikivi toidu mälumiseks. Neid liigutavad lihased, mis siirduvad maoseinalt seljakilbile. Nääremao kummalgi küljel on kollakaspruun maks, see nõristab seedemahla, kuid on ka seeditud toidu imamis-elundiks.

Südamepaunast ümbritsetud süda asetseb keha seljapooles, otse kilbi all. Südamest väljuvad tuiksooned viivad värvitu vere laiali igasse kehaosse. Et tuiksoonte harud lõpevad lahtiselt elundite ja kudede vahel, on vähil ava-veresoonkond. Südamesse tagasivoolav veri läbib lõpuseid, kus muutub arteriaalseks.




79. joonis. Jõevähi vasak roheline nääre. 1 — esimene tundlapaar; 2 — teise tundlapaari aluslülid; n — roheline nääre; o — rohelise näärme ava; p — rohelise näärme põis.



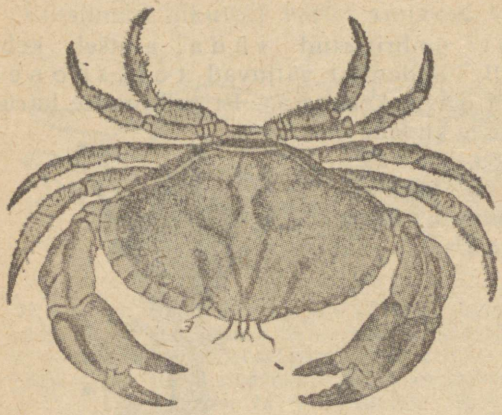

80. joonis. Erakvähk, teokojast välja võetud. 1 — esimene rindmikujalg sõraga; 2—3 — tagumised rindmikujalad; 4 — tagakeha tagumine jalapaar. Numbritega 2, 3 ja 4 märgitud jalapaaride varal haakub vähk teokoja sisseseinale.

**Sigimine.** Sugunäärmeid leiame südame all. Emaloomal munasari meenutab kalamarja. Isaloomal seemnesarjal on rohkesti valkjaid seemnejuhasid, mida peetakse sageli eksikombel parasiitseiks ussideks.

Munad kinnitab emaloom oma pärajalgadele. Isegi munadest arenenud noored leiavad siin mõnda aega kaitset. Moone puudub.

**Vaenlased.** Vähi loomulikeks vaenlasteks on saarmas, vesirott ja röövkalad. Inimene püüab teda maitsva liha pärast. Et vähk alles 5-aastaselt suguküpseks muutub, on keelatud

püüda vähke, kelle pikkus on alla 10 cm. Ka sigimisajal on püük keelatud. Lubatud püügiaeg kestab 15. juulist 1. oktoobrini. Jõgedesse ja järvedesse juhitud reoveed kahjustavad vähke. Samuti ka mitmed haigused, näit. v ä h i k a t k.



81. joonis. R a n n a k r a b i.

K õ d u h ä n n a l i s t e alamseltsi kuuluvail vähkidel on puudulikult arenenud tagakeha. **Erakvähid** peidavad oma tagakeha teokojas, mida asukohta muutes endaga ühes kannavad.

K r a b i l i s t e alamseltsi liikmed hoiavad oma nõrgalt arenenud tagakeha kõveras pearindmiku all. Põhjameres elutseb maitsva lihaga **rannakrabi.**

***K i l p r i n n a l i s t e üldtunnused. Kõik või mitu rindmiku- ja pealüli on ühte liitunud pearindmikuks, mida katab ühine seljakilp.***

## Rühm: Rõngvähilised.

Rõngvähilistel ei ole pea- ja rindmikulülidel ühist kilpi.

K a k a n d i l i s t e keha on kõhu ja selja suunas lamendunud. Siia kuuluvad **mullakakand** ja **keldrikakand** on maismaaloomad. Nad elavad niiskeis paigus. Lõpused tagakeha jalgadel on kaetud liistakutega, mis neid kaitsevad kuivamise eest. Ka rindmikujalgadel on liistakud. Nende vahel hoiab emaloom arenevaid mune. **Vesikakand** elab magevees, **merikilk** meres.



82. joonis. M u l l a k a k a n d.



K i r p v ä h i l i s t e l on külgedelt litsutud keha. **Kirpvähk** elab magevees veetaimede vahel. Ta ujub tavaliselt külili ning võib teha hüppeid.

83. joonis. K e l d r i k a k a n d. Emaloom kannab rindmikujalgade vahel arenevaid mune.

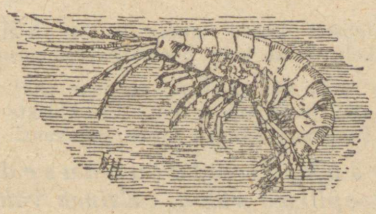
*Rõngvähiliste üldtunnused. Rindmikulülid pole liitunud ei omavahel ega peaga.*



84. joonis. Vesikakand (altpoolt). Emaloom kannab endaga ühes arenevaid mune.



85. joonis. Merikirik.



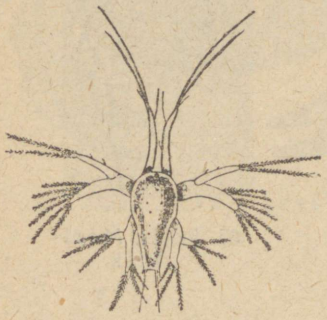
86. joonis. Kirpvähk.

## Alamklass: **Alamad vähid.**

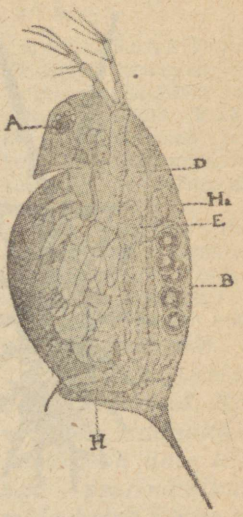
Niihästi magevetes kui ka meredes elab suur arv ehituselt ja suuruselt mitmekesiseid vähikesi. Kõige väiksemad neist on peaaegu mikroskoopilised. Nad esinevad tavaliselt suurel hulgal hõljumi ehk planktoni olulise osana, olles põhitoiduks paljudele kõrgemaile loomadele.

Alamail vähkidel esineb moone. Munast areneb ovaalne, kolme jäsemepaariga vähik- ehk naupliusvastne, kes hiljem moondub valmikuks. Lehtjalaliste seltsi esindajail on laiad, lõpuseid kandvad lehtjad jalad.

**Vesikirbud** (88. joonis) (suurus umbes 1 mm) elutsevad magevetes. Tiikides on neid sageli nii palju, et vesi on neist roosakas. Nad ujuvad tagumise tundlapaari abil. Need on suured ja kaheharulised. Keret ümbritseb saduljas koorik. Silmad on ühinenud suureks paarituks silmaks. Suvel sigib vesikirp seemendamata suvimunade varal. Need asetsevad seljakilbi all olevas hauderuumis. Sügisel tekivad viljastatud kõvakoorelised püsimunad, mis talvitavad.



87. joonis. Vähikvastne (suurend.).




88. joonis. Vesikirp (suurend.). A — silm; B — looted hauderuumis; D — sool; E — munasari; H — tagakeha; $H_2$ — süda.

**Kilbikud** on suhteliselt suured (umbes 3 cm). Nad on tavalised loikudes ja kraavides. Nende keha katab kahe poolmega tumepruun kilp (89. joonis).

Aerjalaliste seltsi esindajail on esimene paar tundlaid pikad ja otsmikul üksainus suur «tsükloopiline» silm. **Sõudiklaste** (90. joonis) tagakehal puuduvad jäsemed. Emaloom kannab mune tegakehal.

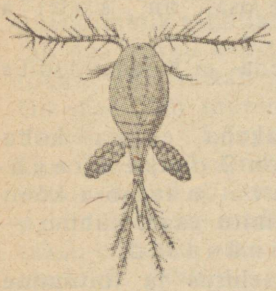
***Alamate vähkide üldtunnused. Väikesed, osalt peaaegu mikroskoopilised vähid. Esineb vähikvastsega moone.***

***Koorikuliste üldtunnused. Paljudel koosneb keha pearindmikust ja tagakehast. Tundlaid on 2 paari. Jalgu on tavaliselt rohkem kui 4 paari. Paljudel esineb moone. Hingavad lõpustega. Enamik on veeloomad.***

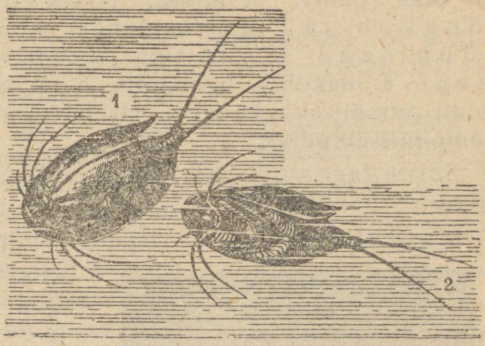
***Lülijalgsete üldtunnused. Jäsemed koosnevad lülidest. Keha katab kitiinist koorend, mis paljudel on lubjastunud.***

### Alamate vähkide tähtsus kalakasvatuses.

Seisvates vetes elab rohkesti alamaid vähkisid — vesikirpe, sõudiklasi. Need vähikesed on heaks toiduks kaladele. Seepärast etendavad nad tähtsat osa kalade toiduna kalakasvatuse tiikides.



90. joonis. Sõudiklane (20× suurend.).




89. joonis. Kilbikud. 1 — selja poolt; 2 — kõhu poolt.

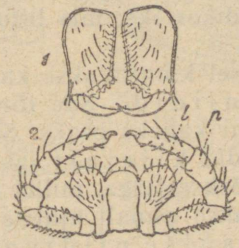
## Klass: Ämblikulaadsed.

Selts: **Ämblikulised.**

**Ristämblik. Välisehitus.** Pruunikas keha koosneb kahest osast: eesmisest, väiksemast, jalgu, suisi ja silmi kandvast pearindmikust, ja tagumisest, suure-



91. joonis. Ristämblikud. Vasakul emaloom, paremal isaloom.

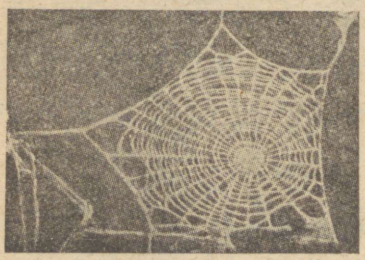



92. joonis. Ristämbliku suised. 1 — lõugtundlad; 2 — lõugkobijad mälutiga (l) ja kobijaga (p); 3 — lõugtundel mürginäärmega.

mast kerajast tagakehast. Tagakeha seljapoolel on valge ristjas muster.

Pearindmiku eesserval on mitu väikest lihtsilma. Suisi on kaks paari: eesmised, lõugtundlad, ja tagumised, lõugkobijad. Iga lõugtundel on varustatud terava kõvera küünisega ja selle tipu lähedal suubuva mürginäärmega. Lõugkobija peapoolne, jämedam osa, nn. mäluti on toidu puremiseks, kaugem, jäsemekujuline osa, nn. kobija, kompimis-elundiks.

Suiste taga on 4 paari lülistatud, tumeda- ja heledavöödilisi jalgu.



93. joonis. Ristämbliku võrk.

Tagakeha eesosa kõhupoolel on 2 pilujat hingamis-ava ja tagaosa kõhupoolel mitu paari kühme — võrgunäsasid.

**Kehaehitus ja toitumine.** Ristämblik püüab peamiselt kärbseid ja sääski. Püünise — võrgu koob ämblik püstselt kahe puutüve, -oksa või mõne muu kohase esemepaari vahele. Võrguniidiks vajalik aine eritub tagakehas peituvaist võrgunäärmeist. Need suubuvad võrgunäsadel hulga ketramistorukestena. Torukestest väljuv vedel nõre tardub õhus peenteks niidikesteks, mis liituvad võrguniitideks.

Võrgu kudumisel kinnitatakse kahe eseme külge esmalt raamniidid. Siis tõmmatakse niit, mis poolitab raami kaheks osaks. Selle niidi keskusest viiakse niidid kiirjalt igasse raamiossa. Nüüd sarnaneb võrk rattaga, millel hulk kodaraid. Kodarad ühendatakse esmalt ajutise hõreda ja lõpuks tiheda spiraalse niidiga. See niit on kaetud mikroskoopiliselt väikeste kleepuva aine tilgakestega. Ta ongi püüniseks.

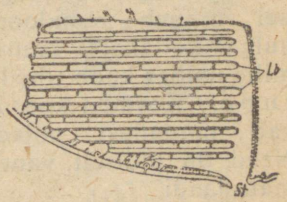
Võrgul teotsedes puudutab ämblik võrguniite ainult kahe kamja küünisega — sugaküünis-




94. joonis. Ämbliku jala ots. 1 — sugaküünised; 2 — tugiküünis.

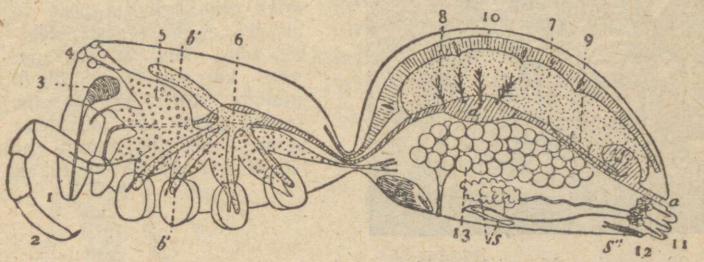
sega. Et sugaküünise piid on väga siledad, haakuvad nad hõlpsasti võrguniitidele ja vabanevad neilt niisama kergesti. Kindlal aluspinnal liikudes toetab ämblik jalga erilisele allapoole suunatud tugiküünisele. Sugaküünised aga tõstetakse üles, et nad viga ei saaks.

Ämblik luurab saaki kas istudes võrgu keskel või peitudes pesas võrgu naabruses. Pesast suundub võrgu keskele nn. signaalniit. Kui võrku kõigutab tuul, püsib ämblik rahulikult pesas. Raputab aga võrku sinna kinnijäänud putukas, siis ruttab ta saagi juurde. On saakloom suurem, keritakse tema ümber niit. Lõugtundlate mürgiste küünistega salvatud loom sureb sedamaid. Nüüd nõristatakse suust toidupalale seedivat vedelikku, peenendatakse pehmed osad lõugkobijatega ja imetakse suhu.




95. joonis. Pikilõige ämbliku kopsust. St — hingamis-ava; Lb — kopsulested.

Ämblik hingab osalt õhusoonte, osalt nn. levik-õhusoonte ehk kopsude abil (95. joonis). Kopsud avanevad tagakeha kõhupoolel ülalmainitud kahe piluja hingamis-



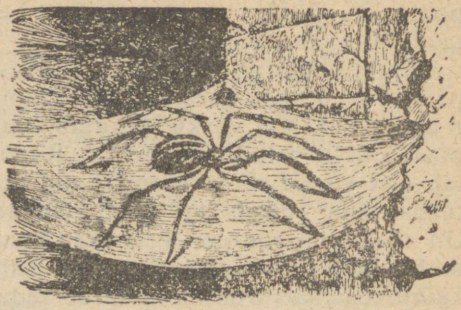

96. joonis. Läbilõige ristämblikust. 1 — lõuatundel; 2 — lõugkobija; 3 — mürginääre; 4 — silmad; 5 — liitunud närvitängud; 6 — kesksool umbsoppidega (b'); 7 — maks; 8 — maksajuhad, mis avanevad maos (d); 9 — Malpighi sooned; 10 — süda; 11 — võrgunäsad; 12 — õhusooned; 13 — munasari; S — võrgunäärmed; L — kops.

avaga. Need on kotjad elundid, mille seinal on hulk vererikkaid lesteid, nagu lehed raamatus (95. joonis, Lb).

Süda peitub tagakeha seljapoolel ning koosneb nagu putukail mitmest kambrist.

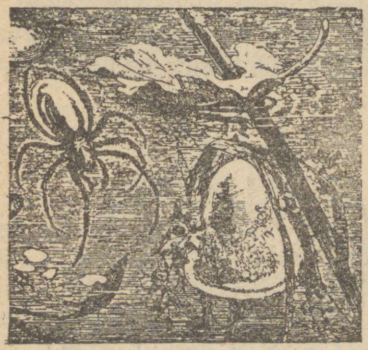
Eritus-elundi-tena talitlevad tagasoolde suubuvad Malpighi sooned.

**Sigimine.** Hilissügisel muneb emaloom hulga kollakaid mune, mille ümber koob tiheda tupe. Kevadel kooruvad munadest pojad. Need on üldiselt vanemate laadi.



97. joonis. Majaämblik.

**Majaämblik** asub inimelamuis, kus koob tihedaid rõhtsaid võrke. Kärbeste ja sääskede hävitajana on ta kasulik loom.



98. joonis. Vesiämblik.

Vesiämblik (98. joonis) koob oma kellukja pesa vette, kinnitades selle veetaimedele. Loom ise, olles must ja karvane, paistab vees karvade vahel olevate õhumullide tõttu hõbedasena. Õhumullid pühib ta jalgadega kehalt pessa, mis siis samuti hõbedaselt hiilgab. Püüab veeputukaid.

## Selts: **Lestalised.**

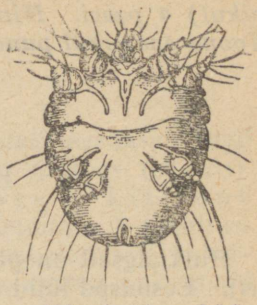
Lestalistel on pearindmik ja tagakeha liitunud ühtseks tervikuks. Paljud on nugilised, omades pistmis-imemissuisi. Arenevad moondega.

Maapinnal teotsevad pisikesed (ligi 2 mm) sarlakpunased **sametlestad.** Järvedes, tiikides ja lompides elutsevad mitme-

sugused **vesilestad.** Puistutes elavad **metspuugid** laskuvad okstelt inimestele ja imetajaile, tungides nende nahasse, et sealt verd imeda. Verega täitudes punduvad nad herne- või oasuuruseks. Kui nahasse pugenud puuki määrida rasva, õli, bensiini või petrooleumiga, mis suleb ta hingamisavad, siis tuleb ta hõlpsasti nahalt lahti. Tahetakse aga nugilist lihtsalt nahalt lahti kiskuda, siis jääb keha eesosa suistega tavaliselt nahasse.

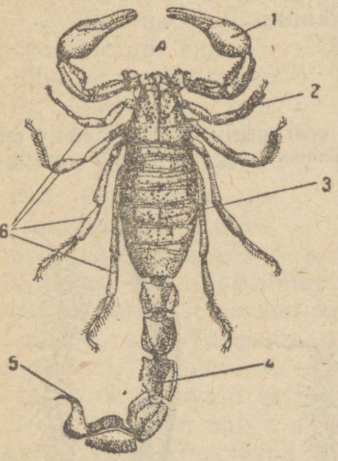


99. joonis. Metspuuk (3× suurend.).



100. joonis. Süüdiklane (60× suurend.).

**Süüdiklane** on tilluke (0,3—0,5 mm) lest, kes põhjustab sügelisi. Emaloom uuristab käigud inimese pealisnahasse, munedes sinna oma munad. Ohtralt sigiv nugiline ärritab nahka, paneb selle sügelema. Haigus on hõlpsasti nakkav. Võides haiget kehaosa peruu palsamiga või väävlisalviga, vabaneb nakatatu sügelistest.




101. joonis. Skorpion. 1 — lõugkobijad; 2 — pearindmik; 3 — jämedam ja 4 — kitsam tagakeha osa; 5 — mürgiastel; 6 — neli jalapaari.

## Selts: **Skorpionilised.**

**Skorpionid** elavad soojemail mail ja sarnanevad kujult jõevähiga. Suud ümbritseb peale lühikeste lõugtundlate paar pikki, tugevaid, vähi sõrgu meenutavaid lõugkobijaid. Tagakeha koosneb eesmisest jämedamast ja tagumisest kitsamast, liikuvamast osast, mis lõpeb mürgiastlaga. Saaki (putukaid) haarab skorpion lõugkobijatega ja surmab tagantpoolt üle selja ettepoole sirutatud mürgiastlaga.

Suuremate soojavöötme skorpionide nõelamine on ka inimesele ohtlik.

*Ämblikulaadsete üldtunnused. Keha koosneb pearindmikust ja tagakehast. Suisi on 2 ja jäsemeid (pearindmikul) 4 paari. Hingamine osalt õhusoonte, osalt kopsudega. Moone enamikul puudub.*

## Klass: Hulkjalgsed.

Hulkjalgseil on pikk, ühte laadi lülidest keha (102. joonis). Eesmised lülid on liitunud peaks, mis kannab 2 või rohkem täppsilma ja 2 või 3 paari lõugu. Muud lülid moodustavad kere ning kannavad lülistatud jäsemepaare. Siseehituselt meenutavad hulkjalgsed putukaid. Nad on lahksugulised nagu putukadki.




102. joonis. 1 — sadajalalise kerelüli ühe jalapaariga; 2 — tuhatjalalise kerelüli kahe jalapaariga. (Suurend.)

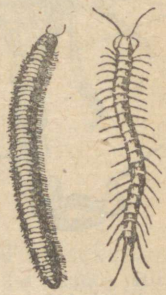
Sadajalalistel on igal kerelülil üks paar jalgu. **Kivihark** (3—4 cm pikk) elab kivide all ning mujal varjatud niiskeis paigus. Toitub igasugu väikestest loomadest (103. joonis). Soojemais maades elavad **skolopendrid,** kelle mürgine hammustus on kardetav isegi inimesele (104. joonis).

Tuhatjalalistel (104. joonis) on igal kerelülil 2 paari jalgu. **Tuhatjalg** elab kõdunevate lehtede ja puukõdu all. Toiduks on talle taime- ja loomajäänused. Hädaohu puhul kerib enese spiraalselt kokku, teeseldes surnut.

***Hulkjalgsete üldtunnused. Keha koosneb hulgast ühte laadi lülidest ja peast; jalapaare palju. Hingavad õhusoontega.***



103. joonis. Kivihark.



104. joonis. Tuhatjalg (vasakul) ja skolopender (paremal). (3 × vähend.)

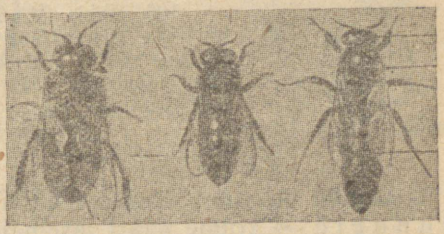
## Klass: Putukad.

### Selts: Kiletiivalised.

### Alamselts: Astlalised.

**Mesilane.** Vastandina selgroogseile puudub mesilasel, nagu kõigil teistel lülijalgseil, luust või kõhrest sisetoes (skelett). Seda asendab sarvjast ainest välistoes — kitiinne koorik. See kitiinkate on kaitseks siseelunditele ja kinnituspaigaks lihastele. Ta koosneb üksteisega vahelduvaist paksemaist ja õhemaist osadest. Õhema kitiiniga seotud paksemaid koorikuosi nimetatakse lülideks ehk segmentideks („lülijalgsed").

Peale jäsemete ja muude kehajätkete jagatakse keha lülid kolme erinevasse rühma: pea, rindmik ja tagakeha. Pea ja rindmiku lülid on liikumatult üksteisega liidetud. Tagakeha lülid aga on üksteise suhtes liikuvad, sest neid ühendav kitiinikiht on õhuke ja painduv.



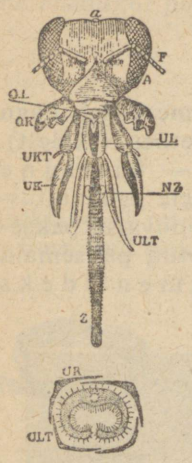
105. joonis. Mesilased. Vasakult paremale: lesk, tööline, ema; jooned ema kohal märgivad: ülemine pead, keskmine rindmikku, alumine tagakeha.

**Pea.** Peas leiame silmi, tundlaid ja suuava ümbritsevaid elundeid — suisi. Silmi on kaks liiki: liit- (ehk fassett-) ja täppsilmad. Liitsilmad koosnevad suurest arvust kõrvuti asetsevaist kepjaist osasilmakestest ehk silmikuist. Täppsilmad (arvult 3) on väikesed ja asetsevad pealael. Lendav mesilane näeb asju paremini kui puhkav. Ka tajub ta liikuvaid asju hõlpsamini kui liikumatuid.

Tundlaiks ehk antennideks on kaks niidikest otsmikul. Nad koosnevad liikuvalt seotud lülidest ning talitlevad haistmis- ja kompimis-elunditena.

Suuava pea allküljel ümbritsevad suised; need on kaks lõuapaari: üla- ja alalõuad; nende all on alahuul. Ülalõugadega toimetab mesilane mitmesuguseid töid: hammustab lahti õie tolmukapea, et sellest hankida õietolmu, voolib vaha,

kannab tarust välja surnud kaaslasi, kaitseb end vaenulikkude väiksemate loomade eest jne. Alahuule lõpposaga — karvase keelekesega võtab (lakub) mesilane õiekarikast mesinestet. Toruna kokkupandud alalõugade ja alahuule suupoolsete osade abil imeb ta mesinestet pugusse. Seega on mesilase suised haukamis-, libamis- (lakkumis-) ja imemissuised.



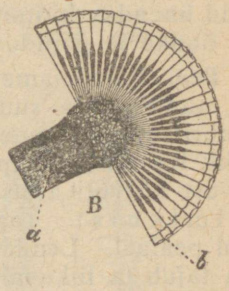

Võrrelda mesilase suisi tarakani haukamissuistega!

Mesilase, samuti kui kui kõigi teiste lülijalgsete suised on õieti jäsemed, mis omandanud erilise ehituse ja talitluse.

106. joonis. Mesilase pea ja suised. All — suiste ristilõige. A — liitsilm; a — täppsilm; F — tundel; NZ — keelekese lisaosad; OK — ülalõug; OL — ülahuul; UK — alalõug; UKT — alalõua lisaosa (kobija); UL — alahuul; ULT — alahuule lisaosa (kobija); Z — keeleke.

**Rindmik** koosneb kolmest lülist ning kannab liikumiselundeid — kolme paari jäsemeid ja kaht paari tiibu.

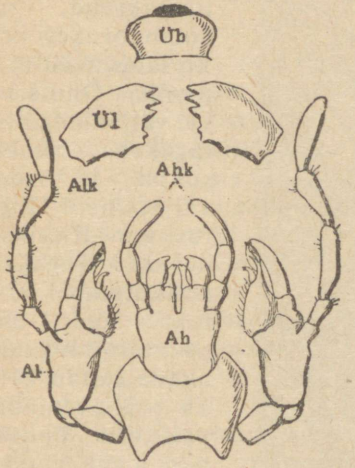
Igal rindmikulülil on oma jäsemepaar. Jäsemes on mitu üksteisega liikuvalt seotud lüli. Pikemad neist on reis ja säär. Puus ühendab jäset rindmikuga ja väike pöörlüli reit puusaga. Lõpmised lülid on käpaks, mis lõpeb teravate kitiinist küünistega (116. joonis, $f_5$). Küünistega hoiab mesilane õiest kinni. Niiske kupuke küüniste vahel võimaldab ronimist isegi püstsel, siledal taimelehel.



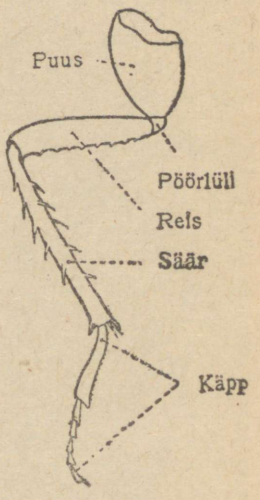

107. joonis. Mesilase liitsilm. A — liitsilma välispind; B — pikilõige mesilase liitsilmast; a — nägemisnärv; b — osasilmake ehk silmik.

Tiibadeks on õrnad, läbipaistvad, soontest toetatud kilejad nahakurrud. Neid on kaks paari; eesmine kinnitub keskmisele, tagumine viimasele rindmikulülile. Tagumine, väiksem tiivapaar on väikeste

haagikeste varal eelmisega ühendatud. Nõnda annavad nad kummalgi pool ühtsama, tõhusamalt töötava kandepinna. Mesilase l e n d on kiire ja osav. Ta jõuab üürikese ajaga läbi otsida rohkesti õisi ning koguda talveks rikkalikke mee- ja õietolmuvarusid.




108. joonis. T a r a k a n i s u i s e d. Ah — alahuul; Ahk — alahuule lisaosad (kobijad); Al — alalõug; Alk — alahuule lisaosa (kobija); Üh — ülahuul; Ül — ülalõug.

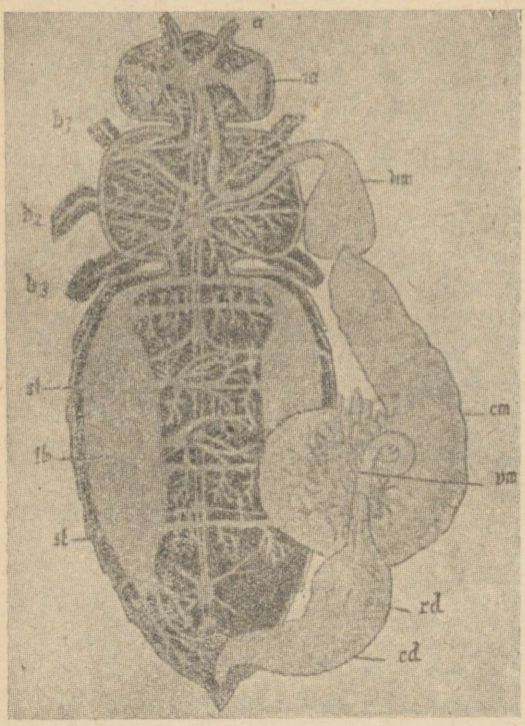



109. joonis. P u t u k a j a l g.

**Tagakehas** peitub suurem osa sisikonnast, eeskätt s e e d e k a n a l i s t, mis koosneb ees-, kesk- ja tagasoolest. E e s s o o l algab s u u g a, kuhu suubub paar harulisi s ü l j e n ä ä r m e i d, ja läbib rindmiku pika, peene s ö ö g i t o r u n a; see paisub tagakehas p u g u k s ehk m e e p õ i e k s. Mahukas kesksool on toidu seedimise ja imamise kohaks. T a g a s o o l e s t lahkuvad päraku kaudu kehast seedimata toidujäänused. Kesksoole lõppu suubub peeni, looklevaid, niidikeste laadi torukesi. Need on nn. M a l p i g h i s o o n e d (110 joonis, vm, ja 112. joonis, u) — eritus-elundid nagu selgroogsete neerud.

Mesilane hingab õ h u s o o n t e ehk t r a h h e e d e g a. Õhusoonkond läbib piki- ja ristisuunaliste üksteisega ühenda-

tud torudena kogu keha. Tagakehas on kumbki külgmine pikitoru laienenud mahukaks trahheepõieks. Õhk pääseb õhusoontesse ja välja nahas leiduvate hingamis-avade kaudu. Jämedamaid õhusooni toetab keeritsjas kitiinpaksend, mis hoiab torukesi kokku langemast (111. joonis). Õhu sisse- ja väljahingamisel tagakeha tõmbub kokku ja venib välja; neid liigutusi teevad erilised lihased. Tagakeha kokkutõmbel surutakse õhk õhusoontest hingamis-avade kaudu välja. Ta väljavenimisel paisuvad õhusooned neid vooderdavate kitiinpaksendite elastsuse tõttu ja õhk tungib hingamis-avade kaudu sisse. Õhku suure hooga hingamis-avade kaudu välja surudes võivad mesilased erilisi helisid kuuldavale tuua. Lendava mesilase sumin aga tuleb kiireist tiivalöökidest.

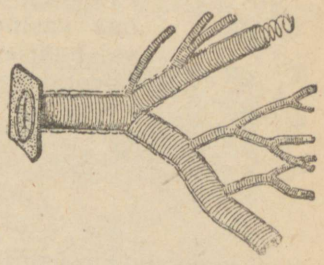



110. joonis. Mesilase siseehitus. a — tundel; au — liitsilm; b1—b2 — jäsemed; cm — kesksool; cd — tagasool; hm — pugu ehk meepõis; rd — tagasool; st — hingamis-ava; tb — trahheepõis ja selle harud; vm — Malpighi sooned. Joonise keskosas: köisredel-närvisüsteem.

Süda asetseb seedekanalist selja pool. Ta koosneb reast üksteisesse suubuvaist elastsete seintega kambritest, mille külgedel on avad — suistikud. Südame koondel liigub värvitu veri tagant ettepoole rindmikus peituvasse tuik-

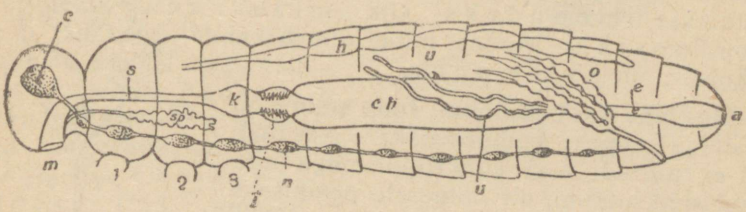
soonde. Vere tagasivoolamist takistavad sulud. Et muud veresooned puuduvad, valgub veri tuiksoonest kehasse, täites kõik lüngad elundite ja kudede vahel („ava-veresoonkond"). Et veri kõikjal puutub õhusoontega kokku, on jõhvsoonte varal suletud veresoonestik, nagu see esineb selgroogseil, ülearune. Südame lõtvel imetakse veri suistikkude kaudu südamesse tagasi.

Tagakeha lõpeb mürgiastlaga, mis puudub isamesilasel. Astel koosneb poolavatud kitiintorukesest, milles peitub kaks kidalist pisteharjast. Nahasse torgatud haava valgub kahest mürginäärmest nõristatud ja mürgipõide talletatud mürk. Kui mesilane on inimest salvanud, tuleb mürgiastel viibimata haavast eemaldada ja mürk haavast välja pigistada või välja imeda. Soovitav on salvatud paika niisutada nuuskpiiritusega.



111. joonis. Putuka õhusoon hingamisavaga.

Närvisüsteem koosneb närvisõlme- ehk tängupaaridest; need on üksteisega seotud lühikeste risti-




112. joonis. Putuka läbilõik. a — pärak; c — neeluüline tänk ehk peaaju; ch — kesksool; e — lõppsool; h — süda; k — pugu; m — suu; n — köisredel-närvisüsteemi tänk; o — munasari; s — söögitoru; sp — süljenääre; t — mälumismagu; u — Malpighi sooned; 1, 2, 3, — jäsemed.

nidemete varal. Et sama poole tängud on ka pikisuunas piki-nidemete abil omavahel ühenduses, meenutab närvisüsteem kitsast köisredelit ja kannabki köisredel-närvi-

süsteemi nimetust. Esimene ja suurim, nn. neeluüline tängupaar ehk peaaju on peas ülalpool suuõõnt. Kõik teised tängupaarid asetsevad keha kõhupooles, seedekanali all.

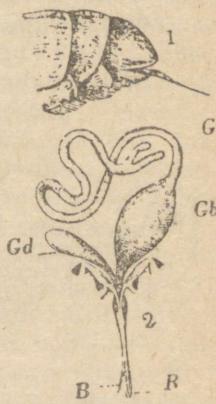



Tänkudest lähevad elundeisse närvid.

**Arenemine.** Munast arenev vastne ehk larv on abitu, silmadeta, jäsemeteta olend. Selline vastne kannab vageltõugu nime. Ta vajab täisealiste (valmikute) abi ja hoolt. Vastset toidetakse ohtralt. Ta kasvab kiiresti. Juba mõne

113. joonis. Putuka südame ehitus ja vere liikumise suund (mida näitavad nooled). a — tuiksoon; k — südamekambrid; l — lihased.

päeva jooksul omandab ta lõpliku suuruse. Vastse-ea lõpul koob ta enda ümber õhukese siidjaist niitidest kesta — tupe ehk kookoni, muutudes selles nukuks. Nukk meenutab mõnes suhtes täisealist, kuid ta ei toitu ega liigu. Uinakuolekus areneb temast täisealine mesilane — valmik. Valmik vabastab enese kookonist ja alustab iseseisvat elu. Vastse kujunemist valmikuks nimetatakse moondeks ehk metamorfoosiks. Moone, millel esineb ka nukuaste, on täismoone.




114. joonis. Mesilase mürgiastel. 1 — tagakeha ots mürgiastlaga; 2 — mürgiaparaat; B — pisteharjased; Gb — mürgipõis; Gd — mürginäärmed; R — kitiintoruke.

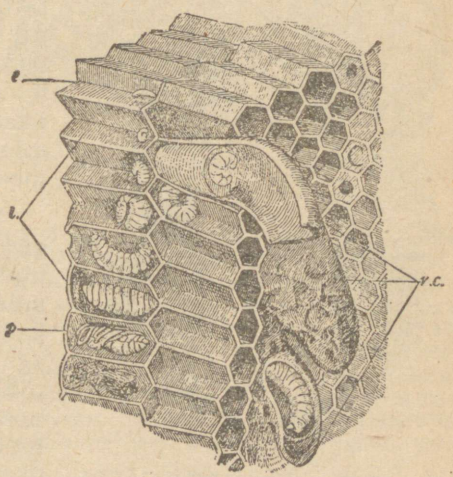
**Mesilane kui koduloom.** Juba ammu on mesilane inimese koduloomaks. Aegadel, mil ei tuntud veel suhkrupilliroogu ega muid suhkrutaimi, oli inimesele peamiseks magusaineks mesi. Mesilasi peetakse tarudes ehk mesipuudes. Tarude asupaigaks — mesilaks — valitakse kuiv, päikesepaisteline, vilude tuulte eest kaitstud paik.

**Mesilaspere.** Ühes tarus elab mesilaspere mitmekümne (40—70) tuhande loomaga. Suurem osa pere liikmeist on emaloomad. Üks emaloomadest on suurem kui kõik teised. See on ema, ta üles-

andeks on munemine. Teised emaloomad tavaliselt ei mune, kuid teevad kõik muud tööd mesilasperes. Need on t ö ö l i s e d. Töölisi iseloomustab nende tagumine jalapaar, mille kaks keskmist lüli on laiad ja lamedad. Alam neist (käpa esimene lüli), on lühikeste karvakestega tihedalt kaetud h a r j a k e. Ülemisel lülil (säärel) on väljaspool lohuke, mille servadel kasvavad jäikjad karvakesed. See on nn. õ i e t o l m u- ehk s u i r a k o r v i k e (116. joonis). Kui mesilane külastab õit, jääb õietolm ehk suir kehakarvakeste külge. Pühkides nüüd vasakpoolse harjakesega vastu parempoolset suirakorvikest ja vastupidi, kogub mesilane sinna suira.

Peale ema ja tööliste on peres veel mõnisada i s a l o o m a — l e s k e.

**Pere asutamine.** Uue pere asutamisel sulevad töölised tarus t a r u v a i g u g a (mida koguvad puudelt) kõik seal leiduvad avad peale ühe — t a r u s u u d m e. Siis algab k ä r g e d e ehitamine. Need valmistatakse v a h a s t, mida eritavad v a h a n ä ä r m e d tagakeha lülide kõhupoolel. Kärjed asetsevad tarus püstloodis. Nad koosnevad kahest kihist sügavaist kuuetahulistest õhukese seinaga k ä r j e k a n n u d e s t (115. joonis). Kärjekannud on niihästi meepanilaiks kui ka elamuiks vastsetele ja nukkudele.



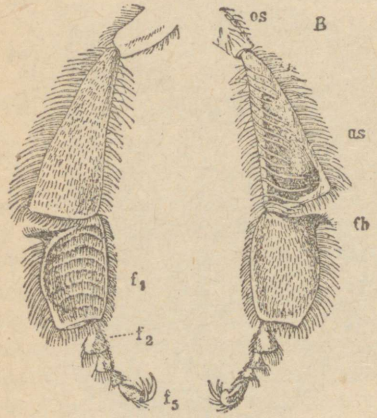

115. joonis. M e s i l a s e k ä r g. e — kärjekann munaga; l — kärjekannud mitmesugusel arenemisastmel olevate vastsetega; p — kärjekann nukuga; vc — emakärjekann.

M e s i valmib tööliste pugus ehk m e s i p õ i e s õitelt kogutud m e s i n e s t e s t. Tarru tagasi jõudes surutakse mesi mesipõiest suu kaudu välja ja paigutatakse kas kärjekannudesse või antakse toiduks tarus töötavaile kaaslastele. On kärjekannud meega täidetud, suletakse nad vahast k a a n t e g a.

Teistesse kärjekannudesse muneb ema igaühte ühe muna. Munast arenevaid vastseid toidetakse mee ja õietolmu seguga.

Seemendatud munadest arenevad emased, seemendamata munadest isased mesilased — lesed. Vastsed, kellest arenevad emad, kasvatatakse üles suuremates, nn. emakärjekannudes ehk kuppudes. Neid toidetakse rohkem ja parema toiduga.

**Pereheitmine.** Juba mõned päevad enne noore ema väljatulekut emakärjekannust võib märgata tarus erilist ärevust. Vana emamesilane ühes osa töölistega ja leskedega lahkub tarust — mesilased heidavad peret. Mõni minut hõljub tarust lahkunud mesilaspere, nn. sülem, sinna ja tänna ning laskub lõpuks oksale või mõnele muule esemele. Loomad hoiavad üksteisest kinni, nii et tekib suur mesilaste kobar. Süleme viib mesinik uude tarru.




116. joonis. Töölismesilase tagajäsemed. Vasakul seestpoolt, paremal väljastpoolt. $f_1$ — harjake; $f_2$ — teine käpalüli; $f_5$ — küünistega varustatud käpa lõpplüli; fh — vahakorjel (harjakese nukk, millega tagakehalt vaha kogutakse); os — reis; us — suirakorvike.

Vanas tarus aga püüab esimesena emakärjekannust väljunud mesilasema surmata oma mürgiastlaga teistes emakärjekannudes asuvaid emasid. On aga pere küllalt suur, ei lase töölised seda sündida. Siis tuleb uus pere- ehk sülemiheitmine. Suve kestel võib üks taru kuni 3—4 korda peret heita.

Enne kui ema munema hakkab, läheb ta pulmalennule isamesilastega (leskedega). Suve lõpul lesed surevad või tõrjutakse tööliste poolt tarust välja ning nad surevad nälja ja külma kätte.

Mesilased ei pea tarus taliuinakut. Nad toituvad suvel talletatud meetagavaradest või mesiniku poolt tarru paigutatud suhkrulahusest. Et neid hulka koos on, ei lange tarus temperatuur tavaliselt alla + 10°.

**Suhted teiste olenditega.** Hea taru annab aastas läbistikku 20 kg mett ja 2 kg vaha, sellega toovad mesilased inimesele suurt kasu. Kuid veel tähtsam on mesilaste osa taimeriigi elus

õite tolmlemisel. Mesilaste peamisteks vaenlasteks on herilased ja mõned linnud, näit. varblased. Mesilased kaitsevad end mürgiastlaga.

**Kimalased** on mesilastest suuremad ja karvasemad. Ka on nende pered maa-alustes pesades väiksemad kui mesilastel (mõnisada looma). Sügisel hukkub kogu pere peale ühe emaloom, kes talvitab ja asutab kevadel uue ühiskonna. Pesa põhja kogutud suira ja mee kämbule munetud munadest arenevad vastsed. Nukkudes koovad vastsed enestele tuped. Need tuped jäävad pärast valmikute väljumist mee kärgedeks. Esimene ja ka hilisemad kurnad noori hakkavad mett ja õietolmu koguma. Ema ise andub nüüd ainult munemisele. Nagu mesilased, nii on ka kimalased tegevad paljude õistaimede (näit. ristikheina) tolmlemisel.



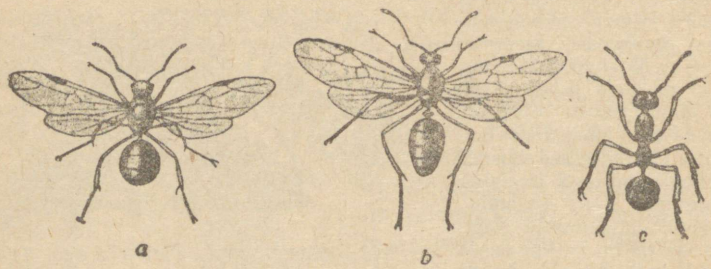
117. joonis. Maakimalase pesa.

**Herilased** on röövputukad. Nad ei kogu mett, vaid peavad jahti teistele putukatele (näit. kärbestele). Herilased armastavad magusat vilja ja ka mett, mida sageli röövivad mesilastelt. Rööveluviisiks sobivad neil tugevad, teravate sakkidega ülalõuad. Et tagakeha eesmine lüli on väga peenike, on tagakeha väga liikuv ja mürgiastla tarvitamine hõlpus. Pesa ehitatakse peeneks näritud puidu ja puukoore ning sülje segust valmistatud paberjast ainest. Kuuetahulistest kärjekannudest koosnevad kärjed paigutatakse pesas rõhtsalt nii, et kärjekannude avad vaatavad allapoole. Kärjed on valmistatud samast paberjast ainest nagu pesaseinadki. Nagu kimalastel, on ka herilaste ühiskonnad ainult üheaastased ning üheainsa emaherilase asutatud. Suurim meie herilastest on **vapsik.**

**Sipelgad** sarnanevad kehaehituselt herilastega, kuid on neist väiksemad. Ka on neil mürgiastel tavaliselt mandunud. Mürginääre aga on emaloomadel hästi arenenud. Sipelgas hammustab vaenlase või saaklooma kehasse haava ja pritsib sinna tagakeha lõpposas peituvast mürginäärmest mürki.

Meil tavalise **metssipelga** ühiskond koosneb ema- ja isaloomadest. Enamik emaloomi on tiibadeta ja sigimisvõimetud. Need on töölised. Väiksem osa aga on tiibadega ning sigimisvõimelised emad ehk kuningannad. Tiibadega isaloomi leidub tavaliselt kevaditi. Kuna metssipelgas valmistab okkaist ja muudest taimeosadest kuhikjaid pesi, uuristavad teised endale elamuid kuivanud kändudesse, puutüvedesse, mättaisse, kivide alla jne. Üldse koosneb pesa hulgast ruumidest ja käikudest, mis on varjupaigaks nii valmikuile kui ka lõimetisele, s. o. munadele, vastseile ja nukkudele. Lõimetise eest

kantakse suurt hoolt. Nukkuvad vastsed koovad enda ümber pärgamentse tupe. Selliseid tuppi nimetatakse ekslikult „sipelga munadeks". Kodumaa sipelgaliigid peavad taliuinakut, kuid mõned lõunapoolsemad vormid koguvad pessa varusid — seemneid, millest toituvad talvel.




118. joonis. Metssipelgas. a — ema ehk kuninganna; b — isaloom; c — tööline.

Ühiskondlik elu on sipelgail väga kõrgesti arenenud. Tööjaotus on peensusteni läbi viidud. Nii on töölistest ühed pesaehitajaiks, teised selle kaitsjaiks („sõdurid"). Ühed on ametis lõimetisehooldusega, teised tegutsevad väljaspool pesa, hankides pesaehitusmaterjali ja toitu.



119. joonis. Sipelgas lehetäilt toitu hankimas. Kui ta lehetäi tagakeha tundlatega kombib, eritab see kollast vedelikku, mis on sipelgale otsitud toiduks.

Sipelgate majapidamine on mitmekesine. Põlluharijad sipelgad koguvad erilise taime — sipelgariisi seemneid, mis kasvavad pesa ümbritseval umbrohuvabal maal. Mesisipelgad omavad erilisi meega täidetud töölisi — meekandjaid. Neilt saavad töölised mett ajal, kui väljas mett ei leidu. Karjakasvatajad sipelgad võtavad lehetäidelt maitsvat kollast vedelikku. Orjapidajad sipelgad röövivad teiste sipelgaliikide vastseid ja nukkusid ning lasevad neil areneda valmikuiks, kelle tööd nad kasutavad. Röövsipelgad toituvad teiste sipelgate pesast röövitud vastseist ja nukkudest.

On tähelepandav, et tööliste peaaju (neeluüline tängupaar) on rohkem arenenud kui ema- ja isasipelgail ja üldse teistel

putukatel, peale mesilaste tööliste. Ka tarvitavad sipelgad nn. „t u n d l a k e e l t“, puudutades üksteist oma tundlatega. Tundlakeel põhineb haistmis- ja kompimisaistinguil.

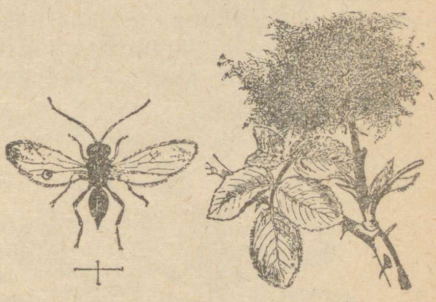
Et sipelgas palju kahjulikke putukaid hävitab ja roiskunud loomi koristab, on ta kasulik loom.

Alamselts: **Munetilised.**

Munetilistel on emaloomadel mürgiastla asemel tagakeha lõpul torujas m u n e t i munade panemiseks sobivasse kohta. Suised on kohandatud haukamiseks.



