

ARH A-4137

5-53

Prof. J. Wagner

# Zoologia õpperaamat

## keskkoolidele

Tõlkinud

**H. Männik ja A. Waga**

II osa:

Selgrootised loomad

Teine trükk

K/Ü „**LOODUS**“, Tartus

1923

139.

K/Ü „Looduse“ keeleline korrektor M. Bekker.

---

K. Mattiesen'i trükk, Tartus.

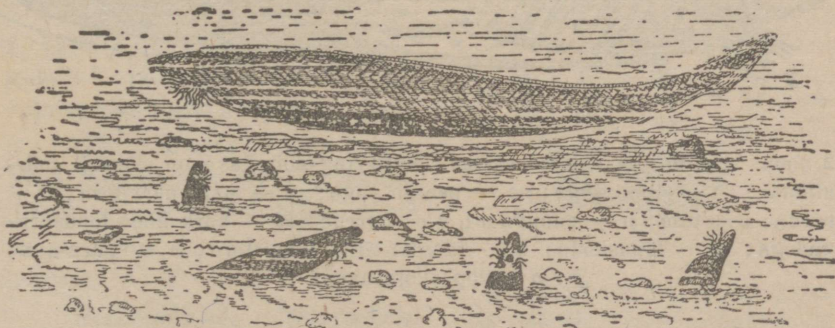
Tartu Ülikooli Raamatukogu

## Selgrootised (*Vertebrata*).

### 9. tüüp: Hordalised ehk keelikulised.

Hordaliste ehk keelikuliste tüüpi kuulub kolm alamtüüpi; me peatame ainult pealuutute (*Acrania*) ja selgrootiste (*Vertebrata*) juures.

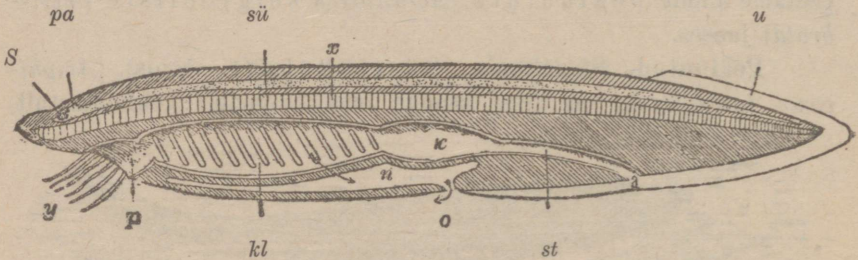
**Pealuutud. Süstikkala.** Süstikkala (1. joonis) (*Amphioxus lanceolatus*) on nime saanud oma külgedelt kokkulitsutult,



1. joonis. Süstikkala. Tagaplaanil täiskasvanud loom. Liivast paistavad mõnede noorte keha esiotsad välja.

otsapooltele ahenevalt süstikutaoliselt kehalt. See väike loomake (kuni 8 sm pikk) tuletab üldiselt kalu meelde, kelleks teda ka varemini peeti. Süstikkala elab kallaste ligidal mere põhjas, kus ta end liiva puurib. Liivast ulatub ainult keha esiots välja, milles kõhtmisel küljel peente n u r r u d e g a ümbritsetud pikuti asetatud suu on. Süstikkala võib kiiresti ujuda, kord ühele, kord teisele poole oma värvita palja kehaga lüües. Keha tagaotsa kandib kitsas uim (2. joon., *u*), mille ees kõhtmisel küljel pära-auk asetseb. Veel

enam eestpoolt leiame teise avause, mis viib lõpuskotta (2. ja 3. joon.). See õõs ulatub keha külgmistesse ja kõhtmistesse osadesse. Selle õõne seinad katavad ja kaitsevad sedaviisi lõpuspragusid, mis arvurikaste längpiludena keha esiotsa külgedes asuvad ja avarast kurgust lõpuskotta viivad. Vesi, mis vahet pidamata süstikkala suu kaudu sisse valgub, läheb kurku ja sealt läbi lõpuspragude lõpuskotta, millest ta lõppude lõpuks lõpuskoja avause kaudu välja voolab. Lõpuspragude seintes on tihe vere juussoonte võrk. See võrk on veres olevate ja lõpuspragudest läbi voolava vee gaaside vahetuspaigaks. Järjekult on süstikkala kurk ja lõpuspragude seinad sooletoru ala, mille varal looma hingamine toimub. Kurgule järgneb magu ja sellele soolikas (2. joon.).



2. joon. Pealuutute ehituse skeem. (Vere-ringvoolu kava on skeemil märkimata.) *S* — silma suge; *pa* — peaaaju suge; *sü* — selja närvitoru; *x* — horda; *u* — uim; *p* — suuavaus; *y* — nurrud; *kl* — kurk ühes lõpuspragudega; *n* — lõpuskoda; *k* — magu; *st* — sooletoru; *a* — pära- auk; *o* — lõpuskoja avaus.

Süstikkala vere-ringvoolu kava tuletab usside sama kava meelde ja seisab koos kahest keha pikktelje sihis käivast soonest: selgmisest (soolepealsest) ja kõhtmisest (soolealusest). Süstikkalal p u u d u b süda ja vere-ringvoolu korraldab kõhtmine soon, järk-järgult kokku tõmbudes.

Ergukava asetseb nõõrina seljapoolel (2. ja 3. joon.). Tema nõõrgalt paisunud eesmine ots kujutab peaaaju suget. Siin, aju esiotsal on paaritu valgusetundlik tume täpp. Meeləriistad õõ süstikkalal üldse vähe arenenud. Nende riistade arenematus on tema eluviisiga kokkukõõlas, sest suurema osa oma elust saadab ta liivasse peitudes mõõda.

Eriti huvitav on süstikkala skelett, sest tema vastab selgrooliste skeleti sügevormile. Teda nimetatakse keelikuks ehk hordaks. See on tihe rakkudest nõör, mis seljapoolel närvitoru all tema ja veresoone (aordi) vahelt läbi ulatub. Keelik on ühelt poolt toeks keha külgedel pikuti asetsevaile lihastele, aga teiselt poolt eraldab ta selgmise kehaosa ühes ergukavaga kõhtmisest sooletoruga osast.

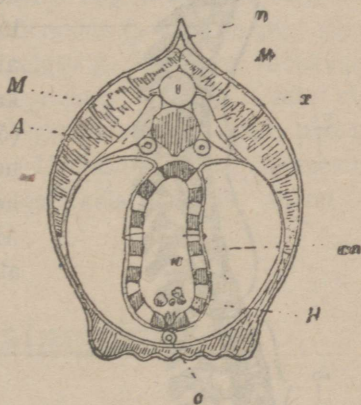
Pealuu puudub süstikkalal täielikult (pealuutud).

Sooleseinte ja ihuseinte vahel on ihuõõs.

**Hordaliste üldised tunnused.** Oma organisatsiooni poolest on süstikkala palju madalamal astmel kui selgroolised; ta oleks nagu üks neist algastmetest, mis selgroolised oma järkjärgulisel arenemisel läbi on põlvenenud. Enam olulisteks üldjoonteks on süstikkalal ja selgroolistel esiteks ergukava asend (pea ja selja) selgmises osas, teiseks isesugune skelett keelikukujul, kolmandaks sooletoru hingamisala lõpuspragudega. Need tunnused on kõigile hordalistele ühised. Hordaliste nime on nad kõik saanud neil olevast hordast.

**Selgroolised.** Selgrooliste hulka kuuluvad ülema paljurakulised loomad, nimelt: kalad, kahepaiksed, roomajad, linnud ja imetajad.

Neil kõigil on peaaegu seljaüdist selgesti märgatavalt erinenud ja kaetud kas krõmpsluust ehk luust ajuluuga. Keelik püsib kogu eluaeg ainult alamatel selgroolistel: kaladel ja vähestel kahepaiksetel. Teistel selgroolistel on ta ainult vastse-eas või ainult lootelisel arenemisel enamatel juhustel luukoeks muutub, kuna aga keelik ise



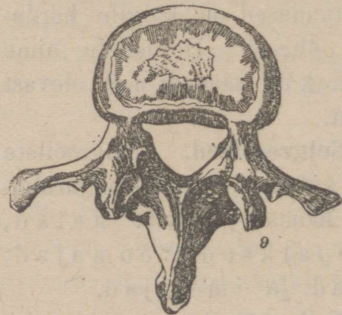
3. joon. Süstikkala keha esiosa põik-läbilõik. *n* — seljauim; *M* — selja närvitoru; *x* — horda; *kn* — lõpuskoda; *k* — kurk ühes lõpuspiludega; nooled näitavad vee voolusiooni; *A* — arter; *M* — keha lihased (suurendatult).

aegapidi ära kahaneb. Esialgne skelett (keelik) nagu tõrjutakse siin teise keskskeletiga, nimelt selgrooga välja (millest ka nimi „selgrootised“). Seal, kus (näit. kaladel) keeliku riismed püsivad, on nad selgroo sisse müüritud ja väliselt märkamata.

Selgroog seisab koos üksikute lühikeste luude reast, mida lülideks kutsutakse (4. joon.). Kõigil lülidel on ringi kuju. Kokkuasetatult moodustavad ringide augud kanali, milles seljaüdi asetseb. Igas lülis on laiem eespoolne (ehk alumine) lai osa — lüliskeha ja peale selle lüliskehal algav parem ja pahem peenike selja poole painutatud kaar; need kaared moodustavad lüli külgmised osad (5. joon.). Selgmisel küljel liituvad need kaared ühte ja sünnitavad siin luu haru, mida okasharuks kutsutakse. Alamatel selgrootistel püsib lüliskehas alal ka keelik (ehk tema jädemed).



4. joon. Selgroog: 1—7 kaelalülid; 1—12 rinnalülid; 1—5 nimeslülid; ristluu; sabaluu.



5. joon. Selgroo lüli. Üleval lüliskeha allapoole juhitud okasharu ja külgede poole ristharud.

Peale okasharude on lüliskaartel veel külgmised nn. ristharud, mille külge maismaalistel selgrootistel küljeluud kinnituvad.

Selgrooga on ühendatud pea luud kui ka kahe paari

jäsemete omad; viimased on liikumisvahenditeks (jalad, tiivad, uimed).

Nagu keelik, samuti ka sooletoru hingamisala ühes lõpuspragudega püsib kogu elueal ainult alamatel selgroolistel (kaladel ja alamatel kahepaiksetel). Teistel selgroolistel aga närbuvad lõpus- ehk kurgupraod looma arenemise vältusel ja kasvavad kinni; ehk koguni, ilmuvad küll nende arenemispaiad, kuid ei arene edasi, ja lõpustega hingamine annab aseme kopsudega hingamisele.

Pealuutuist lähevad selgroolised ka selle poolest lahku, et neil on süda iseseisva organina.

Kõik üllesloetud omadused näitavad, et selgroolistel on kõrgema-laadiline organisatsioon süstikkalaga võrreldes (pealuututega); tugevamini arenenud peajaju, pealuu ja selgroog, iseseisva luustikuga jäsemed ja lõpuks süda. Ainult lõpuspragude kadumine, mis eluviisi muutmisest on tingitud, oleks organisatsiooni teatav lihtsustumine; selle eest jõuab suuremal osal selgroolistel kõrgele arenemisastmele uus hingamiskorraldus, mis süstikkalal puudus, nimelt — kopsud.

## Selgrooliste alamtüüp.

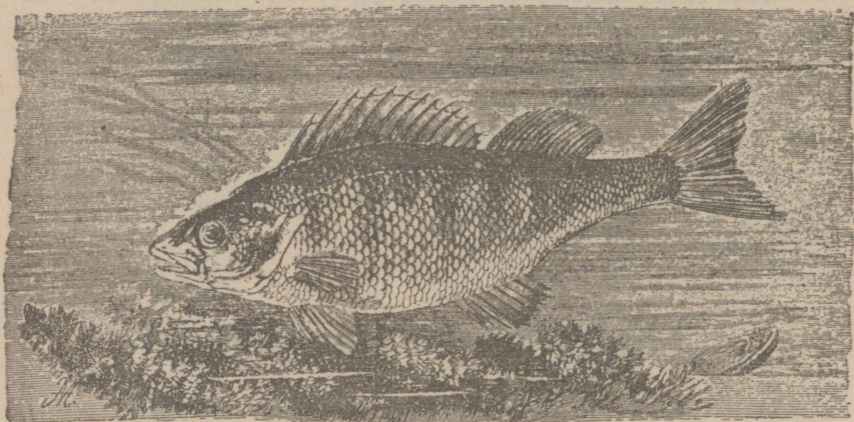
### 1. klass: **Kalad** (*Pisces*).

**Ahven** (*Perca fluviatilis*). 1) Vähe on loomi, kelle kehaehituses nii teravalt eluviis vastu peegeldub, kui seda kalade kehal näeme. Esimest pilku ahvena peale heites võime märgata, et see ei ole maismaa loom (6. joon.). Tema lame, külgedelt kokkulit-  
sutud keha ei seisaks ilma tagedeta: kui asetame ta maa peale, selg ülespoole, siis vajub ta abitult küljeli. Me võime näha, kuidas kala maas lamades looka tõmbudes ja sabaga vastu maad tõugates kõigest jõust asjata pingutuste varal katsub end ümber pöörata: ahvenal puuduvad elundid kuival maal liikumiseks, sest tema laiad painduvad uimed ei kõlba selleks koguni.

2) Uimedes tehakse vahet paariliste, mis teiste selgrooliste esimestele ja tagumistele jäsemetele vastavad, ja

paaritute vahel. Paarituteks uimedeks on ahvenal kaks selgmist, üks suur sabamine ja üks väheldane nn. pära-augu uim, mis kõhtmisel küljel otse pära-augu taga asetseb. Mitte kaugel peast on kahed paarilised uimed, mida rindmisteks ja kõhtmisteks kutsutakse.

Olgugi et ahvena kõhtmised uimed vastavad selgrootsete tagumistele jäsemetele, ometi ei ole nad asetatud keha tagumisele otsale, vaid on nihutatud peale lähemale, rindmiste ligidale. Mitmesugustel kaladel ülepea pole kõhtmised uimed mitte ühte viisi asendatud: ühtedel on nad kõhul, teistel, nagu näiteks ahvenal, rinnal, mõnel jälle koguni rindmiste uimede ees. Säärast nähtust seletatakse



6. joon. Ahven.

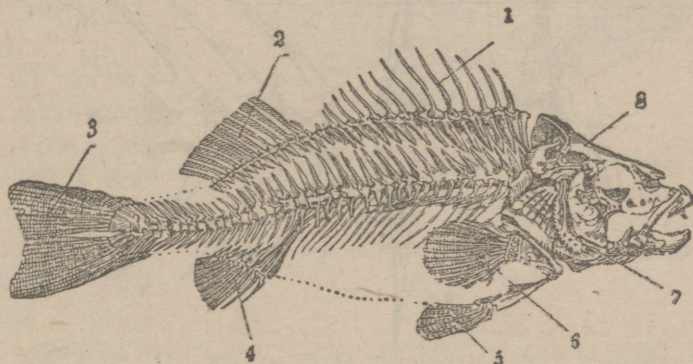
sellega, et luud, mille külge uimede luustik kinnitub, ei ole selgrooga ühendatud; nad levivad vabalt lihastes ja võivad selle tõttu asetseda kord peale, kord sabale lähemal.

Lame uimede vorm näitab, et nad ujumiseks on, kusjuures kala ujumisel tegutseb peajasjalikult ainult sabauimega. Paarisuimed on ainult tüüriks või ainult aeglaste liigutuste abinõudeks.

Uimede luustiku (7. joon.) sünnitavad nn. uimede kiired. Ahvenal on esimese selgmise, pära-augu uime ja osalt kõhtmiste uimede kiired terved, s. o. igaüks neist on ühest luustlast, mis terava torkava orgiga lõpeb. Need kõvad torkavad

kiired on ahvenale heaks kaitsevahendiks. Ülejäänud kiired on pehmed, painduvad, sellepärast et nad igaüks paljudest luu- või krõmpsluu-kiirekestest koos seisavad. Paaritute uimede kiired liigestuvad oma aluse varal luu-asteldega, mis otsadega selgroolülide okasharude vahele ulatuvad (7. joon.).

3) Ahvena selgroog seisab koos rohketest lülidest, mille kehad mõlemalt otsalt kaksiknõgusad (bikonkaavsed) (8. joon.). Seesuguse kuju tõttu jääb kahe naabrus-lülিকেha vahele, kui nad kokku on pandud, ruum, mida keeliku jädemed täidavad. Sabamised lülid, nimelt need, mis päraaugu-uimest saba pool, erinevad kere lülidest selle poolest, et neil peale ülemiste kaarte ka alumised kaared ühes kõõtmise okasharuga — astlaga on.



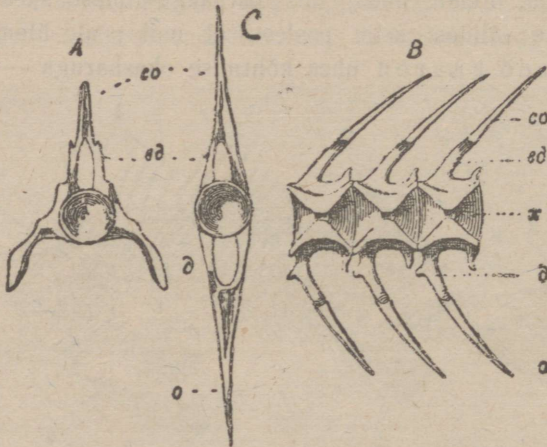
7. joon. Ahvena luukere. 1 — esimese seljauime kiired; 2 — tagumise kiired; 3 — sabamise kiired; 4 — päraaugu-uime kiired; 5 — kõõtmise kiired; 6 — rindmise kiired; 7 — lõpuskaane luud; 8 — pealuu.

Kere lülidele kinnituvad mõõgamoelised küljeluud, mille otsad kõõtmisel küljel vabalt seisavad. Nad ei ole rinnaluuga ühendatud, sest viimane puudub kaladel täiesti (võrdle kõrgemate selgroolistega).

Ahvena kere aheneb aegapidi niihästi esi- kui ka tagaotsa poole, ja pead ei eralda kerest kael, vaid see ühineb otseteed kerega. Et ahvenal kael puudub, siis ei saa ta selle tõttu pead pöörata.

4) Ahvena pea luustikus on peale arvurikaste pea luude veel paarilised luukaared, mis küljeluude taoliselt läbi sooletoru esiosa (hingamisala) kulgevad. Asetuskoha järele kutsutakse neid vistseraalseteks (sisikonna-) kaarteks (9. joon.). Esimene

kaar kulgeb suu äärt pidi. Tema üksikud osised moodustavad suukoopa ja alumise lõua luud. Seda kaart nimetatakse lõugade kaareks. Tema järele tuleb keelealune kaar ja sellele järgneb viis lõpuskaart. Nelja lõpuskaare otsad on kooldunud kurgu peale, varustatud hammaskareda pinnaga ja moodustavad nn. kurgupealsed luud (9. joon., *bu*). Poolik viies kaar, mis ainult kurgu all levib, sünnitab kurgualuse luu (9. joon., *u*). Ka tema on hambakestega varustatud ja mõnedel kalaliikidel on neil ühes kurgupealsete luudega ülesandeks toitu peenendada.



8. joon. Kala selgroo lülid. *A* — kerealast; *C* — saba-alast; *B* — kolme saba-ala lüli piki-läbilõik, kus näha keeliku jädemega täidetud ruumid (*x*); *ed* — ülemised kaared; *d* — alumised kaared; *co* ja *o* — selgmised ja kõhtmised okasharud.

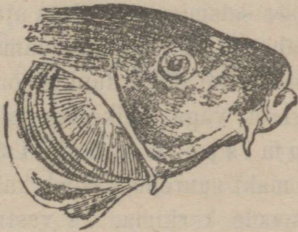
Lõpuskaared ümbritsevad kurku ja nende vahel on lõpusprao<sup>d</sup>. Nii siis moodustavad lõpuskaared sooletoru hingamisala luustiku.

5) Ahven hingab, nagu täis veeloom kunagi, lõpustega. Lõpused kinnituvad lõpuspragude vahedes ja järjelikult lõpuste aluseks on lõpuskaared (11. joon.). Väljastpoolt on lõpused kaetud lõpuskaantega, mis kahele poole pea külgedele kinnituvad. Kui lõpuskaane alumist tagaserva kergitada, siis võib kummalgi pool pead näha nelja lõpust (10. joon.). Igaüks neist seisab koos kahest reast õrnadest lõpuslehtedest (11. joon.). Hingates

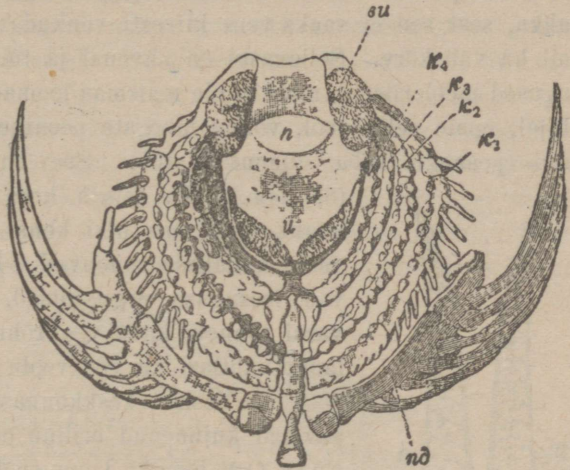
ahmib kala vahet pidamata värsket vett suhu ja laseb seda kurgust läbi lõpuspragude välja valguda. Pragudest läbi valgudes uhab vesi lõpuslehti ja toob endaga ühes neile hapnikku. Lõpuslehtedes on tihe vere juusoonete võrk. See võrk annab neile, paistes õhukestest lõpuslehtede seintest läbi, tumepunase värvi (11. joon.).

6) Ahvena keha nahka katab libe lima, mida arvurikkad nahanaäärmed eritavad; see lima vähendab kalal ujumise puhul

keha hõõrumist vee vastu. Naha sarvkiht puudub ahvenal kui ka teistel kaladel. Selle asemel on keha katteks kõva rüüd, mille ümmargused soomused moodustavad.



10. joon. Kala pea, millest osa lõpuskaant eraldatud.



9. joon. Ahvena vistseraalne luustik, eest vaadatud. *nd* — keele aluskaar; *k<sub>1</sub>—k<sub>4</sub>* — neli esimest lõpuskaart, mille ülemised osad pealiskurgu luud sünnitavad (*su*); *u* — kurgu alusluud; *n* — kurgu üleminek söögikõrisse.

7) Kalade meeleriistadegi ehitus näitab, et nende olemine on seotud veelise eluviisiga. Silmadel puuduvad laud täiesti, mis maapealsetel loomadel silmade kaitseks on. Kalade silmi uhab vahet pidamata vesi ja selle tõttu puuduvad neil ka pisaranäärmed. Silma esisein ehk sarvkiile on väga kõva ja võib suurele

vee rõhumisele küllalt vastu panna; silmalääts ei ole lame, nagu inimesel, vaid ümmargune. Seesuguse silmaläätsega loomad ei suuda

kaugele näha. Aga et vesi palju vähem läbipaistev on kui õhk, siis ei või temas asju niisuguses kauguses üldse näha kui õhus.

Mis puutub kuulmis-elundisse, siis ei ole kaladel kuulmeha, sest see ei saaks vees kiiresti võnkuda; seepärast puudub neil ka väliskõrv. Sellevastu on ahvenal ja teistel kaladel aga isesugused meeleriistad, mida ei ole maismaa loomadel. Kummalgi keha küljel, enam selja pool, võime märgata peenikest joont, mis peast kuni peaaegu saba uimeni ulatub. See on nn. küljejoon

(6. joon.). Ta seisab koos reast üliväikestest augukestest, mis piki keha käivasse nahas asuvasse kanalisse suubuvad. Kanali seintes lõpevad isesuguse ergu otsad. Küljejoone meele varal tunneb kala vee rõhu suuruse tõusu ja langust, ühtlasi ka vee voolu sihti.



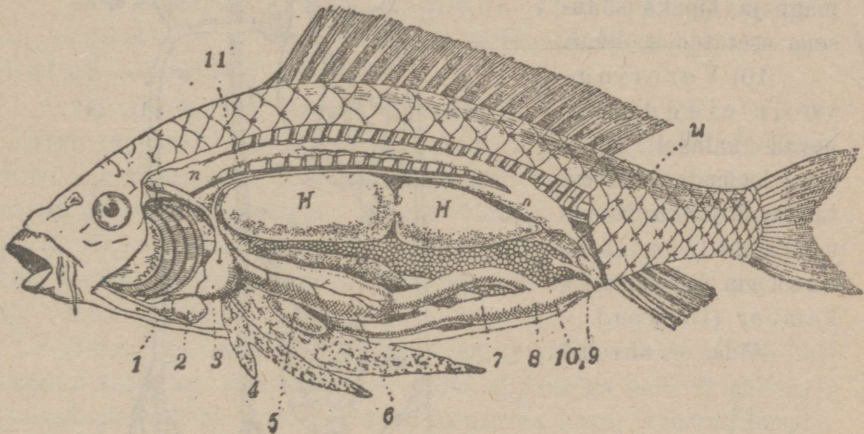
11. joon. Põigiti läbilõigatud lõpuskaar (*d*) ühes lõpuslehtedega. 1, 2, 3 ja *p* — veresooneid.

8) Vesises keskkonnas (miljöö) elades on ahvenal kujunenud eriline organ — ujumispõis (12. joon.). Ujumispõis on kindlate seintega piklik kott, mis asetseb kala kehas seljale lähemal, otse selgroo all. Ahvena ujumispõies on samad gaasid kui harilikus õhuski, kuid teistes vahekordades. Et õhk üldse palju kergem on kui vesi, siis vähendab ujumispõis kala kaalu vees, s. o. tema erikaalu. Nii ei ole siis ahvenal vajadust jõudu seks kulutada, et vees seista teatavas kõrguses ja ujumise ajal mitte põhja vajuda. Teatud sügavuses seismiseks peab ta ujumispõies gaasi hulka kahandama või suurendama.

Ujumispõiel on veel teine tähtis funktsioon: tema maht võib, olgugi et väga väikestes piirides, muutuda; ujumispõis võib ise kahaneda ja suurened. Kui tema maht suureneb, läheb kala vees kergemaks ja hakkab iseenesest ülespoole kerkima. Ja vastupidi, tema mahu kahanemisega hakkab kala iseenesest alla, sügavamale vajuma. Ujumispõie abil võib kala, järjekult, vees ülespoole tõusta või sügavamale laskuda, ilma igasuguste jõupingutusteta, ilma et ühtegi uime liigutaks. Ahvena põie mahu muutumine sünnib temas oleva hapnikuhulga kahanemise või suurenemise tagajärjel:

mõnedes põie seinte alades võib ta juussoonte võrgus olevast verest imbuda põide, teistes jälle vastupidi — ta kistakse verde, mis seintes olevaid sooni mööda voolab.

Jaolt võib ujumispõie maht ajutiseks kahaneda põie seintes olevate lihaste kokkutõmbel. Kuid seesuguse kokkutõmbe, ahenduse pea-ülesandeks on mitte põie mahu vähendamine, vaid tema vormi muutmine. Iseäranis teravalt on see nende kalade juures märgatav, kellel, nagu karpidel (12. joon.), ujumispõis on kesksone läbi jaotatud esi- ja tagaosaks. Põie tagaosas kokkutõmbel tungib gaas temast esiosasse, mis selle tagajärjel suuremaks paisub. Sellepärast läheb keha peapoolne ots sabamisest kergemaks ja kerkib



12. joon. Karpikala anatoomia. 1 — arteri' algus; 2 — südame kamber; 3 — eeskamber (nool näitab vere-ringvoolu sihti); 4 — maks; 5 — sapi-põis; 6 — magu; 7, 8 — sool; 9 — pära-auk; 10 — paljunemis-elundid; 11 — selgmine aort; H — ujumispõis; n — neerud; u — kusejuht.

ülespoole. Tõugates sabauimega nüüd vee vastu, ei uju kala otse edasi, vaid viltu üles. Vastupidi, kui kalal on vaja ujuda põhja, siis kergendatakse põie abil sabamine kehaots ja selle tõttu langeb kala peamine ots iseenesest allapoole.

Niisugune abinõu, nagu ujumispõis, võib ainult veeloomade liikumise korraldamise vahendiks olla.

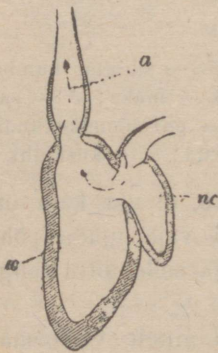
9) Et otsustada ahvena toidu üle, tarvitseb vaadata ainult ta hambaid. Palju väikesi teravaid tagasipoolse koolutatud otsa-estega hambaid asetseb ahvenal mitte ainult lõualuudel, vaid ka

mõnedel teistel suukoopa luudel. Seesuguste hammastega ei ole võimalik mäluda ja neid võib tarvitada ainult toidu haaramiseks ning kinnihoidmiseks. Järjelikult on ahven röövkala, kes oma hammaste varal teisi, vähemaid loomi kinni haarab ja tervelt alla neelab.

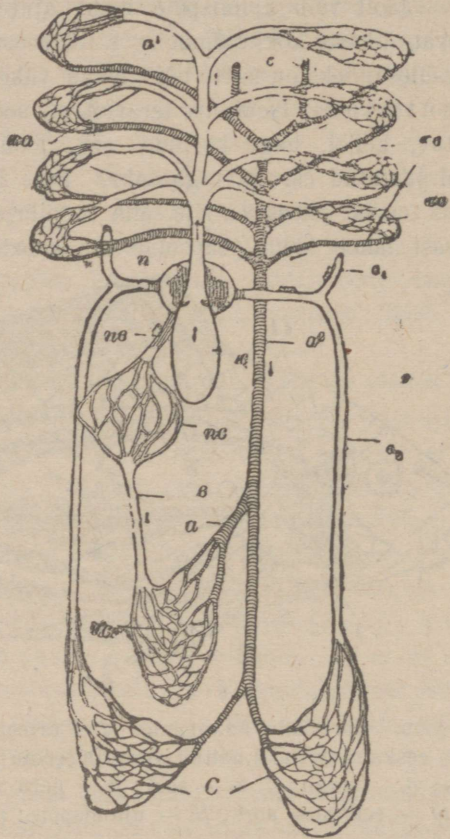
Suukoopale järgneb sooletoru hingamisala, siis lühike söögikõri, väga venitatav magu ja lõpuks sõltusena asetatud soolikas.

10) Vereringvoolu elundid lähevad kaladel maismaa loomade omadest tunduvalt lahku. Nende südamel on üks eeskamber ja üks kamber (13. joon.).

Süda on ahvenal



13. joon. Kala südame läbilõik. *nc* — eeskamber; *k* — kamber; *a* — arteri algus.



14. joon. Kala vere-ringvoolu kava (skeem). *n* — eeskamber; *k* — kamber; *a*<sup>1</sup> — arter, millest lõpusarterid algavad (*ka*); *kc* — lõpuste juussooned; nendest koondub veri lõpusveenide (*ke*) kaudu selgmisesse aorti (*a*<sup>2</sup>); *c* — pea arteri algus; *a* — soole arter; *ke* — soole juussooned; *e* — soole veen; *nc* — maksa juussooned; *ne* — maksa veen; *C* — keha tagaosaja juussooned; *e*<sub>1</sub> ja *e*<sub>2</sub> — suured südamesse verd viivad veenid.

kõhupoolel, kohe pea taga (12. joon.). Südame kambrist läheb veri üht pea arteeri mööda välja, mis kulgeb kurgu alt ettepoole ja jaguneb verd lõpustesse viivateks harudeks (14. joon.). Lõpustes harunevad nad juussoonteks; lõpustest koondub veri lõpustõmbsoonte kaudu selgmisesse aorti. Temast voolab lõpustes hapnikuga täitunud veri mitmesugustesse keha osadesse (14. joon.). Kehast tuleb veri suuri tõmbsooni mööda uuesti südame eeskambrisse tagasi ja siit südame kambrisse.

Kirjeldusest selgub, et kaladel südames on puhastamata veri, mis kehast läbi käies endast hapniku on ära annud ja küllastunud süsihapu gaasiga.

Kalade veri on külm, s. o. nende vere temperatuur on muutlik, — muutub ühes ümbruskonna temperatuuriga (külmaverelised loomad).

11) Ahven elab tiikides, järvedes ja jõgedes. Tema värv muutub tunduvalt elamiskoha põhja värvi kohaselt. Oma tõmmukas-oliivi karva tumedate vöötidega selja tõttu on ahven tumedal aluspõhjal peaaegu märkamata. Niiviisi kaitseb see värv teda teatava piirini lindude eest, kes end kaladest toidavad. Ahvena kõhtmine külg on hõbekasvalge, aga uimed (välja arvatud selgmised) on enam või vähem punakad.

Olgugi et ahvenaid toiduks tarvitatakse, siiski ei ole tal inimese tulualana suurt tähtsust. Oma sigivusega (suured ahvenad koevad üle miljoni muna) ja apla söömarina noori, väärtuslisemaid kalu hävitades sünnitab ahven sagedasti tunduvat kahju.

Marja koeb ahven pikkade süldiste lintidena veetaimedele või uppunud oksterisule. Emakalast koetud marja peale laseb isane ahven oma niiska — seemneid. Nii sugutub mari ja temast võivad noored ahvenad arenema hakata. Sugutamata mari läheb mädanema.

**Kalade üldtunnused ja nende klassi liigitamine.** Ahvena organisatsiooni vaadeldes näeme, et kalade hulka kuuluvad muutliku veretemperatuuriga selgrootised veeloomad, kes lõpustega hingavad. Selgroos püsib alal keeliku jäde. Jäsemed on uimekujulised, kuid peale nende on veel paaritud uimed. Soolatoru hingamisala on hästi arenenud ja on varustatud vistseraalse luus-

tikuga. Südame eeskamber ja kamber on lihtsad, s. o. nad ei ole paremaks ja pahemaks pooleks jagunenud (võrdle maismaa selgroolistega). Nahal puudub sarvkiht ja ta on kaetud soomustega. Suurem osa kalu elab meredes. Mõned liigid võivad elada niihästi magedas kui ka merevees.

Suurem osa kalu koeb marja, mõningad sünnitavad elusaid poegi. Oma vetteheidetud koetud marja edaspidise saatuse eest kalad harilikult ei hoolitse ja seepärast hävivad neist ilmale tulevad kaitseta pojakesed, nn. maimud, tuhandete kaupa kalade eneste kui ka teiste röövlomade apluse kätte; sellele piirita noorsoo hävingule on siis kalade haruldane sigivuse viljakus vastukaaluks. Nii näiteks koeb üks tursk korraga mitu miljonit muna.

Paljud kalad koonduvad kudemise ajaks suurteks parvedeks ja ujuvad pika tee ära, otsides kudemiseks, munade asetamiseks sündsat paika. Nii näiteks tulevad ulgumerel elutsevad heeringad kalda või rahude vette, kus kõvem mudata põhi; lõhed (*Salmo salar*) ja tuurakalad (*Accipenser sturio*) (vaata tuurakalad) rändavad meredest jõgedesse; jõe angerjad (*Anguilla vulgaris*) jälle vastupidi — laskuvad jõgedest merde jne.

Pakkudes inimesele maitsvat toidupoolist on kalad temale tähtis tuluala, ja paljud neist on laialise kaubitsemise aineks.

Kalade klass jaotatakse mitmeks seltsiks. Tähtsamad neist on krõmpsluulised, vaabalised ja luukalad. Ahven kuulub luukalade seltsi.

### 1. selts: Krõmpsluulised (*Elasmobranchii*).

**Sinine haikala (*Carcharias glaucus*)** (16. joon.). Sinine haikala on suur (4—5 meetrit pikk) kala, kes sooja ja paraja vöö meredes elutseb. Pooli ehk süsta laadi kere on peenikeste soomustega kaetud, mis tunduvalt luukalade omadest lahku lähevad. Iga soomuse kuju tuletab meelde tagasikeeratud otsaga teravat hammast, mis oma laia alusega nahas kinnitub ja mis väljastpoolt kaetud vaabaga. Need nahahambad teevad kala naha karedaks ja ühtlasi ka väga tugevaks (15. joon.). Uimed on haikalal hästi arenenud ja selle tõttu võib ta kiiresti ujuda. Sabauime



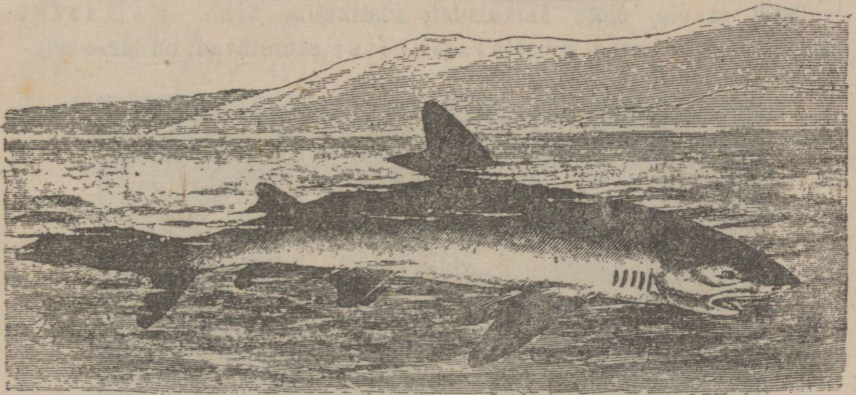
15. joon. Haikala hamba laadi soomus.

selgmine pool, millesse selgroo ots ulatub, on alumisest, kõhtmisest suurem.

Haikala liikumise kiirust vees suurendab veel tema paindub keha. See iseärasus oleneb teatava piirini sellest, et kogu haikala luukere on krõmpsluust, seega siis väga paindub.

Nüri nukiga lõppeva pea alumisel poolel asetsev suu on põikpragu, mida loom laiali lahti saab ajada (põiksuulased, *Plagiostomata*). Lõualuud on varustatud mitme rea teravaser-valiste koonuseliste hammastega.

Loendatud iseärasused näitavad, et haikala on röövlloom, kes võib teisi kalu, mis temale toiduks on, taga ajada ja kinni haarata. Peab tähendama, et haikalad siiski toitu väga ei vali;



16. joon. Sinine haikala.

uad jälgivad hea meelega laevule ja korjavad kõiksuguseid merdeheidetud kõõgijäänuseid. Haikala pöörab enese, toitu altpoolt haarates, kõõtmise küljega ülespoole. Ta võib seda kergesti teha, sest tal puudub ujumis põis.

Pea taga, keha külgedel, on näha lõpuspraod, mida lõpuskaaned ei kata (16. joon.). Need praod viivad alguses lõpuskambritesse, kuhu lõpuslehed on peidetud, ja siit kurku.

Sisemise ehituse iseärasustest tuleks veel nimetada soole spiraalklappi (17. joon.). Ta on soolika limanaha kihi volt, mis seeditava toidu vastuvõtmise pinda suurendab.

Sinine haikala kuulub poegijate kalade sekka. Emane haikala sünnitab korraga 30—40 poega, kes peale sündimist iseisva elu elamiseks juba küllalt tugevad.



17. joon. Haikala sooletoru (kõik näärmed on kõrvaldatud). *P* — suu; *ko* — lõpuspraod; *k* — magu; *ck* — spiraalne klapp (soole sein on avatud); *o* — pära-auk.

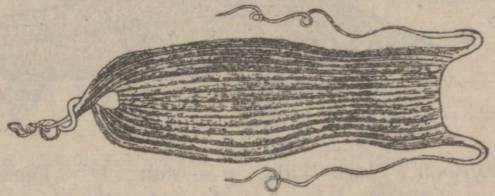
**Railased ja krõmpsluulaste eritunnused.** Kõigil krõmpsluulistel ei ole, nagu haikaladel, süstikuline keha. Railastel (*Rajidae*), kes antud seltsi alamseltsi sünnitavad, on lame selg-



18. joon. Railased. (Üleval paremal pool nurgas oleval on keha kõhtmisel küljel suu ja lõpuspraod näha.)

kõhtmises sihis kokkulitsutud kere (18. joon.). Laiad rinnauimed on suuremal osal railastel asetatud rõhtsalt (horisontaalselt) laia palistusena keha külgedele; lõpuspraod on nihutatud neil keha alumisele, kõhtmisele poolele.

Railased ujuvad tavaliselt halvasti ja hoiavad harilikult põhja ligidale või poevad liiva. Nende eluviis näitab, et neil, nagu haikaladelgi, puudub ujumispõis. Keha selgmise poole värv on liivase põhja omaga väga sarnane ja varjab põhjal lamavat, saaki varitsevat röövikut. Mõned railased sünnitavad elusaid poegi, teised (nagu suurem hulk haikalugi) paljunevad munade kaudu.



19. joon. Ühe haikala muna.

Krõmpsluuliste munad on väga suured, reisikastikese taolised, mille nurgad pikkadeks nõõrideks veninud (19. joon.); munad on kaetud tiheda hitiin koorega. Munad kinnituvad nende nõõridega mitmesuguste veeluste asjade külge (näit. korallide okstele).

Krõmpsluuliste iseärasuste hulka kuuluvad nende soomus (nahahambad), sabauime vorm, põiksuu, katmata lõpuspraod ühes lõpuskambritega, krõmpsluust skelett, ujumispõie puudumine ja lõpuks soole spiraalne klapp.

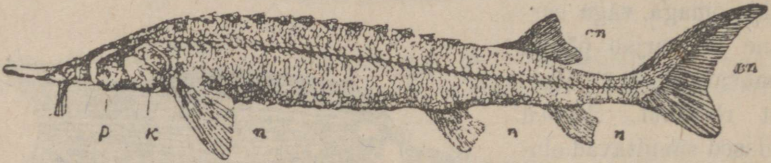
## 2. selts: Vaabalised (*Ganoidea*).

**Sterlettkala** (*Acipenser ruthenus*). Sterlettkala elab Venemaa ja Siberi jõgedes. Volga jões saab ta mõnikord väga suureks (üle 1 meetri pikaks) (20. joon.).

Luukaladest võib teda kergesti eraldada sabauime järele, mis samasuguse ehitusega kui krõmpsluulastelgi, kui ka omapäraste rombiline nahast väljaulatavate soomuste varal, mis kilpide ridadena keha pikktelje sihis asetatud. See soomus tuletab teataval määral haikalade hambalaadilist soomust meelde, kuid on ilma vaabata (21. joon.).

Koonuselise koonuga lameda pea alumisel küljel on hambutu põiksuu.

Lõpusaparaat on luukalade sama aparraadi sarnane; skelett on, nagu krõmpsluulistelgi, oma suuremas osas krõmpsluust. Sterlettkala skeletil on see tähelepanemis-vääriline iseärasus, et selgroos lülid on üksteisega lahutamata liitunud ja



20. joon. Sterlettkala. *p* — suu; *k* — lõpuskaas; *n, n, n* — rindmised, kõhtmised ja pära-augu uimed; *xn* — sabauim; *cn* — seljauim.

moodustavad pideva krõmpsluust silindri, milles peitub täiesti alalhoidunud keelik (22. joon.).

Sterlettkala sooletorus on ka spiraalne klapp (luukaladel puudub see). Ujumispõis on olemas.

Sterlettkala toidab end peasjalikult vees elavate putukate vastsetega ning ussidega.

Sterlettkala kui ka temale ligidal seisvad kalad, kes koondatakse ühiseks tuurlaste ehk samblaste sugukonnaks (tuur-

rakala — *A. sturio*, beluuga — *Huso huso*, sevruga — *A. stellatus*) on kõrge väärtusega nn. punane kala. Tuurlasi ei püüta mitte ainult nende maitstva liha pärast, vaid ka kalamarja, keelikust välja keedetava aine (väsiiga) kui ka ujumispõitest valmistatava kala-



21. joon. Luukala (1) ja vaaplase (2) soomus.

liimi saamiseks. Kõik tuurlased on suure sigidusega. Suurem osa neist elab meredes, kuid kudemiseks rändavad nad jõgedesse.

**Vaabaliste tunnused.** Vaabalised erinevad oma soomusega. Teiste tunnuste poolest seisavad nad krõmpsluuliste ning luukalade

vahel, s. o. ühtede tunnuste järele on nad sarnased krõmpluulistega, teiste poolest luukaladega. Esimestega on kokkukõlas sabauime vorm, osaliselt krõmpsluust skelett, spiraalne klapp, teistega lõpusaparaat, ujumispõis ja mõned teised tunnused.

### 3. selts: Luukalad (*Teleostei*).

Luukalade näiteks võiks olla varemini vaadeldud ahven. Üldse kuuluvad siia seltsi peaaegu kõik meie mageda vee kalad ja suurem osa merekalu. Oma nime on nad sellest saanud, et nende luuskeletis ainult siin-seal püsivad krõmpsluuriimed. Nende keha on harilikult ümmarguste soomustega kaetud (21. joon.).

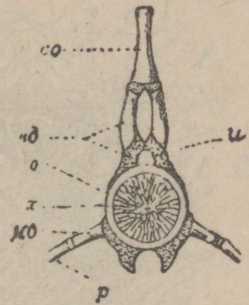
Lõpuspraod ja lõpused on lõpuskaanega kaetud. Sooletorus puudub spiraalne volt. Ujumispõis on harilikult olemas.

Kalade ujumispõis ei ole muud kui söögikõrist eraldunud ja piki sihis tugevasti arenenud sopp. Suuremal osal luukaladel eraldub ta arenemise käigul söögikõrist (umbpõiega luukalad), kuid mõnedel luukaladel jääb ta eluajaks söögikõruga peene kanalikesse kaudu ühendusesse (näit. havil, heeringal — hingepõiega).

Väärtuslisemad luukalad on merekalade seast, näit. tursk (*Gadus*), heeringas (*Clupea harengus*), lõhe kala (*Salmo salar*).

### 2. klass: Kahepaiksed (*Amphibia*).

**Rohukonn.** Rohukonn (*Rana temporaria*) (23. joon.) on mahalangenud vanade lehtede värvi; tema kehavärv on hallikaspruun tumedate korratult asetatud laikudega. Konna naha väliskiht ei sarvu, nagu kaladelgi. Sellepärast on soomusteta nahk vee väljaauramise vastu kaitseta, ja konnad ei saa kuivades kohdades elada. Kuivamise eest kaitseb konna nahka osalt lima,



22. joon. Tuurakala selgroo läilõik: *x* — horda; *o* — tema krõmpsluust ümbrik; *u* — seljaüdi; *bd* — ülemised kaared; *co* — okasharu; *kd* — alumised kaared; *p* — küljeluu algus.

mida arvurikkad naha limanäärmed, nagu kaladelgi, eritavad. Et konnade nahal sarvkiht puudub, siis ei ole nende kehal harilikult mingisuguseid sarvmoodustusi. Sellepärast ei leia me suuremal osal juhustel kahepaiksete varvastel mingisuguseid küünte sugemeid.

Konnal, nagu suuremal osal maismaa loomadel, on edasiliikumise vahenditeks jalad: esimesed — lühikesed, tagumised — pikad. Tugevasti arenenud tagumised jalad näitavad, et nad loomale



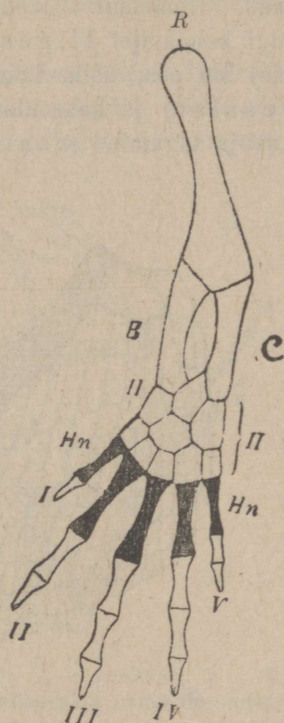
23. joon. Rohukonn.

hüppamiseks on. Tagumiste jalgade laiade labadega ja varvaste vahel oleva ujumisnaha varal sõuab konn ujumisel.

Konna esimestel jalgadel on neli, tagumistel viis varvast. Viis on maismaa selgrooliste loomade varvaste harilik arv. Sel puhul, kui neid vähem on (nagu konna esimestel jalgadel), tuleb arvata, et mõned varvastest on mõnesuguste elutingimuste muutuse tõttu ära närbunud.

Maismaa selgrooliste jäsemete skelett on hoovade (kangide) kava (24. joon.), mille tõttu seesugune jäse, vastandiks kala uimele, väga mitmesugustes sihtides liigutusi võib teha ja ühtlasi kehale ka toeks olla. Nagu konnal, leiame teistelgi maistel selgroolistel jäsemes osistena õlavarre ehk reie, küünarvarre ehk sääre ja jäseme laba. Esimese osise skeletist leiame ainult ühe pika luu (õlavarre- ehk reieluu), teise skeletiosa luustiku sünnitavad kaks pikka kõrvuti seatud luud (kodaring küünarluu esimestes jäsemetes ja sääre- ning pindluu tagumistes). Jäseme laba skelett sellevastu on paljudest luukestest kokku seatud, mis kolmeks rühmaks jaotatakse: 1) jäseme laba alguses on mõned väikesed luukesed, mida esimestes randmeluudeks, tagumistes jäsemetes pähmaluudeks kutsutakse; 2) neile järgnevad mõned pikemad kõrvuti asetatud luukesed, mille arv alati sõrmede arvule vastab; esimestes jäsemetes kutsutakse neid kämbla-, tagumistes põialuudeks; 3) kämbla- ja põialuudega liigestuvad sõrmede ja varvaste luud, mida jätkudeks ehk falangideks kutsutakse; harilikult ei ole sõrmes üle kolme jätku. Maismaa loomade jäsemed vastavad kalade uimedele; nende jäseme laba luud on arenenud uimekiirte luudest. Kala uime ja maismaa looma jäseme suhe on kujutatud 25. joonisel.

