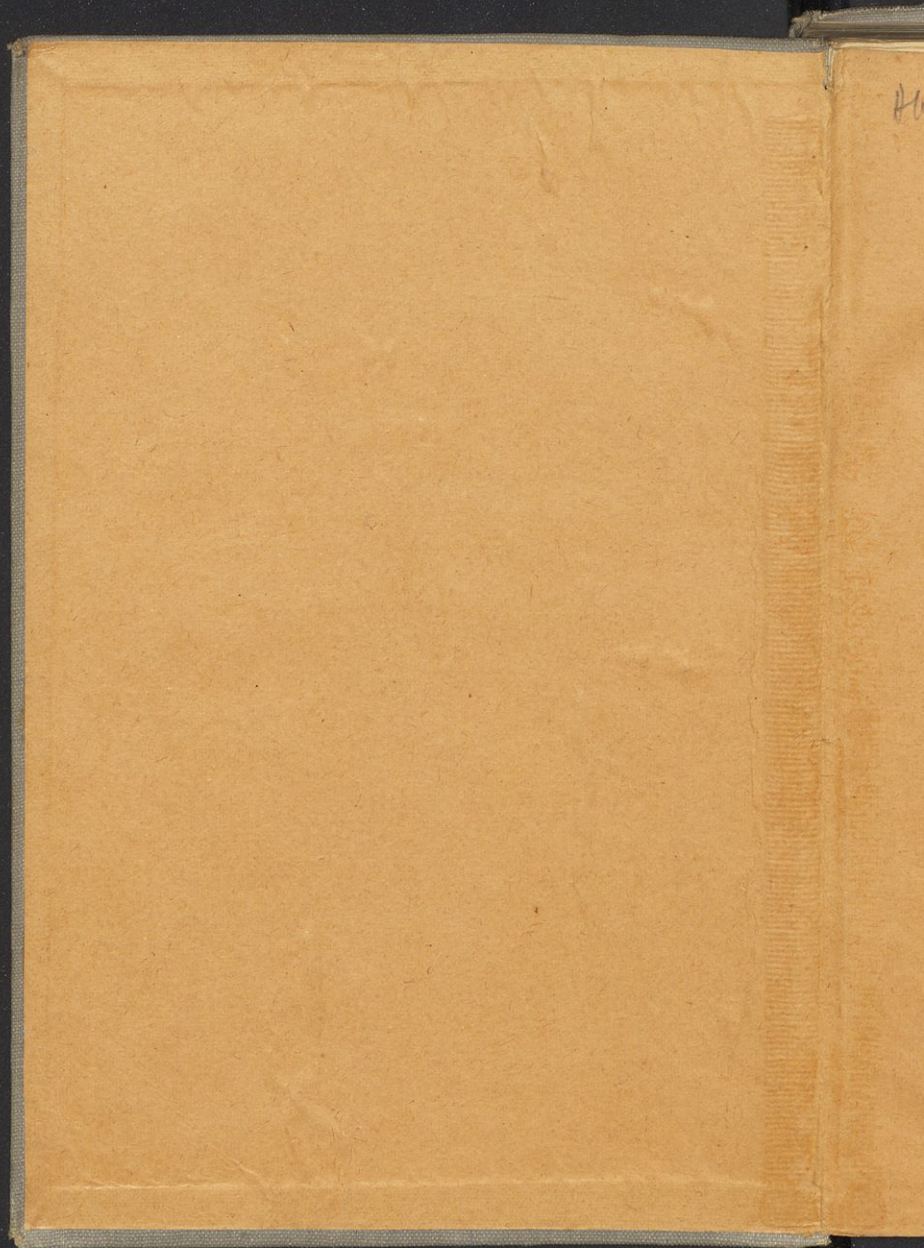


Dr. L. Poljanec:



# PRIRODOPIS ŽIVALSTVA













# Prirodopis živalstva

za

## višje. razrede srednjih šol.

---

Spisal

dr. Leopold Poljanec,

c. kr. profesor v Mariboru.

---

12 barv. podob, 364 slik in 1 zemljevid o zemljepisni razširjenosti živali.

---

Perorise izvršil **Jožef Poljanec**, učitelj v Šent Ilju v Slovenskih goricah.

---

Kot učno knjigo potrdilo visoko c. kr. ministrstvo za bogočastje in pouk dne  
17. januarja 1911, šte. 55.055 ex 1910.

---

Velja trdo vezana 5 kron 60 vin.

---



Celovec 1911.

Založila in natisnila tiskarna Družbe sv. Mohorja.

# Popravki.

- Str. 7. namesto spuščamo beri **povešamo**.
- » 38. namesto podtrebušnica beri **trebušnica**.
  - » 39. namesto rumenkaste krvne plazme beri **brezbarvne** krve plazme.
  - » 42. namesto utripa beri **udari**.
  - » 56. Hápale penicillata; pod črto beri penicillus = čopič, čopek.
  - » 65. namesto čvršasti lopatici beri **čvršavi** lopatici.
  - » 97. in 98. namesto pregibnik beri **obratnik**.
  - » 129. š. o. in š. p. beri škržna privodnica in odvodnica.
  - » 161. namesto dvogrba gabanica beri **dvokrpa** gabanica.
  - » 170. slika 251. namesto m. mezgovnik beri m. **žlezovnik**.
  - » 177. namesto Brachyélythra beri **Brachyélytra** in pod črto namesto élythron **élytron**.
  - » 186. namesto ježarica beri **ježicarica**.
  - » 192. namesto kavrnike beri **kavrnke**.
  - » 194. pod črto namesto <sup>7</sup> nema, némantos beri **nema, nématos**.
  - » 230. Obélia geniculata; pod črto beri obelías = okrogla pogača, ki se je pekla na ražnju, geniculata = kolenčasta.
  - » 231. Physóphora hydrostática; pod črto beri physa = mehur, phoreo = nosim, hydor = voda, hístemi = stojim.
  - » 232. Aurélia aurita; pod črto beri aurélia (aurum = zlato) se imenujejo zlatobarvne bube nekaterih metuljev, aurita = ušata (auris = uho).
  - » 240. slika 361. namesto zelena beločnica beri zelena **lepočnica**.





# Vsebina.

|                                                                     | Stran |
|---------------------------------------------------------------------|-------|
| Uvod . . . . .                                                      | 1     |
| Stanica . . . . .                                                   | 1     |
| <b>Somatologija</b> . . . . .                                       | 3     |
| Človeške pasme . . . . .                                            | 49    |
| <b>Prirodopis živalstva</b> . . . . .                               | 51    |
| Prvo deblo. Vretenčarji . . . . .                                   | 52    |
| Prvi red. Sesalci, Mammalia, Säugetiere . . . . .                   | 52    |
| Naravni sestav . . . . .                                            | 86    |
| Drugi red. Ptiči, Aves, Vögel . . . . .                             | 87    |
| Tretji red. Plaziči, Reptilia, Kriechtiere . . . . .                | 110   |
| Četrti red. Krkoni, Amphibia, Lurche . . . . .                      | 120   |
| Peti red. Ribe, Pisces, Fische . . . . .                            | 125   |
| Šesti red. Cevosrēnice, Leptocārdii, Röhrenherzen . . . . .         | 139   |
| Razvoj vretenčarjev . . . . .                                       | 140   |
| Drugo deblo. Plaščarji, Tunicata, Manteltiere . . . . .             | 141   |
| Prvi red. Kozoljnjaki, Ascidiacea, Seescheiden . . . . .            | 141   |
| Drugi red. Salpe, Thaliacea, Salpen . . . . .                       | 142   |
| Tretje deblo. Iglokožci, Ambulacrālia, Stachelhäuter . . . . .      | 144   |
| Prvi red. Morske zvezde, Asteroidea, Seesterne . . . . .            | 144   |
| Drugi red. Morski ježki, Echinoidea, Seeigel . . . . .              | 146   |
| Tretji red. Brizgači, Holothurioidea, Seewalzen . . . . .           | 147   |
| Četrti red. Morske lilije, Crinoidea, Haarsterne . . . . .          | 148   |
| Četrto deblo. Mehkužci, Mollusca, Weichtiere . . . . .              | 149   |
| Prvi red. Glavonožci, Cephalopoda, Kopffüßer . . . . .              | 150   |
| Drugi red. Polži ali trebuhonožci, Gastropoda, Bauchfüßer . . . . . | 155   |
| Tretji red. Školjke, Lamellibranchiata, Muscheltiere . . . . .      | 161   |
| Peto deblo. Črvomehkužci, Molluscoidea, Weichtierähnliche . . . . . | 165   |
| Prvi red. Ramenonožci, Brachiopoda, Armfüßer . . . . .              | 165   |
| Drugi red. Mahovnjaki, Bryozoa, Moostiere . . . . .                 | 165   |
| Šesto deblo. Členonožci, Arthropoda, Gliederfüßer . . . . .         | 167   |
| Prvi red. Žuželke, Insecta, Kerbtiere . . . . .                     | 168   |
| Drugi red. Stonoge, Myriopoda, Tausendfüßer . . . . .               | 203   |
| Tretji red. Pajkovci, Arachnoidea, Spinnentiere . . . . .           | 205   |
| Četrti red. Skrluparji ali raki, Crustacea, Krustentiere . . . . .  | 210   |

|                                                                 | Stran      |
|-----------------------------------------------------------------|------------|
| Sedmo deblo. Črvi, Vermes, Würmer . . . . .                     | 219        |
| Prvi red. Kolobarniki, Annelida, Ringelwürmer . . . . .         | 219        |
| Drugi red. Kotačniki, Rotatoria, Rädertiere . . . . .           | 224        |
| Tretji red. Oblotočniki, Nemathelminthes, Rundwürmer . . . . .  | 224        |
| Četrti red. Ploskavci, Plathelminthes, Plattwürmer . . . . .    | 226        |
| Osmo deblo. Mehovci, Coelenterata, Hohltiere . . . . .          | 229        |
| Prvi red. Trdoživnjaki, Hydroidea, Hydroidpolypen . . . . .     | 229        |
| Drugi red. Cevkaši, Siphonophora, Röhrenquallen . . . . .       | 231        |
| Tretji red. Klobučnjaki, Scyphomedusae, Lappenquallen . . . . . | 232        |
| Četrti red. Koralnjak, Anthozoa, Korallentiere . . . . .        | 233        |
| Peti red. Rebraši, Ctenophora, Rippenquallen . . . . .          | 235        |
| Deveto deblo. Spužve, Porifera, Schwämme . . . . .              | 236        |
| Deseto deblo. Prazivali, Protozoa, Urtiere . . . . .            | 238        |
| Prvo poddeblo. Enakojedrnice, Cytomorpha . . . . .              | 238        |
| Prvi red. Korenonožci, Rhizopoda, Wurzelfüßer . . . . .         | 238        |
| Drugi red. Bičkovci, Flagellata, Geißeltierchen . . . . .       | 240        |
| Tretji red. Trosovke, Sporozoa, Sporentiere . . . . .           | 241        |
| Drugo poddeblo. Raznojedrnice, Cytoidea . . . . .               | 242        |
| Močelke, Infusoria, Aufgußtierchen . . . . .                    | 242        |
| <b>Zemljepisna razširjatev živali . . . . .</b>                 | <b>243</b> |
| <b>Paleontološki razvoj živali . . . . .</b>                    | <b>424</b> |
| Kazalo . . . . .                                                | 427        |
| Zemljevid o zemljepisni razširjenosti živali.                   |            |





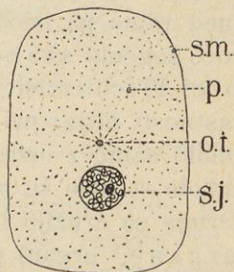
# UVOD.

## Prirodopis živalstva ali zoologija je nauk o živalih.

Živali so iz organov (organska bitja). Živali prilikujejo hrano, dihaajo, izločajo neporabne snovi, se gibljejo samovoljno, se množijo in ginejo, ko so dosegle povprečno določeno velikost in starost. Rastline so tudi žive organske prirodnine. Navadno pač lahko ločimo žival in rastlino, na pr. sesalca in lipo; če pa segamo v nebroj enostavnejših živali in rastlin, se izgubljajo bolj in bolj ločilni znaki. O nekaterih najnižjih živih bitjih še zdaj ne vemo dobro, ali so živali ali pa rastline, ker ni med njimi bistvenih ločilnih znakov. Rastline spoznavamo po tem, da prilikujejo iz neorganskih organske snovi, ki jih porabljajo zase. Živali tega ne morejo, temveč se hranijo vedno z organskimi tvarinami, ki jih pretvarjajo po svoje.

## Stanica.

Kakor rastline, tako se razvije tudi vsaka žival iz ene stanice (Zelle). Stanico (slika 1.) bistveno sestavlja sluzavo pratvorivo (protoplasma<sup>1</sup>), a v njem nahajamo navadno gostejše stanično jedro (Zellkern). V jedru je često še manjše stanično jedrce (Zellkörperchen), v pratvorivu pa leži osrednje telesce. Od površine vstopajo v stanico pretenke cevčice, ki ji privajajo hrane. Živalske stanice zaznavamo težje ko rastlinske, ker navadno nimajo razločne stanične mrežnice (Zellhaut) ter prehajajo zato brez prave meje druga v drugo. Njihova zunanjščina in vsebina se tudi zelo izpreminjata pri mnogih organih. V tem slučaju jih je treba zasledovati od postanka do končne oblike, da spoznamo njih stanično lice (vznikoslovni način). Stanica je živa tvorina. Njeno pratvorivo se giblje



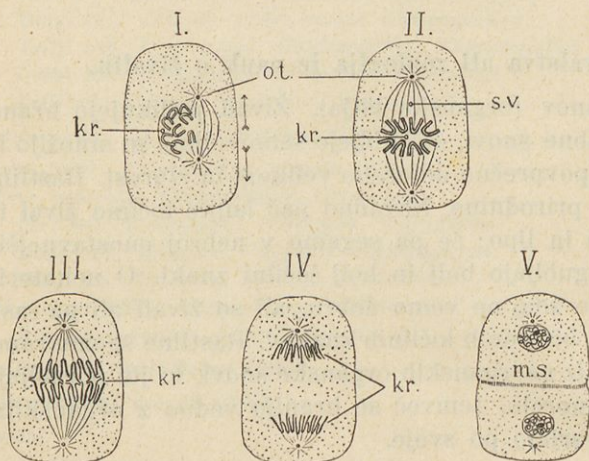
Slika 1.

Živalska stanica. p. pratvorivo, s. j. stanično jedro z jedrcem, o. t. osrednje telesce, s. m. stanična mrežnica.

<sup>1</sup> Protos = prvi, plasma = tvorivo.

samovoljno, stanica sprejema hrano in jo prilikuje, diha in izloča neuporabne snovi. Stanica pa se tudi množi s stanično delitvijo.

Kadar se deli stanica (slika 2.), se razcepi najprej osrednje telesce, ki ga opazamo ob staničnem jedru. Obe polovici se razdaljujeta na nasprotna tečaja staničnega jedra ter se obdajata s pretenkimi vlakenci, ki so urejena v razhodnotrakastem zlogu. Tako nastane med



Slika 2.

Delitev stanice. I. klobčič, II. zvezda, III. ekvatorialna ploščica, IV. dvozvzdje, V. dvojni klobčič; o. t. osrednje telesce, kr. kromosom, s. v. stanično vreteno, m. s. mlada stanica.

(III.). Ločene pentljice se zgrinjajo nato v dve novi jedri (IV.), prativrivo med njima pa izloča slednjič novo stanično mrenico (V.). Prvotno stanico zovemo staro stanico (Mutterzelle), novi dve pa mladi stanici (Tochterzellen). Kromatin obsega v sebi značilne podedovalne lastnosti bitja; pri delitvi stanice pa razpada v polovici, ki si nista enaki samo z ozirom na kolikost, temveč tudi na kakovost. Nekatero mlade stanice se poosebijo, ko so se razdelile, na pr. krvne stanice. Druge se družijo in tvorijo staničje (Gewebe). Staničja sestavljajo organe,<sup>3</sup> organi pa živalsko telo.

mladima osrednjima telescema stanično vreteno (I.). Med tem razpade vsebina staničnega jedra, kromatin,<sup>1</sup> v mnogo pentljic, kromosom,<sup>2</sup> ki se zvrščajo v vreteno med osrednjima telescema (II.). Pentljice se cepijo nato vzdolž, vlakenca staničnega vretena pa se krčijo in vlečejo cepanice k svojemu osrednjemu telescu

<sup>1</sup> Hroma = barva. — <sup>2</sup> Hroma = barva, soma = telo. — <sup>3</sup> Organon = orodje.



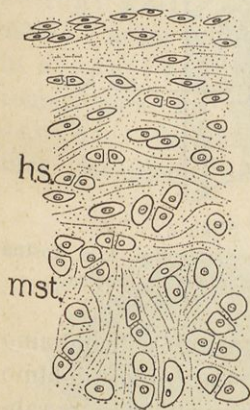
# Somatologija<sup>1</sup> (truposlovje).

## Človek (*Homo sapiens*<sup>2</sup>).

### Okostnica.

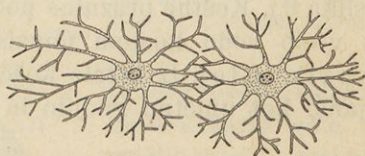
Okostnica (Skelet) podpira mečo človeškega telesa in zastira tudi najnežnejše organe, možgane in hrbtenjačo. Okostnica je iz trdih, močnih in nekoliko gibkih kosti (Knochen).

Izprva so kosti iz hrustanca (Knorpel), ki ga sestavljajo hrustančaste stanice (slika 3.). Stanico loči od stanice medstaničnina. Hrustančaste stanice izločajo same medstaničnino, zaradi katere se tudi ne morejo izprva osebiti, temveč tvorijo skupine. Razkuhana hrustančevina da klej. Hrustančasto kost zastira kožica obhrustnica (Knorpelhaut), ki se izpremeni pozneje v pokostnico (Beinhaut). Iz obhrustnice se osebijo in delijo po razpadlem hrustancu kostne stanice (slika 4.). Iz njih izhajajo na vse strani pretenki izrastki, zato kažejo zvezdasto



Slika 3.

Odrezek človeškega hrustanca (zelo povečan); *h. s.* hrustančaste stanice, *mst.* medstaničnina.



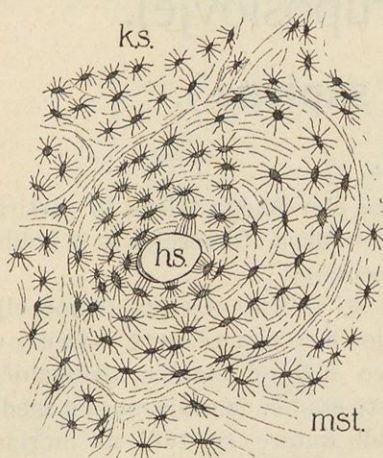
Slika 4.

Kostni stanici (zelo povečani).

obliko. Prativorivo kostnih stanic izloča med hrustančevino novo medstaničnino, ki ima v sebi mnogo neorganskih soli. Takšne soli so: kalcijev fosfat,  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ , kalcijev karbonat,  $\text{CaCO}_3$ , in magnezijev karbonat,  $\text{MgCO}_3$ . Hrustanec okosteni. Iz pokostnice se spuščajo v kost tudi Haversove cevi ter se družijo med seboj v mrežo. V vsaki Haversovi cevi ležita krvni žilici; kri prinaša kostnim sta-

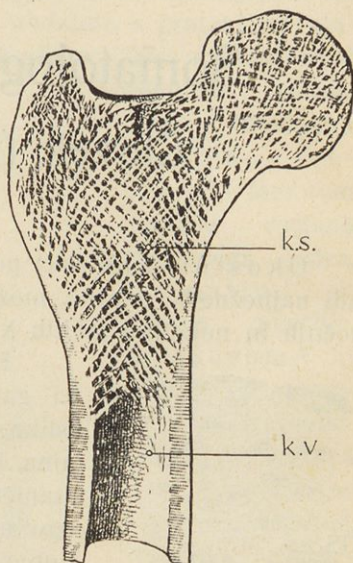
<sup>1</sup> Soma = telo, logos = nauk. — <sup>2</sup> Homo = človek, sapiens = moder.

nicam hrane, posebno pa organskih in neorganskih spojin, ki sestavljajo kostno medstaničnino. Dolge kosti so votle v sredi ali pa rahle in gobaste, kostna sredica. Njih plasti pa se razvrščajo vedno tako, da so kosti posebno močne tam, kjer jih tlačijo ali vlečejo zunanje sile



Slika 5.

Obrušek kosti (povečan); *ks.* Haversove cevi, okoli njih se vrstijo kostne plasti sosredno, *ks.* praznine, ki ostanejo po kostnih stanicah, *mst.* kostna medstaničnina.



Slika 6.

Presek zgornje stegenice, *k. v.* kostna votlina, *k. s.* kostna sredica.

(slika 6.). Kostne praznine polni mo z g (Knochenmark). Če izmakamo z vrelo vodo kostem (živalskim) organsko medstaničnino, dobimo kostni klej. Iz ostale koščenine pridelujemo fosfor ali pa jo porabljamo kot umetno gnojilo in klajno apno.

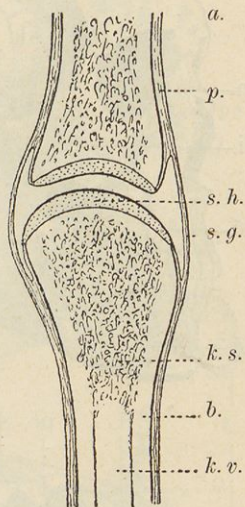
### Sklepi.

Gibke kosti spenjajo med seboj sklepi (Gelenke). Na sklepu (slika 7.) pokriva obe kosti gladek hrustanec, a med njima je še tudi sklepna maz, da se ne tarejo sklepni deli. Sklep ima na eni strani uglobljeno skledico, k tej pa pristaja od druge kosti glavica. Skupna pokostnica ga zastira kakor nekaka vreča, pravimo ji sklepna gožva (Gelenkskapsel). Sklepna gožva obdaja sklep neprodušno; zato pritiska nanjo zunanji zračni tlak (1033 g na 1 cm<sup>2</sup> na morski površini) in mi teže udov ne čutimo in si jih tudi ne izvinemo lahko.



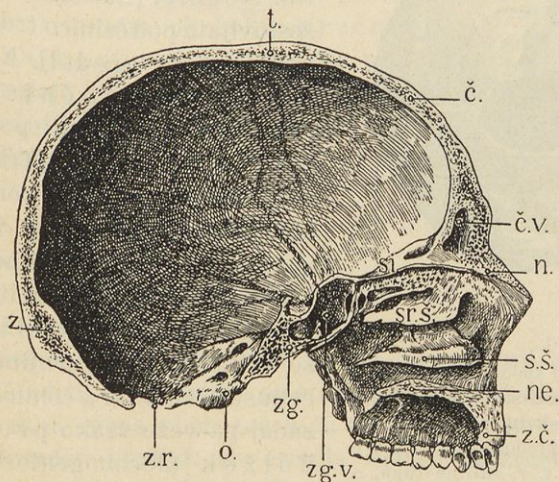
## Glavne kosti.

Najvažnejši del okostnice so glavne kosti, ki zrastejo odrastlemu človeku nepremično razen spodnje čeljusti (slika 8., 9. in 10.). Glavne kosti delimo v lobanjo (Schädelkapsel), ki obdaja možgane, in v lične kosti (Gesichtsknochen). Na lobanji je spredaj čelnica (Stirnbein), za njo so dve temenici (Scheitelbeine) in zatilnica (Hinterhauptsbein). Spodnja zatilnica ima veliko zatilno rupo, a ob straneh stojita s hrustancem zastrti glavici, ki sklepata glavo s prvim vratnim vretencem. Začenši pri zatilni rupi imamo na dnu lobanje: osnovnico (Grundbein), zagozdnico (Keilbein) in sitko (Siebbein). Od zagozdnice štrlita po dve očesni in senčni krili. Sitka leži pod čelnico ter je skrita v nosni duplini, njeni krili sta zgornji in srednji školjčnici (glej stran 26.). Med temenicama in zagozdnico sta ob straneh senčnici (Schläfenbeine); spodnji del senčnice imenujemo tudi skalnico (Felsenbein).



Slika 7.

Vzdolžni presek sklepa, po Boasu: a. in b. sklepajoči se kosti, s. g. sklepna gožva, s. h. sklepni hrustanec, p. pokostnica, k. s. kostna sredica, k. v. kostna votlina.

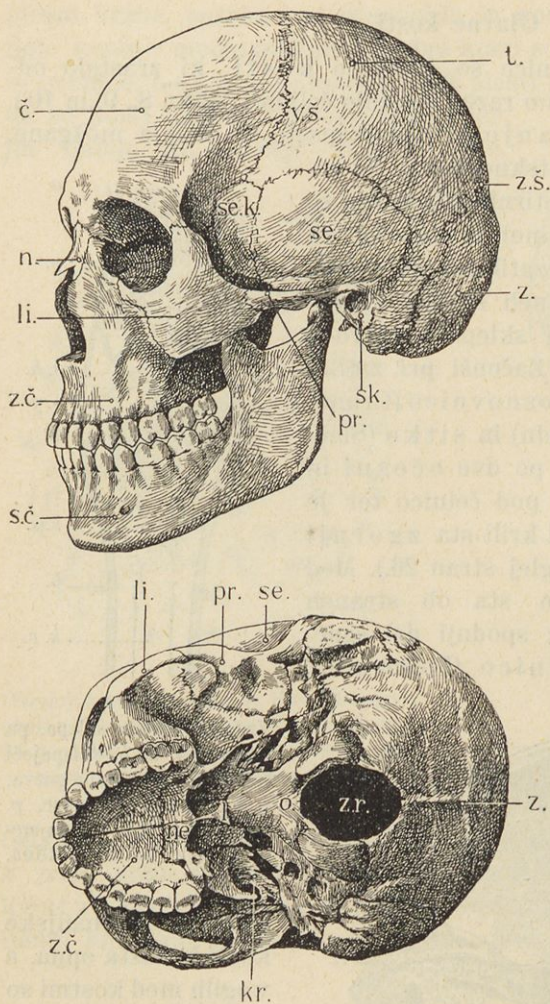


Slika 8.

Vzdolž prežagana človeška lobanja (zmanjšana); č. čelnica, č. v. čelnična votlina, t. temenica, z. zatilnica, z. r. zatilna rupa, o. osnovnica, zg. zagozdnica, zg. v. zagozdnična votlina, s. s. sitka, n. nosnica, sr. s. in s. s. srednja in spodnja školjčnica, ne. nebnica, z. č. zgornja čeljustnica.

Detetu veže lobanjske kosti kožasta opna, a v oglih med kostmi so še praznine, mehčave. Otročja lobanja še torej lahko raste z možgani vred. Zobčasti rob ene kosti se namreč vriva v nazobčani rob druge; tako kostno vez zovemo šiv (Naht). Venčasti šiv spaja čelnico in





Slika 9. in 10.

Človeška lobanja od strani in od spodaj (zmanjšana); č. čelnica, t. temenica, v. š. venčasti šiv, z. š. zatilnični šiv, z. zatilnica, se. senčnica, sk. skalnica, se. k. senčno krilo, n. nosnica, li. ličnica, pr. prodolžek, z. č. in s. č. zgornja in spodnja čeljustnica, z. r. zatilna rupa, o. osnovnica, l. lemežnica, ne. nebica, kr. krilnica.

nic (Nasenmuscheln), spodnja, srednja in zgornja školjčnica.

Spodnji čeljustnici (Unterkiefer) zrasteta človeku v skranji in tvorita močno podkovasto kost, ki se vglablja pod senčnicama.

temenici, strelni šiv veže obe temenici, zatilnični šiv pa temenici z zatilnico.

Lične kosti. Na senčnicah sedita navpični krilnici (Flügelbeine) (slika 9.), ki se naslanjata spredaj na neblici (Gau-menbeine), tvoreči zadnji del trdega neba. Na neb-nicah se pritrjata zgornji čeljustnici (Oberkiefer); med njima je medčeljust-nica (Zwischenkiefer), ki pa zraste odrastlemu člo-veku s čeljustnicama. Nad nebnicama visi od zagozd-nice neparna lemežnica (Pflugscharbein) in tvori spodnji koščen nosni pre-tin. Nosnici (Nasenbeine) sestavljata pod čelnico trdo nosno streho, gredelj. Na notranji strani očnice (Augenhöhle) ležita pod nosnicama solznici (Trä-nenbeine), po katerih vodi stružica, solzovod, iz očnice v nosno duplino. Ličnici (Jochbeine) róbita očnici na zunanji strani in se tudi stikata z zgornjima čeljustnicama ter s čelnico, zadaj pa veže vsako pro-dolžek (Jochbogenfort-satz) s senčnico. V nosni duplini so trije pari školjč-



Spodnja čeljust ima zadaj po dva roglja; sprednji kljunec (Kronenfortsatz) je ploščnat in sega pod sence, zadnji je močnejši in nosi valjasto sklepno glavico, ki pa se giblje v zelo plitvi skledici. Zato spodnjo čeljust lahko dvigamo in spuščamo, a jo premikamo tudi naprej in nazaj ter na obe strani (enoramni vzvod).

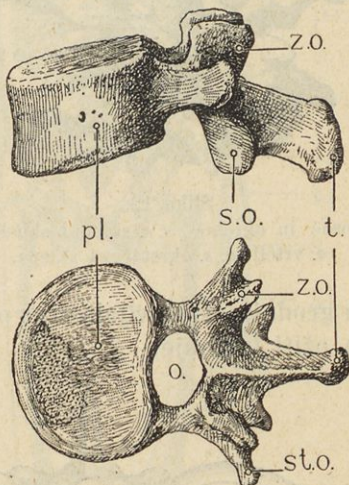
### Hrbtenica.

Vzdolž po telesu se razteza prožen koščen steber, hrbtenica (Wirbelsäule). V hrbtenici je 33 do 34 kosti, vretenec (Wirbel). V sredi je hrbtenica votla, a votlino izpolnjuje hrbtenjača (Rückenmark). Hrbtenica se krivi dvakrat kakor črka S; lahko jo primerjamo prožni vzmeti, ki varuje nežne možgane in hrbtenjačo prehudih sunkov.

Vretenca (slika 11.) je nekako kolesce, čegar sprednjo polovico imenujemo plošček (Wirbelkörper), zadnja polovica ali obloček (Wirbelbogen) se daljša navzad v trnek (Dornfortsatz) in ima ob bokih prečna odrastka (Querfortsätze). Na ploščkih spajajo vretenca debeli, hrustančasti koluti. Hrbtenična vretenca so različna; izza glave štejemo 7 vratnih, 12 prsnih, 5 lédvenih, 5 križnih in 4 do 5 krnjavih trtičnih vretenec.

Prvo vratno vretenca, nosač, (Tragwirbel) nima trnka, niti močnega

ploščka (slika 12.). Pač pa sta na zgornji strani dve plitvi sklepni skledici, h katerima pristojata zatilnični glavici. Glava leži na nosaču kakor os na obeh tečeh in se ziblje v eno mer, kadar prikimavamo. Nosačev plošček se oseblja detetu in zraste z drugim vretencem, z okretačem (Drehwirbel) v vrtelj; okoli njega se vrtil glava z nosačem vred, kadar odkimavamo. Vratna vretenca imajo le pokrnela rebrca, zato jih lahko ločimo od rebratih prsnih vretenec. Lédvena vretenca so največja in najmočnejša ter nosijo dolge trnke in močne prečne odrastke. Križna vretenca nimajo trnkov in se zraščajo v



Slika 11.

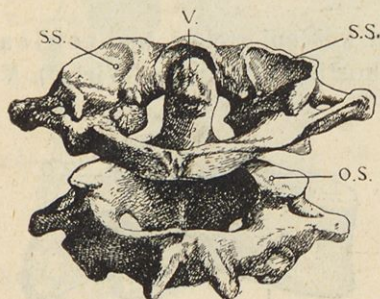
Ledveno vretenca od strani in od zgoraj; *pl.* plošček, *o.* obloček, *t.* trnek, *z. o.* in *s. o.* zgornja in spodnja sklepna odrastka, *st. o.* prečni odrastek.



križnico (Kreuzbein). Krnjavim trtičnim vretencem manjkajo trnki, prečni odrastki in predor za hrbtenjačo; zrastle so v trtico (Steißbein).

### Ogrodí.

Na prsnih vretencih je 12 parov reber (Rippen). Rebra so sloke ploščnate kosti; na prečnih odrastkih se vglabljujejo s sklepi, spredaj pa se pripenjajo h grodnici (Brustbein). Grodnico sestavljajo zgornji roč, srednji meč in spodnja hrustančasta konica. Sedem zgornjih rebrnih parov, ki se pripenjajo na grodnico z vstavljenimi prožnimi hrustanci, imenujemo prava rebra. Tri pare izmed nepravih reber pač veže hrustanec med seboj, vendar ta rebra ne dosega grodnice, temveč se naslanjajo na sedmi rebrni par. Zadnja para reber sta povsem samostojna. Prsna vretenca, rebra



Slika 12.

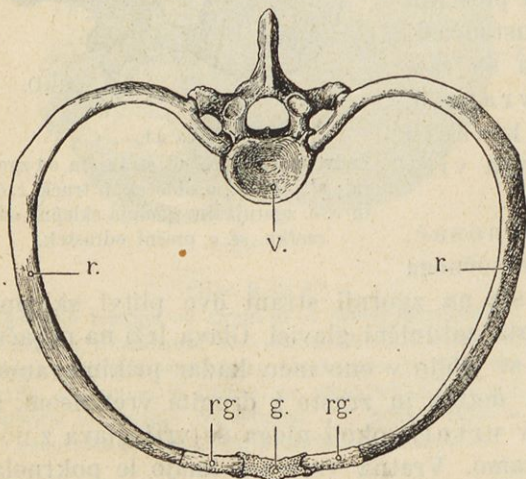
Nosač in okretač; s. s. sklepni skledici, v. vrtelj, o. s. okretačeva sklepa.

in grodnica sestavljajo ogrodi (Brustkorb), ki se dajo nekoliko širiti in ožiti (dihanje).

### Udne kosti.

Človek ima dva para udov ali okončin (Gliedmaßen): obprsne ude ali lákti in podtrebušne ude ali bedra. Lakti in bedra so večinoma iz podolgastih kosti in zgrajene po istem črtežu.

Na laktih ločimo pleče (Schultergürtel), nadlákti (Oberarm), podlákti (Unterarm) in roko (Hand). Pleče je iz ključnice (Schlüsselbein) in lopatice

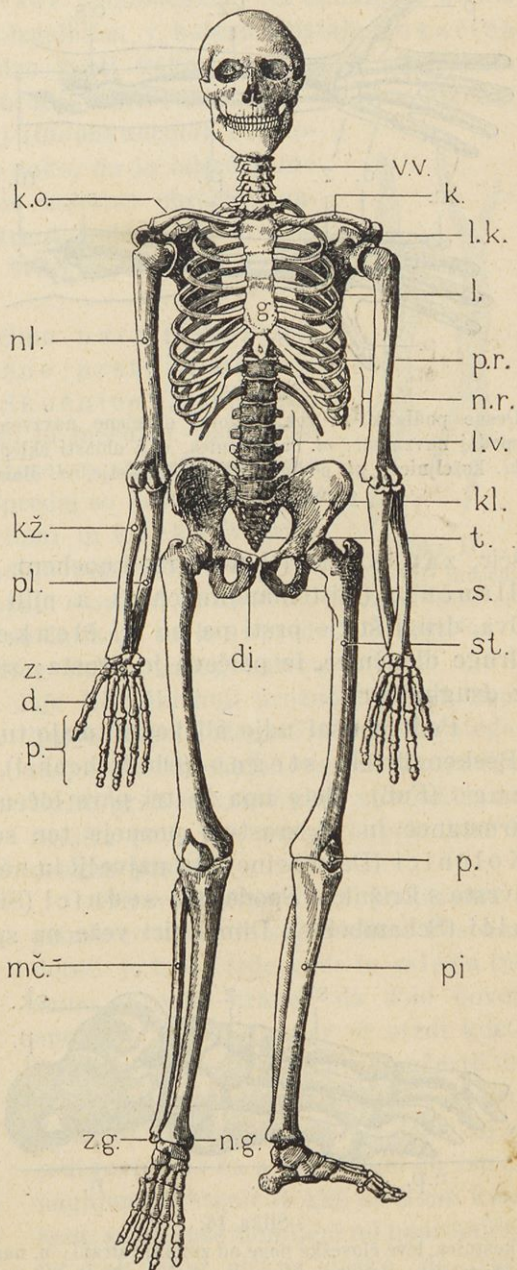


Slika 13.

Drugo prsno vretenca z rebroma in z grodnico: v. vretenca, r. rebro, rg. rebrogrodnčni hrustanec, g. grodnica.



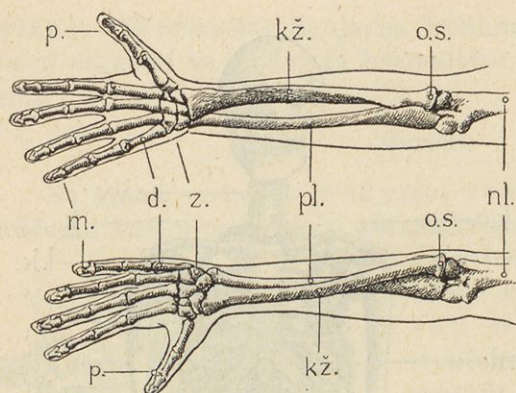
(Schulterblatt) (slika 14.). Kakor črka S skrivljena ključnica spaja lopatico z grodnico. Trikotno lopatico pritrjajo na ogrodi samo mišice. Na zunanji strani nosi lopatični greben (Schultergräte), ki tvori na zgornjem koncu lopatično kolčico (Schulterhöhe), zgoraj pa še tudi kljukasto zakrivljen krokarnični odrastek (Rabenschnabelfortsatz). Pod lopatično kolčico je plitva sklepna skledica, kamor sega obla nadlahtnična glavica. Nadlakti imajo le eno dolgo, močno kost, nadlahtnico (Oberarmknochen). V podlaktih sta dve kosti, in sicer koželjnica (Speiche) ob palcu, podlahtnica (Elle) pa ob mezincu. Podlahtnica se sklepa v komolcu tako z nadlahtnico, da jo giblemo le



Človeška okostnica od spredaj. Na levisi: v. v. vratna vretenca, k. ključnica, l. k. lopaticna kolčica, l. lopatica, p. r. sedmo pravo rebro, n. r. neprava rebra, l. v. lédvena vretenca, kl. kolčnica, t. trtična vretenca, s. sednica, st. stegnenica, p. pogačica, pi. piščal. Na desnici: k. o. krokarnični odrastek, nl. nadalhtnica, kž. koželjnica, pl. podlahtnica, z. zapestje, d. dlan, p. prsti, mč. mečnica, z. g. in n. g. zunanji in notranji gleženj. V sredi: g. grodnica, di. dimeljnica.

Slika 14.



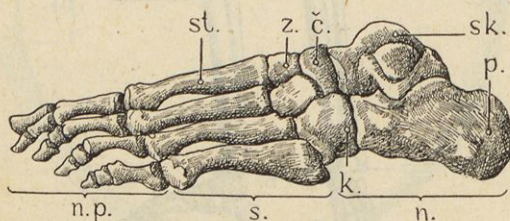


Slika 15.

Desne podlakti in roka, zgoraj obrnjene navzven, spodaj navznoter; *nl.* nadlahtnica, *o. s.* oblasti sklep, *kž.* koželjnica, *pl.* podlahtnica, *z.* zapestje, *d.* dlan, *p.* palec, *m.* meziniec.

ščic, zapestnic (Handwurzelknochen). Nanje se priklepa pet dolgih dlančnic (Mittelhandknochen), a njih vsaka nosi prst. Palec ima dva, drugi štirje prsti pa po tri členke (Glieder). Mišice vežejo vse druge dlančnice, le palčeva je prosta; zato pa lahko sklepamo palec z drugimi prsti.

Podtrebušni udje ali bedra imajo tudi po štiri glavne dele: kolk (Beckengürtel), stegno (Oberschenkel), golen (Unterschenkel) in nogo (Fuß). Dete ima še tri pare ločenih kolčnih kosti, ki jih veže hrustanec in ki zrastejo pozneje ter so vsemu bedru trdna opora. Kolčnici (Darmbeine) sta največji in nekoliko usločeni ter se spajata čvrsto s križnico. Spodaj sta sednici (Sitzbeine), spredaj pa dimelj- niki (Schambeine). Dimeljníci veže na sprednjem koncu hrustančasta



Slika 16.

Okostnica leve človeške noge od zunanje strani; *n.* nart, *s.* stopalo, *n. p.* nožni prsti, *p.* petnica, *sk.* skočnica, *č.* čolnica, *k.* kocka, *z.* zagozdice, *st.* stopalnica.

v eni meri (valjasti sklep, Scharniergelenk). Zgoraj ima laktno ključico, da lahko iztezamo podlakti le do iztegnjenega kota. Koželjnica in nadlahtnica se stikata v óblastem sklepu (Kugelgelenk), v katerem se vrtita koželjnica in roka okoli podlahtnice navzven in navznoter.

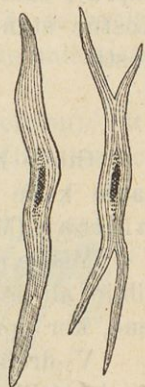
Roko sestavljajo zapestje (Handwurzel), dlan (Mittelhand) in prsti (Finger). V zapestju je osem dvorednih nepravilnih ko-

dimeljnična zrast (Schambeinfuge). Kjer se stikajo na vsaki strani opisane tri kosti, tam je globoka bedrna sklepna skledica. Steggenica (Oberschenkelknochen) je največja človeška kost in ustrojena kakor nadlahtnica; zgoraj nosi na ožjem vratu oblo sklepno



glavico, navzven pa čvrš, obrtec (Rollhücker). Na spodnjem koncu sta dva čvrša, med njima pa izdolbina, v katero pristoja pogačica (Kniescheibe). V goleni sta dve kosti kakor v podlaktih. Trirobata dolga piščal (Schienbein) obrača ostri rob naprej in njen spodnji konec je notranji gleženj (Innenknöchel). Pri kolenu se vglablja v stegnenico tako, da jo lahko samo iztezamo in pritezamo, a je ne moremo obračati (valjasti sklep). Na zunanji strani goleni leži drobna mečnica (Wadenbein) in tvori spodaj zunanji gleženj (Außenknöchel).

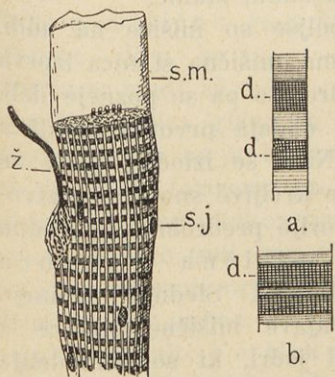
Na nogi (slika 16.) ločimo nart (Fußwurzel), stopalo (Mittelfuß) in nožne prste (Zehen). V nartu je sedem nartnic. Skočnica (Sprungbein) spaja v gležnjih nart s piščaljo in mečnico. Nazaj štrli petnica (Fersenbein), na katero se pripenja mečna mišica z Ahilejevo kito. Spredaj so čolnica (Kahnbein), zagozdice (Keilbeinchen) in kocka (Würfelbein). Nartnice stvarjajo zadnjo polovico koščenega obloka, spredaj ga sklepa stopalo s petimi stopalnici (Mittelfußknochen), ki se dotikajo tal le s sprednjimi konci. Ta oblok je kakor sloka vzmet, katera blaži sunke, če skačemo, in daje človeški hoji prožnost. Ploskonogi



Slika 17.  
Gladki mišični  
vlakni (zelo povečani).

ljudje imajo ploščnato stopalo in zategadelj neokretno hojo ter se hitro utrudijo. Nožni prsti so kakor prsti na roki, samo krajši; palca ne moremo primikati k drugim prstom.

Zdravi razvoj kosti podpiramo s primerno hrano in s telovadbo. Posebno detetu je treba trde vode in mleka (ne samo skrobne hrane), da dobi dovolj apnenca in fosforja ter si utrdi kosti. Drugače ostanejo kosti hrustančaste ter se skrivijo (krivice ali angleška kostna bolezen). Pri pisanju in pri delu naj se sedi ravno, ne pa z ukrivljeno ali vstran nagnjeno hrbtenico! Ako se zlomi kaka kost, se priveže zlomljeni ud nepremično na kak drog ali na desko, da trske zlomljene kosti ne ranijo sosednega



Slika 18.

Progasto mišično vlakno z živčevim končičem ž.; s.j. stanično jedro, s.m. mišična (stanična) mrenica. Na desnici: Mišično vlakence a. v prostem, b. v skrčenem stanju; d. dvolumni kolutci.



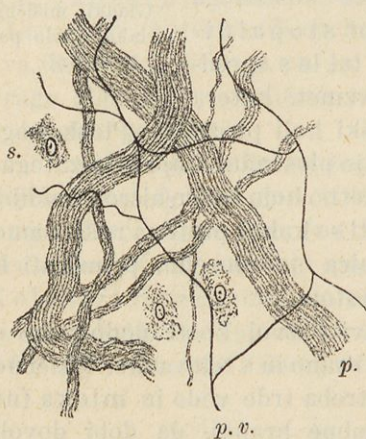
mišičja. Zlomljeno roko in podlahti si položimo najprimerneje v trikotno zanko, ki smo si jo napravili iz kake rute ter privezali za vratom. Ob zlomljeni kosti se rada vname tudi pokostnica, kar za-  
branjujemo z mrzlimi obkladki. Zdravnik uravna zlomljene kosti ter  
napravi sadreno obvezo, ki otrdne in drži kosti v pravem položaju. Kostne stanice izločijo nato novo koščenino ter zlepijo zlomljene  
kosti.

### Mišičje.

Gibke kosti so enoramni vzvodi, ki se gibljejo le, ako delujejo  
nanje kake zunanje sile. Gibajoče sile pa so zbrane v krčljivih  
mišicah (Muskeln), ki jim pravimo navadno „meso“.

Mišice nastajajo iz stanic. Pratvorivo vsake žive stanice se namreč  
giblje ali je krčljivo, toda krči se v vse meri ter zelo počasi in  
leno, ker opravlja tudi še druge posle.

V drobovju pa (izvzemši srce) nahajamo zašiljene ali vejaste  
stanice (slika 17.) z enim podolgastim jedrom, v kojih pratvorivu  
je posebno mnogo krčljivih snovi;  
to so gladka mišična vlakna  
(glatte Muskelfasern). Iz njih so  
gladke mišice, ki gibljejo dro-  
bovje že hitreje, nego se giblje pra-  
tvorivo navadnih stanic.



Slika 19.

Vlaknato vezno staničje, po Boasu (zelo  
povečano); s. stanice, p. v. prožna vlakna  
(mrežasto združena med seboj), p. povezki  
vlaknen.

Še boljše so mišice na udih.  
Tudi tu ima mišična stanica izprva  
le eno jedro, to pa se pozneje deli,  
a vse še obdaja prvotna stanična  
mrenica. Nato se izločajo plast za  
plastjo vse krčljive snovi iz pratvo-  
riva in tvorijo predrobna vzporedna  
vlakenca, mišična vlakenca  
(Muskelfibrillen). Slednjič ostanejo  
le še krnjave mišične stanice z  
zašiljenimi jedri, ki se porazdelijo  
med mišičnimi vlakenci (slika 18.).

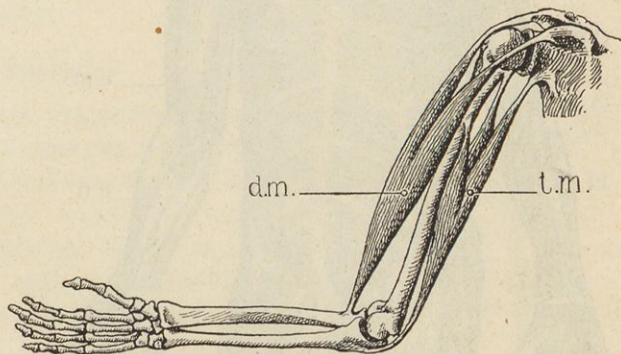
V vlakencih se vrstijo dvolomni ko-  
lutei *d* (slika 18.), in sicer v enaki višini, med njimi pa se nahajajo  
enolomne plasti iz jasnejše in redkejša snovi; zato so vlakenca po-  
prek progasta. Vlakence se giblje tako, da vstopa enolomna snov  
v dvolomne kolutce ter jih napenja in poprek širi; ob enem se bližajo



kolutci drug drugemu ali vlakence se krči (slika 18. *b*). Vsa vlakenca, ki so narastla iz ene prvotne mišične stanice, tvorijo celoto, progasto mišično vlakno (quergestreifte Muskelfaser); zastira pa ga enakšna mrenica, nekdanja stanična mrenica, ki jo imenujemo zdaj mišična mrenica (sarkolema<sup>1</sup>). Iz takih progastih mišičnih vlaken so progaste mišice (quergestreifte Muskeln); te se krčijo le v eno mer, toda jako hitro in krepko. Vsako progasto mišico še obdaja koža iz veznega staničja, takozvana poveljica.

Progaste mišice se ožijo na obeh koncih v kite (Sehnen); kite jih pripenjajo na kosti, ki so na takih mestih čvrste. Kitne stanice (slika 19.) izločajo kakor hrustančaste in kostne stanice mnogo medstaničnine; toda ta je vlaknata, spoščenjena (spletena) in zato jako trdna, vlaknato vezno staničje (fibrilläres Bindegewebe).

Na vsaki mišici ločimo mišični rep in mišično glavo. Rep se pritrja na kosti, ki



Slika 20.

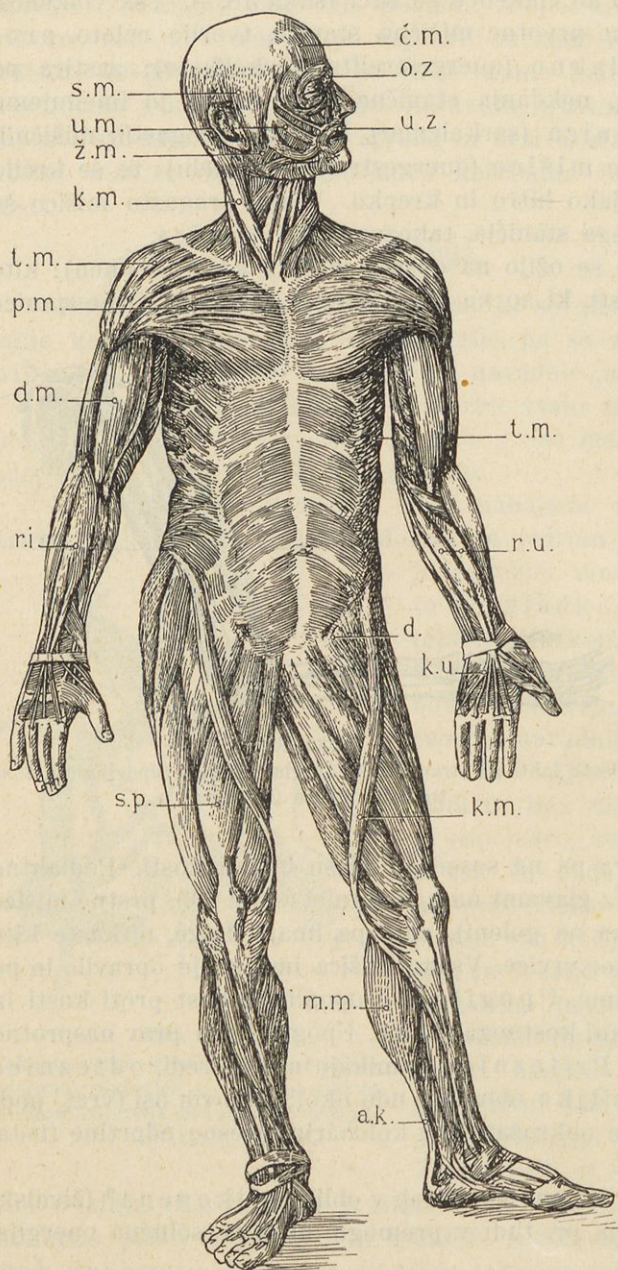
Desne lahti od strani; *d. m.* dvoeglava mišica (upogibnica), *t. m.* troglava mišica (izteznica).

jo giblje mišica, glava pa na sosedni, telesu bližnji kosti. Podlahtne mišice slonijo na pr. z glavami na nadlahtnici (slika 20.), prstne mišice na podlaktih (oziroma na goleni), zato pa imajo dolge, nitkaste kite in iztezajo prste kakor vrvice. Vsaka mišica ima svoje opravilo in po njem navadno tudi ime. Upogibnice upogibajo kost proti kosti in ležijo na notranji strani kostnega sklepa. Upogibnicam prav nasprotno delujejo izteznice. Priteznice primikajo ude k sredi, odteznice pa jih odmikajo. Vrtiljke obračajo ude okoli njihovih osi (vrat, podlakti), a zapornice obkrožavajo v kolobarju telesne odprtine (usta, oči) ter jih zapirajo.

Gibajoče sile so utajene v mišicah v obliki glikogena<sup>2</sup> (živalski skrob), kakor leži na pr. tudi v premogu utajena solnčna energija.

<sup>1</sup> Sarkos = meso, lemma = olupek. — <sup>2</sup> Glykogen = sladkorod.





Slika 21.

Gibanja prožijo živci, ki segajo s svojimi najtanjšimi izrastki do mišičnih vlaken (slika 18.). Premog kmalu dogori; tudi mišice gibljemo le tako dolgo, dokler ne uporabimo v njih zbranih sil. Med razkrojem glikogena nastaja tudi precej mišično-mlečne kisline in ogljikove kisline, ki povzročata v mišicah utrujenost. Pretenke krvne žilice opletajo mišična vlakna in privajajo s krvjo mišicam novih sil.

Mišice sprednjega trupa, *č. m.* čelna mišica, *s. m.* senska mišica, *o. z.* očesna zapornica, *u. z.* ustna zapornica, *ž. m.* žvekalna mišica (žvekalna), *u. m.* uzdasta mišica, *k. m.* kimalna mišica (kimavka), *p. m.* velika prsna mišica, *t. m.* poševna trebušna mišica, *d.* dimlje, *k. m.* krojaška mišica, *s. p.* stegenska pritezna, *t. m.* (na ramenu) trikotna mišica, *d. m.* dvoglava mišica, *r. u.* ročne upogibnice, *r. i.* ročna izteznica, *k. u.* kite ročnih upogibnic, *m. m.* mečna mišica, *a. k.* Ahilej. kita.



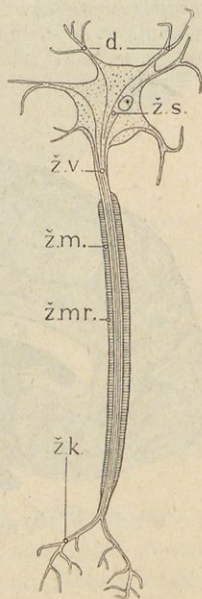
Kri tudi barva gladke mišice bledordeče, poprek progaste mišice pa temnordeče. Daljši počitek škodi mišicam prav tako kakor prenaporno delo. Počivajoče mišice se omehkužijo in otrpnejo, med njihovimi vlakni se izloča tolšča, ki sploh ovira in slabi gibanje. Kako nas utruja prvi spomladni izprehod, kako telovadba po večmesečnem odmoru! Ljudje, ki se gibljejo le malo pri svojih opravkih, naj telovadijo v prostem času! Prava telovadba vadi in giblje vse mišice enakomerno. Mišice se tudi urijo, če plavamo in se drsamo, pri gibnih igrah v svežem zraku in pri gorskih izletih. Kadar srce utripa močno in se potimo silno, tedaj je gibanje prenaporno in zdravju škodljivo. Ravno tako škodijo tesna obleka, ženski živetec in tesen pas, ker ovirajo mišičje.

### Živčevje.

Živčevje oskrbuje vzajemno delovanje vseh telesnih organov, veže človeka z zunanjim svetom in posreduje tudi pri duševnem delu. Živčevje sestavljajo gole živčne stanice (Nervenzellen) (slika 22.). Razvite živčne stanice imajo drobnozrnato prativorivo z velikim jedrom in so golim očem sive barve. Iz stanice izhaja navadno eden včasih po 1 m dolg izrastek, živčno vlakno (Nervenfaser), ki se cepi na koncu v pretanke živčne končiče. Drugi izrastki so kratki in vejasti ter se imenujejo drevniki (Dendriten). Kakor mišične stanice mišičnino, tako izločajo živčne stanice vzdražno živčevino v obliki pretankih živčnih vlakenec (Nervenfibrillen), ki se porazdeljujejo po stanici, po vlaknu in po drevnikih. Vlakenca v živčnem vlaknu prevajajo dojem (Reiz) od stanice, vlakenca v drevnikih pa k stanici. Ko stopi živčno vlakno iz stanice, je še golo. V večji oddalji pa ga odevata živčna meča in živčna mrenica, ki nastajata iz sosednega veznega staničja (samilo). Živčna vlakna se družijo v živec (Nerv).

### Možgani in hrbtenjača.

Možgani (Gehirn) odrastlega človeka so v koščeni lobanji, hrbtenjača (Rückenmark) pa polni hrbtenično

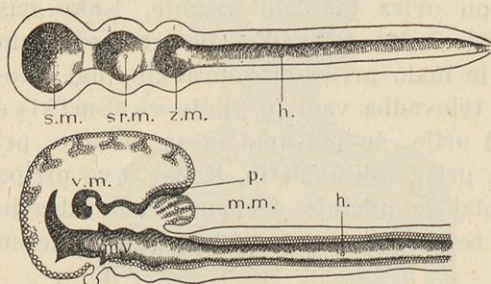


Slika 22.

Živčna stanica v obrisu;  
 ž. s. živčna stanica, ž. v.  
 živčno vlakno, ž. m.  
 živčna meča, ž. mr.  
 živčna mrenica, ž. k.  
 živčni končiči,  
 d. drevniki.



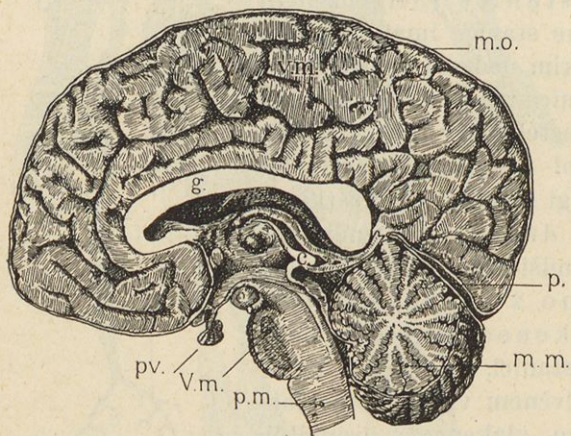
duplino. Embriologija,<sup>1</sup> to je nauk o razvoju človeka in živali, pa uči, da nastane osrednje živčevje pri zarodku (Embryo) na telesnem površju. Vzdolž po hrbtu se vbokava namreč žlebič, njegovi robovi



Slika 23.

Postanek možganov in hrbtenjače; *s. m.* sprednji možgani, *sr. m.* srednji možgani, *z. m.* zadnji možgani, *v. m.* veliki možgani, *m. m.* mali možgani, *m. v.* možganske votline, *p.* pokrovec, *h.* hrbtenjača.

se krivijo drugi proti drugemu in ga prerastejo; iz žlebiča nastane pod kožo podolgovata cev (slika 23.). Iz njenega zadnjega konca se razvija hrbtenjača, sprednji prostornejši del na glavi ima tri mešičke, katerim pravimo sprednji, srednji in zadnji možgani. Še le pozneje zastre vse trdna koščenina. Živčne stanice se močno množijo posebno po stenah možgano-hrbtenjačne cevi in



Slika 24.

Vzdolžni presek človeških možganov; *v. m.* veliki možgani z možganskimi zavoji, *m. m.* mali možgani z životnim drevcem, *p. m.* podaljšani mozg, *m. o.* možganske opne, *p.* pokrovec, *g.* greda in pod njo podmol, *c.* češerika, *pv.* podvesek in pred njim presekani vidni živec, *V. m.* Varoljev most.

kosti še dve opni. Čvrsta opna (harte Hirnhaut), ki je v svoji zunanji plasti obenem lobanjska pokostnica, ne pokriva samo površja,

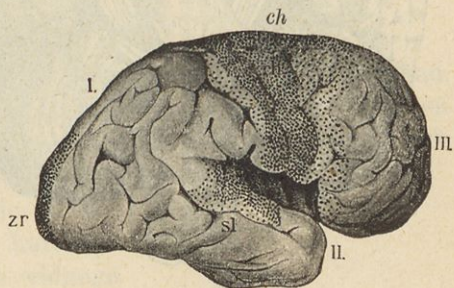
zožijo ter stisnejo osrednjo duplino. Kot njene ostanke ima pa tudi še odrasel človek možganske votline (Hirnkammern) in v hrbtenjači ozko

osrednjo cevko (Zentralkanal), ki jih polni možgano-hrbtenjačna tekočina (vodnatoglavost). Sprednji možgani se razvijejo tako, da obrastejo srednje in deloma tudi zadnje možgane, veliki možgani (Großhirn). Možgane brani poleg lobanjskih

<sup>1</sup> Embryos = navznoter rastoč, logos = veda.



temveč se vgreza tuintam tudi globlje v možgane. Njena velika, vzdolžna guba, srp (Hirnsichel), deli velike možgane v dve poluti, pokrovec (Hirnzelt) pa loči velike možgane od zadnjih. Pod čvrsto opno se razteza natanko mehka opna (weiche Hirnhaut). Polna je krvnih žilic, ki se vgrezajo v možgane in jim privajajo hranilne krvi. Dete ima na površju skoro gladke velike možgane. Pozneje pa rastejo hitreje nego lobanja; zato se guba možganska skorja (Hirnrinde) in tvori raznolike možganske zavoje (Hirnwindungen). Možganska skorja je skoro iz samih živčnih stanic in zategadelj golim očem sive barve. Ljudje, katerim oboli možganska skorja, in živali, ki jim jo deloma izrežemo, so slaboumni; brezčustveni za prirodne prikaze okoli sebe, se ne ogibljejo preteči nevarnosti in se tudi sami ne hranijo. Možganska skorja posreduje pri duševnih in posebno pri umstvenih pojavih; zato so človekove duševne zmožnosti tem večje, čim več je zavojev, čim večja je njih površina. (Primerjaj telefonski promet majhnega in svetovnega mesta!) V novejšem času so našli v



Slika 25.

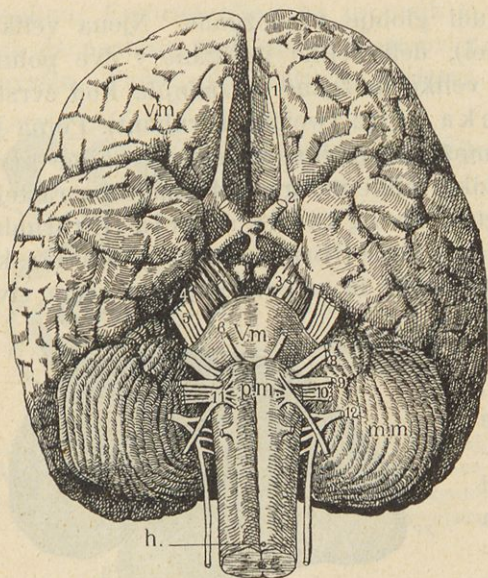
Možganska okrožja po Flechsigu. Pikčasti deli oddajajo občutne in gibalne živce, v ostali površini pa so umstvena središča (I.—III.) *ch* tipalnogibno okrožje, *zr.* vidno okrožje, *sl.* slušno okrožje.

možganski skorji nekatera določna okrožja, ki izvršujejo določna duševna opravila; pod temenom je na pr. tipalnogibno okrožje, pod zatilnico vidno okrožje, za senci slušno okrožje in pod levimi senci „dar jezikov“.

Znotraj v možganih so ponajveč živčna vlakna, ki prihajajo od zavojev in spajajo živčne stanice med seboj in z zunanjim svetom (žice v telefonskem središču in prometu). Ponekod so živčna vlakna tako številna in očitna, da dajemo tudi tem zvežnjem posebna imena. Prečna živčna vlakna grede (Balken) spenjajo obe poluti velikih možganov, pod gredo je podmol (Gewölbe).

Srednji možgani (Mittelhirn) se razvijejo človeku razmeroma najmanj in segajo po zagozdnici skoro do zatilne rupe. Tu ležita vidna pomolka (Sehhügel), odkoder izhajata vidna živca, ki se deloma križata v zagozdničnem sedlu. Za pomolkoma je četverobrdje (Vierhügel), a na sprednjih brdih leži češerika (Zirbeldrüse), kakor grah debela kroglica. Spodaj leži na zagozdnici Varoljev most.

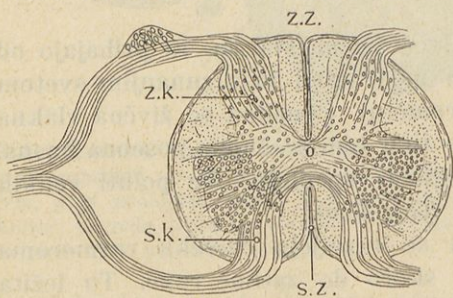




Slika 26.

Človeški možgani od spodaj; *v. m.* veliki možgani, *m. m.* mali možgani, *V. m.* Varoljev most, *p. m.* podaljšani mozg, *h.* hrbtenjača, 1 vonjalni živec, 2 vidni ž. pred podveskom, 3 očigibalni ž., 4 očivrtilni ž., 5 raztrojeni ž., 6 očipotežni ž., 7 oblični ž., 8 slušni ž., 9 jezikogoltni ž., 10 obhodni ž., 11 tilnikomišični ž., 12 jezikomišični živec.

kdo rani ali stisne podaljšani mozg. Na spodnji strani se cepi od možganov 12 parov živcev, in sicer 8 parov iz pravih možganov, 4 pari pa iz podaljšanega mozga (glej sliko 26.).



Slika 27.

Človeška hrbtenjača v poprečnem preseku; *s. z.* sprednja zarez, *z. z.* zadnja zarez, *s. k.* sprednji koren z gibalnimi živci, *z. k.* zadnji koren z občutnimi živci.

Zadnje ali male možgane (Kleinhirn) sestavljata tudi dve poluti. Na vsaki strani ju veže vlaknat zveženj z velikimi možgani, a dva prečna spajata obe polovici. Živčna vlakna se tu razraščajo tako, da delajo na vzdolžnem preseku obris, ki je podoben praprotnemu listu, životno drevce. V malih možganih je središče telesnega ravnovesja.

Na srednje možgane se naslanja podaljšani mozg (verlängertes Mark), ki je pravzaprav razširjeni hrbtenjačni nastavek. Podaljšani mozg vodi in uravnava gibanje srca, pljuč in drobovnih mišic ter izločbo drobovnih žlez, solznic in znojnic. „Tilnik si je zlo- mil,“ pravijo ljudje, ako si

Podaljšani mozg veže možgane s hrbtenjačo. Tudi hrbtenjačo pokrivata dve opni. Globoka sprednja in zadnja zarez (slika 27.) razpolavljata hrbtenjačo v dve somerni polovici, ki ju veže v sredi samo ozka spona. Okoli spona ležijo sive živčne stanice v podobi črke H z rogovi. Iz rogov prihajajo živčna vlakna, ki



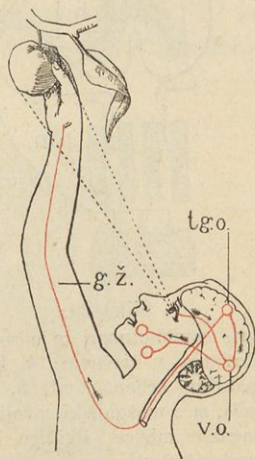
tvorijo štiri živčne korene (Nervenwurzeln), iz korenov pa prodirajo živci posamezna vretenca po ozkih rupicah. Vsako vretenca (razen trtice) oddaja po dva para živcev; sprednji in zadnji na isti strani zrasteta v hrbtenjačni živec. Hrbtenjačnih živcev je 31 parov. Okoli rogov se opletajo konopci živčnih vlaken, ki prihajajo iz možganov ali se stekajo v možgane. Hrbtenjača ne zraste tako dolga kakor hrbtenica, zato tudi ne polni vse hrbtenične cevi, temveč se razpleta na koncu z zadnjimi hrbtenjačnimi živci v takozvani konjski rep.

### Kako deluje živčevje?

Način, kako se dojmi vzbujajo in prevajajo po živčevju, ni znan. Vemo le, da se vzdružena vlaknenca živčnih stanic in živčnih vlaken prekrajajo snovno in da se pojavljajo elektriški toki. Najbolje pa primerjamo delovanje živčevja telefonskemu prometu velikega mesta.

Svetlobni žarki na pr. pridejo v oko in povzročijo tam nekak dojem, katerega vedejo vlakna vidnega živca do vidnega okrožja pod zatilnico. Nato se vzbudi tu s posredovanjem možganske skorje v duši vidni občut (Gesichtsempfindung), ki ustreza približno dojmu iz prirode. To je edina pot, ki vodi iz oči v možgane; zakaj človek takoj oslepi, če mu prerežemo vidni živec. Je pa še mnogo drugih živcev, ki ravnotako prevajajo dojme od telesnega površja v osrednje živčevje, torej sredotežno; taki živci so sredotežni ali občutni (Sinnesnerven). V možganski skorji nastajajo torej občuti; nastajajo pa tudi novi dojmi, ki prihajajo po midsrediščnih živčnih vlaknih k drugim možganskim ali hrbtenjačnim središčem. Ta jih predelajo po svoje in jih prevajajo sredobežno na telesno površje, sredobežni živci. Sredobežna živčna vlakna prepletajo ali mišice, gibalni živci

(Bewegungsnerven), ali pa žleze, žlezni živci (sekretorische Nerven) Če zagledamo na pr. slastno jabolko (slika 28.), vzbudi ta dojem v velikih možganih občut; nato stegnemo roko po jabolku in sline se nam pocedijo v ustih. Prereži gibni živec v roki, roka ohromi; prereži



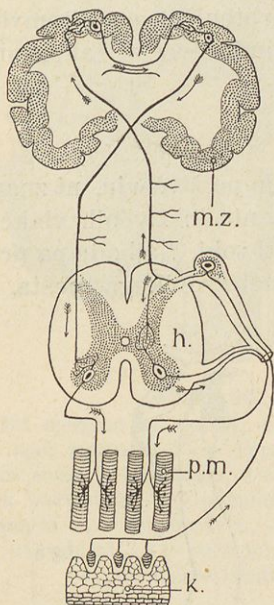
Slika 28.

Obris živčnega delovanja; v. o. vidno okrožje, tg. o. tipalno-gibno okrožje, g.ž. gibalni živec. Puščice značijo smeri, v katerih se prevajajo dojmi.



žlezni živec, slinavke ne izločajo več sline. V hrbtenjačnih živcih (slika 27. in 29.) so zadnje (hrbtne) veje, ki stopajo iz vretenec, občutne, sprednje (trebušne) pa gibalne.

Dojem, ki se prevaja po sredotežnem živčnem vlaknu, včasih ali sploh ne doseže možganske skorje in se ne sprejme v duši kot občut, ali pa preskoči že prej na sredotbežno živčno vlakno (slika 29.). Mišice se gibljejo, žleze izločajo, a mi se tega ne zavedamo. Take gibe in take izločbe imenujemo odsevne (reflektorisch). Drugi gibi izhajajo iz možganske skorje in vodi jih naša volja, zato jih nazivljemo samohotne (willkürlich). Kretnje, ki jih izvaja otrok, da se drži med hojo v ravnotežju, so izprva samohotne; saj vemo, kako težko shodi otrok. Dorastli človek pa se ne zaveda teh zelo sestavljenih gibov. Vaja izpreminja torej nekatera samohotna gibanja v odsevna. Živčna središča za odsevne pojave so mali možgani, podaljšani mozg, posebno pa hrbtenjača.



Slika 29.

Obris samohotnega in odsevnega delovanja v živčevju; *k.* koža s tipalnimi brbončicami, *h.* hrbtenjača, *m.z.* možganski zavoji, *p.m.* progaste mišice. Puščice kažejo smeri, v katerih se prevajajo dojmi.

### Samoupravno živčevje.

Samoupravna živčna vlakna ne prevajajo dojma iz osrednjega živčevja naravnost do končnega organa, temveč ga oddajajo posebni živčni stanici. Živčno vlakno te stanice še le proži mišični gib ali žlezno izločbo. Živčne stanice te vrste se zbirajo navadno v živčnih vozlih ali

ganglijih. Iz takih živčnih vozlov sta vozlata konopca (Grenzstränge), ki se raztegata ob hrbtenici od vrata do kolka. Živci iz vozlatih konopcev se razpletajo najbolj po drobovju (drobovno živčevje), zalagajo pa tudi slinavke, solznice in znojnice, lasogibalne mišice (stran 22.) ter šarenico. Samoupravno živčevje je sicer zelo samostojno (ime!), z osrednjim pa ga spaja posebno obhodni živec (slika 26., 10). Zato obledimo ob silnih duševnih pretresih, srce utriplje močnejše in postaja nam slabo. Pokvarjen želodec pa spoznamo naopak, ker nas boli glava.



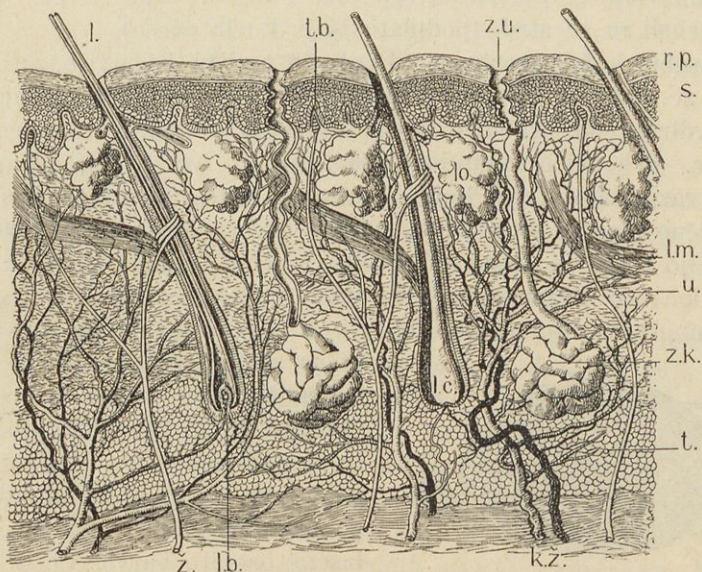
Kadar izvršujemo duševno naporna dela, nam onemore živčevje prav tako kakor mišice težaku. V pravilno se vračajočih presledkih, ko onemorejo živčne stanice možganske skorje, izgine tudi samozavest; ti presledki so spanje. V spanju dobiva živčevje s krvjo novih hranilnih snovi, vendar ne miruje popolnoma; nekatera živčna okrožja še delujejo vsaj deloma in njih delovanje odseva v neskladnih sanjah.

Živčevju škodujejo udarci po glavi, močni dušni pretresi (jeza, žalost, strah in dr.), obilno zaužite opojne pijače, čaj in kava. Prevelika vročina (solnčarica) je nevarna prav tako kakor prehud mraz. Kap zadene človeka, ako mu počí krvna žilica in se izlije kri v možgane. Ko smo trudni, ne odvrčajmo zdravju potrebnega spanja z dražili! Mladenič naj spi vsak dan vsaj 7 do 8 ur!

### Telesna koža.

Telesna koža (slika 30.) nastaja iz dveh povsem različnih plasti: iz notranje usnjice (Lederhaut) in iz zunanje povrhnjice (Oberhaut).

Debela usnjica je iz močnih kosmičev veznega staničja, ki se prepletajo med seboj. Kosmiče izločajo vezne stanice kot medsta-



Slika 30.

Presek človeške kože v obrisu (zelo povečano); *r. p.* rožena povrhnjica, *s.* sluznica, *u.* usnjica, *t.* tolstnica, *k. ž.* krvne žilice, *l.* las, *l. b.* lasna buška, *l. č.* lasna čebulica, *l. m.* lasogibalne mišice, *lo.* lojnice, *z. k.* znojnični klobčič, *z. u.* znojnično ustje, *ž. ž.* živec, *t. b.* tipalna brbončica.



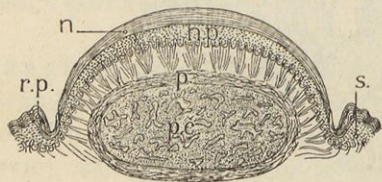
ničnino, in sicer v obliki prožnih vlaken. Usnjica ima v sebi tudi še mnogo žilic in živčnih vlaken. Prekuhana usnjica daje klej. Iz živalskih usnjic strojimo usnje, če jih pripravljamo s čreslovinami in galunom; tako usnje je neraztopno, prožno ter ne gnije rado. Zgoraj ima usnjica vse polno bradavičic ali brbončic, med katerimi spletajo brazdice nekako mrežo, ki jo vidimo na koži že z golimi očmi.

Spodaj prehaja usnjica v mehko tolstnico (mezdra, Fettschichte); njene stanice, salovke, imajo v sebi kapljice tolšče, ki se zbirajo v večje kaplje.

Povrhnica odeva usnjico; izprva je enoplastna in jo zlagajo mehke, okroglaste stanice. Pozneje se delijo stanice močno in stvorijo mnogoplastno povrhnico. Le spodnje plasti še kažejo prvotno lice, sluznica (Schleimschichte); v sluzničnih stanicah je drobnozrnato rjavo barvilo, ki podaja koži značilno barvo različnih človeških plemen. Navzven se sploščajo povrhnice stanice in poroženijo (jedro usahne, prativorivo in stanična mrenica se prekrojita v roževino). Te usahle in mrtve stanice, rožena povrhnica, se ločijo strogo od sluznice ter se lupijo s kože v drobnih luskah. Vnanja povrhnica je brez žilic in živčnih vlaken ter zaradi tega neobčutljiva; kjer se zelo tlači ali tare, odebeli in se strdi (podplati, žulji, kurja očesa).

Posebne kožne tvorine so: lasje in nohti, lojnice, znojnice. Zgodaj se javijo v povrhnici mešički, lasni mešički (Haarbälge), ki se vdirajo do brbončic in z njimi vred globoko v usnjico tja do tolstnice. Brbončico imenujemo zdaj lasno buško (Haarpapille); v njej se razpletajo živčni končiči in krvna žilica, ki privaja lasu hrano. Povrhnice stanice okoli lasne buške, lasna čebulica, roženijo in sestavljajo las, ki raste od buške kvišku. Vzdolž ločimo na lasu lasni koren (Haarwurzel), ki tiči v koži, in zunanjo betvico. V prečnem preseku pa vidimo lasno kožico in pod njo lasni lub,

ki ga sestavljajo poroženele stanice. Močnejši lasje imajo v sredici še okroglaste in drobnozrnate stanice lasnega stržena. V stanicah lasnega luba so zračni mehurčki, katere pa navadno zakriva barvilo, ki daje lasem osobito barvo. Če ni barvila, potem posivijo ali pobelijo zračni mehurčki las (sedine). K lasnemu mešičku se poševno pripenja kosmič gladkih mišičnih vlaken, tako da



Slika 31.

Presek človeškega nohta; *n.* nohet, *n. p.* nohtna posteljica, *p.* pokostnica, *p. č.* zadnji prstni členek, *r. p.* rožena povrhnica, *s.* sluznica.



privzdiguje las, če se krči. Tako se nam ježijo lasje, kadar se zgrajamo, ali kadar se močno ohladi polt (golomraziča).

Nohti (slika 31.) pokrivajo končne člene ročnih in nožnih prstov. Nohtni koren (Nagelwurzel) je v posebnem usnjičnem žlebu. V njem roženijo povrhnične stanice in iz teh nastaja nohet kakor las iz lasne čebulice. Roženijo pa tudi stanice nohtne podlage, nohtne posteljice, ter debelijo nohet.

Lojnice (Talgdrüsen) so stranski žlezasti izrastki lasnega mešička in izločajo kožni loj, ki je iz mehke tolšče in razpadlih stanic. Loj masti kožo in lase ter jih vzdržuje voljne. Pri poglavnih in drugih trdnih laseh so lojnice neznatne, pri podlanki (puh) na obrazu pa se razvijejo močno. Prah in druga nesnaga lahko zamašijo tem žlezicam ustja, da zastaja v njih loj in napravlja po obrazu nelepe gobre ali ogrce. V gobrih nahajamo včasih lasno pršico (Haarbalgmilbe, Demodex folliculorum<sup>1</sup>).

Prevažne znojnice (Schweißdrüsen) se vgrezajo iz povrhnice globoko v usnjico. Te žleze imajo cevast mešiček, ki se zvija spodaj v klobčič; zgornji znojevod pa prodira povrhnico v zavojnici ter ima na koži lijasto odprtino. Gosta mrežica najtanjših krvnih žilic opleta klobčič. Znojnične stanice izločajo neko oljnato tekočino, ki masti kožo. Pri napornem delu in v hudi vročini pa izcejajo znojnične stanice tudi znoj ali pot. Znoj je ponajveč voda, v kateri je raznih soli in kislin, na pr. natrijevega klorida ( $\text{NaCl}$ ), sečnine ( $\text{CN}_2\text{H}_4\text{O}$ ), maslene kisline ( $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$ ), očetne kisline ( $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$ ) in še drugih. Maslena in očetna kislina dajata znoju osobiti vonj. Ker se dotikata v znojnicah skoro neposredno kri in zunanji zrak, zato izločajo znojnice iz krvi tudi ogljikovega dvokisa ( $\text{CO}_2$ ), in sicer po 8 g na dan (glej stran 44.). Zlasti pa urejajo znojnice telesno toplino (povprečno  $37^\circ\text{C}$ ), ki se ne sme vzdigniti do  $42^\circ\text{C}$ , drugače se stamejo beljakovine v stanicah in zamre prativorivo. V takem slučaju izhlapeva znoj na koži v večji meri, utaja mnogo toplote (600 gramskih kalorij pride na 1 g znoja), ki jo jemlje telesu ter mu znižava toplino na primerno stopinjo. Kadar je zrak nasičen z vodnimi hlapi, znoj ne izhlapeva, temveč se nabira na koži v potnih sragah. Zato nam je tako tesno ob soparici, zato se dogaja vročinska kap po vlažnih otokih vročega pasa večkrat nego po žarečih, a suhih afriških puščavah. Na koži se nabirajo snovi, ki jih raztaplja znoj, dalje povrhnične luske, loj in druga nesnaga, ki maši znojnice in oškoduje vse truplo. Zato

<sup>1</sup> Demas = telo, dex = črv, folliculus = lasni mešiček.



je treba kožo umivati in brisati! Najbolje jo očistimo v topli kopelji (26 do 30° C) in z milom, ki veže tolščo ter se lahko opere. Zelo zdrava je kopelj v potočnici ali jezernici. Mrzla voda ni vedno prikladna (na pr. slabokrvnim in nervoznim ljudem); sicer pa čuti vsak sam, ali mu prija ali ne. Vse to velja še posebno glavi in lasem. Obleka in obuvalo naj sta vedno ohlapna, da zrak lahko kroži ob telesu.

### Čutila.

Tukaj opisani občutni živci prevajajo dojme v možgane iz zunanjega sveta, iz prirode; njih živčna vlakna se razraščajo zato posebno po telesnem površju. Ločimo pa dva slučaja:

1. Sredotežno živčno vlakno izhaja iz prave živčne stanice. Živčne stanice, ki sprejemajo občutne dojme in jih prevajajo k možganom, imenujemo živčne občutnice (Sinnesnervenzellen).

2. Najtanjši živčni končiči se samo razpletajo prosto med posebnimi občutnimi stanicami, se pritrjuje nanje ali jih omrežujejo. Navadne stanice, ki se družijo z občutnimi živčnimi vlakni na ta ali oni način, nazivljemo občutnice (Sinneszellen). Ponekod je zelo mnogo občutnic; takim telesnim organom pravimo čutila (Sinnesorgane). Človek ima petero glavnih čutov in zanje petero čutil: kožo za kožne občute, jezik za okus, nos za vonj, ušesi za sluh, oči za vid.

### Kožni občuti.

Končiči tipalnih živcev se razraščajo okoli lasnih mešičkov, kjer tvorijo pod lojnicami tipalne svitke (slika 30.). Las služi torej kot tipalni stroj (dvoramni vzvod). Razentega je na usničnem površju mnogo tipalnih brbončic (Tastwärzchen) (slika 32.). Vsaka ima v sebi jajčasto tipalno telesce (Tastkörperchen), sestavljeno iz plošnatih veznih stanic; zato je telesce pod drobnogledom poprek progasto. K tipalnemu telescu prihaja po 1 do 3 živčnih vlaken, ki ga opletajo spodaj v zavojnici, nato vstopajo v osrednjo votlinico in se tudi tam razpletajo v zavojnici.



Slika 32.

Tipalna brbončica  
(zelo povečana).

Kjer pritisne kako telo na kožo, tam las premakne tipalni svitek, ali pa pritisk splošči tipalno telesce. Iz nekaterih pritiskov pa nastane tipalni dojem še le s pomočjo mišičnega občuta (Muskelempfindung). Tipalne brbončice ležijo najgostejše na jeziku, na dlani (23 na 1 mm<sup>2</sup>), na prstih in na podplatu, najredkeje po hrbtu in po vratu. Če pritisnemo



za 1 mm razprto šestilo na jezik, občutimo dva dojma, ker zadeneta konici ob dve brbončici; na hrbtu pa občutimo še vedno le en dojem, če tudi razkrepčimo šestilo na 4 mm, ker stiskata obe konici le eno brbončico.

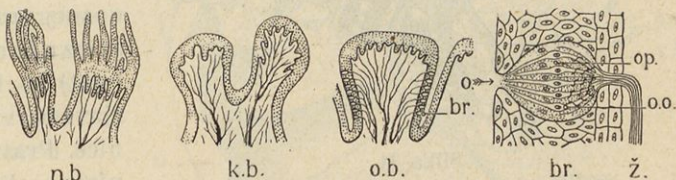
Človeška koža čuti tudi toploto (toplotne občutnice) in mraz (mrazotne občutnice). S kožo zaznavamo dalje bolesterne občute, in sicer služijo temu namenu najbrže prosti živčni končiči, ki se razpletajo po sluznici.

### Okus.

Okusna organa sta jezikov koren in mehko nebo. Na jezikovem korenu nahajamo 8 do 15 ostrovastih bradavic in mnogo kijastih bradavic, ves jezik pa pokrivajo nitkaste bradavice. Vsako ostrovasto bradavico (umwalltes Wärzchen) (slika 33.) obdaja žleb, na nje-

nih stranskih stenah pa ležijo v sluznici okusne brbončice (Schmecke-  
becher).

Okusne brbončice imajo navzven



Slika 33.

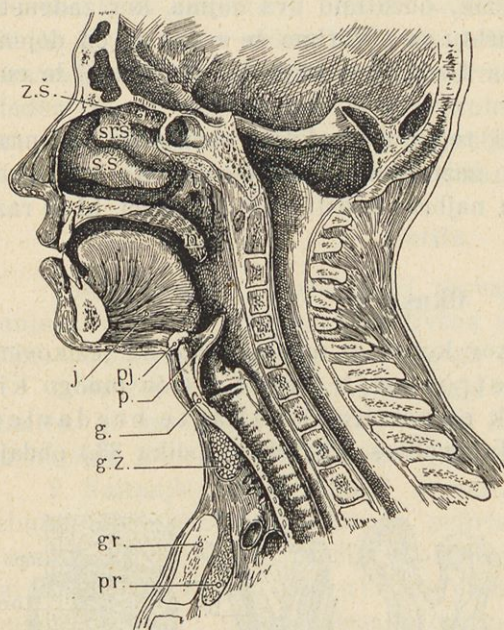
Jezične bradavice in okusna brbončica; *n. b.* nitasta bradavica, *k. b.* kijasta bradavica, *o. b.* ostrovasta bradavica z okusnimi brbončicami *br.*, *o.* odprtina, *o. o.* okusna občutnica, *op.* opornica.

ozko odprtino, kamor segajo valjaste okusne občutnice (Schmeckzellen); med okusnimi občutnicami pa so opornice (Stützzellen). Vlakna jezikogoltnega živca se razpletajo v kijastih in ostrovastih bradavicah, njih končiči se vdirajo v okusne brbončice in omrežavajo tam okusne občutnice. Telesa lahko okušamo le, če so raztopna v vodi ali v ustni slini. Take raztopine prekrajajo okusne živčne končiče v brbončicah, živci pa vodijo dobljeni dojem do možganov, kjer nastaja okusni občut. Okusni živci ne delujejo, ako je sluznica suha ali preobložena s sluzjo (beli jezik). Okus je razvit ljudem vobče slabo in je pri dojenčkih boljši ko pri odrastlih ljudeh.

### Vonj.

Nosna duplina (slika 34.) se odpira spredaj z nozdrvima, a zadaj sega do žrela z zadnjima nosnicama (Choanen). Navpični





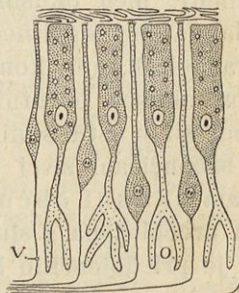
Slika 34.

Navpični presek skozi desno nosnico, ustno duplino in sapnik; *z. š.*, *sr. š.*, *s. š.* zgornja, srednja, spodnja školjčnica, *t.* ušesna troblja, *n.* mehko nebo, *j.* jezik, *pj.* podjezičnica, *p.* poklopec, *g.* grgavec z glasotvornicama, *g. ž.* golšna žleza, *gr.* grodnica, *pr.* priželjce.

často. Med njimi ležijo vonjalne živčne občutnice, ki imajo po dva izrastka (dvovlaknate živčne stanice). Zgornji izrastek je paličast ter sega med opornicami do površja, kjer nosi premajhne lasce, notranji pa je živčno vlakno. Živčna vlakna se družijo v vonjalni živec, ki prodira sitko in vstopa v možgane. Vonjalne dojme zbujajo samo plinasta in hlapljiva telesa. Njih delci (molekuli) prihajajo z zrakom do sluznice in do vozgra, ki jih vsrkavata, in dražijo vonjalne občutnice. Vonjalne občutnice zato niso vzdražljive, če je sluznica presuha ali premokra (nahod). Vonjalne živčne občutnice otpnejo, ako kaka vonjava trajno vpliva nanje; zategadelj kmalu ne čutimo

pretin jo deli v nosnici; ta pretin tvori zadaj koščena lemežnica, spredaj pa hrustančasti nosni hripelj. V vsaki nosnici so tri školjčnice, zgornja, srednja, spodnja.

Nosnici zastira rdeča nosna sluznica (Nasenschleimhaut); v njej je polno žlez vozgernic, ki izločajo vozger ali smrkelj. Pravo vonjalo pa pokriva samo zgornjo školjčnico in sosedne dele nosnega pretina. Vonjalna sluznica (Riechschleimhaut) se loči po rumenorjavi barvi od nosne sluznice. Prav na površju vonjalne sluznice nahajamo (slika 35.) valjaste opornice s podolgastimi jedri; opornice tenijo navznoter ter se razraščajo slednjič vili-



Slika 35.

Presek skozi vonjalno sluznico (zelo povečano); *v.* vonjalne živčne občutnice, *o.* opornice.



smradu v napolnjenih sobah. Vonjalni občuti zelo podpirajo tudi okusne; ako si namreč zamašimo nos, po okusu samem ne ločimo različnih mesnin in vin, tudi ne jabolka od čebule. Zakaj je okus tako slab, ako imamo nahod? Vobče pa je tudi vonj slabo razvit.

### Sluh.

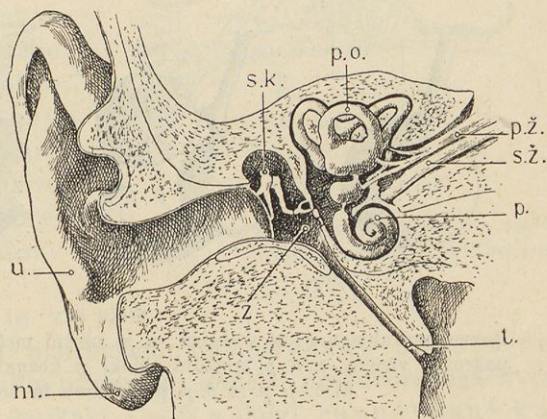
Uho, organ sluha, delimo v zunanje, srednje in notranje uho (slika 36.). Vnanje uho sestavljata hrustančasti uhelj (Ohrmuschel), ki se ga drži spodaj mečica (Ohrläppchen), in zunanji sluhovod (äußerer Gehörgang). Koža sluhovodovih sten je polna klobčičastih žlez (znojnic), ki izločajo ušesno maslo. Znotraj zastira zunanji sluhovod

prožna opnica, bobnič (Trommelfell). Za bobničem leži v skalnični duplini z zrakom napolnjeno srednje uho; pravimo mu tudi zabobnina. Iz nje vodi v žrelo ušesna troblja (Ohrtrumpete), po kateri se meša zrak zabobnine z zunanjim. Bobniču nasproti vodita v notranje uho dva majhna predora, ki ju zastirata nežni opnici; zgornji predor je

jajčasto (ovales), spodnji pa okroglo okence (rundes Fenster). Med bobničem in

jajčastim okencem se razpenjajo v zabobnini kakor mostič tri slušne koščice (Gehörknöchelchen): kladivce (Hammer), nakovalce (Amboß), stremen (Steigbügel). Kladivce je prirastlo z držalom na bobnič, z betom pa pristaje v sklep na nakovalcu, na tem je stremen, ki zapira s spodnjo ploščo jajčasto okence.

Notranje uho se nastavlja in pogloblja na zarodku kot mešiček iz zunanje kože; pozneje se razrašča ta meh v pakrožno in obličasto vrečico (elliptisches und rundes Säckchen). Na pakrožni vrečici vzrastejo trije polukrožni obloki (halbkreisförmige Kanäle); v treh prostorskih mereh križajo pravokotno drugi drugega, a vsak

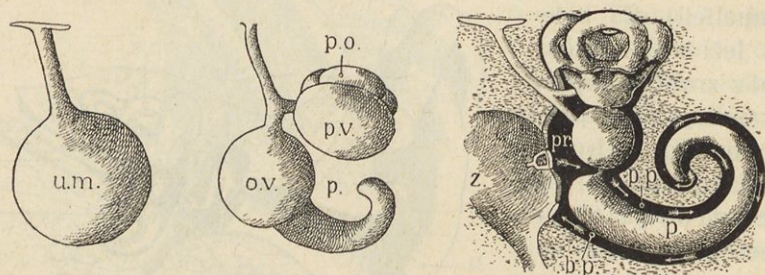


Slika 36.

Vzdolžen presek desnega ušesa; *u.* uhelj, *m.* mečica, *z.* zabobnina, *s. k.* slušne koščice, *t.* ušesna troblja, *p. o.* polukrožni obloki, *p.* polž, *s. ž.* slušni živec, *p. ž.* predvorski živec.



oblok začenja nekoliko nabrekla skulica (Ampulle). Iz obličaste vrečice izraste polž (Schnecke). Zaradi zapletene oblike imenujemo te organe tudi kožnato blodišče (häutiges Labyrinth). Tedaj še le okosteni skalnica, ki pa pusti okoli kožnatega blodišča precej enakolično duplino, koščeno blodišče. Njegove stene se tesno prilegajo kožnatemu blodišču samo ob polukrožnih oblokih, povsod drugod pa je med obema praznina, preddvor (Vorhof). Od preddvora se razprostira votlina na zgornji strani polževih vzvojev do vrha, preddvorov prekat (Vorhofstreppe), tu se zavija, teče na spodnji strani navzdol ter se konča pri okroglem okencu, bobničev prekat (Paukentreppe). Preddvor, preddvorov in bobničev prekat polni zunanja,



Slika 37.

Razvoj notranjega ušesa v obrisu: *u. m.* ušesni mešiček, *o. v.* in *p. v.* obličasta in pakrožna vrečica, *p. o.* polukrožni obloki, *p.* kožnati polž, *z.* zabobnina, *pr.* preddvor, *p. p.* in *b. p.* preddvorov in bobničev prekat.

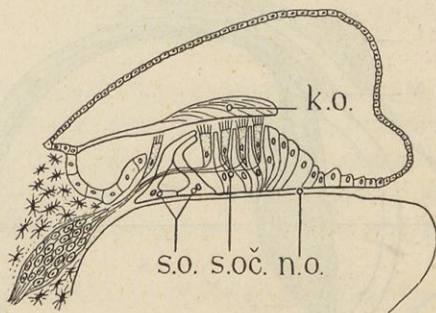
vse kožnato blodišče pa notranja slušna sokrvice. Koščeni polž ima  $2\frac{1}{2}$  vzvojev, po sredi vzvojev se razpenja od notranje strani zavojita plojka (Spiralblatt), a nanjo se opira kožnati polž, čegar spodnja stena je posebno tenka in prožna, nadanja opnica (Basilar-membran). Nadanjo opnico sestavlja, ako jo gledamo od zgoraj, 15.000 do 20.000 prožnih in napetih trakov, ki se krajšajo proti vrhu ter se lahko primerjajo različno dolgim klavirjevim strunam. Na vsakem traku je Kortijev organ (slika 38.). Stebrasti stanici tvorita slušni obloček, ob njem nahajamo navznoter po eno, navzven pa po tri do štiri slušne občutnice, ki nosijo na vrhu do 40 lasce. Nad Kortijevim organom leži Kortijeva opna.

Takozvani slušni živec je iz dveh povsem različnih vej, ki se cepita v koščnem blodišču. Pravi slušni živec prihaja od slušnega okrožja za senci in teče po notranjem sluhovodu do polža (polžev živec). Končiči polževega živca ovijajo slušne občutnice Kor-



tijevega organa. Druga živčna veja izhaja iz tipalnogibnega okrožja pod temenom ter se razrašča po pakrožni vrečici in po treh skulicah (preddvorski živec).

Slušni občut nastane, če pridejo zračni tresi do polževega živca. Uhelj prestreza in zbira zvočne trese ter jih vodi po sluhovodu do bobniča, ki se zatrese tudi sam. Slušne koščice imajo obliko kole-nastega vzvoda in prenašajo bobničeve trese na jajčasto okence. Jaj-často okence zaziblje zunanjo slušno sokrvice od preddvora po preddvorovem in bobničevem prekatu do okroglega okenca. Zaniše tako tudi nadanja opnica ali rekše, izmed njenih trakov s Kortijevimi organi sozvočijo samo tisti, ki nihajo istodobno kakor zvočilo v vnanji pri-rodu. Lasci na slušnih občut-nicah udarjajo na Kortijevo opno, povzročeni dojem pa pre-vaja slušni živec do možganske skorje.



Slika 38.

Kortijev organ; *n. o.* nadanja opnica, *s. o.* slušni obloček, *s. oč.* slušne občutnice, *k. o.* Kortijeva opna.

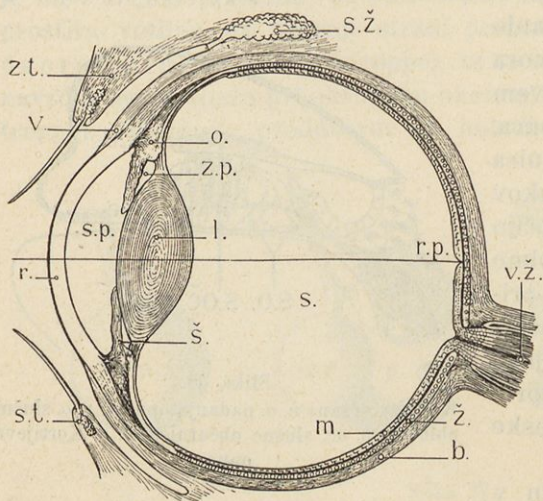
V pakrožni vrečici in v treh skulicah ležijo med opornicami ravnovesne občutnice, ki so slične vonjalnim; k njim pristopajo končiči preddvorskega živca. Ravnovesnih občutnic se dotikajo 1—15  $\mu$  dolgi ravnovesni ka-menčki ali statoliti. Pakrožna vrečica in obloki so čutila, s katerimi zaznavamo, kako leži in kako se giblje glava (ravnovesni občuti). Vsako gibanje v prostoru se razdeli namreč v oblokih v troje gibanj, stoječih pravokotno drugo na drugem. Vsako gibanje premakne v določeni meri ravnovesne kamenčke, ki udarijo na ravnovesne občutnice ter povzročijo dojem. Ravnovesje v ušesu je razvito pri človeku slabo, navadno se gibljemo namreč samo v dveh prostorskih mereh. Nena-vadna gibanja v prostoru pa zato tem silneje dražijo ravnovesne občut-nice in povzročajo omotico pri guganju in vrtenju ter morsko bolezen.

Zunanji sluhovod izpiraj z mlačno vodo, da ga ne zadela izsušeno ušesno maslo; drugače začne zveneti po ušesu in človeka se loti naglušnost. Nikari ne snaži ušes z ostrimi ali trdimi predmeti, da ne predereš bobniča! Vnetja v žrelu ne zanemarjaj, ker prehaja rado po ušesni troblji v zabobnino. Bobnič pokvarijo močni zračni tresi (pok) in zaušnice, notranje uho pa silni udarci po glavi.



## Vid.

Čelnica in lične kosti obdajajo spredaj dve očnici (Augenhöhlen); v njih ležijo oči, čutilo za vid (slika 39.). Na očesu ločimo zrklo (Augapfel), vidni živec in postranske organe. Zrklo je votla kroglja, katero sestavljata dve kožici. Zunanja trda kožica je beločnica (harte Augenhaut), ki prehaja spredaj v prozorno, nekoliko vzboklo



Slika 39.

Vzдолžni presek človeškega očesa v obrisu; *b.* beločnica, *r.* roženica, *ž.* žilnica, *o.* okvir, *š.* šarenica z zenico, *s. p.* in *z. p.* sprednji in zadnji očesni prekat, *l.* leča, *s.* steklovina, *m.* mrežnica, *r. p.* rumena pega, *v. ž.* vidni živec, *z. t.* in *s. t.* zgornja in spodnja trepalnica, *v.* veznica, *s. ž.* solzna žleza (zaradi pregleda narisana v očesni somernini).

roženico (Hornhaut). Pod beločnico se razprostira nežna žilnica (Aderhaut), polna krvnih žilic, ki hranijo oko. Kjer prehaja beločnica v roženico, tam nabreka žilnica in tvori gladko-mišičasti okvir, v katerega pristoja očesna leča (Augenlinse).

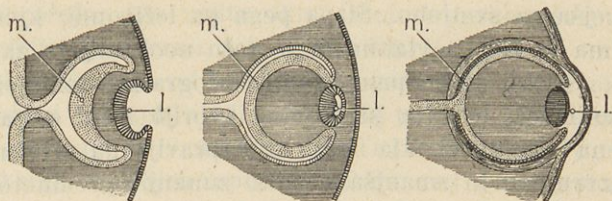
Pred okvirjem dela žilnica prosto visečo šarenico (Regenbogenhaut), to je kolobar z ozkim predorom, zenico (Sehloch). V šarenici ležijo gladke mišice razhodno in kolobarčasto (zapornice). Šarenica je očesni zaklon; kolobarčaste mišice jo ožijo, kadar je svetloba pre-

močna ali če gledamo bližnje predmete, razhodne mišice pa jo širijo v polumraku (odsevna gibanja samoupravnega živčevja, stran 20.).

Na zarodku se razvija zrklo tako, da se poglobi spredaj povrhnica in osebi v mehurček, katerega preraste od robov sem sosedna koža. Iz te zraste roženica, iz mehurčka pa očesna leča. Očesna leča je različno vzbokla, prozorna in na videz enakšna (homogen) zbiralka, v resnici pa sestoji iz samih šesterovogelnih in sosredno razvrščenih vlaken (stanc) in pristaja v globelico zdrizaste ter prozorne steklovine (Glaskörper). Šarenica deli praznino med roženico in očesno lečo v sprednji in zadnji očesni prekat (vordere und hintere Augenkammer); v obeh je prekatna sokrvica.



Istočasno kakor lečni mehurček se vzboči k zrklu votel možganski mešiček, ki obrašča znotraj vse zrklo in še šarenico. Zunanja njegova mrenica se naslanja na žilnico;



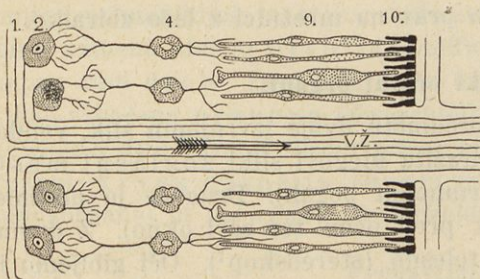
Slika 40.

Razvoj človeškega očesa (predelano po Boasu); *m.* mrežnica, *l.* očesna leča.

sestavljajo jo satju podobne stanice, barvilna (vranilna) tenčica, ki nosijo v sebi paličasta, temna zrna, očesno vranilo. Očesno vranilo vpija vse svetlobne žarke, ki prihajajo v oko ob strani ali se odbijajo v notranjščini; tudi podaja šarenici osobito barvo. Nekateri ljudje nimajo očesnega vranila; imenujemo jih beličnike ali albine.

Notranja koža možganskega mešička obrašča steklovino, tvoreč prenežno in prosojno mrežnico (Netzhaut). Čeravno je mrežnica debela samo 0,4 mm, vendar ločimo na njej devet skladov, deseti pa je zgoraj opisana barvilna tenčica (10.). V udrtine barvilne tenčice pristojajo paličice in čepki (9.), ki tvorijo s pripadajočimi stanicami vidne živčne občutnice (Sehnervenzellen). Paličice (po 500 na 1 mm<sup>2</sup>) in čepki (po 200 na 1 mm<sup>2</sup>) so dvoječlenasti. V zunanjih paličičnih členih tiči vidni škrlat, ki porumeni in pobledi na svetlobi. Od vidnega okrožja pod zatilnico prihajajo po vidnem živcu živčna vlakna (1.), ki pa ne dosežajo vidnih občutnic, temveč se končujejo že ob steklovini v živčnih stanicah (2.). V sredi mrežnice leži še ena plast dvovlaknatih živčnih stanic (4.); notranja vlakna se razraščajo

med paličicami in čepki, zunanja pa opletajo drevnike živčnih stanic (2.). Razentega so v mrežnici še opornice, ki se razprostirajo od živčnih vlaken do paličic in čepkov. Nasproti zenici v smeri vidne osi je na mrežnici rumena pega (gelber Fleck), ki jo sestavljajo sami čepki; ta pega je najobčutljivi-



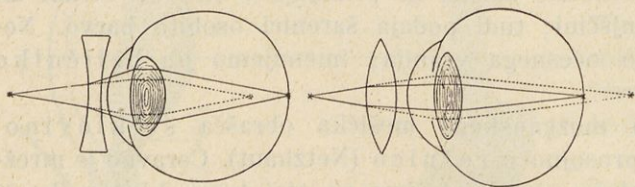
Slika 41.