120. joonis. K a p s a l i b l i k a - k ä g u v a a b l a s e v a s t s e d j a n u k u d k a p s a l i b l i k a r ö ö v i k u l. Samas kaks käguvaablase valmikut.



121. joonis. R o o s i - p a h k v a a b l a n e. Vasakul valmik, paremal karuspahk.

K ä g u v a a b l a s e d munevad liblikate ja muude putukate munadesse, röövikuisse ja nukkudesse. Nii muneb **kapsaliblika-käguvaablane** kapsaliblika munadesse. Kapsaliblika vastses — röövikus — arenevad käguvaablase munadest jalutud vastsed, kes toituvad rööviku elundeist. Kui röövik sureb, nukkuvad käguvaablase vastsed selle korjusel. Neid nukkusid kutsub rahvas eksikombel «röövikumunadeks». Hävitades mitmesuguseid putukaist kahjureid on käguvaablane kasulik loom.



122. joonis. K a r u s m a r j a - l e h e v a a b l a s e e b a r ö ö v i k.

P a h k v a a b l a s e d munevad taimelehtedele ja muudele taimeosadele, tekitades seega seal mügarjaid väärarendeid — p a h k u. Pahad on vastseile kaitseks ja toiduks. **Roosi-pahkvaablase** vigastatud roosivirveil kasvavad suured punakad või rohelised karuspahad.

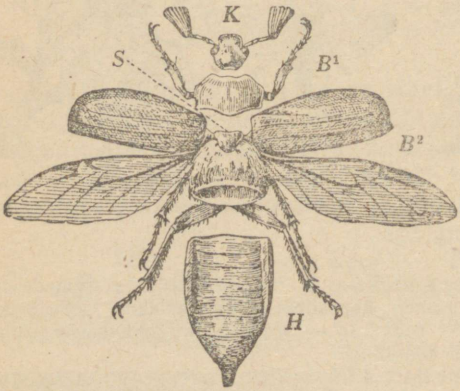
L e h e v a a b l a s t e liblikarööviku-taolised vastsed, nn. e b a r ö ö v i k u d söövad taimelehti. Karusmarja- ja sõstralehti närib **karusmarja-lehevaablase** ebaröövik.

**Kiletiivaliste üldtunnused. Kaks paari kilejaid, vähe hargnevate soontega tiibu. Haukamis-, libamis- (lakkumis-) ja imemissuised. Täismoone.**

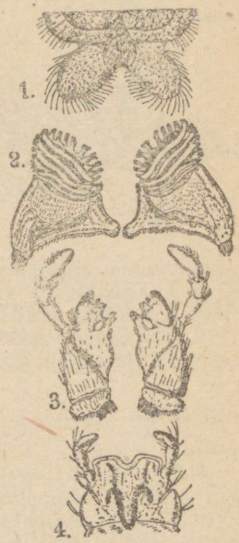
## Selts: **Mardikalised.**

**Lehepõrnikal** on kaht liiki tiibu. Eesmised ehk välimised on tugevad, paksu kitiinikihiga läbipaistmatud pruunid katetiivad. Nad on kaitseks tagumistele sisemistele õrnadele kilejaile lennutiibadele ning on lennul loomale tüüriks. Lennutiivad on katetiibadest suuremad. Et nad katetiibade alla mahuksid, on nad kokkupandult lettis.

Lehepõrnikal ja üldse mardikalistel on naha kitiinikiht paksem ja tugevam kui teistel putukatel.




123. joonis. Lehepõrnika kehaosad. $B_1$ — rindmiku esimene lüli; $B_2$ — rindmiku kolmas lüli; H — tagakeha; K — pea; S — rindmiku teine lüli.




124. joonis. Lehepõrnika suised. 1 — ülahuul; 2 — ülalõuad; 3 — alalõuad; 4 — alahuul.

Suised on haukamiseks. Nad koosnevad kahest lõuapaarist ja sarnanevad kiletiivaliste ülalõugadega. Lehepõrnikas sööb puude ja põõsaste lehti, kahjustades seega puistuid. Kuid veel suurem on hävitustöö, mida tekitab tema valkjas, kollase pea ja jäsemetega vastne, nn. konu. Konud elavad mitu aastat maa sees. Nad on pimedad, tugevate lõugadega ja närivad puude ning põõsaste juuri. Talviti poevad nad sügavamale

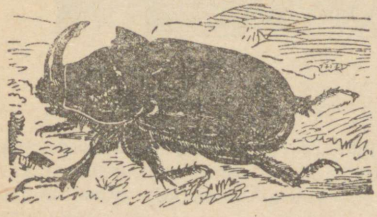
maasse, suikudes seal taliuinakusse. Kevaditi tõusevad uuesti kõrgemaisse mullakihtidesse. Neljanda suve lõpul nad nukkuvad.



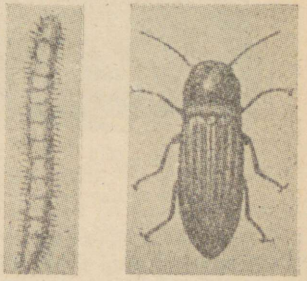
125. joonis. Lehepõrnikas ja ta moone. Maa sees: paremal munad, keskel vastne — konu, vasakul nukk. Maa peal: vasakul äsja nukust tekkinud, pinnasest väljuv valmik; paremal — maapinnal tegutsev valmik.

Kevadel, kui puude ja põõsaste pungad puhkevad, poevad lehepõrnikad valmikuina maa seest välja. Siis võib neid ilusa ilmaga näha lendamas lehtpuude ümber. Mõne nädala pärast, kui munad on maasse munetud, surevad põrnikad.

Konude hävitajaina toovad kasu mutid ja teised putuktoidulised.



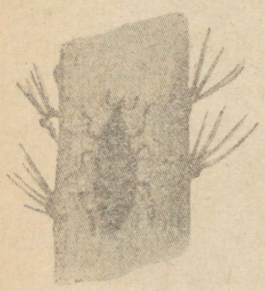
126. joonis. Isane ninasarvik-mardikas.



127. joonis. Triibuline viljanaksur. Paremal valmik, vasakul tõuk ehk traatuss. (2× suurend.)

**Ninasarvik-mardikas** on kodumaa suurimaid (3—4 cm pikk) mardikaid. Isaloomal on peas suur sarvjas jätke. Ninasarvik-mardikas elab puuprahihunnikuis ja mujal.

Naksuritel on omadus teeselda selili lamavat surnut. On hädaoht möödunud, hüppavad nad järsu naksatusega õhku ja langevad uuesti jalgadele. Nende helekollased, pimedad, jalutud vastsed — tõugud, nn. traatussid — elavad mullas 2—5 aastat. Närides taimede maa-aluseid osi, toovad nad põllule ja aiale palju kahju. Tõrjeks paigutatakse mullasse poolitatud kartuleid, mis vastseid ligi meelitavad. Sööda asukohad märgitakse kepikestega. Ka mulla ümberkaevamine juuni lõpul ja juuli algul aitab nende õrnakestalisi mune hävitada.



128. joonis. Harilik männikärsakas.



129. joonis. Viljapuuõielõikaja. Ülal valmik, keskel nukk, all tõuk. (3 × suurend.)

Kärsaklastel on kärsakujuliselt pikenenud pea. Nad on tavaliselt väikesed ja paljud neist on kahjurid. **Hariliku männikärsaka** jalutud vastsed — tõugud — elavad männijuurtel, rikkudes neid. Valmikud närivad noorte mändide koort, tehes metsale suurt kahju. **Viljapuuõielõikaja** muneb õunapuu õiepungadesse. Munast arenev tõuk hävitab õie emakad ja tolmukad. Valmikud söövad õunapuu lehti. Talvitavad koorepiludes. Tõrje: asetada kevadel tüve ümber liimvöö, suve lõpul püünisvöö. Liimvööle jäävad kahjurid kleepuma, kuna püünisvöö alt tuleb nad ära korjata.




130. joonis. Kuuse-kooreürask. a — valmik; b — tõuk; c — nukk; d — käigud tõukudega; e — lennuava.

Kooreürasklased munevad puukoorde uuristatud pikikäikude seintele. Mähist toituvad tõugud närivad pikikäikudest külgkäigud, milles nukkuvad. Metsamajandusele tunduvat kahju toob **kuuse-kooreürask**. Kasulikumaid kooreürasklaste vaenlasi on rähnid.

Jooksiklased on tugevate teravate lõugadega röövmardikad. Et nende tagatiivad on arenemata, ei saa nad lennata. Saaki — putukaid, tigusid, usse jne. — ründavad nad kiirel jooksul.

Et nad lihatoite söövad, on nende sooltoru suhteliselt lühike.

Ujurlased on kohastunud eluga vees. Lame; otsekui lihvitud keha libiseb hästi läbi vee. Suured, lamedad, karvaste servadega tagajalad töötavad aerudena. Nii valmikud kui ka vastsed on aplad loomad, kes ründavad väiksemaid veeloomi, kalamaime ja isegi väiksemaid kalu.



131. joonis. Jooksiklane röövikut ründamas.



132. joonis. Kollaservaline ujur ja ta vastne.



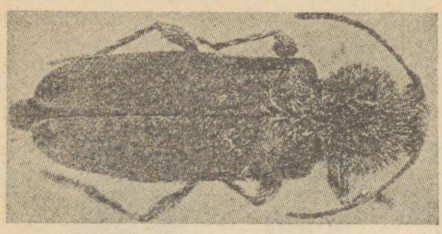
133. joonis. Raisamatjad (linnu peal, linnu alla pugev, linnu taha pugev) ja teisi raisamardikaid.

Raisamardiklaste ja nende tõukude toiduks on peamiselt väikeste selgroogsete korjused. Kollakaspunase- ja mustavöödiline raisamatja uuristab väikeste lindude, hiirte, rottide jt. laibad mullasse ja muneb nendesse. Vastsed toituvad korjuseist. Oma tegevusega aitavad raisamardikad ümbrust puhastada.

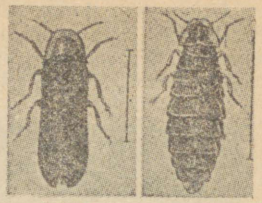
Siklastel on pikad tundlad.

**Majasiku** tõugud on töödeldud männi- ja kuusepuu suuremaid kahjureid. Nad närivad käike hoonete palkides, sarikais, tarapostides, telegraafitulpades jne., põhjustades nende kokkuvarisemist.

Pehmekoorlastel on pehmed katetiivad. **Suur jaanimardikas** ja ta tõuk («jaaniuss») omavad tagakehal helendus-elundeid, mis



134. joonis. Majasikk (4× suurend.).



135. joonis. Jaanimardikas. Paremal emaloom (1,2 × suurend.); vasakul isaloom (1,5 × suurend.).

soojadel suveõhtutel kiirgavad fosforilist valgust. Selle abil leiavad loomad üksteist. Emaloomad on tiibadeta.

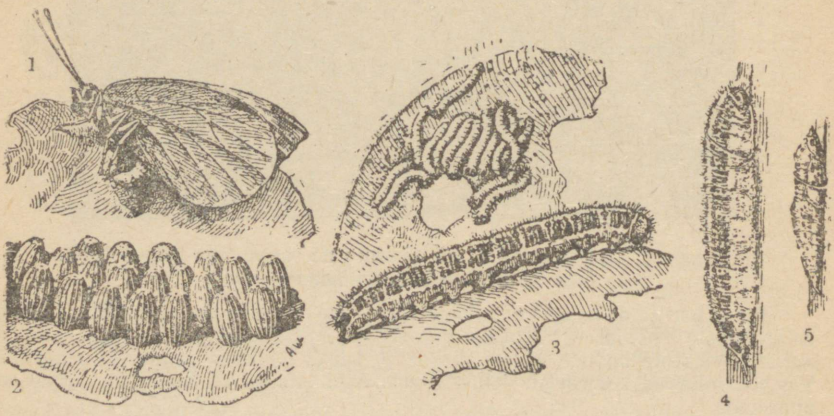
**Mardikaliste üldtunnused. Eestiivad on tugevad katetiivad. Tagatiivad on õrnad lennutiivad. Haukamissuised. Vastsed on sageli tõugud, s. o. ei oma jäsemeid. Täismoone.**

## Selts: **Liblikalised** ehk **soomustiivalised.**

### Alamselts: **Päevaliblikalised.**

Päevaliblikaliste esindajaks on **suur kapsaliblikas.**

Mõned liblikad, nagu **lapsuliblikas** ja **väike koerliblikas** ei talvitu nukuna, vaid valmikuna. Seepärast võibki neid näha lendamas juba varakevadel.




136. joonis. Suur kapsaliblikas. 1 — munev emaloom; 2 — kogumik mune (suurend.); 3 — noored röövikud (ülal) ja üks täiskasvanud röövik (all); 4 — nukkuv röövik; 5 — nukk.

Väikese koerliblika vastsed on kaetud pikkade tihedate kitiinkarvadega, mis neid kaitsevad lindude eest (peale käo!).

Mõnede päevaliblikate kokkupandud tiivad sarnanevad kujult ja värvuselt koltunud taimelehtedega.

## Alamselts: Ööliblikalised.

Vastandina päevaliblikaile ei tõsta ööliblikad puhkeolekus oma tiibu mitte püsti, vaid hoiavad neid katusjalt vastu keha.

Öölaste sugukonda kuuluv **oraseöölane** kahjustab põllul taliviljaoraseid ja aias juurviljade juuri ning mugulaid (138. joonis).

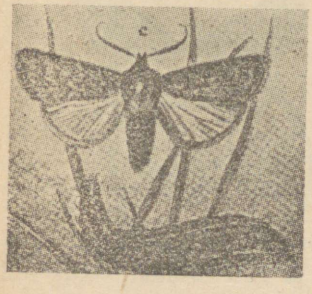
Tupekedriklastel on karvased röövikud, kellest paljud kahjustavad metsa. **Rõngakedrik** paigutab munad võrujalt ümber viljapuu-oksa (139. joonis).

Klaastiiblaste väheste soomustega kiilejad tiivad meenutavad kiletiivaliste omi. Mõned klaastiiblased sarnanevad väliselt vapsikutega; see on nn. järeleaimuse ehk mimikri nähtus. Järeleaimusel sarnaneb kaitseta loom vormilt ja värvilt mõne teise loomaga, kes on mingil viisil kaitstud (omades mürki, halba maiku jne.) (140. joonis).

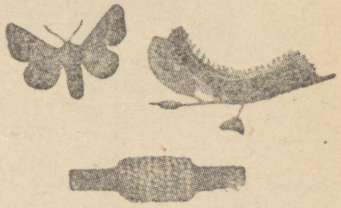
Vaksiklaste röövikuil on pärajalgadest ainult kaks viimast paari. Röövikud liiguvad püstisuunas loogeldes, kinnitudes aluspinnale vaheldumisi kord rinna-, kord pärajalgadega. Pärajalgadega aluspinnast kinni hoides ja muu keha sirgu ajades matkivad nad taimeoksa (141. joonis). Külmaliblika rohelised röövikud kahjustavad viljapuude pungi, õisi ja lehti. Munad munetakse sügisel ning nad talvitavad. Emaloomal pole tiibu. Munemiseks ronib ta puutüve mööda üles. Tõrjevahendiks seotakse septembri lõpul puutüvedele liimvööd, kuhu võra poole ronivad emaloomad kinni jäävad (142. joonis).



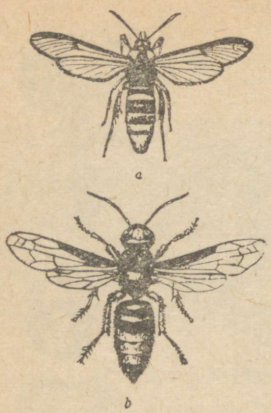

137. joonis. Liblika pea silmade, tundlate ja suistega. All imikärsa ristilõige. A — silm; F — tundel; OK — ülalõug; OL — ülahuul; UK — alalõugadest moodustatud imikärss; UKT — alalõua lisaosa (kobija); ULT — alahuule lisaosa (kobija).



138. joonis. Oraseöölane oma röövikuga.



139. joonis. Rõngakedrik oma röövikuga ja munadega (oksa ümber).



140. joonis. Vapsikut (b) järeleaimav klaastiiblane (a).

Siidiliblikaste sugukonda kuuluva **siidiliblika** rööviku toiduks on mooruspuu lehed. Röövikul on hästi arenenud võrgunääre, mille nõrest tekib siidikiud. Kui röövik nukkub, kerib ta enda ümber siidtupe ehk kookoni (143. joonis). See koosneb ühestainsast ligi kilomeetri-pikkusest siidikiust. Siidi saamiseks surmatakse nukud kõrge temperatuuriga. Selleks pannakse nukud kuuma vette, mis ühtlasi lahustab siidikiude kooshoidva liimaine. Lõpuks keri-



141. joonis. Vaksiklaste röövikud.




142. joonis. Harilik külmaliblikas. 1 — röövik; 2 — tiivutu emaloom; 3 — isaliblikas.

takse kiud nukkudelt. 5000—6000 nukutuppe annavad 1 kg toorsiidi. Siidiliblikas põlvneb Hiinast ja Ida-Indiast, kus teda kasvatatakse juba tuhandeid aastaid.

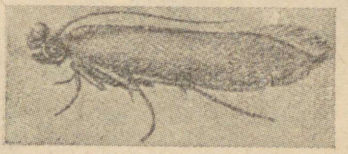
Koilaste röövikud toituvad villasest riidest, karvadest,

sulgedest, jahust jne. **Riidekoi** võib muneda oma lühikese (üks kuu) elu kestel ligi 200 muna. Munad munetakse villasesse riidesse, kasukatesse jne. Mais ja juunis ilmuvad vastsed, kes riiet ja karvu närides palju kahju teevad. Tõrjevahendiks on rõivaste põhjalik läbikloppimine ja nende hoidmine tihedais kaitsekottides või kappides. Naftaliin peletab röövikud küll eemale, kuid ei surma.



143. joonis. Siidiliblika siidtuped (2× vähend.).

Mähkurlastest on tavaline õunapuumähkur. Puutüvel puhkavat liblikat on raske märgata, sest ta tiivad ühtivad koorega. Noorele õunale munetud munast areneb röövik. See uuristab enda õunasse, toitudes seal tooreist seemneist. On ühest õunast



144. joonis. Riidekoi (6× suurend.).

kõik seemned söödud, tungib ta teise jne. Lõpuks laskub ta niidikesel puult alla, nukkub ja talvitab kusagil varjulises paigas. Juunis-juulis koorub nukust valmik. Tõrje: puult varisenud



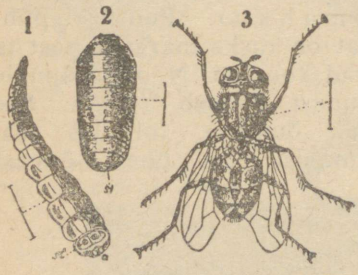




145. joonis. Õunapuumähkur. 1 — valmik; 3 — ussitanud õunast allalaskuv röövik.

ussitanud õunad ära korjata, vana korp, kus nukud varjupaika leiavad, puutüvelt kõrvaldada; kaitsta röövikuid ja nukkusid hävitajaid laululinde. Siduda tüvede ja jämedamate okste ümber p ü ü n i s v ö ö d, et meelitada sinna röövikuid nukkuma ja talvitama. Hiljem põletatakse püünis ühes kahjuritega; õitsenud puid pritsida püreetri-imaga ehk krüsantooliga, mis hävitab õunamähkuri munad.

*L i b l i k a l i s t e ü l d t u n n u s e d. Kaks paari soomustatud, mitte-kokkupandavaid tiibu. Valmikul imemis-, röövikul haukamissuised. Valmikul liit-, röövikul täppsilmad. Täismoone.*




146. joonis. T o a k ä r b e s. 1 — vageltõuk; 2 — tünniknukk; 3 — valmik. Jooned jooniste kõrval märgivad loomade loomulikku pikkust.

Selts: **Kahetiivalised.**

Alamselts: **Kärbselised.**

T o a k ä r b s e l on eesmine tiivapaar arenenud hästi, kuna tagumine, nn. s u m i s t i d, on jädendunud. Neil on nuiakese kuju ja neid katab ringjas nahakurd. Ühe või mõlema sumisti kaotamisel muutub lend ebakindlaks.

Suised on i m e m i s s u i s e d. Nende tähtsam osa on




147. joonis. 1 — t o a k ä r b s e p e a. k — alalõua lisaosa (kobija); l — iminokk; s — liitsilm; S — hingamis-ava; t — tundel. 2 — i m i n o k a r i s t i l õ i g e. A — alahuul; S — süljekanal; Ü — ülahuul.

alahuultest kujunenud iminokk. Tahket toitu lahustab suust nõrguv sülg. Iga jalg lõpeb kahe küünisega, mis haakuvad hõlpsasti aluspinna ebatasasustele. Peale selle on küüniste vahel kaks niisket takkelpadjakest. Need võimaldavad loomal liikuda aknaruudul, siledal seinal, lael jne.

Toakärbes sigib väga jõudsalt. Emaloom muneb suve kestel 4—5 korda, iga kurn sisaldab ligi 200 muna. Kogu areng kestab ainult 10 päeva. Pealegi on noored kärbsed kohe sigimisvõimelised. Vastsed on peata ja jäsemeteta vageltõugud. Toakärbes areneb täismoondega.



148. joonis. Pistekärbes (vasakul) ja mudasirelane oma vastsega (paremal).



149. joonis. Veise nahakiin.

Sügiseti sureb enamik, ainult üksikud talvitavad. Et kärbsed aitavad levitada nakkushaigusi, tuleb neid hävitada kõigi abinõudega, nagu kärbseliim, mürkpaber jm. Heaks kärbsemürgiks on lamedale taldrikule valatud, suhkruga magustatud rõõsk piim, millele on lisatud formooli, vahekorras üks teelusikatäis formooli ¼ liitri piima kohta.

**Pistekärbsel** ja **parmudel** on pistmis-imemissuised, millega imevad inimese ja looma verd.

Väga kardetavad on Aafrikas **tsetsekärbsed.** Nad levitavad inimese unitõbe ja nagaanataudi, mis hävitab kariloomi.

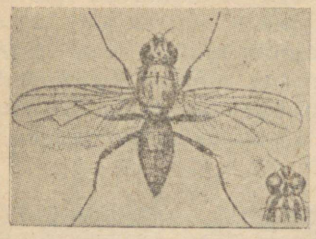
**Mudasirelane** toitub õite mesimahlast. Nime on ta saanud sellest, et ta vastsed arenevad reoveekraavide mudas. Vastsed hingavad sabalaadse



150. joonis. Hobuse maokiin. a ja b — emaloom; c — munad hobusejõhvil (6 korda suurend.); d — vaglad maoseinal.

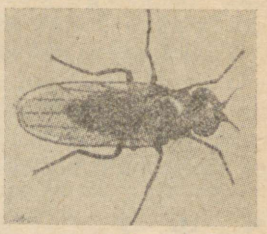
õhusoonte toru varal, mille ots üle veepinna sirutatakse. Valmik meenutab mesilast (järeleaimus ehk mimikri).

**Veise nahakiinid** munevad veise nahale, kus nugivad nende vastsed, põhjustades mädapaiseid (kiinimuhke). Et nad rikuvad veise nahka, liha ja vähen-



151. joonis. Kapsakärbes (3,5 × suurend.); paremal vaglad kapsajuurel.





152. joonis. Rootsi kärbes (10 × suurend.).

davad piimaandi, tuleb nad nahast välja pigistada ja hävitada. **Hobuse maokiini** vaglad nugivad hobuse maos. **Kapsakärbes** muneb kapsataimede vartele. Vaglad kahjustavad kapsa juuri. Nukkuvad mullas. Aastas esineb kaks põlvkonda. Tõrje: kasta kapsataimi viljapuu-karboliineumi lahusega.

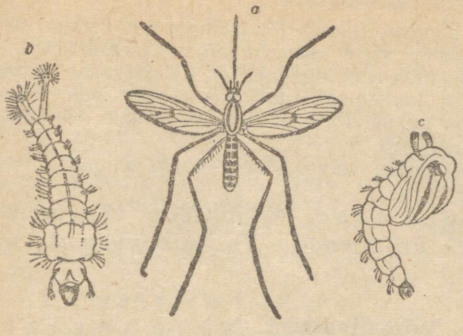
Läikivmust **rootsi kärbes** (2,7—3 mm pikk) on kardetav kõrsvilja (eriti talirukki-, kaera- ja odraorase ning kaera- ja odraterade) kahjur. Esineb kaks põlvkonda aastas.

Kahjustuste vältimiseks tuleb suvivili külvata võimalikult vara. Siis suudab ta paremini kanda rootsi kärbse esimese põlvkonna poolt tekitatud kahjustust. Talirukis aga tuleb külvata võimalikult hilja. Sel juhul jõuab koristatud suvivilja pudenenud teradest võrsuda oras, mis rootsi kärbse endale munema meelitab.

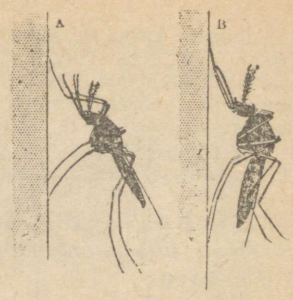
## Alamselts: **Sääselised.**

Laulusääsk imeb verd oma pistmis-imemissuistega. Üla- ja alalõuad on kujunenud teravaiks pistenoolseiks. Nendega torgatakse läbi pealisnahk ja veresoone sein. Imemistoruks on kokkupandud ala- ja ülahuul. Verd imeb ainult emaloom. Isalooma suised on nõrgad. Ta elab vaid lühikest aega.

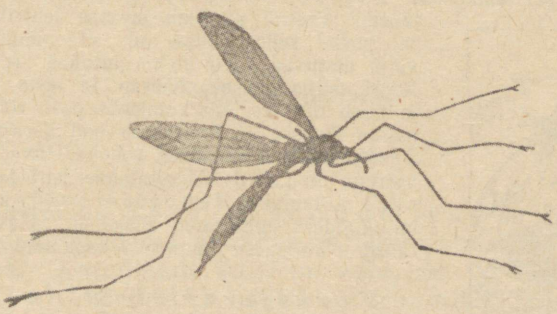
Sääsk muneb magevette, kus munadest arenevad jäsemeteta, kuid harjastega vastsed. Vastsed ujuvad loogeldes ning toituvad kõdunevaist aineist, mida haaravad haukamissuistega. Hingavad tagakeha lõpul oleva hingamisputke kaudu, tõstes selle otsa üle veepinna. Ka piibukujuline nukk on liikumisvõimeline. Nukk viibib tavaliselt otse veepinna all, millest üle ulatuvad ta peale kinnitatud kahe hingamisputke tipud.




153. joonis. Laulusääsk. a — emaloom; b — vastne; c — nukk.




154. joonis. Sääsed puhkeseisangus. A — hallasääsk; B — laulusääsk.



155. joonis. Sääriksääsk.

Nukuastme möödudes pakatab nuku seljanahk ja sellest vabanenud valmik tõuseb õhku. Magevete ja soode naabruses, kus laulusääski on palju, muutuvad nad inimesele väga tüütavaks.



156. joonis. Kihulane (4 × suurend.).

**Hallasääsk** on meie kodumaal paiguti niisama tavaline kui laulusääsk. Hallasääsk on halltõve ehk malaaria levitaja (vt. eosloomad!).

Meie suurimaid sääski sääriksääsk ei oma pistmisvõimet, kuna väikesed kihulased valusasti pistavad.

Troopiliste maade sääski nimetatakse kogunimega moskiitodeks.

***Kahetiivaliste üldtunnused. Esinevad ainult eestiivad. Imemis- või pistmissuised. Täismoone.***

## Selts: **Kirbulised.**

**Inimese kirbul** on külgedelt litsutud, tugeva kitiinikihiga t i i v u t u keha. Toitub p i s t m i s - i m e m i s s u i s t e varal inimese verest. Teeb suuri hüppeid hästi arenenud jäsemete abil, milledest tugevaim on kolmas paar. Muneb inimelamute põrandapragudesse ja koristamata nurkadesse ning pühkmeisse. Sealsamas elavad ka ta vastsed ja nukud. Parimaks tõrjevahendiks on puhtus ja pragudeta põrandad.

Ka koerte, kasside ja kanade kirbud võivad inimesele üle minna.

***K i r b u l i s t e  ü l d t u n n u s e d. Tiibadeta. Tagumised jäsemed hüppamiseks välja kujunenud. Pistmis-imemissuised. Täismoone.***

## Selts: **Võrktiivalised.**

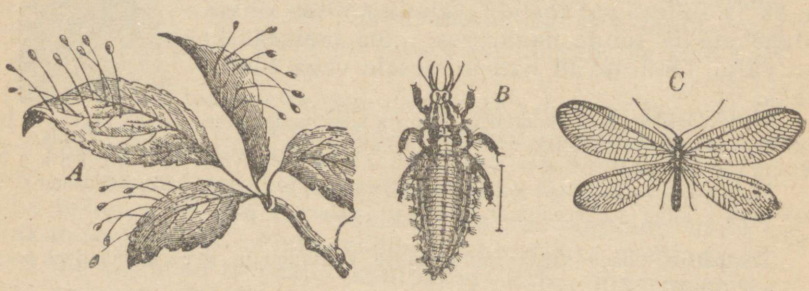
**Sipelgakiil** ehk **sipelgalõvi** meenutab kiili. Puhkeolekus ei hoia ta oma tiibu nagu kiil siruli külje poole, vaid paneb nad kere kohale katusjalt kokku. Ta karvasel hallkollasel v a s t s e l on i m i t a n g i d e k s kujunenud ülalõuad. Vastne uuristab liivasse lehtrikujulise lohu ja poeb selle põhja nii, et ainult imitangid välja ulatuvad. Kui mõni putukas (eriti sipelgas) lehtri põhja libiseb, haarab ta selle imitangidega ja imeb tühjaks. Nukkumiseks poeb röövik sügavamasse liivasse ja ümbritseb end keraja kookoniga.



157. joonis. S i p e l g a k i i l. a — vastne; b — lehterjas lohk liivas.

**Kiilassilmal** on õrnad rohekad tiivad. Pika valge varrega m u n a d kinnitatakse lehtedele. V a s t s e i d kutsutakse l e h e t ä i - l õ v i d e k s. Neil on imitangideks muutunud ülalõuad. Hävitavad lehetäisid, olles seega inimesele kasulikud.

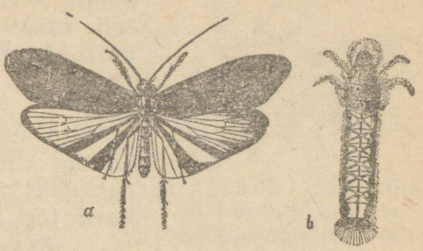
***V õ r k t i i v a l i s t e  ü l d t u n n u s e d. Kaks paari ühesuguseid nahkseid, võrkjalt soonitatud tiibu. Haukamissuised. Täismoone.***




158. joonis. K i i l a s s i l m. A — munad; B — vastne (suurend.); C — valmik.

## Selts: **Ehmestiivalised.**

Puruvanad on tiivad kaetud karvakestega. Vastsed elavad seisvate magevete põhjas. Nad ümbritsevad oma tagakeha purust — liivateradest, teokodadest ja taimeosakestest — tupega. Neil on haukamissuised. Toituvad veetaimedest ning kõdunevaist taime- ja loomajäänuseist. Hingavad tagakehal olevate niitjate lõpustega. Nukkuvad samas vastse tupes, selle otsi kinni kududes.



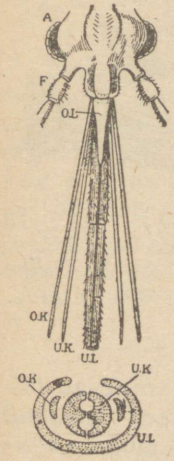

159. jooonis. Triibatud puruvana. a — valmik; b — tupest vabastatud vastne.

***Ehmestiivaliste üldtunnused. Kaks paari karvakestega kaetud tiibu. Imemissuised. Täismoone.***

## Selts: **Nokalised.**

### Alamselts: **Lutikalised.**

Lutikalistel on kate- ja lennutiivad nagu mardikalistel, kuid katetiibadel on kõva ja läbipaistmatu ainult kehapoolne osa. Katetiibade kaugem, vaba osa on õrn, kilejas ja läbipaistev nagu kogu lennutiib. Suised on pistmiseks ja imemiseks. Nendega imevad nad taime- ja loomamahlu. Üla- ja alalõuad on pisteharjasteks; kokkupandult annavad nad imitoru. Imitoru tupeks on rennikujuline alahuul. Paljud lutikalised nõristavad vinanäärmeist vastiku lõhna ja maiguga vedelikku. Oletatavasti on see loomale kaitsevahendiks.




160. joonis. Lutika pea silmade, tundlate ja suistega. All suiste ristilõige. A — silm; F — tundel; OK — ülalõug; OL — ülahuul; UK — alalõug; UL — alahuul.

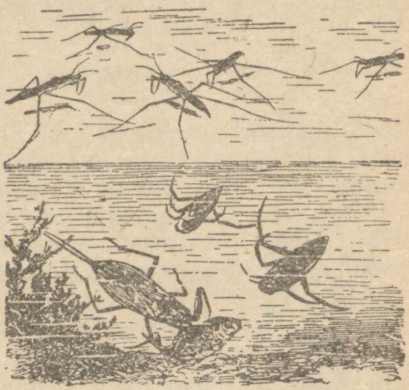
**Marjalutikad** (161. joonis) elavad taimedel, toitudes nende mahladest.

Tiivutu **voodilutikas** elab inimelamuis ja imeb magava inimese verd. Tõrjeabinõuks on ruumide desinfitseerimine formaliini või tsüankaali auruga, seinte peitsimine lubjaveega, millele on juurde lisatud rauavitrioli, pragude pintseldamine petrooleumiga, bensiiniga, väävelvesinikuga.



161. joonis. Marjalutikas. Paremal tiivad koos, vasakul välja sirutatud.

Osa lutikalisi elab magevetes. **Selgsõudur** ujub tavaliselt selili, tarvitades aerudeks oma karvaseid tagajalgu. **Vesihark** tegutseb enamasti veekogude põhjas. Aeg-ajalt tuleb ta veepinnale, et hingata. Hingamis-elundeiks on tagakeha lõpul olevad hingamisputked. Eesjäsemeid kasutab saagi haaramisel röövjalgadena. **Vesivaksik** püüab saaki esimese paari lühikeste jäsemete abil. Teised, pikad karvased jäsemed on liuglemiseks veepinnal. Kõik mainitud vees elutsevad lutikalised on röövloomad.




162. ja 163. joonis. Vees elavaid nokalisi. 1 — kaks selgsõudurit; 2 — vesihark ründab kala; 3 — vesivaksikud veepinnal.

Alamselts: **Sarnastiivalised.**

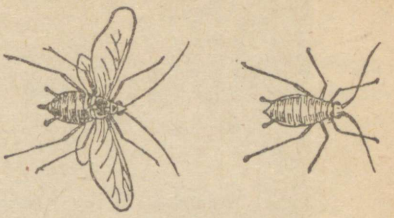
Sarnastiivalistel on nii ees- kui ka tagatiivad üleni kilejad, läbipaistvad. Suised on nagu lutikalistel imemiseks ja pistmiseks.

Lehetäilaste toiduks on taimemahlad. Nende pisted põhjustavad taimedel puhetisi ja korbatisi. Õunapuid kahjustab **õunapuu-lehetäi.** Kibuvitsal ja roosidel elab **kibuvitsa-lehetäi.** Kevadel arenevad talvitanud munadest tiibadeta emaloomad. Need annavad suve kestel mitu põlvkonda ainult tiivutuid emaloomi see-

mendamata munadest. Sügisel ilmuvad tiibadega ema- ja isaloomad. Selle põlvkonna seemendatud munad talvitavad.



164. joonis. Õunapuu-lehetäid.



165. joonis. Kibuvitsa-lehetäid. Paremal emaloom, vasakul isaloom.

Lehekirplased liiguvad hüpates ja toituvad taimemahladest. **Õunapuu-lehekirp** eritab taimelehtedele läikivat mesikastet.

**Lepa-lehekirbu** vastseid katab villataoline vahaeritis — lepapiim. See kaitseb vastseid röövputukate eest, määrides neil kokku pea ja lõuad.




166. joonis. Õunapuu-lehekirp. 6— vastsed mesikastega. Paremal valmik.

Nokalistel pole erinevus vastse ja valmiku vahel nii suur kui täismoondega putukail. See piirdub vaid vastse väiksema suurusega, väljakujunemata tiibadega ja arenemata sigimiselunditega. Vastandina täismoondele nimetatakse niisugust vastse valmikuks kujunemist vaegmoondeks. Vaegmoondel puudub nukuaste.

*Nokaliste üldtunnused. Eestiivad kas erinevad tagatiibadest või ei erine. Imemis- ja pistmissuised. Vaegmoone.*

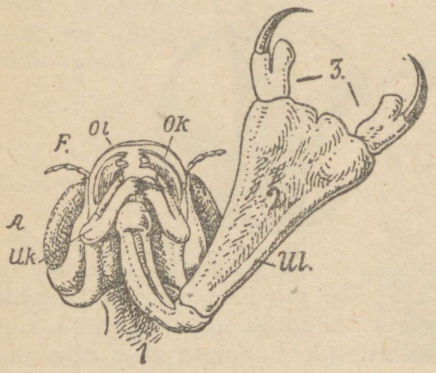
Selts: **Kiililised.**

Kiilidel on kaks paari suuri tihedavõrgulisi, klaasjaid, puhkeolekus mitte-kokkupandavaid, laialisirutatud tiibu. Kiilid



167. joonis. Kiil. Vastsed vees. Neidiste tühjad kestad taimedel.

on väledad lendajad. Liikuv pea ja suured silmad võimaldavad neil saaki tabada lennult. Saagiks on lendavad putukad. Saak haaratakse alahuulega ja puretakse teravate lõugadega.




168. joonis. Kiili vastse pea silmade, tundlate ja suistega. A — silm; F — tundel; Ok — ülalõug; Ol — ülahuul; Uk — alalõug; Ul — alahuul ehk püünismask on ette sirutatud; 1 ja 2 — alahuule aluslülid; 3 — alahuule konksupaar.

Sigimispaigaks on mageveed. Munad munetakse kas veetaimede vartesse, kaldamullasse või vette. Vastsed elavad vees. Nad on röövloomad nagu valmikudki. Saak haaratakse terava konksupaariga lõppeva alahuulega, nn. püünismaskiga (168. joonis). Hingamiseks on vastseil tagakeha lõpul või pärasooles trahheelõpused. Need on õhusoontega varustatud õrnad lehekesed või niidikesed. Et hingamis-avad puuduvad, on õhusoonkond suletud.

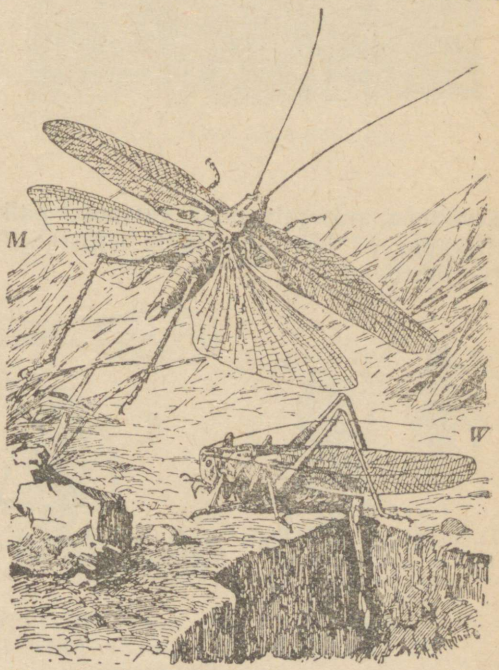
Vastsed elavad vees üle paari aasta ja kestavad korduvalt. Enne viimast kestamist tekivad neil tiivad. Tiibadega vastseid

kutsutakse neidisteks. Oma arengu lõpul ronib neidis tavaliselt veetaime vart pidi veest välja. Neidise kest pakatab ja valmikuks muutunud kiil tõuseb lendu. Ka kiililised arenevad vaegmoondega.

*Kiililiste üldtunnused. Kaks paari tihedavõrgulisi klaasjaid, puhkeolekus laialisirutatud tiibu. Haukamissuised. Vaegmoone.*

Selts: **Sihktiivalised.**

Ritsikalisi iseloomustab eeskätt tagumine (kolmas), hüppamis-elundiks kujunenud jalapaar. Jäme lihaserikas reis ja peen säär on nii pikad, et nad puhkeolekus on nurkselt kokku pandud. Sirutades mõlemad tagajäsemed äkki sirgeks, teeb loom pika ja kõrge hüppe. Eesmine ja keskmine jalapaar aga sobivad tavaliseks kõndimiseks.

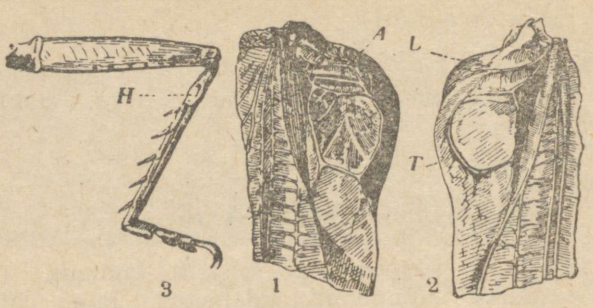


169. joonis. Roheline lauluritsikas. M — isaloom; W — emaloom.

Ritsikalistel on nagu enamikul sihktiivalistest kaks paari tiibu. Eesmised on nahkjad katetiivad, tagumised kilejad lennutiivad, mida nad tarvitavad rohkem hüppel kõrgusest allaliuglemiseks kui lendamiseks.

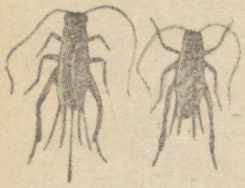
Suised on haukamiseks. Ritsikalised toituvad taimelehtedest, kuid ka igasugu putukaist, kellest jagu saavad. Elutsevad peamiselt avamaistuil — niitudel,

nurmedel jne. Lõunapolsemais maades, näit. Kagu-Euroopa steppides ja Ida-Aafrika savannides, ilmuvad nad ajuti suurte

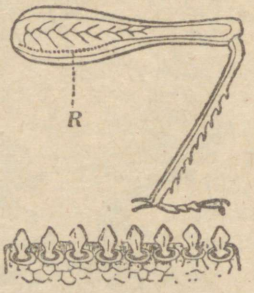



170. joonis. Suure rohelise lauluritsika kehaosi ja elundeid. 1 — vasak katetiib; 2 — parem katetiib; 3 — esimene jäse; A — hambuline liist; H — kilekuule; L — võnkekile naabruses olev liist; T — võnkekile.

parvedena, mis pilvedena varjavad päikese. Sellised rändavad ritsikaparved hävitavad kõik lehistaimed, mis neile nende teel ette juhtuvad.



171. joonis. Toakilk. Vasakul emaloom, paremal isaloom.




172. joonis. Tirtslase tagumine jäse. R — kitiinhambakeste rida. All hambakesed suurendatult.

Munad munetakse mullasse. Mõnedel, näiteks rohelisel lauluritsikal, on emaloomal tagakeha lõpul selleks pikk torujas muneti. Arenevad nagu lutikad ja kiilidki vaegmoondega.

Kõikjal, kus asuvad ritsiklased, on suvel kuulda nende siristamist. Siristab ainult isaloom. See on isalooma kutsehüüd, samuti kui käo kukkumine või laululinnu laul. Suur roheline laulu-

ritsikas tõmbab hambulise liistuga varustatud vasaku katetiivaga üle parema, millel leidub rõngja servaga võnkekile. Siristava hääle tekitab hambulise liistu hõõrumine vastu võnkekile naabruses asetsevat liistu. Samuti tekib ka soojades inimelamutes elutseva toakilgi „laul". Väikesed pruunikad tirtslased siristavad teisiti. Nad hõõruvad tagajalgade reit, mille siseküljel on rida kitiinhambakesi, vastu katetiiva veert.



173. joonis. Kaerasori.

Kuulmis-elundiks on ritsikalistel keerulise ehitusega kilekuule. Lauluritsikal eesjalgade säärelülis, tirtslastel tagakehal.

Kodumaa suurimaid sihktiivalisi on **kaerasori.** Oma tugevate lamedate eesjalgadega uuristab ta pikki maaaluseid käike.

Mitte ritsikaliste rühma kuuluvaist sihktiivalistest mainime inimelamuis esinevaid, sooje, niiskeid paiku armastavat **prussakat** ja **tarakani.** Nad toituvad kõigest, mis vähegi söödav. Varjatud kohtades elab taimtoiduline **kõrvahark.**



174. joonis. Tarakan (vasakul) ja prussakas (paremal).



175. joonis. Kõrvahark.

Lõunapoolseil mail elab sihktiiblasi, kellest ühed sarnanevad välislaadilt puuraagudega (**raagritsikas**), teised taimelehtedega (**lehtritsikas**). Selline varjekuju ja varjevärvus on loomadele kasulik, tehes neid nende loomulikus ümbruskonnas vaenlastele vähem silmapaistvaks.

*Sihktiivaliste üldtunnused. Eestiivad on nahksed katetiivad. Tagumised tiivad on kilejad, lehvikjalt letitud lennu-, õigemini liuglemistiivad. Haukamissuised. Paljudel on kilekuule ja siristamisvõime. Vaegmoone.*

*Putukate üldtunnused. Keha koosneb kolmest osast: peast, rindmikust ja tagakehast. Peas asetsevad silmad, 1 paar tundlaid ja suised. Rindmik kannab 3 paari jalgu ja tavaliselt 2 paari tiibu. Hingavad õhusoontega (trahheedega). Enamikul esineb moone.*

## Putukate kohastumisest ümbruskonnale.

Putukad on arvukamaid loomaklasse ligi 600 000 liigiga, mis on umbes ½ kõigist nüüdisaegsete loomaliikide arvust. Selline suure putukafauna küllus, vaatamata rohkearvulistele vaenlastele (putuktoidulistele, lindudele, sisalikele, konnadele, ämblikele jt.) osutab sellele, et nad on suutnud kohastuda nii oma elavale kui ka eluta ümbrusele. See ilmneb kohastumises ehk adaptatsioonis ümbruskonna värvele ja vormele, kohastumises talisele külmale, edasi kohastumises kooseluks taimedega ja teiste putukaliikidega, kohastumises eluks teiste loomade kulul ja mitmesugustes kasulikkudes vaistudes (instinktides).

Varjevärvus. Paljud putukaist on ümbruskonna värvi. Taimede rohelistel osadel elunevad ritsiklased, kärsaklased, liblikate röövikud, mitmed lutikalised (näit. lehetäilased) on rohelised. Maapinnal või puukoorel elunevad sipelglased, mardikalised, ööliblikalised, sihktiivalised on sageli pinnase või puukoore värvi. Säärased ümbruskonna värvusega ühtivad putukad on enamvähem hästi kaitstud oma vaenlaste eest.

Järeleaimus e. mimikri. Mitmed abitud ja kaitsetud putukaliigid aimavad värvuselt ja kehakujult järele mürgiseid või halva maiguga putukaid, keda linnud ei puuduta. Nii sarnaneb rida kärbseid, liblikaid ja mardikaid välisilmelt erilastega ja vaablastega. See viib eksiteele linde, kes neid peavad mürgisteks. Sellist kaitstud loomade järeleaimamist kaitsetute, abitute loomade poolt kutsutakse järeleaimuseks e. mimikriks.

Hoiatusvärvus. On putukaid, kes on kaitstud lindude eest halva maiguga (lepatriinu) või mürgiga (erilane ja vapsik).

Need putukad on tavaliselt ereda värvusega: lepatriinu — punane mustade täppidega, erilane — kollase- ja mustavöödiline. Lind, kes on katsunud neid tarvitada toiduks, kogedes vastikut maiku või valu, hoidub nendest tulevikus.

K a i t s e k u j u. On putukaid, kes meenutavad kehakujult esemeid, mida nende vaenlased toiduks ei tarvita. Vaksiklase röövik, kui teda erutada, ajab keha sirgu ja püsib ses seisundis mõnda aega, meenutades puuoksakest. Lõunapoolseil mail elab sihktiiblasi, kelledest ühed, nagu raagritsikas, sarnanevad oksaraoga, teised, näiteks lehtritsikas, taimelehega. Päevaliblikad meenutavad kokkupandud tiibadega vahel kujult ja värvilt koltunud taimelehte.

T õ r j e v ä r v u s. Tõrjevärvus on selline hoiatusvärvus, mida putukas võib asjaomasel liigutusel või erilisel seisangul äkki silmapaistvalt esile tuua ja sellega vaenlast ehmatada või peletada. On üks ööliblika — paabusilma vorm, kel puhkeolekus hallid eestiivad varjavad punaseid suurte lillavärviliste, silmjate tähnidega tagatiibu. Kui liblikat tülitatakse, tõstab ta eestiivad püsti. Seetõttu ilmuvad ereda värvusega silmjad tähnid äkki, ootamatult nähtavale, kohutades lindu, kes liblikat haarata tahtis.