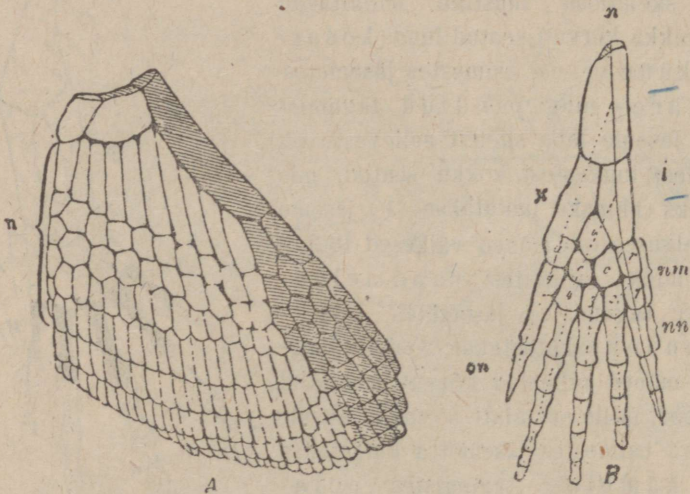
Pea on konnal vähese liikuvusega, nagu loomal kunagi, kes pooleldi vees elab, ja kael puudub peaaegu täiesti. Sellest tingitult on tal ainult üks kaelalüli, millega pealuu kahe liigeskühmu kaudu liikuvas ühenduses. Kaelalülile järgnevad rinnalülid.



24. joon. Maismaa selgroolise jäseme luustik (salamandri vastsetagumine jalg). R — reieluu; B ja C — sääre- ja pindluu; II — pähmaluud; Hn — põialuud; I—V — varvaste jätkud.

Olgugi et täiskasvanud konnal saba puudub, siiski püsib tal selgroos sabalülide jäde, mis ühiseks sabaluuks ühtesulanud.

Konna jäsemete luustik kinnitub, nagu teistelgi maismaalistel selgrootistel, selgroole esi- ehk õla- ja taga- ehk niudevöö kaudu. Kummagi vöö ehitus on ühte moodi; nimelt asetseb kummalgi kehaküljel liigeslohu ümber, millesse liigestub õlavarre (reie) luu pea, kolm luud: üks ülemine ehk selgmine (abaluu; puusaluu) ja kaks alumist — esimene (rangluu; häbedusluu) ja tagumine (kaarnaluu; istmeluu) (26. ja 27. joon.).



25. joon. Maismaa selgrootise jäseme luustiku võrdlus kala omaga. (*B* — maismaalase, *A* — ühe krõmpsluulase.) Joontega kaetud uimeosa vastab maismaa selgrootise jäsemele; ülejäänud uimeosa on maismaalistel närunud.  $n_{(A)}$  — uime kiired;  $n_{(B)}$  — õlavarre luu; *k* ja *i* — küünar- ja tiirluu; *nm* — randmeluud; *nn* — kämblaluud; *on* — sõrmede jätkud; *k*, *i*, *nm*, *nn*, *on* =  $n_{(A)}$ . Punktide jooned näitavad *B* joonisel luukeste ridasid nii, kuidas nad uimekiirtes olevatele luukeste ridadele vastaksid.

Tagumiste jäsemete peale tuleb töö pearõhk: nad ei ole mitte ainult kehale tudeks, vaid ka tema edasitõukamiseks liikumise, jooksmise ja hüppamise aegu; sellepärast on niudeluud tihedalt ja liikumata isekeskis ja ka selgrooga kokku liitunud. Lülid, millega niudeluud ja nimelt puusaluud ühinevad, kannavad ristluude nime. Konnadel on ainult üks suur ristluu-lüli.

Abaluud hoiavad ennast, vastandiks puusaluude ühinemise viisile selgrooga, ainult viimase vastu, kuid ei ole temaga liikumata kokku kasvanud.

Keha alumisel küljel ühinevad mõlemad häbedus- ja istmeluud niudevöös, samuti ka mõlemad rang- ja kaarnaluud õlavöös oma otstega isekeskis.

Konnal on rang- ja kaarnaluude alumised otsad isekeskis krõmpsluuga ühte liidetud. Selle palistuse tagaserva vastu toeb lame rinnaluu, mis tagapool edasi areneb laiaks ümmarguseks lestaks. Samuti on ka palistuse ees lame luuke oma krõmpsluust lestaga (rinnapealne). Nii siis, vastandiks kaladele, on maismaaliste selgrooliste rind alt kaetud luustikuga (rinnaluu ühes tema juurde kuuluvate osadega).

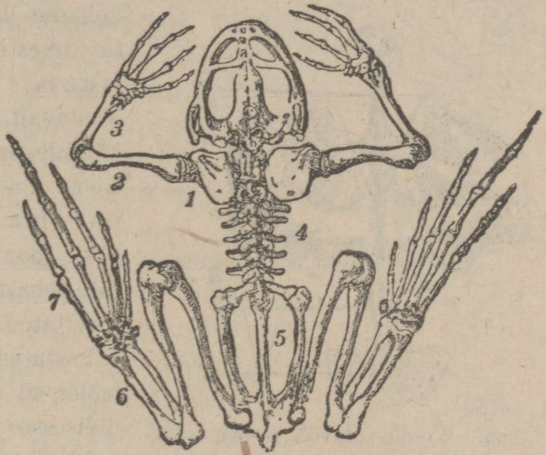
See rinna skelett kaitseb rinna organeid tõugete vastu neil

silmapilkudel, kui konna keha peale hüpet maa peale tagasi langeb.

Külgedelt aga ei kata konna rinda küljeluud, sest need on sugemelised ja liikumatult lülide ristharudele kasvanud.

Konn toidab ennast peaasjalikult kärbestest. Ta püüab putukaid keelega. Keel kinnitub suu põhja oma esimese otsaga, kuna tagumine püügil vabalt suust kaugele välja viskub. Suust väljavisatud ots on kaheharuline, mille vahele keelele jäänud putukas litsutakse ja siis suhu nihutatakse (28. joon.).

Täiskasvanud konn hingab kopsudega. Kumbki kops on kotikese laadi sünnitus, mille sisekülgedel limanaha voldid. Hinge-

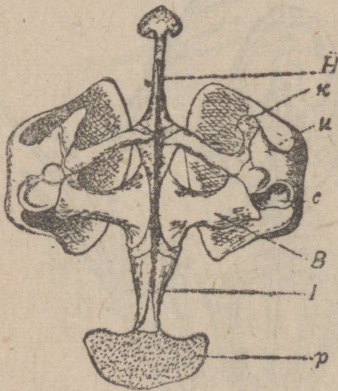


26. joon. Konna luukere. 1 — abaluud; 2 — õlavarre-luu; 3 — käsivarre-luu; 4 — selgroo-lülid; 5 — puusaluud; 6 — kannaluud; 7 — varvaste luud.

kõri ja tema harud on õige lühikesed, mille juures need harud otsekohe, ilma harunemata kopsu avanevad (võrdle teiste, maismaaliste selgrootistega).

Et konna nahk väga õhuke on, siis võib gaaside vahetus tema kaudu sündida (naha hingamine). Sellepärast võib konn jääda väga kauaks ajaks vee alla, ilma et lämbuks. Siin toimub hingamine naha kaudu.

Kopsu arteere mööda südamest kopsu minev veri tuleb siit uuesti südamesse tagasi (väike vere-ringkäik). Kopsudes hapnikuga varustunud veri läheb südamest aordi kaudu



27. joon. Konna õlavöö (eest). *c* — olavarre-luu pea liigeslohk; tema ümber asetsevad abaluud (*u*), mis selja peale koolduvad; *k* — rangluu ja *B* — kaarnaluu; *l* — rinnaluu; *p* — krõmpsluust lest; *H* — pealis-rindluu.

kehasse laiali ja sealt korjub ta uuesti südamesse tagasi (suur vere-ringkäik). Vastavalt kahele vere-ringkäigule on südame eeskamber kaheks jaotatud: paremaks ja pahemaks (29. joon.). Paremasse korjub kehast tulev puhastamata, tarvitatud veri, pahemasse — puhastatud, kopsudest. Aga mõlemad eeskambrid avanevad üldisesse kambrisse, kus siis puhas ja puhastamata veri osaliselt seguvad. Kambrist algab aort kui ka kopsu arter. Konnade veri on külm (muutuv keha temperatuur).

Konna kuulmine on paremini arenenud kui kaladel. Tal on juba kuulmenahk, mis päris katmatult silma taga seisab, nagu 23. joonisel näha. Kuulmenahale kinnitub seestpoolt krõmpsluust pulgake, mis teise otsaga sisekõrva seintele toeb. Sel pulgakesel on kuulmisluude ülesanne, s. o. tema kaudu lähevad kuulmenaha võnkumised sisekõrva edasi.

Konna silmad on juba laugudega varustatud; peale selle on neil veel väga õhuke pealishaha volt pilgutamiseks. Seda nimetatakse pilknahaks.

**Konna moondumine.** Konn koeb oma marja vara kevadel vette. Iga munake on kaitsva limakapsliga ümbritsetud (30. joon.). Munadest välja tulevad konna vastsed, keda kullesteks kutsutakse, on oma esimestel elupäevadel täitsa veeloomad. Sellele vastavalt tuletab nende keha vorm kalu meelde, ja nad on varustatud pika sabaga, mida selja- ja kõhupoolel kõrge uim kandib. Jalgu kullasel ei ole. Jalad arenevad alles siis välja, kui ta nooreks konnaks hakkab moonduma. Konnapojal ehk kullasel on alguses lõpuspraod ja lõpuskaartel välised harulised lõpused (30. joon.). Pärastpoole kasvavad lõpuspraod nahavoldiga pealt kinni. Nahavoldi all tekiavad uued lõpused, kuid ka need kaovad peagi täiesti ja lõpuspraod lähevad kinni. Nii läheb siis lõpustega hingamine kopsudega hingamiseks üle.

Konnapojad toituvad taimetoiduga kui ka väikeste loomakestega. Jalgade ilmumisega käsikäes omandab konnapoja keha täiskasvanud looma kuju. Suve lõpul kujunevad kullased noorteks konnadeks ja tulevad veest välja, kuid iga kohutamise puhul hüppavad sinna tagasi, peljupaika otsides. Nende saba kahaneb vahet pidamata ja kaob sügiseks täielikult. Nii saabub kullestest väljakujunenud konn. Konn elab siis osa oma elust vees, osa maismaal (kahepaiksed loomad).



28. joon. Konna keele seisendid putka püüd-misel.

**Konnaliste ehk kahepaiksete üldtunnused ja nende klassi liigitus.** Kahepaiksete hulka kuuluvad katmata, limaga võitud nahaga ja muutliktemperatuurilise verrega selgoolised loomad. Edasiliikumiseks on neil kaks paari jalgu. Hingamine toimub lõpuste ja kopsude kaudu, kusjuures alamatel kahepaiksetel lõpuspraod ja lõpused kogu eluajaks püsima jäävad, teistel aga ainult vastse (kullese) astmel esinevad, kuna nad pärastpoole ära närbuvad, kurtuvad.

Suuremal või vähemal määral toimub nende hingamine ka naha kaudu. Südamel on kaks eeskambrit ja üks kamber. Skelett on osaliselt, aga alamatel kahepaiksetel peaaegu täielikult krõmpsluust. Alamate kahepaiksete selgroos võib püsida keelik jädemena kogu eluea. Vähesed erandid arvamata, sigivad kahepaiksed munadega (mari),

mis nad vette heidavad.

Arenemisel teevad nende pojad moondumise läbi.

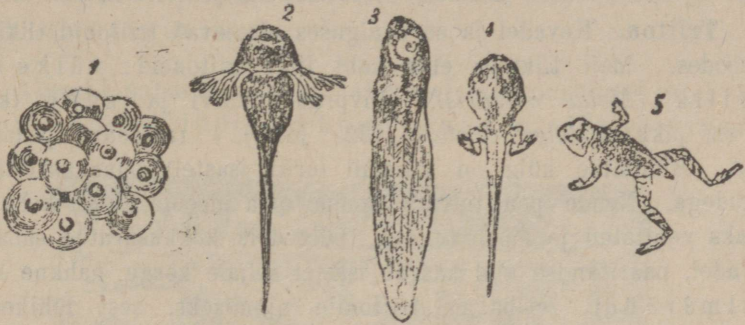
Naha ehituse iseärasused võimaldavad neil ainult niiskeis kohtades või vees elada. Sellepärast on mõned vahet pidamata maismaal elutsevad kahepaiksed (mõned kärnkonnad, salamandrid) ööloomad, kes end päeval kuivatavate päikesekiirte eest kõrvale hoiavad. Meie kodumaa kahepaiksed suiguvad talveks talveunele.

Tähtsamaks kaitsevahendiks ou kahepaiksetele vaenlaste (lindude ja usside) eest nende keha värv (kaitsevärv). Huvi-  
taval on see, et mõned neist võivad oma värvi ümbruskonna tingimuste järele muuta. Näiteks võib

29. joon. Alamate maismaa selgrooliste (kahepaiksete ja osalt ka roomajate (I) vereringvoolu kava võrdlemine kalade (II) kavaga. A — hingamiseliinide veresooneid (väike vereringkäik); k — keha veresooneid (suur vereringkäik); x, a — südame kambrid; n — pahem eeskamber (I); c — selgmine aort. Nooled näitavad vere voolusiooni.

rohroheline lehekonn (*Hyla arborea*) (31. joon.) puutüvel istudes pikkamisi oma rohelist värvi muuta tõmmukashalliks. Paljudel kahepaiksetel on kaitsevahenditeks mitmesugused eriliste nahanaarmete mürgised eritused.

Keha vormi järele lahutatakse kahepaiksete klass kaheks seltsiks. Ühtede esindajail, nagu konnal, on keha lai ja lame, ilma sabata, tagumised jalad pikad. Need konnalised on sabata



30. joon. Konna moondumine. 1 — munad; 2 — väliste lõpustega kullas (kõhu poolt); 3 — natuke vanem vastne (külje poolt); 4 — tagumiste jalgedega kullas; 5 — noor konn püsinud sabajupiga.

kahepaiksed (*Anura*). Teise seltsi esindajail on esimesed kui ka tagumised jalad ühteviisi lühikesed, keha pikaks venitatud ja



lõpeb pika sabaga. Need on sabaga kahepaiksed ehk sabakonnalised (*Urodela*), kelle hulka triitonid (*Molge cristata*) ja salamandrid (*Salamandra maculosa*) kuuluvad.

Sabaga kahepaiksetel, kes maismaal elavad (näit. salamandrid), on saba ümmargune, vees elutsevail sabakonnalistel külgedelt kokku litsitud, lame.

I. selts: Sabakonnalised (*Urodela*).

**Triiton.** Kevadel ja suve alguses elutsevad triitonid tiikides ja soodes. Meie tiikides elab kaht liiki triitoneid: väike ehk harilik (*Molge vulgaris*), oliivpruuni värvi ja suur (kuni 15 sm pikk) (*Molge cristata*) (32. joon.), tumedam, peaaegu must. Kõhtmine külg on mõlemil (eriti isastel) punakaskollaste laikudega. Nende pea tuletab konna oma meelde, kuid keha on pikaks venitatud ja lõpeb tugeva, külgedelt kokkusurutud sabaga. Kevadel, paaritamise ajal kasvab isastel seljale kõrge nahkne hari (pulmarüüd). Saba on triitonile ujumiseks, sest lühikestel jalgadel puudub ujumisest ja nad on seks ka väga nõrgad.



32. joon. Harilik triiton.

Triitonid ujuvad aeg-ajalt vee peale tarvitatud õhku kopsudest välja laskma ja uut, värsket sisse võtma. Lõpuseid neil ei ole. Triitonid toidavad end kärbestest, keda nad otsekohe suuga haaravad.

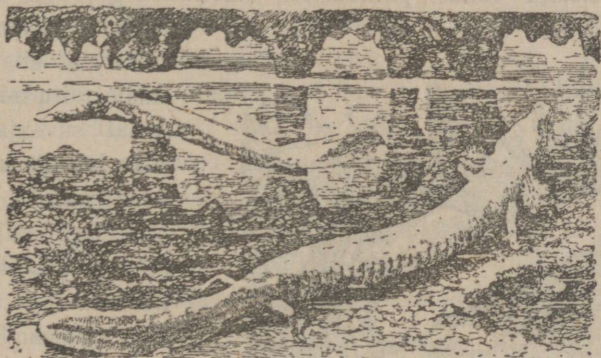
Sisemise ehituse poolest tuletavad triitonid konni meelde. Nende küljeluud on lühikesed ja ei küündi rinnaluuni.

Suve alul jätavad nad oma munad veetaimedele ja lahkuvad veest. Seljahari ja osaliselt ka sabauim närbuvad ja kaovad ära.

Triitoni munadest välja tulevad vastsed on väga konna kullestest sarnased ja on varustatud lõpuspragude kui ka haruliste välislõpustega. Kummadki kaovad arenemise vältusel. Talveks

poevad triitonid samblasse, mudasse või kohedasse mulda ja vaibuvad talveunele.

**Alamad sabakonnalised.** Alamatel sabakonnalistel püsivad lõpuspraod ja lõpused kogu eluea (alalõpuselised).



33. joon. Proteus.

Nende näiteks võiks olla proteus (*Proteus anguineus*), värvita kehaga ja nõrgalt arenenud, nahaga kinnikasvanud silmadega loom, kes Kraini ja Dalmaatsia koopavetes elutseb (33. joon.).

## 2. selts : **Sabatud (*Anura*).**

Peale vaadeldud rohukonna võiksimel sabata kahepaiksete esindajana nimetada ka kärnkonna (*Bufo vulgaris*), kärnise näärmerikka nahaga ja hambuta suuga looma, ja lehekonna (*Hyla arborea*) (31. joon.), kelle sõrmed kleepuvate kupukestega lõpevad, mis loomakesel võimaldavad ronida mööda siledaid puutüvesid, järske kaljuseinu ja vertikaalselt seisvaid lehti. Meie maal teda ei ole.

## 3. klass : **Roomajad (*Reptilia*).**

**Lihtsisalik (*Lacerta agilis*).** Lihtsisaliku armsamaks asupai-gaks on hõredad pöösastikud, metsa servad ja muud sarnased kuu-ivad ning päikeserikkad kohad. Nagu teiste muutliksoojade loomade peale, nii mõjub soojus ka sisaliku peale tema elutegevust

tõstvalt. Selle tagajärjel on sisalik palvatel päikesepaistelisel päeval väga elav, külma ja vihmase ilmaga aga muutub ta aeglaseks ning poeb oma urgastesse.

Lihtsisaliku keha värv — pruunikashall valgete ja tumedate täppidega — on üldiselt mulla värvi (kaitsevärv).

Et sisalik ennast putukatega, ämblikkudega, väikeste tigu-

dega ja vihmussidega toidab, siis võib ta omale toitu leida ainult sooja suveajal. Talveks langeb ta talveunesse.

Keha kuju poolest tuletab sisalik meelde triitonit (või veel rohkem salamandrit): lühikesed jalad kannavad pikaksveninud keha, mis pika ümmarguse sabaga lõpeb (34. joon.). Sisaliku nahka katab aga hästi väljaarenenud sarvkiht. Pea peal moodustab see sarvkiht korrapäraselt asetatud kilbikesed, kere



34. joon. Lihtsisalik. *M* — isane; *V* — emane;  
*E* — munad kivi ääre all.

peal aga soomused, mis üksteist oma tagumiste äärtega katusekivide kombel katavad. Sarvkiht takistab vee auramist kehast, järjekult on ta abinõuks, mis võimaldab sisalikul kuivades veevaestes paikades elada.

Sisaliku nahas puuduvad nahanäärmed pea täiesti. Selle tagajärjel on kehapind harilikudel tingimustel kuiv.

Sarvkihi arenemisele vastavalt on sisalikkudel ka sarvainest küüned olemas, mis varvaste otsi tuppadena katavad. Küüned kasvavad alatasa oma alumises osas, kuna nende pind ja otsad kuluvad. Oma teravate küünte abil saab sisa-

lik osavasti mööda krobelist loodsihis kaljupinda ja puutüvesid ronida.

Aeg-ajalt heidetakse kehalt väline ruttu kõvenev sarvkiht (kestamine).

Eesmesed ja tagumised jalad kannavad viit pikka peenikest varvast.

Sisaliku silmad on varustatud laugudega ja pilknahaga; viimane asub silma eespoelses nurgas.

Tagapool silmi leiduvad kõrva-augud, milles kuulmehaiged sügavamal näha on (35. joon.). Pea eespoelses otsas paistavad väikesed ninasõõrmed. Need viivad haistmiskoobastesse, mis teises otsas kahe avausega kurgulae keskauga lähedal suukoopasse avanevad (sisemised nina-avaused).

Sisaliku suu on lai ja põikprao taoline. Püütud saagi kinnihoidmist suus võimaldavad väikesed hambad lõugade ja kurgulae küljes. Suust käib välja õhuke kaheharulise otsaga keel. Keel on nahatunde organ, kuid teda tarvitatakse ka veepiiskade ja kastetilkade lakkumiseks.

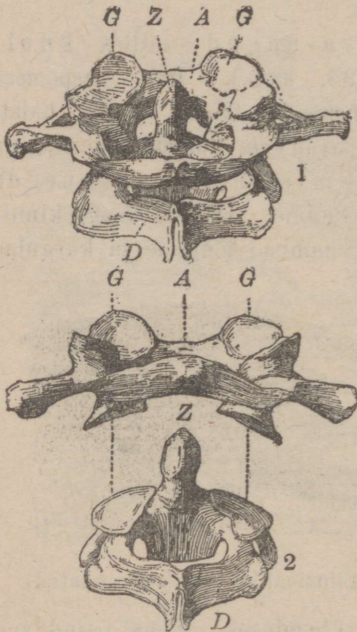


35. joon. Lihtsisaliku pea (suurendatud).

Sisaliku kere on väga painduv, sest ta selgroo lülid on üksteisega liikus ühenduses. Keha painduvus võimaldab sisalikule kiiresti joosta, lühikeste ja kaunis nõrkade jalgade peale vaatamata. Jooksmise ajal lookleb ta keha nagu madudel. Sile keha libiseb selle juures mööda maad, kuna keha kõhtmise külje suured soomused mulla konarustest aitavad kinni haarata.

Vastandina kahepaiksetele on sisalikkude pealuu esimese kaelalülige ühendatud ainult ühe liigeskümmu abil. Esimene kaelalüli (*atlas*) on ilma lülিকেhata ja seisab koos ainult kaartest, mis sõõri moodustavad. Sellesse sõõri ulatub takkpoolt nn. luuhammast, s. o. teise kaelalüli (*epistropheus*'e) haru. Luuhammast on esimese lüli keha, mis oma kaartest on eraldunud ja teise lülige ühinenud (võrdle inimesega) (36. joon.). Esimene lüli

võib ühes pealuuga teise lüli luuhamba otsas keerelda; ühtlasi võib pealuu ka oma liigeskühmu otsas pöörduda. Selle tagajärjel on sisaliku pea väga liikuv, olgugi et ta kael lühike on. Vastandina kahepaiksetele on sisalikkudel küljeluud täiesti välja arenenud (37. joon.); esimesed neist on oma alumiste otsadega krõmpsluise rombiline rinnaluuga ühendatud.



36. joon. Inimese esimene ja teine kaelalüli takkapoolt: 1 — loomulises olekus; 2 — teineteisest lahutatult. A — esimene lüli (*atlas*); G — tema liigeslohud; D — teine lüli (*epistropheus*); Z — *epistropheus*'e hammasharu.

Rinnalülidele järgnevad nimeslülid, siis kaks ristlüli, mis niudevõõga on ühendatud, ja lõpuks rohkearvulised sabalülid. Nii siis võime selgroos leida juba kõik viis osa, mis ka lindudele ja imetajatele omased on (kaela-, rinna-, nimes-, rist- ja sabalülid).

Huvitav on, et sabalülid keskkohast harilikult ei luustu, mille tagajärjel sisaliku saba kergesti murdub. Kaotatud saba asemele kasvab uus. Nimetatud iseärasust kasutab sisalik enese kaitseabinõuna: kui tema sabast kinni võtta, siis murrab ta äkilise liigutusega saba keha küljest ja pääseb sedaviisi vaenlase käest.

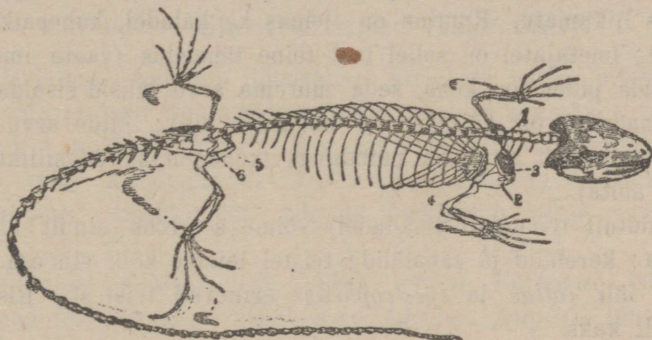
Üldse luustub sisaliku skelett suuremal määral kui kahepaiksetel. Krõmpsluud ei jää pea sugugi järele ja keelik kaob selgroost täiesti.

Sisaliku süda on kahe eeskambriga ja südamekambris on

juba märgatav paremaks ja vasakuks pooleks jagunemise algus (võrdle lindudega ja imetajatega). Aort algab südamest kahe kaarega, mis külgedele ja tahapoole pöörduvad ning südame taga üheks sooneks ühinevad.

Kui täielik maismaa-loom hingab sisalik ainult kopsudega. Hingekõri on pika toru taoline, kopsud aga kahe pikliku koti sarnased, mille seinad õõnekestega kaetud.

Juunikuus muneb sisalik liiva sisse või kivide vahele 5—10 pikliku türgi oa suurust muna. Munad on kaetud kindla pärgamendisarnase koorega. Sügiseks tulevad neist välja noored täiskasvanute sarnased pojad. Nii siis puudub sisalikul moonduus.



37. joon. Sisaliku luukere. 1 — abaluu; 2, 3 — rangluu ja kaarnaluu; 4 — rinnaluu; 5 — häbedusluud; 6 — istmeluud; 7 — puusaluud.

**Roomajate klassi jaotus ja üldtunnused.** Kahepaiksete ja roomajate sarnasus on ainult väline: kehahituse ja arenemise järele seisavad roomajad lähemal lindudele, kuna kahepaiksed paljude tunnuste järele kalu meelde tuletavad.

Roomajate klassi võime üldise kehakuju järele kolme rühma jagada: 1) jalgadega loomad (väheste eranditega) — sisalikulised, 2) pika kehaga, jalgadeta — maolised ja 3) lühikesed, laia lameda kehaga — kilpkonnalised. Peale nende kolme seltsi kuuluvad roomajate hulka veel krokodillid, kes üldise kehakujuga sisalikke meelde tuletavad; nad moodustavad neljanda roomajate seltsi.

Kahest paarist jäsemetest võib üks või mõlemad (maod) mitte areneda. Mida vähem jäsemed on arenenud, seda pikemaks on keha veninud. On mõlemad paarid olemas, siis on ka mõlemad jäsemete vööd (õlavöö ja niudevöö) olemas. Überpöörduvalt võivad

jalutuul roomajail (näit. madudel) puududa niihästi niudevöö kui ka õlavöö.

Jäsemete vööd, nagu jäsemete luustik ise, seisavad koos samadest osadest kui teistelgi maismaa-loomadel.

Pealuu on selgrooga ühendatud ainult ühe liigeskühmuga. Alumine lõualuu on pealuuga liigestatud iseäralise nn. ruutluu abil (45. joon). Sisalikkudel ja madudel liigestub see ruutluu pealuuga omasoodu liikuvalt, kilpkonnadel ja krokodillidel on aga nende ühendus liikumatu. Ruutluu on olemas ka kaladel, kahepaiksetel ja lindudel; imetajatel on sellel luul teine tähendus (vaata imetajad).

Mida pikem on keha, seda suurema arvu lülisid sisaldab selgroog (madudel on näiteks üle neljasaja lüli); lülide arvu kasvamisega suureneb ka keha paindumus (kohanemine edasiliikumisele jalgade abita).

Jalutuul roomajail (madudel) võime selgroos ainult kaht osa eraldada: kerelülid ja sabalülid; teistel leiame kõik viis osa. Kaks esimest lüli (*atlas* ja *epistropheus*) erinevad teistest. Ristlülisid on ainult kaks.

Nahk on kaetud sarvkihiga ja on vaene nahanäärmeist. Sisalikkudel ja madudel moodustab sarvkiht soomused ja väikesed kilbikesed; kilpkonnadel ja krokodillidel on keha kaetud paksude sarvkiilpidega, naha sees aga asuvad suured luust plaadid. Varbad lõpevad küüntega.

Peale kilpkonnade on kõigil roomajatel lõugade, sagedasti ka kurgulae küljes hambad. Ainult krokodillidel asetsevad nad hamba-asetetes, sisalikkude ja madude hammastel aga ei ole juuri ning oma alusega on nad tihti ainult nahas kinni (võrdle krõmpsluulaste nahahammastega). Oma kuju poolest on roomajate hambad koonusetaolised (selle tähtsusest vaata sisalikkude ja madude kirjelduses).

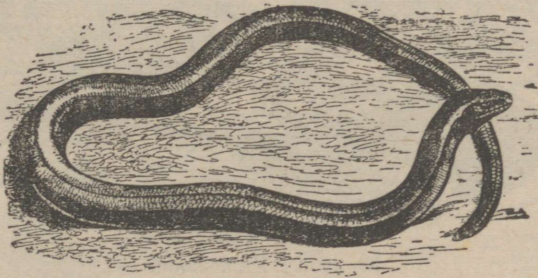
Roomajad hingavad ainult kopsude abil. Keha (vere) temperatuur oleneb looma ümbritseva õhu temperatuurist. Südame ehituse poolest moodustavad roomajad ülemineku kahepaiksete ja lindude vahel: neil on mitte ainult südame eeskamber jaotatud paremaks ja vasakuks pooleks (tähendab kaheks eeskambriks), vaid osalt ka südamekamber, kusjuures krokodillidel vahesein südamekambri parema ja vasaku poole vahel täielik on; teistel roomajatel on ta puudulik.

Roomajad sigivad munade abil, mis linnu mune meelde tulevad. Munarebu ümbritseb munavalge kiht ja väljastpoolt katab muna nahkne (sisalikkudel ja madudel) või kõva koor (kilpkonnadel ja krokodillidel). Mõnedel sisalikkudel ja madudel jäävad munad ema kehasse kogu oma arenemise ajaks, nii et neist pojad kohe peale munemist või koguni munemise ajal välja tulevad. Suurem hulk roomajaid elab soojel mail.

### 1. selts: Sisalikulised (*Lacertilia*).

Ülemalpool esitatud lihtsisaliku kirjeldus annab ettekujutuse sisalikuliste ehituse iseärasustest üldse. Erilist nimetamist teenivad jalutud sisalikud, kes nagu ülemineku sisalikkude ja madude vahel moodustavad. Vastandina madudele on neil ometi, nagu kõikidel sisalikkudel, jalgade puudumise peale vaatamata, õlavöö.

Jalututest sisalikkudest leidub terves Euroopas (äärmised põhjamaad välja arvatud) vaskuss (*Anguis fragilis*) (38. joon.).

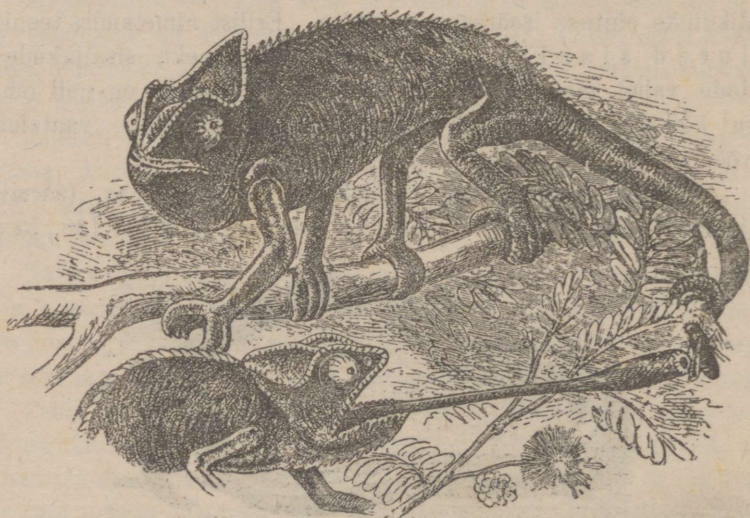


38. joon. Vaskuss.

Vaskussi keel on lühike ja ulatub vähe suust välja. Vaskuss on peaaesjalikult öise eluviisiga loom. Tema toiduks on vihmussid ja nälkjad.

Sisalikkudest, kes huvitavad on oma elutingimustele kohastumise poolest, nimetame kameeleoni (*Chamaeleon chamaeleon*) (39. joon.). Seda looma leidub Lõuna-Hispaanias ja Põhja-Aafrikas, kus ta puude ja põõsaste otsas rohelises lehestikus elutseb. Sellele vastavalt on tema küüraka keha üldine värv roheline

(kaitsevärv), kuid see värv võib kiiresti muutuda mitmesuguste tingimuste, näit. valgustuse muutumise mõjul. Kameeleoni jalad on pikad ja kohased mööda peeni oksti ronimiseks: varbad on kahte rühma kokku kasvanud ja moodustavad päris tangid, mille vahele oks pigistatakse. Ronimisel tarvitab kameeleon ka oma saba, mille pikk ja peenike ots kõvasti ümber okste võib keerduda. Tähelepanemise väärt on kameeleoni suured silmad, mille laud osalt kokku on kasvanud; nad võivad liikuda teineteisest olenemata. Nii siis luurab kameeleon ühe silmaga putukaid, kes tema lähedale juhtuvad istuma ja talle toiduks on, teisega vahib



39. joon. Kameeleon.

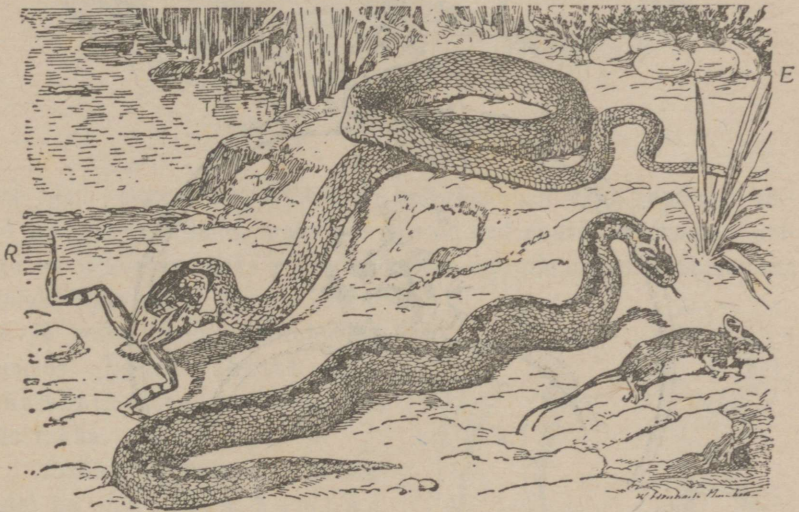
ta aga hoolega ringi, et õigel ajal vaenlast või muud lähenevat hädaohtu näha. Putukate püüdmiseks tarvitab ta pikka ussisarnast keelt, mida ta suust kaugele välja saab heita; keele paksenenud ots on kaetud kleepuva, pihkase limaga; selle lima külge jääb püütud putukas kinni.

## 2. selts: Maolised (*Ophidia*).

**Rästik** (*Vipera berus*). Rästik (40. joon.) elab metsades ja võsastikkudes mullakoobastes. Palavatel päevadel, iseäranis sügisel, armastab ta lagedatele kohtadele välja roomata ja päikese

paistel ennast soendada. Oma pikka keha kokku tõmmates lamab ta siis ilma mingi liigutusega. Tema keha värv on hall, musta täkilise joonega selja peal ja tumedate plekkidega külgedel; selle tagajärjel ei puutu ta metsas kohe silma hallide või pruunikashallide haoraagude ja kuivanud lehtede vahel (kaitsevärv).

Rästikul on pikaksveninud jalutu kere. Roomates painutab ta teda ühelt poolt teisele, selle juures küljeluude otste peale tugedes. Nõnda täidavad küljeluud osalt jalgade ülesannet. Küljeluud on väga liikuvad ja nad on kõigil kere selgroolülidel. Nende otsad on väheke paksenenud ja vabad, sest rinnaaluu puudub madudel (41. ja 42. joon.).



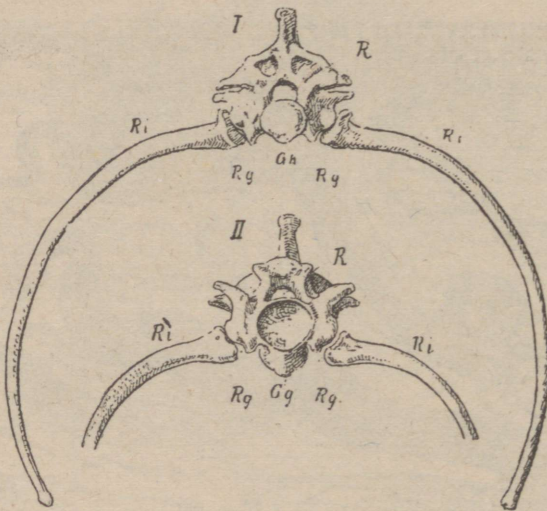
40. joon. Rästik (all) ja nastik (üleval).

Madudel puuduvad ka õla- ja niudevöö. Roomamisel on rästikule abiks veel tema suured soomused, mis ühe rea suurte põikkilbikestena tema kõhtmist külge katavad. Nende soomuste tagumised ääred hakkavad roomamisel mulla konarustesse kinni. Selja peal ja külgedel on soomused väikesed.

Nagu sisalikud, nii heidavad kesta ka maod. Kestahetmise ajaks on kõvaksmuutunud sarvkihi alla juba uus, värske sarvkiht tekkinud. Rästikud heidavad kesta suve alguses. Selle

juures püüavad nad, tihedate põdsastikkude ja haoraagude vahelt läbi roomates, vastu kuivanud oksi vana kesta kehalt ära hõõruda. Nähtavasti valmistab see toimetus neile palju vaeva. Viimaks käriseb vana kest pea läheduses ja madu roomab temast pikka-mööda kui tupest välja.

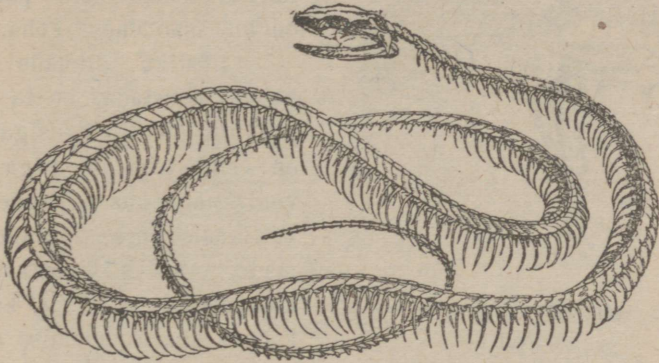
Rästik kuulub mürgiste madude hulka. Ta nõelab, õigemini hammustab, oma mürgihammastega, aga mitte keelega, nagu rahvas eksikombel arvab. Keelt tarvitab rästik ainult kompamiseks. Rästikul on keel, nagu lihtsisalikulgi, väga liikuv, pehme, peenike ja kaheharulise otsaga. Mürk tekib rästikul mürginäärmetes. Nii parem kui ka vasak nääre avanevad naha-



41. joon. Rästiku selgroo-lülid ja küljeluud. *I* — eestpoolt, *II* — takka-poolt; *Gk* — lüli liigeskühm, mis järgmise lüli liigeslohus (*Gg*) käib; *R* — kanal selgroo üdi jaoks; *Rg* — selgroo ja küljeluu liigestus.

voldi sees, mis ühe väga terava ja kõvera ülemise lõuahamba alust ümbritseb. Nõelata tahtes sisistab rästik ja ajab suu laiali — kaks mürgihammast on siis hästi näha (44. joon.). Ülemise lõua liikumise tagajärjel pöörduvad mürgihambad suu sulgumisel vastu kurgulage, vastasel korral võiksid nad oma pikkuse tõttu madu ennast haavata. Madude mürgihammastel (43. joon.) on kas sügav vagu kokku-ulatuvate äärtega hamba pinnal või sisemine kanal (nagu

rästikul). Vagu kui ka kanal algavad hamba aluse juures ja lõpevad avausega tema tipus. Mürk voolab hambasse esimese avause kaudu ja tuleb välja viimasest; nii siis satub ta haava hammustamise ajal.



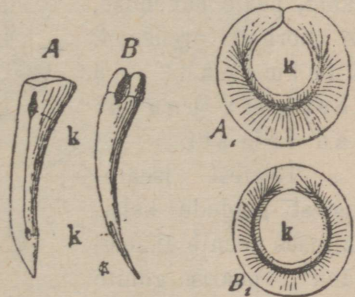
42. joon. Nastiku luukere.

mise ajal. Oma ehituse tõttu on mürgihambad väga haprad ja võivad kergesti murduda, madudele aga on nad suure tähtsusega. Sellega on seletatav, miks madudel alatasa mürgihammaste vahetumine toimub; vana hamba kõrvale kasvab uus ja selle järele murdub vana hammas. Rästik vahetab mürgihambaid suvel iga kuue nädala takka.

Peale mürgihammaste on madudel ka mürgita hambad. Need on väga teravad, tahapoole pöördud otstega, ja asuvad alumise lõua ja kurgulae küljes. Nende hammaste ülesanne on saaki haarata ja kinni hoida.

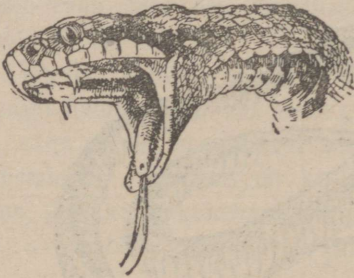
Madude toiduks on mitmesugused väikesed loomad. Rästik

püüab põldhiiri ja nende hävitamisega võib ta isegi kasu tuua. Saagi neelavad maod tervelt alla. See on võimalik selle tagajärjel, et nende suu väga laialivenitatav on. Suud



43. joon. Madude mürgihambad. A — vaoga hammas; B — kanaliga hammas; A<sub>1</sub> ja B<sub>1</sub> — kummagi põik-läbilõik; k — kanal (vagu).

kujundajad luud, nimelt näoluud on üksteisega venivate köitmete varal ühendatud ja neid võib igasse külge laiali litsuda. Sellest tulebki, et maod alla neelata saavad loomi, kes paksemad on kui mao enese keha.



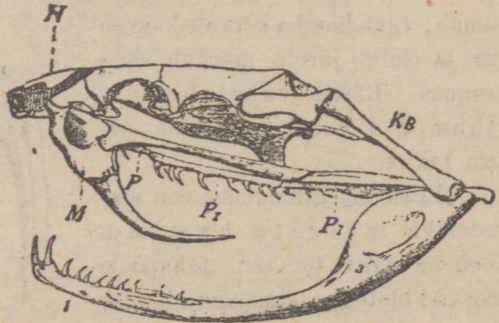
44. joon. Rästiku pea; näha mürgihambad.

Rästiku silmade järele võime otsustada, et ta peaaegu alikult öise eluviisiga loom on: silmateral on väga laiavenniv nagu kassil ja päeva ajal vertikaalse prao sarnane. Silmade kaitseks vigastuste eest haoraagude vahel ja kitsastes koopakestes roomamise ajal on rästikul ja teistel madudel (ka mõnedel sisalikkudel) alumised silmaluud. Nende keskmised osad on täiesti läbipaistvad ja moodustavad nn. prillid: nad on silmade ette tõmmatud ja lühikeste ülemiste laugudega ühte kasvanud. Prillide ja silmade välise seina vahe on täidetud pisarveega.

Teised meeleorganid, peale nägemise, on nõrgalt arenenud. Kuulmenahk ja keskkõrv puuduvad täiesti.

Teistest iseärasustest madude kehaehituses teenib tähelepanu paarisorganite mitteühtlane arenemine paremal ja vasakul kehapoolel. Nii on näiteks kopsudel ainult parem pool väga pika

kotina täiesti arenenud, neerudest jälle, ümberpöörduvalt, ainult vasak. See iseärasus on tingitud väga pikast ja kitsast keha kujust, sest sama nähtust võime leida ka jalututel maotaolistel sisalikkudel.



45. joon. Mürgilise mao pealuu. *M* — ülemise lõua luud mürgihammastega; *P<sub>1</sub>P<sub>1</sub>* — hammastega kaetud suulae-luud; *H* ninaluud; *i-3* alumine lõug; *KB* — ruutluu.

Suve lõpul või sügisel sünnitab rästik elusaid poegi, kes esibakatuses sisalikupoegi toiduks tarvitavad.



46. joon. Ujuv nastik kinnipiütud saagiga.

Mõned teised maolised. Nastik (*Tropidonotus natrix*) ja kuningamadu (*Boa constrictor*). Kaugeltki kõik maolised ei ole mürgised. Mürgita madu on näiteks nastik, keda kerge on ära tunda kahe kollase laigu järele tagapool pead. Nastikul puuduvad mürginäärmed ja ülemalkirjeldatud mürgihambad.

Et nastik peajasjalikult kõnni ja kalu toiduks tarvitab, siis elutseb ta soode ja tiikide läheduses. Tema ujub väga hästi (46. joon.) ja saab selle tagajärjel nii maismaal kui ka vees oma



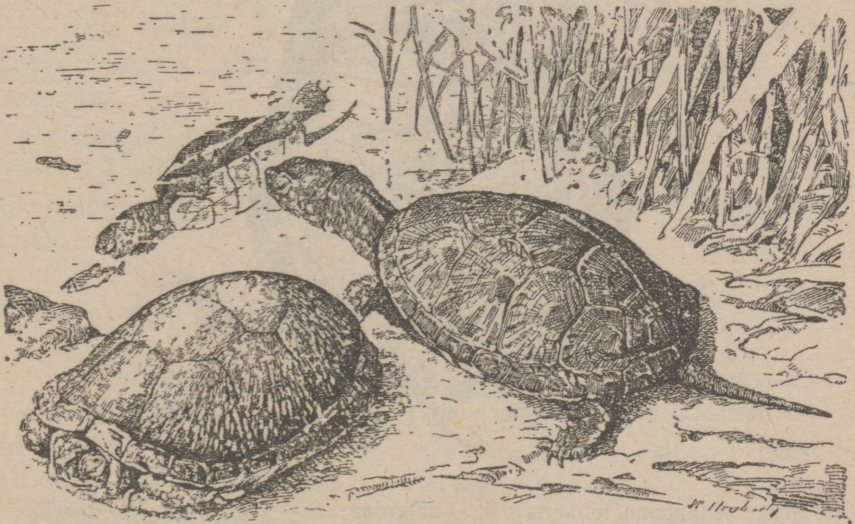
47. joon. Kuningamadu.

saaki taga ajada. Suvel paneb ta oma suured munad sõnnikusse või huummuserikkasse mulda. Orgaaniliste ainete mädanemisel tekib soojus, mis munade arenemiseks tarvilik on ja päikese soojuse aset täidab.

Ka kõige suuremad maod — kuningamaod (47. joon.), kes Ameerikas ja Lõuna-Aasias elutsevad, kuuluvad mürgita madude hulka. Nad kasvavad kuni kuus meetrit pikaks. Saaki surmavad nad oma keha tema ümber mässides ja teda suure jõuga oma kehaga pigistades.

### 3. selts: Kilpkonnalised (*Chelonia*).

**Euroopa kilpkonn** (*Emys orbicularis*). Juba kilpkonna nimi näitab, et ta keha kilbiga on kaetud (48. joon.). Kilpisid on kaks: selja- ja rinnakilp, mis ainult keha külgedel teineteisega

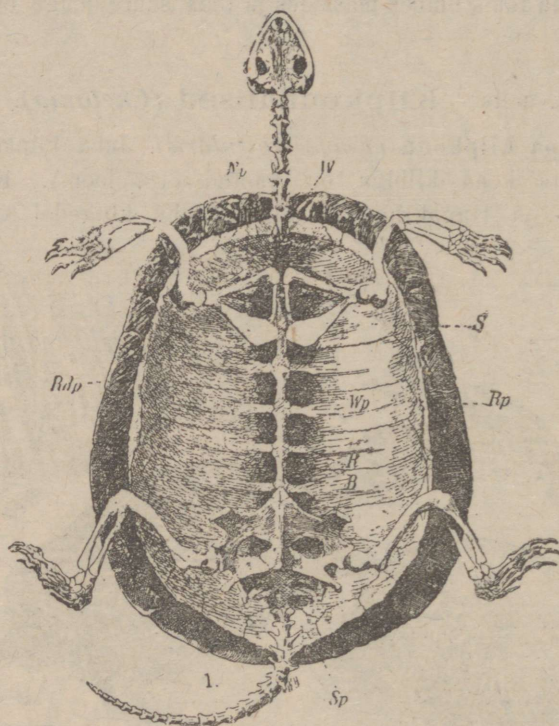


48. joon. Euroopa kilpkonn.