Mrežnica v preseku. Puščica kaže mer vpadajoče svetlobe. Številke pomenijo sklade; *v. ž.* vidni živec.



vejša za svetlobo. Slepa pega pa leži ondi, kjer vstopa vidni živec. Ima le živčna vlakna in je zato neobčutljiva za svetlobo.

Oko lahko primerjamo fotografski temnici; roženica, prekatna sokrvice, leča in steklovina tvorijo lečni sestav, ki učinkuje kakor ena dvojnovidna leča in napravlja na mrežnici (občutljiva plošča) izvrnjeno in zmanjšano sliko zunanjih predmetov. S paličicami zaznavamo medlo svetlobo (posebno v mraku), čepke pa dražijo svetlobni žarki, ki izhajajo od svetlih in obarvanih teles. Slikina razdalja od optiškega središča vsakega lečnega sestava zavisi od predmetove razdalje; saj priravnavamo optične priprave vsaki razdalji, da nam svetijo dobro. Z očmi vidimo predmet razločno, če nastane njegova slika natančno na mrežnici. Očesna leča je navadno sploščena v napetem



Slika 42.

Obris kratkovidnega in dalekovidnega očesa.

okvirju in priravnana v tem slučaju oddaljenim predmetom, ker ima večjo goriščno razdaljo. Kadar pa zórimo bližnje predmete, mišice odsežno zo-

žijo okvir, leča se vzboči vsled lastne prožnosti ter dobi manjšo goriščno razdaljo.

Vzrok dalekovidnosti in kratkovidnosti je navadno neprimerna razdalja mrežnice od lečnega središča (slika 42.). Pri kratkovidnih ljudeh je mrežnica preveč zadaj in slike oddaljenih predmetov nastajajo zato pred njo (leča razmetnica). Dalekovidnim leži mrežnica preblizu lečnega središča, slike bližnjih predmetov nastajajo zato za njo in svetlobne žarke zbiramo prav na mrežnici z lečo zbiralko.

### Postranski očesni organi.

Dvoje oči daje ob enem predmetu dvoje izvrnjenih slik, vendar vidimo predmet enotno, če vzdražita njegovi sliki soglasni mesti na mrežnici (najbolje v obeh rumenih pegah). Drugače je predmet podvojen (drži na pr. svinčnik pred očmi ter zóri okno). Z dvema očema vidimo dalje predmete telesno (stereoskop<sup>1</sup>). Oči gibljemo in predmete zórimo s šestorico očesnih mišic, ki so prirastle na kosteh

<sup>1</sup> Stereós = trden telesen, skopeín = gledati.



vsake očnice; štiri obračajo, dve vrtita oko. Obojestranske očesne mišice se včasih ne gibljejo somerno, tak človek škili.

Obrvi nad očmi odklanjajo od zgoraj vpadajočo svetlobo in ob njih se cedi jedki znoj po straneh niz lice. Spredej pokriva oko koža, ki se cepi v večjo zgornjo in v manjšo spodnjo trepalnico; trepalnici zapira kolobarčasta mišica zapornica. Toge vejice, na robu trepalnic varujejo oko prahu, znoja, žuželk in dr. Navznoter zastira trepalnici sluznica, ki je polna žilic in živcev; ker se prevrže s trepalnice na beločnico, jej pravijo tudi veznica (Bindehaut). Na zunanji očesni strani je v sluznici solzna žleza (Tränendrüse), iz katere se cedi nekoliko slana tekočina, solze. Solze močijo zrklo in sluznico ter izpirajo tuja telesa, ki zaidejo v oko. Preobilne solze se nabirajo v notranjem očesnem kotu, v solznem jezercu, in tečejo po solzovodu v nosno duplino. Ob notranjem robu trepalnic se izceja krmelj, ki maže robove trepalnic in vejice.

Oči so najvažnejše človeško čutilo, zato jih skrbno varuj! Ne beri, ne piši ali riši v neposredni solnčni ali gomoleči svetlobi, ki mrtvičita mrežnico, a tudi ne v mraku! Ne čitaj knjig s predrobnim tiskom! Oči oddalji 21 do 26 cm od knjige ali od pisanja (dogledna razdalja)! Vsak dan si izpiraj oči z mlačno, čisto vodo! Včasih zaidejo tuja telesa v oko; navadno jih izplaknejo solze, ako pa ne, privzdigni trepalnico in si otari oko z mehko ter čisto krpico! Povprašaj zdravnika, preden kupiš naočnike! Bolezni na mrežnici, na vidnem živcu in na vidnem okrožju učinijo neozdravljivo črno slepoto. Včasih se skali leča; to bolezen imenujemo mreno ali óbelno (grauer Star). Takemu očesu odstrani zdravnik motno lečo ter jo namesti z močno lečo zbiralko pred očesom.

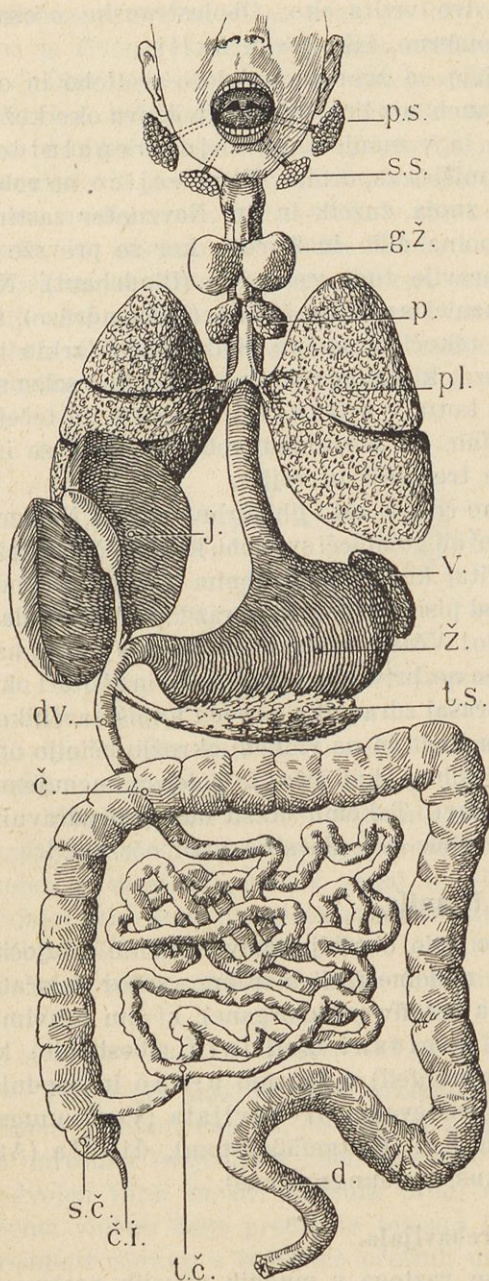
### Hranila.

Vsako duševno ali telesno delo obrablja snovi dotičnih delujočih stanic; primanjkljaj je treba nadomeščati, nerabne snovi izločati. Temu namenu služijo hranila (Stoffwechselorgane), ki jim pravimo skupno tudi drob. Drob leži v telesni duplini (Leibeshöhle), ki jo deli vzbočena prepona (Zwerchfell) v zgornjo prsno in spodnjo trebušno duplino. K drobu prištevamo prebavljala (Verdauungsorgane), krvna obtočila in kri (Blutgefäßsystem), dihala (Atmungsorgane) in izločala (Ausscheidungsorgane).

### Prebavljala.

Po vsej telesni duplini se raztega v mnogih zavojih prebavna cev, ki je pet do šestkrat daljša nego truplo. Začetek so ji usta





Slika 43.

(Mund), ki jih zapira kolo-  
barčasta zapornica, konec  
pa je zadnjica (After). Stene  
prebavne cevi sestavljata  
dve plasti: notranja sluz-  
nica (Schleimhaut) in  
vnanja mišičnica (Mus-  
kelschichte). Mišičnico zla-  
gajo gladka mišična vlakna,  
ki se razvrščajo po pre-  
bavni cevi vzdolž in poprek.  
Če se krčijo mišice, ožijo  
prebavno cev nad jedili in  
jo širijo pod njimi, to  
črvičasto gibanje pa  
pomika zalogaje dalje. Pri  
ustih začeni ločimo na  
prebavni cevi naslednje or-  
gane: ustno duplino,  
žrelo, požiralnik, že-  
lodec in čreva. Ustno  
duplino (Mundhöhle) ob-  
dajajo lične mišice, s ka-  
terimi lahko sesamo in  
srkamo, a tudi brizgamo  
zrak ter tekočine. Tla ustne  
dupline tvori mišičnati je-  
zik (slika 34.), ki se na-  
slanja na koščeno podje-  
zičnico (Zungenbein); z  
njenima zgornjima ro-

Človeška prebavljala (predelano  
po Wiedersheimu); p. s. priušesna  
slinavka, s. s. spodnječeljustna sli-  
navka, g. ž. golšna žleza, p. priželjc,  
pl. pljuča, v. vranica, ž. želodec,  
t. s. trebušna slinavka, d. danka,  
t. č. tenko črevo, č. č. črvast izrastek,  
s. č. slepo črevo, č. čmar, dv. dva-  
najstnik, j. jetra z žolčnikom.



žičema se opira na senčnici, s spodnjima pa na grgavec (Kehlkopf). Strop sestavljata trdo in mehko nebo (Gaumen), od mehkega neba se spuščata na vsaki strani do jezikovega korena kožnati gubi, nebna obloka (Gaumenbögen). S sprednjega obloka visi jeziček (Zäpfchen), na dnu med obema oblokoma pa leži na vsaki strani žlezata bezgalka (Mandeldrüse), ki se rada vnema in oteka. Vsa sluznica ustne dupline je polna žlezic, ki izločajo sluz. Razen teh izločajo še večje ustne slinavke (Mundspeicheldrüsen) alkalijsko in nekoliko slano slino. Človek ima tri pare ustnih slinavk: priušesni, podjezični in spodnječeljustni slinavki. V priušesnih slinavkah se pripravlja tudi beljakovinska slinovina (ptialin<sup>1</sup>).

Zobovje (Gebiß). Najznamenitejši organi ustne dupline so zobje (Zähne); tičijo sicer v obeh čeljustnicah, a vendar jih ne prištevamo k okostnici, ker zrastejo na povsem drug način iz zunanje kože. Na zarodku se napravi namreč povrhnična guba, ki se pogrezne v usnjico in tam kapasto preraste stanične kupčke zobnih brbončic (slika 44.). Zobna brbončica se razvije pozneje v zobno mečo (Zahnpulpa), k njej pristopajo zobni živec (raztrojeni živec) in krvne žilice, ki privajajo zobu hrano. Nad zobno mečo izločajo zobne stanice zobovino (Zahnbein), ki je trša od koščenine; ostanki teh zobnih stanic (drobnogled!) so pretenke cevčice v razvitem zobu, ki se razhajajo od zobne votline navzven po zobovini. Povrhnice (skleninske) stanice tvoreče zgoraj kapico, pokrijejo zobovino s trdnejšo sklenino ali emaljem. Zobna sklenina sestoji iz predrobnih, vzporednih stebričkov, ki nimajo klejevine, pač pa obilo kalcijevega fluorida ( $\text{CaF}_2$ ). Zobje tičijo v zobnih jamicah (alveolah<sup>2</sup>), na spodnji zobovi strani izloča vezno staničje še navadno koščenino, ki pa se imenuje tukaj cement. Razvit zob ima korenino (Zahnwurz), ki tiči v zobni jamici, in zobni venec, ki gleda iz dlesne (Zahnfleisch).



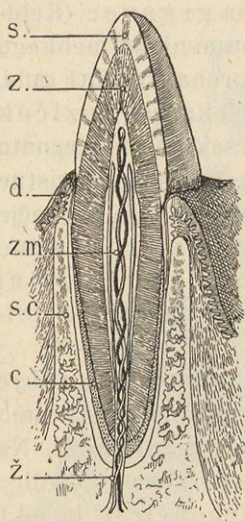
Slika 44.

Razvoj človeškega zoba v obrisu; z. b. zobna brbončica, z. m. zobna meča, p. k. povrhnica kapica, s. sklenina.

Med korenino in vencem je zob nekoliko ožji, zobni vrat. Človeški zobje imajo zaradi različnih opravkov tudi raznovrst-

<sup>1</sup> Ptyalon = slina. — <sup>2</sup> Alvéolus = jamica.





Slika 45.

Vzдолni presek človeškega podočnjaka; s. sklenina, z. zobovina, d. dlesna, z. m. zobna meča, s. č. spodnja čeljustnica, c. cement, Ž. krvne žilice in zobni živec.

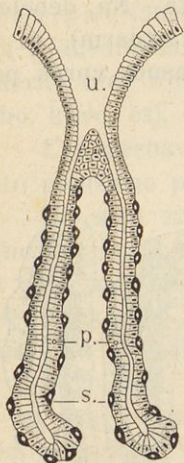
no obliko. Ločimo namreč ostre dletaste sekalce (Schneidezähne), koničaste podočnjake (Eckzähne) in široke ter grbaste kočnjake (Backenzähne). Kočnjake delimo dalje v predmeljake (praemolares) in v meljake (molares). Otroci se zobijo med 6.—24. mesecem in imajo na vsaki čeljustni strani po dva sekalca, po en podočnjak in po dva predmeljaka, vseh torej le 20 zob. Po sedmem letu pa zmeščajo stanice kostoderke korenine teh mlečnjakov (Milchzähne), močnejši stalni zobje prodirajo in jih izrivajo. Stalno zobovje ima na vsaki čeljustni strani po dva sekalca, po en podočnjak, po dva predmeljaka in po tri meljake, skupaj 32 zob. Zadnji meljaki zrastejo še le med 18.—30. letom ali pa sploh ne prederejo sluznice; pravimo jim modrostni zobje (Weisheitszähne).

Število in razvrstitev zob označimo z zobnim znakom:  $\frac{2\ 1\ 2}{2\ 1\ 2} \frac{3}{3}$ . Števila nad črto pomenijo zapored zobe zgornje, števila pod črto zobe spodnje čeljustne polovice, navpičnica loči predmeljake-mlečnjake od meljakov.

Zobje so prevažni za prebavo, veliko bolezni v prebavljalih izvira iz slabih in obolelih zob. Ne grizi pretrdih teles, tudi si ne snaži zob s kovinskimi ostmi! Prevroča ali premrzla jedila, posebno ako se menjavajo prehitro, napravljajo na sklenini razpoke. Skrobni in cukrasti ostanki se razkrajajo v ustni duplini v kisline (mlečna kislina), ki prihajajo skozi razpoke in izjedajo karbonate. Ostalo klejevino pa razkrajajo potem gnilobne cepljivke (spirili). Votle šupljake je treba izdolbsti in zaliti. Če nagnijeta zobna meča in pokostnica (zazóbica), daj si zob izdreti! Po vsaki jedi, posebno zvečer, si snaži zobe in izpiraj ustno duplino z mlačno vodo, da ne ostajajo v njej jedke in zobovino razkrajajoče snovi.

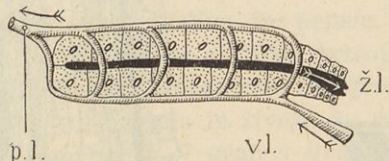
Za ustno duplino je žrelo (Rachenhöhle, slika 34.), ki ga vežeta zadnji nosnici z nosno duplino, ušesni troblji s srednjim ušesom in grgavec (Kehlkopf) s sapnikom. Zadnji del žrela zovemo golt. Za goltom je požiralnik (Speiseröhre); ta kakor palec debela cev prodira prepono ob hrbtenici in prehaja v želodčevo ustje (Magenmund). Želodec (Magen) leži na levi strani tik pod prepono, na





Slika 46.

Presek skozi dve siriščnici; *u.* ustje, *p.* pepsin in sirilo izločajoče stanice, *s.* solno kislino izločajoče stanice.



Slika 47.

Dve vrsti jetrnih stanic, med njimi žolčna laskovica *ž. l.*; *v. l.* vratnična laskovica, *p. l.* laskovica jetrne privodnice.

(Leerdarm) in zvito črevo (Krummdarm). V dvanajstnik se izlivata dve važni žlezi: jetra (Leber) in trebušna slinavka (Bauchspeicheldrüse).

Jetra so največja človeška žleza in ležijo na desni strani pod prepono, z levim krilom pa pokrivajo želodec. Jetra so iz rusih jetrnih stanic, ki zbirajo v sebi tudi preobilico cukrovin kot glikogen (glej str. 13.). Jetrne stanice so nanizane v vrstah (slika 47.); kjer se stikata vrsti, leži med njima žolčna laskovica (Leberkapillare), ki sprejema iz stanic izločeni žolč (Galle). Žolčne laskovice se zbirajo v žolčevodu (Gallengang), a ta se izliva v dvanajstnik. Od žolčevoda se cepi odrastek k žolčniku (Gallenblase); v žolčniku pa se nabira žolč le, ako črevo ne prebavlja, ter se izliva po posebni cevi v dvanajstnik. Žolč je rumenorjava ali zelena, gosta ter grenka tekočina.

Trebušna slinavka leži za želodcem in je zgrajena na isti način kakor priušesni slinavki. Izloča trebušno slino in jo odvaja v dvanajstnik.

Tenke črevo prehaja v žmulasto debelo črevo (Dickdarm), ki nima črevesnih resic; na prehodu visi slepo črevo (Blinddarm)

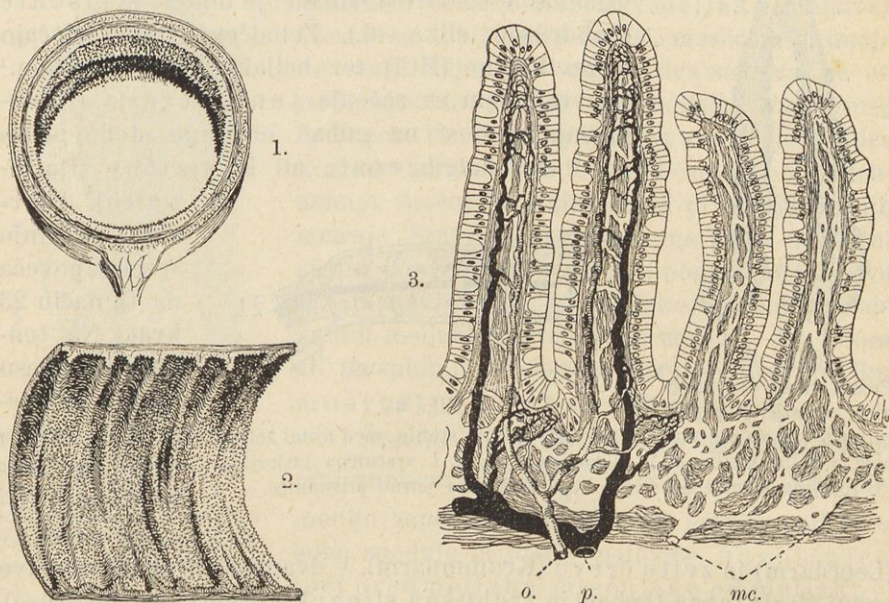
desno se oži in prehaja v vratar (Pförtner), ki ga zapira gubasta zaklopnica. Želodčeva mišičnica je posebno debela in močna; kadar se krčijo njene gladke mišice, se valja in premešava želodčeva vsebina. V želodčevi sluznici je mnogo siriščnic (Labdrüsen, slika 46.). Želodčeve stene izločajo solno kislino (HCl) ter beljakovinski pepsin.<sup>1</sup> Za vratarjem se začne tenko črevo (Dünndarm), ki nosi na gubah notranje stene polno po 1 mm dolgih resic ali kosmičev (Darm-

zotten). Površina notranje stene se poveča na ta način 23 krat. Na tem črevesu ločimo po vrsti dvanajstnik (Zwölffingerdarm), tešče črevo

<sup>1</sup> Péptein = kuhati, prebavljati.



s črvastim izrastkom, ki se rada vnemata in gnojita. Na debelem črevesu ločimo čmar (Grimmdarm) in danko (Mastdarm), ki se končava v zadnjici. Čmar se izprva vzdiguje, se zasučje vprek pod želodcem ter se spušča slednjič navzdol.



Slika 48.

Ustroj črevesnih resic, po Schmeilu; 1. poprek in 2. vzdolž presekano tenko črevo v naravni velikosti, 3. štiri resice (povečane), o. odvodnica, p. privodnica, mc. mezgovnice.

Trebušno duplino ter vsa v njej ležeča prebavljala zastira mre-nasta podtrebušnica (Bauchfell), ki izloča neko sluz, da so vsi organi gladki in opolzli. V podtrebušnico zaviti visijo na hrbtnici zavoji tenkega črevesa; ta del se imenuje opornjak (Gekröse). Po opornjaku tečejo krvne žile, ki dovajajo črevesom krvi in odvajajo hrano. Podtrebušnična guba pokriva tudi želodec; tej pravimo pečica.

### Hranitba.

Človek se razvija najboljše, ako uživa mešovito hrano, tako da prideta na eno tretjino izživalske dve tretjini izrastlinske hrane. Hrana privaja telesu beljakovin, ogljikovih hidratov (sladkorja, skroba) in tolšče, a tudi neorganskih snovi, kakršne so: natrijev klorid, kalijeve in kalcijeve fosfati, železnate spojine, voda in dr. Te snovi imenujemo



hraniva (Nährstoffe), nahajamo pa jih v naravnih in umetnih živilih (Nahrungsmittel), na pr. meso, kruh. Poleg živil lahko uživamo zmerno tudi nasladila in dražila, na pr. kuhinjsko sol, govejo juho, kavo, čaj, opojne pijače, dišave in dr.

Ker prebavljamo v hrani posebno skrob, beljakovine in tolšče, zato popišemo prekrej vsake izmed teh snovi posebej.

Ko smo zalogaje dobro pregrizli in pomešali s slino, načenja slinovina skrob že v ustih ter ga pretvarja najprej v dekstrin, potem pa v grozdni sladkor ( $C_6H_{12}O_6$ ), ki je raztopen v vodi. Želodčni soki sicer prekinejo razkroj skroba, ki pa se nadaljuje in zvrši v dvanajstniku na isti način s pomočjo trebušne sline.

V želodcu peptónita solna kislina in pepsin stete beljakovine, to se pravi, cepita jih v peptone, ki so raztopni v vodi. Solna kislina uničuje tudi gnilobne in bolezenske cepljivke, ki prihajajo s hrano v želodec. V želodcu nastaja iz živeža že gost, enoličen sok, griz (Chymus), ki prestopa po 2—7 urah v dvanajstnik.

Tolšče se prebavljajo še le v dvanajstniku, ki ga lahko primerjamo milarnici. Steapsin, ki ga izloča trebušna slinavka, razkrajja namreč tolšče v raztopen glicerin in v proste tolščne kisline. Tolščne kisline se raztapljajo deloma v žolču, deloma pa se spajajo z natrijevim karbonatom ( $Na_2CO_3$ ) trebušne sline v raztopno natrijevo milo. Natrijevo milo zopet mlezi ostale tolšče, to je, razpršuje jih v predrobne krogeljice, da jih načenja steapsin tem laže. Zato dobi griz v dvanajstniku mlečnobelo barvo in se imenuje mezga (Chylus). Prebavljene sokove vsrkavajo resice tenkega črevesa (glej str. 37.). Neprebavni ostanki pa se premikajo po debelem črevesu, kjer oddajajo stenam vodo ter se zgoščujejo bolj in bolj. V tankem, posebno pa v debelem črevesu razkrajajo gnilobne in vrelne cepljivke sicer neprebavno staničnino, pri čemer nastajajo razni plini, kakor ogljikovodik ( $CH_4$ ) in žveplov vodik ( $SH_2$ ).

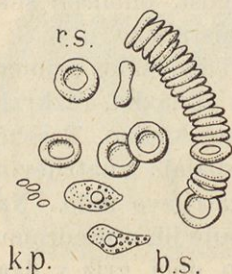
### Kri in krvna obtočila.

Človek ima poprečno 5 l krvi (7,5 % telesne teže), ki odvaja obrabljene snovi iz telesa in jih nadomešča z novimi. Kri je nekoliko lepljiva, na videz rdeča tekočina, ki sestoji iz rumenkaste krvne plazme<sup>1</sup> in iz krvnih stanic. Steta kri se loči v krvino (Blutkuchen), sestavljeno iz krvnih stanic in vlaknin in v krvno sirotko (serum). V krvi sta dve vrsti krvnih stanic (slika 49.): rdeče krvne

<sup>1</sup> Plasma = tvorivo.



stanice (Erythrocyten) in bele krvne stanice (Leukocyten). Rdeče krvne stanice so po  $7{,}5\ \mu$  dolgi,  $1{,}6\ \mu$  debeli ploščki; v  $1\ \text{mm}^3$  zdrave krvi jih nahajamo okoli 5 milijonov. Nestaje jim stanične mrenice in tudi jedra, zategadelj so ploščki vdrti ob bokih. Zarodku se razvijajo v jetrih in v slezeni, odrastlim osebam pa v kostnem mozgu iz pravih jedrnatih stanic. Rdeče krvne stanice imajo posebno beljakovino, krvno rdečilo (Hämoglobin), ki jim podaja v drobnogledu rumeno ali rumenozeleno barvo in v katerem je tudi malce železa (bledica). V pljučih se spaja krvno rdečilo s kisikom v kisikovo krvno rdečilo (Oxyhämoglobin); taka kri je potem jasnordeča ter se zove arterijelna kri. V telesnih organih oddaja kisikovo krvno rdečilo svoj kisik in si prispaja namesto njega nekoliko ogljikovega dvokisa ( $\text{CO}_2$ ), ogljikodvokisovo krvno rdečilo; taka kri je temnordeča ter se imenuje venozna kri.



Slika 49.

Krvne stanice (zelo povečane); b. s. bele krvne stanice, r. s. rdeče krvne stanice, k. p. krvne ploščice.

Oboje lahko pokažemo na krvi ravno kar zaklanega živinčeta; ako jej primešamo v pozikusnici kisika oziroma ogljikovega dvokisa, pordeči oziroma potemni.

Bele krvne stanice so nekoliko večje od rdečih. V krvi jih je mnogo manj, na eno belo pride okoli 500 rdečih krvnih stanic. Jedro imajo in zdrizasto pratorivo ter so gole; zato lahko menjavajo obliko, ker iztegajo, kjerkoli je treba, iz pratoriva izrastke, takozvane panožice (Scheinfüßchen) in jih zopet pritegavajo (glej praživali). Kjer vnemajo staniče bolezenske cepljivke, tam se zbirajo tudi bele krvne stanice, jih ovijajo, žro in razkrajajo. Iz njih se

dela potem v ranah gnoj.

Kri teče po žilah, po žilah jo poganja srce (Herz). Srce, osrednji organ vsega žilja, je votla mišica z debelimi stenami. Srce sestavljajo progaste mišice, zato se krči močno in hitro. Srčno gibanje je samogibno (automatisch); živčna središča v podaljšanem mozgu (str. 18.) ga samo uravnavajo. Srce tiči v mrenasti vrečici, v osrčniku (Herzbeutel), leži v sprednji prsni duplini med pljučnima kriloma ter je zasuknjeno nekoliko na levo stran. Mišičast pretin ga deli vzdolž v polovici, ki sta povsem ločeni pri zdravem človeku. Preko polovic se še razpenja stena, da ima srčna duplina štiri predelke: zgornja pridvora (Vorkammer), spodnja prekata (Herzkammer). Pridvora sta tanjših sten. S prekatoma ju spajata predora, ki ju zastirajo



viseče mrenice, srčne zaklopnice, in branijo krvi, da se ne vrača iz prekata v pridvor.

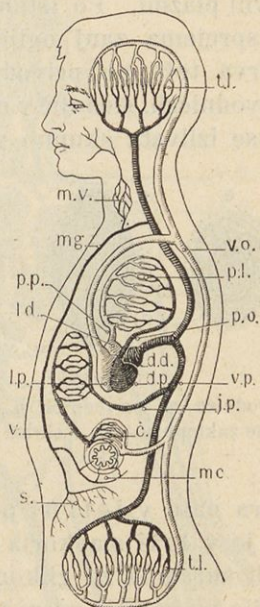
Kot stroj primerjaj srce sesalki in tlačilki. Krvni pritisk v levem prekatu je za pritisk 20 cm visokega živosrebrnega stebra večji od zračnega, kar odgovarja krvni teži v 2 m visoki cevi.

Iz srca (torej sredobežno) izhajajo odvodnice (Arterien), to so žile z močnimi in prožnimi stenami. K srcu (sredotežno) privajajo kri privodnice (Venen). Žile kažejo v prerezu po tri plasti (slika 51.). Notranja kožica nas spominja povrhnice, srednja plast ima poprek zloženo gladko mišičnico, vnanja plast pa je ponajveč iz veznega staničja. Odvodnice imajo debelo, privodnice tenko mišičnico. Privodnice zapira še mnogo kožnatih zaklopnice, privodničnih zaklopnice, ki propuščajo kri k srcu, ne pa v obratno smer (zabrekle krotnice na nogi).

Čim bolj se oddaljujejo odvodnice od srca, tembolj izgubljajo mišičnico in zunanje staničje, slednjič se končavajo v najtanjše odvodnične laskovice (art. Haargefäße), ki imajo samo še notranjo kožico. Odvodnične laskovice prehajajo po vsem telesu v privodnične laskovice (ven. Haargefäße); obojne pa sestavljajo predrobno mrežico, laskovično mrežico.

### Krvni obtok.

Kadar se skrči levi prekat, stisne jasnordečo kri v veliko odvodnico (aorta), ki ima na začetku vrečaste odvodnične zaklopnice, da se kri ne vrača v srce. Velika odvodnica oddaja veje vsem telesnim organom; te veje se cepijo naposled v odvodnične laskovice, ki opletajo stanice. Skozi odvodnične laskovice pronica k stanicam hrana (cukrovine, toščice, beljakovine, soli), ki se nahaja v

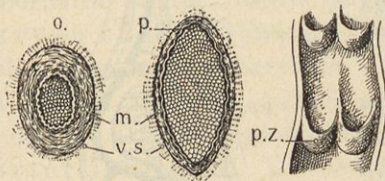


Slika 50.

Človeško žilje in srkalice v obrisu. Srce je zasukano za 90° proti desni, da vidimo desno srčno polovico na desni, levo na levi strani. *d. p.* in *l. p.* desni in levi prekat, *d. d.* in *l. d.* desni in levi pridvor, *v. o.* velika odvodnica (aorta), *t. l.* laskovična mreža telesnega krvnega obtoka, *v. p.* velika privodnica, *p. o.* pljučna odvodnica, *p. l.* laskovična mreža pljučnega krvnega obtoka, *p. p.* pljučna privodnica, *č.* črevo, *v.* vratnica, *j. p.* jetrna privodnica, *s.* srkalice, *mc.* mezgovnice, *m. g.* mezgovod, *m. v.* mezgovni vozli.



krvni plazmi. Po istem potu oddaja krvno rdečilo svoj kisik stanicam in sprejema zanj ogljikovega dvokisa. Kri je postala temnordeča; izprva teče po privodničnih laskovicah in se zbira v vedno večjih privodnicah, slednjič v navzdolnji in navzgornji veliki privodnici, ki se izlivata skupno v desni pridvor.



Slika 51.

Odvodnica *o.*, privodnica *p.* in privodnične zaklopnice *p. z.* v obrisu; *m.* mišičnica.

Krvne laskovice se razpletajo tudi v črevesnih resicah (slika 48., 3.), kjer vsrkavajo iz mezge vodo, grozdni sladkor in beljakovine ter se zbirajo v vratnici (Pfortader). Vratnica tvori najprej v jetrih novo laskovično mrežico in oddaja tam preobilico sladkorja, ki ga prekrajajo jetrne stanice v pričuvni glikogen (živalski skrob, str. 37.). Sladkorja oproščena kri se

zbira nato v jetrni privodnici (Lebervene) in vstopa v srce. Ako pa je v krvi sladkorja nad 0,2%, ga izločajo ledvice. Jetra so torej tudi shramba za glikogen (rastlinsko seme shramba za skrob), ki ga delijo po potrebi vsem telesnim organom, posebno pa mišicam (str. 13.).

Iz desnega pridvora prehaja temnordeča kri v desni prekat, a odtod po pljučni odvodnici (Lungenarterie) v pljuča. V pljučno-laskovični mrežici oddaja kri večino ogljikovega dvokisa, a sprejema iznova kisika. Jasnordečo kri zbira pljučna privodnica ter jo privaja levemu pridvoru.

Kroženje krvi po telesu od levega prekata do desnega pridvora imenujemo telesni krvni obtok (Körperkreislauf), krvno pot od desnega prekata skozi pljuča do levega pridvora pa pljučni krvni obtok (Lungenkreislauf).

Srčna pridvora se krčita hkratu in potiskata kri v prekata, nato se krčita prekata ter poganjata kri v odvodnice. Ko se skrči srce, se zgane nekoliko in trči ob ogrodi; zato čutimo na levi strani med četrtim in šestim rebrom srčne udarce. Pritisk srčne krvi pa se širi tudi po prožnih odvodnicah kakor vodni pritisk v brizgalnih ceveh; vsled močnega trenja ob stenah se seveda manjša, a vendar ga čutimo kot utrip (Puls) na mestih, kjer teče odvodnica preko kosti ter je ne krijejo mišice (zapestje, senci, vrat). Zdravemu človeku utripa odvodnica približno po 70 krat v minuti. V 24 urah izvrši srce delo 18.000 *kgm.*

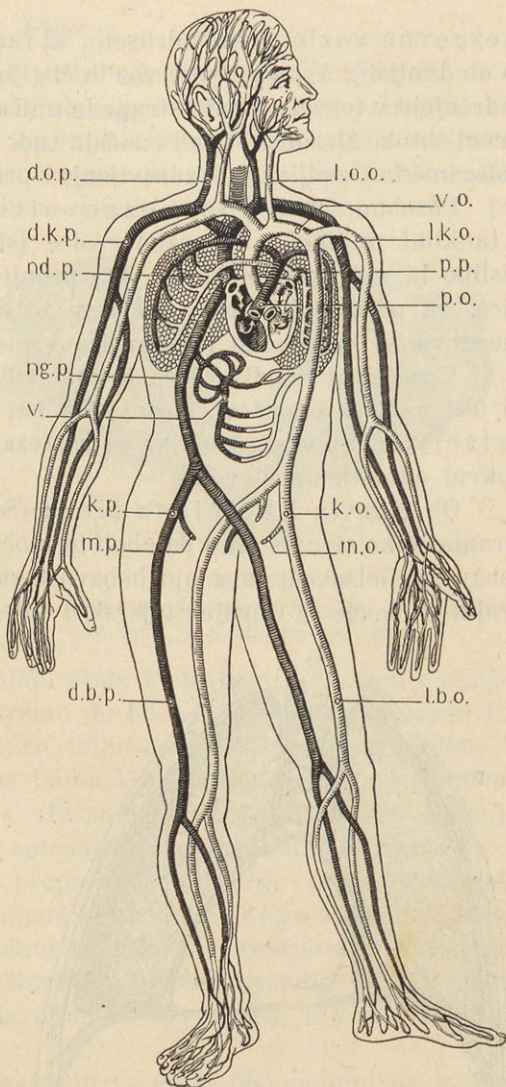
Vsako krvavenje škoduje človeku. Majhno rano najbolje izpiramo z mrzlo vodo, da ustavimo kri, nato pa jo obvežemo s snažnimi



obvezili, ako ni ravno pri roki razkužilnih sredstev. Ker se nahajajo v zraku troši gnilobnih cepljivk, glejmo skrbno na snago, drugače se rana zagnoji. Pri velikih ranah je treba ud obvezati; ako je načeta privodnica, napravimo obvezo pod rano, ako pa odvodnica, zadržujemo kri s tesno obvezo nad rano. Nevarno je notranje krvavenje v želodcu ali pljučih. Prva pomoč so mrzli obkladki in uživanje ledu. Starejšim ljudem apnenijo velike odvodnice ob srcu ter postajajo zategadelj manj prožne. Ako počí srce ali kaka žila v srčni bližini, nastane smrtonosna srčna kap.

### Srkalice.

Po vsem telesu izvirajo med stanicami poleg doslej opisanih krvnih laskovic še srkalice (Lymphgefäße), ki srkajo iz stanic izločeno in pre-krojeno sokrvice (Lympe) in jo dovajajo po prsnem mezgovodu k levi ključnični privodnici. Srkalice imajo kakor privodnice mnogo zaklopnice, da teče sokrvice le k srcu, in tvorijo mestoma



Slika 52.

Obris krvnega obtoka v človeškem telesu; na levi *d. o. p.* desna obratna privodnica, *d. k. p.* desna ključnična privodnica, *nd. p.* navzdolnja velika privodnica, *ng. p.* navzgoranja velika privodnica, *v.* vratnica, *k. p.* kolčna privodnica, *m. p.* medenična privodnica, *d. b. p.* desna bedna privodnica, na desni *l. b. o.* leva bedna odvodnica, *m. o.* medenična odvodnica, *k. o.* kolčna odvodnica, *p. o.* pljučna odvodnica, *p. p.* pljučna privodnica, *l. k. o.* leva ključnična odvodnica, *v. o.* velika odvodnica, *l. o. o.* leva obratna odvodnica.

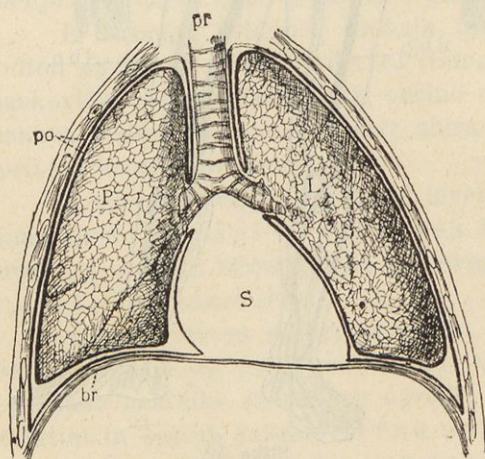


mezgovne vozle (Lymphdrüsen), ki radi otekajo (odimalke ob vratu in ob dimljah). V mezgovnih vozlih čistijo bele krvne stanice sokrvice, zadržujejo v telesu nastale strupe in uničujejo cepljivke, da ne pridejo v krvni obtok. Mezgovni vozli izločajo tudi protistrupe, ako se okužimo z bolezenskimi cepljivkami (zdravljenje s protisirotko pri davici, osepnice).

Posebne srkalice so mezgovnice (Chylusgefäße), ki vstopajo s tankimi mešički v črevesne resice (slika 48., 3.). Glicerin, tolščne kisline in natrijevo milo (str. 39.) pronicajo iz črevesa v resične stanice, se prekrajajo tam iznova v tolščne kapljice ter vstopajo v mezgovnice. Zategadelj je sokrvice v mezgovnicah bela.

V zarodku razvija rdeča krvna telesca vranica (slezena, Milz), ki leži na levi želodčevi strani. Na isti način učinkuje menda tudi priželje (Thymusdrüse), ki se razteza za grodnico do vratu, toda pokrni odrastlemu človeku.

Ob grgavcu leži golšna žleza (Schilddrüse), ki razkrajja in odstranja neke strupe. Ako pa oboli in močno nabrekne (golša), se pojavi bebvost. Golšavost in z njo bebvost sta zelo razširjeni po nekaterih krajih (Pohorje in Gornje Štajersko) ter zavisita menda od tal in vode.



Slika 53.

Sapnik in pljuča v obrisu, po Noseku; *pr* sapnik, *P* desno, *L* levo pljučno krilo, *po* podprsnica, *br* prepona, *s* osrčnik.

## Dihala.

Vsaki živi stanici je treba toplote (stran 23.). V stanici gorijo zato ogljikovi hidrati, tolščje (tudi beljakovine), to je, spajajo se s kisikom, ki ga dobivajo iz kisikovega krvnega rdečila, in spraščajo toploto. Tako počasno gorenje v vseh stanicah imenujemo stanično dihanje. Izgoreline so deloma plinaste, na pr. ogljikov dvokis ( $\text{CO}_2$ ). Del ogljikovega dvokisa veže krvno rdečilo, večino pa popija krvna plazma v obliki kislih karbonatov, na

pr.  $\text{Na}(\text{HCO}_3)$  in  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ . Ta plin oddajamo potem v pljučih, namesto njega pa prispajamo kisika; to je pljučno dihanje. Razen s pljuči, diha človek nekoliko tudi z znojnicami (str. 23.).



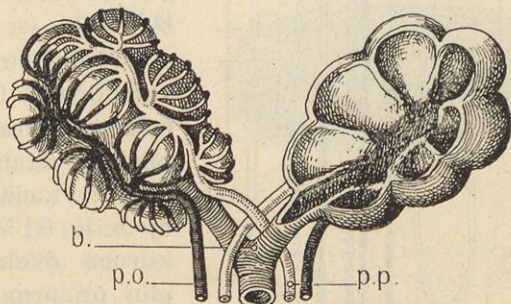
## Pljuča.

Od žrela se odcepi pred požiralnikom grgavec (Kehlkopf) s sapnikom (Luftröhre). Sapnik zlagajo hrustančasti polobročki. Na spodnjem koncu se cepi v dva dušnika (bronhiji), ki vodita v pljučni krili. Levo krilo sestavljata dve loputi, desno pa tri. V pljučnih krilih se razhajata dušnika v številne veje in vejice, zadnje izrastke pa robijo poluoblasti pljučni mehurčki (Lungenbläschen). Vse te cevke

zastira na notranji strani sluznica. Na sluznici so stanice mige-  
getalke (Flimmerzellen), kojih trepavice se gibljejo ena-



Slika 54.  
Stanice mige-  
getalke iz plju-  
čne sluznice,  
po Schmeilu.



Slika 55.

Pljučna mehurca v obzoru; *b.* bronhija, *p. o.* pljučna odvodnica, *p. p.* pljučna privodnica.

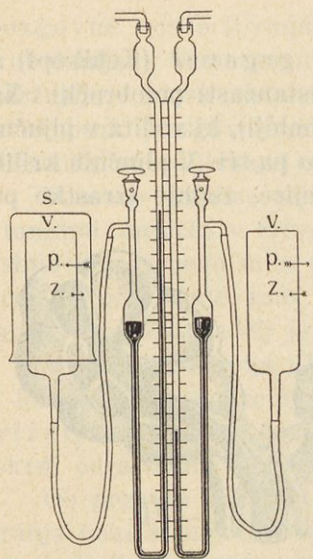
komerno navzven ter odstranjajo prah, ki prihaja z zrakom v pljuča. Pljučni mehurčki tvorijo površino do  $30\text{ m}^2$ ; opletajo jih laskovice pljučne odvodnice in privodnice. Pljuča se prilegajo neprodušno k notranjim stenam prsne votline (slika 53.); pljuča in prsno votlino pa pokriva nežna podprsna (Brustfell), ki jo delimo v zunanjo porebrnico (Rippenfell) in notranjo popljučnico (Lungenfell).

Pri vdihu se plošči prepona in se širijo rebra, v nastalo pljučno praznino pa pritiska zunanji zrak. Pri izdihu se krčijo prožne pljučne stene kakor napet mehur iz proževine. Odrasel človek dahne poprečno 18krat v minuti. Navadno pljučno gibanje je samogibno kakor srčno; odsevna gibanja pljuč pa so: kašelj, kihanje, kolcanje in zevanje.

Poizkus. Poveznjeno steklenico s. (slika 56.) napolni s svetilnim plinom; v njo vtakni luknjičav porcelanasti valj *v.*, ki ga spojiš s kazalom dvojnega toplokaza. Skozi luknjičaste stene pronicata (se mešata) svetilni plin in zrak. Plinovi delci pa se nahajajo pod večjim pritiskom; zato pronicajo v večji meri v valj ko zrak iz njega ter dvignejo modrilo v kazalu. Če postaviš valj na zrak, pada modrilo (zakaj?).

Pline vpijajo in oddajajo tudi tekočine. Kri, ki je nasičena z ogljikovim dvokisom, se dotika v pljučnih mehurčkih skoro neposredno





Slika 56.

Dvojni toplokaz z luknjičavima valjema; s. steklenica, v. valj, p. svetilni plin, z. zrak; puščice kažejo smer in hitrost pronicanja.

zlasti po zimi. Že otroke vadimo, da dihajo krepko in globoko; v ta namen naj pridno telovadijo (najbolje v prostem zraku), plavajo, veslajo, drsajo, sankajo, še posebej pa hodijo po gorah! Obleko nosi ohlapno! Najnevarnejša pljučna bolezen je jetika. Jetiko povzročajo posebne cep-ljivke (*Bacterium tuberculosis*), ki jih prenašamo navadno s pljunki od človeka do človeka. Te cep-ljivke se razvijajo najlaže v pljučih, ki jih je oslabela ali beda, ali pa brezumno uživanje.

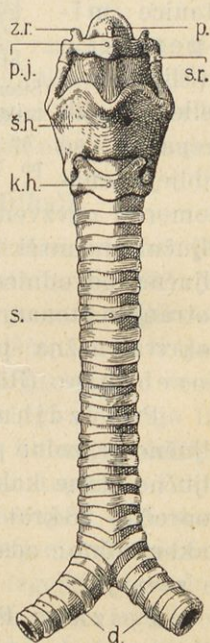
### Grgavec.

Grgavčeva podlaga je pečatnemu prstanu podobni kolobarčasti hrustanec (Ringknorpel). Kot nekak gibljivi locenj se opira nanj spredaj ščitasti hrustanec (Schildknorpel), ki štrli možem bolj navzven nego ženam in

zraka. Ogljikov dvokis pronica zato iz krvi, v njo pa v večji in večji meri kisik, ker se veže sproti s krvnim rdečilom. Primerjajmo le sestavine navadnega in izdihanega zraka! V 10.000 prostorskih delih ima:

|              | kisika | dušika | oglj. dvokisa | vodn. par |
|--------------|--------|--------|---------------|-----------|
| navadni zrak | 2081   | 7915   | 4             | 0         |
| izdihani „   | 1603   | 7915   | 438           | 44        |

Dihaje oddajamo torej tudi mnogo vodnih par. Ogljikov dvokis izkažemo v izdihanem zraku z apneno vodo. Našim pljučem ugaja čist, ne presuh zrak brez prahu; kadar je v njem le 0.1 % ogljikovega dvokisa, ta plin ne pronica več iz krvi in jo zastruplja. To se dogaja v prenapolnjenih prostorih, ki se vetrijo slabo; posebno spalnice je treba zračiti,



Slika 57.

Podjezičnica, grgavec in sapnik od spredaj; p.j. podjezičnica in njeni zgornji z. r. ter spodnji s. r. rožiči, p. poklopce, š. h. ščitasti hrustanec, k. h. kolobarčasti hrustanec, s. sapnik, d. dušnika.

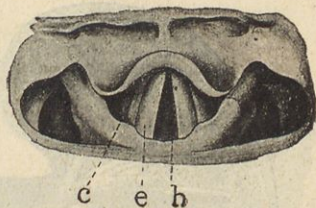


otrokom (Adamovo jabolko) ter se opira na podjezičnico (glej tudi sliko 34.). Zadaaj nosi kolobarčasti hrustanec oba kopitasta hrustanca (Gießbeckenknorpel). Od podjezičnice sega navzad poklopce (Kehldeckel). Kadar požiramo jedi in pijače, vzdigajo posebne mišice grgavec ter ga skrivajo pod poklopce, da zalogaji ne prihajajo v sapnik.

Vse grgavčeve hrustance zastira znotraj nežna sluznica, ki se zbira med kopitastima hrustancema in med ščitastim hrustancem v dva para gub. Spodnji gubi sta pravi glasotvornici (echte Stimm lippen) (slika 58.), med njima pa je v obliki enakokrakega trikotnika raza glasilka (Stimmritze). Grgavec je piščal na jeziček; kadar je glasilka ozka, potresa pljučni zrak glasotvornici in ustvarja ton. Tonovo višino določujeta dolgost (moški glas) in napetost glasotvornic; v ta namen natezajo številne mišice grgavčeve hrustance. Človeški glas obsega 2 do  $2\frac{1}{2}$  osmici. Kadar pojemo, se tresejo glasotvornice in okolica pravilno; pri govoru pa nastajajo še razni hrušči, ker se tresejo tudi druga govorila, kakor deli grla, ustne in nosne dupline ali zase (šepet) ali z glasotvornicama vred.

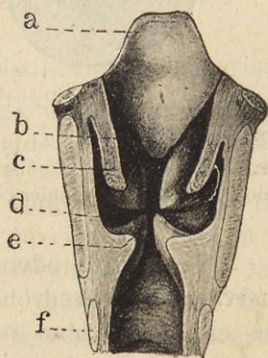
### Izločala.

Med staničnim dihanjem izgorevajo tudi beljakovine, ki so iz prvin ogljika, vodika, kisika in dušika. Zato so stanične izgoreline deloma dušičnate, na pr. sečnina,  $\text{CH}_4\text{N}_2\text{O}$  (Harnstoff), sečna kislina in druge. Vse te izgoreline so strupene ali vsaj neporabne; telo jih izloča v izločalih (Ausscheidungsorgane). Izločala so: obisti (ledvice, Nieren) in znojnice (stran 23.). Obisti ležita ob zgornjih ledvičnih vretencih in imata fižolasto obliko. Na preseku (slika 60.) vidimo z golimi očmi obistno skorjo (Nierenrinde) in obistno sredico (Nierenmark). V sredi je votla obistna kotanja (Nierenbecken) z obistnimi čašicami (Nierenkelche). Iz obeh kotanj vodita sečevoda v mehur (Harnblase).



Slika 58.

Vhod v grgavec, po Noseku; *h* glasilka, *e* prave, *c* neprave glasotvornice.

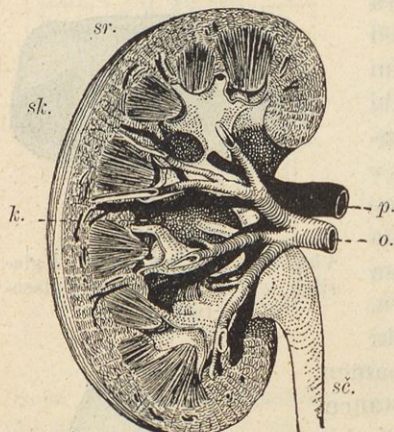


Slika 59.

Grgavec prerezan od spredaj, po Noseku; *a* poklopce, pritrjen na ščitastem hrustancu *b*, *c* nepravi, *e* pravi glasotvornici, *d* Morganova votlina, *f* kolobarčasti hrustanec.

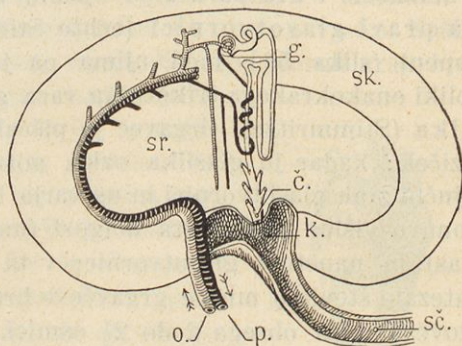


Pod drobnogledom vidimo v obistni skorji (slika 61.) premajhne obistne glavice, iz katerih izhajajo cevke sečnice (Harnkanälchen). Te so vijugaste v obistni skorji, v sredici pa se pri-  
mikajo druga k drugi kakor v stožcu ter se izlivajo v obistne čašice na luknjičavih bradavicah. Prav od trebušne aorte se cepita kratki obistni odvodnici, zato ima kri v obistih skoro srčni pritisk; obistni privodnici pa se stekata v navzgornjo veliko privodnico.



Slika 60.

Vzдолžni presek skozi desno obist; *sk.* obistna skorja, *k.* obistna kotanja, *sr.* obistna sredica, *o.* obistna odvodnica, *p.* obistna privodnica. *sč.* sečevod.



Slika 61.

Človeške obisti v obrisu; *g.* obistna glavica, *sk.* ob. skorja, *sr.* ob. sredica, *č.* ob. čašica, *k.* ob. kotanja, *sč.* sečevod, *o.* ob. odvodnica, *p.* ob. privodnica.

Premajhna odvodnična vejica vstopa v vsako obistno glavico in ustvarja tam predroben klobčič. Iz glavic izstopajoče odvodnice tvorijo še eno laskovično mrežo okoli sečnic ter se nato zbirajo v obistni privodnici. Stanice sečnic izločajo prè sečnino, sečno kislino i. t. d. V glavicah se preceja pod krvnim pritiskom iz krvi odvečna voda in nekatere raztopne soli (natrijev klorid); ta voda izplakuje v sečnicah izločene snovi ter jih zbira v obistni kotanji. Obolela jetra včasih ne prilikujejo cukrovin, ki se izločajo zategadelj v obistih, sladkosečnost (nezmerno uživanje alkohola). Bolne ali vnete obisti pa od-  
dajajo tudi beljakovine (beljakosečnost, albuminurija<sup>1</sup>).

Ako obisti ne učinkujejo dobro, zastaja v krvi sečna kislina, ki ni posebno raztopna, ter kristaluje zato po staničju v pretenkih iglicah (protin).

<sup>1</sup> Albumen = beljak.

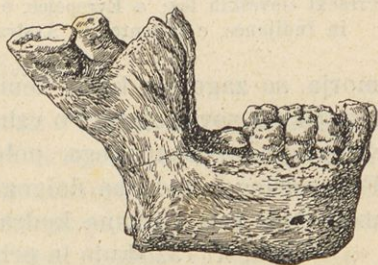


## Človeške pasme.

Človeški rodovi, ki so prebivali in še prebivajo po zemlji, se skladajo v bistvenih znakih. Vendar so vplivali nanje podnebje, hrana in še drugi nam neznani vzroki, da so nastale razne pasme (Rassen).

Najstarejše človeške ostanke, kakor lobanje, čeljusti (slika 62.) in okončine so našli v starejših diluvialnih skladih. Znamenita nahajališča so: Heidelberg, Neandertal pri Düsseldorfu, Šipka na Moravi, posebno pa Krapina. Toda okostnica teh ljudi se zelo loči od zdanjih, zato so dali tej človeški pasmi ime pračlovek, *Homo primigénius*.<sup>1</sup> Podnebje je bilo tačas toplo, *Homo primigénius* je živel skupno s slonom, nosorogom, z levom brlogarjem in s hieno brlogarico.

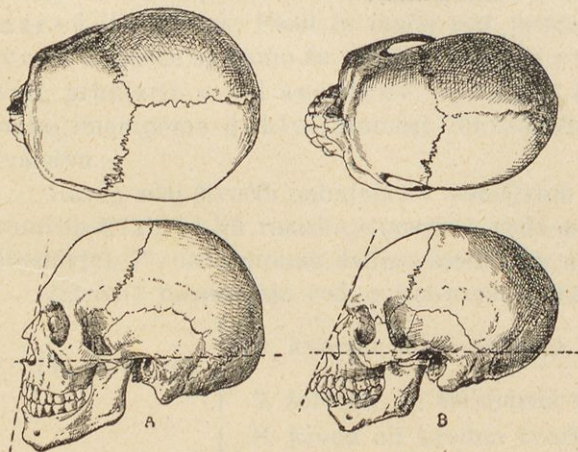
Lobanje in okončine novejše diluvialne dobe pa so v bistvu že enake zdanjim, *Homo sapiens*.<sup>2</sup> Takrat so živeli z ljudmi vred po Evropi divji konj, severni jelen, los in dr.



Slika 62.

Spodnja čeljust krapinskega pračloveka po fot. Gorjanoviča-Krambergerja.

mamut, dolgokocinasti nosorog, Kostí teh živalí so našli namreč v brlogih med človeškimi. Diluvialni ljudje so bili drzni lovci, odevali so se v živalske kože in izdelovali orožje iz kresilnika (starejša kamenena doba).



Slika 63.

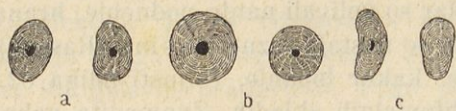
Lobanje dveh različnih človeških pasem od strani in od zgoraj, po Noseku; A srednjeglavec, B dolgoglavec.

Zdanje človeške pasme (zvrsti) se ločijo po obliki lobanje, po barvi kože in šarenice ter po laseh (posebno v preseku, slika 64.). Na lobanji je razmerje vzdolžnega, poprečnega in

<sup>1</sup> Homo = človek, primigénius = prvenec. — <sup>2</sup> Sapiens = moder.



navpičnega lobanjskega premera različno in dokaj značilno; odtod imena dolgoglavci, srednjeglavci, kratkoglavci (slika 63.).



Slika 64.

Preseki človeških las; *a* Evropejec, *b* Kitajec in Indijanec, *c* Hotentot in Avstralijec.

Dolgoglavci prebivajo po severni Afriki, po jugozahodni in severni Evropi ter se ločijo v dve pasmi. Severjani imajo belo kožo, plave lase, svetle (modre) oči in podolgast obraz.

Prebivalci okoli Sredozemskega morja so zagorele kože, temnih oči in las in so poprečno nekoliko manjši od severjanov. Po vzhodni Evropi prebivajo kratkoglavci in se vrivajo od Balkanskega polotoka po Alpskih dolinah do južnega Francoskega med obe dolgoglavski pasmi. Alpski kratkoglavci imajo medlobelo kožo, temne kodraste lase, temne oči in okrogel obraz.

Veda, ki raziskuje in primerja človeške pasme od prazgodovinske dobe do današnjih dni, se zove antropologija<sup>1</sup> (človekoslovje).

<sup>1</sup> Anthropos = človek, logos = veda.



# Prirodopis živalstva.

## Pregled vsega živalstva.

Prirodoslovci razstavljajo nebroj živali v skupine že zaradi preglednosti, da jih proučavajo tem lažje. V vrsto (Art) stavimo zdaj vse živali poedinke (Individuen), ki se strinjajo v vseh bistvenih znakih telesnega ustroja in v načinu življenja, na pr. domači psi. Nebistveni razločki se nahajajo vendar tudi v vrsti domačih psov. Ločimo namreč hrte, kodre, jazbečarje in dr. ter imenujemo te podvrste zvrsti, različke ali pasme. Živali različnih vrst, ki pa se ujemajo v mnogih bistvenih znakih, družimo v pleme (Gattung), na pr. psa, lisico, volka. Znanstvena imena so latinska; po Linnejevem zgledu dobivajo pes, lisica in volk skupno plemensko ime *Canis*, vsaka vrsta pa še priimek, na pr. *Canis familiaris*, *C. vulpes*, *C. lupus*. Več plemen se družijo v rod (Familie), več rodov pa v razred (Ordnung). Pasji in mačji rod prištevamo na pr. k razredu zveri. Razrede spajamo še v večjo enoto, v red (Klasse), na pr. opice, zveri, prhutarje v red sesalcev. Več redov, ki imajo še kake skupne znake, imenujemo deblo (Stamm). Na ta način dobimo umeten sestav živalstva.

Razen zdaj živečih nahajamo v zemeljskih usedlinah še okamenine izumrlih živali, ki jih raziskuje posebna veda, paleontologija<sup>1</sup> (starobitoslovje). Po okameninah delimo usedline v naslednje veke in tvorbe:

(Števila naznanjajo red, v katerem so nastale tvorbe.)

|                  |   |                                  |   |                  |
|------------------|---|----------------------------------|---|------------------|
| IV. Novi vek     | { | 10. kvartar ali kvartarna tvorba | { | <i>b</i> aluvij  |
|                  |   | 9. terciar ali terciarna tvorba  |   | <i>a</i> diluvij |
| III. Srednji vek | { | 8. kreda ali kredna tvorba       | { |                  |
|                  |   | 7. jura ali jurska tvorba        |   |                  |
|                  |   | 6. triada ali triadna tvorba     |   |                  |

<sup>1</sup> Palaios = starodavni, onta = bitja, logos = veda. — Opomba. Ako pri latinskih besedah ni nobenega naglasa, naglašaj dosledno predzadnji zlog.

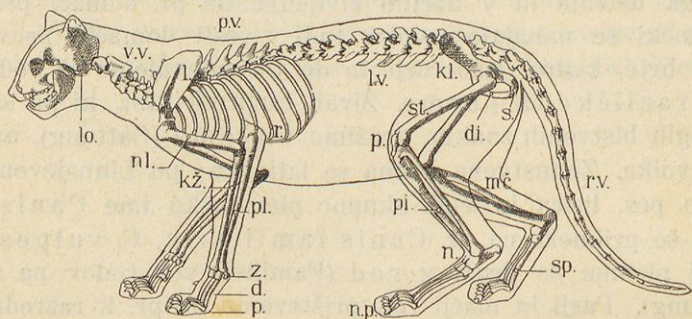


- II. Stari vek {
- 5. perm ali permska tvorba
  - 4. karbon ali karbonska tvorba
  - 3. devon ali devonska tvorba
  - 2. silur ali silurska tvorba
  - 1. kambrij ali kambrijska tvorba.

I. Pravek. Število tvorb ni znano; brez očitnih okamenin.

Prvo deblo. **Vretenčarji.**

Vretenčarji (Wirbeltiere) imajo dvobočnosomerno truplo in notranjo okostnico, ki določa telesu zunanjo obliko (slika 65.). Najvažnejši okostnični del je hrbtenica, ki leži na hrbtu v somernini in se deli v posamezna vretenca. Drugi organi imajo, če se oziramo na hrbtenico, pri vseh vretenčarjih isto lego (slika 66.). Nad hrbtenico



Slika 65.

Mačja okostnica; *u.* lobanja, *v. v.* vratna vretenca, *p. v.* prsna vretenca, *l. v.* ledvena vretenca, *r. v.* repna vretenca, *l.* lopatica, *r.* rebra, *nl.* nadlahtnica, *pl.* podlahtnica, *kž.* koželjnica, *z.* zapestje, *d.* dlan, *p.* prsti, *kl.* kolčnica, *di.* dimeljnica, *s.* sednica, *st.* stegnenica, *p.* pogačica, *pi.* piščal, *me.* mečnica, *n.* nart, *sp.* stopalo, *n. p.* nožni prsti.

črevo, spodaj pa srce. Rdeča kri se pretaka po vsem telesu v sklenjenih krvnih žilah; sokrvica se zbira v srkalicah, preden vstopa v kri. Vretenčarji imajo po dva para okončin in njih telo se končava navadno z repom. K vretenčarjem prištevamo šest živalskih redov: sesalce, ptice, plazilce, krkone, ribe in cevosrčnice.

Prvi red. Sesalci, Mammália,<sup>1</sup> Säugetiere.

Značilne lastnosti sesalcev popišemo najprimerneje na domači mački. Truplo jej pokriva dlaka, ki se razvija na isti način kakor

<sup>1</sup> Mamma = sesek.



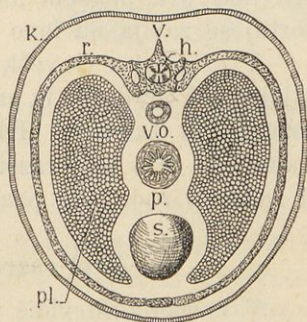
človeški lasje (stran 22.). Goste, zavojite dlačice, ki ležijo ob koži, imenujemo pódlanke (Wollhaar), iz podlanke pa štrlijo daljše in trdnjše kocine (osine, resine, Grannenhaare). H kocinam se pritrjajo mišični kosmiči, s katerimi mačka lahko ježi dlako. V kocinah so tudi barvila, ki dajejo dlaki barvo. Podnebje (toplota in mraz) močno vplivata na razvoj in na barvo dlake. Naše kodraste ovce na pr. dobijo v vroči Afriki togo (strumno) volno, v Novi Gvineji pa se celo ogolijo. Govedo in konji so črez

zimo gostejše in mršave dlake. Tudi drugi sesalci severnih krajev dobivajo na zimo gostejšo dlako, spomladi pa se golijo. Planinski zajec, obtečajna lisica in hermelin pobelijo po zimi, da ne izžarivajo preveč toplote. Nekateri pa razlagajo take očitvidne barve tudi kot varovalne barve (Schutzfarben), češ, živali se prilavnavajo barvi pokrajine, kjer živijo navadno. Tako so pustinske živali smlede (bleichgelb), obtečajne pa bele. Slabiči se na ta način skrivajo res laže pred sovražniki, zveri pa uspešneje zalezujejo plen. Toda vrednost varovalnih barv se ne sme pretiravati! Zajec se na pr. lahko zataji na ležišču zaradi rumenosive dlake človeku in še tudi bistrookim ujedam, ne uteče pa tako psu ali lisici, ki ga sledita z vohom. Udomačeni mački se ni treba bati ne podnebja, ne posebnih sovražnikov; kakor vsem domačim živalim se ji izpreminja barva ter se nikakor ne prilavnavajo okolici.

Podlanke, še bolj pa v njej krožeči zrak sta toplotni samili ter varujeta mačko po zimi mraza, poleti pa toplote. Telesna toplota, ki se vzdržuje vsled staničnega dihanja (stran 44.), se zato ne izpreminja mnogo. Sesalci imajo stalno toplo kri, navadno  $36^{\circ}$  do  $41^{\circ}$  C.

Loj iz lojnic vzdržuje dlako voljno in mastno, da ne more voda do kože, kar je posebno važno za vodne sesalce, na pr. za vidro.

Mačja jajčeca so  $0.2\text{ mm}$  velike stanice in nimajo skoro nič rediva. Samica hrani zato izprva zarodek s hranivom svoje krvi, kotí žive mladiče ter jih doji nekaj časa z mlekom. Mleko je nekaka mezga in teče iz mlečnih žlez (Milchdrüsen), ki ležijo največ po trebušni strani života.



Slika 66.

Povprečni presek vretenčarjevih ogrodi v obliku; *k.* koža, *v.* vretence, *r.* rebro, *h.* hrbtenjača, *v. o.* velika odvodnica (aorta), *p.* požiralnik, *s.* srce, *pl.* pljuča. Med vretenci, rebri in grodnico se širi telesna duplina.



Mačja okostnica se ujema vobče s človeško (slika 65.). Lične in lobanjske kosti so zvezane nepremično med seboj in spodnja čeljust se vglablja neposredno v senčnici pod prodolžkom. Domača mačka ima dve zatilni glavici, sedem vratnih vretenec z nosačem in okretnačem ter dimeljnično zrast. Zobi se dvakrat. Ustno duplino in žrelo ločita dva para oblokov, nad grgavcem je zaklopec. Preko telesne dupline se razpenja mišičnata prepona. Mačka diha s pljuči. Njeno srce ima dva povsem ločena prekata in pridvora. Velika odvodnica (aorta) se zavija na levo stran.

V primeri s človeškimi zaostajajo veliki možgani v rasti ter ne krijejo več srednjih in malih možganov. Tudi površina ima le malo možganskih zavojev. Hrbtenjača pa je razmeroma velika. Odsevna gibanja so zato bolj razširjena ko pri človeku. Kolikor se podedujejo od roda do roda, jim pravimo nagon (Instinkt).

### Prvi razred. Opice, Primates,<sup>1</sup> Affen.

V zverinjakah vidiš dostikrat gorilo, šimpansa in orangutana. Izmed vseh sesalcev so te opice (posebno mladiči) najbolj podobne ljudem. Obraz, ušesa, dlani in podplati so goli. Kostni pretin loči ocnici od senec in oči gledajo naprej. Veliki možgani pokrivajo celo male ter imajo še precej zavojev. Lakti nosijo prave roke, ker je vseh petero prstov prostih, a kratki palec se sklepa z drugimi prsti. Ne oziraje se na duševne zmožnosti pa nahajamo med človekom in med opicami tudi precejšnje telesne razločke. Lobanja je v primeri s štrlečimi ličnimi kostmi prav majhna. Kolk je ozek in bedra so slaba. Nožni prsti so vsi prosti in nožni palec se sklepa z drugimi. Ker pa sta stopalo in nart prav taka kakor na človeški nogi (slika 67.), zato imenujemo opičji nogi oprijemalni nogi (Greiffüße). Z njima kakor z rokama se opice oprijemajo



Slika 67.

Nožna okostnica č. človeka, g. gorile.

in plezajo po drevju. Opice so plezalni sesalci. Vsi prsti nosijo ploščnate nohte. Zobovje je popolno, to je, ima sekalce, bodalaste

<sup>1</sup> Primates = najvišje razvite živali, primus = prvi.



podočnjake in kočnjake ter je tudi sklenjeno (geschlossen). Opice se živijo navadno ob plodovih in zeliščih ter imajo temu primerno topogrbaste kočnjake; nekatere pa lovijo tudi žuželke in ptiče in iščejo ptičja jajca. Brez opic sta Avstralija in Evropa.

**Ozkonose opice** (Catarrhinae,<sup>1</sup> Schmalnasen) prebivajo po Afriki in Aziji ter se imenujejo zato tudi opice starega sveta. Hrustančasti hripelj dela spredaj ozek nosni pretin (slika 68.), ki je daljši od nozdrvi, tako da se obračajo slednje



Slika 68.

Glava mladega mágota (Inuus ecaudatus) z ustnima mošnjicama.

navzdol. Zobovje ima znak:  $\frac{2 \ 1 \ 2}{2 \ 1 \ 2} \frac{3}{3}$ . Lakti so navadno daljše od beder in najdaljša opičja kost je nadlahtnica. Človeku podobne brezrepe opice so: gorila (Gorilla gina<sup>2</sup>) in šimpans (Símia troglódytes<sup>3</sup>), ki živita v zahodni Afriki, ter rjavokocinasti orangutan<sup>4</sup> (Pythécus sátýrus<sup>5</sup>) na otokih Borneu in Sumatri, ki ima stisnjen nos ter si dela gnezdo iz vejevja. Dubois (Düboa, 1895) je našel na Javi v najmlajših terciarnih skladih kos lobanje, stegenico in kočnjaka opice (Pithecanthrópus eréctus<sup>6</sup>), ki je imela večje možgane nego vse zdanje človekoslične opice (Anthropomórpha<sup>7</sup>). Giboni (Hylóbates<sup>8</sup>) v Vzhodni Indiji in po sosednih otokih se vzravnavajo, pri čemer se ravnovesijo z dolgimi, do tal segajočimi laktmi. Na palcih imajo ploščnate, na drugih prstih pa vzbočene nohte.



Slika 69.

Glava opice kapucinke (Cebus capucinus).

Pasjeglavci ali paviani (Hundsaffen) imajo po pasje podaljšan gobec, ostre podočnjake, ustne mošnjice in pisano sedalo. Na tleh hodijo po vsem stopalu. Mágot (Inuus ecaudatus<sup>9</sup>) živi po gibraltarskem skalovju v varstvu angleške vojaške posadke in v Afriki. Morske mačke (Meerkatzen) nosijo dolge repe.

<sup>1</sup> Katá = navzdol, rhis rhinos = nos. — <sup>2</sup> Gina = zamorsko ime živali. — <sup>3</sup> Símia = opica, troglódytes = brlogarica. — <sup>4</sup> Orangutan = malajsko ime živali. — <sup>5</sup> Pythécus = opica, sátýrus = satir, gozdno božanstvo. — <sup>6</sup> Pithécus = opica, ánthropos = človek, eréctus = pokončen. — <sup>7</sup> Anthropos = človek, morphe = oblika, podoba. — <sup>8</sup> Hyle = gozd, baino = stopam. — <sup>9</sup> Inuus = božanstvo čred, ecaudatus = brezrep.



**Širokonose opice** (Platyrrhinae,<sup>1</sup> Breitnasen) ali opice novega sveta. Vriskač (Brüllaffe, Mycetes seniculus<sup>2</sup>) živi krdeloma v braziljanskih pragozdih. Njegov nosni pretin je širok in nozdrvi se obračajo zato na stran (slika 69.).



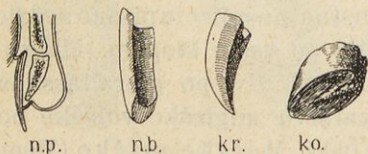
Slika 70.  
Krempljčar (Hápale penicillata)  
po Schmeil.

Ustnih mošnjic in sedala nima. Zobovje ima znak:  $\frac{2}{2} \frac{1}{1} \frac{3}{3} \frac{3}{3}$ . Z dolgim, na notranjem koncu golim repom se oprijemlje ter pleza, oprijemalni rep. Glas mu krepí podjezičnica, ki je nabrekla v koščeni zvočni mehur. Hvatani (Klammeraffen, Ateles<sup>3</sup>) nosijo krnjav palec in dajejo užitno meso ter dobro krzno.

**Krempljčarji** (Krallenaffen) nosijo na vseh prstih kremplje, le nožni palec ima ploščnat nohet. Kremplji so vzbočeni, imajo ostro konico ter obdajajo končni člen prsta na treh straneh. Zobovje je:  $\frac{2}{2} \frac{1}{1} \frac{3}{3} \frac{2}{2}$ . Svilaš (ujstiti, Seidenäffchen, Hápale Iácchus<sup>4</sup>) in Levič (Löwenäffchen, H. rosalia<sup>5</sup>) živita v južnoameriških pragozdih.

### Drugi razred. Poluopice, Prosimiae,<sup>6</sup> Halbaffen.

Poluopice živijo po pragozdih na Madagaskarju, po Južni Afriki in na Sundajskih otokih. Ponočne živali so, z velikimi očmi, katerih



Slika 71.

n. p. nohet v vzdolžnem preseku, n. b. nohet od boka, kr. krempelj, ko. kopito.

zenica se lahko močno razmika. Opic nas spominjajo, ker se jim sklepajo palci z drugimi prsti, zato pa tudi lahko plezajo. Nohti so vobče ploščnati, samo nožni kazalec nosi krempelj (slika 72.). Ločijo pa se od opic, ker med očnicama in sencema ni koščenega pretina. Notranja

<sup>1</sup> Platýs = širok. — <sup>2</sup> Myketés = rjulec, seniculus = starček. — <sup>3</sup> Atelés = nepopolen zaradi krnjavega palca. — <sup>4</sup> Hápalos = mehek, Iácchus = priimek Baha. — <sup>5</sup> Rosália = rožastordeč. — <sup>6</sup> Pro = namesto, simia = opica.



sekalca na medčeljustnici puščata med seboj vrzel (slika 73.). Poluopice se hranijo ob plodovih, zalezujejo pa tudi ptičke in žuželke (ostrogbrasti kočnjaki). Sem štejemo plemeni maki (na pr. mongoz<sup>1</sup>) in lori. Prstomiš (Fingertier, Chirómys madagascariensis<sup>2</sup>) se oprijema z dolgimi drobnimi prsti in nosi na njih same kremplje (razen palca). Za tercijsara so živele poluopice tudi po Evropi.

### Tretji razred. Prhutarji, Chiróptera,<sup>3</sup> Handflügler.

Prhutarji so edini sesalci, ki se lahko gibljejo v zraku, sicer ne leteč, temveč samo prhutajoč. Kot primer vzemimo uhat tega netopirja (Ohrenfledermaus, Plecótus auritus<sup>4</sup>). Ob boku se mu razpenja letalna mrena (kožna guba, Flughaut), in sicer sega od sprednjih do zadnjih okončin in do repa. Letalna mrena je zelo tenka, voljna (za maz so lične lojnice) ter polna živčnih končičev. Prhutanju se prilega vse truplo, posebno pa lahka okostnica. Na plečih vzbujata pozornost močni ključnici Grodnica nosi v sredi greben (prim. ptice stran 90.), da se naslanjajo nanj letalne mišice, in rebra se pritrjajo na grodnici s koščenimi vezmi. Vse ogrodi so na ta način nepremične in tvorijo trdno oporo za letalo. Tudi kolčne kosti zrastejo s križnico. Na krepko nadlahtnico se naslanja samo podlahtnica, ena sama zapestnica jo veže preumetno z dlanjo. Prosta palca nosita kaveljčasta kremplja. Na nju se obeša uhati netopir, z njima se brani in se plazi po tleh. Drugi štirje prsti in pripadajoče dlančnice so zelo dolgi in gibljejo ter razpenjajo letalno mrežo kakor šibice dežnik. Nožni prsti so prosti in krempljčasti, ostrogasta petnica napenja letalno mrežo ob repu.

Oči so drobne in slabe, posluh tenak, tip na mreži in na ušesih pa izboren. Oslepljeni netopirji prhutajo na pr. varno med nastavlje-



Slika 72.  
Oprijemalna noga makija, predelano po Boasu; k. kazalec s krempljem.

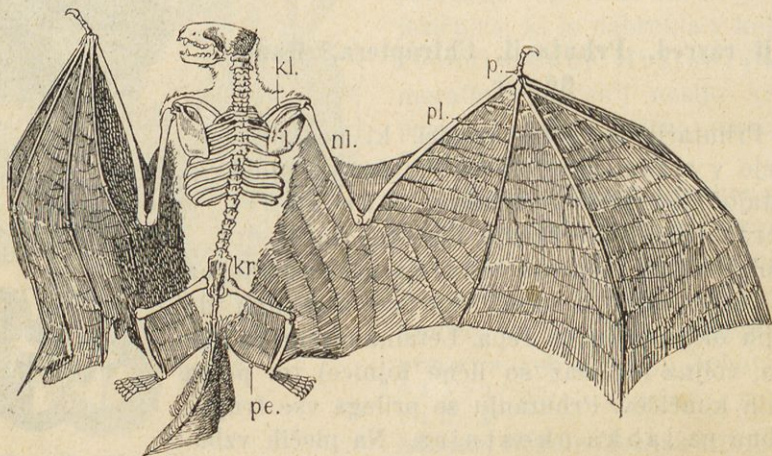


Slika 73.  
Lobanja poluopice od spredaj.

<sup>1</sup> Mongoz = domače ime živali. — <sup>2</sup> Heir = roka, mys = miš, madagascariensis = madagaskarski. — <sup>3</sup> Heir = roka, pterón = perutnica. — <sup>4</sup> Plekein = spajati, us otos = uho ušesi se spajata na temenu, auritus = uhat.



nimi mrežami, a se jih ne dotikajo. Samica nosi edinega mladiča tudi med prhutanjem s seboj; mladič se ji namreč pritrja na prsa s krempeljci, a tudi s kaveljčastimi zobci. Na zimo se poskrijejo uhati netopirji zaradi primanjkujoče hrane v zatišja, se obesijo na nožne prste, ogrnejo letalno mrežo in otrpnejo. V tem zimskem spanju dihaajo le v daljših presledkih in srce jim utriplje pomalem. Telesna toplina se sicer zniža, toda ne pod  $10^{\circ}\text{C}$ , ker izgoreva tolšča, ki so si jo nabrali poleti. V hudi in dolgotrajni zimi zmrznejo. Zobovje je popolno. Ravno



Slika 74.

Okostnica in letalna mreža uhatega netopirja; *kl.* ključnica, *l.* lopatica, *nl.* nadlahtnica, *pl.* podlahtnica, *p.* palec s krempljem, *kr.* križnica, *pe.* petnica.

po zobeh ločimo žužkojede prhutarje, ki potrebujejo ostrogrbastih kočnjakov, in plodojede prhutarje s topogrbastimi kočnjaki.

**Žužkojedi prhutarji** (Kleinfledermäuse, Microchiroptera<sup>1</sup>). Gladko-nosi (Glatnasen) zapirajo velika ušesa s poklopci in na kočnjakih se guba sklenina v obliki črke W. V pozni noči prhutata uhati netopir in nočni netopir (*Vespertilio murinus*<sup>2</sup>). V mraku šviga po zraku lesni netopir (*Vesperugo noctula*<sup>3</sup>). Krponosom (Blattnasen) zrastejo na nosu čudni kožnati nastavki. Domač prhutar te vrste je podkovnjak (*Hufeisennase*, *Rhinolophus ferrum equinum*<sup>4</sup>). Krvoses (vampir, *Phyllotoma spectrum*<sup>5</sup>) iz Južne Amerike sesa kri.

<sup>1</sup> Mikros = majhen. — <sup>2</sup> *Vespertilio* = netopir, *murinus* = miši podoben. — <sup>3</sup> *Vesperugo* = večernica, *nox* = noč. — <sup>4</sup> *Rhis rhinos* = nos, *lophos* = griček, *konica*, *ferrum equinum* = konjska podkev. — <sup>5</sup> *Phyllon* = list, *stoma* = gobec, *spectrum* = strašilo.



**Plodojedi prhutarji** (Großfledermäuse, Megachiroptera<sup>1</sup>) nosijo kremplja tudi na sprednjih kazalcih in ob repu izrezano letalno mreno. Leteči pes (kalong, fliegender Hund, Ptéropus edúlis<sup>2</sup>) v Vzhodni Indiji škoduje v sadovnjakih, ima pa užitno meso.

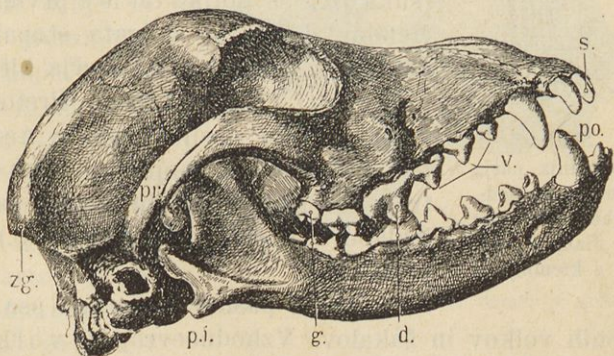
#### Četrty razred. Zveri, Carnívora,<sup>3</sup> Raubtiere.

**Psi** (Cánidae). Kot udomačena žival je zgubil domači pes (Haus-hund, Canis familiaris<sup>4</sup>) že mnogo svoje zverske čudi; vendar se mu je ohranilo še nekaj zverskih znakov. Oglejmo si le pasjo lobanjo! Očnici se odpirata proti sencema, ličnični prodolžek se krivi močno navzven, da se lahko gibljejo krepke čeljustne mišice pod njim. Te mišice se pritrdijo zgoraj na zatilničnem grebenu, spodaj pa na krepkih kljuncih spodnje čeljusti. Spodnja čeljust se suče z valjasto glavico v poprečni skledici (valjasti sklep) ter se zato ne giblje v stran; zadaj je na njej za zveri značilni izrastek.

Glavni zverski znak so zobje (slika 75.). Pes ima izmed zveri največ zob in zatagadelj podaljšan gobec. Znak za pasje zobovje je:

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| 3 | 1 | 4 | 2 |
| 3 | 1 | 4 | 3 |

V vsaki čeljustni polovici tičijo torej trije majhni sekalci in krepki ter bodalasti podočnjak. Kočnjake ločimo po



Slika 75.

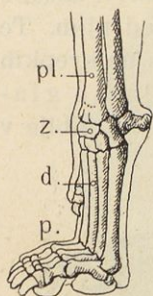
Pasja lobanja; s. sekalec, po. podočnjak, v. vrzeljaki, d. derač, g. grbači, p. i. podčeljustnični izrastek, z. g. zatilnični greben.

zgornjem znaku v predmeljake (mlečnjake) in v meljake, ki se nastavljajo še le po izmeni zob (stran 36.). Mogoča pa je še tudi druga razdelitev kočnjakov, in sicer po njih opraviu. Zadnji predmeljak zgornje in prvi meljak spodnje čeljusti sta stisnjena z bokov, imata podolgasto ostrino ter se gibljeta tesno drugi ob drugem kakor škarnici; to sta derača (Reißzähne). Pred deračema ležeči predmeljaki imajo med seboj vrzeli, da segajo zobje

<sup>1</sup> Mégas = velik. — <sup>2</sup> Ptéron = perutnica, pus = noga, edúlis = užiten. — <sup>3</sup> Caro carnis = meso, vorare = žreti. — <sup>4</sup> Canis = pes, familiaris = domač.



obeh čeljusti drugi med druge kakor zobci koles; imenujemo jih vrzeljake (Lückenzähne). Za deračema stoječi meljaki nosijo široke in grbaste vence ter se zovejo grbači (Höckerzähne). Z grbači drobi pes kosti, ker mesa samega mu ni treba posebno premlevati, da se prebavi. Ako uvedemo tudi vrzeljake, derač in grbače, dobimo naslednji životoslovni (fiziološki<sup>1</sup>) zobni znak:  $\frac{3 \ 1 \ 3 \ 1 \ 2}{3 \ 1 \ 4 \ 1 \ 2}$ . Števila nad črto in pod njo pomenijo po vrsti sekalce, podočnjak, vrzeljake, derač in grbače ter izražajo tudi medsebojno velikost. Kako dobiš iz navadnega životoslovni zobni znak?



Slika 76.

Sprednja pasja noga; *pl.* podlahti, *z.* zapestje, *d.* dlan, *p.* prsti s kremplji.

Ker je mesna hrana tečna in brez skroba, zato je črevo kratko in slina nima slinovine (stran 39.); jedki želodčni soki pa prebavljajo tudi kosti.

Ključnic ni in lopatici se pritrjata na ogradi samo z mišicami in kitami; zato je hoja lahka in prožna. Pes zalezuje plen v teku; stopajoč samo po prstih (slika 76.), se dotika tal le s prvim in zadnjim prstnim členom, dočim se dvigata stopalo in nart, oziroma dlan in zapestje od tal (večja hitrost). Pes je torej poprstar (Zehengänger). Prstov je spredaj 5, zadaj 4 (znak  $\frac{5}{4}$ ) ter nosijo tope in nekrčljive kremplje. Pes v koži nima znojnic, v teku diha zato 10krat hitreje ter moli dolgi in gladki jezik iz žrela, da mu izhlapeva dovolj vode (stran 23.). Oči so slabe, voh pa izboren.

Razne pasme domačega psa izvajamo od udomačenih volkov in šakalov. Vzhodnoevropski volk (Wolf, *C. lupus*<sup>2</sup>) in šakal (Schakal, *C. aureus*<sup>3</sup>), ki živi po Dalmaciji in sploh okoli Sredozemskega morja, imata okroglo zenico. Lisico (Fuchs, *C. vulpes*<sup>4</sup>) in pescá ali obtečajno lisico (Polarfuchs, *C. lagopus*<sup>5</sup>) spoznamo kot ponočni živali po podolgasti in navpični zenici. Pesec je poleti pepelast, po zimi pa bel (dvoličnost vsled letnih časov), zaradi dlakavih šap lahko teka tudi po ledu. Nevarne bolezni pasjega rodu so steklina in trakulje.

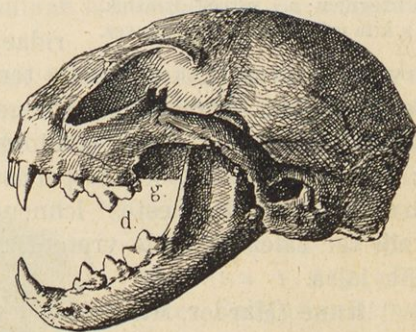
Hiene (*Hyaénidae*) imajo debelo glavo, sklonjen hrbet in stopajo po prstih, ki nosijo nekrčljive, tope kremplje. Hoja je kruljeva. Zob je manj nego pri psih, znak je:  $\frac{3 \ 1 \ 4 \ 1}{3 \ 1 \ 3 \ 1}$  ali  $\frac{3 \ 1 \ 3 \ 1 \ 1}{3 \ 1 \ 3 \ 1 \ 0}$ . Zgoraj manjka torej zadnji grbač, spodaj pa oba grbača in prvi vrzeljak.

<sup>1</sup> Physis = priroda, bismo, logos = veda. — <sup>2</sup> Lupus = volk. — <sup>3</sup> Aureus = zlatorumen. — <sup>4</sup> Vulpes = lisica. — <sup>5</sup> Lagopus = zajčenog (zaradi dlakavega stopala).



Ostrina krepkih deračev je dvojekoničasta. Hiene so nočne in plahe zveri ter se živijo ob mrhovini in ob kosteh. Progasta hiena (gestreifte Hyäne, *Hyaéna striata*<sup>1</sup>) živi po Afriki in Vzhodni Indiji, lisasta hiena (gefleckte Hyäne, *H. crocuta*<sup>2</sup>) pa po južni Afriki. Iz diluvija imamo ostanke hiene brlogarice (*H. spelaea*<sup>3</sup>).

**Mačke** (*Félidae*) so najpogostejše zveri. Domača mačka (*Hauskatze*, *Felis doméstica*<sup>4</sup>) se je zarodila iz smlede nubijske mačke (*Falbkatze*, *F. maniculata*<sup>5</sup>). Zobov ima še manj ko hiene, zato pa tudi kratke čeljusti in okroglo glavo. Vrzeljaki in grbači so majhni, zverski zobje (podočnjaki in derači) pa tem krepkejši. Zobni znak je:  $\begin{array}{ccc|c} 3 & 1 & 3 & 1 \\ \hline 3 & 1 & 3 & 1 \end{array}$  ali  $\begin{array}{cccc} 3 & 1 & 2 & 1 & 1 \\ 3 & 1 & 2 & 1 & 0 \end{array}$ . V primeri s pasjim zobovjem manjkajo mački na vsaki strani zgoraj prvi vrzeljak in zadnji grbač, spodaj pa sprednja vrzeljaka in oba grbača. Zveri se torej izpopolnjujejo tako, da jim sicer krnijo zobje (krnjavost organov), toda ostali zobje se prilagajajo tem bolj zverskemu življenju. Mačka je poprstarica, prsti  $\frac{5}{4}$ . Plen zalezuje in ga grabi v skoku. Pri tem so ji izborna orožja ostri krčljivi kremplji (slika 78.). Zadnji prstni člen s krempljem je srčast ter se naslanja na valjast izrastek predzadnjega člena. K njemu pristopa spodaj kita pritezница, ki ga zasaja v plen, prožna vez pa ga skriva v mešičku med prstoma. V temi se razveda mačka z izbornim poslušom in s tipalnimi ščetnicami, ki jih ima ob gobcu (stran 24.). Razširi pa še ji tudi zenica, ki je na svetlobi podolgasta in podobna razi. Namesto barvilne tenčice (stran 31.) se razpenja pod mrežnico zrcalu podobna odsevnica (tapétum lúcidum). Svetlobni žarki odsevajo od nje in dražijo torej mrežnico dvakrat. Razentega ima mrežnica samo paličice (stran 32.) in mačka vidi zato sploh v mraku bolje od človeka. Od odsevnic odbita svetloba prihaja tudi v naše oči in mački se svetijo oči v mraku (ne v temi!). Jezik je raskav. Divja mačka (*Wildkatze*, *F. catus*<sup>6</sup>) živi po gozdnatem gorovju. Ris (*Luchs*, *Lynx*<sup>7</sup>) nosi kratek rep in na ušesih dlakave

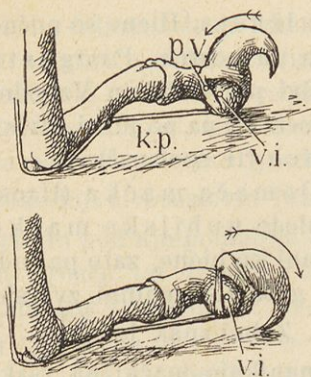


Slika 77.

Lobanja domače mačke; d. derač, g. grbač.

<sup>1</sup> Striata = progasta. — <sup>2</sup> Crocuta = zver iz Etiopije. — <sup>3</sup> Spelaea = v brlogu živeča. — <sup>4</sup> Felis = mačka, doméstica = domača. — <sup>5</sup> Mánica = rokavica. — <sup>6</sup> Catus = maček. — <sup>7</sup> Lynx = ris-karakal.





Slika 78.

Mačji prst s krempljem, skrčen in iztegnjen; *v. i.* valjasti izrastek, *k. p.* kita priteznica, *p. v.* prožna vez.

krvoločne zveri kakor mačke ter imajo tudi nekoliko krčljive kremplje. Zleknjeno truplo, koničasti gobec in zobovje pa nas spominja kun. Pri zadnjici imajo prave cibetovke žleze smradnice (Stinkdrüsen), iz katerih dobivamo belo in penasto dišavo cibet. Sem uvrščamo tudi *ihnevmona* (*Herpestes<sup>4</sup> ichneumon*), ki živi po Afriki in zahodni Aziji ter zalezuje male vretenčarje in njih jajca.

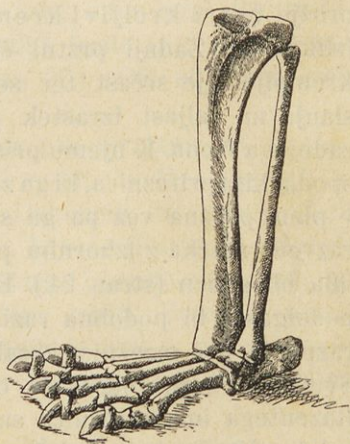
**Kune** (*Marder, Mustélidae<sup>5</sup>*) so krvoločne zveri; njih zleknjeno truplo počiva na kratkih nogah. Kune hodijo po prstih in po stopalu (postopalarice). Prsti ( $\frac{5}{3}$ ) nosijo ostre kremplje. Zobovje je različno; za deračem pa je vedno le po en grbač; znak:  $\begin{smallmatrix} 3 & 1 & (4) \\ 3 & 1 & (4) \end{smallmatrix} \begin{smallmatrix} 1 \\ 2 \end{smallmatrix}$  ali  $\begin{smallmatrix} 3 & 1 & (3) & 1 & 1 \\ 3 & 1 & (4) & 1 & 1 \end{smallmatrix}$ . Oklenjena številka izraža le največje število zob te vrste, lahko pa je tudi en zob manj. Dlaka je posebno po zimi iz prav goste podlanke in lepih kocin, zimsko krzno je zato vobče dragoceno.

Pozemeljske kune imajo krčljive kremplje. V naših krajih živijo podlasica (kleines Wiesel,

šopke. Nekdaj ga je bilo mnogo po dolenjskih in notranjskih gozdih, toda zdaj izumira v našem ozemlju.

Velike mačke imajo okroglo zenico. Lev (*Löwe, F. leo<sup>1</sup>*) je doma po Afriki in po jugozahodni Aziji ter ne pleza. Po džunglah južne Azije in sosednih otokov ga nadomešča krvoločni tiger (*F. tigris*). Vendar nahajamo tigra tudi po južni Sibiriji, toda tu ima dolgo in gosto dlako. Izmed vseh mačk je bil največji diluvialni lev brlogar (*Höhlenlöwe, F. spelaea<sup>2</sup>*), najstrašnejši patercijarni mečezob (*Machaérodus<sup>3</sup>*).

**Cibetovke** (*vivere, Zibetkatzen, Vivéridae*) stopajo po prstih, so ponočne in



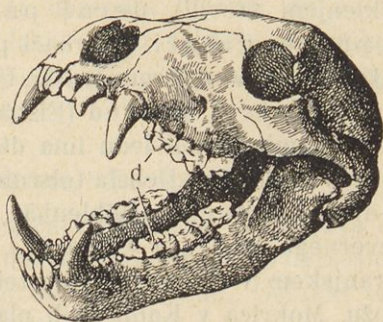
Slika 79.

Kosti medvedje noge.

<sup>1</sup> Leo = lev. — <sup>2</sup> Spelaeus = v brlogu živeč. — <sup>3</sup> Machaira = meč, odús, odontos = zob.  
— <sup>4</sup> Herpestes = plazilec. — <sup>5</sup> Mustéla = kuna.



*Putórius vulgaris*<sup>1)</sup> in *hermelin* (*P. ermíneus*<sup>2)</sup>), oba z rjavo poletno in belo zimsko dlako; dalje kuna belica (*Steinmarder*, *Mustela foina*<sup>3)</sup>) z belo, gozdna kuna (*Edelmarder*, *M. martes*<sup>4)</sup>) z žolto poprsno liso, in dehor (*Iltis*, *M. putórius*) s smradnicami. Ponočnjak jazbec (*Dachs*, *Meles taxus*<sup>5)</sup>) stopa po vsem podplatu ter se živi največ ob rastlinah. Soroden mu je severoameriški smrduh (*Stinktíer*, *Mephitis skunk*<sup>6)</sup>), ki daje cenjeno krzno. Severnjak je rosomah (*Vielfraß*, *Gulo borealis*<sup>7)</sup>), v usedlinah ledniške dobe pa nahajamo njegove ostanke sem do Alp.



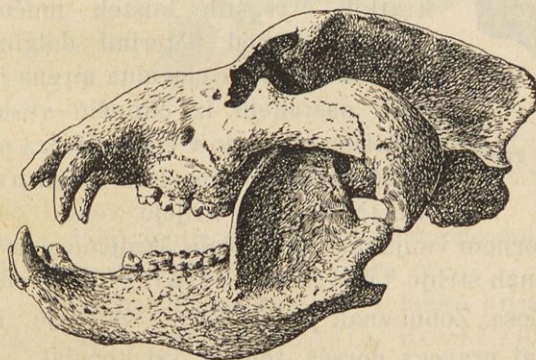
Slika 80.  
Lobanja mladega medveda; d. derača.

Povodnim kunam se razpenja med prsti toga in dlakava plavalna mrenica. Kremplji niso krčljivi in ploščnati rep služi kot krmilo. Nozdrvi in majhne uhlje zapirajo pod vodo, dlako pa mastijo z lojnicami. Vidra

(*Fischotter*, *Lutra vulgaris*<sup>8)</sup>) škoduje ribištvu. Morska vidra (*Seeotter*, *Enhydriś marína*<sup>9)</sup>) živi pri obrežju Tihega oceana, toda izumira.

**Medvedje** (*Ursidae*) stopajo po golih podplatih, so torej podplatarji (*Sohलगänger*). Prsti ( $\frac{5}{5}$ ) nosijo srpaste kremplje.

Zobni znak je:



Slika 81.  
Lobanja medveda brlogarja iz Sloupske jame.

$\begin{array}{c|c} 3 & 1(4) \\ \hline 3 & 1(4) \end{array} \begin{array}{c} 2 \\ 3 \end{array}$  ali  $\begin{array}{c|c|c} 3 & 1(3) & 12 \\ \hline 3 & 1(4) & 12 \end{array}$  Zobovje (slika 80.) je po številu kakor pasje, loči pa se v marsičem od njega, ker se medvedi ne živijo samo ob mesu, temveč tudi ob rastlinah. Vrzeljaki izpadajo vsaj deloma

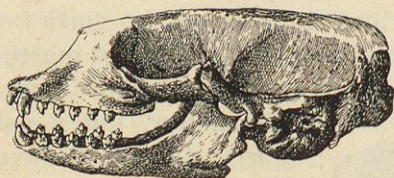
<sup>1</sup> *Putórius* = smrdljivec, *vulgaris* = navaden. — <sup>2</sup> *Ermíneus* = armenski. — <sup>3</sup> *Mustela* = kuna, *foina* od *fenum* (franc. *foin*), = ker se skriva v senu. — <sup>4</sup> *Martes* = kuna. — <sup>5</sup> *Meles* in *taxus* = pomeni jazbec. — <sup>6</sup> *Mephitis* = škodljiv smrad, skunk (beri skenk) = smrduh (angleško ime živali). — <sup>7</sup> *Gulo* = žerec, *borealis* = severen. — <sup>8</sup> *Lutra* = vidra, *vulgaris* = navadna. — <sup>9</sup> *Enhydriś* = v vodi živeča, povodna, *marina* = morska.



(oklenjeni števili), derač pa ima top venec kakor široki, topogrbi grbači. Z grbači premlevajo medvedi izrastlinsko hrano. Rjavi medved (brauner Bär, *Ursus arctos*<sup>1</sup>) prespava v mrzlih krajih zimo. Severni medved (Eisbär, *Ursus marítimus*<sup>2</sup>) se hrani s tjulenji in z ribami; zaradi ledu ima dlakave podplate in za plavanje plavalno mreno med prsti. Debela tolstnica pod kožo ga varuje mraza. Diluvialni medved brlogar (Höhlenbär, *Ursus spelaeus*<sup>3</sup>) je bil še večji od severnega medveda (slika 81.). Njegovi ostanki se nahajajo tudi na Kranjskem v diluvialnih plasteh podzemeljskih jam (Križna jama pri Ložu, Mokrica v Kamniških planinah).

### Peti razred. Plavutonožci, Pinnipédia,<sup>4</sup> Flossenfüßer.

Tjulenj (gemeiner Seehund, *Phoca vitulina*<sup>5</sup>) živi v obtečajnih morjih in je pravicata povodna zver. Majhno glavo in vretenasto truplo krije gosta, mastna dlaka, ki se mu tesno prilega. Debela



Slika 82.

Lobanja gronjskega tjuljenja (*Phoca groenlandica*).

tolstnica pod kožo ga varuje mraza ter mu zmanjšuje tudi svojstveno težo. Okončine nosijo na kratkih čvrstih kosteh močno mišičevje; med peterimi dolgimi prsti se razpenja plavalna mrena in tako nastanejo iz okončin vesla. Lakti se obračajo v stran, bedra pa nazaj (krnilo). Trepalnici in žmurka (Nickhaut) krijejo velike oči, ušesa nimajo uhljev, v izbornem vonjalu se razraščajo školjčnice drevesasto in ob nabreklih ustnah štrlijo tipalne ščetinice. Pod vodo zapira tjulenj nozdrvi in ušesa. Zobni znak je:  $\frac{3}{2} \frac{1}{1} \frac{4}{4} \frac{1}{1}$ . Zobovje je slično zverskemu; vendar ni pravega derača, temveč vsi kočnjaki so stisnjeni z bokov in ostrogrbasti, da lahko držijo polzke ribe.

Medvedjica (Bärenrobbe, *Otária ursina*<sup>6</sup>) ima majhne uhlje ter živi poredko tudi v Jadranskem morju.

V severnih morjih se nahaja po 15 q težki mrož (Walroß, *Trichechus rosmárus*<sup>7</sup>). Ako se oziramo na njegove mlečnjake, dobimo zobni znak  $\frac{3}{3} \frac{1}{1} \frac{5}{4}$ , ki je podoben tjulenjevemu. Pozneje pa rasteta

<sup>1</sup> *Ursus* = medved, *arctos* = medved. — <sup>2</sup> *Marítimus* = pomorski. — <sup>3</sup> *Spelaeus* = v brlogu živeč. — <sup>4</sup> *Pinna* = plavut, *pes pedis* = noga. — <sup>5</sup> *Phoca* = tjulenj, *vitulina* = teletu (*vitulus*) podobna. — <sup>6</sup> *Otáron* = ušesce, *ursina* = medvedu podobna. — <sup>7</sup> *Thrix trichos* = las, brada, *echo* = imam (zaradi tipalnih ščetin), *rosmárus* = mrož (v švedščini).

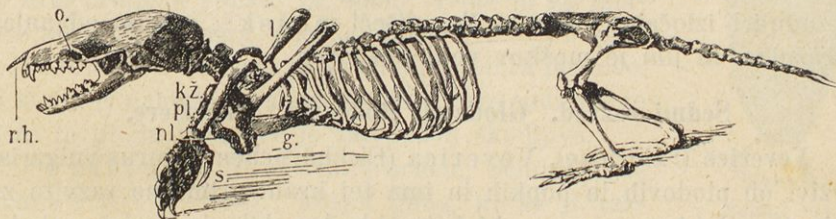


posebno zgornja podočnjaka (okli) ter dosegata dolžino do 5 dm; pri tem pa izrivata druge zobe, tako da je stalno zobovje nepopolno, navadno:  $\frac{1}{0} \frac{1}{1} \frac{3}{3}$ . Z okli se plazi mrož po ledu in trga s skal školjke, ki jih drobi s kočnjaki.

### Šesti razred. Žužkojedi, Insectivora,<sup>1</sup> Insektenfresser.

Žužkojedi so podzemeljski ali ponočni podplatarji. Njih glava se daljša v rilec, petero prstov pa nosi močne kremplje. Sem uvrščamo krte, rovke in ježe, ki pa si niso nič kaj sorodni. Ostanki teh starodavnih živali se nahajajo že v terciarni tvorbi.

Valjasto truplo krta (Maulwurf, Talpa europaea<sup>2</sup>) pokriva gosta dlaka, ki ga varuje prahu in mokrote. Očnici opazamo na lobanji le kot plitvi jamici, oči in vidna živca sta krnjava. Tudi uhljev ni, sicer



Slika 83.

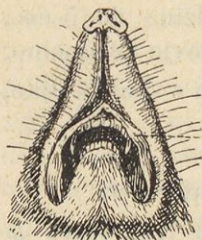
Krtova okostnica; r. h. rilčkov hrustanec, o. očnica, l. lopatica, nl. nadlahtnica, kž. koželjnica, pl. podlahtnica, s. srpek, g. grodnica.

pa prevaja zemlja zvočne trese mnogo bolje od zraka. Iz nosnic moli rilčkov hrustanec, ki opira rilec.

Vse truplo z rilcem vred lahko primerjamo svedru, pleča in lakti pa so prava kopala. Kreпки ključnici vežeta namreč dolgi čvrsti lopatici in grebenasto grodnico (prhutarji, stran 57.). Nadlahtnica, podlahtnica in koželjnica so kratke, toda debele, podlahtnica štrli preko komolca. Dlan in petero prstov sestavlja široko lopato, ki se obrača navzad, ob palcu pa moli iz zapestja še koščeni srpek (Sichelchen). Zadnji okončini sta pravilni. Zobovje je:  $\frac{3}{3} \frac{1}{1} \frac{4}{4} \frac{3}{3}$ ; podočnjaki so majhni, predmeljaki koničasti, meljaki pa ostrogrbasti. Krt lovi koristne črve (redkoma ogrce) in majhne vretenčarje; vsak dan pogoltne, kolikor tehta sam. Pozimi rije v globokejših, nezamrzlih plasteh, v plitvi prsti s kamenito podlago pa spi.

<sup>1</sup> Insectum = žuželka, voráre = žreti. — <sup>2</sup> Talpa = krt.





Slika 84.

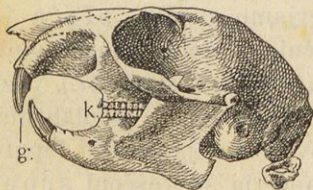
Krtova glava od spodaj, po Schmeilu; zgornjo ustno obdaja kožna guba.

Ježa (Igel, *Erinaceus europaeus*<sup>1)</sup>) pokrivajo od glave do repa in po bokih bodice. Bodice nastanejo iz navadnih kocin, ako te zrastejo v enotno tvorino (sestavljene lasi). Pobočne mišice pa mu ležijo tako, da lahko potegne bodečo kožo preko sebe ter se zvije v klobčič. Terejarni jež je imel dlako kakor drugi žužkojedi; bodice so se mu razvile šele v boju za obstanek. Tudi zdaj ježi včasih nimajo bodic ter tako nekako ponavljajo znake svojih prednikov; tak pojav imenujemo atavizem.<sup>2</sup> Podnevi leži jež v jamici, ponoči lovi žuželke, črve, polže, vretenčarje (gade), žre pa tudi sadje (topogrbasti kočnjaki). Zimo prespava in toplina se mu zniža tačas na 5 ° C.

Rovke (*Spitzmäuse*, *Sorex*<sup>3)</sup>) so poleg prhutarjev najmanjši sesalci; hrčica (*Zwergspitzmaus*, *S. pygmaeus*<sup>4)</sup>) meri na pr. le 5 cm. Ob zadnjici izločajo rovke iz žlez dišeči mošek<sup>5)</sup>; z njim odganjajo sovražnike, ki jim je moškov vonj neznosen.