T a l i u i n a k. Et putukad on kõigusoojased loomad, ühtib neil keha temperatuur ümbruskonna omaga. Talve tulekul vaibuvad ühes temperatuuri langusega putukate elutalitlused. Paljud putukaist — mardikalised, liblikalised, kärbselised jt. poevad sügisel koore või kännu pragudesse, samblasse, mullasse, suikudes siin sügavasse unetaolisse seisundisse — t a l i u i n a k u s s e. Mõnedel taliuinakut pidavaist putukaist langeb keha temperatuur alla 0°, ilma et elu kustuks. Kevadel ärkavad putukad taliuinakust uueks tegevaks eluks. Looma elluärkamist tardunud olekust, mil loom meenutab surnut, — kutsutakse t a a s e l u s t u m i s e k s e. a n a b i o o s i k s.

## Parasiidid.

Nugilised e. parasiidid on loomad, kes elavad teise looma („peremehe") kehal (välisparasiidid) või kehas (siseparasiidid), hankides sealt toitu ja tuues seega peremehele kahju. Putukaist on tüübilisteks v ä l i s p a r a s i i t i d e k s kirbud, täid, lutikad, pistkärbsed, parmud, mõned sääsed, s i s e p a r a s i i t i d e k s — putukate munades, röövikuis, nukkudes nugivad (s. o. parasiidielu elavad) käguvaablase vastsed, hobuse mao-

kiin jt. Ühed parasiitseist putukaist nugivad ainult vastseeas (hobuse maokiin), teised ainult valmikuina (kirp), mõned eluea (täi).

**Putukate instinktid.** Kõrgemate putukate: mesilaste, herilaste, sipelgate eluviisi jälgides võiks arvata, et need putukad on nagu inimene teadlikud oma toimingute ülesannetes ja abinõudes, et nad võivad mõtelda. Kuid tähelepanelikum vaatlus ja katse näitavad, et putukate otstarbeka käitumise aluseks pole mitte nende intellekt — aru, vaid instinkt, loomusund, vaist.

Instinkt on looma sünnipärane tung otstarbekohaseks käitumiseks vastavalt looma kehaehitusele, eale ja välistingimusile. Instinkt on sama loomaliigi kõigil isenditel üldjoontes samasugune ega muutu kogemustega (pole kogemuspärane). Ta pole õpitud, vaid on kaasa sündinud, eellasilt päritud. Instinktid on üldiselt kohastunud neile oludele, milles loom elab. Muutuvad aga olud, siis ei too instinktid tavaliselt loomale kasu, vaid võivad osutuda koguni kahjulikuks. Mesilane lendab vabas looduses, tavalistes oludes väga osavalt. Satub sama mesilane läbi poolavatud akna tuppa, siis ei oska ta siit enam väljuda. Selle asemel et otsida üles vaba väljapääs, lendab ta vastu aknaklaasi, korrates seda toimingut ikka uuesti, sageli end seejuures isegi vigastades.

Instinkt, samuti kui loomade ehitus ja talitlused, on välja kujunenud nende loendamatute sugupõlvede ridades elu-võitluse ja looduslikku valiku (selektsiooni) mõjul.

**Kasulikud ja kahjulikud putukad e. kahjurid.**

Paljud putukad toovad inimesele majanduslikku kasu kas vahetult (mesilane mett ja vaha, siidiliblikas siidi) või kaudselt, olles tolmutajaiks paljudele kasulikele taimedele, pinnase kohendajaiks ja õhutajaiks (sipelgad), korjuste roe ja mädanevate taimede kahjutukstegijaiks. Mitmed putukaliigid hävitavad oma kahjulikke klassikaaslasi, näiteks lepatriinu hävitab lehetäisid, kapsaliblika-käguvaablane kapsaliblika mune, röövikuid ja nukke.

Putukaid-kahjureid on väga palju. Nad kahjustavad ja hävitavad kultuurtaimi, toitudes nende juurtest, vartest, tüvede puidust ja muudest osadest, lehtedest, õitest, viljast. Eriti suurt hävingut põhjustavad kahjurid metsas, kuna see niidul, põllul, viljapuu- ja juurvilja-aias vähem silma paistab. Erandiks on suured tirtsude kahjustused lõunapoolseis rohtlais.

Paljud põldude ja viljapuu- ning juurvilja-aedade kahjurid on seotud asjaomaste uluktaimedega — umbrohtudega. Kasvab mõnes kohas palju umbrohtu, sigivad neil elunevad kahjurid ohtralt ja tulevad sealt üle kultuurtaimedele. Seepärast tuleb võitluseks kahjuritega aias ja põllul eeskätt hävitada umbrohud.

Kahjur-putukaile on soodus, kui samale põllule külvatakse real aastail ikka sama vili. Seepärast on kahjurite arengu pidurdamiseks kasulik viljavaheldussüsteem, kui aastast aastasse teraviljad vahelduvad teiste kultuurtaimedega.

Paljud kahjurputukaist toituvad mitmesuguste ainete ja esemete tagavaradest. Nende tõrjeks tuleb laoruume, kus talletatakse ja hoitakse teravilja, jahu, villa, nahka jms. ja nendest valmistatud esemeid, kahjuritest puhastada.

Kahjurite hulka kuuluvad ka putukad-parasiidid: Rida parasiitseid putukaid levitavad inimestele ja loomadele ohtlikke nakkushaigusi, nagu hallasääsk malaariat, riidetäi plekilist soetõbe, tsetsekärbsed inimese unitõbe ja kariloomade nagaanataudi.

## Putukate-kahjurite tõrjest.

Kahjurputukate tõrjeks kasutatakse keemilisi menetlusi (taimede pritsimine ja tolmutamine keemiliste vahenditega, mürkainetega), mehaanilisi tõrjevahendeid (liim- ja püünisvööd, purukslitsumine, väljanoppimine) ja bioloogilisi meetodeid. Kahjurite bioloogiline tõrjemeetod põhineb tähelepanekul, et peaaegu iga putukaliik ja seega ka iga kahjurputukaliik omab mingisuguseid vaenlasi nende või teiste looma- või taimeliikide näol. Nii hävitavad rohkesti kahjureid putuktoidulised linnud ja imetajad (eriti nahkhiired), sisalikud ja konnad, sadajalalised ja ämblikud. Kõiki neid loomi tuleb kahjurputukate tõrjeks kaitsta.

Ka putukate klassis on röövputukaid, kes toitudes kahjurputukaist esinevad nende suhtes bioloogilise tõrjevahendina. Nii toituvad kiilassilma vastsed ehk lehetäilõvid lehetäidest. Käguvaablased munevad liblikate ja muude putukate munadesse, röövikuisse ja nukkudesse, neid hävitades. Ka sipelgad ja jooksiklased (mardikalisist) hävitavad rohkesti kahjulikke putukaid. Kõiki neid kahjureid-hävitavaid putukaid tuleb hoida ja nende arengut soodustada.

Ameerikas aretatakse erilist lepatriinuliiki, keda kasutatakse lehetäide hävitamiseks. Väikestes kastides toimetatakse neid tuhandete kaupa viljapuu-aedadesse, kus nad lahti lastakse.

Sel kombel on säästetud hukkumisest tuhandeid hektareid viljapuu-aedu.

Tuntakse ka mitmesuguseid pisilasi ja hallitusseeni, mis põhjustavad putukail haigusi. Selliste pisilaste ja seente kasutamine putukate-kahjurite tõrjeks tõotab tulevikus anda häid tulemusi.

On loota, et kahjurputukate ja nende loomulike vaenlaste elutingimuste ja elutava igakülgne tundmaõppimine võimaldab tulevikus bioloogilist kahjurite tõrjemenetlust ulatuslikumalt kasutada kui see toimub tänapäev. Ka NSV Liidus on bioloogiline kahjurputukate tõrjemeetod ikka enam ja enam pinda võitmas.

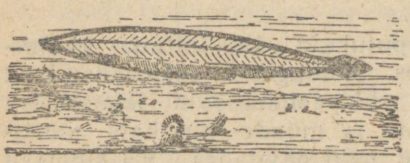
*Lülijalgsete üldtunnused. Jäsemed koosnevad lülidest. Keha katab kitiinist koorend, mis paljudel on lubjastunud.*

Lülijalgsete põlvnemine. Lülijalgsete võrdlus rõngussidega näitab, et neil on ühiseid jooni. Mõlemil koosneb keha lülidest ja keha kõhupooles paikneb nöörredel-närvisüsteem. Nende tunnuste alusel võib oletada, et lülijalgsed on sugulased rõngussidega ja et nad põlvnevad mingisuguseist ürgseist, enne vanaaegkonda (paleozoikumi) elanud rõngussidest.

## HÕIMKOND: KEELIKLOOMAD.

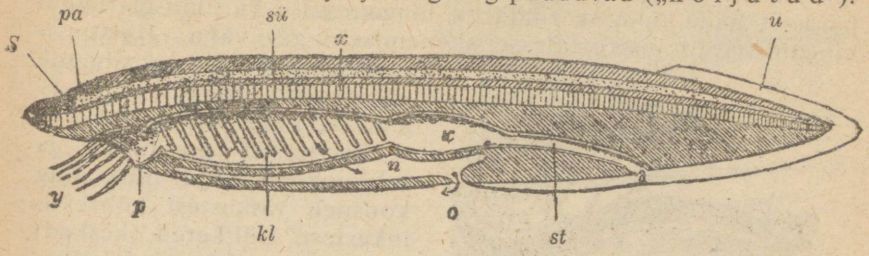
Alamhõimkond: **Koljutud** ehk **soonsüdamelised.**

**Süstik-** ehk **lantsettkala** on väike (8 cm), peaaegu läbipaistev liivapõhjaga rannavees elutsev merelloomake (Vahemeri, Saksa meri jne.). Ta keha on otstest terav ja piki selja- ja osalt ka kõhupoolt paaritu nahakurruga palistatud. Suud ümbritsevad väädikud, mis vett toitpihukestega lõpuskorvi juhivad. Kuna vesi siit lõpuskorvi ümbritsevasse ruumi — lõpuskotta ja sellest kõhupoolel asetseva lõpuskoja-urbe kaudu välja pääseb, nihkub toit sirgesse soolde, mis lõpeb pärakuga. Süda puudub ja värvitu veri liigub veresoonte osade tuikamisel („soonsüdamelised"). Toeseks on jäikjas seljakeelik ja seda ümbritsev sidekude. Ajutoru asetseb seljakeeliku



176. joonis. Süstik- ehk lantsettkala. Tagapool täisealine, eespool paistavad liivast noorte pead.

peal ja sisaldab valgustundelikke rakke. Silmad ja kõrvad puuduvad ja ninaks peetakse madalat augukest keha eesosa seljapoolel. Kolju ja selgroog puuduvad („koljutud").




177. joonis. Süstikkala siseehitus (skeem). S — värvistäpp; pa — peaaju; sü — seljaaju; x — keelik; u — sabauim; y — väädikud; p — suu; kl — neel lõpuspiludega; n — lõpuskoda; o — lõpuskoja urve; k — magu; st — sool; a — pärak. (Veresooni pole kujutatud.)

*Koljutute ehk soonsüdameliste üldtunnused. Selgroolistele lähedad kalalaadsed loomakesed. Jäsemed, kolju ja süda puuduvad. Keha toetab pidev jäikjas seljakeelik.*

*Keelikloomade üldtunnused. Keelikloomi iseloomustab keha seljapooles olev seljakeelik, selle peal paiknev ajutoru ja kurguseinu läbivad lõpuspilud.*

Keelikloomade hõimkonda kuuluvad peale koljutute ka selgroogsed (e. koljused). Enamikul selgroogseist esineb seljakeelik ja lõpuspilud ainult looteeas.

Alamhõimkond: **Selgroogsed e. koljused.**

## Klass: Sõõrsuulised.

**Jõesilm** sarnaneb kujult angerjaga (178. joonis). Elab Nõukogude Liidu jõgedes kui ka meres. Teda püütakse maitsva liha pärast. Lõuad puuduvad, lehterjas teravate sarvhammastega suu talitleb iminapana. Suu abil imeb ta end kinni teiste kalade nahale ja raspeldab hammastega lahti nende kehakudesid, millest toitub. Jõesilm on seega nugilane ehk parasiit, kuid ta toiduks on ka ussikesed ja muud veepuduloomad.

Jõesilm ujub vingerdades nagu angerjas. Tal on kaks seljauime, kuid paaris-uimed ja ujupõis puuduvad. Ujub ta vastuvoolu, siis kinnitub ta puhkuseks suuga põhjakivide külge. Silma

taga leiame seitse paari lõpus-urbeid; need viivad lõpuskottidesse, mida toetab kõhrene lõpuskorv. Kinnitub jõesilm suuga kuhugi, siis paisub ja aheneb lõpus-ala korrapäraselt nagu inimese rindkorv hingamisel. Paisumisel tungib hingamisvesi lõpuskottidesse, ahenemisel tagasi välja. Haistmisvesi pääseb ninasse silmade vahel oleva paaritu ninasõõrme kaudu.





178. joonis. Ülal jõesilm end kala külge kinni imenud, kõrval jõesilma pea. Suu on avatud.

Soomused puuduvad ja selgroog on väga nõrk ning koosneb väikestest kõhrekillukestest. Lülikered (kesked) puuduvad; neid asendab kestadega ümbritsetud seljakeelik.

Sigimiseks rändab jõesilm kaugemale jõkke. Sel ajal püütakse neid hulkadena iseäranis jõepaisudel. Praetult ja marineeritult on nad maitsvaks toiduks.

Munadest arenevad usjad vastsed, keda varem iseseisvaks loomaliigiks peeti. Nad elavad mudas, nende suu pole veel iminapaks kujunenud. Ka puuduvad neil sarvsed hambad. 3—5 aasta pärast rändavad nad merre, kus nende muundumine lõpule jõuab ja nad täisealiseks kujunevad.

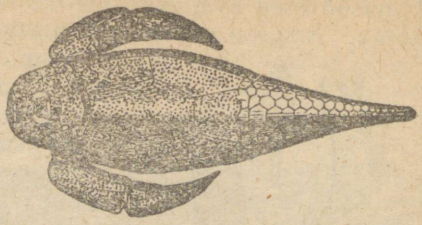
**Merisilm**, kes 1 m pikkuseks võib kasvada, tuleb jõgedesse kudema. Väike (30 cm) **ojasilm** ei lähe kunagi merre.

*Sõõrsuuliste üldtunnused. Jäsemetud kalalaadsed selgroolised. Soomused puuduvad, toes on kõhrest, nõrka selgroogu läbib seljakeelik. Lõugadeta suu on iminapaks kujunenud ja ninasõõre on paaritu. Lõpused on lõpuskottides ja lõpuskaas puudub.*

## Klass: Kilpkalalised

elasid maakera ajaloo vanaaegkonnas (paleozoikumis). Nende keha katsid väiksemad või suuremad kilbised, mis olid

sageli luust. Mõned neist meenutavad osalt vähke. Nad olid enamikus viis raskepärase liikumisega ning elutsesid arvatavasti vete põhjas. Meil N. Eestis leitakse nende jäänuseid nii Saaremaa paes (siluris) kui ka Lõuna-Eesti punases liivakivis (devonis).



179. joonis. Kilpkala punasest liivakivist (devonist).

## Klass: Kalad.

Selts: **Kõhrkalalised** ehk **varilõpuselised.**

Alamselts: **Haikalalised (hailised).**

**Koerkala** elab Atlandi ookeanis kui avamere kala. Ta püüab väiksemaid kalu ja teeb kahju kalameeste võrkudele. Ristipilujas suu asetseb kõhupoolel, tükk maad nokisnuki tipust tagapool. Lõugu relvastab mitu rida teravaid hambaid, millest korraga talitleb ainult väline rida, kuna teised on tagavaraks. Hambad on ainult saagi haaramiseks, mitte puremiseks.

Soole siseseinal on keeritsklapp, mis seedimispinda suurendada aitab. Silmadel on väikesed laud ja silmapilud on kitsad.



180. joonis. Koerkalad.



181. joonis. Hailase kõhresed lõualuud hammastega.

Ninasõõrmed avanevad pea kõhupoolel suu ees. Haistmine on terav. Selgroo ots on painutatud ülespoole ning sabauime alahõlm ülahõlmast suurem („e r i h õ l m a l i n e“ saba).



182. joonis. K o e r h a i l a s e s o o l t o r u. Sp — söögitoru; M — magu; D — sool keeritsklapiga S.

Pikk, painduv lihasrikas keha ja tugevad uimed näitavad, et koerkala on osav ujuja (ehkki ujupõis puudub). Et lõpuskaas puudub, suubuvad lõpuspilud (arvult 5) otse kehapinnale, kuid lõpuslehed välja ei paista („v a r i l õ p u s e l i s e d“). Nahk tundub karedana tillukestest ogajatest soomustest („p l a k o i d s o o m u s e d“). Et plakoidsoomustel on hamba ehitus ja tekkelaad, kutsutakse neid ka n a h a h a m m a s t e k s. Tões on kõhrest. Koerkalal on suured rebukad, valgukihi ning padjakujulise sarvkestaga kaetud munad. Sarvkesta neli nurka on pikenenud nöörideks, mis muna veetaimedele kinnitavad (184. joonis).

Vahemeres ja Atlandi ookeanis elutsev **sinihai** kasvab 6—7 m pikaks, on kardetav inimestele ja sünnitab elavaid poegi (185. joonis).

Suurimaid vorme on **karehai,** kes elab soojades meredes ja kasvab 15—20 m pikkuseks. Soojades meredes elab ka **vasarhai,** kes pea vasarjast kujust endale nime saanud (185. joonis).


183. joonis. H a i k a l a p l a k o i d s o o m u s ehk n a h a h a m m a s.

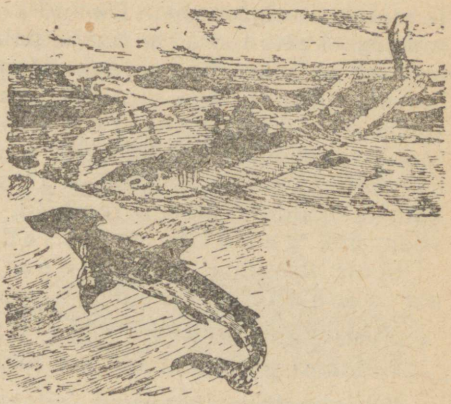
Alamselts: **Raikalalised (railised).**

**Ogarailane** elab Atlandi ookeani rannikualal. Ta keha eesosa (pea ja kere) on neljakandiline, selja-kõhu suunas lame liistak, saba on väätjas. Eeskeha külgedel on suured rinna- ja nende taga väikesed kõhu-uimed. Peamiseks liikumis-elundiks on rinnauim, mille lainjad liigutused keha edasi tõukavad. Pea seljapoolel asetsevad silmad ja hingatsid, kõhupoolel ninasõõrmed, suu ja lõpuspilud. Seljapool on tume nagu vetepõhi, kus ta toitu varitsedes lebada eelistab (varjevärvus). Hambad on nürid. Toiduks on lestad, limulised, vähikesed jne., keda ta

halvab elektriseeritud sabalöökidega. Elekter tekib elektrielundeis, milleks muutub osa sabalihaseist.

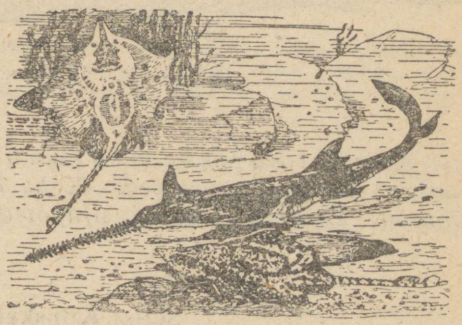


184. joonis. Koerkala muna.



185. joonis. Sinihaid (ülal) ja vasarhai (all).

**Elekterrailastel** on lamedaks litsutud, munaja piirdega kuju ning lõpuskottide piirkonnas tugeva pingega elektrielundid. **Saagkalal** on pikk liistakjas nokisnukk, mille servadel on teravad hambad (186. joonis). Nokisnukki tarvitab ta toiduotsimiseks merepõhjast.



186. joonis. Ogarailased (ülal ja all), saagkala (keskel).

***Kõhrkalaliste ehk varilõpuseliste üldtunnused.*** ***Toes on kõhrest, sabauim ebasümmeetriline („erihõlmaline") ning lõpused peidetud lõpuskottidesse. Lõpuskaas ja ujupõis puuduvad. Ristipilujas suu („ristipilusuulised") peitub pea all, soolel on keeritsklapp.***

**Niiluse hulkuimlane** (1 m pikk) elutseb Aafrikas Niiluse jões, eelistades mudast põhja ja toitudes vähemaist kalust, vähkidest ja muudest selgrootuist. P a a r i s - u i m e põhimikosaks on soomustega kaetud v a r s, mida palistab uimeleste. Paaris-uime kasutab kala ka roomamiseks jõepõhjal. S e l j a u i m koosneb hulgast üksteise taga seisvaist uimekestest. Sabauim on kujult ümmarjas, ehituselt v õ r d p o o l n e. Selgroog on hästi luustunud lülidest ning seljakeelik puudub. Eriti huvitav on, et igal kerepiirkonna lülil on k a k s p a a r i r o i d e i d. Keha katavad kaldu ridadena rombjad, vaapjast ainest soomused — vaap- ehk g a n o i d s o o m u s e d.

Soole siseseinal esineb k e e r i t s k l a p p. K o p s e m e e n u t a v p a a r i s - u j u p õ i s suubub ühise avaga neelu põhja.

Vastsel on ajutised v ä l i s l õ p u s e d.

**Kalabari putkkalal** (40 cm pikk) puuduvad kõhuuimed.

Käsiuimeliste jäänuseid leitakse juba devoni ladestusest. Käsiuimeliste laadi ürgvormidest põlvnevad oletatavasti niihästi kops- ja luukalad kui ka kahepaiksed.



187. joonis. H u l k u i m l a n e.

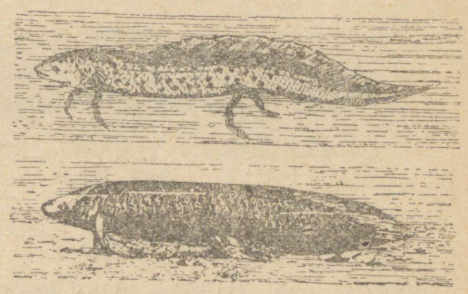
*K ä s i u i m e l i s t e ü l d t u n n u s e d. Paaris-uimede põhimikosa katavad soomused. Keha katavad rombjad ganoidsoomused. Esinevad kopsjad ujupõied.*

Selts: **Kopskalalised.**

**Austraalia kopskala** elab Ida-Austraalia aeglaselt voolavais jõgedes (188. joonis). Toitu eelistab ta peamiselt jõe põhjapiirkonnas otsida, toetades sageli oma pikka keret paaris-uimedele.

Need on laia põhimik- ning teravneva latvosaga. **Paaris-uime** telgosa katavad soomused. Selja-, saba- ja päraku-uim liituvad ühiseks tervikuks. Selgroog jaotab sabauime võrdseiks poolteks („võrdpoolne" saba). Keret katavad suured kaarjad soomused. Selgrool puuduvad lülikered, neid asendab seljakeelik, mis täisealiselgi püsib. Suus asetsevad vähesed suured mitmest liitunud hambad. Toiduks on taimed ja väiksemad veeloomad.

Soole siseseinal on keeritsklapp. Paaritut ujupõit ühendab söögitoruga õhujuha. Ujupõie sisepind on kopsulaadselt urbne. Kuival ajal, kui jõgi muutub lompideks ja vesi mudaseks, hingab kala kopsja ujupõiega. Ta tuleb vahetevahel veepinnale, tühjendab ujupõie rikutud õhust ja täidab värskega.



188. joonis. All — Austraalia kopskala; ülal — Aafrika kopskala.

**Aafrika kopskala** uuristab kuiva aastaaja tulekul põhjamudasse augu ja langeb selles uinakusse. Kui vesi kuivab, nõristavad nahanäärmed lima, mis ühes mudaga ümber kala tupeks ehk kookoniks tardub. Suu kohal oleva augukese varal jääb tupp välisõhuga ühendusse. Nüüd hingab kala kahest poolest koosneva kopsudetaolise ujupõiega. Vastne oma kamjate välislõpuste ja alalõua all oleva iminapaga meenutab konnapoega.

**Ameerika kopskala** isaloom uuristab vetepõhja augu, kuhu emakala munad asetab. Isaloom valvab pesa ega tule veepinnale õhku hingama. Erilised vererikkad nahajätked päraku ümbruses talitlevad lisa-hingamiselunditena.

*Kopskalaliste üldtunnused. Toes on peamiselt kõhrest ja nahas asetsevad soomused. Lõpuseid katavad lõpuskaaned. Peale lõpuste võib ka ujupõis talitleda hingamiselundina (kopsudena).*

## Selts: **Vaapkalalised.**

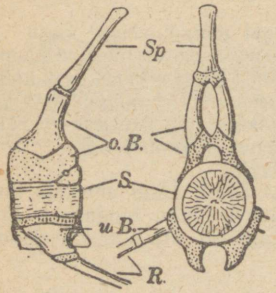
**Tuur** elab Euroopa meredes (189. joonis). Kevaditi tuleb ta jõgedesse kudema. Tuur elutseb peamiselt vetepõhja piir-

konnas. Tal on lame pea, mis lõpeb pika kuhikja osaga — nokisnukiga. Nokisnukiga tuhnib tuur põhjamudas, et avastada toitloomi. Kudemispaigaks on madal, liivane jõekallas. Munad kudus on tillukesed ning väga arvukad. Tuura ja ta sugulaste munadest valmistatakse toiduainet — kaaviari.



189. joonis. Tuur.

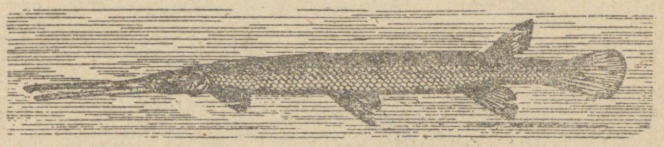
Suu on pea all, tükk maad tagapool nokisnuki tippu. Söömisel sopistab tuur suu lühikese toruna välja ning ahmib sellega loomakesi. Toiduks on vaglad, putukate tõugud, vastsed, kalakudu ja -maimud. Hambad puuduvad. Nokisnuki all (suu ees) olevad 4 kombitsat talitlevad toiduotsimisel kompimis-elunditena. Soole siseseinal on keeritsjas limanaha kurd ehk keeritsklapp. Keeritsklapp suurendab soole sisepinda ja tõhustab seega toidu seedimist ja imemist. Väikesest lõpuskaanest selja pool on urve, mis lõpeb neelus. See on hingats. Hingatsi kaudu saab hingamisvesi tungida neelu ja siit lõpuspiludesse.




190. joonis. Tuura selgroog külje poolt (vasakul) ja ristilõikes; Sp — ogajätke; o.B. — ülakaar; S — seljakeelik (kestaga); u.B. — ristijätke; R — roie.

Tuura keret kaitseb 5 rida terava tipuga luuplaadikesi. Luuplaatide vahel olevas nahas on väikesed luukillukesed, mistõttu nahapind tundub krobelisena. Kõhrest koljut kaitsevad luuplaadid. Ka muu osa tuura toesest on osalt kõhrest, osalt

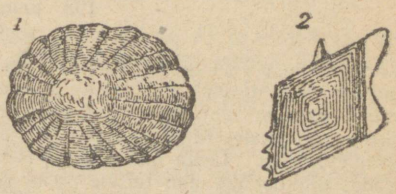
luust. Tuur on **kõhrvaabaliste** esindaja. Selgroog koosneb kõhrekildudest, mis osalt luustunud. Lülikered puuduvad, neid asendab kestadega ümbritsetud jäikjas rakunöör, *seljakeelik* ehk *korda*, mis läbib kogu selgroo (190. joonis). Suur *ujupõis* ühineb õhujuha varal söögitoruga. Ujupõiest valmistatakse *kalaliimi*.



191. joonis. *Vaaphaug*.

Selgroo sabamine ots on ülespoole painutatud. Seoses sellega on sabauime kõhtmine hõlm märksa suurem kui selgmine. Säärane saba on *erihõlmaline*. Erihõlmaline saba hõlbustab kõrgemaist veekihtidest sügavamaisse liikumist.

Peale kõhrvaabaliste sisaldab vaabaliste rühm veel **luuvaabalisi;** neil on luustunud toes. Luuvaabaliste esindajaks on Põhja-Ameerika jõgedes elutsev **vaaphaug** (191. joonis), — havikujuline, pikkade lõugadega, rombjate vaapja ainega kaetud soomustega (*vaap-* ehk «*ganoidsoomustega*») röövkala (192. joonis, 2).




192. joonis. 1 — kaarjas soomus; 2 — vaapsoomus.

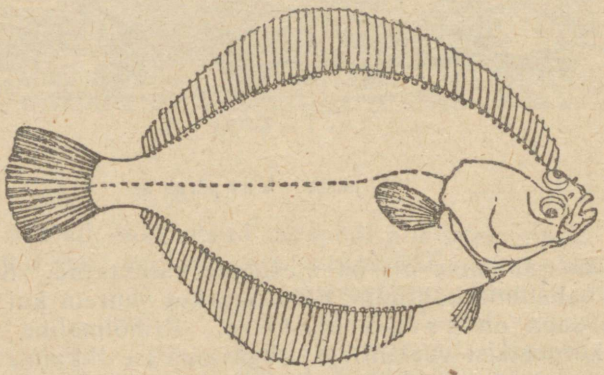
***Vaapkalaliste üldtunnused.*** ***Toes on osalt kõhrest, osalt luust. Nahas on luukilbikesed või soomused, mis sageli kaetud vaapja ainega. Neil on lõpuskaas ja ujupõis.***

Nüüdisaegsed vaapkalalised on vaeseks jäänukiks rikkast kalagrupist, mis tekkis maakera vanaaegkonna (paleozoikumi) keskel (devonis) ja arenes kõrgele õitsejärgule keskaegkonnas (mesozoikumis).

Peale ahvena kuuluvad siia veel:

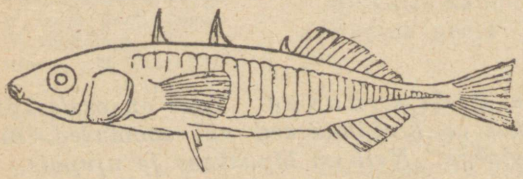
**Koha** — meie parimaid söögikalu, kes elutseb järvedes ja Läänemere riimveelistes lahtedes. Ta on ahvenast suurem söölas röövkala.

**Lestal** on kõrge, külgedelt litsutud keha (193. joonis). Mõlemad silmad asetsevad keha ühel küljel. See «silmakülg» on kumer ja värviline,



193. joonis. Lest.

kuna «pimekülg» on lamedam ja valge. Pimeküljel lebavad nad merepõhjas ning ujuvad. Peamiseks ujumisvahendiks on pikk selja- ja päraku-uim, mille laineline liikumine keha edasi tõukab. Silmakülje värvus on hallikaspruun punakate täppidega ja erineb põhja värvuse järgi, kus kala asub (varjevärvus). Lesta maimud on hariliku kala laadi, kuid hiljem maimu kasvades nihkub üks silm teisele poole ja külgede värvus hakkab eristuma. Lest esineb ka Nõukogude Eesti rannavetes ning on maitsev söögikala samuti kui **kammeljas**, kes on lestast märksa suurem.

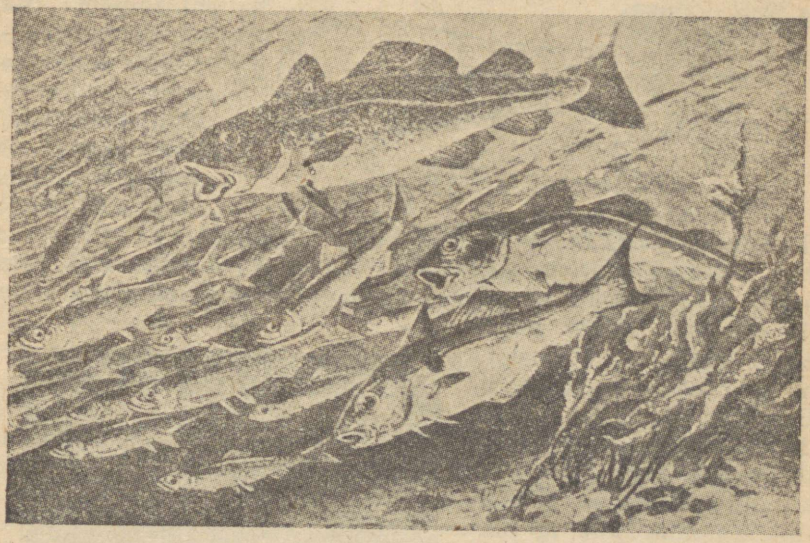


194. joonis. Ogalik.

**Ogalik** elab merelahtedes ja magevetes (194. joonis). Ehkki üks meie väiksemaid kalu, on ta siiski vaenlaste eest hästi kaitstud. Kaitseks on tal seljauime ees kolm teravat luuoga. Ka kõhuuimel on torkavad luuastlad. Kudemise ajal värvub isakala seljapool siniroheliseks ning kõhupool kirsspunaseks. Sel ajal ehitab isakala veetaimedest muhvilaadse pesa. Siis ajab ta järgemööda mitu emast pessa munema ja

jääb valvama arenevaid mune. Ka pärast maimude munast koorumist kaitseb isakala pesa.

Tursal on kolm pehmet selja- ja kaks päraku-uime («pehmeuimelised») ning alalõual tundlik poise (195. joonis). Kudemise ajal tulevad tursad suurte parvedena rannavette või madalikele, kus neid suurel arvul püütakse.



195. joonis. Heeringaparv (1), keda tursad (2, 3) ja rahn (tursa lähedane sugulane) (4) taga ajavad. Adrul merepõhjas näeme heeringamune.

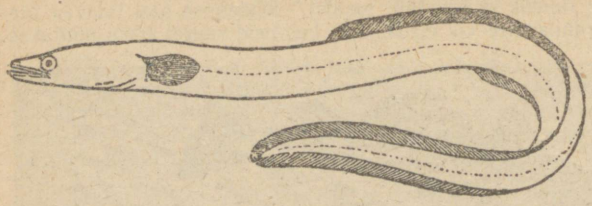
Suuremaiks tursa püügipaikadeks on Shetlandi, Lofoodi, Newfoundlandi saarte ümbrus ja Muurmani rannik. Esineb ka Nõukogude Eesti vetes. Helgolandi saare ümbruses, kus merepõhi on punakast liivakivist, elavad punasevärvilised tursad. Ka Norra fjordides punaste vetikate keskelt leitakse punaseid tursatõuge (varjevärvus). Tursk on maitsev söögikala ja ta maksast keedetakse kalaõli.

## Alamselts: **Avapõiesed.**

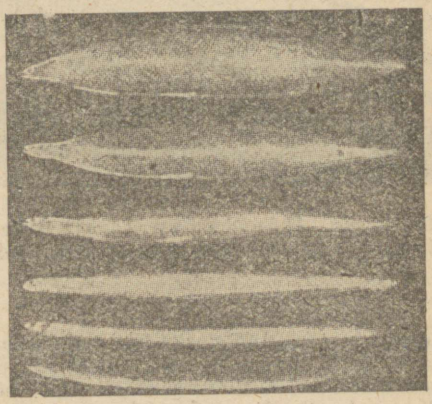
**Jõeangerjal** on madujas kujulaad, nõrgad, pehmed uimed ja ülitillukeste soomustega pehme nahk (196. joonis).

Lõpuskoopa hingamis-ava on väike ega lase lõpuseil ära kuivada, kui jõeangerjas mõneks ajaks veest kuivale tuleb. Esineb jõeangerjas Läänemere lahtedes, sinna suubuvais jõgedes

ning merega ühinenud järvedes (Laadoga, Onega). Jõeangerjas on põhjakala, ta toiduks on väiksemad veeloomad, maimud ja kalakudu. Sigib Atlandi ookeani soojema osa sügavamais paikades, kuhu ka meie jõeangerjad rändavad. Oletatakse, et vanad jõeangerjad koelmult (kudemispaigast) tagasi ei pöördugi, vaid pärast kudemist surevad. Munadest arenevad maimud erinevad sedavõrd täiskasvanuist, et neid varem eri kalaliigiks peeti. Nad on süstikjad ning läbipaistvad. Selline maim elab ulgumeres hõljurielu ning rändab aegamööda Euroopa rannikule, omandades seejuures aeglaselt jõeangerja kuju. Angerjakujuline maim on esialgu tuletiku jämedune ja pikkune ning rändab merest jõgedesse ja järvedesse. Mõne aasta pärast saab ta siin täiskasvanuks ja läheb merre tagasi. Jõeangerjat püütakse rasvarikka maitsva liha pärast.



196. joonis. Jõeangerjas.

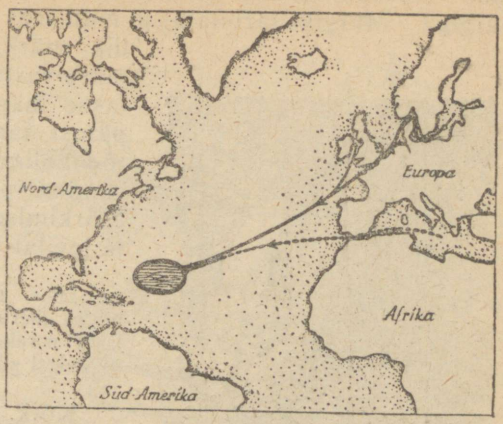


197. joonis. Angerja maimud.

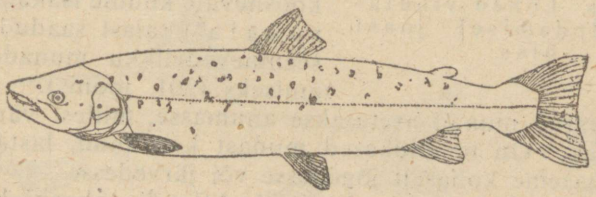
**Haug** elab magevees ja merelahtedes, on kaetud nagu suurem osa teisi avapõielisi kalu soomustega, mille tagaserv on sile („kaarjad" soomused). Nagu kass hiirt, luurab ta saagilooma ja ründab seda noolkiiresti. Ta on meie õgilamaid röövkalu. Isegi väiksemad imetajad ja veelinnud langevad vahel ta saagiks. Peamiseks saagipüüdmise ajaks on öö. Maitsev söögikala. Ujupõis avaneb söögitorru („avapõielised").

**Lõhi** on suuremaid söögikalu ja võib kasvada inimese pikkuseks (199. joonis). Ta on merekala, kuid kevaditi tuleb ta

puhta vee ja kärme vooluga jõgedesse kudemispaika otsima. Lõhi on tugev kala ning tungib kärestikest ja isegi madalamaist koskedest üles (200. joonis). Lõhepüüki toimetatakse ta kevadrännaku ajal ja peamiselt kärestikkude ja koskede all, kus neid siis leidub rohkem. Kudu heidetakse (sügisel) sinna, kus jõevool vaikselm. Tugeval sabatõukel künnab emalõhi põhjaliivasse vao ja paneb sinna munad. Munad on väikese herne suurused ja nende hulk väiksem kui ahvenal. Pärast kuduheitu läheb lõhi merre tagasi. Merre jõudes on nad lahjad, sest kevadrännakul ja kudemisajal söövad nad vähe.




198. joonis. Euroopa jõeangerja rännakutee.



199. joonis. Lõhi (niisakala).

Maimud kooruvad munadest alles järgmisel kevadel. Jões viibivad nad mõned aastad. Ka meres arenevad nad veel mõned aastad, enne kui kevaditi jõkke rändama hakkavad.

Kalade märkimise teel on tõenäoliseks tehtud, et lõhi ikka jälle sinna jõkke kudema tuleb, kus ta maimuna munast kooru-

nud. Noorele kalale kinnitatakse enne rändamist hõbetraat märgiga. Märgiks tarvitatakse muu seas värvilisi helmi. Märgiliik, märkimisaeg ja -paik kantakse vastavasse raamatusse. Püütakse märgitud kala mõne aasta pärast samas jões kinni, siis on tõenäoline, et ta ikka jälle oma sündimispaigas sigimas käib. Märkimise teel võib kala vanust ja levilat kindlaks määrata.



200. joonis. Lõhed vibutavad rändamisel joast üles.

Lõhe perekonda kuulub ka meie meres **iherus** ja jõgedes **hõrnas**. Lõhilaste perekonnast on pärit ka **merisiig** ja **Peipsi siig**.

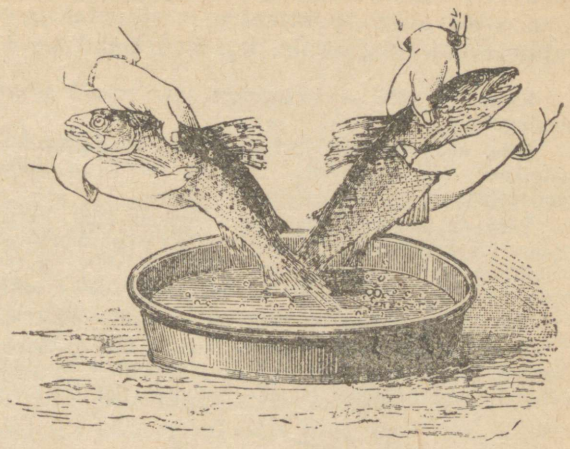
Kõik nad on väärtuslikud söögikalad. Et neil munad vetes suurel arvul hukkuvad (veeloomade toiduna), teostatakse meil ja mujal nende kaitset ja kasvatamist kalakasvatamis-asutustes. Kudemise ajal võetakse tugevam emakala („m a r j a k a l a“) ja surutakse temast ettevaatlikult kudu välja. Siis valatakse munadest koosnevale kudule isakala („n i i s a k a l a“) raiast saadud värsket seemnevedelikku munade viljastamiseks (201. joonis).

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

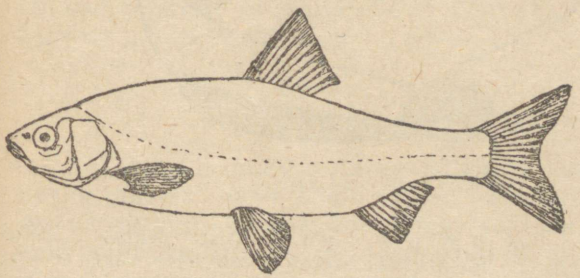
**Heeringas** (195. joonis, 1.) levib Atlandi ookeani kirdeosas ja Põhja-, Lääne- ning Valges meres. Ta on tähtsamaid söögikalu. Kõige rohkem püütakse heeringaid Inglise, Norra ja Islandi rannikuvetes, kuhu nad hiiglasuurte parvedena kudema tulevad. Heeringaparved on seal nõnda sügavad ja tihedad, et neid mõõdetakse tinaloodiga. Päikesepaistel hiilgab heeringaparv rohekas merevees nagu värisev hõbemägi. Õhusinas valendavad suured kajakaparved, kes kisades rikkaliku laua ääres pidutsevad, mida loodus ise neile katnud. Ahnelt õgivad heeringaid tursad, makrelid, haid ja teised suured röövkalad, kes

heeringaparvedele järgnevad, samuti kui hülged ja hammasvaalalised.

Hambad puuduvad heeringal, kuid lõpuskaartel on (nagu ahvenal) väikesed piid, mis koos moodustavad sõela. Nendega sõelutakse veest välja väikesed loomad ja taimed, mis on heeringa toiduks. Sääraseid tillukesi olendeid, mida merehoovused loendamatute hulkadena paigast paika kannavad, nimetatakse hõljumiks ehk planktoniks. Kuhu suundub hõljum, sinna liiguvad ka heeringaparved ja ühes nendega kajakad ja röövkalade ning hülge- ja



201. joonis. Lõhemarja kunstlik sigitamine (viljastamine).



202. joonis. Särg.



203. joonis. Särje neelu-hambad.

vaalaliste salgad. Suurem heeringapüük toimub kesktalvel. Püüniseks on võrk, mis võib olla kuni 80 m lai ning pool kilomeetrit pikk. On heeringaparv tinaloodiga kindlaks tehtud,

ümbritsetakse see võrguga ja tõmmatakse võrgu alumine äär köie abil kokku. Sel viisil vangistatud heeringaparv laaditakse kaasas-olevaisse paatidesse ja sõidetakse võimalikult kiiresti rannale või emalaevale, kus heeringad sisse soolatakse.

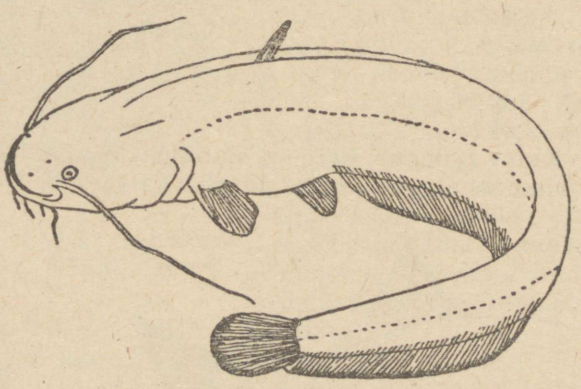
**Räim** ehk **silk** — Läänemere tavalisemaid söögikalu, on kääbustunud heeringatõug.

**Kilu,** keda rohkesti Harju- ja Saaremaa rannikul püütakse, on maitsev söögikala. Mis meile kilu, seda on s a r d i i n Vahemere ja Edela-Euroopa rannavetes.

**Särg** on harilikum magevee söögikala (202. joonis). Suu hambutu, kuid neelus on kummalgi pool tugevad n e e l u h a m b a d (203. joonis). Neeluhammaste vastas leiame neelu ülaseinas kõva p u r e l i i s t a k u. Selle ja neeluhammaste vahel puretakse toit, mille valdav osa on veetaimed.

Särje sugulasteks on magevee-kaladest söögikalad **latik** ja **koger.**

**Säga** on suurimaid magevee-luukalu (204. joonis). Meil kasvab ta harva üle 1,6 m pikaks, kuid mujal on püütud 4 m pikkusi. Esineb N. Eestis vähesel arvul Emajões ja selle harudes ning Narva jões.



204. joonis. S ä g a.

**Elekterangerjas** on ligi 2 m pikk tugeva, sabas peituva elektrielundiga angerjalaadne kala. Elektrielund areneb sabalihastest ning temas tekib elektripinge. Elekterangerjas elab Lõuna-Ameerika magevetes ja võib sabalöökidega saagilooma uimastada. Isegi inimese ja hobuse jaksab ta maha rabada.

*L u u k a l a d e ü l d t u n n u s e d. Neil on luustunud toes, väliselt sümmeetriline („v õ r d h õ l m a l i n e") saba ja enamasti kaarjad või saagjad luusoomused nahas. Lõpuseid kaitsevad lõpuskaaned. Enamikul on küüsikjätked.*

Luukalade selts jaguneb 2 alamseltsiks:

1. K i n n i s p õ i e s e d, kelle ujupõie õõs ei ühine sooleõõnega: ogauimelised, ogalikulised, pehmeuimelised.

2. A v a p õ i e s e d, kelle ujupõis on õhujuha varal sooletoruga seoses: angerjad, havid, lõhed, heeringad, sägad, särjed.

## Kalade põlvnemine.

On põhjust oletada, et kalade ürgseimad esivanemad meenutasid mitmes suhtes süstikkala. Neil puudus veel kolju, peaaju, kõrgemad meele-elundid ja süda. Neist ürgseist kalade eellasist arenesid ühelt poolt nüüdisaegsed s ü s t i k k a l a d, teiselt poolt ü r g k o l j u s e d — vormid, kel esines juba kolju. Ürgkoljustest võrsusid väljasurnud k i l p k a l a d ning nüüdisaegsed s õ õ r s u u s e d. Kõigil neil puuduvad ehtsad lõuad.

Ürgkoljused andsid alguse lõugadega varustatud ü r g l õ u g s e i l e. Ürglõugseil oli kõhrest skelett ning nad olid mitmeti nüüdisaegsete hailiste laadi, kes ürglõugseist põlvenevadki. Kuid peale hailiste arenesid hailaadseist ürglõugseist kalad, kelle skeletis esineb juba luust osi. Need olid ü r g l u u l i s e d.

Ühtedel ürgluulisist püsib siseskelett suurelt osalt kõhresena, kuid neil tekkis nahas luukilbiseist koosnev välisskelett. Selliseist vormidest põlvnevad meieaegsed kõhrvaabalised, kelle esindajaks on tuur. Teistel ürgluulisist luustus ka siseskelett. Sellest rühmast arenesid k ä s i u i m e l i s e d, k o p s k a l a d, l u u v a a b a l i s e d ning l u u k a l a d.

## Kalandus NSV Liidus.

Kaladel kui maitsval ja tervislikul toiduainel on suur majanduslik tähtsus. NSV Liidu veed — niihästi mered kui ka jõed-järved on väga kalarikkad. Kõige rohkem püütakse läbirändavaid kalu, kes elavad meredes, kuid sigima tulevad jõgedesse. Teisel kohal on puht-magevee (jõe-järve-), kolmandal merekalad.