ühinevad. Suurte avauste kaudu kilpide vahel peamises ja saba- mises otsas võib loom hädaohu puhul pea ja jalad kilpide vahele tõmmata. Nii siis on kilp loomale kaitseks vaenlaste vastu. Ta on väga kõva, sest teda väljast katvate sarvainest plaatide

all on luuplaadid, mis oma äärtega üksteisega kokku kasvavad. Seestpoolt on seljakilbiga ühte liitunud selgroo keskmine osa ja küljeluud. Ainult kaela- ja sabalülid on vabad. Et rinnakilp looma altpoolt täiel määral kaitseb, siis puudub kilpkonnarinnaluu (49. joon.).

Seljakilbi rohekasmust värv kollaste joonekestega harmoneerib muda värviga (kaitsevärv).



49. joon. Kilpkonna luukere. *W* — selgroog; *R* — küljeluud; *S* — kaarna-luu; *B* — niudevöö; *Wp* — selgroo plaadid; *Rp* — küljeluude plaadid; *Rdp* — ääreplaadid; *Np* — kuklaplaat; *Sp* — sabaplaadid.

Oma raske kilbi ja lühikeste jalgade tõttu on kilpkonn aeglane ja roomab pikkamööda.

Suurtel mere-kilpkonnadel on jalad laiaks litsitud ja uimedeks moondunud, maismaa omade jalad aga on tõmbid ja väga lühikeste

varvastega. Et Euroopa kilpkonn soodes, tiikides ja nende lähiskonnas elutseb, siis on ta oma eluviisile vastavalt jalgade ehituse poolest vahepealne vorm: jalad ei ole laiad, aga varbad on kaunis pikad, tugevate künnetega varustatud ja ujumislestadega ühendatud. Ta saab hästi ujuda ja on üldiselt vees liikuvam kui kuival.

Veest otsib Euroopa kilpkonn oma toitu, mille moodustavad ussid, putukad, väikesed konnad ja iseäranis väikesed kalad. Kalade hävitamisega võib Euroopa kilpkonn kohati isegi kahju sünnitada.

Teravate lõikavate servadega sarvkoort, mis lõugu katab, tarvitab kilpkonn saagi küljest tükkide hammustamiseks. Suu kinnipanemisel katab ülemine lõug alumist ja nii töötavad teravad sarvkoore servad kui kääriterad (võrdle linnu nokaga). Hambaid kilpkonnal ei ole.

Oma õhukese ja hapra koorega kaetud munad kaevab kilpkonn kevadel tiigi või soo kaldal päikese paistele muda või liiva sisse.

Mitmete kilpkonna liikide liha tarvitatakse toiduks, aga mere-kilpkonnade paksud sarvplaadid lähevad mitmesuguste väikeste hinnaliste ajade valmistamiseks (kammid, paberinoad, väikesed karbid jne.).

#### 4. selts: **Krokodillid (*Crocodylia*).**

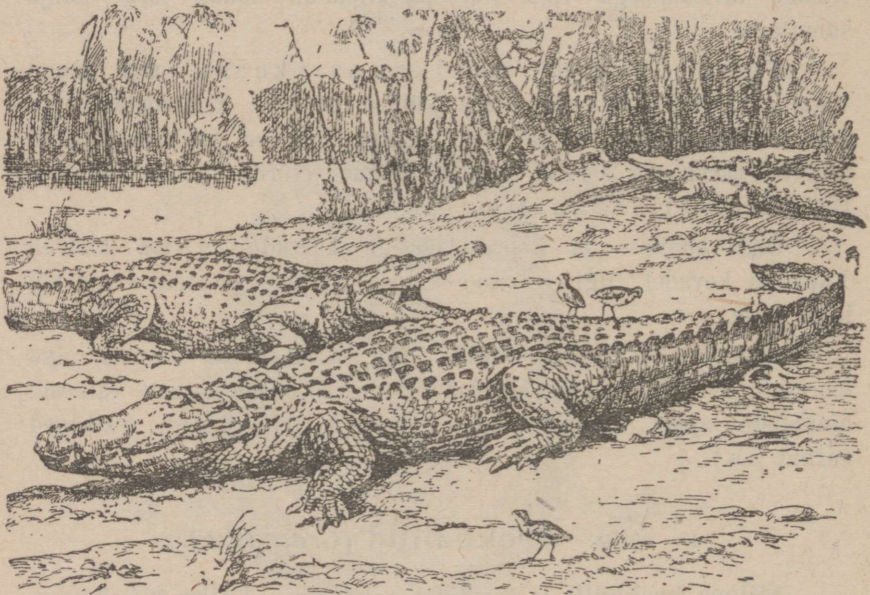
**Niluse krokodill (*Crocodylus niloticus*).** Üldise kehakujuga tuletavad krokodillid meelde, nagu juba nimetatud, hiiglasisalikka (50. joon.). Nad elutsevad soojade maade vetes (Aasias gäavialid — *Gavialis*, Ameerikas alligaatorid ehk kaimanid — *Alligator*, Aafrikas päris krokodillid).

Niluse krokodilli leidub kogu Aafrikas. Ta on rohekasmusta värvi ja kasvab kuni kuus meetrit pikaks. Krokodilli selg on kaetud kilbiga, mis põikridadena üle keha minevatest sarvplaatidest ja nende all asuvatest luuplaatidest koostub.

Krokodill on öise eluviisiga loom. Tal on, nagu madudelgi, silmatera väga laialiveniy ja vertikaalse prao sarnane.

Tugev külgedelt kokkulitsunud saba ja ujumislestad tagumiste varvaste vahel ühes lameda peaga ja pikaksveninud kehaga näitavad, et krokodill hea ujuja on. Vees otsib ta ööseti toitu, milleks peaaesjalikult kalad on. Ta tungib ka suuremate loomade, näit. antilopide kallale, kes videvikus jõe äärde jooma tulevad.

Saagi haarab ta kinni oma suurte lõugadega, mis ühetaoliste koonuseliste hammastega on varustatud. Need teravad rohkearvulised hambad asetsevad ülemises ja alumises lõualuus igatüks oma asemele.



50. joon. Niiluse krokodill.

Välise kuulmetoru, mis väliskõrva sugeme moodustab, ja ninasõrmed saab krokodill, nagu paljud muudki pool-veeloomad, vees viibides kinni sulgeda.

Ninasõrmeid veest väljas hoides viibib krokodill liikumata pikemat aega vee all. Seesugusel korral on teda tema kehavärvi pärast raske märgata.

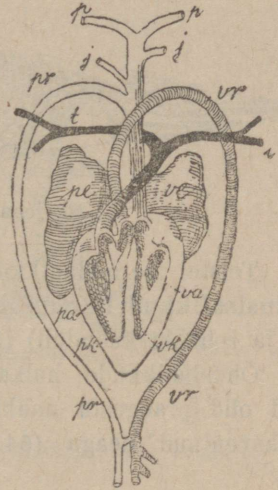
Kuivale tuleb krokodill puhkama ja ennast päikese käes soendama. Kuival ei ole tema liigutused nii kärmed kui vees,

kuigi ta, oma lühikeste jalgade peale vaatamata, kaunis ruttu võib jooksta.

Sisemise ehituse iseärasustest teenivad tähelepanu juba nimetatud südamekambri jagunemine paremaks ja vasakuks pooleks (51. joon.) ning nõndanimetatud kõhu küljeluud. Viimased asuvad tagapool päris küljeluid kõhu seintes; nad ei ole selgrooga ühendatud ja liituvad alumiste otstega piki kõhu keskjoont mineva luuribaga („kõhtmine rinnaluu“). Kõhu küljeluud ei ole muud kui luustunud kõõlused.

Iga aasta muneb Niiluse krokodill kuni kakssada suurt (hanemuna suurust) kõva koorega muna ja kaevab nad kalda-äärsesse mudasse või liiva.

Kuival aastaajal poeb krokodill mudasse ja langeb suveunesse.

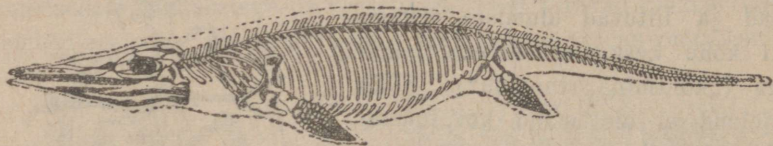


**Väljasurnud roomajad.** Kuigi roomajate klass praegusel ajal väga mitmekesine on, moodustab ta ainult jäänuse suurest loomade rühmast, mis ammu möödunud aegadel (nn. mesozoolisel perioodil) meie planeedil elutses. Lindusid ja imetajaid siis ei olnud ja roomajad olid kõrgemad selgoolised. Suurem hulk neist roomajatest on välja surnud, ainult maa-koore kihtidest leiame nende jäänuseid, harilikult nende luukere osasid või jäljendeid, mis kõdunenud kehaosad mullasse on jätnud. Nende jäänuste järele võime otsustada väljasurnud loomade kehakuju ja osalt ka eluviisi üle.

Need loomad elasid maismaal ja vees, mõnedel olid ka tiivad, tähendab, nad võisid õhus lennata.

51. joon. Krokodilli süda temast välja tulevate arteridega. *pe* — parem südame eeskamber; *ve* — vasak südame eeskamber; *pa* ja *va* — avauseid, mis paremast ja vasakust eeskambrist paremasse (*pk*) ja vasakusse (*vk*) südamekambri viivad (eesmine südamekambrite sein on ära lõigatud); *t* — kopsu tuiksooned; *pr* ja *vr* — parem ja vasak aordi look; *j* — eesmistest jäsemetest tuiksooned; *p* — pea tuiksoonte algus.

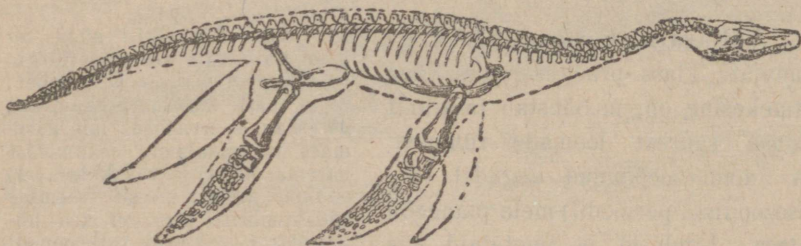
Meredes elutsesid hiiglasuured (kuni 12 meetrit pikad ja koguni veel pikemad) **kalasisalikud** (*Ichthyosauria*), suure pea ja lühikese kaelaga (52. joon.). Kehakuju poolest tuletasid nad meelde meie aja valaskalu (imetajate hulgast). Keha tagumine pool läks üle tugevaks sabaks; lühikesed jäsemed olid uimede laadi ja pikaksveninud lõuad olid teravate hammastega varustatud.



52. joon. Kalasisaliku luukere.

Teistel mere-elanikkudel väljasurnud roomajate hulgast, nimelt **madusisalikkudel** (*Sauropterygia*) oli väike pea ja ülipikk kael (40 ja rohkem kaelalüli) (53. joon.).

Õhuelanikkude hulka kuulusid **lendsisalikud** (*Pterosauria*). Need olid praeguste nahkhiirte sarnased, ainult pikema kaela ja pikaksveninud peaga (54. joon.). Nad lendasid lennunaha abil,

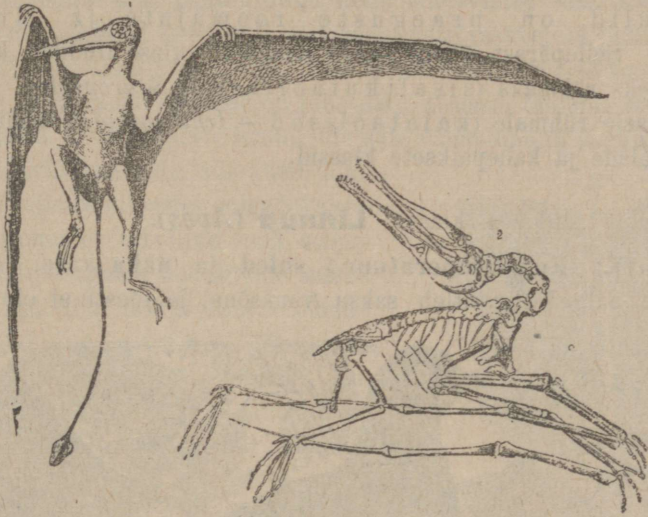


53. joon. Madusisaliku luukere.

mis keha külgede ja eesmistest jäsemetest ülipikaks veninud viienda varba vahele oli tõmmatud. Mõnedel lendsisalikkudel oli nähtavasti nokk, nagu lindudel, teistel jälle asetsesid lõualuudes teravad koonuselised hambad.

Väljasurnud roomajatest on iseäranis huvitav maismaa roomajate selts, nn. **dinosaurused** (*Dinosauria*) (55. joon.). Siia kuulusid muu seas ka väljasurnud hiiglased, kes kuni 35 meetrit

pikaks ja kuni 6 meetrit kõrgeks kasvasid. Neil olid ülitugevad jalad, tagumised eesmistest pikemad. See näitab, et nad hiigla-



54. joon. Lendsisalik. 1 — tema arvatav väliskuju; 2 — luukere.

suurte hüpetega võisid edasi liikuda. Keha lõppes pika, õige paksu ja tugeva sabaga, mis arvatavasti osalt ka kehale toeks oli, kui dinosaurused end ainult tagumistele jalgadele üles ajasid. Mõnede



55. joon. Dinosauruse luukere.

Nunnid y 15. 2.  
Rannid y 15. 3.

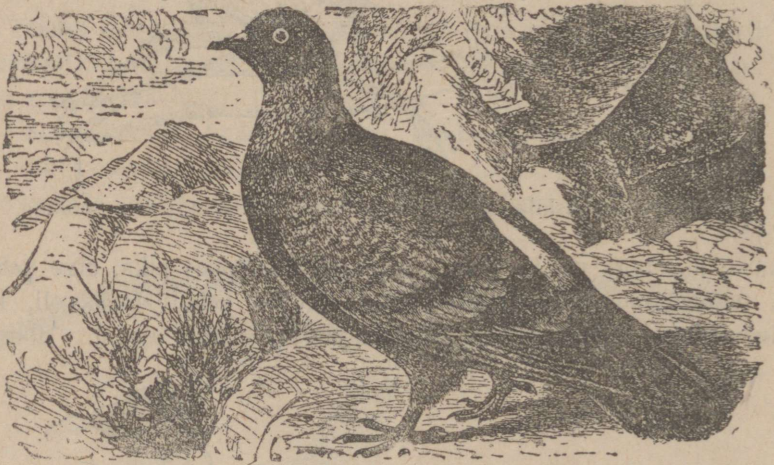
26. 2. linnud  
lind-

iseärasuste poolest niude ja tagumiste jalgade ehituses tuletasid dinosaurused linde meelde.

Üldse leiame meie väljasurnud roomajate hulgas vorme, mis vahelülid on praeguste roomajate ja lindude vahel. Sellepärast ühendatakse roomajate klass lindude klassiga tihti üheks rühmaks (sisalikutaolised — *Sauropsida*), vastandina teisele rühmale (kalataolised — *Ichthyopsida*), kuhu arvatakse kalade ja kahepaiksete klassid.

4. klass: **Linnud** (*Aves*).

**Tuvi.** Kehatemperatuur; suled ja naha kate. „Lindu tuntakse sulgedest,“ ütleb saksa vanasõna, ja tõesti ei ole ühtegi



56. joon. Tuvi.

lindu, kelle kehal suled puuduksid, nagu ei ole ka ühtegi teist selgroolist, kel suled oleksid. Suled on lindude kõige karakterlikum tunnus; kõik seesugused iseärasused on tihedalt selle klassi selgrooliste eluviisiga seotud, eriti õhus lendamise võimega. Suled on lindudel karvade (villa) asemel ja kaitsevad nende keha jahtumast. Külma verega maismaalistel selgroolistel ei ole mingisuguseid sulgede või karvade sugemeid, kus võiks keha ligidal alaliselt hoitud õhukord olla. Nendele ei ole see tähtis. Linnud aga kuuluvad soojavereliste loomade, s. o. nisuguste hulka, kelle keha-

temperatuur ei olene ümbruskonna õhu temperatuurist, vaid püsib alaliselt enam-vähem ühesugusena. Peenikesed karvad ei kaitseks lennu ajal küllalt linnu keha jahenemise eest, sest kiirel liikumisel tungiksid tuulehood ilma suuremate raskusteta linnu karvakuue põhjani, tungiksid ihuni. Laiade lehtede kujulised soomüstena üksteise peal lamavad suled on juba palju tõsisem takistus tuule läbipuhumisele. Õhk libiseb lennul üle sule välispinna ja ei tungi sulestiku sügavusesse. Nii siis püsib alal rohkearvulistes kitsastes sulgedevahelistes ruumides tarviline hulk sooja.

Mitmesuguste kodutuvide sulestik on igal tõul isevärviline. Nõnda nimetatud põldtuvil (*Columba livia*) (56. joon.), kes rohkem kui teised tõud oma metsikut esivanemat meelde tuletab, on sinihall sulestik kahe musta triibuga tiibadel. Karvad kui ka suled võrsuvad pealisnahast ja sule peaosa on sarvunud rakkudest ehitatud. Sulge vaadeldes leiame femas roo ja ladva ehk lehviku (57. joon.). Sule alumist, ilma ladvata osa kutsutakse tüvikuks ehk tüükaks. Viimast tarvitati varemini teritatult kirjutamissulgedeks.

Sule latv seisab koos udemetest. Mikroskoobiga vaadeldes näeme, et igal udemel on lühikesed võsukesed, nn. ebemed, mis omasoodu väikeste haagikestega varustatud. Kõrvuti seisvate udemete ebemed on ristamisi ja hoiavad oma haagikestega üksteisest tugevasti kinni (58. joon.). Nii haagitakse siis udemed sule ühiseks ladvaks. Kõik öeldu käib ainult katesulgede kohta. Peale nende on paljudel lindudel veel udu- ehk ebesuled. Seesuguste sulgede tüviosa on vähe arenenud, kuna aga pikad udemed üksteise külge ei haaku, sest

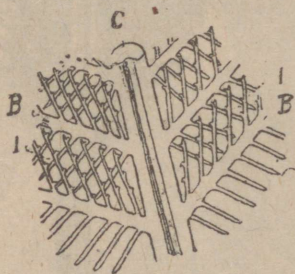


57. joon. Sule alumine osa.  
C — rood; O — latv; Ou — tüvik.

nende õige pikad ebemed on ilma haakideta. Puuduvate udusulgede asemel on tuvi katesuled oma ladva alul ebesulelise udemete vihaga varustatud.

Katesuled asetsevad linnu kehal mitte ühtlaselt, vaid laikudena ehk triipudena, ja igal linnuliigil on sulgede asendusala omapärased. Sulised kohad (*pterylia*) vahelduvad sulitute kohtadega (*apteria*) (59. joon.).

Kõige suuremad suled sabas ja tiibade tagaserval ei ole sooja alalhoidmiseks, vaid lennuks. Tuvi sabas on kaksteistkümmend suurt lehvikuna kokkukäivat sulge; neid kutsutakse tüürisulgedeks, sest nende liigutamine annab lennule sihi. Suuri tiivasulgi nimetatakse hoosul-



58. joon. Tugevasti suurendatud suleosake. C — rood; B — udemed; I — ebemed ühes haakidega.



59. joon. Sulgede asendusala tuvi seljal. Sulised alad on punktidega märgitud.

gedeks. Need suurendavad tiiva pinda, mis lennuks just tarvilik. Mida paremini lind lendab, seda täielikumalt on tema hoosuled arenenud. Tuvi tiivad on pikad ning teravad ja sellepärast lendab ta hästi.

Nagu kõik sarvsünnitused, peavad ka suled ära kuluma. Sellepärast vahetuvad suled aeg-ajalt: vanad tulevad ära ja nende asemele võrsuvad samadest nahasopikestest uued suled. Seesugune sulgede vahetumine, sulgimine sünnib suuremal osal lindudel sügisel.

Nagu teada, on lindude suled väga kerged (kerge asja

kohta öeldakse: ta on kerge kui sulg). See oleneb suurest õhu hulgast, mis sulgedes sisaldub. Katte kergus on lendavale loomale suureks väärtuseks. Sellepärast on linnule väga tähtis, et suled ei imbuks veega läbi (näit. vihma ajal) ja nii siis raskeks ei läheks. Selleks võiab tuvi oma sulgi õli laadi vedelikuga, mida saba ligidal seljal olev suur rasvanääre valmistab (sabanääre). Teisi nahanäärmeid lindudel ei ole (võrdle imetajatega). Võitud sulgedelt langeb vesi liueldes maha.

Ainult vähesed kohad jäävad lindudel sulgedega katmata. Tuvil on silmade ümbruses kitsas ring sulita, siis nokk ja jalgadel alumine osa (laba ja varbad).

Nokk, mis kahest poolest: pealiskokast ja aluskokast koos seisab, on paksu sarvkorruga kaetud.

Siiski on tuvi noka kate ainult otsal kõva, kuna ta noka alul pehme on. Noka alul on kaks kühmu (vahanahk), mille varjul ninasõõrmed asuvad (60. joon.).

Linnu nokk on selle tõttu, et esimesi jäsemeid ainult lendamiseks kasutatakse, puuduvate käte asetäitja. Noka hoopidega kaitsevad nad endid vaenlaste eest või tungivad ise teiste loomade kallale; nokaga murravad nad oksakesi oma pesa ehituseks, nokaga puhastavad ja kohendavad nad oma sulgi.

Peale noka on paksu sarvkihiga kaetud veel jala labaosa ja varbad. Siin on sarvkiht vahetevagudega üksikuteks kilbikesteks murtud.

**Luustik.** Tuvi kehal, välja arvatud pea, tiivad ja jalad, on muna kuju ja tema üksikud osised on peaaegu liikumatud. Lennul lõhestab tuvi oma kerega õhku kui visatud kivi või kui mingi tihe tomp. Kere osiste paindumus ei oleks lennul põrmugi kasuks, vaid ennemini veel segav, takistav. Tuvi kere selgroo-lülid on täiesti või peaaegu täiesti isekeskis ühte kasvanud ning rinna-



60. joon. Tuvi nokk. 1 — ülevalt; 2 — küljelt.

luuga ühinevad küljeluude otsad ei ole painduvast krõmpsluust, nagu mittlendajail maismaa selgrootistel, vaid kõvast luust (61. joon.). Rinnaluu katab eest kogu rinnakorvi. Ta on

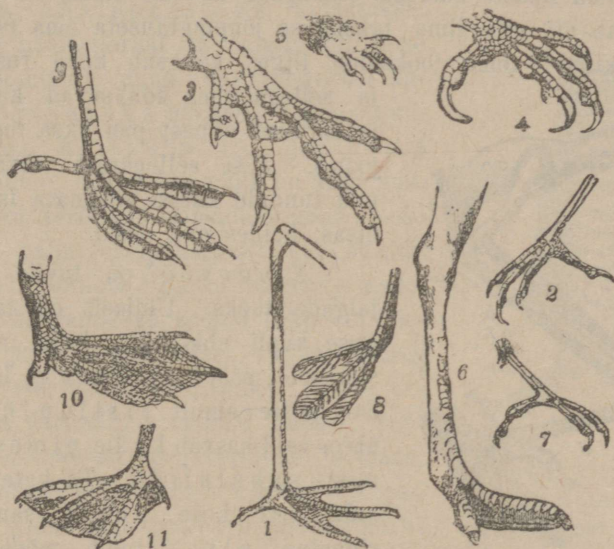


61. joon. Linnu luukere (luik). *I* — rinnaluu; *k* — kaarnaluu; *V* — rangluu (kahvlake); *H* — õlavarre-luu; *C* — käsivarre-luu ja käelaba liiges; *m* — käelaba luud; *n*, *n*<sup>1</sup>, *n*<sup>2</sup> — sõrmeluud; *T* — niuded; *X* — sabalülid.

võrratu suur ja nimelt sellepärast, et ta suurte ja tugevate, tiibu liigutavate lendamislihaste kinnitusalaks on. Ta on peale selle varustatud veel kõrge pikutise harjaga, nn. kiiluga, mis nende lihaste kinnitusala veel enam suurendab.

Esimeste jäsemete, nimelt tiibade luud on kõige suuremad skeleti luud. Nende arenemisega on muidugi ühenduses tugevasti arenenud ja suure vastupidavusega õlavöö. Mõlemad rangluud kasvavad oma siseotsadega ühte ja moodustavad nn. kahvlikese. Kaarnaluud, sidudes tihedalt rinnaluud peenikeste ning pikkade abaluudega, torkavad ka oma suurusega silma.

Eriti palju on moondunud eesmistest jäsemete luustik. Õlavarre ja käsivarre luud on tublisti



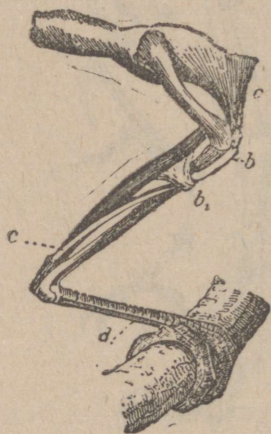
62. joon. Mitmesuguste lindude jalad. 1 — toonekure jalg; 2 — puudel elutseva linnu jalg (musta rästa); 3 — siblija linnu jalg (vaasan); 4 — kiskja linnu (pistriku) jalg; 5 — piiripääsukese jalg; 6 — jooksja linnu jalg (jaanalind); 7 — ronija jalg (rähn); 8–11 — mitmesuguste veelindude jalad.

pikaks veninud. Sõrmede arv on kahanenud kolmeni ja nende luud on kadunud.

Tuvi tarvitab maa peal kõndimiseks ainult tagumisi jäsemeid. Reieluu on neil lühike ja peidetud kere lihastesse. Kerest ulatub välja ainult sääreluu ja labajalg. Üksikute luude liitumise tõttu on labajala luustik õige lihtsaks läinud. Peale sõrmede jätkude leiame temast ainult ühe pika luu, mida jooksluuks kutsutakse (62. joon.).

Neljast varbast on kolm ettepoole ja üks tahapoole pöördud. Paljudel lindudel on tagumine varvas kurtunud ja siis püsib alal ainult kolm esimest. Et tuvi kere ainult kahele jäsemele toeb, siis peab püsiva tasakaalu jaoks toetuspind küllalt suur olema. Sellepärast on tuvi varbad, nende suure pikkuse peale vaatamata, sihitud mitmele poole.

Sääre- ja jooksuluu liigese kokkutõmbel konksuvad iseenesest varbad, oma lihaste kõõluste isesuguse asetuse tõttu. Oksal istuv lind hoiab nii siis ilma igasuguse jõupingutuseta oma poolt oksa ümbert kinni: tema jooksuluu liiges konksub keha raskuse all ja sellega ühes konksuvad ka varbad ja suruvad ennast puu oksa ümber (63. joon.). Just sellepärast võivadki linnud tundide kaupa väsimata istuda puu otsas, hoides end oksal.



63. joon. Varvastekonksutaja lihas.

Niudevõõ on tuville kindlaks jalgade toeks. Üldiselt on tal piker-guse kupli ehk küna kuju, mille õõs allapoole pöördud. Tema ei liitu tihe-dalt mitte ainult ristluu-lülidega ühte, vaid kasvab ka üle nimes- ja esi-meste sabalülide. Ta katab järjeli-kult tuvi kere pealt samuti kui rinnaluu alt. Ainult mõned tagu-mised sabalülid ei kasva puusalüli-dega ühte.

Kere paindumatus tasutakse rik-kalikult kaela liikuvusega. Tuvi võib ilma vaevata oma pea selga heita, tiiva alla peita ja sulestiku puhastamisel küündida nokaga iga viimase kui kehaosani.

Tuvi pealuu liigestub, nagu roomajatelgi, esimese kaela-lüliga ainult ühe liigeskühmu varal. Aju kindlamaks kaitseks kasvavad täisealise tuvi pea luukesed kõik üksteisega kokku.

Alumine lõug liigestub pealuuga ruutluu kaudu.

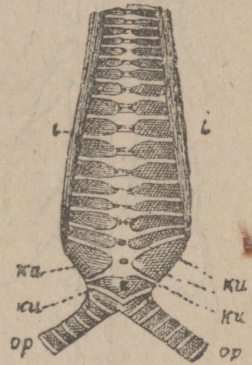
Lindude skelett on üldse väga suure vastupanevusega. Selle peale vaatamata on ta aga väga kerge, sest luudesse

ulatuvad isesuguste õhuga täidetud kotikeste harud (vaata allpool).

**Hingamiseliidid.** Lindude hingekõri on kaunis pikk, tema seinte krõmpsluud on õõnsate rõngaste kujulised. Hingekõri alul on kõrisõlm. Kõigil häälitsejail selgrootistel, välja arvatud linnud, on siin hääleaparaat. Selle moodustavad harilikult kaks paari limanaha volte, mis kurgu ahendatud osasse ulatuvad ja mida häälepaeltteks kutsutakse. Lindude hääleaparaat on paigutatud teise kohta ja nimelt sinna, kus hingekõri kaheks kõriharuks hargneb. See on nn. alumine kõrisõlm (64. joon.), mis laululindudel eriti hästi välja on arenenud.

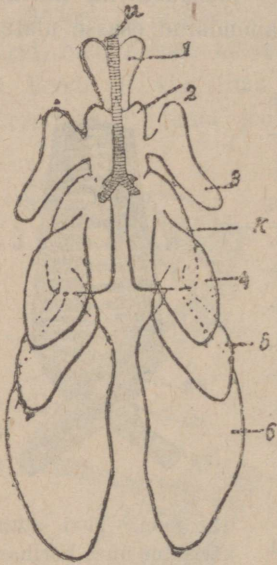
Soojaverelistel loomadel toimub ainete vahetus palju energilisemalt kui külmaverelistel. Ainete vahetus on, nagu teada, tihedalt hingamisega seotud (hapniku neelamine ja süsihapu gaasi väljaandmine). Sel põhjusel nõuab energilisem ainete vahetus ka paremini arenenud kopse. Seejärel hargnevad soojavereliste loomade, s. o. lindude ja imetajate kõriharud kopsu minnes kummaski pooles paljudeks harudeks, mis endalt omakorda jälle peenemaid külgevõsusid välja saadavad, mille kaudu õhk kopsu kõige väiksematesse üksteisest eraldatud aladesse jõuab. Kopsud on nii siis väikeste ruumikeste labürint, mille seinu veri uhab; järjekult, sama mahu juures kui külmaverelistegi loomade kopsudel on lindude kopsudel kaugelt suurem pind. Käsikäes pinna laienemisega, mille kaudu hapnik verde satub ja süsihapu gaas verest välja tuleb, peab muidugi energilisemalt sündima ka hingamine.

Kopsudega ühenduses seisavad lindudel ülevalpool-nimetatud õhukotid. Need on õhukeste seintega õõned, mis mitmesuguste teiste sisemiste elundite vahel asetsevad. Tuvil võib tähele panna mitte vähem kui viis paari seesuguseid õhukotte (65. joon.).



64. joon. Tuvi alumine kõrisõlm ühes kõriharude algusega (*op*); *i* — lihased; *ku* — hääleaparaadi osad.

Õhukottidesse viivad mõned kõriharukesed, mis kopsudest harunemata läbi ulatuvad. Selles jõuame kergesti selgusele, kui surnud linnu kõrisse õhku puhuda. Siis võime näha, et linnu kogu keha paisub just sellepärast, et sissepuhutav õhk hingamiselditest läbi minnes õhukottidesse tungib. Samuti läheb ka kiirel lendamisel vastutulev õhk hingekõri kaudu linnu kehasse ja tungib õhukottidesse.



65. joon. Tuvi kopsud ja õhukotid. *u* — kõri; *1* — kaelakotid; *2* — rangluude vaheline kott; *3* — tema külgharud; *k* — kops; *4, 5* — rinna esi- ja tagakotid; *6* — kõhukoopa kotid.

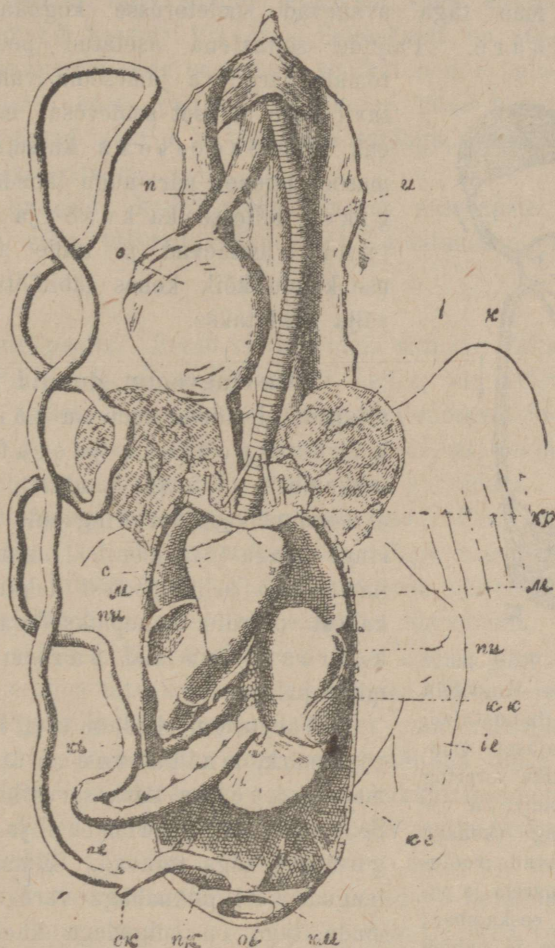
Teiselt poolt võib õhk õhukottide kokkusurumisel tagasi valguda ja siis osaliselt seguda kopsudes oleva õhuga. Näiteks surutakse tuvil õlaliigese ja lennuliha vahelisest õhukotist õhk igakordsel tiibade löögil välja.

Õhukottides olev õhk moodustab nagu tagavara, mida lind lennul kasutab: Sel ajal hingab ta oma õhukottide kaastegevusel ja rinnaluu püsib liikumata. Rahu olekus sünnib hingamine samuti kui imetajatelgi.

**Seedimiselundid.** Tuvi toidab ennast peaaesjalikult teradest. Et kõigil praegu elavatel lindudel hambad puuduvad, tuvi nokk aga pealegi veel väga nõrk on kõva toidu peenendamiseks, siis neelab ta teri tervelt alla. Allaneelatud terad satuvad siiski enne makku jõudmist söögikõri laiemale paisunud osasse,

nn. pugusse (66. joon.). Paljudel teri toiduks tarvitajail lindudel on pugu. Terad paisuvad pugas ja pehmenevad vastuvõetud vee ja pugu seintest eritava lima kaastegevusel. Pugust läheb toit söögikõri mööda edasi ja jõuab söögikõri teise laiendusesse, mida näärmeliseks maoks kutsutakse. Siin jõuab toidu pehmenemine lõpule; ta segub siin maomahlaga ja läheb siis väga lihasrikaste seintega lihasmakku ehk liivapugusse. Viimase seinte kokkutõmbuste läbi peenenduvad ilma suurema vaevata vare-

mini pehmendatud terad. Nende peenendamist kiirendavad ka väikesed kivikesed, mis tuvi ühes teradega alla neelas. Peale selle

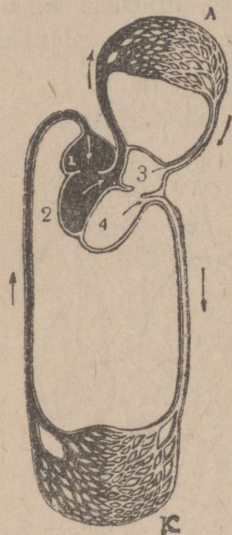


66. joon. Tuvi sisikond. *n* — söögikõri; *o* — pugu; *u* — hingekõri; *c* — süda; *m* — kopsud; *kp* — veresooned; *nu* — maks; *kk* — näarmeline magu; *nk* — tagasool; *ki* — peensool; *ke* — lihasmagu; *ck* — pimesool; *km* — kloaak; *oi* — pära-auk; *k* — tiivanukk; *ne* — limanääre.

on lihasmao seinad seest vooderdatud isesuguse kõva kortsulise sarvelaadilise ainega, mida mao seintes olevad erilised näärmed eri-

tavad. See sarvkiht kaitseb lihasmao seinu nende töö juures haavamiste eest.

Otse mao taga avanevad sooletorusse kogukas maks ja limanäär. Paljude sõltustena asetatud peensoole ja temale järgneva jämesoole vahekojal on tavaliselt kaks umbset soolevõsu, mida umbes ehk pimesoolteks kutsutakse. Jämesool laieneb pära-augu lähedal kloaagiks, millesse ka kuse- ja seemnejuhid avanevad ja mille ainsa avause kaudu kõik kehas läbitöötatud ained välja heidetakse.



67. joon. Kõrgemate selgrooliste vere-ringvoolu skeem (linnud ja imetajad; võrdle kahepaiksete omaga); *A* — väike verering (hingamisorgani); *K* — suur verering (kehas). Nooled näitavad voolu-sihti; 1 ja 3 parem ja pahem südame eeskamber; 2 ja 4 parem ja pahem kamber.

**Vere-ringvoolu elundid ja meele-riistad.** Lindude süda on täielikult kaheks pooleks jaotatud (kaks eeskambrit ja kaks kambrit), ja nii siis ei segu väikese vere-ringvoolu veri suure ringi omaga (67. joon.). Linnud lähuvad imetajatest selle poolest lahku, et neil kahest (võrdle kahepaiksetega) aordikaarest püsib alal parempoolne, mitte pahem.

Välistest meeltest on tavaliselt haistmine väga nõrk, maitsetunne täitsa arenmata ja keel on kõva sarvkihiga kaetud. Selle eest on kuulmine ja eriti nägemine väga teravad. Silmad on peale laugude veel pilknahaga varustatud. Silmade taga on sulgedega kaetud lühike väliskõrva toru, mis kuulmenahaga lõpeb.

**Paljunemine.** Nagu kõik linnud, paljuneb ka tuvi munadega. Kevadel muneb emalind oma pesasse ainult kaks valgekoorelist muna. Majatuvide pesad on harilikult pööningute pimedatesse nurkadesse ehitatud. Linnud soendavad haududes mune oma keha soojusega. Tavaliselt vältab munade haudumine kahe

nädala ümber. Haudumise aeg on suurtel lindudel pikem kui vähematel.

Tuvi munast välja tulnud pojad on väga abitud: nad on paljad ja võivad vaevalt liikuda. Sellepärast on vanematel tarvilik neid ka pärast seda soendada, senikui nende keha sulgedega kattub. Kolme nädala vältusel ei või nad kõva toitu süüa, ning vanemad toidavad neid siis isesuguse toiduga, mida nende pugu seinad sel ajal eritavad.

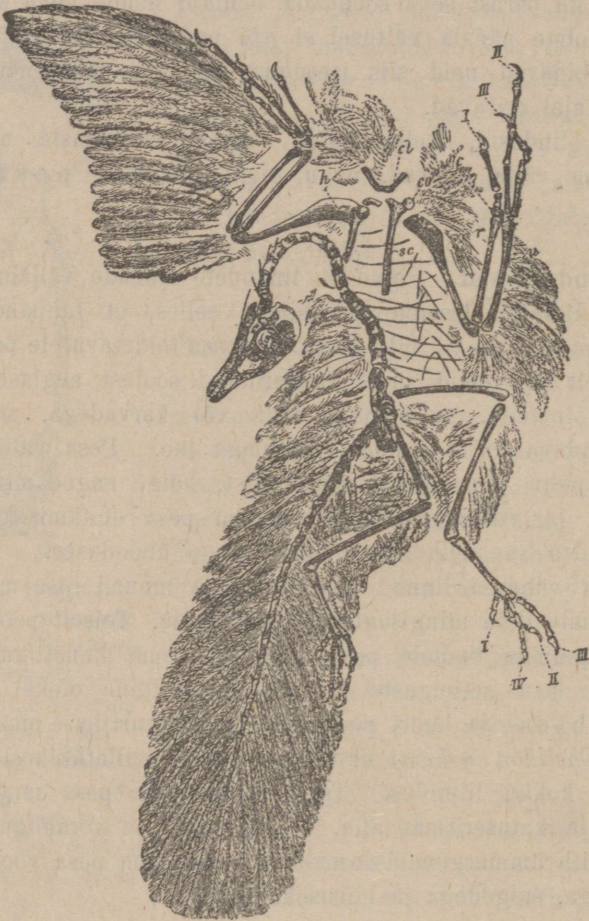
Neid lindusid, kelle pojad munast seesuguste nõrkadena ja abitudena välja tulevad, nagu tuvil, kutsutakse *p e s a h o i d - j a t e k s*.

**Lindude pesad.** Pesad on lindudele munade väljahaudumise paigaks. Pesade ülesanne on esiteks selles, et takistada mune jahtumast ja teiseks — olla kaitseks pesas toidetavatele poegadele. Sellekohaselt on pesad seest vooderdatud soojust aeglaselt edasi-juhtivate ainetega, nagu näit. villa või karvadega, sulgedega, kohevil hoiduva kuiva rohuga, samblaga jne. Pesa välisosad on harilikult palju jämedamast materjalist, kõige sagedamini puude oksakestest ja vitsakestest. Tihtigi on pesa ehitamiseks valitud materjal üldse linnu eluviisiga mõnesuguses ühenduses.

Ainult vähesed linnud munevad oma munad otse maa peale või puu õõnde ilma mingisuguse alusehituseta. Teiselt poolt sunnivad meid paljude lindude pesad imetlema oma kunstliku ehituse üle. Meie maa seesuguste linnupesade näitena oleks nimetada meie pääsuke ja lõuna pool pesitseva kukkurtihase oma. Linna-pääsuke (*Chelidon urbica*) ehitab oma pesa mullatükikestest, neid oma ilaga kokku liimides. Ta kinnitab oma pesa maja seinte karniiside ja katuseräästa alla. Need pesad on keralõigu kujuga. Temasse viib ümmargune lennu-auk. Seest on pesa vooderdatud rohulipledega, sulgedega ja hobusekarvadega.

**Kukkurtihane** (*Aegithalus pendulinus*) riputab oma pesad puude ja põõsaste vee kohal allarippuvatele nõrkadele okstele. Pesad ise on ehitatud taimede ebemetombukestest ja on pirnilaadilise kaetud kukru kujuga; külje peal on auk, mille servad sissepoole lühikeseks toruks venitatud.

Ei pruugi arvata, et lindu pesa ehitamisel mõistus juhib. See kunst ei ole muud kui lugemata sugupõlvede rea vältusel looma tahtmisest olenemata arenenud väga keeruline instinkt

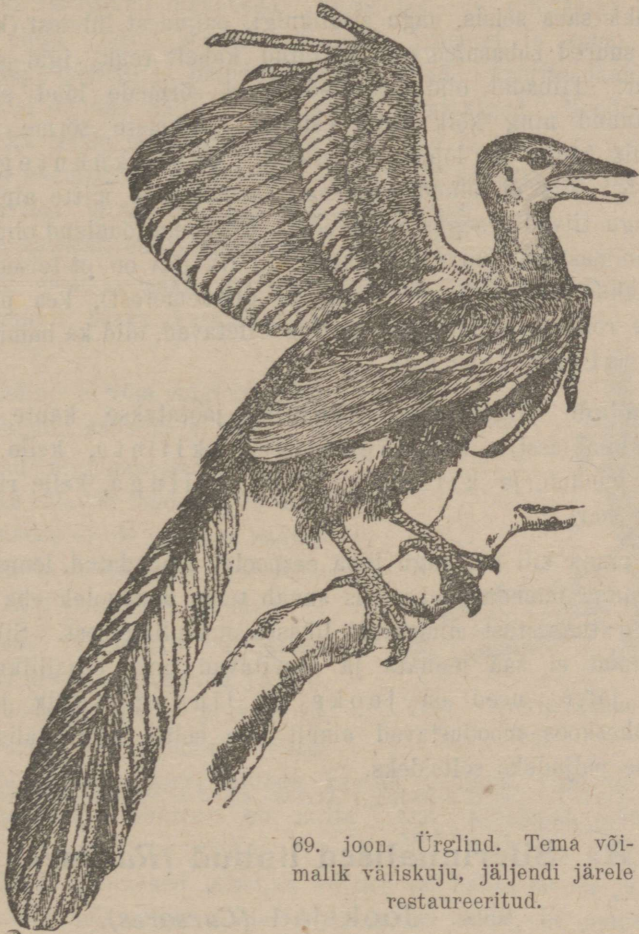


68. joon. Ürglind. Jäljend kildkivi-tahvlilt.

(võrdle putukate pesa ehitamisega). Sellepärast punub iga linnuliik oma pesa teatavas vormis ning teatava ehitusviisi järele; ning noored linnud, kes esimest korda omale pesa punuma

hakkavad, saavad ülesandega, ilma mingit proovi tegemata, mitte halvemini toime kui nende vanemadki.

**Muistsed linnud.** Muistsete väljakaevatavate roomajate ülevaates (52. lhk.) näidati, et nende seas leidub vorme, kes seda klassi



69. joon. Ürglind. Tema võimalik väliskuju, jäljendi järele restaureeritud.

lindude klassiga seovad. Veel enam leiame selles suhtes huvitavaid vorme muistsete väljakaevatavate lindude seast. Kõige tähtsam neist on tuvi suurune lind, kes leiti kahe jäljendina Solnho-

feni lähedal (Baieris) litograafiliselt kildkivilt (68, 69. joon.). Teda nimetati ürglinnuks (*Archaeopteryx lithographica*). Ta keha oli, nagu pärislindudelgi, sulgedega kaetud, kuid luukere iseärasuste poolest oli ta roomajate sarnane, ja teda võiks sama hästi ka „suliseks roomajaks“ ehk „lindsisalikuks“ kutsuda. Tema pikk saba seisis, nagu sisalikulgi, paljudest lülidest (kuni 20) koos ja suured sabasuled olid asetatud kahelt realt, igal sabalülil üks paar. Tiibadel olid hoosuled, kuid sõrmede luud ei olnud ühte liitunud ning kõik kolm esimeste jäsemete sõrme ulatusid tiivanukilt välja ja lõppesid teravate konksküüntega (69. joon.). Nii siis ei olnud esimene jäsemetepaar mitte ainult lennuks, nagu tiivad praegustel lindudel. Ürglinnu lõualuud olid varustatud hammastega, nagu sisalikkudelgi. Huvitav on, et teised muistsed väljakaevatavad linnud (näit. kriidilademetest), kes praeguse aja linde rohkem kui ürglind meelde tulevad, olid ka hammastega (hammastega linnud).

**Lindude liigitamine.** Lindusid jaotatakse kahte suurde rühma (alamklassi): silerinnalised, kiiluta, kelle rinnaluul kiil puudub, ja kiilrinnalised, kiiluga, kelle rinnaluul on kõrge hari.

Et rinna kiil on, nagu juba eespoolgi tähendatud, lennuliha kinnituspinna laiendamiseks, siis annab tema puuduolek ehk hädine arenemine tunnistust nimetatud lihaste puudulikkusest. Silerinnalised linnud ei saa lennata ja tarvitavad oma edasiliikumiseks ainuüksi jalgu; need on jooksjad linnud. Kõik jooksjad linnud üheskoos moodustavad ainult ühe seltsi, kiilrinnalised aga jaotatakse paljudeks seltsideks.

~~A.~~ **Silerinnalised linnud (*Ratitae*).**

1. selts: **Jooksjad (*Cursores*).**

**Aafrika jaanalind (*Struthio camelus*).** Jaanalinnud on meie aja kõige suuremad linnud. Aafrika jaanalinnu kõrgus on kuni 2,5 meetrit. See jaanalind elutseb Aafrika ja Lääne-Aasia avarates kõrbedes. Teised jaanalinnule ligidad linnud elutsevad Lõuna-

Jätkavad jäse jaanalinnu kõrgus on 2,5 mtr

Ameerikas ja Austraalias. Kõik jooksjate organisatsiooni erisused on tõesises kokkukõlas nende eluviisidega.

Kõige pealt — nad ei ole lendajad linnud. Sellele vastavalt on nende tiivad hädiselt arenenud ja sulestikul puuduvad lendamiseks tarvilikud omadused. Päris hoo- ja tüürisulgi jaanalinnul ei olegi. Selle asemel on nende tiibadel ja sabal pikad käharad, õige pehme ja painduva rooga suled. Aafrika jaanalinnu emaloomadel on nad halli värvi, isastel lumivalged. Nende uded kui ka teiste sulgede lühikesed uded ei ühine ladvaks, sest nende ebemed on haakideta. Jaanalinnu sulestik on veel selle poolest huvitav, et ta üle keha ühtlaselt areneb.

Kere sulestik on isastel must, emastel — hall.

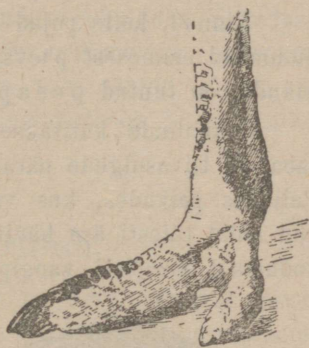
Lame pea- ja pikk kael on peaaegu paljad; nendel võib märgata ainult harvu karvalaadilisi udemeid.