### Sedmi razred. Glodalci, *Rodéntia*,<sup>6</sup> *Nagetiere*.

Veverice (*Sciúridae*). Veverica (*Eichhörnchen*, *Sciurus vulgaris*<sup>7)</sup>) se živi ob plodovih in popkih in ima tej hrani primerno razvito zobovje. Spredaj izrasteta v vsaki čeljusti le dva sloka in voglata sekalca, glodača (*Nagezähne*). Rumena ali rjava sklenina ju pokriva le na sprednji strani. Ker pa se brusi zobovina hitreje ko trda sklenina, ostaja zob dletast in oster. Glodači sezajo v čeljusti tja do kočnjakov; očitnega razločka med vencem in korenino pi, zato pravimo,



Slika 85.

Veveričina lobanja in sprednja noga; g. glodalci, k. kočnjaki, p. palec.



majo prostora v čeljusti. Ker manjka tudi nekaj predmeljakov, zato

<sup>1</sup> *Erinaceus* = jež. — <sup>2</sup> *Atavus* = praded. — <sup>3</sup> *Sorex* = rovka. — <sup>4</sup> *Pygmaeus* = majhen.

— <sup>5</sup> Mošek od grške besede *móskos*. — <sup>6</sup> *Ródere* = glodati. — <sup>7</sup> *Sciurus* = veverica, *skiá* = senca, *ura* = rep.



zeva za glodači široka vrzel in zobovje je nepopolno. Zgoraj je 5, spodaj pa 4 ukoreninjenih kočnjakov. Kočnjakom se vdira sklenina v zobovino v obliki poprečnih gub, praznine med gubami pa polni cement. Zobni znak je torej:  $\frac{1\ 0\ 2}{1\ 0\ 1} \frac{3}{3}$ . Spodnječeljustni sklepni glavici drčita kakor sani v plitvih žlebastih skledicah naprej in nazaj. Pri takem gibanju glodaleci strugajo hrano z glodači, njih kočnjaki pa jo drobijo in meljejo kakor pile. Rastlinsko hranivo leži namreč v stanicah, ki so obdane s stanično mrenico iz neprebavne staničnine; te stanične mrenice je torej treba raztrgati.

Veverica ima ključnici in stopa po podplatih; prsti ( $\frac{5}{5}$ ) nosijo razen bradavičastih palcev ostre kremplje. Plezajoč in skakajoč uporablja dvoredno dlakavi rep kakor krmilo. Bedra so močnejša ko lakti. Rada tudi poseda na bedra, s prostimi lakti pa drži hrano h gobcu. Za slabo vreme in za mladice si gradi pokrita gnezda. Zimo večinoma prespava, od časa do časa pa se zbudi in obira plodove, ki si jih je nabrala v zalogi. Poleti pa žre tudi mlade ptiče in ptičja jajca ter je zategadelj škodljiva.

Poletuš (Flugeichhörnchen, Sciurópterus volans<sup>1</sup>) živi v Sibiriji; kožna guba, ki se ji razpenja ob bokih med sprednjimi in zadnjimi okončinami, služi med skokom kot padalo.

Svizec (Murmeltier, Arctomys marmota<sup>2</sup>) životari v Alpah in Karpatih ob snežni ločnici; večino leta (8—10 mesecev) pa spi v brlogu. Za diluvialne dobe je živel svizec po vsej Evropi (stran 63.).

**Bobri** (Castóridae). Bober (Biber, Castor fiber<sup>3</sup>) je povodni glodalec. O tem pričata plavalna mrena med nožnimi prsti ter ploščnati, luskasti rep (slika 86.), ki mu je krmilo in opora. Žlezi ob zadnjici izločata rjavo, dišečo bobrovino (Bibergeil). Živi po severnem Ruskem, po severni Aziji in Ameriki ob vodah, žre listje in lub, gradi iz lesa močne stavbe s podvodnim vhodom ter pod njimi zaježava za suše vodo.

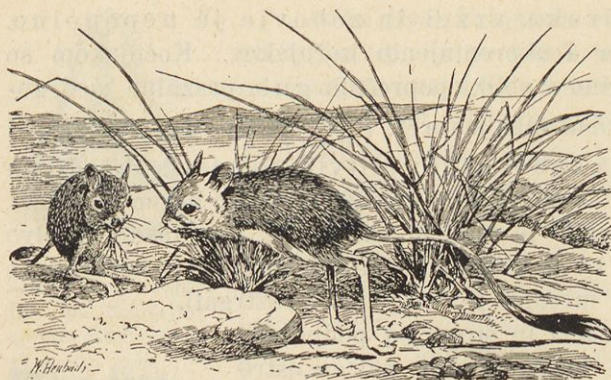
**Polhi** (Myóxidae). Košatorepi polh (Siebenschläfer, Myoxus glis<sup>4</sup>) živi po bukovju ter prespava zimo; istotako dela tudi sorodni rjavi podlessek (Haselmaus, M. avellanárius<sup>5</sup>).



Slika 86.  
Bobrov rep.

<sup>1</sup> Pteron = pero, perutnica, volans = leteč. — <sup>2</sup> Arktos = medved, mys = miš, marmotta = ital. marmotica. — <sup>3</sup> Castor in fiber = bober. — <sup>4</sup> Myóxus in glis = podlessek. — <sup>5</sup> Avellana = leska.



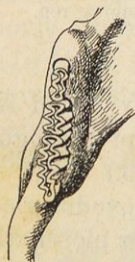


Slika 87.

Egiptovski skakač, po Schmeilu.

**Skakači** (Dipodidae) imajo na močnih bedrih krakasto stopalo in le po tri prste. Dolgi rep je krmilo in opora (klokan stran 83.). Kot puščavne živali so smlede barve, na pr. egiptovski skakač (Wüstenspringmaus, *Dipus aegyptius*<sup>1</sup>).

značijo dolgi gobček z ukoreninjenimi kočnjaki, goli uhlji in dolgi rep, ki je gol in luskinast. Prsti:  $\frac{4}{5}$ . Miši imajo mnogo sovražnikov, toda nikakega pravega orožja, da bi se jih branile. Vendar ne izumirajo, ker se silno plodijo. Hišna miš (*Hausmaus*, *Mus musculus*<sup>2</sup>) zarodi na pr. lahko v enem suhem letu do 200 potomcev. Rodovitnost je vsem glodalcem najuspešnejše sredstvo v boju za obstanek.



Slika 88.

Desna spodnja celjast poljske miši s kočnjaki.

Posebna pasma hišne miši so beličniki, ki nimajo kožnega barvila. Črna podgana (*Hausratte*, *M. rattus*<sup>3</sup>) se je pritepla k nam v 12. stoletju, siva podgana (*Wanderratte*, *M. decumanus*<sup>4</sup>) pa v začetku 18. stoletja čez Volgo; zadnjo so raznesle ladje po vsem svetu. Obe vrsti se borita med seboj za obstanek in slabša hišna podgana podlega. Podgane žro vse in prenašajo zato nevarne bolezni, kakor trihinavost, črno kugo in kolero. Hrček (*Hamster*, *Cricetus frumentarius*<sup>5</sup>) znosi v ustnih mošnjicah za zimo do 50 kg zrnja v podzemeljsko žitnico, žre pa tudi majhne vretenčarje in ima zategadelj grbaste kočnjake.

**Krtice** (*Wühlmäuse*, *Microtidae*) ločimo od pravih miši; ušesca so namreč skrita v dlaki, rep je kratek in dlakav, kočnjaki so brez korenin in nosijo klekaste poprečne nabore iz sklenine (slika 88.). Poljska miš (*Feldmaus*, *Microtus arvalis*<sup>6</sup>) se silno zaplodi v suhih

<sup>1</sup> *Dipus* = dvonog, *aegyptius* = egiptovski. — <sup>2</sup> *Mus muris* = miš, *musculus* = miška.

— <sup>3</sup> *Rattus* = Ratte. — <sup>4</sup> *Decumanus* = desetinar. — <sup>5</sup> *Cricetus* = hrček, *frumentarius* = žiten.

— <sup>6</sup> *Mikrós* = majhen, *us otos* = uho, *arvalis* = poljski.

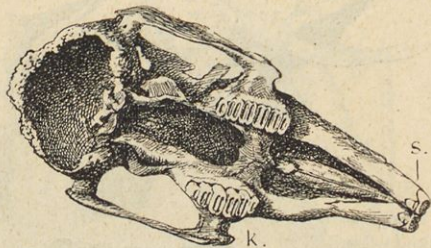


letih. Škodljiva krtica (Schermamus, *M. amphíbius*<sup>1</sup>) žre korenine sadnega drevja in trt ter rije kakor krt. Skandinavski postrušnik (Lemming, *Myodes lemmus*<sup>2</sup>) potuje na zimo proti jugu, in sicer po noči.

**Zajci** (Leporidae) nosijo v vsaki medčeljjustnici po dva, za seboj stoječa sekalca (slika 89.). Na zadnja zobka se naslanjata spodnja glodača, ako se skleneta čeljjusti. Sklenina obdaja ves glodač, samo na zadnji strani je zelo tenka. Zobovje ima znak:

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| 2 | 0 | 3 | 3 |
| 1 | 0 | 2 | 3 |

Oči in ušesa so velika, zgornja čeljjust preklana, rep pa kratek. Šape so po robovih močno dlakave, kar olajšuje zajcu hojo



Slika 89.

Zajčja lobanja od spodaj; s. sekalci, k. kočnjaki.

po zmrzlem snegu. Razen poljskega zajca (Feldhase, *Lepus europaeus*<sup>3</sup>) imamo še planinskega zajca (Schneehase, *L. variabilis*<sup>4</sup>), ki pobeli po zimi. Kunec (Kaninchen, *L. cuniculus*<sup>5</sup>) živi v podzemeljskih rovih ter se silno plodi. Po Avstraliji in na nekaterih grških otokih sklestijo kunci vso travo, tako da ljudje ne morejo rediti živine.

**Ježevci** (Hystriidae). Ježevce (Stachelschwein, *Hystrix cristata*<sup>6</sup>) stanuje po južni Evropi in v severni Afriki po rovih; hrbet mu krijejo bodice.

**Poluparkljarje** (Subungulata) uvrščamo po zobovju h glodalcem, kakor na pr. tribarvno budro (Meerschweinchen, *Cavia cobaya*<sup>7</sup>), ki je doma v Braziliji. Prsti pa so obuti v kopiteca, ki obdajajo zadnje prstne člene krog in krog. Tako vežejo poluparkljarji dozdej opisane krempljarje (Krallentiere) z naslednjimi kopitarji (Huftiere).

## Osmi razred. Trobčarji, Proboscidea<sup>8</sup>, Rüsseltiere.

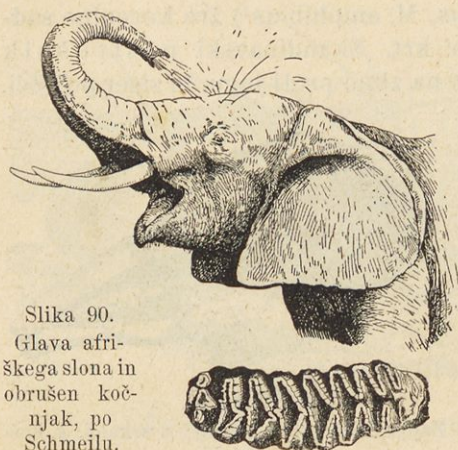
**Azijski slon** (*Elephas indicus*<sup>9</sup>) živi v južni Aziji in na otokih Cejlonu in Sumatri. Život mu pokriva debela, z redkimi ščetinami posejana koža. Nos in zgornja ustna izrasteta v dolg trobec (Rüssel), ki nosi na koncu med nozdrvima prstast rogljiček. S trobcom slon diha in voha, prijema hrano, smrca in brizga vodo. Možganska votlina

<sup>1</sup> *Amphibios* = dvoživka. — <sup>2</sup> *Myodes* = miši podoben, *lemmus* = iz norveščine. —

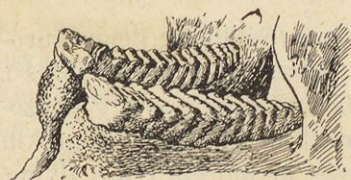
<sup>3</sup> *Lepus leporis* = zajec. — <sup>4</sup> *Variabilis* = izpremenljiv. — <sup>5</sup> *Cuniculus* = kunec. — <sup>6</sup> *Hystrix* = ježevce, *cristata* = grebenasta. — <sup>7</sup> Brazilijanski besedi. — <sup>8</sup> *Proboscis* = slonov rilec. —

<sup>9</sup> *Elephas* = slon, *indicus* = indijski.





Slika 90.  
Glava afriškega slona in  
obrušen kočnjak, po  
Schmeilu.



Slika 91.  
Spodnja kočnjaka azijskega slona od  
strani.



Slika 92.  
Kočnjak sescezoba (Mástodon longirostris).

je neprimerno majhna, lobanjske kosti (čelnici in temenici) pa prav močne, toda votle. Trdnost kosti ne zavisi namreč od sredice, temveč od trdnosti in prožnosti njih površnih plasti. Znak zobovjaja je:  $\frac{1\ 0\ 6}{0\ 0\ 6}$ . Težka sekalca, okli (slonokost), ki nimata niti sklenine, niti pravih korenin, poganjata iz medčeljjustnice in se naslanjata na orjaško lobanjo. Spodnjih sekalcev in vobče podočnjakov ni, zobovje je torej ne-

popolno. Izmed šestero kočnjakov se razvija istočasno le eden, čeljusti so zato kratke. Kočnjaki zrastejo iz več plošč, ki jih veže cement. Poševno obrušeni kočnjaki kažejo na oglojinah skleninaste nabore. Obrabljeni kočnjaki izpadajo in na njih mesto se vrivajo od zadnje strani sem sosedni; slon se torej zobí šestkrat. Ključnic ni. Noge

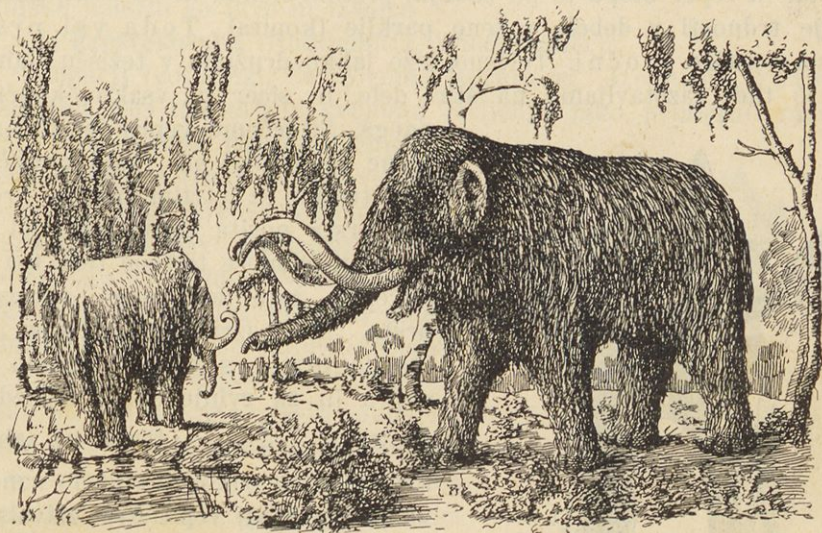
so stebraste, prsti zrastle (švedrga, Klumpfuß) in obuti v kopita. Slon kljusá, to je, z nogama iste strani stopa hkratu. Azijski slon ima kratki ušesi in ozke, skoraj vzporedne skleninaste nabore (slika 91.); prsti  $\frac{5}{4}$ . Lahko ga je udomačiti. Afriški slon (*E. africanus*) živi južno od Sahare, ima dolga, mahadrava ušesa ter rombaste nabore na kočnjakih, prsti  $\frac{4}{3}$ . Lovijo ga zaradi slonokosti. Dasiravno se lahko brani v boju s trobcom in z nogami, vendar izumira, ker se plodi prepočasno (vsako tretje leto en mladič).

Pravi orjaki so živeli v tercijaru in v diluviju. Orjaški sescezob (*Mástodon gigantéum*<sup>1</sup>) je nosil po dvoje okel v zgornji in spodnji čeljusti. Na kočnjakih med seskastimi ploščami še ni bilo

<sup>1</sup> Mastos = sesek, odus odontos = zob, gigantéus = orjaški.



cementa (slika 92.). Strahonja (*Dinothérium*<sup>1</sup> gigantéum) je imel dvoje navzdol zavitih okel v spodnji čeljusti. Za ledene dobe je živel po Evropi in Aziji mamut (*Elephas primigénius*<sup>2</sup>). Grela sta ga



Slika 93.  
Mamut (*Elephas primigénius*).

dolgokocinasta dlaka in debela tolstnica pod kožo. Okli sta bili po 4 m dolgi in zasuknjeni navzgor. Leta 1902. so našli pri Berezovki-Kolimi v severosibirskem ledu celega mamuta ter ga spravili v Petrograd.

### Deveti razred. Sodoprsti, *Artiodáctyla*,<sup>3</sup> Paarzeher.

1. Povodni konj (*Flußpferd*, *Hippopotamus amphibius*<sup>4</sup>) živi v osrednjeafriških veletokih, a izumira. Neokretno truplo pokriva debela, v gube nabrana koža, podpirajo pa ga kratke okončine. Vsi prsti ( $\frac{4}{3}$ ) so enaki in tičijo v kopitih. Hrani se ob rastlinah. Zobovje ima znak:  $\begin{array}{c|c} 2 & 1 & 4 & 3 \\ \hline 2 & 1 & 4 & 3 \end{array}$ . Notranja sekalca in podočnjaka spodnje čeljusti izrasteta krepkeje (slonokost).

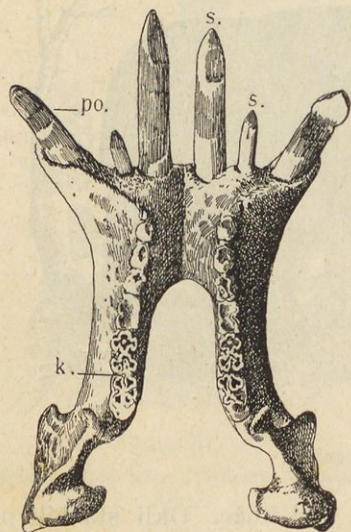
2. Svinje (*Súidae*). Divji veper (*Wildschwein*, *Sus scrofa*<sup>5</sup>) je razširjen po gozdih Evrope, Azije in Amerike nekako do 55° severne

<sup>1</sup> Deinós = strašen, therion = žival. — <sup>2</sup> Primigénius = prvenec. — <sup>3</sup> Artios = sodo (število), dáctylos = prst. — <sup>4</sup> Hippos = konj, potamós = reka, amphibius = dvoživec. —

<sup>5</sup> Sus = prašič, scrofa = svinja.



širine. Truplo ima tršaste kosti, ščetinasto dlako, a med ščetinami tudi podlanko. Žival je gibčnejša nego povodni konj. Zapestje (slika 96.) in 4 ločene dlančnice (oziroma nart in stopalnice) se vzdigajo visoko od tal in veper stopa le po zadnjih prstnih členih, ki so obuti zaradi večje trdnosti v debele rožene parklje (kopita). Toda vsi prsti niso enako močni. Telesno težo lahko družimo v težišču, lahko pa jo tudi razstavljamo na štiri dele, in sicer na vsako okončino



Slika 94.

Spodnja čeljust povodnega konja; s. sekalci, po. podočnjak, k. kočnjak.



Slika 95.

Lobanja divjega vepra; s. sekalci, po. podočnjaki, k. kočnjaki, r. h. rilčev hrustanec.

mišice, ki se pritrjajo na visokih trnkih in na zatilničnem grebenu. Divji veper je poleg neke indijske vrste zarodnik domačega

enega. Stoječemu vepu tečejo navpične težiščnice pri vsaki okončini med tretjim in četrtem prstom. Srednja prsta nosita torej večji del na okončini sloneče telesne teže ter se okrepiata zato bolj nego stranska prsta. Ako izražamo velikost in število prstov s števili, dobimo za vepa in za svinje sploh naslednji znak:  $\frac{1 + 2 + 1}{1 + 2 + 1}$ . Prsti se lahko

krečijo in se zato ne vdirajo v močvirna tla. Divji veper žre izživalsko in izrastlinsko hrano in ima temu prikladno zobovje:  $\frac{3 \ 1 \ 4}{3 \ 1 \ 4} \left| \frac{3}{3} \right.$ . Sekalci rastejo posebno v spodnji čeljusti poševno naprej in tvorijo lopato, s katero preriva veper zemljo za ličinkami in korenikami. Podočnjaki, takozvani čekani (Hauer), nimajo

pravih korenin ter se zavijajo vsi navzgor. Posebno veliki in ostri so pri merjascu ter služijo kot orožje in lomilo. Z bokov stisnjeni predmeljaki trgajo izživalsko, a širokovenčasti in topogrbasti meljaki drobijo izrastlinsko hrano. Z rilcem, ki ga opirata posebna kost in hrustanec, veper tipa, voha in rije. Glavo gibljejo močne zatilne



prašiča (Hausschwein, *Sus scrofa domestica*), ki si ga je zredil človek v raznih pasmah, da mu daje kožo, tolščo in meso. V Italiji iščejo s svinjami črne gomoljike (*Tuber melanósporū*<sup>1</sup>). Nevarne svinjske bolezni so ikre in lasnice.

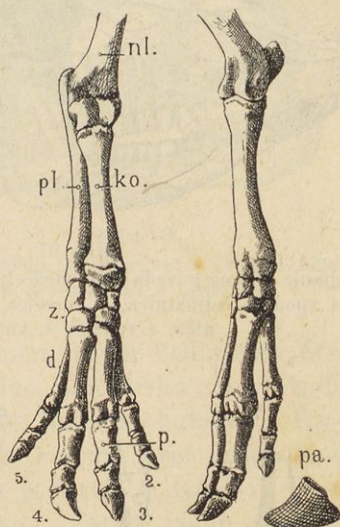
### 3. Prežvekovalci (Ruminántia, Wiederkäuer).

**Rogarji** (votlorogi, Cavicórnia,<sup>2</sup> Horntiere). Domače govedo (*Hausrind*, *Bos taurus*<sup>3</sup>) je svojemu življenju jako primerno razvita žival. Kakor zveri nima ključnic (histrost), na dolge trnke prsnih vretenec pa se pripenjajo krepke zatilne mišice, ki nosijo težko glavo. Na vratu je viseča podgrlina (Wamme). Nadlahtnica in stegenica sta kratki in ležita skoraj vodoravno. Vendar so okončine visoke, ker so zato tem daljše dlančnice, oziroma stopalnice. Na vsaki okončini nosita telesno težo tretji in četrti prst, ki sta obuta v parklja; tema prstoma pripadajoči dlančnici, oziroma stopalnici zrasteta v enotno kračnico (prim. svinje) ter opirata glavna prsta tem trdneje. Drugi in peti prst krnita bolj in bolj, pravimo jima krnoprsta (*Afterzehen*). Velikost prstov izražamo z znakom:  $\frac{1+2+1}{1+2+1}$ .

Govedo se živi izključno ob rastlinah in s tem načinom življenja se skladajo zobovje in prebavljala.

Znak za zobovje je:  $\frac{0\ 0\ 3}{3\ 1\ 3} \bigg| \frac{3}{3}$ . Krnjavo

medčeljstnico pokriva le trda in žuljava koža, v spodnji čeljusti pa štrli osem lopatastih zob, ki imajo kakor glodači sklenino le na prednji strani ter ostajajo zato dletasti. Izmed njih je 6 sekalcev, stranska pa sta podočnjaka. Za temi zobmi je precejšnja vrzel, nepopolno zobovje. Kakor pri svinjah, so predmeljaki res še ožji nego meljaki, toda vsi imajo poševne vence in na njih vzdolž nabrane polumesečke iz sklenine. Zgornji kočnjaki stojijo dalje vsaksebi nego spodnji. Zaradi zelo plitve sklepne skledice se premika spodnja



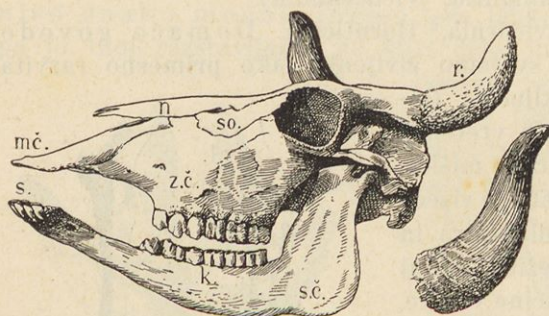
Slika 96.

Podlakti in roka domače svinje od spredaj in od strani; *nl.* nadlahtnica, *pl.* podlahtnica, *ko.* koželjnica, *z.* zapestje, *d.* dlan, *p.* prsti 2. do 5., *pa.* parkelj.

<sup>1</sup> Tuber = gomolj, melas = črn. — <sup>2</sup> Cavus = otel, cornu = rog. — <sup>3</sup> Bos = govedo, taurus = bik.

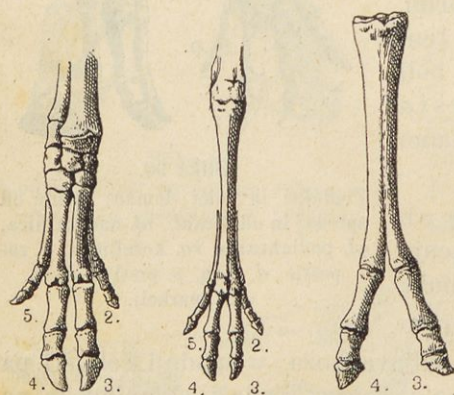


čeljust semtertja in izrastlinska hrana se drobi in melje kakor med mliniskima kamenoma (glej glodalce str. 67.). Prebavljala imajo veliko prostornino in površino, da govedo lahko sprejema veliko množino malo tečne hrane in jo prebavlja dodobra.



Slika 97.

Lobanja in rog goveda; *mč.* medčeljustnica, *z.č.* zgornja, *s.č.* spodnja čeljustnica, *n.* nosnica, *so.* solznica, *r.* roznica, *s.* sekalci, *k.* kočnjaki.



Slika 98.

Kosti svinjske, srnine in velblodove sprednje okončine, deloma predelano po Floweru; 2. do 5. prsti.

shrambi (prim. ptičjo golšo, stran 92.). Vse želodčno delo se deli tako na štiri dele in vsak oddelek opravlja svoj posel bolje in uspešneje nego enoten želodec, načelo razdeljenega dela.

Jezik, nabrekle ustnice, sprednji zobje in žuljava koža v zgornji čeljusti pulijo travo. Površno prežvečene zalogaje zvija govedo v kepe ter jih požira. Požiralnik pa je na spodnji strani zelo ozek; kepe zato ne morejo skozenj, temveč širijo in odpirajo vhod v vamp (Pansen), ki je stranski in obsežni požiralnikov izrastek (slika 99.). Sito govedo

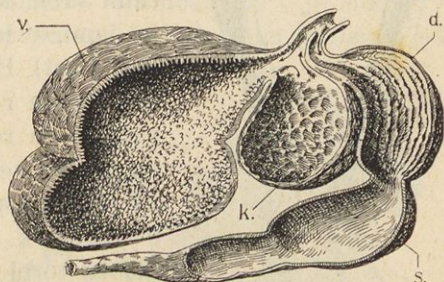
počiva, najraje v kakem zavetju; med tem se pomika hrana v vampov privesek, kapico (Netzmagen), v kateri se sprijema v okrogle prežvečke. Žival bruha prežvečke v usta, kjer jih premlewa in premešava s slino v redek sok, ki se cedi po žlebastem spodnjem požiralniku v tretji želodčni oddelek, v deveterogub (Blättermagen) in odtod v siriščnik (Labmagen). Siriščnik izloča sirilo (Lab), pepsine in solno kislino in je tedaj primeren želodcu drugih sesalcev, dočim sta vamp in kapica le nekaki



Govedo nosi kot orožje rogove (Hörner). Živinčetu odebeli čelna koža. Spodnja usnjica kosteni, se spaja s čelnico in tvori koščen izrastek, takozvano rožnico (slika 97.). Zunanja povrhnjica roženi in ustvarja rog. Kožne plasti na spodnji in notranji strani roga roženijo neprenehoma, zato se rog daljša in debeli.

Domače govedo se je izprevrglo v mnogo pasem. Kot zarodnike domačega goveda smatrajo tura (Ur, *B. primigenius*<sup>1</sup>), ki je še živel do 17. stoletja po Nemčiji, dalje kratkorogo govedo (*B. brachyceros*<sup>2</sup>) in čelato govedo (*B. frontosus*<sup>3</sup>), katerih ostanke so našli po barjih in v mostiščih. Litavskega zobra (*Wisent, Bison europaeus*<sup>4</sup>) gojijo še v Bialovicah, ameriškega zobra (*B. americanus*) pa v Narodnem parku Zedinjenih držav in v Kanadi; oba nosita na plečih dolgo grivo. Močvirsko govedo Indije, toda tudi južne Evrope je bivol (*Büffel, Búbalus bufalus*<sup>5</sup>). Ovca (*Schaf, Ovis áries*<sup>6</sup>) ima 2. in 5. dlančnico krnjavi brez pripadajočih krnoprstov in parkljev; njen prstni znak je torej:  $\frac{2}{2}$ . Rogovi se zavijajo polžasto in so stisnjeni z bokov. Zaradi volne znameniti pasmi sta merinovka in tolstorepka. Koza (*Ziege, Capra hircus*<sup>7</sup>) s srpasto nazaj zavitimi rogovi nima solznic in parkljevih žlez. Dobro volno dajeta angorka in kašmirka. Ovcam in kozam krije dlaka nosni gredelj, dočim je nosni gredelj pri govedu gol.

Plahe in gibke antilope prebivajo v Afriki. K njim prištevamo tudi divjo kozo (*Gemse, Antilope rupicapra*<sup>8</sup>), ki živi družema po Alpah. Jeleni (*Cérvidae*). Navadni jelen (*Edelhirsch, Cervus élapus*<sup>9</sup>) živi po gorskih gozdih Evrope, severne Afrike in Male Azije. Ima velike solznice in kratek rep. Okončine imajo sicer krnoprste, pripadajoče dlančnice pa so krnjave (slika 98.). Samcem izrastejo včasih tudi topi zgornji podočnjaki, zobni znak je:  $\frac{0(1)3}{313} \mid \frac{3}{3}$ . Samci nosijo



Slika 99.

Prežvekovalski želodec ovce; v. vamp, k. kapica, d. deveterogub, s. sirišnik.

Plahe in gibke antilope prebivajo v Afriki. K njim prištevamo tudi divjo kozo (*Gemse, Antilope rupicapra*<sup>8</sup>), ki živi družema po Alpah.

Jeleni (*Cérvidae*). Navadni jelen (*Edelhirsch, Cervus élapus*<sup>9</sup>) živi po gorskih gozdih Evrope, severne Afrike in Male Azije. Ima velike solznice in kratek rep. Okončine imajo sicer krnoprste, pripadajoče dlančnice pa so krnjave (slika 98.). Samcem izrastejo včasih tudi topi zgornji podočnjaki, zobni znak je:  $\frac{0(1)3}{313} \mid \frac{3}{3}$ . Samci nosijo

<sup>1</sup> Primigenius = prvenec. — <sup>2</sup> Brachys = kratek, keras = rog. — <sup>3</sup> Frontosus = čelat. — <sup>4</sup> Bison = divje govedo v Traciji. — <sup>5</sup> Búbalus = stara beseda za kravjo antilopo. — <sup>6</sup> Ovis = ovca, áries = oven. — <sup>7</sup> Capra = koza, hircus = kozel. — <sup>8</sup> Rupicapra = skalna koza, rupes = skala in capra = koza. — <sup>9</sup> Cervus = jelen, élapus = jelen.





Slika 100.

Srnjakovo rogovje (šesternik);  
č. čelnica, r. rožnica, v. venec.

dalje rogovje (Geweih), ki se nastavlja ravnotako kakor rogovi. Z dlako pokrita čelna izrastka sta izprva mehka in hrustančasta, pozneje pa okosteni njih usnjica. Povrhlica pa ne poroženi, temveč se posuši z obilnimi žilicami vred, katerih sledovi ostajajo kot žlebiči in jamice, in odpade ali jo pa žival oddrgne (lik, Bast). Rogovje ni stalno; meseca svečana se zmehta rožnica (Rosenstock) pod grčavim vencem in rogovje odpade (se omladi). Zrašča pa iznova ter dobiva navadno po en rogelj ali parožek več. Prvi nadočni parožek zovemo nadočnik (Augensproß). Število parožkov določa torej jelenom vobče starost: parožniki, roguljaki, šesterniki itd.

Damjek (Damhirsch, C. dama) ima (na rogovju) lopatnike; njegova prava domovina je severna Afrika. Srnjak (Reh, C. capréolus<sup>1</sup>) dobi navadno le po troje parožkov (slika 100.), rogovje mu odpada jeseni. V obsevernih krajih samotari plahi los (Elen, C. alces<sup>2</sup>). Severni jelen (sedlon, Renntier, C. tarandus<sup>3</sup>) živi zdaj le v obtečajnih krajih čredoma in se hrani pozimi z lišajem jelenovcem. Samec in samica nosita lopatnike, krnoparklji so zaradi močvirnatih tunder in zaradi snežišč precej veliki. Za diluvija je prebival severni jelen tudi v naših krajih, in sicer skupaj z izumrlim orjaškim jelenom (Schelch, C. eurýceros<sup>4</sup>), čegar rogovje se je razprostiralo 3—4 m. Po azijskih visokih planotah živi srni podoben pižmar (Moschustier, Moschus moschiferus<sup>5</sup>), ki nima rogovja, samecu pa štrlita iz ust zgornja podočnjaka. Krnoparklji so precejšnji, za popkom ležeča žleza izloča dišeči mošek.

**Žirafe** (Camelopardálidae). Navadna žirafa (Giraffe, Camelopárdalis giráffa<sup>6</sup>) živi v Sudanu. Života je sklonjenega, dolgih okončin brez krnoprstov in dolgega vratu, vendar ima samo 7 vratnih vretenec. Z jezikom smuka listje z dreves, tla pa doseže le, če razkreči sprednji okončini. Na čelu sta dve (3) z dlakavo kožo pokriti rožnici, ki pa se ne razvijata v rogovje. Žirafa kljusá. Pred kratkim

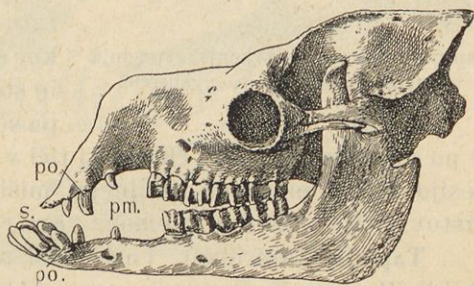
<sup>1</sup> Capréolus = srna. — <sup>2</sup> Alké = moč. — <sup>3</sup> Tarandus = sedlon. — <sup>4</sup> Eurys = širok, keras = rog. — <sup>5</sup> Móskos = mošek, moschiferus = mošek noseč. — <sup>6</sup> Camelopárdalis = velblod in panter obenem.



so našli v Osrednji Afriki še okapija (Okápia Johnstoni). Okapi veže žirafo z izumrlimi tercijernimi prednicami, na pr. s Sivathérium gigantéum,<sup>1</sup> čegar ostanke so našli v Pikermi na Grškem in v Sivaliku v Indiji.

**Velblodi** (Tylópoda,<sup>2</sup> Schwielenfüßer) so pustinski prežvekovalci. Enogrbi velblod (dromedar, Camelus dromedárius<sup>3</sup>) je doma v severnoafriških in zahodnoazijskih puščavah (v Egiptu ga poznamo od leta 1400. pred Kr. r.); zdaj pa

ga redijo tudi v Mehiki in v Avstraliji. Velblod stopa po vseh treh členih srednjih prstov, ki ju veže širok in žuljav podplat (peščena in skalnata puščava). Parklja sta krnjava, krnoprstov ni (slika 98.). Velblod tudi nima čelnih izrastkov in deveteroguba. Vampove stene so gubaste, med gubami zadržuje popito



Slika 101.

Velblodova lobanja; s. sekalci, po. podočnjaki, pm. prvi predmeljak.

vodo. Rejene živali zbirajo tolščo v hrbtni grbi; kadar pa potujejo in stradajo, jim grba mineva (prim. zimsko spanje). Na prsih imajo že mladiči trde natiske. Zobovje loči velblode precej od drugih prežvekovalcev, znak je:  $\frac{1\ 1\ 3}{3\ 1\ 2} \bigg| \frac{3}{3}$ . Sekalci in podočnjaki tičijo torej v obeh čeljustih; prvi predmeljak pa se osebi ter je koničast kakor podočnjak. Velblod se brani s smrdljivo slino. Dvogrbi velblod (Trampeltier, C. bactrianus<sup>4</sup>) prebiva po osrednjeazijskih visokih puščavah (Gobi). Mrzlemu podnebjju primerno ga pokriva daljša kocinasta dlaka. Gorske živali so: lama (Auchénia lama<sup>5</sup>), gvanako in vikunja. Grbe nimajo in tudi podplat ne spaja prstov. Planinci v Andah jih jezdijo, dobivajo pa od njih tudi mleko in volno.

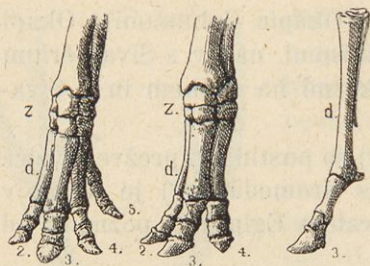
#### Deseti razred. Lihoprsti, Perissodáctyla,<sup>6</sup> Unpaarzeher.

Sodoprste in lihoprste družijo včasih v en razred ter jih imenujejo kopitarje (Huftiere). Oba razreda sta se namreč zarodila iz peteroprstih prakopitarjev (Condylarthra<sup>7</sup>), ki so živeli v starejšem

<sup>1</sup> Sivalik in therion = žival. — <sup>2</sup> Tylos = žulj, pus podos = noga. — <sup>3</sup> Camélus = velblod, dromedárius = brzotek. — <sup>4</sup> Bactrianus = v Baktriji živeč. — <sup>5</sup> Auchen = vrat. —

<sup>6</sup> Perissós = liho (število); dáctylos = prst. — <sup>7</sup> Kóndylos = sklep, ártron = člen.





Slika 102.

Tapirjeva, nosorogova in konjska sprednja okončina; *d.* dlančnice, *z.* zapestje, 2.—5. prsti.

le po zadnjem prstnem členu, ki tiči v močnem kopitu. Prsna vretenca nosijo zaradi močnega zatilnega mišičevja dolge trnke. Izmed lihoprstov živijo danes le plemena tapirjev, nosorogov in konj.

**Tapirji** (Tapiridae). Indijski tapir (*Tápirus indicus*) živi na otokih Borneu in Sumatri, ameriški tapir (*T. americanus*) pa po Južni Ameriki. Tapirji imajo rilčast nos, na sprednjih nogah po četvero, na zadnjih pa po troje prstov, znak:  $\frac{1+1+2}{1+1+1}$ . Zobovje je popolno kakor pri svinjah:  $\frac{3\ 1\ 4}{3\ 1\ 4} \left| \frac{3}{3} \right.$ .



Slika 103.

Glava afriškega nosoroga.

**Nosorogi** (Nasicórnia). Indijskega nosoroga (*Nashorn*, *Rhinóceros unicórnis*<sup>1</sup>) pokriva kakor povodnega konja debela, v gube nabrana koža. Na vseh nogah je po troje prstov:  $\frac{1+1+1}{1+1+1}$ . Iz nosnega gredlja štrli rog, ki izraste iz povrhnjice ter je zažet. Zobovju manjka očnjakov, a tudi sekalci izostajajo ali izpadajo; zobni znak je:  $\frac{2\ 0\ 4}{2\ 0\ 4} \left| \frac{3}{3} \right.$ . Afriški nosorog (*Rh. bicornis*<sup>2</sup>) ima dva roga (slika 103.). Za ledene dobe je živel z mamutom vred po Evropi dvorogi dolgokocinasti nosorog (*Rh. tichorrhinus*<sup>3</sup>), ki je imel koščen nosni pretin.

**Konji** (Equidae). Domači konj (*Hausperd*, *Equus caballus*<sup>4</sup>) stopa po robu in po streli močnega kopita, v katero je obut tretji prst vsake okončine. Od stranskih prstov ostajata le krnjavi dlančnici, oziroma stopalnici,

tercijaru. Sodoprstom tečejo težišnice med srednjima prstoma, lihoprstom pa po srednjem (tretjem) prstu, ki se zaradi tega bolj upotreblja in krepí, dočim drugi somerno ob njem krnijo in ginejo (slika 102.).

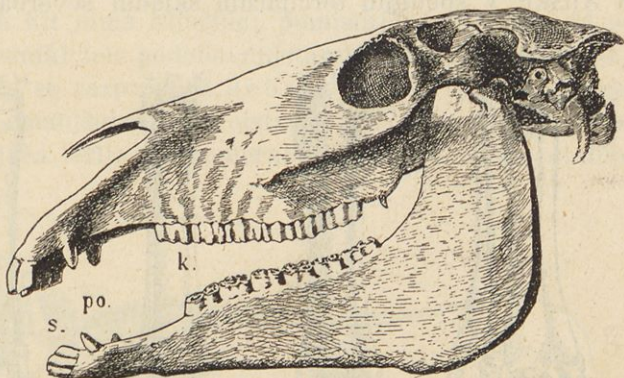
Lihoprsti se hranijo z rastlinami, zato pa kažejo skoro iste znake kakor sodoprsti. Ključnic ni, nadlahtnici in stegnenici sta kratki, tem močnejše pa so dlančnice in stopalnice. Stopajo

<sup>1</sup> Rhis, rhinos = nos, keras = rog, unus = eden, cornu = rog. — <sup>2</sup> Bicornis = dvorog. — <sup>3</sup> Teihos = trden (nosni pretin), rhis = nos. — <sup>4</sup> Equus = konj, caballus = kljuse.



ki pa vendarle še izrasteta včasih v prsta ter tako ponavljata znake izumrlih prednikov (atavizem, Cezarjev konj, str. 66.). V sekalca se vbokava sklenina kakor kak zavitek, praznino v zavitku pa polni cementni glen (rupa, Bohne). Po glenu določamo konju starost (slika 105.). Pod-

očnjaki serazvijajo le žrebce, izmed štirih tapirjevih predmeljakov izostaja prvi (le redkokdaj se še prikaže kot takozvani „volčji zob“). Vsi kočnjaki so razviti kot meljaki (glej prežvekovalce), pravih korenin nimajo in zato rastejo še dolgo.



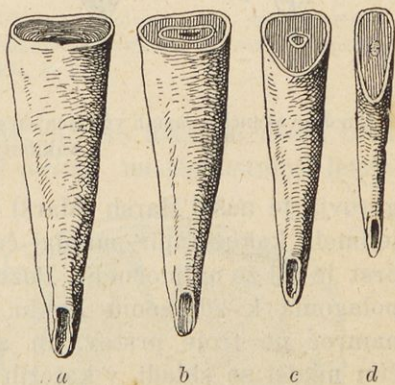
Slika 104.

Konjska lobanja; s. sekalci, po. podočnjaki, k. kočnjaki.

Sklenina se jim vdira globoko v zobovino in tvori zaokrožene vzdolžne ter poprečne nabore. Zato konji tudi ne gibljejo spodnje čeljusti izključno le v prečno mer kakor prežvekovalci. Azijski divji konj (*Equus Przewalskii*) živi še po Džungariji, od njega izvirajo najbrže lahkonogi arabski in vzhodnoevropski konji. Težke zahodnoevropske pasme izvajamo od izumrlega evropskega divjega konja (*E. caballus fossilis*<sup>1</sup>), ki je živel po Nemškem še v 16. stoletju. Osel (*E. asinus*<sup>2</sup>) nosi črez hrbet dve črni progi v križasti obliki ter čopast rep (mula, mezeg).

Divji osli živijo v Afriki in v zahodni Aziji. Afriški divji konji, na pr. zebra in kvaga, so progasti; zdaj izumirajo.

V zgodovinski dobi nahajamo divje konje in osle le po Evraziji in Afriki. Za odkritja Amerike so bili konji Indijancem neznani; še



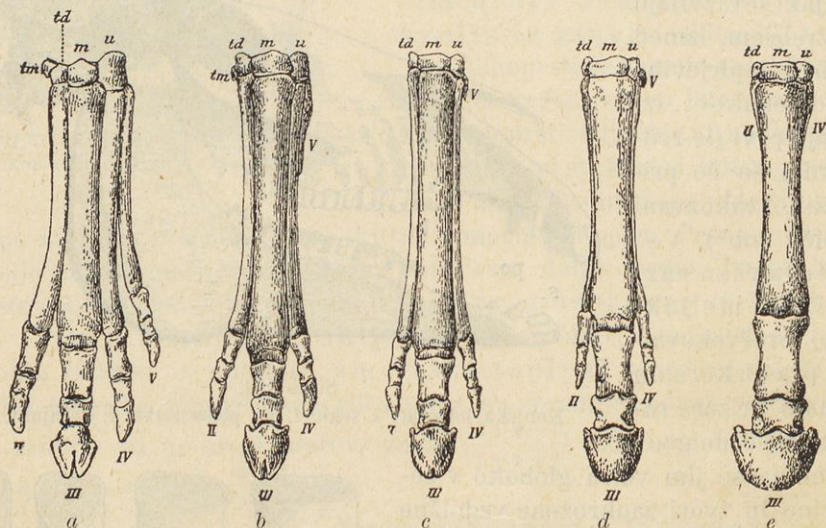
Slika 105.

Spodnji konjski sekalci a v tretjem, b v šestem, c v štirinajstem, d v tridesetem letu, po Schmeilu.

<sup>1</sup> Fossilis = izkopinski. — <sup>2</sup> Asinus = osel.



le Španci so jih zaplodili tja, kjer so zopet podivjali, na pr. čimaroni in mustangi. V Severni kakor tudi v Južni Ameriki pa so našli toliko ostankov izumrlih divjih konjev, da smatramo zdaj prav Ameriko kot pradomovino konj, odkoder so se še le razširili po Aziji, Evropi in Afriki. V spodnjih tercijskih skladih severoameriškega Skalnega



Slika 106.

Sprednje okončine raznih vrst konjskega plemena, po Boasu: *a* hirkoterij, *b* mesohip, *c* anhiterij, *d* hiparij, *e* konj.

gorovja je našel Marsh (Marš) konju podobno žival pasje velikosti, ki je imela kakor tapir spredaj četvero, zadaj pa troje prstov; a srednji prst je bil že najmočnejši. Poznejše vrste iz novejših usedlin prevajajo polagoma k zdajnemu konju. Sprednje in zadnje okončine imajo namreč po troje prstov, in sicer krnita stranska prsta tem bolj, čim mlajši so skladi, v katerih nahajamo okamenele kosti (slika 106.). Tako sta nam znana razvoj konj in njih geološka zgodovina izmed vseh sesalcev najboljše.

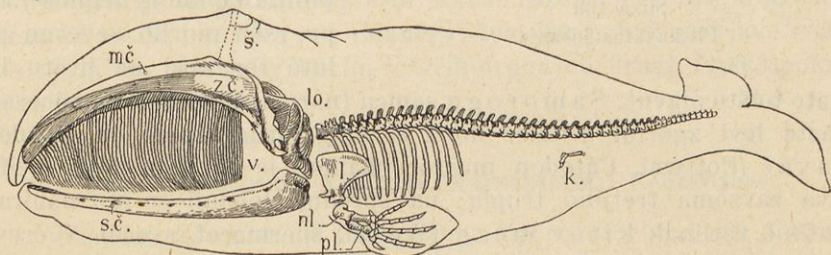
### Ednajsti razred. Ribaki, Cetacea,<sup>1</sup> Fische Säuger.

1. Kiti (Mystacoceti,<sup>2</sup> Bartenwale). Grenlandski kit (Grönlandswal, *Balaena mysticetus*<sup>3</sup>) zraste do 24 m dolg, živi družno v obtečajnih morjih, a izumira. Kit je kakor tjulenj vodnemu življenju

<sup>1</sup> Ketos = kit. — <sup>2</sup> Mystax mystakos = brk, vos, ketos = kit. — <sup>3</sup> Phálaina = kit.



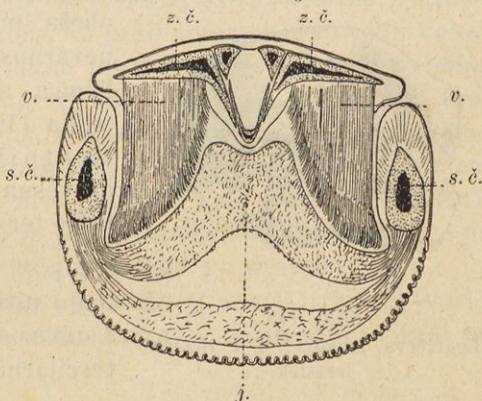
prilagoden sesalec. Vretenasto truplo lahko primerjamo torpedovki. Glava tiči na kratkem vratu, čegar vretenca zrastejo vsaj deloma. Vodoravna repna plavut s širokima vetrnicama potiska telo v vodi kakor vrtelo; veslasti sprednji okončini imata petero prstov, se gibljeta le v ramah in krmarita. Kolčne kosti so krnjave, zadnjih okončin ni. Čudno je, da kit nima ključnic; pomisliti pa je treba, da so njegovi terciarni predniki zelo podobni najstarejšim zverem (stran 60.). Pod golo, nežno kožo se razprostira debela tolstnica, ki varuje život mraza ter mu zmanjšuje tudi svojstveno težo (glej plavutonožce, stran 64.). Velika pljuča ležijo enakomerno skoro po vsej telesni dup-



Slika 107.

Kitova okostnica, predelano po sliki iz Grobben-Clausove zoologije; *mč.* medčeljstnica, *z. č.* in *s. č.* zgornja in spodnja čeljstnica, *lo.* lobanja, *š.* štrčnica, *v.* vosi, *l.* lopatica, *nl.* nadlakti, *pl.* podlakti, *k.* kolk.

lini (ravnovesje v vodi). Čutila so slaba; oči so majhne, ušesa brez uhljev, nosni živec je krnjav. Zaradi velike medčeljstnice ležita nosnici, štrčnici (Spritzlöcher) visoko ob čelu, z njima kit samo diha, a ne voha. Diha pa lahko tudi, kadar so usta polna vode. Kopitasta hrustanca in poklopec se družijo namreč v cev, ki sega visoko do štrčnice. Slinavk ni. Zobje se sicer nastavijo na zarodku, a zopet izginejo (zobati predniki). Namesto njih zrasteta z zgornje čeljusti dve vrsti do 5 m dolgih kožnih gub, ki poroženijo; pravimo jim vosi (Barten). Vosi so razpukani na notranjem robu ter prestrezajo

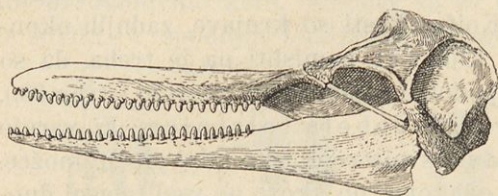


Slika 108.

Povprečni presek kitove glave v obrisu, po Schmeilu; *z. č.* in *s. č.* zgornja in spodnja čeljstnica, *v.* vosi, *j.* jezik.



hrano kakor vrša. Ustno duplino polni veliki, do neba segajoči jezik. Kit ima ozek požiralnik; zato se hrani le z majhnimi mehkužci (valovka, *Clio boreális*) in ceponožci (*Cetóchilus septemtrionalis*).

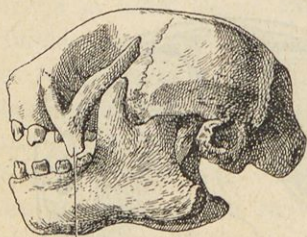


Slika 109.  
Pliskavkina lobanja.

oglato tolsto plavut. Samorogu samcu (narval, *Mónodon monóceros*<sup>3</sup>) izraste levi zgornji sekalec do 2 m dolg, drugi zobje pa izpadejo. Glavač (*Pottwal*, *Cátodon macrocéphalus*<sup>4</sup>) je do 25 m dolg. Velika glava zavzema tretjino trupla; na sprednji lobanji se mu nabira v obsežnih votlinah kitov mozg (Walrat, spermacet, sveče). V črevih se izloča bajé pod vplivom cepljivk mastna in dišeča ambra. Koničasti zobje so samo v spodnji čeljusti.

## Dvanajsti razred. Redkozobi, Edentata,<sup>5</sup> Zahnarme.

**Triprsti lenivec** (Faultier, *Brádypus tridáctylus*<sup>6</sup>) živi v braziljanskih pragozdih po drevju. S srpastimi kremplji zrastlih prstov se



*l. i.*

Slika 110.

Lenivčeva lobanja; *l. i.* ličnični izrastek.

obeša na drobne vejice, ako mu preti nevarnost. Na glavi obrača oči naprej, ličnica se podaljša v značilni izrastek (slika 110.), ki sega do spodnje čeljusti. Vratnih vretenec je devet. Kot drevesna žival žre lenivec plodove in listje ter pije roso. V nepopolnem zobovju  $\frac{0\ 0\ 5}{0\ 0\ 4}$  so razviti samo kočnjaki, ki pa nimajo niti korenin, niti skleninastih kapic. Lenivec se tudi ne zobí. V južnoameriških terciarnih skladih so našli kosti izumrlih

<sup>1</sup> Odús odontos = zob, ketos = kit. — <sup>2</sup> Delphinus in delphis = pliskavka. — <sup>3</sup> Monos = edin, odus = zob, keras = rog. — <sup>4</sup> Katá = spodaj, odus = zob, makros = velik, kephalé = glava. — <sup>5</sup> Edentatus = brezzob. — <sup>6</sup> Bradýs = počasen, pus = noga, tridáctylos = triprsti.



lenivcev, ki so bili veliki kakor sloni, na pr. orjaški lenohod (Riesenfaultier, Megathérium<sup>1</sup>).

**Pasavce** (Gürteltiere) pokriva na hrbtu oklep, katerega sestavljajo vsaj v sredi gibke plošče. Oklep zraste iz kože; usnjica v njej namreč okosteni, povrhnica pa poroženi (glej rogove in želve). Če preti nevarnost, se zagrebajo z močnimi kremplji v zemljo ali pa se zvijajo v klobčič. Znana sta tripasi pasavec (Dásypus tricinctus<sup>2</sup>) in deveteropasi pasavec (D. novemcinctus<sup>3</sup>). Grivasti mravljinčar (Ameisenbär, Myrmecóphaga iubata<sup>4</sup>) nima v podaljšanem gobcu nič zob. Skozi ozko ustno odprtino pomalja črvasti lepki jezik, na jeziku obvisi mravlje in termiti, katerih stavbe razdira s srpastimi kremplji. Brezzobi so tudi luskavci (Manis<sup>5</sup>); telo jim pokrivajo rjave rožene luske, ki so zrastle iz kocin, ležečih druga ob drugi. Luska pokriva lusko kakor strešniki.

### Trinajsti razred. Vrečarji, Marsupialia,<sup>6</sup> Beuteltiere.

Več vrst klokanov (Känguruh, Macropus<sup>7</sup>) živi po Avstraliji in po sosednih otokih. Sprednji okončini sta kratki, z dolgima zadnjima skačejo do 10 m daleč, na tleh pa se opirajo in poganjajo z močnim repom (krmilo med skokom). Izmed nožnih prstov sta peti in posebno četrti močna, tretji in drugi krnjava, palca pa sploh ni (prim. kopitarje). Klokani imajo večdelen želodec in zobovje je slično prežvekovalskemu:  $\frac{3 \ 0 \ 1}{1 \ 0 \ 1} \bigg| \frac{4}{4}$ . Na zadnjih koncih spodnje čeljustnice sta navznoter zavita izrastka, ki značita vse vrečarje.

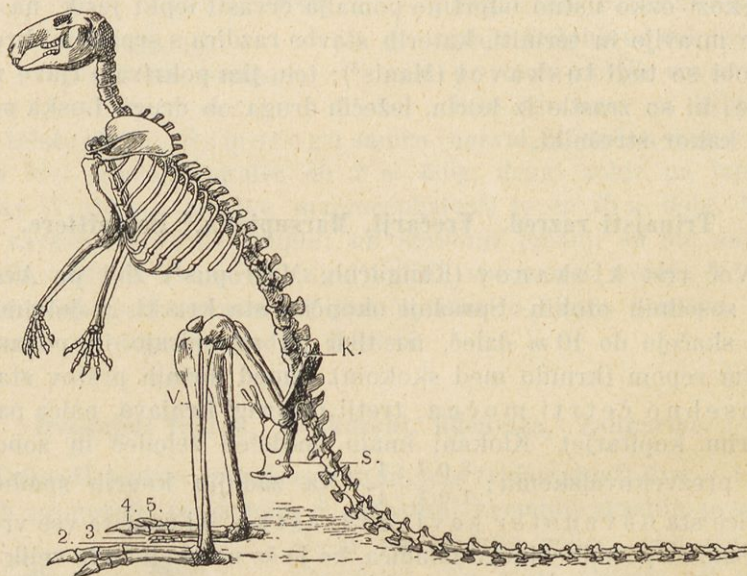
Samica porodi edinega mladiča, ko je še nerazvit in le velik kakor rjavi hrošč (2,5—3 cm) ter ga vtakne takoj v kožno gubo na trebuhu, v takozvano vrečo (marsúpium). Mladič se prisese k mlečnim bradavicam v vreči ter ostane v njej, dokler ne doraste. Ob dimeljnični zrasti štrlita vrečnici (Beutelknochen) ter podpirata vrečo na notranji strani, da ne zmečka napeti drob mladiča. Velikanski klokan (Riesenkänguruh, M. gigantéus<sup>8</sup>) je stepni vrečar; druge vrste živijo po skalovju ali pa plezajo z oprijemalnim repom po drevju.

Najstarejše ostanke vrečarjev so našli v mlajši triadni tvorbi. Za tercijsara so živeli vrečarji po vsej Evraziji, Avstraliji in tudi po

<sup>1</sup> Mega = veliko, therion = žival. — <sup>2</sup> Dasýs = srhkodlakav, pus = noga, tricinctus = tripasi. — <sup>3</sup> Novemcinctus = deveteropasi. — <sup>4</sup> Myrmex myrmekos = mravlja, phagein = žreti, iubatus = grivast. — <sup>5</sup> Manis = strašilo. — <sup>6</sup> Marsúpium = vreča. — <sup>7</sup> Makrós = velik, dolg, pus = noga. — <sup>8</sup> Gigantéus = orjaški.



Ameriki, kjer živijo nekatere vrste še zdaj. Više razviti razredi sesalcev, ki so žilavejši v boju za obstanek, so zatrli nizko stoječe vrečarje (gladki možgani, nepopolni način množitve). V Avstralijo pa jim niso sledili, ker se je ločila ta celina najbrže že za terciarne tvorbe od Evrazije. V tej osamljenosti so se vrečarji prilagojevali podnebjju in hrani. Ker pa so bili življenjski pogoji ponajveč isti kakor po drugih celinah, zato so nastale med vrečarji samimi prav različne vrste, ki nas spominjajo raznih sesalskih razredov ter imajo kot skupni znak



Slika 111.

Klokanova okostnica; *k.* kolénica, *s.* sednica, *v.* vrečnica, 2.—5. nožni prsti.

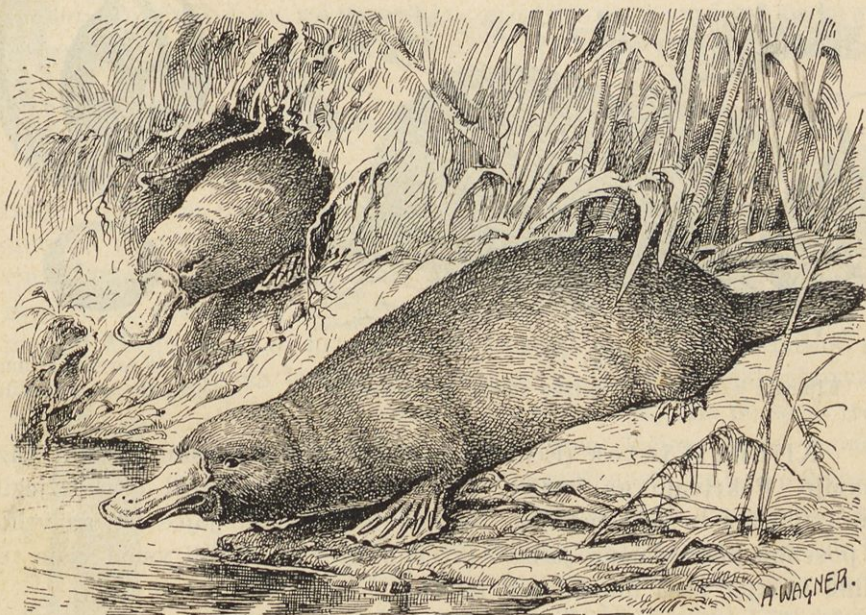
le vrečnice. Vombat (*Phascólomys*<sup>1</sup>) ima na pr. glodalsko zobovje:  $\begin{array}{c|c} 1 & 0 & 1 \\ \hline 1 & 0 & 1 \end{array} \begin{array}{c} 4 \\ 4 \end{array}$ . Poznamo tudi krta vrečarja (*Notoryctes*<sup>2</sup>). Zverske čudi so: kuna vrečarica, volk vrečar, medved vrečar in dr. Sem štejemo tudi ameriška vrečarja, hrbtonosa in oposuma (*Beutelratte*, *Didelphys virginiana*). Vreči sta jima malo razviti; nožna palca se sklepata z drugimi prsti (oprijemalne noge) in nas spominjata opičje noge.

<sup>1</sup> Pháskolon = vreča, mys = miš. — <sup>2</sup> Notos = hrbet, oryktes = kopajoč.



Štirinajsti razred. Stokovci, Monotremata,<sup>1</sup> Kloakentiere.

Kljunaš (Schnabeltier, Ornithorhynchus paradoxus<sup>2</sup>) živi v Južni Avstraliji in po Tazmaniji ter je povodna žival. Prste veže namreč plavalna mrena in rep je ploščnat kakor bobrov. Račjemu kljunu podoben gobec pokrivata roženi plošči; s kljunom brba po blatu ter lovi črve in školjke. Mladičem poženejo sicer tudi kočnjaki, toda



Slika 112.

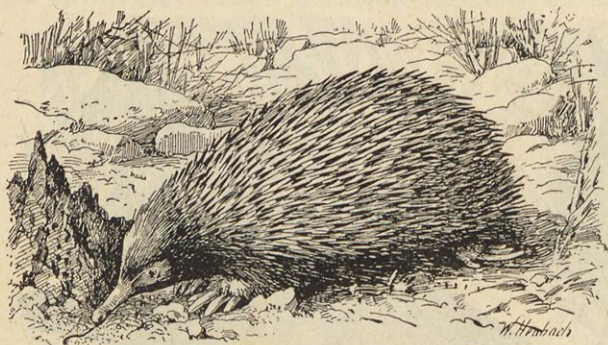
Kljunaš, po Schmeilu.

kmalu izpadejo. Kljunaš spaja v svojih znakih sesalce s ptiči in plazilci. Debelo črevo se mu širi ob zadnjici v takozvani stok (kloako), ker izhajajo vanj tudi izločala in spolovila. Kljunaš leže po dvoje jajec in jih vali, mladiča pa doji s sokom, ki ga izločajo posebne mlečnice. Na okostnici je mnogokaj posebnega. Vratna vretenca so rebrnata, na grodnico se naslanja spredaj še posebna nadgrodnica (Episternum), h kateri pa od lopatice ne pristopata samo ključnici, temveč tudi še krokarnici (Rabenbeine). Krokarnici drugih sesalcev sta krnjavi (prim. krokarnični odrastek

<sup>1</sup> Monos = edin, trema = odprtina. — <sup>2</sup> Ornis ornithos = ptica, rhynchos = kljun, paradoxus = čudezen.



str. 9.). Kljunaš samec nosi zadaj na nartu votlo ostrogo, v katero se izliva prè strupena žleza. Telesna toplota meri povprečno samo 30° C. Oči krijejo trepalnici in žmurka, ušesa so brez uhljev. Vendar prištevamo kljunača k sesalcem, ker ga krije dlaka, ker ima na lobanji enake kosti kakor drugi sesalci in na kolku vrečnici kakor vrečarji.



Slika 113.

Kljunati ježek pred termitsko stavbo, po Schmeilu.



Slika 114.

Jajce in zarodek kljunačega ježka, po Schmeilu.

Kljunati ježek (*Echidna hystrix*<sup>1</sup>) živi v gorskih gozdih Tazmanije. Pokrivajo ga bodice. Iz cevastega rilca proži črvasti jezik (mravljinčar) in lovi žuželke. Samica leže po eno jajce ter ga vtika v posebno podtrebušno jamico (vrečo), kjer se izvali vsled višje topline in kjer sesa mladič sok mlečnic.

### Naravni sestav.

Sesalci nastopijo še le v triadni tvorbi, in sicer v oblikah, ki nas spominjajo stokovcev in vrečarjev. Tudi v starejših terciarnih skladih nahajamo vrste, ki še spajajo znake več razredov, na pr. prazveri (*Creodonta*<sup>2</sup>) in prakopitarje. Čim mlajši pa so skladi, tembolj so podobni ostanki tačas živečih sesalcev zdanjim. Živalske vrste torej niso stalne, temveč se razvijajo in izpopolnjujejo. Razvojna (descendenčna) podmena uči, da vrste ginejo, a iz njih se porajajo druge. Živalstvo se je torej razvilo kakor drevo, ki požene iz semena ter ustvarja deblo, veje, vejice in leto za letom nove popke. Zato govorimo lahko o živalskem rodovniku (*Stammbaum*).

<sup>1</sup> *Echidna* = zlobna žival v bajki, *hystrix* = jezevec. — <sup>2</sup> *Kreas* = meso, *odon-*  
*tos* = zob.



Vendar je ta rodovnik zelo nepopolen. Od izumrlih živali so nam ostale le slabo hranjene okamenine trdnih organov in še te so raztresene v zemeljskih plasteh, v katerih temo le slučajno prodira človeško oko. Iz zdaj živečih živali pa se ne dá sestaviti popoln rodovnik. Saj tudi ni mogoče iz nakupičenega bukovega dračja zložiti bukve, če so se že požgale veje in deblo. Umetni živalski sestav pa, ki smo ga popisali na strani 51., ni samo plod človeške domišljije in posneme. Opirajoč se na razvojno podmeno nam izraža medsebojno sorodstvo živali in postajata tako naravni sestav.

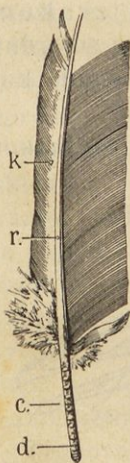
## Drugi red. Ptiči, Aves,<sup>1</sup> Vögel.

Značilne ptičje organe popišemo na domačem golobu (Haus-  
taube, *Colúmba lívia doméstica*<sup>2</sup>). Že narodni pregovor pravi: „Ptiča  
spoznaš po perju“. Pero (Feder) je kakor sesalska dlaka kožna tvo-  
rina. Povrhnica se vgreza okoli usnjične brbončice in tvori peresni  
mešiček (Federbalg). V brbončici, zdaj peresni buški, se raz-  
pletajo krvne žilice in hranijo pero. Dorastlemu peresu se posuši pe-

resna buška, njeni ostanki pa tvorijo spodaj takozvano  
„dušo“ (Federseele). Pero (slika 115.) ima po sredi trdni  
tulec (Federkiel), na katerem ločimo zopet spodnjo  
cevkko (Spule) in zgornje strženasto rebrce (Schaft).  
Iz rebrca poganjajo na dveh straneh vzporedne veje  
in iz njih med seboj prepletene vejice, katerih ka-  
veljčasti končiči se sprijemajo (slika 116.), tako da na-  
stane toga, toda prožna kosmača (Fahne). Prav na koži  
so puhasta pe-  
resa (puh, Flaum-  
federn); spoznamo  
jih, ker imajo  
mehka rebrca in  
razčehane veje  
brez kaveljčkov.

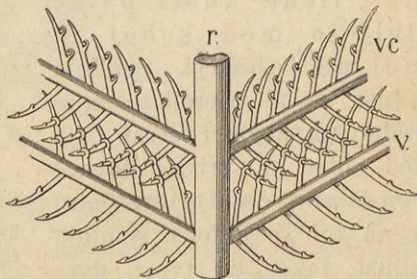
Beli puh varuje go-  
loba mraza in  
vročine (primerjaj  
podlanko stran 53.).

Nad puhom so



Slika 115.

Letalno pero do-  
mačega goloba;  
tulec, ki je iz  
cevkke c. in iz re-  
brca r., k. kos-  
mača, d. duša.



Slika 116.

Drobní ustroj golobjega peresa v obrisu; r.  
rebrce, v. veja, vc. vejica s kaveljčki.

<sup>1</sup> Avis = ptič. — <sup>2</sup> Colúmba = golob, lívia (lívida) = svinčenobarvna, doméstica = domača.





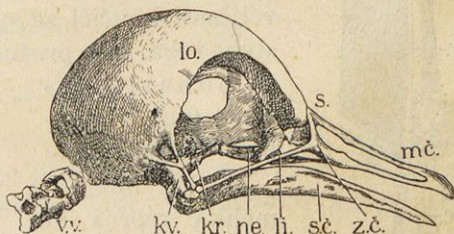
Slika 117.  
Presek marabujeve nadlahtnice.

obarvana krovna peresa (Deckfedern), ki tvorijo skoro nepropustno odejo, da ne uhaja ogreti zrak. Telesna toplotina, ki meri pri raznih ptičih 40—45° C, se zato ne izpreminja. Ptiči imajo kakor sesalci stalnotoplo kri. Na krovna peresa se nastavljajo mišice, ki šopirijo perje. Na jesen se golijo golobi, kot dobri letalci pa izmenjavajo perje le polagoma. Spomladi za valitve dobivajo samci lepše in bolj pisano perje, ker se v njem prekravajo barvila (svatbeno perje). Izpreminjasti lesk golobjega perja pa povzročajo na poseben način odbiti svetlobni žarki.

Golobom nedostaje na koži znojnic in lojnic, na trtici pa imajo majhno mastno žlezo, da si mastijo perje. Perje služi golobu tudi pri letanju in temu gibanju se prilagajajo vsi telesni organi.

Truplo je lahko, glava majhna in čeljusti so brezzobe. Zrak je namreč 775krat lažji nego voda in vzgon v njem zelo majhen (prim. plavutonožce in ribake). Kostni so izvečine votle in napolnjene s toplim zrakom (pnevmatične), toda kljub temu zelo močne, ker so trdne zunanje plasti. V votlinah večjih kosti se razpenjajo kot opora tudi poprečni stebri (slika 117.).

Na golobji glavi nahajamo skoro iste kosti kakor na sesalski, vendar so tudi razločki precejšnji. Lobanjske kosti zrastejo zgodaj in brez šivov, lične kosti pa se gibljejo med seboj in tudi na lobanji. Spodnja čeljust se ne premika neposredno na senčnici (stran 54.). Med obe se vriva marveč kvadratnica (Quadratbein) in na tej se sklepa spodnja čeljust tako, da tvori dvo-ramni vzvod. Na krajše zadnje rame tega vzvoda in na lobanjo se pripenja spodnječeljustna odteznica, na sprednje rame in lobanjo pa priteznic. Kvadratnico smo spoznali sicer že pri sesalcih, toda pod imenom „nakovalce“. Kvadratnica in nakovalce se nastavita



Slika 118.

Lobanja domačega goloba; lo. lobanja, s. sklep med medčeljustnico mč. in lobanjo, z. č. in s. č. zgornja in spodnja čeljustnica, li. ličnica, ne. nebena, kr. krilnica, kv. kvadratnica, v. v. vratna vretenca.

njo se pripenja spodnječeljustna odteznica, na sprednje rame in lobanjo pa priteznic. Kvadratnico smo spoznali sicer že pri sesalcih, toda pod imenom „nakovalce“. Kvadratnica in nakovalce se nastavita





Slika 119.  
Vratni vretenec domačega goloba.

kvadratnica na ta dva para kosti, ki dvignejo istočasno tudi zgornjo čeljust. Na zatilnici je samo ena obla glavica, ki se giblje na nosaču in z njim vred na okretaču. Vratnih vretenec je 11 do 13; vsa so rebrnata. Vsako vratno vretenec (slika 119.) je nekaj dvojni sklep; spredaj ima sedlasto skledico, a vánjo pristaja zadaj ležeča glavica sprednjega vretenca (sedlasti sklep, Sattelgelenk).

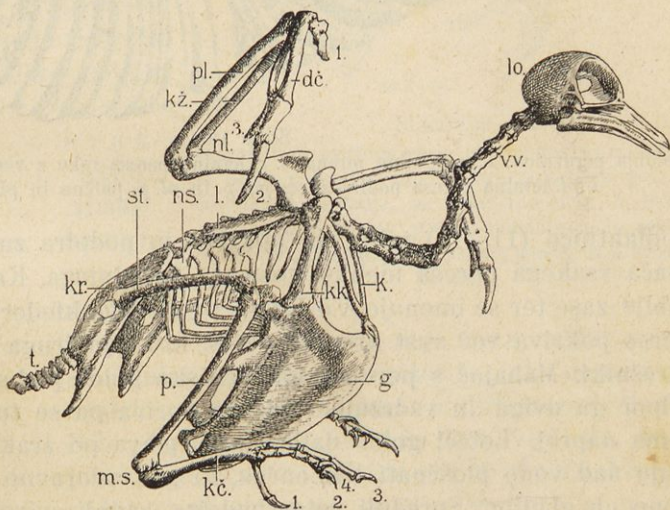
Trupova okostnica (slika 120.) je negibljiva kakor ladijno

ogredje. Posebno trdno je pleče, ker nanj se opirajo veslom enake in v perutnici izpremenjene lakti. Med sabljastima lopaticama in grodnico se razpenjata na vsaki strani po dve kosti: ključnici,

namreč na zarodkih na isti način, še le pozneje se ločita po opravi. Če so organi oblikoslovno enaki ter se nastavljajo na isti način (anatomska enakost), jih imenujemo istoizvirne organe (homolog). Nalični organi (analog) pa opravljajo sicer isto delo (živoslovna enakost), četudi so nastali na različne načine, na pr. letalna mrena prhutarjev in ptičje perutnice.

Od kvadratnice se razpenjata dve vrsti kosti do zgornje čeljusti, ki jo sestavlja izvečine velika medčeljustnica. Ličnica tvori zunanji drobni ločec, čegar sprednji del je zgornja čeljustnica; notranji lok pa sestavljajo zapored krilnica, nebica in neparna lemežnica. Kadar odpre ptica spodnjo čeljust, pritisne

kvadratnica na ta dva para kosti, ki dvignejo istočasno tudi zgornjo čeljust. Na zatilnici je samo ena obla glavica, ki se giblje na nosaču in z njim vred na okretaču. Vratnih vretenec je 11 do 13;

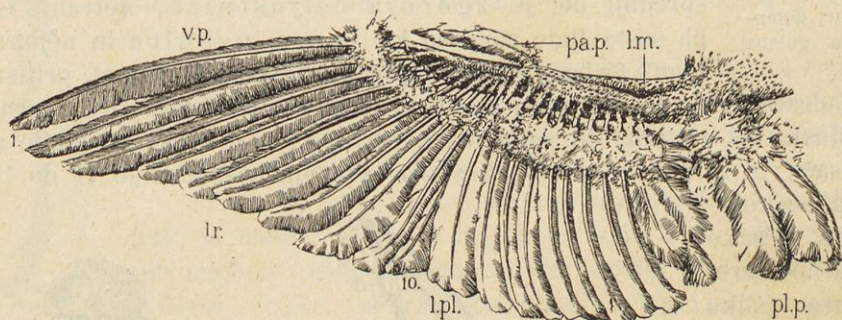


Slika 120.

Golobja okostnica; lo. lobanja, v. v. vratna vretenca, t. trtica, g. grodnica, k. ključnica, kk. krokarnica, l. lopatica, nl. nadlahtnica, pl. podlahtnica, kž. koželjnica, dč. dlančnica, ns. nasadec, kr. krilnica, st. stegnenica, p. piščal, ms. mednartni sklep, kč. kračnica, 1.—4. prsti.



ki zrasteta ob grodnici v vilice, in debeli krokarnici (glej stokovce, stran 85.). Nadlahtnica je nekoliko zvita in čvrsta, da se nastavljajo nanjo lažje letalne mišice. Podlakti imajo kakor sesalske dve kosti: koželjnico in podlahtnico. Zapestje sestavljata samo dve zapestnici (prim. prhutarje, stran 57.). Dve dlančnici zrasteta na obeh koncih ter nosita tri krnjave prste, in sicer palec z enim, kazalec z dvema in sredinec z enim členom. Mrenasta koža se razprostira ob komolcu med nadlahtnico in koželjnico ter nas spominja letalne mreže. Posebno velika in močna krovnna peresa, takozvana letalna peresa (Flugfedern), tičijo na zadnji strani roke (10) in



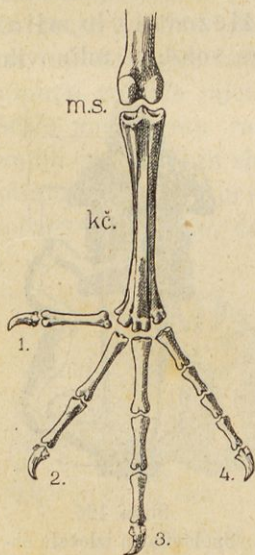
Slika 121.

Golobja perutnica; *l. m.* letalna mreža, *l. r.* letalna peresa roke z vodilnim peresom *v. p.*, *l. p.* letalna peresa podlahtnice, *pa. p.* in *pl. p.* palčna in plečna peresa.

podlahtnice (11—15) tako, da pokriva in podpira zunanja toga kosmača vsakega peresa mehko kosmačo sosednjega. Kazalčevo pero se giblje zase ter se imenuje vodilno pero (Lenkfeder). Cevke letalnih peres pokriva več vrst krovnih peres, ki ležijo druga na drugih kakor strešniki. Mahajoč s perutnicami pritiska golob pod seboj zrak, čegar odpor ga dviga in vzdržuje v višini, poriva pa se tudi kakor z vesloma naprej. Leteči golob dalje lahko plava po zraku, kakor odskače nad vodo ploščnati kamenček, ki ga vodoravno in krepko zalučimo ob gladino. Sprednji veter podpira, zadnji ovira polet (papirnat zmaj). Dolga ščitasta grodnica nosi po sredi greben, ki reže zrak kakor ladijni gredelj vodo; na greben pa se pritirajo tudi letalne mišice. Prsnih reber je le šest, vsako rebro je iz prsnega in hrbtne kosa, ki ju veže kolenčast sklep. Vsak hrbtni kos ima dalje kljukast nasadec (*processus uncinatus*), ki se naslanja na naslednje rebro. Golobu pokrni prepona. Ogrodi in nanje prirastla pljuča mu torej širijo ter stiskajo le mišice, kakor na pr. kovaški meh gonijo tudi le zunanje sile.



Na tleh počiva vsa telesna teža na zadnjih okončinah, ki se opirajo na močni kolk. Na zarodku se sklepa podolgasta kolčnica le z dvema križnima vretencema (plazilec, stran 111.). Pozneje pa zraste z njo večina prsnih, ledvenih, deloma tudi repnih vretenec in vse skupaj ustvarja križnico (Kreuzbein). Sednici in dimeljnici štrlita nazaj ter ne zrasteta na koncu (jajca!). Kratka stegnenica leži skoro vodoravno in se skriva v mišičevju (kopitarji stran 73.); goleni tvori pozneje le dolga piščal, ker mečnica pokrni. Za zarodka ločimo na golobji nogi še dve vrsti nartnic, štiri ločene stopalnice in pripadajoče nožne prste. Pozneje zrastejo vse stopalnice (slika 123.) v

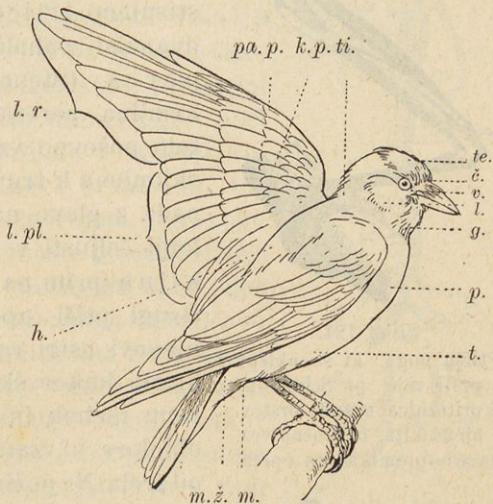


Slika 123.

Kosti golobje noge; *m. s.* mednartni sklep, *kč.* kračnica, 1.—4. nožni prsti.

enotno  
k r a č -  
n i c o  
(Lauf-  
bein), ki  
ima spo-  
daj štiri

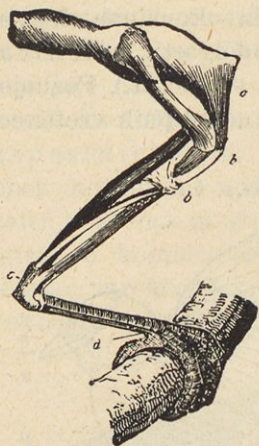
sklepe za nožne prste. Spodnja vrsta nartnic zraste s kračnico, zgornja pa s piščaljo, tako da nastane značilni mednartni sklep (Intertarsalgelenk). Palec štrli navadno nazaj in nosi dva člena, drugi prsti pa po vrsti tri, štiri in pet členov. Razkrečeni nožni prsti objemajo sicer precejšnjo podporno ploskev, vendar spravlja golob, da se ne prevrača, težišče v zadnji del trupla, ki ga nosi zategadelj poševno (prim. tudi lahko glavo!). Ob kolku leži pritezna nožnih prstov (slika 124.). Njena kita teče čez koleno po sprednji strani piščali, se prevrže na zadnjo stran kračnice ter se razcepi k prstom. Ta kita pa se napne in skrči prste tudi, ako se upogne le koleno. Zato se



Slika 122.

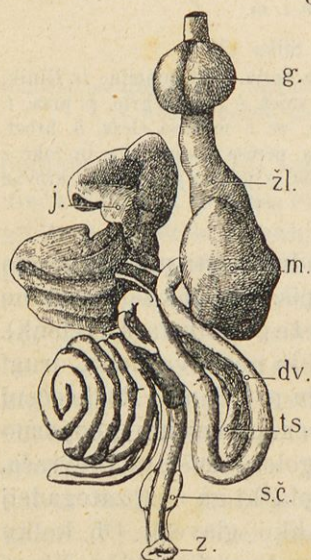
Razvrstitev ptičjega perja, po Schmeilju; *ti.* tilnik, *te.* teme, *č.* čelo, *v.* vajet, *l.* lice, *g.* grlo, *p.* prsna, *t.* trebuh, *m.* mrdanja, *m. ž.* mastna žleza, *h.* hrbet, *l. pl.* in *l. r.* letalna peresa podlahtnice in roke z vodilnim peresom, *pa. p.* palena peresa, *k. p.* krovna peresa.





Slika 124.

Ptičja noga, ki se oklepa s prsti veje, po Schmeilu; *a* priteznica nožnih prstov, *b* njena kita, *b*<sub>1</sub> prožna vez, da se ne premika kita, *c* peta.



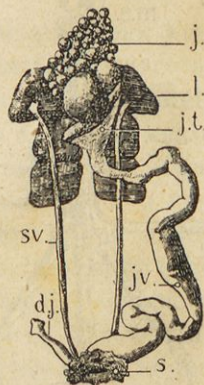
Slika 125.

Drob domačega goloba; *g.* golša, *žl.* žlezovnik, *m.* mlin, *dv.* dvanaestnik, *t. s.* trebušna slinavka, *j.* jetra, *s. č.* slepo črevo, *z.* zadnjica.

golob krčevito, a samogibno oprijema veje, kadar počiva, ker mu telesna teža sama upogiba okončino v kolenu.

Zadnja repna vretenca zrastejo v bočno stisnjeno trtico (Steißbein), na katero se opira dvanajst pahalčasto razvrščenih krmilnih peres (Steuerfedern). Ako se razpenjajo krmilna peresa v smeri telesne osi, tedaj se telo poševno vzdiga med poletom, ako pa so sklonjena k truplu, se lovi v repu zrak in golob pada z glavo navzdol. Namesto zob tičita golobji čeljusti v roženih tulcih, ki jim pravimo kljun (prim. pa izumrle zobate ptiče, stran 109.). Drugi ptiči uporabljajo kljun kakor klešče; njegovi ostri robovi pa tudi režejo ter drobijo hrano kakor škarje. Golobji kljun pa je na korenju mehek in samo na koncu rožen. Nebnih oblokov ni, zato tudi ne ločimo ustne dupline od žrela. Na požiralniku (slika 125.) izraste golobu

grbanec ali golša (Kropf), v kateri mehča zrnje. Želodec je dvojen: žlezovnik in mlin. Žlezovnik izloča želodčne soke, v mlinovih stenah pa nahajamo debelo mišičnico in dve roženi plošči, ki meljeta zrnje kakor mlinska kamena. Golobi in sploh zrnijede ptice požirajo tudi radi pesek in kamenčke, da z njimi laže drobijo hrano. Kjer prehaja tenko črevo v debelo, je dvoje kratkih slepih čreves. Razširjeni konec debelega črevesa imenujemo stok (kloaka, stokovci stran 85.); vanj se stekajo tudi izločala in spolovila. Ledvice ležijo v žlebasti

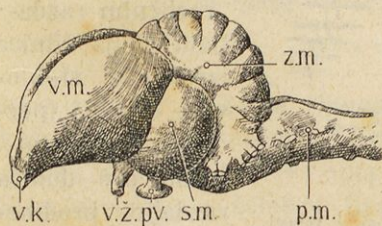


Slika 126.

Spolovila in izločala domačega goloba; *j.* jajčnik, *j. t.* jajčna tromba, *jv.* jajcevod, *s.* stok, *l.* ledvice, *sv.* sečevod, *d. j.* krnjavi desni jajčnik.

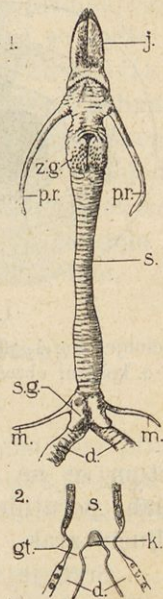


križnici; beli kaši podobni seč je ponajveč iz sečne kisline, se ne nabira v mehurju, temveč se izliva po sečevodu naravnost v stok. Jajčnik (Eierstock, slika 126.) se razvija samo na levi strani; v njem je mnogo jajec različne velikosti in zrelosti. Vsako jajce je ena sama stanica, ki pa je zato tako velika, ker obsega mnogo rediva (žolčaka); primerjaj pa sesalsko jajce (stran 53.)! Ko dozori jajce, počí jajčnikova stena in jajce se sprejme v zgornji konec jajceveda (Eileiter), ki zeva trombasto ter se zove jajčna tromba. V zgornjem jajcevodu se ovijajo okoli žolčaka beljakovinate plasti (beljak), ki jih izločajo žlezaste stene, spodaj pa dobi jajce kožico in nato še apnenasto, trdno, toda luknjičavo lupino (Eierschale). Jajčna stanica ima torej vsega vkup toliko rediva, da se iz nje same lahko razvije mladič, ako le ugajajo zunanji pogoji, kakor primerna toplota in vlaga ter zrak. Golobica znese večkrat na leto po dvojce drobnih jajec in v tem času se ji vname trebušna koža, da jajca lahko vali in greje (valilna vnetica). Godnemu zarodku izraste na kljunu rožen zobček, da prekluje lupino. Vendar nimajo golobja jajca toliko rediva, kolikor bi zadoščalo popolnemu razvoju mladiča. Golobiči se izvalijo zato goli in slepi, goliči (Nesthocker). Starši pitajo mladiče izprva s smetanasto kašo, ki jo izločajo v grbancu, dokler se ne zgódiyo.



Slika 128.

Golobji možgani; *v. m.* veliki (sprednji) možgani, *z. m.* zadnji (mali) možgani, *s. m.* srednji možgani, *v. k.* vonjalna krpa, *v. ž.* vidni živec, *pv.* podvesek, *p. m.* podaljšani mozg.



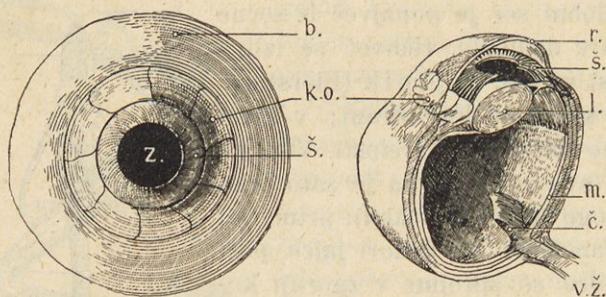
Slika 127.

1. sapičnik in oba grgavca krokarja,
2. spodnji grgavec v preseku; *j.* jezik, *z. g.* zgornji grgavec, *p. r.* podjezičnična rožica, *s.* sapnik, *s. g.* spodnji grgavec, *m.* glasilne mišice, *d.* dušnika, *k.* kobilica, *gt.* glasotvornice.

Pred poži-  
ralnikom se od-

cepi sapnik ter nosi dva grgavca (slika 127.). Spodnji grgavec (sýrinx) leži, kjer se deli sapnik v oba dušnika, njegovi glasotvornici pa napenjata samo dve glasilni mišici (pevski stroj, glej tudi stran 98.). Majhna pljuča prirastejo na hrbtenico in posebno na ogrodi ter se s temi vred krčijo in širijo. Iz pljuč poganjajo zraka polni pljučni mehi (Luftsäcke) v telesno





1. Slika 129.

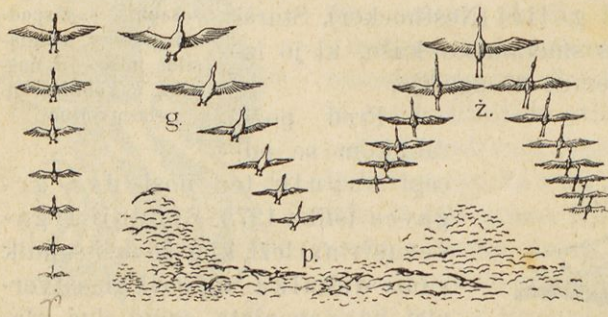
2.

Golobje oko, 1. od spredaj, 2. v poševnem preseku; *b.* beločnica, *k. o.* koščeni obroček, *š.* šarenica, *z.* zenica, *l.* leča, *m.* mrežnica, *č.* češelj, *v. ž.* vidni živec.

letom se ne gibljejo ogrodi, nekateri pljučni mehi pa se pri kretanjah perutnic izmenoma širijo in krčijo ter tako izmenjavajo pljučni zrak.

Srce je kakor sesalsko iz dveh pridvorov in dveh prekatov; velika odvodnica pa se zavija na desno stran.

Na golobjih možganih (slika 128.) se razvijejo najbolj zadnji (mali) možgani (važno središče za ravnovesje med poletom), dočim imajo sprednji (veliki) možgani gladko površino. Od srednjih možganov vidimo dve pobočni krpi. Oči so bistrejše od sesalskih. Zrklo je kakor



Slika 130.

Ptice selilke med poletom; *r.* divje race, *g.* divje gosi, *ž.* žrjavi, *p.* ptice pevke.

duplino, med mišičevje ter segajo tudi do votlih kosti, ki jim privajajo zraka. Če zadržnemo golobu sapnik in navrtamo na pr. nadlahtnico, diha tudi skozi njo. S pljučnimi mehi se ptiči napihavajo (poglej vrabce ob hudem mrazu!). Med po-

letu prisekan stožec. Beločnico podpira koščeni obroček. Obla leča se dobro prilavnava različnim razdaljam in iz žilnice izraste v steklovino češelj (pecten), s katerim golob prè določa razdaljo predmetov. Spredaj krijejo oči trepalnice in

žmurka. Ušesa so sicer brez uhljev, toda imajo velik bobnič, eno slušno koščico, stebrec (columella), ki je istoizvoren sesalskemu stremenu, in precej razvit polž. Vonj in okus sta slaba.



V mrzlih krajih divji golobi in sploh ptiči, ako jim primanjkuje hrane, ne prespavajo zime kakor nekateri sesalci, temveč se selijo v južne kraje, od nas posebno v Ponilje. Pravimo jim ptice selilke (Zugvögel). Po nagonu sledi rod rodu ter ubira isto pot po dolinah in črez gorska sedla. Evropske selilke letijo preko Sredozemskega morja črez Grško, Sicilijo in Gibraltar (nekdanje medmorje). Zrnojede ptice se pomikajo na zimo navadno s severa in z gorskih krajev nekoliko na jug in v doline, klateži (Strichvögel), ali pa ostajajo v svojem kraju, stalne ptice (Standvögel), na pr. domači golobi.

## A. Ptice z grodničnim grebenom (Carinatae).

### Prvi razred. Ujede, Rapáces,<sup>2</sup> Raubvögel.

Kanja (mišar, Mäusebussard, Búteo vulgaris<sup>3</sup>) je mišičasta ptica dolgih perutnic, dolgega repa in bistrh oči. Močni zgornji kljun se krivi spredaj kljukasto, na robah je trd in oster (škarje);



Slika 131. Planinski orel.

njegov koren pokriva rumenkasta vošččenica (Wachshaut) in na korenu sta tudi nozdrvi. Na tršastih nogah je četvero prstov, ki nosijo srpaste in ostre kremplje. Kanja se živi pred vsem o miših. Plen prebavlja v želodcu žlezovniku, ki ima tenke stene, izloča pa tem jedkejša sokove. Neprebavljive ostanke kepi v izbljuvke (Gewölle) ter jih izmetava. Preprosto gnezdo si gradi na drevju iz dračja. Samica, ki je večja od samca (spolna dvoličnost), leže le malo jajec.

<sup>1</sup> Carína = ladijni gredelj. — <sup>2</sup> Rapax = roparski. — <sup>3</sup> Búteo = vrsta sokolov, vulgaris = navaden.



Mladiči so puhasti goliči. Starši jih pitajo z mesom, katero prej mehčajo v golši.

**Sokole** (Falcónidae) spoznamo po golih krakih. Kratki kljun se krivi že ob korenu in zgornji kljun ima na vsaki strani zobu podobno škrbo. Kremplji so zelo ostri in perje se prilega truplu. Sokoli so drzni roparji. V naših krajih živijo postolka (Turmfalke, *Falco tinnunculus*<sup>1</sup>), skobec (Sperber, *Astur nisus*<sup>2</sup>), kragulj (Habicht, *A. palumbarius*<sup>3</sup>) in škrjančar (Lerchenfalke, *F. subbuteo*<sup>4</sup>). Semintja nas obišče tudi nestalno bivaajoči sokol selee (Wanderfalke, *F. peregrinus*<sup>5</sup>).

Sokolom prištevamo tudi orle (slika 131.), ki imajo pernate krake, na pr. po Alpah živečega planinskega orla (Steinadler, *Aquila fulva*<sup>6</sup>) in kraljevega orla (Königsadler, *A. imperialis*<sup>7</sup>). Brkasti ser (Lämmergeier, *Gypaetos barbatus*<sup>8</sup>) živi po gorovju južne Evrope in severne Afrike in spaja v svojih znakih orle z jastrebi (topi kremplji).

**Jastrebi** (Vulturidae). Kakor glava dolgi kljunov gredelj (First)



Slika 132.

Jastrebov kljun; *n.* nozdrv, *v.* voščénica.

je izprva raven ter se zakrivi še le na koncu. Ker živi jastrebe ponajveč mrhovina, imajo sicer močne, toda tope kremplje. Glava in vrat sta gola ali ju krije puh. V sinjih višavah opažajo z bi-

strimi očmi mrhovino na tleh. Plešec (Gänsegeier, *Vultur fulvus*<sup>9</sup>) in mrhar (Aasgeier, *Neophron percnopterus*<sup>10</sup>) živita že v južni Evropi. Največji jastreb je kondor (*Sarcorhamphus griffus*<sup>11</sup>) v južnoameriških Andah.

<sup>1</sup> Falco = sokol, tinnunculus latinska beseda za vrsto sokolov. — <sup>2</sup> Astur = kragulj, nisus = skobec. — <sup>3</sup> Palumbarius = lovec golobov. — <sup>4</sup> Subbuteo = kanji podoben. — <sup>5</sup> Peregrinus = tujec, inostranec. — <sup>6</sup> Aquila = orel, fulva = rdečerjava. — <sup>7</sup> Imperialis = cesarski. — <sup>8</sup> Gyps = jastreb, aetós = orel, barbatus = bradat. — <sup>9</sup> Vultur = jastreb, fulvus = rjast. — <sup>10</sup> Neofrona je izpremenil Jupiter v jastreba; perknós = temnomoder, pterón = perutnica. — <sup>11</sup> Sarks = meso, rhamphos = krivikljun, gryps je bajeslovni četveronogi ptič.



## Drugi razred. Sove, Strigidae,<sup>1</sup> Eulen.

Pegasta sova (Schleiereule, *Strix flámmea*<sup>2</sup>), čuk (Steinkauz, *S. nóctua*<sup>3</sup>) in druge sove lovijo največ miši in krtice ter so koristne. Nekateri jih imenujejo ponočne ujede, dasiravno niso posebno sorodne ujedam. Kratki kljun (slika 133.) se krivi takoj od korena, noge so pernate do krempljev in nosijo srpaste ter zelo ostre kremplje. Četrty prst zovemo pregibnik (Wendesehe), ker ga sove lahko obračajo naprej in nazaj. Perje je rahlo in našopirjeno in polet tih. Velike oči gledajo naprej, so vdrte v pernatem vencu in še dokaj bistre. Bobnič na koži pokriva posebna kožna guba (uhelj), ki jo privzdigajo med poletom.



Slika 133.

Glava vira (velike uharice).

Uharicam (Ohreneulen) štrlita nad ušesi pernata čopa, ki ju privzdigajo, da prestrezajo zvoke. Vir (*Búbo máximus*<sup>4</sup>) zalezuje tudi divjačino.

## Tretji razred. Plezalci, Scansóres,<sup>5</sup> Klettervögel.

K plezalcem uvrščamo žolne, kukavice, papige in še nekatera druga plemena.

**Žolne** (*Picidae*). Črna žolna (*Schwarzspecht*, *Dryócopus mártius*<sup>6</sup>) se hrani z mrčesi, ki jih pobira izza suhe drevesne skorje, žre pa tudi, posebno pozimi, jagode, semena in mravlje. Za plenom lahko spretno pleza, ker obrača na nogah dva prsta naprej, dva pa nazaj (plezalne noge, *Kletterfüße*, slika 134.) Kadar teše po deblih in vejah, se opira na toga krmilna peresa. Ravni, dolgi in robati kljun je pokrit ob nozdrvih s ščetinastim perjem, zgornji kljun je na koncu dletast. Trdi jezik je oborožen na konici s kaveljčki. Podjezičnična rožiča se ovijata kakor vzmeti okoli glave do čela in posebne mišice ju bliskoma prožijo z jezikom vred, kadar nabada žolna žuželke. Črna žolna teše žolnine v trhla debela; jajca so snežnobela. Druge naše

<sup>1</sup> *Strix strigis* = sova. — <sup>2</sup> *Flámmea* = plamenasta. — <sup>3</sup> *Nóctua* = nočna sova. —

<sup>4</sup> *Bubo* = vir, *máximus* = največji. — <sup>5</sup> *Scansor* = plezalec, *scándere* = plezati. — <sup>6</sup> *Dryókopos* = drvar, *drys dryos* = drevo, *kóptein* = sekati, *mártius* = bojevit.



žolne so: zelena žolna (Grünspecht, *Picus viridis*<sup>1</sup>), pivka (Grauspecht, *P. canus*<sup>2</sup>), in troje vrst detlov (Buntspechte, *P. maior*, *médus*, *minor*<sup>3</sup>). Sorodna vijeglavka (Wendehals, *lynx torquilla*<sup>4</sup>) ne teše in ne pleza, se hrani z mravljami ter smešno zvija glavo, kadar jo prestrašimo.

**Kukavice** (Cucúlidae) živijo izvečine po vročih krajih. Naša navadna kukavica (Kuckuck, *Cúculus canorus*<sup>5</sup>) sicer nima plezalnih nog, toda zunanji prst je pregibnik. Kljun je lahno zavit. Nepri- merno majhna in raznobarvna jajca leže v velikih presledkih; zato menda ne gnezdi sama, temveč podtika jajca raznim pticam pevkam, ki kar najskrbneje vzgajajo kukavičico. Zatira posebno kosmate gosence in je selilka.



Slika 134.

Plezalna noga žolne. in tudi človeka. Plezajo s plezalnimi nogami, a tudi s kljunom. Hranijo se ob sadežih, katere prijemajo z nogo in podajajo kljunu. Kot znane vrste navajamo amazonsko papigo (*Psittacus amazonicus*), dolgorepega ara (*Sitáce Mácao*<sup>7</sup>) in kakaduja (*Plissólophus galeritus*<sup>8</sup>) z rumeno perjanico.

Dodatno še navajamo vodomca (*Eisvogel*, *Alcedo ispida*<sup>9</sup>), ki lovi z dolgim koničastim kljunom ribice ter si koplje za gnezdo v bregu do 1 m dolg rov, in vodeba (*Wiedehopf*, *Upupa épops*<sup>10</sup>) s slokim kljunom in razščepirjeno perjanico na glavi.

#### Četrty razred. Pevci, *Oscines*,<sup>11</sup> Singvögel.

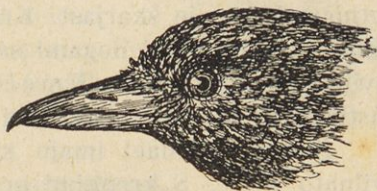
Razred pevcev obsega do 5000 vrst. Glasilo na spodnjem grgavcu (slika 127., 2.) kaže naslednji ustroj: Kjer sapnik prehaja v oba dušnika, so stene mrenaste, se gubajo navznoter in ustvarjajo tam dva para glasotvornic. Glasotvornice napenja 4—5 parov glasilnih mišic, zato pevci lahko izpreminjajo tako vsestransko glasove. Pojejo navadno samci. Izmed deseterih letalnih peres na roki je prvo majhno ali izpade.

<sup>1</sup> *Picus* = žolna, *viridis* = zelena. — <sup>2</sup> *Canus* = sivec. — <sup>3</sup> *Maior* = večji, *médus* = srednji, *minor* = manjši. — <sup>4</sup> *lynx* = vijeglavka, *torquilla* = okretalka, *torquére* = viti. — <sup>5</sup> *Cúculus* = kukavica, *canorus* = blagoglasen. — <sup>6</sup> *Psittacos* = papiga. — <sup>7</sup> *Sitáke* = papiga, *mácao* = domače ime. — <sup>8</sup> *Plissein* = razkrečiti, *lophos* = perjanica. — <sup>9</sup> *Alcédo* = vodomec, *ispida* = hispida = srhka. — <sup>10</sup> *Upupa* in *epops* pomeni vodeba. — <sup>11</sup> *Oscin* = pevec.



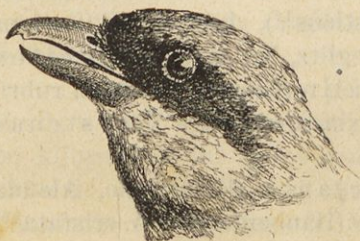
Krmilnih peres je dvanajst. Noge so hodiške in nožni palec se giblje zase. Kraki so zadaj popločeni (getäfelt), to je pokriti so z dolgima, ozkima ploščama. Umetna gnezda si kopljejo pevci v zemljo, tešejo v dupla, zidajo na stene, plätejo ali tkejo na drevju. Mladiči so goliči.

**Drozgi** (Drosseln, Túrdidæ). Črni kos (Amsel, *Turdus mérula*<sup>1</sup>) ima šilast kljun (šilokljuni). S kljunom pobira žuželke, pozimi pa zoblje jagode. Močni kraki so tudi spredaj popločeni, obuti (gestiefert). Zdaj se je kos ustanovil po mestnih nasadih in stari samci ostajajo pri nas tudi črez zimo. Drozeg (Singdrossel, *T. musicus*<sup>2</sup>) je izvrsten pevec. Brinjevka (Wachholderdrossel, *T. pilaris*<sup>3</sup>) gnezdi v severnih krajih; pozimi je pri nas mnogo polovijo v zanke. Dreskač (Misteldrossel, *T. viscivorus*<sup>4</sup>) uživa lepke jagode bele omele in prenaša neprebavljivo seme od drevesa do drevesa. Na planinah živi komatar (Ringdrossel, *T. torquatus*).



Slika 135.  
Drozgova glava.

**Pravi pevci** (Silvídæ). Sem uvrščamo našega najboljšega pevca slavca (Nachtigall, *Luscinia philomela*<sup>5</sup>), rdečegrlo taščico (Rotkehlchen, *Erithacus rubecula*<sup>6</sup>) rdečerepko (pogorelec, Rotschwänchen, *Ruticilla phoenicurus*<sup>7</sup>), črno glavko (Schwarzplättchen, *Sylvia atricapilla*<sup>8</sup>) in druge penice (Sylvia). Rebasti palček (Zaunkönig,



Slika 136.  
Srakoperjeva glava.

*Troglodytes parvulus*<sup>9</sup>) si napravlja oblato gnezdo v mahu; pozimi se prehrani z žuželčnimi in pajčjimi jajci. Bela in rumena pastirica (Bachstelze, *Motacilla alba et sulphurea*<sup>10</sup>) mahljata z dolgim repom.

**Srakoperi** (Würger, Laníidæ). Rjavemu srakoperu (*Lanius collurio*<sup>11</sup>) se krivi zgornji kljun preko spodnjega ter nosi po bokih škrbi

<sup>1</sup> *Turdus* = drozeg, *mérula* = kos. — <sup>2</sup> *Músicus* = glasbenik. — <sup>3</sup> *Pilaris pilus* = las, ker jo lovijo v zanke iz žime. — <sup>4</sup> *Viscum* = bela omela, vorare = žreti. — <sup>5</sup> *Luscinia* = slavec, *philomela* = petje ljubeč, melos = pesem, *philein* = ljubiti. — <sup>6</sup> *Erithacus* = ptičje ime pri Pliniju, *rubecula* = zmanjševalni pridevnik od *ruber* = rdeč. — <sup>7</sup> *Rutillus* = rdeč, zmanjšano *ruticillus*, *phoinikos* = temnordeč, *ura* = rep. — <sup>8</sup> *Sylvia* = gozdna pevka, *silva* = gozd, *ater* = črn, *capilli* = poglavna peresa. — <sup>9</sup> *Troglodytes* = brlogar, *parvulus* = prav majhen. — <sup>10</sup> *Motacilla* = pastirica, *alba* = bela, *sulphurea* = žveplenorumen. — <sup>11</sup> *Lanius* = mesar, *collurio* = ujeta.