Esikohal kalaanni poolest on Kaspia meri, andes ligi 40% kogu NSVL kalatoodangust. Hinnalise liha ja marjaga („kaaviar") tuurlaste rühma kuuluvaid kalu — tuur, beluuga, sevruuga — püütakse eeskätt Kaspia mere basseinis, s. o. Kaspia merest ja sesse suubuvaist jõgedest. Tuura ja sevruugat

saadakse peamiselt selle mere jõgedest, kuhu nad tulevad kudema. Beluugat aga hangitakse Kaspia merest. Rohkesti püütakse tuura ka ta taliuinaku ajal jõgedes. Peale tuurlaste annab Kaspia bassein suurel hulgal heeringat, kaspia särga (voblat), latikat, sudakut (kokra), karpkala. Aasovi ja Musta mere kalaand on pisut väiksem kui Kaspia mere oma. Siin püütakse beluugat, heeringat, skumbriat, kefaali, aasovi säga.

Kalarikkad on ka Kaug-Ida veed. Meredes on rohkesti lõhilasi, heeringaid ja lesti. Lõhilasi püütakse ajal, kui nad tulevad meredest jõgedesse kudema. Lestad on merekalad.

Ka Valge ja Jäämeri on rikkad kalade poolest. Kuid püük seal on vähem tulus. Tähtsamaid püügikalu neis meredes on tursa liigid. Peale kuduheidet Norra rannal siirdub tursk Barentsi merre söödamaale. Suve lõpul, kui golfi hoovuse vesi soojemaks muutub, tulevad tursad ranna lähemale, kus neid siis püütakse. Uuemal ajal püütakse turska suurte põhjavõrkudega — traalidega, mida veavad tugevate jõumasinatega laevad — traalerid. Peale tursa püütakse põhjapoolseis jõgedes veel lõhe, kes tuleb merest sinna kudema.

## Kalaaretus.

Tähtsaks kalaaretuse menetluseks on ka kalade kasvatamine tiikides. Tiigikaladeks valitakse selliseid, kes võivad elada seisvas vees, kes kiiresti kasvavad ja ohtralt sigivad. Tähtsamaid tiigikalu NSV Liidus on karpkala, kelle eritõuks on meile tuttav kuldkala. Karpkala armastab seisvat vett, toitub putukate vastseist, vähikestest ja muist pisikestest veeloomadest, keda on tiikides ülikülluses. Kõige kasulikumaks osutub kasvatada erilist karpkala tõugu peegelkarpi. On tiik küllalt toidurohke, tõuseb karpkala kaal sügisel võrreldes kevadisega kolmekordseks. Eesti NSV vetes karpkala ulukina ei esine, kuid tiikides aretada teda on katsutud.

Läbivoolava veega tiikides kasvatatakse hõrnast (forelli). Kudet hõrnas tiigis ei heida, tehes seda ainult kiire vooluga jõgedes.

## Biotoop ja biotsönoos.

Antud kalatiigis valitsevad enamvähem ühtlased elutingimused e. miljööfaktorid (miljöö = ümbrus, faktor = = tegur). Loomadest ja taimedest asustatud paika, kus valitsevad enamvähem ühtsad elutingimused, nimetatakse eluasemeks

e. biotoobiks (bios = elu, topos = paik). Seega on tiik biotoop. Kõik antud biotoobis elunevad elusolendid — loomad ja taimed üheskoos moodustavad e l u - ü h i s u s e e. biotsönoosi (bios = elu, koinos = ühine).

Antud biotoobis valitsevad elutingimused jagunevad kolmeks rühmaks — ilmastikulisteks, aluspõhjalisteks ja elulisteks. I l m a s t i k u l i s e k s e. k l i i m a l i s e k s elutingimuseks on tiigi vesi oma keemiliste (soolad, gaasid) ja füüsiliste (temperatuur, hüdrostaatiline ja osmootne rõhk, valgus) omadustega. A l u s p õ h j a l i s t e k s e. e d a a f i l i s t e k s (edafos = aluspõhi) on tiigipõhja kujulaad (tasane, auklik) ja mineroloogiline koostis (liivane, savine, mudane). E l u l i s t e k s e. b i o o t i l i s t e k s elutingimusteks antud looma (näit. karpkala) suhtes on kõik teised samas biotoobis elunevad olendid, nii loomad kui taimed. Kõik biotoopi asustavad biotsönoosi liikmed on nii omavahel kui ka neid ümbritsevate kliimaliste ja edaafiliste teguritega seotud seaduspäraste suhetega. Muutub mõni tegur antud biotoobis, siis kajastub see muutus kas vahetult või kaudselt kõigil antud biotoobis eluneva biotsönoosi liikmeil. Asetatakse näiteks antud tiiki röövkala — havi, siis kahaneb karpkalade arv, kuid suureneb tiigis elunevate vähikeste, putukate, vastsete ja ussikeste hulk ja kahaneb neile toiduks olevate veel väiksemate olendite arv.

Nagu tiik või järveke, nii esineb biotoobina ka niidul voolav oja, mets keset avamaistut, põldudest ümbritsetud viljapuuaed, oaas kõrves. Üldiselt koosnevad kõik loomadest ja taimedest asustatud mandrid ja mered asjaomaseist biotoopidest neid elutavate biotsönoosidega.

## Klass: **Kahepaiksed.**

### Selts: **Konnalised.**

Siia kuulub peale r o h u k o n n a ka

**veekonn**, kes elutseb Nõukogude Liidu keskosas ja keda Lääne-Euroopas paiguti toiduks tarvitatakse. Ta seljapool on mustade tähnidega roheline, kolme pika kollase jutiga. Isaloomadel on suunurkades suured k õ l a p õ i e d, mis krooksumist kõvendavad.

**Harilikul kärnkonnal** on jässakam keha kui rohukonnal. Et tagajäsemed on vaid veidi pikemad eesjäsemeist, hüppab ta harva ning liigub edasi ronides (205. joonis). Vette läheb ta

ainult kudemiseks. Nahk on tüükaline ja rikas limanäärmeist. Lima on pisut mürgine ning kaitseb looma nii vaenlaste kui ka kuivuse eest. Päeval lebab ta enamasti paigal varjatud paigas (kivi, puujuurte all), õhtuti tuleb ta välja toitu otsima, milleks on peamiselt paljasteod (nälkjad).



205. joonis. Kärnkonn vihmussiga.



206. joonis. Harilik vesilik (triiton), ta munad (taimelehtede vahel) ja vastsed.

Selts: **Sabakonnalised.**

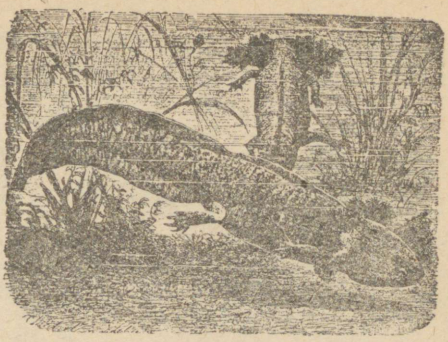
Meil esinev **tähnik-vesilik** on kujult sisaliku laadi (206. joonis.). Saba on aerjas, külgedelt litsutud, uimedega palistatud ning on peamiseks liikumisvahendiks ujumisel. Kevadel ja suve esimesel poolel elab ojades, kraavides, tiikides, kus püüab toiduks väiksemaid veeloomi, eriti sääse vastseid. Suve teisel poolel tuleb kuivale, teotseb toitu ja varju otsides puujuurte, kivide, kändude all, kus tavaliselt ka talvitab. Jalad on nõrgad ja liikumine kuival vaevaline. Kevadel, sigimise ajal kasvab isalooma seljal olev hambulise või lainja harjaga nahakurd kõrgemaks ja tavaline hallikaspruun seljavärvus muutub rohekamaks ja ruugjaskollane kõhualune ruugemaks. Munad kinnitatakse ükshaaval veetaimedele. Munast areneval vastsel püsivad kaua aega välislõpused. Täisealisel loomal kaovad lõpused ja tekivad kopsud.



207. joonis. Tuli-salamander.

Lõunapoolses Euroopas, Loode-Aafrikas ja Lääne-Aasias elutsev kollasemustakirju täpiline ehk tuli-salamander kaitseb end vaenlaste eest mürgise nõrega, mida nahanäärmeist nõristab (207. joonis).

Mehhiko järvedes elab **aksolotl**, kes on mehhiko **tõmpsuulase** suguküpseks kujunenud vastne. Napil toitumisel ja veehulga kahanemisel võib lõpused ning sabauime kaotada ja kopsuga hingavaks täisealiseks tõmpsuulaseks moonduda.



208. joonis. Aksolotl.

Alamail sabakonnalistel püsivad lõpuspilud ja lõpused ka täisealisel, mistõttu neid hüütakse alalõpuselisteks.

Siia kuulub Kraini ja Dalmaatsia koopavetes elutsev **koopaolm** ehk **proteus** (210. joonis), kel on jädemelised jalad ja värvitu, valge nahk, mida on põhjustanud koopais valitsev valgusepuudus.



209. joonis. Mehhiko tõmpsuulane.

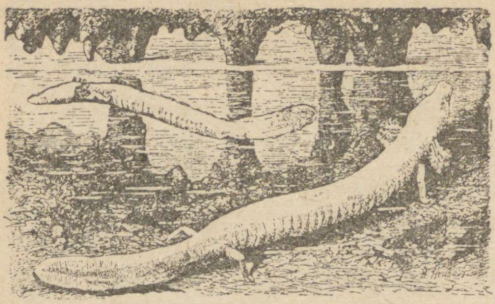
*Kahepaiksete üldtunnused. Hingavad tavaliselt nooruses lõpustega, täiskasvanult kopsudega. Nahk on näärmerikas. Kõigusoojased.*

## Kahepaiksete põlvnemine.

Kahepaiksete, eriti aga nende vastsete võrdlus kaladega lubab oletada, et nad põlvnevad kalalaadseist eellasist. Nüüdisaegseist kaladest on kõige lähedamad kahepaikseile kopskalad ja käsiuimeliste rühma kuuluvad hulkuimlased. Need kalad näitavad, kuidas lõpustega hingavast kalast võis kujuneda kopsudega hingav maismaa selgrooline.

Kõige paremini aga valgustavad kahepaiksete suguvõsaloolist arengut ürg-kahepaiksed e. stegokefaalid.

Need elasid maakera ajaloo vanaaegkonnas (paleozoikumis) ja surid välja keskaegkonna (mesozoikumi) varasema ajastu — triias'e lõpul. Kõige vanemaid siiani tuntud ürg-kahepaiksete jäänuseid avastati hiljuti Gröönimaal devoni ladestuis. Enamik ürg-kahepaikseist meenutab kujult sabakonnalisi. Kõige väiksemad olid vesiliku suurused, kuna suurimal üksi kolju pikkus küündis 1 meetrini. Jäsemed olid lühikesed, eesmised 4, tagumised 5 varbaga. Nahas, eriti kõhupoolel ja jäsemeil sisaldusid luukilbised. Elutsesid osalt kuival, osalt magevetes, kust välja ronides jätsid kaldaliivasse jalajälgi. Sellised ürg-kahepaiksete jalajälgi on avastatud Euroopas ja Ameerikas. Olid, nagu nüüdisaegsedki kahepaiksed — loomtoidulised.



210. joonis. Proteus koopavetes.

Ürg-kahepaiksete võrdlus muistsete (devoni ajastu) käsiuimelistega tõestab nende lähedat sugulust. Mõlemil olid kaksiklohksed lülid, mille vahel pidi säilima seljakeelik. Samuti sarnanesid nad kolju lae luude korrastuselt ja hammaste ehituselt. Ka meenutab ürgsete käsiuimeliste paarisjäsemete skelett mitmes suhtes ürg-amfiibide oma. Aafrikas eluneva nüüdisaegse käsiuimelise — hulkuimelise paaris-ujupõis tuletab meelde sabakonnaliste kopsusid.

Kõik need tõsiasjad räägivad oletuse poolt, et ürg-kahepaiksete eellasiks olid ürg-käisiuimeliste laadi kalad. Meieaegsed kahepaiksed aga tulenevad ürg-kahepaikseist. Sabakonnaliste jäänuseid on leitud keskaegkonna (mesozoikumi) juura ladestu kihtidest. Usjad **siugkonnalised** on nähtavasti arenenud sabakonnalislaadseist eellasist, kaotades jäsemed ja kohastudes elule pinnases. Kõige hilisemaiks vormeks kahepaiksete evolutsioonis on praegu veel õitsengul olev konnaliste selts.

## Klass: Roomajad ehk reptiilid.

### Selts: Sisalikulised.

**Kivisisalik** (211. joonis) armastab väga sooja, seepärast leiame teda ainult kuivades, päikesepaistelistes paikades, näit. kiviaedadel, metsa ja maantee veerul, nõmmepealseil jne.

Peale kivisisaliku kuuluvad siia meie **arusisalik,** kes elab niisketes paikades ja kel pojad kas munemisel või kohe peale munemist munast kooruvad.




211. joonis. Kivisisalik. M — isaloom; V — emaloom; E — munad kiviserva all.

**Kameeleon** (212. joonis) elab Hispaanias ja Põhja-Aafrikas ning on kohastunud elule puuvõrades ja põõsastel. Kameeleon on iseäralik selle poolest, et ta võrdlemisi kiiresti võib muuta tavaliselt rohelise nahavärvuse (varjevärvuse) pruuniks, kollaseks ja isegi valgeks. Värvimuutust kutsuvad esile meeleliigutused ja valgustingimused. Huvitav on ka kameeleoni võime silmi lahus liigutada: üks vaatab üles (luurab saaki), teine alla (jälgib vaenlast). Kameeleoni viis varvast on kaheks rühmaks eraldunud (ühes 2, teises 3 varvast), nii et jäsemed on tal tangilaadseiks haaramisvahenditeks. Nende abil hoiab ta puudel ronides tugevasti okstest kinni; ka sabaots on haardeelundiks. Jalad on võrdlemisi pikad ja kohased peenikestel okstel ronimiseks.

Kameeleon toitub peamiselt kärbseist, mistõttu teda tubades peetakse. Püügil vibutab ta oma pika keele suust kärbse pihta, kes keele limasele otsale kinni jääb.

Kärbsepüüdjatena sallitakse Lõuna-Euroopas hooneis ka väikesi gekoone, kes oma iminapjail varbail seinal ja lael ronida võivad.



212. joonis. Ülalt alla liuglev lendsisalik (ülal) ja kärbest püüdev kameeleon (all).

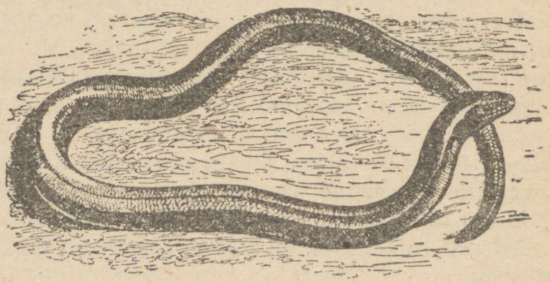
Austraalia **mooloksisaliku** keha kaitsevad teravad ogad. Sunda saare ürgmetsa **lendsisalik** (212. joonis, ülal) võib liuelda kõrgemailt okstelt madalamaile. Seda võimaldavad nahakurrud kehakülgedel, mida toetavad tagumised roided.

Mõned sisalikulistest on jäsemed kaotanud, nagu meie **vaskuss,** keda rahvas ekslikult mürgiseks maoks peab (213. joonis).

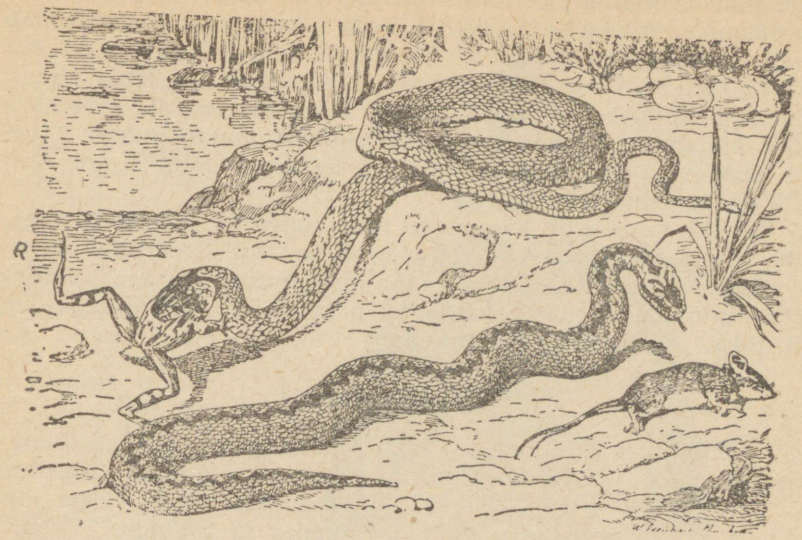
Ta on tavaliselt puistutes esinev, öise eluviisiga süütu loomake ja toitub peamiselt vihmaussidest ja nälkjaist.

## Selts: **Maolised.**

**Nastik** on ligi 1 m pikk ja elab niiskeis paikades. Teda on hõlpus ära tunda kahest suurest kollakast või valkjast laigust pea tagaosa külgedel. Nastikul puuduvad jäsemed, kuival maal liigub ta roomates. Roomamisel etendavad tähtsat osa rohked liikuvad roided ja nendega lihaste varal seoses olevad sarvkilbised, mis looma kõhupoolt katavad. Keha ülapoolel leiame tavalisi sarvsoomuseid, pea piirkonnas aga sarvkilbiseid. Igal aastal ajab nastik korduvalt kesta, mis tervena ära tuleb.

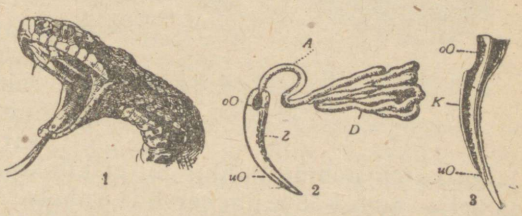


213. joonis. Vaskuss.




214. joonis. Nastik (ülal) ja rästik (all).

Lõugadel on väikesed teravad tahapoole suunatud hambad (mürk puudub), millega ta toitu haarab ja neelamisel kinni hoiab. Püüab peamiselt konni ja kalu. Ujub ja sukeldub hästi. Suvel muneb kohedasse mulda, risu- või sõnnikuhunnikusse, sammalde vahele jne. 15—25 ploomisuurust valget nahkja koorega muna. Munade ja neist arenevate poegade eest hoolt ei kanta. Nastiku peavaenlased on siil, nugis, rebane.




215. joonis. 1 — rästiku pea; 2 — mürgiaparaat; 3 — pikilõige mürgihambast; D — mürginääre; A — mürginäärme juha; Z — mürgihammas; K — mürgikanal ning selle oO — üla- ning uO — ala-ava.

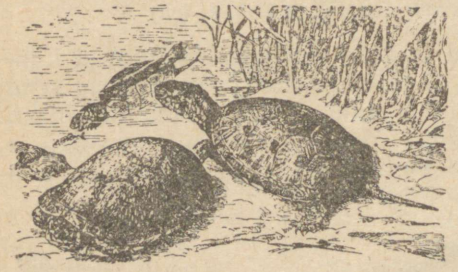
**Rästik** (214. joonis) on nastikust väiksem ning hõlpsasti tuntav mustast sakilisest jutist seljal. Muu keha värvus on muutlik pruunist tumehallini. Rästik eelistab kuiva, kivist võsa-alust (sarapikku) ja armastab end soojendada päi-

kese paistel, muidu aga on ta öö- ja videvikuloom. Ta toiduks on peamiselt hiired ja karihiired, keda ta mürgihambaga surmab ja siis tervena alla kugistab. Kummaski ülalõua pooles on üks mürgihammas (215. joonis). Mürgihammast läbib kanal, mis on ühenduses mürginäärmega. Hammustamisel surutakse mürk kanali kaudu haavasse. Mürgihamba murru puhul asendab seda tagavarahammas. Rästiku hammustamine („nõelamine") on ka inimesele kardetav.

Rästiku munad on kanamuna rebu suurused, pehme kestaga. Juba munajuhas arenevad munad poegadeks. Tavaliselt purustavad pojad munakesta juba munajuhas, mõnikord aga ka alles pärast munade väljumist. Rästiku peamisteks vaenlasteks on siil, tõhk, madukotkas ja inimene.

## Selts: **Kilpkonnalised.**

Sookilpkonn (216. joonis) elab osas ja Kesk- ja Lõuna-Euroopa Nõukogude Liidu lõuna-aeglase vooluga jõgedes, madala, segase veega järvedes ja tiikides. Ta sukeldub ja ujub osavasti ning toitub veeputukaist, tigudest, konnapoegadest jne. Lühikese ja laia kere selja- ja kõhunahas arenevad neil luukilbised, mis ühinevad selja- ja kõhukilbiks. Ka liitub seljakilp ühte seljalülide ja roietega (217. joonis). Luukilbiseid katavad sarvkilbised, mis arenevad pealisnaha sarvkihist. Kaela, saba ja jalgu katab pehme nahk, nii et kilpkonn neid vabalt liigutada ja selja- ning kõhukilbi servade vahele tõmmata võib. Sel viisil on kogu keha hästi kaitstud.



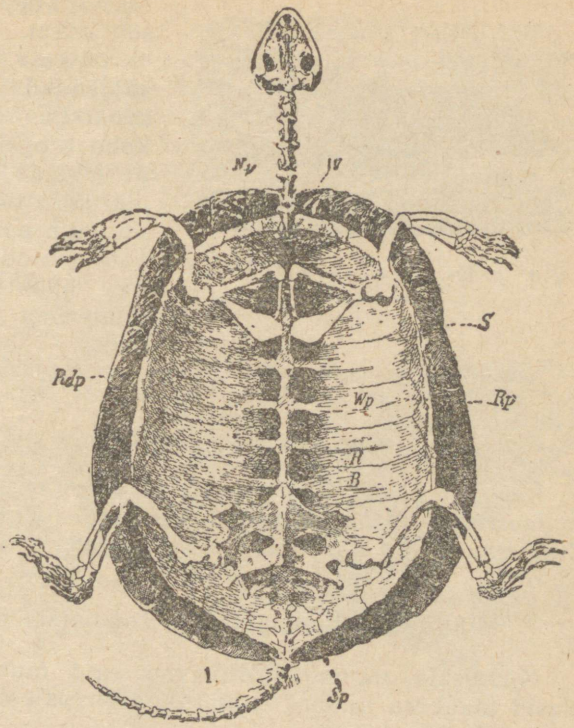
216. joonis. Euroopa sookilpkonnad.

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

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

**Karettkilpkonn** elab sooja vöötme meredes ja on vee-elule kohastunud (218. joonis). Tal on lamedam kere kui sookilpkonnal ja jalad on mõlajad. Rannale tuleb ta ainult munemiseks. Tema sarvkilbistest saadakse kilbet, millest valmistatakse kamme, noapäid ja iluasju.

Madagaskari lähedal väikestel saartel ja Galapagose saartel Vaikses ookeanis elasid varemail aegadel suured karjad hiigel-kilpkonni, kellest mõned olid üle 1,5 m pikad. Nad olid kõrge kummis kilbiga taimtoidulised kuiva maa loomad. Meie päevini on neist vähesed säilinud.



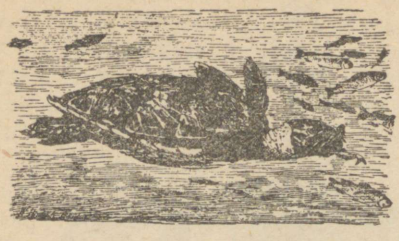

217. joonis. Euroopa sookilpkonna toes seljakilbiga (seestpoolt); S — eesvööde; B — vaagen. Teised tähed märgivad üksikuid kilbiseid.

## Selts: **Krokodillilised.**

**Niiluse krokodill** elas vanasti isegi Niiluse alamosas deltani (219. joonis). Nüüd on ta Egiptuses hävitatud ja esineb ainult Niiluse ülemjooksul ja teistes Ida-Aafrika jõgedes ja järvedes. Kujult on ta sisaliku laadi ja võib kasvada 7 m pikkuseks. Selja alusnahas on lahtised luukilbised, mida katavad pealisnaha sarvkilbised. Saba on tal külgedelt litsutud, mõlajas ning heaks ujumisvahendiks. Ka ujumislestad tagumiste varvaste vahel hõlbustavad ujumist.

Suur suu on relvastatud hõredate, kuid võrdlemisi suurte ja teravate hammastega, mis asetsevad lõualuude sompudes. Hambad on saagi haaramiseks ja purustamiseks enne allaneelamist. Krokodilli saagiks on peamiselt kalad. Kuid ka antiloobid, koduloomad ja linnud, kes jõele jooma tulevad, langevad sageli

ta ohvriks. Isegi inimestele on ta kardetav, eriti neile, kes jõest (järvest) vett käivad toomas.



218. joonis. Karettkilpkonn kalajahil.

Krokodill teotseb peamiselt öösel. Päeval armastab ta päikese käes lamades end soojendada. Kuival liigub krokodill nagu sisalik, osalt keha loogeldes, osalt nõrkade jalgade abil. Hädaohtu märgates tõttab ta vette. Mune haub päikesesoojus ja valvab emaloom. Kui pojad munas häälitsema hakkavad, aitab ema neil koorest vabaneda.

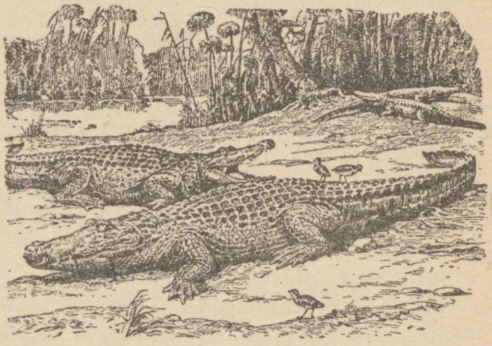
**Ameerika alligaatorilt** saadakse kallist nahka, mida tarvitatakse käekottide, kingade jne. valmistamiseks. Kalifornias on terved farmid, kus alligaatoreid naha saamiseks kasvatatakse.

**Gaavial** elab Induse, Gangese ja Brahmaputra jões. Teda iseloomustavad pikad lõuad.

***Roomajate üldtunnused. Sarvkilbistega ja sarvsoomustega. Nahanäärmed haruldased. Hingavad kopsudega. Kõigusoojased. Enamalt jaolt munejad.***

## Väljasurnud roomajad ja roomajate põlvnemine.

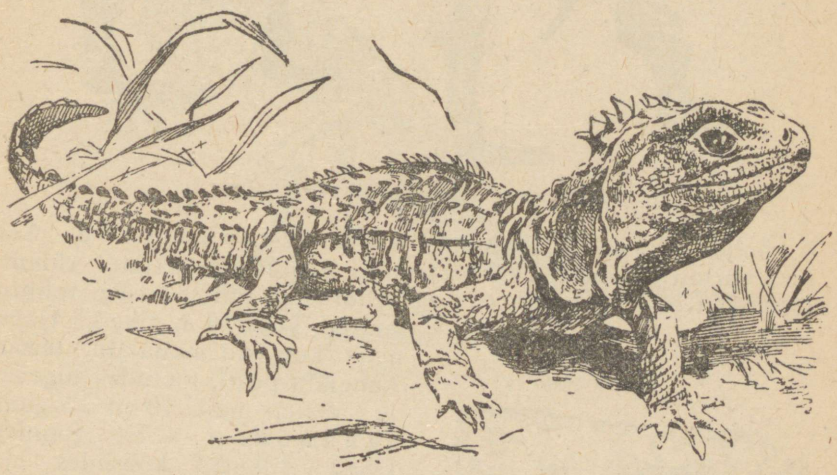
Nüüdisaja roomajad esinevad vaid murdosana neist, kes elasid maakera ajaloo vanaaegkonna (paleozoikumi), eriti aga keskaegkonna (mesozoikumi) kestel. Keskaegkonnas tõusid roomajad oma arengu kõrgpunktile, oma õitsengu tipule. Nad asustasid siis suurel liikide ja isendite arvul niihästi maismaad ja merd kui ka õhku. Paljud keskaegkonna roomajaist kasvasid hiiglasuureks. Nende jää-



219. joonis. Niiluse krokodill.

nuste leidude alusel, mida kui aaret hoitakse suurtes muuseumides, võib tuletada mõningaid otsuseid väljasurnud (fossiilsete) roomajate eluviiside kohta.

Selts: Ürgsisalikulised. Vanimad roomajaist — ürgsisalikulised tulid esile juba kivisöe (karboni) ajastul, varsti peale ürg-kahepaiksete (stegokefaalide) teket. Üks neile lähedatest vormidest on elul säilinud meie päevini. See väliselt sisalikku meenutav „elav kivistis" — hateeria elab Uus-Meremaa naabruses olevail saarekestel (220. joonis). Tal on

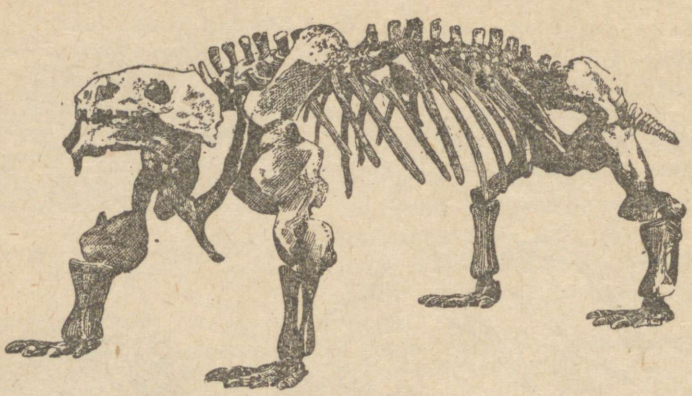


220. joonis. Hateeria.

mõningaid ühiseid tunnuseid ürg-amfiibidega. Selgroolülid on kaksilohkseid ning nende vahel püsib seljakeelik. Pealael paikneb paaritu kiirusilm, mille närv läbib kiiruluud läbiva kiirumulgu. Kõik see tõestab lähedat sugulust ürgsisalikuliste ja ürgkahepaiksete vahel.

Selts: Loomsisalikulised e. teromorfid. Neist imetajalaadseist roomajaist on säilinud skelette NSV Liidus Põhja-Dvina jõe piirkonnas, Lõuna-Aafrikas ja Põhja-Ameerikas. Peale imetajate meenutavad nad ka ürg-kahepaikseid. Mõned nendest kasvasid võrdlemisi suureks. Purihammaste järgi ot-

sustades olid ühed nendest (näit. Pareiasaurus) (221. joonis) taimtoidulised, teised (näit. Inostrantsevia) (222. joonis) loomtoidulised. Loomsisalikulisist põlvnevad imetajad.



221. joonis. Loomsisalik Pareiasaurus.

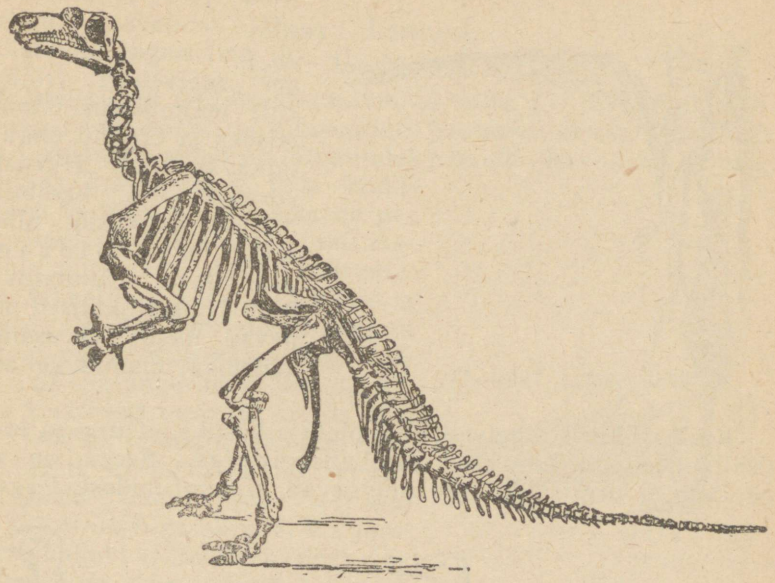
Selts: Hiidsisalikulised e. dinosaurused. See on vormirikkamaid keskaegkonnas elanud roomajate rühmi. Osa neist olid väikesed, osa aga suured ja mitmed isegi tohutu suured, kuni 30 m pikad. Ühed neist kulgesid neljajalu, teised kahejalu püsti, toetudes tugevale sabale, näit. 10 m kõrgune iguanodon (223. joonis). Ühed liikusid kõndides ja jookstes, teised hüpates. Ühed teotsesid maismaal, teised madalas vees. Ühed toitusid taimedest, teised loomadest. Mõnedel katsid keha tugevad, sageli ogalised kilbikesed. Oli ka selliseid, kel kolju tagaosa oli kujunenud turja kaitsvaks kilbiks ning kel kolju kandis sarvjaid jätkeid. Hiidsisalikulised surid välja keskaegkonna lõpul.



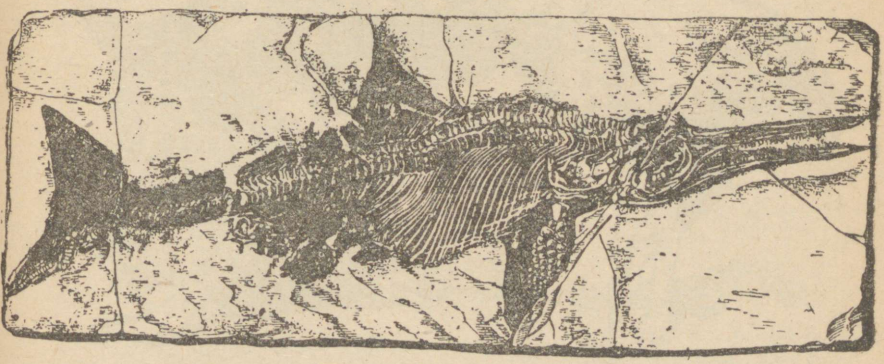
222. joonis. Loomsisaliku Inostrantsevia kolju.

Selts: Kalasisalikulised e. ihtüosaurused. Siia kuuluvad avamerele kohastunud kala või hammasvaalalist (delfiini) meenutavad rööv-eluviisiga roomajad (224. joonis).

Neil on pikk nokis, selja- ja sabauim ning loibjad, sõudmiseks kohased jäsemed. Kalasisalikulised põlvnevad maismaal elanud esivanemaist, samuti nagu nüüdisaegsed loivalised ja vaabalised.

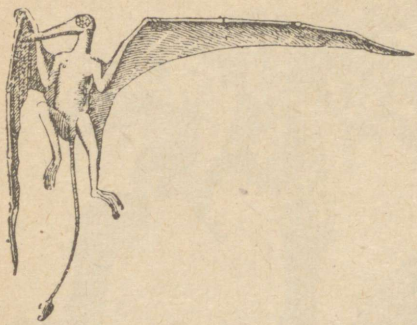


223. joonis. Hiidsisalik Iguanodon.



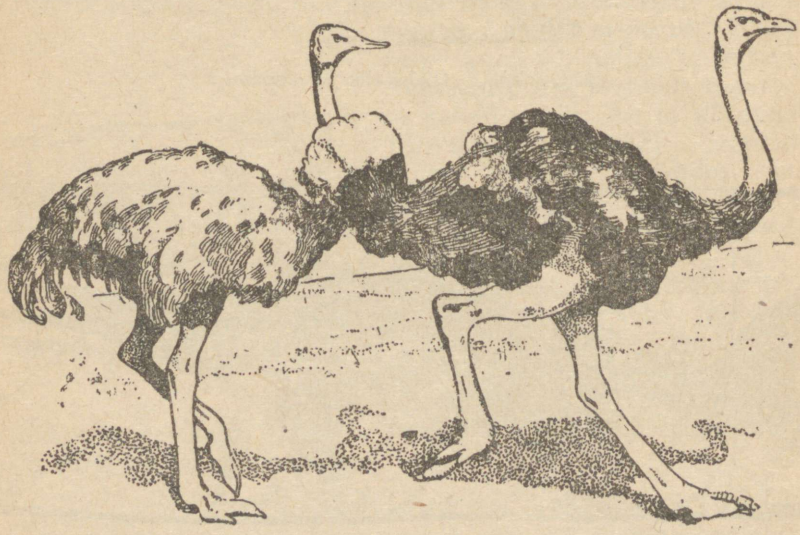
224. joonis. Kalasisalik.

Selts: Tiibsisalikulised e. pterosaurused. See roomajate rühm oli kohastunud elule õhus, omades tiibjaid eesjäsemeid, mis mõnes suhtes meenutasid nahkhiire tiibu (225. joonis). Seoses lendava eluviisiga oli neil nagu lindudel tugev mälvehari (rinnaku kiil) lennulihaste kinnitamiseks ja õõnsad õhku sisaldavad luud. Hilisemad vormid olid hambutud. Mõned kasvasid ülisuureks, nagu pteranodon, kelle siru-ulatus oli 8 m. Tiibsisalikulised põlvnevad nagu kalasisalikud maismaal elanud eellasist.



225. joonis. Tiibsisalik.

Kõik andmed räägivad selle oletuse kasuks, et ürg- ja loomsisalikulised on sugulased ürg-kahepaikseiga. Seega on tõenäoline, et ürgsisalikulised põlvnevad ürg-amfiibidest. Ürgsisa-



226. joonis. Aafrika jaanalind.

likest aga võib tuletada niihästi kõrgemaid väljasurnud roomajaid (loom-, hiid-, kala- ja tiibsisalikke) kui ka nüüdisaegseid roomajaid.

## Klass: Linnud.

### Selts: **Jooksulised.**

**Jaanalind** on nüüdisaja suuremaid linde (2,5 m kõrge) (226. joonis). Ta on kõrve- ja savannilind. Varemalt esines kogu Aafrika avamaistus, nüüd on ta paljudes paikades hävitatud. Lõuna-Aafrikas kasvatatakse teda kodulinnuna ta tiiva- ja sabasulgede pärast. Neid sulgi saadakse ainult isalinnult ning tarvitatakse ilueseme-tena. Jaanalinnu jalad on tugevad ja kõrged. Varbaid on ainult kaks ja suurem neist lõpeb küünisega. Varvaste all on tugevad mõhnad, mis jalga kaitsevad teravate kivide eest (227. joonis). Jaanalind jookseb nõnda kiiresti, et ratsahobune vaevalt talle järele jõuab. Lennata ta ei saa, sest tiivad on liiga nõrgad. Ka puudub rinnakul hari (mälvehari) ja rinnalihased on vähe arenenud. Eluviisilt sarnaneb jaanalind kanalistega. Ta toitub peamiselt taimedest, kuid ei põlga ka rohutirtse, sisalikke ja muid loomakesi. Nagu kanalisedki neelab ta alla kive, mis



227. joonis. Aafrika jaanalinnu jalg (jooksujalg).



228. joonis. Kiiverkaasuar.



229. joonis. Moa. Püstloodne joon märgib keskmise kasvuga inimese kõrgust.

aitavad lihasmaos toitu pureda. Nokk on küll lühike, kuid pika kaela tõttu ulatab ta toitu maast võtma.

Pesaks on liivasse kraabitud auk, millesse mitu emalindu munevad. Muna on umbes kolm korda kanamunast pikem ja kaalult viimasest ligi 25 korda raskem. Päeval haub mune päikesesoojus, öösel tavaliselt isalind.



230. joonis. Kivi.

Jaanalinnulaadilistest elutseb Lõuna-Ameerikas **nandu**, Austraalias **emu** ning Uus-Guineas ja naabersaartel **kaasuar** (228. joonis). Kaasuar elutseb metsades, teised avamaistul.

Veel hiljuti elasid Uus-Meremaal hiiglasuured **moad**, kellest mõni oli 3,5 m kõrge ja seega jaanalinnust tublisti suurem (229. joonis).

Jooksuliste hulka kuulub ka Uus-Meremaal elutsev lennuvõimetu **kivi**, kel välistiivad sootuks puuduvad (230. joonis).

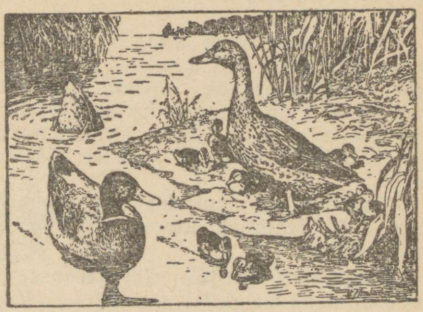
*Jooksuliste üldtunnused. Hoo- ja tüürsulgedeta lennuvõimetud linnud. Kilpjal rinnakul puudub hari (mälvehari). Neil on tugevad jooksujalad. Pesapõgenejad.*

Selts: **Pardilised** ehk **liistaknokalised.**

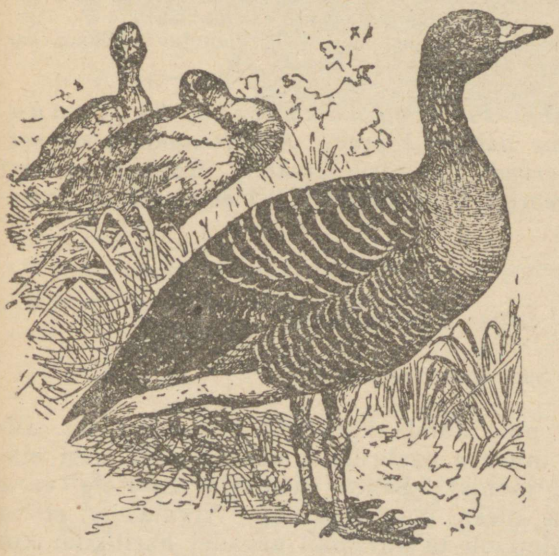
**Sinikaelast** põlvneb kodupart (231. joonis). Sinikael on peamiselt rändlind. Ta ilmub meile aprilli algul ja elutseb jõgedel, järvedel, mereluhtadel ja suuremais soodes. Kevaditi on isa- ja emalind eri värvi peale värvilise laigu tiival ehk tiivakübeme, mis on mõlemal purpur-sinine ning valge ja musta raamiga. Kevadel on isalinnu pea ja ülakael läikivroheline valge kaelusega. Puguala ja eesrind on kastanpruunid. Kõhualune on helehall valkjate põikviirudega. Emalind on isalinnust väiksem ja pruuni- ning mustakirju. Pärast paarimisaega hakkab isalind sulima. Vanad suled kukuvad välja ning neid asendavad uued, mis värvuselt sarnanevad emalinnu omadega. Sulimise ajal ei saa isalind lennata, küll aga sukelduda. Sel ajal peitub ta tavaliselt roostikus. Emalind, kes kevadel on haudu-

misę ja suve esimesel poolel poegade kasvatamisega ametis, sulib alles augustis, kui pojad juba lendama hakkavad.

Sinikael on ujurlind. Kere on lame ja lai ning sulestik veetihe. Sulestikku kaitseb vee eest rasvjas võie, mida ta päranipunäärmest noka abil välja surub ja millega suled sisse võiab. Rikas udusulestik sisaldab rohkesti õhku, mis keha vee peal kanda aitab. Jalad on lühikesed, nii et peamiselt ainult jooksmeala ühes labajalaga kerest välja ulatub. Kolm eesvarvast on ujunahaga seotud. Kõige selle tõttu on jalg hea ujumisvahend. Tagavarvas on lühike ning ulatub vaevalt maapinnani. Selline jalg on „ujujalg".



231. joonis. Sinikael. Vasakul isapart, paremal emapart poegadega. Kaugemal sukelduv loom.



232. joonis. Hall hani.

Nokk on lai ja lame ning kaetud pehme tundliku nahaga. Ainult nokaots on sarvunud. Sellega tuhnib ta vetepõhjast muda üles, mis sisaldab ussikesi, putukaid, karpe, kalamaime, taimeosasid jne. Vesi ja peenike muda, mis toiduga ühes suhu satub, sõelutakse välja. Sõelaks on õhukesed, rohked sarvliistakud pealja allnoka servadel.

Sügisel koonduvad sinikaelad parvedeks ja tulevad ka põldudele toitu otsima. Lahkuvad vete kinnikülmumisega, kuna üksikud meil talvitavad. Emalinnu häälitsus: „vaak-vaak", isalinnul „räb-räb".

**Hahk** elab suurel arvul Muurmani ja Valge mere rannikul, ka Lääne-Saaremaal Vilsandi ümbruses. Kuulub sukelpartide hulka, sest ta võib sügavale vee alla laskuda. Toitub peamiselt karpidest, mida merepõhjast otsib. Pesaasemeks on rannakruuus ja kaljud ja materjaliks kõrred, vetikad. Pesa vooderdatakse udusulgedega, mida emahahk enda nahalt kitkub. Hahasulgedest saab pehmeid patju. Emase häälitsus on mädal «korr», isasel «aoo-aoo-auu».

**Tõmmu-vaeras** pesitseb mererannikul ja saartel. On sukelpart ning toiduks otsib peamiselt karpe. Pesa ehitab tavaliselt põõsa alla. Häälitsus: madal «kraa».

**Rohukoskel** ja **jää-** ehk **talikoskel** püüavad peamiselt kalu. Rohkesti pesitseb neid Vaigastel (saarekesed Vilsandi lähedal), kus neile kunstlikke koopaid valmistatakse. Esimese häälitsus on kärisev «körr», viimasel «karr».

**Hall hani** on koduhane esivanemaks (232. joonis). Pesitseb Eesti NSV-s Matsalu ja Haapsalu lahe ümbruses ning Saaremaa lõunarannikul. Isase häälitsus: vali «täng».

**Koduhane** peetakse ja nuumatakse peamiselt ta sulgede ja liha pärast («mardihani»).

**Laululuik** esineb meil kevadisel ja sügisesel läbirännakul. Pikemat aega ning rohkemal arvul peatuvad nad kevadel Läänemaa lahtedes ja Saaremaa lõunarannikul. Häälitsus: pasundav «ang-hö» või «klukk-klukk».

**Koduluike** peetakse meie tiikidel ilulinnuna. Ta tuututav häälitsus sarnaneb osalt sookure omaga.

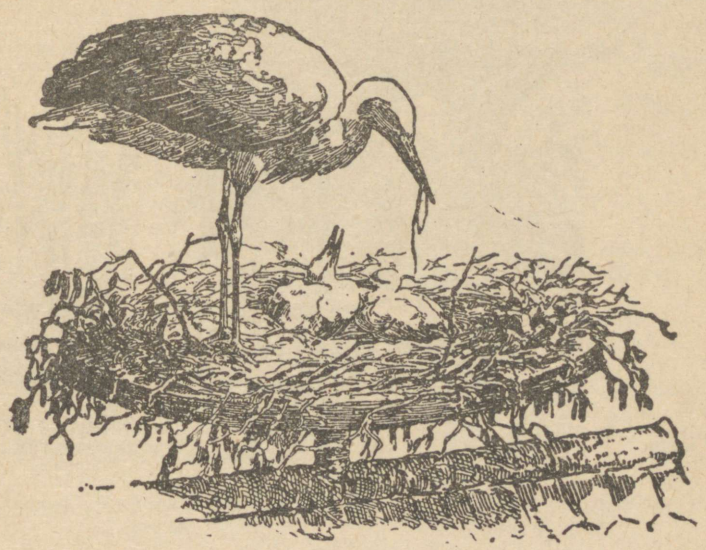
***Pardiliste ehk liistaknokaliste üldtunnused. Nokk on pehme nahaga kaetud. Ainult nokaots on sarvunud ja ka noka servadel on sarvliistakud. Kolm eesvarvast on ujunahkadega seotud („ujujalad"). Vee-elanikud, pesapõgenejad.***

## Selts: **Karkjalalised.**

Sugukond: **Toonekurelised.**

**Valge toonekurg** pole nõnda kartlik kui sookurg (vt. allpool). Ta ei põlga inimese naabrust ja ehitab pesa isegi elamute katustele (233. joonis). Sageli seatakse katusele vana ratas, et tal hõlpsam oleks pesa asutada. Arvatakse, et ta majja õnne toob. Meil oli ta varemail aegadel harilikum kui praegu. Sulestik on valge, tiivad mustad. Pikad jalad („kark-

jalad"), kael ja nokk võimaldavad tal soos ja vees toitu otsida, milleks on konnad, vesilikud, nastikud, vesirotid jne. Toonekurg on tumm lind, ainuke heli, mida talt kuuleme, on nokapoolte kokkulöömisel tekkiv lõgin („klaperdus"). Talveks rändab Aafrikasse.



233. joonis. Valge toonekurg pesal.

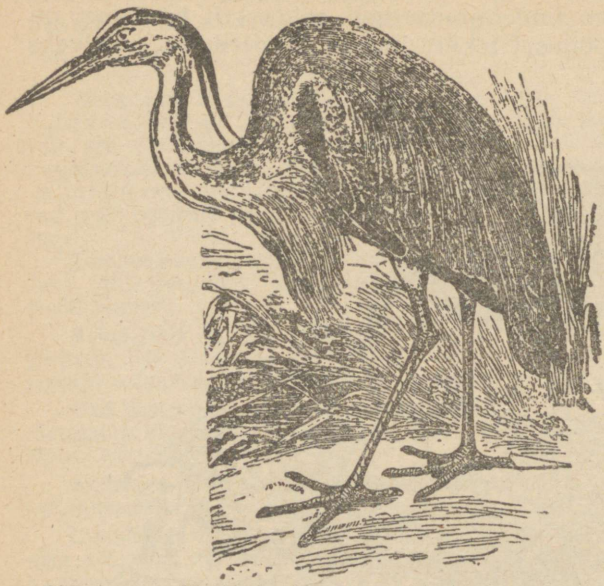
**Must toonekurg** on meil haruldane ning pesitseb suurtes laantes. **Teda** tuleb kaitsta kui «looduse mälestusmärki».