Jaanalind ei võia sulgi rasvaga, sest tal puudub sabanääre.

Tiibade arenematusel vastavalt on neil ka õlavöö hädisemalt arenenud. Luudes ei ole peaaegu sugugi õhuõõsi, mille tõttu nad vastupidavamad on kui lendajatel lindudel.

Tiibade vastandiks on jaanalinnul hästi arenenud tugevad jalad. Jaanalind jookseb nende pikkuse ja jõu varal hobusest kiiremini. Mitte ainult väga karmide sarvkilpidega kaetud jalalaba, vaid ka suurem osa paksudest säärtest on sulita. Eriti tähelepanu-vääriline on jalgade varvaste ehitus (70. joon.). Neid on kõigest kaks. Nende lühikesed lamedad küüned on kabja moodi ja lühikeste varvaste mõhnlised tallad on sedavõrt laiad, et jaanalinnu jalad kõndimisel sõmerat liiva mööda sellesse ei vaju.

Jalgade kõrgusele vastab kaela pikkus. Selle tõttu võib jaanalind pead üles tõstes ja kaela välja sirutades juba kaugelt märgata oma teravalt nägijate silmadega enda peale hiilivaid vaenlasi ja aegsasti nende eest jookstes ära põgeneda. Tarbe-



70. joon. Aafrika jaanalinnu jalg.

korral kaitseb ta ennast kallaletungimise puhul tugevate jalgade hoopidega ja eriti oma lühikese ning laia, kuid väga tugeva noka löökidega.

Jaanalind toidab ennast stepitaimedega ja nende seemnetega, kuid ka väikeste loomadega. Vaestes kõrvekohtades elutsedes ei või ta ju toidus väga valiv olla.

Jaanalind ei ehita pesa. Nende perekonna-elu on selle poolest huvitav, et mitu emalindu ühe isasega ühes elavad ja oma suured krobeseõmeralise läikiva koorega munad ühte pesasse — ühisesse liiva-auku munevad, nende väljahaudumise aga selle ainsa isase hoolde jätavad.

6—7 nädala pärast tulevad munadest noored mustade täppidega musterdatud kollakasvalge udusulestikuga pojad välja. Nad võivad kohe käia ja vanemate juhatusel endile toitu nokkida.

Linnud, kelle pojad munast udusulis välja tulevad ja munast ilmumisel esimesest päevast peale ise toitu võivad nokkida ning liikuda, on tuntud pesapõgenejate nime all.

Jaanalinde kütitakse juba iidsest ajast peale nende ilusate saba- ja tiivasulgedega pärast, mis kallihinnalisteks ehteasjadeks on. Paljudes paikades, kus varemini jaanalinde suurel hulgal oli, on nad nüüd täiesti ära hävitatud. Kasutades seda, et jaanalind oma kodumaal kergesti vangipõlve-eluga ja inimesega ära harjub, on paljud Lõuna-Aafrika asunikud käesoleval ajal kunstlikuks jaanalindude kasvatamiseks paljudes kohtades jaanalindude kasvandused asutanud.



71. joon. Kivi-kivi.

**Kivi-kivi.** Teistest jooksjatest lindudest teenib tähelepanu isesugune Uue-Meremaa lind, keda tiivutuks ehk kivi-kiviks (*Apteryx*) kutsutakse (71. joon.). See on väga ettevaatlik, tumehallide karva-laadiliste sulgedega, kana suu-

rune õise eluviisiga lind. Tal on nelja varbaga jalad ja pikk pehme nokk. Elab mägedes ja toidab ennast peaaesjalikult väikeste mullast leiduvate ussikestega ning pesitseb puujuurte all urgudes.

**Jooksjate lindude üldtunnused.** Jooksjate lindude hulka kuuluvad niihästi suured kui ka keskmise suurusega (kivi-kivi) silerinnalised pesapõgenejad hädiste tiibadega linnud, kelle sulestik, sagedasti karvade laadi, on ühetasaselt keha pinnale asetatud. Suleudemed ei ühine kindlaks ladvaks; tüüri- ja hoosuled ning sabanääre puuduvad.

## B. Kiiluga linnud (*Carinatae*).

Kiilrinnalised linnud jaotatakse paljudeks seltsideks. Sagedasti koondatakse mõned seltsidest suuremateks rühmadeks, kuid seesugust ühendamist, mis ainult eluviisiga põhjendatud, ei kinnita terve rida sisemisi tunnuseid, eriti pealuu ehituses, ja sellepärast tuleb seda üleauruseks pidada.

### Ujujate lindude rühm.

**Harilik part ehk sinikael (*Anas boschas*).** Pardid võivad olla üldse ujujate lindude näiteks. Meie kodupart on sinikaela järeltulija. Sinikael aga on levitatud terves Euroopas, suuremas osas Aasias ja Põhja-Ameerikas (72. joon.).

Tema kere on veidi pealt allapoole kokku surutud ja tuletab oma vormiga laia lootsikut meelde. Part püsib tema kehas tugevasti arenenud õhukottide, paksu naha-aluse rasvakihi ja tiheda, veele läbipääsuta sulestiku tõttu hästi vee peal.

Sulestik on keha alumisel poolel, kus tublide katesulgede all veel peenikesed udusuled, iseäranis tihe; udusuled hoiavad enestes õhu sooja ja ei lase keha vees jahtuda. Niiviisi ei külma pardid ka siis vees, kui see jääkorruga kattuma hakkab.

Kaugele keha tagaotsa nihutatud lühikesed jalad on pardile ujumisvahendeiks. Tagumine üksik varvas on väike, kolm esimest aga täieliku ujumislestaga ühendatud (73. joon.).

Maismaal kõnnib sinikael jalgade kirjeldatud asendi tõttu õige halvasti, taarudes ühelt küljelt teisele.

Sinikael toidab ennast veetaimedega kui ka kõiksugu väikeste veeloomadega. Harilikult püüab ta neid madalate mageda vee



72. joon. Sinikael.

kogude põhjast, sinna oma kaunis pika kaelaga ulatudes. Selle juures pöörab ta keha sageli vees tagumise otsaga ülespoole.

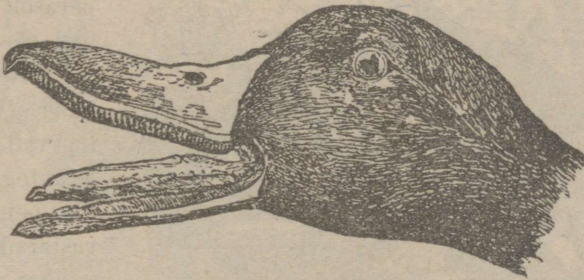
Lai lame nokk on pardile heaks toidu otsimise ja selle veest eraldamise vahendiks segases vees ja mudas (74. joon.). Pealiskokk on kaetud pehme, õige tundliku nahaga ja ainult tema

otsal on kõva konksukoolutatud s a r v k ü ü s i k. Sellepärast võib nokk olla nahatunde- kui ka haaramisorganiks. Kummagi nokapoole servad on kaetud põigiti paigutatud s a r v l e h e k e s t e g a (sõelnokalised linnud). Kui part vees toitu suhu haarab, siis valgub vesi noka kokkusurumisel servaplaadikeste vahelt välja ja kõva toit jääb suhu, nagu sõela.

Isased ja emased sinikaelad on kevadel oma värvis lahkuminevad. Emastel on silmapaistvuseta pruunikas tumedate täppidega sulestik. Isastel on sametroheline pea ja halli värvi keha (pulmarüüd). Kui emased hauduma lähevad, muutub ka isaste kevadine rüüd samasuguseks kui emastelgi.



73. joon. Pardi jalg.



74. joon. Sinikaela pea.

Pardid kuuluvad pesapõgenejate lindude hulka. Hilja sügisel lendavad nad karjas meilt rohkem lõuna poole, aga vara kevadel tulevad jällegi vanadesse asukohtadesse tagasi.

**Tanupütt.** Tanupütt (*Podiceps cristatus*) on sinikaelast natuke suurem (75. joon.). Ta liigub järvedel, mille kallastel tihe roostik. Eluviisi poolest on pütt eht veelind, kes veest ei lahku ei une ega puhkuse ajaks, ka mitte pesitamiseks, sest oma suure lameda veetaimedest pununud pesa asetab ta roostikku, otse vette (ujuv pesa).

Peatoiduks tarvitavad pütid kalu, millest ka nende liha

kala haisu omab. Peale selle söövad nad veel mitmesuguseid vee-loomi ja muda.

Kaunis pikal, külgedelt kokkulitsunud nokal on teravad servad (libeda toidu kinnihoidmiseks kohastunud).

Püttide tiivad on ülilühikesed, samuti ka nende jalad kaugele keha tagaotsale nihutatud. Pütid liiguvad jalgade säärase

asenduse tõttu maismaal vaevaselt ja kaldal seistes hoiavad nad oma keha pea-aegu vertikaalselt. Selle eest ujuvad nad hästi, iseäranis suurepäraselt ujuvad nad vee all.

Nende jalgade varbad lõpevad lamedate küüntega ja igaüks neist on varustatud laia nahkse ujumiskandiga (75. joon.).

Püttide sabal on vaevalt märgatav. Paksu, udusulerikast

sulestikku võitakse sagedasti rasvaga ja selle tõttu ei tungi temast vesi läbi. Keha alumisel poolel moodustab sulestik päris vildi (kohastumine vees elamiseks). Siin on sulestik hõbekasvalget värvi, keha selgmisel poolel aga mustjaspruun. Pesitsemise ajal on tanupütil peas kaks musta suletukka ja roostepruun pehme kohev sulgkrae. Põhjapoolsetest maadest lendab pütt talveks lõunasse. Nad kuuluvad pesapõgenejate hulka.



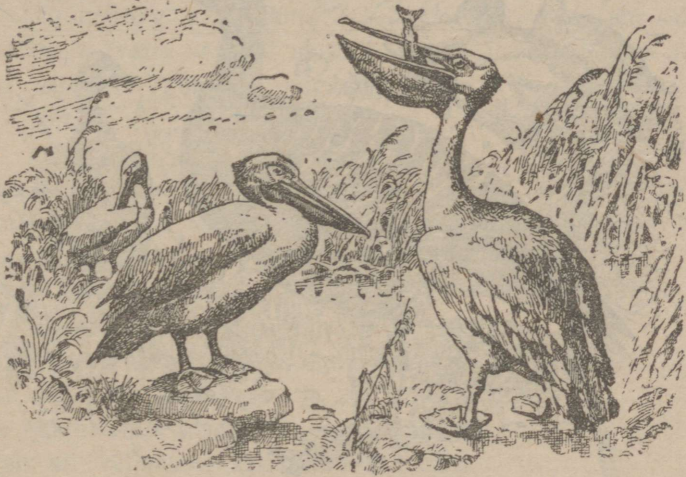
75. joon. Tanupütt.

**Peelikan ehk puguhani.** Peelikan (*Pelecanus onocrotalus*) (76. joon.) elab Lõuna-Venemaal suurte jõgede suus, mis Kaspia ja Musta merde voolavad. Ta on leitatud idasse Vahemere mait kuni Indiani.

*laines 2,10. set; liiva pikkus 75 sent, sabapikkus*

See on suur (1,8 m pikk) tüse lind, kelle lühikeste tugevate jalgade kõik neli varvast täieliku ühise ujumislestaga ühendatud (sõudjalalised linnud).

Peelikani nokk on õige suur ja alumise nokapoole harude vahel asub elastiline nahkkott. See kott on kalade püüdmiseks ja ajutiseks panipaigaks. Kalad on peelikanide peatoidus.



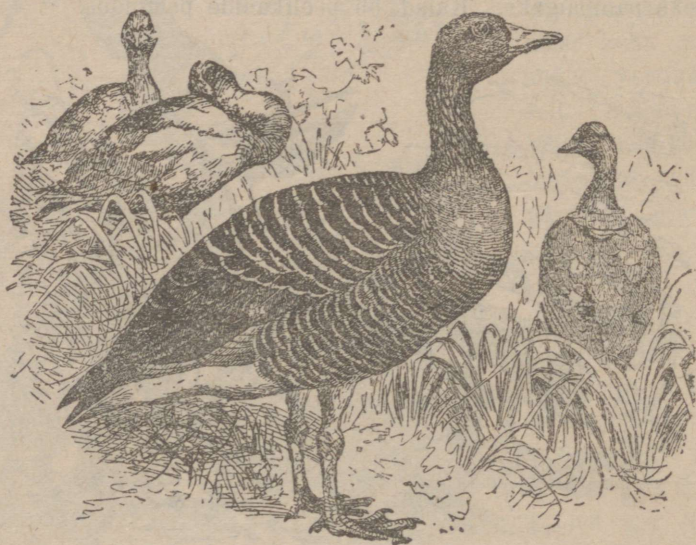
76. joon. Peelikan.

Et peelikanid vee all ei uju, siis ei saa nad sügavates kohtades kala püüda. Sellepärast asuvad peelikanid madala vee läheduses. Kalade püügiks koonduvad nad kahlu ja lähevad kaugele vette. Nad seavad end vees poolkaarde ning hakkavad suure müraga kalda poole liikuma, hirmutades niiviisi kalu madalasse vette. Siin püüavad nad oma suure poolavatud nokaga kalu nagu kühveldades.

Tiivad on peelikanidel tugevasti arenenud ja sellepärast lendavad nad, oma raske keha peale vaatamata, väga hästi.

Peelikanide pojad tulevad abitudena ilmale ja täieliku sulestiku arenemiseni kattuvad nad alguses udusulgedega.

**Uujate lindude üldtunnused ja seltsideks rühmitamine.** Esitatud uujate lindude näidetest selgub, mis määral nad üksteisest lahku lähevad. Oma organisatsiooni poolest on nad ainult selles tükis sarnased, et nende esindajail terve rida vees elamiseks kohastunud omadusi on; siiski võivad aga need abinõud ise olla väga mitmekesised. Nii näiteks on sõelnokalistele väga karakteriliseks iseärasuseks noka ehitus; teiste



77. joon. Metshani.

ujujate lindude nokal seesuguseid abinõusid ei ole. Sõudjalaliste ja sõelnokaliste varbad on ühendatud täieliku ujumisestaga, varbad ise aga on peaaegu muutumata; selle vastu on kauride varbad laiaks litsitud ja ujumisestade ülesannet täidab siin varvaste lai nahkne kant. Enam veel — sõudjalaliste ujumisesta ja varvaste vahekorid erineb sõelnokaliste ujumisesta ja varvaste omast. Mitmesuguste uujate lindude jalgade asetamine kehale on lahkuminev, olgugi et neil peaaegu kõigil jalad lühikesed on. Tiivad, mille arenemine ei ole otsekoheses ühenduses ujuva elu-

viisiga, on kord lühikesed, kord pikad. Sedasama võib öelda ujujate lindude tervest reast teistest omadustest. Nende teatavat sarnasust tuleb seletada enam-vähem ühesuguse eluviisiga.

Ujujad on pesapõgenejad linnud. Nende hulka kuulub kolm tähtsamat seltsi: 2. selts — kaurilised (*Colymbidae*); näide: pütt. 3. selts — sõudjalalised (*Steganopodes*); näide: peelikan. 4. selts — sõelnokalised (*Lamellirostres*); näited: sinikael, haned (*Anser cinereus*) (77. joon.), luiged (*Cygnus*).

### Karklinnuliste rühm.

**Toonekurg.** Toonekurg (*Ciconia ciconia*) on suur sale, valge sulestikuga (välja arvatud mustad hoosuled), pika punase nokaga ja õige kõrgete punaste jalgadega lind (79. joon.).

Olgu küll, et ta sööb väga mitmesuguseid väikesi loomi, kuid soo on temale kõige armsamaks küttimispaiaks. Sellepärast elutseb toonekurg alati seal, kus palju vett.

Toonekurg ehitab oma suure lameda risust pesa hea meelega inimeste elamute ligidale puude otsa ja ka talunajade katustele, tundes ennast inimese kaitse all väljaspool igasugust hädaohtu. Talurahvas ei puutu teda, sest nende arvates toovat elamu katusele punutud kurepesa õnne majja.

Pikad ilma sulita säärttega jalad („karklinnulised“) võimaldavad toonekurele sügavale vette minna, aga laiad esimesed, pooleni ujumislestaga ühendatud varbad takistavad jalgu pehmesse soopinda vajumast (78. joon.).

Kure kael on oma pikkusega tähelepanuäratav, samuti ka tugev nokk, millega ta oma saaki haarab ja surmab.



78. joon. Toonekure  
jalg.

Toonekured toovad, mitmesuguseid väikesi loomi hävitades, suurt kasu.

Huvitav on, et toonekurel häält ei ole; ta võib ainult oma nokaga lõksutada, mis osalt tema puuduva hääle aset täidab.



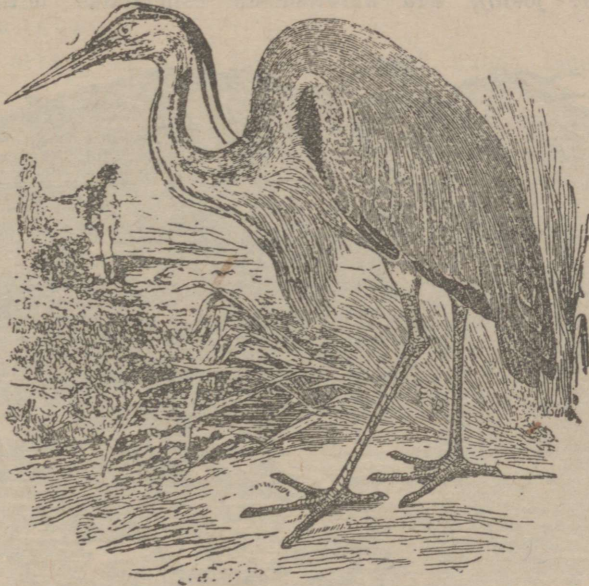
79. joon. Toonekurg pesal.

Toonekurg lendab pikkade tiibade varal üsna hästi. Lennu ajal on tal tüürriks lühikese saba asemel kaugele taha heidetud jalad.

Toonekurg on pesahoidja lind. Talveks lendab ta lõuna poole.

### Karklinnuliste üldtunnused ning seltsideks rühmitamine.

Karklinnuliste hulka kuuluvad peaaesjalikult soo rannikul elutsevad linnud. Neil kõigil on pikad karkjalad, millel mitte ainult jooksuluu, vaid ka sääre alumine osa on ilma sulgedeta ning sarvkiilbi-kestega kaetud. Jalgade esimesed varbad on kas vabad või pooleni ulatuva ujumislestaga ühendatud; mõnikord on iga varvas nahkse äärisega kanditud. Need iseärasused võimaldavad karklinnulistel



80. joon. Haigur.

madalavõitu pehme põhjaga veekogudes liikuda. Jalgade pikkusele vastab kaela, aga enamatel juhustel ka noka pikkus. Kõik, mis oli öeldud ujujate lindude välise sarnasuse kohta, on kohane ka karklinnuliste kirjelduseks. Mõned neist on pesahoidjad, teised jälle pesapõgenejad. Karklinnuliste hulka kuulub kolm seltsi:

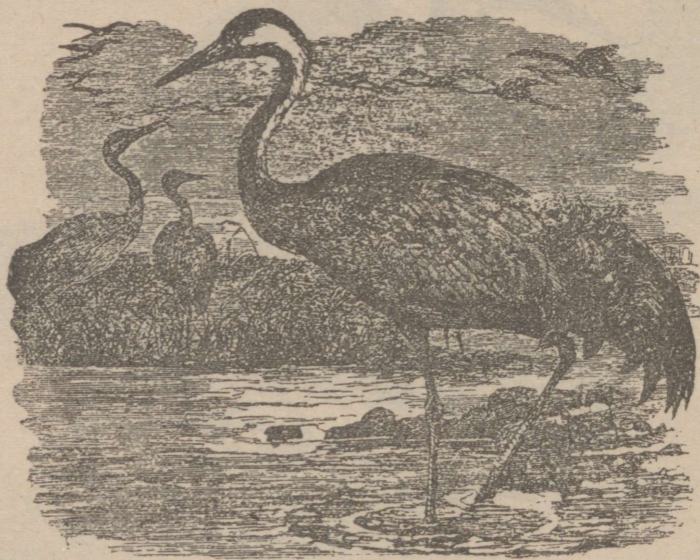
#### 5. selts: Toonekurelised (*Ciconiae*).

Toonekureliste näiteks võiksid olla ülevalpool vaadeldud toonekurg ja haigur (*Ardea cinerea*) (80. joon.). Nende sekka

kuulub ka iibis (*Ibis aethiopica*), keda vanad egiptlased pühaks linnuks pidasid. Kõik toonekurelised on pesahoidjad linnud.

6. ja 7. selts: **Kurelised (*Gruidae*) ja kurvitsalised (*Scolopacidae*).**

Kureliste lindude näiteks võiks olla hall kurg (*Grus grus*) (81. joon.), aga kurvitsaliste esindajaiks mitmesugused



81. joon. Hall kurg.

vihitajate liigid (*Totanus*) (82. joon.), topelnepp (*Gallinago major*), tikutaja (*Gallinago gallinago*), veetildrid (*Tringa*), kurvits (*Scolopax rusticola*) (kurvitsad hoiavad ennast harilikult niiskes metsas varjul) jt.

Hall kurg on haigruga väga sarnane, kuid, nagu kõik teised kurelised kui ka kurvitsalised, kuulub temagi pesapõgenejate lindude sekka. Need linnud asetavad oma pesad maa peale.

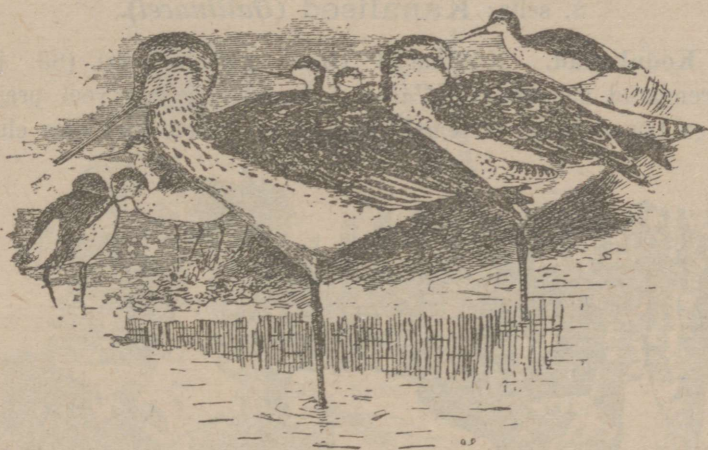
Kurvitsalistel on jalgade tagumine varvas lühike (maismaa-linnud), aga tavaliselt pikk nokk on peenike ja kaetud pehme

nahaga; ainult noka ots on nahast vaba. Nii siis on tema nokk, nagu partidelgi, mudast toidu otsimisel nahatunde-organiks.

### Lindude rändamine. Ränd-, rōön- ning seisulinnud.

Kõik põhja- ja paraja vöö maade ujujad ja karkjalalised linnud lendavad igal sügisel lõunasse ning tulevad kevadel jälle oma põhjapoolsesse kodupaika tagasi. Seesuguseid korrapäraseid lõunast põhja ja vastupidi reisimisi toimetavaid linde kutsutakse rändlindudeks.

Võiks arvata, et meie lindusid kihutab külma lähenemine



82. joon. Suur vihitaja.

lõunasse reisima. Aga siiski on külma lähenemine ainult kaudne rändamise põhjus; küllaldase toidu saamise puhul kannavad linnud õige kergesti meie külma. Iseenesest mõjub külm vähe lindude peale, kuid toob toidupuuduse esile. Nii näiteks kaotavad veelinnud, kes toidavad ennast veeloomade ning taimedega, otsekohe toidupoolise, kui vesi jääga kattub; ka need linnud, kes putukaid söövad ning neid lennul püüavad (nagu pääsukesed), ei saa külma tulekuga endale enam tarviliselt toitu muretseda. Nii siis on rändamise peapõhjuseks toidupuuduse lähenemine.

Seesugust arvamist tõestab ka nähtus, et paljud linnud lõunamaale rändamise asemel hakkavad külma tulekuga ühest kohast

teise kolima, rändama toidu järele (röönlinnud). Nii talitavad mõned röövlinnud. Lennates oma kolimise ajal tähelepanemis-väärt pikad alad läbi, leiavad nad tarviliselt toitu ning ei lenda selle tõttu enam soojale maale.

Neid lindusid, kes talvel küllalt oma elukohas toidupoolist leiavad ja ei lahku siit ei kolimiseks ega rändamiseks, kutsutakse seisulindudeks (näit. majatuvid, varblased, hallid varesed jt.).

## Kanaliste ja tuviliste rühm.

### 8. selts: Kanalised (*Gallinacei*).

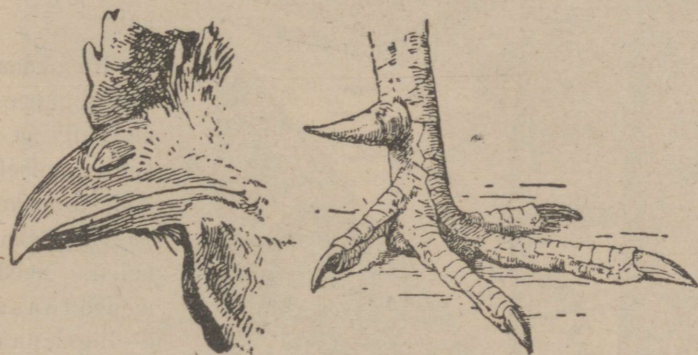
**Kodukanad.** Kodukanad (*Gallus domesticus*) (83. joon.) on arendatud metskanast (*Gallus ferrugineus*), kes veel praegugi suurtes Lõuna-Aasia ja temale külgnevate saarte metsades elutseb.



83. joon. Kodukanad; kukk ja kana poegadega.

Mitmesuguste tõuliste omaduste peale vaatamata, mida inimene kunstliku valiku abil arendanud, on kodukanad ometi alal hoidnud kõik oma metsikute esivanemate karakterilisemad iseärasused. Nad on kõige pealt maapinnal liikuvateks lindudeks jäänud. Nende lend on raske ja lühikese vältusega, sest nende kere on tüse ja ümmarikud, tugevasti kumerad molli laadi tiivad võrdlemisi lühikesed. Katuse moodi saba on vähe kõlblik selleks, et lennul tüüriks olla.

Peatoiduks kanadele on taimede seemned, vihmussid ja mitmesuguste putukate vastsed. Kanad siblivad toitu otsides maad



84. joon. Kuke pea ja jalg.

oma tugevate, jämedate jalgadega, mille varbad väga kõvade lame-date küüntega varustatud (siblijad — *Rasores*). Tagumine varvas on lühike ja asub teistest kõrgemal. Nendest kõrgemal on kukel kõva terav kannus (kaitse- ja kallaletungimise-abinõu) (84. joon.).

Avatud ninasõõrmetega ning oma alul vahanahaga kaetud nokk (84. joon.) on kanadel hästi kõva ja pealiskooka servad ulatuvad üle aluskooka servade. Seesugune nokk on kanadele suuremate toidutompude peenendamiseks ja taimlehtede lõikamiseks.

Paljad, ilma sulgedeta lihavad võrsed moodustavad kanade peas harja ja lokutid. Need sünnitused on kukel kaugelt suuremad kui kanadel. Suuremal osal kanalistel üldse on isase välimuse jahkumine emase omast väga silmatorkav. Peale ülevalnimetatud tunnuste (kannuste, harja ja lokutite) läheb kukk kanast lahku veel oma sulgede vormi ning värvi poolest. Tema kaela ja rinda



85. joon. Metsised. Maa peal kaks emalindu; üleval puul kudrutaja isane.

katavad lindi laadi, sagedasti metalliselt läikivad suled; saba on tal õige pikkade sirbi moodu koolutatud sulgede tutiga kaetud.

Kõik kanalised kuuluvad pesa-põgenejate hulka.

Kodukanadest saab inimene mune, sulgi ja liha. Lihasaamiseks on kodustatud ka terve rida teisi kanalisi. Need on mõned faasanite liigid, paabulind (*Pavo cristatus*) — pärit Indiast ja Tseiloni saarelt, pärlikana (*Numida meleagris*) — Aafrikast ja teised.

**Metsis.** Kanaliste seltsi kuuluvad mitmesugused tedre- ja püüliigid. Tetrede näiteks võiks olla kõrges sookas okasmetsas elutsev metsis (*Tetrao urogallus*) (85. joon.).

Täisealine metsis on kanast suurem. Vastandiks kanale on tema peas ainult silmapealne punane veer ilma sulekatteta. Jalad on varvasteni sulgedega kaetud. Isalind on tumedat värvi: paiguti hall ning pruun (kael ja tiivad), kohati must. Emametsise sulestik on värvitud pruuniks, millel siin-seal tumedamad lapid. Seesugune värv tuletab väga elavalt meelde mahalangenud koltunud pruunikate



86. joon. Austraalia suurejalalised risukanad oma pesade ehitamisel.

lehtede ja okaste karva, ning pesalistuja emametsis jääb selle tõttu metsas luusijatele vaenlastele tähelepanematuks.

Pesaks on metsisele metsa tihnikus maapinnale kaevatud auk.

Tiivad'e vormi poolest on metsisel sarnasust kanadega; sellepärast lendab ta raskelt ning vastumeelt. Suurema osa päevast viibib ta maa peal. Ta siblib metsapurust nagu kanagi; varvaste küüned on tal samuti lamedad, kuid eesvarbad on oma alul isekeskis nahaga ühendatud; peale selle on nende servades lühikeste soomuste laadi sulemuudendid. See varvaste iseärasus ei lase neid vajuda pehmesse soopinda ega lunde.

Metsis on seisulind. Talvel on talle toiduks puude pungad, seemned ning marjad. Suvel on sellele lisaks veel mahlakas rohi, lehed ja metsaputukad.

Metsise nokk on kana noka sarnane, kuid nina-augud on väikeste sulgedega kaetud.

Isametsised kudrutavad kevadel. See nende kevadine „laul“ tuletab segast urisemist meelde. Teda vaimustab oma laul sel määral, et ta läheneva inimese sammusidki sugugi ei kuule, olgugi et tal muidu väga terav kuulmine on.

Omapärase eluviisi poolest on kanalitest eriti huvitavad Austraalias elutsevad suurejalalised risukanad (*Megapodius Duperreyi*), kes oma pesade ehitamiseks suured risuhunnikud kokku tassivad, millele siis oma munad munevad (86. joon.).

### 9. selts: Tuvilised (*Columbae*).

Eespool-esitatud majatuvi kirjeldusest järgneb, et tuviliste seltsi kuuluvad võrdlemisi lühikese kaelaga ning nõrkade jalgadega pesahoidjad linnud. Kõik varbad on ühevõrra hästi arenenud ning asetsevad ühes tasapinnas. Jalgade ehitus näitab, et tuvilised võivad ühte viisi hästi oksal istuda kui ka maa peal kõndida. Nende nõrk nokk on ainult otsal veidi konksus, pehme alusosaga ja kaetud vahanahaga. Vahanaha all on pilulaadilised nina-augud.

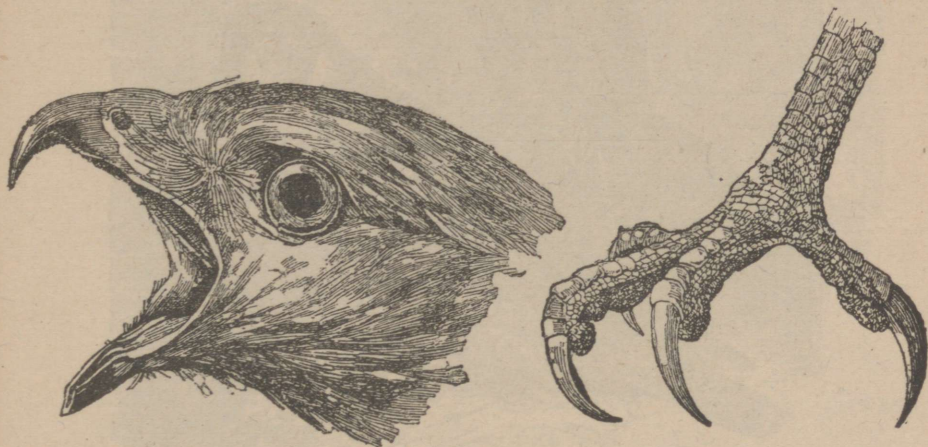
### Kiskjate lindude rühm.

**Pistrik** (*Falco*). Kiskjaid linde (*Raptatores*) tuntakse nende noka ja jalgade järele (87. joon.). Pistriku jäme, võimus nokk on kohutav saagi lõhkumise riist. Üle alusnoka ulatuv pealisknoka ots on õige terava konksuna allapoole koolutatud. Terava hambaga varustatud pealisknoka servad fõötavad alusnokaga liha purustamisel nagu käärid. Noka alul on suuresti arenenud vahanahk, mis nina-auke ümbritseb.

Pistriku jalad on lühikesed ning tugevad. Nende jooksuloo on sulgedega kaetud ja tugevad varbad varustatud pikkade nõel-teravate koolutatud, lõikavate servadega konksuküntega. Eriti on arenenud tagavarba küüs. Saaki kinni haarates surub ta selle

tagumise küüne tabatud looma ja murrab siis oma hirmsa nokaga tema selgroo.

Pistriku toiduks on mitmesugused väheldased linnud (rästad, hakid, tuvid jt.), keda ta alati lennult tabab; istumiselt ta neid ei puutu. Sellepärast peab pistrik väga kiiresti lendama, ja tõesti, ta rind on õige lai (tiibade lihaste tugeva arenemise tõttu) ning tiibade suur pikkus on otse silmatorkav. Oma saagi peale langeb ta alati ülevalt alla ning trehvab teda, ilma et mööda laseks.



87. joon. Kiskja linnu nokk ja jalg.

Tabatud saagi sööb pistrik tervelt ühes luude ja sulgedega ära, neelates lahtirebitud tükka suurte tompudena alla. Need alla-neelatud osad, mis ära ei seedi (näit. suled), heidetakse mõne aja pärast suu kaudu kokkurullitud tombuna välja.

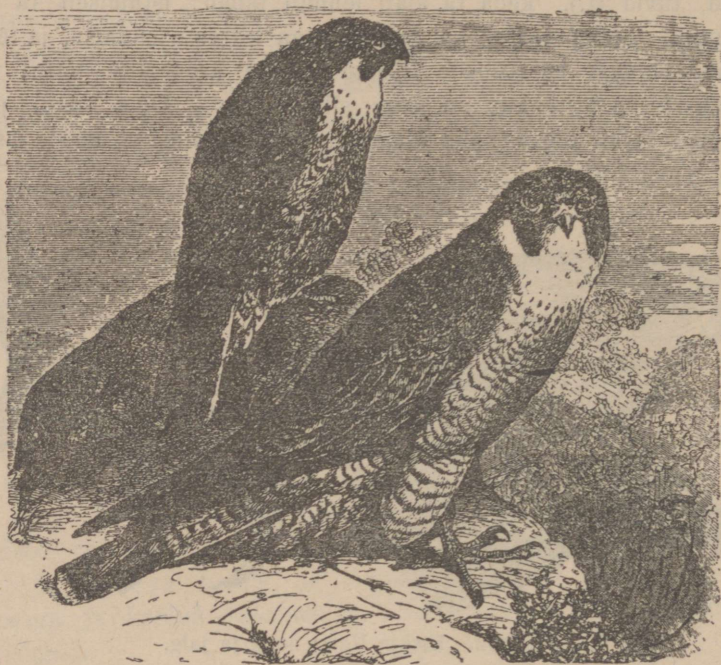
Pistriku värv on ea järele muutuv. Vanad pistrikud on selja pealt sinihallid, mustade vöötidega, alt pruunikad või hallikad, mustade täppidega.

Pistriku välistest meeltest on, nagu teistelgi kiskjatel, n ä g e m i n e üliterav.

Risust ehitatud pesa on pistrikul harilikult kõrgete puude otsa asetatud. Kiskjate lindude pojad tulevad munast abitudena välja, kuid on algusest peale juba udusulestikuga kaetud.

Talvel elavad pistrikud röönelu.

Heal hoolitsusel võib pistrik vangipõlves kaua elada ja väga oma peremehega leebida. Ennemuiste õpetati pistrikke ülisagedasti jahil metslindu püüdma (pistrikujaht) (88. joon.).



88. joon. Pistrikud.

**Müürikull.** (*Strix flammea*.) Noka ja küünte ehituse järele kuulub müürikull kiskjate hulka; eluviisi ning mitmete teiste tunnuste poolest erineb ta pistrikust teravalt.

Müürikull on öölind. Päeval magab ta kuskil varjatud kohas, kust ta alles videviku tulekul saagile välja lendab.

Tema tuhm, kirju kehavärv, mis pealt hall ja kõhtmisel küljel roostepruun, teeb ta videvikus tähelepanematuks, ümbrusest eraldamatuks.

Müürikulli suured silmad lähevad päevaste kiskjate silmadest selle poolest lahku, et nad otse ette vaatama on seatud ja neid piirab kiirtena asetatud ühtlane sulgede võru (89. joon.). Juba



89. joon. Müürikull.

silmade suurus tõendab, et müürikull öösi hästi näeb; päevane valgus on seesugustele silmadele liiga hele.

Otse näo sulevõrude taga on sulgede all kummalgi pool pead suur väline kõrvauk. Tema kattedeks on nahavolt. Lennu ajal keerdub see nahaleht ettepoole ja nii moodustub temast kõrvalesta laadi sünnitus (90. joon.) See näitab, et müürikulli kuulmine üli-terav on; tema kõrvast ei libise kõige väiksemgi kahin mööda;



90. joon. Müürikulli pea katmata kõrvaga.  
D — kõrva kate (nahavolt); O — kõrva-auk.

just samuti ei jää tema teravatele silmadele tähele panemata miski tähtsusetagi liikumine ei pöösastes ega maa peal, mille kohal ta lennul hõljub.

Müürikulli lend on täitsa hääletu tema siidpehme koheva sulestiku tõttu. Et tal oma saaki ei tule taga ajades püüda,



91. joon. Kaljukotka's.

siis ei ole tema lend nii kiire kui päevastel kiskjatel lindudel, päevakullidel.

Jahilennul lendab müürikull madalalt maapinna lähedal, hoides pead vahet pidamata otse alla. Ta piilub hiiri, kes kartuseta rohus liiguvad ja tema peatoitudes ongi. Hiiri hävitades toob müürikull rohkem kasu. Kirjeldatud lennu-iseärasuse ja ümbrusest eral-

dumata kehavärvi tõttu lendab müürikull päris märkamata oma saagile otse juurde ning napsab ta ootamata oma kõverate küünte vahele.

Müürikulli jalad on küünteni sulekattes ja väline varvas võib teatava piirini tahapoole pöörduda.

Oma pesa ehitab müürikull kas puu-õõnde, kaljupragudesse või hoonete katuste alla.

### 10. ja 11. selts: Päevakullilised (*Accipitres*) ja öökullilised (*Striges*).

Pistriku ja müürikulli kirjeldusest näeme, et kiskjatel lindudel jäme, tugev lõikavate servadega nokk on, mille pealiskokk kõvera konksuna üle alusnoka käib. Päevakullidel on noka alus hästi arenenud vahanahaga, õistel aga harjaste laadi sulgedega kaetud. Harilikult

lühikeste, kuid tugevate jalgade varbad on varustatud õige vastu pidavate teravate kõverate konksküüntega. Maad mööda liiguvad kiskjad linnud õigehalvasti. Päevaste kiskjate lindude lend on väga kiire, õistel — aeglane ja hääletu. Päevaste sulestik hoiab tihedalt vastu keha, õistel on ta kohev ja pehme. Sagedasti on neil terve jooksuloo ja mõnikord koguni varbadki sulekattes. Õistel on pea



92. joon. Kassikull kinnipüütud jäneseaga.

tagumine osa sedavõrt lai, et silmad otse ettepoole sihiivad. Õiste kiskjate kumbagi silma piirab kõvade sulgede vanik, mis nn. näo-võru moodustab.

Päevakulliliste hulka kuuluvad kõige suuremad linnud, näiteks kaljukotkas (*Aquila chrysaëtus*) (91. joon.) (pikkus kuni 95 sm, aga lahtilöödud tiibade laius kuni 2 m), kes peajaslikult mägedes elutseb. Siia kuuluvad peale selle veel kanakull (*Astur palumbarius*), tedrekull (*Milvus ater*) ja palju teisi.

Kõige suuremate öökulliliste näiteks võiks olla kassikull (*Bubo bubo*), kes suurtes laantes elab (92. joon.).

## Ronijate lindude rühm.

**Kirju rähn** (*Dendrocopus*). Rähnid on eht metsa- ehk õige-

mini puulinnud. Suurema osa elust viibivad nad puutüvedel või jämedatel okstel, hoides neist oma jalgadega kinni. Maapinnale tulevad nad väga harva. Puudel leiavad nad omale toitu, ehitavad nendesse (õõntesse) ka oma pesad.

Kirju rähni sulestiku põhivärv on must, millel valged vöödid ja lapid. Isalinnu pealagi on punane. Kõvade küüntega varvastest on kaks keskmist ettepoole ja kaks välimist tahapoole sihitud (paarisvarbalised jalad;



93. joon. Kirju rähn puu tüvel.

ronijad jalad). Esimeste varvastega hoiab rähn puukoore konarustest kinni, viimastega toetab ning tõukab oma keha ettepoole edasi (93. joon.).

Sel ajal on kehale tugedeks ka tugevate jämedate roogudega lühikesed teravaotsalised saba tüürisuled.

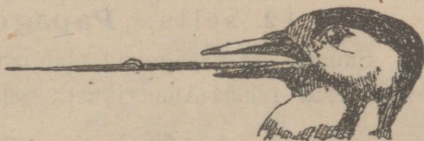
Kirju rähni pea-toidupooliseks on mitmesugused puukooses, selle all ja puutüves elutsevad putukad ning nende vastsed. Ta urgitseb neid sealt oma noka ja pika keelega välja.

Tema nokk on pikk, sirge ning väga tugev. Külgedelt kokkulütsitud pealiskook ots, mis aluskookast üle ulatub, on kui terav põitel. Tema järskude ja tugevate hoopidega uuristab rähn tõukudest urbseks tehtud tüvesse augud.

Aeg-ajalt sirutab ta oma keele välja, et august üht või teist toiduküki kõlblikku loomakest kinni haarata. See suust kiiresti

välja pistetav keel on suurepärastel kohastunud putukate väljatõmbamiseks nende käikudest ning kitsastest sügavatest pragudest (94. joonis).

Ta on väga peenike ja võib mitme sentimeetri kaugusele suust välja sirutada teda toe-



94. joon. Kirju rähni pea väljasirutatud keelega.

ava keele-alusluu iselaadilise ehituse tõttu. Keele nõelaterav ots on putukate ja tõukude läbipistmiseks. Tema pinnal olevad kiskesed on selleks, et läbipistetud loomake keele tagasitõmbamisel sealt ära ei libiseks (võrdle västra ehk ahinguga). Peale selle on keel veel väga libeda limaga võitud; vähemad putukakesed jäävad otse limasse kinni.

Putukate kõrval sööb kirju rähn veel okaspuude seemneid. Rähn toob kahjulikkude putukate hävitamisega metsapidamisele suurt kasu.

Rähnid lendavad halvasti. Veel saamatumalt liiguvad nad maa peal oma lühikestel, ainult pundel ronimiseks kohastunud jalgadel.

Oma munad muneb rähn puuõõne sügavusesse, mis ta ise sagedasti otse selleks otstarbeks uuristab. Seesugusesse rähniõõnde viib kitsas sisselennu-auk, kust siis otse alla pesasse võib pääseda. Pesa on õõne laiemas ruumis.

Nagu kõik puudel ronijad linnud (*Scansores*), kuulub ka rähn pesahoidjate hulka.

Rähn leiab talvelgi endale küllalt toitu puudes talvitsejaist putukaist ja sellepärast ei lenda ta meilt ka talveks mitte ära.

**Ronijate lindude üldtunnused ning nende rühmitamine.** Ronijatel lindudel on ainult üks üldtunnus, nimelt see, et neljast varbast ainult kaks ettepoole ja teised kaks (välimised) tahapoole on sihitud. Sellepärast kutsutakse ronijaid paarisvarbalisteks. Nab on pesahoidjad linnud. Ronijate lindude teistes tunnustes on aga suured lahkuminekid ning nende ühendamist ühiseks ronijate rühmaks tuleb samuti kunstlikuks pidada kui veelindude koondamist ujujate rühmaks.

Harilikult rühmitatakse ronijaid kolmeks seltsiks: papagoilisteks, rähnalisteks, käolisteks.

## 12. selts: Papagoilised (*Psittaci*).

Suurem osa papagoisid elab troopika igihaljastes metsades (95. joon.) (eriti Lõuna-Ameerikas). Sellele vastavalt on nad enamasti



95. joon. Hall papagoi (*Psittacus erithacus*).

helerohelist värvi (kaitsevärv). Nende paarisvarbaliste jalgade jooksuloo on väga lühike.

Jalad ei ole neile mitte ainult ronimiseks, vaid ka toidu hoidmiseks söömise ajal. Ronimisel abiks on neile ka tugev lai nokk. Nad hoiavad ronimisel okstest ja koore konarustest oma pika konksulaadilise pealiskokaga kinni. Pealiskokk on pealuuga liikuvalt ühendatud. Papagoide keel on paks ja lihav. Papagoide toiduks on peajasjalikult taimede vili ja seemned.

### 13. selts: Rähnilised (*Pici*).

Rähniliste üldtunnused on esitatud juba kirju rähni kirjelduses. Need on: noka vorm, keele iseärasused, saba ja jalgade ehitus. Kõige suurem rähnidest on must rähn (*Picus martius*), haki suurune, üleni must, punase pealaega lind.

### 14. selts: Käolised (*Coccygomorphae*).

Käoliste seltsi kuuluvad väga mitmesugused linnud. Meie lindudest võiks nende näiteks olla kägu (*Cuculus canorus*), kelle väline varvas võib ette- kui ka tahapoole pöörduda. Üldise vormi ja sulestiku värvi poolest tuletab kägu kiskjaid linnude meelde (96. joon.). Tema on üliskasulik lind, sest ta toiduks on peajasjalikult liblikate tõugud, muu



96. joon. Kägu.

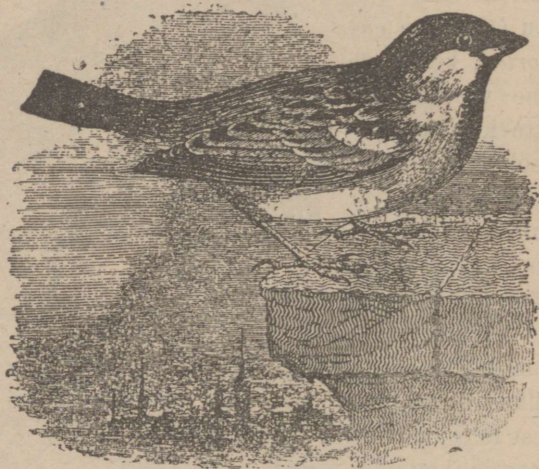
seas ka karvased tõugud, keda harilikult teised putukasööjad linnud ei puutu.

Käo huvitavaks iseärasuseks on see, et tema pesa ei punu ning oma munad teiste väikeste metslindude pesadesse (igasse pesasse ainult ühe) muneb. Nii siis jätab ta oma munade haudumise kui ka poegade toitmise mure teiste lindude hoolde. Ekslik oleks arvata, et kägu võõrastesse pesadesse munetud munad täiesti silmast laseks — ta peab nende saatust mõni aeg veel peale seda silmas. Võõrastesse pesadesse munemise põhjuseks on linnuteadlaste arvates kahesugune asjaolu. Kägu muneb ühe kevade jooksul kuni 15—20 muna, umbes iga kolme päeva takka ühe. Esiteks, munemisaja pikkuse pärast läheksid esimesed munad halvaks ja teiseks, seesuguse suure perekonna väljahaudumine ning toitmine käiks käole vist üle jõu. Sellepärast annabki ta siis oma lapsed üksikult kasulastena kasvatada oma vähemate naabrite pesadesse.

## Metsa, aia ning põllu väikesed linnud.

### 15. selts: Värvulised (*Passeres*).

**Koduvarblane.** Kuhu inimene ees on asunud, sinna läheb koduvarblane (*Passer domesticus*) järele (97. joon.). Inimesega ühes on ta asunud Euroopast Ameerikasse, Austraaliasse ning mõnedele Vaikse ookeani saartele. Elamutes leiab ta oma pesadele häid varjatud paikü, tänavalt, hoovidest, aeddest ning talu põldudelt talvel kui ka suvel küllalt toitu. Sellepärast ei lenda koduvarblane talveks lõunasse (seisulind).



97. joon. Koduvarblane.

Varblane toidab ennast segatoiduga. Kevadel ja suvel hävitab ta aias suureviisiliselt putukaid ja eriti liblikate siledaid tõuke. Oma abituid poegi toidab ta peaaegu ainuüksi putukatega.



98. joon. 1 — vares, ja temale ligidad linnud; 2 — külvivares; 3 — hakk; 4 — harakas; 5 — kaaren.