(zobokljuni, prim. sokole). Plen nabada na trnje ter ga obira o priliki. Dober pevec je in oponaša druge ptiče. Z njim se družita po trnju in po živih mejah veliki srakoper (*L. excubitor*<sup>1</sup>) in črnočelec (*L. minor*<sup>2</sup>). V hudih zimah prihaja k nam severnjak pegam (*Seidenschwanz*, *Bombycilla garrulla*<sup>3</sup>), čegar letalna peresa krasijo na koncu škrlataste luske.

**Lastovice** (*Hirundinidae*) letajo vztrajno z dolgimi in ozkimi perutnicami; rep je škarjast. Kratki, ploščnati kljun zeva široko (širokljuni). Z drobnimi nogami se samo oprijemajo in obešajo. Žuželke lovijo leteč in so selilke. Kmečka lastovica (*Dorfschwalbe*, *Hirundo rustica*<sup>4</sup>) in mestna lastovica (*H. urbica*<sup>5</sup>).

**Sinice** (*Paridae*) imajo kratek, stisnjen in koničast kljun ter svilnato perje. S krepkimi prsti in kremplji plezajo po drevju, kjer si iščejo žuželk, njih ličink in bub. En par sinic z mladiči pokonča na leto do 150 *kg* mrčesa. Pozimi se klatijo mladiči okoli ter pobirajo tudi semenje. Sinice gnezdijo v duplih (žolnine). Sinica (*Kohlmeise*, *Parus maior*<sup>6</sup>), modri gorščnik (*Blaumeise*, *P. coeruleus*<sup>7</sup>), menišček (*Tannenmeise*, *P. ater*<sup>8</sup>) in plašica (*remec*, *Beutelmeise*, *P. pendulinus*<sup>9</sup>).



Slika 137.

Ščinkavčeva glava;  
n. nozdrv.

**Debelokljuni** (*Kegelschnäbler*, *Coniostres*<sup>10</sup>). Ščinkavec (*Buchfink*, *Fringilla coelebs*<sup>11</sup>) ima debel, krepk in koničast kljun. Z njim tare in lušči semena. Pobira pa tudi žuželke, posebno ko vali. Kraki so zadaj popločeni. Domači vrabec (*Hausperling*, *Passer domesticus*<sup>12</sup>), kanarec (*Serinus canaris*<sup>13</sup>), lisček (*Stieglitz*, *Fr. carduelis*<sup>14</sup>), čizek (*Zeisig*, *Fr. spinus*<sup>15</sup>), kalin (*Gimpel*, *Pýrrhula rubricilla*<sup>16</sup>), krivokljun (*Kreuzschnabel*, *Lóxia curvirostra*<sup>17</sup>) in strnad (*Goldammer*, *Emberiza citrinella*<sup>18</sup>).

**Škrjanci** (*Alaudidae*). Poljski škrjanec (*Feldlerche*, *Alauda arvensis*<sup>19</sup>) je selilec, čopasti škrjanec (*Haubenlerche*, *A. cristata*<sup>20</sup>)

<sup>1</sup> *Excubitor* = čuvaj. — <sup>2</sup> *Minor* = manjši. — <sup>3</sup> *Bombyx* = gosjenica sviloprejka gárrula = besedljiv veseljak. — <sup>4</sup> *Hirundo* = lastovica, rústica = kmečka. — <sup>5</sup> *Urbica* = mestna. — <sup>6</sup> *Parus* = sinica, maior = večja. — <sup>7</sup> *Coeruleus* = sinji. — <sup>8</sup> *Ater* = črn. — <sup>9</sup> *Pendulinus* = v zraku viseč zaradi gnezda. — <sup>10</sup> *Conus* = stožec, rostrum = kljun. — <sup>11</sup> *Fringilla* = ščinkavec, coelebs = samec, ker ostajajo samci pozimi pri nas. — <sup>12</sup> *Passer* = vrabec, domesticus = domač. — <sup>13</sup> *Serinus* = čizek. — <sup>14</sup> *Carduelis*, cárduus = osat. — <sup>15</sup> *Spinus* = čizek. — <sup>16</sup> *Pýrrhula* = zmanjšano od pyrrhós = ognjenordeč. — <sup>17</sup> *Lóxia* od loxós = vstran zavít, curvirostra = krivokljun, curvus = kriv, rostrum = kljun. — <sup>18</sup> *Emberiza* = strnad, citrinella = citronastorumena. — <sup>19</sup> *Alauda* = škrjanec, arvensis = poljski. — <sup>20</sup> *Cristata* = čopasta.



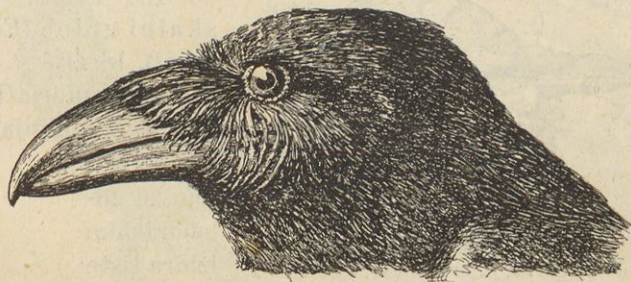
pa ostaja črez zimo pri nas. Škrjančevi kraki so zadaj popločeni in dolgi palec nosi ostrogast krempeľj (slika 138).

Vrani (Rabenvögel, Córvidae) so ptiči močnega, spredaj kljukastega kljuna (velekljuni). Nozdrvi pokriva ščetinasto perje. Čutila, posebno voh, so dobra. Vrani žro vse. Škorec (Star, Stúrnus vulgaris<sup>1</sup>) dobi spomladi zeleno in škrlatno se izpreminjajoče svatbeno perje. Po izmenjavi perja na jesen je belopikast. Poljska vrana (Saatkrähe, C. frugílegus<sup>2</sup>) si oguli kljun na korenu. Črna vrana (Rabenkrähe, C. corone<sup>3</sup>) in síva vrana (Ne-



Slika 138.  
Škrjančeva noga.

belkrähe, C. cornix<sup>4</sup>) sta podnebni zvrstí. Največji sorodnik je kroker (Kolkrabe, C. corax<sup>5</sup>), najmanjši vran pa kavka (Dohle, C. monédula<sup>6</sup>).



Slika 139.  
Krokarjeva glava.

Šoja (Eichelhäher, Gárrulus glandárius<sup>7</sup>) in

sraka (Elster, Pica caudáta<sup>8</sup>) škodujeta, ker razdirata ptičja gnezda in žreta ptičke.

Dodatno omenjamo pri pticah pevkah hudournike in kolibrije. Hudournik (Mauersegler, Cýpselus apus<sup>9</sup>) je podoben po krilih in po kljunovi obliki lastovicam. Noge pa so samo oprijemalke, ker se obračajo vsi prsti naprej. Sorodna salangana (Collocalia<sup>10</sup>) si gradi gnezdo iz vlečne slin. Ležetrudnik (Nachtschwalbe, Caprimúlgus europaéus<sup>11</sup>) je ponočnjak; to kažejo velike oči in rahlo perje zamolkle barve (prim. sove). Kolibriji (Trochílidae<sup>12</sup>) živijo v topli Ameriki. Ti ptički imajo navadno kovinastobarvno perje, katero se šari posebno samcem. Primerjaj pestrobarvne pragozde! V dolgem,

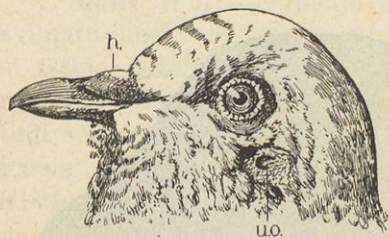
<sup>1</sup> Sturnus = škorec, vulgaris = navaden. — <sup>2</sup> Corvus = vran, fruges legere = sadeže pobirati. — <sup>3</sup> Corone = vrana. — <sup>4</sup> Cornix = vrana. — <sup>5</sup> Corax = vran. — <sup>6</sup> Monédula = kavka. — <sup>7</sup> Gárrulus = veseljak, glandárius glans = želod. — <sup>8</sup> Pica = sraka, caudata = repata. — <sup>9</sup> Kýpselos = hudournik, apus = brezno. — <sup>10</sup> Kollao = lepim, kalia = gnezdo. — <sup>11</sup> Caprimúlgus = kozomolza, capra = koza, múlgeo = molzem. — <sup>12</sup> Trohylus = majhen ptič.



drobnem kljunu je razcepljen jezik, ki ga prožijo kakor žolne. Spominjajo nas metuljev veščecev. Viseč nad cveti pomaljšajo vanje jezik ter lovijo žuželke, srkajo pa tudi sladke sokove. Pri tem izvršujejo medsebojno prašenje dolgočenastih cvetlic. Primerjaj podobo 1.

### Peti razred. Golobje, Colúmbidae, Tauben.

Golobe spoznamo po kljunu. Skoro ravni kljun (slika 140.) nosi samo na koncu roženo krpo, koren je mehek in nozdrvi pokriva žmulasto nabrekel hrustanec. Čutila so bistra, posebno ravnovesno čutilo v ušesih. Vsi prsti se sklepajo s kračnico v isti višini (slika 141.). Domačih golobov je do 100 zvrsti. Vsem je zarodnik skalni golob (Felsentaube, *Columba livia*<sup>1</sup>), ki živi v skalah okoli Sredozemskega morja (Kras). Domači golobi se radi izpreminjajo. Ker se izpremembe podedujejo, si golobar lahko izbira tiste zvrsti, ki jih hoče



Slika 140.

Golobja glava; h. hrustanec, u. o. ušesna odprtina.

vzgojati. Domači golob podivja v poljskega goloba, ta se izprevrže potem tudi v barvi po divjem zarodniku (atavizem). Po gozdih živi duplar (*Hohltaube*, *C. oenas*<sup>2</sup>). Grivar (*Ringeltaube*, *Palumbus torquatus*<sup>3</sup>) ima beli pegi na vratu. V kletkah imajo grlico (*Turtaube*, *Turtur auritus*<sup>4</sup>) in smejačico (*Lachtaube*, *T. risorius*<sup>5</sup>), ki je doma v zahodni Aziji in jugovzhodni Evropi.



Slika 141.  
Golobja noga.

### Šesti razred. Kure, Rasores,<sup>6</sup> Hühnervögel.

Gozdne kure (*Tetraonidae*). Divji petelin (*Auerhuhn*, *Tetrao urogallus*<sup>7</sup>) ima kakor ujede na korenu trd, na koncu pa kljukast kljun; nozdrvi pokrivata luskasta zaklopca. Kljunov koren in nozdrvi so skrite v perju. Perutnice in rep so kratki, okončini pa sta krepki

<sup>1</sup> *Columba* = golob, *livia livida* = svinčenosiva. — <sup>2</sup> *Oinas* = divji golob. — <sup>3</sup> *Palumbus* = lesni golob, *torquatus* = z veržico obdan. — <sup>4</sup> *Turtur* = grlica, *auritus* = uhat. — <sup>5</sup> *Risor* = smejalec. — <sup>6</sup> *Rasor* = grebalec, *radere* = grebsti. — <sup>7</sup> *Tetraon* in *urogallus* = divji petelin, *urus* = divji, *gallus* = petelin.





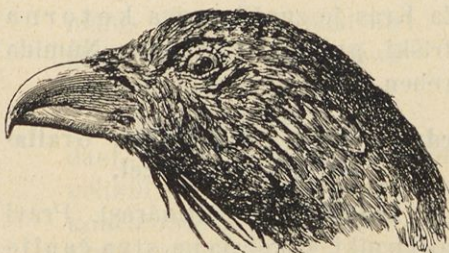
Kolibriji iz Kolumbije v Južni Ameriki, po Schmeilu.





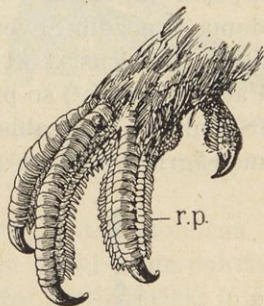


in do prstov pernati. Zato leta neokretno, teka pa dobro. Sprednje tri prste veže kratka kožica, zadnji pa stoji nekoliko višje. Na prstih samih povečavajo pokrneli tulci pobočnih peres v obliki roženih ploščic podporno ploskev (prim. krpelje, slika 143.). S širokimi in topimi kremplji grebe po tleh, iščoč žuželk in črvov. Ponajveč pa se hrani s semenjem, katero meči v grbancu in premleva v mlinu. Divji petelin je stalna ptica. Samec se



Slika 142.  
Glava divjega petelina.

loči od samice, ker je večji in ima bolj pisano perje (spolna dvoletnost). Kura gnezdi na tleh (prste-



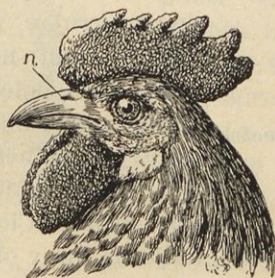
Slika 143.  
Leva noga divjega petelina od strani; r.p. rožene ploščice.

perje) in znese do 12 velikih jajec. Mladiči so mahovci.

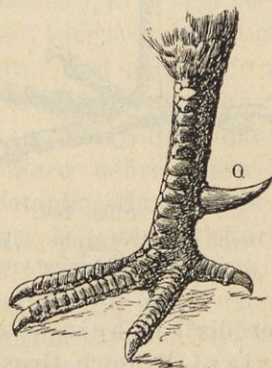
Ruševca (*Birkhuhn*, *T. tetrix*<sup>1</sup>) značijo navzven ukrivljena repna peresa. Belka (*Schneehuhn*, *Lagopus alpinus*<sup>2</sup>) je pernata do krempljev, barve je poleti rjave, na zimo pa pobeli kakor planinski zajec. Gozdni jereb (*Haselhuhn*, *Bonásia silvestris*<sup>3</sup>) imas podaj že gola kraka.

**Poljske kure**

(*Feldhühner*) s prstenorjavim perjem in z golima krakoma so: jerebica (*Rebhuhn*, *Perdix cinérea*<sup>4</sup>) in rebasta prepelica (*Wachtel*, *Coturnix communis*<sup>5</sup>), ki se seli v Afriko.



Slika 144.  
Petelinova glava; n. nozdrv.



Slika 145.  
Petelinova noga; o. ostroga.

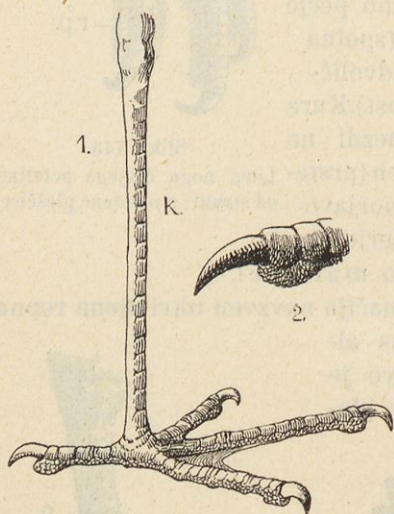
<sup>1</sup> Tetrax ali tetrix = majhen divji petelin. — <sup>2</sup> Lagopus = zajčenog, lagos = zajec, pus = noga. — <sup>3</sup> Bonásia = jereb, silvestris = gozdni. — <sup>4</sup> Perdix = jerebica, cinérea = pepelasta. — <sup>5</sup> Coturnix = prepelica, communis = navadna.



**Tetrevi** (Phasiánidae). Od vzhodnoindijske bankivske kure (*Gallus bankiva*) izvira domača kura (*Haushuhn*, *Gallus domésticus*<sup>1</sup>), ki se je izprevrgla v mnogo zvrsti. Petelin nosi na glavi (slika 144.) gole izrastke (greben), na golih krakih pa koščeni ostrogi (slika 145.), ki ju krije zunaj rožena plast. Črez kratki rep se vesijo srpasta hrbtna peresa. Puran (*Truthuhn*, *Meleágris gallopávo*<sup>2</sup>) je doma v gozdih Severne Amerike. Navadni tetrev (*Edelfasan*, *Phasiánus cólchicus*<sup>3</sup>), zlati tetrev, srebrni tetrev in pav (*Pfau*, *Pávó cristátus*<sup>4</sup>) so prišli iz Azije. Za Kras je značilna siva kotorna (*Steinhuhn*, *Caccabis saxátilis*). Afriški pegat (*Perlhuhn*, *Númida meleágris*<sup>5</sup>) nosi na glavi koščen greben.

### Sedmi razred. Močvirniki, *Grallatores*,<sup>6</sup> Sumpfvögel.

**Dolgokljuni** (*Altináres*). Pravi močvirniki, kakor na pr. siva čaplja (*Fischreiher*, *Ardea cinérea*<sup>7</sup>) imajo dolge golene in dolge krake (slika 146.). Z nogami brodiijo tem laže po močvirju, ker so tudi prsti dolgi in jih veže na korenu kratka kožica (zvezani prsti, geheftete Füße). Kakor okončine je dolg tudi vrat. Dolg in močan kljun ima ostro konico in ostre robove. Nozdrvi so na korenu. Ker je rep krnjav, zato krmarijo z nazaj iztegnjenimi nogami in vzdržujejo tako med poletom tudi ravnovesje. Drugi znani dolgokljuni so: srebrna čaplja (*Silberreiher*, *A. egretta*<sup>8</sup>), žličarka (*Löffelreiher*, *Platálea leucoródia*<sup>9</sup>) in bela štoklja (*weißer Storch*, *Cicónia alba*<sup>10</sup>). Sorodni žrjavi (*Kranich*, *Grus cinérea*<sup>11</sup>) letijo na jug v obliki klina (slika 130.).



Slika 146.

1. Desna noga sive čaplje; k. krak, 2. nožni prst z nazobčanim kreppljem.

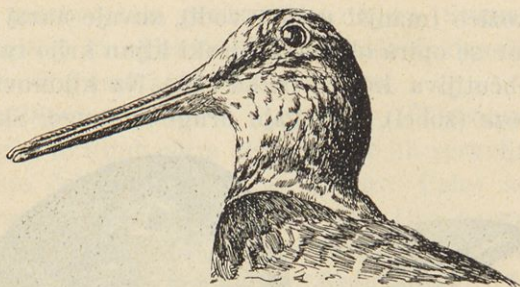
<sup>1</sup> Gallus = petelin, domésticus = domač. — <sup>2</sup> Meleágris = puran, gallopávo gallus = petelin, pávo = pav. — <sup>3</sup> Phasiánus = tetrev, cólchicus = kolhiški. — <sup>4</sup> Pávó = pav, cristatus = čopast. — <sup>5</sup> Númida = numidijska, meleágris = Meleagrove sestre so se izpremenile po bratovi smrti v pegate in njih perje je posuto s solzami kakor z biseri, zato perlinka. — <sup>6</sup> Grallae = hodulje, grallator = ki hodi po hoduljah. — <sup>7</sup> Ardea = čaplja, cinérea = pepelasta. — <sup>8</sup> L'aigrette = perjanica. — <sup>9</sup> Leukos = bel, erodiós = čaplja. — <sup>10</sup> Cicónia = štoklja, alba = bela. — <sup>11</sup> Grus = žrjav, cinérea = pepelasta.



**Droplja** (Trappe, *Otis tarda*<sup>1)</sup> živi po Ogrskem in po južni Rusiji in spaja kure z močvirniki. Visoke noge so brez palcev, krila in kljun pa so kakor pri kurah.

**Priba** (Kiebitz, *Vanellus cristatus*<sup>2)</sup> nosi na glavi privihan čop; njena jajca veljajo za slaščico.

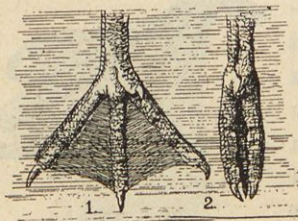
**Kljunači** (Scolopacidae). **Sloka** (Schnepfe, *Scólopax rustícola*<sup>3)</sup> je kot ponočna ptica velikih oči in zamolklorjavega perja. Dolgi in tanki kljun pokriva na koncu občutljiva kožica. S kljunom išče v vlažni zemlji žuželk in črvov. Oči so ob temenu. Po močvirnatih krajih živi manjša kozica (Sumpfschnepfe, *Gallinago*<sup>4)</sup>. Samci povzročajo leteč z letalnimi peresi meketajoč glas.



Slika 147.  
Slokina glava.

### Osmi razred. Plovci, Natatores,<sup>5</sup> Schwimmvögel.

**Plojkokljuni** (Bläterschnäbler, Lamellirotres<sup>6)</sup>. Pravi primer za plovca je divja raca (Stockente, *Anas boschas*<sup>7)</sup>, ki je tudi zarodnica domačih vrst. Pljučni mehi segajo pod kožo, kjer se nahaja tudi precejšnja tolstnica. Med perjem je mnogo puha. Vsi ti organi varujejo raco prehudega mraza in zmanjšujejo njeno svojstveno težo. Raca dobro plava ter se tudi spretno potaplja. Na trtici je velika mastna žleza, iz katere stiska mast s kljunom ter si jo maže po perju, da se ne zmoči. Okončini sta prirastli daleč zadaj ter veslata in krmarita. Hodeč po kopnem se raca ziblje in zravnava (ravnovesje). Med sprednjimi nožnimi prsti (slika 148.) se razpenja do krempljev plavna kožica (Schwimmhaut); tako nogo imenujemo plavno nogo (Schwimmfuß). Plavaje premika raca nogi naprej, sklada pri tem prste in guba plavno



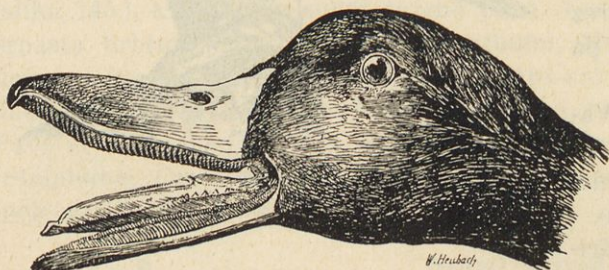
Slika 148.

Plavna noga domače race; 1. veslajoč nazaj, 2. veslajoč naprej.

<sup>1</sup> Otis = droplja, tarda = počasna. — <sup>2</sup> Vanellus = priba, cristatus = čopast. — <sup>3</sup> Scólopax = sloka, rustícola = na deželi (rus) živeča. — <sup>4</sup> Gallinago galla = kura. — <sup>5</sup> Natator = plavalec. — <sup>6</sup> Lamella = ploščica, rostrum = kljun. — <sup>7</sup> Anas = raca, boschás = račja vrsta.



kožico (manjši upor v vodi), suvaje nazaj pa kreči prste, razpenja kožo ter se opira ob vodo. Široki kljun krije razen roženega nohta na koncu občutljiva kožica (slika 149.). Na kljunovih robovih stojijo rožene zareze (zobci), ki segajo druge v druge. Skozi zareze preceja raca vodo

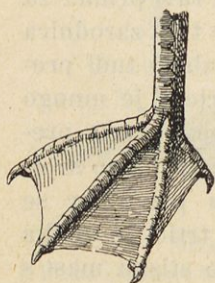


Slika 149.

Kljun divje race, po Schmeilu.

in izžmika iz blata povodne živalce in njih jajca. Samica leže velika jajca in si izpuli med valitvijo potrebušni puh, da ji ne zadržuje telesne toplote. Mladiči so mahovci.

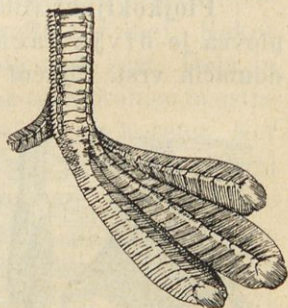
Divja gos  
(Graugans, Anser cinereus<sup>1</sup>) ima daljši zadnji okončini in zato precej vztrajno hojo. Zarodnica je domače gosi. Gaga (Eiderente, Somatéria mollissima<sup>2</sup>) daje na severu (Gronsko) najmehkejši puh. 1 kg stane 40 do 55 kron. Nemi labod (Höckerschwan, Cygnus olor<sup>3</sup>) nosi na kljunovem korenu črno grbo in sapnik mu prodira v grodnico. Plamenec (Fleming, Phoenicopterus ruber<sup>4</sup>) nas spominja s hoduljastimi nogami močvirnikov.



Slika 150.

Veslalna noga kor-morana.

**Dolgokrilci** (Langflügler, Longipennes<sup>5</sup>) letajo in plavajo izvrstno (dolgi perutnici in rep). S kljunom, ki je na koncu kljukast, lovijo ribe in žuželke. Na samotnih otokih in klečeh valijo v neizmernih trumah (gvano). Ob morskem obrežju, pa tudi ob jezerih in rekah živijo: galeb (Lach-



Slika 151.

Noga navadnega pondirka.

möve, Larus ridibundus<sup>6</sup>), govnačka (Raubmöve, Lestris parasitica<sup>7</sup>), ki jemlje plen drugim galebom, in čigra (ribič, Seeschwalbe, Sterna

<sup>1</sup> Anser = gos, cinereus = siv. — <sup>2</sup> Soma = telo, éron = volna, mollissima = prav mehka. — <sup>3</sup> Cygnus in olor = labod. — <sup>4</sup> Phoinikópterus = s škrlatnordečimi perutnicami, ruber = rdeč. — <sup>5</sup> Longus = dolg, penna = pero, perutnica. — <sup>6</sup> Larus = galeb, ridibundus = smejoč se. — <sup>7</sup> Lestris = roparica, parasitica = zajedalna.

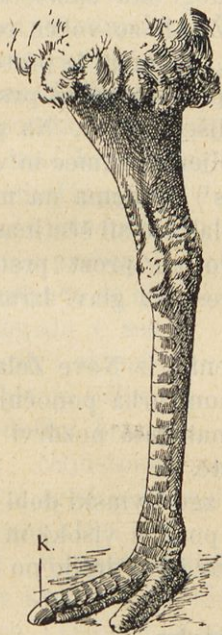


hirúndo<sup>1)</sup>. Zunaj na odprtem morju letata mala viharica (Sturmschwalbe, Thalassídróma pelágica<sup>2)</sup>) in albatros (Diomedéa éxulans<sup>3)</sup>), ki meri z razprtimi krili 3 m. Oba imata cevaste nozdrvi.

**Veslonožci** (Ruderfüßer, Steganópodes<sup>4)</sup>). Pelikan (Pelecánus onocrótalus<sup>5)</sup>) lovi ribe z dolgim in kljukastim kljunom ter jih spravlja v kožnato vrečo med spodnjo čeljustjo. Jezik je krnjav. Palec se obrača naprej in vse štiri prste veže plavna kožica, veslalna noga (Ruderfuß). Podkožni pljučni mehi so posebno veliki; zato plava na vodi kakor napihnjen mehur ter se ne potaplja. Kormoran (Gráculus carbo<sup>6)</sup>) se je nastanil tudi že v Podunavju, kjer škoduje ribištvu. Burnica (Fregattenvogel, Tachýpetes áquila<sup>7)</sup>) meri z razprtimi kreljtni 2·3 m, tehta pa samo 1·5 kg in je najhitrejša pomorska ptica.

**Potapljalci** (Pygópodes<sup>8)</sup>). Čopasti pondirek (Haubensteißfuß, Pódiceps cristátus<sup>9)</sup>) stoji na suhem skoro pokončno, ker sta zadnji okončini pritrjeni ob trtici. Kljun je koničast in z bokov stisnjen. Perutnici sta krnjavi in plavna kožica robi vsak prst posebej (veslalne krpe).

**Tolščaki** (Impénnes<sup>10)</sup>). Patagonski tolščak (pat. Pinguin, Aptenódytes patagónica<sup>11)</sup>) živi v Ledenem morju južne polute ter se potaplja do glave. Izven morja počiva na vsem stopalu in na togih repnih tulcih. Hrbet in plavutaste kreljuti so pokrite z luskastimi peresi. Kreljuti se gibljejo samo v plečih. Pod kožo je debela tolstnica.



Slika 152.

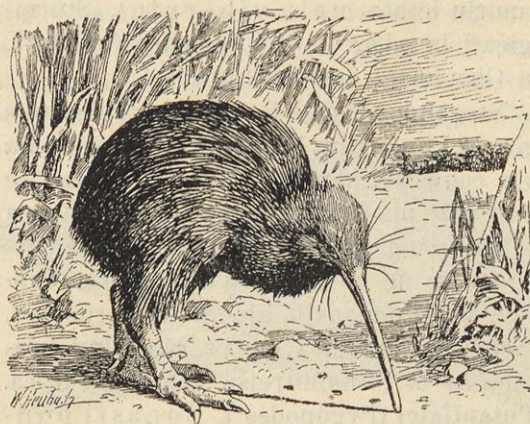
Nojeva noga; k. kopito.

## B. Ptiči brez grodničnega grebena, Ratitae.<sup>12</sup>

**Brzoteki** (Cursóres<sup>13)</sup>. Afriški noj (afr. Strauß, Strúthio camélus<sup>14)</sup>) je pustinski ptič. Perje je razdeljeno enakomerno po životu, puha

<sup>1</sup> Sterna = holandsko čigra, hirúndo = lastavica. — <sup>2</sup> Thalassa = morje, dromás = tekoč, pelágica = v morju živeča. — <sup>3</sup> Diomedéa = po junaku Diomedu, éxulans = izgnanec. — <sup>4</sup> Steganós = pokrit z mreno, pus = noga. — <sup>5</sup> Onokrótalos = ime ptiča z oslovskim glasm. — <sup>6</sup> Carbo = oglje, zaradi barve. — <sup>7</sup> Tahypétes = hitrokril, áquila = orel. — <sup>8</sup> Pygé = trtica, pus = noga. — <sup>9</sup> Podiceps iz podicipes = trtičnonog, cristatus = čopast. — <sup>10</sup> Impennis = brez letalnih peres. — <sup>11</sup> Aptén = negoden, dytes = potapljalec, patagónica = patagonska. — <sup>12</sup> Ratis = široki čoln, splav. — <sup>13</sup> Cursor = tekalec, cúrrere = teči. — <sup>14</sup> Struthion = noj, camelus = velblod.





Slika 153.  
Kivi, po Schmeilu.

Noj stopa kakor velblod po debelem podplatu, ki pokriva nožna prsta. Od tal se odriva s kopitastim krempljem na daljšem prstu. Na perutnicah sta dva prosta prsta oborožena s krempljema. Samec in več samic živi v krdelu. Kazvar (*Casuarius galeatus*<sup>1</sup>) je doma na moluškem otoku Ceramu. Iz peresnih tulcev izhajajo dlakave ali ščetinaste veje; na nogah so po trije prsti. Kreljuti nosijo en prost prst s krempljem in trde tulce kot ostanke letalnih peres. Na glavi izraste koščen greben.

**Brezkrilei** (*Apterigidae*). Kivi (*Apteryx Oweni*<sup>2</sup>) iz Nove Zelandije izumira. Perje je ščetinasto. Z dolgim kljunom brba ponočnjak kakor sloka po rahli zemlji. Zanimivo je, da se nahajata nozdrvi na koncu kljuna. Tršasti okončini imata po štiri prste.

Izumrli **veleptiči** (*Riesenvögel*) so živeli še v zgodovinski dobi po Madagaskarju in po Novi Zelandiji, kakor na pr. po 3 m visoki moa (*Dinornis giganteus*<sup>3</sup>) in *Aepiornis maximus*,<sup>4</sup> čegar jajca držijo po 8 l.

### C. Ptiči iz jurske in kredne tvorbe.

**Praptič** (*Urvogel*, *Archaeopteryx lithographica*<sup>5</sup>) iz jurskega kamenopisnega skrilavca je imel na laktih in na dvorednem repu prava krovna peresa s tulcem in s toga kosmačo. Lobanja pa nosi zobate

<sup>1</sup> Galeatus = imajoč čelado (gálea). — <sup>2</sup> A = brez, pteryx = perutnica, Owen = znan prirodoslovec. — <sup>3</sup> Deinos = orjaški, ornis = ptič, giganteus = orjaški. — <sup>4</sup> Aipys = visok, maximus = največji. — <sup>5</sup> Arhaios = prastar, pteryx = perutnica, ptič, lithographica = v kamenopisnem apneniku se nahajajoč.

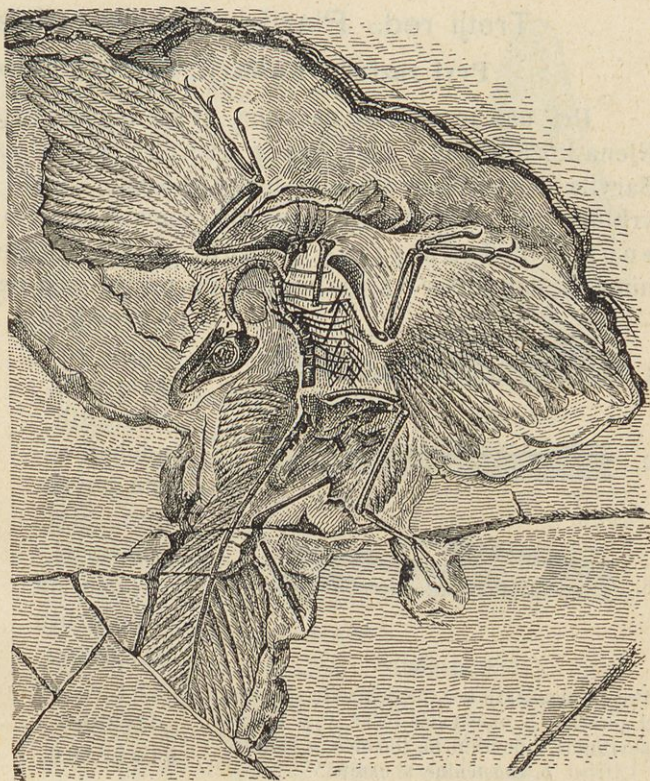
ni. Letalna peresa imajo razčehano in mahadravo kosmačo brez kaveljčkov. Leteti torej ne more. Nerazviti pa so tudi vsi drugi organi, ki značijo dobrega letalca. Kosti so mozgovite. Ključnici izgineta. Pleče zraste s ploščnato grodnico, ki nima osrednjega grebena. Perutnice pokrnijo. Tem krepkeje se razvijejo bedra in na nogi sta samo dva prsta. Živali so vobče tem hitreje, čim manj je prstov.



čeljusti, slaba rebra nimajo nasadcev, na laktih nosijo trije prosti prsti kremplje, kolk je slab. Vse te znake najdemo pri plazilcih.

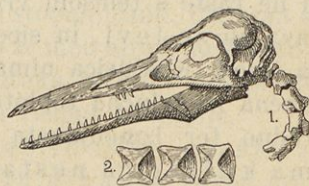
V severo-ameriških krednih plasteh so izkopali zobatega povodnjaka *Hesperornis*,<sup>1</sup> ki nas spominja brzotekov, ker je imel krnjave kreljuti in ploščnato grodnico brez grebena. Vretenca se mu sklepajo v sedlastih sklepih, zobje pa tičijo v podolžni brazdi ob čeljustnem robu (glej pod naslovom „Praplazilci“ na strani 118.).

Ribaptič (*Ichthyornis*<sup>2</sup>) je imel sicer krepke perutnice in grebenasto grodnico. Vretenca pa so bila dvojnojamasta (amphicoel) kakor pri ribah (slika 155.), koničasti zobje so tičali v zobnih jamicah kakor pri krokodilih.



Slika 154.

Praptič (*Archaeopteryx lithographica*), po Schmeilu.



Slika 155.

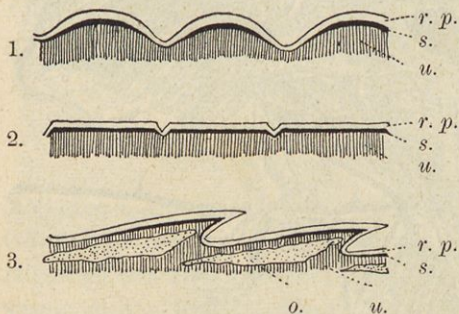
Ribaptič; 1. lobanja, 2. dvojnojamasta vretenca.

<sup>1</sup> Hespéra = večer, zahod; ornis = ptič. — <sup>2</sup> Ichthýs = riba, ornis = ptič.



Tretji red. Plazilci, Reptilia,<sup>1</sup> Kriechtiere.Prvi razred. Kuščarji, Saúria,<sup>2</sup> Eidechsen.

Pri nas je povsod navadna siva kuščarica (*Lacerta ágilis*<sup>3</sup>). Njena koža je kakor človeška iz povrhnice in usnjice (slika 156.). Barvila povrhnjične sluznice barvajo kožo, usehle stanice rožene povrhnice pa ne odpadajo posamič, temveč krijejo vse truplo kakor enotna rožena plast. V koži ni žlez, rožena povrhnica tudi nima prebojev ter varuje truplo, da ne izgublja preveč vode, posebno



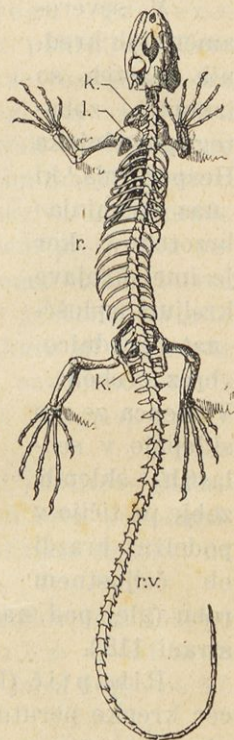
Slika 156.

Presek plazilskih kož, po Schmeilu; 1. zrna, 2. ploščice, 3. okostenele luske, *r. p.* rožena povrhnica, *s.* povrhnjična sluznica, *u.* usnjica, *o.* okostenine v usnjici.

ščite, dočim ostaja med njimi tenka in gibljiva, da ne ovira preveč gibanja. Ker ni prožna in ne raste s telesom vred, jo kuščarica osmukava ali se levi, in sicer pri nas spomladi ter na jesen. Kuščarica nima niti dlake niti perja. Zračna in solnčna toplota vplivata nanjo neposredno ter izmenjavata krvno toplino; zato ima kuščarica nestalno toplo kri.

Okostnica (slika 157.) nas spominja ptičje. Lobanja se obrača z neparno zatilno glavico na nosaču in okretaču. Dolga hrbtenica z jamastovzbojimi vretenci (procoel) učinja truplo zelo gibko. Vratna (pa tudi repna) vretenca nosijo rebra. Z grodnico se spajata ključnici in kro-

po vročih in suhih pokrajinah. Namestih podebeli rožena povrhnica. Sivi kuščarici ustvarja na pr. po hrbtu navidezne luske, po trebuhu ploščice, po glavi pa



Slika 157.

Okostnica zelenca (*Lacerta viridis*); *k.* ključnica, *l.* lopatica, *r.* rebra, *k.* kolk, *r. v.* repna vretenca.

<sup>1</sup> Repere ali reptare = plaziti se. — <sup>2</sup> Saúros = kuščar. — <sup>3</sup> Lacerta = kuščarica, ágilis = hitra.



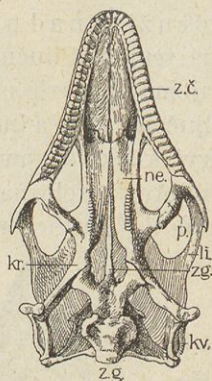
karnici. Nahajamo dalje kvadratnico in v zabobnini stebrec, ki zastira jajčasto okence. So pa tudi razločki. Lobanjske kosti (slika 158.) zrastejo v šivih. Med koščenima lokoma, ki segata na vsaki zgornji strani od kvadratnice do čeljustnice, se razpenja od čeljustnice do krilnice značilna kost prečnica (Querbein). Spodnji čeljustnici zrasteta v skranji in se zategadelj ne moreta širiti. Koničasti zobje so prirastli (pleurodont<sup>1</sup>) na notranji strani čeljustnic ter se večkrat

izmenjavajo. Kolk se spaja s stranskima odrastkoma dveh križnih vretenec; sednica in dimelnica se osebata na vsaki strani in ustvarjata dve zrasti. Nadlahtnica in stegenenica sta kratki in štrlita navzven, a tudi dlančnice in

stopalnice se ne podaljšajo. Šibke in kratke okončine seveda ne nosijo trupla, ki visi zato med njimi ter se vleče po tleh, odtod ime plazilci. Med begom zvija kuščarica trup in rep v obliki ~, se opira na podlago ter poganja naprej. Breznogi kuščarji, kakor na pr. slepič, pa se naravnost plazijo po tleh. Zanimivo je, da nartnice sicer ne zrastejo s stopalnicami, oziroma s piščaljo, vendar je sklep že med njimi (mednartni sklep ptičev str. 91.). Roka in noga nosita po petero prstov, prsti pa rožene kremplje.

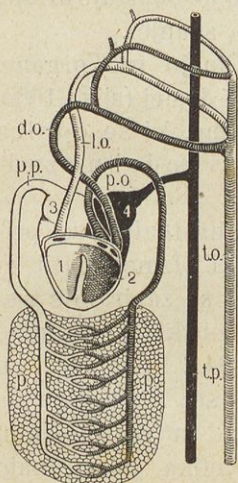
Kuščarico značijo kot plazilca srce, krvni obtok in dihanje. Srčna pridvora (slika 159.) sta še ločena, mišičnati pretin med prekatoma pa ni popolen in zato se meša jasnordeča pljučna kri iz levega pridvora s temnordečo krvjo, ki prihaja iz desnega pridvora. Iz prekatov izhajajo tri močne odvodnice. Obe veliki odvodnici izhajata

desna iz levega, leva iz desnega prekata, se sločita nad srcem,



Slika 158.

Zelenčeva lobanja od spodaj; z. č. zgornja čeljustnica, ne. nebnica, p. prečnica, li. ličnica, kr. krilnica, zg. zagozdnica, kv. kvadratnica, z. g. zatilnična glavica.



Slika 159.

Krvni obtok plazilca v obrisu. Srce je zasukano za 90° na desno, da se vidi od zadnje strani. Čim temneje so poortkane žile in srce, tem manj je kisika v krvi. 1 in 2 levi in desni prekat, 3 in 4 levi in desni pridvor, l. o. in d. o. leva in desna velika odvodnica, t. o. telesna odvodnica, p. o. pljučna odvodnica, t. p. telesna pridvora, p. p. pljučna pridvora, p. pljuča.

<sup>1</sup> Pleura = bok, odús odóntos = zob.



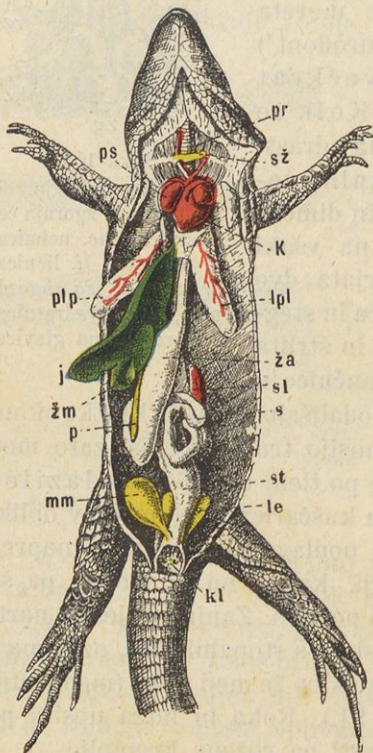
združita nad njim v trebušno odvodnico in odvajata zmešano kri truplu. Pljučna odvodnica se začne v desnem prekatu tako, da zajema vendarle največ temnordečo kri desnega pridvora in jo dovaja pljučem. Pljuča imajo le majhno pronicajočo površino in oddajajo krvi kisik le pomalem; zato tudi stanično dihanje ne proizvaja mnogo toplote in telesna toplota ostaja na sebi nizka ter se ravna po zračni toploti. Plazilci nam kažejo najbolje, kako silno vpliva toplota na življenje. V toplih krajih (pri nas poleti) so zelo živahni, na severu in v gorskih krajih pa počasni in izginjajo. Kjer na zimo ne dobivajo hrane, odpavajo (zimsko spanje).

Prebavljala imajo vse organe, ki smo jih spoznali doslej (slika 160.). Tudi stok nahajamo, ki se odpira s poprečno, razipodobno zadnjico.

Možgani in hrbtenica so približno enako veliki. Izmed čutil so najbistrejše oči, ki se zapirajo s trepalnicama in z žmurko. Oči imajo tudi češelj (str. 94.). Bobnič leži na koži, voh in okus sta slaba, tipa pa kuščarica z dolgim in razcepljenim jezikom. Njena velika jajca imajo kakor ptičja mnogo rediva, pokriva pa jih pergamenasta lupina. Valiti, to je greti jajec, ne morejo, temveč prepuščajo valjenje solncu. Mladiči prekljujejo lupino z nanosnim zobcem, ki potem odpade. Samice nosijo včasih dalj časa jajca v jajcevodu, kjer so jajca bolj varna in se razvijajo zaradi vsled notranje toplote materinega telesa. Taki plazilci ležejo jajca s precej razvitimi zarodki ali pa kotijo kar žive mladiče, na pr.

gorska živorodna kuščarica (Bergeidechse, *Lacerta vivipara*<sup>1</sup>). Izgubljene okončine, posebno pa rep, kuščarice obnavljajo (regeneracija).

<sup>1</sup> Lacerta = kuščarica, vivipara = živorodna.



Slika 160.

Drob sive kuščarice, po Noseku; *pr* sapnik, *sž* golšna žleza, *ps* desni pridvor, *k* srčni prekat, *plp* in *lpl* desno in levo pljučno krilo, *j* jetra, *ža* želodec, *žm* žolčnik, *p* trebušna slinavka, *sl* vranica, *s* tenko debelo črevo, *le* leva obist, *mm* mehur, *kl* stok s preboji za izločala in spolovila.

gorska živorodna kuščarica (Bergeidechse, *Lacerta vivipara*<sup>1</sup>). Izgubljene okončine, posebno pa rep, kuščarice obnavljajo (regeneracija).





2

4

3

1c

5

1a

1b

Domači kuščarji, po Schmeilu.

1. Slva kuščarica: a) samec, b) samica, c) jajca; 2. živorodna kuščarica, 3. zelene, 4. pozidna kuščarica, 5. slepič.







1. **Pravi kuščarji** (Lacertae) so iztegnjene živali z dvema paroma okončin (prim. sliko 2.). Vendar ta znak ni zanesljiv; nekaterim vrstam namreč krnijo okončine ali pa jih sploh ni. Vedno pa nahajamo nastavke plečeta (lopatica in grodnica) ter kolka (kolčnica). Največja domača vrsta je zelenec (Grüneidechse, *L. viridis*<sup>1</sup>). Ameriške legvane, kakor na pr. baziliska (*Basiliscus*<sup>2</sup> *americanus*) značijo prirastli zobje (slika 161.), čudni grebeni na hrbtu in krpe na vratu. Letečemu zmaju (Flieg. Drache, *Draco volans*<sup>3</sup>) napenjajo rebra pobočno letalno kožo (padalo). Breznogi slepič (Blindschleiche, *Anguis fragilis*<sup>4</sup>) je živoroden plazilec in ima kratek izrezan jezik. Pod roženimi luskami so v usnjici okostenine (sl. 156., 3.), truplo zato ni posebno gibko. Sprednje- nožec (*Chirotes*<sup>5</sup>) nosi samo sprednji, žoltoplaz (*Pseudopus apus*<sup>6</sup>) pa krnjavi zadnji okončini. Breznogi dvoplaz (Ringlechse, *Blanus cinereus*<sup>7</sup>) živi v zemlji in v mravljiščih (krnjave oči). Valjasto truplo ima po koži podolžne in poprečne brazdice. Ker nima grodnice, prevaja h kačam.



Slika 161.

Plazilski zobje; pr. prirastli, vz. vzrastli, vs. vsajeni zob.

2. **Gekoni** (*Ascalabótae*<sup>8</sup>). Po južni Evropi živi ponočnjak gekon (*Taréntola mauritánica*<sup>9</sup>), ki ima kakor ribe dvojnojamasta vretenca. Na prstih so kožne krpice, s katerimi pleza po strmih in gladkih stenah (zračni tlak).

3. **Kameleoni** (*Chameleontes*). Kameleon (*Chaméleo vulgaris*<sup>10</sup>) proži kakor vzmet zviti črvasti jezik iz ust in lovi z njegovim lepkim koncem žuželke. Zobje so vzrastli (akrodont<sup>11</sup>). Prsti zrastejo po dva in po trije. S prsti in z repom se oprijema. Trepalnici zrasteta med seboj in prirasteta k zrklu, puščajoč le okroglo odprtino pred zenico. Kameleon lahko obrača vsako oko záse (škili). Izmed kožnih stanic so barvnice (*Farbstoffzellen*) polne barvila. K barvnicam pristopajo živčne niti in mišice, ki jih ploščijo ali krožijo. Zategadelj se svetloba v barvnicah različno vpija in odbija in koža izpreminja barvo. Izpremembe v barvnicah so odsevne ali samohotne.

### Drugi razred. Kače, *Ophidia*,<sup>12</sup> Schlangen.

Naša belouška (*Ringelnatter*, *Tropidonotus natrix*<sup>13</sup>) nima okončin, a tudine plečeta in kolka (prim. kuščarje). Dolga

<sup>1</sup> *Viridis* = zelen. — <sup>2</sup> *Basiliskos* = kraljič. — <sup>3</sup> *Dracon* = zmaj, *volans* = leteč. — <sup>4</sup> *Anguis* = kača, *fragilis* = krhek. — <sup>5</sup> *Chirotes* = imajoč roke. — <sup>6</sup> *Pseudés* = napačen, *pus* = noga.

— <sup>7</sup> *Cinereus* = pepelast. — <sup>8</sup> *Ascalabótes* = gekon. — <sup>9</sup> *Mauritánica* = v Alžirju živeča.

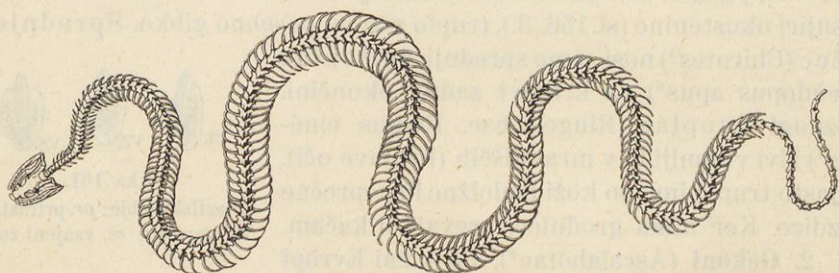
— <sup>10</sup> *Hamai* = pritlehen, nizek; *leon* = lev (besedo pozna že Aristotel); *vulgaris* = navaden. —

<sup>11</sup> *Akrós* = zgoraj, *odús odóntos* = zob. — <sup>12</sup> *Ophis* = kača. — <sup>13</sup> *Tropis* = ladijni gredelj, *notos* = hrbet, *natrix* = plavalka.



hrbtenica obsega do 250 vretenec, razen prvega vratnega vretenca in repnih so vsa rebrnata (slika 162.). Vitka rebra (slika 163.) segajo med mišičjem do kože, se naslanjajo tam na luske (nekaki krem-peljčki) ter jih privzdigajo. Belouška zato lahko hodi in pleza z rebri. Navadno pa zvija truplo, se opira z repom na podlago in proži sprednje telo kakor vzmet.

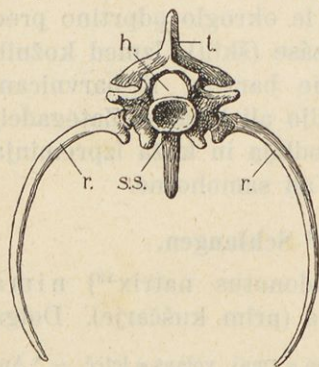
Lične kosti so gibljive, posebno pa se raztegajo spodnje čeljusti in žrelo. Spodnji čeljustnici spaja v skranji prožna vez. Na lobanji (slika 164.) se še osebi od senčnice nazaj



Slika 162.

Okostnica goža (*Cöluber longissimus*).

štrleča lusknica (Schuppenbein), nanjo se naslanja poprečna kvadratnica in še le na tej (torej daleč od lobanje) se premika spodnja čeljustnica. Gibljivi sta tudi zgornji čeljustnici, medčeljustnica pa je krnjava. Namesto ličnic je prožna vez, ki spaja zgornjo čeljust z



Slika 163.

Vretence gada z rebri; *t.* trnek, *h.* predor za hrbtenjačo, *s. s.* sklepna skledica, *r.* rebro.

lobanjo. Kaveljčasto nazaj zaviti zobci so prirastli na čeljustnice, na nebni in krilnici. Z zobmi belouška samo zgrabi in drži plen; da postaja polzek, ga močno oslini in potem požira polagoma. Jedki želodčni sokovi prebavljajo tudi kosti, zato so odpadki neznatni. Stok ima poprečno zadnjico. Na očeh zrasteta trepalnici in postaneta prozorni, tvoreč sprednjo roženico; kačji pogled je zato srep in steklen. Prostor med roženicama polnijo solze. Uho je samo iz blodišča. Pljuča se razvijajo le na desni strani in sapnik se odpira spredaj ob jeziku (slika 165.), da belouška lahko

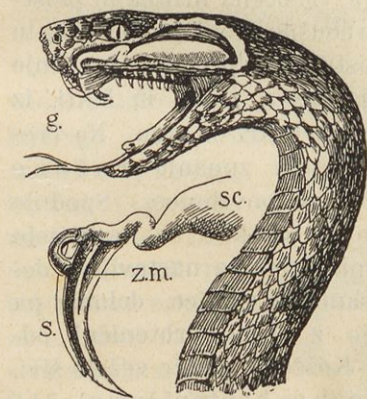


diha tudi med požiranjem plena. Jajca zagreba rada v gnijoče snovi, kjer se sprašča vsled kemijskega razkroja mnogo toplote.

Kače razvrščamo zdaj po obliki glave.

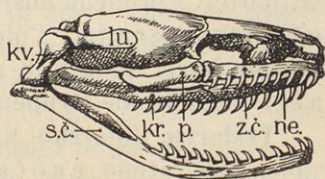
1. **Udavi** (Boidae) nosijo še krnjava bedra in kolk, ki pa se ne spaja s hrbtenico, ter nas spominjajo zato kuščarjev. U d a v (Königschlange, Bóá constrictor<sup>1</sup>) in 9 m dolga anakonda (Eunectes murinus<sup>2</sup>) živita v Južni Ameriki, kravosesi (Python<sup>3</sup>) pa v Indiji.

2. **Gadi** (Viperidae) imajo v zgornji čeljusti na vsaki strani po en zob strupnik (Giftzahn) in za njim še več namestnikov. Strupnik je večji od drugih zob in votel, cevčica pa se odpira spredaj nad ostro konico (cevozobe strupenice). Strup je prozorna in slini podobna beljakovina ter se razvija v žlezi strupnici (Giftdrüse, priušesna slinavka), ki sega včasih tja v prsa. Kadar gad ukolje, skrčijo žvekalne in senčne mišice mešiček, kjer se nabira strup, da se pocedi po cevčici v rano. Strup ne škoduje želodcu, pač pa razkraja kri in mrtviči ali vso hrbtenjačo, ali pa pljučno in srčno središče v podaljšanem mozgu. Da se strup ne širi po krvnih obtočilih, podvezavamo in izžigamo rano, pojemajoče srce pa poživljamo z alkoholom.



Slika 165.

Z boka odprta gadova glava g. in pod njo strupnik s.; z. m. zobna meča, sc. žleza strupnica.



Slika 164.

Lobanja goža od strani; lu. lusknica, kv. kvadratnica, s. č. in z. č. spodnja in zgornja čeljustnica, kr. p. prečna, ne. nebica.

Zivorodni gad (Kreuzotter, Pélias berus<sup>4</sup>) ima na hrbtu rogljast trak, črn križ na tilniku in zatuljen rep. Modrasa (Sandviper, Vípera ammodytes<sup>5</sup>) spoznamo po rožičku na nosu. V boju za obstanek podlega na jugu slabjši gad modrasu. Zelo nevarne ameriške klopotače (Klapperschlangen, Crótalus<sup>6</sup>) ločimo od pravih gadov, ker

<sup>1</sup> Boa = pri starih narodih vodna kača, ki se prisesava h kravam (kravoses), constrictor = davilec. — <sup>2</sup> Eunectes = dobra plavalka, mus murinus = miši loveč. — <sup>3</sup> Ime kači, ki jo je ubil Apolon pri Delfih. — <sup>4</sup> Pélias = ime Ahilejevega kopja, berus = vodna kača (belouška). — <sup>5</sup> Vípera iz vivípara = živorodnica, ammos = pesek, dytes = plazilec. — <sup>6</sup> Krotalon = klopotec.

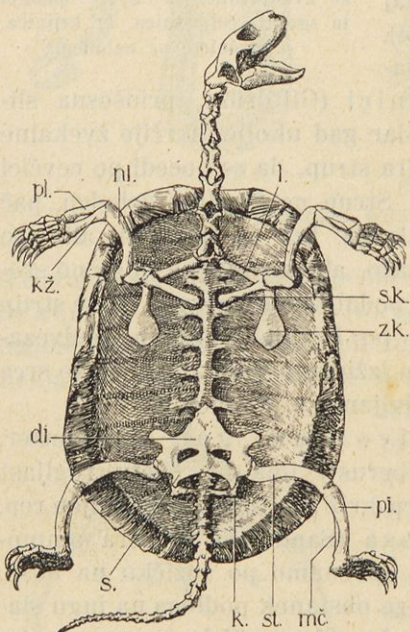


imajo med nosom in očmi globoki jamici, na repu pa rožene obročke (ostanki izza levljenja).

**Goži** (Colúbridae). Sem uvrščamo naše nestrupene kače. Znani obvodni vrsti sta belouška in slična kobranka (Würfelnatter, *Tropidonotus tessellatus*<sup>1</sup>) Navadni kači sta tudi smokulja (österr. Glattnatter, *Coronella austriaca*<sup>2</sup>), ki ima popolnoma gladke luske, in gož (Äskulapsnatter, *Cóluber longíssimus*<sup>3</sup>). Med goži pa so tudi strupene kače, toda njih strupniki niso votli, temveč spredaj brazdasti (brazdozobe strupenice). Sicer pa je kri vseh kač strupena.

**Veslarice** (morske kače) imajo z bokov stisnjeno, 2 m dolgo truplo. Razdražene naočarke (*Naja*<sup>4</sup>) napihavajo vrat, pri čemer se pokažejo naočnikom podobne maroge. Kačje okamenine so našli še le v terciarni tvorbi.

### Tretji razred. Želve, Chelónia,<sup>5</sup> Schildkröten.



Slika 166.

Okostnica evropske ponge; *l.* lopatica, *s. k.* in *z. k.* sprednja in zadnja krokarnica, *nl.* nadlahtnica, *pl.* podlahtnica, *k.ž.* koželjnica, *k.* kolčnica, *di.* dimeljnica, *s.* sednica, *st.* stegnenica, *pi.* piščal, *mč.* mečnica.

**Pozemeljske želve** (Testudinidae). Grško kornjačo (griech. Landschildkröte, *Testúdo graeca*<sup>6</sup>) pokriva vzbočena hrbtna in ploščnata trebušna črepinja. Spredaj in zadaj ostajata odprtini; iz sprednje pomalja želva glavo in lakti, iz zadnje pa bedri in rep. Na črepinji rastejo zunanje rožene plošče iz povrhnice. Spodnje koščene plošče se ne krijejo z roženimi ter se nadaljevajo deloma samo iz usnjice, deloma pa zrastejo z njimi hrbtenci odrastki. Koščene plošče vežejo šivi. Izmed njih so hrbtencične plošče sploščeni trnki in poprečni odrastki, v pobočnih ploščah tičijo razširjena rebra, obrobne in potrebušne plošče pa so kožne tvorine. Liha plošča sredi

<sup>1</sup> Tessellatus = kockast. — <sup>2</sup> Coronella = kronica. — <sup>3</sup> Cóluber = kača, longíssimus = najdaljši. — <sup>4</sup> Naja = noya, cejlonsko ime naočarke polatinjeno. — <sup>5</sup> Chelone = želva. —

<sup>6</sup> Testudo = želva, graeca = grška.



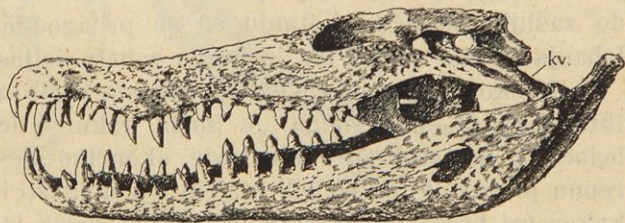
trebušnega ščita odgovarja menda nadgrodnici, pred njo ležeči plošči pa ključnicama. Krokarnica (slika 166.) je podvojena, lopatici pa ležita pod rebri, kar je edini slučaj med vretenčarji. Lične kosti so zelo kratke, čeljusti pa krijeta ostroroba rožena tulca. Na kratkih okončinah zrastejo prsti do topih krempljev (švedrga). Množi se z jajci, ki imajo apnenasto lupino. Kornjača in želve sploh so trdoživi plazilci; težke rane prebolevajo in izgubljene ude prenavljajo.

**Močvirske želve** (Emýdae). Evropska ponga (europ. Sumpfschildkröte, *Emys lutária*<sup>1</sup>) nosi ploščnato hrbtno črepinjo. Plavna kožica se razpenja med gibkimi prsti, ki nosijo dolge kremplje.

**Morske želve** (Chelónidae) ne skrivajo glave in okončin pod črepinjo in njih dolge veslaste okončine nimajo krempljev. Od karete (Chelóné imbricata<sup>2</sup>) dobivamo užitna jajca in meso ter s hrbtne črepinje prosojne rožene plošče, takozvano želvovino (Schildpatt). Velikanska črepaha (Riesenschildkröte, *Ch. víridis*<sup>3</sup>) je dolga do 2 m. Lovijo jo, kadar prihaja na celino leč jajec ter prodajajo okusno meso. Okamenele želvjje ostanke nahajamo od jurskih skladov sem; našli so na pr. 4 m dolgo hrbtno črepinjo.

#### Četrty razred. Oklopnjaki, Crocodilia, Panzerechsen.

Afriški krokodil (Nilkrokodil, *Crocodilus vulgaris*<sup>4</sup>) je povodni plazilec. Iztegnjeno truplo počiva na kratkih okončinah in se končuje z bočnostisnjenim repom. Prsti  $\frac{5}{4}$ ; med zadnjimi prsti se razpenja plavna koža. Pod vodo mu zapirajo nozdrvi nabrekli robovi, ušesa zaklopnice, žrelo pa posebna nebna guba. Zato lahko diha, ako pomalja le nozdrvi iz vode. Zena je podolgasta.



Slika 167.

Krokodilova lobanja; kv. kvadratnica.

Pod mrežnico je odsevnica. Hrbet pokriva več vrst koščenih, zunaj roženih ščitov. Negibljiva kvadratnica (slika 167.) štrli daleč

<sup>1</sup> *Emys* = ponga, *lutária* = v blatu (*lutum*) živeča. — <sup>2</sup> *Imbricata* = razvrščena kakor strešniki. — <sup>3</sup> *Víridis* = zelen. — <sup>4</sup> *Krokódeilos* = krokodil, *vulgaris* = navaden.



nazaj, pri njenem koncu se premika spodnja čeljust kakor dvoramni vzvod, zato zeva žrelo tako silno. Koničasti zobje tičijo v zobnih jamicah, vsajeni zobje, sprednja iz spodnje čeljusti prodirata med čeljustnico. Jezik je prirastel na spodnjo čeljust. Za grodnico je še podolgovata trebušna grodnica, ki nosi po bokih takozvana potrebušna rebra. Na spodnji čeljusti so moškove žleze. Krokodil požira kamene, da se lahko vzdrži vkljub vzgonu v vodni globočini. Stok se odpira kakor želvam z zadnjico, ki je podobna podolžni razi. Jajca imajo apnenasto lupino. Pretin med prekatoma je celoten in srce med vsemi plazilci najpopolnejše.

Indijski gavial (*Gaviális gangéticus*<sup>1</sup>) ima prav dolg in ozek gobec. Kajmani (aligatorji) so doma v ameriških veletokih; za suše se zakopavajo v blato.

### Praplazilci.

Zanimive so plazilske vrste iz triadne, jurske in kredne tvorbe. Najstarejši plazilci so živeli že v permski tvorbi. Izmed teh je haterija (*Brückenechse*, *Sphénodon punctatum*<sup>2</sup>) edina vrsta, ki se je še ohranila na otočičih okoli Nove Zelandije. Zobje so vzrastli, trebušna rebra nas spominjajo krokodilov, dvojnojamasta vretenca pa rib.

Letalci med praplazilci so bili kriloprsti (*Flugechsen*, *Pterodáctylus*<sup>3</sup>), ki so merili z razpetimi laktmi 4—7 m. Sprednji mezinec je bil zelo dolg in je napenjal letalno mrežo, ki je segala ob bokih do zadnjih okončin. Letanju so se prilagodile tudi votle kosti, le lobanja je bila velika ter je nosila zobate čeljusti.

Krokodilov, a tudi rib nas spominjata ihtiosavra in plesiosavra. Ihtiosavra (3—12 m dolga) je imela kakor ptice koščen obroček v beločnici, šesteroprste plavutaste okončine in navpično hrbtno ter repno plavut. Zobje so bili vsajeni v podolgasti brazdi na čeljustnicah kakor pri hesperornisu (str. 109.). Plesiosavra je bila plazilec veslastih okončin, majhna kačja glava pa je počivala na dolgem, vitkem vratu.

Velekuščarji (*Riesensaurier*, *Dinosaúria*<sup>4</sup>) nas spominjajo v svojih organih sesalcev, a tudi ptičev. Bili so največje pozemeljske živali, kar jih poznamo, in so dosegali v dolgost do 36 m. Imena

<sup>1</sup> *Gavialis* = indijsko ime živali, *gangéticus* = v reki Gangu živeč. — <sup>2</sup> *Sphen* = klin, *odus* = zob, *punctatum* = pikčast. — <sup>3</sup> *Pteron* = perutnica, *dáctylos* = prst. — <sup>4</sup> *Deinos* = strašen, orjaški, *sauros* = kuščar.





Slika 168.

Praplazilci; 1. ihtiosavra, 2. plesiosavra, 3. velekušcar (igvanodont), 4. kriloprst.

plazilci ne zaslužijo. Nekateri so stopali po močnih navpičnih okončinah ter se opirali kakor klokan na krepki rep.

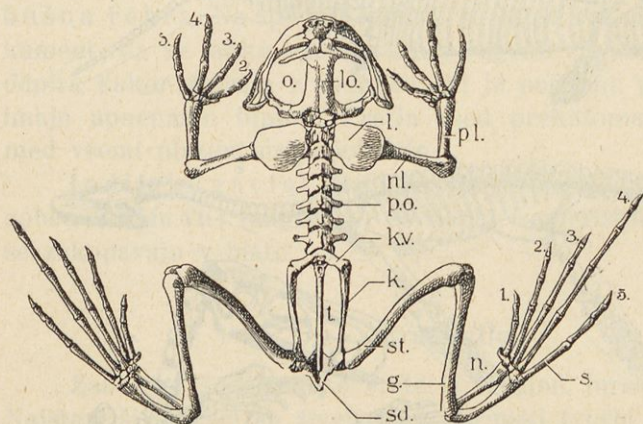
Brontosavra,<sup>1</sup> igvanodont<sup>2</sup> in diplodok<sup>3</sup> so vrste, kojih orjaške okostnice so se nam ohranile popolnoma.

<sup>1</sup> Bronté = grom. — <sup>2</sup> Iguano (špansko ime) = legvan, odus = zob. — <sup>3</sup> Diplús = dvojen, dokos = tram, polzela.



Četrty red. Krkoni, Amphibia,<sup>1</sup> Lurche.Prvi razred. Žabe (brezrepi krkoni), Ecaudata,<sup>2</sup> Froschlurche.

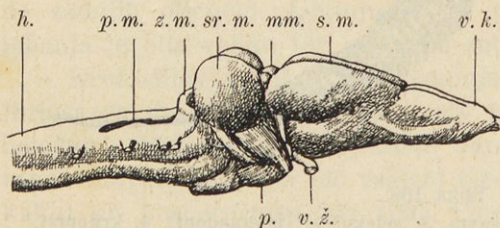
Zelena žaba (Teichfrosch, *Rana esculenta*<sup>3</sup>) ima golo kožo, ki je kakor plazilska iz povrhnice in usnjice. Rožena povrhnica je



Slika 169.

Okostnica žabe; *lo.* lobanja, *o.* očnica, *l.* lopatica, *nl.* in *pl.* nadlahtnica in podlahtnica, *p. o.* prečni odrastki, *k. v.* križno vretence, *k.* kolčnica, *t.* trtica, *sd.* sedodimeljnica, *st.* stegnenica, *g.* golen, *n.* nart, *s.* stopalo, 1.—5. prsti.

se ne posuši, izločajo kožne žlezice zdrizast sluz. Ravno zato živijo tudi žabe in krkoni sploh najraje ob vodi, ali pa vsaj po senčnih krajih, posebno po gozdih.



Slika 170.

Možgani zelene žabe; *v. k.* vonjalni krpi, *s. m.* sprednji (veliki) možgani, *mm.* medmožgani, *sr. m.* srednji možgani, *z. m.* zadnji (mali) možgani, *p. m.* podaljšan mozg, *h.* hrbtenjača, *p.* podvesek, *v. ž.* vidni živec.

vretenecu, in sicer z dvema zatilnima glavicama kakor pri

predrobna mre-nica (plazilci str. 110.), katero o-smukava (se le-vi). V usnjici so s sokrvico na-polnjene votli-nice in zato se koža rada odloči od spodnjega staničja. V us-njici je veliko barvnic, v njej se razpleta dalje mnogo krvnih laskovic, zato žaba tudi diha s kožo. Da pa

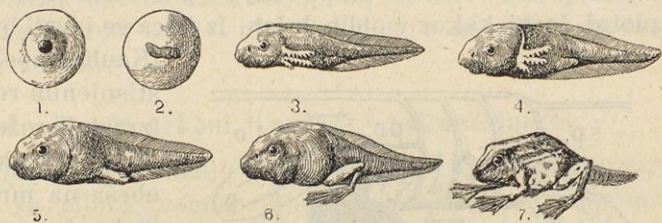
Precejšnji del okostnice ostane hru-stančast. Na ozki lobanji prirasteta poprečni kva-dratnici (široka glava). Čeljusti in nebnice nosijo zobce, ki se menjavajo večkrat. Hrbtenica je samo iz 10 jamastovzboklih vretenec. Lobanja se giblje na edinem vratnem

<sup>1</sup> Amphi = na obeh straneh, biún = živeti (dvoživke). — <sup>2</sup> Ecaudatus = brezrep. —

<sup>3</sup> Rana = žaba, esculenta = užitna.



sesalcih. Krnjava rebra zrastejo s prečnimi odrastki, a ne dosegajo grodnice in nadgrodnice, h katerima pristopata od lopatic ključnici in krokarnici. Kolk ima na vsaki strani samo dve kosti. Kolčnici zrasteta s poprečnima odrastkoma samo enega križnega vretenca, za kolčno skledico ležeči sedodimeljnici (Sitzschambeine) pa se spajata v osrednji zrasti. Repna vretenca tvorijo sabljasto trtico. Lakti so mnogo krajše od močnih beder, s katerimi žaba skače, vesla in krmari. Koželjnica in podlahtnica na srednjih ter piščal in mečnica na zadnjih okončinah zrastejo. Petnica in skočnica se podaljšata ter tudi zrasteta na koncih.



Slika 171.

Preobrazba žabe; 1. jajce, 2. zarodek v jajcu, 3. paglavec z zunanjimi škrgami, 4. kožna guba prerašča škрге, 5. paglavec z notranjimi škrgami, 6. paglavec z bedri, 7. mlada žaba s krnjavim repom.

Sprednja palca pokrtna. Plavajoč giblje žaba bedri kakor dolgi vesli istočasno nazaj in se opira ob vodo s plavno mreno, ki se razpenja med nožnimi prsti. Ako pa poteza nogi k sebi, se nožni prsti in plavna mrena samogibno skladajo in zmanjšujejo trenje.

Zelena žaba lovi žuželke s prožnim jezikom, ki je prirastel na sprednji strani. Čreva so hrani primerno kratka. Možgani so manjši nego hrbtenjača. Izbuljene, a bistre oči pokrivajo trepalnice in žmurka. Za očmi je na koži bobnič, v zabobnini pa stebrec kakor pri plazilcih in ptičih. Voh je kakor pri vseh vodnih živalih precej top.

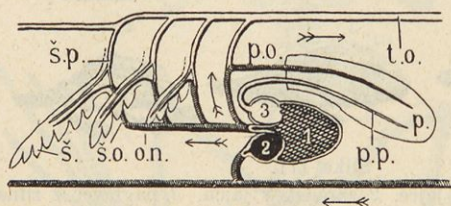
Dorastla žaba diha s pljučnima mehurjema, ki pa imata le majhno dihalno površino, razen tega pa tudi še s kožo (posebno za zimskega spanja) in s črevi. Pri vsem tem pa stanično dihanje ne razvija mnogo toplote; krkoni imajo nestalno toplo kri. Ker žaba nima niti reber niti prepone, zato požira zrak ter ga stiska iz pljuč s trebušnimi mišicami. Grgavec ima glasotvornici. Ob podjezičnici izrasteta samcu kožnata zvočna mehurja, s katerima krepki glas (spolna dvoličnost). Regaje samec ne odpira gobca, temveč stiska zrak iz pljuč v zvočna mehurja in nazaj.

Žabe so zelo trdožive. V kačjem želodcu so našli na pr. na pol prebavljeno, a še živo žabo. Tudi zmrzne lahko do 20°C, a se zopet oživi, ako jo polagoma odtajamo.



Mladiči, takozvane ličinke (Larven), so povsem drugačni kakor dorastle živali. Žabe (ličinke) se preobražajo, da dosežejo telesni ustroj staršev. Za preobrazbe živijo navadno v vodi, pozneje pa tudi na suhem (dvoživke, amphibia). Med preobrazbo se izpreminjajo vzporedno telesnemu razvoju tudi srce, krvna obtočila in dihala.

Obla jajčeca (slika 171.) dobijo v jajcevodu sluzast, prozoren ovoj, ki nabrekne v vodi. Mrest leže žaba v kepah. Ker potrebujejo jajčeca zraka, plavajo na vodi ali pa ležijo v plitvinah, kjer se zbirajo v njih toplotni žarki kakor v oblih lečah. Iz jajca se izvali brez nogi paglavček



Slika 172.

Krvni obtok odraslega paglavca v obzoru; 1 srčni prekat, 2 in 3 desni in levi pridvor, o. n. odvodnični nastavek, š. škrge, š. o. škržne odvodnice, š. p. škržne privodnice, p. pljuča, p. o. in p. p. pljučna odvodnica in pljučna privodnica, t. o. trebušna odvodnica.

kis s kisikom, ki se nahaja v vodi. Zunanje škrge kmalu pokrniijo, ker jih preraste kožica, takozvana škržna guba. Ob pobočnih razah ustne dupline pa izrastejo notranje škrge. Paglavček dobiva nato sparoma okončine, in sicer najprej bedra, znotraj pa izrasteta iz požiralnika pljučna mehurja. Ko zarastejo škržne raze pod gubo, zapuščata razvita žabica vodo in diha s pljuči. Rep ji pokrni in iz njegovih snovi se razvijajo drugi organi.

Dokler diha paglavci s škrkami, imajo kakor ribe (stran 128.) po en pridvor in prekat (slika 172.). Iz prekata odvaja kri odvodnični nastavek (Arterienstiel), ki utriplje samostojno in oddaja tri pare škržnih odvodnic (Kiemenarterien), vsako k posebnemu škržnemu obloku (Kiemenbogen). Iz škrge teče jasnordeča kri naravnost h glavi ali pa se zbira v trebušni odvodnici (aorti). Ko rastejo pljuča, se pridvor sicer predeli, v prekatu pa se še vedno mešata okisana in razkisana kri. Od nastavka se odcepi nato še četrti par pljučnih odvodnic k pljučem, odkoder se vrača okisana kri deloma k srcu, in sicer v levi pridvor, deloma pa vstopa v trebušno odvodnico. Kadar od-

(Kaulquappe), ki vesla z bočnostisnjenim repom. Ob gobcu mu izrastejo rožene čeljusti, za njimi pa prisëska, s katerima se obeša na mrest, pozneje pa na trohneče povodne rastline in živali. Tej netečni hrani primerno je paglavčovo črevo daljše nego pri dorastli žabi. Paglavček diha izprva s tremi pari vejnatih zunanjih škrk. Laskovice tvorijo v škrkah pretenke pléteže in v njih izmenjava kri ogljikov dvo-



padejo škrge, se pretvori prvi par škrgžnih odvodnic v obvratni odvodnici, drugi par se sloči in združi v trebušni odvodnici, tretji par pa pokrni.

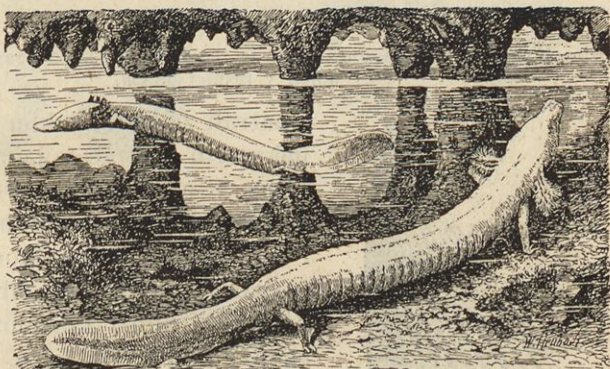
Zelena rega (*Laubfrosch*, *Hyla arborea*<sup>1</sup>) nosi na vseh prstih ploščnate blazinice, s katerimi se prileplja na listje in veje. Zvočni mehur je v sredi predeljen. Barvnice izpreminjajo koži barvo.

Ponočna krastača (*Kröte*, *Bufo cinereus*<sup>2</sup>) ima bedra le malo daljša od lakti. Plavna mrena je kratka, čeljusti pa so brezzobe. Sovražnikov se brani z mlečnobelim strupom, ki ga štrka posebno iz zaušesnih žlez. Manjši urh (*Unke*, *Bombinator igneus*) se spozna po pomarančastem trebuhu.

### Drugi razred. Repati krkoni, *Caudata*,<sup>3</sup> *Schwanzlurche*.

Izmed repatih krkonov imajo škrgokrkon (Kiemelurche, *Ichthyofida*) sicer že pljuča, vendar dihaajo vse življenje z vnanjimi škrgami. Značijo jih tudi veslasti rep in dvojnojamasta vretenca.

*Siren* (*Siren lacertina*<sup>4</sup>) dobiva samo drobne lakti. Močeril (človeška ribica, *Grottenolm*, *Proteus anguineus*<sup>5</sup>) živi v kraških podzemeljskih vodah. Prstcev je spredaj po troje, zadaj pa po dvoje. Zakrnele oči ležijo pod kožo, ki pa je občutljiva za svetlobo.



Slika 173.

Močeril ali človeška ribica, po Schmeilu.

Samice leže jajca in jih prileplja na povodne predmete.

**Močeradi** (*Salamandridae*) imajo kakor kuščarji iztegnjeno truplo kratkih nog. Ličinke dihaajo s škrgami, dorastle živali pa s pljuči. Za preobrazbe izrastejo najprej lakti. Bobniča ni. Veliki pupek (*Wassermolch*, *Triton cristatus*<sup>6</sup>) z veslastim repom leže jajca. Močerad (*Feuersalamander*, *Salamandra maculata*<sup>7</sup>) z okroglim re-

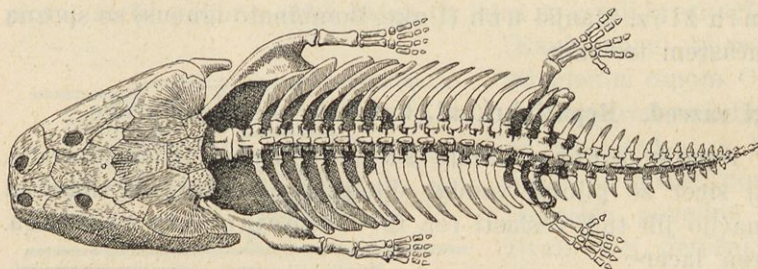
<sup>1</sup> *Hyla* = rega, *hylán* = lajati, kričati, *arborea* = drevesna. — <sup>2</sup> *Bufo* = krastača, *cinereus* = pepelast. — <sup>3</sup> *Caudatus* = repat. — <sup>4</sup> *Siren* = sirena, *lacertina* = kuščarici podobna. — <sup>5</sup> *Proteus* = morsko božanstvo, ki izpreminja postavo, *anguineus* = kači podoben. — <sup>6</sup> *Triton* = morski bog, sin *Neptunov*, *cristatus* = grebenast. — <sup>7</sup> *Salamandra* = močerad, *maculata* = pegasta.



pom kotí žive mladiče. Ličinke črnega močerada (*S. atra*<sup>1</sup>), ki živi po gorah, se hranijo v jajcevonu z redivom razpadlih jajec ter pritiskajo velike vejnate škrge k jajcevodovim stenam, da dobivajo kisika iz materine krvi (prim. sesalce, str. 53.). Aksotel (*Amblystoma tigrinum*<sup>2</sup>) leže jajca že kot ličinka (mladorodnost), dorastla žival pa je jalova.

### Tretji razred. Sleporeli, *Gymnophiona*,<sup>3</sup> *Schleichenlurche*.

Sleporeli kakor kače nimajo niti okončin, niti plečeta in kolka.



Slika 174.

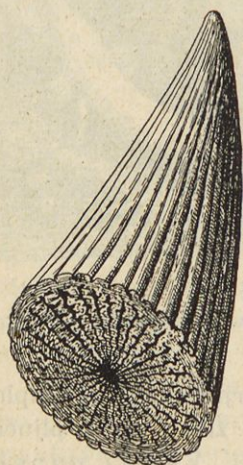
Ščitoglav (*Metopias diagnosticus*) iz triadne tvorbe, po Fraasu; glava je dolga v resnici 45 cm.

Ker ni repnih vretnec, leži zadnjica na koncu trupla. V koži so koščene luske in krnjave oči. Dolgosojih

smatrali za kače, dokler niso našli pri zarodkih nekaterih vrst še v jajcu tri pare vejnatih škrg. Sleporel (*Blindwühle*, *Coecilia gracilis*<sup>4</sup>), kulutoril (*Ringelwühle*, *Siphonops annulata*<sup>5</sup>).

Spoznali smo krkone, ki dihaajo s škrgami (močeril), druge, ki dihaajo s škrgami, včasih pa tudi s pljuči (aksotel) in take, ki dihaajo samo s pljuči. Vse kaže, da so se razvili zdanji pozemeljski krkoni iz povodnih dvoživk. Zgodovino svoje vrste pa ponavlja vsaka žival poedinka, ko se razvija in preobraža.

Od premogove do triadne tvorbe so živel veliki ščitoglati (*Stegocéphala*<sup>6</sup>). Kožo so jim krile luske, glavo in ogrodi pa koščeni ščiti (slika 174.). Zvitozobom (*Labyrinthodonta*<sup>7</sup>) dela sklenina na zobeh navznoter zavite enotne ali večkratne gube (slika 175.).



Slika 175.

Zvitozobov zob, spodaj poševno presekan.

<sup>1</sup> *Atra* = črna. — <sup>2</sup> *Amblys* = top, *stoma* = usta, *tigrinum* = tigrast, pegast. — <sup>3</sup> *Gymnos* = gol, *ophion* = kača. — <sup>4</sup> *Coecilia* = slepa kuščarica, *gracilis* = nežna. — <sup>5</sup> *Siphon* = cev, *ops* = očnica, *annulata* = obročkasta. — <sup>6</sup> *Stegos* = ščit, *kephale* = glava. — <sup>7</sup> *Labyrinthos* = blodišče, *odontos* = zob.



# Peti red. Ribe, Pisces,<sup>1</sup> Fische.

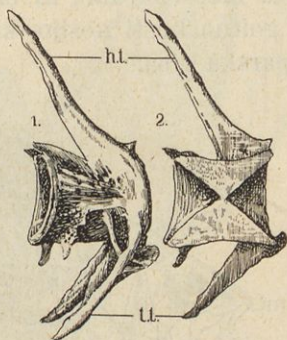
## Prvi razred. Kostnice, Teleóstei,<sup>2</sup> Knochenfische.

**Ostriž** (Flußbarsch, *Perca fluviátilis*<sup>3</sup>) se je izvrstno prilagodil življenju v vodi. Truplo je vretenasto kakor torpedovka in stisnjeno ob bokih (dvobočno somerno). Ostriž nima vratu, ampak glava mu tiči na prvem trupovem vretencu nepremično, da tem lažje reže vodo. Telesna koža je iz povrhnice in usnjice (slika 176.). Povrhnica je pravzaprav samo sluznica, ker zunanja plast ne roženi. Pač pa ima premnogo sluznih stanic, da koža polzi. Kožo krijejo kakor strešniki prave koščene luske, ki izrastejo iz usnjice ter so po razvoju zelo podobne zobem, zunaj jih krije sluznica. Ostriževe luske so okrogle in imajo na površju sosredna in razhodnotrakasta rebra, ki se podaljšajo na zunanji strani v češljaste



Slika 176.

Presek ribje kože in ribje luske; *l.* luske, *p.* povrhnica, *u.* usnjica, *o. l.* okrogle, *č. l.* češljaste luske.



Slika 177.

Vretenca vahnje (*Gadus aeglefinus*); 1. od strani, 2. vzdolž preseka, *h. t.* hrbtni trnek, *t. t.* trebušna trnka.

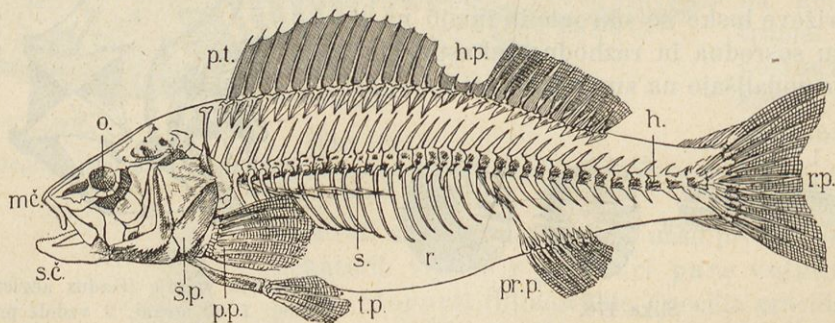
zobce, češljaste luske (Kammschuppen). Ostriževa okostnica okosteni (kostnice). Vretenca (slika 177.) vitke hrbtenice so dvojnojamasta in v globelich hrstančasta (ostanki hrbtenične strune str. 139.). Sprednja vretenca nosijo hrbtne trnke in drobna rebra, zadnja pa hrbtne in trebušne trnke. Grodnice ni. Lobanja je prav majhna, tem večje pa so lične kosti. Medčeljjustnica je dvojna, spodnja čeljjustnica na vsaki strani celo tridelna ter se giblje ob kvadratnici.

Tla ustne dupline in žrela tvori močna podjezičnica (slika 179.), na katero se pritrja spredaj podjezičnični oblok (Zungenbogen). Zgornja kost tega obloka se osebi in se imenuje jezikočeljjustnica (Hyomandibulare), ker se vriva tako med kvadratnico in lobanjo, da pripenja podjezičnico in spodnjo čeljjustnico k lobanji. Ostanke podjezičničnega obloka smo opisali pri sesalcih in ptičih kot rožiče

<sup>1</sup> Pisces = riba. — <sup>2</sup> Téleos = popolen, ostéon = kost. — <sup>3</sup> Perca = ostriž, fluviátilis = réčen.



(stran 34. in 93.). Jezikočeljustnica pokrni že krkonom in plazilcem ter tvori v zazobnini znani stebrec (str. 110. in 121., istoizvorni organi). Od podjezičnice še izhajajo štirje škržni obloki (Kiemensbögen). Zunaj so žlebasti, da sprejemajo krvne žile, ob bokih pa jim štrlijo zobci, ki tvorijo nekako vršo. Škržni obloki zrastejo pod lobanjo v obeh nadgoltnicah (obere Schlundknochen). Ostanka petega škržnega obloka sta podgoltnici (untere Schlundknochen). Škržne obloke krije ob bokih glave iz več kosti sestavljen škržni pokrovec (Kiemendeckel), ki je ob robu nazobčan. Spodaj pa se razpenja škržna koža med šibicami, ki izhajajo iz podjezičničnega obloka. Vse ustne in goltne kosti nosijo koničaste zobe, ki se izmenjavajo. Ostriž je roparska riba.



Slika 178.

Ostriževa okostnica; *mč.* medželjustnica, *o.* očnica, *p. t.* plavutni trakovi, *h. p.* hrbturna plavut, *h.* hrbtenica, *r. p.* repna plavut, *pr. p.* predrepna plavut, *r.* rebra, *s.* srti, *t. p.* trebušna plavut, *p. p.* prsna plavut, *š. p.* škržni pokrovec, *s. č.* spodnja čeljustnica.

Večje zalogaje mečka in tare med goltnicami kakor v stiskalnici. Na prebavljalih ločimo želodec, tanko in debelo črevo, nad želodcem leži vranica, pod njim pa jetra z žolčnikom. Pod hrbtenico ležijo podolgaste ledvice ter se odpirajo s spolovili vred za zadnjico z dvema prebojema.

Mladim ostrižem robi truplo v somernini mrena, ki vzdržuje smer gibanju in ravnovesje v vodi. Namesto enotne mreke izraste pozneje več lihih plavut (slika 178.): hrbtni plavuti (Rückenflossen), repna plavut (Schwanzflosse), predrepna plavut (Afterflosse). Plavutno mreko razpenjajo plavutni trakovi (Flossenstrahlen), ki se naslanjajo na posebne vložne koščice; te koščice pa tičijo kakor zagozdice med hrbtnimi trnki. Plavutni trakovi prve hrbtne plavuti so enotni in bodičasti, drugih plavuti pa mehki, členoviti in razrastli



na šopke. Za plavanje je posebno važna repna plavut, ki ima somerno obliko. Njeni trakovi se opirajo neposredno na podaljšane trnke repnih vretenec. K repni plavuti pristopajo štiri vzdolžne repne mišice, v katerih ležijo vilaste koščice, takozvani srti (Gräten). Te mišice zavzemajo ves zadek;

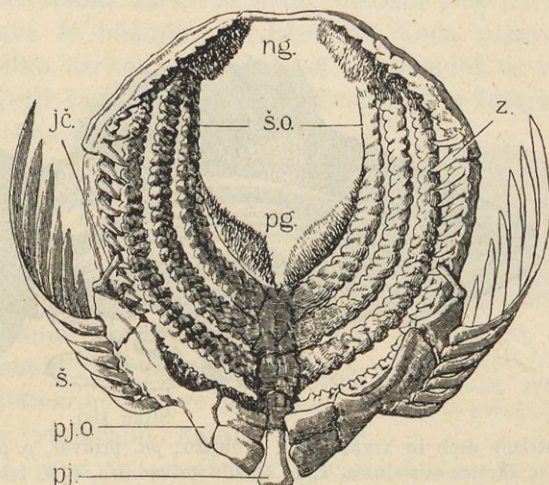
zato lahko repna plavut udarja ob vodo na desno in levo in poganja ribo sunkoma naprej. Razen lihih plavut ima ostriž še po

en par prsnih in trebušnih plavut (Brust-, Bauchflossen), ki so istoizvorne okončinam drugih vretenčarjev in služijo pred vsem kot krmilo. Ako se ostriž na pr. vzdiga v vodi, postavi prsni plavuti poševno nazaj, ako pa se potaplja, jih obrača poševno naprej.

V kateri sili lahko razstavimo vodni odpor, ki učinkuje v obeh slučajih na prsni plavuti v vodoravni meri?

Pleče (slika 181.) se pritrja na glavi. Na njem ločimo lopatico, ključnico in krokarnico, na prsni plavuti sami pa osnovne koščice in pahalasto razvrščene plavutne trakove. Kolčnih kosti kot takih ni mogoče razznati, tudi se ne pritrjajo na hrbtenici. Trebušni plavuti zato ne ležita stalno, temveč se pomikata pri raznih ribjih vrstah naprej, včasih do grla med prsni plavuti.

Vzdušni mehur (Schwimmlase) je značilen ribji organ in istoizvoren pljučem dozdej opisanih vretenčarjev. Vzdušni mehur leži pod hrbtenico in je prevezan v sredi. Nekaterim ribam se odpira s posebnim odduškom v golt, ostrižu pa pokrni ta oddušek. V mehurjevih stenah je polno krvnih laskovic. Ostriž visi v vodi, kadar je njegov vodni vzgon (teža izpodrinjene vode) enak njegovi absolutni teži. Ko se spušča na dno, stiska mehur in truplo ter manjša prostornino (oziroma vzgon), tako da prevlada absolutna



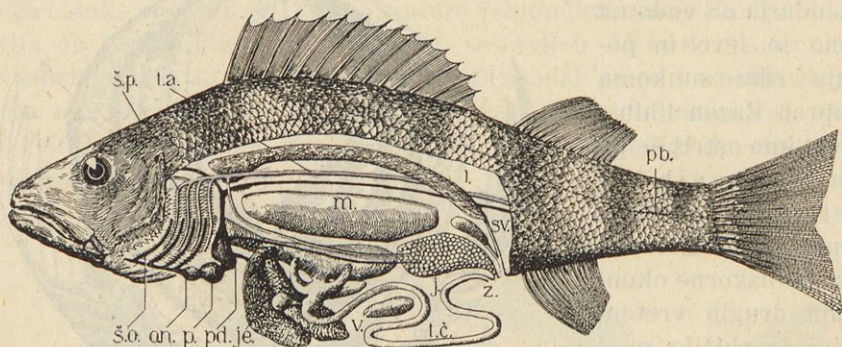
Slika 179.

Ostriževa goltna okostnica; *pg.* podjezičnica, *pg. o.* podjezičnični oblak, *š. o.* škržni oblaki, *jč.* jezičočeljustnica, *z.* zobci, *ng.* in *pg.* nadgoltnica in podgoltnica, *š.* šibice škržne kože.



teža. Če hoče vzplavati, širi mehur, da ga ponese močnejši vzgon na površje.

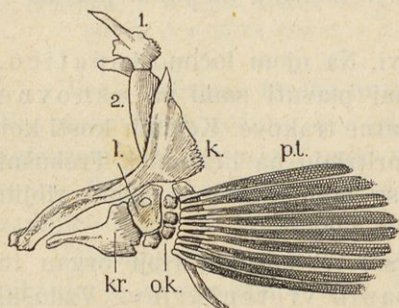
Škržni obloki (slika 182.) nosijo ob žlebiču po dve vrsti češljasto nabranih škržnih lističev (Kiemenblättchen). Voda, ki jo požira ostriž, obliva škrge, oddaja kisik, sprejema ogljikov dvokis ( $\text{CO}_2$ ) ter se izliva



Slika 180.

Ostrižev drob in krvni obtok v obrisu; *pd.* pridvor, *p.* prekat, *o. n.* odvodnični nastavek, *š. o.* škržna odvodnica, *š. p.* škržna privodnica, *t. a.* telesna odvodnica (aorta), *je.* jetra, *v.* vranica, *m.* vzdušni mehur, *j.* jajčnik, *z.* zadnjica, *l.* ledvice, *sv.* sečevod, *pb.* pobočnica.

skozi zunanjo škržno разо (Kiemenspalte). Na zraku se škržni lističi sprijemajo in sušijo ter tako zmanjšujejo dihalno površino, zato ostriž ne živi dolgo zunaj vode.



Slika 181.

Desno pleče in prsna plavut ostriža; *1* in *2* sta kosti, ki pripenjata pleče k lobanji, *k.* ključnica, *l.* lopatica, *kr.* krokarnica, *o.* osnovne koščice, *p. t.* plavutni trakovi.

(Körperaorta), ki utriplje sama in tako nadomešča levo srčno polovico.

Ostriž ima enoteren krvni obtok, po telesu krožeča kri se pretaka torej le enkrat skozi srce (prim. paglavce str. 122.). Tenki srčni pridvor in mišičasti prekat se strinjata z desno polovico sesalskega ali ptičjega srca. Odvodnični nastavek vodi iz prekata, utriplje samostojno ter ima posebne zaklopnice, da se kri ne vrača v srce. Od nastavka se cepijo k škržnim oblokom štirje pari škržnih odvodnic (Kiemenarterien) in se razpletajo tam v laskovice. Okisana kri se zbira nato iz škržnih privodnic v telesni aorti



Razkisana kri priteka iz telesa po telesni privodnici v pridvor. Ribja kri menjava toplino z vodo vred (nestalnotopla kri), a je vedno nekoliko toplejša nego voda. Možgani so manjši od hrbtnjače in ne



Slika 182.

Škržna lističa ostriža v obliku; š. ob. škržni oblok, š. l. škržna lističa, š. o. in š. p. škržna odvodnica in privodnica.

Polnijo popolnoma lobanje. V ploščnati roženici se lomijo svetlobni žarki le malo, oblata leča pa se prilavna le bližnjim predmetom. Voda namreč vpija toliko žarkov, da se v njej telesa sploh ne vidijo v večji razdalji nego 10 m. Trepalnic in žmurke ni. Uho ima le blodišče in tri polukrožne oblike, ki pa so nerazmerno veliki, a polžek se še le nastavlja. V blodišču sta obsežna ravnovesna kamenčka. Vse kaže, da ribe z blodiščem le čutijo in uravnavajo ravnovesje. Nosnici sta plitvi, slepi jamici.

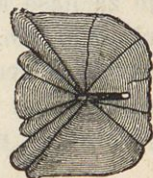
Posebni ribji organ je pobočnica (Seitenlinie), ki se razteza med sluznimi stanicami kakor cev od

glave do repa in prodira z vejicami luske. V pobočnici se razpletajo končiči obhodnega živca. Tudi paglavci jo imajo za preobrazbe. Njenega pomena ne poznamo. Najbrže zaznavajo ribe s pobočnico vodni pritisk in va-

lovanje in uravnavajo potem mišice vzdušnega mehurja.

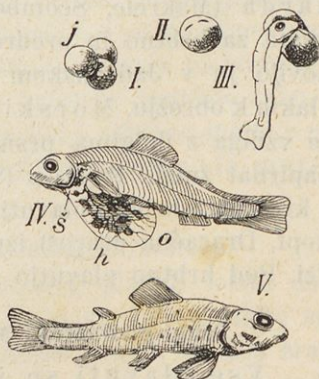
Za drstitve izrastejo ostrizem spolovila tako, da polnijo malone vso telesno duplino. Samcem pravimo semenjaki (Milchner), samicam pa ikrnice (Rogener). Ikrnice ležejo jajca na povodne rastline v plitvinah, kjer je voda dovolj topla in zračna. Semenjaki pa spuščajo na jajčeca semenčice (spermatocoide<sup>1</sup>), da jih oplojajo. Primerjaj oploditev mahov!

Nekatere vrste rib bi bile izumrle že davno, da bi ne bile tako rodovitne (prim. glodalce). Postrv leže na pr. 500 do 1000, losos okoli 10.000, sledka okoli



Slika 183.

Luska črnooke (Leuciscus rutilus) ob pobočnici.



Slika 184.

Razvoj postrvi, po Bloudeku; I. jajca, II. drobitev jajčne stanice z zarodkom na površju, III. zarodek se odloči od jajca, IV. postrvica z redilnim mešičkom, V. postrvica brez redilnega mešička, j. jajca, š. škrge, h. hranivo, o. redilni mešiček.

<sup>1</sup> Sperma = seme, plodilo; zóon = bitje.



30.000, trska pa nekoliko milijonov jajec. Razvije se namreč le malo jajec, ker jih mnogo zanesejo in razbijejo valovi (parniki), še več pa jih požrejo razne povodne živali (tudi ribe same). Jajca imajo mnogo rediva. Nerazvita ribica nosi na trebuhu redilni mešiček (ostanek jajčeca). Iz njega zajema hrano, dokler ji ne splahne (slika 184.).

Neizmerno število rib redi morje, a od njih se živijo milijoni ljudi. Toda tudi sladke vode dajejo več, ako ribiči le pametno ribarijo in jim tvorniški odtoki ne zastrupljajo potokov in rek. Zelo važno je za naše kraje umetno ribarstvo. Ribič polovi semenjake in ikrnice okusnih rib, oplojena jajca pa razvija v steklenih ribnjačah, kjer skrbi za svežo vodo in primerno toplino. Ribjo zalego hrani izprva z majhnimi raki (samook, povodna bolha), pozneje pa jo nasaja na pripravnih mestih v potoke in reke.

### Prvi podrazred. *Ostroplute*, *Acanthópteri*,<sup>1</sup> *Stachelflosser*.

*Ostroplute* imajo vsaj v sprednji hrbtni plavuti enotne, nečlenovite in bodičaste trake. Vzdušni mehur nima odduška. Trebušni plavuti se pritrjata na prsni. Razen ostriza živi v sladkih vodah še smuč (Hechtbarsch, *Lucioperca sandra*<sup>2</sup>). Zet (*Stichling*, *Gasterosteus aculeatus*<sup>3</sup>); samec napravlja iz rastlinskih vlaken gnezdo za ikre, ki jim pahlja s plavutmi sveže vode ter jih tudi brani. Lokarda (Makrele, *Scomber scombrus*<sup>4</sup>) in tun (*Thynnus vulgaris*<sup>5</sup>) imata za hrbtno in predrepno plavutjo še majhne nevezane plavutice. Lovijo ju v Jadranskem morju, ko potujeta za drestitve v velikih vlakih k obrežju. Morski petelin (*Flughahn*, *Dactylopterus volitans*<sup>6</sup>) se vzdiga z dolgima prsnima plavutima iz morja proti vetru kakor papirnat zmaj. Prilep (*Schiffshalter*, *Echeneis remora*<sup>7</sup>) se prileplja s krožčasto hrbtno plavutjo k ladjam in ribam. Zmajeglav (*Drachenkopf*, *Dracaena draco*<sup>8</sup>) izpreminja kožno barvo in jo priravnava okoli. Pod hrbtno plavutjo so strupene žleze.

### Drugi podrazred. *Mehkoplute* brez odduška, *Anacanthini*.<sup>9</sup>

Vse plavuti so iz mehkih, členastih in zgoraj čopastih trakov. Vzdušni mehur nima odduška. Trebušni plavuti ležita ob grlu (grloplute). Izvečine so morske ribe. Poletas (fliegender

<sup>1</sup> Akantha = trn, bodica, pteron = plavut. — <sup>2</sup> Lúcius = ščuka, perca = ostriz, sandra iz nemščine Zander. — <sup>3</sup> Gaster = trebuh, ostéon = kost, acúleus = bodica, aculeátus = bodičast. — <sup>4</sup> Skombros = lokarda. — <sup>5</sup> Thynnus = tun, vulgáris = navaden. — <sup>6</sup> Dáktylos = prst, plavutni trak, pteron = plavut, volitans = leteč. — <sup>7</sup> Echeneis = prilep, remora = zadržek. — <sup>8</sup> Drákaina = zmajica, drako = zmaj. — <sup>9</sup> An = brez, ákantha = bodica.



Fisch, *Exocoetus exiliens*<sup>1)</sup> ima dolgi ter široki prsni plavuti (padalo) ter zrastle podgoltnici. Trska (Kabeljau, *Gadus mórnhua*<sup>2)</sup>) nosi troje hrbtnih, dvoje predrepih plavut in nitkast brk od spodnje čeljusti. Pobrežne trske imenujemo dorše. Za drestitve jih lovijo na trnke po plitčinah okoli Novefundlandije in ob Lofotih. Na zraku posušeno trsko zovemo polenovko (*Stockfisch*), osoljeno pa laberdana. Iz mastnih jeter iztiskajo zaradi lečilnih organskih snovi jetrno olje.

V Vzhodnem morju živi vahnja (*Schellfisch*, *G. aeglefinus*<sup>3)</sup>), ki jo spravljajo v veliki množini tudi k nam na trg. Važna riba Cerkniškega jezera in Ljubljane je užiten menek (*Aalraupe*, *Lota vulgaris*<sup>4)</sup>).



Slika 185.

Razvoj plošče (po Schmeil), kažoč, kako se premikajo oči. Živalce so merile 14, 25, 34 in 40 mm.

#### Bokoplute

(*Seitenschwimmer*, *Pleuronéctidae*<sup>5)</sup>), kakor na pr. plošča (*Goldbutt*, *Pleuronéctes platessa*<sup>6)</sup>) so visoke, v bokih stisnjene ribe, katerim robi hrbtna plavut ves hrbet, predrepna pa ves trebuh. Mladiči so izprva somerni. Mehurja nimajo; zato so težji od morske vode, poležavajo vedno na isti strani po dnu, do glave zakopani v pesku in postanejo nesomerni (nadanje ribe). Spodnja stran obledi, zgornja pa izpreminja barvo ter jo prilavnava okolici. Tudi lične kosti se zasučejo tako, da ležijo dorastli ribi obojne oči zgoraj (slika 185.). Okusne morske ribe tega plemena so še: robec (*Steinbutt*, *Rhombus máximus*<sup>7)</sup>) in morski list (*Seezunge*, *Sólea vulgaris*<sup>8)</sup>).

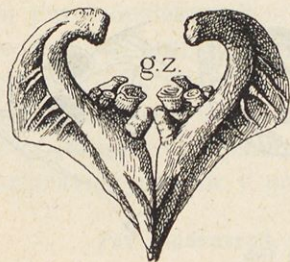
#### Tretji podrazred. Mehkoplute z odduškom, *Physostomi*.<sup>9)</sup>

Plavuti imajo mehke trakove in trebušni plavuti ležita zadaj (trebuhoplute). Kadar se vzdignejo mahoma iz globočine, lahko spustijo nekoliko zraka skozi mehurjev oddušek v golt, da jim zračni tlak ne razžene života. Luske so okrogle in brez zobcev na zadnji strani (slika 176).

<sup>1)</sup> Eksokoitos = zunaj (morja) speč, *exiliens* = uskok. — <sup>2)</sup> *Gadus* = neznana riba, *mórnhua* iz galščine moru, franc. *morue* = trska. — <sup>3)</sup> *Aeglefinus* polatinjeno iz francoske besede *aiglefin* = vahnja. — <sup>4)</sup> *Lota* = latinsko ime *menká* pri Pliniju, *vulgáris* = navaden. — <sup>5)</sup> *Pleurón* = bok, *néctes* = plavalec. — <sup>6)</sup> *Platessa* = polatinjeno iz *Platteis*. — <sup>7)</sup> *Rhombus* = romb, *máximus* = največji. — <sup>8)</sup> *Sólea* = polatinjeno iz francoske besede *sol*, *vulgáris* = navaden. — <sup>9)</sup> *Phýsa* = oddušek, *stóma* = usta.



† Krap (Karpfen, *Cýprinus cárpio*<sup>1</sup>) je azijska riba, a zdaj se je razširila po vsem svetu. V veliki množini ga redijo v ribnikih okoli Trebonja. Spodnji goltnici imata ploščnate zobe (slika 186.). Zimo pre-spava v blatu. Sladkovodni krapovi sorodniki so: karas (Karausche, *Carássius vulgaris*<sup>2</sup>), mrena (Barbe, *Barbus fluviátilis*<sup>3</sup>) in linj (Schleihe, *Tinca vulgaris*<sup>4</sup>). Grenčak (Bitterling, *Rhódeus amárus*<sup>5</sup>) polaga s posebnim tulcem jajca v jezerske školjke, kjer so varna in dobivajo vedno sveže vode (gl. stran 161.).