Sugukond: **Haigurlased.**

**Hall kalakurg (haigur)** elutseb suuremate veekogude naabruses (234. joonis). Toitub kaladest ja pesitseb puudel. Sageli on ühel puul mitu pesa.

**Hüüp** elab suuremate järvede ning merekäärude roostikus (235. joonis). Kui teda kohutatakse, siis sirutab ta kere, kaela ja pea nokaga püstloodis ülespidi. Sellises olekus sarnaneb ta puutüvega või rookimbuga. **Hüübil**

on omapärane möirgav hääl («ü-prumb»), mis kostab kuni kilomeetri kaugusele.



234. joonis. Hall kalakurg ehk haigur.



235. joonis. Hüüp roostikus.

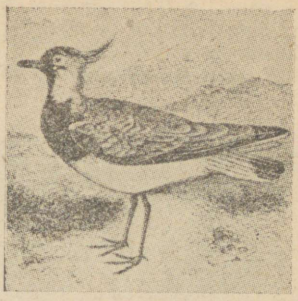
Sugukond: **Rüütlased.**

**Metskurvits** elab meil niiskevõitu leht- ning segametsades (236. joonis). Tal on võrdlemisi lühikesed jalad, kuid pikk odajas nokk, mille ots on ülitundlik. Nokaga sorgib ta lehiskõdu ja kohedat metsapinda, otsides sealt vastseid, ussikesi, tigusid, mis on talle toiduks. Ta on videvikulind, nagu seda võib oletada juba ta suurist silmist. Päeva veedab ta vaikselt redus ega puutu silma oma pruunikirju sulestikuga. Soojal kevadõhtul võib tähele panna ta omapärast mängulendu. Mitu isalindu lendavad laias kaares teatud paigas edasi ja tagasi. Häälitsus, mis nad seejuures kuuldavale toovad, algab kõrge terava ühesilbilise «piips'iga» ja lõpeb kõriseva «kvorr-kvorr'iga». Metskurvitsa liha on väga maitsev.



236. joonis. Metskurvits.

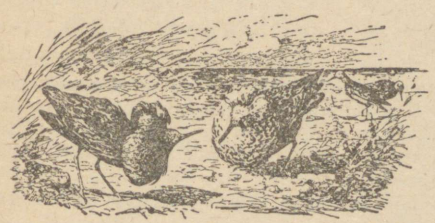
Suuremais soodes ja niiskeil heinamaadel elutseb **rohukurvits** ehk **topelnepp** ja soodes, niiskeil niitudel ja rabades pesitseb **tikutaja** ehk **bekass.** Kevadel kuuleme tikutaja mängulaulu, mis kõlab kui «tik-küpp, tik-küpp». Ka võib siis näha isalinnu lennumängu, mille ajal hoo- ja tüürsulgede väring omapärast mökitavat heli põhjustab. Seepärast kutsutakse teda mökutajaks (mõhutajaks) ja taevasikuks.



237. joonis. Kiivitaja.

**Kiivitaja** nimi tuleb ta hüüdest «kii-vit» (237. joonis). Elutseb luhtadel, niiskeil karjamail ja mererannikul. Peas pikk sulgtutt.

**Tutkas** elab suuremais soodes ja rannikuheinamail (238. joonis). Isalinnul tekib kevadeks pikkadest kaelasulgedest krae, mis igaühel ise värvi. Kevaditi toimuvad ka isalindude vahel huvitavad võitlusmängud, kus krae kilbi ja nokk oda osa etendavad. Häälitsus: mahe «kakk-kakk».



238. joonis. Tutkad. Isalinnud võitlevad.

**Suur koovitaja** on saanud nime kutsehüüdest, mis kõlab kui «koo-vit». Elutseb luhtadel ja rannikuheinamail. Tal on pikk vikatjas nokk. Hauduvad mõlemad sugupooled. On aga pojad koorunud, läheb emalind ära ja jätab poegade kasvatuse isalinnu hooleks.

Sugukond: **Sookurglased.**

Sookurg on värvuselt hall, pikkade jalgade ja pika nokaga (239. joonis). Pesitseb salguti suuremais soodes, on väga ettevaatlik ega lase inimest endale läheneda. Kui teised toituvad, peab üks tavaliselt valvet. Toiduks on rohi, putukad, konnad jne. Paarimise aegu toimuvad aeglased tantsud, mis kaunid vaadata. Pesa ehitab mädasoosaarekesele roostikku või rohtu. Kinnipüütud sookure-pojad muutuvad hõlpsasti taltsaks, neil säilib tantsutung. Sookure hüüd on hele, vali «kruu-kruu». Esimesed sookureparved ilmuvad aprilli algul, mõnikord varem. Viimased sookured lahkuvad meilt tavaliselt septembri lõpul. Rändaval sookure-parvel on lumeree laad.



239. joonis. Sookured. Ülal rändparv.

**Must vesikana** on kana suurune ja musta värvi (240. joonis). Nokk aga on valge ja pealnokk pikeneb otsmikku katvaks kilbiseks. Ujub hästi, sest ta pikkade varvaste külgedel on laiad sälkudega ujulestad («sagarasjalg»). Hääl: «kövköv-köv» ja «pits».



240. joonis. Mustad vesikanad (veel) ja tiigikana (rannal).



241. joonis. Rääk.

Vaevalt tuvisuurune **tiigikana** elab väiksemate seisvate veekogude roostikus ja kõrkjastikus (240. joonis.). Tal on rohelised jalad ja punane otsmikukilbis. Hädaohu puhul sukeldub ta vee alla, nõnda et ainult pea välja ulatub. Häälitsus on väga mitmesugune, kõige sagedamini vali, terav «krek-krek-krek». Hoiatushüüd vali «ter-ter-ter».

**Täpilise vesivuti** omapärast hüüdu «uit-uit», kuuleme kevadeöödel veekogude ümbruse niisketel niitudel ja soodel.

**Rääku** võib sageli kuulda, kuid näha üliharva (241. joonis). Ta asub enamasti vilja- ja ristikheinapõldudel või kõrge rohuga luhtadel. Ta hüüdu «rääk-rääk» kuuleme tavaliselt õhtuti.

***Karklinnuliste üldtunnused. Jookse on enamasti pikk ja selletõttu jalad kõrged („karkjalad"). Varbad on tavaliselt vabad või lühikeste sidenahkadega seotud. Ujunahad esinevad harva. Nokk ja kael on tavaliselt pikad. Pesapõgenejad või pesahoidjad.***

## Selts: **Röövlinnulised.**

### Sugukond: **Pistriklased.**

**Kanakulli** nähakse meil läbi aasta (242. ja 243. joonis, 5). Ta levilaks on suurem osa Euroopast ja Kesk-Aasiast. Pesitseb metsades, kuid toitu leiab mujal. On tuvide, tetrede, põldpüüde, kanade, oravate, jäneste ja teiste väiksemate loomade suurimaid

vaenlasi. Nokk on tugev ning pealnokk konksjalt painutatud üle allnoka. Pealnoka ots on terav ja väga sobiv saagi lõhkikiskumiseks. Lahti kistud tükid neelab tervelt alla ühes sulgede ja luudega. Seedimata osad oksendab hiljem nn. r ä p p e t o m b u n a ehk r ä p p e p u l s t i k u n a välja.

Tugevad liikuvad varbad lõpevad konksjate teravate küüntega. Nad on soodsad nii oksal istumiseks kui ka saagi haaramiseks ja kandmiseks („r ö ö v j a l a d"). Tiivad on tugevad ja lend osav ning kiire. Noolena tungib ta saakloomale kallale ja tabab seda niihästi põgenemisel kui ka paigalolekus. Saba on pikk ja võimaldab teha lennul järske pöördeid saagi tabamiseks, et see kõrvalepõiklemisega end päästa ei saaks. Meeltest on eriti terav nägemine, mis on tähtis saagi leidmisel.



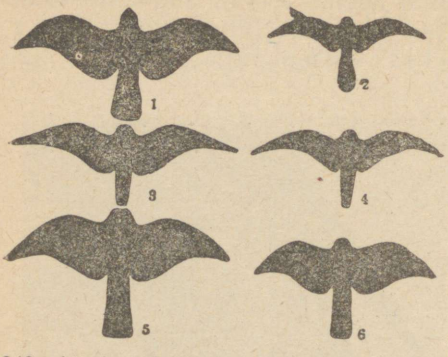
242. joonis. K a n a k u l l.

Pesa ehitab kanakull tihedas metsas kõrge puu otsa. Ta on lame ning lihtne ja koosneb kuivanud okstest ning raagudest. Pojad kooruvad munadest valges sulgkuues ning lahtiste silmadega. Vanemad toidavad neid seni, kuni nad lennuvõimelisteks saavad. Emalind on isalinnust suurem. Ta on väga kahjulik lind ega leia inimese poolt kaitset. Häälitsus: lühike „giak-giak" või kriiskav „kirk-kirk", pesa juures sageli „hiää".

**Raudkull** on kanakullist märksa väiksem ning väiksemate lindude suurim vaenlane. Elutseb nagu kanakullgi aastad läbi samas paigas («p a i g a l i n d») või vahetab elukohta («h u l g u l i n d»). Häälitsus peenike «kji-kji» (243. joonis).

**Pistrikel** on samasugune eluviis kui kullidel. Nad on veel osavamad lendajad ja haaravad saaki peamiselt alati lennult. Neid võib hõlpsasti tunda s a r v h a m b a s t pealnoka serval.

**Lõopistrik** pesitseb metsatukkades ning ründab peamiselt lõokesi ja pääsukesi. Häälitsus «gükk-gükk» või «gikk-gikk». Talveks rändab lõunamaile («r ä n d l i n d») (243. joonis, 4).

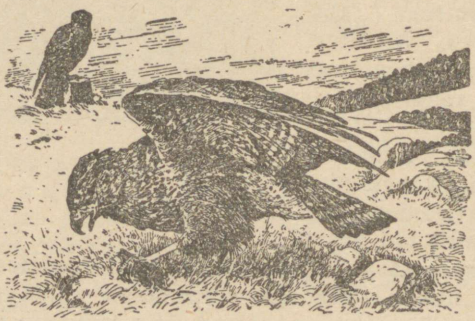



243. joonis. R ö ö v l i n d u d e l e n n u p i l d i d: 1 — herilaseviu; 2 — tuuletallaja; 3 — rabapistrik; 4 — lõopistrik; 5 — kanakull; 6 — raudkull.

**Tuuletallajat** näeme sageli väljade kohal püsivalt samas paigas «tuult tallamas» ja hiiri jälgimas, kellest toitub. Hüüd on rõõmus «kli-kli-kli». Rändlind (243. joonis, 2).

**Rabapistrik** elutseb meil haruldase haudelinnuna kõrgrabadel ja metsas. Tal on maakeral üsna levila ning toitub kõigist lindudest pardi ja hane suuruseni. Hüüd terav «kjäk-kjäk» (243. joonis, 3).

**Hiireviu** elutseb meil metsatukkades. Pesa ehitab enamasti kuuse otsa. Toiduks on hiired. Hüüd kõlab kui „viu-viu". Rändlind (244. joonis).



244. joonis. H i i r e v i u.

## Sugukond: **Öökulllased.**

**Kodukakk** ehk **suurispea-kull** on öölind (245. joonis). Ta suured silmad näevad videvikus ja kuuvalgel ööl võrdlemisi hästi. Silmi ümbritseb sulepärg. Kõrvaaugu veerul on sulgedega kaetud kõrvalest, mis vähemadki helilained kõrva juhib ja kuulmise teravust tõstab. Nokk ja jalad sarnanevad ehituselt ja talitluselt röövlindude omadega. Sulestik on pehme ning lend vaikne. Helitult liugleb ta öövaikuses paigast paika ja uurib suurte, pea eeskülgedel

asetsevate silmadega maapinda, et saaki leida, milleks on peamiselt rotid ja hiired. Nende hävitamisega toob ta inimesele kasu. Kuid mõnikord langeb ka mõni lind ja linnupesa ta saagiks, seepärast satuvadki muud linnud teda märgates ärevusse ja ajavad teda kisades taga. Päeval istub ta tavaliselt vaikselt mõnes puuõõnsuses või metsatihnikus. Pruuni- ja hallikirju sulestiku tõttu on teda siin raske leida. Talvel tuleb ta sageli inimelamute lähedusse, kus hõlpsamini toitu leiab. Häälitsus on väga mitmekesine, sageli kõrge «kuvitt», teinekord jälle ulguv, vilistav «hu-ho uu-ou».

**Kassikull** on meie suurimaid öökulle. Kõrvade kohal on tal suured suletukad. Elutseb suurtes metsades ja peab ka päeval jahti. Saagiloomadeks on peale hiirte ja karihiirte jänesed, oravad, suuremad linnud, peamiselt varesed. Kui varesed päeval kassikulli märkavad, tõstavad nad suurt kära ja tungivad hulgakesi ta peale. Sellepärast tarvitavadki varesekütid vareste ligimeelitamiseks kassikulli nahka (topist), mille aiateibale või mujale kinnitavad. Ta häälitsus on vali, õudne «uu-huu».

Vaikse lennu, suurte eespoolsete, pärgadega ümbritsetud silmade, öise eluviisi tõttu on öökullid rahva kujutluses ebausu aineks saanud. Vanad kreeklased austasid öökulli kui tarkuse jumalannat ja teaduse mõttekuju.

***Röövlindude üldtunnused. Vahanahaga varustatud pealnokk ulatub haakja tipuga üle alanoka. Varbail on suured tugevad küüned. Pesahoidjad.***



245. joonis. Kodukakk ehk suurispea-kull.

## Selts: **Kanalised.**

**Kodukana** põlvneb Ida-India metskanast. Ta oli üks esimesi loomi, keda inimene kodustas ja kellest ta aegamööda mitmesugused eritõud aretas.



246. joonis. Põldpüüd poegadega.

**Põldpüü** elutseb põldudel, mis vahelduvad metsatukkadega ja võsaga (246. joonis). Talvel, kui lumi kõrge ja kaetud jääkirmega, on tal raske toitu leida. Kutsehüüd on vali «girrhäkk» või «girrhikk». Ülespeletatud lind kisendab heleda häälega «ripriprip».

**Vutt** on põldpüüst väiksem, eelistab nisupõlde ja rändab talveks Aafrikasse. Isalinnu kutsehüüd on vali, hele «pikkervikk».

**Metsis** on meie suuremaid metslinde (247. joonis). Eelistab okas- või segakõrgmetsa ja sööb pungi, marju, kuuse- ja männiokkaid. Isalind on emalinnust märksa suurem, tumedama sulestikuga. Rinnasul-

gedel on rohekas metalne läige, silma kohal veripunane laik. Emalind on pruunikirju, ta on enam ümbruskonna (sambla) värvi ja seega rohkem varjatud (varjevärvus), kui pesal haub. Vara kevadel isametsised mängivad ning laulavad. Laul pole just meloodiline. Laulu algus koosneb naksutavaist helidest («teke-teke») ja lõpeb heliga, mis tekib, kui pudelilt korki tõmmatakse. Laulu teine osa tuletab helilt vikati-ihumist meelde. Ihumise ajal väriseb lind kogu kehast ning ei näi midagi kuulvat ega nägevat. Siis võib kütt talle hõlpsasti läheneda. Metsise laulu võib kuulda vara hommikul enne päikesetõusu. Paigalind.



247. joonis. Metsised: maas kaks emalindu; puul kudrutaja isane.

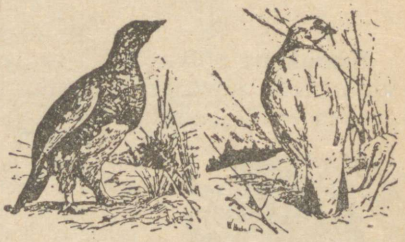
**Teder** on metsisest väiksem ja elutseb sega- ja lehtmetsades ning rabades. Isatedrel on mustjassinine metalliläikega pugu ja kandlekujuline saba. Emateder on pruunikirju ja seega vähem silmapaistev (varjevärvus). Tedre kudrutamine algab lõokeste ilmumisel. Kudrutamine algab vilistavate, näuguvate ja sisistavate helidega. Paigalind.

Roostekarva musta- ja valgetäpiline **laanepüü** elutseb meil suuremais kuuse- ning segametsades.

**Rabapüü** ehk **rabakana** eelistab hõreda männikuga suuremat sammalraba, kus leidub kuivemaid puistuga seljakuid. Suvel on sulestik punakaspruuni, musta- ja pruunikaskollast-kirju. Talveks muutub sulestik valgeks (varjevärvus) peale saba, mis on must nii suvel kui talvel. Paigalind.

Rabapüüga sarnanev **lumekana** elab kaugeil põhjamail ning Alpides ja Püreneedes (248. joonis).

Kanalistelt saab maitsvat liha ja mune, mistõttu enamik neist on jahilinnud.



248. joonis. Lumekana suvi- ja talisulestikus.

*Kanaliste üldtunnused. Neil on lühike, tugev, üleni sarvunud nokk ja tugevad jalad. Pealnoka servad ulatuvad üle allnoka. Tagavarvas on tavaliselt vähe arenenud. Pojad kooruvad munast sulis ning võivad kohe emale järele joosta (pesapõgenejad).*

## Selts: **Tuvilised.**

Peale kaljutuvi ja temast põlvnenud põld- ja maja-tuvitõugude kuuluvad siia veel:

**Meigas** — rändlind, ilmub meile aprilli algul (249. joonis). Elutseb okas- ja segametsades. Oma hõredavõitu pesa ehitab tavaliselt kuusele. Hääl: «kuk-uu-ruu, kuu-uu».

**Meelekas** tuleb meile märtsi lõpul. Esineb meil igasugustes puistutes, kus leidub õõnsaid puid pesa ehitamiseks. Hääl: «huu-huu».

**Rändtuvid** elasid varemail aegadel suurte rändparvedena Põhja-Ameerikas. Nad pesitsesid metsades ja tõid põldudele suurt kahju. Läinud sajandi teisel poolel hävisid nad peaaegu sootuks.

**Hiigeltuvid** ehk **drondid** olid kalkunist suuremad, jädestunud tiibadega lennuvõimetud linnud. Nad elasid saarekestel, mis Madagaskarist ida pool asetsevad, ning hävisid XVII ja XVIII sajandil.



249. joonis. Meigas.

*Tuvide üldtunnused. Pehme nokk on ainult tipuosas sarvunud. Pilujaid ninasõõrmeid varjab pehme kate. Pealnoka servad ei ulatu üle allnoka. Kõik varbad asetsevad ühekõrgusel. Pesahoidjad linnud.*

## Selts: **Käolised.**

**Kägu** sarnaneb suuruselt ja värvuselt raudkulliga (250. joonis). Selg on sinakashall, kõhualune valge, tumedavöödiline. Tiivad ja saba on pikad. Linavästrikud ajavad kägu kisades taga nagu raudkulli, ja mõnelpool arvab rahvaski, et kägu muutuvat talvel raudkulliks. Kuid käo nokk on niisama nõrk kui laululindudel, samuti ka jalad. Kägu sööb putukaid, peamiselt liblika röövikuid ja on seega inimesele kasulik. Käol on nagu rähnilgi r o n i j a l a d, kuid tagavarvast võib ta ka ettepoole käänata („v ä ä n i s v a r v a s“).

Kägu tuleb meile aprilli lõpul või mai algul. Isalinnu kutsehüüdeks on tuttav „kukk-u“. See kutse on määratud emalindudele, kuid on ka võistlusele väljakutseks teistele isalindudele. Kes käo hüüdu osavalt järele aimab, võib hüüdva käo ligi meelitada.

Iseäranis huvitav on see, et kägu pesa ei ehita, vaid munad laululindude pesadesse paneb (igasse pesasse ühe) ning viimaste hooleks jätab. Punasaba- ja punarind-lepalind, linavästrik, kiurud ja veel mitmed teised väikesed laulikud on käopoegade võõrasvanemaiks. Käo suurusega võrreldes on ta munad väike-

sed ning sarnanevad värvuselt lindude omadega, kelle pessa ta need paneb. Kui käopoeg on munast koorunud ja tugevamaks kasvanud, heidab ta oma kasvatajate pojad pesast välja. Kuid sellest hoolimata toidetakse teda edasi. Et käopoeg on väga ablas ja teda veel võrdlemisi suurena toita tuleb, näevad laululinnud ta kasvatamisel palju vaeva.



250. joonis. K ä g u.

Vanad käod lahkuvad meilt varemini kui pojad. On imestetav, et noored iseseisvalt Aafrikasse lennata oskavad, ilma et vanemad neile teed oleks näidanud.

*K ä g u d e ü l d t u n n u s e d. Tavaliselt keskmise pikkusega nokk ja lühike lame keel. Jalad on kas roni- või käimajalad. Sageli esineb väänisvarvas. Pesahoidjad.*

Käo sugulaseks on värvikirju j ä ä l i n d, kes meil haudelinnuna kaunis haruldane. Elutseb jõekaldal, millesse endale pika pesakoopa uuristab. Toitub kalakestest ja muist veeloomadest. Mõned talvitavad meil.

## Selts: **Suuristiivalised.**

**Piirpääsuke** pole pääsukese sugulane (251. joonis). Ta nimi tuleb osalt häälitsusest, mis kõlab kui piir-piir, osalt pääsukese laadi kujust ja lennust. Jalad on veel nõrgemad kui pääsukesel ning kõik neli varvast vaatavad ettepoole («haageljalg»). Ta võib rippuda krobelisel seinal, kuid ei saa istuda oksal. Maapinnal saab end hädavaevalt edasi nihutada. Ka on tal raske maapinnalt lendu tõusta. Tiivad on väga pikad, pikemad kui harkis saba, mis isegi on pikk. Puhkeolekus hoiab tiibade vabu otsi risti teineteise peal. Piirpääsuke on osavamaid lendajaid. Õhuvald on tal õige kodu. Siin tiirleb ta laiades ringides sääski, kärbseid ja muid putukaid püüdes. Nokk on lühike ja lai, nagu üldse lindudel, kes putukaid lennult püüavad. Pesitseb meil kirikutornides, katusekivide all, mahajäetud varblasepesade jne. Rändlind.



251. joonis. Piirpääsukesed.

**Öösorr** elab meie kuivemais, hõredais männikuis ja segametsades (252. joonis). Siin kuuleme vagusail, soojel õhtuil ja öil ta omapärast häälitsust, mis kõlab kui «errrrr örrrrr» ja millest lind on oma nimegi saanud. Ta on öölind ning püüab peamiselt ööliblikaid. Ta suured silmad koondavad nõrka öövalgust ja pehme sulestik võimaldab vaikset lendu. Päevad veedab ta peamiselt liikumatult kusagil puuoksal või kännul. Hallipruunikirju sulestiku tõttu on teda siin raske leida (varjevärvus). Rändlind.

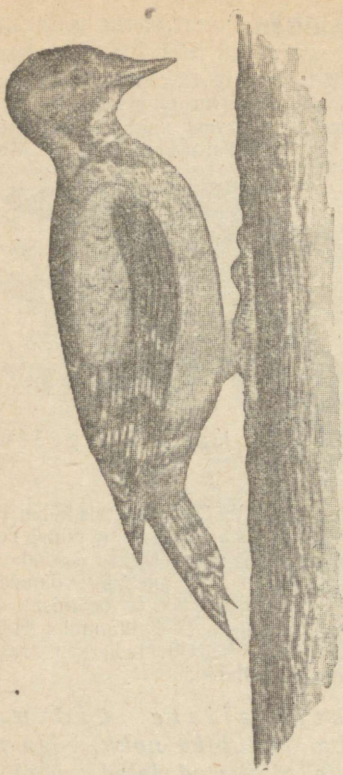


252. joonis. Öösorr.

***Suuristiivaliste üldtunnused. Lai ja lühike nokk, väga pikad tiivad ja lühikesed jalad. Nad ei saa joosta, hüpata ega ronida, kuid lendavad hästi. Pesahoidjad.***

## Selts: **Rähnilised.**

**Suur-kirjurähn** elab meil nii okas- kui ka segametsades. Sulestik on valge-, musta- ja punasekirju. Kaks varvast vaatavad ette-, kaks tahapoole („ronijalg"), nagu käol, kuid on tugevamad. Tagumised varbad on toeks ronimisel mööda puutüve. Head tuge annab ka saba, mis koosneb kahest reast ülestikku asetsevaist sulgedest. Nokk on sirge, tugev ja terava otsaga (254. joonis). Sellega raiub ta osavalt ja kiiresti kooresse ja surnud puusse auke, et leida putukatõuke ja röövikuid. Neid tõmbab ta suhu keelega, mille ots on varustatud kidadega. Keelt



253. joonis. Suur-kirjurähn.

võib ta kaugele suust välja sirutada. Meeleldi toitub ta ka kuuseseemneist. Et neid käbist kätte saada, asetab ta selle kuhugi prao vahele ja raiub puruks. Pesakoopa uuristab ta kuivanud puusse (255. joonis). Kevadel armastab ta nokaga kiiresti taguda vastu kuivanud oksa. Sellest tekib põrisev heli („errr"), mis emalindu ligi meelitab. Häälitsus: terav, kõrge „gikk". Paigalind.

**Väike-kirjurähn** on suur-kirjurähni laadi, kuid väiksem. Hääl: lühike, terav «kikiki». Paigalind.

**Muströhn** on suurimaid kodumaa rähne, musta sulestikuga ja läikivpunase ülapeaga. Hüüd: aeglane «kliöö glükk glükk glükk». Paigalind.

Lehtmetsades elutseva rohelise **rähni** sulestik on peamiselt rohekas, kuna pealagi on punane (valgetäpiline). Ta armastab maapinnal teotseda ja sööb peamiselt sipelgaid. Ta häälitsus «glüü glüü glüü glükkükkükk» kõlab kui lõbus naer.

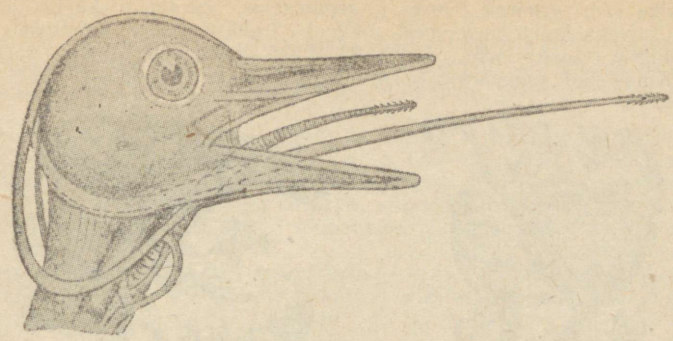
**Väänkael** asub hõredais metsades, aedades ja parkides. Häälitsus on ligi 20 korda korduv «pi-pi». Rändlind. (256. joonis).

***Rähniliste üldtunnused. Pikk, sirge, peiteljas nokk, õhuke väljasirutuv keel ja ronijalad. Pesahoidjad.***

## Selts: **Laululinnud** ehk **laululised.**

### Sugukond: **Vintlased.**

Peale koduvarblase kuulub sellesse sugukonda **metsvint.** Ta on rändlind ja ilmub aprilli algul (257. joonis). Elab igasuguseis puistutes. Isalinnul on punakaspruun rind ja kastanpruun selg. Pealpea ja tagakael sinihallid. Metsvindi tugev, hoogne laul on üldiselt tuntud. Kutsehüüd on kõlav «pink-pink». Lennul häälitseb sageli nagu punarind-kanepilind «djü-djü». Hoiatushüüd on kõrge «siih». Kurva, pilves ilmaga kuuleme sageli kilgi häälitsust meelde tuletavat «rrr-rrr-rrr».



254. joonis. Suur-kirjurähni pea väljasirutatud keelega.



255. joonis. Suur-kirjurähni pesa.

**Talvike** on paiga- ja hulgulind. Suvel elutseb metsaservadel, metsatukkades, põlluvõsas, karjamaal, heinamaal. Talvel võib neid ühes varblastega maanteel ja tänaval nokkimas näha. Isalinnul on pea ja alapool kollased, seljapool punakaspruun. Laul kõlab kui «ti-ti-ti—tiiii-tii» (neljas silp on kõrgem!). Kutsehüüd: «jip».

**Roheline vint** elab igasuguses puistus, eelistab kuuske. Ta kutsehüüd on «gürrürrürr» või «gruuitš». Ta sulestikus leiame kollakasrohelist värvust samuti kui **siisikesel,** kes esineb peamiselt kingulistes kuusemetsades. Talvel näeme teda sageli kaskedel ja leppadel, mille seemneist ta toitub. Sädistav laul lõpeb pikaksvenitatud helliga «dille-dille-dää». Kutsehüüd: õrn «didlei» või «di». Eelistatud puurilind.



256. joonis. Väänkael.

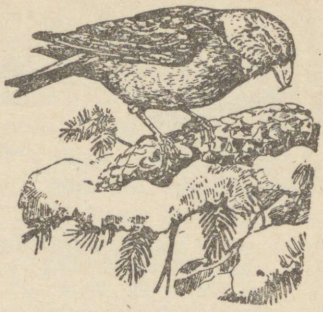
Ka varakevadel meile tulevat **punarind-kanepilindu** armastatakse kui puurilindu ja toidetakse peamiselt kanepiseemnetega. Elutseb metsatukkades ja aedades. Kutsehüüd: mahe «djü-djü».

**Ohakalind** ehk **tiglits** esineb aedades, parkides, hõredavõitu männikus, kuid eelistab lehtpuistut. Kirju lind (punast, kollast, valget ja musta värvi suled). Kutsehüüd: «tiglit», «pikkel-nit». Puurilinnuna hea laulja.

**Leevike** elab tavaliselt kuuse- ja segametsas, harvemini ka parkides ja aedades. Talveks ilmub meile neid rohkem. Lumisel puuoksal istuvad musta pea ja punase rinnaga isalinnud punetavad kui õunad puil. Laul on tasane kädin. Kutsehüüd: omapärase kõlaga kurblik «djü» või «lüi».



257. joonis. Metsvindi-paar pesaga.



258. joonis. Kuusekäbilind.



259. joonis. Põldlõoke.

Kõik loetletud vintlased, peale metsvindi ja kanepilinnu, elavad meil aasta läbi.

**Kuuse-käbilind** on paiga- ja hulgulind (258. joonis). Aastail, mil kuused palju käbisid kannavad, on neid rohkem. Isalind on telliskivipunane mustjaspruuni saba ja tiibadega. Ta alanoka ots on ülespidi, pealnoka ots alaspidi pööratud. Sellise noka abil on tal hõlpus käbisid lüdida ja neist seemneid välja urgitseda. Leides ka talvel rikkalikult toitu, võib ta vastandina enamikule teistest lindudest ka siis pesitseda. Kutsehüüd on «küpküpküp».

## Sugukond: **Lõolased.**

**Põldlõoke** on üks meie varasemaid kevadekuulutajaid (259. joonis). Jõuab meile tavaliselt märtsis, pesitseb põllul. Ta on väsimatu laulja (varakevadest juuli lõpuni) ja lõõritab varahommikust hilisõhtuni — niihästi ilusa kui ka pilves ilmaga. Laulab tavaliselt lennul. Värisevail tiibadel tõuseb ta sageli peaaegu püstloodis õhku ja kerkib seal rõõmsalt lõõritades ikka kõrgemale ja kõrgemale, nii et teda vaevalt veel näha on. Kaua, kaua kõlab kõrgelt taevast kau-

nis laul. Väsima hakates paneb ta tiivad kokku ja laseb end, ikka veel lõõritades, alla kukkuda. Maha jõudes lõpetab tavaliselt laulu. Tal on palju vaenlasi nii õhus (pistrikud, raudkull) kui ka maapinnal (kass, rebane, karihiir, vares).

Oma hallikirju sulestikuga paistab ta maapinnal vähe silma, samuti ka ta munad ja pojad (varjevärvus!). Ta varbad on kohasemad maas kõndimiseks kui puudel istumiseks. Tagavarba küünis on eriti pikk. Laululiste seast on ta parim jooksja. Toiduks on oras, putukad, viljaterad ja muud seemned. Sügisel koonduvad salkadeks ja lendavad lõunamaile, kus neid rohkesti maiustoiduks hävitatakse.

**Nõmmelõoke** elustab oma kauni lauluga kuiva nõmmepealist, kus leidub männisalusid. Ta ilus laul koosneb «lu-lu» taolistest helidest, mida vahelduva kiirusega ette kannab. Laulab ka öösiti.

## Sugukond: **Pääsulased.**

**Räästa-** ehk **suitsupääsuke** on laululindudest parimaid lendajaid (260. joonis). Tal on pikad teravad tiivad. Ka saba äärmised suled on erakordselt pikad ning liiguvad lennul kokku ja laiali nagu kääriterad. Selline saba võimaldab teha lennul järske pöördeid. Jalad on lühikesed ja nõrgad. Räästapääsuke ei armastagi maapinnal kõndida ja puil teotseda. Tagavarvas on niisama kõrgel ja niisama pikk kui eesvarbad. Selline jalg on „i s t u j a l g". Nokk on nõrk ja lühike, kuid suu annab laialt („s i l m i n i") lahti. Nõnda on tal hõlpus püüda lennult putukaid toiduks endale ja poegadele.



260. joonis. Suitsupääsukese pea.

Pesa ehitab meeleldi inimese eluhooneisse, kas pööningule või lakka. Pesa tehakse savist ning kõrtest ja asetatakse tavaliselt nõnda, et kass ligi ei pääse. Niihästi ema- kui isalind on tegevad pesa ehitamisel. On pesa valmis ning vooderdatud pehmete sulgedega, muneb emalind sinna 4—6 pöidlaküüne-pikkust valget punasetäpilist muna. Munast koorunud pojad on esmalt paljad ning pimedad, neil puuduvad suled ja võime avada silmi („p e s a h o i d j a d"). Kuid nad võivad tõsta pead ja avada suud, kuhu õrnalt ja väsimatult hoolitsevad vanemad pistavad toitu. Poegi toidetakse, kuni need on saanud peaaegu täiskasvanuiks ja juba ise lendavad. Septembris kogunevad pääsukesed suurteks parvedeks. Siis istuvad nad sagedasti telefonitraatidel ning katuseharjadel, ja ühel ilusal päeval on nad kadunud, rännanud lõuna poole. Räästapääsuke on rändlind, sest et ta ei leiaks meil talvel toitu. Ta rändab üle Euroopa ja Vahemere Egiptusse ning troopilisse

Aafrikasse, kus ta talvitab. Kevadel tuleb ta jälle põhja poole ja jõuab meile tagasi mai algul.

**Müüripääsukese** pesa erineb sellega, et see on pealt kinnise kera laadi, millel ainult väike ava (261. joonis). Ka tema ehitab pesa tavaliselt inimese elamusse kui ka väljapoole.



261. joonis. Müüripääsuke pesal.

**Kaldapääsuke** uuristab sügavaid käike kõrgetesse ja järskudesse kallastesse, kruusa- ja liivaaugu seinadesse.

Sugukond: **Kärbsenäplased.**

**Ööbik** tuleb meile lõunamailt tagasi kevadel, kui puud ja põõsad on alles vähe rohelised (262. joonis). Sel ajal on puukoore värvi pruunikashall sulestik talle heaks varjeks vaenlaste eest. Elutseb lehtmetsa võsas, aias, pargis, kus püüab ussikesi, sileröövikuid ja muid pisiloomi. Seesuguse pehme toidu võtmiseks on ta naasklikujuline nokk hästi kohane. Pikad ja tugevad jalad sobivad hästi oksastikul ja maapinnal hüppamiseks. Ööbiku pesa alus põhjaks on kuivanud lehed, mistõttu ta samuti kui hauduv emalind vähe silma paistab (varjevärvus). Ööbiku laul on üks ilusamaid, kord vali ja rõõmus, kord kaeblik ja unistav. Sügisesel rändlennul hukkub neid rohkesti Vahemeremail, kus neid püütakse ja süüakse.

**Laulurästas** eelistab lehtpuudega segatud kuusemetsi. Kevadel õhtuti ja hommikuti võib kuulda kuuseladvast ta laulu. Vastandina enamikule laululindudest on ta laul väga mitmekesine. Sagedad on ta flöödiheli-laadsed hüüded. Rahvas kuuleb ta laulus hüüdu: tüdruk — tüdruk, too piits, too piits, kiriküüt jne. Nagu teisedki laululinnud, laulab isalind, kuna emalind haub. Pesa ehitab ta tavaliselt kuuse- või lehtpuule, mitte kõrgele maapinnast. Pesa teeb ta oksakestest, kõrtest, samblikest ning krohvib seest süljega niisutatud puutolmuga. Munad on valkjassinised, tumedate täppidega. On pojad munast koorunud, vaikib laulmine tavaliselt. Siis on mõlemad vanemad kibedasti ametis poegade toitmisega. Noori toidetakse peamiselt putukate ja ussikestega. Nad on väga aplad ja tarvitavad päevas niisama palju toitu, kui nende keha kaalub. Laulurästas tuleb meile märtsis-aprillis, lahkub oktoobris. Kutsehüüd on terav «tsipp», hoiatusheli «jakk-jakk-jakk». Ta on rändlind.



262. joonis. Ööbik. Laulev isalind ja hauduv emalind.

**Muströstas** esineb meil Saare- ja Läänemaal, segametsades ja parkides. Ta laul on pidulik ja kurblik. Osalt rändlind, osalt paigalind.

**Vainurästas** elutseb niiskevõitu leht- ning okasmetsades, parkides ja aedades. Laulu algus on ilus meloodiline, lõpposa tasane kädin. Rändlind.

**Hall-** ehk **kadakarästas** esineb hõredais metsades, metsatukkades, aedades, parkides. Kutsehüüd: «ša-ša-šak». Laul kaunis vali kädin. Teda nähakse meil kogu aasta, kuid suurem osa rändab sügisel lõuna poole.

**Kärbsenäpid, lepalinnud, lehelinnud, põõsalinnud, kadakatäks, kivitäks, käosulane, roolinnud, riitsiklinnud** on kõik väiksemad laululinnud, kes toitudes putukaist ja nende röövikuist toovad suurt kasu metsale, võsale, pargile ja viljapuuaiale. Peale selle pakuvad nad meile suurt ilulist naudingut oma kauni laulu ja välimusega. Seepärast pälvivad nad meilt kõige hoolikamat kaitset.

## Sugukond: **Linavästrikud.**

**Linavästrik** elab niihästi karjamaal, põlluveerul, metsaserval kui ka vete ääres ja asulate naabruses (263. joonis). Päev otsa kütib ta nobedail jalul putukaid, kellest toitub. Armastab künnimehe järel joosta ja ussikesi ning tõuke vaost noppida. Erk ja terane, hoiatab kanu kanakulli eest ja ajab valjult häälitsedes («tsi-vih», «zi-sis», «tsiu-vis») kartmatult viimast taga. Ta lend on lainjas ja maapinnal seistes või joostes vibutab kaunilt sabaga. Linavästriku sugulasteks on **lambahänilane** ja **kiurud.**



263. joonis. Linavästrik.

Sugukond: **Tihaslased.**

**Rasvatihane** on meie suurim tihane ning värvuselt ilus: must, kollane ja rohekas (264. joonis). Nokk ja küünised on võrdlemisi tugevad. Ta ei toitu mitte ainult putukaist, vaid tungib isegi väiksemate laululindude kallale. Suvel elavad paariviisi metsades, talvel aga hulguvad ringi salguti ja tulevad siis ka elamute lähedale toitu otsima, kus neile sageli rasvakilde ja kanepit toiduks heidetakse. Kutsehüüd: «pink-pink», laul: «ti-ti-a, ti-ti-a».

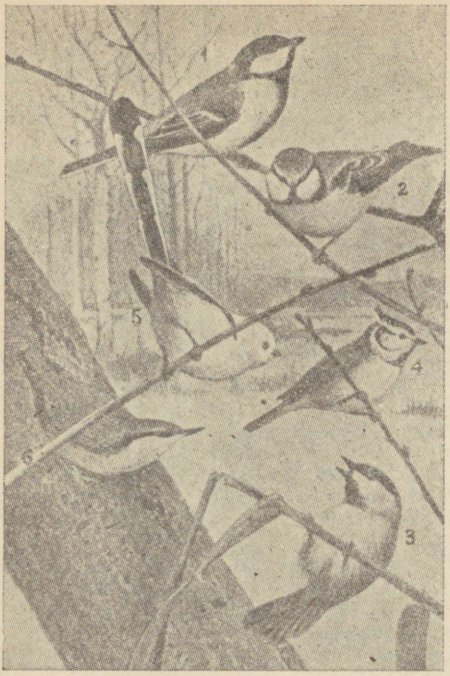
**Sinitihase** kutsehüüd on «pii-tsii-trrrr», laul «tsirrr-tsii-tsirrr-tsii-tsirrr». **Sootihane** elab niiskevõitu leht- ning segametsades, parkides, aedades (264. joonis). Kutsehüüd: «ti-ti-ti». **Tutt-tihane** eelistab männikut. Kutsehüüd: «tšikk-gürr» (264. joonis). **Kuldpea-põialpoiss** elab paiga- ja hulgulinnuna okas-, eriti kuusemetsas. Ta on meie väiksemaid linde. Laul meenutab saagimist peenemal viiulikeelel. Kutsehüüd — ülipeen «sii-sii».

Tihaste sugulaseks on **porr** ja **puukoristaja.**

**Porr** on paigalind ja elutseb igasuguseis puistutes. Ronib tavaliselt puutüvel, kust oma kõvera nokaga putukaid ja nende vastseid otsib. Laul sarnaneb sisult metsvindi omaga, kuid erineb kõlalt. Kutsehüüd: peenike «srii-srii».

**Tavaline puukoristaja** elutseb paigalinnuna igasuguses puistus (264. joonis). Ronib toiduotsingul puul niihästi üles- kui ka allapoole. Kutsehüüd on mahe, vali «tü-tü-tü».

Missugused linnud külastavad talvel salguti parke ja aedu inimelamute naabruses? Toitke laululinde karmil talvel! Et tihaslasi paremini vaadelda,




264. joonis. Tihased: 1 — rasvatihane; 2 — sinitihane; 3 — sootihane; 4 — tutttihane; 5 — sabatihane; 6 — puukoristaja.

asetage talvel aknale magedat liha, rasvakilde või nöörile lükitud pähklituumi või päevalille vilikorve! Kinnitage puile tihasekastikesi oma kodu- ja kooliaias!

## Sugukond: **Kuldnoklased.**

**Kuldnokk** ilmub meile kevade algul (265. joonis). Sulestik on must purpuri- või rohelise läikega ja heledamate tipptähnidega. Nokk on kevadel kollane, hiljem tumepruun. Elutseb puiestikes, aedades, hõredamais metsades, kus on õõnsaid puid. Pesa ehitab puuõõnde, mahajäetud rähnipessa, meeleldi ka pesakastikesse, mida inimene talle elamute naabruses püstitab. Toitub peamiselt putukaist ja nende vastseist, mida oma pikliku nokaga põllult ja niidult hulkadena nopib. Inimene armastab kuldnokka mitte ainult seepärast, et ta kasulik on, vaid ka ta rõõmsa olemise ja laulu pärast. Et ta ka valminud kirsimarju nokib, antakse talle meeleldi andeks. Laulus kuuldub vilistamist ja elavat kädistust, milles järele aimatakse teiste lindude hääli. Kui pojad juba lendavad, kogunevad kuldnokad suurtesse parvedesse. Oktoobrikuus lahkuvad nad meilt. Pehmel talvel ei lahkugi mõned, vaid talvitavad meil.

## Sugukond: **Peoleolased.**

**Peoleo** ilmub maikuu teisel poolel (266. joonis). Eelistab lehtpuistut, kuid elab ka segametsades. Isalind on sidrunkollane, mustade tiibadega. Laul on väga kõlav, vilistav «piu-liju». Kutsehääl on hele «jäk-jäk» või kare «kräk». Hirmutatult toob kuuldavale kähiseva, käriseva «kerrr» või «hhrrr», mis pisut meelde tuletavad vihase kassi häält. Seepärast kutsutaksegi peoleod ka «vihmakassiks». Pesa ehitab tavaliselt puuvõrale ja põimib selle üliosavalt harkis okste vahele.

## Sugukond: **Vareslased.**

**Hall vares** on enamasti paiga-, osalt ka hulgulind. Asub metsaservadel, metsatukkades või üksikuil puil heinamaal, karjamaal või põllu ääres. Nokk on

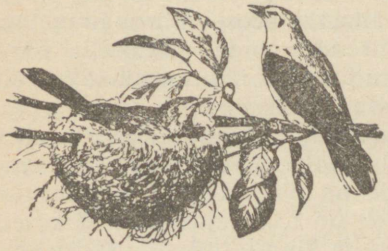
pikk ning tüse, jalad ja küünised tugevad. Ta on kõiksööja: toiduks otsib niihästi viljateri kui ka ussikesi, sööb tigusid, kalu, väiksemaid linde, imetajaid ning raipeid. Rüüstab teiste lindude pesi. Pesa ehitab raagudest kõrgele puu otsa. Sügise poole kogunevad parvedeks ning hulguvad paigast paika. Ööbivad koos kusagil puistus. Talvel rändab üks osa neist lõuna poole ning neid asendavad uued, kes tulevad põhja poolt. Muidu luusivad peamiselt asulate naabruses. Vares on erk ja tark lind ning oskab vahet teha sõbra ja vaenlase vahel. Kogemustest mäletab ta hästi, mis on püss, ega lase kütti naljalt endale läheneda. Häälitsus: kare «kraa-kraa».



265. joonis. Kuldnokk.

**Must vares** tuleb meile märtsi algul (267. joonis). Pesitseb salguti metsatukkades, parkides. Toitub põldviljast ja orasest, kuid hävitab ka putukaid, tigusid ja hiiri. Hääl on madal kähisev «kraa-kraa» (madalam kui hallil varesel) või «kroa-kroa» või kõrgem «kürr-kürr». Sageli ka «kjäk-kjäk» (nagu hakil).

**Hakk** pesitseb paigalinnuna kirikutornides või asulate suuremais parkides. Hääl: kõrge «kjäk-kjäk».



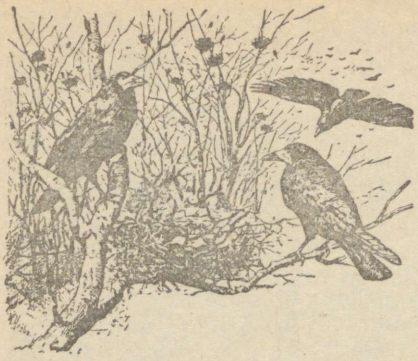
266. joonis. Peoleo pesaga.

**Harakas** elab paigalinnuna metsaservadel, põldpuistutes (268. joonis). Eelistab asulate naabrust, eriti talvel. Sulestik valget- ja mustakirju. Ründab teiste lindude mune ja pesapoegi. Tal on kerajas külgmise avaga pesa. Hääl: kare «šakk» või «rakk», mis sageli ühinevad «šakkerakk'iks».

**Kaaren** ehk **ronk** elutseb paigalinnuna suuremais okasmetsades. Suuremaid vareslasi. Sööb meelsasti raipeid. Tavalisem häälitsus on «kork-kork-kolk-kolk» või «rabb-rabb-rabb». Kevadel ka kaugelekõlav «klong-klong».

**Paradiisilindlased** on vareste sugulased ning levivad Uus-Guineas, Põhja-Austraalias ja naabersaartel. Emalindude sulgkuub on lihtne, isalindudel aga särab kõige toredamais värvides. Nende sulgi tarvitatakse kübarate ilustamiseks.

***Laululinnuliste üldtunnused. Jookse on sulgedeta ning kaetud sarvliistakutega. Laulukõri on hästi arenenud. Enamik liike laulab kaunilt. Pesahoidjad.***



267. joonis. Musta varese seltsing.



268. joonis. Harakad pesa juures.

*Lindude üldtunnused. Keha katavad suled, kuna naha näärmed (peale päranipu-näärme) puuduvad. Eesjäsemed on kujunenud tiibadeks. Kopsud on varustatud õhukottidega. Püsisoojased. Munejad.*

## Lindude ehitusest ja elust seoses eluasemega.

Lindude ehitus ja eluviis on tihedas seoses elutingimustega nende elupaigas. Eluaseme liigilt võib linde rühmitada õhu-, vee-, soo-, puistu- ja avamaistu lindudeks. Toitumislaadilt võib neid liigitada rööv- ja mitte-röövlindudeks.