Putukaid hävitades toob ta viljapuu-aedadele tunduvat kasu, kuid teiselt poolt sünnitab ta siin ka kahju, nokkides pungi ja vilja vigaseks (kirsse, sõstraid).

Varblase lühike kõva nokk, millega ta teri võib katki ham-



99. joon. Paradiisilind.

mustada, on koonusekujuline (koonusnokalised värvulised) ja ilma vahanahata. Maa peal liigub varblane hüpates edasi.

Pesa korraldab varblane kuhugi katuse räästa alla või muusse vihma ja otsekoheste päikesevalguse eest varjatud kohta. Et varblane poegade toitmiseks rikkalikult toidupoolist leiab, siis kasvavad pojad õige kiiresti, ja sooja suve vältusel jõuab varblane kuni neli haudumiskonda üles kasvata.

**Värvuliste üldtunnused ja mõned teised nende seltsi esindajad.** Värvuliste seltsi kuulub üle poole kõigist senini teada olevaist lindude liikidest. Need on harilikult väheldased pesahoidjad, puudel elutsevad linnud. Väheste eranditega on nendel lühike, ilma vahahata nokk. Siiski võib tema vorm väga mitmesugune olla, mille järele värvulisi mitmeks rühmaks jaotatakse. Hariliku arvu varvastega, kord tugevad, kord peened jalad on kuni sääre alusotsani sulekattes. Jooksuloo on eestpoolt väheste põigiti seatud sarvkilbikestega kaetud. Tagumise varba küüs on pikem kui teistel varvastel.



100. joon. Ööbik ja tema pesa.

Suuremal osal värvulistel on kõri alumises sõlmes isesugused lihased (hääleaparaat) ja nad võivad hästi laulda. Seesugused värvulised sünnitavad alamseltsi laululinnulised (*Oscines*).

Teiste värvuliste alumises kõrisõlmes ei ole seesuguseid eri-ülesandega lihaseid. Nad ei ole laulus ka kuigi osavad, ja need seatakse kisalinnuliste alamseltsi (*Olamatores*). Kisalinnuliste alamseltsi



101. joon. Lõoke.

kuuluvad peaaegu ainuüksi suured troopikavöö värvulised (k a n n e l s a b a, *Menura superba*).

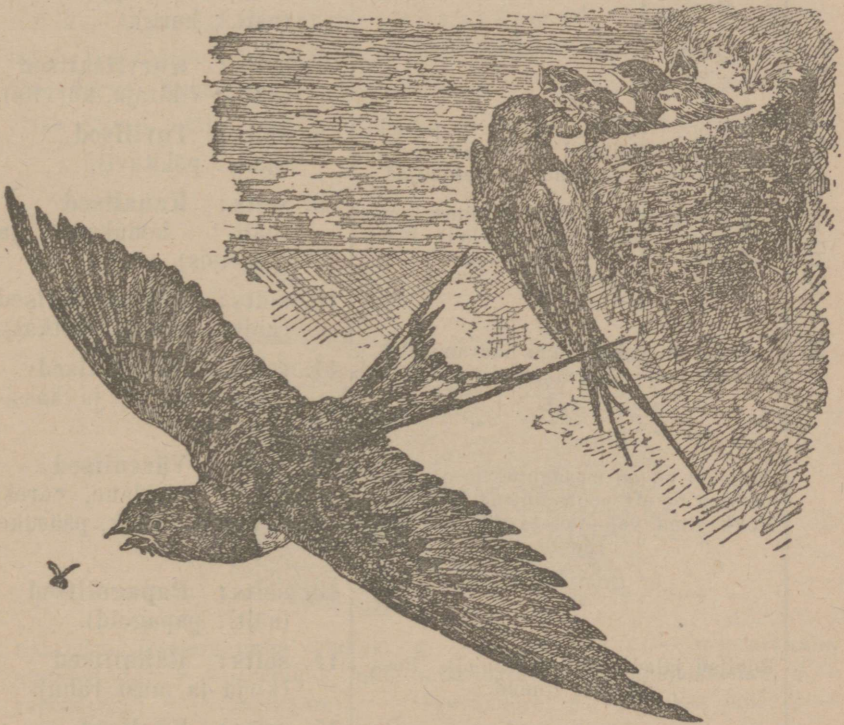
Värvuliste seltsi arvatakse meie suurematest lindudest (alumise kõrisõlme ehituse järele lauljate sekka) vareslased (*Corvidae*) (98. joon.), kellel suur tugev, peaaegu sirge nokk ja jämedad maa peal kõndimiseks kohastunud jalad. Kõigile on tuntud neist vares (*Corvus cornix*), külvivares (*Trypanocorax frugilegus*), hakk (*Colaeus monedula*), harakas (*Pica pica*). Siia kuuluvad troopikavöö (Uue-Guinea ja tema naabruses olevate saarte) paradiisilind (*Paradisea apoda*) (99. joon.), kes küll meie varestest oma toreda sulestiku poolest lahku läheb, kuid oma keha üldise laadiga nende sarnane on. Vareslaste hulka kuuluvad ka kul'd n'õ'k a'd (*Sturnus vulgaris*).

Paremad laululinnud värvuliste seltsist on ühest teisest rüh-

mast, nimelt nn. rästasvärvuliste seast, kelle pealiskoka servades hamba laadi sakid. Nende nokk on naasklikujuline. Peale rästaste (*Turdus*) kuulub siia veel suurem osa meie aia- ning metsalaulikutest, nagu ööbikud (*Aedon major*) (100. joon.) õgijad (*Lanius*), põõsalinnud (*Sylvia*), tihased (*Parus*).

Vastandiks rästasvärvulistele on koonusnokalistel nokk tõmp, koonusekujuline. Peale varblase võiksid nende esindajaiks olla liivapääsuke (*Clivicola riparia*), vint (*Fringilla coelebs*), tiglits (*Carduelis carduelis*), siis leevikesed (*Pyrrhula*) ja mõned teised. Koonusnokaliste hulka arvatakse sagedasti ka lõokene (*Alauda*) (101. joon.).

Pääsuke sünnitab värvuliste erirühma, mida laianokalisteks kutsutakse. Nendel on lühike lai suure suurumiga



102. joon. Külapääsuke.

# Lindude süstemaatilise rühmituse üldülevaade.

## A. Silerinnalised.

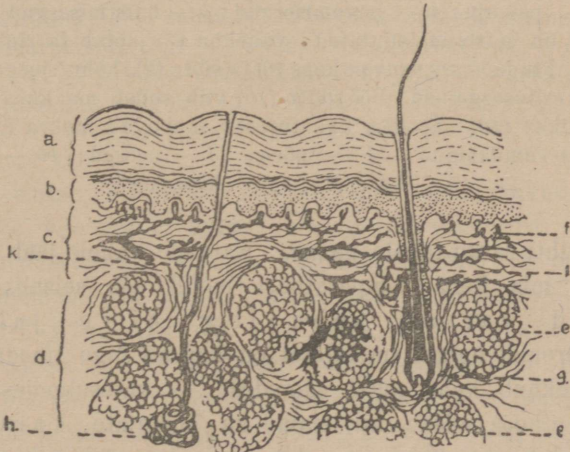
- |                           |   |   |   |                            |                              |                                  |  |  |                                       |              |                |   |   |   |   |  |  |  |  |   |  |  |  |   |   |  |   |  |
|---------------------------|---|---|---|----------------------------|------------------------------|----------------------------------|--|--|---------------------------------------|--------------|----------------|---|---|---|---|--|--|--|--|---|--|--|--|---|---|--|---|--|
| <b>B. Kiilrinnalised.</b> | Jalad on kohastunud haaramiseks (kiskjad). Nokk ilma vahanahkata. | Ronijad jalad (ronijad linnud). Pesahoidjad linnud. | Jalad on kohastunud käimiseks. Nokk on vahanaahaga. | Karkjalad (karkjalalised). | Ujumisjalad (ujujad linnud). | Nokk on ilma põik-sarvlehtedeta. | Tiivad on väga lühikesed. Tagumine varvas on tahapoole sihitud ja ei ole esimestega ujumislesta kaudu ühendatud. | Tiibade pikkus harilik. Tagumine varvas on ühes esimestega üldise ujumislestaga ühendatud. Pesahoidjad linnud. | Nokal põigiti asetatud sarvlehekesed. | Pesahoidjad. | Pesapõgenejad. | Noka alusosa on pehme; küüned külgedelt kokku surutud. Pesahoidjad. | Kõva nokk. Küüned lame-dad (siblijad jalad). Pesapõgenejad. | 1. selts: <b>Jooksjad</b><br>(näit.: jaanalind ja kivi-kivi). | 2. selts: <b>Kaurilised</b><br>(näit.: tanupütt). | 3. selts: <b>Sõudjalalised</b><br>(näit.: peelikan). | 4. selts: <b>Sõelnokalised</b><br>(näit.: sinikael, bani, luik). | 5. selts: <b>Toonekurelised</b><br>(näit.: toonekurg ja haigur). | 6. selts: <b>Kurelised</b><br>(näit.: kurg). | 7. selts: <b>Kurvitsalised</b><br>(näit.: vihitaja, kurvits). | 8. selts: <b>Tuvilised</b><br>(näit.: põldtuvi). | 9. selts: <b>Kanalised</b><br>(näit.: kodukana ja metsis). | 10. selts: <b>Päevakullilised</b><br>(näit.: pistrük, kotkas). | 11. selts: <b>Öökullilised</b><br>(näit.: müüri- ja kassikull). | 12. selts: <b>Värvulised</b><br>(näit.: varblane, vares, rästas, ööbik, pääsuke j. t.). | 13. selts: <b>Papagoilised</b><br>(näit.: papagoid). | 14. selts: <b>Rähnilised</b><br>(kirju ja must rähn). | 15. selts: <b>Käolised</b><br>(näit.: kägu). |
|---------------------------|---|---|---|----------------------------|------------------------------|----------------------------------|--|--|---------------------------------------|--------------|----------------|---|---|---|---|--|--|--|--|---|--|--|--|---|---|--|---|--|

nokk. Seesugune noka iseärasus on tarvilik lennul väikeste putukate püüdmiseks; nagu teada, tabavad pääsukesed ju ainult lendavaid putukaid ja just lennult. Pääsukese jalad on õige lühikesed ja ei kõlba maa peal käimiseks, teravad tiivad on aga haruldaselt pikad (lennu kiirus!). Linnas elutseb linnapääsuke (*Chelidon urbica*), maal külapääsuke (*Hirundo rustica*) (102. joon.).

### 5. klass: **Imetajad (Mammalia).**

**Kehakate ja kehasoojus.** Imetajate hulka kuuluvad karvadega kaetud ühtlassoojad ja oma poegi enese piimaga toitvad kõrgemad selgroolised. Ka inimene kuulub imetajate hulka ja tema kehaehitus on kõigi tähtsamate tunnuste poolest teiste imetajate oma sarnane.

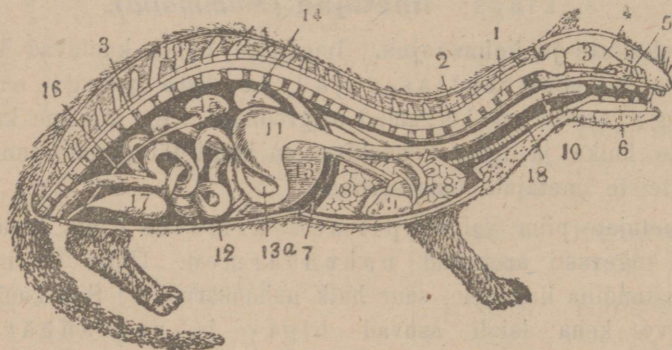
Imetajate piim valmib piimanäärmetes, mis muud ei ole kui tugevasti arenenud nahanäärmed. Üldse on imetajatel, vastandina lindudele, suur hulk nahanäärmeid. Siia kuuluvad üle terve keha laiali asuvad higi- ja rasvanäärmed (103. joon.). Higi imbub välisesse naha sarvkihti, mispärast



103. joon. Inimese naha läbilõik. *a* -- sarvkiht ja *b* -- marrasknaha alumine kiht; *c* -- alusnahk, mille konarustes näha kompimiskehad; *d* -- rasvkoestik; *h* -- higinääre; *l* -- rasvanääre; *g* -- juukse juur; *f* -- veresooned.

imetajate nahk alati niiske on. Rasvanäärmed valmistavad nõret, mis rasva sisaldab. Need näärmed avanevad karvade aluse juures ja sellepärast on karvad ikka rasvaga kaetud. Rasv kaitseb karvu ühelt poolt kuivamise, teiselt poolt kiire märjakssaamise eest.

Karvad on imetajale niisama iseloomulikud kui suled lindudele. Inimesel katavad karvad mitte ainult pead (juuksed), vaid peaaegu tervet keha (välja arvatud näiteks pihud ja jala-tallad). Kuid harilikult on karvad inimese kehal väga väikesed



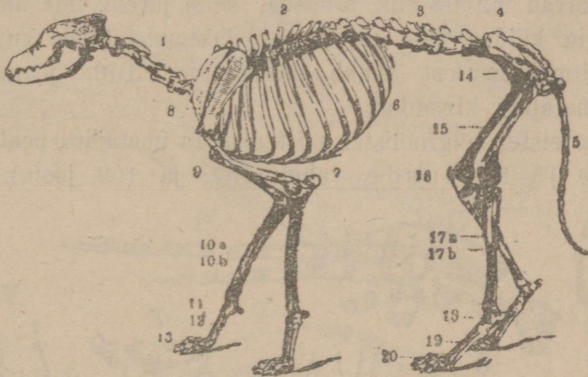
104. joon. Skeemaatiline piki-läbilõik imetaja kehast. 1 — selgroog; 2 — seljaüdi; 3 — pea-aju; 4 — nägemisergud; 5 — haistmisergud; 6 — hambad. Ihuõõs on mustana kujutatud; vaheliha (7) jaotab ta rinnaõõneks ja kõhuõõneks. Rinnaõõnes asuvad kops (8) ja süda (9), kõhuõõnes suurem osa seedimis- ja eritusorganeid. Söögilõõr (10) viib suust makku (11), millele järgneb soolikas (12). Soolika hakatusesse suubuvad maksa (13) ja limanäärme (13a) viimakäigud; 14 — põrn; 15 — neerud; 16 — kusejuhid; 17 — kusepõis; 18 — hingekõri.

ja neid on tihti raske tähele panna. Karvade vahele jääb imetajatel kiht õhku, mis keha temperatuuri mõjul soe seisab; sedaviisi kaitsevad karvad keha liig kiire jahtumise eest. Suuremal hulgal imetajatel on karvad õige tihedad. Nagu lindude sulekuub kaht seltsi sulgedest — katesulgedest ja udu-sulgedest — koos seisab, nii leiame ka imetajate karvakuues kahesuguseid karvu: ühed on pikemad ja tugevad, teised lühemad ja pehmed; tihti on viimased esimeste all varjul.

Nii siis, kui higinäärmed keha jahtumist edendavad selle läbi, et nende nõre kehapiinnalt alatasa aurab, kaitsevad

teiselt poolt karvad keha soojuse üleliigse kaotamise eest, ja keha soojus püsib ühtlane.

**Luukere** (105. joon.). Imetajate pealuu liigestub selgrooga kahe liigeskühmu abil. Kaelalülidest on esimese (*atlas*'e) lüli keha teise lüli (*epistropheus*'e) kehaga ühte kasvanud ja moodustab tema hammasharu. Nii on ka imetajatel atlas ilma lülikehata ja sõõrikujuline. Kaelalülisid on peaaegu kõigil



105. joon. Koera luukere. 1 — kaelalülid; 2 — rinnalülid; 3 — nimeslülid; 4 — ristlülid; 5 — sabalülid. Õlavöö ja esimesed jäsemed: 8 — abaluu; 9 — õlavarre-luu; 10 — küünar- ja kodarluu; 11 — randme- ehk pahkmaluud; 12 — kämbla- ehk põialuud; 13 ja 20 — varbaluud. Niudevöö: 14 — niue ehk vaagen; 15 — reieluu; 16 — kederluu; 17 — sääre- ja pindluu; 18 = 11; 19 = 12.

imetajatel seitse, tähendab, mitmekesine kaela pikkus imetajatel oleneb mitte kaelalülide arvust, vaid nende pikkusest.

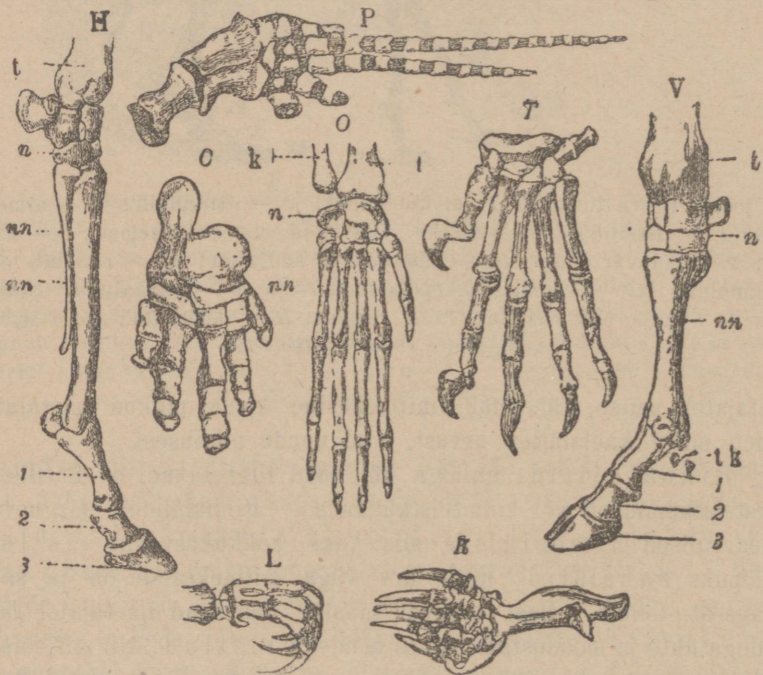
Rinnalülisid, millega küljeluud liigestuvad, on harilikult kaksteistkümme või kolmeteistkümme. Rinnalülidele järgnevad vähearvulised nimeslülid, siis kaks kokkukasvavat ristlülid ja lõpuks sabalülid, mille arv väga mitmekesine on ja saba pikkusest oleneb. Paar esimest sabalülid kasvavad imetajatel ristlülidega ühte ja moodustavad ühes nendega ristluu. Nii siis seisab imetajate, nagu ka lindude ristluu koos mitte ainult ristlülidest.

Küljeluude alumised otsad, mis imetajatel kitsa rinnaluuga ühinevad, on krõmpsluised. Tagumiste küljeluude (nn. ebaküljeluude) otsad ei ulatu rinnaluuni.

Õla- ja niudevöö on alati olemas. Aga ainult alamatel imetajatel (nn. munejatel) püsivad kõik kolm paari õlavöö luid, teistel aga ei arene kaarnaluu täielikult ja kasvab väikese jätkuna abaluuga ühte. Niisamuti ei arene täielikult või ei arene sugugi paljudel imetajatel (näit. kabjalistel) rangluu. Seesugusel juhusel on õlavööst ainult üks paar luid, nimelt abaluud, järele.

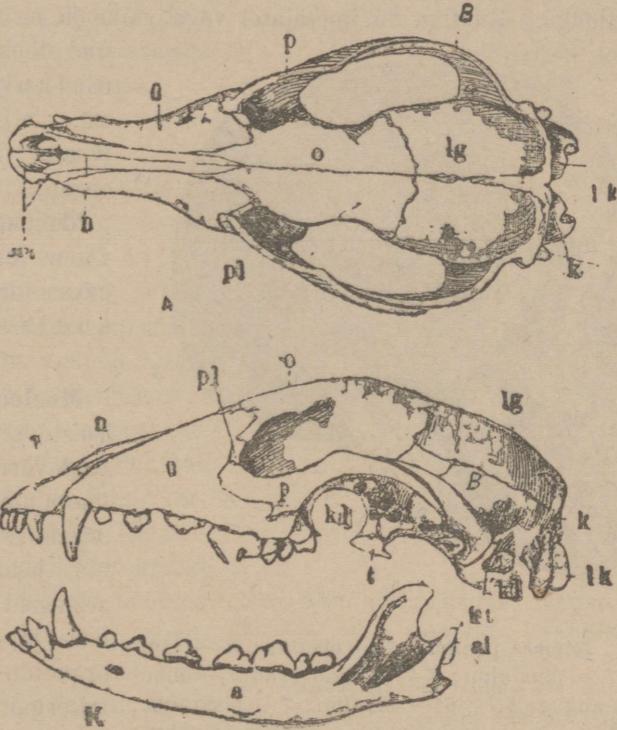
Kõikide imetajate jäsemete luud vastavad täiesti üksteisele, kuid nad võivad mitmet viisi areneda, selle järele, mis ülesanne on jäsemetel ja kuidas neid tarvitada. Jäsemete luude kuju ja arenemise mitmekesisusest annab ettekujutuse 106. joonis (vaata üksikute imetajate kirjeldus).

Nagu teistel selgrootistel, nii teeme ka imetajate pealuus vahet ajuluude ja näoluude vahel (107. ja 108. joon.). Ajuluud



106. joon. Imetajate jäsemete luud. *O* — orangutani käsi; *P* — pääsu-kala eesmine jäse; *L* — laiskelaja eesmine käpp; *K* — muti eesmine käpp; *H* — hobuse eesmine jalg; *V* — veise eesmine jalg; *I* — tiigri eesmine käpp; *C* — elevanti labajalg; *tk* — tagumiste varvaste luud; *k* — küünar-luu; *1, 2, 3* — varbaluud; *n* — randmeluud; *nn* — kämbaluud; *t* — kodarluud.

on: eespool kaks otsaluud, mis ühte võivad kasvada (näit. inimesel), üleval üks paar lagipea-luid, taga kuklaluu suure auguga, mille läbi peaaegu seljaüdiga ühineb, lõpuks külgedel oimuluud. Oimuluus asuvad kuulmisorgani tähtsamad osad. Oimuluu alumisel äärel on liigeslohk, millega alumine lõualuu liigestub.



107. joon. Koera pealuu. *B* — ülevalt, *K* — külje poolt. *k* — kuklaluu; *lk* — pealuu liigeskühmud; *lg* — pealae-luu; *o* — otsaluu; *n* — ninaluu; *ü* — ülemine lõualuu; *pl* — pisaraluu; *B* — oimuluu; *kt* — kuulmetoru; *kl* — kurgulae-luud; *t* — tiibluud; *a* — alumine lõualuu; *mr* — lõua vahe-luu; *p* — põseluu; *al* — alumise lõualuu liigeskühm.

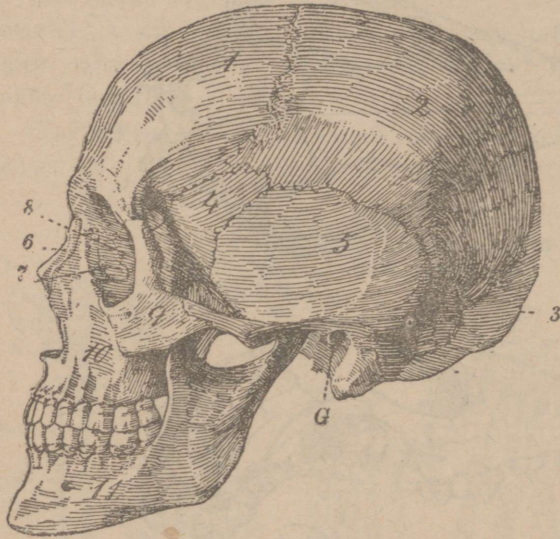
All ja osalt külgedel on eespool sõelluu, siis tema ja kukla-luu vahel kohas kaks põhiluu — eesmine ja tagumine. Kõrgematel imetajatel liituvad nad üheks põhiluuks ning inimesel kasvab see üksik põhiluu kuklaluuks ühte.

Tähtsamad näoluud on: ninaluud, mis ninaõõne eesmise ja külgmiste seinte skeleti moodustavad, siis ülemised lõualuud ja lõua vaheluud, mis kokku ülemise lõua moodustavad, ja lõpuks alumised lõualuud, mis inimesel üheks hobuserauakujuliseks alumise lõua luuks liituvad.

Alumine lõug liigestub imetajatel otsekohe oimuluuga, aga mitte ruutluuga. Ruutluu on imetajatel väga väike ja on moondunud

üheks kuulmeluukeseks, nn. alasiiks (vaata kuulmisorgan).

Näoluude hulka võime lugeda ka põseluid ja suulaeluid.



108. joon. Inimese pealuu. 1 — otsaluu; 2 — lagipealu; 3 — kuklaluu; 4 — põhiluu osa; 5 — oimuluu kõrva-auguga (G); 6 — ninaluu; 7 — pisaraluu; 8 — sõelluu; 9 — põseluu; 10 — ülemine lõualuu; 11 — alumine lõualuu.

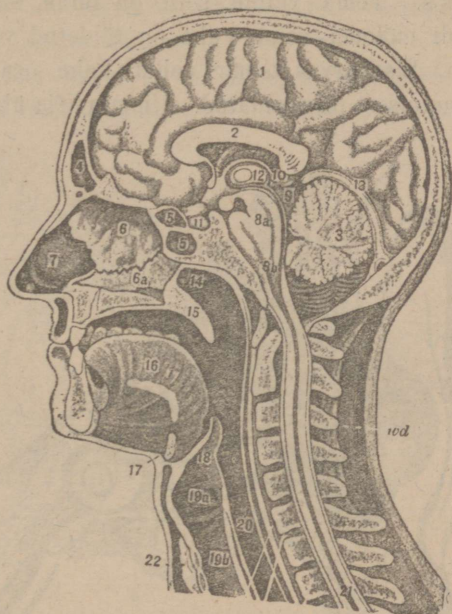
välise ettepoole ulatava nina moodustavad. Tihti on nina väga pikaks veninud (näiteks mutil) või koguni londiks moondunud (elefantil), mille tagajärjel ninaõõs tunduvalt suureneb. Päril haistmisorganina funktsioonib aga ainult ninaõõnte ülemine osa, muu osa ülesanne on sissehingatava õhu soendamine ja niiskeks tegemine.

Suukoopast eraldab ninaõõsi suulagi (109. joon.), temale

**Meeleorganid.**  
Teiste selgroolis-  
tega võrreldes on  
imetajatel meele-  
organitest iseära-  
nis hästi välja  
arenenud haist-  
mis- ja kuulmis-  
organid. Haist-  
misorganid on  
imetajail tihti  
selle poolest ise-  
äralikud, et nad

järgneb lühike kurgulagi. Viimane on pehme, ilma luudeta ja moodustab kurgunipu suukoopa ja kurgukoopa vahelkohas. Kurgunipu taga asuvad tagumised nina-avaused, s. o. avaused, mis ninaõõntest kurgukoopasse viivad. Toidu neelamisel kerkib kurgunipp üles ja katab tagumised nina-avaused kinni. Nõnda ei pääse toit tagumiste nina-avauste kaudu nina-õõntesse.

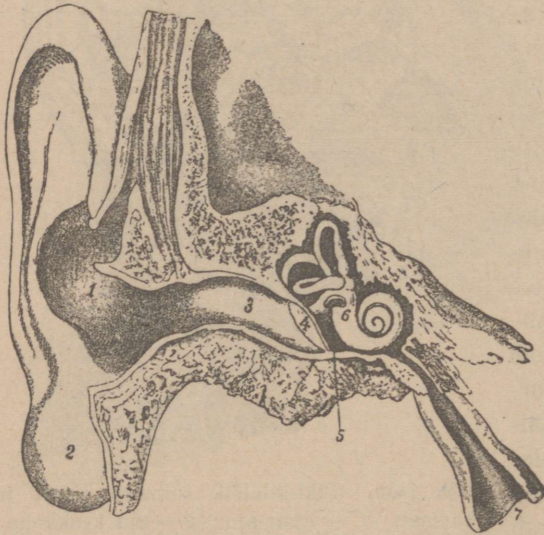
Imetajate kuulmisorganil (110. joon.) leiame kolm osa. Väline osa, väliskõrv, seisab koos kõrvalehest ja kuulmetorust. Väliskõrva ülesanne on häälelaineid kinni püüda ja suurendada. Kõrvalehe seintes asub vetruv krõmpskude. Iseäraliste lihaste abil saab suurem hulk imetajaid kõrvalehte liigutada. Kui näiteks koer midagi kuulatab, siis tõstab ta oma kõrvad püsti või pöörab nad sinna poole, kust hääle tuleb. Kuulmetoru lõpeb oma sisemisel otsal õige õhukese kuulmenahaga. Kuulmenaha taga on väike kuulmekoobas, mis õhuga on täidetud ja teise kuulmisorgani osa — keskkõrva — moodustab. Kuulmekoobasse pääseb õhk kurgust isesuguse kitsa kanali — kõrvakurgutoru (*tuba Eustachii*) kaudu. Kuulmekoobas asuvad üksteise järel kolm üliväikest kuulmeluukest. Väline neist — vasar — kinnitub kuulmenaha külge, sisemine, ehk jalus, toetub sisekõrva



109. joon. Piki-läbilõik inimese peast ja kaelast. 1 — suur-aju; 2 — aju keskkeha; 3 — väikeaju; 4 — otsaluu; 5 — põhiluu; 6 — sahkluu; 7 — ninasõõre; 8a, 8b — piklik aju; 9—13 — aju üksikud osad; 14 — kurgukoobas; 15 — kurgulagi; 16 — keel; 17 — keeleluu; 18 — kõrisõlme kaas; 19a — kõrisõlm; 19b — hingekõri; 20 — söögikõri; 21 — seljaüdi; 22 — kilpnääre.

välisseinas olevasse avausse. Vasara ja jaluse vahel on alasi. Arenemislugu näitab, et alasi lindude ja teiste selgrooliste ruutluule vastab. Sisekõrv moodustab üldiselt väga keerulise kujuga kinnise karbi. Keerulise kuju pärast nimetatakse sisekõrva ka labürindiks. Tema väline sein on luine, sisemine aga kileline. Labürindi mõlema seina vahe on täidetud vedelikuga.

Sisekõrvas teeme vahet kahe osa vahel, mis kitsama kohaga teineteisest on eraldatud. Ülemine (ja ühtlasi tagumine) on õigupärast

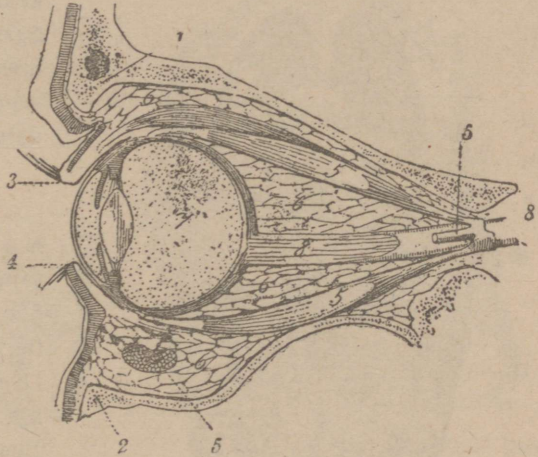


110. joon. Inimese kõrva läbilõik. 1—2 — kõrva-leht; 3 — kuulmetoru; 4 — kuulmenahk; 5 — keskkõrv; 6 — sisekõrv: eeskoda, tigu ja loogad.

mest looga-sarnasest kanalist, mis kolmel vastastikku perpendikulaarsel pinnal asuvad. Sisekõrva alumine osa — päris kuulmisorgan — on jälle imetajail paremini välja arenenud kui ühelgi teisel selgroolisel. Tal on pika spiraalina kokkukeeratud umbse toru kuju, mis pärast talle ka nimetus „tigu“ on antud. Kuulmisergu otsad asetsevad teos kogu ulatuses ja moodustavad nn. Corti organi. Üldse on kuulmisorgani ehitus imetajail kaunis keeruline.

tasakaalu-organ, mille abil loom tunneb oma keha asendi muutust ruumis. Erilisi tasakaalu-organeid enamal jaol loomadel ei ole. Üldse on neil kaunis mitmekesine ehitus ja üksikutest loomarühmadest on nad lendajatel ja ujujatel paremini välja arenenud kui roomajatel ja kõndijatel. Nii on siis imetajatel tasakaalu-organid nõrgemini arenenud kui lindudel. Nad seisavad koos kol-

Ka nägemisorgani (111. joon.) ehitus on imetajail keeruline, kuid lindudest ei seisa nad selle poolest ometi mitte kõrgemal. Silmamuna on kerakujuline. Kumbki silmamuna asub eraldi vastavas pealuu koopas, nn. silmakoopas. Lindudel on silmakoopad teineteisest eraldatud ainult õhukese vertikaalse vaheseinaga. Keskmise, läbipaistev silmamuna osa ehk sarvkile ulatub vähe ettepoole. Ümber sarvkile on väline silmakile valget värvi (silma valge). Silmalaugudest on ülemine tugevamini arenenud. Silmalaugude äärtel asetsevad ripsmed. Peale silmalaugude on mõnedel imetajatel (näit. kabjalistel) pilknahk (silma sisemises nurgas). Inimesel viimane ei arene. Pisarvesi, mille ülesanne seisab silmamuna eesmise seina niisutamises, tekib silma välise nurga juures asuvas pisaranäärmes. Üleliigne pisarvesi voolab ise-suguse pisaratoru kaudu ninaõõnde.



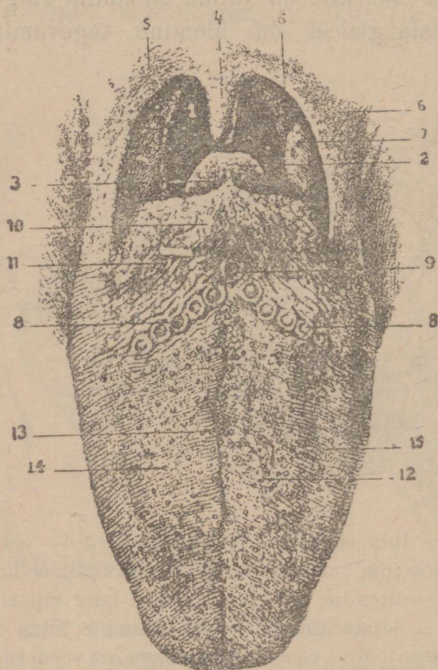
Silmamuna külge kinnituvad lihased, mille abil imetajad oma silmi saavad liigutada. Silmalääts on, nagu seda näitab tema nimetus, läätsekujuline.

111. joon. Inimese silma piki-läbilõik. 1 — otsaja 2 — põseluu, mis silmakoo-  
bast aitavad moodustada; 3 — ülemine ja 4 — alumine laug ripsmetega; 5 — silmalihased, (kõige alumine lihas on läbi lõigatud); 6 — rasvkude, millega on vooderdatud ja täidetud tagumine osa silmakoopast; 7 — silmamuna; 8 — nägemiserk.

Maitsemisorganid asuvad peaasjalikult keelel, maitsemisnäsades (112. joon.); need on väikesed seenekujulised käsnakesed (peale seenekujuliste võib keelel ka teisekujulisi näsaid leiduda).

**Peaaju.** Imetajate peaaju iseloomustab tugevasti arene-

nud suur-aju (109. joon.). Järgmised aju osad, vaheaju ja keskaju, mis alamatel selgroolistel tugevasti arenevad, on imetajail, vastuoksa, võrdlemisi nõrgalt arenenud ja väljastpoolt suur-aju poolkeradega enam-vähem kaetud. Suur-aju, s. o. vaimlise tegevuse organi tugev arenemine näitab, et imetajad vaimliste omaduste poolest kõrgel järjel seisavad. Enamal jaol imetajail



112. joon. Inimese keel. 8, 9, 11 — maitse-näsad; 1 — neel; 2 — kõrikaas; 4 — kurgunipp; 5 — suulagi; 6 — neelu kaared; 7 — kahepoolsed.

põsehammasteks. Hambaid tarvitavad imetajad väheste eranditega toidu lõikamiseks, purustamiseks ja peeneksmälumiseks, aga mitte toidu kinnihoidmiseks (nagu roomajad). Hammaste kaju oleneb nende tööst ja sellepärast võib ta (nagu ka nende arv) väga mitmekesine olla. Enam jagu imetajaid vahetab hambaid, mis selles seisab, et osa noore looma hambaid, nn.

suureneb suur-aju pind veel selle läbi, et temas rohkearvulised voldid, nn. ajukäärud tekivad, mis üksteisest ajuvagudega on eraldatud.

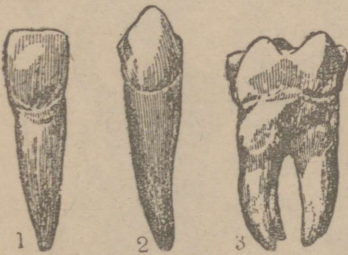
### Seedimisorganid.

Hambad asuvad imetajail ainult lõua-vaheluudes, ülemistes ja alumistes lõualuudes. Kurgulaes ei ole neil hambaid iialgi. Peale selle asetseb iga hammas oma juurega alati hamba-ases.

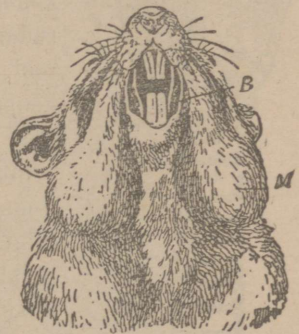
Teatavasti tehakse vahet kolme seltsi hammaste vahel: lõikhambad, kihvhambad ja purihambad (113. joon.); esimesi purihambaid nimetatakse

piimahambad, kasvamisel ära tulevad ja nende asemele uued, nn. püsivad hambad, kasvavad. Suukoobast ümbritsevad väljastpoolt hambaid — eest lihavad ja liukuvad mokad ehk huuled ning külgedelt põsed. Ühelt poolt mokaade ja põskede ning teiselt poolt hammaste vahel olevat ruumi nimetatakse suu ediseks ehk suu eeskojaks. Mõnedel imetajatel (näit. paljudel ahvidel ja veel teistel imetajatel) on põsed varustatud külgmiste venivate kotitaoliste lisanditega, nn. põsetaskutega (114. joon.).

Imetajate lihasrikas keel on väga liikuv. Oma keelt välja sirutades ja talle lusikasarnast kujuandes saavad paljud imetajad, näit. koerad, kassid, temaga



113. joon. Inimese hammaste kuju.  
1 — lõikhammas; 2 — silmahammas;  
3 — purihammas.



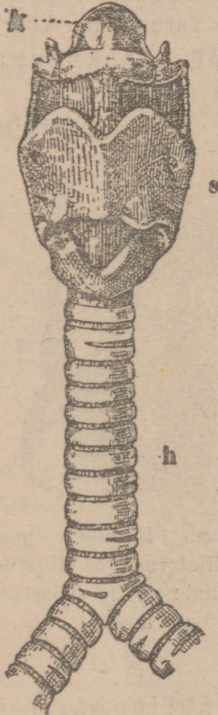
114. joon. Hamsteri pea.  
M — viljateradega täidetud põsetaskud; B — põsetaskute avaus.

vedelat toitu lakkuda. Suukoopasse avanevad süljenäärmed (harilikult kolm paari).

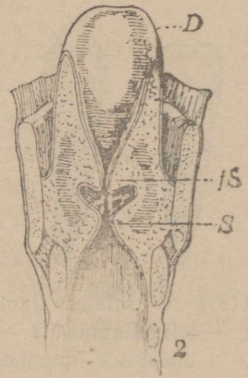
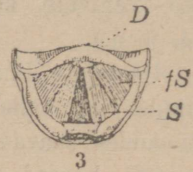
Suukoopale järgneb kurk ja siis söögikõri ehk -lõõr (109. joon.). Kurgus asuvad üleval, nagu juba nimetatud, tagumised nina-avaused ja nende kõrval kõrvakurgu-torude avause. Allpool kurku algab hingekõri (115. joon.). Et läbi kurgu söögilõõri minev toit hingekõrisesse ei satuks, seda takistab hingekõri eesmisel äärel asuv krõmpsluine keelekesesarnane plaadike — kõrikaas (112. ja 116. joon.). Neelamisel kerkib kõrisõlm üles ja toetub vastu kõrikaant; sel kombel katab kõrikaas hingekõri avause.

Imetajate magu seisab üldiselt kahest osast koos: eesmisest ja tagumisest. Vahe mõlema osa vahel on mõnedel juhustel selgesti märgatav (vaata lehma seedimisorganite ehitus), teistel juhustel puudub selge vahe.

Maole järgneb peensool, mis paremal pool magu jämesooleks moondub. Peensool suubub jämesoolde külje pealt, nii et jämesoole algus, mida taskuga võiksime võrrelda, pimesoole sünnitab. Jämesool teeb kõhukoopa ringi, käärudena asetatud peensool täidab aga kõhukoopa keskmise ja alumise osa. Pimesoole põhi pikeneb paljudel rohusööjatel imetajatel (näit. jänesel) õige pikaks umbseks jätkuks. Kiskjatel (ja inimesel) on see jätk peenike ja lühike ning teda nimetatakse siin ussjätkuks (117. joon.).



115. joon. Inimese kõrisõlm (s) ja hinge-kõri (h); k — kõrisõlme kaas.



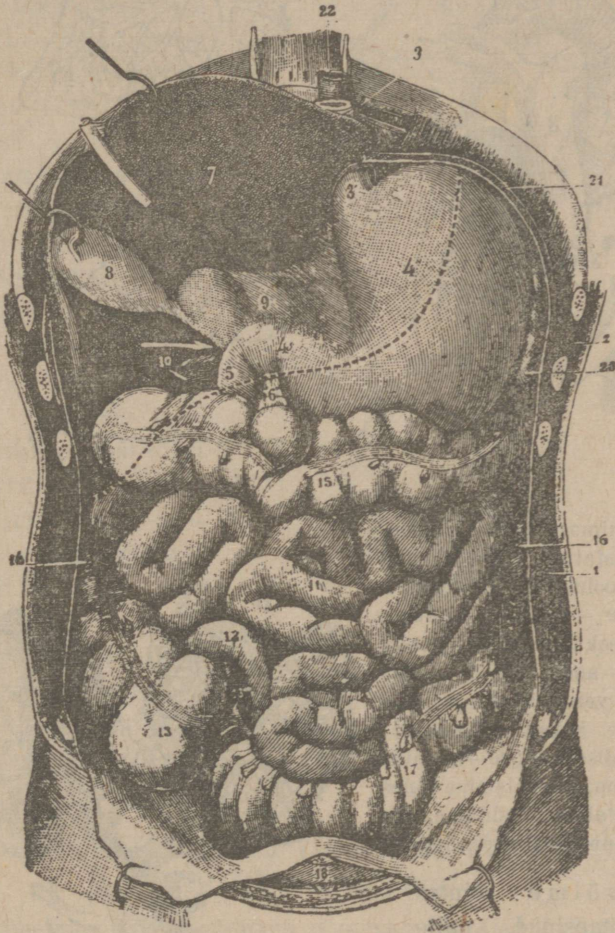
Ainult munejatel (alamad imetajad) on soole lõpus kloaak, s. o. osa, kuhu suubuvad kusejuhgid, nagu lindudel (ja üldse alamatel

116. joon. Inimese kõrisõlm püstjoones läbilõigatult (2) ja ülevalt vaadatult (3). D — kõrisõlme kaas; S — häälepaelad; fS — eba-häälepaelad.

selgroolistel). Kõigil teistel imetajatel puudub kloaak ja kusejuhgid lõpevad pära-august lahus asuva avausega.

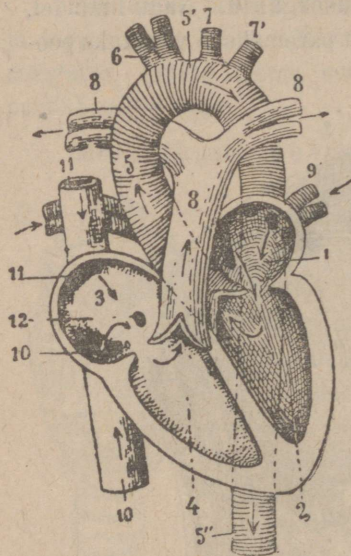
Magu ja sooled asuvad ihuõone tagumises, kõhtmises osas, mis imetajail vahelihaga ihuõone rinnaosast täielikult on eraldatud. Ihuõone rinnaosas asuvad süda ja kops.

Vere-ringvoolu, hingamis- ja eritusorganid. Nagu lindudel, on ka imetajail süda (118. joon.) täielikult paremaks ja vasakuks poo-



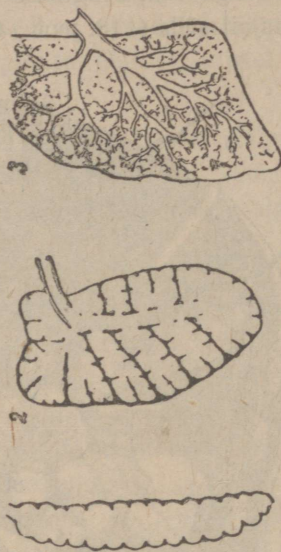
117. joon. Kõhukoopas asuvad seedimisorganid. 1 — kõhukoopa sein; 2 — rinnakoopa sein; 3 — söögilõõr; 4 — magu; 5 — kaksteistsõrmiksool; 6 — limanäärme ülemine tipp; 7 — maks (kõrvale painutatud); 8 — sapi põis; 10 — parempoolne neer; 11, 12 — peensool; 13 — pimesool; 14, 15, 16 ja 17 — jämesool; 20 — põrn; 21 — vaheliha; 22 — aort.

leks jaotatud, tähendab, tal on kaks eeskambrit ja kaks südamekambrit. Vastandina lindudele pöörab aort südamest vasakule poole,

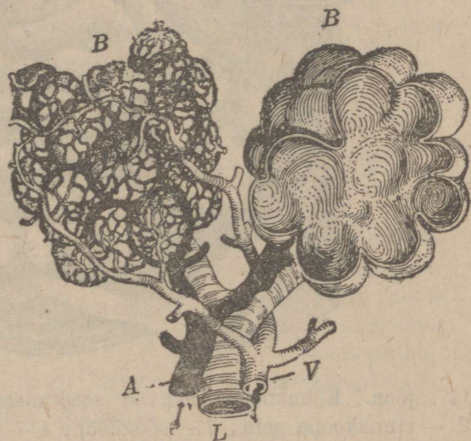


118. joon. Inimese süda pikilõigis (lihtsustatult). Nooled näitavad vere voolusühti. 1 — pahem eeskamber; 2 — pahem kamber; 3 — parem eeskamber; 4 — parem kamber; 5 — aort; 6 ja 7 — tuiksooned, mis verd kättesse ja pähe viivad; 8 — kopsu tuiksooned; 9 — kopsu tõmbsooned; 10 — alumine õõnes tõmbsoon; 11 — ülemine õõnes tõmbsoon. Pahema südamepoole veresooned on põikkriipsudega.

Kõrisõlme seintes asuvad krõmpsluud, mille külge kõrisõlme liigutavad lihased kinnituvad. Eesmise suure krõmpsluu (kilpluu) ja kahe väikese tagumise krõmpsluu vahele on seatud häälepaelad (116. joon.). Hingekõri krõmpsluud



119. joon. Maismaa selgrooliste kopsu ehituse võrdlus (skeem). 1 — kahepaikse (noore salamandri); 2 — roomaja (kilpkonna); 3 — imetaja (inimese).

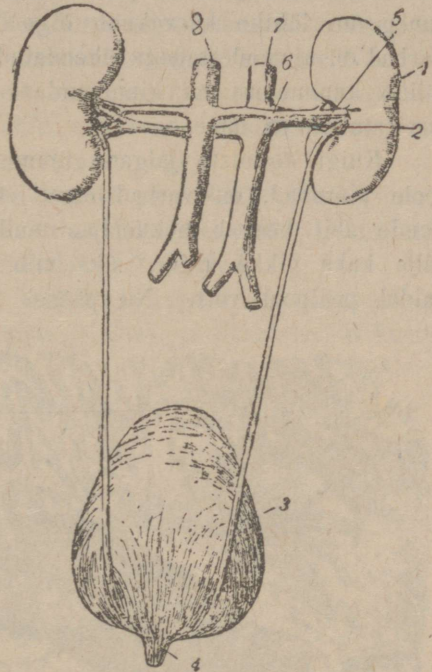


120. joon. Kaks kopsumullikest (tugevasti suurendatud). Pahemal mullikesel on kujutatud juussoonte võrk, milleks on hargunud tuiksoon A; V — kopsu tõmbsoon, mis puhastatud vere südamesse tagasi viib; L — õhutoru lõppharu. Nooled näitavad vere jooksusühti.

ei moodusta täielikke rõngaid. Bronhid harunevad tugevasti, nagu lindudelgi. Nende harud lõpevad kopsumullikestega (119. ja 120. joon.).

Neerud asuvad imetajatel nimespiirkonnas. Vahel on neil kühmuline pind (näit. lehm), mis näitab, et nad üksikutest osadest (püramiididest) koos seisavad, vahel jälle on nende pind sile. Üldiselt on neil türgi oa kuju (121. joon.). Kusejuhid, mis nende siseemisil küljel algavad, viivad kõigil imetajail, peale munejate, kusepõide, millest kusi iseäralise kusekanali kaudu välja pääseb.

Kõik imetajad, välja arvatud munejad, poegivad.