Slika 186.

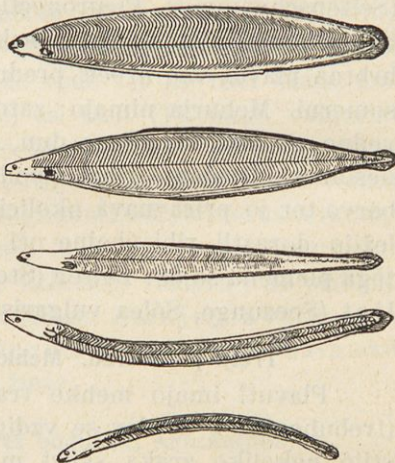
Goltni zobje krapa g. z.

Losos (Lachs, *Salmo salar*<sup>6</sup>) in sorodniki imajo za hrbtno še tolsto plavut (Fettflosse) brez trakov. Za drestitve potuje losos iz severnega Atlantskega oceana v reke, preskakuje jeze in slape ter se ikri v mirnih potokih. V Podunavju ga nado-mešča stalni sulec (Huchen, *S. Hucho*<sup>7</sup>). Okusne ribe lososovega plemena so: potočna postrv (Bachforelle, *Trutta fário*<sup>8</sup>), zlatovščica (Saibling, *S. salvelínus*) in lipan

(Äsche, *S. thymallus*<sup>9</sup>).

Ščuki (Hecht, *Esox lúcius*<sup>10</sup>) leži hrbtna plavut nad predrepno, značijo jo dalje koničasti močni zobje in drobne luske. Som (Wels, *Silúrus glanis*<sup>11</sup>) je brez lusk. Na spodnji čeljusti nosi štiri, na zgornji pa dva nazaj zavihana brka; igraje z brki vabi ribe (Bohinjsko in Bleško jezero).

V severnih morjih živi več zvrsti sledov (*Häring*, *Clupea harengus*<sup>12</sup>). Pribrežni sledi se ikrijo ob obrežju, odbrežni pa živijo na odprtem morju ter prihajajo za drstitve v dolgih vlakih k obrežju ali na plitčine. Sledi se uživajo presni in razpošiljajo oso-



Slika 187.

Preobrazba jegulje, po Schmeilu.

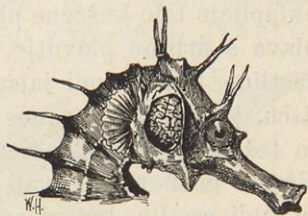
<sup>1</sup> Kyprinos = krap je bil posvečen Afroditi, Kipričanki, cárpio = krap. — <sup>2</sup> Carás-sius = karas, vulgaris = navaden. — <sup>3</sup> Barbus = mrena od barba = brada, fluviátilis = rečen. — <sup>4</sup> Tinca = linj, vulgaris = navaden. — <sup>5</sup> Ródeos = rožast, amárus = grenek. — <sup>6</sup> Salmo = losos, salar = postrv. — <sup>7</sup> Polatinjeno iz besede Huchen. — <sup>8</sup> Trutta polatinjeno iz la-ščine trotta, fário = postrv. — <sup>9</sup> Thymallos = ribje ime. — <sup>10</sup> Esox = požrešen, lúcius = ščuka. — <sup>11</sup> Siluros in glanis = som. — <sup>12</sup> Clúpea = rimsko ribje ime, harengus = Häring.



ljeni (slaniki), povojeni ali oprazeni. Slede spremlja navadno manjši sprat (*Sprotte*, *Cl. sprattus*<sup>1</sup>). V Sredozemskem morju živita sardina (*Sardine*, *Alosa pilchardus*<sup>2</sup>), ki se spravlja v zavretem olju, in sardela (*Sardelle*, *Engraulis encrassicholus*<sup>3</sup>).

Jegulja (ogor, Flußaal, *Anguilla vulgaris*<sup>4</sup>) je kačastega trupla in brez trebušnih plavut. Zaradi ozke škružne raze živi lahko dalj časa zunaj vode. Drestit se hodijo jeguljesamice v morske globočine do 1000 m (razen Črnega morja). Jeguljine ličinke so izprva prozorne (stran 144.), potujejo v gostih vlakih v reke ter se preobražajo med potjo (slika 187.). Samci ostajajo menda kar v morju.

V Sredozemskem morju živi gruj (*Muräne*, *Muraena hélène*<sup>5</sup>), ki nima parnih plavut.



Slika 188.

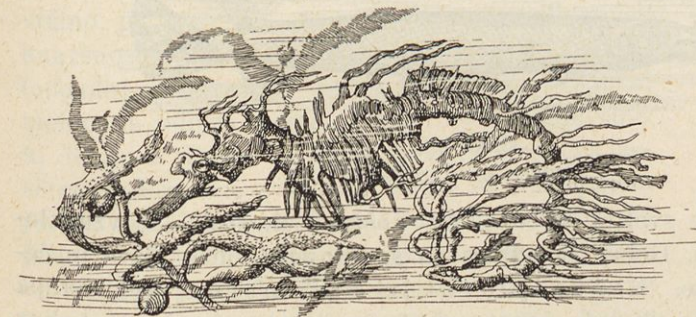
Glava morskega konjiča z odstranjenim škružnim pokrovcem.

#### Četrti podrazred. Sočeljstnice, *Plectognathi*,<sup>6</sup> Haftkiefer.

Medčeljstnici in zgornji čeljstnici zrastejo nepremično med

seboj in z lo-banjo. Ustna odprtina je ozka. Četverorog (*Kofferfisch*, *Ostrácion quadricórnis*<sup>7</sup>) je pokrit s šesterokotnimi koščenimi ploščami.

J e ž a r i c a



Slika 189.

Algovnica med jagodastimi halogami (*Sargassum bacciferum*).

(Igelfisch, *Díodon hystrix*<sup>8</sup>) se brani z bodicami. Požiraje zrak napihava truplo kakor žogo ter plava na morju s trebuhom navzgor. Meso in ikre teh rib so prè strupene.

<sup>1</sup> *Sprattus* = polatinjena angleška beseda sprat. — <sup>2</sup> *Alosa* = sardina, *pilchardus* = iz angleščine pilchard. — <sup>3</sup> *Engraulis* = sardina, *enkrassicholos* = pomešan z žolčem (*sardine*). — <sup>4</sup> *Anguilla* = jegulja, *vulgaris* = navadna. — <sup>5</sup> *Muraina* = gruj, *hélène* = zaradi lepote (*Helena*). — <sup>6</sup> *Plektós* = zvezan, *gnáthos* = čeljst. — <sup>7</sup> *Ostrákion* = trda ploščica, *quadricórnis* = četverorog. — <sup>8</sup> *Di* = dve, *odus* = zob, *hystrix* = jezevec.



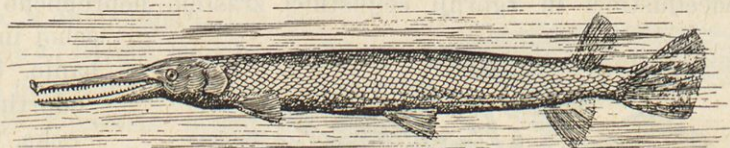
**Peti podrazred. Čopoškržnice, Lophobranchii,<sup>1</sup> Büschelkiemer.**

Resasti škržni lističi morskega konjiča (Seepferdchen, Hippocampus brevirostris<sup>2</sup>) so nabrani v čope (slika 188.). Namesto lusk oklapljajo telo koščene plošče in gobec se daljša cevasto. Morski konjič plava s hrbtno plavutjo, z zavojitim repkom pa se obeša na morske rastline. Samec vali jajca v trebušnem mešičku. Algovnica (Algenfisch, Phyllópteryx eques<sup>3</sup>) ima narezane in zelene kožne izrastke, da jo težko ločimo od plavajočih halog, med katerimi živi (slika 189.). Včasih posnemajo živali (sevéda nehoté) obliko in barvo drugih živali in tudi rastlin, kateri znaki jim navadno služijo v obrambo. Ta pojav imenujemo mimikrijo (posnemanje).

**Drugi razred. Sklenoluskavke, Ganoidei,<sup>4</sup> Schmelzschupper.**

**Prvi podrazred. Sklenoluskavke s koščeno okostnico.**

Ščukec (Knochenhecht, Lepidosteus ósseus<sup>5</sup>) živi po severoameriških rekah. Truplo krijejo rombaste sklenoluske (Schmelzschuppen), ki so vložene druga pri drugi. Na njih površini je sklenini podoben



Slika 190.

Ščukec, po Marschallu.

ganoin, zato se svetijo biserno. Na koščeni okostnici so vzboklojamasta vretenca. Gobec se odpira na sprednjem koncu glave in čeljusti nosijo zobe. Repna plavut je nesomerna, ker vstopa hrbtenica v daljšo zgornjo loputo. Srčni nastavek, ki je kakor srce iz poprečnoprokastih mišic, utriplje samostojno in ima več zaklopnic. Mnogoplutar (Polýpterus bichir<sup>6</sup>) ima somerno repno plavut, na hrbtu pa 16—18 plavutic. Mehur mu je obenem dihalo.

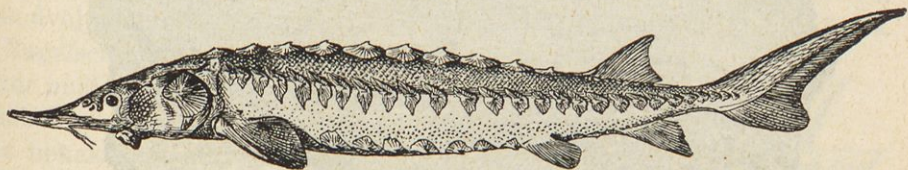
**Drugi podrazred. Sklenoluskavke s hrustančasto okostnico (jesetri).**

Pravi jeseter (gemeiner Stör, Acipenser sturio<sup>7</sup>) živi v Atlantskem oceanu in tudi v Jadranskem morju, dresti pa se v rekah, ki

<sup>1</sup> Lóphos = čop, bránychion = škrga. — <sup>2</sup> Hippócampus = morski konj, na katerem jahajo bogovi, brevirostris = kratkokljun. — <sup>3</sup> Phyllon = list, pteryx = plavut, eques = vitez. — <sup>4</sup> Ganos = blesk, eídos = podoba. — <sup>5</sup> Lepis, lepidós = luska, ostéon = kost, ósseus = koščen. — <sup>6</sup> Polýpterus = mnogoper, bichir = egipčansko ime. — <sup>7</sup> Acipenser = jeseter, sturio = iz staronemščine sturo.



se izlivajo vanje. Jeseter ima enotno hrustančasto hrbtениčno struno (chorda dorsalis), katero obdajajo sicer zgornji in spodnji okosteneli trnki, pravih vretenec pa še ni. Glava se podaljšuje v rilec. Brezzobi in poprečni gobec leži zato na spodnji strani in se lahko pomalja izpod glave (toda zobati mladiči). Pred gobcem visijo brki. Jeseter



Slika 191.

Pravi jeseter (*Acipenser sturio*), po Boasu.

nima zgornjih čeljustnic, temveč žveče zgoraj z enotnim hrustancem, ki se imenuje ne bokvadratnica. Iz nje se razvijejo namreč kostnicam nebniči, krilnici in kvadratnici. Plavutni trakovi okostenijo; na sprednji strani plavut tičijo koščene in vilaste skodljice (fulcra, Schindel). Repna plavut je nesomerna. Tenko črevo je razmeroma kratko, njegovo površino pa povečuje zavitnica (Spiralklappe), kakršno so imeli tudi nekateri izumrli plazilci (odpadki ihtiosavre). Srčni nastavek. Vzdušni mehur se odpira v golt. Jesetri so nadanje ribe, ki iščejo z rilcem po blatu živalce. Pravega jesetra nadomešča v Črnem morju in Kaspijskem jezeru do 9 m dolga beluga (Hausen, A. huso). Od jesetrov dobivamo meso, ikre (kaviar) in ribji klej.

Sklenoluskavke živijo že od devonske tvorbe sem. Izumrle vrste kažejo prečudne oblike, kakor na pr. devonski *Pterichtys cornutus*.<sup>1</sup> *Amblýpterus Rohani* (slika 193.) je znana okamenela sklenoluskavka iz češke permske tvorbe.

### Tretji razred. Pljučarice, Dípnoi,<sup>2</sup> Doppelatmer.

Ob Belem Nilu se nahaja afriški luskoril (*Schlammfisch*, *Protópterus annéctens*<sup>3</sup>), ob reki Maraňonu ameriški luskoril (*Schuppen-*



Slika 192.

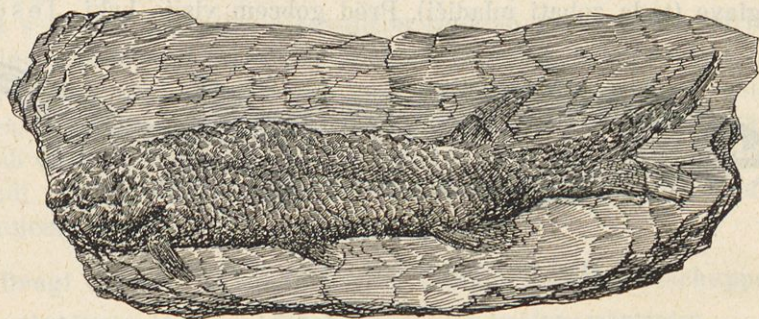
Jesetrova prebavljala; p. požiralnik, ž. želodec, dv. dvanajstnik, z. tenko črevo, j. jetra, t. s. trebušna slinavka.

<sup>1</sup> Ptéron = plavut, ichthys = riba, cornutus = rožen. — <sup>2</sup> Dípnoos = dvojedihalec. —

<sup>3</sup> Prótos = prvi, pteron = plavut, annéctens = spajajoč, ker spaja ribe s krkoni.



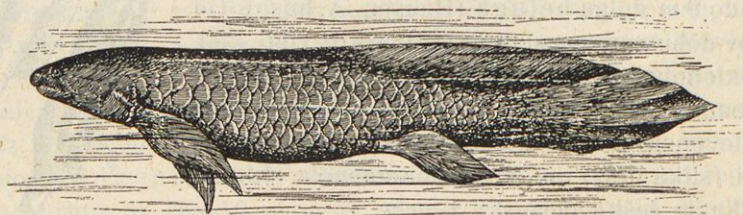
molch, *Lepidosiren paradoxa*<sup>1)</sup> in v Avstraliji rogozob („djelele“, *Cerátodus Forsteri*<sup>2)</sup>). Pljučarice so pokrite kakor druge ribe z okroglimi luskami, in imajo dva para parnih plavut. Okostnica



Slika 193.

*Amblypterus Rohani* iz češke permske tvorbe.

ostaja hrustančasta in po njeni sredi teče le enotna hrbtenična struna. Živeč po presihajočih rekah in močvirjih vročega pasa, dihalo pljučarice s škrgami in z vzdušnim mehurjem. O suši pa se zarivajo (razen rogozoba) v blato ter dihalo samo z enotnim ali dvojnim mehurjem. Dihala jih torej vežejo s škrgokrkonii. Od drugih rib se tudi ločijo, ker jim zadnje nosnice prodirajo nebo in se odpirajo v žrelo. Kri kroži skoro kakor pri škrgokrkonih. Pridvora sta že ločena nekoliko, samo iz škrg se vrača kri deloma v vzdušni



Slika 194.

Rogozob (*Cerátodus Forsteri*), predelano po Marschallu.

mehur in odtod še le v levi pridvor (dvojni krvni obtok). Mladiči nosijo vejnate zunanje škrge kakor paglavci.

Pljučarice so živele že za devonske dobe.

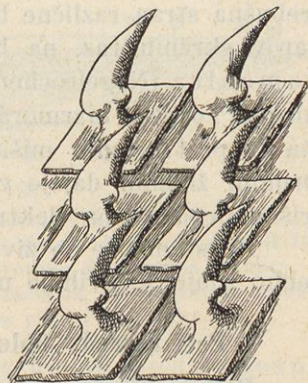
<sup>1</sup> Lepis = luska, siren = pupek, paradoxa = čudezna. — <sup>2</sup> Keras = rog, odús = zob.



### Četrty razred. Hrustančnice, Seláchii,<sup>1</sup> Knorpelfische.

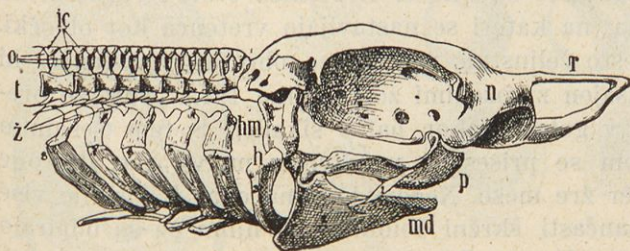
Mačji som (Katzenhai, Scýllium cátulus<sup>2</sup>) doraste do 1 m dolg in je navadna hrustančnica Jadranskega morja. Vretenasto truplo nosi zadaj nesomerno repno plavut, spredaj na glavi pa štrli koničast gobec (slika 196.). Hrustančasta okostnica poapneni nekoliko, vretenca so dvojnojamasta. V raskavi koži (slika 195.) je polno zobatih lusk (Nagelschuppen). Te luske so zanimive, ker imajo kakor zobje klico. Iz kože štrleč zobec je iz zobovine, kapica na njem pa iz nekake sklenine.

Poprečno žrelo se odpira pod gobcem. Spodnja čeljustnica in nebokvadratnica nosita bodalaste, na robih napiljene zobe, ki tičijo v več vrstah v sluznici. Kadar izpadejo sprednje vrste, jih nadomestijo zadnje. Škržnih oblokov je petero, a tudi po pet škržnih raz; ni pa skupnega škržnega pokrovca. Oči imajo odsevnico kakor mačje, pokrivata jih trepalnici in žmurka. Za očmi leži kot ostanek šeste škržne raze štrčnica (Spritzloch), s katero vsrkava mačji som



Slika 195.

Zobate luske soma v obrisu, predelano po Guentherju.



Slika 196.

Sprednja okostnica morskega soma, po Noseku; *n* lobanja, *r* rilec, *p* nebokvadratnica, *md* spodnja čeljust, 1, 2, 3 in *h* podjezičnični oblok, *hm* jezikočeljustnica, 4—8 škržni obloki, *z* rebra, *t* vretenca, *o* obloki, *ic* vložne koščice.

nica v tenkem črevesu nas spominjata sklenoluskavk. Vzdušnega mehurja ni. Mačji som leže 10—20 velikih jajec, ki so pokrita z roženo lupino ter imajo nitkaste vitice, da jih pritrja na morske rastline.

vodo za dihanje. Štrčnico imajo tudi drugi redi vretenčarjev; njeni spodnji konec je ušesna troblja, zgornjega, zabobnino, pa zapira na koži bobnič (istoizvorni organi). Srčni nastavek in zavit-

<sup>1</sup> Sélachos = hrustančnica. — <sup>2</sup> Skýlion = vrsta somov pri Aristotelu, cátulus = maček.



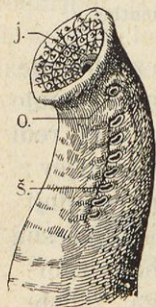
Zarodek diha z zunanjimi škrgami ter zajema hrano iz redilnega mešička. Morskemu somu (Blauhái, *Carchárias glaucus*<sup>1</sup>) pa se razvijajo jajca že v jajcevodu (živorodni somi). Znani vrsti sta dalje: kladvenica (Hammerhai, *Zygaena málleus*<sup>2</sup>) in pilar (Sägefisch, *Pristis antiquórum*<sup>3</sup>).

Skatom (*Ráidae*<sup>4</sup>) se telo splošči in razsežni prsni plavuti zraščeta z glavo. Navadno ležijo na morskem dnu, zato sta hrbtna in trebušna stran različne barve. Na trebuhu vidimo nozdrvi, gobec, pet parov škržnih raz, na hrbtu pa oči in za njimi štrčnici. Trnjeva kamenica (*Nagelrochen*, *Raia clavata*<sup>5</sup>). Električni skat (*Zitterrochen*, *Torpedo marmoráta*<sup>6</sup>) ima ob lobanji elektriška ustroja. Ustroja sta iz pretvorjenih mišic, h katerim pristopajo živci od možganov. Drugim živalim dajejo v mišicah se okisajoče snovi toplote, elektriškemu skatu pa elektrike za obrambo.

Hrustančnice so živele že v devonski tvorbi. Ohranili so se posebno zobje, katerih je mnogo zlasti v terciarnih skladih.

### Peti razred. Obloustnice, *Cyclostómata*,<sup>7</sup> *Rundmäuler*.

**Piškur** (*Flußneunauge*, *Petromýzon fluviátilis*<sup>8</sup>) živi v morju, ikri pa se v rekah. Njegova ličinka je znana z imenom svelčica (*Querder*), ima oči skrite v koži ter se preobraža še le v četrtem letu. Dorastli piškur je sluzave in brezluske kože in hrustančaste okostnice. Hrbtenico tvori le hrbtenična struna, na kateri se nastavljajo vretenca kot obločki. Namesto čeljustnic robí gobec obročast hrustanec, ki je nasajen z roženimi zobci (slika 197.). Jezik se premika v gobcu kakor bat v sikalici. S tem sesalnim gobcem se prisesava na žive in mrtve ribe, jim pije kri ter žre meso. Nozdrv je samo ena. Z lobanje visé hrustančasti škržni obloki, med njimi pa se odpirajo vrečaste škrge s 7 škržnimi luknjicami na vsaki strani. Parnih plavut in mehurja ni.



Slika 197.

Piškur; j. jezik,  
o. oko, š. škrge.

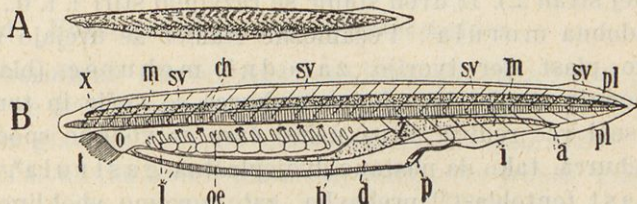
**Glenavica** (*Inger*, *Myxíne glutinósa*<sup>9</sup>) je prava brezoka zajedalka (*Schmarotzer*). Zavrtava se namreč v telesno duplino jesetrov in drugih rib ter jih izsesava.

<sup>1</sup> *Kárcharos* = ostrozob, *glaucus* = modrosiv. — <sup>2</sup> *Zygaína* = kladvenica pri Aristotelu, *málleus* = kladivo. — <sup>3</sup> *Pristis* = pilar, *antiquórum* = starih. — <sup>4</sup> *Raia* = skat. — <sup>5</sup> *Raia* = skat, *clavata* = žebličasta. — <sup>6</sup> *Torpedo* = elektr. skat, *marmoráta* = mramorasta. — <sup>7</sup> *Kyklos* = krog, *stóma* = usta. — <sup>8</sup> *Pétros* = skala, *mýzein* = sesati, *fluviátilis* = rečen. — <sup>9</sup> *Myxínos* = glénavica, *glutinósa* = lepljiva.



## Šesti red. Cevosrčnice, Leptocárdii,<sup>1</sup> Röhrenherzen.

Škrgoustnica (Lanzettfisch, Branchiostoma lanceolatum<sup>2</sup>) živi v zmernotopljih morjih, kjer se zakapa do gobca v pesek. Med vretenčarji zavzema najnižje mesto, ker kaže dorastla živalca organe in oblike, kakršne nahajamo drugod le na zarodku. Koža je enoplastna povrhnjica, med njenimi stanicami ležijo občutnice z migetalnimi (menda za tip). Vzdolž po mehkem trupu se razpenja toga

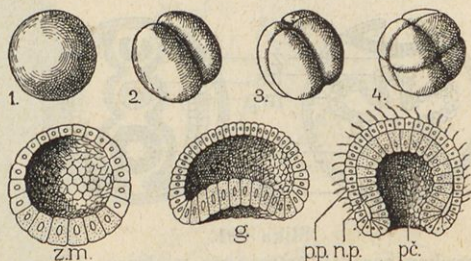


Slika 198.

Škrgoustnica, po Noseku, *A* v pravi velikosti, *B* povečana; *pl* repna plavut, *sv* mišičevje trupa, *t* nitkasti brki, *o* usta, *oe* škržna votlina z odprtini v obškržno votlino *d*, *p* škržna luknjica, *h* jetni slepi izrastek, *i* črevo, *a* zadnjica, *ch* hrbtenična struna, *m* hrbtenjača, *x* očesna pika, *l* izločalnica.

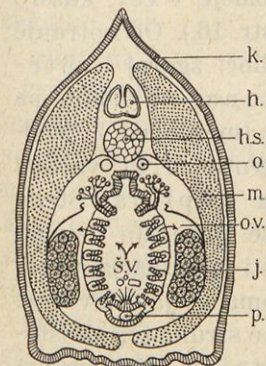
hrbtenična struna. Na njej leži hrbtenjača, ki nosi spredaj očesno piko. Glave in udov ni, le rep robi tenka plavutna mrena. Gobec leži nesomerno na desni strani, obdajajo ga nitkasti brki. Takoj za njim je obširna škržna votlina,

koje stene so kakor mreža. Voda obliva škrge



Slika 200.

ter se zbira v obškržni votlini, predno se odceja skozi škržno luknjico na trebuhu. Za škrgami ležita želodec in kratko črevo s slepim izrastkom (jetra). Škrgoustnica ima dve glavni žili, podhrbtenično odvodnico



Slika 199.

Poprečni presek škrgoustnice v obrisu, po Lancastru; *k.* koža, *h.* hrbtenjača, *h. s.* hrbtenična struna, *o.* odvodnica, *m.* mišičje, *o. v.* obškržna votlina, *j.* jajčnik, *p.* privodnica.

<sup>1</sup> Leptos = droben, cardí = srce. — <sup>2</sup> Bránchion = škrga, stóma = usta.



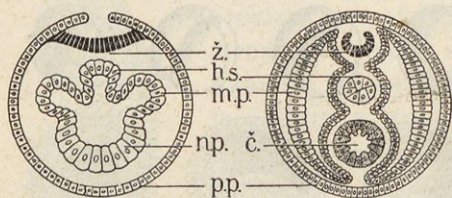
(spredaj dve) in trebušno privodnico, srca pa ni. Privodnica zbira kri v truplu in jo poganja v škrge, ker utriplje spredaj. Utripljejo pa tudi škržne odvodnice, ki se zlivajo v podhrbtenično odvodnico. Kri nima niti krvnih stanic, niti rdečila.

Oplojena jajčna stanica (slika 200.) se deli (se drobi) v mladi stanici (glej stran 2.). Iz dveh stanic se razvijejo štiri i. t. d., da nastane malini podobna morula<sup>1</sup>. Posamezne stanice se urejajo nato na površju v eno plast ter tvorijo zarodni mehurec (blastula, Keimblase). Spodnje stanice zarodnega mehurca so večje in temnejše, ker imajo v sebi več rediva. Črez nekaj časa se vbokne spodnji del zarodnega mehurca, tako da nastane dvojoplastna gastrula<sup>2</sup>. Njena notranja plast (entoblast<sup>3</sup>) prebavlja, zato zovemo vboklino tudi pračrevo (Urdarm). Površna plast (ektoblast<sup>4</sup>) pa nosi migetalke in giblje zarodek.

### Razvoj vretenčarjev.

Kakor škrghostnica, se razvijajo v bistvu vsi vretenčarji. Vendar nahajamo pri posameznih redih precejšnje razlike; zato popišemo nadaljnji razvoj gastrule v splošnem obrisu.

Površna plast se zgoraj vglobi v žlebič in pozneje v cev, katero prerastejo robovi. Iz te cevi se razvija živčevje (str. 16.). Od notranje



Slika 201.

Presekan zarodek vretenčarja v obrisu; ž. živčevje, h. hrbtenična struna, mp. medplast, n. p. (č.) notranja plast (črevo), p. p. površna plast.

plasti se odloči zgoraj hrbtenična struna, ob bokih pa medplast (mesoblast<sup>5</sup>). Medplast se izvotli in ta votlina je telesna duplina. Stene medplasti se prilegajo deloma zunanji plasti in ustvarjajo mišičje, deloma ovijajo živčevje in hrbtenično struno ter okostenijo, hrbtenica, deloma pa ogrinjajo organe notranje plasti

kot podtrebušnica in podprsnica. Tudi žilje in kri nastaneta iz medplasti.

Zarodne plasti so pozneje zelo samostojne ter ne nadomeščajo druga druge. Po opeklinah na pr. odpade površna plast in rdečo brazgotino tvori vezno staničje (medplast). Če naj preraste

<sup>1</sup> Mórula = malina. — <sup>2</sup> Gástrula = trebušček. — <sup>3</sup> Entós = znotraj, blaste = brst, klica. — <sup>4</sup> Ektos = zunaj. — <sup>5</sup> Mesos = srednji.



rano zdrava koža, treba jo je tja presaditi. Plazilci in krkoni prenavljajo tudi samo tiste organe, katerih ostanki imajo vse tri plasti nepoškodovane (stran 112. in 121.).

## Drugo deblo. **Plašcarji, Tunicata,<sup>1</sup> Manteltiere.**

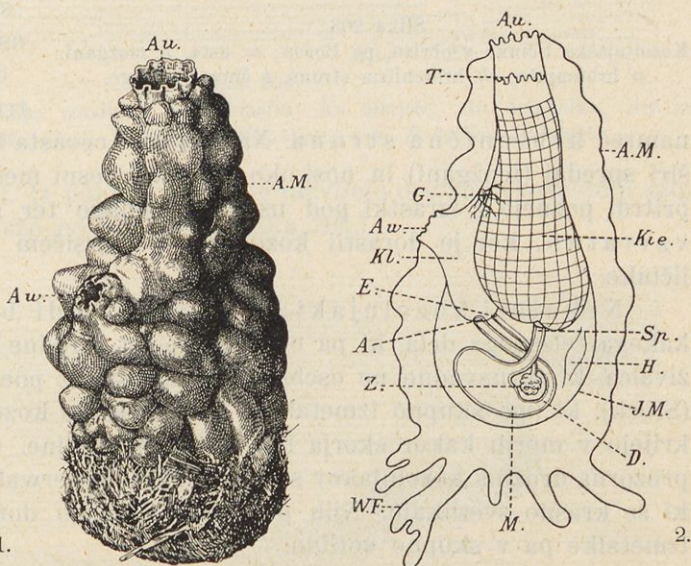
### Prvi red. Kozolnjaki, Ascidiacea, Seescheiden.

**Bradavičasti kozolnjak** (Seescheide, Ascidia mammilata<sup>2</sup>) živi po morskem dnu, kjer se pritrdja s koreninastimi izrastki (slika 202.). Vrečasto truplo je brez glave in udov, dvobočnosomerno in zelo nežno. V obrambo služi sedeči živali takozvani plašč, ki obdaja vse truplo. Plašč je iz trdne medstaničnine, ki je podobna rastlinski staničnini ter se izloča iz povrhnice. Na zgornjem koncu trupla zevata dve odprtini, doteckalka in izmetalka, po katerih se pretaka voda. Barvani drobeci namreč izginjajo v doteckalki in se prikazujejo v izmetalki.

Takoj za doteckalko opazimo na vzdolžnem preseku prostorno škržno votlino, katere stene so mrežaste in nosijo migelčaste stanice. V tej škržni mreži

se okisava kri. Kakor pri škrghostnici, obdaja škržno

obškržna votlina, ki se odpira v izmetalki. Z vodo vred prihaja v škržno votlino hrana. Migetalke jo poganjajo k sluzavemu goltnemu



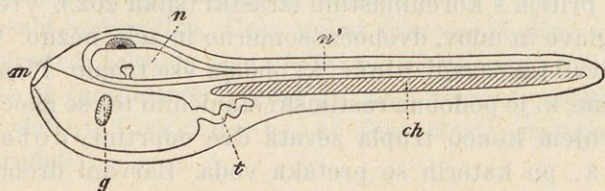
Slika 202.

Bradavičasti kozolnjak (po Schmeilu). 1. v naravni velikosti od zunaj, 2. v preseku; Au. doteckalka, Aw. izmetalka, A. M. zunanji plašč, T. M. notranji plašč, Kie. škržna votlina, Sp. požiralnik, M. želodec, D. črevo, A. zadnjica, Z. spolovila, E. jajcevod, Kl. stok, H. srce, G. živčni voz.

<sup>1</sup> Túnica = plašč. — <sup>2</sup> Askídion = vrečica, mammiláta = bradavičasta.



žlebiču (Flimmerrinne), po katerem se valí h goltu. Želodec in črevo sta zvita v klobčič. Zadnjica in spolovila se tudi odtekajo v obškržno votlino, ki se zategadelj lahko imenuje stok. Ob želodcu leži srce, vrečica z dvema odprtinama. Utripaje poganja brezbarvno kri v škrge; nato se nekoliko ustavi, a potem utriplje v nasprotno mer ter goni kri iz škrge v truplo. Med dotekalko in izmetalko leži droben živčni vozle, odkoder izhajajo živčne niti po vsem truplu. Vsi plaščarji so dvospolniki (Zwitter), to je samci in samice obenem.



Slika 203.

Kozolnjaška ličinka v obrisu, po Boasu; *m.* usta, *n.* možgani, *n'* hrbtenjača, *ch.* hrbtenična struna, *t.* črevo, *g.* škrge.

Kozolnjakova jajca se razvijajo v obškržni votlini. Ličinka (slika 203.) gibko plava z dolgim repom ter nas spominja škrgo-ustnice. Po repu in deloma tudi po truplu se ji razteza

namreč hrbtenična struna. Na njej leži cevasta hrbtenjača, ki se širi spredaj (možgani) in nosi oko ter ravnovesni mešiček. Ličinka se pritrdi pozneje z izrastki pod usti na podlago ter se preobraža vzvratno, ker je dorastli kozolnjak v marsičem nepopolnejši od ličinke.

Nekateri kozolnjaki se plodijo tudi brezspolno. Iz kakega telesnega dela, ki pa obsega vse tri zarodne plasti, se razvije živalca, ki se navadno ne osebí. Tako naraste iz poedinke družina (Stock), ki ima skupno izmetalko. Pestrobavne kozolnjaške družine krijejo v morju kakor skorja tla, živali in rastline. Cevi podobna in prozorna družina kozolnjakov so svetilke (Feuerwalzen, Pyrosóma<sup>1</sup>), ki se krasno svetlikajo. Njih poedinke obračajo dotekalke navzven, izmetalke pa v skupno votlino.

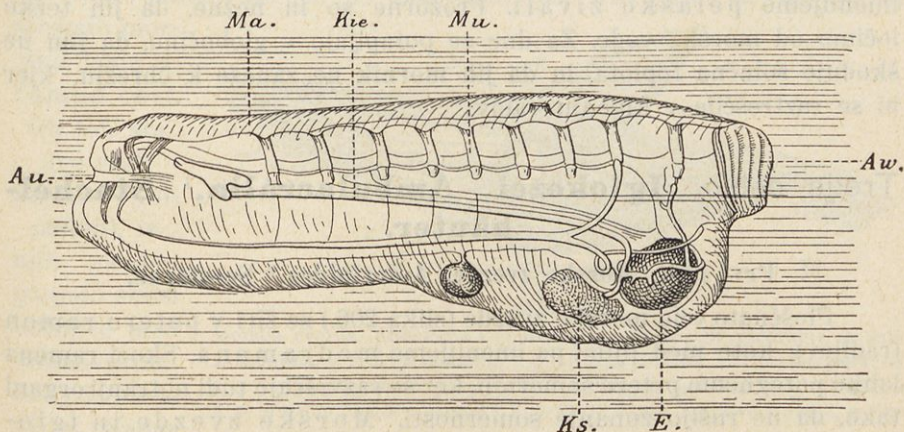
### Drugi red. Salpe, Thaliacea,<sup>2</sup> Salpen.

Salpo (slika 204.) si lahko mislimo kot kozolnjaka, ki mu razmaknemo dotekalko in izmetalko na nasprotna konca trupla. Po truplu se razteza votlina, ki se strinja spredaj s škržno, zadaj pa z obškržno votlino kozolnjakov. Med obema se razpenja namesto škržne mreže le ozek škržni pas. Salpa plava na odprtem morju in ima pod plaščem

<sup>1</sup> Pyr = ogenj, soma = telo. — <sup>2</sup> Thaleía = ime morski vili.



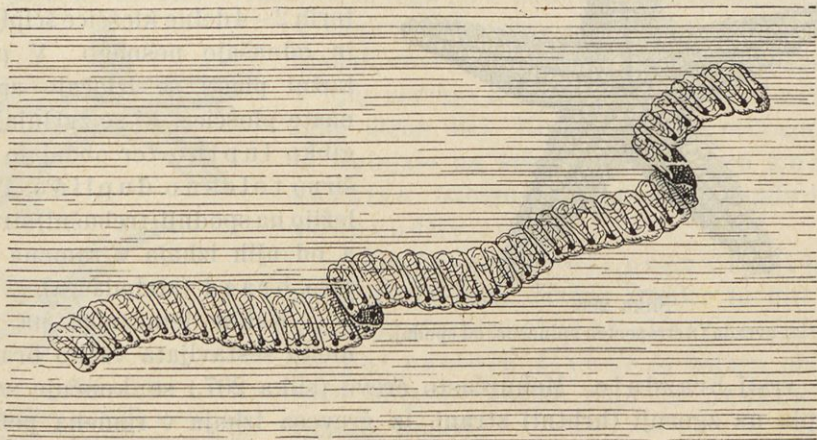
obročaste mišice, ki krčijo notranjo votlino, izžimajo vodo skozi izmetalko ter poganjajo truplo naprej. Salpa poedinka je brezspolna. Ob drobovnem klobčiču ji raste brstišče (Keimstock), na katerem



Slika 204.

Brezspolna salpa (*Salpa máxima*), po Schmeilu: *Ks.* brstišče, *Au.* dotekalka, *Aw.* izmetalka, *Ma.* plašč, *Mu.* mišice, *Kie.* škržni pas, *E.* drobovni klobčič.

poganjajo popki. Iz popkov se še le razvijejo družine dvospolnih salp, katerih vsaka leže po eno jajce (slika 205.).



Slika 205.

Družina dvospolnih salp (*Salpa africana*), po Schmeilu.

Odtod imajo salpe tudi dvojna znanstvena imena, na pr. *Salpa africana* (družina) — *máxima* (poedinka). Tako pravilno menjavo spol-



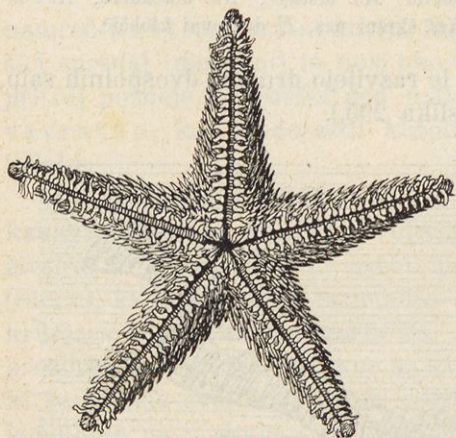
nega in brezspolnega zaroda imenujemo prerod (rodoizmena, metageneza, primerjaj razvoj mahov in praproti).

Salpe, svetilke in še druge živali, živeče na odprtem morju, imenujemo pelaške živali. Prozorne so in nežne, da jih težko ločimo od morske vode. Za dne se potapljaajo v globočino, da jim ne škoduje solnčna toplota, in da jih mornik ne zanese k obrežju, kjer bi se raztreščile v kipenju valov.

## Tretje deblo. **Iglokožci, Ambulacrália,<sup>1</sup> Stachelhäuter.**

### Prvi red. Morske zvezde, Asteroidea,<sup>2</sup> Seesterne.

Ploščnato telo morske zvezde (slika 206.) se širi v petero ramen (radijev); kote med njimi pa imenujemo medramena. Skozi ramena lahko potegnemo petero somernin, ker se razvrščajo tudi notranji organi tako, da ne rušijo zunanje somernosti. Morske zvezde in iglokožci sploh so zvezdastosomerne (peterosomerne) živali.



Slika 206.

Morska zvezda (*Astropecten spinosus*) od spodaj.

Koža je enoplastna povrhnica in nosi na ramenih obstranske bodice. Razentega se še nahajajo po koži stebelnati ščipci (pedicelarije), katerih 2—4 delne kleščice ščiplatejo in odnašajo nesnago. V podkožni plasti se izločajo apneaste ploščice, ki se zgrinjajo v gibko lupino ter obdajajo obširno telesno duplino. Usta ležijo na spodnji (trebušni) strani, a od njih izhaja v ramena petero brazd (ambulacra).

Kakor lemeznice na slemenu sestavljata vsako brazdo

dve vrsti brazdnice. Mehurčasto črevo (slika 207.) se končuje sredi trupla na zgornji (hrbten) strani. Iz črevesa izhaja v ramena petero slepih izrastkov, ki prè delujejo kakor jetra. Značilni organ morskih zvezd je vodovodno cevje (Wassergefäßsystem), po

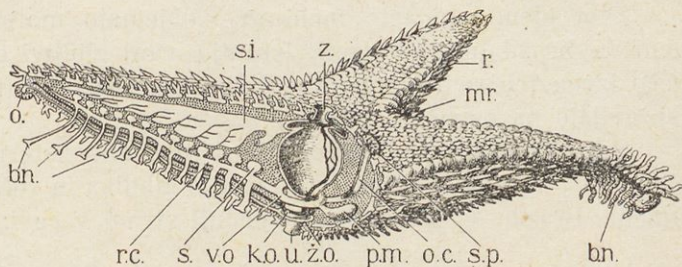
<sup>1</sup> Ambulare = izprehajati se, ambulacrum = izprehajališče, drevored. — <sup>2</sup> Aster = zvezda, eidos = podoba.



katerem se pretaka morska voda. Morska voda vstopa v truplo skozi sitasto ploščico (Siebplatte), ki leži v enem medramenu, in teče po okameneli cevi k vodovodnemu obroču, ki obdaja golt. Ob vodovodnem obroču so tudi mišičasti Polijevi mehurji, ki stiskajo mor-

sko vodo v ramne cevi.

Ob teh sta dve vrsti skulic (Ampullen), iz njih pa poganjajo skozi luknjice med bradavicami brazdne nožice. Kadar

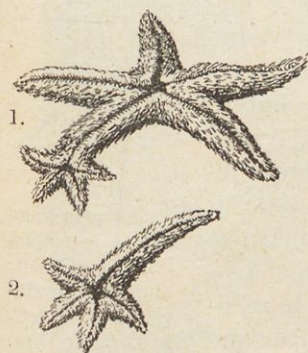


Slika 207.

Morska zvezda, presekana v somernini; *r.* rame, *mr.* medrame, *u.* usta, *z.* zadnjica, *s. i.* slepi izrastek, *s. p.* sitasta ploščica, *o. c.* okamenela cev, *v. o.* vodovodni obroč, *p. m.* Polijev mehur, *r. c.* ramna cev, *s.* skulica, *b. n.* brazdne nožice s priseski, *k. o.* krvni obroč, *ž. o.* živčni obroč, *o.* oko.

se krčijo Polijevi mehurji in skulice, poganjajo vodo v brazdne nožice in jih iztezajo. Krčijo pa se brazdne nožice z mišicami. Iztegnjene brazdne nožice se oprijemljejo s končnimi priseski (Saugscheiben) kakor z ladijskim sidrom podlage in plena in vlačijo krčee se truplo za seboj.

Žilje sestavljata obgoltni in zadnjični krvni obroč; iz onega izhajajo krvne žile v ramena, iz tega pa k peterim spolovilom, ležečim



Slika 208.

Prenovitev morskih zvezd; 1. na ramenu brsti mlada morska zvezda, 2. repatičasta morska zvezda, nastala iz odpadlega ramena.

v medramenih. Srca ni, žilni pletež ob okameneli cevi je neka žleza. Kri je brezbarvna, v njej plavajo le izpremenljive stanice (glej stran 40.). Kot dihala se prikazujejo in izginjajo na hrbtni strani ramen kožne škržice; istemu namenu služi menda tudi vodovodno cevje.

Živčevje še leži prav v koži (glej stran 16. in 140.). Živčne stanice in niti sestavljajo obgoltni živčni obroč, ki se cepi na pet ramnih živcev in zalaga občutljive brazdne nožice (tip) in očesca na ramnih koncih.

Morske zvezde so enopolnice. Jajca in plodilo spuščajo kakor ribe v morsko vodo. Jajce se drobi pravilno kakor škrgoustnično. Ličinke so izprva dvobočno somerne in kot pelaške



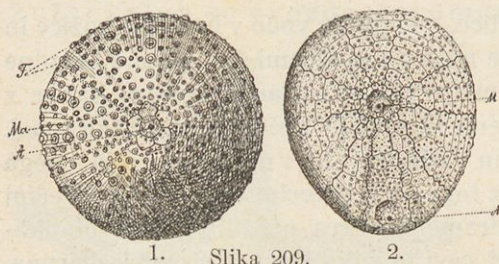
živali prozorne; pozneje se preobražajo v peterosomerno morsko zvezdo. Včasih odvržejo morske zvezde ramena, a jih obnavljajo. Toda tudi odpadlo rame se lahko izpopolni v repatičasto živalco, ker ima v sebi vse zarodne plasti in vse organe (slika 208.).

Svoj plen, lupinaste mehkužce, objemajo morske zvezde z rameni in brazdnimi nožicami, iztezajo vanj giblivi golt, prebavljajo mečo izven telesa in vsrkavajo prebavljene sokove (podoba 3.). Zato napravljajo na ostržiščih mnogo škode.

Sem uvrščamo tudi kačjerepe (Schlangensterne, Ophiúridae<sup>1</sup>). Njih telo je kolutec, iz katerega molijo gibliva in večkrat razcepljena ramena. Brazde se sklepajo na spodnji strani v cevi. Črevo je slepo.

### Drugi red. Morski ježki, Echinoidea,<sup>2</sup> Seeigel.

Zavihajmo ramena kake morske zvezde, da se stikajo njih konci na hrbtu, praznine med rameni pa izpolnimo z apnenastimi ploščicami, in dobimo truplo, ki nas spominja morskega ježka (slika 209., 1.).



1. Slika 209.

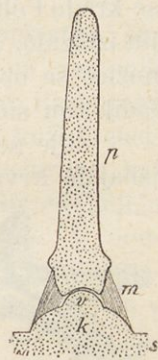
2.

Lupini morskih ježkov brez bodic, po Schmeilu; 1. zvezdastosomeren, 2. dvoočnosomeren morski ježek, *F.* luknjice za brazdne nožice, *Ma.* sitasta ploščica, *M.* usta, *A.* zadnjica.

liko in tudi služijo različno. Petero iz ust izhajajočih dvorednih vrst zloga brazdnice, ki nosijo luknjice in pomaljšajo skozi nje brazdne nožice. Ostala dvoredja so takozvane medbrazdnice. Brazdnice in medbrazdnice nosijo grbice, a na grbicah so nasajene bodice, ki se lahko gibljejo s posebnimi mišicami (slika 210.). Z bodicami se branijo morski ježki, z njimi pa tudi lazijo okrog kakor po hoduljah.

Prebavljala se začenjajo s peterodelnim žvekalom, dolgo črevo pa se vije petljasto ob telesni duplini in se izteka na temenu. Okoli

Tu zrastejo podkožne apnenaste ploščice v nepremično lupino. Na lupini štejejo navadno 20 vrst ploščic, katere menjavajo sparoma ob-

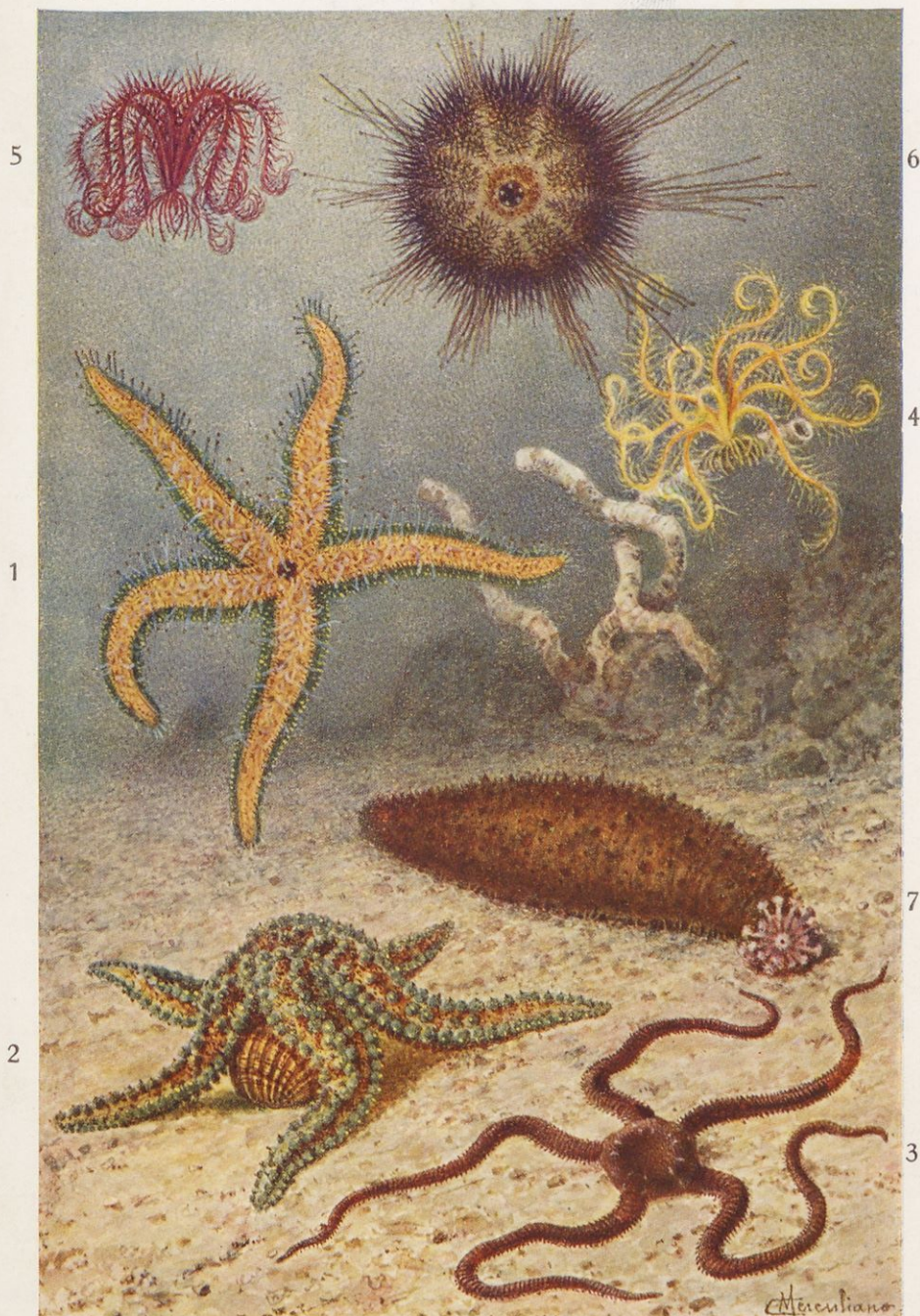


Slika 210.

Vzdolž presekana bodica morskega ježka, po Boasu; *s* lupina, *k* bradavica z glavico *v*, *p* bodica, *m* mišica.

<sup>1</sup> Ophis = kača, urá = rep, eidos = podoba. — <sup>2</sup> Echinós = jež, eidos = podoba.





### Iglokožci iz Sredozemskega morja, po Schmeilu.

Morska zvezda (*Asterias glacialis*), ki se drži z brazdnimi nožicami akvarijeve stene (1), na tleh pa izsesava školjko (2); 3. kačjerep; vlasulja, sedeča na cevkarju (4), plavajoča (5); 6. morski ježek (*Strongylocentrotus lividus*); 7. cevasti brizgač.







zadnjice se končavajo brazdnice z očesnimi ploščicami, ki nosijo očescem podobne pege, medbrazdnice pa s spolnimi ploščicami. Ena spolna ploščica je hkrati sitasta ploščica. Zaradi velikega žvekala ležijo vodovodni, krvni in živčni obroč globoko v telesni duplini. Ob ustih je navadno pet parov kožnih škrg (slika 211.).

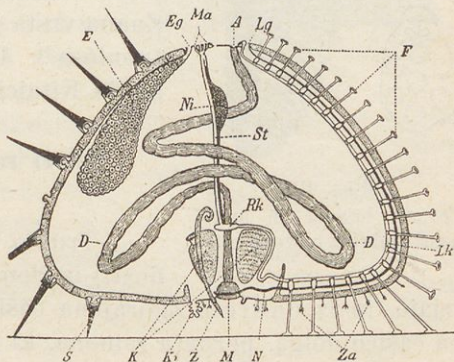
Trnasto ličinko morskih ježkov imenujemo pluteja.

Pravilna morska ježka sta:

užitni morski ježek (*Echinus esculentus*<sup>1)</sup> in turban (*Cidaris metulária*<sup>2)</sup>). Pravzaprav pa so že morske zvezde in pravilni morski ježki dvobočnosomerne živali, ker imajo izven telesne osi samo eno sitasto ploščico in eno okamenelo cev. V še večji meri velja to o srčastem morskem ježku (*Herzigel, Spátangus cordátus*<sup>3)</sup>), ki nosi sicer na temenu peterodelno brazdno rožico (*Kie-menrosette*), usta in zadnjica pa ležijo ob robu lupine.

Morskih ježkov je zdaj okoli 300 vrst. Črez 2000 okamenelih vrst pa poznamo iz

različnih zemeljskih tvorb in mnoge izmed njih so važne vodilne okamenine. Zanimivo je, da so se ohranili sorodniki izumrlih vrst baš v največjih morskih globočinah.



Slika 211.

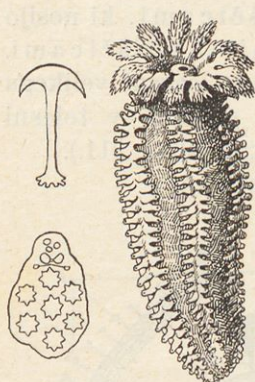
Ustroj morskega ježka v obrisu, po Schmeilu; A zadnjica, D črevo, E jajčnik, Eg odprtina jajcevoda, F brazdne nožice, K žvekalno, K' škrge, Lk ramna cev, Lg njena zunanja odprtina, M usta, Ma sitasta ploščica, N ramni živec, Ni obist, Rk vodovodni obroč, S bodica, St okamenela cev, Z zob, Za ščipci.

### Tretji red. Brizgači, *Holothurioidea*,<sup>4</sup> Seewalzen.

Brizgači (slika 212.) se iztezajo v telesni osi (usta—zadnjica) in so zato valjaste ali črvaste oblike. Pod usnjato kožo so raztreseni le apnenasti drobci v obliki sidrc, kolesec in dr. Zelo močne pa so vzdolžne in kolobarjaste mišice, ki ležijo pod kožo. Brizgači lazijo po morskih tleh z brazdnimi nožicami, ki se pomaljšajo iz spodnjih treh brazd. Brazdne nožice okoli ust se podaljšajo, razvejijo in so lovke (*Ten-*

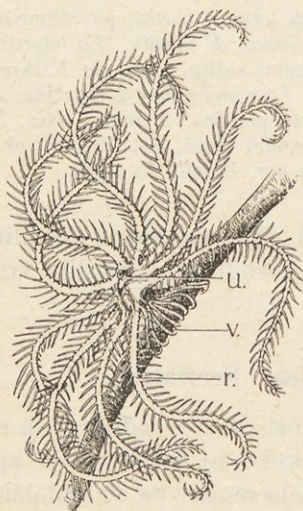
<sup>1</sup> *Echinus* = morski ježek, *esculentus* = užiten. — <sup>2</sup> *Cidaris* = turban perzijskih krajev. — <sup>3</sup> *Spátangos* = vrsta morskih ježkov, *cordatus* = srčast. — <sup>4</sup> *Holothúron* = bitje, stoječe med rastlinami in živalmi.





Slika 212.

Cevasti brizgač in apnenasti drobci iz njegove kože.



Slika 213.

Vlasulja od ustne strani; *u.* usta, *v.* vitice, *r.* ramena.

takeln). Črevo je zvito kakor črka S; stok se širi in krči ter stiska morsko vodo v vejasta dihala, v takozvana „vodna pljuča“. Razdraženi brizgači skrčijo mišice tako silno, da si strgajo in izmečejo drob ali pa kar razpadejo na več kosov, kakor na pr. *Sinapta digitata*.<sup>1</sup> Odvrgle organe in posamezne kose obnavljajo. Znana vrsta je cevasti brizgač (*Holothúria tubulósa*<sup>2</sup>). Užitnega brizgača (*H. edúlis*<sup>3</sup>) lovijo Kitajci ter ga uživajo (trepang).

#### Četrty red. Morske lilije, Crinoídea,<sup>4</sup> Haarsterne.

Truplo morskih lilij sestoji (vsaj v mladosti) iz členastega peclja, s katerim se pritrajajo, in iz čašice. Zgoraj na čašici ležijo usta in zadnjica. Obdajajo pa čašico dolga, pernata ramena, ki privajajo s tipalnicami (brazdnimi nožicami) ustom hrane. Dorastla vlasulja (Haarstern, *Comátula mediterránea*<sup>5</sup>) iz Sredozemskega morja ima spodaj (pravzaprav na temenu) vitice (Ranken), s katerimi se oprijema, ko se je odločila od peclja (slika 213. in podoba 3.).

Morske lilije (okoli 300 vrst) živijo zdaj le v morskih globočinah in izumirajo. Okamenele vrste nahajamo že v silurski tvorbi, bistveno pa sestavljajo trijadni školjčni apnenec.

#### Četrto deblo. Mehkužci, Mol- lusca,<sup>6</sup> Weichtiere.

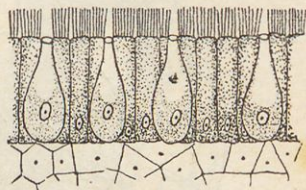
Mehkužci, na pr. veliki vrtni polž, jezerska školjka in navadna sipa nimajo nikakih notranjih trdnih organov. Telo je dvobočnosomerno, kakor vidimo na sipi

<sup>1</sup> *Synaptós* = prijemajoč se česa, *digitáta* = prstasta. — <sup>2</sup> *Tubulósa* = cevasta. —

<sup>3</sup> *Edúlis* = užiten. — <sup>4</sup> *Krínon* = lilija, *eidos* = podoba. — <sup>5</sup> *Comátula* = košatolasa, *mediterránea* = sredozemska. — <sup>6</sup> *Molluscum* = mehkužec od *mollis* = mehek.

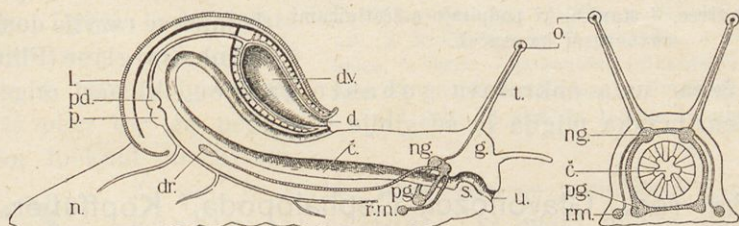


ali školjki. Dorastli polži so res nesomerni, a njih ličinke se nastavljajo dvobočno-somerno. Truplo mehkužcev krije povrhnjica, ki je navadno iz migetalčastih stanic (slika 214.). Med kožnimi stanicami so kakor pri ribah številne sluzne žleze (polzka koža). Na hrbtu se razvija raznolika kožna guba, takozvana gabanica (Mantel), ki ogrinja pozneje truplo. Prostor med njo in med truplom je gabančna votlina (dihalna votlina). Gabanica, posebno njen rob, izloča na zunanji strani organsko medstaničnino, takozvani konhin.<sup>1</sup> Ker pa se useda v konhinu iz apnenastih žlez tudi mnogo kalcijevega karbonata ( $\text{CaCO}_3$ ), nastaja apnenasta lupina. Oblika lupine zavisi torej od gabanice. Členovitih udov ni, pač pa tvori trebušno gladko mišičje takozvano nogo (Fuß), ki giblje truplo.



Slika 214.

Povrhnica iz gabančnega roba velikega vrtnega polža z migetalčastimi in sluznimi stanicami, po Rabes-Löwenhardt.



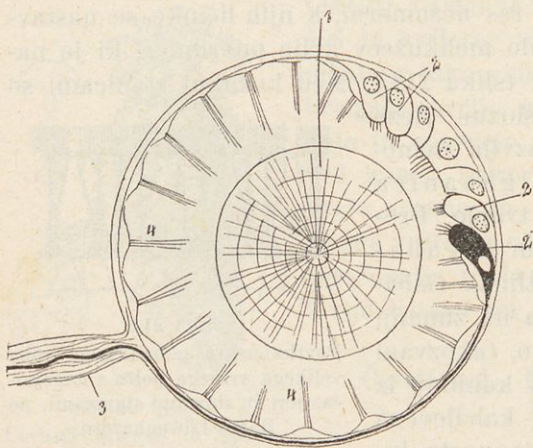
Slika 215. in 216.

Obris velikega vrtnega polža v vzdolžnem in v prečnem preseku; *u.* usta, *g.* glava, *s.* strgača, *t.* tipalnica, *o.* oko, *ng.* nadgoltnik, *pg.* podgoltnik, *r. m.* ravnovesni mešiček, *č.* črevo, *d.* dihalnica, *d. v.* dihalna (gabančna) votlina, *l.* lupina, *pd.* pridvor, *p.* prekat, *dr.* drobovnik, *n.* noga.

Vsi mehkužci imajo značilno vozlato živčevje. Namesto enotnega živčnega središča kakor pri vretenčarjih nahajamo namreč več precej samostojnih živčnih vozlov. Taki vozli so: nadgoltnika in podgoltnika (obere und untere Schlundganglien), ki jih veže obgoltni obroč, in drobovnika (Eingeweideganglien) med drobom (slika 215. in 216.). Nadgoltnika primerjamo lahko možganom, ker iz njiju izhajajo živčne niti k tipalnicam, očem in tudi k ravnovesnima mešičkoma, dasiravno ležita ob podgoltnikih. Ravnovesna mešička napolnjuje neka tekočina, v kateri plava obel ravnovesni kamenček (slika 217.).

<sup>1</sup> Concha = školjčja lupina.





Slika 217.

Ravnovesni mešiček mehkužca (*Pterotrachea*), po Hesseju in Doffleinu; 1 ravnovesni kamenček, 2 in 2' ravnovesne občutnice (2' je z živčno nitjo vred izrisana s črno barvo), 3 živec, 4 stanice, ki podpirajo s ščetnicami ravnovesni kamenček.

larve), čegar usta obkrožava gubasto jadrce, ki nosi migetalko. Z jadrcem ličinka miglja in se giblje v vodi.

Krvni obtok ni sklenjen. Kri se pretaka sicer po žilah, polni pa tudi večje krvne votline. Kri je brezbarvna in brez krvnih stanic. V telesu razkisana kri se zbira najprej v dihalih in teče še le odtod kot okisana kri v srce. Srce poganja torej ravno narobe kakor ribam samo okisano kri v truplo ter se po učinku strinja zato z levo polovico sesalskega ali ptičjega srca.

Mehkužci ležejo jajca. Iz jajca se razvije dostikrat ličinka migljec (*Flimmerlarve*).

## Prvi red. Glavonožci, *Cephalópoda*,<sup>1</sup> Kopffüßer.

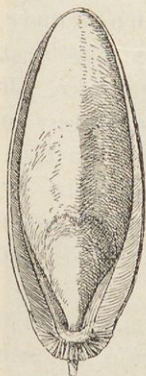
Glava navadne sipe (*Tintenfisch*, *Sépia officinalis*<sup>2</sup>) se loči očitno od trupla. S hrbta pregrinja trup vrečasta gabanica, katere rob se pritrja ob glavi kakor z dvema zaklopnima gumboma.

Gabanica tvori na hrbtni strani navznoter obrnjeno gubo in v njej je vrastla kot nekaka telesna opora apnenasta lupina (slika 219.). Iz lupine izdelujejo zobni prašek in z njo leščijo predmete. V zunanji koži je mnogo barvnih. Kadar se plazi sipa po morskih tleh ali kadar plava mimo pestrobarvnih koraljnikov, izpreminja sproti kožno barvo ter jo priravnava okolici. Prave noge ni. Njena robova zrastle namreč, kakor sta dolga, v cevasti livnik (*Trichter*), ki sega v gabanično votlino. Vanjo priteka voda skozi razi, ki sta med gabanico in truplom. Kadar sipa krči gabanico in zatiska razi, brizga voda iz livnika ter sunkoma poganja žival v nasprotno smer. Ob bokih se razpenja mreznasta plavut, ki daje gibanju smer (strelica).

<sup>1</sup> *Cephalé* = glava, *pus podós* = noga. — <sup>2</sup> *Sépia* = sipa, *officinális* = zdravstvena.



Na glavi leži okoli ust osem krajših lovki in dve daljši lovki (Fangarme), ki so iz samih gladkih mišic ter nosijo na notranji strani priseske (Saugnäpfe). Priseski (slika 220.) so s hrustancem obrobljene jamice, s katerimi se prisesava sipa na podlago (1.). Nato odmika z mišicami dno kakor bat v sikalici (2.), da nastane v prisesku prazen prostor. Vsled velikega vodnega tlaka se odtrga prisesek prej od lovke ko od podlage; zato sipi tudi ne škoduje kipenje valov ob obrežju. Daljši lovki imata priseske samo na kijastih koncih, z njima sipa grabi in drži plen ter ga podaja krajšim lovkam in ustom.

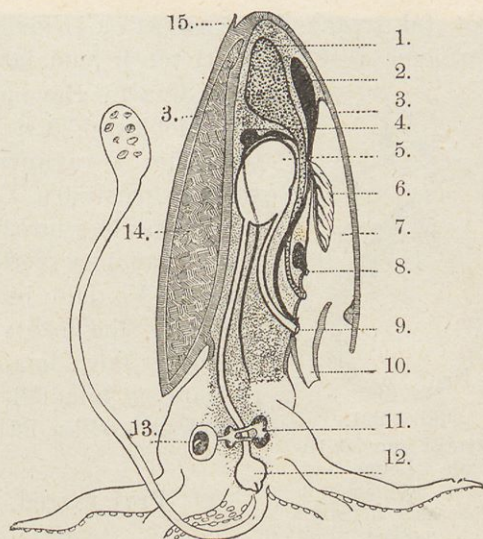


Slika 219.

Lupina navadne sipe od notranje strani.

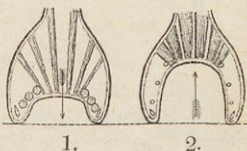
Za usti je golt, v katerem se premikata dve močni konhinasti čeljusti, ki imata obliko obrnjenega papiginega kljuna. Na dnu ust pa leži jezik, čegar površje krijejo pravilno razvrščeni zobci, strgača (rádula).

V golt se izlivata dva para velikih žlez sočnic, katerih sok peptóni beljakovine. Nato sledita želodec in črevo, ki se izliva pred livkom v gabanično votlino. Za zadnjico se izteka tudi črnilni mehur (Tintenbeutel). Njegov temnorjav sok (sepija) brizga sipa iz livnika, kali vodo okoli sebe in zabriše sovražnikom sled. V gabanični votlini je tudi



Slika 218.

Ustroj navadne sipe v obrisu, po Schmeilu: 1. jajčnik, 2. črnilni mehur, 3. gabanica, 4. srce, 5. želodec, 6. škрге, 7. gabanična (dihalna) votlina, 8. sečevodov iztok, 9. zadnjica, 10. livnik, 11. živčevje, 12. golt, 13. oko, 14. lupina, 15. plavut.



Slika 220.

Priseski navadne sipe, predelano po Boasu.

dvoje češljastih škrg (dihalna votlina). Telesna privodnica se cepi k škrgam, pred katerimi pa veje nabreknejo in utripljejo samostojno



kot takozvana škržna srca (Kiemenherzen). Dva srčna pridvora sprejemata okisano kri ter jo oddajata prekatu.



Slika 221.

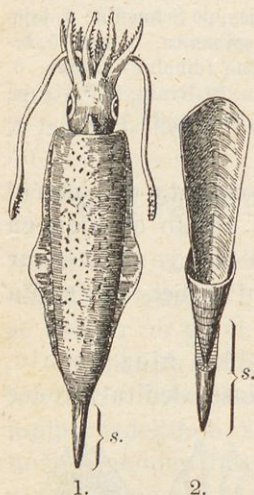
Starejši zarodek liganja (*Loligo vulgaris*), po Hesseju in Dofleinu; 1 redilni mešiček.

### Prvi razred. Dvoškržniki, Dibranchiata,<sup>1</sup> Zweikiemer.

Glavonožce tega razreda znači dvoje škrge, zato pa tudi dvoje škržnih src in dvoje pridvorov. Dvoškržniki živijo ponajveč v morjih vročega pasa in so požrešni nočni roparji. Primerjaj podobo 4.

Osmerolovke nosijo po osem s priseski oboroženih lovč. Navadna hobotnica (*Seepolyp*, *Octopus vulgaris*<sup>2</sup>) ima dve vrsti, moškata hobotnica (*Moschuskrake*, *Eledone moschata*<sup>3</sup>) pa eno vrsto priseskov na lovčah. Samičino truplo papirnate ladjice (*Papierboot*, *Argonauta Argo*<sup>4</sup>) ogrinjata dve plavutasto razširjeni lovki, ki izločata nežno apnenasto lupino. Samec je majhen in gol (spolna dvoličnost).

Deseterolovke imajo osem krajših in dve daljši lovki, ki ju lahko skrivajo v posebnem mešičku. Poleg navadne sipe (*Sépia officinalis*) uvrščamo sem liganja (*Kalmar*, *Loligo vulgaris*<sup>5</sup>), ki si uravnava gibanje s tri-

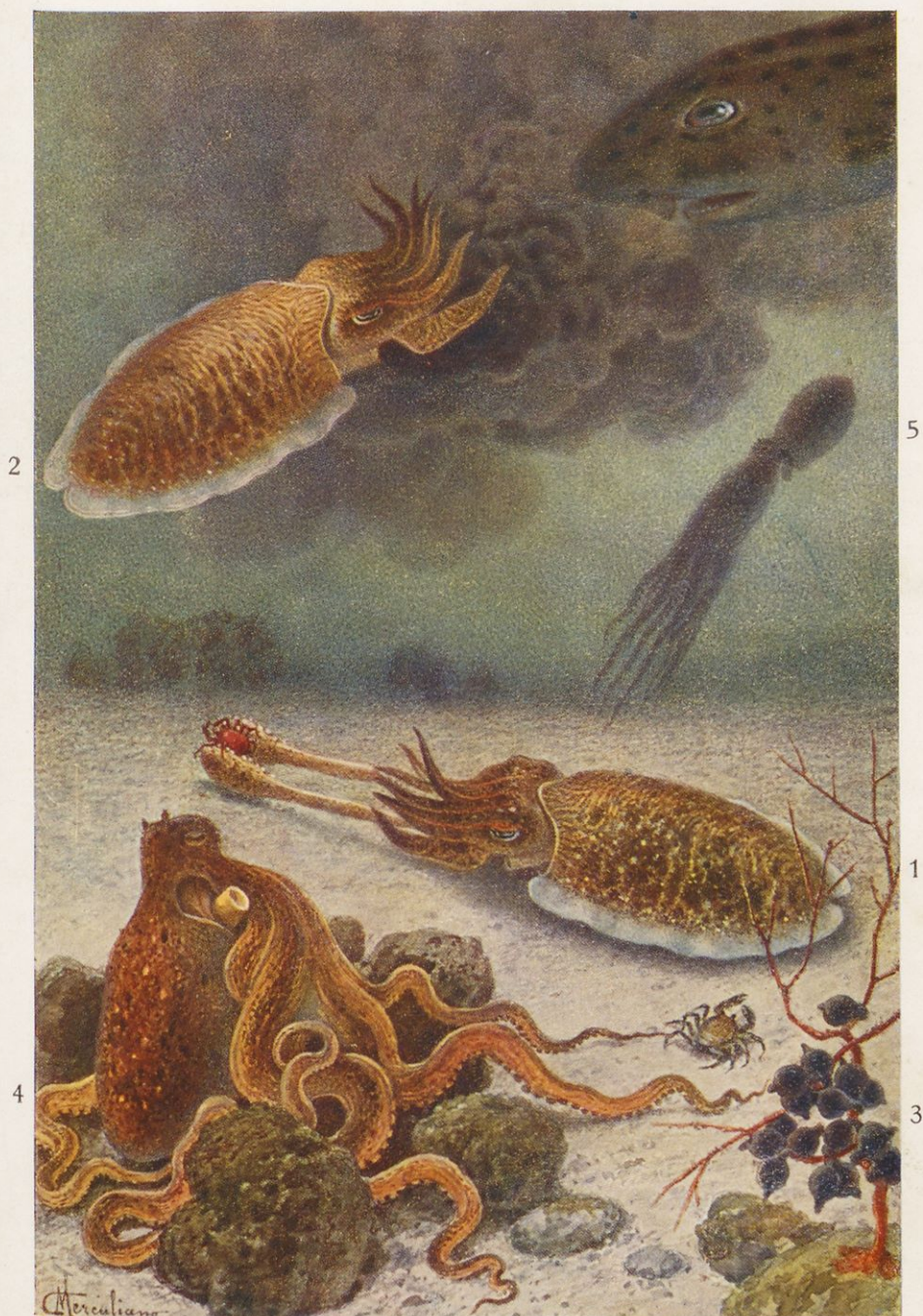


Slika 222.

Strela (belemnit), po Schmeilu; 1. obnovljena žival, 2. notranja lupina, katere spodnji del s. imenujejo „strelo“.

<sup>1</sup> Dis = dvojen, bránchia = škrge. — <sup>2</sup> Octo = osem, pus podos = noga, vulgaris = navaden. — <sup>3</sup> Eledone = ime pri Aristotelu, moschata = moškata. — <sup>4</sup> Argonautes = argonavt; Argo je ime ladji v pripovedki o zlatem runu. — <sup>5</sup> Loligo = sipa, vulgaris = navaden.





### Sipa in hobotnica, po Schmeilu.

**Sipa** pograbi rakovico (1), izštrkava črnilni mehur (2), da zabiše sled morskemu somu; 3. njena jajca (morsko grozdje) viseča na koralnjaku. **Hobotnica**, sedeča v gnezdu (4) in plavajoča (5).







kotnima plavutima ob bokih in nosi konhinasto lupino. V Atlantskem oceanu in v Japonskem morju živijo po 6 m dolge velehobotnice (Architeuthis<sup>1</sup>), katerih lovke merijo do 18 m.

V jurski in kredni tvorbi so živele strele (belemniti<sup>2</sup>); sodeč po okamenelih lupinah so bile podobne sipam (slika 222.).

### Drugi razred. Četveroškržniki, Tetrabranchiata,<sup>3</sup> Vierkiemer.

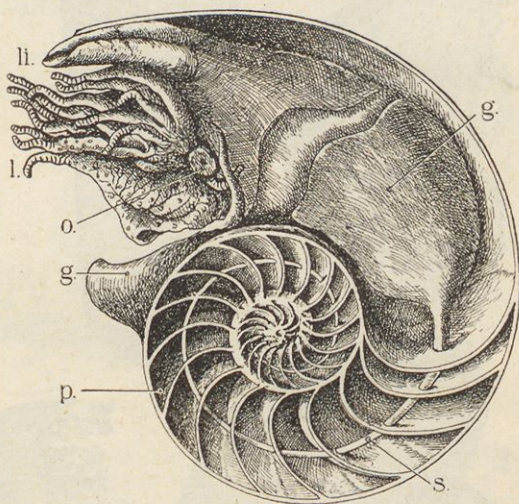
Brodnik (Schiffsboot, Nautilus pompilius<sup>4</sup>), ki živi v Indijskem oceanu, ima četvero škrž, četvero škržnih src in pri-dvorov. Somerna in zavojito vsukana hišica je podobna polževi (slika 223.). Če pa jo presekamo v somernini, jo delijo poprečne stene v mnogo predalov, ki se večajo proti ustju in so polni zraka. Notranje stene se svetijo biserno.

Žival je v sprednjem in naj-večjem predalu, vendar teče skozi vse predale v sredi apnenasti tulec in v njem je cevast telesni izrastek, sifon. Ako je v nevarnosti, se zavleče žival v sprednji predal, zmanj-ša tako vodni vzgon in se pótopi v globočino. Navadno pa plava po morju.

Okoli ust je mnogo lovk brez priseskov, katerih konci so podobni ti-palnicam. Livnik je še v vsej dolžini razklan. Oči so kožne jamice. Na dnu se razprostira mrež-

nica, obliva jo morska voda, ki prihaja skozi luknjico v koži. Skozi to luknjico lahko nastajajo na mrežnici kakor v temnici zvrnjene slike zunanjih predmetov. Črnilnega mehurja ni.

Brodnik je edini sorodnik okamenelih amonitov<sup>5</sup> (Ammons-hörner), ki so živeli od silurske do kredne tvorbe in dosegali velikost voznega kolesa (slika 224.). Premorožec (Orthóceras<sup>6</sup>) iz silurskih

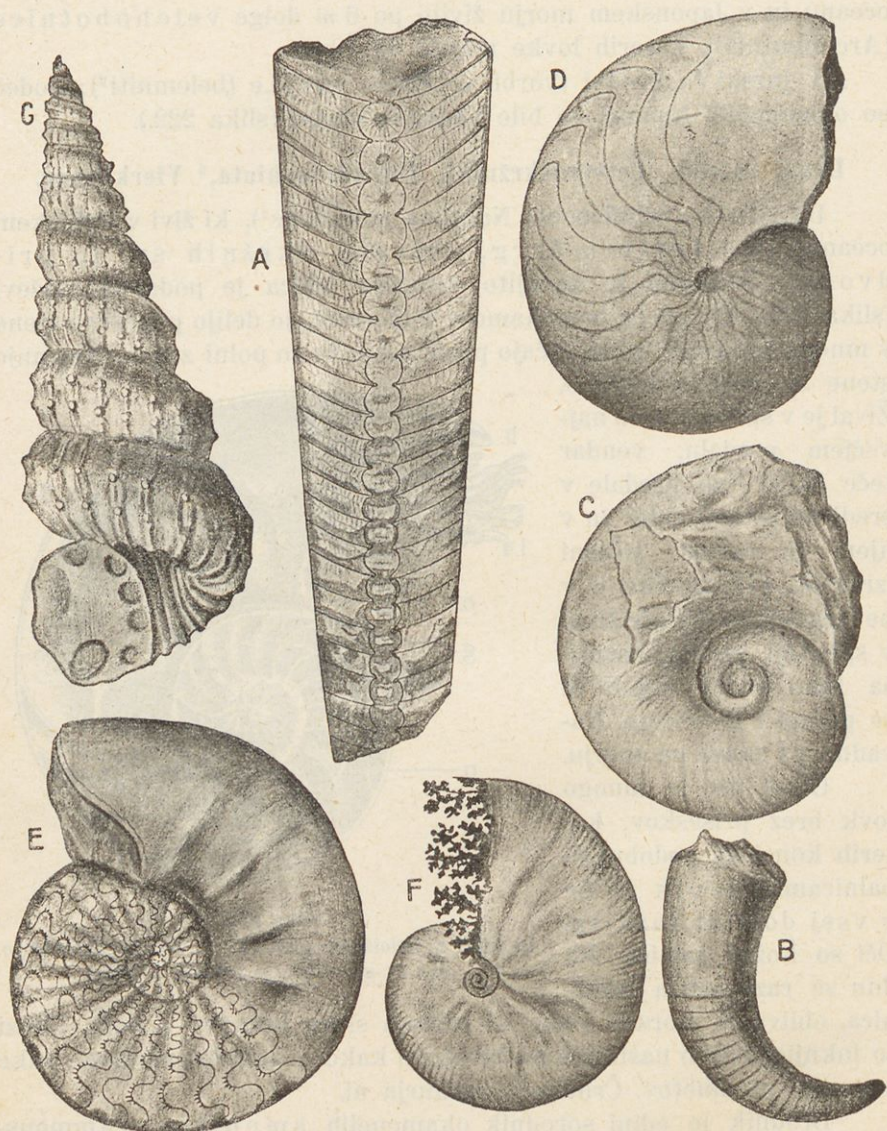


Slika 223.

Brodnik v vzdolžnem preseku: *li.* livnik, *l.* lovke, *o.* oko, *g.* gabanica, *p.* predali, *s.* sifon.

<sup>1</sup> Archo = vladam, teuthis = sipa. — <sup>2</sup> Bélemnion = puščica. — <sup>3</sup> Têtra = štiri, brán-chia = škrge. — <sup>4</sup> Nautilus = brodnik, pompilos = riba privodnica. — <sup>5</sup> Ker so podobni ov-novim rogovom Jupitra Amona, ki so ga čistili Libijci. — <sup>6</sup> Orthós = prem, kèras = rog.





Slika 224.

Okameneli glavonožci, po Noseku. Silurska tvorba: *A* premorožec (*Orthoceras*) v vzdolžnem preseku, *B* *ceratocera* in *C* *nautilus*; *D* devonski *pinacit*; *E* triadni *ceratit*; *F* jurska *opelija*; *G* kredni *turilit*.



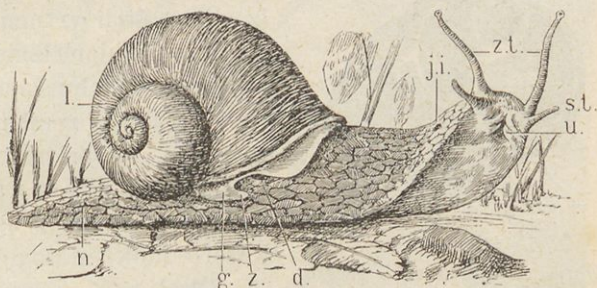
skladov je imel še ravno hišico. Drugi amoniti pa kažejo raznolično zavite hišice, v katerih teče sifon ob robu. Ako brusimo amonitovo okamenino, se prikaže najprej plast biserne matice, nato pa zunanji rob prečnih predalov v črti predalnici (Lobenlinie). Po predalnici spoznavamo in ločimo glavne razrede. Brodnik in izumrli ožji sorodniki imajo okroglasto predalnico. Drugim rodom pa se je izpreminjala preznačilno v teku geoloških tvor. V siluru in devonu je bila valovita ali klekasta, na pr. goniatit.<sup>1</sup> V triadni tvorbi postajajo slemena (lobi) in sedla večinoma zobčasta, na pr. ceratit.<sup>2</sup> Amoniti iz jurskih in krednih skladov pa so imeli po vsem obsegu večkrat nazobčano predalnico. Amoniti so važne vodilne okamenine.

## Drugi red. Polži ali trebuhonožci, Gastrópoda,<sup>3</sup> Bauchfüßer.

Veliki vrtni polž (große Weinbergsschnecke, Hélix pomátia<sup>4</sup>) se skriva v grmovju in pod listjem, odkoder prileze v rosnih nočeh ali po dežju. Telo (slika 225.) ima spodaj nogo, spredaj glavo, zgoraj na hrbtu pa drob, ki tiči v lupini (hišici).

Podplatasta noga je iz vzdolžnih in poprečnih gladkih mišic, ki se med gibanjem zapored krčijo in širijo. Dve nožni žlezi izločata sluz, ki se sprijema sproti s podlago, tako da leze polž pravzaprav le po lastnem sluzu.

S hrbta nastala gabanica zraste s kožo in pušča le na desni strani gabanično votlino. Po njenih stenah (slika 215.) se razpletajo krvne laskovice (dihalna votlina), zrak pa prihaja vanjo skozi dihalnico (Atemloch). Gabanica je ob robu žlezasta in izloča tam v vzporednih plasteh lupino. Na prerežani lupini opazamo z drobnogledom zunaj konhinasto pokožnico (cutícula<sup>5</sup>). Za polže, živeče v vodi, je važna, ker varuje apnenaste delce, da jih ne raztopi ogljikova kislina



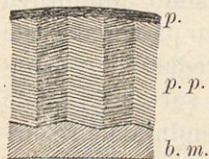
Slika 225.

Veliki vrtni polž (*Helix pomátia*); *u.* usta, *s. t.* sprednji tipalnice, *z. t.* zadnji tipalnice z očmi, *g.* gabanica, *d.* dihalnica, *z.* zadnjica, *j. i.* jajcevodov iztok, *l.* lupina, *n.* noga

<sup>1</sup> Gonía = kot, koleno. — <sup>2</sup> Kéras = rog. — <sup>3</sup> Gastér gastros = trebuh, pus podos = noga. — <sup>4</sup> Helix = zavoj, polž, póma pómatos = pokrovec. — <sup>5</sup> Cutícula = kožica.



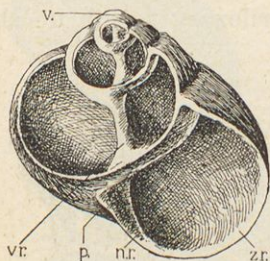
( $H_2CO_3$ ). Pod pokožnico kaže porcelanasta plast, ki je iz aragonca, protasti zlog. Notranja plast pa je plenasta ter sije zato biserno, biserna matica; v njej so tudi barvila. Na zarodku je lupina še somerna. Toda veliki drob ne raste v mišičasto nogo, temveč se izveži na levi strani v gabanico kakor kila ter raste od tod nazaj in sicer v nasprotno smer urinega kazalca. Odtod izhaja splošna nesomernost polževega trupla. Čimbolj se suče drob v levo, tembolj raste lupina ob gabaničnem robu v desno smer. Lupina vrtnega polža se zato vije v desno smer, kakor se giblje kazalec v uri. Začetek vzvojev imenujemo vrh (Wirbel),



Slika 226.

Ustroj polževe lupine, po Schmeilu; *p.* pokožnica, *p. p.* porcelanasta plast, *b. m.* biserna matica.

konec pa ustje (Mündung); na ustju samem ločimo zunanji in notranji rob (Innen-, Außenlippe). Vzvoji se stikajo v osrednjem vretenu (Spindel, columella), spodaj pri ustju pa puščajo izglobljeni popek (Nabel). Iz glave štrli vrtnemu polžu četvero tipalnic (Fühler), izmed katerih nosita zgornji na koncu mehurčaste oči in vonjalo. Polž krči tipalnice z mišicami, iztega pa jih na ta način, da brizga vanje kri. Za glavo se pritrja tudi vretenska mišica, ki zraste na drugi strani z zgornjim vretenom in s katero lahko potegne polž truplo v lupino.



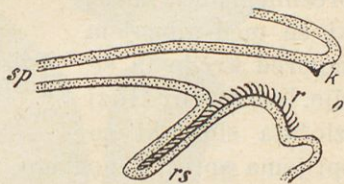
Slika 227.

Obrušena lupina velikega vrtnega polža (nekoliko zmanjšana); *v.* vrh, *vr.* vreteno, *p.* popek, *z. r.* zunanji rob, *n. r.* notranji rob ustja.

ustih je zgoraj konhinasta čeljust, s katero odgrizava koščke hrane. Spodaj leži jezik in nosi 40.000—60.000 poprečno razvrščenih zobcev, ki sestavljajo strgačo (rádula). S strgačo strugajo polži hrano. Usta prehajajo v požiralnik, kamor se stekata tudi ustni žlezi, ki ležita ob želodčevih bokih. Večkrat zavito črevo z jetri leži v lupini ter se končuje pri dihalnici. Vrtni polž je dvospolnik. Do 60 jajec, ki imajo apnenasto lupino, polaga v rahlo prst. Na zimo se zariva v rahlico in izpraznivši si čreva izloča v ustju apnenast, toda luknjičav pokrovec.

Po obliki dihal in po legi škrig ločimo več razredov.

Okoli usta ustnicam podobna izrastka. V



Slika 228.

Ustni organi velikega vrtnega polža v vzdolžnem preseku, po Boasu; *o* usta, *k* čeljust, *r* strgača, *rs* strgačina nožnica, *sp* požiralnik.



## Prvi razred. Pljučarji, Pulmonata,<sup>1</sup> Lungenschnecken.

Pljučarji dihaajo s stenami gabanične votline, kjer se jim razpletajo krvne laskovice (slika 215.). Nekateri živijo po senčnatih in vlažnih krajih, da se jim ne izsušijo „pljuča“ (primerjaj krkone), drugi pa v sladkih vodah, kjer prihajajo na površje, kadar si oddihavajo.



Slika 229.

Naši trebuchonožci, po Noseku: 1. dodebardija (*Daudebárdia*), 2. steklenka (*Vitrina*), 3. jan-tarica (*Succinea*), 4. mlakar (*Limnaea*), 5. korenčica (*Physa*), 6. svitek (*Planorbis*), 7. pri-lepek (*Ancylus*), 8. zaklopka (*Valvata*), 9. kalužnica (*Paludina*).

Pljučarji so popolni dvospolniki in spolovila se odpirajo na desni strani glave (slika 225.).

Pozemeljski pljučarji nosijo po dva para votlih tipalnic. Veliki vrtni polž (*Helix pomátia*). Zaklepnice (*Schließmundschnecke*, *Clausilia*<sup>2</sup>) živijo po skalah in v mahu ter zavijajo lupine na levo stran. Škodljivi poljski slinar (*Ackernacktschnecke*, *Limax*

<sup>1</sup> Pulmo pulmonis = pljuča. — <sup>2</sup> Clausus = zaprt.

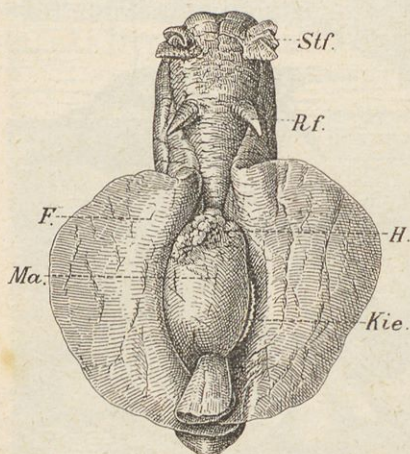


agrestis<sup>1)</sup> skriva krnjavo hišico v ščitasti gabanici, gozdni lazar (Arion<sup>2)</sup>) pa izloča le še apnenasta zrna.

Sladkovodni pljučarji ne morejo krčiti svojih dveh tipalnic. Oči ležijo na korenu tipalnic. Mladiči dihaajo s kisikom, ki je v vodi, in zato ne prihajajo na površje. Po mlakah živita roženi svitek (Tellerschnecke, Planorbis córneus<sup>3)</sup>) in mlakar (Teichhornschnecke, Limnaea stagnalis<sup>4)</sup>).

### Drugi razred. Zaškrgarji, Opisthobranchiata,<sup>5</sup> Hinterkiemer.

Zaškrgarji so še precej somerni morski polži in popolni dvospolniki. Kjer nahajamo gabanico, tam so za srcem tudi škrge (ime!). Če pa pokrni gabanica, dihaajo s škržnimi iz-



Slika 230.

Morski zajček, po Schmeilu; *Stf.* čelne tipalnice, *Rf.* vonjalne tipalnice, *H.* srce, ležeče pred škrkami *Kie.*, *Ma.* gabanica, *F.* noga s plavalnima krpama.



Slika 231.  
Valovka (*Clio borealis*),  
1½krat povečana, po  
Schmeilu.

rastki, ki se  
nastavljajo  
kjerkoli na  
koži, ali pa s  
kožo samo.  
Srce dobiva  
kri od zadnje  
strani. Mor-  
ski zajček  
(Seehase,  
*Aplisia dépi-*  
*lans*<sup>6)</sup>) se pase  
po podmorskih  
halogah.

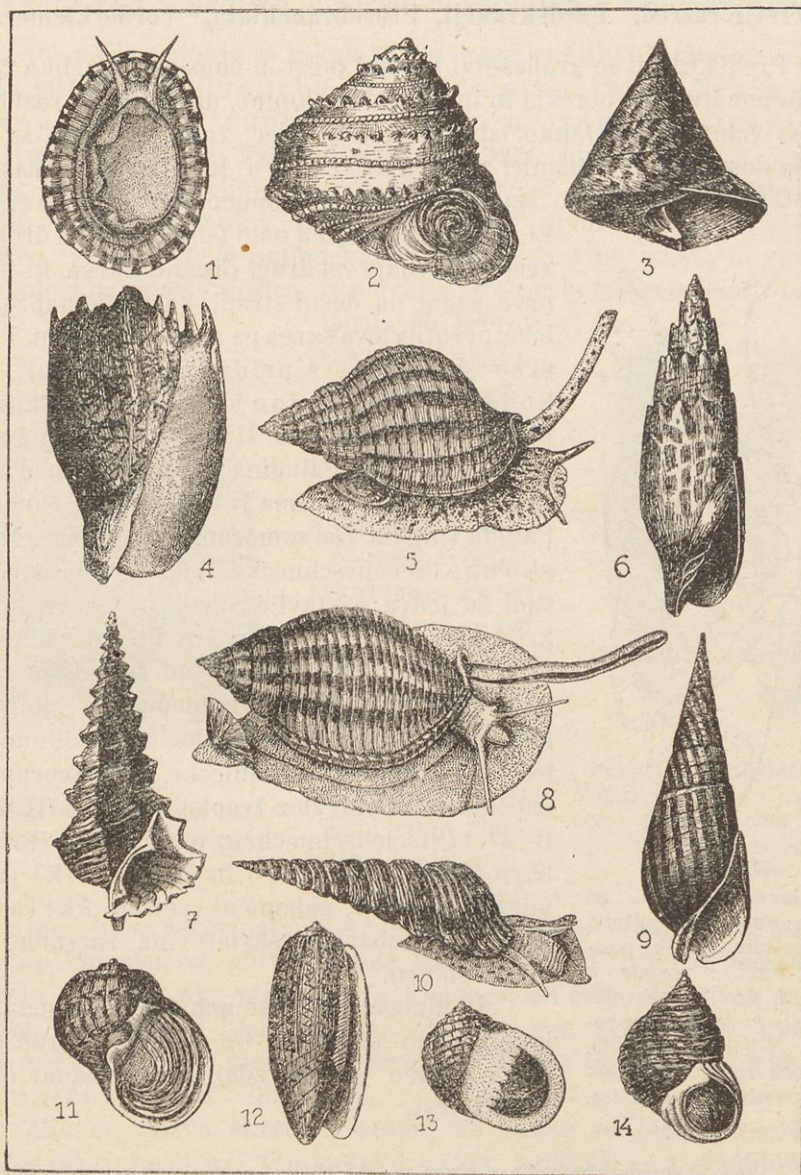
Razdražen štrka iz sebe anilinski barvi sličen vijoličast sok.

Sem uvrščajo tudi plitvo-  
nožce (*Pterópoda*<sup>7)</sup>). Gola va-  
lovka (*Walfischaas*, *Clio borealis*<sup>8)</sup>)

je kot pelaška žival prozorna in živi v neizmernih množinah po Severnem morju. Dvospolni mehkužec nima glave, oči in tipalnic. Noga se razrašča ob bokih v dve plavuti, ki se gibljeta plavaje kakor metuljevi krili. Z valovko se hranijo kiti, ribe in galebi.

<sup>1</sup> Leimax = slinar, agrestis = poljski. — <sup>2</sup> Arion je bil znani citravec in pevec, ki se je rešil na pliskavki. — <sup>3</sup> Planus = ploščnat, orbis = krog. — <sup>4</sup> Limnaeus = v močvirju živeč, stagnalis = v stoječi vodi živeč. — <sup>5</sup> Opisthios = zadaj, bránchia = škrge. — <sup>6</sup> Aplysia = nesnaga, dépilans = strižoč. — <sup>7</sup> Pteron = plavut, pus = noga. — <sup>8</sup> Cleio = muza zgodovine, borealis = severen.





Slika 232.

Morski polži, po Noseku: 1 latvica (Patella), 2 čigraš (Turbo), 3 kotač (Trochus), 4 valj (Voluta), 5 surmavka (Buccinum), 6 mitra (Mitra), 7 rožiček (Cerithium), 8 šlem (Cassis), 9 svedrec (Terebra), 10 vretence (Turritella), 11 pópika (Natica), 12 oliva (Oliva), 13 zobovec (Nerita), 14 breženka (Litorina).

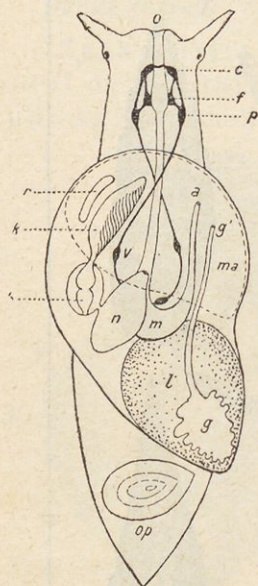


### Tretji razred. PredškrGARJI, Prosobranchiata,<sup>1</sup> Vorderkiemer.

PredškrGARJI so grabežljivi morski polži in enospolniki (slika 232.). Živijo ponajveč ob obrežju in imajo močno lupino, da jim je ne razbijejo kipeči valovi. Usta lahko iztezajo kakor rilec, tudi gabanica se podaljša dostikrat ob dihalnici v dihalno cevko, ki tiči v apnenčastem izrastku lupine. Lupino zapirajo ponajveč z apnenastim pokrovcem,

ki ga nosijo zadaj na nogi (slika 233.). Z drobov vred se zavijajo vsi drugi organi. ŠkrGA, ki je izprva zadaj na desni strani, se zavije naprej na levo, prvotna leva škrGA pa navadno pokrni. Tudi srce se zasučje s pridvorom naprej, odkoder dobiva škržno kri. Izmed sladkovodnih polžev spada sem živorodna kalužnica (Sumpfschnecke, Paludina vivipara<sup>2</sup>). Izmed morskih predškrGARJEV ima latvica (Napfschnecke, Patella vulgata<sup>3</sup>) še somerno, plitvo hišico. Morsko uho (Seeohrschnecke, Haliotis tuberculata<sup>4</sup>) tudi še jedva nastavlja vzvoje; njegova hišica krije zato le hrbet ter pušča na robu luknjice za nožne izrastke, s katerimi se pritrja žival na podlagi. Troblja (Tritonshorn, Tritonium nodiferum<sup>5</sup>), sodec (Faßschnecke, Dolum galea<sup>6</sup>) in šlem (Haubenschnecke, Cassis cornuta<sup>7</sup>) izločajo iz ustnih žlez žvepleno kislino (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>). Bodici (Stachelschnecken), na pr. volek (Brandhorn, Murex brandaris<sup>8</sup>) in škrLATNIKI (Púrpura<sup>9</sup>) imajo v gabanični votlini škrLATNO žlezo. Brezbarvna škrLATOVINA začrmeni še le na solncu.

Okameneli polži se nahajajo že v spodnjih kambrijskih skladih. Od kredne tvorbe sem jih je vedno več, a zdaj jih poznamo okoli 16.000 vrst.



Slika 233.

PredškrGARJ v obrisu, po Boasu; o usta, c nadgoltnik, f podgoltnik (nožnik), p požarni voz, r vonjalo, k škrGE, h srce, v drobovnik, n obist, m želodec, op pokrovček, l jetra, g spolovilo, g' njega iztok, ma gabanična votlina, a zadnjica.

<sup>1</sup> Proso = spredaj, bránchia = škrGE. — <sup>2</sup> Paludina = v močvirju živeča, vivipara = živorodnica. — <sup>3</sup> Patella = torilce, vulgata = navadna. — <sup>4</sup> Hals halos = morje, us otós = uho, tuberculata = grčava. — <sup>5</sup> Tritonium = Tritonov rog, nodiferum = vozlat. — <sup>6</sup> Dolum = sod, galea = čelada. — <sup>7</sup> Cassis = šlem, cornuta = vozlata, grčava. — <sup>8</sup> Murex = ime škrLATNIKA pri Pliniju, brandaris = polatinjeno iz holandskega imena. — <sup>9</sup> Púrpura = škrLATNIK.



### Tretji red. Školjke, Lamellibranchiáta,<sup>1</sup> Muscheltiere.

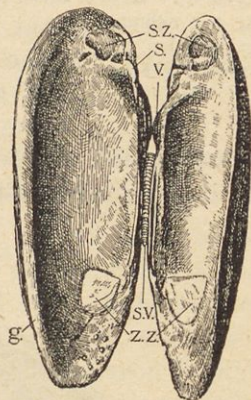
Po naših potokih in rekah živi slikarski škřžek (Malermuschel, *Unio pictorum*<sup>2</sup>). Dvogrba gabanica pregrinja s hrbta dvo-bočnosomerno truplo ter izloča na zunanji strani dve lupini (slika 235.). Vzbokel začetek vsake lupine je vrh. Lupina raste, ker se nastavljajo na gabaničnem robu nove plasti, debeli pa se, ker izloča gabanica na zunanji strani predrobne plasti biserne matice. V preseku je lupina kakor polževa iz treh plasti, in sicer iz zunanje konhinaste kože, iz porcelanaste ter iz biserne plasti. Lupini



Slika 234.

Slikarski škřžek v pesku z iztegnjeno nogo *n.*, *d.* dotekalka, *i.* izmetalka.

spaja na hrbtu (slika 236.) sklepna vez (elast. Band). Zobci in latvice na eni, jamice in brazdice na drugi strani sklepne vezi tvorijo takozvani sklep (Schloß) ter se prilgajo tako tesno drugi k drugim, da lupini lahko režiata le v stranski smeri. Razdražena žival silno zaloputne lupini z mišicama zaklep-



Slika 235.

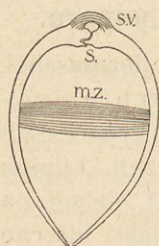
Odprti lupini slikarskega škřžka; *v.* vrh, *s. v.* sklepna vez, *s.* sklep, *s. z.* odtis sprednje, *z. z.* zadnje zaklepnice, *g.* gabaničnica.

nicama, ki se razpenjata med lupinama spredaj in zadaj. Zaklepnice puščajo kot sledove plitve jamice na lupinah, ki na teh mestih ne morejo debelėti. Ako prerežemo zaklepnice, ali če pogine žival, zazeva škřžek, ker razširi lupini prožna sklepna vez. Vrsta mišic premika tudi gabanični rob; kjer se pritrjajo te mišice na lupinah, tam teče gabaničnica (Mantellinie).

Ako se zariva škřžek v pesek, ali kadar se plazi po vodnem dnu, štrka v nogo kri ter jo tako izteza, krči pa jo z gladkimi mišicami (slika 234.). Četudi sta lupini zaprti in je škřžek zarit v pesku, vendar moli iz njega gabanica, ki tvori na zadnji strani dve odprtini: dotekalko in izmetalko (primerjaj plaščarje stran 141.).

<sup>1</sup> Lamélla = ploščica, bránchia = škřge. — <sup>2</sup> Unio = biser, pictor = slikar.



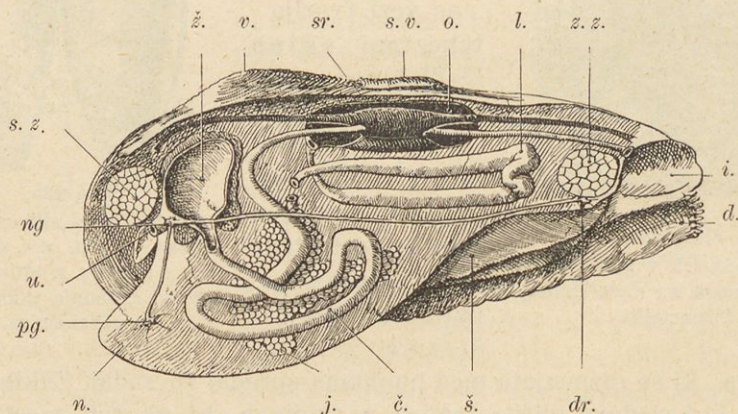


Slika 236.

Presekani lupini slikarskega škrljca; s. v. sklepna vez, s. sklep, m. z. mišica zaklepnica.

Prostor med ного in gabanico je gabanična votlina, v kateri visi na vsaki strani po en par škrg (slika 238.). Stene gabanične votline in listaste škrge so pokrite z migtalkami, ki udarjajo proti ustom in uravnavajo tja vodno strujo in hrano. Tako prihaja skozi dotekalko sveža voda, obliva škrge, pri naša ustom rastlinic in živalc (alge, močelke, rači) ter se izteka skozi izmetalko. Tudi ob ustih so migtalčaste krpe. Golt je brez čeljusti in strgače. Iz obširnega želodca prehaja hrana v črevo, katero dela v nogi več zavojev, prodira pod sklepno vezjo srce (slika 237. in 238.) ter oddaja odpadke izmetalki nad zadnjo mišico zaklepnico. Želodec sprejema tudi sokove obširne jetrne žleze.

Srce tiči v precej velikem osrčniku, dobiva v škrgah okisano kri iz dveh stranskih pridvorov ter jo oddaja po sprednji in zadnji

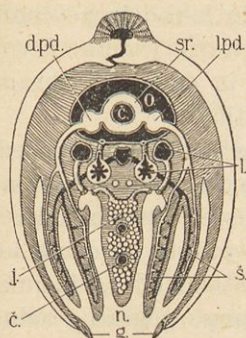


Slika 237.

Slikarski škrlček v vzdolžnem preseku; u. usta, ng. nadgoltnik, pg. podgoltnik (nožnik), n. noga, s. z. sprednja zaklepnica, ž. želodec (okoli želodca jetra), v. vrh, sr. srce, o. osrčnik, s. v. sklepna vez, l. ledvice, z. z. zadnja zaklepnica, i. izmetalka, d. dotekalka, dr. drobovnik, š. škrge, č. črevo, j. jajčnik.

odvodnici trupu. Iz osrčnika vodi na vsakem boku lijakasta cev v ledvice, ki imajo obliko ležeče podkve (slika 237.) ter se izlivajo pod srcem v gabanično votlino. Ker leži žival v lupinah in jej privaja vodna struja hrane, nima glave, oči in tipalnic in tudi živčevje je razvito slabo (posebno nadgoltnika). Podgoltnika se spajata v nožnik (Fußganglion), ob nožniku sta ravnovesna mešička, h katerima





Slika 238.

Poprečni presek škrga v obrisu; razlaga kakor v sliki 237., razentega g. gabanica, d. pd. in l. pd. desni in levi pridvor.



Slika 240.

Ledvičasti škrg (Unio reniformis) z biserom, po Sajovicu.

prihajajo živčne niti od nadgoltnikov, drobovnik pa leži daleč zadaj pod zadnjico.

Slikarski škrg je enopolnik. Jajca se drobijo in razvijajo med škrgami. Ličinka (glohidij, slika 239.) ima na lupinah zobca, na nogi pa lepljivo nit, ki se pricedi iz žleze bisovnice ter otrdne v vodi. Z bisovno nitjo se pritrja glohidij na kožo rib in jih zaječava do popolne preobrazbe. Mladič nato odpadejo in dorastejo na dnu.