Õhulinnud. Õhulinnud veedavad suurema osa oma elust lennates õhus. Õhk on neile toidumaaks, toiduks aga lendavad putukad. Tüübilisemaid õhulinde on pääsukesed, piirpääsuke, öösorr ja pistrikud. Keha suuruselt on nad suhteliselt väikesed. Tugevale rinnaku- e. mälveharjale on kinnitatud võimsad rinnalihased. Tiivad on tavaliselt pikad ja teravad. Süda on suur. Mõnedel nendest (pääsuke, piirpääsuke, öösorr) on lai avali suu, millega nad püüavad putukaid lennult. Piirpääsukese jalad on kohastunud haakumiseks püstseile esemeile ega kõlba enam liikumiseks maapinnal.

Veelinnud. Veelindude kehaehitus on sõltuvuses eluga vetel. Tavalisemad nendest on haned, pardid, luiged, vairad, kosklad, vardid, hahad, pütid, kaurid, peelikanid, kajakad, tiirud, algid, krüüslid, pingviinid. Neil on tihedalt vastu keha lii-

buv udusulerikas sulestu ning hästiarenenud päranipu-nääre, millega sulestut võiavad. Enamikul on paadikujuline ujumiseks kohastunud kere ja ujulestadega mõlajad jalad. Osa veelindudest — vairad, pütid, kaurid, algid, pingviinid — võib hästi sukelduda. Neil on enamasti süstikjas kehalaad, tihedad katesuled, lühike saba, lühikesed kindla ehitusega tiivad. Tiibu tarvitab lind vee all liikudes nagu aere. Jalad asuvad kaugel kere tagaosal ja on sukeldumisel tüüriks. Pingviinid on sedavõrd kohanenud elule vees, et maismaal kulgevad suure vaevaga.

Soolinnud. Vastavalt elutingimusile soos, nagu madal vesi, vajuv pinnas, kõrged puhmtaimed, on soolindudel pikad jalad ja sihvakas kael ja nokk. Tuntumaid soolinde on toone-, soo- ja kalakurg, topelnepp, tikutaja, vesituvi ja hüüp, kes elab suuremate järvede ja merekäärude roostikus.

Puistulinnud. Puistus — leht-, sega-, okasmetsades ja võsas leiavad paljud linnud toitu, pesitsemispaika, varju karmi ilmastiku ja vaenlaste eest. Ühed — nagu metskurvits, otsivad toitu kohevas metsapinnases, teised toituvad metsaaluse marjadest ja pungadest (laane- ja rabapüü, teder) või peale marjade ja pungade ka kuuse- ja männiokkaist (metsis). Ühed leiavad toitu pehkinud tüvedest (rähn), teised koorepiludest (puukoristaja, porr), mõned jälle oksakesil ja lehestikul (tihased, lehelinnukesed, põõsalinnud). Ühed puistulindudest, nagu rähnid, väänkael, puukoristaja ja porr, on osavad ronima, teised jälle — teder, tuvid ja laululinnud — on head lendajad. Ronijate rühmast on eriti hästi kohastunud elule puudel rähnid oma tugeva, peitelja nokaga, pika, kidadega varustatud keelega, tugevate sabasulgedega ja ronijalgadega. Lendurid-metsalinnud saavad jalgadega hästi puude okstest kinni hoida.

Avamaistu linnud. Siia kuuluvad rohtlate, niitude, poolkõrbede ja kõrbede linnud. Olulisemaid avamaistu elutingimusi on: tahke pinnas, veevähesus, suur temperatuuri kõikumine ööpäeva ja aasta jooksul, aastaaegadega vahelduv toidukõllus — seemned, putukad, roomajad, närilised — või toidunappus (külmal või kuival aastaajal). Avamaistu lindudest on enamikus ühed head jooksjad, teised — osavad lendajad.

Tüübilisemaid jooksurlinde on jaanalind. Seoses lennuvõimetusega on tal rudimentsed (jädemelised) tiivad, mälveharjata (kiiluta) rinnak ja nõrgad rinnalihased. Jalad aga on pikad, tugeva lihastikuga ja väheste paksude tallamõhnadega

varvastel. Jaanalind jookseb kiiresti ja püsivalt liivasel ja kivisel pinnasel. Jädemelised tiivad aitavad teha kiirel liikumisel järske pöördeid. Samasse avamaistu linnutüüpi kuulub Lõuna-Ameerikas esinev nandu ja Austraalias elutsev emu.

Lendur-tüüpi avamaistu lindude näiteks on Aafrika ja Aasia rohtlais ja kõrbedes elavad kõrvekanad ja kõrvepüüd. Need osalt tuvi, osalt tiiru meenutavad kõrvevärvi linnud omavad kabjakeselaadi küüniseid ning pikki teravaid kiireks ja vastupidavaks lennuks sobivaid tiibu.

Röövlinnud. Röövlinde iseloomustab tugev, terav, konksjas nokk, tugevad kumerate teravate küünistega jalad, terav nägemine ja kiire lend. Metsades elavad kana- ja raudkull, rabadel ja metsas rabapistrik, metsatukkades pesitseb lõopistrik, metsatukkades ja avamaistutel teotsevad hiireviu ja tuuletallaja, vete naabruses asuvad kala- ja merikotkas, metsi ja mägesid eelistavad kaljukotkas ja kondor.

Röövlindude rühma kuuluvad ka öökullid, ehkki nad pole otseselt sugulased päeva-röövlindudega. Ka neil on tüübilised röövlinnu nokk ja küünised. Kuid neil on pehme, kohev sulestik, mis võimaldab helitut lendu öövaikuses. Ka nende suured silmad on võimelised nägema öises videvikus. Ülipeene kuulmisega tajuvad nad kõige tasasemaid häälitsusi. Hallide ja pruunide tumedate kirjadega sulestiku värvide tõttu on nad oma asupaigas vähe märgatavad.

Mitte-röövlindude toitumis- ja eluviisi on hõlpus kujutleda nende noka ehitusest. Suurnokk-vindil e. kirsinärijal on lühike, jämeda põhimikosaga nokk, millega võib purustada kirsi- ja teiste puuviljade tuumi (269. joonis, 4). Käbilinnul liiguvad nokapoolte otsad teineteisest mööda nagu kääriterad ja võimaldavad käbisid lüdides neist välja urgitseda seemneid (269. joonis, 5). Rästaste peen, terav nokk sobib hästi toidu otsimiseks pehmest pinnasest (269. joonis, 3). Porri peen, kõver, naaskeljas nokk on kohane putukate hankimiseks puukorre piludest (269. joonis, 8). Öösorri lühike nokk ja lai karvataoliste sulgedega ümbritsetud suu on heaks putukate püüniseks lennul (269. joon, 1). Rüütlaste sugukonda kuuluva naaskelnoka pikk, kumer, naaskeljas nokk on väga kohane toidu otsimiseks madalas vees (269. joonis, 7). Haigru ja hüübi tugev, terav nokk talitleb toidu (kalade) hankimisel pistodana (269. joonis, 2). Kosklail on nokapoolte serva-

del tahapoole suunatud hambakesed ning ülanoka otsal on konksuke. See võimaldab kinni hoida libedaid kalu, mis on kosklate toiduks (269. joonis, 9). Kaladest toituval peelikanil on kotjas suupõhi mõrraks, millega neid püüab (269. joonis, 6).




269. joonis. Noka ehitus mitmesugustel lindudel. 1 — öösorr; 2 — väike hüüp; 3 — musträstas; 4 — suurnokkvint e. kirsinärija; 5 — käbilind; 6 — peelikan; 7 — naaskelnokk; 8 — porr; 9 — koskel.

## Lindude sigimine ja lõimetisehooldus.

Ühtedel lindudest (kana, kalkun) erineb isaloom välislaadilt emaloomast, olles sellest värvikaunim. Sellised linnud on suguliselt kahekujused e. seksuaalselt dimorfsed. Teistel (sinikael, tutkas) erineb isalooma sulestik emalooma omast ainult sigimisajal, tavaliselt kevadel. Kolman-

dail (vares, hakk) pole väliselt märgatavat vahet isa- ja emaloomа vahel isegi sigimisajal.

Monogaamseil e. ainu-abielulisil lindudel koosneb perekond ainult kahest sugupoolest (näit. laululindudel). P o l ü g a a m s e i l e. mitmik-abielulisil on perekonnas üks isa- ja mitu emalindu (näit. kanadel).

Paljud linnud kevaditi enne sigimist „m ä n g i v a d“: isalinnud tavaliselt teevad „mängus“ mitmesuguseid harilikest erinevaid liigutusi ja häälitsusi, kas maas, puuoksal või lennates. Eriti huvitav on mäng polügaamseil lindudel, näiteks tedrel. Varahommikul kogunevad isatedred kuhugi metsalagendikule, kus algab mäng — kudrutamine. Kudrutaja teder sirutab laiali sabasuled, laseb sorgu tiivad, ajab kaela õieli. Samal ajal tuuakse kuuldavale vilistavaid, näuguvaid, sisistavaid hääli.

Linnud pesitsevad kas üksteisest kaugel eemal olevate paaridena (näiteks metsvindid, kiivitajad, rabapistrikud), või üheskoos vähemate või suuremate seltsingutena (nagu mustad varesed, kajakad, tiirud, krüüslid).

Mõned linnud, nagu metsas pesitsev öösorr, ei valmistagi pesa ja munevad munad varjatud paigas lihtsalt maha. Teised, näiteks kiivitaja, kurvits, tikutaja, asetavad munad pinnase lohukestesse. Mõned jälle valmistavad lihtsa pesa — augukese, mille vooderdavad kõrtega, lehtedega. Jälle teised ehitavad hoolikalt ja keeruliselt põimitud pesa, näiteks metsvint, laulurästas, peoleo, kangurlinnud. Suluspesitajaist valivad ühed (rähnid, siniraag, puukoristaja jt.) pesapaigaks pehkinud või õõnsa puu, teised aga (kaldapääsuke, jäälind) uuristavad kaldaseinasse pika käigu, kuhu asutavad pesa.

Pesa materjalina kasutatakse niihästi taimeosi — oksi, raagusid, kõrsi, lehti, sammalt, samblikku, kui ka loomseid aineid — karvu, jõhvi, sulgi. Müüripääsuke tarvitab pesaaineks muda või savi. Salangaanid valmistavad pesa kõrtest ja süljest või koguni puhtast süljest („söödavad pesad“).

Enamik pesi on poolkerajad, pealt avatud, kausjad, kuid on ka väikese avaga kerajaid (müüripääsuke, käblik) või koguni pika, rippuva, suuga allapoole suunatud koti laadi (mõnel kangurlinnul) pesi.

Munade kogumit, mida lind ühel munemisperioodil muneb ja korraga välja haub, kutsutakse k u r n a k s. Munade arv kurnas on lindude erinevail rühmadel erinev, kõikudes ühest paari-

kümneni. Ühemunalised kurnad on madukotkal ja paljudel pingviinidel, kahemunalised — tuvidel, kolmemunalised — tiiridel ja kajakail, neljamunalised kiivitajail. Suhteliselt suuri, kuni 12-st munast koosnevaid kurni omavad pardi- ja kosklaliigid, kuna põldpüüdel munade arv kurnas võib isegi ületada 20.

Mune haub kas ainult üks vanemaist (näit. emahahk) või mõlemad vanemad järgemööda. Austraalias elavad risukanalased kuhjavad pesituspaika kokku risuhunnikud, kuhu paigutavad munad. Mune haub risu kõdunemisel tekkiv soojus. Pingviinid kannavad oma tavaliselt ainust muna kaitseks külma eest erilises hauderuumis, mille moodustab kõhu all olev sulitu nahakurd.

Nagu munade arv kurnas, nii iseloomustab antud linnuliiki või perekonda ka munade v ä r v u s ja v ä r v i k i r i. Ühtedel on munad värvilised, kuid kirjadeta (näiteks kuldnoka sinised munad). Teistel esinevad munadel mitmesugused, põhivärvist tavaliselt tumedamad täpid, laigud, tähnid. Nii näiteks on tiiri munad rohekas-kollakas-helepruunid tumepruunide (tõmmude) täppide ja tähnidega. Paljude munade värvus ühes värvikirjaga esineb v a r j e v ä r v u s e n a, sarnastades munakurna pesa ümbruskonnaga. Näiteks tiiri ja kajaka pesa munadega kirjul rannakruusal on raske märgata suure sarnasuse pärast, mis neil on ümbrusega.

**Lõimetisehooldus.** On kurna munade arv täis, algab h a u d u m i n e, mis seisneb selles, et lind oma keha soojusega soojendab mune. Alguses lahkub hauduv vanalind pesalt sageli ja toitub normaalselt. Hiljem muutub pesalt lahkumine harvemaks ja haudumine pidevamaks.

P e s a p õ g e n e j a i l lindudel, nagu partidel ja kanadel, on pojad munast koorudes juba kaetud sulgedega, nägijad ja toituvad iseseisvalt. P e s a h o i d j a i l röövlindudel, tuvidel, rähnidel, laululistel aga on pojad munast koorudes kas paljad või hädalise sulestikuga, pimedad ja abitud. Vanemad toidavad neid seni, kuni nad pesast lahkuvad ja iseseisvamaks muutuvad. Kuid vaenlaste ja halva ilma (vihma, külma) eest kaitsevad vanemad poegi (nii pesahoidjad kui ka pesapõgenejad) veel mõni aeg peale nende lahkumist pesast.

Kokkuvõttes on ilmne, et linnud esindavad oma organisatsioonilt ja eluviisidelt kõrgel arenguastmel olevat loomaklassi.

## Lindude majanduslik tähtsus ja linnukaitse.

Majandusliku kasu alusel jagunevad linnud kolmeks rühmaks. Esimesse kuuluvad kodustatud linnud — kanad, pardid, haned, luiged, kalkunid, keda kasvatatakse munade, liha ja sulgede — eriti udusulgede pärast. Teine rühm on jahilinnud — põld- ja laanepüü, teder, metsis, sinikael ja teised uluk-pardid ja -haned, topelnepp, bekass jt., kellest saadakse liha ja sulgi. Kolmandasse rühma kuuluvad linnud, näiteks paljud laululinnud, kes hävitavad kahjulikke putukaid, ja rida röövlinde (tuletallaja, hiireviu ja öökullid), kes toituvad kahjulikest närilisist.

**Linnukasvatus** on üks tasuvamaid põllumajanduse harusid. Ükski teine loom ei anna antud ajavahemikus nõnda palju liha kui linnud. Ka ületab munade kogukaal, mida lind toodab aasta kestel, ta kehakaalu mitmekordselt. NSV Liidus on asutatud suured linnufarmid võimsate haudeaparaatidega (inkubaatoritega), kus kodulinde aretatakse suurel hulgal. Ka Eesti NSV-s on linnukasvatus tunduvaks majanduslikuks tuluallikaks.

**Linnujahindus** on NSV Liidus rahva tähtsaks toitlusallikaks. Samuti on jahilinnud oluliseks väljaveo (ekspordi) esemeks. Linnujahindus, mis varemail aegadel toimus juhuslikult, on nüüd reguleeritud määruste ja seadustega. On paiku, kus jahipidamine on keelatud reaks aastaiks, et seal jahilindude arvu tõsta.

**Linnukaitse.** Pole kahtlust, et arenev kultuur halvendab vabas looduses elavate ulukite, eriti lindude elutingimusi. Metsad kahanevad. Neis ei sallita kõdunevaid puid, mis on paljudele puistulindudele toidumaaks ja pesapaigaks. Sood ja rabad kuivatatakse, jõekeste käärud õgvendatakse. Rannalinde peletab arenev kalandus. Rohkesti hävitavad linde hulkuvad kassid ja koerad. Igal aastal hukkub palju laululinde oma läbirännakul Lõuna-Euroopas, kus neid püütakse ning tarvitatakse toiduks.

Lindude suure majandusliku tähtsuse tõttu ja seepärast, et nad oma kauni välimuse ja ilusa laulu pärast väärivad meie erilist tähelepanu, tuleb neid kõikide abinõudega kaitsta. Seks on vaja jätta metsa üksikuid kõdunevaid puid ja püstitada sulus- (koobas-) pesitajaile pesakastikesi. Ei tule hävitada põllupeenral kasvavat võsa, kus linnud leiavad head kaitset ja pesitusvõi-

malusi. Ei pea sallima puistus, põllul ega aias ringihulkuvaid kasse ja koeri. Tuleb toita linde karmil talvel, mil neid palju hukkub tuisklumes ja mil keltsjää puudel ja põõsastel neile toiduallika suleb. Seks on hea soodsamaisse paigusse püstitada lindude toitemajakesi ja hoolitseda selle eest, et seal alati leiduks kõlblikku (lumest, jäästja veest rikkumata) toitu. On soovitav asutada lindude kaitsealasid („reservaate") paigus, mida ei saa kasutada muuks otstarbeks, istutada põõsaid ja puid ja piirata ala tiheda hekiga, mis tülitajaile raskendab ligipääsu.

Puurilinnud aga vajavad kaotatud vabaduse eest piinlikumat hoolt ja armastust. Puur peab olema küllaldaselt avar, kaitstud tõmbetuule ja liiga palava päikesepaiste eest. Puuri põrand olgu kaetud jämeda liivaga ja hoitagu puhas (et ei tekiks nugilisi). Pennid valitagu paraja jämedusega, et lind istudes ei vigastaks küünistega labajala pehmeid osi. Ka tuleb hoolitseda selle eest, et lind saaks puuris supelda. Toit ja joogivesi olgu värsked ja antud puhtais anumais. Toiduks valitagu võimalikult samad ained, millest lind elab vabas looduses.

Linnukaitse majanduslikku ja esteetilist tähtsust tuleb selgitada koolides ja laiades rahvaringides. Paljudes NSV Liidu koolides on saanud kauniks kombeks korraldada iga-aastasi „l i n n u p ä e v i", mil linnukaitse küsimust arendatakse teoreetiliselt ja praktiliselt teostatakse. Sellised linnupäevad aitavad sisendada noortesse lugupidamist elavast loodusest ja mõista, et pole hea hirmutada pesitsevaid linde ega rikkuda nende pesi. Noortele saab selgeks, et lindude pesade, munade ja poegade hävitamine on toores tegu, et see paljastab õilsate tunnete puudumist tegijal või annab tunnistust halvast kasvatusest.

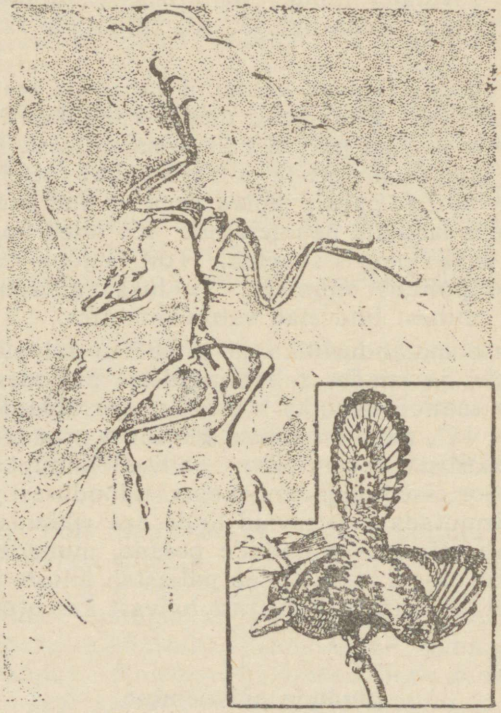
## Lindude põlvnemine.

Maakera ajaloo keskaja teisel poolel (miljonid aastad tagasi) elasid h a m m a s t e g a l i n n u d. Nende skeleti osad ja sulgede jäljed on kivimeis säilinud. Üks seesugune lind (H e s p e r o r n i s) on leitud Põhja-Ameerikas. Ta oli järvekauri laadi. Jädemelised tiivaluud ja harjata rinnak näitavad, et tal nagu pingviinidel puudus lennuvõime.

Kõige vanema senituntud linnu — „ürglinnu" (A r c h a e o p t e r y x) jäänused leiti Baieri litograafilises kiltkivis (270. joo-

nis). Ürglind oli tuvi suurune. Tiibadel oli kolm vaba, küünistega sõrme. Ta võis lennata, kuid ka roomaja kombel ronida (nagu noor Lõuna-Ameerika tuttkana). Saba oli pikk, nagu sisalikul, ning kaetud hulga paarissulgedega. Lõugadel olid hambad.

Tuleb arvata, et linnud on arenenud sisalikulaadseist esivanemaist, kelle eesjäsemed kujunesid tiibadeks ja soomused sulgedeks.



270. joonis. Ürglind e. arheopterüks. Allpool ta oletatav välislaad.

Klass: **Imetajad.**

Seits: **Nokkloomalised** ehk **kloaagilised.**

**Sipelgasiil** elab Austraalias ja Uus-Guineas (271. joonis). Sarnaneb siiliga, kuid on sellest märksa suurem. Selga kaitsevad teravad ogad. Hirmutatakse teda või tungitakse ta peale,

siis tõmbab end siili kombel kerra. Jäsemeil on tugevad küünised. Nende abil võib ta veel kiiremini kui mutt end maa sisse kraapida. See omadus on talle kaitseks nagu ogakuubki. Lõuad on pikad, kitsad, sarvkihiga kaetud ning sarnanevad linnunokaga. Hambad puuduvad ja suuava asetseb noka otsas. Siit sirutab ta välja pika usja, limase keele. Sellega püüab ta sipelgaid, termiite ja ussikesi, keda maast välja kraabib. Teotseb öösel, päeval puhkab kusagil urkas.



271. joonis. Sipelgasiil.

Sipelgasiil ei sünnita elavaid poegi, vaid muneb kui lind. Munasari sarnaneb linnu omaga. Muna on umbes pääsukese muna suurune, nahkse koorega. Ta ei kinnitu mitte emaka seinale ega toitu ema verest. Nagu linnumunagi, sisaldab ta rohkesti rebu ning areneb selle kulul. Munajuha, kusejuha ja sool suubuvad nagu lindudelgi üldruumi kloaaki („kloaagilised"). Muna lahkub munasarjast munajuha ja kloaagi kaudu ning asetatakse kukrusse. Kukkur esineb siin, nagu kängrul, kõhualuse nahakurruna. Kukrus haudub munast poeg. Poeg toitub piimjast vedelikust, mis välja nõrgub kukrusse suubuvaist piimanäärmeist. Kukrus kantakse poega seni, kui see on arenenud väikese roti suuruseks. Kui poeg on kukrust jäädavalt lahkunud, kaob kukkur. Palavama aastaaja veedab sipelgasiil kusagil urkas ja uinub („suviuinak"). Ta kehatemperatuur pole nõnda püsiv ega ühtlane kui teistel imetajatel.

**Nokkloom** levilaks on Kagu-Austraalia ja Tasmaania jõeäärsed alad (272. joonis). Ta on pisut saarma laadi, kuid märksa väiksem. Lõuad sarnanevad pardi nokaga. Nokaga otsib ta põhjamudast puduloomakesi, kellest toitub. Jalad on varustatud tugevate küüniste ja ujunahkadega. Kõrvalestad puuduvad ning välis-kuulmekäigud on suletavad. Nokkloom elab koopas, mille uuristab jõekaldasse. Sukeldub ja ujub hästi. Muneb nagu sipelgasiilgi, kuid muna ühes ei kanna. Noorel leiame väheseid hambaid, kuid hiljem langevad need välja ning asenduvad sarvliistakutega.



272. joonis. Nokkloom.

*Kloaagiliste üldtunnused. Neid iseloomustab kloaak ning see, et nad sigivad munedes.*

Selts: **Kukkurloomalised.**

**Hiigelkänguru** elab Austraalia rohtlais (273. joonis). Varem esines ta seal suurte karjadena. Maitsva liha tõttu said nad eurooplaste tulekul neile armsaimaks jahiloomaks ja on nüüd jäänud haruldasemaks. Hiigelkänguru liigub hüpates. Ühe hüppe kaugus võib ulatuda 10 meetrini. Ainult kõige kiirem jahikoer ja hobune jõuavad kängurule järele. Hüppevahenditeks on suured, lihasterikkad tagajäsemed. Üks varbaist (neljas) on suurem kui teised, kannab tugevat kabjalaadset küünist. Nagu kabiloom kabjale, laskub ta hüpates peamiselt sellele varbale. Puhkab istudes ja toetub seejuures pikkadele labajalgadele ja erakordselt suurele, tugevale sabale, istudes nagu kolmjalal. Eesjäsemed on võrdlemisi väikesed. Nende talitluseks on peamiselt toidu haaramine ja suhu juhtimine. Toitu võtab ta ka maast suuga. Toiduks on rohud ja heinkasvud. Kõrvad on suured, pea sarnaneb metskitse omaga ning on kerega võrreldes

väike. Lõikhambad on kohased rohu ja kõrte lahtikitkumiseks ja purihambad selle peenekspuremiseks.



273. joonis. Hiigelkängurud.

Emakänguru sünnitab tavaliselt korraga üheainsa poja. Vaatamata sellele, et ema on istuvas asendis keskmise inimese kõrgune, on poeg sündides tilluke (2 cm pikk). Pärast sündimist paneb ema ta oma kõhul olevasse kotjasse nahakurdu. See nahakurd ümbritseb nisanibusid ning kannab kukru nime. Poeg haarab nisanibu suhu ja ripub toitudes emarinnal seni, kuni suuremaks kasvades raskuse mõjul lahti kukub (274. joonis). Erilise lihase abil, mis katab nisasid, surub ema pojale piima suhu. Kukrus püsib poeg, kuni on kaunis suureks kasvanud. Kuid ka pärast kukrust lahkumist poeb ta sinna varju hädaohu puhul.



274. joonis. Noored kukkurloomad (kukkurrotid) ema nisanibudel piima imemas.

On ka tähele pandud, et emaloom poja kotist välja heidab, kui tagaajajad on talle kannule jõudnud.

Enamik kukkurloomi elab Austraalias, väiksem osa Ameerikas. Varasemal maakera ajajärgul (juura ajal) elasid nad Euroopas ja Aasias. Kukkurloomi on hulk liike. Ühed neist on loom-, teised taim- ja segatoidulised. Ühed neist sarnanevad kujult karudega (v o m b a t ja k u k k u r k a r u), teised huntidega (k u k k u r h u n t), rottidega (k u k k u r r o t t), muttidega (k u k k u r m u t t) jne.

*K u k k u r l o o m a l i s t e ü l d t u n n u s e d. Sünnitavad arenematuid poegi ja kannavad neid pärast ilmaletulekut tavaliselt kukrus, mis ümbritseb nisasid.*

Selts: **Kabjalised** e. **paaritukabjalised.**

Sugukond: **Hobuslased.**

**Hobuse** jalg toetub looma seistes ja liikudes üheainsa (kolmanda) varba tipule. Selle varba kolmest lülist on otsmine kõige laiem ning seda ümbritseb kingjas sarvne kate — k a b i (275. joonis). Kabja all leiame paksu nahaga k a b j a p ä k a. Kabi vastab inimese küünele, kabjapäkk varba (sõrme) päkale. Et kabi oleks kõval pinnal vastupidavam, lüüakse talle alla r a u d. Rautamisel ei tohi naelad varba pehmeid osi puudutada, vaid peavad ainult sarvkihti läbima.




Varbale järgneb sihvakas pöialaba- (kämbla-) luu, mille kummalgi poolel asetseb jädemeline t i k k e l - l u u (276. joonis).

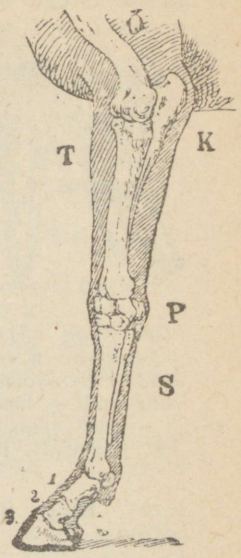
275. joonis. H o b u s e k a b i. 1 — külje poolt; 2 — alt. Kabi vastab inimese küünele. Joonisel 2 näeme «harakaliha», mis vastab sõrme (varba) päkale.

Tikkel-luud on taandarenenud (2. ja 4.) pöialaba- (kämbla-) luud, nendele vastavad varbad on läinud kaduma. Hobuse muistseil esivanemail oli kolm varvast (sõrme), milledest mõlemad äärmised olid tikkel-luude kohal. Ka olid tikkel-luud neil

tugevamad. Veel nüüdisajalgi sünnib harukordadel kolmevarbalisi hobuseid.

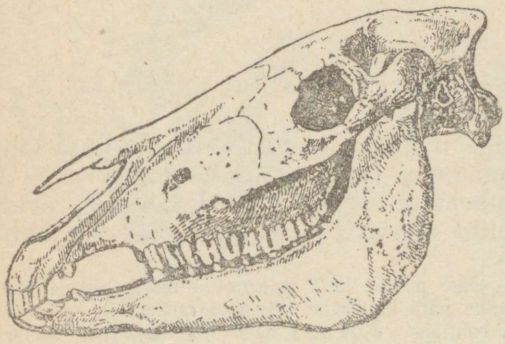
Et hobune toetub varbaotstele ja et ta jalad on võrdlemisi pikad, on ta kärme jooksja, eriti tasasel pinnal. Ka nüüdisaja metshobused on tasaste lagendikkude elanikud. Muistsed kolmevarbalised hobused olid arvatavasti aeglasemad jooksma ja elutsesid vististi pehmepinnalisemais, puisturikkamais paigus.

Hobuse lõuad on pikad ning tugevad. Lõikhambad on peiteljad, purihambad tugevate täringjate kroonidega. Lõik- ja purihammaste vahel on pikk hambalaie, kuhu asetatakse suurauad rakkesvõi ratsahobuse juhtimiseks. Silmahambad on kängunud või puuduvad (277. joonis). Lõikhamba krooni vaabas leidub sügav



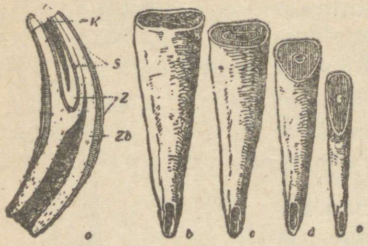

276. joonis. Hobuse eesjäseme luud: O — õlavarreluu; T — kodarluu; K — küünarluu; P — randmeluud; S — kämblaluu vasakpoolse tikkel-luuga; 1, 2, 3 — varbaluud.

tsemendiga täidetud sopp. Kui selline hammas kulub, tekib ta kroonil vaaprõngas. Aastatega kulub lõikhammas lühemaks ja rõngas väiksemaks, sest et vaapsopi alam osa aheneb. Seepärast võib vaaprõnga suuruse järgi otsustada hobuse vanuse üle (278. joonis). Lõikhammastega saab hobune rohtu maast näppida. Nende tööd toetavad mokad, mis on tundlikud ja liikuvad. Purihammaste kroonidel on tsemendiga



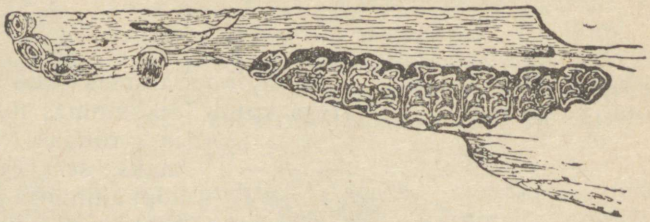
277. joonis. Hobuse kolju.

täidetud vaapsoppe rohkem. Kui purihammas kulub, tekivad selle pinnal kurrulised vaapmoodustised (279. joonis). Selliste hammastega on hõlpus rohtu, heina ja teri pureda. Toidu puremisel ei liigu hobuse alalõug mitte ainult alt üles, vaid ka külje poole. Seejuures talitlevad hambakrooni vaapliistud kui veskikivi käärud.




278. joonis. Hobuse lõikhambad. a — pikilõige hambast, mille kroon juba pisut kulunud; Zb — hambaluu (dentiin); S — vaap (email); Z — hambakitt (tsement); K — krooniauk.

Hobuse soolkanal on kaunis pikk ja pimesool suur, nagu paljudel teistel taimtoidulistel. Magu seevastu on võrdlemisi väike. Hobuse saba katavad sabajuurelt alates pikad jämedad karvad — jõhvid. Pikad karvad kaela harjal kasvavad lakana. Niihästi saba vehkimine kui ka laka raputus peletab eemale pistjaid kärbseid ja parme, kes hobust suvel vaevavad. Haistmine ja nägemine on hästi arenenud. Kuulmine on terav ning liikuvad väliskõrvad püüavad helilaineid igast suunast.



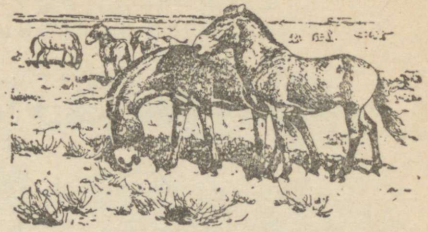
279. joonis. Hobuse parem ülalõug hammastega.

Hobune on arukas, hea mäluga, õpetust-võttev, truu koduloom. Suur kasu, mis hobune veo- ja ratsasõidu-loomana rahu- ja sõjaajal toob, on ilma pikemata selge. Mõned rahvad joovad hobuse piima. Ka hobuseliha tarvitatakse paiguti toiduks. Hobuseid on palju tõuge.

Mongoolia lagendikel elab väike püstse laka ja kumera ninaga **ürg-metshobune** (280. joonis). See hobune näib kuuluvat ühte liiki **tarpaniga,** kes veel hiljuti elutses Lõuna-Venemaa rohtlais. Mõlemad need hobusevormid sarnanevad metshobuste jooniste ja kujudega, mis Euroopa kiviaja inimeselt säilinud. On tõenäoline, et meie koduhobune põlvneb sellest Euroopa ja Aasia

lagendikkude metsikhobusest. Lõuna-Ameerika ja Austraalia steppides elutsevad suured metsistunud hobuste karjad, kes põlvnevad koduhobusest, keda eurooplased sinna viinud.

**Eesel** on hobuse lähem sugulane, kuid sellest märksa väiksem. Tal on pikemad kõrvad ja sabajõhvid tutina ainult saba otsas. Eeslit tarvitatakse veo- ja kandeloomana eriti Vahemeremail ja Lõuna-Ameerikas. Eesli häälitsemine tuletab meelde enam veise röökimist kui hobuse hirnumist.



280. joonis. Aasia ürg-metshobune.

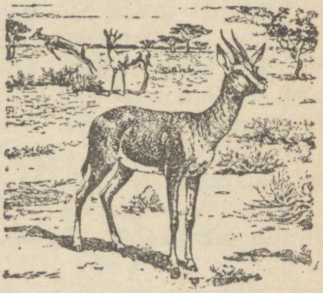
Et eesel on hobuse sugulane, võib ta hobusega ristuda. Eesli ja hobuse järglast, kelle emaks on eesel, kutsutakse **hobueesliks.** On aga emaks hobune, nimetatakse järglast **eeselhobuks** (muul). Eeselhobu on hobueeslist suurem. Toidu suhtes on ta niisama vähenõudlik kui eesel, kuid tugevuse poolest läheneb hobusele. Niihästi eesel kui ka eesli ja hobuse järglased on osavad mäeronijad.

***Kabjaliste üldtunnused. Neil on paaritu arv kapjadega kaetud varbaid. Varvas (sõrm), mis vastab 5-varbalise imetaja 3-ndale varbale, on kõige tugevam.***

**Antiloope** on palju liike. Enamik neist elab Aafrika rohtlais või kõrbedes. Nad esinevad siin sageli suurte karjadena. Keha üldlaadilt sarnanevad nad põtradega, sarvede poolest aga veistega. Sarvede kuju on väga mitmesugune (281. joonis). Antiloopide suurus kõigub jänese ja hobuse oma vahel. Kõik nad on kärmed jooksjad või osavad hüppajad. Tuntumaid antiloope on **gasellid** (282. joonis). Gasellid on suurte, ilusate silmadega, sihvaka kehavormiga ja painduvate liigutustega loomad. Antiloopide seas on ka mägede, kaljude vorme, väga julgeid ja osavaid hüppajaid. Siia kuulub Alpides elutsev **mägikits.**



281. joonis. Antiloopide pead: 1 — veispukk; 2 — mustpukk (India antiloop); 3 — pistsarv-antiloop; 4 — õhvantiloop.



282. joonis. Gasellid.

Selts: **Sõralised** e. **paariskabjalised.**

Alamselts: **Mittemäletsejad sõralised.**

Sugukond: **Sigalased** — kodusiga.

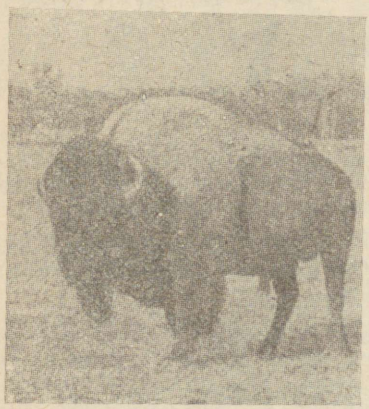
Alamselts: **Mäletsejad sõralised.**

Sugukond: **Veislased** — veis, kodukits, lammas.

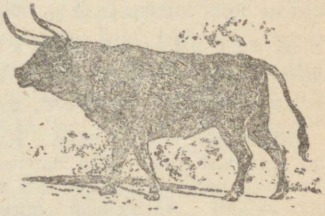
**Urghärg** on väljasurnud metsveise-liik, millest vististi osa koduveise-tõuge põlvnenud (283. joonis).

**Euroopa piisonit,** kel oli kiviajal Euroopas laialine levila, leidub nüüd ainult Kaukaasias zooloogia-aedades ja zoo-parkides.

**Ameerika piison** elas veel ligi 100 aastat tagasi suurte karjadena Põhja-Ameerika rohtlais. Nüüd on neist vähesed karjad järele jäänud, mida riigivalitsus kaitseb kui loodusharuldust (284. joonis).



284. joonis. Ameerika piison Kanada preerias.

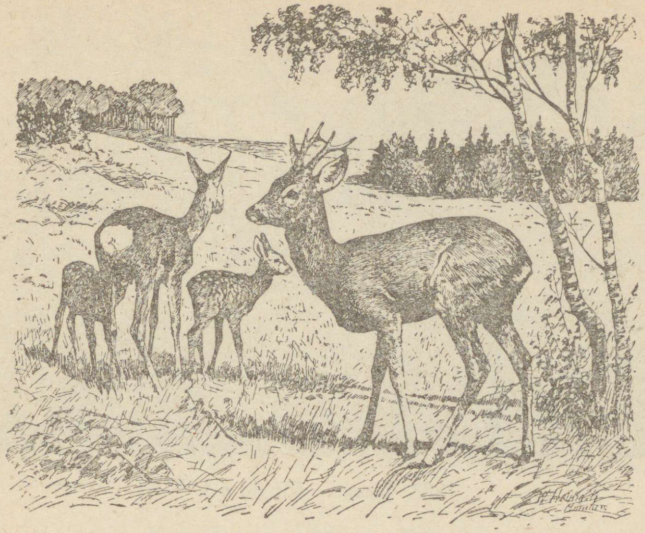


283 joonis. Ürghärg.

Sugukond: **Hirvlased.**

**Metskitse** sarved on harulised ning neil puudub sarvtupp. Need on „umbsarved" (286. joonis). Üks kord aastas tulevad vanad sarved ära peale sarve põhimikosa ehk kibunakanna. Pärast sarve murdu kasvab kummalegi kibunakannale uus sarv, mis on algul kaetud karvase nahaga. Hiljem koorub nahk sarvedelt ning püsib ainult sarve luuosa.

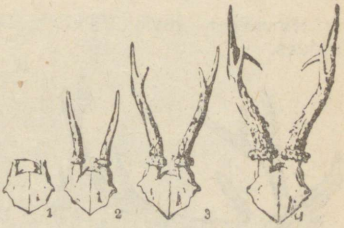
Esimesel eluaastal esinevad umbsarved kahe nööpja kühmuna („nupp-piiklane"), milledest juba järgneval kevadel väikesed piigid arenevad („piik-kits"). Järgneval sarvevahetusel (sarvemurrul), mis nagu hilisemadki sarvemurrud toimub hilissügisel, ilmuvad suuremad, tugevamad harksarved („hark-kits"). Järgneval aastal tekivad pärast murdu veel tugevamad kolmeharulised umbsarved („kuuspiiklane"). Edaspidistel vahetustel enam uusi harusid ei teki



285. joonis. Metskitsed. Isaloom (sarvedega) ja emaloom kahe vasikaga.

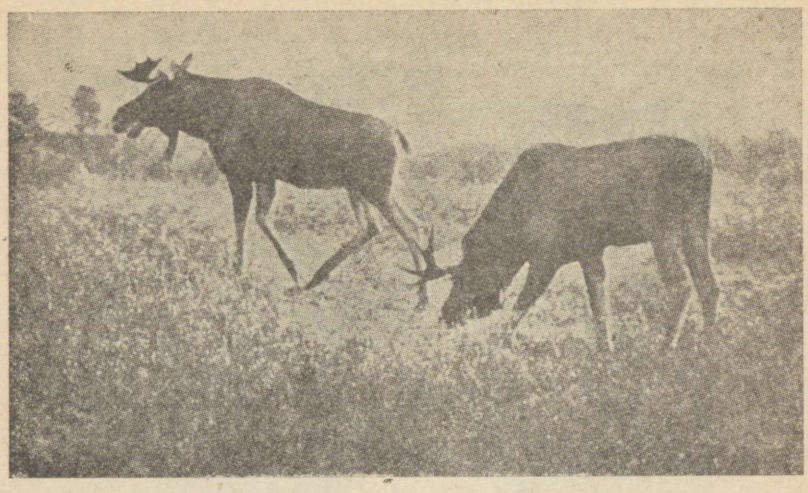
**(286. joonis). Sarved on metskitsele kaitse- ning pealetungi-vahendeiks.**

Metskits elab meie metsades. Emakitse ja vasikate küttimine on Nõukogude Liidus keelatud. Soku küttimine on keelatud Nõukogude Liidu Euroopa-osas. Ta on väle jooksja, millest tunnistust annavad sale keha ning sihvakad jalad.



286. joonis. Metskitse umbsarvede arenemisvormid: 1 — nupp-piiklase; 2 — piik-kitse; 3 — hark-kitse; 4 — kuuspiiklase umbsarved.

**Põder** on suurimaid metsloomi (hobusest kõrgem) (287. joonis). Ta elab Nõukogude Liidu metsades, rohkesti Siberis, vähesel arvul Eesti soistes laantes. Põdra pikad jalad lõpevad sõrgadega, mis laiali harki lähevad. Ka kõrvalvarbad on võrdlemisi arenenud. Niiviisi toetavad varbad põtra hästi soisel pinnal. Nagu metskitsed ja peamiselt kõik teised hirvelised, kannavad sarvi

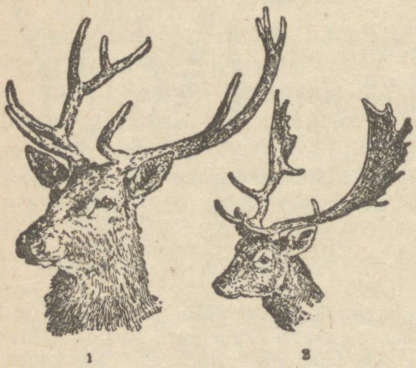


287. joonis. Põdrad.

ainult isaloomad. Kuid sarved on siin suuremad, laiemad ning harulisemad. Põdra küttimine on Nõukogude Liidu Euroopa-osas keelatud.

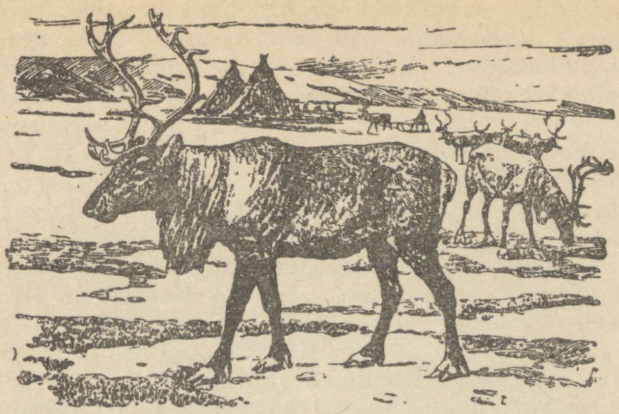
**Hirv** elab peamiselt Kesk- ning Lõuna-Euroopas (288. joonis). Tal on ilusad, suured harulised umbsarved.

**Hirvpõder** levib Väike-Aasias (288. joonis). Teda peetakse Euroopas parkides.



288. joonis. Hirve (1) ja hirvpõdra (2) pea.

**Põhjapõder** elab arktiliste maade, ka Nõukogude Liidu tundras ja tundurmetsades metsikult kui ka koduloomana (289. joonis). Ta sõrad on laiad ning alt labidataolised. Nendega kraabib ta lume alt välja põdrasamblikku, mis on talle peamiseks toiduks. Huvitav on, et vastandina teistele hirvelistele ka emaloom sarvi kannab. Põhjarahvastele on ta väärtuslikuks koduloomaks (liha, piim, juust, nahk).



289. joonis. Põhjapõder.

**Hiigelhirv** elas kogu Euroopas ja oli vististi isegi inimese kaasaeglaseks. Ta hiiglasuurte sarvede siru-ulatus oli 3 m. Arvatakse, et sarvede suurus oli ta väljasuremise põhjuseks.

## Sugukond: **Kaamellased.**

**Kahe küüruga kaamel** elab metsikult ja kodustunult Nõukogude Liidu Kesk-Aasia osas, Aasia kõrbedes (Tarimi nõgu, Gobi) ning võib seal esineda suurte karjadena (290. joonis).



290. joonis. Kahe küüruga kaamelid kõrves.

Kaamel ei kõnni varbaotstel, nagu hobune või veis, vaid toetub maapinnale kogu varbaga. Varbaid on ainult kaks, ning kummalgi on padjalaadne paksend — varbapäkk. Selle nahk kaitseb jalga teravate kivikeste eest ja on nii paks, et kõrverahvad neist kingi valmistavad. Mahaastumisel surutakse sõrad harki, mis hoiab jalga liivasse vajumast.

Kaamel sööb kõige karedamaid ja okkalisemaid kõrvetaimi. Seda võimaldab paks pealisnahk, mis katab ta mokki ja igemeid. Seljas on tal kaks kühmu („küüru"), mis sisaldavad rohket rasvkudet; need suurenevad heal toitumisel ja kahanevad napil toidul. Nad on seega toidu panilaks, nii et kaamel mõnda aega saab leppida kehva toiduga. Ta võib juua soolakat kõrveallika vett ning päevade kaupa janu kannatada. Kaamel on seega täiesti kohastunud kõrveelule. Kodustunud kaamel on kõrveelanikule kande- ning ratsaloomaks. Ta karvast valmistatakse vilti ja sooje tekke. Ta on ka piima- ja lihaloomaks. Kaameli kuivanud väljaheiteid tarvitatakse põletusaineks.



291. joonis. Üle Andide kulgevad laamad.

**Ühe küüruga kaamelit** ehk **dromedaari** peetakse juba tuhandeid aastaid koduloomana Aafrika ja Araabia kõrbedes. Ta oli seni ainukeseks liiklemisabinõuks suurtes kõrbedes ja on seda veel praegugi neis paigus, kus puuduvad raud- ja autoteed.

**Laama** (291. joonis) elab niihästi metsikult kui ka koduloomana Lõuna-Ameerika Andides. Ta on pisut suurem kui eesel ning küüruta. Talt saab väärtuslikku villa ja teda tarvitatakse kandeloomana.

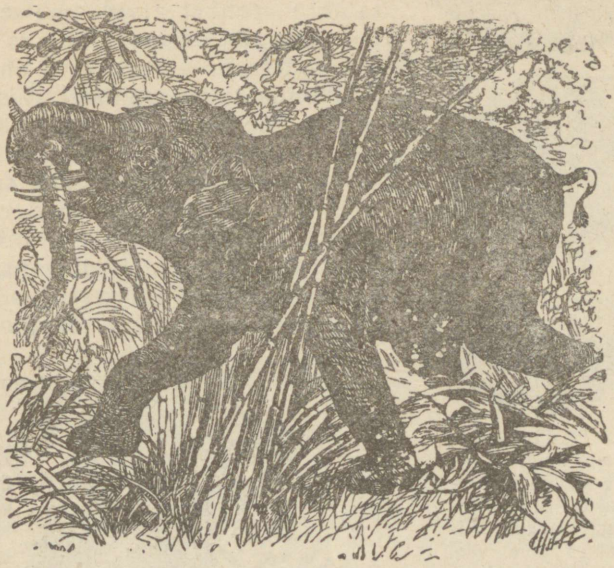
***Sõraliste üldtunnused. Kõnnivad tavaliselt kahel varbal, millest üks vastab viievarbaliste imetajate 3., teine 4. varbale. Toitumisviisilt jagunevad nad: 1) mittemäletsejaiks, kes toitu ei mäletse; 2) mäletsejaiks, kes toitu mäletsevad.***

## Selts: **Londilised.**

**India elevandi** nina on äärmiselt pikk — lont (292. joonis). Londi ots ulatub maapinnani, olgugi et jalad on kõrged ja kael lühike. Londi otsas asetsevad ninasõõrmed ning tundlik sõrmjas jätke (293. joonis). Lont koosneb kõhrest ja lihaseist. Londi all peitub suu. Londiga võtab elevant puu otsast lehti ja vilja ning pistab suhu. Tahab elevant juua, siis tõmbab ta londi vett täis ning valab selle tagasi suhu. Londi abil pritsib ta

endale selga vett, et pistvaid putukaid eemale peletada. Londi otsas oleva sõrmja jätkega võib ta haarata üsna väikesi asju.