121. joon. Eritusorganid. 1 — neerud; 2 — kusejuhid; 3 — kusepõis; 4 — kusetoru; 5 — neeru tõmbsoon; 6 — neeru tuiksoon; 7 — alumine õõnes tõmbsoon; 8 — aort.

### 1. alamklass: **Algimelised (*Protheria*)** ehk lindemakalised (*Ornithodelphia*).

Algimeliste hulka kuuluvad munevad imetajad (mispärast neid ka munejateks — *Ovipara*) nimetatakse. Nad moodustavad ainult ühe seltsi.

#### 1. selts: **Kloaagilised (*Monotremata*).**

**Nokkelajas (*Ornithorhynchus anatinus*).** See väike (umbes kassi suurune) imetaja elutseb Austraalias ja Tasmaania saarel jõgedes ja järvedes kallastel (122. joon.).

Nokkelajas on pooliti veeloom. Sellepärast on tema tumepruun lühike karvakuub õige tihe, kael ja jalad lühikesed. Varbad on ujumislestadega ühendatud. Kõrvalehed puuduvad, kuid väline kuulmeteoru on kinnipandav. Saba, mida ujumisel tüürina tarvitatakse, on lame.

Kuigi eesmistest jalgade ujumislestadest varvaste otsadest ettepoole ulatuvad, on varbad ometi tugevate küüntega varustatud. Nende abil kaevab nokkelajas mullasse oma pesa. Pesast tuleb välja kaks pikka käiku: üks viib allapoole, vette, teine avaneb kaldal pealpool vett. Nii pääseb nokkelajas oma pesasse mitte ainult kuivalt maalt, vaid ka otsekohe vee alt.



122. joon. Nokkelajas.

Päris hammaste aset täidab täiskasvanud nokkelajal kaks kummagi lõua küljes olevat sarvplaati.

Nokkelaja toiduks on mitmesugused väikesed veeloomad (ussid, putukate vastsed jne.).

Oma munad (umbes 2 sm pikad), mis valge pehme koorega kaetud, muneb nokkelajas pesasse, kust ta neid pärastpoole ka hau-dub, s. o. oma kehaga soendab. Pojad on munast tulles täiesti abitud ja pikema aja jooksul kannab ema neid kukrus, s. o. ise-äralises kõhu küljes asuvas nahavoldis (võrdle kukrulistega).

**Üldised märkused algimeliste kohta.** Meie-aegsed klo-

aagilised imetajad ehk algimelised üldse on huvitavad kui jäänus väga muistsetest imetajatest, kes korra meie mandril on elutsenud. Teisest küljest ühendavad nad enestes imetajate tunnuseid (karvad, piimanäärmed) mõnede alamalseisvate selgrooliste tunnustega (kloaak, s. o. soole osa, kuhu kusejuhid avanevad, munemine, tugevasti arenenud kaarnaluud õlavöös, sarvainest nokk).

Algimelisi on meie ajani ainult paar liiki püsinud ja nad kõik elavad Austraalias (ning lähedatel saartel), kus üldse kõige vanemad imetajate vormid alal on hoidunud.

Kloaagilistest nimetame veel sipelgasiili (*Tachyglossus aculeatus*), kes Lõuna-Austraalias elutseb ja okastega on kaetud.

## 2. alamklass: **Kaksikemakalised (*Didelphia*).**

Kaksikemakalised sünnitavad elusaid poegi, kes aga nii vähe on arenenud, et ema neid, nagu algimelisedki, pikemat aega oma kõhu all nahkkukrus kannab. Kaksikemakaliste hulka kuulub ka üks ainus selts.

*Murch S. roya...*

## 2. selts: **Kukrulised (*Marsupialia*).**

**Hiigelkänguru (*Macropus giganteus*).** Hiigelkänguru on suur loom (istudes umbes inimese kõrgune), pruunikashalli karvaga; tema elukohaks on põõsastega kaetud Austraalia lagendikud (123. joon.).

Tagumised jalad on tal õige pikad ja tugevad. Nende abil liigub ta ka edasi, suuri hüppeid tehes; puhates istub ta ka ainult tagumistel jalgadel, seejuures oma paksu pika saba peale tuges. Eesmised käpad aga on lühikesed ja nõrgad. Neid tarvitab loom kätena (näit. oma keha puhastades, toitu võttes jne.).

Toiduks tarvitab känguru rohtu.

Poega kannab känguru väga kaua kukrus enesega kaasas. Alles seitse kuud pärast sündimist pistab känguru poeg esimest korda pea ema kukrust välja.

**Üldised märkused kukruliste kohta.** Kõige tähtsam kukruliste tunnus on nende kukkur. See on nahavolt, nagu algimelistelgi, mida kannavad kaks isesugust niudelu külge kinnitatud luud.

Ka meieaegsed kukrulised moodustavad jäänuse rikkalikust loomade rühmast, millel varematal aegadel lai levitus maakeral oli. Peale Austraalia leidub praegusel ajal kukrulisi vähesel liikide arvul ka Ameerikas. Austraalia kukrulised on oma eluviisi, tähen-  
dab, ka üldise kehakuju ja hammaste ehituse poolest väga mitmes-  
kesised. Ühed neist tuletavad meelde rottisid, teised oravaid,  
kolmandad koeri, neljandad kärpisiid jne.



123. joon. Känguru.

### 3. alamklass: Üheemakalised (*Monodelphia*).

Nagu imetajate väljakaevatavad kivindid näitavad, on ühe-  
emakalised maakeralale peale kukrulisi (ja algimelisi) ilmunud. Neil  
puudub kukkur (ja kukru luud) täiesti. Üldise kehakuju, jäsemete  
ja hammaste ehituse järele langevad üheemakalised mitmeks seltsiks.

### 3. selts: Vaalalised (*Cetacea*).

Sinine ehk hiigel-vaalaskala (*Balaenoptera musculus*). Vaalas-  
kalad elavad ulgumeredes. Nad on paremaks näiteks, kuidas  
looma kehaehitus eluviisi mõjul võib muutuda.

Alalise vees elamise tagajärjel on keha kala kuju omandanud, koguni niisugusel määral, et see looma nimetuseski avaldust on leidnud. Nagu päris vee-elanikkudel on vaalalistel kogukas keha pikaks veninud (hiigel-vaalaskala pikkus on kuni 30 meetrit).

Tagumised jäsemed on kadunud. Eesmised on väga lühikesed ja uimedeks moonduvad, mida tüürimiseks tarvitatakse. Ujumiseks on arenenud suur rõhtsus (horisontaalne) sabauim, temast eespool seljal asub kolmenurgeline seljauim.

Pea läheb otsekohe kereks üle, nagu kaladelgi. Kaelalülid on küll olemas, kuid nad on lühikesed, kokkulitsutud rõngaste sarnased ja kasvavad üksteisega ühte. Iseäralisi ristlülisid vaalaskala selgroos ei ole, sest väike niudeluude jäänus ei kinnitu selgroo külge (124. joon.).



124. joon. Vaalaskala luukere. *h* — abaluu; *a* — õlavarre luu; *p* ja *E* — käevarre luud; *B* — niudevöö ja tagumiste jäsemete jäänus.

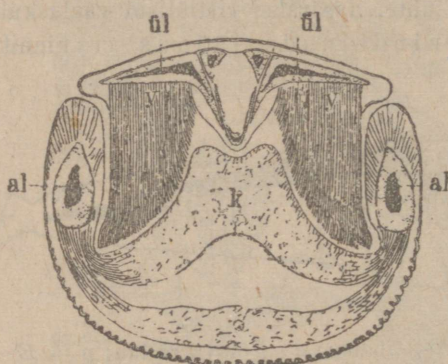
Karvkuub, mida vees ka tarvis ei ole, on kadunud. Tema aset täidab naha all asuv väga paks (kuni 40 sm) rasvakiht. Et rasv halb soojusejuht on, siis võimaldab ta vaalaskalale põhja- ja lõuna-poolkera polaarvetes elamise. Peale selle on rasvakiht tähtis kui keha erikaalu vähendaja.

Kõrvalehed puuduvad vaalaskalal, kuid vees kuuleb ta siiski väga hästi. Silmad asuvad suunurkade lähedal, aga praosarnased ninasõõrmed on pea ülemisele osale nihkunud. Nad asetsevad väikesel kõrgustikul, mille vaalaskala hingamise ajal veest välja ulatab.

Kõrisõlm on kurgus tagumiste nina-avausteni kerkinud ja lihasterikas kurgulagi võib ta kinni katta. Selle tagajärjel ei pääse hingekõrisesse ega kopsu vesi, mis alaliselt vaalaskala suhu ja kurku satub.

Et vaalaskala ainult kopsuga hingab, siis peab ta aeg-ajalt veepinnale tõusma värsket õhku sisse hingama. Määratust kopsust läbi ninasõõrmete välja tungiv õhk sisaldab eneses palju veeauru, mis külma õhu käes veepiisakesteks tiheneb. Eemalt vaadates paistab siis, nagu kerkiksid aeg-ajalt vaalaskala pea kohal päris veesambad.

Sinise vaalaskala nahk sünnitab kõhtmisel küljel eespool osas suure hulga piki keha jooksvaid laialivenitatavaid volte. Oma nimetuse on sinine vaalaskala ehk sinivaal oma sinikashallist kehavärvist saanud.



125. joon. Sinise vaalaskala pea põik-läbilõik kinnise suuga. *ül* — ülemine lõug; *Y* — sarvplaadid suulae küljes (kalaluu); *k* — keel; *al* — alumine lõug.

Suukoopa põhjas asetseb ülisuur keel, mis kogu oma alumise küljega suukoopa seina külge on kasvanud. Kui ujuv vaalaskala suu avab, siis tungib sinna vesi ühes sealolevate väikeste loomadega; suu kinnipanemisel surutakse keel vastu kurgulae keskmist osa, kummagi sarvplaadi-rea vahele. Selle tagajärjel peab suust välja voolav vesi sarvplaatide vahelt läbi minema, ja kõik ühes veega suhu sattunud väikesed loomad jäävad plaatide narmastesse kinni. Nõnda tarvitab vaalaskala sarvplaatikesi toidu kinnipüüdmiseks.

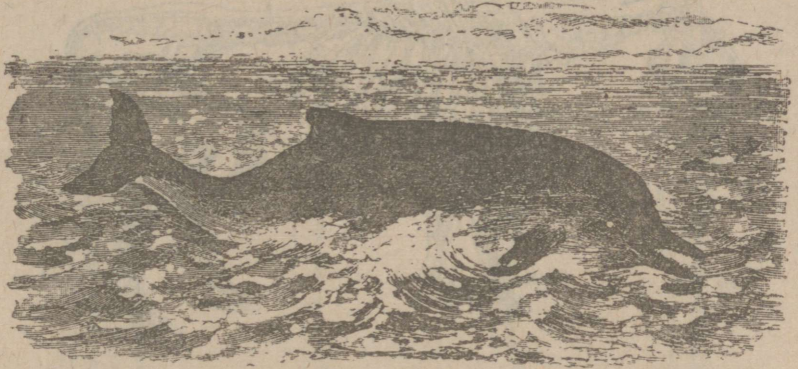
Hambaid vaalaskalal ei ole.

Inimene peab jahti vaalaskala ja teiste suurte vaalaliste peale nende rasva pärast, millest traani valmistatakse. Peale

Vaalaskala toiduks on väikesed ujuvad mereloomad (vähid, mõned liimulised jne.). Nende püüdmiseks on vaalaskala suul isesugune sisseseade. Nimelt ripnevad tema määratusse suhu põigi üksteise taga asuvad kolmenurgelised sarvplaadid (n. n. kalaluu) (125. joon.), mis kahe pikireana kummalegi poole kurgulae külge on kinnitatud. Iga plaadi väline serv on sile, sisemine aga narmaline.

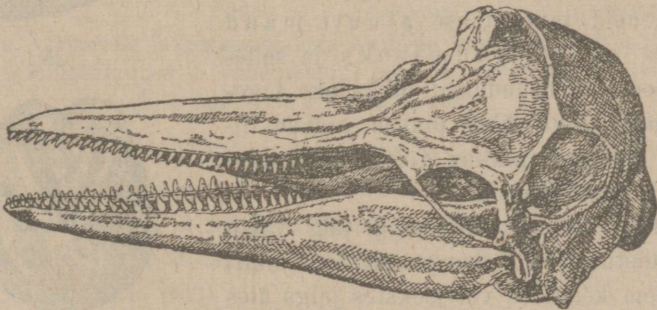
selle on kõrgehinnaline ka kalaluu, mida mitmeks otstarbeks tarvitatakse.

**Pääsukala** (*Delphinus delphis*). Pääsukala, kes ka vaalaliste hulka kuulub, tuletab kala veel rohkem meelde kui vaalaskala (126.



126. joon. Pääsukala.

joon.). Tema pea ei ole nii suur kui päris vaalaskaladel ja lõualuud kannavad rohkearvulisi koonuselisi hambaid (hambakandjad vaalalised) (127. joon.). Suukoopas ei ole pääsukalal kalaluud.

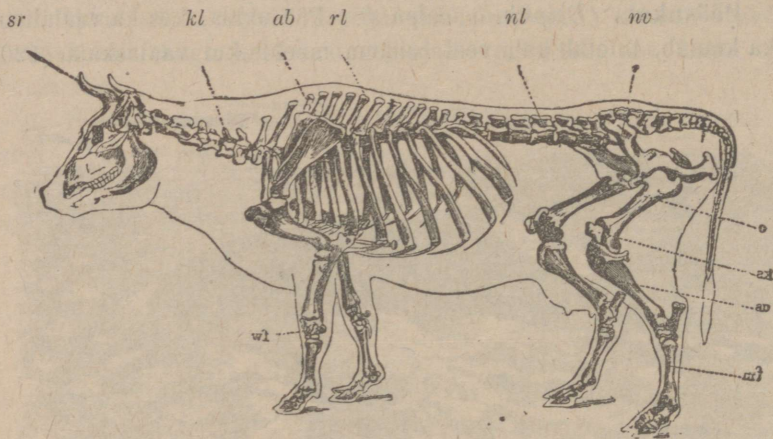


127. joon. Pääsukala pealuu.

Toiduks tarvitab pääsukala peajasjalikult kalu. Muude tunnuste poolest on pääsukalad päris (hambuta) vaalaliste sarnased.

4. selts: Kabjalised (*Ungulata*).

Elutingimustega kohastumise suhtes on kabjalised (128. joon.) täielikuks vastandiks vaalalistele. Sama suurel määral kui viimased



128. joon. Veise luukere. *sr* — sarvenutid; *kl* — kaelalülid; *ab* — abaluu; *rl* — rinnalülid; *nl* — nimeslülid; *nv* — niudevöö; *o* — reieluu; *ks* — põlvekeeder; *us* — sääreluu; *fw* — labajala-luud.

kohastunud on eluga ulgumeredes, on kabjalised kohastunud eluga laiadel lagendikkudel või üldse suurematel mandrialadel. Kõige iseloomulikum on neile nende jäsemete ehitus: neid tarvitatakse ainult maad mööda edasiliikumiseks ja sellepärast on nad moondunud pikkadeks tugedeks, mis ainult ühes pinnas saavad liikuda. Jäsemete pikkus võimaldab kabjalistele kiiresti jooksta.

Mida väiksema pinnaga jalg vastu maad toetub, seda kergemini (rutemini) saab loom kõndides või jookstes jalg üles tõsta. Sel põhjusel toetuvad kabjalised ainult varvaste otstele ja varvaste küüned on neil sarvseteks ümbrikkudeks moondunud, mis varvaste otsi kaitsevad; need on nn. kabjad (129. joon.).

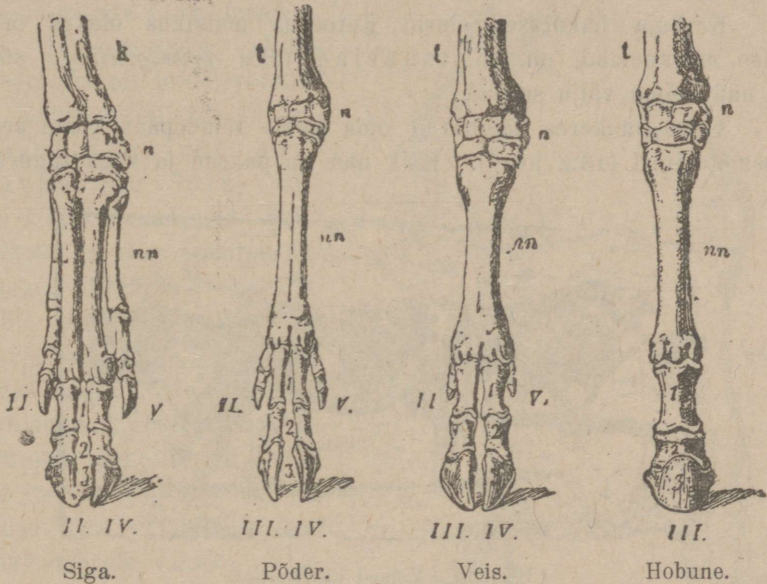


II



129. joon. Hobuse kabi. 1 — külje pealt; 2 — alt; II — kabja kida (nn. harakaliha); H — sarvainest tallaserv.

Seesuguse jässete tarvitamise viisi juures oleks suur varvaste arv ja nende märksam pikkus loomale kahjulikud. Sellele vastavalt näemegi, et kabjalistel varvaste arv väheneb ja varbad lühenevad. Veisel leiame neli varvast (130. joon.); nendest on kaks eesmist kahest tagumisest (ehk külgmisest) pikemad. Sama nähtus kordub põtradel ja sigadel. Kaamelil on ainult kaks varvast; külg-



130. joon. Sõraliste ja päriskabjaliste eesmist jässete luud. *t* — kodarluu; *k* — küünarluu; *n* — randmeluud; *nn* — kämbalaluud; II—V — varbad; 1, 2, 3 — varbaluud.

mised varbad on tal täiesti kadunud ja hobusel areneb kõigest üks (keskmine) varvas.

Varvaste arvu ja nende arenemise järele jagatakse kabjaliste selts kaheks alamseltsiks: päriskabjalised (näit. hobune) ja sõralised (näit. veis).

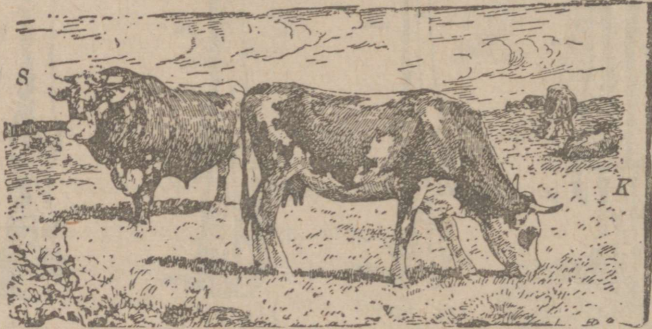
#### A. Alamselts: Sõralised (*Artiodactyla*).

Veis (*Bos taurus*). Veis kuulub kõige tarvilikumate koduloomade hulka. Kuhu inimene iial elama ei asuks, ikka hoolitseb ta

kõige pealt selle eest, et omale kariloomi muretseda; ilma nende tugevate loomadeta ei oleks põllumees vanal ajal oma põldu saanud harida. Veis orjas inimest oma tugeva jõuga, andis inimesele oma liha ja piima. Veise nahast tegi inimene omale sooje kehakatteid ja jalanõusid. Praeguse aja põlluharijale annab veis kõige pealt sõnnikut, mis põldude väetamiseks tarvilik. Ilma veiseta on võimatu talumehe majapidamist kujutella.

Keskaja hakatuses elasid Euroopas metsikus olekus meie veise esivanemad, nn. metshärjad (*Bos primigenius*); nüüd on nad ammu välja surnud.

Veise luukeres tõmbavad oma peale tähelepanu kõige pealt jäsemete luud (132. joon.): Kõik nad on paksud ja väga tugevad,



131. joon. Veised karjamaal.

mis looma massiivse kere kandmiseks tarvilik on. Randme (jalapõia) luud (132. joon.) on üksteisega suurte pindadega ühendatud (veise põlv). Kämbla (labajala) luud on pikaks veninud ja üheks pikaks tugevaks luuks (veise sääär) liitunud, mille alumine ots liigestub varvaste luudega.

Kahe tagumise (külgmise) varba sõrad ei puutu vastu maad. Nendele toetub loom ainult siis, kui jalg pehmesse mulda vajub; sel puhul on loomal nendest kasu, mööda kõva maad kõndimisel pole neil aga mingisugust tähtsust.

Kaitseks kiskjate loomade vastu on veisel sarved (133. joon.). Väljast seisab sarv koos kõvast sarvtupest, tema sees on aga kindel luu (sarvenutt), mis otsaluuga ühte on

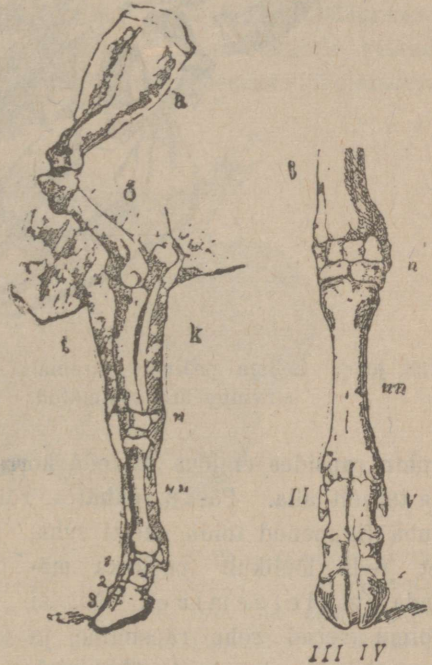
kasvanud. Sarvenuti ja sarvtupe vahel on veresoonekas õhuke nahkkiht.

Oma pikka saba, mis pehme karvtutiga lõpeb, tarvitab veis kärbeste eemalepeletamiseks oma kehalt.

Veise kael on kaunis pikk ja loom ulatub temaga maast toitu (s. o. rohtu) võtma, ilma et tal oleks tarvis jalgu painutada (131. joon.).

Hamaste ehitus oleneb veisel toidu võtmise ja mälumise viisist. Ülemisel lõualuul puuduvad nii lõik- kui ka kihvhambad. Selle asemel on lõua eesmine äär kaetud tüükalise nahaga, mille sarvkiht väga paks ning kõva on. Rohtu rapides haarab veis oma pika painduva krobeline keelega suurema rohututi ja pigistab ta ülemise lõua sarvkihilise ääre ja alumise lõua lõikhammaste vahele. Alumisel lõual (134. joon.) on nii lõikhambad (6 tükki) kui ka kihvhambad. Viimased ei erine aga oma kuju poolest esimestest, sest neid tarvitatakse, nagu lõikhambaidki, ainult rohu kitkumiseks.

Et taimede rakkusid, mille sees toiteained asuvad, kindlad kestad ümbritsevad, siis peavad rohusööjad loomad nende kestad purustamiseks palju hoolsamini oma toitu mäluma kui lihasööjad loomad. Seda tööd teha on suurte purihammaste ülesanne, mida mõlemas lõualuus kummalgi pool kuus tükki on. Kihvham-



132. joon. Veise eesmise jäseme luud külje pealt ja eest. 1, 2, 3 — varbaluud; II, III, IV ja V — varvad; a — abaluu; ö — õlavarre-luu; k — küünarluu; t — kodarluu; n — randmeluu; nn — kämbaluu.

maste ja purihammaste vahel on kaunis suur hambuta vahemik (hambalüli). Purihammastel on laiad kroonid, ning nende mälumis-

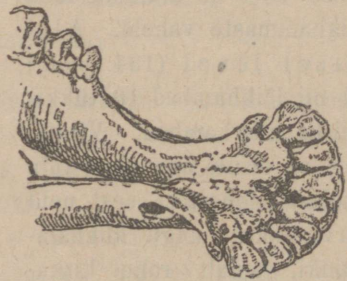


133. joon. Lehma pealuu. Paremt sarvelt on sarvtupp ära tõmmatud.

rohtu rapsides ei jõua ta teda korralikult läbi mäluda, vaid neelab ta tervelt alla. Pärast, puhates, rõhitab ta enne allaneelatud, maos juba ligunenud toidu uuesti suhu, et teda lõplikult peeneks mäluda (mälitsemine). Nii ei toimu veisel rohu rapsimine ja peeneks mälumine mitte ühel ajal, vaid eraldi. Sellele iseärasusele vastab ka mao ehitus. Veise magu (135. joon.) jaguneb kaheks pooleks. Esimene pool ei ole muud midagi kui söögilõõri alumise ala ülisuur külmine laiendus. Ta seisab koos suuremast osast — vatsast, kuhu toit kõige pealt sattub, ja vähemast osast, mida kuningakübaraks nimetatakse. Teine pool, mis ka kahest osast (kordmaost ja libesoolest) koos

pind on kaetud poolkuu- või sirbikuju- liste hambavaaba ribadega. Toidu mälumisel liigub alumine lõug ühelt poolt teisele, purihammaste vahel olevat toitu puruks pigistades.

Üldse on taimetoidus vähem toitvaid aineid kui lihatooidus. Sellespärast peab veis suure hulga toitu ära tarvitama. Karjamaal



134. joon. Lehma alumise lõualuu ots 6 lõikhamba ja 2 kihvhambaga.

seisab, vastab teiste imetajate maole. Allaneelamisel sattub peeneksmlutud vedela pudru sarnane toit mao esimese poole seinas olevasse vaosse, mida mööda ta otsekohe mao teise poolde pääseb. Mälumata rohi, mida veis suuremate kimpudena alla neelab, ei saa otsekohe mao teise poolde sattuda, sest rohukimbud painutavad nimetatud vao seinad laiali ja langevad selle tagajärjel mao esimesesse osasse, s. o. vatsa ning sealt kuningakübarasse. Viimases algab käärimine, mille tagajärjel taimerakkude kestad osalt juba hävivad. Sealt tuleb toit uuesti suhu peeneksmlumiseks.



135. joon. Veise magu. *S* — söögilõõr; *R* — vagu esimese mao-osa seinas küljes; *P* — vats; *N* — kuningakübar; *B* — kordmagu; *L* — libesoole; *D* — peensoole algus. Punktitud joon näitab toidu liikumise teed: kriipsukestest koosseisev joon — mälumata toidu tee, punktidest koosseisev joon — mälutud toidu tee.

Limanahk on igal mao-osal isesuguse ehitusega. Vatsa limanahka katavad rohkearvulised näsad; kuningakübara seinal moodustuvad limanaha väljaulatuvad osad võrgutaolise joonise; sajakordses asub limanahk suurte voltidena, mis avatud raamatu lehti natuke meelde tuletavad; lõpuks on libesoole sein sile ja rikas näärmete poolest (mis kõhusülge valmistavad).

**Sõraliste jaotus ja nende üldtunnused.** Mitte kõik sõralised ei mäletse toitu ja ka hammaste ehitus ei ole kõigil ühesugune. Nende tunnuste järele jaotatakse sõralised mittemäletseja-



136. joon. Metsisiga põrsastega; eemal kult.

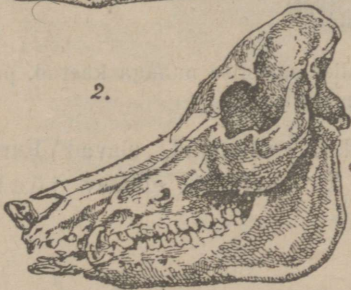
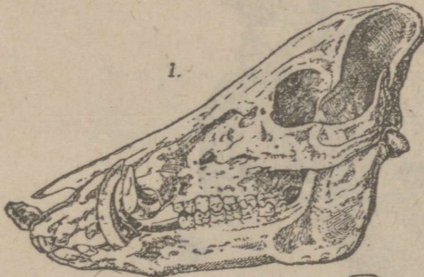
teks (näit. siga) ja mäletsejateks (näit. veis, lammas, kits, antiloobid, põdrad ja kaamelid). Kummalgi

rühmal on varbad sümmeetrilised (s. t. paaridena asetatud — kas kaks paari või üks ainus) ja mao ehitus on enam-vähem keeruline.

### 1. rühm: Mittemäletsejad (*Nonruminantia*).

**Siga** (*Sus scrofa*). Kehaehituse poolest ei ole siga (136. joon.) nii ühekülgsest arenenud kui veis.

Sea jalad on võrdlemisi lühemad ja tagumised varbad enam arenenud. Et naha all paks rasvakiht on, mis head kaitset kehasoojuse kaotamise vastu pakub, siis on sea karvad väga hõredad ja suuremalt jaolt õige kõvad (harjased). Kumbki lõualuu kannab kõiki kolme seltsi hambaid. See näitab, et siga mitte ainult taimetoitu ei tarvita. Toidu poolest on siga kõik-sööja imetaja.



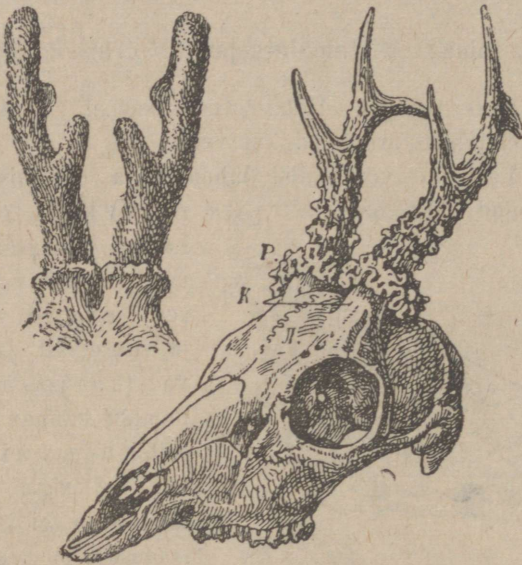
137. joon. Metssea (1) ja kodusea (2) pealuu.

Nende abil purustab metssiga ka puujuuri, mis mulla tuhnimist takistavad.

Mulda tuhnivad sead, et sealt omale toitu leida: lihavaid taimede mugulaid ja mitmesuguste putukate mullas elavaid röövikuid. Tuhnimiseks ei tarvita siga jalgu, vaid oma pikka koonu, mis rõngasarnase kärsaga lõpeb.

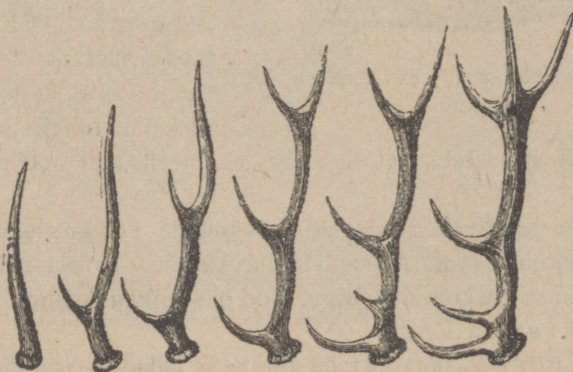
Neli põsehammast on teravate lõikavate servadega (nagu kiskjatel). Nende ülesanne on toitu katki lõigata. Kolme päris

purihamba kroonid on aga laiad ja tõmpide kühmukestega kaetud. Neid tarvitatakse toidu peenekshõõrumiseks.



138. joon. Hirve sarved.] [Vasakul alles sametise nahaga kaetud, paremal ilma nahata.

Metssead, kellest kodusead on võrsunud, elavad Euroopas. Mittemäletsejate hulka kuulub ka Aafrikas elutsev jõehobu (*Hippopotamus amphibius*).

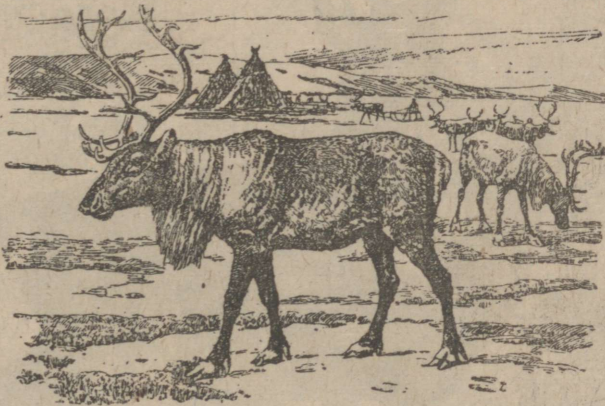


139. joon. Mitmesuguses vanuses punase põdra sarved.

2. rühm: Mäletsejad (*Ruminantia*).

Mäletsejad moodustavad kaunis mitmekesise sõraliste rühma. Veis, kelle ehitusega ülemal tutvusime, kuulub õõssarvlaste (*Cavicornia*) sugukonda. Teiste mäletsejate näitena nimetaksime põtru ja kaameleid.

**Põdrad** (*Cervidae*) erinevad õõssarvlastest oma sarvede ehitusega. Põtrade sarved on suuremalt jaolt harulised ja ainult isaloomadel olemas (ka emane põhjapõder on sarvedega). Sarved on luised ja ilma õõneta; suve alguses on nad kaetud pehme,



140. joon. Põhjapõder.

sametise nahaga ja asetsevad lühikestel otsaluu näsadel (138. joon.). Igaks sügiseks kuivab sarvi kattev nahk ära ja hõõrutakse sarvedelt maha ning sarved, millesse toiteainete juurdevool katkestatud, murduvad ära. Järgmisel aastal kasvavad sarved uuesti, on esialgu nahaga kaetud, kuid kaotavad ta lõpuks jällegi. Harilikult suureneb iga aasta uuesti kasvavatel sarvedel nende harude hulk (139. joon.). Põhjapõder (*Rangifer tarandus*) (140. joon.) on ammust ajast saadik koduloomaks tehtud ja täidab põhjamaa elanikkudele (samojeedidele, jakuutidele ja teistele) niihästi hobuse kui ka sarvloomadade aset. Euroopa ja Siberi metsades elutseb igal pool hirv ehk metskits (*Capreolus capreolus*) (141. joon.); mägistel maalidel suuremates metsades asub suur punane põder

ehk kabehirv (*Cervus elaphus*). Peale päris põdra (*Alces alces*) kuuluvad põtrade hulka veel mõned liigid.

**Kaamelid** (*Camelidae*) erinevad põtradest paljude iseärasustega (142. joon.). Neil on ainult kaks varvast ja kõndides



141. joon. Hirved.

toetuvad nad täielikult varvaste alumisele pinnale. Selle tagajärjel on kaamelite kabjad väga väikesed, varvaste alumine pind aga on kaetud paksu sarvkihiga (mõhnad).

Jalad on väga pikad ja sellele vastavalt on ka kael palju pikem kui õssarvlastel ja põtradel. Pea on väike ja ei kanna sarvi. Mokkae, kurgulae ja keele nahk on õige kõva ja ei

karda vigastusi; sellepärast saab kaamel toiduks tarvitada niisuguseid kuivi, lõikavaid ja okkalisi kõrve taimi, mida teised kabjalised iialgi ei söö. See iseärasus lubab kaamelil elada väga kehva taimestikuga kõrbedes. Et kaamel väga tugev loom on, kaua aega ilma veeta läbi saab ja toidu poolest vähenõudlik on, siis on ainult tema abil võimalik elamine ja rändamine Aafrika ja Aasia liivakõrbedes.

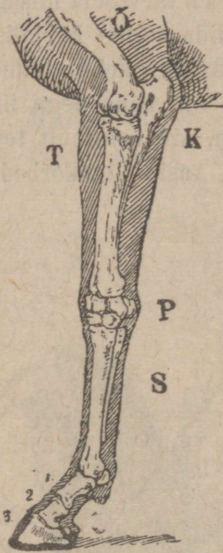


142. joon. Kaheküüruga kaamel.

Seljas on kaamelil üks küür (ühe küüruga kaamel ehk dromedaar — *Camelus dromedarius*) või kaks küüruga (kahe küüruga kaamel — *Camelus bactrianus*), milles rasva-tagavarad peituvad.

#### B. Alamselts: Päriskabjalised (*Perissodactyla*).

**Hobune** (*Equus caballus*). Rohkearvulised koduhobuse tõud on võrsunud metshobusest, kes ajalooliselgi ajal veel Euroopa ja Aasia lagendikkudel elutses; praegu leiame metshobust ainult üksikutest kohtadest Kesk-Aasia laiadel ja kõrgetel lagendikkudel.



143. joon. Hobuse eesmise jäsme luud. *O* — õla-varre-luu; *T* — kodarluu; *K* — küünarluu; *P* — randme- ehk põveluud; *S* — kämbla- ehk sääre-luud; 1, 2, 3 — varbaluud.

on peaaegu täiesti üksteise sarnased ning mõlemite ülesanne seisab taimtoidu (rohu, kaera) peenekshõõrumises.

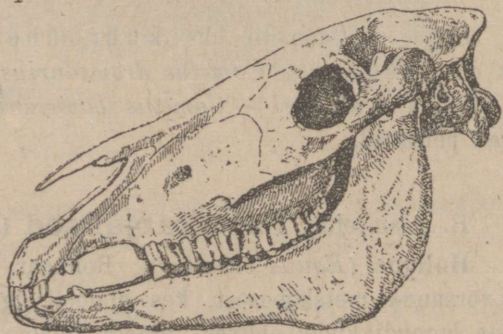
Magu on hobusellihtne ja toit mälutakse peeneks otsekohe karjamaal.

Teistest päris-kabjalistest nime-tame troopilise Aasia ja Aafrika ninasarvikuid (*Rhinoceros*), kelle

Hobuse saledat kaela ehib lakk; võrdlemisi lühike saba kannab pikki karvu (jõhvisid).

Varvastest areneb ainult keskmine, mille otsa katab lai ümmar kabi. Ometi asub kämblaluu taga kaks krihvli-taolist luud, mis muud ei ole, kui kahele puudevale varbale vastavad kämblaluu. Üldiselt tuletavad hobuse jäsemete luud meelde teiste tüübiliste päris-kabjaliste jäsemete luud (143. joon.).

Hobune haarab rohtu oma üliliikuvate lihasrikaste mokaadega, aga mitte keelega, nagu mäletsejad, sest keel on tal lühem kui neil ja mittekrobeline. Rohu rapsimiseks tarvitab ta oma lõikham-baid, mis mõlemas lõualuus (144. ja 145. joon.) olemas on (kummaski) kuus tükki). Nendest eraldi asetsevad kihv-hambad ja veel kaugemal hambuta vahemiku järel purihambad (mõlemas lõualuus kummalgi pool 6 tükki). Purihammaste vaap moodustab mälumispinnal voldid. Päris purihambad ja põsehambad



144. joon. Hobuse pealuu.

jalgadel kolm varvast on; kõndimisel toetuvad nad mitte ainult varvaste mõhnalistele aluspindadele, vaid ka jala kämbaosale.

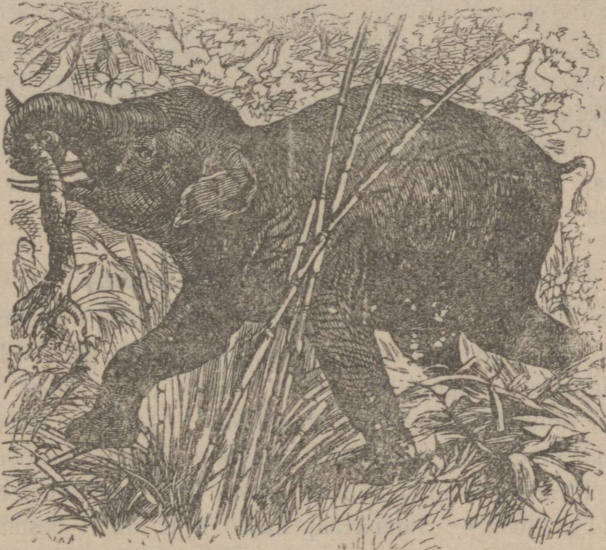


145. joon. Hobuse ülemise lõualuu parem pool.

5. selts: **Londilised (*Proboscidea*).**

**India elevant (*Elephas maximus*).** India elevant (146. joon.) elutseb Lõuna-Aasia põlismetsades.

Oma ülipaksu ja kõva nahaga kaetud massiivse kere tõttu pääseb ta kerge vaevaga läbi kõige paksema troopikataimede tihniku.<sup>627</sup> Tema kehal leiduvad siin-seal ainult üksikud karvad.



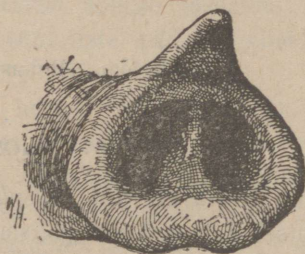
146. joon. Elevant põlismetsas.

Keha toetub paksudele sambataolistele jalgadele, mille viis lühikest ühtekasvanud varvast on. Mõnede varvaste otsas asuvad kabjasarnased küüned.

Elevandi nina on pikaks, lihasrikkaks, väga liikuvaks londiks veninud („londilised“). Lonti tarvitab elevant nagu kätt: rapsib sellega rohtu, murrab puude oksid, võtab maast mitmesuguseid asju, kisub maa seest puid ühes juurtega välja jne. Londi lõpus olevate ninasõõrmete kaudu imeb elevant londi vett täis ja valab ta pärast sealt suhu või selga. Londi lõpp on varustatud ülitundliku sõrmetaolise lisandiga (147. joon.).

Elevandi suust välja ulatuvad pikad, ülespoole kõverad tõukehambad (kihvad) on ülemise lõualuu moonunud lõikhambad, mis kaetud on paksu, ilusa hambavaabakihi („elevandiluu“). Alumises lõualuus puuduvad lõikhambad. Ka kihvhambaid (võhku) ei ole elevantil olemas. Kuuest purihambast (kummagi lõualuu mõlemal poolel) areneb ühtlaselt kummalgi pool üks (või kaks). Pärast tuleb see hammas ära ja tema aset täidab järgmine selleks ajaks väljakasvav purihammas. Purihammade juured on lühikesed, kroon aga õige lai (kuni 40 sentimeetrit pikisihis).

Indias kodustatakse elevantisid ja tarvitatakse neid raskuste kandmiseks.



147. joon. Elevandi londi ots.

## 6. selts: Närijad (*Rodentia*).

**Orav** (*Sciurus vulgaris*). Orava (148. joon.) elukohaks on metsad. Toiduks tarvitab ta okaspuude seemneid, pähklaid, tammetõrusid, lehtpuude pungi ja koort, marju ning seeni. Pähklad, üldse kõva toidu hammustab ta katki oma lõikhammade abil. Lõikhammade ehitus moodustab närijate kõige iseloomuliku tunnuse. Kumbki lõualuu kannab oraval ühe paari kumeraid lõikhambaid (149. joon.). Hambavaap katab neil ainult eesmist külge; et selle tagajärjel nende tagumine külg kiiremini hõõrdub kui eesmine külg, jäävad nad alati põitlitaoliselt teravaks. Kuigi lõik-

hambad alatasa kuluvad, ei jää nad ometi lühikesteks, sest nad kasvavad vahet pidamata. Kui oravale niisuguseid asju mitte anda, mida ta võiks närida, siis kasvavad lõikhambad peagi nii pikaks, et nad suust välja ulatuvad, ja lõpuks ei saagi orav enam midagi suhu võtta.

Teine lõikhammaste iseärasus seisab selles, et nende lõualuu sees olev osa väga pikk ja samasuguse ehitusega on, nagu välja-  
ulatuv osa, tähendab, samuti vaabaga ainult eestpoolt kaetud on. Seesuguseid hambaid nimetatakse juurteta hammasteks.



148. joon. Orav.

Ülemine moka on oraval paremaks ja vasakuks pooleks jaotatud (jänesemoka). See iseärasus kaitseb teda vigasaamise eest toidu närimisel.

Kihvhambad puuduvad närijatelt täiesti. Lõikhammaste ja purihammaste vahel on suur hammasteta ala (149. joon.).

Toit hõõrutakse hoolsasti peeneks purihammaste abil, mille laiad kroonid hõõrumispinnal kammisarnaseid hambavaaba volte kannavad. Nad töötavad kui veskikivid, kusjuures alumine lõug kiiresti edasi-tagasi liigub.

Orav kuulub päkalkõndijate imetajate hulka. Varbad

on pikad iseäranis eesmistel jäsemetel ja nendega saab orav hästi puude okstest kinni hoida. Süües hoiab orav toitu eesmistest käppade vahel. Teravad küüned võimaldavad oravale hästi ronida.

Tagumised jäsemed on eesmistest tunduvalt pikemad. Selle tagajärjel liigub orav maa peal hüpates, nagu suurem hulk teisi närijaid (võrdle jäneseaga).



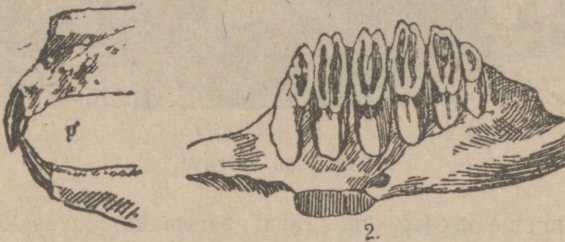
149. joon. Orava pealuu.

Oksalt oksale hüppamisel on oravale abiks tema pikk karvane saba, mis selle juures pea tüürina, pea langesirmina töötab.

Puuokstest, samblast ja samblikkudest ehitab orav omale puude otsa tugeva, pealt kinnise pesa. Seal leiab ta varju hal-

bade ilmade ja talvekülma eest. Pesa lähedusesse kogub orav talveks toitu tagavaraks (pähklaid, tammetõrusid jne.), kuid külmad, tuisused talvepäevad saadab ta magades mööda.

Orava kirjeldusest on näha, et närijate iseärasus peaaegalikult nende hammaste ehituses seisab. Suuremalt jaolt on närijad



150. joon. Jänese hambad. 1 — lõikhambad lisahammastega (*p*); 2 — ülemise lõualuu parema poole purihambad.

taimtoidust elavad väikesed imetajad. Et nad selle juures jõudsasti sigivad, siis teevad paljud neist meie põldudele ja viljaaitadele suurt kahju. Seesuguste närijate hulka kuuluvad näit. Lõuna-Venemaal elutsev suslik (*Citellus citellus*) ja hamster (*Cricetus cricetus*). Viimasel on iseäralised põsetaskud (114. joon.), mille abil ta oma maa-alusesse pesasse talveks vilja tagavaraks kannab.

Meie kodustest vaenlastest nimetame rottisid ja hiiri, kellel pikk ümmar, väikeste soomustega kaetud saba ja hoopis hõredad karvad on. Varemalt elas Euroopas must majarott (*Mus rattus*); praegu ei ole teda Euroopas aga pea sugugi leida, sest siit on tema välja tõrjunud Aasiast tulnud suurem hall võhn (*Mus norvegicus*) (151. joon.). Põldudel elutseb põldhiir (*Mus agrarius*), metsades metshiir (*Mus sylvaticus*).

Suuremad närijad on näiteks jänes (*Lepus europaeus*) ja kobras ehk majajas (*Castor fiber*).



151. joon. Võhn.

Jänestel (152. joon.) on ülemises lõualuus kahe suure lõik-hamba taga veel kaks väikest lisahammast (150. joon., p). Teata-vasti on jänesel lühike saba, pikad kõrvad ja õige pikad tagu-mised jalad, mille abil ta keha paindumise tõttu suuri hüppeid saab teha. Valge jänes (*Lepus timidus*) vahetab oma pruunikashalli suvise karvakuue talveks lumivalge vastu ümber (kaitsevärv).

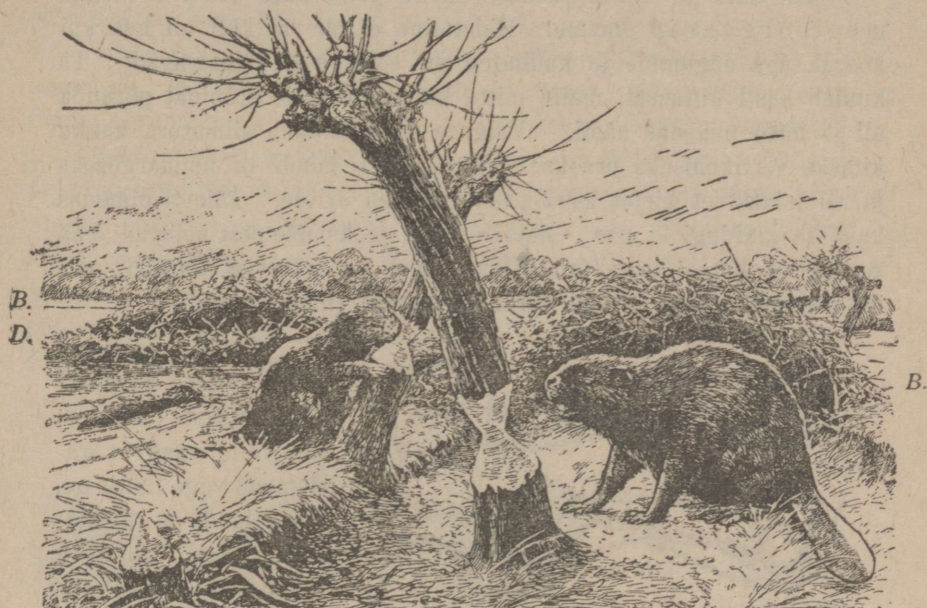
Kobras (153. joon.) on praegusel ajal Euroopast pea täiesti kadunud, sest ta kallihinnalise naha pärast on inimene teda järele jätmata taga kiusanud. Tema elukohaks on soised jõe kaldad

metsades. Ta saab väga hästi vees ja vee all ujuda. Selle juures tarvitatakse aerudena laiui tagumisi jäsemeid, mille varvaste vahel ujumisestad asetsevad. Lai ja lame kobrase saba on kaetud soomustega. Toiduks tarvitab kobras puude koort ja juuri ning veetaimi. Kui jõepinna kõrgus aastaaegade vaheldusega tunduvalt



152. joon. Jänesed.

muutub, siis ehitab kobras jõele paisud ette. Selleks tarvitab ta puud, mis maha murrab, nende tüve maa ligidalt läbi närvides. Okstest, puutükkidest, mudast ja kividest ehitavad kobrased omale jõekaldale ümmarate küngaste taolised majad. Kobrasemajas asuvad tema pesa ja laduruumid toidu-tagavarade jaoks. Sissekäik seesugusesse kobrasemajasse tuleb vee alt.