Slika 239.

Ličinka slikarskega škrga (glohidij). V sredi bisovnice.

### Prvi razred. Školjke brezecvljanke, Asiphoniata.<sup>1</sup>

Gabanična robova ne zrasteta ter ne tvorita pri dotekalki in izmetalki cevi. Lupini sklepata ena ali dve mišici zaklepnici (enomišičnice, dvomišičnice). Razen slikarskega škrga omenjamo brezzobko (Teichmuschel, Anodonta mutabilis<sup>2</sup>), ki živi po stoječih ali počasi tekočih vodah ter ustvarja zategadelj le tenki lupini brez sklepa (ime!). Užitna klavica (Miesmuschel, Mytilus edulis<sup>3</sup>) se pritrja z lasastimi nitmi bisovnice na podmorske predmete, ravnotako tudi leščur (Steckmuschel, Pinna

squamosa<sup>4</sup>). Školjke, ki izločajo debelo biserno plast, tvorijo lahko tudi bisere. Izmed bisernic navajamo bisernega škrga (Flußperlmuschel, Margaritana margaritifera<sup>5</sup>), ki živi po potokih Šumave in Smrečnic, in pravo bisernico (Perlmuschel, Meleagrina<sup>6</sup> margaritifera) iz Indijskega ter Tihega oceana. Župnik S. Robič je našel biser tudi v ledvičastem škrgu (Unio reniformis<sup>7</sup>) pri Borovnici

<sup>1</sup> A = brez, siphon = cevka. — <sup>2</sup> An = brez, odús odóntos = zob, mutabilis = izpremenljiv. — <sup>3</sup> Mytilos = neka užitna školjka, edulis = užitna. — <sup>4</sup> Pinna = leščur, squamosa = luskasta. — <sup>5</sup> Margarita = biser, margaritifera = biseronosna. — <sup>6</sup> Meleagris = pegat. —

<sup>7</sup> Reniformis = ledvičast.



(slika 240.). Biseri med gabanico in lupino nastajajo lahko iz peščenih drobcev. Pravi biseri pa se razvijajo v gabanici. Cerkarije (ličinke črvov sesačev) se zajedajo namreč bisernici v gabanico in da se jih obrani, ovija zajedalke v sosrednih plasteh z biserno matico.

Pokrovača (Kammuschel, *Pecten iacobaeus*<sup>1)</sup> ima samo sprednjo zaklepnico, očesca na robu gabanice in neenaki rebrasti lupini. Loputaje z lupinama plava po morju. Ostriga (*Auster*, *Ostrea edulis*<sup>2)</sup>) se pritrja s skledičasto lupino na skale morskih plitvin, zgornja lupina pa je kakor pokrovec. Ostriga leže do 1,000.000 jajec. Ličinke se gódiyo sicer izprva med škrgami. Vendar jih mnogo pogine, predno prirastejo na primerno podlago; zato gojijo zdaj ostrige umetno v ostrižnjakih (*Austernbänke*). Vedno pa je treba ostrige in tudi klapavice uživati oprezno, ker so véasih strupene.

### Drugi razred. Školjke cevljanke, Siphoniáta.

Cevljankam zrasteta gabanična robova, da ostane le predor za ного. Ker se zarivajo navadno v blato ali pesek, se jim podaljša gabanica ob dotekalki in izmetalki ter tvori tam dotekalno in izmetalno cevko. Mišice, ki krčijo ti cevki, puščajo na gabaničnici globoko zarezo. Grahovka (*Rundmuschel*, *Cyclas córnea*<sup>3)</sup>) živi v glenu sladkih vod. Kamenovrt (*Steinbohrer*, *Pholas dáctylus*<sup>4)</sup>) navrtava z lupinama, ki sta spredaj podaljšani in nazobčani, les in mehke kamenine. Živemu svedru (*Schiffsbohrer*, *Terédo navalis*<sup>5)</sup>) pokrnita lupini, namesto njih pa izloča črvasto truplo apnenast tulec. Ta škodljivec vrta v lesu in zaradi njega oklaplja jo ladje pod vodno črto z bakreno pločevino. V koraljnikih Indijskega oceana živi do 1 q težka zeva (*Riesenmuschel*, *Trídacna*<sup>6)</sup> *gigas*).

Slika 241.  
Kravorog (*Hippurites radiosus*)  
iz plasti zgornje kredne tvorbe,  
zgoraj pokrovec.

vita kakor rog, zgornja pa kakor pokrovec (slika 241.).

<sup>1</sup> *Pecten* = glavnik, *iacobaeus* = prinašali so školjko s seboj romarji iz San Jago di Compostella. — <sup>2</sup> *Ostrea* = ostriga, *edulis* = užitna. — <sup>3</sup> *Kyklos* = krog, *córnea* = rožena. — <sup>4</sup> *Pholás* = v jamah živeča školjka, *dáctylos* = prst. — <sup>5</sup> *Terédon* = vrtajoči črv, *navalis* = ladijni. — <sup>6</sup> *Trídakna* = neka ostriga pri Pliniju. — <sup>7</sup> *Hippos* = konj, *urá* = rep.



## Peto deblo. Črvomehkužci, Molluscoidea,<sup>1</sup> Weichtierähnliche.

### Prvi red. Ramenonožci, Brachiopoda,<sup>2</sup> Armfüßer.

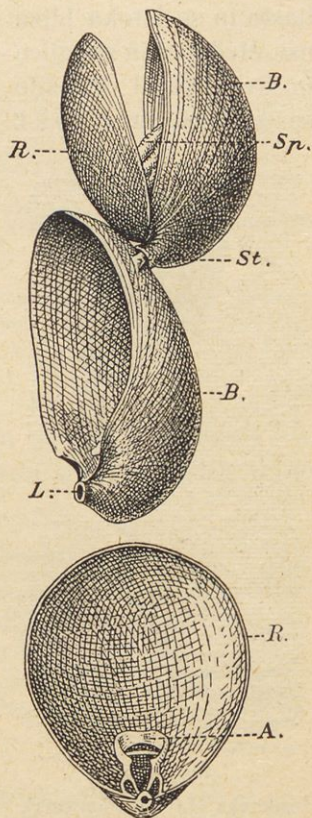
Provrt (Lochmuschel, Terebrátula vítreá<sup>3</sup>) je kratkega, brezglavega trupla, ki ga krijeta zgoraj in spodaj gabanični gubi. Gubi izločata manjšo hrbtno in večjo trebušno lupino (slika 242.). Poleg vse zunanje podobnosti sta apnenasti lupini samo nalični pobočnima lupinama školjk. Mišičast pecelj prodira izrastek trebušne lupine in jo pripenja na morska tla. Lupini se zapirata in odpirata z mišicami (primerjaj školjke!). Ob ustih sta zavojiti rameni z vejicatimi resami (ime!), ki privajata hrane in kisika. Rameni podpira apnenasto ogredje, ki se pritrja na hrbtno lupino.

Jezikovka (Zungenmuschel, Lín-gula anatína<sup>4</sup>) živi v Indijskem oceanu. Lupini sta konhinasti. Z dolgim, žlezavim pecljem si zleplja na spodnjem koncu peščen tulec (slika 243.).

Zdaj živi samo okoli sto vrst ramenonožcev, iz usedlin pa poznamo čez 6000 okamenelih vrst. Med njimi je Lingulél-la ferrugínea<sup>5</sup> najstarejša okamenina iz kambrijske tvorbe; druge vrste pa so važne vodilne okamenine.

### Drugi red. Mahovnjaki, Bryozóá,<sup>6</sup> Moostiere.

Mahovnjaki tvorijo, kakor na pr. sladkovodni perjaničar (Federbusch-polyp, Plumatélla repens<sup>7</sup>) družine, ki sedijo na kamenju ali na povodnih rastlinah



Slika 242.

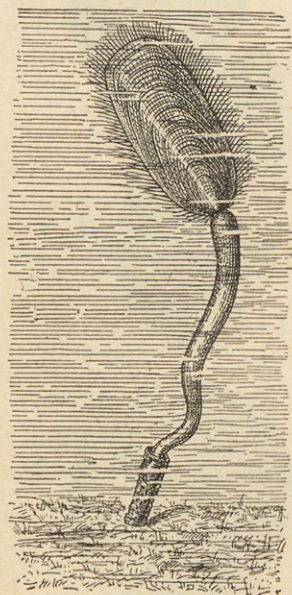
Provrt (*Terebrátula vítreá*), po Schmeilu; *R.* hrbtna lupina, *B.* trebušna lupina, *Sp.* zavojiti rameni, *St.* pecelj, *L.* votli izrastek, *A.* ogredje.

<sup>1</sup> Mollúscum = mehkužec eídos = podoba. — <sup>2</sup> Brachíon = rama, pus = noga. — <sup>3</sup> Terebrátus = prevrtan, vítreá = steklena. — <sup>4</sup> Lín-gula = jeziček, anatína = račjemu kljunu podobna. — <sup>5</sup> Lingulella = jeziček, ferrugínea = rjasta. — <sup>6</sup> Bryon = mah, zoon = žival. — <sup>7</sup> Plumatélla = peresce, repens = plazeč.



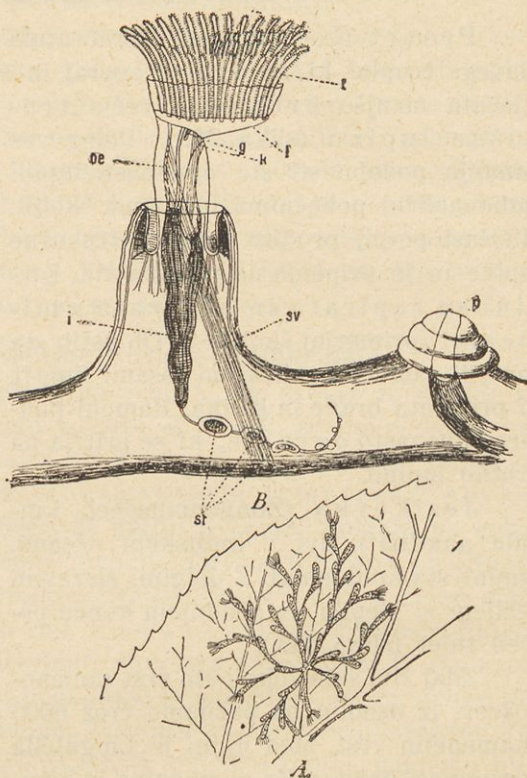
(slika 244.). Vso družino obdaja konhinast oklep, a v njem tičijo kakor popki na veji posamezne živalce. Okoli ust imajo na podkovastem izrastku migetalčaste lovke, ki se vedno gibljejo in privajajo s svežo vodo kisika in živeža.

Mišice priteznic potezajo živalce bliskoma v oklep. Črevo se vije petljasto in se izteka blizu ust. Med usti in zadnjico je živčni voz. Množijo se z jajci in popki.



Slika 243.

Jezikovka (*Lingula anatina*).



Slika 244.

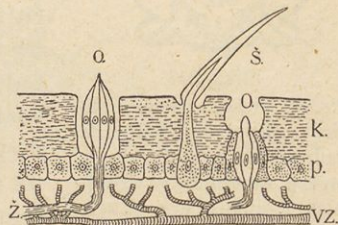
Perjaničar (*Plumatella repens*), po Noseku; *A.* družina na listu, *B.* povečana poedinke, *t* izrastek z lovkami, *oe* požiralnik, *i* želodec, *k* zadnjica, *g* živčni voz, *sv* mišica priteznic, *st* statoblasti, *p* brsteča poedinke (popek).

Popki se osebijo od telesa in razvijejo v nove živalce, ki pa ostanejo pri skupni mati. Tako nastanejo iz poedinke družine. Na drugih mahovnjakih so razen poedink, ki hranijo in razplojajo družino, še ščipalke (avicularije), ki s kleščami branijo družino, da je ne prerastejo in zadušijo drugi mahovnjaki, spužve in kozolnjaki. Iz razdeljenega dela sledi pri takih družinah značilna mnogoličnost poedink.



## Šesto deblo. Členonožci, Artrópoda,<sup>1</sup> Gliederfüßer.

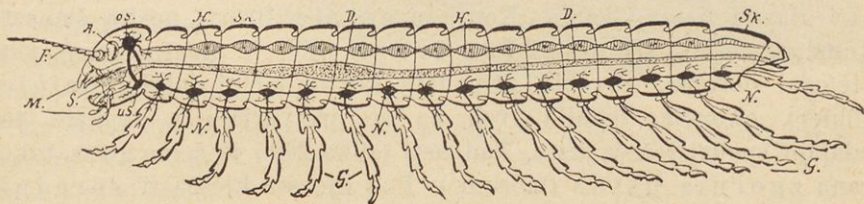
Členonožci nimajo notranjega trdnega ogrodja. Mehko truplo jim krije enoplastna povrhnjica, ki izloča na zunanji strani v vzporednih plasteh kitin (slika 245.). Kitin je dušičnata organska spojina ter podoben roženini. Izprva je tekoč, a na zraku kmalu skrepeni. Vse truplo členonožcev obdaja torej kitinasta koža, ki ji pravimo kitinjača (Chitinhaut). Kitinjača raste sicer od spodnje strani; ker pa je iz skrepe-nelega kitina ter ni prožna, se ne razteza z rastočim truplom členonožčevim. Zato počí ob posebnih šivih, kadar jo žival pre-raste, in odpade. Namesto odpadle pa se razvije iz povrhnjice nova, večja kitinjača. Členonožci se levijo kakor pla-zilci. Kitinjača nosi na notranji strani tudi raznolične izrastke, na katere se pri-penjajo progaste mišice. Odtod prihaja večja gibčnost členonožcev v primeru z mehkužci, ki imajo le gladke mišice.



Slika 245.

Pregleden presek skozi žuželčo tipalnico; o. občutnice, š. ščetina, k. kitin, p. povrhnjica, vz. vzdušnice, ž. živec.

Zaradi lažjega gibanja se členi kitinjača na več zaporednih telesnih obročkih (slika 246.), med katerimi ostaja kožica tenka



Slika 246.

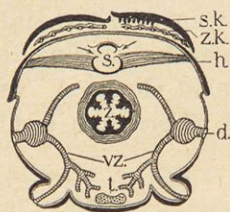
Ustroj členonožca, po Schmeilu; Sk. kitinjača, G. okončine, N. živčevje, oS. in uS. nadgoltnik in podgoltnik, S. golt, D. črevo, H. srce, A. oko, F. tipalnica, M. grizala.

in gibljiva. Zadnji obročki se vrivajo v sprednje kakor daljnogledovi kosi. Na vsakem telesnem obročku nahajamo vsaj na zarodku spodaj po en par somernoležečih in členastih okončin (ime!), ki opravljajo različne posle. Kot tipalnice nosijo čutila, kot grizala (Mundwerkzeuge) obdajajo usta in kot gibala se priravnavajo kar najprimerneje življenskemu načinu dotičnega členonožca.

<sup>1</sup> Arthron = člen, pus podos = noga.



V prečnem preseku (slika 247.) se razvrščajo notranji organi povsem drugače kakor pri vretenčarjih (prim. stran 52.). Čevasto



Slika 247.

Prečni presek zelene kobilice; s. k. sprednji krili, z. k. zadnji krili, h. hrbtovina, s. srce, d. dihalnica, vz. vzdušnice, t. trebušnjača, ž. žvekalnik s kitinastimi zobci.

srce leži namreč nad črevesom, večji del vozlatega živčevja pa se razprostira pod črevesom. Izmed živčevja ležita nad črevesom le nadgoltnika, ki ju imenujemo tudi možgane, ker oddajata živčne niti čutilom (očem, slušalom, tipalnicam). Obgoltni obroč ju spaja s podgoltnikom a, ki oskrbujeta grizala. Za njima pa leži na zarodku v vsakem telesnem obročku po en par trebušnih vozlov, ki se uvrščajo drug za drugim in so zvezani med seboj kakor vrвна lestvica ter sestavljajo trebušnjačo (Bauchmark). Pozneje se trebušni vozli radi zraščajo v večje skupine.

Sodeč po razvrstitvi zunanjih in notranjih organov so členonožci dvobočnosomerne živali.

## Prvi red. Žuželke, Insecta,<sup>1</sup> Kerbtiere.

### Prvi razred. Ravnokrilci, Orthóptera,<sup>2</sup> Geradflügler.

Zelena kobilica (Grüne Laubheuschrecke, *Locusta viridíssima*<sup>3</sup>) živi po travnikih in po grmovju (slika 248.). Zareze ločijo njeno truplo v tri glavne dele. Glava (Kopf) in oprsje (Brust) nosita členaste okončine, zadek (Hinterleib) pa je brez njih. V glavi zrastejo vsaj 4 telesni obročki. Prvemu pripadata kot okončini dolgi tipalnici (Fühler), okončine ostalih treh pa se pretvarjajo v žvekalno ter obdajajo spodaj ležeča usta. Nad usti (slika 249.) je čelna guba, takozvana zgornja ustna (lábrum<sup>4</sup>). Pod njo sta kleščasti sprednji čeljusti (mandíbulae<sup>5</sup>), s katerima žveče zelena kobilica travo, a tudi muhe in gosenice. Srednji čeljusti (maxillae<sup>6</sup>) sestojita od korena proti vrhu iz stožerja, debela in dveh členastih kosirjev (Laden). Iz debela poganja še na vsaki strani pipalka (Taster). Srednji čeljusti tipata in grabita hrano. Zadnji čeljusti se nastavljata kakor srednji in nosita tudi dvojne pipalk. V sredi pa zrasteta ter obdajata usta spodaj (spodnja ustna). Tako žvekalno je grizoče ali kratko grizalo.

<sup>1</sup> Inséctum = zarezana žival. — <sup>2</sup> Orthós = raven, pteron = krilo. — <sup>3</sup> Locústa = kobilica, viridíssima = povsem zelena. — <sup>4</sup> Labrum = ustna. — <sup>5</sup> Mandíbula = čeljust. — <sup>6</sup> Maxilla = čeljustnica.



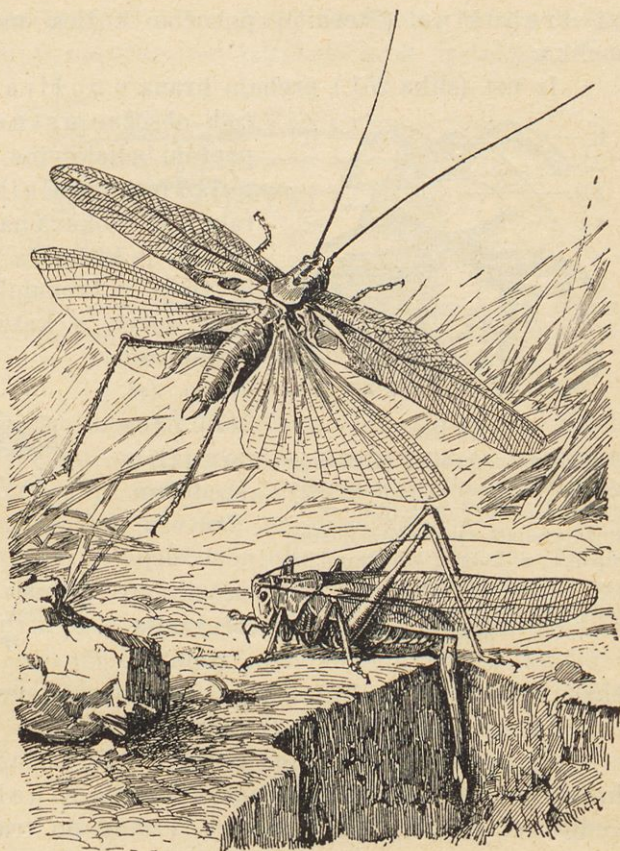
Oprsrje sestavljajo trije oprsni obročki, ki jih imenujemo zapored: predprsrje (prothórax<sup>1</sup>), sredoprsrje (mesothórax) in zaprsrje (metathórax). Vsak prsni obroček nosi spodaj po en par okončin. Zelena kobilica in žuželke sploh imajo po šest okončin, so torej šesteronožci (Hexápoda<sup>2</sup>).

Okončine so zelo gibke, ker ostaja med členki kožica mehka in gubasta.

Spodnje členke spajajo tudi posebni valjasti sklepi, ki določajo gibom smeri. Na okončini (slika 250.) zraste zgornji kolček (coxa<sup>3</sup>) z oprsnim

obročkom, nanj pa se naslanja obrtec (trohanter<sup>4</sup>). Mišice upogibnice in izteznice se pritrdijo z glavami v krepkem stegnu (femur<sup>5</sup>) ter pošiljajo goleni (tibia<sup>6</sup>) in četrtočlenastemu stopalcu (tarsus<sup>7</sup>) le kite. Zadnji člen stopalca nosi dva ostra krempljčka. Zadnji okončini sta posebno dolgi in močni. Ako hoče kobilica skočiti, prikrči goleni in stopalce k stegnu, jih iztegne na mah ter se odžene od tal.

Pobočno stisnjeni zadek je iz deset obročkov. Vsak zadkov obroček tvorita trdni ploščici, zgoraj hrbtovina (Tergit), spodaj



Slika 248.

Zelena kobilica, po Schmeilu; zgoraj samec, spodaj samica, ki leže jajca.

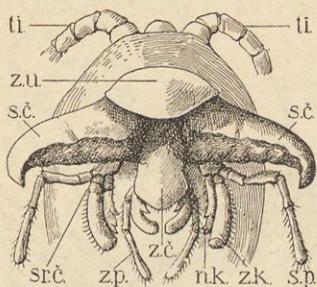
<sup>1</sup> Pro = pred, mesos = srednji, metá = za, thórax = oprsrje. — <sup>2</sup> Hexa = šest, pus podós = noga. — <sup>3</sup> Coxa = kolk. — <sup>4</sup> Trohanter = izrastek na stegnenici (str. 11.). —

<sup>5</sup> Femur = stegno. — <sup>6</sup> Tibia = piščal. — <sup>7</sup> Tarsus = stopalo.



pa trebušina (Sternit); pobočna kožica med obema pa ostaja mehka.

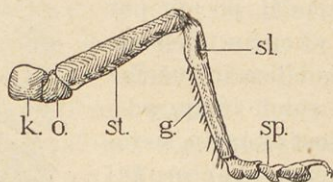
Iz ust (slika 251.) prehaja hrana v požiralnik; vanj se izlivajo tudi obsežne ustne žleze, katerih sok peptóni beljakovine. Na požiralniku ločimo golšo in žvekalnik (Chitinmagen). Požiralnik se vbokava na zarodku iz povrhnice, zato krije kitinjača tudi vse njegove stene in tvori v žvekalniku še posebej različne zobce, s katerimi premlevala zelena kobilica hrano (sl.



Slika 249.

Grizalo zelene kobilice od spodnje strani; *ti.* tipalnici, *z. u.* zgornja ustna, *s. č.* sprednja čeljust, *sr. č.* srednja čeljust, *s.p.* srednječeljustna pipalka, *n. k.* in *z. k.* notranji in zunanji kosir srednje čeljusti, *z. č.* zadnja čeljust, *z. p.* zadnječeljustna pipalka.

247.). Žlezovnik v srednjem črevesu nosi slepe izrastke in prebavlja zmleti

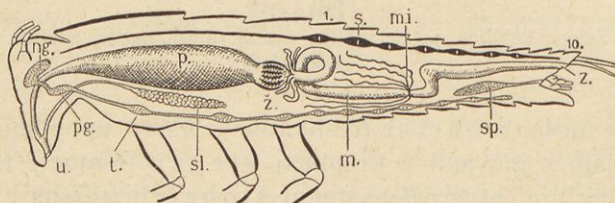


Slika 250.

Sprednja okončina zelene kobilice; *k. o.* kolček, *o.* obrtec, *st.* stegno, *g.* golen, *sp.* stopalce, *sl.* slušalo.

živež. Na začetku kitinastega zadnjega črevesa oddajajo nitkaste izločalke (Malpighische Gefäße) seč.

Na zadkovih obročkih, a tudi v oprsju opazamo v kožici, ki veže hrbtovino in trebušino, 10 parov luknjic dihalnic (Atemlöcher), ki vodijo v vzdušnice (traheje). Vzdolž po trupu tvorijo vzdušnice



Slika 251.

Vzдолžni presek zelene kobilice v obrisu; 1.—10. zadkovi obročki, *ng.* nadgoltnik, *pg.* podgoltnik, *t.* trebušnjača, *sl.* ustna žleza, *u.* usta, *p.* požiralnik, *ž.* žvekalnik, *m.* mezgovnik, *m. i.* Malpigijeve izločalke, *z.* zadnjica, *sp.* spolovila, *s.* srce.

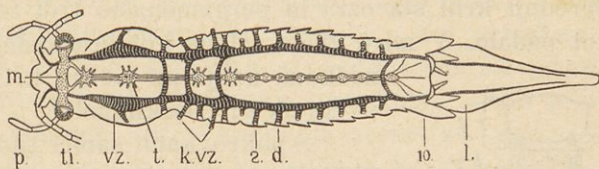
odporne, zavojite kitinaste latvice (slika 247.). Dihajoča zelena kobilica napenja zadek, obročki se oddaljujejo drugi od drugega in dihalnice se odpirajo. Zrak se prelija po vzdušnicah, oddaja organom kisika in

dve cevi (slika 252.). Iz teh izhajajo ter se cepijo k vsem organom cevke in cevčice, ki se izgubljajo slednjič med posameznimi stanicami. Vzdušnice se vdirajo v truplo iz povrhnice, ki izloča na njih notranjih stenah



sprejema iz njih ogljikovega dvokisa. Nato se dihalne mišice krčijo in obročki se vrivajo v obročke ter iztiskajo zrak iz telesa. Vse truplo je torej enotno dihalo.

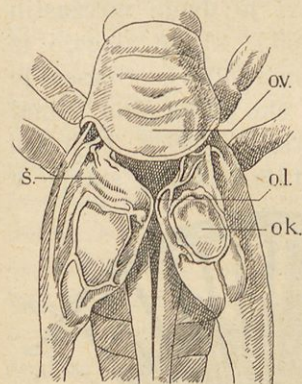
Brezbarvna kri zato nima posebnega krvnega barvila, ki bi vezalo kisik ter ga oddajalo stanicam; v njej so le bele krvne stanice. Zaradi di-



Slika 252.

Živčevje in vzdušnice zelene kobilice; *m.* možgani, *p.* pipalka, *ti.* tipalnica, *vz.* vzdušnice, *t.* trebušnjača, *k. vz.* krilne vzdušnice, *2.*—*10.* zadkovi obročki, *d.* dihalnica, *l.* leglo.

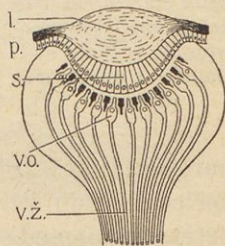
hanja kobilici ni treba krvnega obtoka. Toda vedno se giblje, skače, leta in potrebuje zategadelj mnogo hraniva, ki ga je treba nadomeščati. Cevasto srce je mnogoprekatno. Pobočno se pritrjajo nanj srčne mišice. Kadar kobilica širi zadek in krči srčne mišice, nastaja v srcu praznina in kri vdira vanj iz obsrčne votline skozi pobočne reže, ki se nahajajo sparoma na vsakem prekatu. Prekati utripljejo ter poganjajo kri od zadka proti glavi, krvni tok pa uravnavajo tudi zaklopnice, ki so na vsakem pretinu. Odvodnice prehajajo kmalu v krvne votline, kjer obliva kri razne organe. Krvni obtok torej ni sklenjen.



Slika 253.

Čvrčalo zelene kobilice, po Regenu; *ov.* ovratnik, *š.* škripalka, (na spodnji strani leve pokrovke), *o. l.* ostra letva, *ok.* okence.

Izmed oprsni obročkov zelene kobilice je samo predprsje prosto in njegova hrbtovina tvori ovratnik (Halsschild). Sredoprsje in zaprsje zrasteta ter tvorita trdno podlago dvema paroma kril (letalnic). Krila se nastavljajo kot stranske kožne gube in dokler so mehka, še lahko odločimo zgornjo plast od spodnje. Vanje vstopajo tudi vzdušnice, živci in kri in okoli teh organov debeli kitinjača ter tvori preznačilne „žilice“.



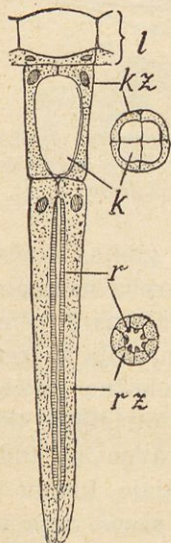
Slika 254.

Pikčasto oko v obrisu; *l.* leča, *p.* povrhnica, *s.* steklovina, *v. o.* vidne občutnice, *v. ž.* vidni živci.

Zadnji krilni rob je nežnejši nego sprednji; med poletom nastaja zato navzgor obrnjena poševna ploskev, na katero pritiska zračni



odpor in poganja zeleno kobilico naprej (papirnati zmaj). Zelena kobilica pa leta samo s širokimi in mrežastožilnimi zadnjimi krili. Sprednji krili sta ozki in pergamenasto trdi ter služita med poletom kot padalo. V miru zlaga zelena kobilica zadnji krili pahalčasto nad zadkom, nanju pa polaga križasto sprednji krili ali pokrovki (Deckflügel).



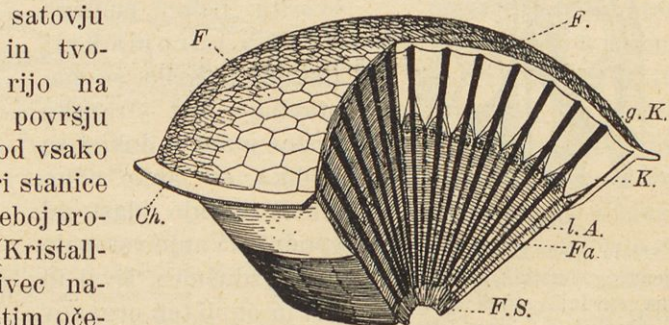
Slika 256.

Očesce iz mrežastega očesa, po Hertwigu; *l* povrhnica s kitinasto lečico, *kz* koželjeve stanice, ki izločajo koželj (steklovino) *k*, *rz* vidne občutnice z občutnimi rabdomi *r*.

in tvorijo na površju mrežico (ime!). Pod vsako lečico izločajo štiri stanice (steklovina) med seboj prozorni koželj (Kristallkegel). Očesni živec nabreka pod mrežastim očesom v očesni vozle ter pošilja vsakemu očesu živčne niti. Te pristopajo k sedmerim vidnim občut-

S pokrovkami samci tudi cvrčijo (slika 247. in 253.). Na spodnji strani levega (zgoraj ležečega) krila je namreč napiljena škripalka (Schrillader), ki jo drgnejo ob ostro letvo (Schrillkante) desnega krila. Za letvo se razpenja v trdnem okvirju mrenasto okence, ki krepí glas.

Živčevje in čutila. Nadgoltniki izrastejo iz treh parov živčnih vozlov ter zalagajo pikčaste oči (Punktaugen), mrežaste oči (Netzaugen) in tipalnice. Vidne občutnice pikčastih oči (slika 254.) se razprostirajo na dnu jamice (primerjaj brodnika, stran 153.). Povrhnične stanice tvorijo nad mrežnico nekako steklovino, navzven pa izločajo dvojnovzboklo kitinasto lečo, ki je tukaj brez barvil in zategadelj prozorna. Ob glavi je dvoje mrežastih oči (Facettenaugen, slika 255.), ki se zlagajo iz mnogo klinastih očesec (omatidijev). Očesce je pravzaprav majhno pikčasto oko (slika 256.). Zunaj ga pokriva dvojnovzbokla kitinasta lečica. Te lečice se stikajo v obliki šesterokotnikov kakor stanice v



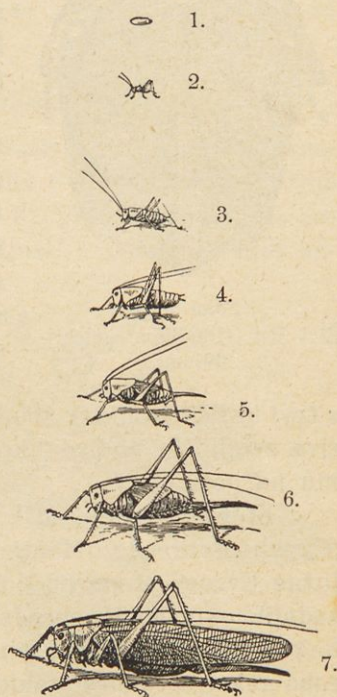
Slika 255.

Žuželče mrežasto oko v obrisu, po Schmeilu; *F.* mrežasta površina, *Ch.* kitin, *g.K.* lečica, *K.* koželj, *l.A.* vidne občutnice, *Fa.* očesno vranilo, ki obdaja vsako očesce, *F.S.* niti vidnega živca.



nicam, ki obračajo občutno stran v osrednjo votlinico. Očesce tiči v ovojku, ki ga obdaja kakor temnica. Ovojkeve stanice so namreč pod koželjem in na dnu očesa temne ter uravnavajo kakor zaklon (prim. šarenico, stran 30.) množino vpadajoče svetlobe. Na mrežnici vsakega očesca nastaja pokončna slička tistega predmeta, ki leži ravno v smeri očesne osi. Slika večjih predmetov pa se zlaga iz majhnih sličic, kakor je sestavljen mozaik (musivna slika) iz majhnih raznobarnih kamenčkov. Zelena kobilica vidi musivno. Njene mrežaste oči sicer niso gibljive, zato pa poluoblaste, da obsegajo večje obzorje. Različnim razdaljam se ne prilavnavajo, zato vidi kobilica z njimi le bližje predmete ter se med poletom lahko ogiblje ovir. Na dolgih tipalnicah nahajamo tipala in kot vonjala jamice, iz katerih molijo vonjalni lasci. Tipalne občutnice pa tudi prodirajo kjerkoli kitinjačo ter se končujejo na njej s tipalnimi lasci. Ob sprednjih golenih ležita bobničasti slušali (glej sliko 250.).

Zelena kobilica je enospolnica. Samica polaga jajca v zemljo z leglom (Legebohrer). Leglo sestoji iz enega para na osmem, in iz dveh parov loputic na devetem zadkovem obročku. Spomladi izlezejo iz jajca ličinke (Larven), ki jih posebno lahko opazujemo po košnji. Podobne so sicer dorastlim kobilicam ter se tudi hranijo na isti način, le značilnih kril in legla še nimajo. Ko se prelevijo drugič, dobijo na sredoprsju in zaprsju že krilne nastavke, ki rastejo z drugimi organi vred od levitve do levitve. Ličinka se ves čas giblje in žre, le med levitvijo osmukava tudi kitinjačo sprednjega in zadnjega črevesa in tačas ne sprejema hrane. Po šesti levitvi (nimfa) je dorastla, ne da bi se zabubila. Zelena kobilica se torej preobražana nepopolno (nepopolna preobrazba).

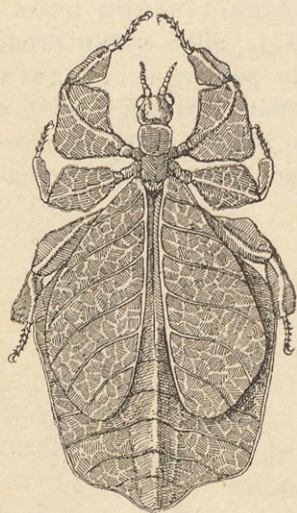


Slika 257.

Nepopolna preobrazba zelene kobilice, po Schmeilu; 1. jajce, 2.—5. ličinke, 6. nimfa, 7. dorastla kobilica.



Zaradi dolgih zadnjih okončin prištevamo zeleno kobilico k skakalcem (Saltatória<sup>1</sup>). Sem uvrščamo tudi saranče (Acrídidæ<sup>2</sup>), kakor na pr. črtasto sarančo (Stenobothrus lineátus<sup>3</sup>). Nitkasti tipalnici sta kratki, pokrovki ozki, stopalca pa so troječlenasta. Samica



Slika 258.

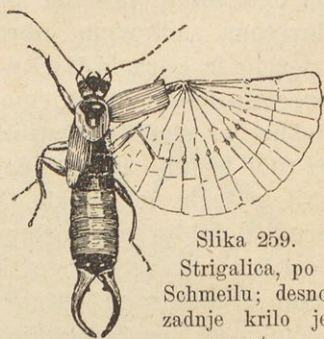
Živi list (Phyllium pulchri-folium).

s črvi in ličinkami ter škoduje le, ker preriva zemljo in podjeda koreninice, ki so mu na potu.

**Stopalci** (Gressória<sup>9</sup>). Bogomoljka (Fangheuschrecke, Mantis religiôsa<sup>10</sup>) iz južne Evrope stopa po dolgih srednjih in zadnjih okončinah, sprednji pa sta grabežni okončini (Raubbeine). Njiju ostro-roba golen se namreč zaklepa proti stegnu kakor britev. Nekateri stopalci iz vročega pasa so znani po svojem posnemanju;

ima kratko leglo in leže s peno ovita jajca v zemljo. Samci ščrkajo, toda na drug način kakor zelena kobilica. Drobne zobce na zadnjih stegnih tarejo namreč ob krilne robove. Slušali ležita pobočno na prvem zadkovem obročku. Škodljiva saranča selka (Wanderheuschrecke, Pachýtylus migratórius<sup>4</sup>) je doma v Aziji in v jugovzhodni Evropi. Po solnčnatih krajih leta škrebetulja (Schnarrheuschrecke, Psóphus strídulus<sup>5</sup>).

**Murni** (Grillen, Gryllidæ<sup>6</sup>), kakor na pr. krikovec (Feldgrille, Gryllus campéstris<sup>7</sup>), imajo kratke noge, rijejo po zemlji ter se hranijo z rastlinami. Čvrčala so somerno razvita na krilih, slušala pa ležijo na sprednjih okončinah. Bramor (Maulwurfsgrille, Gryllotálpa vulgáris<sup>8</sup>) nima na sprednjih okončinah stopalec ter rije z lopatasto golenjo in s stegnom. Izvečine se hrani



Slika 259.

Strigalica, po Schmeilu; desno zadnje krilo je razpeto.

<sup>1</sup> Saltátor = skakalec. — <sup>2</sup> Akridion = neka majhna kobilica. — <sup>3</sup> Stenós = ozek, bóthros = jamica, lineátus = črtast. — <sup>4</sup> Pachýs = debel, týlos = odtisek, migrator = selilec. — <sup>5</sup> Psóphos = glas, šum, strídulus = brenčeč. — <sup>6</sup> Gryllus = murn. — <sup>7</sup> Campéstris = poljski. — <sup>8</sup> Gryllus = murn, talpa = krt, vulgáris = navaden. — <sup>9</sup> Gréssus = stop. — <sup>10</sup> Mantis = vedeževalka, religiôsa = pobožna.



živi list (*Phyllium pulchrifolium*<sup>1</sup>) na pr. posnema zelen ali usahel list, ki ga razjeda rja (slika 258.).

**Tekaleci** (*Cursoria*<sup>2</sup>). Kuhinjski ščurek (*Küchenschabe*, *Periplanéta orientális*<sup>3</sup>) je ponočnjak plošnatnega trupla, hitrih nog in ščetinastih tipalnic (tip!). Samicam krnijo krila, da jih skoro ne ločimo od ličink. Do 24 jajec polagajo v kitinasti zavojek. Svetlobo čutijo z vsem telesom; spretno se namreč ogibljejo luči, tudi če jim zamašimo oči z voskom.

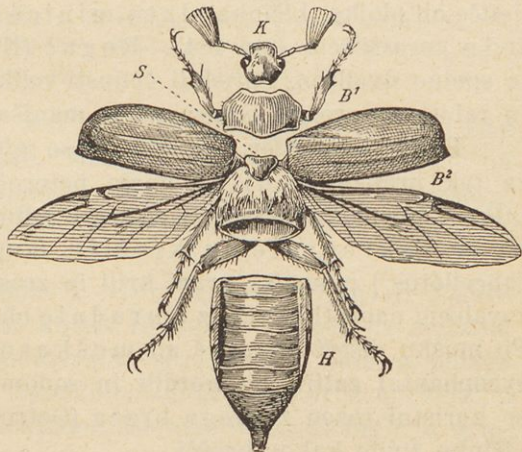
K ravnokrilcem prištevamo tudi *strigalico* (*Ohrwurm*, *Forficula auriculária*<sup>4</sup>). Pod kratkima pokrovkama ležita zgubani zadnji krili. Na zadku so zakrivljene klešče, s katerimi razpenja in zлага krila.

Ravnokrilci so prastare žuželke. Že za premogove tvorbe so živele kobilicam in ščurkom podobne vrste.

### Drugi razred. Hrošči, *Coleóptera*,<sup>5</sup> Käfer.

**Rjavi hrošč** (*Maikäfer*, *Melolóntha vulgaris*<sup>6</sup>) ima na glavi deseteročlenaste tipalnice, mrežaste oči in grizalo. Cvete in liste pridržuje s srednjima čeljustima, a s kratkima, toda krepkima sprednjima čeljustima odrguje kos za kosom. Zadnji čeljusti zrasteta in njih notranja kosirja tvorita čopčast jeziček. Kot rastlinojedec ima rjavi hrošč dolgo črevo in nosi na njem dva para izločalk.

Predprsje je zase in njegova hrbtovina se zove ovratnik. Sredprsje in zaprsje zrasteta med seboj in z zadkom. Trdni sprednji krili, pokrovki, krijeta sredprsje, zaprsje in zgoraj mehki zadek ter se skladata v takozvanem šivu, le spredaj ju loči trivoglati ščitec (*Schildchen*). Med poletom obrača



Slika 261.

Glavni organi rjavega hrošča, po Schmeilu; *K* glava, *B¹* predprsje, *B²* sredprsje in zaprsje, *S* ščitec, *H* zadek.

<sup>1</sup> *Phyllon* = list, *pulchrifolius* = lepolist. — <sup>2</sup> *Cursor* = tekalec. — <sup>3</sup> *Periplanés* = skitalec, *orientális* = orijentalški. — <sup>4</sup> *Forfex* = škarje, *aúris* = uho. — <sup>5</sup> *Koleós* = nožnica, *pterón* = krilo. — <sup>6</sup> *Melolónthe* = pri Grkih nek hrošč v sadovnjakih, *vulgaris* = navaden.



rjavi hrošč pokrovke poševno proti vetru, da zajema z njimi zrak in da krmari. Pravi krili sta kožnati in prepreženi s podolžnimi žilicami. V sredi ju rjavi hrošč lahko pregiba in skriva pod pokrovki.

Koncem maja se zarije samica s tršastima sprednjima golenima v zemljo in znese do 80 jajec. Po treh tednih izleze iz jajca ličinka (ogrc ali podjed), ki ima na kitinasti glavi krepke čeljusti in dve vrsti pikčastih oči. Oprsje nosi tri pare kratkih okončin. Ogrec raste od levitve do levitve, drugače pa ostane tak, kakršen je izlezel iz jajca. Predno pa doraste, se še zabubi. Bubi sicer že molijo tipalnice, krila in noge prosto od telesa, prosta buba, vendar je treba pri-krojiti novemu življenju še živce in čutila, mišice, drob in drugo. Buba zato počiva par mesecev in dočim ji rastejo novi organi, se hrani s tolstnico, ki si jo je nabrala kot ogrec. Na jesen tretjega leta prileze iz bube rjavi hrošč, ki pa prezimuje v zemlji ter se prikaže še le v maju četrtega leta. Hrošči se preobražajo popolno (popolna preobrazba). Vendar nahajamo tudi že pri ogrecu v sredoprslju in zaprsju pod kožo vdrte mešičke in v njih skrite premajhne krilne nastavke. Popolna preobrazba je torej skrita ali utajena nepopolna preobrazba.

Rjavega hrošča prištevamo k plojkašem (Blatthörner, Lamellicornia<sup>1</sup>). Na tipalnicah se širi namreč zadnjih 6 členov (samcu 7) v lističe ali plojke. Ličinka zlate minice (Rosenkäfer, *Cetonia aurata*<sup>2</sup>) živi v mravljiščih (str. 184.). Rogač (Hirschkäfer, *Lucanus cervus*<sup>3</sup>) je spolno dvoličen. Sprednji čeljusti velikega samca sta kakor rogovje in rabita za orožje, samica pa je manjša.

**Brzci** (Laufkäfer, Carabidae<sup>4</sup>) so gibčni ponočni roparji. Dolge, za tek urejene hodilke imajo peteročleno stopalce. Tipalnici sta nitkasti in enajsteročlenasti, sprednji čeljusti krepki. Nekaterim brzcem, na pr. bakrenastemu krešiču (kupferroter Laufkäfer, *Carabus cancellatus*<sup>5</sup>) pokrnita pravi krili in zrasteta pokrovki ob šivu. Zalezovalcem naproti brizga iz smradnic ob zadnjici smrdeč in jedek sok. Po mošku dišeči otimač ali moškatnik (Puppenräuber, *Calosoma sycophanta*) zatira po gozdih in sadovnjakih škodljivi mrčes. Brzci so koristni razen žitnega brzca (Getreidelaufkäfer, *Zabrus gibbus*<sup>6</sup>). Ličinke živijo kakor hrošči.

**Povodnjaki** (Schwimmkäfer, Dytiscidae) so se prikrojili vodnemu življenju. Obrobljeni kozak (Gelbrand, *Dytiscus marginalis*<sup>7</sup>) je

<sup>1</sup> Lamella = ploščica, cornu = rog. — <sup>2</sup> Ketonía = kovinsko se bliščeč hrošč, aurata = zlata. — <sup>3</sup> Lucanus od lucus = log, cervus = jelen. — <sup>4</sup> Kárabos = hrošč. — <sup>5</sup> Cancellatus = mrežast. — <sup>6</sup> Zabros = požrešen, gibbos = grbast. — <sup>7</sup> Dytes = potapljalec, marginatus = obrobljen.



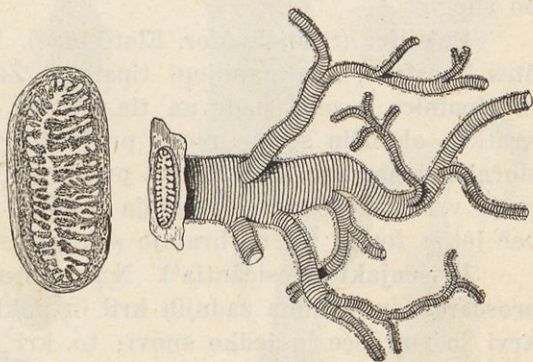
ploščnatega trupla kakor splav. Zadnji okončini sta obrobljeni s togimi ščetinami (večja površina) in služita kakor vesli. Tipalnici sta nitkasti. Kadar si oddihava, pomalja zadek z dihalnicami iz vode ter privzdiga pokrovki. Vsako dihalnico robijo nazobčane ščetinice, ki ne izpuščajo zraka (slika 262.). Samcem se razširijo prvi trije členi stopalca in nosijo priseske. Hrošč in ličinka škodujeta ribištvu. Ličinka diha s cevčkama na zadkovem koncu. Sprednji in srednji čeljusti ji zrasteta v votle klešče, skozi katere štrca žlezne sokove v plen, ga prebavlja in vsesava mezgo.

Potapnik (Wasserkäfer, *Hydróphilus píceus*<sup>1</sup>) ima kratki betičasti tipalnici in dva para veslastih okončin. Samica zavija jajca in pritrja zavojke na plavajoče liste.

**Kratkokrilci** (*Kurzflügler*, *Brachyélythra*<sup>2</sup>). Rusokrilemu grabilcu (*Staphilínus erythrópterus*<sup>3</sup>) krijeta pokrovki le sprednje zadkove obročke.

Vrsta *Lomechusa strumosa* živi v mravljišču krvavordeče mravlje (*Formíca sanguínea*<sup>4</sup>). Mravlje strastno ližejo lasce na hroščevem zadku (zaradi hlapnega olja), zato pa pitajo hroščka, dasiravno se živijo njegove ličinke ob mravljinjih ličinkah (primerjaj stran 184.).

**Mrharji** (*Aaskäfer*, *Silphidae*<sup>5</sup>). Grobar (*Totengräber*, *Necrophorus vespillo*<sup>6</sup>) ima na koncu kijasti tipalnici, s katerima izvrstno voha. Prirezani pokrovki ne pokrivata vsega zadka. Samica polaga jajca v mrhovino, pod katero izpodkopavajo grobarji družema zemljo. Škodljivca sta slaninar (*Speckkäfer*, *Dermestes lardárius*<sup>7</sup>) in muzejnik (*Anthrénus museorum*<sup>8</sup>).



Slika 262.

Dihalnica in vzdušnice obrobljenega kozaka; na levi povečana dihalnica z obrobnimi ščetinicami, po Schmeilu.

<sup>1</sup> Hydor = voda, philos = ljubeč, píceus = smolastorjav. — <sup>2</sup> Brachýs = kratek, élythron = pokrovka. — <sup>3</sup> Staphilínus = ime hrošča pri Aristotelu, erythrós = rdeč, pterón = krilo. — <sup>4</sup> Formíca = mravlja, sanguínea = krvavordeča. — <sup>5</sup> Silphe = smrdeča žuželka. — <sup>6</sup> Nekrophóros in vespillo = pogrebničnik. — <sup>7</sup> Dermestés = suknjeni molj, lardárius = slaninar. — <sup>8</sup> Anthrene = čebela.



**Mehkokrilci** (Weichleibige, Malacodérmata<sup>1</sup>). Kresnica (ivanjščica, Leuchtkäfer, Lampyris noctiluca<sup>2</sup>) ima mehki, usnjati pokrovki. Toda to velja le samcu, zakaj ličinki podobna samica nima ne kril, ne pokrovk in lazi po travi. Rumenkaste lise na zadnjih dveh zadkovih obročkih se svetlikajo. Živčni končiči in številne vzdušnice se razpletajo tu v tolstnici, ki se okisava in izgoreva (menda s posredovanjem svetlobnih cepljivk). Ličinke rjave sneženke (Schneekäfer, *Téléphorus fuscus*<sup>3</sup>) se prerijejo včasih iz zemlje že po zimi ter lazijo po snegu.

**Pokalice** (Schnellkäfer, Elatéridae). Poljska pokalica (*Agriotes lineatus*<sup>4</sup>) ima napiljeni tipalnici. Za nevarnosti skrči okončine in tipalnice k sebi, pade na tla ter se naredi mrtva. Toda zaradi kratkih okončin se ne more prevreči s hrbta na trebuh. V takem slučaju si pomaga s trnom na predprsju, ki ga proži čez rob sredoprsja v brazdico, ter se poganja kvišku. Iztegnjene ličinke živijo po več let v zemlji ter se hranijo s koreninicami in klicami.

**Prišenjaki** (*Vesicántia*<sup>5</sup>). Navadna travnica (*Ölkäfer*, *Meloe proscarabaéus*<sup>6</sup>) nima zadnjih kril in pokrovki se križata deloma. V krvi so smrdeče in jedke snovi; to kri štreca proti sovražniku izza členkov na okončinah. Samica nanese v zemljo do 10.000 jajec. Brzonoga ličinka leze odtod na cvetečo rastlino in se obesi tam na med iščočo čebelo (*Anthóphora*<sup>7</sup>) ali na čmrlja, ki jo ponese v svoje gnezdo. Tu izžre jajce v stanici, se živi ob strdi in ob cvetnem prahu ter se preobrazi v počasno ličinko s krnjavimi okončinami (vzvratna preobrazba). Nato se še le zabubi. Priščnjaka (*Pflasterkäfer*, *Lytta vesicatória*<sup>8</sup>) rabijo kot priščilo; njegova kri namreč podmehuri človeško kožo.

**Rilčkarji** (*Rüsselkäfer*, *Curculiónidae*<sup>9</sup>). Leščnikarju (*Haselnußbohrer*, *Balaninus nucum*<sup>10</sup>) se podaljša glava v dolg in tanek rilček, ki nosi na koncu čeljusti in služi kakor sveder. Z rilcem izvrtja samica luknjico v mlad lešnik in položi vanj jajce. Ličinka izžre jedree, je kakor pri rilčkarjih sploh blede, brezoka in breznoža žerka (*Made*), se izvrtja iz „črvivega“ plodu ter se zabubi v zemlji. Grah ar (*Erbsenkäfer*, *Bruchus pisi*<sup>11</sup>) polaga jajca v grah, jabolčni cvetoder (*Apfel-*

<sup>1</sup> Malokós = mehek, derma = koža. — <sup>2</sup> Lampo = svetiti, ura = rep, noctilúca = po noči svetla. — <sup>3</sup> Telesphóros = koristen, fuscus = rjav. — <sup>4</sup> Agriótes = poljedelec, lineatus = črtalast. — <sup>5</sup> Vesica = mehur. — <sup>6</sup> Méloë = travnica, proscarabaéus = govnaču (*scarabaéus*) podoben. — <sup>7</sup> Anthophórus = cvetlice noseč. — <sup>8</sup> Lytta ali lyssa = steklina, vesicatória = priščena. — <sup>9</sup> Curcúlio = žužek. — <sup>10</sup> Bálanus = želod, nux nucis = oreh. — <sup>11</sup> Brúchos = nekrilata kobilica, pisum = grah.





*J. Griebel*

**Hrošči, ki škodijo v vrtu in na polju, po Schmeilu.**

1 in 1a 'abolčni cvetoder' z ožganimi cveti; 2, 2a in 2b grahar; 3a in 3b kapusov in gozdni bolhač; 3c kapusov list (luknjice so od bolhačev, rovi pa od ličink 3d); 4. žitni brzec in njegova ličinka 4a; 5 poljska pokalica in njena ličinka 5a; 6 črni žužek (povečan) in 6a v naravni velikosti, 6b in 6c rženi zrna z žerko in z bubo.







blütenstecher, Anthónomus pomorum<sup>1)</sup> v jabolčne cvetne popke, črni žužek (Kornrüsselkäfer, Calandra granária<sup>2)</sup> pa v ržena zrna v žitnicah. Trsní zavijalec (Rebenstecher, Rhynchites betuleti<sup>3)</sup> navrtava listne peclje breze in vinske trte. Ko list omahne, polaga vanj jajčeca ter ga lično zvije v svaljčico. Za nevarnosti rilčkarji navadno skrčijo noge ter popadajo na tla kakor mrtvi.

**Zalubniki** (Borkenkäfer, Tomicidae), kakor na pr. smrekov lubadar (Fichtenborkenkäfer, Tomicus typographus<sup>4)</sup>, so hroščki valjastega trupla. Pod velikim ovratnikom se skriva majhna glava, ki nosi kratki, kijasti tipalnici. Smrekovega lubadarja spoznamo po zadaj uščipnjenih in zobatih pokrovkah. Samica zvrta med lesom in skorjo navpični samičin rov (Muttergang) ter polaga ob stenah jajčeca. Ličinke so žerke in dolbejo v ličju stranske ličinkine rove (Töchtergänge) ter se bubijo v razširjenih zibeljkah. Razviti hrošči prevrtajo lub in izletavajo skozi luknjice. Na leto se razvije dvojje ali troje zaleg. Lubadarja lovimo na posekanih drevesih, katera puščamo z vejami vred v gozdu. Samice nanesejo vanje jajca; ko se ne vidi več črvojedine, obelimo drevesa in sežgemo skorjo.

**Rogine** (Bockkäfer, Cerambycidae<sup>5)</sup> spoznamo na dolgih tipalnicah, ki jih rabijo kot ravnovesnice med poletom in pri plezanju. Stopalčni členi so spodaj dlakavi, da je trenje večje in da laže plezajo po listju. Ovratnik drgajo ob napiljen rob sredoprsja in povzročajo čvrčee hrušče. Breznoge ličinke razjedajo les. Moškatni kozliček (Moschusbock, Arómia moscháta<sup>6)</sup>, strigoš (Riesenbock, Cerambyx heros<sup>7)</sup>, tesar (Zimmerbock, Astýnomus aedilis<sup>8)</sup> in topolov kozliček (Pappelbock, Saperda carchárias<sup>9)</sup>.

**Lepenjeci** (Blattkäfer, Chrysomélidae<sup>10)</sup> imajo, kakor na pr. topolovka (Pappelblattkäfer, Chrysoméla trémulae<sup>11)</sup>, vzbočeno truplo pisane (navadno kovinaste) barve. Stopalca so četveročlenasta, tipalnice nitkaste. Nogate ličinke se hranijo kakor hrošči z listjem, ki ga objedajo do golih reber. Bube se obešajo z zadkom in se imenujejo zategadelj poniglavke (Sturzpuppen). Zelenjavi škodljivi bolhači (Háltica<sup>12)</sup> imajo na zadnjih okončinah debela stegna in zato dobro skačejo.

<sup>1</sup> Anthonómos = cvetožer, pomum = jabolko. — <sup>2</sup> Calandra = nek škrjanec, granária = v žitu se nahajajoča (žitna). — <sup>3</sup> Rhynchos = rilec, betulétum = brezovje. — <sup>4</sup> Tomikós = uren v rezanju, typos = črka, graphein = pisati. — <sup>5</sup> Kerambyx = hrošč z dolgimi rogovi. — <sup>6</sup> Aroma = dišava, moschátus = moškast. — <sup>7</sup> Heros = junak. — <sup>8</sup> Astýnomos = meščan, aedilis = hišni nadzornik. — <sup>9</sup> Saperdes = nasoljena sardela, karchárias = morski som. — <sup>10</sup> Chrysos = zlato, melon = jabolko. — <sup>11</sup> Trémula = trepetljika. — <sup>12</sup> Háltikós = spretno skakajoč.

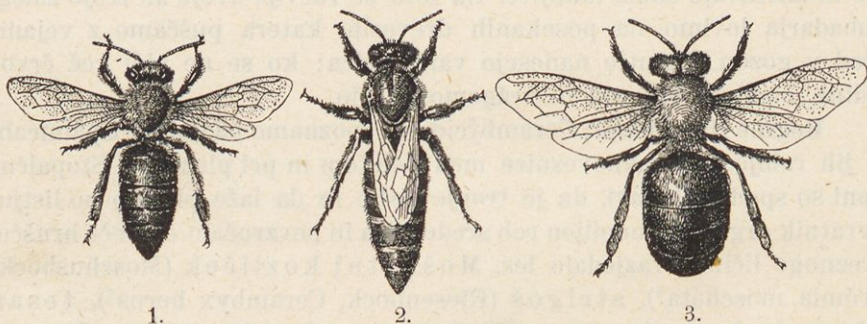


**Polonice** (Kugelkäfer, Coccinellidae<sup>1</sup>) so poluoblastega trupla in kijastih tipalnic. Na stopalcu so samo trije členi. Vznemirjene brizgajo, kakor travnica izza členkov na okončinah smrdečo in jedko kri. Tudi se rade potajijo. Hrošči in gibke ličinke zalezujejo listne ušice; hube so poniglavke. Navadna je sedmopikčasta polonica (Siebenpunkt, Coccinella septempunctata<sup>2</sup>).

### Tretji razred. Kožokrilci, Hymenóptera, Hautflügler.

#### Prvi podrazred. Želonosci, Aculeáta.

**Čebele** (Apidae). Domača čebela (*Apis mellifica*) se je izprevrгла kot udomačena žuželka v mnogo pasem (kranjske, laške, egipčanske čebele). V roju (slika 263.) je do 500 samcev-trotov in 10–50.000 samic-delavk. Med samicami je samo ena plodna matica (kraljica).



Slika 263.

Domača čebela, po Schmeilu: 1. delavka, 2. matica, 3. trot.

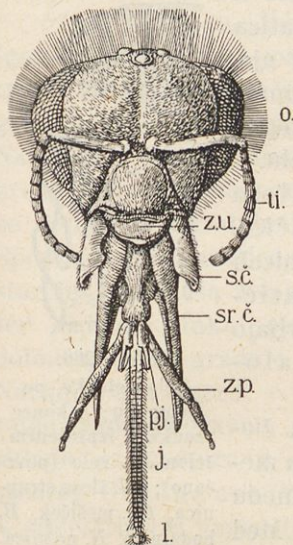
Delavka ima na glavi poleg mrežastih oči še troje pikčastih oči (slika 264.). Čeljusti so približno razvite kakor pri hroščih. Sprednji čeljusti sta kleščasti. Notranja kosirja zadnje čeljusti zrasteta v dolgi in žlebasti jezik, ki nosi na koncu lopatico, po bokih pa prijezička (krnjava vnjanja kosirja). Srednji čeljusti in zadnječeljustni pipalki se tesno skladajo v nekak tok, v katerem se giblje jezik kakor bat v sesalki. S temi čeljustmi delavka lahko grize, liže in sesa.

Vsi trije oprsni obročki zrastejo med seboj v mogočno oporo dvema paroma kožnatih in prozornih kril. Zadnji krili sta manjši in se pripenjata s kaveljčki na zadnji rob sprednjih. Med poletom se torej gibljeta krili iste strani kakor enotna ploskev. V

<sup>1</sup> Coccinella = škrlatnordeča. — <sup>2</sup> Septempunctata = sedmopikčasta.



njih se razpenjajo podolžne in poprečne žilice, ki so precej trdne, toda ne posebno številne. Dobre letalke, kakršne so čebele, imajo v oprsju tudi vzdušnične mehe (prim. pljučne mehe ptic, str. 93.).



Slika 264.

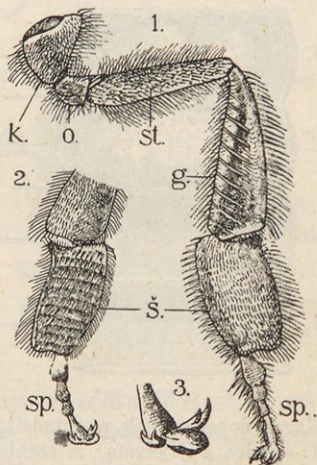
Glava domače čebele; *o.* mrežasto oko (sredi čela je troje pikčastih oči), *ti.* tipalnica, *z. u.* zgornja ustna, *s. č.* sprednja čeljust, *sr. č.* srednja čeljust, *z. p.* zadnje čeljustna pipalka, *j.* jezik, *pj.* prijezičnik, *l.* lopatica.

dalnici, ki nosita na koncu nazaj obrnjene ključice. Iz žleze strupnice se zbira strup v mešičku ter se pocedi odtod med bodalnicama v rano. Delavka lahko zabode brez vsake nevarnosti za lastni život želo v kitinjačo kake žuželke. V prožni vretenčarski koži pa obtiči želo s kaveljčki; ako ga izdere, si iztrga drob in pogine.

Sladke sokove iz medovnikov (grozdni in trstni sladkor) spravlja delavka v razširjeno golšo (medeni želodček), kjer ga prebavlja v med ter prazni v medene stanice. Med, pomešan s cvetnim prahom, je delavkam v

Delavke spoznamo pred vsem po nabiralnih pripravah na zadnjih okončinah (slika 265.). Golen je namreč globeličasta na zunanji strani, globelico pa pregrinjajo toge ščetinice ter ustvarjajo košek (Körbchen). Prvi stopalčni člen, ščet (Bürste) nosi ščetinice v poprečnih vrstah. S ščetjo si zmeta delavka cvetni prah, ki se drži dlakavega trupla, v košek in tekočina, ki se cedi iz sten, ga zlepi v grudasto obnožino. Delavke prenašajo pri tem poslu cvetni prah od cveta do cveta (oprašenje). Na koncu gibkega zadka ima namesto legla strupeno želo (Giftstachel, slika 266.). Loputici osmega zadkovnega obročka tvorita

stranski nožnici; en par loputic devetega obročka zraste v žlebič, a na njem se giblje (drči) drugi par kot tanki bo-



Slika 265.

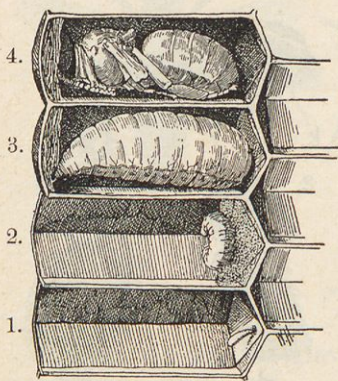
1. leva zadnja okončina delavke od zunaj, 2. stopalce od notranje strani, 3. zelo povečani zadnji stopalčni člen; *k.* kolček, *o.* obrtec, *st.* stegno, *g.* golen (košek), *š.* ščet, *sp.* stopalce.



hrano. V cvetnem prahu pa je precej voska, ki ga izločajo delavke iz voščenenih žlezic (Wachsdrüsen) med zadkovimi obročki ter izbirajo s kaveljci na zadnjih okončinah. Iz voska gradijo pravilne šesterokotne stanice, satovje. Spolovila delavk niso razvita, delavke so krnjave samice. Matica je nekoliko večja od delavke, loči se dalje od nje, ker nima ne nabiralnih členov na zadnjih okončinah, ne razvitega jezika. Želo ji služi navadno kot leglo. Zajetnim trotom se stikajo mrežaste oči na čelu.

Matica samohotno oploja jajčeca s plodilom (semenčicami), ki ga hrani v plodilnem mešičku. Iz oplojenih jajec se razvijajo v navadnih stanicah delavke, v visečih in naprstnikom podobnih matičnjakih pa matice. Iz neoplojenih jajec se razvijajo troti. Razvoj neoplojenega jajca imenujemo jalo-rodnost (partenogenezo<sup>1</sup>).

Delavke dajejo žerkam izprva mezgo iz žlezovnika, pozneje pa mešanico iz mezge, medu in cvetnega prahu. Med rastjo se žerke ne levijo



Slika 267.

Razvoj domače čebele, po Schmeilu; 1. stanica z jajčecem, 2. stanica z žerko in s hranivom, 3. zavečena stanica z dorastlo žerko in z zapredkom, 4. stanica s prasto budo.

Čmrlj (Erdhummel, *Bombus terrestris*<sup>2</sup>) gnezdi v zemlji. Roj pogine v jeseni razen oplojenih samic, ki otrple prezimujejo.



1.



2.

Slika 266.

Želo delavke, po Schmeilu; 1. konec zadka z izproženim želom, 2. želo (povečano); *Gd.* žleza strupnica, *Gl.* mešiček, *B.* bodalnica, *R.* nožnica.

in tudi odpadke slepo se končujočega črevesa odpravljajo še le, ko dorastejo. Sedmega dne jim namreč zavečijo delavke stanice z voščenenimi pokrovc. Žerka si napravi nato s sokom dveh predilnih žlez zapredek ter se zabubi. Bube so proste kakor pri hroščih in preobrazba je popolna (slika 267.). Žerke v matičnjakih dobivajo le tečno mezgo in zato se jim razvijajo razen drugih organov tudi spolovila. Predno izleze mlada matica, rojijo čebele; velik del delavk zapusti namreč s prejšnjo matico panj (predroj, poroj).

<sup>1</sup> Parthénos = devica, génesis = porod. — <sup>2</sup> Bómbos = čmrlj, terréstris = pozemski.



Krojačica (Tapeziererbiene, *Megachile centuncularis*<sup>1)</sup>) gradi stanice iz odgrizlih šipkovih listov.

Znosec (Mörtelbiene, *Chalicodoma muraria*<sup>2)</sup>) pa pritrja iz peska zlepljene stanice na zidovju. Obe vrsti zbirata cvetni prah na trebuhu.

Ose (Wespen, *Vespidae*). Ose, kakor na pr. navadna osa (gemeine W., *Vespa vulgaris*<sup>3)</sup>) ima prva zadkova obročka recljasta in truplo zategadelj preščipnjeno. Tipalnice so nalomljene, močne čeljusti grizoče. Ose spoznamo, ker v miru podolžno gubajo sprednji krili. Nabiralnih priprav nimajo in ker je truplo redkokocinasto, tudi ne prenašajo cvetnega prahu. Rade obirajo sladke sadeže, navadno pa se živijo ob ugrabljenih živalcah. Prezimujejo le oplojene samice. Spomladi gloda matica s čeljustmi star les, ga meša z lepljivo slino ter izdeluje tako pivniku podobno snov za gradnjo osinjakov. Navadna osa gnezdi v zemlji, satorve gradi vodoravno, posamezne sklade pa podpira z navpičnimi stebrci. Gozdna osa (*Waldwespe*, *V. silvestris*<sup>4)</sup>) si napravlja osinjake na vejah.



Slika 268.

Delavka rjave mravlje (5 krat povečana).

Sršen (*Hornis*, *Vespa crabro*<sup>5)</sup>) si gradi sršenjake ponajveč v duplih; njegov pik je opasen.

Grebače (*Grabwespen*, *Crabronidae*). Peščena osa (*Sandmordwespe*, *Ammophila sabulosa*<sup>6)</sup>) ne zgibava kril, kadar počiva. Bodalnici na koncu nimata kljukic. Samica grebe v zemlji rove in polaga vanje jajca. K vsakemu jajcu priloži veliko gosenico. Gosenice pa ne umori, da ne začne gniti, temveč ji zabode želo v trebušnjako in jo ohromi.

Čebele, ose in grebače se uspešno branijo z želom. Razvili pa so se tudi hrošči, muhe in metulji (bučelar, *Hornissenschwärmer*, *Sesia apiformis*<sup>7)</sup>), ki posnemajo (nehote seveda) v telesni obliki in v barvi želate kožokrilce in zategadelj jih puščajo nekatere žužkojede živali pri miru (posnemanje, str. 134.)

Mravlje (*Ameisen*, *Formicidae*). Rjava mravlja (*Hügelameise*, *Formica rufa*<sup>8)</sup>) ima recljast zadek, nalomljeni tipalnici, grizoče

<sup>1</sup> Mégas = velik, heilos = ustna, centunkulus = loputica. — <sup>2</sup> Haliks = kamenček, doméo = graditi, muráriu = pozidni. — <sup>3</sup> Vespa = osa, vulgáris = navadna. — <sup>4</sup> Silvestris = gozdna. — <sup>5</sup> Crabro = sršen. — <sup>6</sup> Ammos = pesek, philéo = ljubim, sabulosa = peščena. — <sup>7</sup> Ses setós = molj, apiformis = čebeli podobna. — <sup>8</sup> Formica = mravlja, rufa = rdeča.



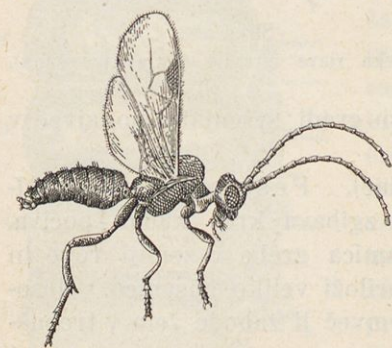
čeljusti in krnjave oči (slika 268.). Živi združno v mravljiščih ter se hrani kakor ose. V mravljišču so nekrilate samice z nerazvitimi spolovili, ki jih imenujemo delavke ter krilati mravljincci in mravljinke. Rjave mravlje nimajo več žela, ostala pa je še žleza strupnica. Njen sok je ponajveč iz mravljinčje kisline ( $\text{CH}_2\text{O}_2$ ); kadar grizejo, ga spuščajo v rano ali pa ga brizgajo par centimetrov sovražnikom nasproti. Mravljincci in mravljinke zrojijo poleti v zraku; samci nato poginejo, samicam pa odpadejo krila, nakar ustanovijo večjidel nova mravljišča. Žerke se hranijo s prozornim sokom, ki jim ga izločajo delavke iz golše, ter se bubijo v svilnatem zapredku (mravljinčja jajca). Mravlje imajo izboren voh. Stotisoči iz istega mravljišča se spoznavajo po osobitem vonju ustnih žlez, dočim vsako tujko takoj odstranijo in raztrgajo.

Vendar poznamo med žuželkami okoli 1000 z mravljami združno (symbiotisch) živečih vrst mravogostov (mirmekofili,<sup>1</sup> Ameisengäste), ki jih trpijo v mravljišču. Ne samo to, nekatere celo pitajo in gojijo, kakor na pr. listne ušice in kratkokrilce (stran 202. in 177.). Nekatere vrste mravelj plenijo tudi tuja mravljišča, ako

izgubijo svojo zalego, ter si vzgajajo iz ugrabljenih bub sužnje. Rosica (rote Knotenameise, *Myrmica laevinodis*<sup>2</sup>) in drnovščica (Rasenameise, *M. caespitum*<sup>3</sup>) imata drobno želo ter občutno pikata.

**Drugi podrazred. Leglonosci z dvema obrtcema, Terebrántia.<sup>4</sup>**

**Najezdniki** (Schlupfwespen, Ichneumonidae<sup>5</sup>) imajo kakor črni najezdnik (Riesenschlupfwespe, *Ephialtes imperator*<sup>6</sup>) vitko truplo in prozorna krila, na katerih se



Slika 269.

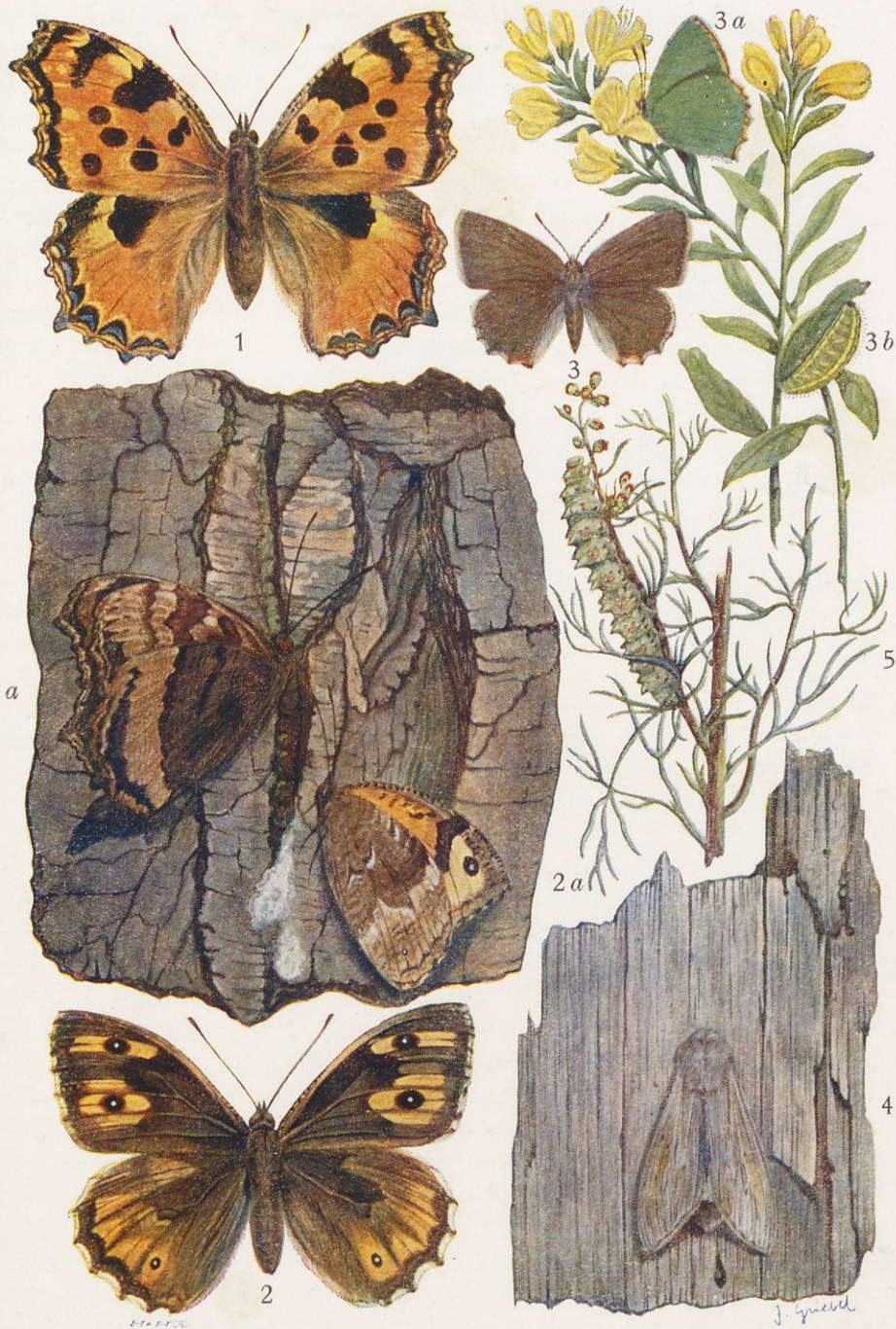
Goseničar (*Microgaster glomeratus*), zelo povečan.

značilno razvrščajo žilice. Dolgo leglo na zadku je iz istih delov kakor čebelino želo; le žleze strupnice ni. Okončine imajo po dva obrtca. Manjši samec nima legla (spolovna dvoličnost). Samica izvoha z nitkastimi tipalnicami lesojede ličinke roginov ter polaga vanje z leglom predrobna jajčeca. Žerke so notranje zajedalke. Za

<sup>1</sup> Mýrmeks = mravlja, philos = ljubeč. — <sup>2</sup> Laevis = gladek, nodus = voz. —

<sup>3</sup> Caespes = ruša. — <sup>4</sup> Térebra = sveder. — <sup>5</sup> Ichneumon pri Pliniju = žuželka, ki mori gosenice. — <sup>6</sup> Izdajalec Efialt, imperátor = cesar.





Varovalne barve domačih metuljev I., po Schmeilu.

1 in 1a veliki koprivar; 2 in 2a podnevnik (*Sátyrus sémle*); 3 in 3a robidni okač (*Thecla rubi*) ter 3b njega gosenica, sedeča na košeničici; 4. sovka, sedeča na skorji; 5. gosenica pelinove sovke (*Cacúllia artemisiae*) na pelinu.







čudo ščedijo izprva najnežnejši drob svojega hranitelja (Wirt) ter sesajo le kri in žro tolstnico. Na zadku nosijo dihalno cevko in kadar dihajo, jo polagajo v hraniteljeve vzdušnice. Ko pa se bubi hranitelj, mu zmanjka za preobrazbo potrebne rediva; zato pogine, najezdnikove žerke pa se bubijo v njem ali izven njega. Kapusov goseničar (slika 269., Kohlraupenschlupfwespe, *Microgaster glomeratus*<sup>1)</sup> zalezuje



Slika 271.

Borova grizlica, po Schmeilu; 1. samec, 2. samica; na borovi vejici je dvoje pagosenic in troje bubinih zapredkov.

napravi okoli žerke šiška. Enospolnemu rodu sledi torej jalorodni.



Slika 270.

Listna šiškarica (*Cynips quercus fólii*); 1. hrastova vejica s šiškami, 2. jalorodna samica, 3. prerezana šiška z žerko.

### Šiškarice (Gallwespen,

Cynipidae). Na jesen opažamo na hrastovih listih oble šiške (slika 270.), v njih pa žerke listne šiškarice (*Eichenblattgallwespe*, *Cynips quercus fólii*<sup>3)</sup>). Spomladi izlezejo iz šišk samo samice.

Grbavega oprsja so in z bokov stisnjenega zadka, v katerem se skriva zavito leglo. Te samice so jalorodnice. Neoplojena jajca polagajo v hrastove popke, kjer nastanejo temnovijoličasti in kodrasti izrastki. Iz njih prilezejo samci in samice, ki so jih imenovali doslej *Spathegaster taschenbergi*. Oplojene samice še le polagajo jajčeca v hrastovo listje. Žerka draži listno staničje (najbrže s sokom izločalk) in zategadelj se

<sup>1</sup> Mikrós = majhen, gastér = trebuh, glomerátus = klobčičast. — <sup>2</sup> Pterón = krilo, malós = volna, pupa = buba. — <sup>3</sup> Kynips = neka žuželka, quercus = hrast, fólium = list.



Izmeno rodov, ki se razvijajo deloma iz oplojenih, deloma iz neoplojenih jajec, imenujemo *raznorodnost* (heterogonijo<sup>1</sup>).

Ježarica (Knopperngallwespe, *C. cálycis*<sup>2</sup>) polaga jajca med skledico in želod ter povzroča ježice. Šipkarica (Rosengallwespe, *Rhodites rosae*<sup>3</sup>) nareja na šipku zmršene izrastke, takozvane srboritke.

Listarice (Blattwespen, Tenthredínidae<sup>4</sup>) niso preščipnjene, ker je prvi zadkov obroček širok kakor drugi (slika 271.). Leglo je skrito v zadku in napiljeno. Škodljiva je posebno borova grizlica (Kiefernblattwespe, *Lophýrus pini*<sup>5</sup>), ki polaga jajčeca v zarezano borove iglice. Ličinke so podobne metuljevim gosenicam in se imenujejo pagosenice (Afterraupen). Poleg treh parov oprsnih imajo še osem parov zadkovih okončin, na glavi pa dvoje pikčastih oči. Predno se bubijo, se zapredejo.

Sem uvrščamo tudi lesne ose (Holzwespen, Urocéridae<sup>6</sup>), na pr. veliko lesno oso (*Sirex gigas*<sup>7</sup>), ki nosi dolgo leglo ter polaga jajca v les.

#### Četrty razred. Metulji (luskokrilci), Lepidóptera,<sup>8</sup> Schmetterlinge.

Prvi podrazred. Veliki metulji, Macrolepidóptera,<sup>9</sup> Großschmetterlinge.

Kapusov belin (Kohlweißling, *Pieris brássicae*<sup>10</sup>) ima na glavi členasti, proti koncu betičasti tipalnici, dvoje velikih mrežastih oči in v sesalo ali rilček izpremenjene čeljusti (slika 273.). Sprednji in zadnji čeljusti pokrnita, žlebasti srednji čeljusti pa se prekrivata na robovih in ustvarjata zavojito sesalo. Ob sesalu sta še zadnječeljustni pipalki. Kaveljček na koncu sesala odpira medovnike.

Trije oprsni obročki zrastejo v oporo dvema paroma kril. Mrežasta krila so sama po sebi prozorna, toda po obeh straneh jih pokrivajo luskice, ki ležijo kakor strešniki (slika 272.). Luskice so sploščene dlačice in podajajo krilom belo barvo. Samec (♂) ima na sprednjih krilih po eno, samica (♀) pa po dve črni lisi (spolovna dvoličnost). Kadar počiva kapusov belin na cvetju ali na tleh, zлага krila na hrbtu, da se vidi le rumenozelena spodnja stran in da ga težko ločimo od okolice. Glede na barvo metuljev primerjaj podobe 6.—9. Za cvetje se oprijema s šibkimi okončinami, ki imajo peteročlenasto stopalce. S sesalom sesa

<sup>1</sup> Heterogénés = raznorodén. — <sup>2</sup> Calyx = čaša. — <sup>3</sup> Rhodites = k vrtnici pripadajoč, rosa = vrtnica. — <sup>4</sup> Tenthredón = čebeli ali osi podobna žuželka. — <sup>5</sup> Lóphos = tilnik, ura = rep, pinus = bor. — <sup>6</sup> Ura = rep, keras = rog. — <sup>7</sup> Sirex, siren, sirena = pri Pliniju neka vrsta os. — <sup>8</sup> Lepís = luska, pterón = krilo. — <sup>9</sup> Makrós = velik. — <sup>10</sup> Pieris, pierida = priimek Muz, brássica = ohrovt.





**Varovalne barve domačih metuljev II., po Schmeilu.**

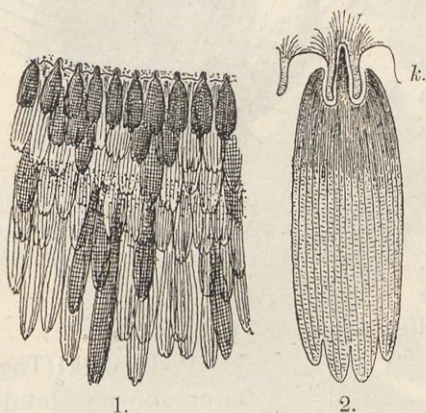
1 in 1a borov prelec; 2 in 2a borov vešec; 3 in 3a borov pedic; 1b, 2b in 3b njih gosenice.





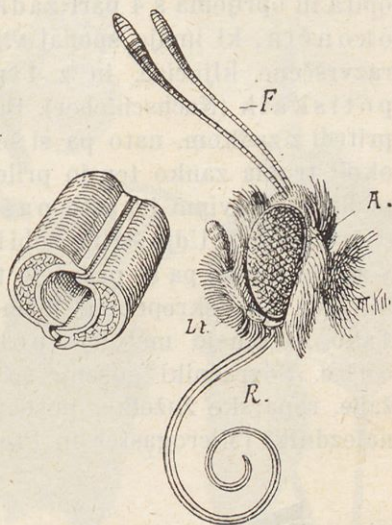


sladke cvetne sokove in jih zbira v sesalnem mešičku pri želodcu. Pri tej priliki prenaša na kocinasti glavi in na oprsju cvetni prah od cveta do cveta. Za podgoltnikoma nahajamo dva para oprsnih in pet parov zadkovih vozlov (slika 274.).



Slika 272.

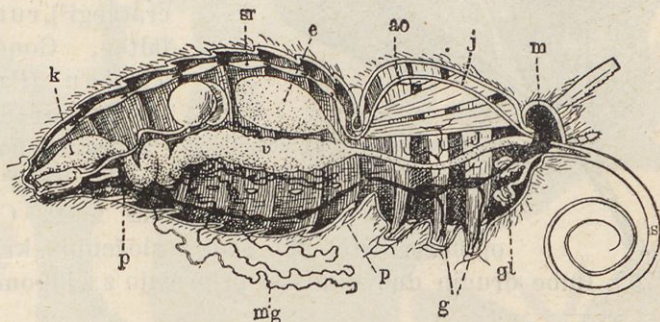
Luskice na krilu kapusovega belina (zelo povečano), po Schmeilu; 1. kos krila z belimi in črnimi luskicami, 2. posamezna luskica, ki tiči s pecljem v koži *k*.



Slika 273.

Glava kapusovega belina in na levi presekanano sesalo (vse povečano), po Schmeilu; *F.* tipalnice, *A.* oko, *R.* sesalo, *Lt.* zadnječeljustna pipalka.

Samica polaga na spodnjo listno stran kapusa in sorodnih križnic do 100 jajec. Iz jajca izleze rumenozelena in črnopikasta gosenica (Raupe). Gosenica ima na kitinasti glavi troječlenasti tipalnici in ob straneh po 6 pikčastih oči (slika 275.). Čeljusti so krepko grizalo. Ob zadnjih čeljustih se izlivata (razen ustnih žlez) še dve obširni predilni žlezi. Gosenica



Slika 274.

Vzdolžni presek somračnika (*Sphinx*), po Noseku; *s* sesalo, *gl* ustne žleze, *I* požiralnik, *e* sesalni mešiček, *v* želodec, *i* črevo z zadnjico *k*, *mg* Malpigijske izločalke, *m* možgani, *g* oprsni živčni vozli, *p* trebušnjaka, *sr* srce z odvodnico, *ao* aorta, *j* mišice.

lazi s tremi pari oprsnih okončin, ki so



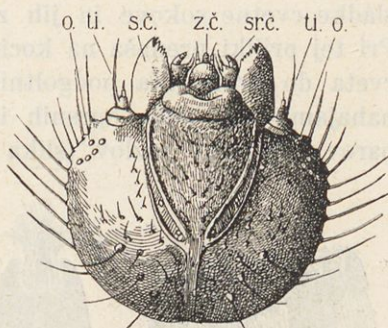
peteročlenaste ter imajo na zadnjem členku krempljček. Razen teh se še opira in oprijema s 4 pari zadkovih okončin, ki imajo spodaj v krogu razvrščene ključice, in z 1 parom potiskalk (Nachschieber). Buba se pritrdi z zadkom, nato pa si še ovije okoli trupla zanko ter jo prilepi na podlago; pravimo jej zato pasavka (Gürtelpuppe). Udje štrlijo bubi izprva v stran, kmalu pa se priležejo truplu in zlepi jih skrepenela kitinovina. Tako nastanejo metuljče pokrite bube. Sovražniki gosenic so ptice, žabe, roparske žuželke, posebno pa najezdniki (Microgaster in Pteromalus, stran 185.).



Slika 276.

*Cállima paralecta*, po Schmeilu;  
1. leteč metulj, 2. na vejici  
sedeč metulj (vse zmanjšano).

oponaša liste, ako sedi z zloženimi krili na vejici (slika 276.). Bube drugih dnevnikov se pripravljajo z zadkom in visijo z glavo



Slika 275.

Gosenica kapusovega belina, glava od  
spredaj; o. pikčasta očesca, ti. tipalnice,  
s. č. sprednja čeljust, sr. č. srednja čeljust,  
z. č. zadnja čeljust.

### Podnevniki (Tag-

falter, Diurna<sup>1</sup>) letajo podnevi. Zaradi betičastih tipalnic jim pravimo tudi betičarji (Keulenhörner, Rhopalócera<sup>2</sup>). Bube

so rogljate. Bube pasavke imajo razen kapusovega belina glogov belin (Baumweißling, Apória crataegi<sup>3</sup>), rumenjak (Zitronenfalter, Gonópteryx rhamni<sup>4</sup>), apolon (Parnássius apollo<sup>5</sup>), lastavičar (Schwalbenschwanz, Papilio machaon<sup>6</sup>) in jadralec (Segelfalter, P. podalírius<sup>7</sup>). Indijska vrsta *Cállima paralecta*<sup>8</sup>

<sup>1</sup> Diurnus = podnevi (leteč). — <sup>2</sup> Rhópalon = kij, kérés = rog. — <sup>3</sup> Aporós = komur se ne pride do živega, crataégus = glog. — <sup>4</sup> Gonía = ogel, pteryks = krilo, rhamnus = krhlika. — <sup>5</sup> Parnássius = na gori Parnasu leteč. — <sup>6</sup> Papilio = metulj, Machaon, sin Asklepija (tesalijski knez in zdravnik). — <sup>7</sup> Podaleirios, sin Asklepija. — <sup>8</sup> Kállimos = lep, paralectus = priraven (paralegein).





Škodljivi metulji v sadovnjaku, po Schmeilu.

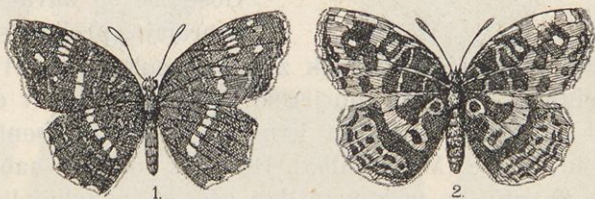
Smrekov preles: 1a gosenica, 1b buba, 1c samica, 1d samec; zlatoritka: 2a gosenično gnezdo, 2b gosenica, 2c buba med listi, 2d samica; prstančar: 3a jajčni obroč, 3b gosenica, 3c samec; goba-vec: 4a gosenica, 4b samica z jajci, 4c samec.







navzdol, poniglavke (Sturzpuppen). Sem uvrščamo malega in velikega koprivarja (Nesselfalter, *Vanessa urticae* et *polychloros*<sup>1</sup>), dnevnega pavlinčka (Tagpfauenaug, *V. io*<sup>2</sup>), admirala (*V. atalanta*<sup>3</sup>) in pogrebca (Trauermantel, *V. antiopa*<sup>4</sup>). Zanimiv je pegavček (Netzfalter), ker se nahaja v dveh različnobarvnih zvrsteh (slika 277.). Pomladna zvrst (*V. levana*<sup>5</sup>) izleze iz prezimujoče bube, poletna zvrst (*V. prorsa*) pa se razvije iz poletnih gosenic. Toda tudi iz teh dobimo pomladnega pegavčka, ako jih vzgajamo na mrazu. Na barvo kril vplivata torej toplota in mraz (dvoličnost vsled letnih časov). Posebni rodovi so še biserniki (Perlmutterfalter, *Argynnis*<sup>6</sup>), modrini ali okači (*Bläulinge*, *Lycaena*<sup>7</sup>) in izpreminjavčki (Schillerfalter, *Apatúra*<sup>8</sup>).



Slika 277.

Pegavček (*Vanessa prorsa* et *levana*); 1. poletna zvrst, 2. pomladna zvrst.

**Somračniki** (veščeci, Abendfalter, Sphingidae). Borov veščec (Kiefernswärmer, *Sphinx pinastri*<sup>9</sup>) ima ozka in dolga krila zamolkle barve. Ščetinica iz zadnjih sega v ušesce sprednjih kril ter jih spenja v enotno letalno ploskev. Borov veščec leta v mraku in zelo hitro, podnevi pa polaga krila vzrebrno črez zadek.

Na cvetje ne seda, temveč viseč nad njim srka sladke sokove z dolgim sesalom. Trirobi tipalnici sta na koncu šilasti. Gosenici izraste na predzadnjem obročku šilast rožiček. Buba je valjasta in gladka. Smrtoglavec (Totenkopfschwärmer, *Acherontia atropos*<sup>10</sup>) sesa drevesne sokove (kratko sesalo). Cvili na ta način, da drgne pipalki ob sesalo. Mlečkar (Wolfsmilchschwärmer, *Deilephila euphórbiae*<sup>11</sup>), večerni pavlinček (Abendpfauenaug, *Smerinthus ocellatus*<sup>12</sup>). Velerilec (Taubenschwanz, *Macroglossa stellatarum*<sup>13</sup>) in bučelar (stran 183. in slika 278.) letata podnevi.

<sup>1</sup> *Phanessa* = blesteča (*phanes* = baklja), *urtica* = kopriva. — <sup>2</sup> *Ió* je bila hčerka Inaha, ki jo je izpreobrazila Junona v kravo. — <sup>3</sup> *Atalanta*, hčerka Jasosa, ki je pomagala ubiti kalidonskega vepa. — <sup>4</sup> *Antiopa*, soproga Piera. — <sup>5</sup> *Levana* in *Prorsa*, rimski boginji. — <sup>6</sup> *Argynnis* = srebrna, priimek Venere. — <sup>7</sup> *Lýkaina* = volkulja, priimek Venere. — <sup>8</sup> *Apatáo* = mamiti. — <sup>9</sup> *Sphinx* sfiga, *pináster* = bor. — <sup>10</sup> *Achéron* = reka v podzemlju, *Atropos* = neodvračljiva, ena izmed treh Park. — <sup>11</sup> *Deile* = mrak, *philéo* = ljubim, *euphórbia* = mleček. — <sup>12</sup> *Smérinthos* = ščetina (zaradi tipalnic), *ocellus* = očesce. — <sup>13</sup> *Makrós* = velik, *glossa* = jezik, *stellátae* = brošnice.





Slika 278.

Bučelar, po Schmeilu.

metulji predirajo zapredek z jedkim sokom. Svilni prelec (Maulbeer-spinner, *Sericaria mori*<sup>5</sup>) se je izprevrgel kot domača žival v metulja, ki ima slaba krila in krnjavo sesalo. Gosenica se hrani z listjem bele murve (*Morus alba*). Dorastli gosenici nabreknejo oprsni obročki in na njih se prikažeta dve očesom podobni lisi, predzadnji obroček pa nosi rožiček. Ko se gosenica zapreja, prileplja niti najprej med dračjem, nato pa giblje glavo v osmici in pritrja do 1 km dolgo, enotno nit s čeljustmi na stene.

Gosenice sviloprejke trpe mnogo na boleznih, posebno jih napadajo plesen (*Botrytis*) in trosovke (pebrina).

Gozdom škodujejo gosenice izprevodnega prelca (*Processionsspinner*, *Cnethocampa processionea*<sup>6</sup>), ki so pokrite s krhkimi in žgočimi ščetinami, dalje borovega prelca (*Kiefernspinner*, *Gastrópacha pini*<sup>7</sup>) in posebno smrekovega prelca (*Fichtenspinner*, *Ocnéria mónacha*<sup>8</sup>). Sadovnike pokončujejo (podoba 8.) gosenice prstaničarja (*Ringel-*



Slika 279.

Mali zmrzlikar, po Schmeilu; a. samec, b. samica, ki leže jajca, k. klejni kolobar na deblu, p. pednjači z gnezdom.



<sup>1</sup> Cossus je pri Pliniju neka lesna ličinka, lignum = les, perdere = razdjati. — <sup>2</sup> Zygaina = vodna vila. — <sup>3</sup> Arktos = medved. — <sup>4</sup> Bombyx = svilni prelec. — <sup>5</sup> Séricum = svila, morus = murva. — <sup>6</sup> Knétho = srbim, kampe = gosenica. — <sup>7</sup> Gaster = trebuh, páchos = debelost, pinus = bor. — <sup>8</sup> Oknerós = len, mónacha = nuna.





**Varovalne barve domačih metuljev III., po Schmeilu.**

Rdeči trakar: 1. in 1a metulj, 1b gosenica na vrbovi vejici; 2. in 2a lišajeva sovka; 3. lišajev pedic in njegove gosenice 3a; 4. in 5. pednjače; 6. vrbov zavrtač, sedeč na deblu.







spinner, *Gastrópacha neústria*<sup>1)</sup>, zlatoritke (*Goldafter*, *Porthésia chrysórrhoea*<sup>2)</sup>) in gobavca (*Schwammspinner*, *Ocnéria dispar*<sup>3)</sup>).

**Sovke** (*Eulenschmetterlinge*, *Noctúidae*<sup>4)</sup>) spoznamo po značilno očrtanih in mrkih sprednjih krilih, ki jih nosijo črez dan vzrebrno, da krijejo zadnji krili ter zadek (pelinova sovka, *Beifußeule*, *Cucúllia artemísiae*, podoba 6.). Zadek se tanjša proti koncu in tipalnice so navadno ščetinaste. Valjaste bube brez zapredka nahajamo v zemlji. Gosenica ozimne sovke (*Wintersaateule*, *Agrótis ségetum*<sup>5)</sup>) prezimuje in žre ponoči ozimino. Sorodni škodljivi vrsti sta zelnata sovka (*Kohleule*, *Mamestra brássicae*<sup>6)</sup>) in grašja sovka (*Erbseule*, *M. pisi*). Trakarji (*Ordensbänder*, *Catócala*<sup>7)</sup>) imajo rdeče, modro ali rumeno barvani zadnji krili.



Slika 280.

Pednjače velikega zmrzlikarja (*Hibérnia defoliária*) posnemajo suhe vejice, po Noseku.

**Pedici** (*Spanner*, *Geométridae*<sup>8)</sup>). Samec malega zmrzlikarja (*Kleiner Winterspanner*, *Acidália brumata*<sup>9)</sup>) ima široka krila, katera razgrinja v miru, samičina krila pa so krnjava (spolna dvoličnost, slika 279.). Samica polaga jajca meseca novembra ob listnih in cvetnih popkih sadnega drevja. Gosenice, takozvane pednjače, imajo blizu potiskalk le en par zadkovih okončin. Gredoč se grbijo in pednjajo zdaj z oprsnimi, zdaj z zadkovimi okončinami. Počivajoč se držijo pednjače z zadnjimi okončinami, sprednje truplo pa molijo kvišku kakor suhe vejice ali peclje (posnemanje, sl. 280. in podoba 9.). Samica velikega zmrzlikarja (*Blatträuber*, *Hibérnia defoliária*<sup>10)</sup>) je nekrilata.

Gosenice mešičkarjev (*Psýchidae*<sup>11)</sup>) si napravljajo iz listja in mahovja umeten mešiček, ki ga vlačijo za seboj in v katerem se zabubijo (prim. mladoletnice, stran 197.).

#### Drugi podrazred. Metuljčki, *Microlepidóptera*,<sup>12</sup> *Kleinschmetterlinge*.

Metuljčki imajo vitko truplo in ščetinasti tipalnici. Ob kratkem sesalu sta razviti srednječeljustni in spodnječeljustni pipalki. Vešče (*Zünsler*, *Pyrálidae*) živijo kot gosenice v moki, masti in v panjih.

Gosenice zavijačev (*Wickler*, *Tortricidae*<sup>13)</sup>) nahajamo v zavitih listih, a tudi plodovih in popkih. Jabolčni zavijač (*Apfelwickler*,

<sup>1</sup> Neústria = zahodni del Galije. — <sup>2</sup> Póthesis = razrušitev, chrysórrhoea = zlatenica. — <sup>3</sup> Dispar = različen. — <sup>4</sup> Nóctua = sovka. — <sup>5</sup> Agrótis = kmečki, ségetes = setve.

— <sup>6</sup> Brássica = ohrovt. — <sup>7</sup> Kato = spodaj, kalos = lep. — <sup>8</sup> Geomètres = zemljemerec. — <sup>9</sup> Akidália = priimek Venere. — <sup>10</sup> Hibernus = zimski, defoliare = osmukati listje. —

<sup>11</sup> Psyché = sapa. — <sup>12</sup> Mikros = majhen, lepis = luska, pterón = krilo. — <sup>13</sup> Tortrix = zavijalka.





Slika 281.

Jabolčni zavijač, metulj in gosenica, po Schmeilu.

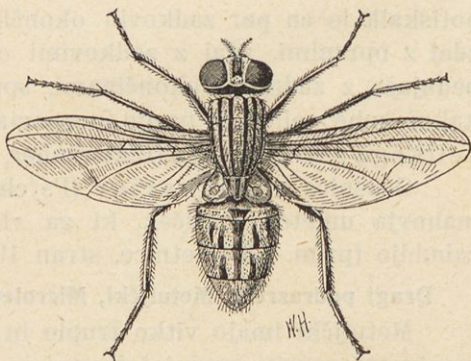
*Carpocápsa pomonélla*<sup>1)</sup> povzroča črvivost sadja (slika 281.). Trtni zavijač (*Traubenwickler*, *Cónchylis ambiguella*<sup>2)</sup>); gosenica prvega zaroda žre kavrniške, gosenica drugega zaroda (kiseljak) pa izsesava grozdne jagode.

Izmed majhnih, toda pestrobarvnih moljev (*Motten*, *Tinéidae*) omenjamo suknjarskega molja (*Kleidermotte*, *Tínea pellionella*<sup>3)</sup>), čegar gosenica živi v tokih, napravljenih iz zgrizene tvarine. Žitni molj (*Kornmotte*, *T. granella*<sup>4)</sup>) škoduje v žitnicah. Pernjaki (*Pterophoridae*) imajo globoko zarezana ali razdeljena krila in njih oddelki so pernati; peteroprsti pernjak (*weiße Federmotte*, *Pteróphorus pentadáctylus*<sup>5)</sup>).

### Peti razred. Dvokrilci, *Díptera*,<sup>6</sup> *Zweiflügler*.

#### Prvi podrazred. Muhe, *Brachýcera*,<sup>7</sup> *Fliegen*.

Domača muha (*Hausfliege*, *Musca doméstica*<sup>8)</sup>) ima na zrastlems oprsju le sprednji krili, ki sta prozorni in prepleteni s podolžnimi žilicami, in ki ju v miru polaga vodoravno po hrbtu. Pod luskama sprednjih kril opazamo utripača (*Halteren*<sup>9)</sup>), ki sta polna živčnih končičev (sl. 282.). Z njima muha menda uravnava polet (ravnovesno čutilo). Domača muha se glasi na dva načina. Krili se treseta do 330krat v sekundi in povzročata nizko brenčanje. Vzdušnice tvorijo, kakor pri dobrih letalkah sploh,



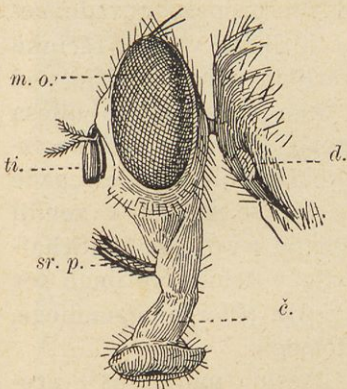
Slika 282.

Domača muha, po Schmeilu; utripača migljata skozi luski sprednjih kril.

<sup>1</sup> Karpos = sadež, kápto = zrem, Pomona = boginja sadja. — <sup>2</sup> Konchýle = polž, ambíguus = dvomljiv. — <sup>3</sup> Tínea = molj, péllio = krznar od pellis = krzno. — <sup>4</sup> Granum = zrno. — <sup>5</sup> Pterophóros = krilonosec, pentadáctylos = peteroprsti. — <sup>6</sup> Dípteros = dvokrilec. — <sup>7</sup> Brachys = kratek, keras = rog. — <sup>8</sup> Musca = muha, doméstica = v hiši živeča, domača. — <sup>9</sup> Haltéres = ročniki.



v oprsju dva vzdušnična meha, nabrekajo pa tudi pod oprsnimi dihalnicami v mešičke, ki nosijo po dve nežni ploščici. Dihalnice obdajajo mrežasto preko sebe položene ščetinice. Kadar uhaja zrak siloma

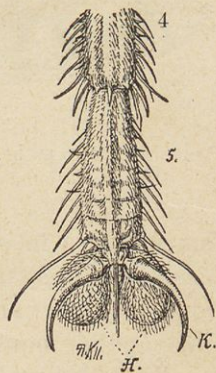


Slika 283.

Glava in črepalo domače muhe, nekako 15krat povečano, po Schmeilu; *m. o.* mrežasto oko, *ti.* tipalnici, *sr. p.* srednječeljustni pipalki, *č.* črepalo, *d.* dihalnica.

skozi dihalnice, zazvenijo ploščice z visokim glasom. Tenek recelj veže okroglasto glavo z oprsjem. Na glavi (slika 283.) je dvoje mrežastih oči, ki se skoro stikajo na čelu (do 4000 očesc), za njimi pa še troje pikčastih oči.

Kratki tipalnici sta tročlenasti, a zadnji člen nosi še ščetinico. Čeljusti tvorijo sesalo ali bolje rečeno črepalo (Schöpfrüssel). Zadnji čeljusti se namreč



Slika 284.

4 in 5 stopalčni člen domače muhe (močno povečano), po Schmeilu; *K.* kremeljček, *H.* blazinica.

podaljšata v dolg žleb, katerega pokriva podaljšana zgornja ustna, a na njegovem koncu se razširita zadnječeljustni pipalki v mrežasti sesalni ploščici. Sprednje in srednje čeljusti pa pokrnijo. Muha sesa sokove in tudi trda telesa, ako se le raztapljajo v njeni slini (sladkor). Pri tej priliki lahko prenese v rane bolezenske cepljivke in mrliški strup. Peteročlenasto stopalo (slika 284.) se končuje s kremeljčkom; med njima sta žlezasti blazinici, ki izločata lepljivo tekočino ter pri-trjata okončino tudi na gladko podlago. Muha leže jajca v gnoj (posebno v slabo prebavljen konjščak). Izlezele žerke (slika 285.) so slepe, breznoge in bele. Na koničasti glavi sta kleščasti čeljusti, na širokem zadku pa dihalnici. Koža dorastle žerke se zaokroži kakor sodček in utrdne; v njej se žerka zabubi in preobraža dalje, sodčkasta buba. Preobrazba je popolna. Preden izleze mlada muha, jej steče na čelu mehurček in odveči bubin vrh kakor okrogel pokrovec; tako bubo imenujemo okrogloživo (zyklorrhaph<sup>1</sup>).

Goseničarke (Táchina<sup>2</sup>) polagajo kakor najezdiki jajca v gosenice (posebno kosmate) in so zategadelj koristne.

Različni zolji trpinčijo domačo živino. Čmrlju podobni goveji

<sup>1</sup> Zyklos = krog, rhaphé = šiv. — <sup>2</sup> Tachys = hiter.





b. ž.

Slika 285.

Razvoj domače muhe, po Schmeilu; ž. žerke,  
b. buba (povečano).