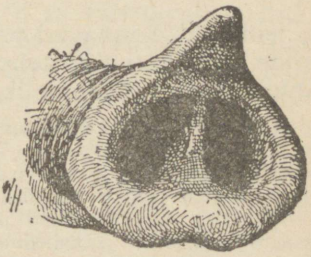
Jalad on pikad, tulpjad ning tugevad. Labajalad on lühikesed. Varbad on väliselt ühte kasvanud ning varustatud küüs-



292. joonis. India elevant džunglis.

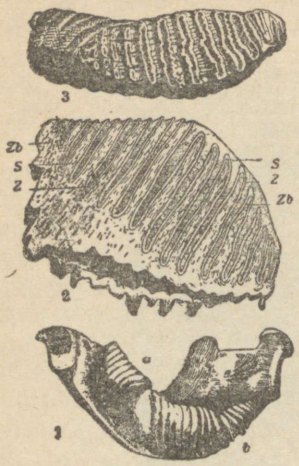
jate kapjadega. Jalatallal on mõhnpadi, millele jalg toetub. Elevant on tallalkäija. Kuigi elevant väliselt näib kohmakana, on ta liigutused kärmed ja osavad.

Elevandi ülalõuas on kaks pikka kõverat lõikhammast. Neid nimetatakse kihvadeks ehk võhkadeks ning nad kasvavad eluaeg. Kihvaga uuristab elevant maa seest juurikaid ja sibulaid, mida ta sööb. Silmahambad puuduvad. Purihambad on suured, pika lameda krooniga, mis koosneb ristiliistakuist. Igas lõuapooles töötab korraga ainult üks (harva 2) (294. joonis) purihammas. Purihammastega jahvatatakse toit peeneks.



293. joonis. India elevandi londi ots.

Metsikus olekus elutseb india elevant Ida-Indias, samuti ka Tseiloni ja Sumatra saartel. Kuid ammusest ajast peetakse teda ka koduloomana ja on ses olekus sigimisvõimeline. Ka praegu kodustatakse rohkel arvul metselevante. On kusagil metsas kindlaks tehtud elevandikarja asupaik, ehitatakse lähikonda tugev palkaed. Siis tuuakse siia metselevantide ligimeelitamiseks mõned taltsad elevandid. On metselevandid aeda tulnud, suletakse väravad, vangistatakse nad raudahelatega, mis jala ümber kinnitatakse. Sel teel muutuvad isegi vanad metselevandid varsti taltsaks. Kodustatud elevandid toimetavad sõnakuulelikult




294. joonis. India elevandi hambad. 1 — parem pool alalõuast tublisti kulunud (a) ja tarvitamata (b) purihambaga. Viimase liistakud pole veel hambakitiga (tsemendiga) ühte liidetud; 2 — paksutilõige purihambast, mille vasak pool on kulunud: Zb — hambaluu; S — vaap; Z — hambakitt; 3 — kulunud purihamba krooni pind.



295. joonis. Mammut.

raskeid töid, kannavad palke ja muid koormaid. Ka peetakse nende abil jahti tiigritele. Kodustatud india elevant on arukas, rahulik ning sõnakuulelik loom.

**Aafrika elevandil** on hiiglasuured kõrvalestad ning suuruselt pole ta väiksem india elevandist ($3^1/_2$ m). Temale peetakse jahti ta suurte kihvade pärast. Kihvadest saadakse elevandiluud. Liiga ulatusliku hävituse tõttu on aafrika elevant paiguti haruldaseks jäänud.

**Mammut** on väljasurnud jääaegne elevandiliik. Külma eest kaitses teda lopsakas karvkuub. Vanal kiviajal oli ta tavaline suuremas osas Euroopas. Siberi tundrais leitakse terveid mammuteid ühes liha ja nahaga. Mammutil olid suured kõverad kihvad. Ka neist saadakse elevandiluud.

Väljasurnud londilistest olid **mastodonil** kihvad niihästi üla- kui ka ala-

lõuas ja purihambad olid kõbrulised (296. joonis, 2). Mastodoniga ühel ajal elanud **dinoteeriumil** olid kihvad ainult alalõuas. Ta oli elevandist suurem ja ta purihamba kroonid olid lihtsamad.

*Londiliste üldtunnused. Nina on kujunenud londiks. Jäsemed küüsjate kapjadega. Lõikhambad on arenenud kihvadeks.*



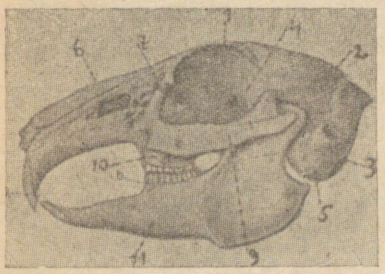

296. joonis. 1 — dinoteeriumi kolju; 2 — mastodoni kolju ja 3 — hammas.

Selts: **Närilised.**

Sugukond: **Jäneslased.**

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

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



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

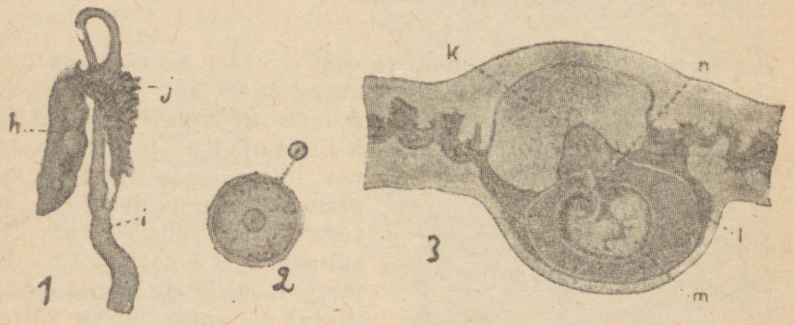
Valgejänest kaitseb ka ta karusnaha värvus, mis on maapinna laadi, suvel pruunhall, talvel valge. On vaenlane lähedal, siis surub ta end vastu maad ja püsib ses olekus liikumatuna. Sellises seisangus on teda raske mär-

gata ja isegi vilunud kütt võib temast mööda minna. Siit tuleb ka rahva ekslik arvamus, nagu magaks jänes lahtiste silmadega.

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

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

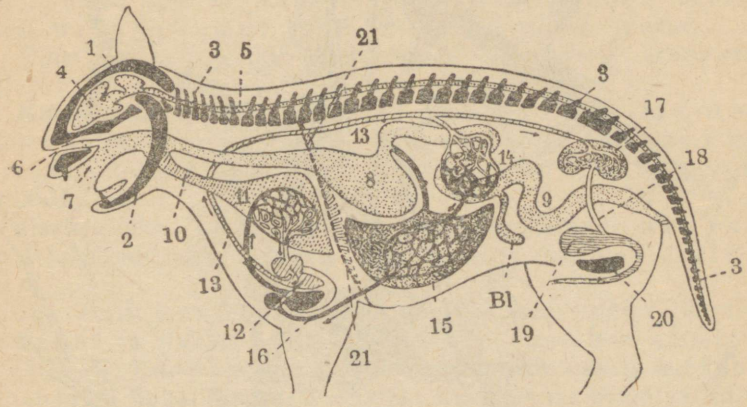
**Sigimine.** Ka suur sigivus hoiab jänesesugu hävimise eest. Üks jänesepaar võib aastas 2—3 pesakonda soetada, millest igaüks koosneb 2—6 pojast. Pojad, kes kevadel sünnivad, võivad sügisel juba ise sigida. Kui jänes sigiks takistamatult, annaks üks paar mõne aasta pärast miljoneid järglasi.




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

**Sigitus-elundid.** Neerude ja kusepõie vahel soolte taga leiame emaloomal kaks munasarja, milles valmivad munarakud. Kummagi munasarja kõrval on munajuhalehter, mis areneb kitsaks toruks — munajuhaks (298. joonis). Munajuhad aga paisuvad oma kaugemas osas emakaiks, mis suubuvad väljaviivasse ossa.

Munasarjade pindmises osas näeme vedelikuga täidetud põiekesi. Igas põiekeses leidub üks munarakk ehk muna (298. joonis, 2). Muna on mikroskoopiliselt tilluke. Kui munasarja põieke lõhkeb, valgub ta ühes munaga munasarja-lehtrisse ja siit munajuha kaudu emakasse.

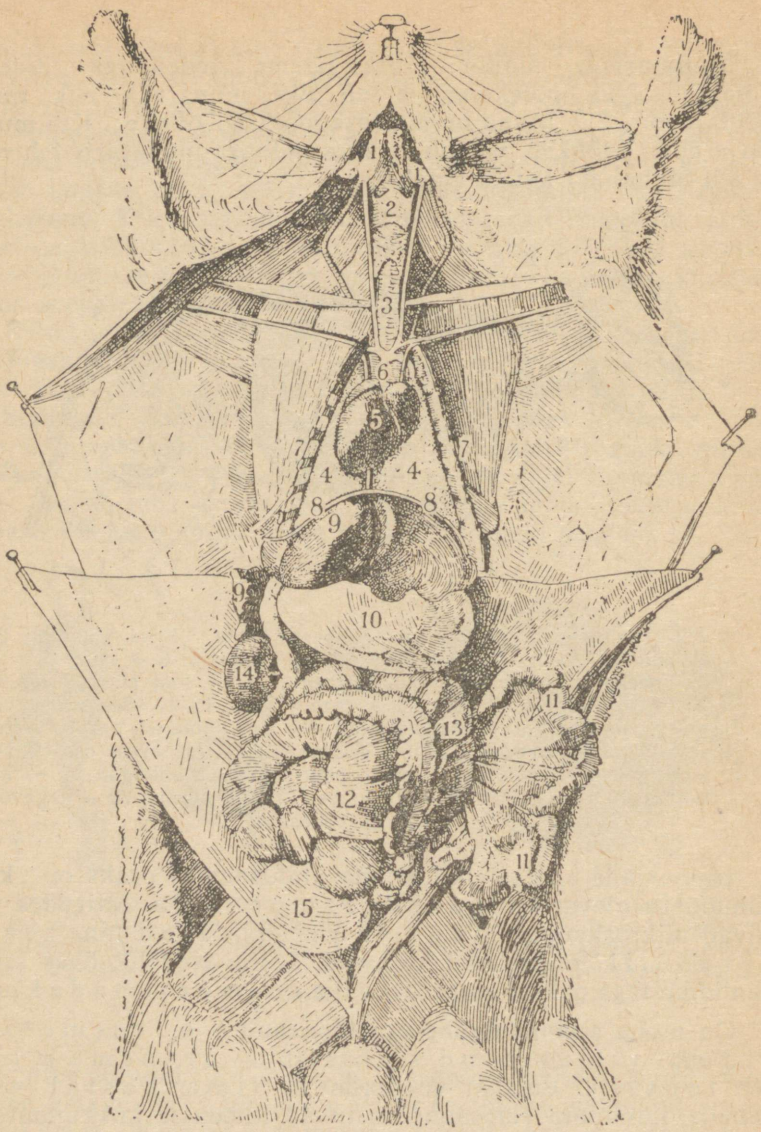



299. joonis. Imetaja ehituse skeem. 1 — ajukolju; 2 — alalõug; 3 — selgroog; 4 — peaaju; 5 — seljaaju; 6 — nina; 7 — suuõõs neelu ja söögilõõriga; 8 — magu; 9 — sool pimesoolega (Bl); 10 — kõrilõõr; 11 — kops kopsu-vereringega; 12 — süda sellest väljuvate soontega; 13 — suur-tuiksoon ehk aort (koosneb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

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

On muna seemneniidikesega ühinenud s. o. seemendatud ehk viljastatud, siis hakkab ta arenema ja kujuneb looteks. Emakat vooderdaval limaskestal tekib puhetis, kus loote veresooned astuvad tihedasse kokkupuutesse ema veresoontega. See puhetis kannab emakoogi nime (298. joonis). Loodet seob emakaga nabanöör (298. joonis).

Emakoogi kaudu saab loode ema verest toitu ja hapnikku ning vabaneb eluks kõlbmatuist aineist. Põrutuse ja vigastamise




300. joonis. Kodujänese sisuse asetus. 1 — süljenääre; 2 — kõri; 3 — kõrilõõr; 4 — kopsud; 5 — süda; 6 — suur kõhtmine tuiksoon (ülenev aort); 7 — rindkorv; 8 — vahelihas; 9 — maks; 10 — magu; 11 — peensool; 12 — pimesool (kodujänesel väga suur); 13 — jämesool; 14 — parem neer; 15 — kusepõis. Aordikaarest (6) väljuvaist veresoontest suunduvad kaks unetuiksoont piki kõrilõõri ja kõri külgi pähe, kaks rangluu-alust tuiksoont aga eesjäsemeisse, varustades neid elundeid arteriaalse verega.

eest kaitsevad loodet kaks vedelikuga täidetud kesta — sisemine (vesikest ehk amnion) ja välimine (loote-kõldkest ehk koorion).

Vastsündinud pojad on abitud ja hammasteta. Nende toiduks on emapiim, mida piimanäärmed valmistavad verest. Piimanäärmed peituvad nisades ehk emarindades, mille tipul on nisanibud. Piimanäärmed suubuvad välja nisanibudel, mille abil pojad piima imevad.

Piim sisaldab kõiki aineid, mida noor loom arenemiseks vajab.

**Karusnahk.** Nahk koosneb pealis- ehk marrasknahast ja alusnahast. Pealisnaha kõige välimine kiht on sarvunud, surnud sarvkiht, mis kaitseb õrnu sügavamaid nahakihte.

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

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

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

Nagu enamik teisi imetajaid, nii vahetab ka jänes karvu. Karva vahetavad loomad peamiselt sügisel ja kevadel. Sügisene karvastik on tihedam ja soojem kui kevadine.

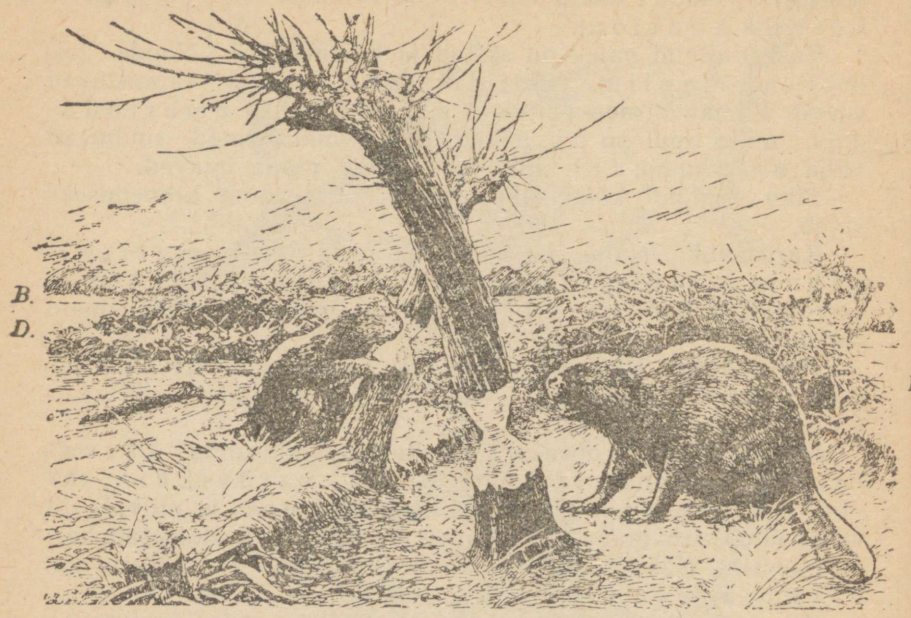
Seljapoolel on karvastik (nagu varem nägime) suvel pruunhall, talvel valge. Kõhupool on valge. Karva värvus oleneb osalt karvas sisalduvast värvisest ehk pigmendist, osalt ka temas peituvaist õhuruumidest (valge värvus!).

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

## Sugukond: **Kobraslased.**

**Kobras** elas varem kogu Euroopas (301. joonis). Metsikus olekus esineb ta nüüd ainult veel kohati Nõukogude Liidu lääne- ja loodeosas, Lääne-Siberis, mõnes paigas Norras ja paaris kohas Saksamaal, kus teda kaitstakse. Ta on väikese koera suurune. Karvastik on pruun ning veetihe ja tagavarvaste vahel on

ujunahad. Saba on lame, lai, karvadeta ja soomustega kaetud. Kobras asub jõgede ja ojade ääres. Ta sukeldub ja ujub hästi, saba on tüüriks. Kopra




301. joonis. Koprad. B — kopra elamu; D — pais.

eluviisi suuremaks iseärasuseks on, et ta jõkke elamuid ja tamme ehitab. Ehitusmaterjaliks on tüved, oksad ja muld. Toetudes tagajalgadele ja sabale närib ta oma peiteljate hammastega puutüve, kui see liiga jäme pole, läbi ja lükkab vette. Siin juhib ta tüved ja oksad ehituspaigale. Elamud ehitatakse vette. Nende läbimõõt võib ulatuda mitme meetrini. Elamu sissekäik on alati allpool veepinda. Alaneb vesi liiga madalaks, ehitatakse allpool elamuid pais, mis veepinda tõstab.

Põhja-Ameerikas, kus üks kopraliik veel praegugi metsikult esineb, kütitakse neid väärtusliku karusnaha pärast. Nõukogude Liidus on kopra küttimine keelatud.

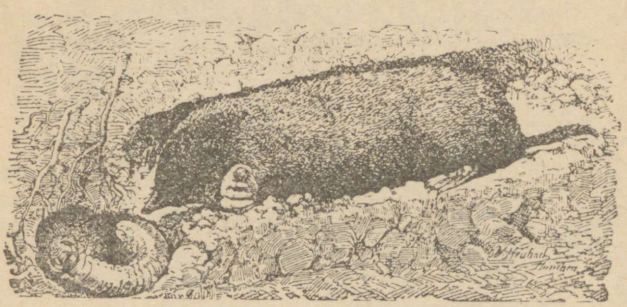
Närilised on liigirikkaim imetajaterühm, kuhu kuulub 1/3 kõigist imetajaliikidest.

***Närilis te üldtunnused. Neid iseloomustavad peiteljad lõikhambad, millel on enamasti ainult eespind vaabaga kaetud (üra- ehk närihambad). Purihambad on närihambaist suure hambalaide varal lahutatud ja varustatud ristipidiste või längus vaabakurdudega. Silmahambad puuduvad. Varbad on tavaliselt küünistega.***

Selts: **Putuktoidulised.**

Sugukond: **Mutlased.**

**Muti** keha on kohanenud maa-aluseks eluks (302. joonis). Musta sametja karvaga kere on peamiselt silinderjas, nokis pikk ning saba lühike.



302. joonis. Mutt leiab mardikatõugu.

Tagajäsemed on väga lühikesed ja enamasti paljad. Eesjäsemed sarnanevad labidatega. Nad on lühikesed, laiad ning varustatud tugevate, tihedas reas asetsevate küünistega (303. joonis). Eesjäsemete luud on lühikesed, jässakad ja neid liigutavad tugevad lihased. Osa neid lihaseid kinnitub rinnaku harjale. Maa sees edasi liikudes puurib mutt nokisega mulda ja kraabib selle eesjalgadega lahti kühveldades tahapoole. Tagajalad aitavad lahtist mulda tagasi ja keha edasi suruda. Oma pesa ehitab mutt üsna maapinna lähedale ning kuhjab selle kohale mullahunniku. Pesa ehitamiseks valib ta sageli paiga, mida kaitseb puujuur või muu kindlam keha. Pesast viivad alati kaks või rohkem maa-alust käiku mujale. Neid tarvitab mutt niihästi saagijahile minemiseks kui ka põgenemiseks.



303. joonis. Muti eesjäse.

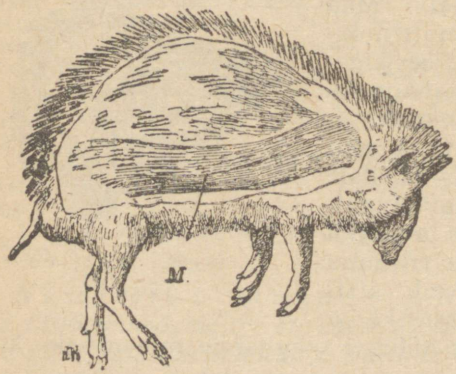
Haistmine on terav, samuti ka kompamismeel, mille eriliseks asupaigaks on nokisenahk. Ka põskedel kasvavad nurru-

karvad on peenetundelised kompamisvahendid. Kõrvalest puudub, kuid mutt kuuleb hästi. Ülitillukesed silmad on peidetud nahasse ning nägemine nõrk. Teravaköbrulised purihambad on kohased putukate, nende vastsete ja ussikeste purustamiseks.



304. joonis. Siilid.

Kuid mutt sööb ka hiiri, konni, saab jagu isegi rästikust ja nastikust. Ta on väga õgilas loom ning tarvitab päevas niisama palju toitu, kui ta oma keha kaalub. Seepärast vajab ta võrdlemisi laia jahiala ega salli sellel teist omasugust. Mutt ei pea taliuinakut. Talvel teotseb ta toitu otsides ainult sügavamal, allpool külmunud maakihti.




305. joonis. Siil, kel küljenahk ära võetud, et näidata nahaalust rõngaslihast — M.

Sugukond: **Siillased.**

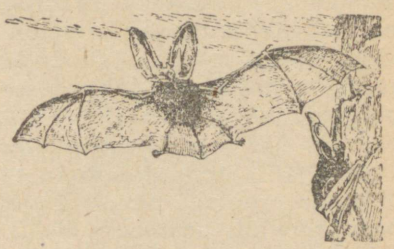
**Siili** seljapoolt katavad pikad teravad ogad (moonutatud karvad) (304. joonis). Kui siili hirmutatakse, tõmbub ta kerra; ses olekus ei karda ta vaenlasi. Kerratõmbamist toimetavad nahaalused lihased (305. joonis). Nokis on pikk ja jalad lühikesed ning tugevad. Nende abil tuhnib ja kraabib ta mullast ussikesi ja vastseid, millest toi-

tub. Kuid ta sööb veel putukaid, tigusid, väiksemate lindude mune ja poegi, hiiri, rotte, sisalikke ja madusid. Rästiku hammustus ei näi talle hädaohtlik olevat. Toidujahile läheb ta tavaliselt videvikus. Purihambad on köbrulised, köbrukesed teravate tippude ja servadega. Talveks poeb ta kuhugi auku rettu ja suigub taliuinakusse.

*Putuktoiduliste üldtunnused. Purihambad on teravaköbrulised ja nokis piklik. Nad on tavaliselt väikesed tallalkõndijad loomad.*

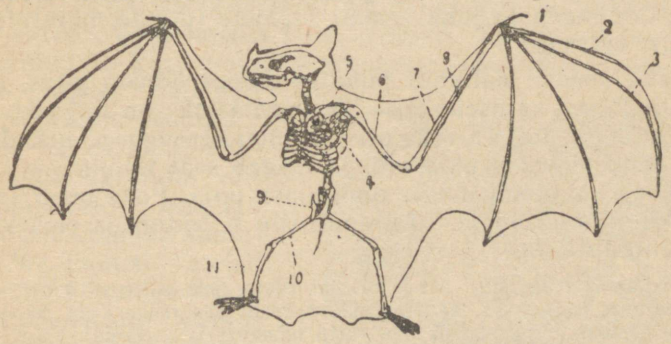
## Selts: **Nahkhiirelised.**

**Kõrvukas nahkhiir** elab metsades, aedades ja parkides ning eelistab inimasulate lähedust (306. joonis).



306. joonis. Kõrvukas nahkhiir; lendav ja roniv loom.

Ta on väike, hiirelaadne, suurte kõrvade ja tiibadega loom ja võib lennata. Tiivad koosnevad õhukesest, peaaegu karvadeta lennunahast. See on sirutatud eesja tagajäsemete, kerekülgede ning saba vahele. Käsivars on eriti pikk, samuti kui ka kämbla ja sõrmede luud (307. joonis). Kõiki neid luid seob lennunahk, ainult pöial ja labajalg




307. joonis. Nahkhiire luukere. 1, 2, 3 — kämbla ja sõrmede luud; 4 — abaluu; 5 — rangluu; 6 — õlavarreluu; 7 — küünarluu; 8 — kodarluu; 9 — tagavööde; 10 — reieluu; 11 — sääreluu.

pole lennunahaga seotud, on hariliku suurusega ja kannavad kumeraid, teravaid küüniseid. Tiivalihased kinnituvad rinnakule. Kinnituspinna suurenduseks on rinnaku välispinnal hari nagu linnul ja mutil. Kuid nahkhiir pole nõnda hea lendaja kui lind, keha on seks liiga raske. Et ta alla ei langeks, tuleb tal alatasa tiibu liigutada. Ka peab ta sagedamini puhkama. Seda teeb ta kõige meelsamini rippuvas olekus. Pea on siis pööratud allapoole ja kinnitusvahendeiks on tagajäsemete kumerad, teravad küünised. Nahkhiir võib ka ronida: ta paneb tiivad kokku ja nihkub nende ning jalgade tõukel aeglaselt edasi.

Nahkhiir toitub sääskedest, ööliblikaist ja muist ööputukaist, keda püüab lennul. Teravad, kumerad, kihvalaadsed silmahambad on saagi haaramiseks ja surmamiseks. Purihambad on teravaköbrulised. Neil on lai kroon, mis on kaetud teravate köbrukestega. Need köbrukesed mahuvad täpselt vastaspoole hammaste lohkudesse. Sellised hambad on kohased putukate kõvade koorikute purustamiseks. Toitu jahvatavalt peeneks närida teravaköbruline hammas ei saa, seda pole ka vaja, sest kui putuka koorkest on läbi hammustatud, siis on seedemahlal hõlpus pehmeid sisemisi osi lahustada. Putukajahti peab nahkhiir peamiselt öösiti. Meeltest, mis teda seejuures juhivad, on esikohal kuulmine ja kompamine.

Kõrvalestad on erakordselt suured ja kuulmine terav, nii et ta juba kaugelt sääse suminat ja ööliblika tiivalööke kuuleb. Nii kõrvalestad kui ka lennunahk on ülitundlikeks kompamisvahenditeks. See tunne on nõnda peen, et ta nõrkade õhuliikumiste kaudu ööpimeduses juba eemalt esemete (puude, müüride jne.) lähedust märkab.

Päeva veedab nahkhiir puhates mõnes õõnsas puus, müüri- või seinalõhes, katuseunkas. Ta vaenlasteks on nugised, tõhk öökullid, kass jne. Talveks otsib ta üles seesugused urkad, mis kõige rohkem varju pakuvad, ja magab seal taliuinakut. Suve algul toob emaloom ilmale oma ainsa poja. Poeg imeb end kõvasti kinni emarinnale. Ta ripub siin ja toitub, ja ema kannab teda lennul kaasas.

Nahkhiired, keda talvel nende urkaist leiate, pole mitte surnud, vaid viibivad sügavas taliuinakus. Tahate neid vaadelda, siis tehke seda jahedas ruumis (soojas toas ärkaksid nad liiga ruttu uinakust ja sureksid). Võrrelge taliuinakus ja ärkvel oleva nahkhiire kehasoojust (palavikutermomeetri abil kaenlaaugus).

**Varane nahkhiir** lahkub oma urkast juba enne päikese loojumist, kuna **kahevärviline nahkhiir** alles õhtul hilja peidikust välja tuleb. **Kääbus-nahkhiirel**

on kõige lühem taliuinak. Kõik need nahkhiired elutsevad ka meil ja sarnanevad toitumiselt suurkõrv-nahkhiirega.

*Nahkhiireliste üldtunnused. Lendavad putukvõi vilitoidulised ööloomad, kelle eesjäsemed on tiivakujulised. Tiib koosneb luude vahele sirutatud lennunahast, mis seob ka suure osa tagajäsemeid ja saba.*

Selts: **Kiskjalised.**

Sugukond: **Kaslased.**

**Kodukass** on vanimaid koduloomi, keda pidasid juba vanad egiptlased. Nad austasid teda kui püha looma ning balsameerisid ta



308. joonis. Ookerkass.



309. joonis. Ema- ja isalõvi (paremal).

surnukeha. Egiptlaste kodukass on nähtavasti põlvnenud metsikust Aafrika **ookerkassist** (308. joonis). Egiptusest on kodukass levinud ka Euroopasse ja arvatavasti risteldes sealse **metskassiga** alguse andnud Euroopa kassitõugudele.

**Lõvi** on ka kass, ehkki isalooma lakk talle annab omapärase kuningliku välimuse („loomade kuningas") (309. joonis). Ta elab peamiselt kogu Aafrikas ning Edela-Aasias. Värvuselt sarnaneb ta pruunikaskollase rohtlagendikuga, kus tavaliselt elutseb (varjevärvus). Saaki ründab kassi



310. joonis. Kuningtiiger.

kombel: hiilib esmalt salaja ohvri lähedale ning kargab siis mõne hüppega sellele kallale. Nagu kasski, peab ka lõvi jahti öösiti. Antiloobid, pühvlid, kaelkirjakud, seebrad ja teised suuremad imetajad on ta tavalisemaid saagiloomi. Sageli tungib ta karjaaeda, kust röövib kariloomi. Isegi veise suudab ta ära tassida. Juhtub ka, et ta öösel magava inimese peale tungib.



311. joonis. Leopard põder-antiloopi murdmas.

**Tiiger** on suurimaid kaslasi ning väliselt veel rohkem kodukassi laadi kui lõvi (310. joonis). Ta levila ulatub Ees- ja Taga-Indiast üle Hiina Siberini. Lõuna-Aasias on ta elupaigaks džungel. Tiigri kollakasruuge värvus sarnaneb džungli üldvärvusega. Ta pruunid vöödid aga meenutavad tumedaid pilusid džungliroh-tude vahel (varjevärvus). Tiigri saagiks on peamiselt hirved, antiloobid ja pühvlid. Asulate lähedal asudes röövib ta koduloomi ning varitseb ka inimest. Indias saab aastas tuhandeid inimesi tiigri läbi surma. Himaalaja ja Lõuna-Siberi tiigril on paksem karvkuub kui lõunapoolsemail.



312. joonis. Jaaguar taapirit ründamas.

**Leopard** elab Aafrika ja Lõuna-Aasia metsades ja savannides. Asulate naabruses on ta kardetav koduloomadele. Sageli ronib ta puudel, pidades jahti ahvidele (311. joonis).

**Jaaguar** elab peamiselt Lõuna- ja Kesk-Ameerikas (312. joonis). Ta tuletab meelde leopardi ning ta tavalisemaks saagiloomaks on taapir.

Väikese, lakata lõvi laadi **puuma** levilaks on kogu Ameerika Kanada piirini (313. joonis).

**Ilves** elab Nõukogude Liidu põhjapoolse osa metsades, vähesel arvul ka Ida-Eesti laantes. Ta on tubli koera suurune (314. joonis). Värvuselt hallikasruuge, lühikese sabaga ja tutiga kõrvaotstes. Ilvese peamiseks saagiks on jänes, metsis, teder, orav, metskits. Ta ründab ka



313. joonis. Puuma.

väiksemaid koduloomi (lambaid).

Jääajal elas Euroopas koopalõvi, kes üldjoontes sarnanes praeguse Põhja-Aafrika lõviga. Ta luid leitakse tavaliselt koobaste setteist. Veel varem elasid mõõktiigrid, kel olid hiiglasuured ülakihvad.



314. joonis. Ilves.

## Sugukond: **Hüäänlased.**

**Hüäänide** kere eesosa on kõrgem ja tugevam kui tagaosa. Nad ei saa nõnda kiiresti joosta kui koerad ega hiilida või hüpata kui kassid. Hüäänide saagiks on ainult abitud (lammas, kits) või haiged loomad. Tavaliselt aga söövad nad teiste loomade laipu või teiste röövloomade toidujäänuseid. Hüäänid teotsevad peamiselt öösel ja nende terav haist-



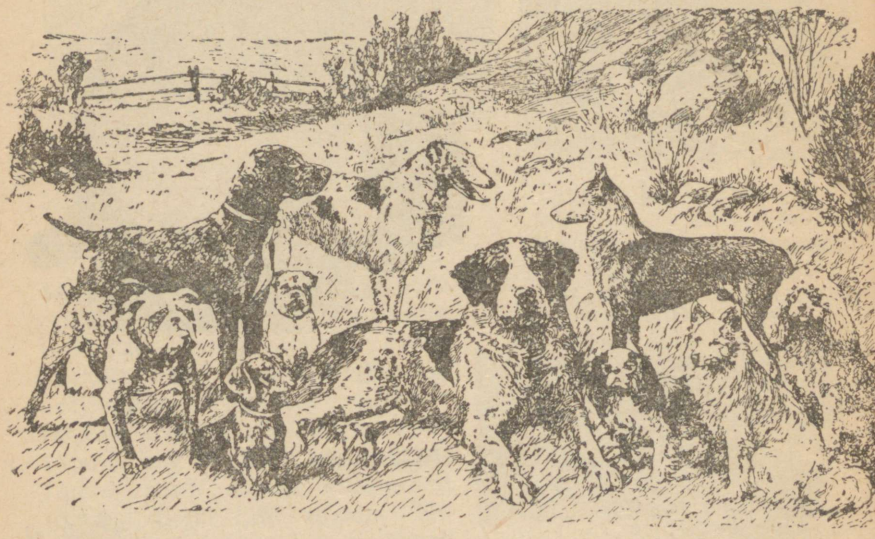
315. joonis. Vööt-hüään.

mine võimaldab neile juba kaugelt korjust haista. Eeskere ja kaela tugevus, kui loom tugineb eesjalgadele, hõlbustab korjuse küljest tükke lahti kiskuda. Hambad on ülitugevad ja purevad isegi seliiseid luid, millest lõvigi jagu ei saa.

**Vööt-hüään** on tugeva koera suurune ja elab Lõuna-Aasias ja suuremas osas põhjapoolsest Aafrikast — mail, kus raipeist puudust pole. Tal on kollakashall mustade vöötidega nahk ja turjal tugev püstitatav lakk (315. joonis).

## Sugukond: **Koerlased.**

Sellest sugukonnast on meile juba tuttavad majakoer, hunt, rebane.



316. joonis. Koeratõud. Tagapool seisavad vasakult lugedes: linnukoer, hurdakoer, karjakoer. Eespool vasakul seisab bulldog ja istuvad vasakult lugedes taks (ees) ja mops (taga), lamab bernhardiin, seisab sülekoer ja istuvad špits ja puudel.

## Sugukond: **Kärplased.**

**Metsnugis** elab Nõukogude Liidu metsades, vähesel arvul ka N. Eesti suuremais okasmetsades (317. joonis). Ta on väikese kassi suurune, kuid kere on pikem ja painduvam. On väle

ronija ning peab jahti oravaile ja metslindudele. Annab väärtuslikke karusnahku.



317. joonis. Metsnugis ja orav.

**Tuhkur (tõhk)** eelistab peamiselt elamute naabrust (318. joonis). Ta toiduks on hiired, rotid, rästikud. Rüüstab kanalaid ja linnupesi. Pehmest must-pruuni okas- ja kollase villkarvaga



318. joonis. Tuhkur ehk tõhk.

nahast saab häid kasukaid. Kere tagaosas on näärmed, mille halvasti lõhnav nõre on loomale kaitseks („haiseb kui tõhk").



319. joonis. Kärp püütud rotiga (valge) ja nirk.

**Kärp** (suur nirk, lahits, hermeliin) ja **nirk** (väike nirk) on meie väiksemaid kiskjalisi (319. joonis). Kärp on nirgist suurem. Nende peamiseks toiduks on hiirlased. Pikk, painduv, madujas keha võimaldab neil rotija hiireaukudesse tungida. Suvel maapinna karva punakaspruunid, muutuvad nad talvel valgeks. Kärbi sabaots on alati must. Ta talvistest nahkadest saab häid kasukaid.

**Määr** (mäger) esineb Nõukogude Liidu metsades, N. Eestis kohati, peamiselt kingulistes metsades (320. joonis). On väiksema koera suurune. Eluasemeks uuristab maa-aluseid koopaid



320. joonis. Määrad.

ja käike. Ta kõbrulised purihambad on suuremad kui lõikavad purihambad. Sööb niihästi taimejuuri, juurikaid, mugulaid kui ka putukaid, ussikesi, konni ja hiiri („kõiksööja"). Magab taliuinakut.

Määralaadseiks röövloomadeks on haisuloomad, kes nagu tõhkki oma keha tagaosas olevaist „haisunäärmeist" vastiku lõhnaga nõret vaenlasele vastu pritsivad. Tähtsamaks

neist on Põhja-Ameerikas elutsev skunk, kellest saab väärtuslikku samanimelist karusnahka (321. joonis).

Saarmas elab Nõukogude Liidu kalarikaste jõgede ja järvede kallastikes (322. joonis). On väiksema koera suurune, pruuni, veetiheda, hästi rasvatud ja rohkesti õhuruume sisaldava karusnahaga. Lai pea, jäme kael ja sihvakas kere soodustavad vees liikumist. Ninaaugud ja kõrvad on vees



321. joonis. Skunk.



322. joonis. Saarmas.

suletavad. Lühikesed jalad, ujunahaga varvastel, on aerudeks, ja pikk, tugev saba tüüriks. Kõige selle tõttu on ta hea ujuja ja osav tuukur, ta on hästi vee-elule kohanenud mandri-imetaja. Toitub peamiselt kaladest, millepõttu sageli kalandusele kahjulik. Annab hinnalist sametjat karusnahka kasukaiks, eriti aga kasukakraeks.

## Sugukond: **Karulased.**

**Pruun-karu** on Nõukogude Liidu suuremaid röövloomi (323. joonis). Vanasti oli ta N. Eesti alal tavaliseks metsloomaks. Praegu esineb siin pruun-karu ainult suuremais laantes. Kõndides toetub maha kogu jalatallaga: ta on tallalkõndija. Suuremate loomade ja inimese kallale tungides tõuseb tavaliselt tagajalgadele. Tugevad kumerad küünised võimaldavad ronida puu otsa ja kraapida maad. Purihambaist on kõige suuremad tömpkroonilised, kõbrulised. Karu toit ongi peamiselt taimeline: rohi, marjad, juurikad, mugulad, seened. Asulate naabruses teeb ta kahju põldudele. Kuid ta sööb ka putukaid (sipelgaid), tigusid, linnumune ja raibet. Eriliselt armastab ta mett («mesikäpp»). Harvemini surmab ta suuremaid loomi. On ta aga kord liha maitsema harjunud, siis võib muutuda kardetavaks koduloomadele ja inimesele. Pruun-karu on nagu määrgi kõiksööja.

Hilja sügisel valmistab ta endale kuhugi koopasse või ümberlangenud puu juurte vahele risust, kuivanud lehtedest, samblast jne. aseme. Siin tukub ja magab ta söömata ja joomata kogu talve («taliuinak»). Ta elab nüüd sügiseks kogutud rasva kulul. Kevadel, kui urkast lahkub, on ta üsna lahja.



323. joonis. P r u u n - k a r u.



324. joonis. J ä ä k a r u hülgepojaga.

Taliuinakut magavail imetajail on hingamine ja südametuksumine aeglasem. Ka sisemine temperatuur langeb mõne kraadi võrra. Tänu sellisele aeglasele elutegevusele jätkubki talle talveks neist tagavaradest (rasvkoest), mida ta on sügiseks endasse kuhjanud.

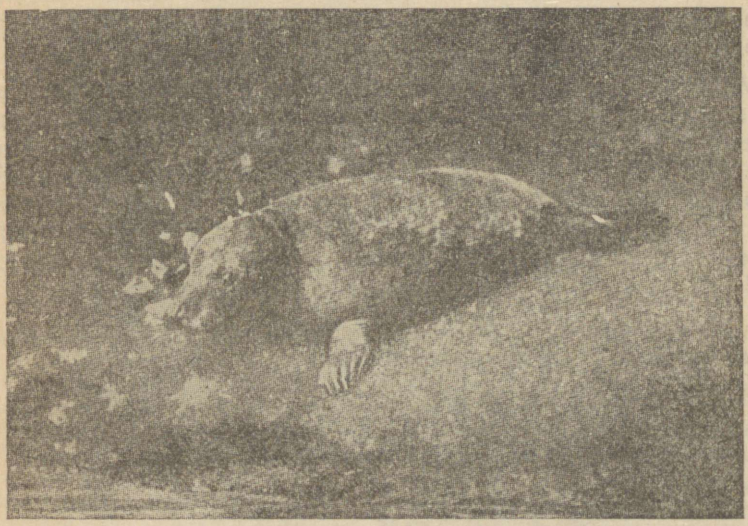
Kesk- või hilistalvel sünnitab emakaru tavaliselt kaks umbes tugeva roti suurust poega.

**Jääkarul** on valge värvus nagu Põhjanaba-maade lumeväljadel, kus ta elab (324. joonis). Ta on osav ujuja. Pikal põhjatalvel püüab ta peamiselt kalu ja hülgeid ega maga taliuinakut. Suvel sööb ta rohtu ja marju.

*Kiskjaliste üldtunnused. Kiskjalistel on kaht seltsi purihambad: lõikav-kroonilised ja köbrulis-tömpkroonilised. Puhas-lihatoidulistel (kaslastel) on paremini arenenud lõikav-kroonilised, kõiksööjail (karulastel) köbrulis-tömpkroonilised.*

Selts: **Loivalised** ehk **sõudjalalised.**

**Hall-hüljes** levib Atlandi ookeani põhjapoolse osa ja selle merede — eriti Läänemere rannikuvetes. Kasvab ligi 2 m pi-



325. joonis. Hall-hüljes.

kaks (325. joonis). Kehaehituselt ja talitluselt on ta kohanenud vee-elule. Tal on lühike kael ning käävjas kere. Eesjäsemed on lühikesed, tagajäsemed aga suuremad ning tahapoole sirutatud. Tagajäsemed on lamedad, laiad ning nende varbaid seob ujunahk. Selliseid tagajäsemeid nimetatakse loibadeks. Ujumisel surub loom eesjäsemed vastu keha ning hoiab nad paigal. Tagajäsemed asetsevad teineteise vastas ja talitlevad

ujumisel ühiselt kalasabana. Saba on üsna lühike ning ujumisel tähtsusetu.

Karvad on lühikesed ja surutud tihedalt (lidus) vastu keha. Selline karvastik ei takista ujumist. Naha all on paks pekikiht. Tänu sellele on keha vees kergem ja soojusekaotus väiksem.

Kõrvalestad, mis ujumist takistaksid, puuduvad. Et vesi kõrva- ja ninaaugust sisse ei pääseks, on need suletavad. Hallhüljes võib mitmeks minutiks vee alla jääda. Kuid hingamiseks peab ta ikka jälle veepinnale tõusma. Purihambad on ühesuurused ning teravakroonilised. Nad on peamiselt saagi haaramiseks ja kinnihoidmiseks. Toiduks on kalad. Kalu rünnates purustab ta sageli kalameeste võrgud ja on seega kahjulik kalandusele.

Vahetevahel tuleb ta veest välja rannikule. Siis võib sageli kuulda ta kaeblikku häält, mis kostab kaugele ja sarnaneb inimese häälega. Ta võib ka kuival edasi liikuda. Seda teeb ta eesjäsemete ja kere painutuste varal. Kuid tagajäsemeid ei saa ta ettepoole liigutada. Kui meri kinni külmub, hoiavad nad jääs alal augud, kus hingamas käivad. Talvel võib hallhülgeid sageli näha suurte parvedena jääl. Siin sünnitab ka emaloom poja, keda mõnda aega oma piimaga toidab.

**Merihobune** elab Põhja-Jäämeres (326. joonis). Silmahambad esinevad pikkade kihvadena ja põskedel on jämedad, kumerad habeharjased. Kihvade abil uuristab ta merepõhjast lahti konnakarpe, koorikulisi jne., pühib need habeharjastega kokku ning tõmbab suhu. Ka upitab ta end kihvade abil jääservale, kui veest välja tuleb. Tavalise toidu puudusel sööb ta kalu ja hülgepoegi.



326. joonis. Merihobused.

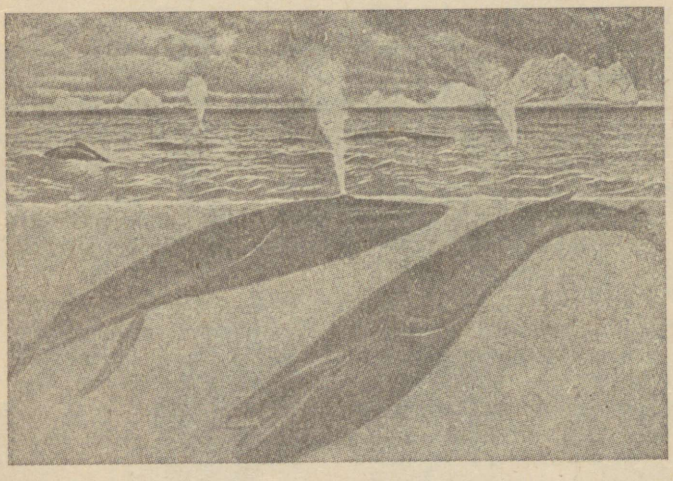
Loivalised etendavad nabamaade rahvaste elus tähtsat osa. Nahast saab riideid, liha ja pekki süüakse ja sellest valmistatud rääsi (traani) juuakse ja tarvitatakse valgustusõlina. Luust valmistatakse tarbeasju, soolitest aknaruute ja veetihedaid pealisriideid. Mereveega segatult saab verest maitsvat leent.

*Loivaliste üldtunnused. Elutsevad meredes ning on peamiselt lihatoidulised. Kere on süstjas, jäsemed on*

*loivad ning varustatud jädendunud küünistega. Purihambad on tavaliselt lõikavate kroonidega.*

Selts: **Vaalalised.**

**Sinivaal** ehk hiigelvaal elab Atlandi ookeani põhjapoolses osas (327. joonis). Ta kasvab kuni 30 m pikaks ja on kaalult raskemaid vaalalisi, kaalub kuni 150000 kg, s. o. umbes sama palju kui 150—200 veist. Ta pole mitte ainult suurim vaalaline, vaid ka suurim kõigist nüüdisaja loomadest. Tal on hiiglasuur



327. joonis. Sini- ehk hiigelvaalad. 1 — väljahingav emaloom. Ta nisanibul toitub hiljutisündinud poeg; 2 — sukeldunud loom avatud suuga.

suu ja pea, mis moodustab ⅓ kogu keha ruumalast. Hambad puuduvad. Suulaelt ripub alla kaks pikirida õhukesi kolmenurgelisi sarvliistakuid. Need asetsevad ristipidi keha pikitelje tihedalt üksteise taga, arvult kuni 400 kummalgi poolel. Sarvliistakute sisepoolne veer on lõhustunud peenteks niitideks, mistõttu neid kutsutaksegi vaalakiusteks. Vaalakiused üheskoos moodustavad omapärase hiigelsõela. Nagu teisedki kiusvaalalised, toitub sinivaal väikestest tigudest ja vähikestest, kes hiiglasuurte parvedena elutsevad meres. Kui sinivaal

avatud suuga sellisest parvest läbi ujub, täitub suu veega ja selles olevate loomakestega. Kui nüüd keel vastu suulage surutakse, nõrgub vesi suust välja, loomakesed aga jäävad kiuste vahele pidama ja neelatakse alla.

Neel (kurk) on looma suuruse kohta äärmiselt kitsas, nii et heeringas hädavaevalt läbi pääseb. Keha eesosa alapinnal on nahal suur arv pikikurde, mis kaovad, kui suu avaneb, ja uuesti ilmuvad, kui see sulgub.

Sinivaal sünnitab tavaliselt ühe poja, kes kohe emale järele ujuda võib. Ema toidab teda piimaga.

Sinivaal esines varemalt palju sagedamini kui praegu. Kahanemise põhjuseks on inimene, kes neid liiga hoolimatult hävitab. Vaalalisi püütakse peamiselt peki ja vaalakiuse pärast. Pekist keedetakse rääsi (traani), vaalakiusest aga valmistatakse kiussarvist ehk kalaluud („fišbeini"). Varem kütiti vaalalisi paatidelt. Siit visati nende kehasse odajaid harpuune kiiresti lahti jooksva köie otsas. Uuemal ajal lastakse harpuun vaalasse laevalt erilise kahuri abil. Haavatud vaal sukeldub tavaliselt ning jääb mõneks ajaks — isegi tunniks — vee alla. Kuid verekaotusest nõrkenult kerkib lõpuks veepinnale ja veetakse siis kuhugi rannal asuvasse vaalajaama, kus loom lahatakse.

*Vaalaliste üldtunnused. Väliselt kalakujulised, peamiselt karvutud imetajad. Eesjäsemed on loibjad, küünisteta. Tagajäsemed puuduvad. Saba on varustatud rõhtsa uimega.*

## Selts: **Poolahvilised**



328. joonis. Mustlaupmaki.

on roti- kuni kassisuurused, saleda, painduva kehaga, tugevate tagajäsemetega puisloomad. Saba on pikk ja karvane ning labakäsi ja labajalg haardeelundeiks. Pöial on alati küünega ja teine varvas alati küünisega varustatud, kuna teised sõrmed ja varbad enamasti küüsi, harvemini küüniseid kannavad. On peamiselt videviku- või ööloomad ning toituvad kas puuviljast, pungadest, lehtedest või putukatest ja väikestest selgroolistest.