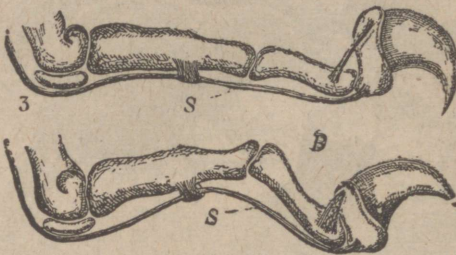
153. joon. Kobrased. B — kobrasemajad; D — pais.

### 7. selts: Kiskjad (*Carnivora*).

**Majakass** (*Felis domestica*.) Kiskjatele on iseloomulik kõikide organite ühetaoline arenemine. Kiskjate näitena vaatleme majakassi. Tema esivanemaks peetakse Aafrikas elutsevat metsikut halli kassi (*Felis maniculata*). Koduloomaks muutununa on kass ometi kõik kiskja omadused alal hoidnud.

Teatavasti ei armasta majakass ühest kohast teise rännata: tihti tuleb ette, et korteri vahetuse puhul kass oma peremeeste juurest lahkub, et sinna majasse tagasi minna, kus ta üles on kasvanud. Selle järele võime arvata, et inimene kassi koduloomaks on teinud peale seda, kui ta rändaja jahimehe eluviisi oli jätnud ja paigal asuvaks põllumeheks hakanud. Ainult siis võis kass talle kasulik olla hiirte ja rottide hävitamisega, kes tema vilja ja muid tagavarasid söid. Ühes põllumehega levis kass siis üle terve ilma.

Et hiiri ja rotte püüda, selleks peab kass hästi arenenud meeleorganeid omama. Haistmine ei ole tal küll nii hea kui koeral, aga nägemine ja kuulmine on selle eest imeteravad. Ta kuuleb hästi ülitasast, meile mitte kuuldavat hiire krõbinat põrandal all ja näeb pimedas hästi. Valguse käes tõmbub silmaterra kokku kitsaks vertikaalseks praoks; pimedas aga läheb ta ümmarguseks ja nii laiaks, et kirjut kilet peaaegu näha ei ole. Täiesti pimedas kass ka muidugi ei näe. Asjade vastu jooksmise eest hoiavad teda seesugusel korral väga tundlikud, pikad ja vetruvad karvad, mis tal ülemisel mokal ja suu nurkadel asuvad (nurrukarvad).



154. joon. Kassi varbaluud. Üleval välja sirutatud, all tagasitõmmatud küünega. S — kõõlus, mille varal küüne väljasirutamine toimub.

Kassi paindub keha pääseb kergesti läbi kitsaste aukude, mis talle saagi tagajamisel väga tähtis on. Kere luud on üksteisega õige liikuvalt ühendatud. Iseäranis liikuvad on esimesed jalad, mille osaks hiirte püüdmisel ka peatöö langeb.

Kiskjatel on esimestel jalgadel harilikult viis varvast ja tagumistel neli. Jalad saavad neil igas sihis liikuda ja ei ole ialgi nii pikad kui kabjalistel. Kassi käpad on väga head kallaltungimise ja enesekaitse sõjariistad. Nad on varustatud üliteravate küüntega. Isesuguse elastilise sideme abil võib kass oma viimast, küünega varbalüli eelviimase lüli peale tagasi tõmmata ja sügavasse naha volti peita. Altpoolt on viimase lüli külge kinnitatud pikk kõõlus, mis lihase küljest tuleb. Kui lihas kokku tõmbub, siis venib elastiline side pikemaks ja küüs tuleb naha voldist välja ning pöörduv allapoole (154. joon.).

Kõndimise ajal on kassil küüned üles tõstetud ja varjatud. Selle tagajärjel ei puutu nad vastu maad ega lähe nüriks. Ka saab kass samal põhjusel ilma krõbinat sünnitamata kõndida ja oma saagi juurde hiilida. Seda aitavad ka tihedad karvad, mis

varbaid altpoolt katavad. Ainult varvaste otsadel ja nende algusel on väikesed karvadeta kohad (mõhnad).

Kõndides toetub kass täie varba peale (varbailkõndijad imetajad). Kämbla (labajala) luud ei kasva ühte, nagu kabjalistel, ja randme (jalakurgu) luud on üksteisega liikuvalt ühendatud.

Kiskjate iseloomulikumaks tunnuseks on mitte ainult küüned, vaid peaasjalikult hambad. Kassi lõikhambad (kuus tükki kummaski lõualuus) on väikesed; neid tarvitab loom, nagu osalt oma krobelist keeltki, kontide puhastamiseks lihast. Järgmised, kihvhambad on sellevastu väga tugevad. Need lööb ta kõige pealt püütud saagi kehasse, nende abil kisub ta ka oma ohvri tükkideks. Kihvhammastele, ilma et hammasteta vahemikku oleks, järg-

nevad purihambad. Nende üldine arv on kassil vähem kui paljudel teistel kiskjail. Sellepärast on kassi lõualuud lühemad ja nägu ümmar (võrdle koeraga). Ülemises lõualuus on esimene ja viima-



155. joon. Kassi pealuu. A — eestpoolt. K — külje pealt; p — kiskumishambad.

ne purihammastega õige väikesed, teised purihambad on aga külgedelt kokku litsutud ja hambulise terariista taolised (155. joon.). See-suguste hammastega ei saa toitu peeneks hõõruda, vaid ainult toidu tükkideks lõikamiseks saab neid tarvitada. Neid tarvitab kass nagu käärised, sest suu kinnipanemisel tuleb ülemine rida purihambaid tihedalt vastu alumist ja libiseb mööda tema pinda. Nõnda ei mälu kass liha peeneks, vaid lõikab tema küljest tükka ning neelab nad tervelt alla. Iseäranis tarvitab ta selle juures alumise lõualuu viimast ja ülemise eelviimast hammast (nn. kiskumishambad).

Et lihatoit toitvam on ja kergemini seedib kui taimtoit, siis on kassil, nagu kiskjatel üldse, soolikas keha pikkusega võrreldes palju lühem kui rohusööjatel.

**Kiskumishambad ja kühmilised hambad.** Kiskjatele on iseloomulikud nende tugevasti arenenud kihvhambad, iseäranis aga kiskumishambad. Kiskumishammasteks on moondunud ülemise lõua viimane põsehammas ja alumise lõua esimene päris purihammas.

Need on terava lõikava äärega ja suuremad kui teised purihambad.



156. joon. Karu hambad. *p* — kiskumishambad, mis harilikkuude purihammade sarnased on.

Neil kiskjatel, kellel tagapool kiskumishambaid veel täiesti väljaarenenud purihambad leiduvad, on viimased laia kühmilise krooniga (kühmilised hambad). Nad on olemas näit. koeral, iseäranis aga karul. See näitab, et need kiskjad ka taimtoitu saavad tarvitada, teda oma viimaste purihammastega peeneks hõõrudes. Karud on ka tõepoolest kõiksööjad loomad. Pruun karu tarvitab toiduks koguni peasjalikult taimi (lihavaid taimede varsi, orast, marju, tammetõrusid jne.). Sellepärast on karul ka kõik purihambad kurnis laiade kroonidega. Tüübilisi kiskumishambaid tal ei ole (156. joon.).

Koerlaste (koerte) sugukonnal on tagapool päris kiskumishambaid kaks kühmilist purihammast (157. joon). Teatavasti võivad ka koerlased taimtoitu tarvitada (näit. armastavad rebased magusat puuvilja väga).



157. joon. Hundi hambad.

Ümberpöörduvalt puuduvad kaslaste (kasside) sugukonna esindajail alumises lõualuus kühmilised purihambad täiesti ja ülemises leidub ainult üks üsna väike. Järjelikult saavad kaslased ainult lihatoitu tarvitada.

**Pruun karu** (*Ursus arctos*). Karu (158. joon.) on Euroopa kiskjate hulgas kõige suurem loom (keha pikkus kuni kaks meetrit). Kõndides toetub ta terve päka peale (päkalkõndijad imetajad) (159. joon.). Sellele vastavalt saab ta jooksta, ehk küll ruttu, siiski mitte nii ruttu kui põdrad ja teised suuremad metsloomad;



158. joon. Pruun karu.

järjelikult ei saaks ta end ainuüksi lihatoiduga ära elatada. Nagu ülemal nimetatud, moodustavadki peaaesjalikult taimed tema toidu. Talvel, kui taimtoit puudub, tuleb tal nälgida ja ta poeb oma pesasse ning langeb talveunesse.

Saba on karul lühike. Laiad viievarbalised käpad kannavad pikki tugevaid mitte tagasitõmmatavaid küüsi; karu hiiglajõu

juures on küüned ühes ülisuurte kihvhammastega hirmsaks sõjariistaks kallaletungimisel. Oma teravate küünte abil saab karu ka puude otsa ronida.



159. joon. Karu eesmine jalg.  
o — õlavarre-luu; Sp — kodarluu;  
— E küünarluu; Hw — randme-  
luud; M — kämbaluud; 1, 2, 3 —  
varbaluud.

Põhjamail, metsataimestiku piirist väljaspool elutseb pruuni karu asemel jääkaru (*Ursus maritimus*).

### Tuhkur (*Putorius putorius*).

Vastandina karule kuulub tuhkur (160. joon.) väikeste kiskjate hulka. Ta elutseb hea meelega talumajade läheduses, koguni talu ehitustes endis, sest esiteks leiab ta siit suurel hulgal hiiri ja rotte, kes talle toiduks on, ja teiseks leiab ta kaitset suuremate metskiskjate (rebaste, huntide) eest.

Tuhkru keha on kaetud pikkaade pruunikate karvadega, mille

all lühikesed kollased karvad asuvad. (Tuhkru nahkadest tehakse kasukaid.)

Pikk painduv keha lühikestel jalgadel võimaldab tuhkrule osavasti läbi pragude pugeda ja saagi juurde hiilida.

Tuhkur kuulub varbailkõndijate kiskjate hulka. Kõik meeleorganid on tal hästi arenenud. Ta saab väga hästi mööda puid ronida, oskab kaunis hästi ujuda ja võib ka vee alla minna. Kõik tema liigutused on osavad, kiired ja otstarbekohased. See kõik võimaldab tuhkrule kergesti toitu leida.

Jahile läheb tuhkur videvikus või ööseti. Peaasjalikult on tema saagiks hiired ja rotid, kuid ka maod. Nende hävitamisega toob ta inimesele suurt kasu. Oma verejanu peale vaatamata armastab ta väga puuvilja.

Heaks kaitseks suuremate kiskjate vastu on tuhkrul isesugused pära-augu läheduses asuvad näärmed, millest ta haisvat vedelikku välja pritsib.

Väikeste kiskjate hulka (kärplaste sugukond — *Mustelidae*) kuuluvad veel: nugiskärp ehk nugis (*Mustela martes*), soobel (*Mustela zibellina*), lahits ehk valge nirk (*Putorius*



160. joon. Tuhkur ehk tõhk.

*remineus*). Kärplastele kaunis lähedal seisab ka kohmakas päkal-kõndija määr ehk mäger (*Meles taxus*).

**Koerlased** (*Canidae*). Koerlaste sugukonda kuuluvad: hunt (*Canis lupus*), šaakal ehk kuldrebane (*Canis aureus*), rebane (*Vulpes vulpes*), jäärebane (*Vulpes lagopus*) ja veel mõned kiskjad. Siin on meil tegemist varbaikkõndijate kiskjatega, kes väga kiiresti võivad jooksta. Seesugused kiskjad valdavad saagi teda tagaajamisega enne ära väsitades. Selleks otstarbeks kogunevad nad tihti karjadena kokku (nagu näit. hundid) (161. joon.) ja tungivad siis isegi väga suurte rohusööjate kallale. Sellepärast on ka jalad neil pikemad kui kärplastel. Rebane ei aja oma saaki taga, vaid püüab teda, temale juurde hiilides, nagu kass. Rebasel, nagu kõigil koerlastel, ei ole küüned tagasitõmmatavad ja on selle tagajärjel palju nürimad kui kassidel.

**Kaslased** (*Felidae*). Kaslaste sugukonda iseloomustavad: käppade ehitus (tagasitõmmatavad küüned), praosarnane silmatera (õine eluviis) ja arenemata tagumised (kühmilised) purihambad.



161. joon. Hundid põdra jälil.

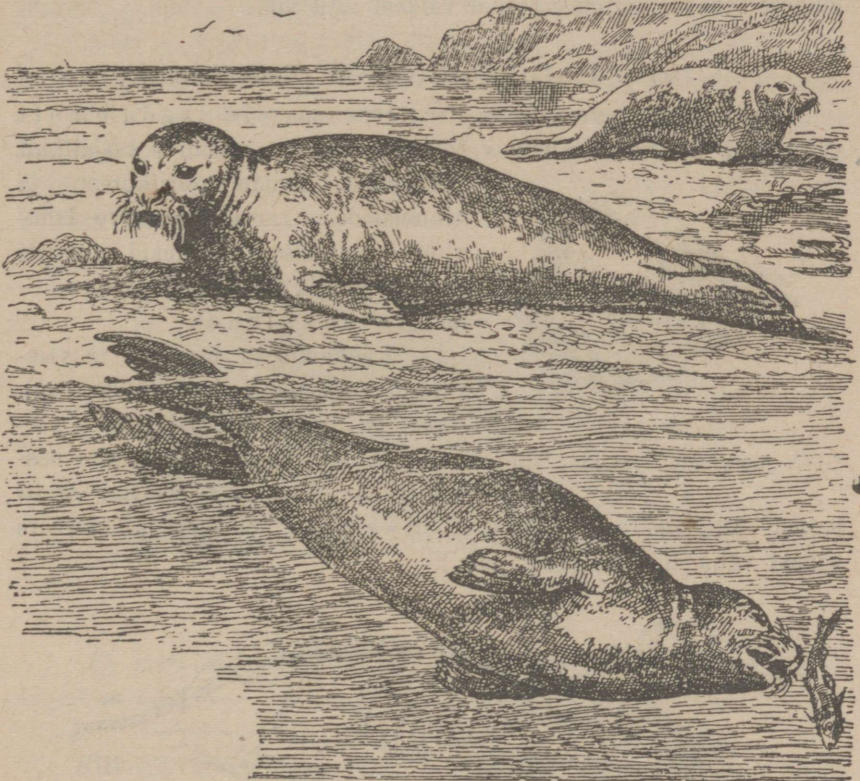
Suurtest kaslastest nimetame Aafrika kõrbede kuningat — lõvi (*Felis leo*) ja hirmsat Kesk- ja Lõuna-Aasia kiskjat — tiigrit (*Felis tigris*).

#### ✱8. selts: Uimjalalised (*Pinnipedia*).

**Hüljes** (*Phoca vitulina*). Uimjalalised kuuluvad vees elutsevate imetajate hulka, kuid vastandina vaalalistele tulevad nad tihti kaldale ja viibivad seal pikemat aega. Selle tagajärjel on nende kehaehitus vähem muutunud kui vaalalistel. Näitena võtame hariliku hülge (162. joon.), kes Põhja-Jäämeres, Atlandi ookeanis ja Valges ning Lääne meres elutseb.

Kui kaldale tulev loom ei saa hüljes iialgi nii suureks kui vaalalised (hülge pikkus on kuni 2 meetrit). Hülge keha on oma kuju poolest ka pikaks veninud, kuid pea on kerest selgesti lahutatud liikuva kaela abil.

Hülge jäsemed, uimjalad, on uimede sarnased, kuid



162. joon. Hülged.

tagumised jäsemed on täiesti välja arenenud; varbad on varustatud küüntega ja üldse on jäsemed ka maismaal roomamiseks kohased. Ujudes tarvitab hüljes peaaesjalikult tahapoole sirutatud tagumisi jalgu.

Keha katavad lühikesed kõvad karvad.

Hülge toiduks on kalad, ja et ta suur sööja on, siis sünnitab ta paiguti kalade hävitamisega tunduvat kahju. Hülge hambad tuletavad kiskjate hambaid meelde.

Kauge põhjamaa elanikkudele toob hüljes suurt kasu: tema liha süüakse, nahast tehakse kehakatteid, rasv keedetakse traaniks, mida ka süüakse, kuid peaaesjalikult valgustuseks tarvitatakse; luudest tehakse mitmesuguseid väikesi asju jne.

### 9. selts: Putuktoidulised (*Insectivora*).

**Mutt** (*Talpa europaea*). Pea terve oma elu saadab mutt maa all mööda. Otsides toitu, mis koos seisab peaaesjalikult putukatest, nende röövikutest ja vihmussidest, kaevab ta terve labürindi maa-aluseid käikusid, paiguti nendest mulda välja loopides (mutimulla-hunnikud).



Kaevamiseks tarvitab ta viievarbalisi eesmisi jalgu (163. joon.). Need on laiad labidasarnased, pikade ja laiade küüntega, mille eesmine äär terav, ja asuvad lapiti

163. joon. Muti eesmine käpp. looma külgedel. Eesmistele jäsemetele õlavars ja käsivars kehast välja ei ulatu (164. joon.).



164. joon. Muti luukere. *Sch* — abaluu; *B* — rinnaluu; *O* — õlavarreluu; *E* küünarluu; *Sp* — kodarluu.

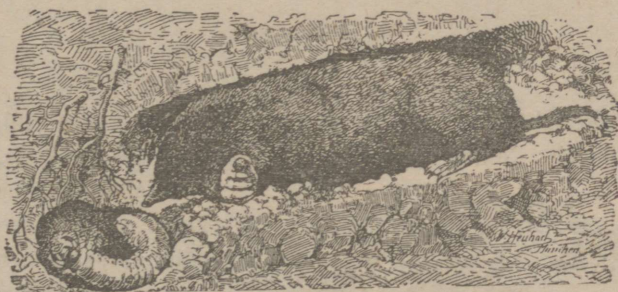
Muti koonuseline pea lõpeb pika ninaga. Kaela ei ole väljast näha ja kogu keha on pikergune ning rullikujuline (165. joon.). Seesugune keha kaju võimaldab mutile ta kitsastes kanalites end vaevata ümber pöörata.

Tagumiste jäsemete ehitus on harilik. Saba on mutil lühike. Keha katavad tihedad lühikesed mustad sametilised karvad, mille läbi niiske mulla osad kehani ei pääse. Üldse on muti kehaehitusel palju iseärasusi, mis tema maa-alusest eluviisist on tingitud.

Karvade vahele peidetud silmad on õige väikesed ja nõrgalt arenenud, aga kõrva lehed, mis maa all liikumisele takistuseks oleksid, puuduvad täiesti.

Mutt on õige ablas loom. Peale ülemalnimetatud loomade sööb ta ka tigused, konni ja hiiri. Nii on ta toitumisviisi poolest röövloom.

Muti hambad on kaunis ühetaolised. Purihambad, iseäranis tagumised, kannavad teravaid kühmi, mis putukate hitiinkatte kergesti purustavad. Põuapõrnika röövikute ja muude kahjulikkude putukate hävitamisega toob mutt suurt kasu.



165. joon. Mutt.

Et mutt maa all aasta läbi omale küllalt toitu leiab, siis ei lange ta taliunde.

**Siil** (*Erinaceus europaeus*). Meie maa suurem putuktoiduliste esindaja, siil (166. joon.) on oma suuruse ja okaskuue pärast sootuks teise eluviisiga kui mutt. Oma nina ja küüsi tarvitab ta ainult selleks, et mulla seest hiiri välja kaevata ja langenud lehtede sees tuhnida. Kaevata maa-aluseid käikusid, nagu mutt, ta ei saa. Oma pesa jaoks kaevab ta ainult madala augu. Seal saadab ta mööda päevad ja läheb alles videviku tulekuga jahile.

Siili toiduks on peaaesjalikult hiired. Ta hävitab ka madusid ja kõiksugu putukaid. Üldiselt tuleb teda kasulikuks loomaks pidada.

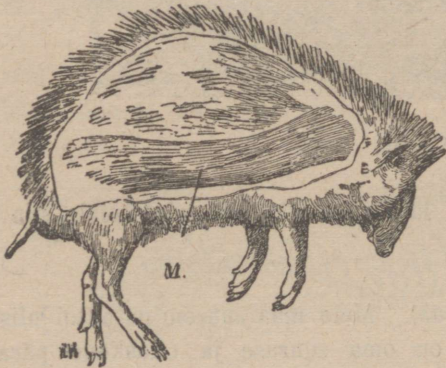
Siili hambad tuletavad muti hambaid meelde. Vastandina mutile on tal silmad, kõrvad ja eesmised jäsemed hariliku ehitusega.



166. joon. Siil.

Lühikesed ja teravad siili okkad on selgmise külje moon-  
dunud karvad. Nende ülesanne on loomale kaitset pakkuda. Häda-

ohtu silmates tõmbub siil  
kerasse, kusjuures selja  
nahk isesuguse rõngasar-  
nase naha - aluse lihase  
(167. joon.) kokkutõmba-  
mise tagajärjel keha kül-  
gedel allapoole kistakse,  
nii et ta looma kõhtmist  
külge ühes tema vastu  
surutud jäsemetega ja  
peaga varjab.



167. joon. Siil, kelle küljelt nahk ära  
võetud. Näha on naha-alune rõngasar-  
nane lihas (M).

Et siilil talvel toidust  
puudus tuleb, siis langeb  
ta talveunde.

Muti ja siili võrd-  
lusest selgub, et putuktoiduliste hulka kuuluvad väikesed imeta-  
jad, enam - vähem pika ninaga ja kaunis ühtlaste hammastega,  
millest purihambad teravaid kühmi kannavad.

10. selts: Käsitiivalised (*Chiroptera*).

Käsitiivalised on niisama täielikult kohastunud lendavale eluviisile, kui vaalalised elule vees. Paraja vöö maades elutsevad mitmesugused nahkhiired (*Vespertilionidae*) (168. joon.).

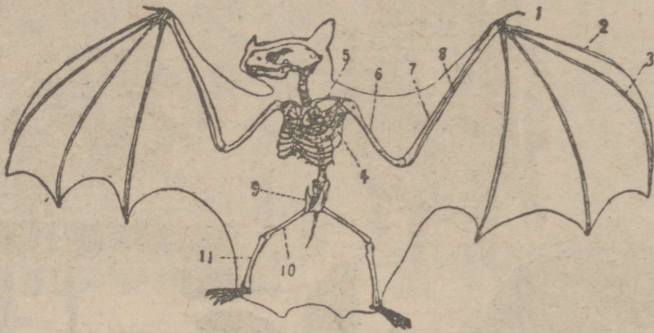


168. joon. Suurte kõrvadega nahkhiir. Üleval vasakul pool magav, paremal pool istuv; all — lendav.

Eluviisi ja järjelikult ka kehaehituse poolest on nad üldiselt ükssteise sarnased. Lendamisorganiks on neile õhuke, väga tundlik, peaaegu täiesti karvadeta nahavolt, mida lennuna haks nimetatakse; see asub eesmistele ja tagumistele jäsemetele, saba ja kere vahel. Välja sirutatakse ja liikuma pannakse ta eesmistele

jäsemete abil, mille luud (õlavarre-, käsivarre-, kämbla- ja sõrme-  
luud) väga pikad on (169. joon.).

Eesmistest jäsemetest on vaba, s. t. teda ei ümbritse  
lennunahk ja ta kannab küünt. Roomamisel haarab nahkhiir temaga  
konarustest kinni. Tagumistel jäsemetel on ainult reis ja sää-  
r lennunahas, jalapöid ja varbad on vabad. Tagumiste jäsemete väga  
teravate küüntega abil saab nahkhiir mitmesugustest asjadest kinni  
hoida ja, pea alaspidi, rippuma jääda; seesugune ongi nahkhiire  
harilik seisund puhkamise ja magamise ajal. Mõõda maad saavad  
nahkhiired nimetatud iseärasuste tagajärjel väga vaevaselt liikuda.



169. joon. Nahkhiire luukere. 1, 2, 3 — esimene, teine ja kolmas sõrme-  
luu; 4 — abaluu; 5 — rangluu; 6 — õlavarre-luu; 7 — küünarluu; 8 —  
kodarluu; 9 — niudevöö; 10 — reieluu; 11 — sääreluu.

Nahkhiirte keha on kaetud pehmete, väga tihedate lühikeste  
karvadega.

Kuigi kõik käsitiivalised õise eluviisiga loomad on, on nende  
nägemine ometi väga nõrk. Selle eest on kuulmine ja  
nahatunne üliteravad. Iseäranis on viimane arenenud lennu-  
nahas, mille abil nahkhiir lennates kõige vähemaidki õhu võnku-  
misi tunneb.

Putukaid püüavad nahkhiired lennu pealt. Peaasjalikult õlasi  
(ööliblikaid) hävitades toob nahkhiir suurt kasu. Hammaste  
ehituse poolest tuletavad käsitiivalised putuktoidulisi meelde.

Talve saadavad nad mõõda talveunes, rippudes alaspidi  
peaga kuskil puuõõnes, kaljupraos või mõnes muus sarnases var-  
jatud kohas.

11. selts: Ahvilised (*Primates*).

**Orang-utan** (*Pongo pygmaeus*). Orang-utan ehk „metsmees“ elutseb Borneo ja Sumatra saare põlismetsades. Üldise kehakujuga tuletab ta meelde inetut lühikese kasvuga inimest.

Keha on tal kaetud pikkade tõmmude karvadega. Karvadeta on ainult nägu ja peopesad ning jalatallad.

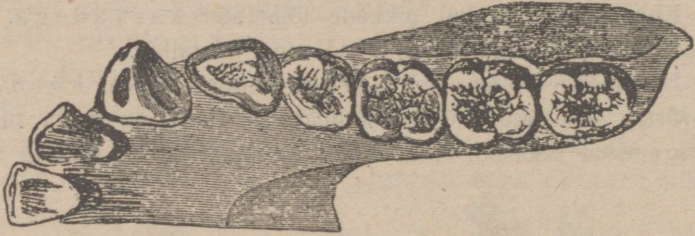
Eesmised jäsemed on oma ehituse poolest käed, mille viis sõrme lamedaid küüsi kannavad. Käed on palju pikemad kui tagumised jäsemed, s. t. jalad. Labajala ehitus tuletab meelde



170. joon. Orang-utani käsi (1) ja jalg (2).

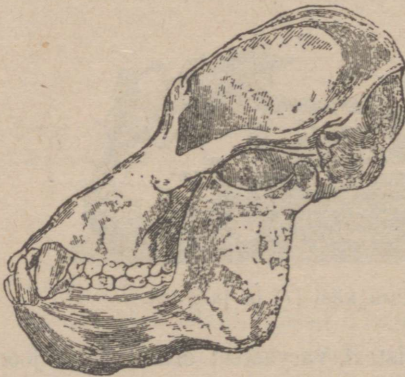
kätt, sest ka siin seisab põial teistest varvastest eraldi (170. joon.). See sarnasus käte ja jalgade ehituses on seletatav sellega, et orang-utan ronides jalgu nõndasama tarvitab kui käsi (puude oks-test kinnihaaramiseks). Sel põhjusel nimetatakse ahvilisi ka neljakäelisteks. Mööda maad liigub orang-utan viletsasti edasi. Et tema jalatallad viltu sissepoole on pööratud, siis on ta kõnnak õige kohmakas. Selle juures võtab ta jalgadele abiks oma pikad käed, kõndides nende peale toetudes. Seista püsti ja kõndida mööda maad ainult tagumistel jäsemetel, nagu inimene, orang-utan ei saa. Saba tal ei ole.

Hammaste ehitus on üldiselt samasugune kui inimesel (171. joon.). Toiduks tarvitab ta peajasjalikult taimtoitu (puuvilja, lihavaid võrseid, lehti jne.).



171. joon. Orang-utani hambad (ülemise lõualuu vasak pool).

**Ahviliste üldtunnused ja liigitus.** Kehaehitusega tuletavad ahvilised inimest meelde. Nägu on neil harilikult karvadeta ja silmad näo eesküljes. Suuremal hulgal ahvidel on sõrmed lamedate küüntega. Nad elutsevad suuremalt jaolt lõunamaade metsades ja toituvad peajasjalikult puuviljaga.



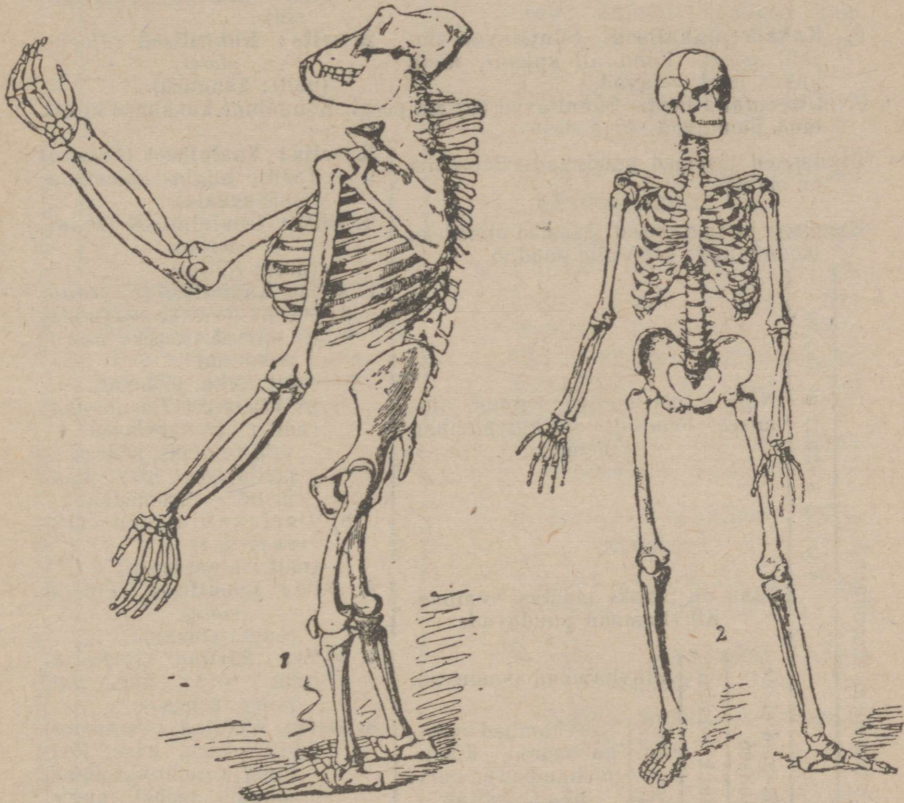
172. joon. Orang-utani pealuu.

Uue maailma (Ameerika) ahvid ja Vana maailma ahvid erinevad üksteisest sellega, et esimestel kolm põsehammast on, teistel aga ainult kaks (nagu inimesel) (172. joon.). Peale selle on Ameerika

ahvidel alati pikk ja tihti väga tugev saba, kuna Vana maailma ahvide saba iialgi tugev ei ole, tihti koguni täiesti puudub.

Vana maailma ahvide seas tehakse vahet koerataoliste ja inimesetaoliste vahel. Esimesed on külgedelt kitsa kehaga, pikema koonuga ja lühemate (jalgadest mitte pikemate) kätega, kuna teise rühma tunnused vastupidised on (173. joon.). Orang-

utan kuulub viimaste hulka. Teistest inimesetaolistest olgu nime-  
tatud gorilla (*Gorilla gorilla*) ja šimpanse (*Simia satyrus*),  
kes Lääne-Aafrika metsades elutsevad. Koerataoliste hulka kuu-



173. joon. Inimesetaolise ahvi (gorilla — 1) ja inimese (2) luukered  
võrdluseks.

luvad näiteks: roheline merekass (*Cercopithecus sabaeus*),  
sabata Türgi ahv (*Macacus inuus*), ainuke Euroopas (Gibraltari  
kaljudel) ettetulev ahv, mandrill (*Papio maimon*), Lääne-Aafrika  
elanik ja teised.

# Imetajate klassi liigituse üldülevaade.

- A. **Algimelised ehk lindemakalised.** 1. **selts:** Kloaagilised (*Mono-*  
Munevad mune. *tremata*)  
(näit.: nokkelajas, sipelga-  
siil).
- B. **Kaksikemakalised.** Sünnitavad elu- 2. **selts:** Kukrulisid (*Marsu-*  
said poegi. Kõhu all kukkur, mida *pialia*)  
kukru luud toetavad. (näit.: kanguru).
- C. **Üheemakalised.** Sünnitavad elusaid poegi. Kõhualune kukkur ja kukru  
luud puuduvad.
- Tagumised jäsemed puuduvad. Saba-uim 3. **selts:** Vaalalised (*Cetacea*)  
on olemas. (näit.: hiigla-vaalaskala,  
pääsukala).
- Eesmised ja tagumised jäsemed uimedeks 4. **selts:** Uimjalalised (*Pinni-*  
moondunud; saba-uim puudub. *pedia*)  
(näit.: hüljes).
5. **selts:** Kabjalised (*Ungulata*)  
a) Sõralised (*Artiodactyla*)  
α) Mittemäletsejad (*Nonru-*  
*minantia*)  
(näit.: siga, jõehobu).  
β) Mäletsejad (*Ruminantia*)  
(näit.: õõssarvlased —  
veis, lammas; põdrad —  
põhjapõder, hirv; kaa-  
melid — dromedaar).  
b) Päriskabjalised (*Pe-*  
*rissodactyla*)  
(näit.: ninasarvik).
6. **selts:** Londilised (*Probos-*  
*cidea*)  
(näit.: elevant).
7. **selts:** Närijad (*Rodentia*)  
(näit.: orav, hiir, rott,  
jänas, kobras).
8. **selts:** Kiskjad (*Carnivora*)  
(näit.: karu, kass, lõvi,  
tiiger, koer, hunt, rebane,  
tuhkur, soobel, nugis,  
määr, saarmas).
9. **selts:** Putuktoidulised (*In-*  
*sectivora*)  
(näit.: mutt, siil).
10. **selts:** Kästitivalised (*Chiro-*  
*ptera*)  
(näit.: nahkhiir).
11. **selts:** Ahvilised (*Primates*)  
a) Uue maailma ahvid  
(*Platyrrhina*)  
b) Vana maailma ahvid  
(*Catarrhina*)  
α) Koerataolised (*Cercopi-*  
*thecidae*)  
(näit.: Türgi ahv, mandrill).  
β) Inimesetaolised (*Anthro-*  
*pomorphae*)  
(näit.: orang-utan, go-  
rilla, šimpanse).
- Jäsemed ei ole uimedeks moondunud.
- Varbad kannavad kapju.
- Nina ei ole londiks veninud. Alu-  
mises lõualuus on kihvhambad  
olemas.
- Nina on pikaks londiks veninud.  
Kihvhambad puuduvad.
- Tagumised jäsemed ei ole  
käte taolised.
- Lennunahk puudub.
- Kõiki kolme seltsi  
hambad on olemas.
- Kihvhambad on väga  
suured. Kisku-  
mishambad on hari-  
likult olemas.
- Kihvhambad on väga väi-  
kesed. Kiskumishambad  
puuduvad.
- Lennunahk on olemas. Ees-  
mised jäsemed töötavad ti-  
badena.
- Varbad kannavad küüsi.
- Tagumised jäsemed on käte tao-  
lised (pöial on teistest varvastest  
eraldatud).

## Selgrooliste liigituse üldülevaade.

Hingavad lõpustega kogu eluaja või vähemalt noores eas. Nahk on ilma sarvkihita.

Hingavad lõpustega kogu eluaja. Jäsemeteks on uimed. Selgroos püsib seljakeelik enam-vähem alal. Süda seisab koos ühest kambrist ja ühest eeskambrist.

Hingavad lõpustega kogu eluaja või ainult vastsetena. Jäsemeteks on jalad. Süda seisab koos ühest kambrist ja kahest eeskambrist.

### 1. klass: Kalad (*Pisces*).

- a) Luukere on krõmpsluine. Nahk kannab vaabaga kaetud nahahambaid. Ujumispõis puudub. Lõpused asuvad lõpuskoobastes. Lõpuskaaned puuduvad.

#### 1. selts: Krõmpsluulised (*Elasmobranchii*)

(näit.: haikalad, railased).

- b) Luukere on krõmpsluine või luine. Nahka katavad soomused. Ujumispõis on harilikult olemas. Lõpuskoopad puuduvad. Lõpuskaas on olemas.

- a) Soomused on rombiliste plaadikeste taolised.

#### 2. selts: Vaabalised (*Ganoidea*)

(näit.: tuurakala, sterlett).

- β) Soomused on harilikud.

#### 3. selts: Luukalad (*Teleostei*)

(näit.: ahven, heeringas, angerjas).

### 2. klass: Kahepaiksed (*Amphibia*).

- a) Keha on lühike, sabata.

#### 1. selts: Sabatud (*Anura*)

(näit.: rohukonn, kärnkonn).

- b) Keha on pikk, sabaga.

#### 2. selts: Sabakonnalised (*Urodela*)

(näit.: triiton, salamander, proteus).

Hingavad kopsudega. Nahk on sarvkihiga.

Pealuu on selgrooga ühe liigeskühmu abil ühendatud.

Keha on kaetud soomustega või kilbikestega. Vahesein südamekambri poolte vahel ei ole suuremalt jaolt täielik. Keha soojus on muutlik.

Keha on kaetud sulgedega. Eesmised jäsemed on tiibadeks moon-  
dunud. Südame jaotus paremaks ja vasakuks pooleks on täielik. Kehasoojus on ühtlane. Paljunevad munadega.

Pealuu on selgrooga kahe liiges-  
kühmu abil ühendatud. Keha on kaetud karvadega. Südame jaotus paremaks ja vasakuks pooleks on täielik. Kehasoojus on ühtlane. Sünnitavad elusaid poegi (väheste eranditega). Toidavad poegi piimaga.

### 3. klass: Roomajad (*Reptilia*).

- a) Keha on kaetud soomustega.  
a) Õlavöö ja rinnaluu on olemas.

#### 1. selts: Sisalikulised (*Lacertilia*).

- (näit.: lihtsisalik, vaskuss).  
β) Õlavöö ja rinnaluu puuduvad.

#### 2. selts: Maolised (*Ophidia*) (näit.: mürgilised — rästik; mürgita — nastik, kuningamadu).

- b) Keha on kaetud kilbikestega.  
a) Keha on lühike. Hambad puuduvad. Vahesein südamekambri poolte vahel ei ole täielik.

#### 3. selts: Kilpkonnalised (*Chelonia*)

- (näit.: Euroopa kilpkonn).  
β) Keha on pikk. Hambad on olemas. Vahesein südamekambri poolte vahel on täielik.

#### 4. selts: Krokodillid (*Crocodylia*)

(näit.: Niiluse krokodill).

### 4. klass: Linnud (*Aves*).

(Vaata lindude liigituse üld-  
ülevaade, lhk. 100).

### 5. klass: Imetajad (*Mammalia*).

(Vaata imetajate liigituse  
üldülevaate, lhk. 158).

# Oskussõnade ja nimede register.

Rooma numbrid näitavad raamatu jagu, Araabia numbrid lehekülgi.

- abaluu, II 24.  
*Acalephae*, I 63.  
*Acarina*, I 122.  
*Accipitres*, II 89.  
*Acheta domestica*, I 138.  
*Acipenser ruthenus*, II 19.  
*Acipenser stellatus*, II 20.  
*Acipenser sturio*, II 16, 20.  
*Acoela*, I 54.  
*Acrania*, II 3.  
*Actinia equina*, I 66.  
*Aedon major*, II 99.  
*Aegithalus pendulinus*, II 63.  
*Agrotis segetum*, I 153.  
 ahven, II 7.  
 ahvilised, II 155.  
 aiatigu, I 92.  
 ainete vahetuse protsess, I 6.  
 aju, I 40.  
 ajukäärud, II 110.  
 ajuluud, II 104.  
 ajuvaod, II 110.  
 aktiinia, I 66.  
 aktiivse liikumise organid, I 28.  
 alaliik, I 45.  
 alalõpuselised, II 31.  
 alasi, II 108.  
*Alauda*, II 99.  
 algimelised, II 115.  
 alglihaskiud, I 16.  
 alglima, I 3.  
 algloomad, I 9, 47.  
 alligaatorid, II 47.  
*Alligator*, II 47.  
 alumine kõrisõlm, II 59.  
 alusaine, I 21.  
 alusnahk, I 11.  
 alusnökk, II 55.  
 ambulakraaljalake, I 88.  
 ambulakraalsüsteem, I 88.  
*Amphibia*, II 21.  
*Amphioxus lanceolatus*, II 3.  
 amööb, I 3.  
 anaalne avaus, I 31.  
*Anas boschas*, II 69.  
 angerjas, II 16.  
*Anguilla vulgaris*, II 16.  
*Anguis fragilis*, II 37.  
 animaalne organ, I 27.  
*Annelida*, I 78.  
*Anodonta cygnea*, I 95.  
*Anser cinereus*, II 75.  
 antennaaalsed näärmed, I 110.  
*Anthozoa*, I 66.  
*Anthropomorphae*, II 158.  
*Anura*, II 29, 31  
 aort, II 26, 113.  
*Apis mellifica*, I 155.  
 apteegikaan, I 83.  
 apteria, II 54.  
*Apterygota*, I 135.  
*Apteryx*, II 68.  
*Aquila chrysaëtus*, II 90.  
*Arachnoidea*, I 115.  
*Araneus diadematus*, I 115.  
*Archaeopteryx lithographica*, II 66.  
*Ardea cinerea*, II 77.  
 Aristotelese latern, I 92.  
 arteerid, I 32.  
*Arthropoda*, I 104.  
*Artiodactyla*, II 123.  
*Ascaris lumbricoides*, I 86.  
*Asterias rubens*, I 88.  
*Astur palumbarius*, II 90.  
 asundus, I 61.  
 atlas, II 33.  
 atoll, I 69.  
 auster, I 98.  
*Aves*, II 52.  
*Avicula margaritifera*, I 97.  
*Balaenoptera musculus*, II 118.  
 beluuga, II 20.  
 bikonkaavsed lülid, II 9.  
 bilateraalsed loomad, I 70.  
*Blatella germanica*, I 135.  
*Blatta orientalis*, I 135.  
*Blattidae*, I 135.  
*Boa constrictor*, II 43.  
*Bombus*, I 165.  
*Bombyx mori*, I 152.  
*Bos primigenius*, II 124.  
*Bos taurus*, II 123.  
*Bothrioccephalus latus*, I 72.  
 bronhid, II 115.  
*Bubo bubo*, II 90.  
*Bufo vulgaris*, II 31.  
*Camelidae*, II 132.  
*Camelus bactrianus*, II 133.  
*Camelus dromedarius*, II 133.  
*Canidae*, II 147.  
*Canis aureus*, II 147.  
*Canis lupus*, II 147.  
*Capreolus capreolus*, II 131.  
*Carabidae*, I 144.  
*Carcharias glaucus*, II 16.  
*Cardium edule*, I 99.  
*Carduelis carduelis*, II 99.  
*Carinatae*, II 69.  
*Carnivora*, II 141.  
*Castor fiber*, II 139.  
*Catarrhina*, II 158.  
*Catocala nupta*, I 149.  
*Cavicornia*, II 131.

- Cercopithecidae*, II 158.  
*Cercopithecus sabaeus*, II 157.  
*Cervidae*, II 131.  
*Cervus elaphus*, II 132.  
*Cestodes*, I 72.  
*Cetacea*, II 118.  
*Chamaeleon chamaeleon*, II 37.  
*Chelidon urbica*, II 63, 101.  
*Chelonia*, II 45.  
*Chiroptera*, II 153.  
*Ciconiae*, II 77.  
*Ciconia ciconia*, II 75.  
*cilia*, I 12.  
*Cimex lectularius*, I 140.  
*Citellus citellus*, II 138.  
*Clamatores*, II 98.  
*classis*, I 43.  
*Clavigeridae*, I 161.  
*Clivicola riparia*, II 99.  
*Clupea harengus*, II 21.  
*Coccygomorphae*, II 93.  
*Coelenterata*, I 59.  
*Coelomata*, I 78.  
*Colaesus monedula*, II 98.  
*Coleoptera*, II 144.  
*Columbae*, II 84.  
*Columba livia*, II 53.  
*Colymbidae*, II 75.  
*Corallium rubrum*, I 68.  
*cornea*, I 12.  
*Corti organ*, II 108.  
*Corvidae*, II 98.  
*Corvus cornix*, II 98.  
*Cricetus cricetus*, II 138.  
*Crocodylia*, II 47.  
*Crocodylus niloticus*, II 47.  
*Ctenocephalus canis*, I 171.  
*Cuculus canorus*, II 93.  
*Culex pipiens*, I 170.  
*Cursores*, II 66.  
*cuticula*, I 12.  
*cutis*, I 11.  
*Cyclopiidae*, I 112.  
*Cygnus*, II 75.  
*Daphniidae*, I 112.  
*Delphinus delphis*, II 121.  
*dendriit*, I 18.  
*Dendrocopus*, II 90.  
*Didelphia* II 117.  
*diffugia*, I 47.  
*Dinosauria*, II 50.  
*dinosaurused*, II 50.  
*Diptera*, I 168.
- dissepiment, I 80.  
 dromedaar, II 133.  
 ebajalad, I 3.  
 ebaküljeluud, II 103.  
 ebaröövikud, I 168.  
 ebemed, II 53.  
 ebesulg, II 53.  
*Echinodermata*, I 88.  
*Echinoidea*, I 91.  
 eesaju, I 40.  
 ektoderm, I 15, 30.  
 ektoplasma, I 13.  
 ekskreet, I 13.  
*Elasmobranchii*, II 16.  
*Elephas maximus*, II 135.  
 elundid, I 26.  
 elundkava, I 27.  
 embrüonaalne sidekude, I 20.  
*Emys orbicularis*, II 45.  
 endoplasma, I 3.  
 entoderm, I 15, 30.  
*Entomobrya nivalis*, I 135.  
 epidermis, I 11.  
*epistropheus*, II 33.  
 epiteelkude, I 10.  
 epiteel-lihasrakk, I 16.  
*Equus caballus*, II 133.  
 erakvähk, I 162.  
 ergukava, I 28, 38.  
 " kesk- I 40.  
 " kõhtmine nöördedel I 39.  
 " perifeerne I 40.  
 " sümpaatiline I 40.  
 ergukude, I 10, 18.  
 ergunöör, I 39.  
 erguraku harud, I 18.  
 ergurõngas I 65.  
 ergusõlm, I 39.  
*Erinaceus europaeus*, II 151.  
 eritamise organsüsteem, I 28.  
 eritusorganid, I 35.  
 eritrotsüüt, I 25.  
 esirind, I 126.  
 esivöö, II 24.  
 Euroopa kilpkonn, II 45.  
*Euspongia officinalis*, I 54.  
 falangid, II 23.  
*Falco*, II 84.  
*familia*, I 43.
- faasanid, II 82.  
 fassett, I 107.  
 fassettsilmad, I 107.  
*Felidae*, II 148.  
*Felis domestica*, II 141.  
*Felis leo*, II 148.  
*Felis maniculata*, II 141.  
*Felis tigris*, II 148.  
 fiibrid, I 18.  
*flagellum*, I 12.  
*Formica rufa*, I 160.  
*Fringilla coelebs*, II 99.  
 füsioloogiline ühing, I 10.  
 gaavialid, II 47.  
*Gadus*, II 21.  
 gallid, I 141.  
*Gallinacei*, II 80.  
*Gallinago gallinago*, II 78.  
*Gallinago major*, II 78.  
*Gallus domesticus*, II 80.  
 " ferrugineus, II 80.  
*Gammarus pulex*, I 111.  
 ganglioon, I 19.  
*Ganoidea*, II 19.  
*Gavialis*, II 47.  
*genus*, I 42.  
 gonoteel, I 14.  
 gorilla, II 157.  
*Gorilla gorilla*, II 157.  
 gromia, I 47.  
*Gruidae*, II 78.  
*Grus grus*, II 78.  
 haigur, II 77.  
 haistmine, I 41.  
 hakk, II 98.  
 hall kass, II 141.  
 hall kurg, II 78.  
 hall papagoi, II 92.  
 hamba-asedem, II 110.  
 hambad, kihv-, II 110.  
 " naha-, II 16.  
 " piima-, II 111.  
 " puri-, II 110.  
 " põse-, II 110.  
 " püsivad, II 111.  
 hambakandjad vaalalised, II 121.  
 hambuta vaalalised, II 121.  
 hammastega linnud, II 66.  
 hamster, II 138.  
 hani, II 75.  
 hapnemine, I 5.