(smrdokavra in govedo na paši). Ovce nadleguje ovčji zolj (Schafbiesfliege, *Oestrus ovis*<sup>2</sup>), čegar ličinke živijo v čelnih votlinah ter povzročajo tresnico. Ličinka konjskega zolja (Pferdemagenfliege, *Gastrophilus equi*<sup>3</sup>) se razvija v konjskem želodcu.

Afriška muha „tse-tse“ (Tsetsefliege, *Glossina morsitans*<sup>4</sup>) prenaša na živino bolezen „nagano“, na človeka pa „dremavost“ (str. 240.).

K trepetalkam (Schwebfliegen, *Syrphidae*<sup>5</sup>) prištevamo kalnico (Schlammfliege, *Eristalis tenax*<sup>6</sup>), ki posnema v barvi čebele. Ličinka živi v greznicah ter pomalja iz njih le dolgo dihalno cevko na zadku. Primerjaj podobo 10.!

#### Drugi podrazred. Mušice, *Nematocera*,<sup>7</sup> Mücken.

Navadni komar (Stechmücke, *Culex pipiens*<sup>8</sup>) se loči na prvi pogled od domače muhe, ker ima vitko truplo, dolge okončine in dolgi ter členasti tipalnici. Samičini tipalnici sta kratko dlakavi, samčevi pa češljastodlakavi. Čeljusti so pravo sesalo (slika 286.). V cevi, ki jo tvorijo zadnji čeljusti in zgornja ustna, tičijo štiri bodalnice (Stechborsten, sprednji in srednji čeljusti), ki nosijo na koncu nazaj obrnjene ključice. K tem izraste iz kitinastega požiralnika še peta bodalnica. Samci imajo krnjavo sesalo ter se hranijo s sladkimi sokovi. Samice pikajo z bodalicami in sesajo kri, v rano pa spuščajo tudi jedko slino ter jo vnemajo. Jajca



Slika 286.

Sesalo komarjeve samice, po Schmeilu (15krat povečano); K. glava, Ol. zgornja ustna, Ok. in Uk. sprednja in srednja čeljust, Ul. zadnja čeljust, F. peta bodalnica.

<sup>1</sup> Hypo = pod, derma = koža, bos = govedo. — <sup>2</sup> Oistros = zolj, ovis = ovca. —

<sup>3</sup> Gastér, gastrós = želodec, philos = ljubeč, equus = konj. — <sup>4</sup> Glóssa = jezik, morsitans = grizoč. — <sup>5</sup> Syrphos = mušica. — <sup>6</sup> Eristalis = nek dragi kamen, tenax = žilav. —

<sup>7</sup> Néma, némantos = nit, keras = rog. — <sup>8</sup> Culex = komar, pipiens = brenčeeč.





1 Zapljunkarica, 2 siva mesarska muha, 3 zlata muha, 4 trepetalka (*Syrphus pirastris*), 5 kalnica, 6 goveji obad, 7 beznica, 8 ovčji zolj, 9 konjski zolj.

Muhe ob poginjeni taščici, po Schmeilu.





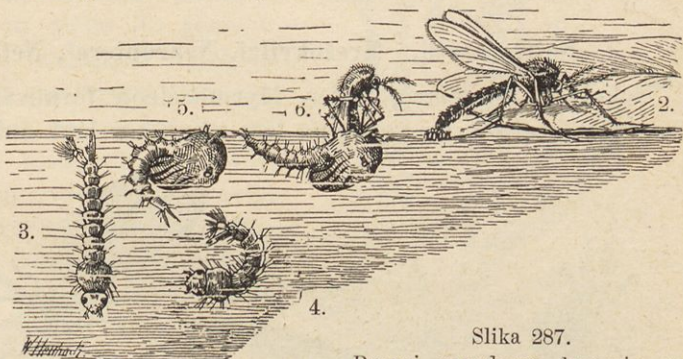
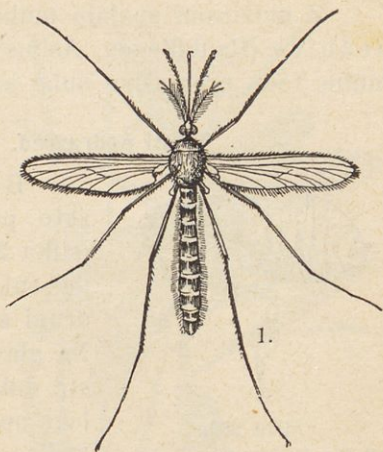


polagajo v skupinah na stoječih vodah (slika 287.). Na ličinkah lahko ločimo glavo, oprsje in zadek; dihalno cevko ob zadku pomaljšajo iz vode, s čeljustmi pa napravljajo vodni vrtinec, ki jim prinaša drobne živalce kot hrano. Bube so takozvane mumije (Mumienpuppen). Udi jim ne štrlijo v stran kakor prostim bubam, vendar lahko ločimo komarjeve oči, tipalnici, sesalo, krili in okončine. Dve oprsni dihalnici se podaljšata v cevki ter molita iz vode, kadar žedi buba pod površino. Po dokončani preobrazbi spleza buba po povodnih rastlinah izven vode, na glavi jej počí premi šiv in skozi vrzel izleze komar. Mumije so torej premošive bube (orthorhaph<sup>1</sup>).

**Mrzličarji**  
(Fiebermücken,  
Anopheles<sup>2</sup>)  
prenašajo s

sline trosovke v človeško kri in povzročajo nevarno močvirsko mrzlico ali malarijo (stran 241.). Dolgonogi košeninar (Riesenschnacke, *Típula pratensis*<sup>3</sup>) ne pika. Gobe so včasih polne žerk (živa vrv, Heerwurm), iz katerih se razvijajo mušice glivarice.

**Hrčice** (Gallmücken, Cecidomyídae) delajo na rastlinah majhne izrastke ali hrge; žitu škoduje nemška hrčica (Hessenfliege, *Cecidomyía destructor*<sup>4</sup>). Nekaterim vrstam (Míástor) se razvijajo jajčeca že v ličinkah; tak razvoj imenujemo ličinkorodnost (pedogeneza<sup>5</sup>).



Slika 287.

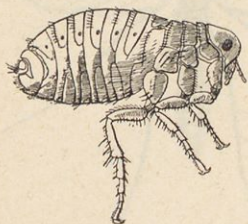
Razvoj navadnega komarja, po Schmeilu; 1. samec, 2. samica, ki leže jajca, 3. in 4. ličinki, 5. buba, 6. komar ravno zapušča bubo.

<sup>1</sup> Orthós = prem, rhaphé = šiv. — <sup>2</sup> Anophelés = ničvreden. — <sup>3</sup> Típula = vodni pajek, pratensis = na košenici živeč. — <sup>4</sup> Kekis = hrge, myía = mušica, destructor = razdejalec. — <sup>5</sup> Pais, paidos = deček, génesis = rod.



Z mušicami spajajo muhe obadi (Bremsen, Tabánus<sup>1</sup>) in grabežnice (Raubfliegen, Asilus<sup>2</sup>), ker imajo pač kratke tipalnice kakor muhe, toda premošive bube kakor mušice.

### Tretji podrazred. Bolhe, Aphaníptera,<sup>3</sup> Flöhe.



Slika 288.

Bolha (10krat povečana).

Bolha (Floh, *Pulex irritans*<sup>4</sup>) nima kril, zato pa ji tudi ne zrastejo oprsni obročki (slika 288.). Sesalo sestavljata zadnji čeljusti na eni, zgornja ustna in sprednji čeljusti na drugi strani. Le srednji čeljusti sta bodalnici. Na glavi so samo pikčaste oči. Zadnji okončini sta dolgi in pripravljeni za skakanje. Jajca polaga po izbah v smeti. Ličinke se gibljejo kakor kačice in bube so proste ter premošive.

### Šesti razred. Mrežokrileci, Neuróptera<sup>5</sup>, Netzflügler.

Volkec (Ameisenjungfer, *Myrmecóleon formicárius*<sup>6</sup>) se skriva črez dan v gošči, na večer pa leta okoli ter lovi žuželke z gibčnimi



Slika 289.

Volkec, po Schmeilu; 1. žuželka, 2. ličinka, 3. jamica, 4. bubin zapredek.

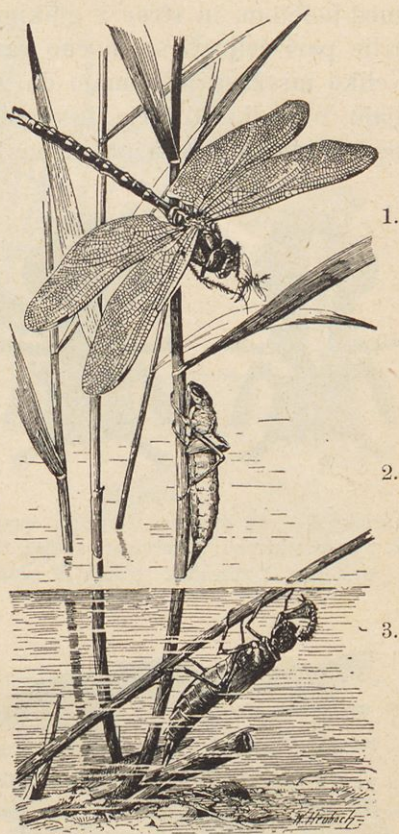
okončinami prostega predprsja (slika 289.). Čeljusti so grizalo. Četvero istoličnih kril premrežava razen podolžnih tudi prav mnogo poprečnih žilic (mrežasta krila). V miru polaga volkec krila vzrebrno na zadek. Ličinka si izkoplje v pesku livku podobno jamico, kjer preži na

<sup>1</sup> Tabánus = obad. — <sup>2</sup> Asilus = goveji obad pri Pliniju. — <sup>3</sup> Aphanés = skrit, pteron = krilo. — <sup>4</sup> Pulex = bolha, irritare = dražiti. — <sup>5</sup> Neuron = živec, pteron = krilo. — <sup>6</sup> Mýrmeks = mravlja, leon = lev, formica = mravlja.



žuželke. Sprednji in srednji čeljusti vsake strani zrastejo v votle klešče, s katerimi spušča v plen želodčne sokove, ga prebavlja in vsrkava mezgo (glej stran 177.). Ličinka prezimuje, spomladi se zabubi v okroglem zapredku, ki je zunaj posut s peskom. Preobrazba je torej popolna.

**Mladoletnicam** (Frühlingsfliegen, Phryganéidae<sup>1</sup>) krijejo luske in lasci ozki sprednji krili, ki ju polagajo vzrebrno črez zadek. Spominjajo nas torej luskokrilih metuljev. Ličinke živijo v vodi in tičijo do glave v tulcu, katerega zlepljajo s sokom predilnih žlez iz rastlinskih drobcev, polževih lupinic, peska in dr. Na zadku je polno nitkastih izrastkov, v katere vstopajo vzdušnice, pravijo jim vzdušnične škrge (Tracheenkiemen); razen teh pa dihajajo ličinke tudi s kožo, nekatere celo s pravimi škrkami. Tenčičarica (Florfliege, *Chrysopa perla*<sup>2</sup>) ima zlatozelene oči in nežna krila in prezimuje dostikrat v stanovanju. Samica polaga pecljata jajčeca na spodnjo listno stran. Gibke ličinke izsesavajo z votlimi kleščicami listne ušice ter se bubijo v okroglem zapredku.



Slika 290.

Modri kačji pastir, po Schmeilu; 1. samica, ki je ugrabila mušico, 2. prazni lev, 3. ličinka z odprto krinko.

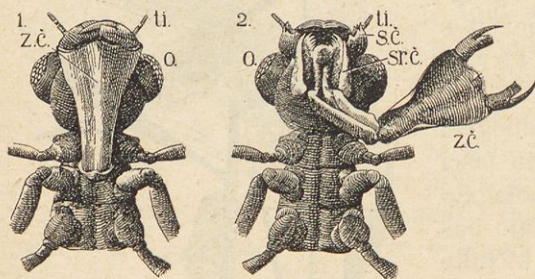
### Sedmi razred. Nepravi mrežokrilci, *Pseudoneuróptera*,<sup>3</sup> Trugnetzflügler.

**Modri kačji pastir** (Wasserjungfer, *Aeschna cyánea*<sup>4</sup>) bliskoma leta ob vodah ali pa poseda na vodnih rastlinah z vodoravno postavljenimi krili (slika 290., 1.). Dasiravno so krila gostomrežasta, vendar ne prištevamo kačjega pastirja k mrežokrilcem, ker se preobražajo njegove ličinke nepopolno. Plen lovi kačji pastir

<sup>1</sup> Phryganon = sveženj dračja (tulec). — <sup>2</sup> Chrysopós = zlatoook. — <sup>3</sup> Pseudés = nepravi, neuron = živec, pterón = krilo. — <sup>4</sup> Aischýne = sramežljivost, cyánea = modra.

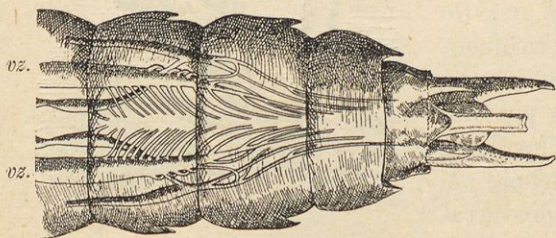


med poletom, in sicer z gibkima okončinama prostega predprsja. Vsi trije pari čeljusti so močno razviti (slika 291.) Tipalnici sta kratki, velike mrežaste oči imajo do 2000 očesc. Roparske ličinke se preživljajo v vodi. Stožerja in debli zadnjih čeljusti zrasteta, se močno podaljšata in nosita na koncu kleščice. V miru jih zlagajo ličinke pred



Slika 291.

Ličinka kačjega pastirja. Glava in oprsje 1. z zaprto, 2. z odprto krinko; o. mrežasto oko, ti. tipalnica, s. c., sr. č. in z. č. sprednja, srednja in zadnja čeljust.



Slika 292.

Dihalo ličinke pri kačjem pastirju; vz. vzdušnice, ki omrežujejo zadnje črevo.

pastir (Bachlibelle, *Calópteryx splendens*<sup>2</sup>).

Enodnevnica (*Eintagsfliege*, *Ephéméra vulgata*,<sup>3</sup> slika 293.) živi le nekaj ur in ima zategadelj krnaste čeljusti. Značita jo kratki zadnji krili in tri dolge ščetine na zadkovem koncu (krmilo). Ličinke živijo 2—3 leta v vodi in dihaajo s 6 pari vzdušničnih škrg, ki ležijo ob zadkovih obročkih (slika 294.). Dorastla enodnevnica se levi še enkrat, predno vzleti.

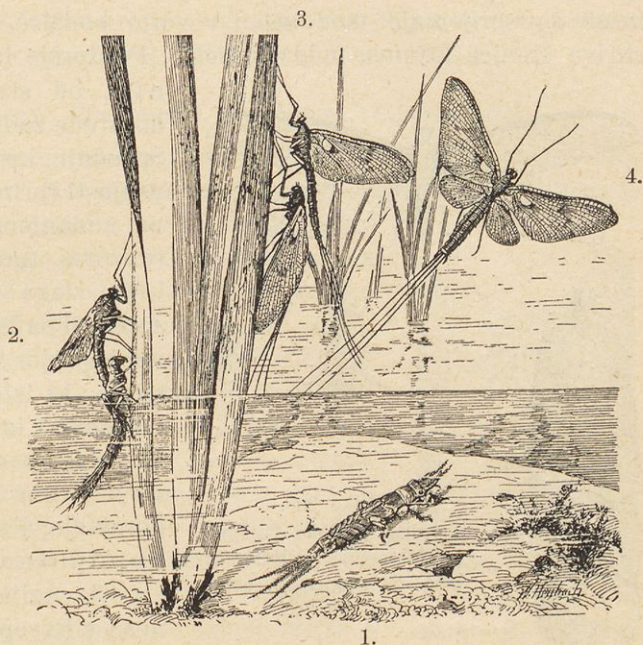
<sup>1</sup> Libélla = vodna vaga, depréssa = ploščnata. — <sup>2</sup> Kalós = lep, pterýx = krilo, splendens = bliščeč. — <sup>3</sup> Ephéméron = en dan trajajoč, vulgáta = razširjena.

sprednje in srednje čeljusti (lovilna krinka), sicer pa ju prožijo bliskoma za plenom. Na zadku je troje listom podobnih vzdušničnih škrg. Nekatere ličinke pa dihaajo tudi z zadnjim črevesom, ki ga izmenoma širijo in krčijo (slika 292.). Krčeč štrcajo vodo iz sebe ter se poganjajo naprej (prim. glavonožce stran 150). Ličinke prezimujejo v vodi; spomladi ali poleti, ko dorastejo, zlezejo po povodnih rastlinah kvišku, se levijo in iz leva vzleti dorastla žuželka. Drugi kačji pastirji so: veliki kačji pastir (*Schmaljungfer*, *Aeschna grandis*), ploščnati kačji pastir (*Wasserjungfer*, *Libéllula depressa*<sup>1</sup>) in pisani kačji



**Termiti** (Termitidae) živijo v velikih družbah kakor mravlje (bele mravlje) in si gradijo v lesu ali pa iz prsti in sline svoje stavbe.

Ločimo krilate samce in samice ter nekrilate delavce in vojake (slika 295.). Oplojeni samci odpadejo krila, a silno oteče zadek. Delavci in vojaki so navadno slepi in deloma pokrneli samci, deloma pokrnele samice (primerjaj pa čebele in mravlje, stran 182). Termiti glodajo in razdirajo leseno pohištvo in ladje.



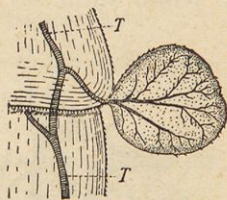
Slika 293.

Enodnevnica, po Schmeilu; 1. ličinka, 2. in 3. zadnji levitvi, 4. dorastla žuželka.

## Osmi razred. Kljunate žuželke, Rhynchota,<sup>1</sup> Schnabelkerfe.

### Prvi podrazred. Stenice ali raznokrilci, Heteróptera,<sup>2</sup> Ungleichflügler.

Jagodna stenica (Beerenwanze, *Carpocoris baccarum*<sup>3</sup>) živi na sadežih. Trioglata glava nosi mrežaste oči in peteročlenasti tipalnici. Čeljusti so bodalo in sesalo ob enem (kljunec). Zadnji čeljusti se zgrinjata v četveročlenasto cevko ter puščata le na korenu razpoki podobno odprtino, ki jo zapira zgornja ustna. Cevka je nekak tok za sprednje in srednje čeljusti, ki so bodalnice



Slika 294.

Vzdušnična škrga enodnevnice (25 krat povečana), po Schmeilu; T vzdušnica, ki oddaja večjo škrgi.

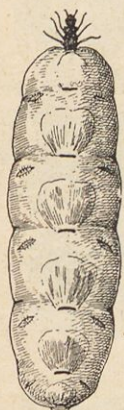
<sup>1</sup> Rhýnchos = rilec. — <sup>2</sup> Heterós = neenak, pterón = krilo. — <sup>3</sup> Carpus = plod, coris = stenica, bacca = jagoda.



in se še sprijemajo med seboj v votlo bodalce. V miru polaga in skriva stenica kljunec med okončine. Predprsje ima razločen ovratnik, od sredoprsja se razteza do srede zadka trioglata ščitec. Sprednji krili sta do polovice usnjasti (prim. hrošče, stran 175.), na zunanjem robu pa tenki in prozorni (polupokrovki). Zadnji krili zлага stenica pahalčasto, sprednji pa križa ob ščitu. Spodaj na zaprsju se izlivajo smradnice, ki izločajo steničavi vonj (obramba). Iz jajec izlezejo ličinke, ki dobivajo od levitve do levitve večje krilne nastavke, dokler ne dorastejo. Preobrazba je torej nepopolna.



1.



2.



3.



4.

Slika 295.

Termiti (z otoka Cejlona), po Schmeilu; 1. krilat samica, 2. samica, 3. vojak, 4. delavec.

Iz Azije (Mongolije) so zanesli v Evropo posteljno stenico (Bettwanze, *Acánthia lectularia*<sup>1</sup>), ki pa ima le krnasta krila (slika 297.). Ljudem in živalim (golobom, lastavicam) sesa kri in vnema rano z jedko slino. S kljuncem pa tudi lahko prenaša bolezenske kali.

Iz Azije (Mongolije) so zanesli v Evropo posteljno stenico (Bettwanze, *Acánthia lectularia*<sup>1</sup>), ki pa ima le krnasta krila (slika 297.). Ljudem in živalim (golobom, lastavicam) sesa kri in vnema rano z jedko slino. S kljuncem pa tudi lahko prenaša bolezenske kali.

### Drsalec

(Wasserläufer, *Hydrómetra*<sup>2</sup>) drsa s srednjimi in zadnjimi okončinami po mirni vodi, sprednji okončini pa grabita plen. Njegova tenkodlakava stopalca ga no-

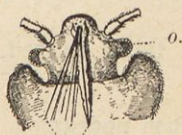


Slika 296.

Jagodna stenica (*Carpocoris baccarum*), po Schmeilu; levi krili sta razprostrti.



1.



b. s.

2.

Slika 297.

Posteljna stenica, po Schmeilu; 1. žival, 2. glava s sesalom od spodnje strani; o. mrežasto oko, s. sesalo, b. bodalnice.

sijo po vodi kakor z zrakom napolnjeni mehurčki.

Izmed povodnih stenic plava hrbotplovka (*Rückenschwimmer*, *Notonécta glauca*<sup>3</sup>) znak, in sicer s trepavičastima zadnjima okon-

<sup>1</sup> *Akantha* = bodalce, *léctulus* = posteljica. — <sup>2</sup> *Hydor* = voda, *metréo* = merim.

— <sup>3</sup> *Nótos* = hrbet, *nektés* = plavalec.



činama. Povodni ščipalec (Wasserskorpion, *Nepa cinérea*<sup>1</sup>) zлага obzadkova žlebiča v cevko ter jo moli dihaajoč iz vode.

### Drugi podrazred. Enakokrilci, Homóptera,<sup>2</sup> Gleichflügler.

Slinarica (Schaumzikade, *Aphróphora spumária*<sup>3</sup>) ima kratki, ščetinasti tipalnici, tročlenast kljunec in dva para enakih perga-



Slika 298.

Slinarica (povečana), po Schmeilu; 1. ličina, 2. žuželka.

menastih kril, ki jih polaga v miru vzrebrno črez truplo (slika 298.). Zasedovalcem se umika s skakanjem. Ličinke se ovijajo v jedko slinavo peno (kačji pljunec), ki jo izločajo iz zadničnih žlez (obramba). V južni Evropi živeči skržat (*Zikade*, *Cicáda orni*,<sup>4</sup> slika 299.) sesa mezgo malega jesena (*Fráxinus ornus*); mezga se cedi nato še dalj časa iz rane, se strja na zraku ter daje „mano“. Če samec skrže s preletečim glasom, trese z mišicama bobničasti mrenici, ki sta na prvem zad-



Slika 299.

Skržat, po Schmeilu.

kovem obročku.

### Tretji podrazred. Rastlinske ušice, *Phytophtires*,<sup>5</sup> *Pflanzenläuse*.

Trtna ušica (*Reblaus*, *Phyloxera vastatrix*<sup>6</sup>) je doma iz Severne Amerike; pri nas pa se je pojavila najprej na Bizeljskem. Na koreninah vinske trte se razvijajo zdaj neprenehoma nekrilate jalo-rodnice, ki izsesavajo nežnim koreninam mezgo ter povzročajo na njih značilne otekline (slika 300.). Proti koncu poletja prilezejo iz tal krilate spolorodnice, ki poletijo do 50 m daleč ter polagajo na liste in mladike neoplojena jajca, in sicer večja samičina in manjša samčeva jajca. Spolni zarod nima ne kril ne sesal ter se oplodi še v istem letu. Samica zleže nato pod skorjo trdolupinasto prezimujoče jajce. Iz njega se razvijajo v več zarodih listne jalorodnice, ki povzročajo na popkih in mladih listih hrčice (posebno na ameriškanskih trtah). Še le pozneje polezejo h koreninam, kjer se izpremenijo v koreninske jalorodnice. Razvoj trtne ušice je lep

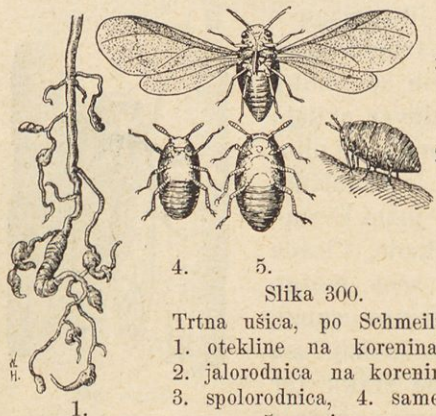
<sup>1</sup> *Nepa* = škorpion, *cinérea* = pepelasta. — <sup>2</sup> *Homópteros* = enakokrilec. — <sup>3</sup> *Aphrophoros* = peneč, *spumarius* = s peno (spuma) pokrit. — <sup>4</sup> *Cicáda* = skržat, *ornus* = jesen. —

<sup>5</sup> *Phyton* = rastlina, *phtheir* = uš. — <sup>6</sup> *Phýllon* = list, *kserós* = suh, *vastatrix* = pokončevalka.



zgled raznorodnosti (stran 186.). Edina pomoč proti trtni ušici so krepke in odporne ameriške trte, na katere cepimo žlahtne domače zvrsti.

Pravim listnim ušicam, kakor na pr. šipkovi ušici (Rosenblattlaus, *Aphis rosae*<sup>1</sup>) štrlita na zadku dva tulca. Rastlinska mezga ima mnogo cukrovin, ki se nahajajo tudi še v odpadkih ušic.



4. 5.  
Slika 300.

Trtna ušica, po Schmeilu;  
1. otekline na koreninah,  
2. jalorodnica na korenini,  
3. spolorodnica, 4. samec,  
5. samica.

Zato se naselijo pri listnih ušicah rade razne glivice in odtod prihaja tudi prijateljstvo z mravljami (str. 184.). Razvoj je raznorodnost kakor pri trtni uši, samo jalorodnice rodijo navadno med poletjem žive mladiče.

Na jablanah dela škodo krvava ušica (Blutlaus, *Schizoneura lanigera*<sup>2</sup>); v obrambo se ovija z volnatim voskom, ki se poti na zadku iz voščenih žlez.

**Kaparji** (Schildläuse, *Coccidae*<sup>3</sup>). Na rožju opazamo več-

krat trtnega kaparja (Rebenschildlaus, *Lecanium vitis*<sup>4</sup>), in sicer nekrilato, ščitasto samico, ki je sesala na mladiki ter krije še po smrti s skrepenelim truplom jajčeca. Samci imajo sprednji krili, krnast kljunec in razen mrežastih še 10 pikčastih oči.

#### Četrti podrazred. Živalske uši, Parasítica,<sup>5</sup> Tierläuse.

Glavna uš (Kopflaus, *Pediculus capitis*<sup>6</sup>) je zajedalka na človeški glavi, kjer se drži las s kljukastimi krempljčki. Jajca (gnide) prileplja na lase. Iz jajca prileze mlada uš, ki se ujema v vseh organih z dorastlo žuželko. Preobrazbe torej ni ali razvoj je naravnosten.

#### Deveti razred. Pražuželke, Apterygota,<sup>6</sup> Urinsekten.

Ribica (Zuckergast, *Lepisma saccharina*)<sup>7</sup> ostane vse življenje nekako na tisti stopnji, na kateri se nahajajo popolnejše žuželke za

<sup>1</sup> Aphis = ušica, rosa = šipek. — <sup>2</sup> Schizo = koljem, neuron = živec, lanigera = volnata. — <sup>3</sup> Kokkos = kapica košeniljke. — <sup>4</sup> Lekane = skleda, vitis = trta. — <sup>5</sup> Parasitos = zajedalec. — <sup>6</sup> Pediculus = nožica, uš, caput = glava. — <sup>7</sup> Apteryx, aptérygos = brezkril. — <sup>8</sup> Lepisma = luska, saccharina = sladkor ljubeča.



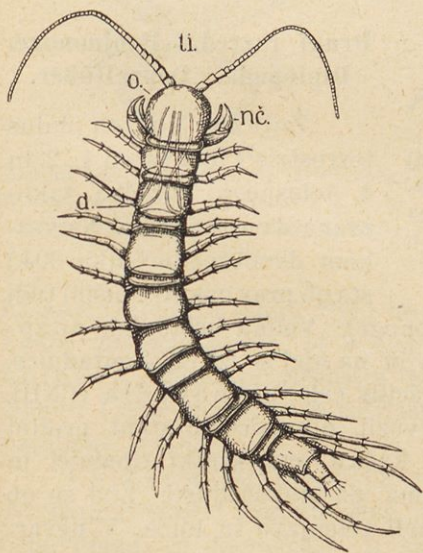
preobrazbe (slika 301.). Telo pokrivajo na hrbtu svetle luskice. Telesni obročki so skoraj enaki in imajo vsak zase samostojne vzdušnice. Čeljusti so grizalo. Mrežastih oči in kril ni in razvoj je zato naravnosten. Zanimivi sta na zadku dolgi ščetinici, takozvani repici (cerci), ker sta izpremenjeni okončini. Do dva mm dolga kampodeja (*Campodea staphylinus*<sup>1</sup>) živi v preperelem listju in ima na prvem zadkovem obročku en par krnastih okončin. Ličinkam popolnejših žuželk izrastejo na zadku tudi okončine, a pozneje pokrniijo. Ker ponavljajo živali za razvoja zgodovino prednikov, je precej opravičeno mnenje, da so se razvile zdanje žuželke iz členonožcev, ki so imeli več ko tri pare okončin.



Slika 301.  
Ribica,  
po Schmeilu.

## Drugi red. Stonoge, Myriópoda,<sup>2</sup> Tausendfüßer.

### Prvi razred. Enojnonoge, Einpaarfüßer, Chilópoda.<sup>3</sup>



Slika 302.

*Striga* (*Lithobius mutabilis*); *ti.* tipalnici,  
*o.* očesca, *nč.* nogočeljust, *d.* dihalnica.

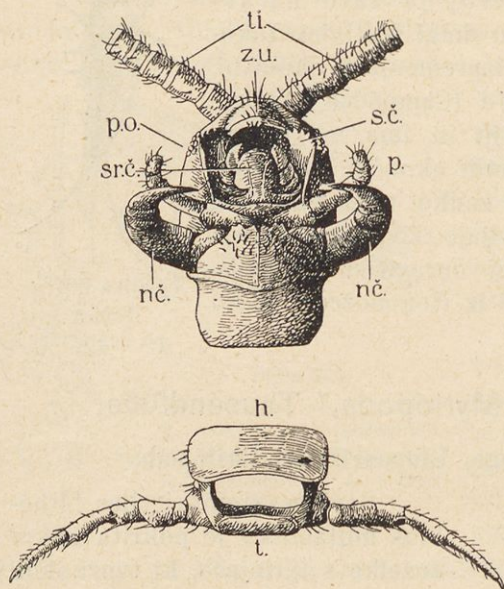
*Striga* (Steinkriecher, *Lithobius mutabilis*<sup>4</sup>) je pokrita kakor žuželke s kitinjačo, ki tvori okoli 15 telesnih obročkov (slika 302.). Razen glave so telesni obročki med seboj enaki ali istovrstni (homonom<sup>5</sup>) ter precej samostojni. Vsak obroček je iz enakovelike hrbtovine in trebušine in nosi ob bokih po en par okončin, ki so iz istih členov kakor žuželčje, a imajo le en krempljček na koncu (enojnonoge). V vsakem telesnem obročku je dalje po en par živčnih vozlov, po en par dihalnic in vzdušnic ter po en srčni pretin. Trebušnjača je zato kakor vrvna lestva in cevasto srce se razteza vzdolž po truplu. Žuželk

<sup>1</sup> Kampe = gosenica, eidos = podoba, staphylé = grozd. — <sup>2</sup> Myrioi = desetisoč, pus podos = noga. — <sup>3</sup> Cheilos = ustna. — <sup>4</sup> Lithos = kamen, bioo = živim, mutabilis = izmenljiv. — <sup>5</sup> Homos = enak, nómos = način.



nas spominja glava (slika 303.), na kateri opažamo zgoraj dvojne tipalnice in skupoma zbrane pikčaste oči, spodaj pa tri pare grizočih čeljusti. Z grizalom je v zvezi tudi en par trupovih okončin, ki jim pravimo

nogočeljusti (Kieferfüße). Nogočeljusti grabita in zastrupljata plen; kleščasti sta namreč in votli in v njih kolčku je strupnica, ki se izceja iz kaveljčastega končnega člena. Striga polaga jajčeca v zemljo. Ličinke so sicer kakor dorastle živali, samo okončin imajo izprva le tri pare ter se zato preobražajo. Velike strige vročih krajev so zaradi strupnice nevarne tudi ljudem.



Slika 303.

Striga (*Lithobius mutabilis*), zgoraj grizalo, spodaj telesni obroček; *ti.* tipalnici, *z. u.* zgornja ustna, *p. o.* pikčaste oči, *s. č.* in *sr. č.* sprednja in srednja čeljust, *p.* zadnječeljustna pipalka, *n.č.* nogočeljust, *h.* hrbtovina, *t.* trebušina.

#### Drugi razred. Dvojnonoge, Diplópoda,<sup>1</sup> Doppelfüßer.

Železna kačica (*Julus terrestris*<sup>2</sup>) ima razen 1., 2. in 4. telesnega obročka takozvane dvoobročke. Na vsakem dvoobročku (slika 304.) sta ob prav ozki trebušini tudi

dva para kratkih okončin (dvojnonoge). Velika hrbtovina poapneni, sklepa dvoobroček skoro sama in na njej se izlivajo smradnice, ki izločajo pri vrsti *Orthomorpha gracilis* celo cianovodik (CNH). Tudi notranji organi, in sicer živčni vozli, dihalnice in srčni pretini so podvojeni v dvoobročkih. Železna kačica ima kratki tipalnici in samo dva para krnastih čeljusti, nima pa nogočeljusti. Živi se ob gnijočih rastlinah, včasih pa obira tudi zelenjavo in klice. V nevarnosti se zvije v klobčič.

Zdaj poznamo okoli 3000 vrst stonog. Okamenele vrste so znane iz devonske, karbonske in permske tvorbe. Stonoge iz tercijskega so podobne že zdanjim vrstam.

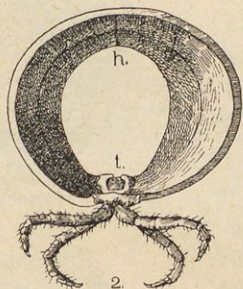
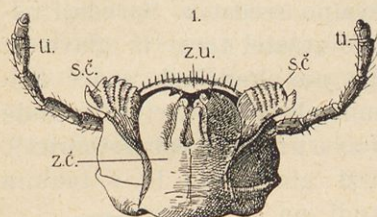
<sup>1</sup> Diplós = dvojen, pus podós = noga. — <sup>2</sup> Iulus = mnogonoga (žuželka), terrestris = pozemeljski.



## Tretji red. Pajkovci, Arachnoidea,<sup>1</sup> Spinnentiere.

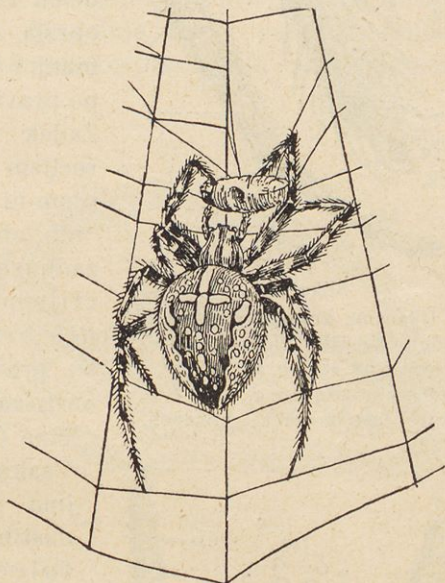
### Prvi razred. Pravi pajki, Araneina,<sup>2</sup> echte Spinnen.

**Križavec** (Kreuzspinne, *Epeira diadema*<sup>3</sup>) ima na truplu dva očitna oddelka (slika 305.). Na sprednjem je po bokih četvero parov okončin, pajki so torej osmero-



Slika 304.

Železna kačica; 1. grizalo, 2. dvoobroček, r. u. zgornja ustna, ti. tipalnica, s. č. in z. č. sprednji in zadnji čeljusti, h. hrbtovina, t. trebušina.



Slika 305.

Križasti pajek (samica) na mreži, po Schmeilu.

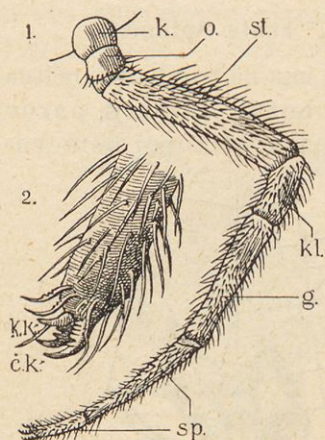
nožci. Okončine (slika 306.) imajo po 7 členkov, ki se zaznamenujejo kakor žuželčji členki, le 4. členek med stegnom in golenjo se zove kolence (patella).<sup>3</sup> Stopalce je dvoječlenasto in nosi na zadnjem členku 1 kaveljčast in 2 češljasta kremplja, razen tega pa še tudi napiljene ščetine.

Usta (slika 307.) robita dva para čeljusti. Sprednji čeljusti sta dvoječlenasti; osnovni člen je žvekalno, zadnji člen pa se priklaplja osnovnemu, je kaveljčast in skozenj se izliva žleza strupnica. Zadnji čeljusti lahko primerjamo srednjima čeljustima žuželk. Osnovna členka sta žvekalna kosirja, drugih 5 členkov pa sestavlja čeljustno pipalko, ki je pri samici na koncu kaveljčasta, pri manjšem samcu

<sup>1</sup> Arachne = pajek, eidos = podoba. — <sup>2</sup> Epeira = spretna, diadema = kraljevsko pokrivalo. — <sup>3</sup> Patella = lonček.

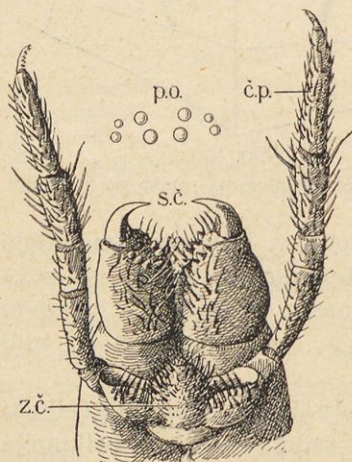


pa lopatasta. Križavec nima tipalnic. Na čelu opazamo v dveh



Slika 306.

1. Okončina križastega pajka, 2. zadnji stopalčni člen; *k.* kolček, *o.* obrtec, *st.* stegno, *kl.* kolence, *g.* golen, *sp.* stopalce, *k. k.* in *č. k.* kaveljčast in češljast kremplj.

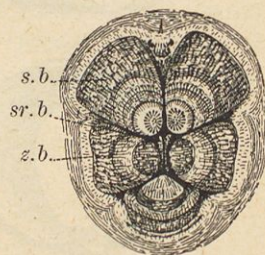


Slika 307.

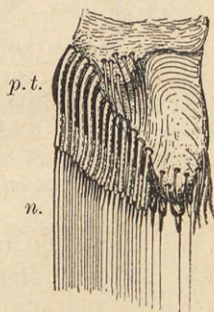
Čeljusti križastega pajka (samice), od spodaj; *p. o.* pikčaste oči, *s. č.* in *z. č.* sprednja in zadnja čeljust, *č. p.* čeljustna pipalka.

vrstah osem pikčastih oči, ki imajo lečo, steklovino in mrežnico. Oči obsegajo precejšnje obzorje in se razvrščajo pri posameznih vrstah tako značilno, da so važno določevalno sredstvo. Sprednji oddelek trupla je zrastel torej iz glave in oprsja, obsega po okončinah sodeč najmanj 6 telesnih obročkov ter se imenuje po pravici glavoprsje (cephalothorax<sup>1</sup>). Zadek se drži glavoprsja le s tenkim recljem in tudi na njem ni videti telesnih obročkov. Na zadkovem koncu so trije pari predilnih bradavic, ki so pravzaprav krnaste zadkove okončine (slika 308.).

Vsaka bradavica ima mnogo kiti-nastih predilnih tulcev, a ti so v zvezi s predilnimi žlezami, katerih gosti sok se hitro okisa na zraku in otrdne. Na tak način napravlja križavec hkratu po več stoniti; s kaveljčastim krempljem jih tke in zvija v enotno pajčjo nit, ki pa je še vedno tanjša od svilne niti.



1.



2.

Slika 308.

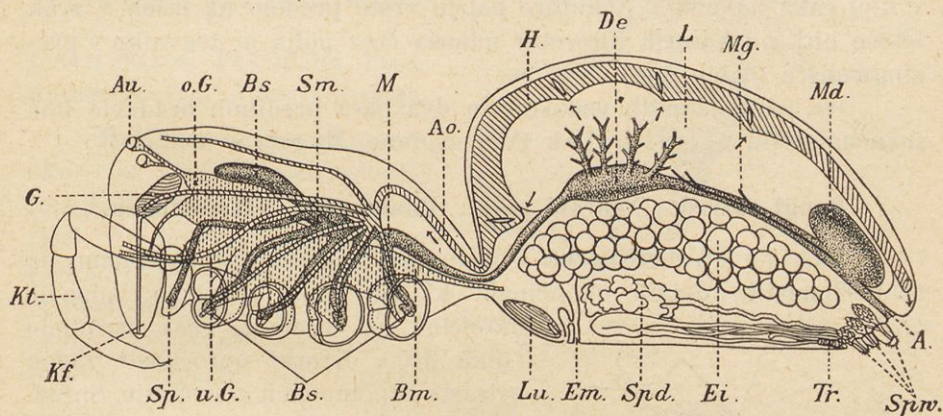
Predilne bradavice križastega pajka, po Schmeilu; 1. spodnja stran zadka, 2. srednja bradavica od notranje strani, zelo povečana; *s. b.*, *sr. b.* in *z. b.* sprednji, srednji in zadnji bradavici, *p. t.* predilni tulci, *n.* niti.

<sup>1</sup> Kephale = glava, thorax = oprsje.



Križavčeva pajčevina je navpična in ima v sredi opazovališče, okoli tega pa se razvrščajo trakasto in zavojito lepljive lovilne niti. Da se pajek ne zaplete v lastno mrežo, stopa na njej po češljastih krempljih.

Križavec grabi plen s sprednjima okončinama, zastruplja ga s sprednjima čeljustima, prežvekava s kosirji in premešava s slino ter nato izsesava raztopne snovi. Zategadelj se pritrjajo na požiralniku močne mišice, ki ga širijo, da deluje kakor sesalka. Želodec (slika 309.) nosi pet parov slepih priveskov, ki segajo celo v okončine (zaloga za neugodno vreme).



Slika 309.

Vzdolžni presek križavca, po Schmeilu; *Kt.* čeljustna pipalka, *Kf.* sprednja čeljust s strupnico *G.*, *Sp.* požiralnik s sesalnim oddelkom *Sm.*, *M.* želodec s slepimi priveski *Bs.*, *De.* črevo z jetri *L.*, *Mg.* izločalka, *Md.* danka z zadnjico *A.*, *o. G.* in *u. G.* nadgoltnik in podgoltnik, *Bm.* trebušnjača, *Au.* oči, *H.* srce, *Ao.* sprednja odvodnica, *Tr.* vejaste vzdušnice, *Lu.* listaste vzdušnice, *Spd.* predilna žleza, *Spw.* predilne bradavice, *Ei.* jajčnik, *Em.* jajcevod.

V zadku obdajajo tenko črevo zapletene žleze, ki delujejo kakor jetra in slinavke. Danka je mehurčkasta, a pred njo se izlivata cevasti izločalki.

Srce je kakor žuželčje večkrat pretinjena cev, toda leži samo v zadku. Po pobočnih razpokah vstopa vanj kri, izstopa pa iz sprednjih in zadnjih odvodnic.

Križavec diha deloma s štirimi vejastimi vzdušnicami kakor žuželke, deloma pa z listastimi vzdušnicami (Fächertracheen). Listaste vzdušnice so iz votlih in ploščnatih listkov (sploščenih vzdušnic), ki ležijo list na listu kakor v knjigi. Zrak jim privaja en par dihalnic, ki se odpirajo spodaj na zadkovem začetku. Ker



zavzemajo dihala vendar precejšen del zadka, zato krvni obtok ni sklenjen (glej stran 171.).

Velika nadgoltnika oddajata živce očem in (na videz) sprednjim čeljustim, podgoltnika, okončinski in zadkovi vozli pa se strnejo v veliki trebušnjači, ki leži vsa v glavoprsju.

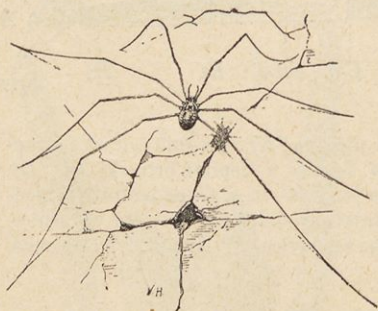
Samica leže jajca ter jih zapreja v mešiček, kjer prezimujejo.

Hišni pajek (*Hausspinne*, *Tegenária doméstica*<sup>1</sup>) prede pajčevino po kotih in preži na plen v cevastem opazovališču. Povodni pajek (*Wasserspinne*, *Argyroseta aquática*<sup>2</sup>) si napravlja pod vodo naprstniku podobno pajčevino ter jo napolni z zračnimi mehurčki; v njej čaka na plen. Nekateri pajčje vrste predejo na jesen v zrak leteče niti, na katerih jih veter odnaša črez polja in travnike v prezimovališča (babje leto).

Dva para listastih vzdušnic in dva para predilnih bradavic ima južnoameriški ptičji pajek (*Vogelspinne*, *Mygale aviculária*<sup>3</sup>).

### Drugi razred. Nepravi pajki, *Phalangina*, *Afterspinnen*.

Matijo (*Weberknecht*, *Phalangium parietinum*<sup>4</sup>) spoznamo na tenkočlenastih, dolgih okončinah, ki mu rade odpadejo; odpadle okončine pa še nekaj časa utripljejo (slika 310.). Kratki obročkasti zadek priraste popolnoma h glavoprsju. Sprednji čeljusti sta ščipalnici. Matija diha samo z vejastimi vzdušnicami in nima predilnih bradavic.



Slika 310.

Matija, po Schmeilu.

### Tretji razred. Ščipalci, *Scorpionina*, *Skorpione*.

Karpatskega ščipalca (*Euscorpium carpathicum*<sup>5</sup>) spoznamo po zadku (slika 311.). Sprednjih 7 zadkovih obročkov priraste v vsej širini h glavoprsju, zadnjih 6 ozkih in gibkih pa ustvarja nekak repek. Zadnji obroček nosi votlo želo, v katero se izlivata dve strupnici. Sprednji čeljusti in veliki zadnječeljustni pipalki sta ščipalnici. Po noči grabi ščipalec s pipalkama žuželke

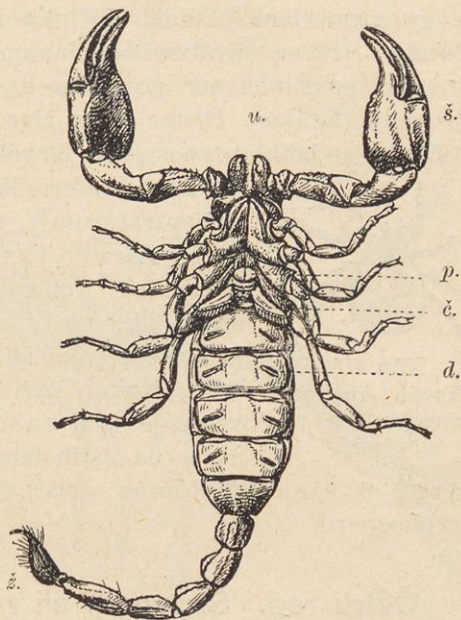
<sup>1</sup> *Tegenária* = pod streho živeča, *doméstica* = domača. — <sup>2</sup> *Argyros* = srebro, *netós* = spreden, *aquática* = povodna. — <sup>3</sup> *Mygalé* = hrčica, *avícula* = ptiček. — <sup>4</sup> *Phalangion* = (strupen) pajek, *parietinum* = postenski. — <sup>5</sup> *Eu* = dober, *scorpions* = ščipalec, *carpathicus* = karpatski.



ter, kriveč zadek črez hrbet, zasaja želo v plen. Na sprednjih štirih zadkovih obročkih je spodaj po en par dihalnic, ki vodijo v listaste vzdušnice; krvni obtok je zategadelj še precej sklenjen. Samica rodi žive mladiče ter jih nosi nekaj časa na hrbtu s seboj. Po vročih krajih živita vrsti *Androctonus* in *Buthus*, katerih pik je lahko smrtonosen.

#### Četrty razred. Paščipalci, *Pseudoscorpionina*,<sup>1</sup> *Afterskorpione*.

**Knjižni ščipalec** (*Bücher-scorpion*, *Chélifer cancróides*<sup>2</sup>) ima kakor pravi ščipalci škarjasti sprednji in zadnji čeljusti (slika 312.). Zadkovi obročki so enakšni in zadnji ne nosi žela. Diha z vejastimi vzdušnicami. Knjižni ščipalec žre knjižne



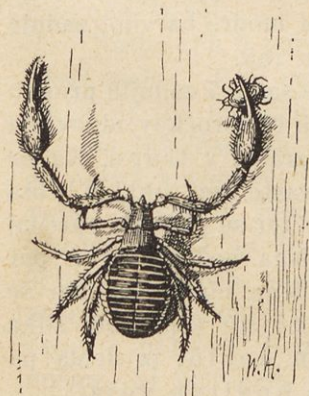
Slika 311.

Karpatski ščipalec, po Boasu; *u.* usta, *š.* ščipalnice, *p.* pokrovec, *č.* češelj, *d.* dihalnica, *ž.* želo.

ušice, pršice in dr., včasih se oprijema muh, da ga prenesejo drugam.

#### Peti razred. Pršice (grinje), *Acarina*,<sup>3</sup> *Milben*.

Pršice so živalske ali rastlinske zajedalke. Njih telo se zato tako uprosti, da jih komaj spoznavamo kot pajkovce. Glavopršje in zadek zrasteta v nečlenovito enoto. Pršice dihaajo z vzdušnicami, majhne vrste pa kar s kožo. Srca nimajo. Navadni klop (*Zecke*, *Ixodes ricinus*<sup>4</sup>) živi na gozdnih rastlinah, se obeša na ljudi in živali ter jim sesa kri (slika 313.). Dva para čeljusti se pretvorita zato v sesalo. Samec je pritlikavec,



Slika 312.

Knjižni ščipalec, ki je ugrabil pršico, po Schmeilu (8krat povečano).

<sup>1</sup> *Pseudés* = napačen. — <sup>2</sup> *Chele* = škarje, *ferre* = nositi, *cancroídes* = raku podoben (cancer = rak). — <sup>3</sup> *Acarus* = pršica. — <sup>4</sup> *Ixódes* = lepljiv, *ricinus* = kloščevec (zaradi semena).

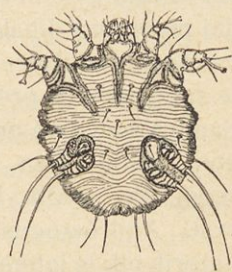


če ga primerjamo samici. Ličinka ima izprva le 6 nog ter se preobraža. Srbec (Krätzmilbe, *Sarcoptes scabiei*,<sup>1</sup> slika 314.) vrta v človeški povrhnici ter povzroča na njej garje ali srab (Krätze). Druge vrste žive na psih in ptičih ter se lahko prenesejo na človeka. Hroščja grinja (Käfermilbe, *Gamasus coleoptratorum*<sup>2</sup>) zajeda govnače. Zaradi lasne pršice (*Démodex folliculorum*) glej stran 23.; na druge ljudi se prenese z roko ali nečisto brisačo. Kakor hrčice, tako povzročajo tudi rastlinske pršice na listih izrastke, na pr.



Slika 313.

Navadni klop, po Schmeilu (5krat povečano).



Slika 314.

Srbec, po Schmeilu (60krat povečano).

trtna pršica (*Phytoptus vitis*<sup>3</sup>), ki jo zamenjava mnogo ljudi s peronosporo.

## Četrti red. Skrluparji ali raki, Crustacea,<sup>4</sup> Krebse.

### Prvi razred. Košarji, Thoracóstraca,<sup>5</sup> Schalenkrebse.

**Potočni rak** (Edelkrebs, *Potamóbius ástacus*) izloča v kitinjači toliko kalcijevega karbonata ( $\text{CaCO}_3$ ), da nastane iz nje trden oklep. Temnozeleno barvo podajata kitinjači rdeče in modro barvilo; zadnje se razkroji v vreli vodi in zato pordeči kuhan rak.

Izmed 20 telesnih obročkov (slika 315.) je samo 7 zadnjih prostih in gibkih, ki tvorijo pravi zadek (rep). Sprednjih 13 obročkov odgovarja glavi, oprsju in sprednjemu zadku žuželk ter zraste v trupu. Kakor preraste gabanica mehkužčeveo truplo, tako izraste tudi tukaj iz hrbta kitinjačina guba, takozvani koš, pokriva trup ter se podaljša spredaj v čelno ost. Vsi telesni obročki razen zadnjega nosijo po en par okončin. Dorastle račje okončine so zelo različne oblike, vendar se razvijajo vse iz preznačilne razklane okončine (Spaltfuß, slika 316.). Na korenu je dvoje členov: stožer in deblo, iz debela pa poganja zunanja plavalna veja in notranja hodilna veja.

Ob čelni osti sta dva para tipalnic. Notranji tipalnici se cepita v kratki nitki, zunanji pa imata dolgo in ščetinasto hodilno

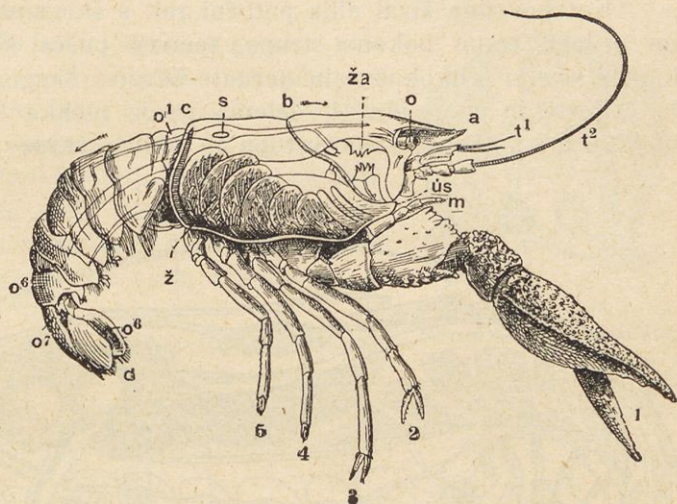
<sup>1</sup> Sarx, sarkos = meso, kopto = ranim, scabies = garje. — <sup>2</sup> Coleoptratorum = ker se nahaja na hroščih. — <sup>3</sup> Phytón = rastlina, kopto = ranim, vitis = trta. — <sup>4</sup> Crusta = skorja. — <sup>5</sup> Thorax = oprsje, ostracón = lupina.



vejo in v lusko izpremenjeno plavalno vejo. Tipalnice so čutila za tip in voh. Usta obkrožava 6 parov okončin. Sprednji 3 pari so istoizvorni žuželčjim čeljustim ter se imenujejo tudi zaporedoma

sprednje, srednje, zadnje čeljusti. Sprednji čeljusti imata krepka zobata stožerja (grizalo), nosita pa tudi pipalki ter se ločita v tem bistveno od žuželčjih sprednjih čeljusti.

Zadnje tri pare obustnih okončin primerjamo po pravici žuželčjim oprsnim okončinam ter jim pravimo nogo čeljusti.



Slika 315.

Potočni rak, po Noseku; *a-b-c* trup, *c-d* zadek, *t¹* in *t²* notranje in zunanje tipalnice, *us* usta, *m* pipalka, *a* čelna ost, *o* mrežasto oko, *o¹-o⁷* zadkovi obročki, *1-5* okončine, *ž* škrge, *ža* žvekalnik, *s* srce.

Naslednjih 5 parov okončin izhaja torej že iz obročkov sprednjega zadka. Prvi par sta posebno veliki in večkrat neenaki ščipalnici ter sta pripravi za napad in za obrambo. Tudi 2. in 3. par sta škarjasta na koncu in prinašata zalogaje k ustom, 4. in 5. par pa nosita kremplje. Ščipalnica nastane, ako se na okončini primika zadnji členek k izrastku predzadnjega členka. Okončine pravega zadka so še razklane. Hodilna in plavalna veja 6. para zadkovih okončin se razširita kakor vesli ter se prilagata po bokih 7. obročku, tvoreč z njim pahalčasto repno plavut (telson). Gibljivi zadek krivijo močne mišice, ki pritegajo repno plavut k trupu in poganjajo vsled vodnega odboja truplo navzad.

Kratek požiralnik (slika 317.) vodi iz ust v žvekalnik, čegar notranje stene pokrivajo žvekalne ploščice in zobci iz kitinovine. Srednje črevo je prav kratko, vejnata velika jetroslinavka izliva vanj svoj sok. Zadnje črevo se razteza naravnost k poslednjemu zadkovemu obročku.

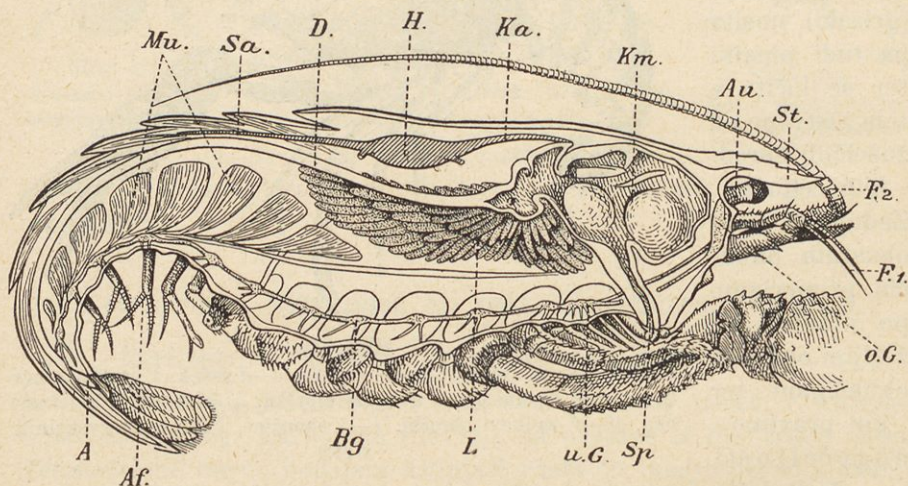


Slika 316.  
Razklana okončina potočnega raka.



Izločali ležita v glavi pred usti. Izločalki sta zviti v klobčič in zelene barve (zeleni žlezi) ter oddajata seč mehurjema; sečevoda pa iztekata na bradavicah, ki ležita na korenu zunanjih tipalnic.

Kot povodna žival diha potočni rak s škrgami. Koš se namreč ne prilega tesno bokoma trupa, temveč pušča škvržni votlini, kamor segajo tenkokožne in pernate škrge. Škrge izrastejo deloma iz čeljusti in nogočeljusti, deloma pa iz mehke kože, ki obdaja hodilke pri kolčku. Voda vstopa in obliva škrge od zadnje strani



Slika 317.

Potočni rak v vzdolžnem preseku, po Schmeilu;  $F_1$  in  $F_2$  notranje in zunanje tipalnice,  $St.$  čelna ost,  $Au.$  mrežasto oko,  $Mu.$  zadko mišičevje,  $Af.$  zadko okončine,  $H.$  srce,  $Ka.$  sprednja odvodnica,  $Sa.$  zadnja odvodnica,  $Sp.$  požiralnik,  $Km.$  žvekalnik in „račji očesi“,  $D.$  črevo,  $A.$  zadnjica,  $L.$  jetroslinavka,  $o. G.$  in  $u. G.$  nadgoltnik in podgoltnik,  $Bg.$  trebušnjača.

ter izstopa spredaj. Če potopimo raka do tretjine trupa v vodo, brizgneta curka iz čeljusti. Ker se porazmeščajo škrge samo v trupu, je krvni obtok precej popoln, toda ni sklenjen (slika 318.). Vrečasto srce leži na hrbtu pod košem ter ima dva para pobočnih in en par spodnjih raz; iz njega se razliva kri po odvodnicah. Razkisana kri se zbira nato v razsežni obškržni krvni votlini in vstopa v škrge, okisano kri pa privajajo škržne privodnice obsrčni krvni votlini. Kri je brezbarvna na oko; vendar je v njej krvno modriilo (Hämocyanin), ki prispeja kisik kakor krvno rdečilo, samo železo mu nadomešča — baker.

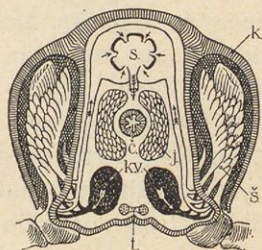
Nadgoltnika se združita v en voz, obgoltni obroč ga veže s podgoltnikom in s trebušnjačo. Mrežaste oči so nataknjene ob čelni



osti na gibljive peclje (večje obzorje). Slušal ni; mešička na korenu notranjih tipalnic sta le ravnovesna mešička, ravnovesni kamenčki v njih pa so kar drobci, ki prihajajo z vodo ter udarjajo na dlakave občutnice.

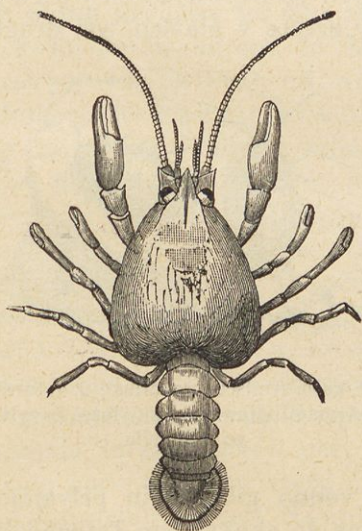
Rakovka leže jajca; jajca ter pozneje tudi račiče nosi s seboj med zadkovimi okončinami. Ker stiska in ovira trdni oklep rastoče truplo, se levijo mladiči večkrat, starci pa navadno le enkrat na leto. Pred levitvijo opažamo ob žvekalniku apnenasti „račji očesi“, ki padeta po levitvi v žvekalnik, se raztopita v črevesnih sokovih in porazdelita po vsem truplu, da si utrjajo „mehkuži“ novi oklep.

V novejšem času so potočni raki skoro izumrli po naših potokih in rekah. Škodujejo jim gnilobne plesni iz rodu *Saprolegnia* in glenotrosovke (*Myxosporidia*<sup>1</sup>), ki povzročajo „račjo kugo“ (glej stran 241.).



Slika 318.

Presek skozi trup potočnega raka; k. „koš“, š. škrge, s. srce, č. črevo, j. jetroslinavka, k. v. krvne votline, t. trebušnjaka.



Slika 319.

Novorojeni račič (povečan), po Boasu.

**Deseteronožci** (Zehnfüßer, Decápoda<sup>2</sup>), h katerim prištevamo potočnega raka, imajo po pet parov hodilk. Ločimo jih pa zopet v dolgorepce in kratkorepce. Morska dolgorepca sta jastog (*Hummer, Astacus gámmarus*<sup>3</sup>) in rarog (*Languste, Palinurus vulgaris*<sup>4</sup>), ki nima ščipalnic, a nosi zato prav dolge zunanje tipalnice (ravnovesnice). Oba živita ob obrežju, izžirata školjke in polže ter zagrebata plen kakor psi.

Samotarci (*Einsiedlerkrebse, Pagúridae*) so za mladosti členastega zadka. Pozneje izžro primerno velikega polža, se naselijo v hišici in zadek jim pokrni v nesomenen meh, ker ostanejo razen repne plavuti okončine le na levi strani. Samotarci živijo združeno z

<sup>1</sup> Myxa = sluz, sporos = tros. — <sup>2</sup> Deká = deset, pus podós = noga. — <sup>3</sup> Astacós = neki morski rak, cammaros, gammarus, homarus = jastog. — <sup>4</sup> Palinur je bil Enejev krmar, vulgaris = navaden.



morskimi vetrnicami (Adámsia, stran 234.), ki jim tičijo na hišici ter si prisvajajo prav odločno njih plen. Res je, da branijo zato raka z ožigalkami (Nesselfäden), ki žgejo kakor koprive. Iz samotarjevega jajca izleze ličinka, ki se zove zoeja. Zoeja ima sicer že trup in zadek, nima pa še zadkovih okončin. Kakor samotarji se razvijajo tudi drugi košarji potom preobrazbe. Kratkorepci nimajo repne plavuti in podvijajo krnasti zadek pod trup. Vsa trebušnjača se združi v velikem podgoltniku (primerjaj pajke stran 208.). Kratkorepci se skrivajo navadno v pesku. Na košu se jim naselijo zadružno spužve, polipi, želodki in dr., zato jih, kadar počivajo, ni ločiti od porastlih morskih tal. Znane vrste so: navadna rakovica (gemeine Krabbe, *Carcinus maenas*<sup>1</sup>), široka rakovica (Taschenkrebs, *Cancer pagurus*<sup>2</sup>) in morski pajek (Meerspinn, *Maia squinado*<sup>3</sup>).

### Drugi razred. Obročkarji, Arthróstraca,<sup>4</sup> Ringelkrebse.

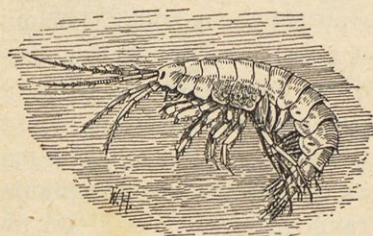
Postranico (Flohkrebs, *Gámmarus pulex*,<sup>5</sup> slika 320.) nahajamo v studencih in počasi tekočih vodah. Truplo je stisnjenih bokov ter nima koša. Sprednjih 6 obročkov zraste v glavico, vsi drugi

obročki

pa so ločeni ter nosijo, razen zadnjega, okončine. Iz

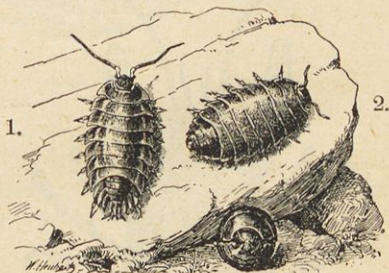
oprsnih okončin

molijo na notranji strani nežne škržice in valilne ploščice za jajca. Sprednji trije pari zadkovih okončin so vitki, se vedno gibljejo in privajajo škržicam sveže vode, zadnji trije pari pa so skakalnice. Zategadelj uvrščamo postranico v rod raznonožcev (*Amphípoda*<sup>6</sup>). Trebušnjača



Slika 320.

Postranica, po Schmeilu; skozi bok se svetijo jajca.



Slika 321.

1. kočič (Oniscus murarius), 2. koturaš (Armadillidium vulgare), lazeč in zvit, po Schmeilu.

<sup>1</sup> Carcinus = rak, maenas = vedeževalka. — <sup>2</sup> Cancer = rak, paguros = rakovica. — <sup>3</sup> Maia = lepokodrasta vila, squinado = ime temu raku. — <sup>4</sup> Arthron = člen, ostracon = lupina. — <sup>5</sup> Gámmarus = majhen morski rak, pulex = bolha. — <sup>6</sup> Amphí = na obeh koncih, pus podós = noga.

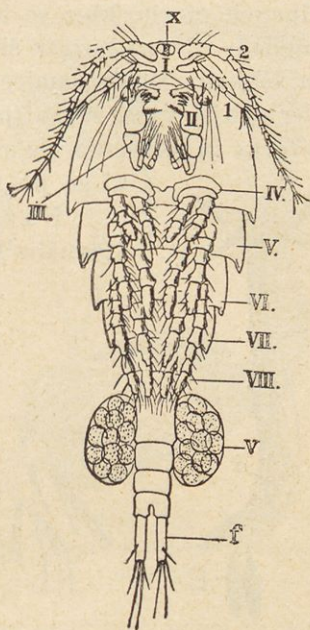


kaže značilno obliko vrvne lestve. Mrežaste oči se ne dvigajo iznad kože. Srce leži v oprsju nad škrgami.

Kóčič (Mauerassel, Oniscus murarius,<sup>1</sup> slika 321.) se loči od postranice v tem, da ima vse hodilke skoro enake; odtod je skupno ime za rod enakonožci (mokrice, Isópoda<sup>2</sup>). Pod oprsnimi obročki so sicer še valilne ploščice, listaste škržice pa tvori pet parov zadkovih okončin. Škržicam primerno leži srce v zadku. Kočič diha s škržicami vlažni zrak; druge mokrice pa živijo v vodi, posebno v morju.

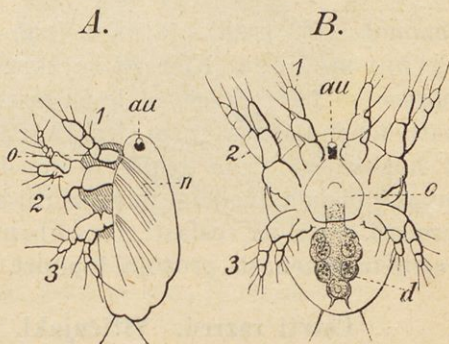
### Tretji razred. Ceponožci, Copépoda,<sup>3</sup> Spaltfüßer.

Po mlakah živi samook (Cyclops coronatus,<sup>4</sup> slika 322.), ki ima zelo tenko in nežno kitinjačo ter diha zategadelj kar s kožo. Za tipalnicami in čeljustmi ima šest parov razklanih okončin. Na glavi stoji enotno navplijevo oko. Izločalki se izlivata ob srednjih čeljustih. Samica nosi jajčeca s seboj v dveh pobočnih vrečkah. Iz jajca izleze ličinka, ki ima samo tri telesne obročke in tri pare plavalnih okončin; imenujemo jo navplija (slika 323.). Tekom preobrazbe dobiva ostale obročke in okončine. Dotedanje okončine pa se izpreminjajo, in sicer preide prvi in drugi par v tipalnice, tretji par pa v sprednji čeljusti. Navplij je prevažni skupni znak vseh skrluparjev. Nekateri ceponožci živijo kot pelaške živali v neizmerni množini na



Slika 322.

Samook (Cyclops coronatus), po Noseku; *x* navplijevo oko, *1* in *2* notranje in zunanje tipalnice, *I.—VIII.* okončine, *v.* jajčni vrečici, *f.* zadkove vilice.



Slika 323.

Samookov navplij, *A.* od boka, *B.* od spodaj, po Hertwigu; *au* oko, *o* zgornja ustna, *n* mišice, *1—3* plavalne okončine.

<sup>1</sup> Oniskos = osliček, murarius = pozidni. — <sup>2</sup> Isos = enak, pus = noga. — <sup>3</sup> Kópe = veslo, pus = noga. — <sup>4</sup> Cýklop = Kiklop, coronátus = ovenčan.



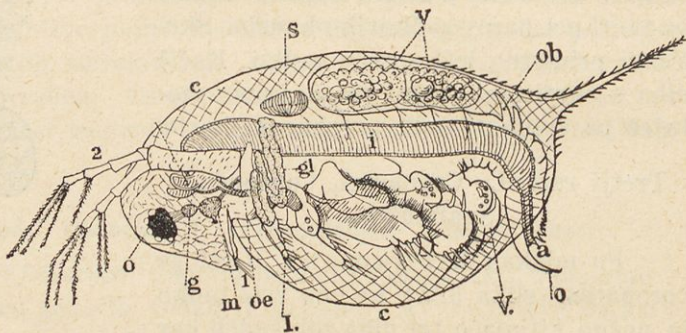
odprtem morju, kjer se hranijo z njimi sledi. Druge zanimive vrste zajedajo ribe na koži in škrgah, na pr. *Lernaeocera esocina* (slika 324.) na ščukah. Mlade samice se prisesejo na škrge, nato pa se preobražajo vzvratno (prim. kozolnjake, str. 142.). Izgubljajo namreč obročke in okončine, da ostanejo le spačeni, spolovila obdajajoči mehi, ki so jih imeli dolgo časa za črve.

Navadni škrgonožec (Kiemenuß, Bránchipus stagnális<sup>1</sup>) je popolnejšega telesnega ustroja ko drugi



Slika 324.

Ceponožec *Lernaeocera esocina*, po Rabes-Löwenhardt; E jajčni vrečici.



Slika 325.

Povodna bolha (*Daphnia pulex*), po Noseku (zelo povečana); 1 in 2 notranje in zunanje tipalnice, I. — V. okončine, s srce, m možgani z navplijevim očescem, g vozal vidnega živca, o oko, oe požiralnik, i črevo, a zadnjica, ob izrastek, zadržujoč jajčeca v v hrbtni votlini, o zadek, c lupina, gl izločalka.

ceponožci. Na razklanih okončinah sta veslasti veji in ob korenu tudi škržni mešiček. Kjer pa so škrge, tam je seveda tudi srce. Poletne samice so jalorodnice. Še le na jesen se prikažejo samci; samice ležejo nato debelokožnata zimska jajca, ki lahko prenašajo mráz in sušo. Z bokov sploščeno truplo povodne bolhe (*Wasserrfloh*, *Daphnia pulex*<sup>2</sup>) obdaja dvodelni in prozorni košek (slika 325.). Prvi tipalnici sta krnasti, drugi pa veslasti. Dvoklopnika (*Muschelkrebs*, *Cypris fusca*<sup>3</sup>) varujeta apnenasti, prosojni lupinici, ki zrasteta na hrbtu kakor školjčki.

#### Četrty razred. Vitičnjaki, Cirripédia,<sup>4</sup> Rankenfüßer.

Na skalah, ladjah in na pomorskih živalih živi lopar (*Entenmuschel*, *Lepas anatifera*<sup>5</sup>). Na podlagi tiči z mesnatim pecljem,

<sup>1</sup> Bránchia = škrge, pus podos = noga, stagnalis = močvirni. — <sup>2</sup> Daphne je bila hčerka rečnega boga Peneja, ki se je izpremenila v lavor. — <sup>3</sup> Kypris = priimek Venere, fusca = rjava. — <sup>4</sup> Cirrus = vitica, pes = noga. — <sup>5</sup> Lepás = latvica, ánas ántis = raca, ferre = prinesti (stara prazna vera).

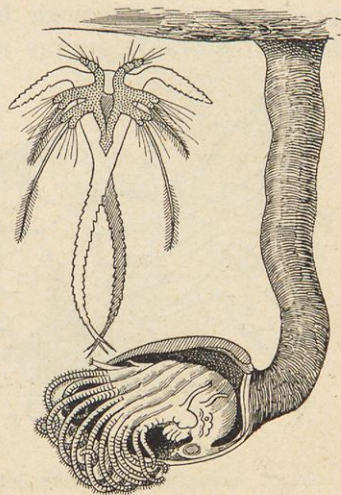


truplo pa pokriva pet apnenastih ploščic (lupina), izza katerih se izteza šest parov razklanih okončin. Okončine se zvijajo kakor vitice, privajajo truplu vode za dihanje in z vodo vred tudi hrane (slika 326.). Da je treba prištevati loparja k skrluparjem, to spoznamo še le, ako zasledujemo njega razvoj. Iz jajec se razvijajo namreč značilni navpliji, ki plavajo prosto po morju, se večkrat levijo in preobražajo, tako da so podobne ličinke slednjič še najbolj dvoklopnikom. Nato se pripnejo na morskih tleh s tipalnicami in glavoter se preobražajo vzvratno v dorastlega loparja.

Želodek (Meereichel, Balanus tintinnábulum<sup>1</sup>) nima peclja ter se nastanja kot gostač (Wohnungsparasit) tudi na polžih, školjkah in rakovicah. Vitičnjaki so ponajveč dvospolniki.

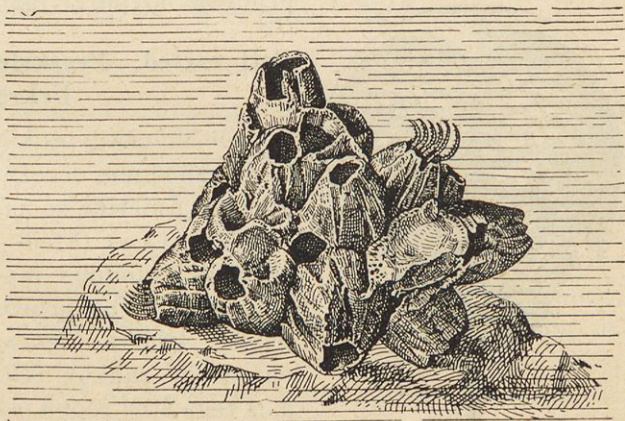
**Korenoglavci** (Rhizocephálidae<sup>2</sup>). Med trupom in zadkom navadne rakovice opažamo mešiček, napolnjen z jajčeci, ki mu pravimo račja vrečica (Sacculina carcini<sup>3</sup>). In vendar je ta živalca za mladosti

gibčen vitičnjak, ki je še najbolj podoben samooku. Ko se je pritrčila ličinka na rakovico, se preobraža vzvratno. Trup in zadek razen glave kar odvrže. S puščičastim izrastkom na glavi



Slika 326.

Lopar (*Lepas anatifera*) in njegov navplij.



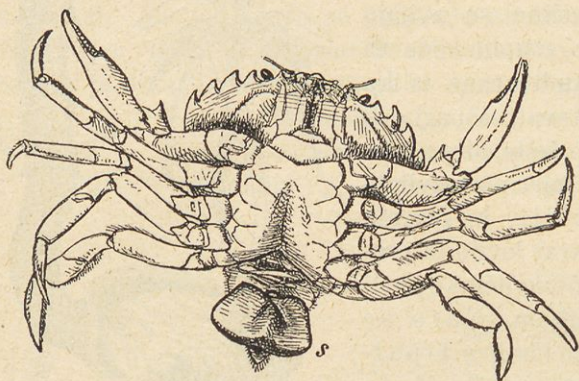
Slika 327.

Želodki, sedeči na skali, po Schmeilu.

<sup>1</sup> Balanos = želod, tintinnábulum = kraguljec. — <sup>2</sup> Rhiza = korenina, kephale = glava. — <sup>3</sup> Sacculus = vrečica.



prodre v truplo svojega hranitelja ter mu izsesava s koreninastimi izrastki notranje organe razen škrg. Slednjič razrušijo velika spolovila kožo hrani-



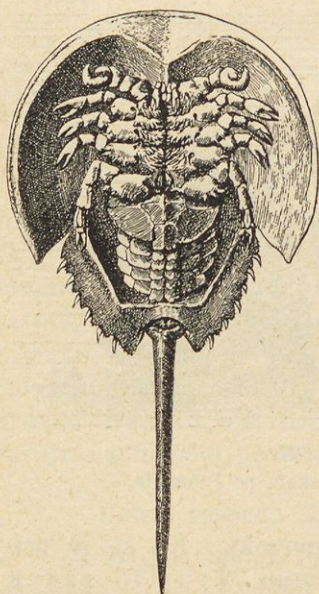
Slika 328.

Navadna rakovica z račjo vrečico (*Sacculina carcini*) na zadku, po Boasu; s račja vrečica.

Učijo nas pa tudi, kako se živali v takem slučaju kar najprimerneje prilagajo novim živlenskimi razmeram.

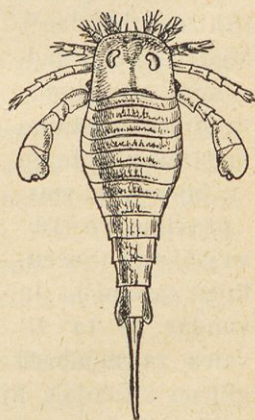
### Peti razred. Praskrluparji, Palaeostraca,<sup>1</sup> Urkrebse.

Ob Moluških otokih in na vzhodnem obrežju Severne Amerike se nahaja ostvar (Pfeilschwanz, *Limulus molucanus*<sup>2</sup>). Ostvarjevo truplo krijeta zgoraj oprsni in zadkov ščit, a iz tega štrli repna ost (slika 329.). Pred usti je samo en par škargastih tipalnic, za usti pa pet parov škargastih okončin. Zadek nosi pet parov krpastih škrgnih okončin. Na



Slika 329.

Ostvar od spodaj.



Slika 330.

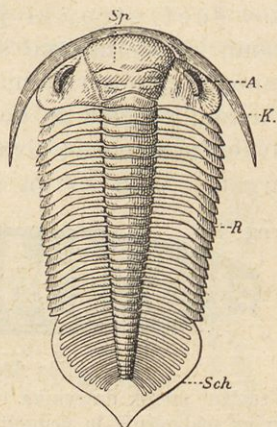
*Eurýpterus Fischéri*, po Boasu.

<sup>1</sup> Palaiós = starodaven, óstrakon = lupina. — <sup>2</sup> *Limulus* = malce poševen, škileč, *molucanus* = moluški.



oprsnem ščitu je dvoje mrežastih in dvoje pikčastih oči. Ostvarjevi predniki veleraki (Riesenkrebse, Gigantóstraca<sup>1</sup>) so živeli že v devonski in premogovi tvorbi, na pr. *Eurýpterus ánglicus*,<sup>2</sup> (slika 330.), ter so bili do 2 m dolgi.

Ostvarjeva ličinka nas spominja trilobitov,<sup>3</sup> ki so živeli v starem veku od kambrijske do premogove tvorbe. Oprsje je bilo ščitasto, zadek pa obročkast (slika 331.). Podolžni zarezi sta delili telo na tri krpe. Na drobnorezih so našli tudi razklane okončine in členaste tipalnice. Razen velikih mrežastih so imeli trilobiti tudi pikčaste oči. Trilobiti so važne vodilne okamenine.



Slika 331.

Trilobit, po Schmeilu; *Sp.* vreteno, *A.* oko, *K.* glavni ščit, *R.* trupovi obročki, *Sch.* zadkov ščit.

## Sedmo deblo. Črvi, Vermes,<sup>4</sup> Würmer.

Prvi red. Kolobarniki, Annelida,<sup>5</sup> Ringelwürmer.

Prvi razred. Ščetinonožci, Chaetópoda,<sup>6</sup> Borstenwürmer.

Deževnik (*Regenwurm*, *Lumbricus terrestris*<sup>7</sup>) ima enoplastno povrhnico, ki izloča na zunanji strani kakor pri členonožcih kitinjačo. V povrhnici je mnogo žleznih stanic, ki izločajo sluz ter napravljajo kožo polzko. Koža zraste s podkožnim gladkim mišičjem, vse skupaj imenujemo kožomišičnico (*Hautmuskelschlauch*). Mišice obkrožavajo v njem truplo deloma kolobarčasto, deloma pa ležijo podolžno. Deževnik ima pravo telesno duplino, kakršno smo spoznali doslej le na vretenčarjih; razloček je le ta, da jo delijo poprečne stene na mnogo prekatov (slika 332.). Telesno duplino polni posebna sokrvice, ki se lahko pretaka skozi preboje v poprečnih stenah iz prekata v prekat ter je zategadelj z mišicami vred prevažna pri gibih trupla. Prekatom primerno se razčleni tudi kitinjača v istovrstne telesne obročke, kakor smo jih opisali slično pri stonogah. Na vsakem telesnem obročku so v štirih parih kožnih mešič-

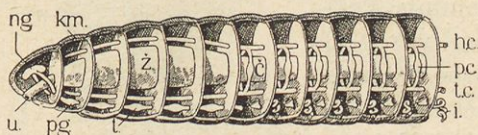
<sup>1</sup> Gigas, gigantos = orjak. — <sup>2</sup> Eurýs = širok, pteron = krilo. — <sup>3</sup> Trilobos = trokrp

— <sup>4</sup> Vermis = črv. — <sup>5</sup> Anellus = obroček. — <sup>6</sup> Chaíte = ščetina, pus podós = noga. —

<sup>7</sup> Lumbricus = deževnik, terrestris = pozemeljski.



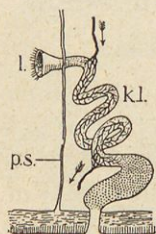
kov ščetinice, ki jih deževnik priteza in izteza s posebnimi mišicami. S ščetinicami se opira med gibanjem na podlago. Ščetinic ni mnogo, zato uvrščamo deževnika k maloščetincem (*Oligochaeta*<sup>1</sup>). Površni pregled že dokazuje, da je deževnik (in z njim vred vsi črvi) dvobočnosomerna žival; dvobočnosomerno pa ležijo tudi vsi notranji organi. Usta so na spodnji strani 2. telesnega obročka ter nimajo



Slika 332.

Vzdolžni presek deževnika v obrisu; *u.* usta, *ng.* in *pg.* nadgoltnik in podgoltnik, *k.* kožomišičnica, *ž.* želodec, *h.c.*, *p.c.* in *t.c.* hrbta, pobočna in trebušna cev, *i.* izločalka.

nikakega grizala. Deževnik jih lahko izteza s pritiskom sokrvice ter požira gnile snovi in preperelo zemljo. V požiralniku izločajo posebne žleze apnenec, da poravnajo vpliv organskih črničnih kislin. Črevo teče naravnost do zadnjice ter je vedno nekoliko stisnjeno med telesnimi obročki, kakor bi nanizal bisere na vrstico. Pogoltnjeno prst in odpadke iznaša deževnik ponoči iz svojih hodnikov na površje (glistine). Kakor so izračunali, spravi pet črvov v enem letu 1 *kg* zemlje na površje. Na ta način gnojijo zgornje izsesane zemeljske plasti, spodnje pa prerivajo na vse strani, jih zračijo ter pospešujejo tako njih kemijski razkroj. Ko bi le deževniki ne šli na mrhovino. Tako pa prenašajo od zakopanega živinčeta, ki je poginilo na primer na črtnici, črtnične cepljivke v travo, kjer jih popase zopet živina. Zato je treba politi crknetino s petrolejem ali z ugašenim apnom.



Slika 333.

Deževnikova izločalka (zelo povečana); *l.* lijak, *k.l.* krvne laskovice, *p.s.* prečna stena.

Žilje sestavljajo podolžno ena hrbta in četvero trebušnih cevi, poobročno pa jih spajajo pobočne cevi, ki utripljejo spredaj v šestih obročkih. Krvni obtok je torej sklenjen. V krvi so bele krvne stanice, krvno rdečilo pa je razproščeno v krvni plazmi. Kri teče v hrbtne cevi naprej, v trebušnih pa nazaj (prim. vretenčarje) ter se okisava v koži (barva?).

Živčevje je kakor pri členonožcih. Ločimo nadgoltnika, obgoltni obroč, podgoltnika in trebušnjačo. Trebušnjača ima značilno obliko vrvne lestve in poobročno nahajamo po 1 par trebušnih vozlov. Deževnik nima oči; vendar se nahajajo po vsem

<sup>1</sup> *Oligos* = malo, *chaite* = ščetina.



truplu predrobna čutila, s katerimi čuti svetlobo. Po noči se namreč hitro zavleče v hodnik, če pridemo z lučjo. Krpica na prvem telesnem obročku je njegovo tipalo.

Poobročno nahajamo dalje dvojce cevastih izločalnic ali nefridijev (slika 333.), katerih lijakasti začetek pokrivajo trepavice. Izločalnici imata žlezaste stene s krvnimi laskovicami (glej stran 48.); prodirata obročkovo prečno steno, se zvijata v naslednjem prekatu in se iztekata na koži. Izločala, kakršna ima dorastli deževnik, se nastavljajo tudi na zarodku vretenčarjev. Deževnik je dvospolnik ter polaga jajca v ovojek, ovojek pa izločava iz žlezavega pasa (clitellum). Izmed jajec v ovojku se razvija samo eno, druga razpadejo in služijo črviču v hrano.

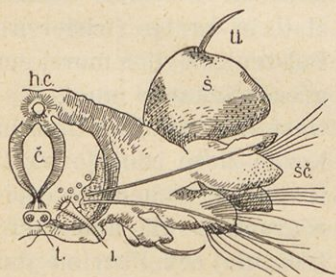
Deževnik je trdoživa živalca ter prenavlja izgubljene telesne obroke. V sladki vodi živeča naidica (Nais proboscidea<sup>2</sup>) se množi tudi brezspolno. Nekateri obročki se izpreminjajo namreč v glavice in iz enega črva nastane tako kar cela veriga poedincev. Če se pravilno menjavajo spolni in brezspolni zarodi, kakor na pr. pri plemenu Autolytus, je tak razvoj prerod (glej salpe, stran 143.). Spolne in brezspolne živalce so v tem primeru tako raznolične, da so jih popisovali prej kot različne vrste.

**Morsko strigo** (slika 334., *Nereis pelagica*<sup>3</sup>) prištevamo

k mnogoščetincem (Polychaeta<sup>4</sup>). Razen glave ima namreč poobročno po en par nečlenastih okončin, takozvanih prinožic (Parapodien). Prinožica je navadno iz hrbtna in trebušne krpe (slika 335.); vsaka krpa nosi tipalnico (cirrus<sup>5</sup>), poleg pa še šop ščetinic, ki jih lahko izprožijo posebne mišice. Ščetinice rastejo kakor lasje v posebnih kožnih mešičkih, toda vsaka se razvija iz samo ene stanice. Za spolne godnosti postanejo konci ščetinic veslasti, tačas tudi plavajo z njimi.



Slika 334.  
Morska  
striga  
(*Nereis*).

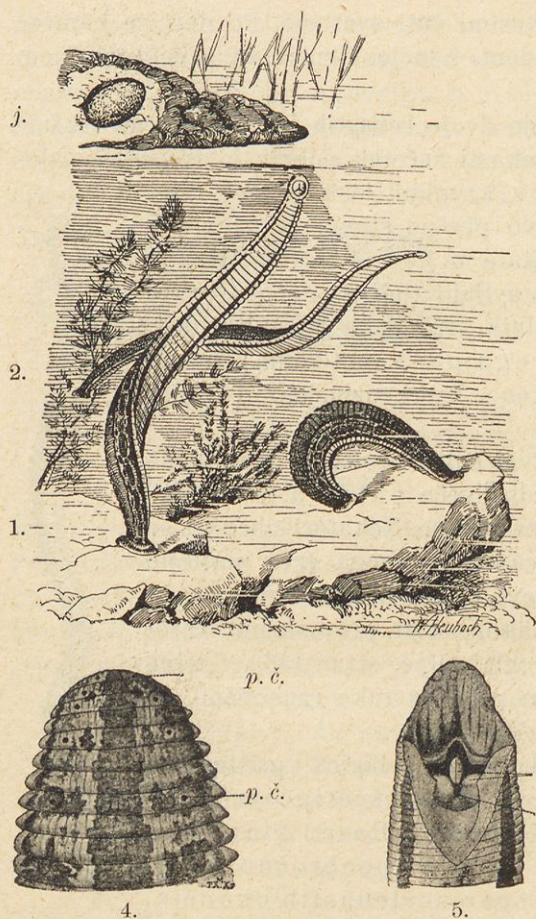


Slika 335.

Poprečni presek skozi desno polovico morske strige (*Nereis brandii*) v obzoru; *h. c.* hrbtna cev, *ti.* tipalnica, *š.* škrga, *šč.* ščetinice, *i.* izločalka, *t.* trebušnjača, *č.* črevo.

<sup>1</sup> Clitellum = sedlce. — <sup>2</sup> Nais = potočna vila, proboscis = rilec. — <sup>3</sup> Nereis nereida = morska vila. — <sup>4</sup> Polys = mnogo, chaite = ščetina. — <sup>5</sup> Cirrus = vitica.





Slika 336.

Šesteroprogasta pijavka, po Schmeilu; 1. pijavka, ki se je pritrčila z zadnjim priseskom na skalo, 2. plavajoča pijavka, 3. pelnajoča pijavka, zgoraj na obrežju zavojek jajec *j.*, 4. in 5. glava od zgornje in spodnje strani, *p. č.* pikčasta čutila, *č.* čeljusti, *u.* usta.

Škrge nosijo samo spredaj ter jih razprostirajo v obliki črke S, pri najmanjši nevarnosti pa se bliskoma skrivajo v cevi.

### Drugi razred. Pijavke, Hirudínea,<sup>2</sup> Blutegel.

Šesteroprogasta pijavka (medizinischer Blutegel, *Hirudo medicinalis*, slika 336.) je s hrbta sploščenega trupla, sluzave kože in nima

<sup>1</sup> Aphrodite = Venera. — <sup>2</sup> Hirudo = pijavka.

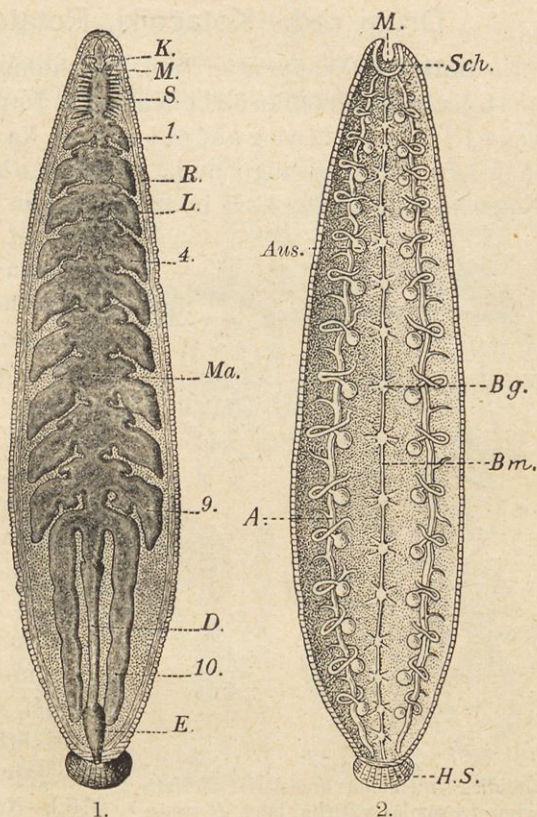
Vejasti hrbtni izrastki na prinožicah so škrge. Morska striga se živi ob plenu. Temu primerno ima na glavi četvero oči in tipalnice, v ustih pa ji tiči dvoje kitinastih in kleščastih čeljusti, ki ju lahko proži iz ust, da grabi in drobi plen (glej glavonožce). Morska striga je enospolnica. Iz jajca se 3. razvije ličinka, ki jej pravimo kolesonosec ali trohofora. Trupla je mehurčastega in na glavi ima pred usti in za njimi po dva pasa, ki sta iz samih migetalk ter gibljeta in vrtita truplo. Nadaljnji razvoj je preobrazba.

**Polstenkam** (Seeraupen, Aphrodite<sup>1</sup>) se svetijo koža in ščetinice kakor zlato in šarijo (irisieren). Polstenke živijo v morskem grezu. Nekateri mnogoščetinci se pritrjajo k tlom in kožne žleze izločajo okoli trupla pergamenasto (Spirógraphis) ali apnenasto (Sérpula) cev. Pravimo jim zato cevkarji (Röhrenwürmer).



v njej nikakih ščetinic. Telo je večkrat pretinjeno; vendar pride na en notranji obroček 3—5 kožnih gub. Na koncih trupla sta dve torilčasti globelici, priseska. S priseskoma pijavka pednja; lahko pa tudi plava zvijajoč truplo kakor kača. Na dnu ustnega priseska se stika troje čeljusti, ki so okrogle in na robu zobčaste; posebne mišice jih premikajo semtertja kakor žago. S čeljustmi izžaga pijavka na koži trojestremenasto rano ter jo vnema z jedko slino, da se kri ne stame. Sesa pa toliko časa, dokler se ne napolnijo želodec in petnajst parov slepih izrastkov (slika 337.); nato lahko strada več mesecev. Telesna duplina krni. Na prvem, drugem, tretjem, petem in osmem obročku je po en par piknjastih čutil, ki so jih smatrali doslej za oči. Diha s kožo. Pijavka je dvospolnica.

Jajca polaga v ovojkih v zemljo in razvoj je naravnosten. Mlade pijavke izsesavajo izprva žuželke in žabe in napadajo še le v tretjem letu živali stalnotople krvi. Razen šesteroprogaste so stavili prej tudi navadno pijavko (*Hirudo officinalis*), da so odvajali temnordečo kri. Konjska pijavka (*Aulástomum gulo*<sup>1</sup>) ni za rabo, ker ima pretope čeljustne zobce; prisesava pa se živini v goltu. Po vlažnih gozdih Južne Azije živijo gibke pozemeljske pijavke, ki se spuščajo kakor klopi z dreves na ljudi in živali ter so prava nadloga.



Slika 337.

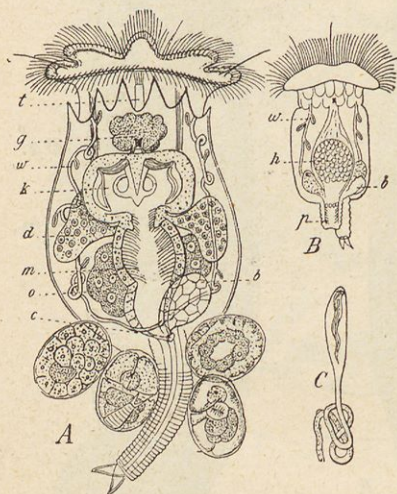
Šesteroprogasta pijavka, po Schmeilu; 1. droh, 2. izločalke in živčevje pijavke; K. čeljusti, M. usta, S. požiralnik, 1.—10. slepi izrastki želodca, D. črevo, E. zadnjica, R. in L. poprečne in podolžne mišice v kožomišičnici, Sch. obgoltni obroč, Bg. trebušni vzel, Bm. trebušnjača, A. krvne žile, Aus. izločalke.

<sup>1</sup> Aulax = brazda, stoma = usta, gulo = rosomah.



## Drugi red. Kotačniki, Rotatória,<sup>1</sup> Rädertiere.

**Golidica** (Wappentierchen, *Brachíonus urceolaris*<sup>2</sup>) živi trumoma po stoječih vodah (slika 338.). Najlažje jo primerjamo kolesonoscu, torej ličinki mnogoščetincev. Na telesu ločimo glavo, trup in nogo. Trup in nogo ovija kitinasti oklep, ki je na nogi členast. Noga se zato lahko krči in izteza kakor členki daljnogleda, nosi pa



Slika 338.

*Golidica* (*Brachionus urceolaris*), po Hertwigu; *A* samica s štirimi jajci, *B* samec, *C* začetek izločalnice, *t* tipalnica, *g* živčni vozle z očescem, *w* izločalnica, *k* žvekalnik, *d* želodčne žleze, *m* želodec, *o* jajčnik, *b* sečni mehurec.

še tudi dve žlezi, s katerima se prileplja žival na predmete. Na glavi je kotač, migetalke na njem vedno migljajo, gibljejo truplo in privajajo kisika, ustom pa hrane. Za kotačem je dvojne oči. Za požiralnikom je žvekalnik, a v njem dvojne kitinaste čeljusti, ki se neprestano odklepata in zaklepata. Na črevesnem koncu je mehurčast stok, kamor se izlivajo spolovila in izločalnici, ki se začinjata z zaprto migetalčasto stanico. *Golidica* se plodi poleti jalorodno. Na zimo ali za suše se prikažejo manjši sameci, ki nimajo prebavljal. Nato ležejo samice trdokožna zimska jajca (prim. škrgonožca, stran 216.). Navadni vrsti sta še bubljenka (*Hydatina senta*<sup>3</sup>) in navadni kotačnik (*Rädertierchen*, *Rótifer vulgaris*<sup>4</sup>).

## Tretji red. Oblotočniki, *Nemathelminthes*,<sup>5</sup> *Rundwürmer*.

**Človeška glista** (*Spulwurm*, *Ascaris lumbricoides*<sup>6</sup>) zajedava človeka v tenkem črevesu, kjer se pritrdi z obustnimi bradavicami. Trupla je valjastega in na koncih vretenastega. V kožomišičnici so samo podolžne mišice, ki telo le krivijo in zvijajo. Glista nima zunanjih obročkov, krvnega obtoka, dihal in živčnih vozlov. Ob požiralniku je tenek obgojni obroč, ki oddaja živčne niti truplu.

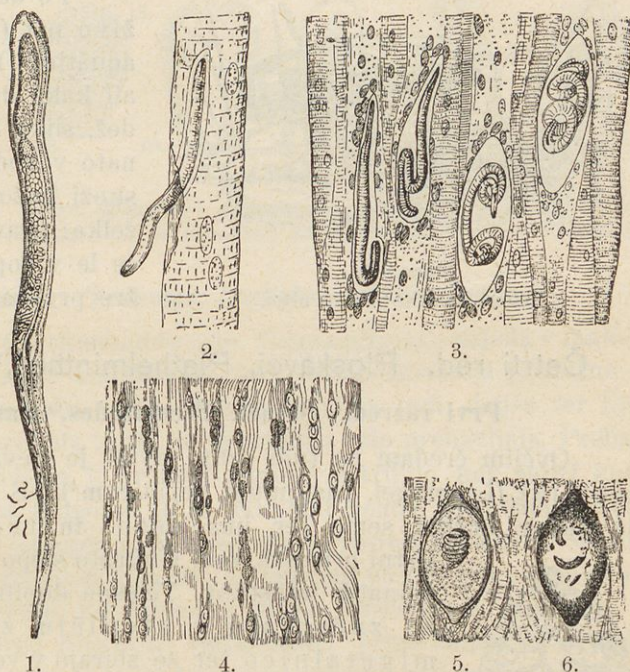
<sup>1</sup> Rotator = vrteč se v krogu (rota = kolo). — <sup>2</sup> Brachion = rame, urceolus = vrček. — <sup>3</sup> Hydatina = vodni mehurec, senta = trnjeva. — <sup>4</sup> Rótifer = kolonosce, vulgaris = navaden. — <sup>5</sup> Néma, nématos = nit, helmínthos = glista. — <sup>6</sup> Ascaris = glista, lumbricoides = deževniku podoben.



Dorastle samice merijo do 4 dm, samci pa do 2,5 dm. Razvoj iz jajec je naravnosten. Jajca ali mlade gliste prihajajo v človeka s prahom, z nesnažno pitno vodo, s sirovim sadjem in z zelenjavo.

V danki, posebno pri otrokih, živi podančica (Springwurm, *Oxyuris vermicularis*<sup>1)</sup>; na večer zapušča črevo in povzroča hudsrbjež.

Nevarna zajedalka pa je lasnica ali trihina (*Trichina spiralis*<sup>2)</sup>, ki potrebuje dveh hraniteljev, da se razvije popolnoma. Izmena hraniteljev pri notranjih zajedalcih je sploh važna. S smrtjo hraniteljevo pogine namreč ves zarod zajedalca, ako ne preide na drugega poedinca. Dorastle lasnice, takozvane čre-



Slika 339.

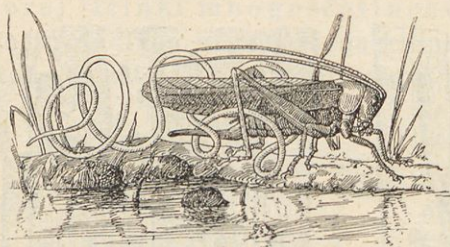
Lasnica, po Schmeilu; 1. živorodna črevesna lasnica, 2. mlada lasnica se zariva v mišično vlakno, 3. mlade mišične lasnice, 4. človeška mišica z ovitimi lasnicami, 5. živa ovita lasnica, 6. mrtva ovita lasnica (vse povečano).

vesne lasnice (Darmtrichinen), zajedajo v tankem črevesu sesalce in človeka. Samci kmalu poginejo, samice pa se prevrtajo skozi črevesne rese do mezgovnic, kjer porodijo do 1500 živih mladičev, ki so le 10  $\mu$  dolgi. Kri raznaša nato lasnice po mišicah, kjer se zarivajo v mišična vlakna, zvijajo ter povzročajo človeku silne bolečine, včasih celo smrt (trihinavost). Kmalu pa se napravi okoli njih apnenast ovoj. Te lasnice imenujemo mišične lasnice (Muskeltrichinen). V mišičevju ali poginejo čez nekaj let ali pa pridejo s trihinastim mesom v črevo kakega drugega sesalca, kjer jim dozori spolovila

<sup>1</sup> Oxys = oster, urá = rep, vermiculáris = črvast. — <sup>2</sup> Thrix, trichos = las, spiralis = zavit.



in kjer se izpremenijo zopet v črevesne lasnice. Prenašalke lasnic so podgane in miši; od teh jih nalezejo svinje, a od svinj človek, ako uživa sirovo ali premalo skuhano svinjino.



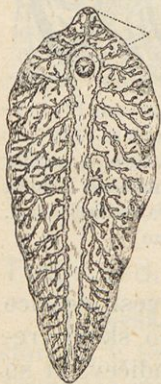
Slika 340.  
Zelena kobilica z živo nitjo.

Po dežju opažamo večkrat živo nit (Saitenwurm, *Górdius aquáticus*<sup>1</sup>), ki izleze iz kobilice ali kake druge žuželke (glisni dež, slika 340.). Živa nit dozori nato v vodi. Ličinka se prerije skozi kožo v majhne vodne žuželke; pravo velikost pa doseže še le v roparski žuželki, ki požre prvega hranitelja.

## Četrti red. Ploskavci, Plathelminthes,<sup>2</sup> Plattwürmer.

### Prvi razred. Sesači, Trematodes,<sup>3</sup> Saugwürmer.

Ovčjim čredam pa tudi drugi živini je nevarna dvoustka ali metljaj (*Leberegel*, *Dístomum hepáticum*<sup>4</sup>). S hrbta sploščeno telo je kakor bučino seme ter ima ustni in trebušni prisesek.



Slika 341.  
Dvoustka, po  
Schmeilu; p. pri-  
seska, č. dreve-  
sasto črevo.

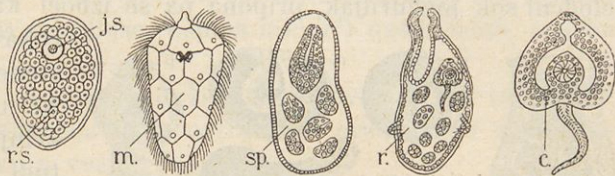
Ustni prisesek vodi v vilasto slepo črevo, ki ima mnogo vejnatih izrastkov. Telesne dupline ni. Izločalnice se začenjajo v staničju z zaprto stanico migetalnico ter se zbirajo v večji cevi, ki se izliva zadaj. Dvoustka zajeda ovčja jetra, maši žolčevod ter povzroča jetrno gnilobo (metljavico). Dvospolnica je. Jajce sestoji iz jajčne stanice in iz redilnih stanic (slika 342.), ki jih izločajo posebne jajceredilnice (*Dotterdrüsen*). Z ovčjakom prihajajo jajca v vodo, kjer prileze iz njih migetalčast zarodek (*miracidij*). *Miracidij* se kmalu zarije v pljuča malega mlakarja (*Limnaea truncátula*<sup>5</sup>) in sorodne polžke ter se množi v njih jalarodno.