Elavad peamiselt Madagaskaril, kuid esinevad ka troopilises Aafrikas ning Lõuna- ja Ida-Aasias Filipiinideni. Madagaskaril elab halli karvaga mustlaupmaki (328. joonis).

*Poolahviliste üldtunnused. Tiheda karvaga, pika saba ja haardejäsemetega videvikus või öösel teotsevad puisloomad. Pöidlal on küüs ja teisel varbal tavaliselt küünis. Silmad vaatavad ettepoole, kuid silmaaukudel puudub tagasein.*

Selts: **Ahvilised.**

Alamselts: **Laininalised.**

Ninasõõrmeid lahutav vahesein on lai. Nad on pika, sageli haardsabaga puisloomad. Elavad Kesk- ja Lõuna-Ameerika troopilise metsa piirkonnas („Uus-maailma ahvid").




329. joonis. Ahvilised: 1 — šimpans; 2 — orangutan; 3 — gorilla; 4 — koldotsmikuline haakel-ahv; 5 — hulman; 6 — roheline merikass; 7 — gibbon; 8 — magot; 9 — ninaahv; 10 — mantelpaavian.

## Sugukond: **Päris-laininalased.**

Neil on pikk sileda karvaga saba, mis talitleb sageli haaramiselundina. Väheste eranditega on kõigil sõrmed ja varbad küüntega varustatud.

**Haardahv-** ehk **haakel-ahv,** ülipika, tugeva sabaga, mille lõpposa alumine pool on paljas ning on heaks haaramisvahendiks (330. joonis).

**Müra-ahvil** on samasugune saba ning äärmiselt vali hääl. Eriti intensiivselt häälitseda armastavad õhtuti ja hommikuti (331. joonis).



330. joonis. Haardahvi saba ots.



331. joonis. Mustad müra-ahvid.

## Alamselts: **Kitsaninalised.**

Ninasõõrmeid lahutav vahesein on kitsas nagu orangutanil. Elavad ida-poolkeral („Vana-maailma ahvid").

## Sugukond: **Koerahvlased.**

Koerahvlastel on enamasti piklik nokis nagu koeral. Nende tuharail (istmikul) on tavaliselt paksunahasemad paigad — tuharamõhnad ja suunurkades sissesopistised ehk põsetaskud, kuhu toitu tagavaraks pistetakse. Nad kõnnivad neljakäpukil.

**Paavianid** on huvitavad sellepoolest, et elutsevad ja teotsevad maapinnal. Toituvad rohust, madalal kasvavast või mahalangenud puuviljast, sibulaist ja mugulaist, mida maa seest välja uuristavad, ning putukaist ja tigudest. Enamasti kõik on kurja iseloomuga. Paljud oskavad end vaenlaste eest kaitsta, neid kividega loopides. Abessiinias, Nuubias ja Araabias elavat **mantelpaaviani,** kel isalooma ilustab manteljas lakk, leiame välismaal sageli zooloogia-aedades (329. joonis).

## Sugukond: **Inimahvlased.**

Inimahvlased on kõigist loomadest inimesele kõige lähemal. Neil puuduvad saba, põsetaskud ja tuharamõhnad (vt. koerahvlased). Siia kuuluvad peale orangutani ka gorilla ja šimpans.

**Orangutan** elab Sumatra ja Borneo ürgmetsades ning on puisloom (329. joonis, 2). Peamiseks liikumisvahendiks on pikad tugevad käed. Et pöial on teistele sõrmedele vastandatav, haarab ta inimese kombel oksast kinni ning vibutab end kerge vaevaga ühelt oksalt teisele. Jämedail, rõhtsail okstel kõnnib ta poolpüsti, toetudes labajala välisservale ja pikkade käte sõrmenukkidele. Selliselt kõnnib ta ka maapinnal, kuhu ainult harukordadel tuleb.

Orangutan kuulub i n i m j a t e ehk i n i m a h v i d e hulka. Neid kutsutakse nõnda suure sarnasuse pärast inimesega: mõlemad silmad asetsevad näo eesküljel, kõrv sarnaneb inimese omaga, saba puudub, pöial on vastandatav, sõrmedel on küüned, lõik- ja purihambad on kujult inimese omade laadi.

Orangutanil on aga ka rida erinevusi: pikk punakaspruun karvastik kaitseb keha külma ja niiskuse eest; ainult suurem osa näost, labakätest ja labajalgadest on paljas; jalad on lühikesed ja suurvarvas vastandatav, puudel ronimisel talitleb labajalg nagu labakäsi, mistõttu ahve kutsutakse n e l j a k ä e s e i k s. Käed on palju pikemad ja pöial, võrreldes sõrmedega, väiksem kui inimesel. Kolju ehitus on ainult üldjoontes samane kui inimesel. Inimese kolju kaitseb peamiselt suurt hästiarenenud peaaju, vastavalt sellele on ta ajukolju suur ja näokolju väike. Orangutani kolju tähtsaimaks talitluseks on kanda võimsaid hambaid ja olla toeks tugevaile lõualihaseile, kooskõlas sellega on tal suur, tugevaist lõugadest koosnev ettepoole väljuv näoluu ja väike, ludus ajuluu. Ajuluul on tugevad luuharjad, kuhu kinnituvad alalõuga liigutavad närimislihased. Emaloomal ja noortel puuduvad luuharjad. Nende kolju sarnaneb rohkem inimese omaga.

Silmahambad on tugevad, kihvjad eriti isaloomal. Orangutan toitub peamiselt puuviljast, mis sageli on kaetud kõva koorega. Kihvadega purustab ta koore. Kihvad on ka kaitse- ja pealetungi-vahenditeks. Ainult krokodill ja hiigelmadu söandavad orangutani kallale tungida. Kuid enamasti jääb ta ka siin

võitjaks. Et puutüved ja oksad on sageli punakaspruunid, on ka ta karvastiku värvus talle kaitseks (varjevärvus). Pärismaalased peavad tast suurt lugu ja kutsuvad teda „metsmeheks".

Orangutan on rahulik, aeglane loom. Vaimselt seisab ta koerast palju kõrgemal. Tal ei puudu keerulisem mõtlemisvõime. Kodustatud orangutan õpib ise end riietama, lusikaga taldrikust sööma ja klaasist jooma. Üks orangutan, kellele anti mänguasjaks vasar, hakkas ise ilma õpetamata põrandast väljaulatuvaid naelu tagasi taguma.

Elab tavaliselt perekonnati, mis koosneb isa- ja emaloomast ning lastest. Öö veedavad loomad pesas, mida ehitavad okstest ja lehtedest. Suurema osa päevast liiguvad toitu otsides ringi. Nad külastavad ka pärismaalaste istandikke ja põlde, tehes neile suurt kahju. Kord aastas sünnitab emaloom ainsa poja, keda hoiab suure õrnusega ja kaitseb ennastsalgavalt.

**Gorilla** on suurim nüüdisaja ahv (329. joonis, 3). Isaloom võib kasvada kuni 2 m pikaks, s. o. pikemaks kui pika kasvuga inimene. Karvastik ja paljad kehaosad on hall- või pruunmustad. Lühemate käte ja laiemate labakäte ja labajalgade tõttu sarnaneb rohkem inimesega kui orangutan. Ka pole ta nõnda osav ronija ning armastab maas teotseda. Kõndimisel toetub maha kogu jalapõhjaga. Elab Kesk-Aafrika läänepoolse osa ürgmetsades.

**Simpans** on gorillast pisut väiksem (1,50 m) (329. joonis, 1). Elab Aafrika palavvöö ürgmetsades. Tal on suured eemalehoiduvad kõrvad, must karv ning mustad või lihakarva paljad osad. Nagu gorillalgi, on tal tugevamad ja pikemad jalad kui orangutanil ja on osavam kõndima kui viimane. On kõigist inimahvlastest kõige rohkem inimese laadi.

***Ahviliste üldtunnused. Ahvilised on peamiselt puisloomad ning neil on haardekäed ja haardejalad. Sõrmed ja varbad on tavaliselt lamedate küüntega ning nägu enamvähem paljas. Silmad vaatavad ettepoole ning silmaaugud on tagant peaaegu kinnised.***

## Sugukond: **Inimlased.**

Nüüdisaegseist esindajaist kuulub inimlaste sugukonda üksainus perekond — inimene üheainsa liigiga — targa inimesega. Inimest iseloomustab kõrgesti arenenud peaaju, mis suuruselt ületab ligi 3 korda inimahvlaste oma. Seoses sellega on inimese hingelised ja vaimsed omadused hoopis kõrgemini arenenud kui inimahvlasil. Vastavalt suurele peaajule ning nõrgale alalõuale ja hammastele on ajukolju suur, näokolju väike. Inimese keel on rohkem arenenud kui inimahvlasil. Alalõua eesotsa alaosal on väljaulatuv nukk —

lõuaots, mis puudub inimahvlasil. Vahe alalõua harude vahel on laiem kui inimahvlasil, võimaldades keelele suuremat liikumisvabadust. Keele arenguga on seoses liigestatud kõnevõime.

Inimahvlasil veel lopsakalt esinev karvastik on inimesel taandarenenud. Karvastiku kaoga vabanes inimene suurel määral ses peituvaist välisparasiitidest.

Inimest iseloomustab ka püstne kehahoiak. Sellest oleneb rida eriomaseid, tema skeletti iseloomustavaid tunnuseid. Nii liigestub kolju selgrooga oma alaosa varal. Püstne selgroog omab kolm kõverust ja labajalg kujundab aluspinna suhtes võlve. Selline selgroog ja labajalg talitlevad vedruna, millega kulgemisel väldítakse õrna peaaju sisaldava kolju raputus.

Püstsest kehaseisangust oleneb ka inimese vaagna kausjas kuju, mis on sobiv sisikondade kandmiseks. Ka see, et inimese jalad on tugevamad ja pikemad kui käed, olles seega headeks kulgemiselunditeks maapinnal, oleneb püstsest kehaseisangust. Eriti tähtis on, et seoses püstse kehaseisanguga vabanesid inimese eesjäsemed kulgemistööst ja muutusid töö-elunditeks. Kõrgesti arenenud peaaju ja käte abil tootis inimene tööriistad.

Tööriistade tootmine soodustas peaaju kiiremat progressiivset arengut, liigestatud kõnevõime peenemat väljakujunemist ja inimühiskonna ning ses valitsevate tootvate jõudude väljaarenemist.

*Imetajate üldtunnused. Keha katavad karvad. Nahk on näärmerikas. Esinevad kopsud. Hingamisel etendab tähtsat osa vahelihas (diafragma). Enamik poegib. Toidavad poegi alguses piimaga.*

## Imetajate põlvnemine.

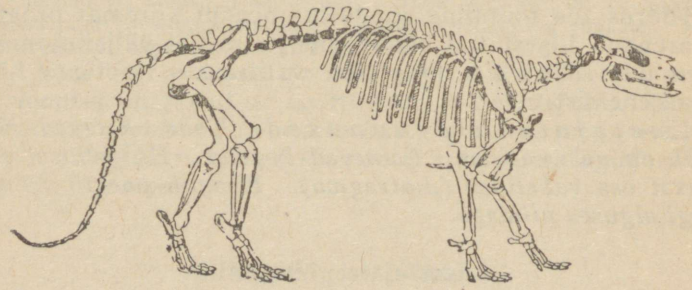
Vanimaid siiani säilinud imetajate jäänukeid on leitud maakera ajaloo keskaegkonna (mesozoikumi) algusperioodi ladestust — triiasest. Neist ürgimetajaist on alal hoidunud peamiselt alalõuad hammastega (332. joonis). Jäänukeist selgub, et ürgimetajad olid väikesed, rotisuurused loomad, kelledel oli mõningaid roomajate tunnuseid. Kõiki neid ürgimetajaid võib liigitada kahte rühma, millest üht võib pidada nüüdisaegsete nokkloomaliste, teist meieaegsete kukkurloomade eellasiks.

Need triiase ajastu ürgimetajad põlvnevad ilmselt maakera ajaloo vanaaegkonna (paleozoikumi) kivisöe-, permi- ja keskaegkonna esimesel, s. o. triiase perioodil elanud imetajalaadseist roomajaist — loomsisalikest e. teromorfidest. Viimastest on säilinud rohkeid jäänukeid, isegi terveid skelette. Niihästi jäsemete luud kui ka koljud, eriti aga hambad ilmutavad suurt sarnasust imetajate omadega. Nagu imetajalgi, olid juba ka loomsisalikel lõik-, silma- ja purihambad. Mõnel nendest purihambad sarnanesid noore nokklooma ajutiste (provisoorsete) hammastega või aga meenutasid putuk- ja lihatoiduliste kukkurloomade omi.



332. joonis. Triiase ajastu imetaja alalõug.

Nüüdisaegseist imetajaist on triiase ajastu ürg-kukkurloomadele kõige lähedasemad putuktoidulised. Neil on samasugused teravate köbrukestega hambad nagu triiase ajastu kukkurloomadel. Ka esineb meieaegseil putuktoidulisil veel muidki madala organisatsiooni tunnuseid, näiteks rudimentne (jädemeline) kloaak.



333. joonis. Fenakood.

Ürgseist, vanimaist, väljasurnud putuktoidulisist põlvnevad ilmselt lendamiseks kohastunud nahkhiirelised. Ürgputuktoidulisist on arenenud ka poolahvilised ja ahvilised nii lai- kui ka kitsaninalised ühes inimahvide ja inimestega. Poolahvilised ja ahvilised tulid esile uus-aegkonna (kainozoikumi) esimesel (tertsiaar- e. kolmik-) perioodil, ürginimene ja inimene aga sama aegkonna teisel (kvar-

taar- e. nelik-) perioodil, s. o. jääajastul. Tertsiaarperioodil tekkisid ürg-putuktoidulisist ürgkiskjalised, kellelt said alguse nüüdisaegsed kiskjalised, loivalised, vaalalised ja närilised. Samaaegselt ürgkiskjalistega ja samast kännust võrsusid ürgkabjalised. Viimaseist said alguse kõik nüüdisaegsed kabjalised, londilised ja meriveiselised.

Tähtsamaid ürgkabjalisi on varases tertsiaaris (kolmikajastul) elanud keskmise koera suurune, varvulkõndiv, viievarbaline fenakood. Neist viiest varbast oli kolmas tugevaim ning varustatud kabjakesega. Saba oli tal pikk nagu ürgkiskjalisil. Ka ta hambad meenutasid ürgkiskjaliste omi, ainult purihambad olid lamedad ja kohastunud taimtoidule.

**Koduloomad** on sellised loomad, keda inimene kasvatab kasutamiseks või iluloomana. Koduloomadeks on selgroolistest mitmed imetajad ja linnud, selgrootuist — mesilane ja siidiliblikas. Suuremal osal koduloomadest on põllumajanduslik tähtsus. Koduloomi on palju tõuge. Kõik nad on inimese poolt vähesteaduslikke aretusmenetlusi, nõudis tõugude väljaaretamine palju aega. Darwini selektsiooni (valiku, põimenduse) meetodi ja Mendeli ristlusvõtete rakendamisel loomakasvatuses muutus uute tõugude väljaaretus kiiremaks ja plaanikindlaks.

test algvormidest välja aretatud. Kui inimene ei tundnud veel

## Põllumajanduslikud imetajad ning nende põlvnemine.

Siia kuuluvad koduloomadest koer, kass, siga, veis, kodupühvel, seebu, jakk, lammas, kits, põhjapõder, kaamel, laama, hobune, eesel, muul, hobueesel ja kodujänes.

Koer on üks esimesi loomi, keda kodustas inimene aegadel, mil ta ei tundnud veel karjakasvatamist ega põlluharimist. Ta oli juba keskmise kiviaja inimese saatjaks küttimisel ja kalastamisel. Koera ürgesivanemaiks olid nähtavasti hundi- ja šaakalitõud. Šaakali laadi vormist põlvneb vanim koeratõug turba-e. vaiehitiste koer, kes elas Euroopas veel uus-kiviajal. Nüüdisaegseist koertest on temale lähim väike, terava ninamiku ja püstse sabaga špits. Teiseks ürgseks koeravormiks on Laadoga järve kanali kaevamisel leitud tõug. Ta on turbakoerast suurem ja põlvneb ilmselt hundi laadi eellasest.

Veise tõud tulenevad kahest ürgsest uluk- (metsik-) vormist — aasia ja euroopa ürghärjast. Aasia ürghärjast aretas ürginimene kümned tuhanded aastad tagasi praeguse aasia lühisarvelise veisetõu. Nüüdisaegseist veisetõugudest on kõige lähedam aasia ürghärjale banteng, kes elab nii ulukina kui ka koduloomana Indo-Hiinas, Jaaval, Borneol. Euroopa ürghärg levis Euroopas laialt. Viimane hävis 1627. a. Praegusist veisetõugudest meenutab euroopa ürghärga kõige enam ukraina hall pikasarveline veis. Nüüdisaegsed tõud koonduvad 3 erirühma: piima-, liha- ja tööveised. Piimaveistest on parim Lääne-Euroopas hollandi tõug, kes annab 300 pange piima aastas, NSV Liidus — holmogoori ja jaroslavli tõug, kellest kumbki annab 200 pange piima aastas. Lihaveistest on parim lühisarv- e. šorthorn-tõug ja tööveistest hall ukraina veis.

Lammas. Kõige enam levinud lambatõugude esivanemaiks peetakse mufloni, arkarit ja argalit. Muflon elab ulukina Vahemere saartel. Temast põlvnevad lühisabalised lambatõud, näiteks romaanovi lammas, kellest saadakse häid kasukaid. Arkar on rohtla lammas. Levib Kaspia mere taguseil mail ja on karakul-lamba esivanem. Argali on suur, tugevate sarvedega mägilammas. Elab Kesk-Aasia mägedes. Temast tulenevad peene karvaga ja meriino-lambad.

Siga. Kodusea-tõugude algvormiks peetakse euroopa metssiga ja india e. aasia siga. India seast aretatud tõugusid on hõlpus nuumata, kuid nad on õrnad ja vähese sigivusega. Euroopa metsseast põlvnevad tõud on suurema vastupanuvõimega ja sigivad hõlpsamini. Parimad seatõud (jorkširi, berkširi) on saadud euroopa ja aasia tõugude ristlusest.

Hobune kodustus hiljem. Nüüdisaegsed hobusetõud jagunevad kahte rühma — kergema ehitusega aasia tõud ja tugevama, raskema ehitusega lääne-euroopa veohobuse tõud. Kergema ehitusega tõud põlvnevad praegu veel Mongoolia lagendikel ulukina elunevast väikesest, suure peaga, lühikese kaelaga, peente jalgadega ürg-metshobusest e. Prževalski hobusest. Sellesse rühma kuulub araabia, kalmõki, kirgiisi, doni hobune ja inglise ratsahobune. Raske ehitusega töö- ja veohobusetõud põlvnevad metshobusest, kes elas Saksa- ja Prantsusmaal ning Hispaanias. Tüübilisemaid selle rühma esindajaid on

belgia raskeveo-hobune. Palju hobusetõugusid on saadud ida- ja läänepoolsete tõugude ristlusest, näiteks orlovi tõug.

Kodujänes pärineb Pürenee poolsaarelt, kus ta kodustati ja kust ta levis üle kogu maailma. Ehkki kodujänes kodustus alles keskajal, on temast välja aretatud hulk tõugusid. Tuntuimaid nendest on pika, tugeva kehaga flandria tõug (lihaloom), ilusa karusnahaga viini-sinitõug, hinnalise ja kauni karusnahaga šinšilla tõug ja peene, vilja karvaga angoora tõug.

## Koduimetajate majanduslik tähtsus.

Imetajad annavad liha, piima, võid, rasva, karusnahka, nahka, villa, harjaseid, jõhvi, kondijahu. Sarvest ja luust valmistatakse nööpe, noapäid, iluasju. Ühtesid imetajaist: hobust, eeslit, muula, hobueeslit, kaamelit, põhjapõtra, elevanti, osalt ka koera (eskimo, lapi-samojeedi), kasutatakse transpordivahendina, teisi: hobust, veist — tööjõuna põllutöödel, mõnesid: koer, hobune, elevant — jahiretkil või sõjaväes: hobune, koer.

## Majandusliku tähtsusega ulukid-imetajad.

Enamikku ulukitest e. vabas looduses elunevaist metsikimetajaist kasutatakse nende karusnaha pärast. Mõned nendest annavad ka liha ja rasva. NSV Liit on kasulikkude ulukite poolest väga rikas. Tähtsamaiks karusnahku tootvaiks imetajaiks NSV Liidus on orav, jänes, jäärebane, nugis, kärp, tuhkur, naarits, saarmas, soobel. Tähelepanu väärivad ka mutt ja suslik. Loivalisi — merihobuseid, hüljeseid, merikarusid kütitakse vähem naha kui rasva (traani, rääsi) pärast. Sama eesmärgiga püütakse ka vaalalisi.

## Ulukite aretus.

On selgunud, et ka ulukeid võib aretada ja naturaliseerida, s. o. uue elupaigaga kohastada. NSV Liidus on rohkesti ulukite aretusfarme e. zoofarme, kus kasvatatakse rebaseid, jäärebaseid, soobleid jt. Arhangelski lähedal aretatakse tõmmurebaseid. Komandoori saartel jäärebaseid. On isegi õnnestu-

nud naturaliseerida NSV Liidus mõnd välismaa ulukit, nagu Põhja-Ameerikast pärinevat väärtusliku karusnahaga vesiroti sugulast biisamrotti e. ondatra't. Kanadas ja Põhja-Ameerika Ühendriikides kasvatatakse tõmmu-, valge- ja sinirebaseid, biisamrotte ja muid karusloomi.

## Loomakaitse.

Ulukite aretuse küsimusega on lähedalt seotud loomakaitse-küsimus. Varemail aegadel oli ulukite küttimine ebaratsionaalne. Neid hävitati rohkem kui just oli vaja ega hoolitud sellest, kas aeg oli jahipidamiseks soodne, tehes seda isegi inna- (jooksu) ja poegade imetamise ajal. Selle tulemuseks oli, et mõned hinnalise karusnahaga ulukid, nagu kobras, merisaarmas, soobel, sini- ja tõmmurebane jt. haruldaseks muutusid. Nüüd on NSV Liidus ja teistes kultuurriikides maksmas jahiseadused, mis määravad kindlaks jahiloomade peale jahipidamise korra.

Kuid mitte ainult ulukeid ei kaitsta kultuurriikides, vaid ka koduloomi. Muuseas töötavad seal loomakaitse-seltsid, kes hoolitsevad selle eest, et veoloomadel oleks küllaldaselt joogikohti, et loomi ei vaevataks liiga raske tööga, et hobused oleksid jäälibedal ajal korralikult rautatud, et neid hoolimatult ei pekstaks jne.

**Jahiloomad ja jahiseadus.** Jahiloomade all mõistetakse ulukeid — imetajaid ja linde, kelle liha, karusnahka, sulgi või muid osi inimene võib kasutada.

Jahiloomade peale jahipidamise korra määrab kindlaks jahiseadus. Meil Eesti NSV-s on kogu aasta kaitstud põder, hirv, emametskits, metssiga, lendorav, emamõtus, emateder (välja arvatud noored ematedred, kelle peale jahipidamine on lubatud 16. augustist kuni 14. septembrini), emafaasan, kõik kakulised (välja arvatud lume- ja kassikakk), valge ja must toonekurg ja kõik linnud, kes jahiloomade hulka ei kuulu. Enamiku jahiloomade kohta maksab keeluseadus ainult teataval aastaajal, nimelt sel ajal, mil antud loomad sigivad ja poegi hooldavad.

Sala-e. röövküttimine on see, kui inimene seadusest hoolimata salaja surmab, vigastab või püüab neid metsikult elavalt imetajaid ja linde, kelle küttimine on keelatud, kas aasta läbi või teataval aastaajal. Salaküttimist karistab seadus karmilt.

## Loomade kaitsealad e. reservaadid.

Suur tähtsus ulukite hooldamises on loomade kaitsealadel e. reservaatidel. Need on suuremad või väiksemad, sageli kauni maastikulise ilmega looduslikud alad, kus loomad ja taimed elavad inimesest puutumatult. Arenedes siin vabalt, asustavad ja rikastavad loomad siit laiali levides ka naaberalasid. Reservaate luuakse vastava seadusega seks sobivais paikades ning neid kaitsevad valjud määrused. Peale majandusliku tähtsuse on reservaatidel veel teaduslik, esteetiline ja pedagoogilis-didaktiline tähtsus.

Eesti NSV-s on selliseiks loomakaitse-aladeks Saaremaa läänerannikust, Tartu Riikliku Ülikooli bioloogiajaama park Kuusknõmmel, Puhtulaid Suure Väina ääres, põlismetsa kaitsealad ülikooli metskonnas Kastre-Peravallas, Linnulaht Kuressaare lähedal, krüüslikoloonia Pakerordi kaljudel jt. NSV Liidus on hulk mitmesuguseid loomaliike kaitsvaid reservaate, eriti Kaukaasias ja Krimmis. Suuri looduskaitse alasid on Kanadas ja Põhja-Ameerika Ühendriikides. Tuntuim nendest oma looduse mitmekesisuse ja ilu poolest on Wyoming'i osariigis olev Yellowstone'i park. See asutati 1872. a. ja on paigaks, kus säilitatakse mujal Ameerikas hävitatud ameerika piisonit.

## ÜLEVAADE LOOMADE SÜSTEEMIST.

### SELGROOTUD.

### HÕIMKOND: ALGLOOMAD.

Seltsid.

Enamikus mikroskoopiliselt väikesed veeloomad. Keha esineb kas ainsa rakuna või, nagu seltsingulistel vormidel, ühesuguste rakkude kogumikuna.

Klass: **Juurjalgsed.**
Keha on varustatud kulenditega.

Klass: **Viburloomad.**
Kehal on üks või mitu viburit.

Klass: **Ripsloomad.**
Keha katavad tavaliselt ripsmed. On olemas vähemalt kaks erinevat tuuma.

Klass: **Eosloomad.** Seltsid.

Täisealisel puuduvad ripsmed, viburid ja enamikul ka kulendid. Nugilised.

## HÕIMKOND: KÄSNAD.

Enamasti kännistena, harvemini üksikult elavad veekogude põhjale kinnitunud mitmekujulised loomad. Keha läbib hulk kanaleid, mis algavad urvetena kehapinnal.

## HÕIMKOND: AINUÕÕSSED.

Kiirjalt sümmeetrilise põhikujuga loomad. Kehasein koosneb välis- ja siselehest, millede vahel tugiõhik või vahehüüvend. Ainus kehaõõs — ühisõõs ehk sooleringe-süsteem on toitumis-, vereringe- ja eritus-elundkonnaks.

Klass: **Hüdralised.**

Esinevad polüüpide ja meduusidena. Polüübid arenevad tavaliselt pungumise teel känniseiks, mis annavad meduuse.

Klass: **Karikloomad.**

Munast areneb karikpolüüp, millest kujuneb meduus

Klass: **Õisloomad.**

Elavad üksikult või kännistena. Sooleringe-õõnes on neeltoru ja kiirjad vaeg- ehk poolikud vaheseinad.
Sooleringe-õõne vaegvaheseinte arv on 6 või selle korrutis . . . . . Kuuikkorallilised.
Sooleringe-õõne vaegvaheseinte arv on 8 . . . . . Kaheksakorallilised.

## HÕIMKOND: LAMELOOMAD.

Keha on lame. Paljudel koosneb ta lülidest.
Sooltoru (seedekanal) lõpeb umbselt või puudub. Mõlemasugulised. Enamik on nugilised.
Keha koosneb enamikul peast ja hulgast lülidest . . Paelussilised.
Keha ees- või ees- ja tagaotsal on iminapad . . . Imiussilised.
Keha katavad ripsmed . . . . . Ripsussilised.

## HÕIMKOND: ÜMMARLOOMAD.

Keha on silinderjas, lülistamata. Jäsemed ja harjased puuduvad. Nahklihasmõik sisaldab ainult pikilihaseid. Kehaõõs on olemas. Hingamis- ja vereringe-elundkonnad puuduvad.
Enamik on nugilised.

## HÕIMKOND: RÕNGUSSID.

Keha koosneb lülidest. Ehtsad jäsemed puuduvad.

### Klass: **Harjas-ussid.**

Kehalülid on kitiinharjastega.

### Klass: **Kaanid.**

Harjased puuduvad. Keha eesotsal on sageli, tagaotsal aga alati iminapp.

## HÕIMKOND: OKASNAHKSED.

Kiirjalt sümmeetrilise põhiehitusega mereloomad. Enamikul on nahas lubiliistakud, milledel sageli kehapinnale ulatuvad okkad.

## HÕIMKOND: LIMUSED.

Keret ümbritseb paaris või paaritu nahakurd — mantel. Mantlit katavad karbipoolmed või koda. Liikumiselundiks on ühtne või mitmeks haarmeks eristunud jalg.

### Klass: **Karbid** ehk **liistaklõpuselised.**

Mantel ja karp koosnevad kahest poolmest. Pea puudub. Jalg on tavaliselt kiiljas.

### Klass: **Teod** ehk **kõhtjalgsed.**

Mantlit katab sageli keeritsjas koda. Peas esinevad kombitsad ja silmad.

Hingavad mantliõõnest kujunenud kopsuga . . . . . **Kopstigulised.**
Hingavad keha eesosas asetsevate lõpustega . . . . **Eeslõpuselised.**
Hingavad keha tagaosas asetsevate lõpustega . . . . **Tagalõpuselised.**

### Klass: **Peajalgsed.**

Pea on kerest vaoga eraldatud ja kannab iminappadega varustatud haarmeiks jaotatud jalga.

On kaks lõpust . . . . . **Kahelõpuselised.**
On neli lõpust . . . . . **Neljalõpuselised.**

## HÕIMKOND: LÜLIJALGSED.

Nii keha kui ka selle jätked — jäsemed ja tundlad koosnevad lülidest. Keha katab kitiinist koorend.

### Klass: **Koorikulised.**

Paljudel koosneb keha pearindmikust ja tagakehast. Tundlaid on 2 paari. Jäsemeid on enamasti rohkem kui 4 paari. Hingavad lõpustega. Enamikus veeloomad.

## Alamklass: **Alamad vähid.**

Seltsid.

Jalad laiad, lehtjad, kannavad lõpuseid . . . . . **Lehtjalalised.**
Esimene paar tundlaid pikad. Otsmikul üksainus suur silm . . . . . **Aerjalalised.**

## Alamklass: **Kõrgemad vähid.**

1. Rühm: **Kilprinnalised.**

Kõik või mitu rindmiku- ja pealüli on pearindmikuks liitunud. Pearindmikku katab ühine seljakilp.
On 5 paari rindmikujalgu, millest esimene paar on kujunenud tugevaiks sõrgadeks . . . . . **Kümnejalalised.**

2. Rühm: **Rõngasvähilised.**

Rindmikulülid pole liitunud omavahel ega peaga.

## Klass: **Ämblikulaadsed.**

Keha koosneb pearindmikust ja tagakehast. Pearindmikul on 4 paari jalgu. Hingavad osalt õhusoonte, osalt kopsudega.
Keha koosneb pearindmikust ja tagakehast . . . . . **Ämblikulised.**
Pearindmik ja tagakeha on liitunud ühtseks tervikuks **Lestalised.**
Mürkastlaga lõppev tagakeha koosneb eesmisest jämedamast ja tagumisest õhemast osast . . . . . **Skorpionilised.**

## Klass: **Hulkjalgsed.**

Keha koosneb hulgast ühtelaadi lülidest ja peast. Tundlaid on üks, jalgu hulk paare. Hingavad õhusoontega (trahheedega).
Igal kerelülil on üks paar jalgu . . . . . **Sadajalalised.**
Igal kerelülil on kaks paari jalgu . . . . . **Tuhatjalalised.**

## Klass: **Putukad.**

Keha koosneb peast, rindmikust ja tagakehast. Rindmikul on 3 paari jalgu ja enamasti 2 paari tiibu. Peas on 1 paar tundlaid. Hingavad õhusoontega.

**Täismoondega.**

Tiivad kilejad . . . . . **Kiletiivalised.**
Eestiivad on kõvad katetiivad, tagatiivad on õrnad lennutiivad . . . . . **Mardikalised.**
Tiivad soomustatud, mitte-kokkupandavad . . . . . **Liblikalised.**
On olemas ainult eestiivad . . . . . **Kahetiivalised.**
Tiibadeta. Tagumised jäsemed on hüppamiseks välja kujunenud . . . . . **Kirbulised.**
Tiivapaarid ühesugused, võrkjalt soonitatud . . . . **Võrktiivalised.**
Tiivapaarid karvakestega kaetud . . . . . **Ehmestiivalised.**

Vaegmoondega.

Eestiivad kas erinevad tagatiibadest või ei erine neist . Seltsid.
Tiivapaarid tihedavõrgulised, klaasjad, puhkeolekus laiali sirutatud . . . . . Nokalised.
Eestiivad nahksed katetiivad. Tagatiivad kilejad . . . Kiililised. Sihktiivalised.

## HÕIMKOND: KEELIKLOOMAD.

Loomad siseskeletiga, mis enamasti koosneb telgtüvest ja selle lisandeist (looteeas — seljakeelik). Torujas keskerkkond. Neelu seinu läbivad lõpuspilud (paljudel ainult looteeas).

### ALAMHÕIMKOND: KOLJUTUD EHK SOONSÜDAMELISED.

Keha süstikjas. Kolju, jäsemed ja süda puuduvad. Selgroogu asendab seljakeelik.

### ALAMHÕIMKOND: SELGROOLISED.

Loomadel on enamasti selgroog. Peaaju asub koljus.

### Klass: Sõõrsuulised.

Keha angerja laadi, soomusteta. Puuduvaid selgroolülisid asendab seljakeelik. Suul puuduvad lõuad. Ninasõõre on paaritu.

### Klass: Kilpkalalised.

Väljasurnud kalalaadsed, väiksemate või suuremate kilbistega kaetud loomad.

### Klass: Kalad.

Kõigusoojased veeloomad. Keha katavad enamikul luusoomused. Hingavad lõpustega. Jäsemeiks on paaris-uimed. Munejad.

A. Toes kõhrest; soomused on nahahambad ja lõpuskaas ja ujupõis puuduvad . . . . . Hai- ja raikalalised.
B. Toes osalt kõhrest, osalt luust; lõpuskaaned esinevad ja tavaliselt ka ujupõis:

1. ujupõis talitleb vahetevahel nagu kops { 1) Seljakeelik puudub — Käsiuimelised. / 2) Seljakeelik esineb — Kopskalalised.
2. ujupõis ei talitle kopsuna:
   a) toes kõhrest või luust; nahas luuliistakud või soomused, mida sageli vaapjas kate katab . . Vaapkalalised.
   b) toes peamiselt alati luust; soomuseil puudub tavaliselt vaapjas kate . . . . . Luukalalised

### Klass: Kahepaiksed.

Kõigusoojased, tavaliselt palja nahaga selgroolised.

Seltsid.

Hingavad vastseeas lõpustega, täiseas kopsudega. Enamikus munejad. Arenevad moondega.

1. Keha piklik, külgedelt litsutud või ruljas saba. Jäsemeid enamasti kaks paari . . . . . Sabakonnalised.
2. Keha lühike ja lai, saba puudub täiskasvanul. Kaks paari hästiarenenud jäsemeid . . . . . Konnalised.

## Klass: **Roomajad.**

Kõigusoojased sarvsoomustega ja sarvkilbistega loomad. Osal on nahas ka luukilbised. Enamik sigib munedes.

I. Keret ei kata kilp.
   A. pärakupilu asend ristine.
      a) Jäsemeid enamasti neli, harva puuduvad. Silmadel on laud . . . . . Sisalikulised.
      b) Jäsemed puuduvad; silmalaud on läbipaistvaks nahaks ühte kasvanud . . . . . Maolised.
   B. Pärakupilu asend pikutine . . . . . Krokodillilised.

II. Keret katab kilp . . . . . Kilpkonnalised.

## Klass: **Linnud.**

Püsisoojased, sulgedega loomad. Eesjäsemed on kujunenud tiibadeks. Munevad tahkekoorelisi mune.

I. Jalad pole (või pole mitte täiesti) kannani (jooksmeni) sulgedega kaetud.
   A. Jalad kõrged ja tugevad (jooksujalad); tiivad kängunud; lennuvõimetud linnud . . . . . Jooksulised.
   B. Jalad on väga kõrged, kuid nõrgemad (karkjalad) kui A; tiivad hästi arenenud; lendajad . Karkjalalised.
   C. Jalad (erandiks on flamingod) lühikesed ja ujunahaga varustatud.
      Eesvarbaid seob ujunahk (ujujalad). Nokal sarvliistakud . . . . . Pardilised ehk liistaknokalised.

II. Jalad vähemalt kannani sulgedega kaetud.
   A. Pealnoka tipp tublisti konksus.
      Varbail suured tugevad küünised . . . . . Röövlinnulised.
   B. Pealnokk pole või on nõrgalt konksus.
      Varbail nõrgemad küünised.
      1. Jalal 2 ees- ja 2 tagavarvast (ronijalad).
         a) Nokk sirge, pikk, peiteljas. Keel õhuke, enamasti väljasirutatav . . . . . Rähnilised.
         b) Nokk keskmise pikkusega. Keel lühike ja lame . . . . . Käolised.
      2. Jalad nõrgad, ei kõlba hästi kõndimiseks; kõik 4 varvast vaatavad ettepoole (haageljalad) või 3 varvast vaatavad ettepoole, 1 tahapoole (kõnnijalad) . . . . . Suuristiivalised.

Seltsid.

3. Kõnnijalad nagu 2, kuid tugevad ja kõndimiseks kõlvulised.
   a) Laulukõri hästi arenenud . . . . . Laululised.
   b) Laulukõri vähem arenenud:
      1. Nokal ainult ots sarvunud. Ninasõõrmeid varjab pehme katis . . . . . Tuvilised.
      2. Nokk üleni sarvunud. Ninasõõrmeid varjab kõva katis . . . . . Kanalised.

## Klass: **Imetajad.**

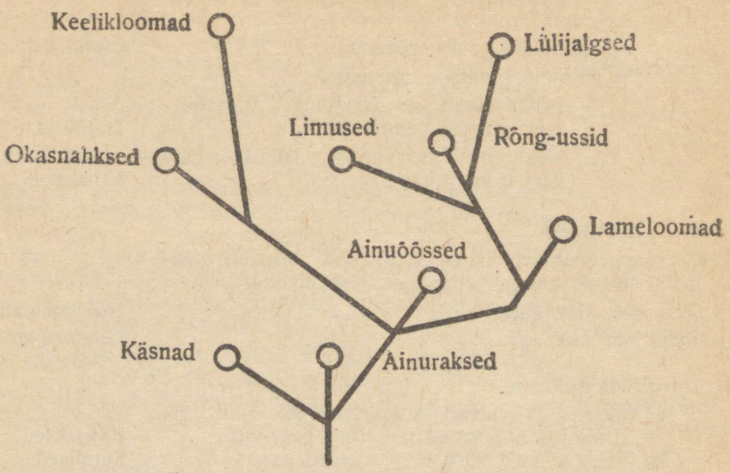
Püsisoojased, enamasti karvased loomad. Enamik sünnitab elusaid poegi, keda toidetakse piimaga.

I. Munejad, kloaagiga . . . . . Nokkloomalised.

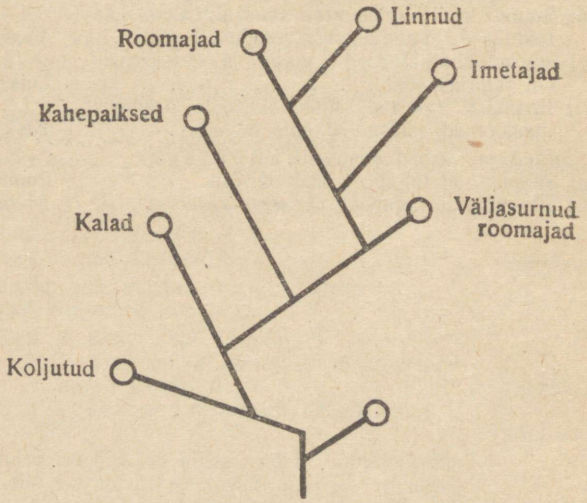
II. Poegijad, kukruga . . . . . Kukkurloomalised.

III. Poegijad, kukruta.
   1. a) Sõrmed ja varbad kapjadega. Ninamik ei ole lont. Sõrmed ja varbad paaritud . . . Kabjalised.
      b) Nagu a, kuid sõrmed ja varbad paaris . . . Sõralised.
      c) Ninamik londiks pikenenud . . . . . Londilised.
   2. Sõrmed ja varbad küünistega, mis loivalistel taandarenenud ja vaalalistel puuduvad.
      a) Närija hammastikuga . . . . . Närilised.
      b) Väikesed lihatoidulised, lennunahata . . . . Putuktoidulised.
      c) Väikesed lihatoidulised, lennunahaga . . . Nahkhiirelised.
      d) Suured kuni hiiglasuured vees elutsevad lihatoidulised. Tagajäsemed puuduvad . . . . Vaalalised.
      e) Suured lihatoidulised, maa- ja veeloomad. On tagajäsemed . . . . . Loivalised.
      f) Enamasti suured lihatoidulised, peamiselt maaloomad. Jäsemed pole loivad . . . . Kiskjalised.
   3. Sõrmed ja varbad enamasti küüntega.
      a) Silmaaugud tagapool laialt lahtised . . . . Poolahvilised.
      b) Silmaaugud tagapool peaaegu kinnised . . Ahvilised.

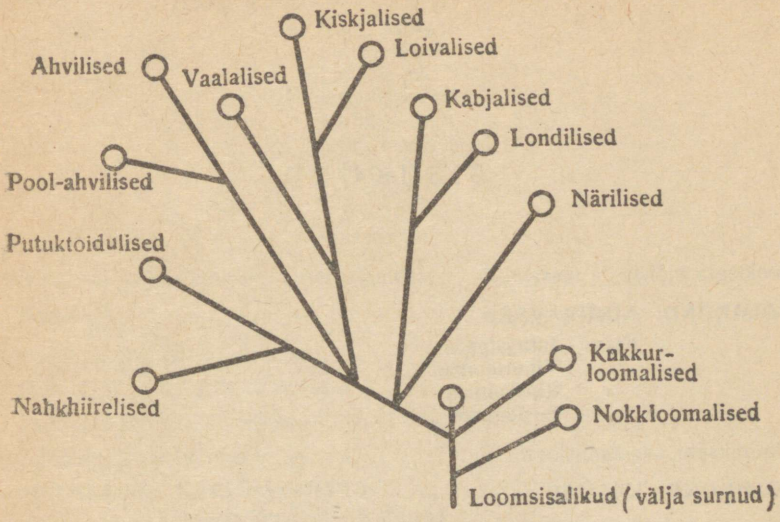
# LOOMADE SUGUPUUD.




1. HÕIMKONDADE SUGUPUU.




2. KEELIKLOOMADE SUGUPUU.




3. IMETAJATE SUGUPUU.

# SISUKORD.


Lk.

Zooloogia mõiste ja ülesanded . . . . . 3

HÕIMKOND: AINURAKSED . . . . . 4
Klass: Juurjalgsed . . . . . 4
„ Viburloomad . . . . . 9
„ Ripsloomad . . . . . 10
„ Eosloomad . . . . . 14

Ainuraksete avastamisloost . . . . . 14

HÕIMKOND: KÄSNAD . . . . . 15

HÕIMKOND: AINUÕÕSSED . . . . . 16
Klass: Hüdralaadsed . . . . . 16
„ Karikloomad . . . . . 19
„ Õisloomad . . . . . 22

Korallrahude tekkimine . . . . . 25

HÕIMKOND: LAMELOOMAD . . . . . 27
„ ÜMMARLOOMAD . . . . . 31
„ RÕNGUSSID . . . . . 34
Klass: Kaanid . . . . . 34

HÕIMKOND: OKASNAHKSED . . . . . 36
„ LIMUSED . . . . . 38
Klass: Karbid . . . . . 38
„ Teod . . . . . 44
„ Peajalgsed . . . . . 48

Limukate tähtsus settekivimite tekkimisel . . . . . 50

HÕIMKOND: LÜLIJALGSED . . . . . 50
Klass: Koorikulised . . . . . 50

Alamate vähkide tähtsus kalakasvatamisel . . . . . 57
Klass: Ämblikulaadsed . . . . . 57
„ Hulkjalgsed . . . . . 62

Lk.

**Klass: Putukad** . . . . . 63
Selts: Kiletiivalised . . . . . 63
„ Mardikalised . . . . . 74
„ Liblikalised . . . . . 78
„ Kahetiivalised . . . . . 82
„ Kirbulised . . . . . 86
„ Võrktiivalised . . . . . 86
„ Ehmestiivalised . . . . . 87
„ Nokalised . . . . . 87
„ Kiililised . . . . . 89
„ Sihktiivalised . . . . . 91

Putukate kohastumisest ümbruskonnale . . . . . 94

Parasiidid . . . . . 95

Putukate instinktid . . . . . 96

Kasulikud ja kahjulikud putukad . . . . . 96

Putukate-kahjurite tõrjest . . . . . 97

Lülijalgsete põlvnemine . . . . . 98

**HÕIMKOND: KEELIKLOOMAD** . . . . . 98
Alamhõimkond: **Koljutud** . . . . . 98
„ **Selgroogsed e. koljused** . . . . . 99

**Klass: Sõõrsuulised** . . . . . 99
„ **Kilpkalalised** . . . . . 100
„ **Kalad** . . . . . 101

Selts: Kõhrkalalised . . . . . 101
„ Käsiuimelised . . . . . 104
„ Kopskalalised . . . . . 104
„ Vaapkalalised . . . . . 105
„ Luukalalised . . . . . 108

Kalade põlvnemine . . . . . 115

Kalandus NSV Liidus . . . . . 115

Kalaaretus . . . . . 116

Biotoop ja biotsönoos . . . . . 116

**Klass: Kahepaiksed** . . . . . 117
Selts: Konnalised . . . . . 117
„ Sabakonnalised . . . . . 118

Kahepaiksete põlvnemine . . . . . 119

**Klass: Roomajad e. reptiilid** . . . . . 121
Selts: Sisalikulised . . . . . 121
„ Maolised . . . . . 122
„ Kilpkonnalised . . . . . 124
„ Krokodillilised . . . . . 125

Lk.
Väljasurnud roomajad ja roomajate põlvnemine . . . . . 126
Klass: Linnud . . . . . 131
Selts: Jooksulised . . . . . 131
„ Pardilised e. liistaknokalised . . . . . 132
„ Karkjalalised . . . . . 134
„ Röövlinnulised . . . . . 138
„ Kanalised . . . . . 141
„ Tuvilised . . . . . 143
„ Käolised . . . . . 143
„ Suuristiivalised . . . . . 145
„ Rähnilised . . . . . 145
„ Laululinnud e. laululised . . . . . 146
Lindude ehitusest ja elust seoses eluasemega . . . . . 154
Lindude sigimine ja lõimetisehooldus . . . . . 157
Lindude majanduslik tähtsus ja linnukaitse . . . . . 160
Lindude põlvnemine . . . . . 161
Klass: Imetajad . . . . . 162
Selts: Nokkloomalised e. kloaagilised . . . . . 162
„ Kukkurloomalised . . . . . 164
„ Kabjalised e. paaritukabjalised . . . . . 166
„ Sõralised e. paariskabjalised . . . . . 170
„ Londilised . . . . . 174
„ Närilised . . . . . 177
„ Putuktoidulised . . . . . 183
„ Nahkhiirelised . . . . . 185
„ Kiskjalised . . . . . 187
„ Loivalised e. sõudjalalised . . . . . 195
„ Vaalalised . . . . . 197
„ Poolahvilised . . . . . 198
„ Ahvilised . . . . . 199
Sugukond: Inimlased. . . . . 202
Imetajate põlvnemine . . . . . 203
Põllumajanduslikud imetajad ning nende põlvnemine . . . . . 205
Koduimetajate majanduslik tähtsus . . . . . 207
Majandusliku tähtsusega ulukid-imetajad . . . . . 207
Ulukite aretus . . . . . 207
Loomakaitse . . . . . 208
Jahiloomad ja jahiseadus . . . . . 208
Loomade kaitsealad e. reservaadid . . . . . 209
Ülevaade loomade süsteemist . . . . . 209

Vastutav toimetaja Joh. Käis.

Ladumisele antud 10. VIII 1946. a. Trükkimisele antud 17. X 1946. a. Trükiarv 7200. Paber 56×79 1/16. Trükipoognaid 13 3/4. Trükitähti trükipoognas 42944. Arvestuspoognaid 17 1/2. MB 05112. Tellimise nr. 1744. Trükikoda „Tartu Kommunist", Tartu, Ülikooli 21/23.

На эстонском языке.
И. Пипер. Зоология для IX класса.

Rbl. 7.—

A-16154

TÜ RAAMATUKOGU
1 0300 00402107 9