- harakas, II 98.  
 hari, II 81.  
 harilik part, II 69.  
     "    triton, II 30.  
 harjake, I 159.  
 harjased, II 129.  
 Haversi kanal, I 24.  
 havi, II 21.  
 heeringas, II 21.  
 heinaritsikas, I 138.  
*Helix pomatia*, I 92.  
 herilased, I 165.  
 higi, I 13.  
 higinäärmed, II 101,  
 hiigelkänguru, II 117.  
 hiigelvaalaskala, II 118.  
 hiired, II 139.  
 hingamise organüsteem, I 27.  
 hingamisorganid, I 33.  
 hingats, I 94.  
 hingepõiega luukalad,  
     II 21.  
*Hippopotamus amphibius*,  
     II 130.  
*Hirudo medicinalis*, I 83.  
*Hirundo rustica*, II 101.  
 hirv, II 131.  
 hitiinkate, I 12.  
 hitiinikiht, I 104.  
 hobune, II 133.  
 hoosulg, II 54.  
 horda, II 5.  
 hordalised, II 3.  
 hunt, II 147.  
*Huso huso*, II 20.  
 huuled, II 111.  
 hõbeselg, I 135.  
 häbedusluu, II 24.  
 härmalõng, I 120.  
 hääleaparaat, II 59.  
 häälepaelad, II 59, 114.  
 hämaglobiin-aine, I 25.  
 hüdroiidid, I 62.  
 hüljes, II 148.  
*Hydrachnidae*, I 122  
*Hydra viridis*, I 14, 59.  
*Hydroidea*, I 62.  
*Hyla arborea*, II 28, 31.  
*Hymenoptera*, I 155.  
*Ibis aethiopica*, II 78.  
*Ichneumonidae*, I 167.  
*Ichthyopsida*, II 52.  
*Ichthyosauria*, II 50.  
 ihulehed, I 28.  
 ihuõõnega loomad, I  
     30, 78.  
 ihuõõneta loomad, I  
     30, 54.  
 ihuõõs, I 30.  
 iibis, II 78.  
 imetajad, II 101.  
 iminapp, I 78.  
 India elevant, II 135.  
 infusoorid, I 48.  
*Infusoria*, I 48.  
 inimese kirp, I 171.  
 inimesetaolised ahvid, II  
     156.  
*Insecta*, I 125.  
*Insectivora*, II 150.  
 instinkt, I 164; II 64.  
*Ipidae*, I 146.  
*Ips typografus*, I 146.  
 isesündimine, I 51.  
 istmeluu, II 24.  
*Ixodes ricinus*, I 122.  
 jaanalind, II 66.  
 jaaniuss, I 145.  
 jalghänd, I 135.  
 jalus, II 107.  
 jalutud sisalikud, II 37.  
 jätkud, II 23.  
 jooksjad, II 66.  
 jooksuluu, II 57.  
 jooksuamblikud, I 117.  
 juht, I 14.  
 juurjalalised, I 47.  
 juurteta hambad, II 137.  
 juussooned, I 33.  
 juustulest, I 122.  
 jõehobu, II 130.  
 jõevähk, I 107.  
 jõhvid, II 134.  
 jamesool, II 112.  
 janes, II 139.  
 jänese-mokk, II 137.  
 järeleaimav värv, I 151.  
 järvekarp, I 95.  
 jäsemed, I 105.  
 jääkaru, II 146.  
 jäärebane, II 147.  
 kaamelid, II 132.  
 kaarnaluu, II 24.  
 kabehirv, II 132.  
 kabjad, II 122.  
 kajalised, II 122.  
 kaelalülid, II 6, 34.  
 kahe-ihuleheline loom,  
     I 30.  
 kahekaanelised molluskid, I 96.  
 kaheksajalg, I 103.  
 kahekülgsed loomad, I  
     70.  
 kahe küüruga kaamel,  
     II 133.  
 kahepaiksed, II 21.  
 kahetiivalised, I 168.  
 kahvlike, II 56.  
 kaimanid, II 47.  
 kaitsevärv, I 149.  
 kaksikemakalised, II 117.  
 kaksikülgnõgusad lülid, II 9.  
 kakskülgsummeetrilised  
     loomad, I 70.  
 kalad, II 7.  
 kalaluu, II 120.  
 kalasialikud, II 50.  
 kalataolised, II 52.  
 kaljukotkas, II 90.  
*Kallima paralecta*, I 150.  
 kalliskorall, I 68.  
 kameleon, II 37.  
 kanakull, II 90.  
 kanalised, II 80.  
 kannelsaba, II 98.  
 kannus, II 80.  
 kapillaarid, I 33.  
 karbid, I 95.  
 karklinnulised, II 75.  
 karu, II 145.  
 kaurid, II 74.  
 kaurilised, II 75.  
 karvad, II 102.  
 kaslased, II 144, 148.  
 kassikull, II 90.  
 katekude, I 10.  
 katterakk, I 35.  
 katesulg, II 53.  
 katetiivad, I 130.  
 kava, I 43.  
 keelealune kaar, II 10.  
 keelik, II 5.  
 keelikulised, II 3.  
 kehakoobas, I 30.  
 kehaõõs, I 28.  
 kelluke I 48.  
 keskaju, I 40.  
 kese, I 81.  
 kesk-ergukava, I 40.  
 keskkõrv, II 107.  
 keskrind, I 126.  
 kestamine, I 104; II 33.  
 kihvhambad, II 110.

- kiil, II 56.  
 kiilrinnalised linnud, II 66.  
 kiiluga linnud, II 69.  
 kiirelised loomad, I 70.  
 kiirsümmeetrilised loomad, I 70.  
 kilk, I 138.  
 kilpkonnalised, II 35, 45.  
 kilpluu, II 113.  
 kilprinnalised vähid, I 107.  
 kingake, I 48.  
 kinnine traheedesüsteem, I 133.  
 kinnine vere-ringvoolu kava, I 33.  
 kirbud, I 170.  
 kirju rähn, II 90.  
 kirpvähk, I 111.  
 kisalinnulised, II 98.  
 kiskjad, II 141.  
 kiskjad linnud, II 84.  
 kiskumishambad, II 143, 144.  
 kivi-kivi, II 68.  
 kivine kanal, I 89.  
 klaaskeha, I 21.  
 klass, I 43.  
 kloaagilised, II 115.  
 kloaak, II 62.  
 kobijad, I 116.  
 kobras, II 139.  
 kodarluu, II 23.  
 dukukana, I 80.  
 kodupart, II 69.  
 koduvarblane, II 94.  
 koera kirp, I 171.  
 koeraliblikas, I 148.  
 koerataolised ahvid, II 156.  
 koerlased, II 144, 147.  
 kohevkiuline sidekude, I 22.  
 kojaga juurjalalised, I 47.  
 kojata juurjalalised, I 47.  
 kokkupandud silmad, I 107.  
 kokkutõmbavus, I 4.  
 kolme-ihuleheline loom, I 30.  
 kolonii, I 61.  
 kommissuur, I 39.  
 konksküüned, II 66.  
 koonusnokalised värvulised, II 96.  
 koorejärjad, I 145.  
 koorikulised, I 107.  
 koorkest, I 12.  
 kopsud, I 35.  
 kopsumullikesed, II 115.  
 korallpolüüp, I 66.  
 korallrahu, I 68.  
 kordmagu, II 126.  
 korduv palavik, I 52.  
 korvike, I 159.  
 krokodillid, II 35, 47.  
 krõmpsluu, I 22.  
 krõmpsluu kest, I 23.  
 krõmpsluulised, II 16.  
 kude, I 10.  
 kudumistorukesed, I 119.  
 kukkur, II 116, 117.  
 kukkurtiiane, II 63.  
 kuklaluu, II 105.  
 kukrulised, II 117.  
 kuldnokad, II 98.  
 kuldrebane, II 147.  
 kullas, II 27.  
 kumalased, I 165.  
 kuningakübar, II 126.  
 kuningamadu, II 43.  
 kunstlik valik, I 46.  
 kuppel, I 63.  
 kurelised, II 78.  
 kurgualune luu, II 10.  
 kurgulagi, II 107.  
 kurgunipp, II 107.  
 kurgupealne tänk, I 39.  
 kurgupealsed luud, II 10.  
 kurgutoru, I 66.  
 kurk, I 31.  
 kurnamise organsüsteem, I 28.  
 kurvits, II 78.  
 kurvitsalised, II 78.  
 kusejuht, I 37; II 62.  
 kuulmeluukesed, II 107.  
 kuulmenahk, II 26.  
 kuulmetoru, II 107.  
 kuulmine, I 41.  
 kuusekoorejärja, I 146.  
 kõht, I 63.  
 kõhtjalalised molluskid, I 93.  
 kõhtmine nõõrredel-ergukava, I 39.  
 kõhtmised uimed, II 8.  
 kõhu küljeluu, II 49.  
 kõhu-uss, I 86.  
 kõriharud, II 59.  
 kõrikaas, II 111.  
 kõrisõlm, II 59, 114.  
 kõrvakurgu-toru, II 107.  
 kõrvaleht, II 107.  
 kõrvetisniit, I 59.  
 kõrvetispõieke, I 59.  
 kõvatiivalised, I 131.  
 kõõlus, I 20.  
 käeharud, I 15.  
 kägu, II 93.  
 kämblaluu, II 23.  
 käolised, II 92, 93.  
 käovaablased, I 167.  
 käpp, I 129.  
 kärjed, I 156.  
 kärnkonn, II 31.  
 kärplased, II 147.  
 kärss, II 129.  
 käsitiivalised, II 153.  
 käsnaad, I 54.  
 köitkude, I 10.  
 kühmilised hambad, II 144.  
 külapääsuke, II 101.  
 küljejoon, II 12.  
 küljeluud, II 9.  
 külmaverelised loomad, II 15.  
 külvivares, II 98.  
 küünarluu, II 23.  
 küünarvars, II 23.  
 laba, II 23.  
 labürint, II 108.  
*Lacerta agilis*, II 31.  
*Lacertilia*, II 37.  
 lagipea luud, II 105.  
 lagunemisprotsess, I 6.  
 lahits, II 147.  
 lahtine vereringvoolu kava, I 33.  
 laianokalised, II 99.  
 lakkuvad suuosad, I 128.  
*Lamellirostres*, II 75.  
 lameussid, I 30, 71.  
*Lampyrus noctiluca*, I 145.  
*Lanius*, II 99.  
 larv, I 75, 133.  
 latv, II 53.  
 laug, II 26.  
 laululinnulised, II 97.  
 leevikene, II 99.  
 lehekonn, II 28, 31.  
 lehetäid, I 141.

- lehter, I 100.  
 lehvik, II 53.  
 lendsisalikud, II 50.  
 lennu-auk, II 63.  
 lennunahk, II 153.  
 leotisloomad, I 48.  
*Lepidoptera*, I 147.  
*Lepisma saccharina*, I 135.  
*Lepismidae*, I 135.  
*Lepus europaeus*, II 139.  
*Lepus timidus*, II 139.  
 lestad, I 122.  
 leukotsüüt, I 25.  
 libesool, II 126.  
 liblikad, I 147.  
 lihaskava, I 28.  
 lihaskiud, I 16.  
 lihaskude, I 10, 14, 17.  
 lihasmagu, II 60.  
 lihtnäärmed, I 14.  
 lihtsisalik, II 31.  
 liigutaja kiud, I 19.  
 liik, I 42.  
 liistaklõpuselised molluskid, I 98.  
 liitnääre, I 14.  
 liivapugu II 60.  
 liivapõrnikad, I 144.  
 liivapääsuke, II 99.  
 lima, II 11.  
 limakapsel, II 27.  
 limanääre, II 62.  
 limanäärmed, I 13.  
 limulised, I 92.  
 lindemakalised, II 115.  
 lindsisalik, II 66.  
 linnapääsuke II 63, 101.  
 linnud, II 52.  
 lisahambad, II 138, 139.  
 lisajalad, I 133.  
*Lithobius forficatus*, I 124.  
*Locustidae*, I 136.  
 lokutid, II 81.  
 londilised, II 135.  
 loogad, II 108.  
 loomalise elu organ, I 27.  
 loomulik valik, I 46.  
 loomusund, I 164.  
 luik, II 75.  
 lukk, I 97.  
*Lumbricus terrestris*, I 78.  
 lumekirp, I 135.  
 lutikad, I 139.  
 luu-astel, II 9.  
 luukalad, II 16, 21.  
 luukere, I 22.  
 luukude, I 22.  
 lõhe, II 16.  
 lõikhambad, II 110.  
 lõokene, II 99.  
 lõpused, I 34; II 10.  
 lõpuskaaned, I 34; II 10.  
 lõpuskaared, II 10.  
 lõpuskoda, II 4.  
 lõpuskoobas, I 34.  
 lõpuskotike, I 115.  
 lõpuslehed, II 10.  
 lõpuspragu, II 4, 10.  
 lõpussüda, I 103.  
 lõualuud, II 106.  
 lõua vaheluud, II 106.  
 lõugade kaared, II 10.  
 lõugjalad, I 108.  
 lõvi, II 148.  
 lüljalalised, I 104.  
 lülkeha, II 6.  
 lüülrinnalised vähid, I 115.  
*Lycosa tarentula*, I 117.  
*Macacus inuus*, II 147.  
*Macropus giganteus*, II 117.  
 madrepoorplaat, I 89.  
 madusisalikud, II 50.  
 mageda vee käsn, I 54.  
 mageda vee polüüp, I 59.  
 magu, I 31.  
 maim, II 16.  
 maitsmine, I 41.  
 maitsmisnäsad, II 109.  
 majajas, II 139.  
 majakass, II 141.  
 majarott, II 139.  
 maks, I 32; II 62.  
 malaaria, I 52.  
 Malpighi sooned, I 132.  
*Mammalia*, II 101.  
 mandrill, II 157.  
 mantel, I 93.  
 mantlikoobas, I 98.  
 maolised, II 35, 38.  
 mardikad, I 144.  
*Margaritana margaritifera*, I 98.  
 mari, II 15.  
 marjalutikas, I 139.  
 marrask, I 11.  
*Marsupialia*, II 117.  
 meduus, I 63.  
 meeleriistad, I 28, 41.  
*Megopodius Duperreyr*, II 84.  
*Meles taxus*, II 147.  
 melioliitne lubjakivi, I 54.  
*Melolontha vulgaris*, I 144.  
*Menura superba*, II 98.  
 mereseen, I 63.  
 meresilid, I 91.  
 meresilm, I 88.  
 meretilased, I 162.  
 mesenteer, I 81.  
 mesilane, I 155.  
 mesoderim, I 30.  
 metameer, I 80.  
 metameersed loomad, I 80.  
 metamorfoos, I 74, 113.  
 metanefriid, I 36.  
*Metazoa*, I 9, 54.  
 metshiir, II 139.  
 metshärg, II 124.  
 metsis, II 82.  
 metskana, II 80.  
 metskits, II 131.  
 metspuuk, I 122.  
*Milvus ater*, II 90.  
 mimitism, I 151.  
 mimicry, I 152.  
 mittemäletsejad, II 127, 129.  
 mokad, II 111.  
*Molge cristata*, II 29, 30.  
*Molge vulgaris*, II 30.  
*Mollusca*, I 92.  
 molluskid, I 92.  
*Monodelphia*, II 118.  
*Monotremata*, II 115.  
 moondumine, II 27.  
 moondus, I 75, 133.  
 motoorne kiud, I 19.  
 munade kotid, I 113.  
 munarakk, I 14.  
 munavalged, I 9.  
 munejad, II 115.  
 munemistoru, I 137.  
*Mus agrarius*, II 139.  
*Mus norvegicus*, II 139.  
*Mus rattus*, II 139.  
*Mus sylvaticus*, II 139.  
*Musca domestica*, I 168.  
*Mustela zibellina*, II 147.

- Mustelidae*, II 147.  
 must rähn, II 93.  
 mutt, II 150.  
 mõhnad, II 132, 143.  
 mäger, II 147.  
 mäletsejad, II 128, 131.  
 mäletsemine, II 126.  
 mälumismagu, I 109.  
 määr, II 147.  
 müofibrillid, I 16.  
 mürghambad, II 40, 41.  
 mürginõel, I 121.  
 mürgised maod, II 40.  
 mürkained, I 13.  
 mürmekofiilsed putukad, I 161.  
 müürikull, II 86.  
*Myriapoda*, I 124.  
*Myrmeleon formicarius*, I 143.  
*Mytilus edulis*, I 99.  
 naha hammas, II 16.  
 nahahingamine, I 33; II 26.  
 nahanäärmed, II 11, 101.  
 nahatunne, I 41.  
 nahkhiired, II 153.  
 nahklihas-kott, I 38.  
 nahktiivalised, I 155.  
 nastik, II 43.  
*nauplius*, I 113.  
*Necrophorus vespillio*, I 145.  
 neljakäelised, II 155.  
*Nematoda*, I 86.  
 neuriit, I 18.  
 neuropiteelrakk, I 19.  
*Neuroptera*, I 143.  
 Niiluse krokodill, II 47.  
 niisk, II 15.  
 niitharu, I 18.  
 nimeslülid, II 6, 34.  
 ninaluud, II 106.  
 ninasarvikud, II 134.  
 niudevöö, II 24.  
 nokkelajas, II 115.  
 nokkputukad, I 139.  
*Nonruminantia*, II 129.  
 nookudega paeluss, I 72.  
*nucleolus*, I 50.  
*nucleus*, I 6, 50.  
 nudipeaga paeluss, I 72.  
 nugis, II 147.  
 nugiskärp, II 147.  
 nuiakesed, I 130.  
 nukk, I 133.  
*Numida meleagris*, II 82.  
 nummuliiit, I 52.  
 nummuliiit-lubjakivi, I 52.  
 nõelakesed, I 57.  
 nägemine, I 41.  
 nõoluud, II 104, 106.  
 nõovõru, II 90.  
 närijad, II 136.  
 närijad putukad, I 127.  
 nääre, I 13.  
 näärmed, antennaalsed, I 110.  
 „ higi-, II 101.  
 „ naha-, II 101.  
 „ piima-, II 101.  
 „ rohelised, I 110.  
 „ seedimis-, I 31.  
 näärmeline epiteel, I 14.  
 „ magu, II 60.  
 nümf, I 123.  
*Octopus*, I 103.  
 oimuluud, II 105.  
 okasharu, II 6.  
 okasnahalised, I 88.  
 omastamine, I 4, 5.  
 omastamisprotsess, I 6.  
*Ophidia*, II 38.  
 orang-utan, II 155.  
 orav, II 136.  
*ordo*, I 43.  
 organid, I 26.  
 organsüsteem, I 27.  
 organism, I 26.  
*Ornithodelphia*, II 115.  
*Ornithorhynchus anatinus*, II 115.  
*Orthoptera*, I 135.  
*Oscines*, II 97.  
*Ostrea edulis*, I 98.  
 otsaluud, II 105.  
*Ovipara*, II 115.  
*ovulum*, I 14.  
 paabulind, II 82.  
 paarisvarbaline jalg, II 90.  
 paarisvarbalised, II 92.  
*Pachytylus migratorius*, I 138.  
 pael-aste, I 77.  
 paelussid, I 72.  
*Pagurus*, I 162.  
 pahkmaluud, II 23.  
 paljunemine munade kaudu, I 61.  
 paljurakulised loomad, I 9, 54.  
 papagoilised, II 92.  
*Papio maimon*, II 157.  
 paradiisilind, II 98.  
*Paradisea apoda*, II 98.  
*Paramaecium*, I 48.  
 parasiit, I 72.  
 parasitism, I 77.  
*Parus*, II 99.  
*Passer domesticus*, II 94.  
*Passeres*, II 94.  
 passiivse liikumise elundid, I 28.  
*Pavo cristatus*, II 82.  
 pea, I 73.  
 peajalalised, I 100.  
 pealisnokk, II 55.  
 pealuud, II 3, 5.  
 peaperemees, I 77.  
 pearind, I 106.  
 peata molluskid, I 98.  
 peelikan, II 73.  
 peensool, II 112.  
*Pelecanus onocrotalus*, II 73.  
*Pentatoma baccarum*, I 139.  
*Perca fluviatilis*, II 7.  
 perekond, I 42.  
 peremees, I 72.  
 peremeeste vahetus, I 77.  
 perifeerne ergukava, I 40.  
 perihondrium, I 23.  
 periost, I 24.  
*Perissodactyla*, II 133.  
 peristoom, I 50.  
 pesahoidjad, II 63.  
 pesapõgenejad, II 68.  
 pesukäsn, II 54.  
*Phoca vitulina*, II 148.  
*Phylloxera vastatrix*, I 141.  
*Phytophthires*, I 141.  
*Pica pica*, II 98.  
*Pici*, II 93.  
*Picus martius*, II 93.  
 piimahambad, II 111.  
 piimanäärmed, II 101.  
 piklik aju, I 40.  
 pilknahk, II 26, 109.  
 pimesool, II 62, 112.  
 pindluu, II 23.

- Pinnipedia*, II 148.  
 pisaranäärmed, I 14.  
 pisarvesi, II 42, 109.  
*Pisces*, II 7.  
 pistrik, II 84.  
 pistrikujaht, II 86.  
*Plagiostomata*, II 17.  
 planaariid, I 71.  
*Planaria gonocephala*, I 71.  
*Plathelminthes*, I 71.  
*Platyrrhina*, II 158.  
*Podiceps cristatus*, II 71.  
*Podura aquatica*, I 135.  
 poliüübisard, I 66.  
 poliütü, I 14.  
 poliütümeduused, I 62.  
*Polypomedusae*, I 62.  
*Pongo pygmaeus*, II 155.  
 pooldumine, I 61.  
 portselaanikiht, I 97.  
*Potamobius astacus*, I 107.  
 prillid, II 42.  
*Primates*, II 155.  
*Proboscidea*, II 135.  
 pronefriid, I 36, 72.  
 proteus, II 31.  
*Proteus anguineus*, II 31.  
*Protheria*, II 115.  
 protoplasma, I 3.  
*Protozoa*, I 9, 47.  
 prussakas, I 135.  
 pruun karu, II 145.  
 pseudopoodid, I 3.  
*Psittaci*, II 92.  
*Psittacus erithacus*, II 92.  
*Pterosauria*, II 50.  
*pterylia*, II 54.  
 pugu, I 31, 131; II 60.  
 puguhani, II 73.  
*Pulex irritans*, I 171.  
*Pulicidae*, I 170.  
 pulmarütid, II 30.  
 pulseeriv vakuool, I 5.  
 punane lest, I 122.  
 punane põder, II 131.  
 punane verelible, I 25.  
 punane ööllinnuke, I 149.  
 pungakesed, I 58.  
 pungamine, I 61.  
 purihambad, II 110.  
*Putorius ermineus*, II 147.  
*Putorius putorius*, II 146.  
 putukad, I 125.  
 putuktoidulised, II 150.  
 puurivad suosad, I 129.  
 puus, I 129.  
 puusaluu, II 24.  
 põdrad, II 131.  
 põhiluud, II 105.  
 põiksuulased, II 17.  
 põis-aste, I 77.  
 põis-paeluss, I 76.  
 põhjapõder, II 131.  
 põldhiir, II 139.  
 põldtuvi, II 53.  
 põlvkondade vaheldus, I 65.  
 põsed, II 111.  
 põsehambad, II 110.  
 põseluud, II 106.  
 põsetaskud, II 111, 138.  
 põuapõrnikas, I 144.  
 põosalinnud, II 99.  
 põösasharu, I 18.  
 päevakullilised, II 89.  
 päkalkõndijad, II 137, 145.  
 pära-augu uim, II 8.  
 pära-auk, I 31.  
 pärisjalad, I 133.  
 päriskabjalised, II 123, 133.  
 päris laiuss, I 72.  
 päriivus, I 42.  
 pärlkarbid, I 97, 98.  
 pärlkana, II 82.  
 pärlmutri-kiht, I 97.  
 pääsukala, II 121.  
 pääsukene, II 99.  
 põialuud, II 23.  
 põörlüli, I 129.  
 püsivad hambad, II 111.  
*Pyrrhula*, II 99.  
 radiolaariid, I 53.  
 railased, II 18.  
 raisasitikad, I 145.  
*Rajidae*, II 18.  
 rakk, I 7, 9.  
 rakkudevaheline aine, I 21.  
 raku keeruline jagunemine, I 8.  
 rakukile, I 7.  
 rakuleht, I 67.  
*Rana temporaria*, II 21.  
 randmeluud, II 23.  
*Rangifer tarandus*, II 131.  
 rangluu, II 24.  
 rannakarp, I 99.  
*Raptatores*, II 84.  
*Rasores*, II 80.  
 rasvakude, II 22.  
 rasvanäärmed, II 101.  
 rasvarakud, I 22.  
*Ratitae*, II 66.  
 rebane, II 147.  
 regeneratsioonivõime, I 91.  
 reieluu, II 23.  
 reis, I 129; II 23.  
*Reptilia*, II 31.  
*Rhinoceros*, II 134.  
*Rhizopoda*, I 47.  
*Rhynchota*, I 139.  
 rindmised uimed, II 8.  
 rinnaluu, II 25.  
 rinnalülid, II 6, 34.  
 rinnapealne, II 25.  
 ripsmed, I 12, 49; II 109  
 ripsmeline katekude, I 12.  
 ripsmelised ussid, I 71.  
 ristharud, II 6.  
 ristluu, II 6, 24.  
 ristlülid, II 34.  
 ristämblik, I 115.  
 risukana, II 84.  
 ritsiklased, I 136.  
*Rodentia*, II 136.  
 roheline merekass, II 157.  
 roheline näärmed, I 110.  
 rohukonn, II 21.  
 ronijad linnud, II 90, 92.  
 ronija jalg, II 90.  
 roog, II 53.  
 roomajad, II 31.  
 rotid, II 139.  
*Ruminantia*, II 131.  
 ruutluu, II 36.  
 rõngaskanal, I 89.  
 rõngassaar, I 69.  
 rõngasussid, I 78.  
 rõõnelu, II 85.  
 rõõnlinnud, II 80.  
 rähnilised, II 92, 93.  
 rähni-õõs, II 91.  
 rändaja ritsikas, I 138.  
 rändlinnud, II 79.  
 rästad, II 99.  
 rästasvärvilised, II 99.  
 rästik, II 38.  
 röövik, I 133.  
 röövjalgad, I 125.  
 šaakal, II 147.

- sabaga kahepaiksed, II 29.  
 sabakonnalised, II 29, 30.  
 sabaluu, II 6.  
 sabalülid, II 34.  
 sabamine uim, II 8.  
 sabanääre, II 55.  
 sabaplaat, I 107.  
 sabata kahepaiksed, II 28.  
 sabatud, II 31.  
 sabauim, II 16.  
*Sagartia*, I 162.  
 salamander, II 29.  
*Salamandra maculosa*, II 29.  
*Salmo salar*, II 16.  
 samblased, II 20.  
*Sarcoptes scabiei*, I 122.  
 sarnastamine, I 4.  
 sarved, II 124.  
 sarvenutt, II 124.  
 sarvkiht, I 11, 97.  
 sarvkile, II 109.  
 sarvküüsik, II 71.  
 sarvsünnitused, I 12.  
 sarvtupp, II 124.  
*Sauropsida*, II 52.  
*Sauropterygia*, II 50.  
*Scansores*, II 92.  
*Sciurus vulgaris*, II 136.  
*Scelopacidae*, II 78.  
*Scolopax rusticola*, II 78.  
*Scelopendra morsitans*, I 125.  
*Scorpio europaeus*, I 121.  
*Scorpionina*, I 120.  
 šimpanse, II 157,  
 seëdimise organsüsteem, I 27.  
 seedimismagu, I 109.  
 seedimismahlad, I 31.  
 seedimisnäärmed, I 31,  
 seedimisorganid, I 26, 30.  
 seedimisvakuool, I 5, 50.  
 seedimisõõs, I 15.  
 seemnejuht, II 62.  
 seemnerakk, I 14.  
 seepia, I 99.  
 segment, I 105.  
 seisulinnud, II 80.  
 sekreet, I 13.  
 selgmine aort, II 15.  
 selgmine uim, II 8.  
 selgrootalised, II 3, 5.  
 seljaüdi, I 40.  
 selts, I 43.  
 sensibiilne kiud, I 18.  
*Sepia officinalis*, I 99.  
 sevruga, II 20.  
 siblijad, II 80.  
 sidekoeline kiud, I 22.  
 sidekude, I 10, 20.  
 siga, II 129.  
 sigimisorganite kava, I 28.  
 sihküivalised, I 135.  
 siidiliblikas, I 152.  
 siidinäärmed, I 147.  
 siil, II 151.  
 sile lihaskiud, I 16.  
 silerinnalised linnud, II 66.  
 silmakoobas, II 109.  
 silmalääts, II 109.  
 silmavalge, II 109.  
*Simia satyrus*, II 157.  
 sinikael, II 69.  
 sinine haikala, II 16.  
 sinine vaalaskala, II 118.  
 sipelgakiil, I 143.  
 sipelgas, I 160.  
 sipelkasiil, II 117.  
 sisalikulised, II 35, 37.  
 sisalikutaolised, II 52.  
 sisekõrv, II 108.  
 sisemine parasiit, I 72.  
 sisemised nina avaused, II 33.  
 sisikonna kaared, II 9.  
 sissevoolu kanal, I 55.  
 skelett, I 28, 37.  
 skolopender, I 125.  
 skorpionid, I 120.  
 solge, I 86.  
 soobel, II 147.  
 soole vaheseinad, I 67.  
 soole-õõs, I 15.  
 soolikad, I 31.  
 soomuklased, I 135.  
 soomused, II 11.  
 soomustiivalised, I 131.  
 soopalavik, I 52.  
 soorem, I 76.  
*species*, I 42.  
 spermatozoon, I 14.  
 spiraalklapp, II 17.  
*Spongiaria*, I 54.  
 spongiin, I 57.  
*Spongilla fluviatilis*, I 54.  
*Steganopodes*, II 75.  
 sterlettkala, II 19.  
 stigma, I 35.  
*Strigae*, II 89.  
*Strix flammea*, II 86.  
*Struthio camelus*, II 66.  
*Sturnus vulgaris*, II 98.  
 suguepiteel, I 14.  
 sugukond, I 43.  
 sulgede vahetamine, II 54.  
 sulgimine, II 54.  
 suslik, II 138.  
*Sus scrofa*, II 129.  
 suu edis, II 111.  
 suukoobas, I 31.  
 suulase luud, II 106.  
 suulagi, II 106.  
 suuosad, I 105.  
 suurenn, I 50.  
 suur triiton, II 30.  
 suur vere ringkäik, II 26.  
 suveuni, II 49.  
 sõelluu, II 105.  
 sõelkonnalised, II 71, 75.  
 sõralised, II 123.  
 sõudjalalised, II 73, 75.  
 sääär, I 129; II 23.  
 sääreluu, II 23.  
 sääsk, I 170.  
 söödik, I 72.  
 söögikõri, I 31.  
 söögilõõr, II 111.  
 süda, I 32.  
 südakarpu, I 99.  
 südamik, I 6.  
 sügelisest, I 122.  
 sülem, I 155.  
 süljenäärmed, I 32; II 111.  
 sümbioos, I 161.  
 sümpaatiline ergukava, I 40.  
 süsteem, I 43.  
 süstikkala, II 3.  
*Sylvia*, II 99.  
*Trachyglossus aculeatus*, II 117.  
*Taenia saginata*, I 72.  
*Taenia solium*, I 72.  
 tagakeha, I 107.  
 tagarind, I 126.  
 tagavöö, II 24.

- tagumised nina-avaused, II 107.  
 taimelise elu organ, I 27.  
*Talpa europaea*, II 150.  
 tang, I 76.  
 tanupütt, II 71.  
 tarakanid, I 135.  
 tarantel, I 117.  
 tarbevedelik, I 13.  
 taru, I 155.  
 tasakaalu-elundid, I 64.  
 tasakaalu-organ, II 108.  
 tedrekull, II 90.  
 teisend, I 45.  
*Teleostei*, II 21.  
 tentaaklid, I 15.  
 termiidid, I 163.  
*Termitidae*, I 163.  
*Tetrao urogallus*, II 82.  
 tiglit, II 99.  
 tigu, II 108.  
 tihased, II 99.  
 tiiger, II 148.  
 tiirluu, II 24.  
 tiivutu, II 68.  
 tiivutud putukad, I 135.  
 tikutaja, II 78.  
 tindikott, I 101.  
 toakärbes, I 168.  
 toetaja kile, I 59.  
 toitmisvõime, I 4.  
 toonekurelised, II 77.  
 toonekurg, II 75.  
 topelnepp, II 78.  
*Totanus*, II 78.  
 traan, II 120.  
 traheaalsed lõpused, I 133.  
 traheed, I 35.  
*Trichinella spiralis*, I 87.  
 trihiin, I 87.  
 triiifoone-lest, I 122.  
 triiton, II 29, 30  
*Tringa*, II 78.  
 trombotsüüt, I 25.  
*Tropidonotus natrix*, II 43.  
*Trypanocorax frugilegus*, II 98.  
 tsiloidne kattekude, I 12.  
 tsükloop, I 112.  
 tsüst, I 50.  
*tuba Eustachii*, II 107.
- tugikava, I 28.  
 tugikude, I 20.  
 tuhatjalalised, I 124.  
 tuhatjalgne, I 124.  
 tuhkur, II 146.  
 tuiksooned, I 32.  
 tukslev mullike, I 5.  
 tundeline kiud, I 18.  
 tundesarved, I 105.  
*Turbellaria*, I 71.  
*Turdus*, II 99.  
 tursk, II 21.  
 tuum, I 6, 50.  
 tuumake, I 7, 50.  
 tuurakala, II 16, 20.  
 tuurlased, II 20.  
 tuvi, II 53.  
 tuvilised, II 84.  
 tõhk, II 147.  
 tõlvpõrnikad, I 161.  
 tõmbsooned, I 33.  
 tõukehambad, II 136.  
 tänk, I-19, 39.  
 Türgi ahv, II 157.  
 tüvik, II 53.  
 tüügas, II 53.  
 tüürisulg, II 54.  
*typus*, I 43.  
*Tyroglyphus siro*, I 122.  
 udemed, II 53.  
 udusulg, II 53.  
 uim, II 3, 7.  
 uimede kiired, II 8.  
 uimjalad, II 149.  
 uimjalalised, II 148.  
 ujumisjalad, I 108.  
 ujumiskant, II 71.  
 ujumislest, II 69.  
 ujumispõis, II 12.  
 ujur, I 113.  
 ujuv pesa, II 71.  
 umbpõiega luukalad, II 21.  
 umbsool, II 62.  
*Ungulata*, II 122.  
*Urodela*, II 29, 30.  
*Ursus arctos*, II 145.  
*Ursus maritimus*, II 146.  
 urukesed, I 54.  
 ussjätk, II 112.  
 Uue maailma ahvid, II 156.  
 vaabalist, II 16, 19.  
 vaablane, I 165.  
 vaalalist, II 118.
- vaap, II 16.  
 vaha, I 156.  
 vahanahk, II 55, 84.  
 vaheaju, I 40.  
 vahekiht, I 30.  
 vahekude, I 10, 20.  
 vaheliha, II 112.  
 vahepealne peremees, I 77.  
 vakuool, I 5, 50.  
 valge jänes, II 139.  
 valge nirk, II 147.  
 valge verelible, I 25.  
 Vana maailma ahvid, II 156.  
*Vanessa urticae*, I 148.  
 vapsik, I 165.  
 varbailkõndijad, II 143.  
 vares, II 98.  
 vareslased, II 98.  
*variatio*, I 45.  
 vasar, II 107.  
 vastne, I 75, 133; II 27.  
 vaskuss, II 37.  
 vats, II 126.  
 veekandja erituskava, I 36.  
 veenid, I 33.  
 veetildrid, II 78.  
 vegetatiivne organ, I 27.  
 veis, II 123.  
 verekehake, I 24.  
 verelehekesed, I 25.  
 verelible, I 24.  
 vereplasma, I 24.  
 verepuna, I 25.  
 vere-ringvoolu elundid, I 32.  
 vere-ringvoolu organ-süsteeim, I 28.  
 veresooned, I 32.  
 veri, I 24.  
*Vertebrata*, II 3.  
 vesikirp, I 112.  
 vesilestad, I 122.  
*Vespa crabro*, I 165.  
*Vespertilionidae*, II 153.  
*Vespidae*, I 165.  
 vibukad, I 12.  
 vihitaja, II 78.  
 vihmuss, I 78.  
 viil, I 94.  
 viimakanal, I 55.  
 viimakaik, I 14, 31.  
 viinapuu-täi, I 141.

viinamäe-tigu, I 92.  
 vilja-öölane, I 153.  
 vint, II 99.  
*Vipera berus*, II 38.  
 virve-epiteel, I 55.  
 virvekamber, I 55.  
 virvendav kattekude, I  
 12.  
 vistseraalsed kaared,  
 II 9.  
 voodilutikas, I 140.  
*Vorticella*, I 48.  
*Vulpes lagopus*, II 147.  
*Vulpes vulpes*, II 147.  
 võhkhambad, II 129.  
 võhn, II 139.  
 võitlus olemise eest, I 45.  
 võrgunõre-näärmed, I 119.  
 võrguämblikud, I 117.

võrktiivalised, I 143.  
 vähikivid, I 110.  
 väike aju, I 40.  
 väike triiton, II 30.  
 väike vere ringkäik, II  
 26.  
 väline skelett, I 104.  
 väliskõrv, II 107.  
 väljasurnud roomajad,  
 II 49.  
 värvulised, II 94.  
 väsiiga, II 20.  
 vöödilise lihaskiud, I 16.  
 õgijad, II 99.  
 õhuauk, I 35.  
 õhukotid, II 59.  
 õhutorud, I 35.  
 õlavarre-luu, II 23.  
 õlavars, II 23.

õlavöö, II 24.  
 õõsloomad, I 59.  
 õõssarvlased, II 131.  
 ämblikulised, I 115.  
 ärrituvus, I 4.  
 öökullilised, II 89.  
 ööbik, II 99.  
 üheemakalised, II 118.  
 ühe kütüruga kaamel,  
 II 133.  
 üherakulised loomad, I  
 9, 47.  
 ühiskondlikud putukad,  
 I 162.  
 ümmarussid, I 86.  
 ürglind, II 65.  
 ürg-sidekude, I 20.

## Järelsõna.

---

Kõik, mida võisime prof. Wagneri Zooloogia esimese osa soovitamiseks ütelda, on ka selgrooliste loomade osa kohta maksev.

Tõlkijate poolt on II osale veel kogu raamatu kohta käiv oskussõnastik juurde lisatud, mis raamatust otsijale mõnegi asja leidmise kergemaks teeb.

Kirjastuse poolt on II osa jaoks tellitud värvilised tabelid, kuid sellepärast, et need ikka veel päralt ei ole jõudnud, läheb algava õppeaasta tõttu esialgu raamat ilma nende tabeliteta müügile. Iga raamatu tarvitaja võib soovi korral need tagantjärele tellida teatava lisamaksu eest.

Värvitabelitega kaunistatud õpperaamat oleks juba suureks sammuks edasi meie õpperaamatute tehnilise külje arenemises.

Kalad, kahepaiksed ning linnud on tõlkinud H. Männik, roomajad ja imetajad A. Vaga.

Loodame, et nende kahe Wagneri Zooloogia raamatu ilmumisega meie keskkooli zooloogia õpetamine tugeva selgroo omandab.

Keelelisel korrigeerimisel on ka siin hra J. V. Veski lahkelt abiks olnud, mille eest temale oma tänu avaldame.

Tartus,  
20. aug. 1921. a.

**Tõlkijad.**

## Sisukava.

	Lhk.
Selgrootised ( <i>Vertebrata</i> ).	
9. tüüp: Hordalised ehk keelikulised . . . . .	3—7
Pealuutud. Süstikkala . . . . .	3
Hordaliste üldised tunnused . . . . .	5
Selgrootised . . . . .	5
Selgrootiste alamtüüp.	
1. klass: Kalad ( <i>Pisces</i> ) . . . . .	7—21
Ahven ( <i>Perca fluviatilis</i> ) . . . . .	7
Kalade üldtunnused ja nende klassi liigitamine . . . . .	15
1. selts: Krõmpsluulised ( <i>Elasmobranchii</i> ) . . . . .	16—19
Sinine haikala ( <i>Carcharias glaucus</i> ) . . . . .	16
Railased ja krõmpsluulaste eritunnused . . . . .	18
2. selts: Vaabalised ( <i>Ganoidea</i> ) . . . . .	19—21
Sterlettkala ( <i>Acipenser ruthenus</i> ) . . . . .	19
Vaabaliste tunnused . . . . .	21
3. selts: Luukalad ( <i>Teleostei</i> ) . . . . .	21
2. klass: Kahepaiksed ( <i>Amphibia</i> ) . . . . .	21—31
Rohukonn . . . . .	21
Konna moondumine . . . . .	27
Konnaliste ehk kahepaiksete üldtunnused ja nende klassi liigitus . . . . .	27
1. selts: Sabakonnalised ( <i>Urodela</i> ) . . . . .	30—31
Triltoon . . . . .	30
Alamad sabakonnalised . . . . .	31
2. selts: Sabatud ( <i>Anura</i> ) . . . . .	31
3. klass: Roomajad ( <i>Reptilia</i> ) . . . . .	31—52
Lihtsisalik ( <i>Lacerta agilis</i> ) . . . . .	31
Roomajate klassi jaotus ja üldtunnused . . . . .	35
1. selts: Sisalikulised ( <i>Lacertilia</i> ) . . . . .	37—38
2. selts: Maolised ( <i>Ophidia</i> ) . . . . .	38—45
Rästik ( <i>Vipera berus</i> ) . . . . .	38
Mõned teised maolised. Nastik ( <i>Tropidonotus natrix</i> ) ja kunigamadu ( <i>Boa constrictor</i> ) . . . . .	43

	Lhk.
3. selts: Kilpkonnalised ( <i>Chelonia</i> ) . . . . .	45—47
Euroopa kilpkonn ( <i>Emys orbicularis</i> ) . . . . .	45
4. selts: Krokodillid ( <i>Crocodylia</i> ) . . . . .	47—52
Niiluse krokodill ( <i>Crocodylus niloticus</i> ) . . . . .	47
Väljasurnud roomajad . . . . .	49
4. klass: Linnud ( <i>Aves</i> ) . . . . .	52—100
Tuvi. Kehatemperatuur; suled ja naha kate . . . . .	52
Luustik . . . . .	55
Hingamiselundid . . . . .	59
Seedimiselundid . . . . .	60
Vere-ringvoolu elundid ja meeleriistad . . . . .	62
Paljunemine . . . . .	62
Lindude pesad . . . . .	63
Kukkurtihane ( <i>Aegithalus pendulinus</i> ) . . . . .	63
Muistsed linnud . . . . .	65
Lindude liigitamine . . . . .	66
A. Silerinnalised linnud ( <i>Ratitae</i> )	
1. selts: Jooksjad ( <i>Cursores</i> ) . . . . .	66—69
Aafrika jaanalind ( <i>Struthio camelus</i> ) . . . . .	66
Kivi-kivi . . . . .	68
Jooksjate lindude üldtunnused . . . . .	69
B. Kiiluga linnud ( <i>Carinatae</i> ).	
Ujujate lindude rühm.	
Harilik part ehk sinikael ( <i>Anas boschas</i> ) . . . . .	69
Tanupütt ( <i>Podiceps cristatus</i> ) . . . . .	71
Peelikan ehk puguhani ( <i>Pelecanus onocrotalus</i> ) . . . . .	73
Ujujate lindude üldtunnused ja seltsideks rühmitamine . . . . .	74
Karklinnuliste rühm.	
Toonekurg ( <i>Ciconia ciconia</i> ) . . . . .	75
Karklinnuliste üldtunnused ning seltsideks rühmitamine . . . . .	77
5. selts: Toonekurelised ( <i>Ciconiae</i> ) . . . . .	77—78
6. ja 7. selts: Kurelised ( <i>Gruidae</i> ) ja kurvitsalised ( <i>Scolopacidae</i> ) . . . . .	78—80
Lindude rändamine. Ränd-, röön- ning seisulinnud . . . . .	79
Kanaliste ja tuviliste rühm.	
8. selts: Kanalised ( <i>Gallinacei</i> ) . . . . .	80—84
Kodukanad ( <i>Gallus domesticus</i> ) . . . . .	80
Metsis . . . . .	82
9. selts: Tuvilised ( <i>Columbae</i> ) . . . . .	84
Kiskjate lindude rühm.	
Pistrik ( <i>Falco</i> ) . . . . .	84
Müürikull ( <i>Strix flammea</i> ) . . . . .	86
10. ja 11. selts: Pävakullilised ( <i>Accipitres</i> ) ja öökullilised ( <i>Striges</i> ) . . . . .	89—90

	Lhk.
Ronijate lindude rühm.	
Kirju rähn ( <i>Dendrocopus</i> ) . . . . .	90
Ronijate lindude üldtunnused ning nende rühmitamine . . .	92
12. selts: Papagoilised ( <i>Psittaci</i> ) . . . . .	92—93
13. selts: Rähnilised ( <i>Pici</i> ) . . . . .	93
14. selts: Käolised ( <i>Coccygomorphae</i> ) . . . . .	93—94
Metsa, aia ning põllu väikesed linnud.	
15. selts: Värvulised ( <i>Passeres</i> ) . . . . .	94—99
Koduvarblane . . . . .	94
Värvuliste üldtunnused ja mõned teised nende seltsi esindajad	97
Pääsukene . . . . .	99
Lindude süstemaatilise rühmituse üldülevaade . . . . .	100
5. klass: Imetajad ( <i>Mammalia</i> ) . . . . .	101—158
Kehakate ja kehasoojus . . . . .	101
Luukere . . . . .	103
Meeleorganid . . . . .	106
Peaaju . . . . .	109
Seedimisorganid . . . . .	110
Vere-ringvoolu, hingamis- ja eritusorganid . . . . .	113
1. alamklass: Algimelised ( <i>Protheria</i> ) ehk lindemakalised ( <i>Ornitho-</i> <i>delphia</i> ) . . . . .	115—117
1. selts: Klooaagilised ( <i>Monotremata</i> ) . . . . .	115—117
Nokkelajas ( <i>Ornithorhynchus anatinus</i> ) . . . . .	115
Üldised märkused algimeliste kohta . . . . .	116
2. alamklass: Kaksikemakalised ( <i>Didelphia</i> ) . . . . .	117—118
2. selts: Kukrulised ( <i>Marsupialia</i> ) . . . . .	117—118
Hiigelkänguru ( <i>Macropus giganteus</i> ) . . . . .	117
Üldised märkused kukruliste kohta . . . . .	117
3. alamklass: Üheemakalised ( <i>Monodelphia</i> ) . . . . .	118—123
3. selts: Vaalalised ( <i>Cetacea</i> ) . . . . .	118—121
Sinine ehk hiigel-vaalaskala ( <i>Balaenoptera musculus</i> ) . . . . .	118
Pääsukala ( <i>Delphinus delphis</i> ) . . . . .	121
4. selts: Kabjalised ( <i>Ungulata</i> ) . . . . .	122—135
A. Alamselts: Söralised ( <i>Artiodactyla</i> ) . . . . .	123—133
Veis ( <i>Bos taurus</i> ) . . . . .	123
Söraliste jaotus ja nende üldtunnused . . . . .	127
1. rühm: Mittemäletsejad ( <i>Nonruminantia</i> ) . . . . .	129—130
Siga ( <i>Sus scrofa</i> ) . . . . .	129
2. rühm: Mäletsejad ( <i>Ruminantia</i> ) . . . . .	131—133
Põdrad ( <i>Cervidae</i> ) . . . . .	131
Kaamelid ( <i>Camelidae</i> ) . . . . .	132
B. Alamselts: Päriskabjalised ( <i>Perissodactyla</i> ) . . . . .	133—135
Hobune ( <i>Equus caballus</i> ) . . . . .	133

	Lhk.
5. selts: Londilised ( <i>Proboscidea</i> ) . . . . .	135—136
India elevant ( <i>Elephas maximus</i> ) . . . . .	135
6. selts: Närijad ( <i>Rodentia</i> ) . . . . .	136—140
Orav ( <i>Sciurus vulgaris</i> ) . . . . .	136
7. selts: Kiskjad ( <i>Carnivora</i> ) . . . . .	141—148
Majakass ( <i>Felis domestica</i> ) . . . . .	141
Kiskumishambad ja kühmilised hambad . . . . .	144
Pruun karu ( <i>Ursus arctos</i> ) . . . . .	145
Tuhkur ( <i>Putorius putorius</i> ) . . . . .	146
Koerlased ( <i>Canidae</i> ) . . . . .	147
Kaslased ( <i>Felidae</i> ) . . . . .	148
8. selts: Uimjalalised ( <i>Pinnipedia</i> ) . . . . .	148—150
Hüljes ( <i>Phoca vitulina</i> ) . . . . .	148
9. selts: Putuktoidulised ( <i>Insectivora</i> ) . . . . .	150—154
Mutt ( <i>Talpa europaea</i> ) . . . . .	150
Siil ( <i>Erinaceus europaeus</i> ) . . . . .	151
10. selts: Käsiivälised ( <i>Chiroptera</i> ) . . . . .	153—154
11. selts: Ahvilised ( <i>Primates</i> ) . . . . .	155—157
Orang-utan ( <i>Pongo pygmaeus</i> ) . . . . .	155
Ahviliste üldtunnused ja liigitus . . . . .	156
Imetajate klassi liigituse üldülevaade . . . . .	158
Selgrooliste liigituse üldülevaade . . . . .	159—160
Oskussõnade ja nimede register . . . . .	161—170
Järeisõna . . . . .	171