Najprej se olevi in izpremeni v vrečasto sporocisto.<sup>6</sup> Neoplojena jajčeca v sporocisti dajo redije.<sup>7</sup> Iz redij nastanejo zopet redije ali pa repate, v vodi

<sup>1</sup> *Górdius* = frigijski kralj (*gordijski voz*), *aquáticus* = povodni. — <sup>2</sup> *Platys* = širok, ploščnat, *helmins*, *helminthos* = glista. — <sup>3</sup> *Trema trematos* = luknja (priseski). — <sup>4</sup> *Dis* = dva, *stoma*, *stomatos* = usta, *hepáticus* = jetrni. — <sup>5</sup> *Limnaeos* = močvirski, *truncatus* = odrezan. — <sup>6</sup> *Sporon* = tros, *kystis* = mehurec. — <sup>7</sup> *Redi*, laški prirodopisec.



plavajoče cercarije,<sup>1</sup> ki so že podobne mladim dvoustkam. Cerkarije se obešajo na povodne rastline in obdajo z ovojem (Cyste). Povodnji jih prenašajo tudi na travnike, kjer jih požira živina s travo vred (Pesnica, Narretva). Tudi človek se lahko naleze v takih krajih, če devavustapovodne rastline (otroci), ali če uživa preplavljeno sočivje.



Slika 342.

Razvoj dvoustke v obrisu; j. s. jajčna stanica z redilnimi stanicami r. s., m. miradičij; sp. sporocista, r. redija, c. cercarija.

### Drugi razred. Trakulje, Cestodes,<sup>2</sup> Bandwürmer.

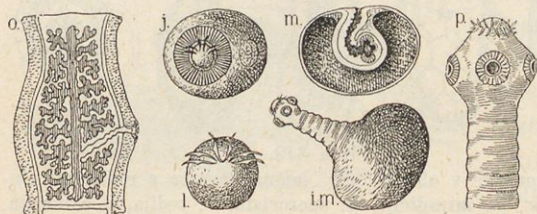
**Ozka trakulja** (Hackenbandwurm, *Taenia solium*<sup>3</sup>) zajeda v tankem črevesu človeka. Kakor kolobarniki ima v kožomišičnici podolžne in poprečne mišice in zato truplo lahko krivi, a tudi daljša ter krči. Zajedavosti se je priličila tako, da je izgubila celo prebavljala. Prebavljena mezga hraniteljeva ji pronica namreč v truplo kar skozi kožo. Telo postane 2—3 m dolgo in je iz 800—900 členov. Prvi člen je velik kakor bucika in se imenuje najprimerneje pripona (skolex<sup>4</sup>). Spredaj nosi namreč venec gibljivih kvačic, za vencem pa četvero priseskav, s katerimi se pripenja na črevesne stene. Pripona je matica, iz katere brstijo zapored odrivki (proglottide,<sup>5</sup> prim. salpe stran 144.). Izprva so odrivki majhni, proti koncu pa rastejo bolj in bolj ter dozorevajo. Skupni organi vseh odrivkov so živčne niti, ki izhajajo iz živčnega vozla v priponi, in izločalnice, ki se začenjajo slepo, zbirajo v dveh pobočnih ceveh ter izlivajo na zadnjem členu. Vsak odrivek zase pa ima obojna spolovila.

Ko dozori, je v njegovi maternici do 50.000 trdolupinastih jajčec; ker pa nastavi trakulja v enem letu do 800 odrivkov, se razvije v njih do 40 milijonov jajčec. V vsakem jajčecu je že zarodek s šestimi kvačicami. Dozoreli odrivki odhajajo z ljudnjakom v gnoj, kjer zgnijejo in izprostitjo jajčeca. Jajčeca pa se razvijejo dalje le, ako pridejo v svinjski želodec; tam namreč prebavijo želodčni sokovi lupine, ličinke prevrtajo s kvačicami črevesne rese in krvni obtok jih raznese po vsem truplu v mišice. Tu se iznebi ličinka kvačic ter se izpremeni v mehurnjak ali ikro (Finne), ki vbokava od površja čepku

<sup>1</sup> Cercus = rep. — <sup>2</sup> Kestos = pas, trak, eidos = podoba. — <sup>3</sup> Tainia = trakulja. — <sup>4</sup> Skolex = črv. — <sup>5</sup> Proglottis = odrivek.



podobno, uvihano pripono s kvačicami in priseski. S svinjo poginejo tudi ikre, zato jim je treba pravočasno še drugega hranitelja — človeka. Ako užije človek sirovo ikrasto svinjino, prebavi želodčni sok mehurnjak, pripona pa se izboči kakor uvihan prst na



Slika 343.

Razvoj ozke trakulje v obrisu; o. odrivke s spolovili, j. jajčece z zarodkom, l. ličinka s kvačicami, m. mehurnjak ali ikras z vbočeno pripono, i.m. mehurnjak z izbočeno pripono, p. pripona s kvačicami in priseski.

mehurnjaki. Krč namreč lahko spravi dozorele odrivke v želodec, kjer se sprostijo ličinke. Potujoč po krvi, se rade ustavijo kot mehurnjaki v očesni leči in v možganih ter povzročajo nevarne bolezni.

Progasta trakulja (Hackenloser Bandwurm, *Taenia saginata*<sup>1)</sup>) nima kvačic na priponi; mehurnjak živi v govedu. Lentec (Grubenkopf, dvobrazdoglavec, *Dibothriocéphalus latus*<sup>2)</sup>) se prisesava z brazdicama na priponi, umehurja pa se v ščukah, ostrizih, lososih in drugih ribah. Obe vrsti prihajata v človeka z mesom.

Vrtoglavec (Quesenbandwurm, *T. coenurus*<sup>3)</sup>) je pasja trakulja; kakor kurje jajce veliki mehurnjak se nahaja v ovčjih možganih, nastavlja navznoter več pripon ter povzroča smrtno vrtoglavico (Drehkrankheit). Ovojnica (*Hülsenbandwurm*, *Taenia echinococcus*<sup>4)</sup>) je do 5 mm dolga pasja trakulja; ki ima samo tri odrivke. Zato pa dosegajo mehurnjaki v jetrih in pljučih velikost otročje glave in deleč se v manjše mehurnjake zaplodijo po več tisoč pripon. Posledica so smrtne bolezni, na katerih umirajo posebno Eskimovci. Ne puščajmo torej, da bi otroci gladili ali celo poljubljali pse.

Zanimiva je zveza med hranitelji trakulj. Hranitelja z mehurnjaki mora namreč požreti drugi, da dozori trakulja. Zato dajejo mišji mehurnjaki mačje, zajčji, ovčji in celo boljši pa pasje trakulje! Posebno mnogo trakulj je v ribah in v povodnih pticah (drob kljunačev!).

<sup>1</sup> *Taenia* = trakulja, *saginata* = spitana. — <sup>2</sup> *Dis* = dva, *bothrion* = jamica, *kephalé* = glava, *latus* = širok. — <sup>3</sup> *Taenia* = trakulja, *koinós* = skupen, *urá* = rep. — <sup>4</sup> *Echinós* = jež, *kokkos* = zrno.

rokavici, se pričvrsti na stene ter se začne členiti. Ne uživajmo torej sirove svinjine, ne puščajmo pa tudi svinj k straniščem! Trakuljo je treba takoj odpraviti iz črevesa, in sicer s pripono vred (zdravnik!). Ne samo da slabi človeka in mu povzroča črevesne krče, lahko ga okuži še tudi z



## Osmo deblo. **Mehovci, Coelenterata,<sup>1</sup> Hohltiere.**

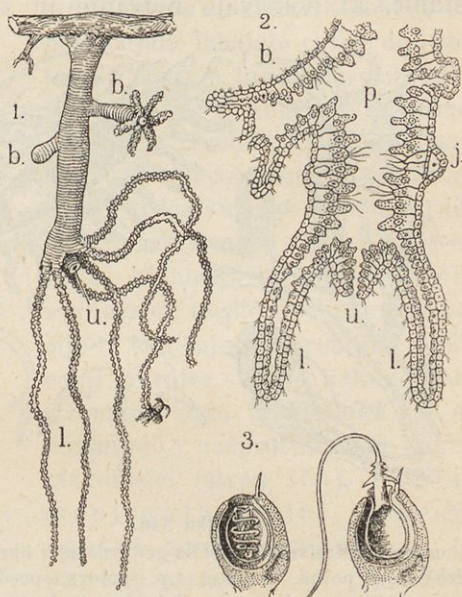
### Prvi red. Trdoživnjaki, Hydroidea,<sup>2</sup> Hydroidpolypen.

Zeleni trdoživ (Süßwasserpolymp, Hydra viridis<sup>3</sup>) visi navadno na povodni leči (Wasserlinse, Lemna minor<sup>4</sup>) naših mlak, posebno na prisojnih straneh.

Truplo vseh do zdaj opisanih živali je iz dveh mehov (slika 345.), iz zunanjega kožnomišičnega in iz notranjega prebavnega meha, med obema pa se razprostira večja ali manjša telesna duplina, ki nastane iz medplasti (glej stran 140.).

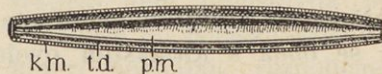
Trdoživ pa nima telesne dupline in vse truplo tvori zategadelj eden dvojeplastni meh, tako da ga lahko primerjamo po vsej pravici gastruli. Med seboj izločata obe plasti še oporno opno, ki pa je le iz medstaničnine.

Na sprednjem koncu kija-stega trupla opažamo usta, okoli ust pa 6—12 krčljivih lovk, ki so posute z ožigalkami (cnidae,<sup>5</sup> Nesselzellen). Ožigalka nastane iz zunanjeplastne stanice; njeno prativorivo izloča namreč mešiček z dolgo nitjo, ki se ovija okoli lastnega bodičastega stožerja. Zunaj na stanici je tipalna ščetinica. Kadar se je dotakne kaka vodna živalca (košar, črv), se vzdraži prativorivo, mešiček se stisne in izpahne bliskoma nit, v rano pa se pocedi iz mešička jedka tekočina. Z ožigalkami se trdoživ



Slika 344.

Zeleni trdoživ v obliki; 1. cela žival, viseča na vodni rastlini, 2. vzdolžni presek, 3. ožigalka, b. brstiči, l. lovke za ožigalkami, u. usta, j. jajce, p. prebavljalo.



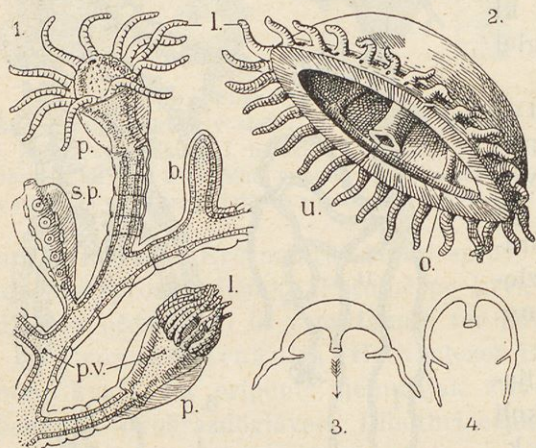
Slika 345.

Vzdolžni presek živali s telesno duplino; km. kožnomišični meh, p.m. prebavni meh, t.d. telesna duplina.

<sup>1</sup> Koilos = duplina, énteron = črevo. — <sup>2</sup> Hýdra = trdoživ, eidos = podoba. — <sup>3</sup> Hydra = trdoživ, viridis = zelen. — <sup>4</sup> Lemma = luska, minor = manjša. — <sup>5</sup> Knide = kopriva.



tudi lahko brani, navadno pa mami in hromi z njimi plen, ga grabi z lovkami in prinaša k ustom. Usta vodijo v vrečasto prebavljalo (pračrevo), čegar stene pokrivajo deloma migetalčaste, deloma pa žlezne stanice notranje plasti. Prebavni sokovi razkrajajo celo kitin, mezga pa se razteka po stranskih cevastih izrastkih tudi v lovke ter privaja tako vsem organom redilnih snovi. Prebavljalo opravlja torej tudi nalogo žilja in zategadelj ga imenujemo prebavno-žilni organ. Neprebavne snovi izmeče trdoživ skozi usta. Mnogo stanic, ki pokrivajo notranje in zunanje stene trdoživa, izloča na



Slika 346.

Pomorski trdoživnjak (*Obelia geniculata*) v obrisu; 1. del družine, p. polipi, b. brstič, s.p. spolovna poedinka, p.v. prebavnožilna votlina; 2. celokrajna meduza, o. okrajec, u. usta, l. lovke, 3. meduza krči okrajec in izžema vodo (puščica), 4. meduza zajema vodo.

dobivajo od trdoživa ogljikov dvokis (dihanje), ki ga prilikujejo v skrob; skrob s kisikom pa oddajajo vsaj deloma hranitelju.

**Morski trdoživnjaki** (slika 346.) so zanimivi zaradi svojega razvoja. Iz jajčeca se razvije migetalčasta ličinka planula,<sup>1</sup> ki se pripne na dno, se obda s kitinastim ovojem in se množi z brstiči. Živalce, izrastle iz brstičev pa se ne osebijo, temveč tvorijo z rodonačelnico družine, ki pokrivajo kakor pestro grmičje skalnato morsko dno. Poedinke v družini so mnogolične (mnogoličnost). Trdoživnjaški polipi grabijo in prebavljajo plen, mezgo pa porazdeljujejo

notranji strani krčljivo mišičnino ter prevaja tako k pravih mišičnim stanicam (stran 12.).

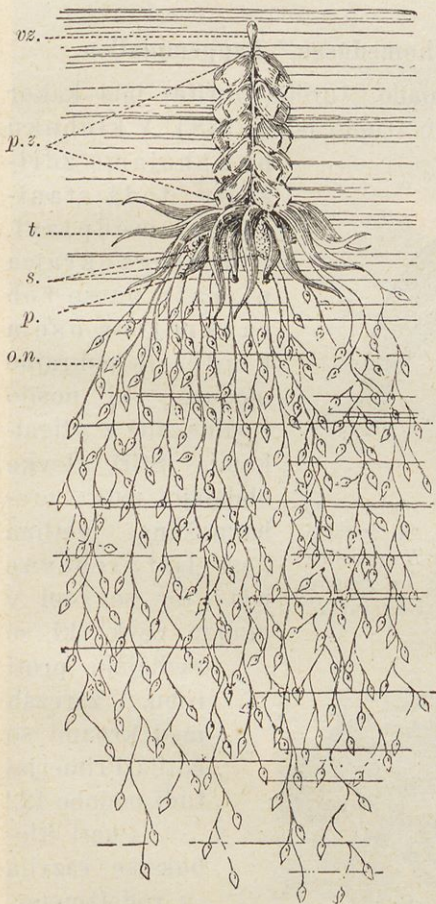
Trdoživ je dvo-spolnik; navadno pa se množi z brstiči, ki poganjajo iz trupla, dobivajo lovke ter se odločijo slednjič od rodonačelnika (matice). Za suše in za mraza se razvijajo v zunanji plasti debelokožna jajca, ki jih veter lahko raznaša v druge mlake.

„Zelen“ je trdoživ zategadelj, ker živijo zadružno z njim zelene alge (*Zoochlorella*). Alge

<sup>1</sup> Planus = ploščnat.



po skupni prebavnožilni votlini. Drugim poedinke rastejo v po-  
bočnih brstičih spolovila; ko so brstiči dozoreli, se odločajo od dru-  
žine. Spolne poedinke imenujemo trdoživnjaške (celokrajne)



Slika 347.

Cevkaš (*Physophora hydrostatica*), po  
Schmeilu; *vz.* vzduhovnik, *p. z.* plavalni  
zvončki, *t.* tipalnice, *s.* spolnice, *p.* polipi,  
*o. n.* ožigalne niti z ožigalkami.

edinke (slika 347.). Vzduhovnik (*Schwimmbalse*) je na vrhu poln  
zraka in vzravna družino med morskimi valovi. Meduzasti plavalni  
zvončki (*Schwimmglocken*) pod njim se krčijo, izžemajo vodo in  
gibljejo družino. Vse poedinke veže skupna prebavnožilna votlina;

meduze. Trdoživnjaške meduze  
so pelaške živalce. V zvončastem  
truplu je opnasta medstaničnina  
posebno debela, vodena in zato  
zdrizasta. Usta in obustne lovke  
sredi trupla so kakor kembelj; od  
prebavljala izhajajo cevke do roba  
ter se spajajo tam v obročni cevi.  
Ob robu so še značilni celotni  
okrajec (*velum*<sup>1</sup>), lovke in  
živčni obroč. Kot gibčne živali  
imajo trdoživnjaške meduze tudi  
čutila, takozvane obrobne be-  
tice, ki nosijo po eno očesce in  
ravnovesni mešiček. Gibajoč se kr-  
čijo in krajšajo z obrobnimi miši-  
cami okrajec, da je kakor lijak,  
izžemajo vodo iz klobuka ter se  
poganjajo v nasprotno smer kakor  
glavonožci (stran 150.). Ker se  
menjavata spolni in brez-  
spolni zarod pravilno, je  
razvoj pomorskih trdoživ-  
njakov prerod.

### Drugi red. Cevkaši, *Siphonophora*,<sup>2</sup> *Röhrenquallen*.

Cevkaš (*Physophora hydro-*  
*stática*) nam predstavlja prosto  
plavajočo ali pelaško družino, na  
kateri poganjajo raznolične po-

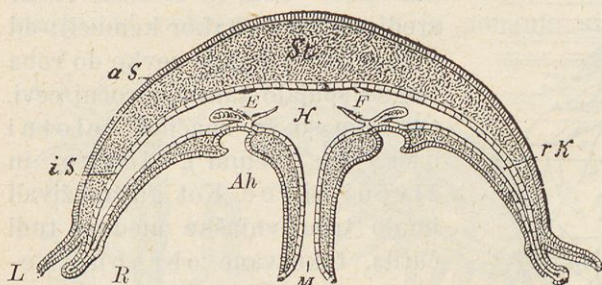
<sup>1</sup> Velum = jadro. — <sup>2</sup> Siphon = cev, phóros = noseč.



hrana, ki jo prebavljajo polipi, koristi torej vsej družini. Posebne vrste poedink so še pokrovke, tipalnice, ožigalne niti in spolnice (meduze).

### Tretji red. Klobučnjaki, *Scyphomedusae*,<sup>2</sup> Lappenquallen.

Uhati klobučnjak (Ohrenqualle, *Aurélia aurita*) ima kakor trdoživnjaške meduze zvonu podobno truplo (slika 348.). V klobuku



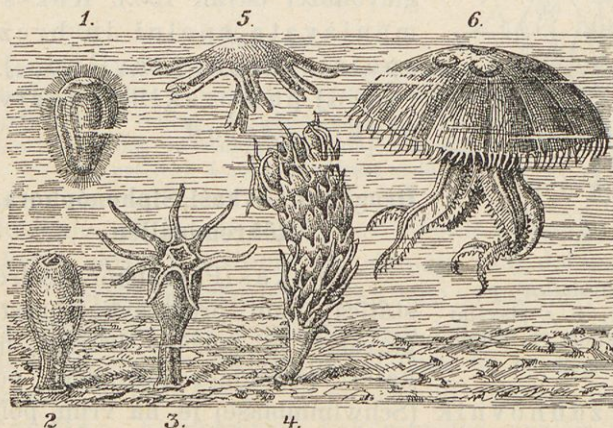
Slika 348.

Vzdolžni presek skozi krpokrajno meduzo v obrisu, po Schmeilu; *aS* in *iS* površna in notranja plast, *St* zdrizasta medplast, *M* usta, *H* prebavnožilna votlina, *rK* razhodna cev, *E* jajčnik, *F* prebavna nit, *Ah* izdolbina na spodnji strani klobuka, *L* obrobna krpa z obrobnim telescem *R*.

pa nahajamo zdri-zasto, toda stani-často medplast. Obrobne okrajca ni, zato pa se rob razkroji na osem krpic (krpokrajne meduze), ki nosijo tipalne niti z ožigalkami. Štiri lovke obdajajo usta; prebavnožilna votlina nosi štiri prebavne niti ter se cepi v mnogo cevk, ki se

razhajajo proti robu. V zarezah med krpami so čutila. Primerjaj tudi podobo 12.!

Uhati klobuk se razvija z rodoizmeno (slika 349.). Toda tukaj je brezspolni zarod neznan, spolni pa očiten, dočim je pri trdoživnjaških meduzah ravno ob-

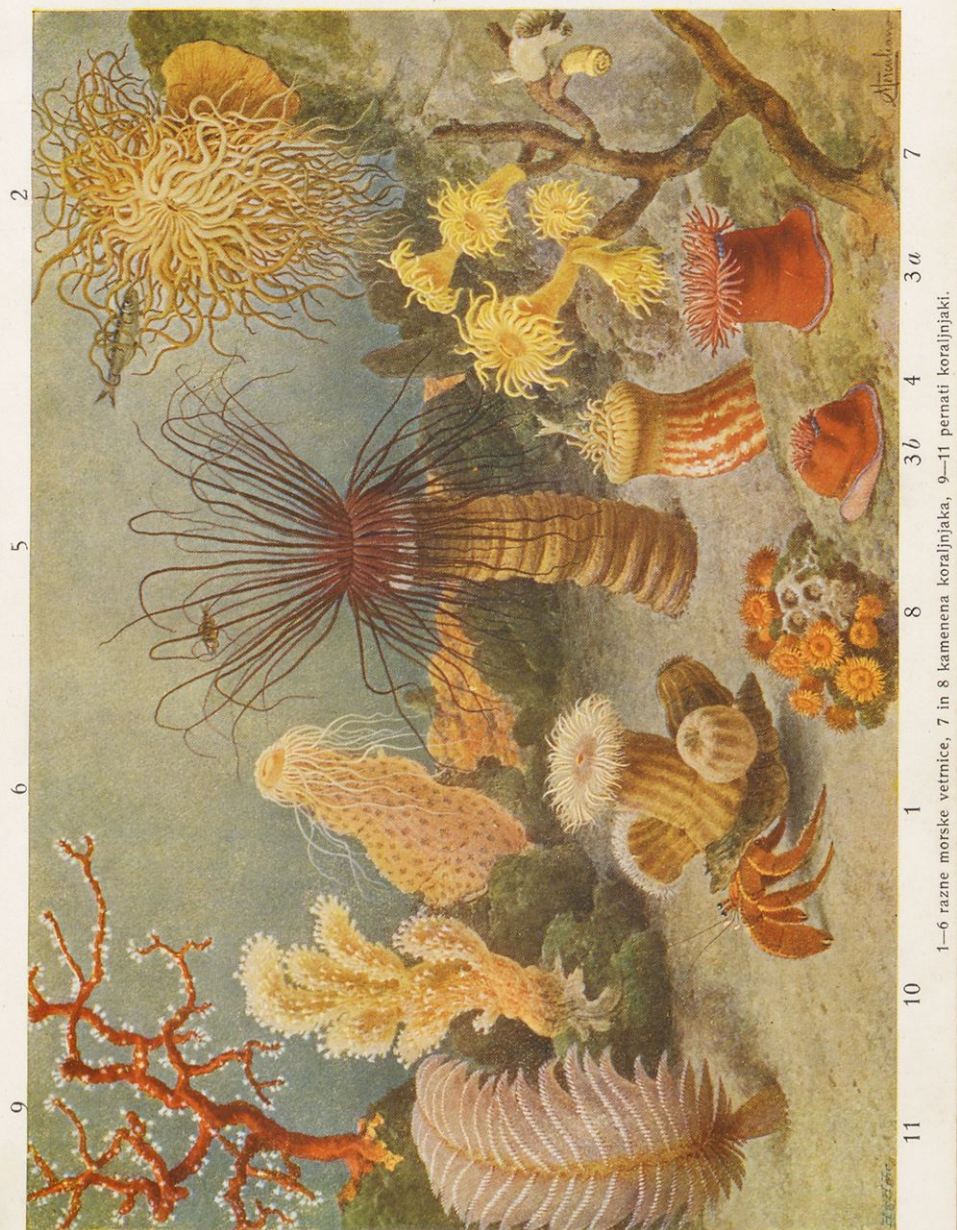


Slika 349.

Razvoj uhatega klobuka, po Schmeilu; 1. planula, 2. in 3. polip, 4. češarek, 5. efra, 6. dorastli klobučnjak.

<sup>1</sup> Skyphos = čaša, medusa = klobučnjak.





Koraljnaki Sredozemskega morja, po Schmeilu.





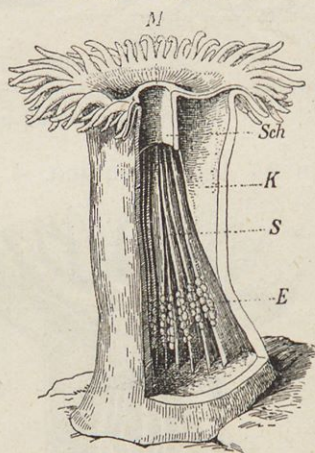


ratno (prim. rodoizmenno mahov in praproti). Iz jajčeca se razvije planula, ki se pritrja, otvarja usta in dobiva kot polip (skifostoma<sup>1</sup>) obrobne lovke. Polip se množi brezspolno, in sicer se členi poprečno kakor trakulja; pravimo mu tačas češarek (strobila<sup>2</sup>). Členi se nato osebljajo kot efire,<sup>3</sup> obračajo in preobražajo v dorastlega klobučnjaka.

Morska mesečinka (Leuchtqualle, Pelágia noctiluca<sup>4</sup>) se svetlika v temi.

#### Četrty red. Koraljnaki, Anthozóa,<sup>5</sup> Korallentiere.

Morske vetrnice (Seeanemonen, Actiniária<sup>6</sup>), kakor na pr. rjava morska vetrnica (Actinia equina<sup>7</sup>), so poedinke, ki s pestrimi barvami in s cvetastimi oblikami ne krasijo samo morskih tal, temveč tudi akvarije (slika 350. in podoba 11.). Na prvi pogled je podobna morska vetrnica trdoživu, vendar so njeni organi mnogo popolnejši. Med zunanjo in notranjo plastjo se nahaja namreč staničasta medplast. Na telesu ločimo ustje, obustne lovke, bok in podplat. S podplatom se morske vetrnice lahko prisesajo, toda lahko se tudi poljubno odločajo in plazijo dalje (noga mehkužcev). Ustje obdaja več vrst raznodolgi, vpoteznih lovk, v sredi pa so razpoki podobna usta. Notranji organi se razvrščajo somerno ustni razi; truplo je torej dvobočnosomerno. Od ust se vglablja zunanja plast ter ustvarja požiralnik, ki visi v prebavnožilno votlino. Od boka pa rastejo k požiralniku kakor v makovi glavici pretini (septa<sup>8</sup>) in se spajajo z njim. Zgornja prebavnožilna votlina, ki seza tudi v lovke, je razdeljena na ta način v prekate, ki se odpirajo navzdol. Spodaj molijo pretini prosto v prebavljalo ter nosijo, začeni na notranjem robu, nabornjak (Gekrösfäden) s prebavnimi žlezami in ožigalkami, potem spolovila in mišice. Prebavljalo in pretine pokriva migetalčasta notranja plast; pretine lahko primerjamo



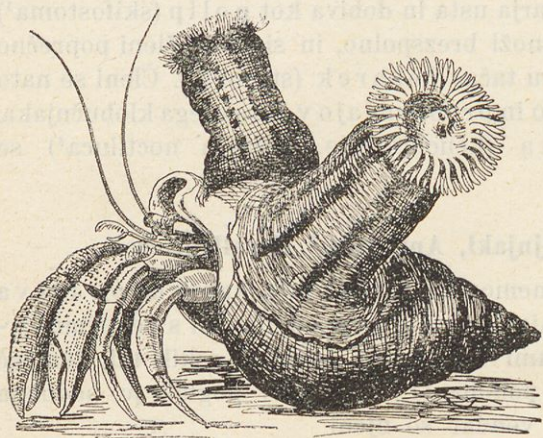
Slika 350.

Poševni presek skozi morsko vetrnico, po Schmeilu; *M* usta, *Sch* požiralnik, *K* odprt prekat, ki seza v sprednjo lovko, *E* pretini z jajčniki.

<sup>1</sup> Skýphos = čaša, stoma = usta. — <sup>2</sup> Strobile = češarek. — <sup>3</sup> Ephýra = morska vila. — <sup>4</sup> Pelágios = morski, noctiluca = po noči se svetleča. — <sup>5</sup> Anthos = cvet, zoon = bitje. — <sup>6</sup> Actis, actinos = žarek. — <sup>7</sup> Equina = konjska. — <sup>8</sup> Septum = pretin.



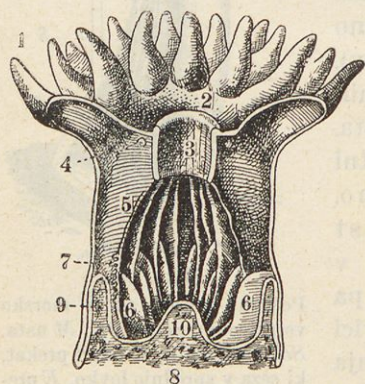
črevesnim resicam (stran 37.), ker povečavajo prebavno površino.



Slika 351.

Stražna vetrnica (*Adámsia Rondelétii*), zadružno živeča s samotarcem, po Noseku.

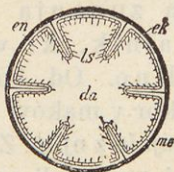
in 3b *Actínia equina*, 4. *Cereactis aurántiaca*, 5. *Cerianthus membra-náceus* in 6. *Alicia costae*.



A.

Slika 352.

Vzdolžni in prečni presek koralnjaka (*Astroides*), po Noseku; A.: 1. votle lovke, 2. usta, 3. požiralnik, 4. preboji med prekat, 5. notranjeplastni pretini, 6. apnenasti pretini, 7. odebelel notranji rob z ožigalkami in z žlezastimi stanicami, 8. podplat, 9. bok, 10. stebrec; B.: *ek* površna plast, *me* medplast, *ls* pretini, *da* prebavnožilna votlina.



B.

Kadar se morske vetrnice vznemirijo, se uskočijo in poskrijejo lovke, vse pa zadrigne kolobarjasta zapornica ob ustju.

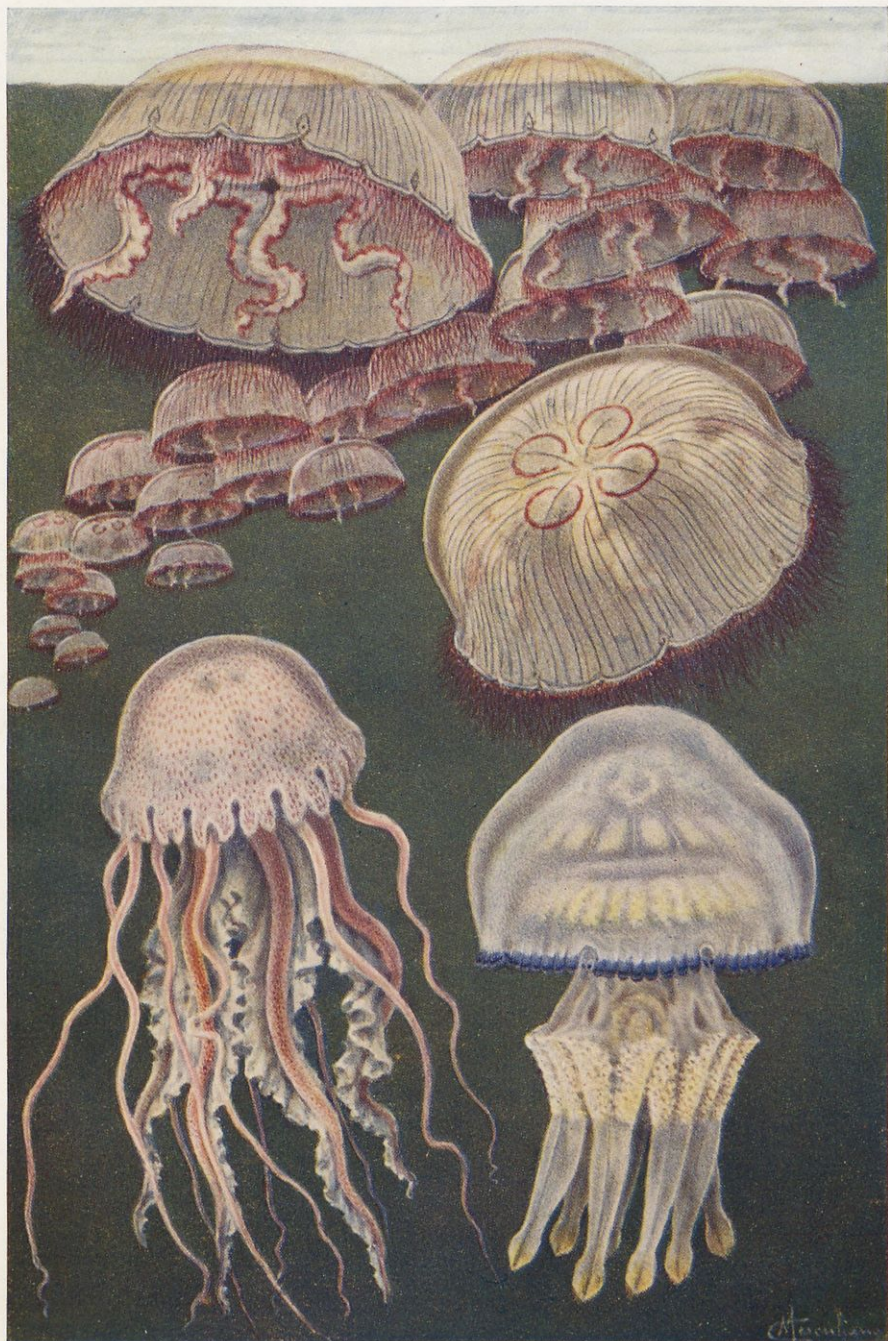
Zaradi združnega življenja s samotarci (stran 213.) so znane stražne vetrnice (*Adámsia palliata* et *Rondelétii*, prim. sliko 351.). Na podobi 11. vidimo več morskih vetrnic, in sicer: 1. stražna vetrnica (*Adámsia Rondelétii*) na samotarcu, 2. *Anemónia sulcata*, 3a

**Kameneni koralnjaki** (*Löcherkorallen*, *Madreporária*,<sup>1</sup> slika 352.) se ločijo od morskih vetrnic, da poganjajo navadno brstiče, ki tvorijo z rodonačelnikom pestrobarvne in vejaste dru-

žine. Razen tega še izločajo v zunanji plasti apnenasto ogrodje. Od boka, toda med prej opisanimi notranjeplastnimi pretini, rastejo proti sredi apnenasti pretini (*scleroseptae*), na obodu pa se spajajo med seboj v čašico. Središče zavzema dostikrat

<sup>1</sup> Madre = (laško) mati, pórus = luknjica. — <sup>2</sup> Skleros = trd, septum = pretin.





Klobučnjaki, po Schmeilu.

1 Vlak uhatih klobučnjakov. — 2 Morski pluk (*Rhizostoma pulmo*). — 3 Morska mesečinka (*Pelagia noctiluca*).







stebrec (*columella*<sup>1</sup>), okoli njega pa se razstavljajo količi (*pali*<sup>2</sup>). Kakor poedinec, tako tiči tudi vsa družina v skupnem oklepu, koraljniku. Živalce same poznamo malo in zato določujemo vrste po obliki koraljnikov. Znanе vrste so: glivača (*Pilzkoralle*, *Fúngia*<sup>3</sup>), klasnjača (*Madrépora*<sup>4</sup>), zvezdaš (*Sternkoralle*, *Astraea*<sup>5</sup>) in zavijača (*Maeandrína*<sup>6</sup>). Na podobi 11. sta naslikana kamenena koraljnjaka: *Dendrophýllia rámea* (7.) in *Astroides calycularis* (8.).

Kameneni koraljniki živijo izvečine v morjih, ki imajo vsaj 20° C poprečne topline. Tu se nastanjajo ob obrežju ali na podmorskih planotah in grebenih, ki ne ležijo globlje ko 40 *m*, ter rastejo zelo hitro. V Perzijskem zalivu utopljeno ladjo je pokrivala čez 20 mesecev 6 *dm* debela skorja iz koraljnikov. Ako se vdira morsko dno, koraljniki spodaj pogibajo (mrzlejša voda), zgoraj pa rastejo dalje ter ustvarjajo raznolična in orjaška koraljišča (*Korallenriffe*), ki sezajo včasih do 1000 *m* globoko. Na apnenik teh koraljišč učinkujejo magnezijeve morske soli ter ga izpreminjajo v dolomit. Za triadne in jurske tvorbe so bila koraljišča tudi v naših krajih; iz njih so se nanadile severne in južne Apneniške Alpe.

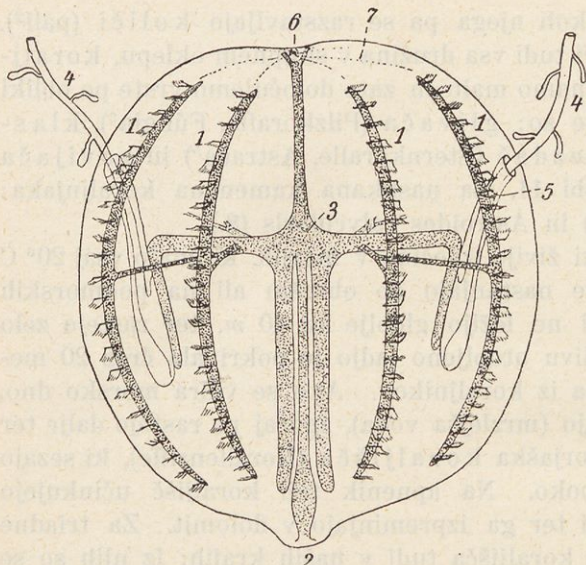
**Pernati koraljniki** (*Fiederkorallen*, *Alcyonária*<sup>7</sup>) izločajo kakor na pr. rdeča koralja (*Edelkoralle*, *Corállium rubrum*<sup>8</sup>) osrednji koraljnik. Podplat se vbokava in izloča rdeče trdo jedro, ki se da leščiti. To jedro se cepi in razrašča kakor veja in poriva pred seboj telesne plasti, iz katerih brstijo poedinke. Poedinke imajo samo po osem notranjih predalov in po osem pernatih lovk in njih truplo je dvobočnosomerno. Koraljniki rdeče koralje sedijo poni-glavo 80—100 *m* globoko (podoba 11. 9), in sicer ob afriškem obrežju Sredozemskega morja, tuintam tudi ob dalmatinski obali. Na podobi 11. opazimo morsko pero (*Seefeder*, *Pennátula phosphórea*<sup>9</sup>), ki se svetlika po noči v zeleni luči, nad številom 10 pa morski plutek (*Lederkoralle*, *Alcyónium palmatum*), ki izloča roženo jedro.

### Peti red. Rebraši, *Ctenóphora*,<sup>10</sup> *Rippenquallen*.

Rebraši (slika 353.) so prenežni, dvojesomerni pelaški mehovci. Truplo sestavlja iz večine zdrizasta medplast; na eni strani glavne

<sup>1</sup> *Columella* = stebrec. — <sup>2</sup> *Palus* = količ. — <sup>3</sup> *Fungus* = goba. — <sup>4</sup> *Madre* = (laško) mati, *pórus* = luknjica. — <sup>5</sup> *Astér* = zvezda, *eidos* = podoba. — <sup>6</sup> *Maeandros*, zaradi svojih ovinkov znana reka v Mali Aziji. — <sup>7</sup> *Alcyónium* = morska goba, *palmatum* = palmast. — <sup>8</sup> *Corállium* = koralja, *rubrum* = rdeče. — <sup>9</sup> *Pennatus* = pernat, *phosphórea* = fosforeča. — <sup>10</sup> *Kteis*, *ktenos* = glavník, greben, *phorós* = nesoč.





Slika 353.

Rebraš od strani v obrisu, po Hesseju in Dofleinu; 1 obroč z veslalnimi krpicami, 2 požiralnik, 3 lijak, 4 lovka, 5 vrečica za lovko, 6 ravnovesno čutilo.

nadomeščajo jih silno lepljive klejnice (Klebzellen). Morska kumara (Melonenqualle, Beroë ovata<sup>1</sup>) in trakasti Ladin pas (Venusgürtel, Cestus Veneris<sup>2</sup>) nimata lovka.

## Deveto deblo. **Spužve, Porifera,<sup>3</sup> Schwämme.**

Spužve spoznamo najbolje, če popišemo najpriprostejšo vrsto *Ascon primordialis*<sup>4</sup> (slika 354., 1.). Zgornje ustje (ósculum<sup>5</sup>) se odpira sicer kakor mehovcem v osrednje prebavljalo in to pokrivajo notranjeplastne bičaste stanice, ki nosijo le še posebne ovratnike iz pratvoriva. Toda to ustje je samo zadnjica ali izmetalka. Na zunanji koži pa opažamo predrobne luknjice — dotekalke, ki privajajo z vodo kisik in hrano. Izmed telesnih plasti se razvija pri vrsti *Sycon raphanus* (slika 354., 2.) posebna takozvana medplast, ki prerašča bičasto notranjo plast ter jo poriva v stene. V stenah tvori potem notranja plast bičaste votlinice. Zdaj je treba seveda

osi so usta, na nasprotni pa ravnovesno čutilo, ki uravnava veslanje v vodi. Med obema se razpenja osem obročev z veslalnimi krpicami, ki nastajajo iz velikih, sklenjenih migetalk ter krasno šarijo v solncu. Iz ust drži dolgi zunanjeplastni požiralnik v prebavljalo, ki mu pravijo lijak. Lijak oddaja cevi obročem, ravnovesnemu čutilu in vejnatima lovka, ki ju lahko skrivajo v posebnih vrečicah. Ožigalk ni;

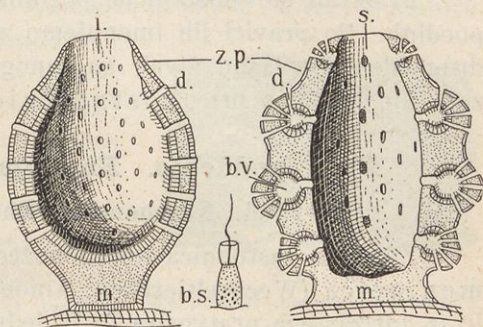
<sup>1</sup> Beroë = hčerka Adonisa in Afrodite, ovata = jajčasta. — <sup>2</sup> Kestós = pas. —

<sup>3</sup> Pórus = luknjica, ferre = nositi. — <sup>4</sup> Askós = meh, primordiális = prvoten. —

<sup>5</sup> Osculum = usteca.



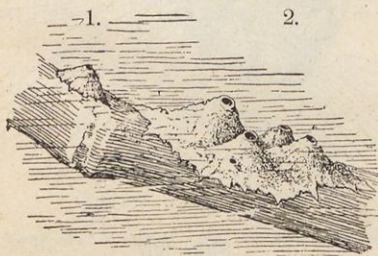
privodnih cevi od dotekalk k bičastim votlinicam, odvodne cevi pa spravljajo vodo in izločene tvarine (odpadke) iz bičastih votlinic v osrednji meh, ki postane tako stok (kloaka). Poedine bičaste stanice ovijajo in sprejemajo hrano (živalce in rastlinice); prebava se torej vrši v stanicah samih (notranjestanično), ne pa v prebavljalu med stanicami (medstanično). Spužve imajo spolovila v medplasti in migetalčaste ličinke zapuščajo žival skozi izmetalko. Spužve pa poganjajo tudi brstiče (slika 355.), ki se ali osebljajo ali pa družijo z rodonačelnico ter ustvarjajo v zadnjem primeru družine. V obče velja za družine pravilo, da združuje spužva toliko poedink, kolikor ima izmetalk.



Slika 354.

1. Ascon primordialis, 2. Sycon raphanus, oba v vzdolžnem preseku; l. izmetalka, d. dotekalka, s. stok, z. p. površna plast, m. medplast, b. v. bičasta votlinica, b. s. bičasta stanica.

Tako družino tvori na pr. navadna spužva (Badeschwamm, *Euspongia officinalis*),<sup>1</sup> ki živi posebno ob obrežju vzhodnega Sredozemskega morja. Kar pride na trg, to je le njeno sponginasto rebrovje, ki se razvija v medplasti. Druge spužve imajo apnenasto ali kremenasto ogredje v obliki preznačilnih iglic; vsaka iglica nastane v eni stanici. Posebno lepe so kremenaste spužve, na pr. *Euplectella aspergillum*, ki živi v morju okoli Filipinskih otokov. V sladki vodi živi rečna spužva (*Süßwasserschwamm*, *Spongilla fluviatilis*),<sup>2</sup> ki prezimuje z brstiči.



Slika 355.

Rast spužve, po Schmeilu; 1. poedinka, 2. družina.

in se imenujejo gemule.<sup>3</sup> Spužve nahajamo v vseh geoloških torbah od praveških skladov sem.

<sup>1</sup> Eu = dobro, spóngia = spužva, officínalis = vporabna v lekarni. — <sup>2</sup> Spongilla = spužvica, fluviátilis = rečna. — <sup>3</sup> Gemmula = popček.



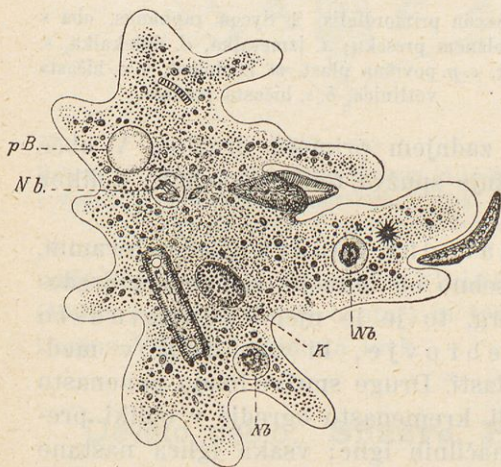
## Deseto deblo. **Praživali, Protozoa,<sup>1</sup> Urtiere.**

Praživali so enostanične poedinke ali pa družine iz enostaničnih poedink. Po pravici jih imenujemo zato tudi enostaničnice. Vse druge doslej opisane živali so mnogostanične ter imajo organe, zato jim pravimo mnogostaničnice (Metazoa<sup>2</sup>).

### **Prvo poddeblo. Enakojedrnice, Cytomorpha.**

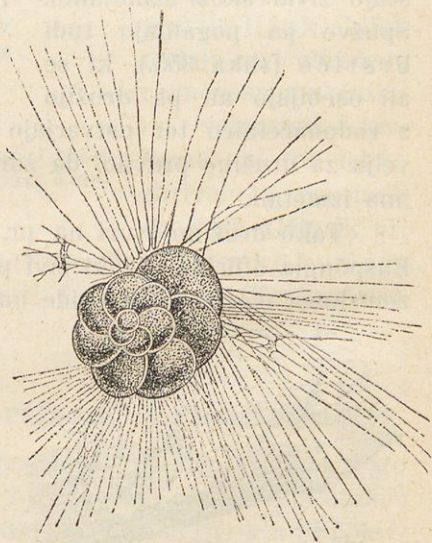
#### **Prvi red. Korenonožci, Rhizópoda,<sup>3</sup> Wurzelfüßer.**

Značilna zastopnica korenonožcev v naših vodah je navadna menjačica (Wechseltierchen, Amoeba protéus,<sup>4</sup> slika 356.). Živalca je iz zdrizastega pratvorira in iz jedra. Pratvorivo je v sredici zrnat



Slika 356.

Navadna menjačica, po Schmeilu (200krat povečana); *K* jedro, *pB* krčljiva vakuola, *Nb* prebavna vakuola. Panožice na desni oblikajo algo.



Slika 357.

Beneški kolač, po Boasu.

in temnejše barve, na obodu pa je prozorno. Iz njega poganjajo in zopet izginjajo takozvane panožice (Scheinfüßchen). Njih oblika se izpreminja; tu se iztezajo ali cepijo, tam se krajšajo ali zlivajo. Kjerkoli doseže menjačica, plazeč se po tleh, kako hrano, na pr. algo, takoj jo oblijejo panožice in sprejmejo v stanico, da se prebavi v

<sup>1</sup> Próton = prvo, zóon = žival. — <sup>2</sup> Metá = po, zóon = žival. — <sup>3</sup> Rhiza = korenina, pus podós = noga. — <sup>4</sup> Amoibé = izmena, Proteus = morski bog, ki vedno izpreminja obliko.



pratvorivu (notranjestanična prebava). Neprebavne ostanke izloča menjačica kjerkoli iz stanice. Kot izločalo smatramo krčljivo vakuolo, to je mehurček, ki izprva raste, se nato krči in izliva vsebino iz stanice. Dorastla menjačica se množi z delitvijo (stran 2.), toda tudi s posebnimi trosi, s takozvanimi zoosporami.<sup>1</sup> Zanimiva je dankina menjačica (*Amoeba coli*<sup>2</sup>), ker se nahaja kot zajedalka v črevesu grizavih ljudi.

Golim korenonožcem je treba nekake obrambe. Tako si napravlja sladkovodna razlivka (*Difflugia proteiformis*<sup>3</sup>) tulček iz peščenih zrn.

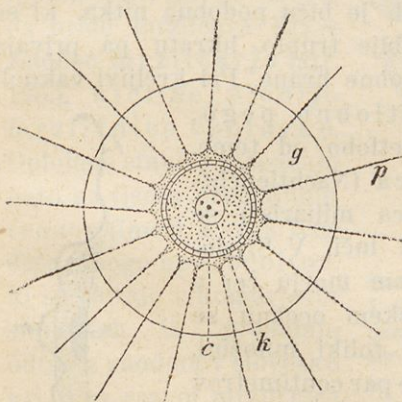
Pomorske vrste izločajo ali apnenaste lupinice, kakor nandji prekatniki (*Thalamóphora*<sup>4</sup>) ali pa kremenasto ogredje kakor pelaški mreževci (*Radio-lária*<sup>5</sup>).

Lupinica prekatnikov, na pr. beneškega kolača (*Radtierchen*,



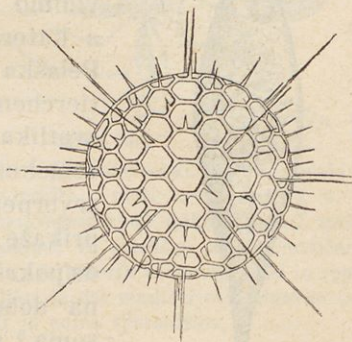
Slika 358.

Numulitski apnenik, po Schmeilu.



Slika 359.

Mreževca v obrisu brez ogredja, po Boasu:  
c osrednja glavica, k jedro, g zdrizasto zunanje pratvorivo, p panožice.



Slika 360.

Ogredje mreževca, po Boasu.

Rotália véneta<sup>6</sup>) se zlaga iz prekatov (slika 357.). V vseh prekatih se razprostira pratvorivo stanice (prim. pa brodnika, stran 153.), navzven papošilja skozi luknjice nitkaste panožice, ki se zlivajo okoli hrane ter jo prebavljajo izven lupinice.

<sup>1</sup> Zoon = žival, sporos = tros. — <sup>2</sup> Colum = dankina. — <sup>3</sup> Diffluere = razteči, proteifórmis = Protejeve oblike. — <sup>4</sup> Thálamos = predal, phoréo = nosim. — <sup>5</sup> Radiólus = žarček. — <sup>6</sup> Rotália od rota = kolo, véneta = beneški.

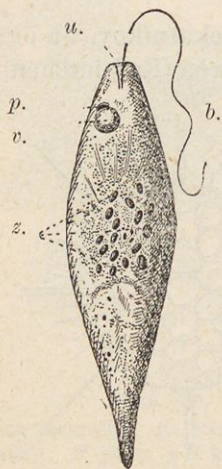


Veliki prekatniki so bili numuliti<sup>1</sup> (slika 358.), ki so živeli za tercijarne tvorbe. Njih hišice zlagajo debele plasti apnenikov na južnem Štajerskem in na Primorskem. Iz prekatniških lupinic sestoji tudi kreda in zdanji globokomorski glen. Mreževci (slika 359.) imajo osrednjo glavico z zrnatim pratvorivom in istovrednimi jedri (enakojedrnice). Okoli osrednje glavice je luknjičava opnica, skozi katero se veže notranjo pratvorivo z zdrizastim zunanjim. Vso stanico obdaja mrežasto ogredje iz kremenice, a iz ogredja štrlijo trdne osti (slika 360.). V zunanjem pratvorivu živijo dostikrat kot soživke alge, ki prilikujejo skrob iz ogljikovega dvokisa, ki ga izdihava mreževci, zato pa mu oddajajo sproščeni kisik.

### Drugi red. Bičkovci, Flagelláta,<sup>2</sup> Geißeltierchen.

Zelena lepočnica (Schönauge, Euglena viridis,<sup>3</sup> slika 361.) se nahaja po mlakah včasih v toliki množini, da pozeleni od nje voda.

V vretenasti stanici so namreč zrna listnega zelenila. Ob ustih je biču podobna nitka, ki se vedno vrti in giblje truplo, hkratu pa privaja ustom tudi predrobne hrane. Pri krčljivi vakuoli vidimo tudi svetlobno pego, s katero loči svetlobo od teme. Pelaška iskrnica (Nachtleucht-tierchen, Noctiluca miliaris<sup>4</sup>) se svetlika v zeleni luči. V Sredozemskem in Črnem morju ter v severnem Atlantskem oceanu se prikaže včasih v toliki množini, da pokriva površje par centimetrov na debelo. Vrteljci (Trypanosoma,<sup>5</sup> slika 362.) zajedavajo človeku in živini kri. Človeku povzročajo smrtno dremavost (Schlafkrankheit), pri živini pa kugo naganano, tako da po nekatereh afriških pokrajinah sploh ni živinoreje. Vrteljce prenaša v Afriki muha Glossina mórsitans (glej stran 194.).



Slika 361.

Zelena beločnica (Euglena viridis), po Rabes-Löwenhardt (200 krat povečano); *b.* bičec, *u.* usta, *v.* krčljiva vakuola, *z.* zrna listnega zelenila, *p.* svetlobna pega.



Slika 362.

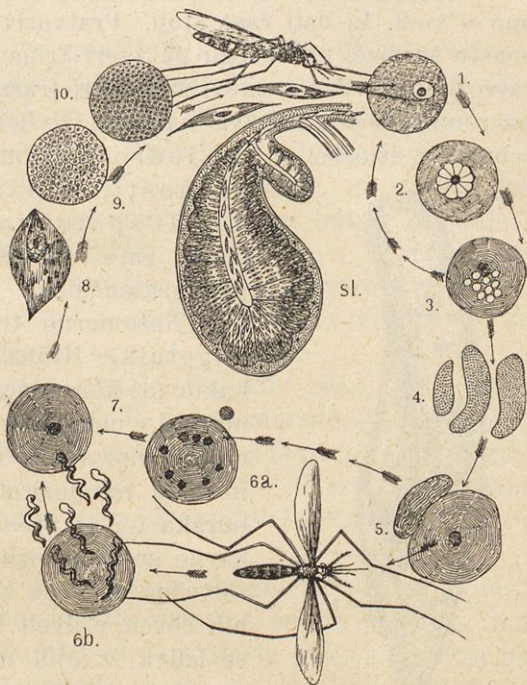
Vrteljec (Trypanosoma Brúcii), ki povzroča naganano; *f.* bičec, *n.* jedro, *m.* valovita mrenica.

<sup>1</sup> Númmulus = droben denar. — <sup>2</sup> Flagellum = bič. — <sup>3</sup> Euglénos = lepook, viridis = zelen. — <sup>4</sup> Nox, noctis = noč, lucére svétiti. — <sup>5</sup> Trypanon = sveder, soma = telo.



### Tretji red. Trosovke, Sporozoa,<sup>1</sup> Sporentiere.

Trosovke so zajedalke. V novejšem času se posebno zanimamo zanje, ker povzročajo nevarne in nalezljive bolezni na ljudeh in na živalih. Človeška mrzličnica (*Haemamoeba*<sup>2</sup>) zajeda rdeče krvne stanice, jih razdeva ter se množi v njih z delitvijo. Kadar napadajo mlade mrzličnice nove krvne stanice, se dvigne telesna toplota (mrzlični napad). Rušijo pa se pri tem krvne stanice tako hitro, da pade njih število od 5 milijonov v  $\text{mm}^3$  na 500.000. K daljnjemu razvoju je treba, da pride mrzličava kri v želodec mrzličarja (str. 195.), kjer se plodijo mrzličnice spolovno. Oplojene stanice razpadajo nato na tisoče premajhnih trosov (ime!), a vsak tros daje mnogo sporocitov, ki se zbirajo v komarjevih slinavkah in prehajajo odtod z vbodom v človeško kri. Ves razvoj mrzličnice je torej rodoizmena, ki se vrši v dveh hraniteljih. Glenotrososke (*Myxosporidia*<sup>3</sup>) zajedavajo kri rib, rakov (račja kuga) in sviloprejk (pebrina).



Slika 363.

Razvoj mrzličnice (*Haemamoeba*), silno povečano; 1.—2. razvoj sporocita v rdeči krvni stanici, 4.—5. gametociti, 6a. makrogamet, 6b. mikrogamet, 7. spolna združitev, 8. ookinet iz želodčne stene mrzličarja, 9.—10. sporoblasti, iz katerih nastanejo trosi in sporociti. V sredi slike je del mrzličarjeve slinavke (*sl.*), ki je polna sporocitov.

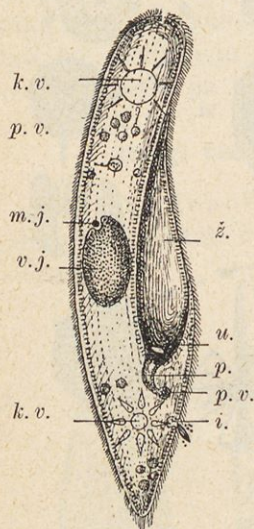
<sup>1</sup> Sporos = tros, zoon = žival. — <sup>2</sup> Haima = kri, amoibé = izmena. — <sup>3</sup> Myxe = sluz, sporos = tros, eidos = podoba.



## Drugo poddeblo. Raznojedrnice, Cytoídea.

### Močelke, Infusória,<sup>1</sup> Aufgustierchen.

Papučico (Pantoffeltierchen, *Paramecium caudatum*<sup>2</sup>) nahajamo v vodi, ki dalj časa stoji. Prativorivo (slika 364.) je iz mehke, penaste sredice, na obsegu pa tvori trdnjšo pokožnico (cutícula). V prativorivu sta dve raznovredni jedri (raznojedrnice). Veliko jedro (macronúcleus<sup>3</sup>) uravnava navadne življenske pojave, na pr. gibanje, prebavo in izločbo, malo jedro (micronúcleus<sup>3</sup>) pa je največje važnosti, kadar se papučica deli ali množi spolovno (spolovno jedro). Primerjamo zato lahko malo jedro spolovnilom mnogostaničnic.



Slika 364.

Papučica (*Paramecium caudatum*), po Schmeilu (150 krat povečana); *v. j.* in *m. j.* veliko in malo jedro, *k. v.* krčljiva vakuola, *ž.* žlebič, *u.* usta, *p.* požiralnik, *p. v.* prebavna vakuola, *i.* izmetalka.

Nesomerno truplo pokrivajo in gibljejo migetalke. Hrana ne vstopa v truplo kjerkoli kakor pri korenonožcih, migetalčast žlebič vodi marveč v usta, iz katerih vstopa kratek požiralnik v prativorivo. Prativorivo sprejema hrano in vodo na požiralnikovem dnu v obliki mehurčka ter jo prebavlja v notranjščini; neprebavne snovi pa izhajajo iz posebne zadnjice. Odvečna voda se zbira po zvezdasto razvrščenih ceveh v dveh krčljivih vakuolah ter se izliva iz njih nazven. Papučica se množi navadno z delitvijo. Po gotovem številu brezspolnih zarodov pa je treba, da se spojita dve papučici in izmenjata delce malega jedra (spolni zarod). Kimajoča zvončica (*Glockentierchen*, *Vorticella nutans*<sup>4</sup>) tiči na peclju, v čegar prativorivu se izloča krčljiva mišičnina. Močelka zato lahko pecelj krči v zavojnici in ga proži. Migetalke, ki se razvrščajo na zgornjem delu stanice v krogu, napravljajo vodni vrtnec ter privajajo

vode s kisikom in s hrano.



<sup>1</sup> Infundere = naliti. — <sup>2</sup> Paramékes = podolgast, caudatum = repato. — <sup>3</sup> Makrós = velik, mikros = majhen, nucleus = jedro. — <sup>4</sup> Vortex = vrtnec, nutans = kimajoča.



# Zemljepisna razširjatev živali.

Živali imajo navadno več mladičev, ko se jih lahko preživlja v okolici kraja, kjer so se rodili. Zato se mladiči porazidejo, si poiščejo novih bivališč in širijo vrsto po zemlji. Nastajajo lahko tudi nove vrste. Pri vsem tem jih podpirajo zunanje okoliščine, in sicer:

1. Veter prenaša močelke, ki so se izsušile, in zimska jajca ceponožcev in kotačnikov, da se čudimo, kako bujno življenje se razvija v vsaki še tako samotni mlaki.

2. Povodne živali se ne morejo ustavljati hitro tekoči vodi. Hude povodnji odnašajo postrvi z gorskih potokov v reke in kraškega močerala iz jame v jamo.

3. Pelaške živali navadno nimajo krepkih gibal, toda morski tokovi jih razširijo po oceanih. Tudi druge morske živali se širijo daleč po morjih; zato nahajamo med njimi največ svetovljanov (Kosmopoliten<sup>1</sup>). Na plavajočih deblih prenašajo morski tokovi lahko tudi živali, ki ne znajo dobro plavati (glodalci v Avstraliji in na otokih Tihega oceana.)

4. Nekateri živalce se pritrjajo na druge, da se lahko širijo. Prilepa prenašajo večje ribe, knjižni ščipalec pa se oprijema muh. Nekateri značilni polži in školjke so v rekah in jezerih, ki sicer niso v nikaki medsebojni zvezi; zanesli so jih tja kot jajca ali ličinke najbrž povodni ptiči z blatom, ki se je prijelo nog in perja. Na sličen način še širijo s hranitelji vred tudi vsi zajedalci.

5. Najvažnejše sredstvo za razširjatev so živalim seveda lastna gibala, kakor okončine, krila in migetalke. Tudi živali, ki se dorastle pritrjajo na podlago, so vsaj v mladosti gibčne, na pr. kozolnjaki, ostrige, vitičnjaki, mehovci in spužve.

Vendar najdejo živalske vrste pri razširjativni dostikrat meje in ovire, ki jih ne morejo prekoračiti:

1. Morje in široke reke so v obče neprodorni jezovi za večino pozemelskih živali. Morje preletijo lahko ptice, reke pa še tudi dobro leteče žuželke.

2. Razširjatev povodnih živali ovirajo celine.

3. Drevesne živali se ustavljajo pred puščavo ali stepo, stepne pa pred pragozdom.

<sup>1</sup> Kosmos = svet, polites = državljan.



4. Toplota in mraz. So živali, ki niso občutljive za toploto in mraz, kakor pustinski sesalci, tiger, ptice selilke. Opice, kolibriji in koraljniki potrebujejo za svoj obstanek toplino vročega pasu, drugim živalim pa, kakor svizcu, rosomahu, severnemu medvedu, severnemu jelenu in ribakom ugaja bolj mrzlo podnebje.

5. Tudi človek je vplival mogočno na razširjatev živali. Nekatere vrste si je udomačil (domače živali) in jih je razširil skoro po vsej zemlji; druge je zatrl, na pr. tura, orjaškega jelena, moo itd. Mnoge živalske vrste izumirajo, ker jih ljudje nespametno lovijo in preganjajo, na pr. zveri in ujede, divji kopitarji, plavutonožci in ribaki.

Zaradi teh vnanjih okoliščin ima vsaka zemljepisno opredeljena pokrajina tudi svoje posebno živalstvo ali favno (Fauna). Kakor smo razdelili živali po organih v živalski sestav (stran 51. in 86.), tako sta jih razpredelila Angleža Wallace (vólis) in Sclater (skléter) tudi po njih zemljepisni razširjavi. Oziraje se posebno na sesalce, ločita namreč na vsej zemlji šest oblasti (Region) in 24 podoblasti (glej zadaj zemljevid):

1. palearktiška oblast,
2. etiopska oblast,
3. orientalska oblast,
4. avstralska oblast,
5. neotropska oblast in
6. neoarktiška oblast.

Posebno važne in zanimive so one podoblasti, ki ležijo med dvema oblastima in kjer se meša njiju živalstvo. Tako imamo med palearktiško in etiopsko oblastjo sredozemsko podoblast; med orientalsko in avstralsko avstromalajsko podoblast, med neoarktiško in neotropsko pa sonorsko podoblast. Značilna je tudi madagaskarska podoblast, ker kaže, da je favna kakega otoka tem samostojnejša, čim dalj časa je otok ločen od celine.





# Paleontološki razvoj živali.

Z navedenimi sredstvi in z opisano razdelitvijo pa ne moremo razložiti vseh posebnosti, ki jih kaže živalstvo v svoji zemljepisni razširjavi. Zakaj nahajamo ostanke vrečarjev tudi po Evraziji, dasi živijo zdaj pred vsem le v avstralski oblasti? V srednji Evropi so našli poleg človeških tudi ostanke severnega jelena in mamuta, v nekoliko starejših plasteh pa ostanke slonov, nosorogov in drugih živali, ki živijo zdaj le v vročem pasu. Odkod so ostanki morskih živali, na pr. rib, školjk, polžev, iglokožcev in mehovcev, ki jih dobivamo okamenele v plasteh naših krajev? Ta vprašanja nam pojasnjujejo geologi. Po njih mnenju so se izpreminjale za časa zemeljske zgodovine večkrat meje morij in celin. Orjaška gorovja so nastajala ter razpadala in menjavalo se je tudi podnebje. Zaradi novih življenskih pogojev so izumirale prejšnje živalske vrste ter se porajale nove.

Okameneli trdni ostanki so se ohranili posebno od povodnih živali. Okamenine pozemeljskih živali so mnogo redkejše. Ako namreč obleži taka žival na tleh, razkrojijo mečo v kratkem gnilobne cepljivke, razpadejo pa pod vplivom zraka, vode, toplote itd. tudi trdni organi. Zato nahajamo okamenine pozemeljskih živali le tam, kjer jih je pokrila voda z grezom, da ni pronical zrak do njih. Na sličen način se nam je ohranilo tudi mnogo žuželk v jantarju.

S pomočjo važnejših, posebno takozvanih vodilnih okamenin delijo geologi zemeljsko zgodovino v 4 dobe in te v 11 tvorbo (glej stran 51.).

Iz praveka vobče ni očitnih okamenin, vendar je treba iskati že v tej dobi začetek življenja na zemlji. Pred nekaj letih so našli namreč v zgornjih plasteh praveka ostanke praživali (mreževcev), spužv, črvov, školjk in polžev, ki dokazujejo, da so živele v tačasnih morjih že prav različne živalske vrste. V kambrijski tvorbi starega veka nahajamo zato že okamenine vseh živalskih debel razen vretenčarjev. Posebno mnogo je bilo trilobitov (stran 211.) in ramenonožcev (stran 165.). Iz silurske tvorbe se je ohranilo izmed morskih živali posebno mnogo trilobitov, ramenonožcev in orjaških praskrlopcev. Izmed mehkužcev so živeli zdanjemu brodniku podobni navtilidi, toda tudi nekateri amoniti (goniatit), školjke in polži;



izmed črvov nahajamo kolobarnike. V zgornjih silurskih plasteh so našli sklenoluskavke (stran 135.), ki so najstarejši, nam znani vretenčarji. K njim se pridružijo za devonske tvorbe pljučarice in mnogoplutarji.

Premogova tvorba je dobila ime po izoglenelih rastlinah, ki so rastle seveda na celini. Zato nahajamo v tej tvorbi poleg doslej omenjenih rodov prve pozemeljske živali, in sicer žuželke (ščurke), stonoge in pajkovce. Tačas nastopijo tudi ščitoglavi (str. 124.) in iz njih se razvijajo krkoni in praplazilci.

Približno enako kakor v premogovi je bilo živalstvo tudi v permski tvorbi. Razen hrustančnic (stran 137.) nahajamo prav mnogo sladkovodnih sklenoluskavk, na suhem pa mnogo ščitoglavov.

Srednji vek. Že v permski tvorbi so izumrli trilobiti, rameno- nožci pa so postali redki. Izmed navtilidov se je ohranil le brodnik; zato pa mrgolijo morja srednjega veka raznoličnih amonitov (stran 155.) in za jurske tvorbe strel. V juri so se pojavili tudi prvi dvokrilci, metulji in kožokrilci. Najznamenitejši je razvoj vretenčarjev. Prastare hrustančnice in sklenoluskavke so izumrle, nadomestile pa so jih mlajše vrste, ki so bolj podobne zdanjim. Pojavile so se tudi že nekatere kostnice, na pr. sledi. Srednji vek pa je bil pravzaprav doba plazilcev (stran 118.), ki niso nastopili samo v raznoličnih, temveč tudi v orjaških vrstah. Iz mlajše triadne tvorbe poznamo ostanke prvih sesalcev, iz jurske tvorbe pa praptiča.

V začetku novega veka so izumrli amoniti in strele ter večina srednjeveških plazilcev razen kuščarjev, kač, želv in krokodilov. V morju so prevladovala kostnice, na suhem pa ptiči in sesalci.

Prvi sesalci so bili stokovci in vrečarji. V starejših plasteh tercijarne tvorbe so se nam ohranili ostanki žužkojedov, prhutarjev, glodalcev in poluopic. Razen teh so našli vrste, ki spajajo znake več razredov, kakor prazveri in prakopitarje (str. 86.). Mnogo izmed teh sesalskih vrst je že izumrlo. Še le za diluvialne tvorbe se je pojavil na zemlji človek (str. 49.).





# Slovensko-nemško stvarno kazalo.

**Admiral**, der Admiral 189.  
**aksotel**, der Axolotl 123.  
**albatros**, der Albatros 107.  
**alge zelene**, die Grünalgen 230.  
**algovnica**, der Algenfisch 134.  
**aligator**, der Alligator 118.  
**ambra**, die Ambra 82.  
**amoniti**, die Ammonshörner 153, 246.  
**anakonda**, die Anakonda 115.  
**angorka**, die Angoraziege 75.  
**alkohol**, der Alkohol 48, 115.  
**antilopa**, die Antilope 75.  
**antropologija**, die Anthropologie 50.  
**aorta**, die Aorta 41.  
 » **trebušna**, die Bauchaorta 112.  
 » **telesna**, die Körperaorta 128.  
**apolon**, der Apollo 188.  
**ara dolgorepi**, der langschwänzige Ara 98.  
**atavizem**, der Atavismus (Rückschlag) 66, 79.

**Barva varovalna**, die Schutzfarbe 53.  
**barvnice**, die Farbstoffzellen 113, 122, 150.  
**barvilo**, das Pigment (Farbstoff) 22, 53.  
**bazilisk**, der Basilisk 112.  
**bedra**, die unteren Gliedmaßen 8.  
**belemniti**, der Belemniti 153.  
**beličnik**, der Albino 31, 68.  
**belin glogov**, der Baumweißling 188.  
 » **kapusov**, der Kohlweißling 186.  
**belka**, das Schneehuhn 103.  
**beločnica**, die weiße Augenhaut 30.  
**belouška**, die Ringelnatter 113.  
**beluga (viza)**, der Hausen 135.  
**betica obrobna**, der Sinneskolben 231.  
**betičarji**, die Keulenhörner 188.  
**bezgalka**, die Mandeldrüse 35.  
**bičkovci**, die Geißeltierchen 240.  
**biser**, die Perle 164.  
**bisernica prava**, die Perlmuschel 163.  
**bisernik**, der Perlmutterfalter 189.  
**bisovnica**, die Byssusdrüse 163.  
**bivol**, der Büffel 75.  
**blodišče koščeno**, das knöcherne Labyrinth 28.  
 » **kožnato**, das häutige Labyrinth 28.  
**bober**, der Biber 67.  
**bobnič**, das Trommelfell 27, 94, 121.  
**bobrovina**, das Bibergeil 67.  
**bodalnica**, die Stechborste 181, 194.  
**bogomoljka**, die Fangheuschrecke 174.  
**bok**, das Mauerblatt 233.  
**bokoplute**, die Seitenschwimmer 131.  
**bolha**, der Floh 196.  
 » **povodna**, der Wasserfloh 216.  
**bolhači**, die Erdflöhe 179.  
**bradvica predilna**, die Spinnndrüse 206.

**bramor**, die Maulwurfsgrille 174.  
**brazda**, die Ambulakralfurche 144.  
**brazdnica**, der Ambulakralwirbel 144.  
**brbončica**, die Papille 22.  
 » **okusna**, der Schmeckbecher 25.  
 » **tipalna**, das Tastwärtchen 24.  
 » **zobna**, die Zahnpapille 35.  
**brezkrilci**, die Schnepfenstrauße 108.  
**brezzobka**, die Teichmuschel 163.  
**brinjevka**, die Wachholderdrossel 99.  
**brizgač cevasti**, die Röhrenseewalze 148.  
 » **užitni**, die eßbare Seewalze 148.  
**brizgači**, die Seewalzen 147.  
**brodnik**, das Schiffsboot 153.  
**brontosavra**, der Brontosaurus 118.  
**brstič**, die Knospe 230, 237.  
**brstiče**, der Keimstock 143.  
**brzci**, die Laufkäfer 176.  
**brzec žitni**, der Getreidelaufräher 176.  
**brzoteki**, die Laufvögel 107.  
**buba**, die Puppe 176. [193.  
**buba okroglošiva**, die bogennähtige Puppe  
**buba pokrita**, die bedeckte Puppe 188.  
 » **premošiva**, die geradnähtige Puppe 195.  
 » **prosta**, die freie Puppe 176.  
 » **sodčkasta**, die Tönnchenpuppe 193.  
**bubičar**, die Puppenschlupfwespe 185.  
**bubljenka**, das Kristalltierchen 224.  
**bučelar**, der Hornissenschwärmer 183, 189.  
**budra**, das Meerschweinchen 69.  
**burnica**, der Fregattenvogel 107.  
**buška lasna**, die Haarpapille 22.  
 » **peresna**, die Federpapille 87.

**Cement**, das Zahnzement 35.  
**ceponožci**, die Spaltfüßer 215.  
**ceratit**, der Zeratit 155.  
**cerkarija**, die Zerkarie 227.  
**cev Haversova**, der Havers'sche Kanal 3.  
 » **hrbtana**, das Rückengefäß 220.  
 » **okamenela**, der Steinkanal 145.  
 » **ramna**, das Radiärgefäß 145.  
 » **trebušna**, das Bauchgefäß 220.  
**cevje vodovodno**, das Wassergefäßsystem 144.  
**cevka peresna**, die Federspule 87.  
 » **dihalna**, der Atemsiphon 160.  
 » **osrednja**, der Zentralkanal 16.  
**cevkariji**, die Röhrenwürmer 222.  
**cevkash**, die Röhrenqualle 231.  
**cevosrčnice**, die Röhrenherzen 139.  
**cibetovke**, die Zibetkatzen 62.  
**cvetoder**, der Apfelblütenstecher 178.

**Čaplja siva**, der Fischreiher 104.  
 » **srebrasta**, der Silberreiher 104.



čašica, der Kelch 148.  
 » obistna, der Nierenkelch 47.  
 čebela domača, die Honigbiene 180.  
 čekán, der Hauer 72.  
 čeljust konhinasta, der Konchinkiefer 151, 156.  
 čeljust sprednja, der Vorderkiefer 168, 211.  
 » srednja, der Mittelkiefer 168, 211.  
 » zadnja, der Hinterkiefer 168, 211.  
 čeljustnica spodnja, das Unterkieferbein 6.  
 » zgornja, das Oberkieferbein 6.  
 čelnica, das Stirnbein 5.  
 čepek, das Zäpfchen 31.  
 češelj, der Kamm (pecten) 94.  
 češarek, die Strobila 233.  
 češerika, die Zirbeldrüse 17.  
 četverobrdje, die Vierhügel 17.  
 četverorog, der Kofferfisch 133.  
 četveroškrzniki, die Vierkiemer 153.  
 čigra, die Seeschwalbe 106.  
 čimaron, der Cimarone 80.  
 čížek, der Zeisig 100.  
 členonožci, die Gliederfüßer 167.  
 človek, der Mensch 2, 49, 246.  
 človekoslovje, die Menschenkunde 50.  
 čmar, der Grimmdarm 38.  
 čmrlj, die Hummel 182.  
 čolnica, das Kahnbein 11.  
 čepoškrznice, die Büschelkiemer 134. [117.  
 črepaha velikanska, die Riesenschildkröte  
 črepalo, der Schöpfrüssel 193.  
 črevo debelo, der Dickdarm 37.  
 » slepo, der Blinddarm 37.  
 » tenko, der Dünndarm 37.  
 » tešče, der Leerdarm 37.  
 » zvito, der Krummdarm 37.  
 črnočelec, der kleine Würger 100.  
 črnoglavka, das Schwarzplättchen 99.  
 črvi, die Würmer 219.  
 črvomehkužci, die Weichtierähnlichen 165.  
 čuk, der Steinkauz 97.  
 čutila, die Sinnesorgane 24.

**D**amjek, der Damhirsch 76.  
 danka, der Mastdarm 38.  
 debelokljuni, die Kegelschnäbler 100.  
 deblo, der Stamm 51, 168, 210.  
 dehor, der Iltis 63.  
 delavka, die Arbeiterin 180, 184.  
 deljenje stanično, die Zellteilung 2.  
 derač, der Reißzahn 59.  
 deseterolovke, die Zehnarmer (-füßer) 152.  
 deseteronožci, die Zehnfüßer 213.  
 detel, der Buntspecht 98.  
 deveterogub, der Blättermagen 74.  
 deževnik, der Regenwurm 219.  
 dihalá, die Atmungsorgane 44, 171.  
 dihalnica, das Atemloch 155.  
 dihanje pljučno, die Lungenatmung 44.  
 » stanično, die Gewebsatmung 44.

dimelnjica, das Schambein 10, 91.  
 diplodok, der Diplodokus 118.  
 dlaka, das Tierhaar 52.  
 dlan, die Mittelhand 10.  
 dlančnica, der Mittelhandknochen 10, 72.  
 dlesna, das Zahnfleisch 35.  
 dojem, der Reiz 15.  
 dolgoglavci, die Langköpfe 50.  
 dolgokljuni, die Langschnäbler 104.  
 dolgokrilci, die Langflügler 106.  
 dolgorepci, die Langschwänzer 213.  
 dorš, der Dorsch 131. [236.  
 dotekalka, die Aufnahmeöffnung 141, 161,  
 dražilo, das Reizmittel 39.  
 dremavost, die Schlafkrankheit 240.  
 dreskač, die Misteldrossel 99.  
 drevice životno, der Lebensbaum 18.  
 drevnik, der Dendrit 15.  
 drnovšćica, die Rasenweise 184.  
 drob, das Eingeweide 33.  
 drobiti se, sich furchen 140.  
 drobovnik, das Eingeweideganglion 149.  
 dromedar, das Dromedar 77.  
 droplja, die Treppe 105.  
 drozgi, die Drosseln 99.  
 drozg, die Singdrossel 99.  
 drsalec, der Wasserläufer 200.  
 družina, der Stock 142, 230, 234.  
 duplar, die Hohltaube 102.  
 duplina prsna, die Brusthöhle 33.  
 duplina telesna, die Leibeshöhle 33, 52, 140, 144, 219.  
 duplina trebušna, die Bauchhöhle 33.  
 duplina ustna, die Mundhöhle 34.  
 dušnik (bronhija), die Bronchie 45, 93.  
 dvanajstnik, der Zwölffingerdarm 37.  
 dvočlenosomeri, seitlich symmetrisch 52.  
 dvojesomeri, bisymmetrisch 235.  
 dvobrazdoglavec, der Grubenkopf 228.  
 dvojnjamast, amphizöl. bikonkav 109.  
 dvojnogone, die Doppelfüßer 204.  
 dvoklopnik, der Muschelkrebs 216.  
 dvokrilci, die Zweiflügler 192.  
 dvočlenost spolna, der Geschlechtsdimorphismus 103.  
 dvoobroček, das Doppelsegment 204.  
 dvo plaz, die Ringelechse 113.  
 dvo spolnik, der Zwitter 142.  
 dvoškrzniki, die Zweikiemer 152.  
 dvoustka, der Leberegel 226.  
 dvoživke, die Amphibien 121.

**E**fira, die Ephyra 233.  
 ektoblast, das äußere Keimblatt 140.  
 enakojednice, Cytomorpha 238.  
 enakokrilci, die Gleichflügler 201.  
 enakonožci, die Asseln 215.  
 enodnevica, die Eintagsfliege 198.  
 enojnogene, die Einpaarfüßer 203. [160.  
 enospolnik, das getrenntgeschlechtige Tier



enostaničnice, die Einzeller 238.  
entoblast, das innere Keimblatt 140.

**F**avna, die Fauna 244.

**G**abanica, der Mantel 149.  
gabaničnica, die Mantellinie 161.  
gad, die Kreuzotter 115.  
gaga, die Eiderente 106.  
galeb, die Lachmöve 106.  
ganglij, der Nervenknoten 20.  
ganoin, das Ganoin 134.  
garje, die Krätze 210.  
gastrula, die Gastrula 140, 229.  
gavial, der Gavial 118.  
gekon, der Mauergecko 113.  
gemula, das Keimkorn 237.  
gibala, die Bewegungsorgane 167.  
gibon, der Langarmaffe 55.  
gladkonosi, die Glattnasen 58.  
glasilka, die Stimmritze 47.  
glasotvornica, die Stimmklappe 47, 93.  
glava, der Kopf 168.  
» mišična, der Muskelkopf 13.  
glavač, der Pottwal 82.  
glavica sklepna, der Gelenkskopf 4.  
» obistna, die Nierenkapsel 48.  
» osrednja, die Zentralkapsel 240.  
glavonožci, die Kopffüßer 150.  
glavoprsje, das Kopfbruststück 206.  
glen, die Bohne 79.  
glenavica, der Inger 138.  
glenotrosovke, Myxosporidien 213, 241.  
glezenj notranji, der Innenknöchel 11.  
» zunanji, der Außenknöchel 11.  
glikogen, das Glykogen 13, 37.  
glista človeška, der Spulwurm 224.  
glivača, die Pilzkoralle 235.  
glivarice, die Pilzmücken 195.  
glodač, der Nagezahn 66.  
glodalci, die Nagetiere 66.  
gobavec, der Schwammspinner 191.  
golen, die Schiene 169.  
golčji, die Nesthocker 93.  
golidica, das Wappentierchen 224.  
golob domači, die Haustaube 87, 102.  
» poljski, die Feldtaube 102.  
» skalni, die Felsentaube 102.  
globobje, die Tauben 102.  
golša, der Kropf 44, 92, 170.  
golt, der Schlundkopf 36.  
goniatit, Goniates 155.  
gorila, der Gorilla 55.  
goršnik modri, die Blaumeise 100.  
gos divja, die Graugans 106.  
gosenica, die Raupe 187.  
goseničar kapusov, die Kohlraupenschlupf-  
wespe 185.  
goseničarke, die Raupenfliegen 193.  
gostač, der Wohnungsparasit 217.

govedo čelato, das breitstirnige Rind 75.  
» domače, das Hausrind 73.  
» kratkorogo, das kurzhörnige Rind 75.  
govnačka, die Raubmöve 106.  
goži, die Nattern 115.  
gožva sklepna, die Gelenkskapsel 4.  
grabežnice, die Raubfliegen 196. [177.  
grabilec rusokrili, der rotflügelige Raubkäfer  
grahar, der Erbsenkäfer 178.  
grahovka, die Rundmuschel 164.  
grbač, der Höckerzahn 60.  
grbanec, der Kropf 92.  
grebače, die Grabwespen 183.  
greben lopatični, die Schultergräte 9.  
» grodnični, der Brustbeinkamm 57,  
65, 90.  
greda, der Balken 17.  
gredelj, der Nasenrücken 6.  
» kljunov, der First 96.  
grgavec, der Kehlkopf 36, 45, 46, 93.  
» spodnji, der untere Kehlkopf 93.  
grenčak, der Bitterling 132.  
grinja hroščja, die Käfermilbe 210.  
grivar, die Ringeltaube 102.  
griz, der Chymus 39.  
grizala, die Mundwerkzeuge 167, 168.  
grizlica borova, die Kiefernblattwespe 186.  
grlica, die Turteltaube 102.  
grobar, der Totengräber 177.  
grodnica, das Brustbein 8, 89.  
gruj, die Muräne 133.  
gvanako, das Guanako 77.  
guba škružna, die Kiemenfalte 122.

**H**aterija, die Brückenechse 118.  
hermelin, das große Wiesel 63.  
heterogonija, die Heterogonie 186, 202.  
hiena brlogarica, die Höhlenhyäne 61.  
» lisasta, die gefleckte Hyäne 61.  
» progasta, die gestreifte Hyäne 61.  
hobotnica moškata, die Moschuskrake 152.  
» navadna, der Seepolyp 152.  
hodilka, das Laufbein 176.  
hranila, die Stoffwechselorgane 33.  
hranitelj, der Wirt 185.  
hranivo, der Nährstoff 39.  
hrbtenica, die Wirbelsäule 7, 52, 140.  
hrbtenjača, das Rückenmark 7, 15, 52.  
hrbtonos, die Beutelratte 84.  
hrbtovplovka, der Rückenschwimmer 200.  
hrbtovina, Tergit 169.  
hrček, der Hamster 68.  
hrge, die Mückengallen 195.  
hrpelj, die Nasenscheidewand 26.  
hrošč rjavi, der Maikäfer 175.  
hrošči, die Käfer 175.  
hrustančice, die Knorpelfische 137, 246.  
hrustanec, der Knorpel 3.  
» kolobarčasti, der Ringknorpel 46.  
» kopitasti, der Gießbeckenknorpel 47.



hrustanec ščitasti, der Schildknorpel 46.  
hržica nemška, die Hessenfliege 195.  
hržice, die Gallmücken 195.  
hudournik, der Mauersegler 101.  
hvatan, die Klammeraffen 56.

Iglokožci, die Stachelhäuter 144.  
igvanodont, das Iguanodon 118.  
ihnevmon, das Ichneumon 62.  
ihtiosavra, der Ichthyosaurus 118.  
ikra, die Finne 227.  
ikrnica, der Milchner 129.  
iskrnica, das Nachtleuchtthierchen 240.  
istoizvoren, homolog 89.  
istovrstn, homonom 203, 219.  
izbljuvek, das Gewölle 95.  
izločala, die Ausscheidungsorgane 47.  
izločalka, die Malphigischen Gefäße 170, 207, 221.  
izmetalka, die Auswurfsöffnung 141, 161, 236.  
izpreminjavček, der Schillerfalter 189.  
izteznica, die Streckmuskel 13.

Jadralec, der Segelfalter 188.  
jajce zimsko, das Winteri 216, 224.  
jajcedilnica, die Dotterdrüse 226.  
jajcevod, der Eileiter 93.  
jajčnik, der Eierstock 93.  
jalorodnica, das parthenogenetische Weibchen 185, 201.  
jalorodnost, die Parthenogenese 182.  
jamastovbokel, prozöl 110, 120.  
jamica zobna, die Zahnalveole 35.  
jastog, der Hummer 213.  
jastrebi, die Geier 96.  
jazbec, der Dachs 63.  
jedro malo, der kleine Zellkern 242.  
» stanično, der Zellkern 1.  
» veliko, der große Zellkern 242.  
jedre stanično, das Zellkörperchen 1.  
jegulja, der Flußaal 133.  
jelen navadni, der Edelhirsch 75.  
» orjaški, der Riesenhirsch 76.  
» severni, das Renntier 76.  
jeleni, die Hirsche 75.  
jereb, das Haselhuhn 103.  
jerebica, das Rebhuhn 103.  
jeseter pravi, der gemeine Stör 134.  
jesetri, die Störe 134.  
jetra, die Leber 37.  
jetroslinavka, die Leberspeicheldrüse 211.  
jeziček, das Zäpfchen 35.  
jezik, die Zunge 34, 151, 180.  
jezičočeljustnica, das Hyomandibulare 125.  
jezikovka, die Zungenmuschel 165.  
jež, der Igel 66.  
ježarica, der Igelfisch 133.  
ježek kljunati, der Ameisenigel 86.  
» morski, der Seeigel 146.

jezevec, das Stachelschwein 69.  
jezičarica, die Knopperrngallwespe 186.

Kače, die Schlangen 113.  
kačica železna, die Erdschnurassel 204.  
kačjerepi, die Schlangensterne 146.  
kajman, der Kaiman (Alligator) 118.  
kakadu, der Kakadu 98.  
kalin, der Gimpel 100.  
kalnica, die Schlammfliege 194.  
kalong, der fliegende Hund 59.  
kalužnica živorodna, die Sumpfschnecke 160.  
kameleon, das Chamäleon 113.  
kamenčki ravnovesni, die Stalolithen 29.  
kamenica trnjeva, der Nagelrochen 138.  
kamenovrt, der Steinbohrer 164.  
kampodeja, der Borstenschwanz 203.  
kanarec, der Kanarienvogel 100.  
kanja, der Mäusebussard 95.  
kapar trtni, die Rebenschildlaus 202.  
kaparji, die Schildläuse 202.  
kapica, der Netzmagen 74.  
karas, die Karausche 132.  
kareta, die Karettschildkröte 117.  
kašmirka, die Kaschmirziege 75.  
kavka, die Dohle 101.  
kazvar, der Helmkaasar 108.  
kenguruj, das Känguruh 83.  
kiseljak, der Sauerwurm 192.  
kit grenlandski, der Grönlandwal 80.  
kita, die Sehne 13.  
kiti, die Bartenwale 80.  
kitin, das Chitin 167.  
kitinjača, die Chitinhaut 167.  
kivi, der Schnepfenstrauß 108.  
kladivce, der Hammer 27.  
kladvenica, der Hammerhai 138.  
klapavica, die Miesmuschel 163.  
klasnjača, die Löcherkoralle 235.  
klatež, der Strichvogel 95.  
klej, der Leim 3.  
klej kostni, der Knochenleim 4.  
klejnica, die Klebzelle 235.  
ključica laktana, der Hakenfortsatz 10.  
ključnica, das Schlüsselbein 8, 89, 110, 127.  
kljun, der Schnabel 92.  
ključnači, die Schnepfen 105.  
ključnaš, das Schnabeltier 85.  
kloaka, glej stok, die Kloake.  
klobučnjak uhati, die Ohrenqualle 232.  
klobučnjaki, die Lappenqualen 232.  
klokani, die Känguruhs 83.  
klop navadni, die Zecke 209.  
klopotača, die Klapperschlange 115. [168.  
kobilica zelena, die grüne Laubheuschrecke  
kobranka, die Würfelnatter 116.  
kocina, das Grannenhaar 53.  
kočič, die Mauerassel 215.  
kocka, das Würfelbein 11.  
kočnjak, der Backenzahn 36.



- kolač beneški, das Radtierchen 239.  
 kolček, die Hüfte 169.  
 kolčica lopatična, die Schulterhöhe 9.  
 kolence, das Knie 205.  
 kolesonosec, die Trochophora 222.  
 kolibrij, der Kolibri 101.  
 kolik, das Pfählen 235.  
 kolobarniki, die Ringelwürmer 219, 246.  
 kolonica, das Darmbein 10, 91, 120.  
 kolutoril, die Ringelwühle 124.  
 kolk, der Beckengürtel 10, 91.  
 komar navadni, die Stechmücke 194.  
 komatar, die Ringdrossel 99.  
 kondor, der Kondor 96.  
 konhin, das Konchin 149.  
 konica, der Schwertfortsatz 8.  
 konjič morski, das Seepferdchen 134.  
 konj divji, das Wildpferd 79.  
 » domači, das Hauspferd 78.  
 » povodni, das Flußpferd 71.  
 konji, die Pferde 78.  
 kopitarji, die Huftiere 77.  
 kopriarji, die Nesselfalter 189.  
 koralja rdeča, die Edelkoralle 235.  
 koraljišče, der Korallenriff 235.  
 koraljnaki, die Korallentiere 233. [234.  
 » kameneni, die Löcherkorallen  
 koraljnaki pernat, die Fiederkorallen 235.  
 koralnik, der Korallenstock 235.  
 koren lasni, die Haarwurzel 22.  
 » nohtni, die Nagelwurzel 23.  
 » živčni, die Nervenwurzel 19.  
 korenoglavci, die Wurzelkrebse 217.  
 korenonožci, die Wurzelfüßer 238.  
 kormoran, der Kormoran 107.  
 kornjača grška, die griechische Landschild-  
 kröte 116.  
 kos, die Amsel 99.  
 kosir, die Kieferlade 168.  
 kosmača, die Fahne 87.  
 kosmatinec, der Bärenspinner 190.  
 kosmič, die Darmzotte 37.  
 kost, der Knochen 3.  
 » glavna, der Schädelknochen 5.  
 » lična, der Gesichtsknochen 6.  
 kostnice, die Knochenfische 125, 246.  
 koš, der Krebspanzer 210.  
 košarji, die Schalenkrebse 210.  
 koščice slušne, die Gehörknöchelchen 27.  
 » osnovne, die Grundstücke 127.  
 košek, das Körbchen 181.  
 košeninar, die Riesenschnacke 195.  
 kotač, das Räderorgan 224.  
 kotačnik navadni, das Rädertierchen 224.  
 kotačniki, die Rädertiere 224.  
 kotanja obistna, das Nierenbecken 47.  
 kotorna, das Steinhuhn 104.  
 koza, die Ziege 75.  
 » divja, die Gemse 75.  
 kozak obrobjeni, der Gelbrand 176.  
 kozica, die Sumpfschnepfe 105.  
 kozliček moškati, der Moschusbock 179.  
 » topolov, der Pappelbock 179.  
 kozoljnaki, die Seescheiden 141.  
 koža telesna, die Haut 21.  
 » plavna, die Schwimmhaut 105, 117.  
 » škřna, die Kiemenhaut 126.  
 koželj, der Kristallkegel 172.  
 koželjnica, die Speiche 9.  
 kožokrilci, die Hautflügler 180.  
 kožomišičnica, der Hautmuskelschlauch 219.  
 kračnica, das Laufbein 73, 91.  
 kragulj, der Habicht 96.  
 krap, der Karpfen 132.  
 krastača, die Kröte 123.  
 kratkoglavce, der Kurzkopf 50.  
 kratkokrilci, die Kurzflügler 177.  
 kratkorepci, die Kurzschwänzer 213.  
 kravorog, das Kuhhorn 164.  
 kravoses, die Pythonschlange 115.  
 krempljarji, die Krallentiere 69.  
 krempljčarji, die Krallenaffen 56.  
 kresnica, der Leuchtkäfer 178. [176.  
 krešič bakrenasti, der kupferrote Laufkäfer  
 kri, das Blut 39.  
 krikovec, die Feldgrille 174.  
 krilnica, das Flügelbein 6, 89.  
 krilo, der Flügel 171.  
 kriloprsti, die Flugechsen 118.  
 krivokljun, der Kreuzschnabel 100.  
 križavec, die Kreuzspinne 205.  
 križnica, das Kreuzbein 8, 57, 91.  
 krkoni, die Lurche 120, 246.  
 » brezrepi, die Froschlurche 120.  
 » repati, die Schwanzlurche 123.  
 krmelj, die Augenbutter 33.  
 krnoprst, die Afterzehe 73.  
 krojačica, die Tapeziererbienne 183.  
 kroker, der Kolkrahe 101.  
 krokarnica, das Rabenbein 85, 90, 110, 127.  
 krokodil, das Krokodil 117.  
 kromatin, das Chromatin 2.  
 kromosoma, das Chromosoma 2.  
 krpa veslalna, der Schwimmappen 107, 236.  
 krponosi, die Blattnasen 58.  
 krt, der Maulwurf 65.  
 krtica, die Schermaus 69.  
 krvina, der Blutkuchen 39.  
 krvoses, der Vampyr 58.  
 kuga račja, die Krebspest 213, 241.  
 kukavica, der Kuckuck 98.  
 kumara morska, die Melonenqualle 236.  
 kuna belica, der Steinmarder 63.  
 » gozdna, der Edelmarder 63.  
 » vrečarica, der Beutelmarder 84.  
 kune, die Marder 62.  
 » pozemeljske, die Landmarder 62.  
 » povodne, die Wassermarder 63.  
 kure, die Hühnervögel 102.  
 » gozdne, die Waldhühner 102.



kure poljske, die Feldhühner 103.  
 kuščarica siva, die Zauneidechse 110.  
 » živorodna, die Bergeidechse 112.  
 kuščarji (sauria), die Eidechsen 110.  
 » pravi, die echten Eidechsen 112.  
 kvadratnica, das Quadratbein 88, 110, 117,  
 120.  
 kvaga, das Quagga 79.

**L**aberdan, der Laberdan 131.  
 labod nemi, der Höckerschwan 106.  
 ladjica papirnata, das Papierboot 152.  
 lakti, die oberen Gliedmaßen 8.  
 lama, das Lama 77.  
 laskovica odvodnična, art. Haargefäß 41.  
 » privodnična, ven. Haargefäß 41.  
 » žolčna, die Leberkapillare 37.  
 lasnica, die Trichine 225.  
 las, das Haar 22.  
 lastovica kmečka, die Dorfschwalbe 100.  
 » mestna, die Stadtschwalbe 100.  
 lastovičar, der Schwalbenschwanz 188.  
 latvica, die Napfschnecke 160.  
 lazar gozdni, die Wegschnecke 158.  
 leča očesna, die Augenlinse 30, 172.  
 ledvice, die Nieren 47, 162.  
 leglo, der Legebohrer 173. [184.  
 leglonosci, die Hautflügler mit Legebohrer  
 legvan, der Leguan 112.  
 lemežnica, das Pflugscharbein 6, 89.  
 lenivec triprsti, das dreizehige Faultier 82.  
 lenohod, das Riesenfaultier 83.  
 lentec, der Grubenkopf 228.  
 lepenjci, die Blattkäfer 179.  
 lepočnica zelena, das Schönauge 240.  
 leščur, die Steckmuschel 163.  
 leščnikar, der Haselnußbohrer 178.  
 letalnica, der Fflügel 171.  
 letva, die Schrillkante 172.  
 lev, der Löwe 62.  
 » brlogar, der Höhlenlöwe 62.  
 levič, das Löwenäffchen 56.  
 levič se, sich häuten 110, 167.  
 ležetrudnik, die Nachtschwalbe 101.  
 ličinka, die Larve 121, 173.  
 ličinkorodnost, die Padogenese 195.  
 ličnica, das Jochbein 6.  
 liganj, der Kalmar 152.  
 lijak, der Trichtermagen 236.  
 lihoprsti, die Unpaarzehrer 77.  
 lilije morske, die Haarsterne 148.  
 linj, die Schleie 132.  
 lipan, die Äsche 132.  
 lisček, der Stieglitz 100.  
 lisica, der Fuchs 60.  
 » obtečajna, der Polarfuchs 60.  
 list morski, die Seezunge 131.  
 » živi, das wandelnde Blatt 175.  
 listarice, die Blattwespen 186.  
 listič škružni, das Kiemenblättchen 128.

livnik, der Trichter 150.  
 lobanja, der Schädel 5.  
 lojnica, die Talgdrüse 23.  
 lokarda, die Makrele 130.  
 lopar, die Entenmuschel 216.  
 lopatica, das Schulterblatt 8, 89.  
 lori, der Lori 57.  
 los, das Elen 76.  
 losos, der Lachs 132.  
 lovka, der Fangarm 147, 151, 229.  
 lubadarsmrekov, der Fichtenborkenkäfer 179.  
 lupina, die Schale 146, 150, 155, 161.  
 lupina jajčna, die Eischale 93.  
 » hrbtna, die Rückenschale 165.  
 » trebušna, die Bauchschale 165.  
 lуска, die Schuppe 110.  
 » češljasta, die Kammschnappe 125.  
 » okrogla, die Rundschuppe 131.  
 » zobata, die Nagelschuppe 137.  
 luskavec, das Schuppentier 83.  
 lusknica, das Schuppenbein 114.  
 luskokrilci, die Schmetterlinge 186.  
 luskoril afriški, der Schlammfisch 135.  
 » ameriški, der Schuppenmolch 135.

**Mačka** divja, die Wildkatze 61.  
 » domača, die Hauskatze 61.  
 » nubijska, die Falbkatze 61.  
 » morska, die Meerkatze 55.  
 mačke, die Katzen 61.  
 magot, der Magot 55.  
 mahovci, die Nestflüchter 103.  
 mahovnjaki, die Moostiere 165.  
 maki, der Maki 57.  
 malarija, das Sumpffieber 195.  
 maloščetinci, die Armborster 220.  
 mamut, das Mammut 71. [227.  
 matica (rodonačelnica), die Amme 166, 180,  
 matica biserna, die Perlmuttertschichte 156.  
 matiňjak, die Weiselwiege 182.  
 matija, der Weberknecht 208.  
 maz sklepna, die Gelenksschmiere 4.  
 meč, das Mittelstück des Brustbeins 8.  
 meča zobna, die Zahnpulpa 35.  
 » živčna, das Nervenmark 15.  
 mečezob, der Schwertzahn 62.  
 mečica, das Ohrläppchen 27.  
 mečnica, das Wadenbein 11. [6, 89.  
 medčeljstnica, der Zwischenkieferknochen  
 medplast, das mittlere Keimblatt 140, 232.  
 medrame, der Interradius 144. [13.  
 medstaničnina, die Zwischenzellsubstanz 3,  
 meduza trdoživnjaška, die Saumqualle 231.  
 medved brlogar, der Höhlenbär 64.  
 » rjavi, der braune Bär 64.  
 » severni, der Eisbär 64.  
 » vrečar, der Beutelbär 84.  
 medvedjica, die Bärenrobbe 64.  
 meh plužni, der Luftsack 93.  
 » vzdusnični, die Tracheenblase 181, 193.



mehčava, die Fontanelle 5.  
 mehkokrlici, die Weichflügler 178.  
 mehkoplute, die Weichflosser 130, 131.  
 mehužci, die Weichtiere 148.  
 mehovci, die Hohltiere 229.  
 mehur, die Harnblase 47.  
 » črnilni, der Tintenbeutel 151.  
 » Polijev, die Polische Blase 145.  
 » vzdušni, die Schwimmblase 127.  
 » zvočni, die Schallblase 56, 121.  
 mehurček pljučni, das Lungenbläschen 45.  
 mehurec zarodni, die Keimblase 140.  
 mehurnjak, die Finne 227.  
 meljak, der Mahlzahl 36.  
 menek, die Aalaraupe 131.  
 menišek, die Tannenmeise 100.  
 menjačica, das Wechseltierchen 238. [239.  
 » dankina, das Darmwechseltierchen  
 merinovka, das Merinoschaf 75.  
 mesečina morska, die Leuchtqualle 233.  
 mešček lasni, der Haarbalg 22.  
 » peresni, der Federbalg 87.  
 » plodilni, die Samentasche 182.  
 » redilni, der Dottersack 130. [149.  
 » ravnovesni, die Gleichgewichtsblase  
 mešček škružni, der Kiemensack 216.  
 metageneza, der Generationswechsel 144, 221.  
 metljaj, der Leberegel 226.  
 metljavica, die Leberfäule 226.  
 metuljčki, die Kleinschmetterlinge 191.  
 metulji, die Schmetterlinge 186.  
 » veliki, die Großschmetterlinge 186.  
 mezdra, die Fettschicht 22.  
 mezga, der Chylus 39.  
 mezgovnice, die Chylusgefäße 44.  
 mezgovod, der Milchbrustgang 43.  
 migetalka, die Flimmerzellen 45, 242.  
 migljec, die Flimmerlarve 150.  
 mimikrija, die Verkleidung 134, 188.  
 minica zlata, der Rosenkäfer 176.  
 miš hišna, die Hausmaus 68.  
 » poljska (voluharica), die Feldmaus 68.  
 miši, die Mäuse 68.  
 mišica, der Muskel 12.  
 » gladka, der glatte Muskel 12. [12.  
 » progasta, der quergestreifte Muskel  
 mišica vretenska, der Spindelmuskel 156.  
 mišičnica, die Muskelschicht 34, 92.  
 mladoletnica, die Frühlingsfliege 197.  
 mladodnost, die Pädogenese 123.  
 mlakar, die Teichhornschnecke 158. [226.  
 » mali, die kleine Teichhornschnecke  
 mlečkar, der Wolfsmilchschwärmer 189.  
 mlečnjak, der Milchzahn 36.  
 mlin, der Muskelmagen 92.  
 mnogoličnost, der Polymorphismus 166.  
 mnogoplutar, der Flösselhecht 134, 246.  
 mnogostaničnica, die Vielzeller 238.  
 mnogoščetinci, die Vielborster 221.  
 moa, der Moa 108.

močelke, die Aufgüßtierchen 242.  
 močerad, der gefleckte Salamander 123.  
 » črni, der Alpensalamander 123.  
 močiril, der Grottenolm 123.  
 močvirniki, die Sumpfvögel 104.  
 modras, die Sandvipere 115.  
 modrolo krvno, das Hämoeyanin 212.  
 modrin, der Bläuling 189.  
 mokrice, die Asseln 215.  
 molj suknjarski, die Kleidermotte 192.  
 » žitni, die Kornmotte 192.  
 molji, die Motten 192.  
 morula (murvica), die Maulbeere 140.  
 most Varoljev, die Varolsbrücke 17.  
 mošek, der Moschus 66, 76.  
 mozg, das Knochenmark 4.  
 » kitov, der Walrat 82.  
 » podaljšani, das verlängerte Mark 18.  
 možgani, das Gehirn 15, 54, 94, 129.  
 mravljiniec, das Ameisenmännchen 184.  
 mravljinica, das Ameisenweibchen 184.  
 mravlja krvavordeča, die blutrote Ameise  
 177.  
 mravlja rjava, die Hügelameise 183.  
 mravljinčar, der Ameisenbär 83.  
 mravogost, der Ameisengast 184.  
 mrena, die Barbe 132.  
 » letalna, die Flughaut 57, 90.  
 mrenica mišična, das Sarkolemma 13.  
 » plavalna, die Schwimmhaut 64.  
 » stanična, die Zellhaut 1.  
 » živčna, das Neurilemma 15.  
 mrežokrlici, die Netzflügler 196.  
 » nepravni, die Trugnetzflügler 197.  
 mrežnica, die Netzhaut 31.  
 mreževci, die Strahlentiere 239.  
 mrhar, der Aasgeier 96.  
 mrharji, die Aaskäfer 177.  
 mrzlica močvirska, das Sumpffieber 195.  
 mrzličarji, die Fiebermücken 195, 241.  
 mrzličnica, der Malaria Parasit 241.  
 muha domača, die Hausfliege 192.  
 muhe, die Fliegen 192.  
 mumija, die Mumienpuppe 195.  
 murni, die Grillen 174.  
 mustang, der Mustang 80.  
 mušice, die Mücken 194.  
 muzejnik, der Kabinettkäfer 177.

**Nabornjak**, die Gekrösfäden 233.  
**nadgoltnica**, der obere Schlundknochen 126.  
**nadgoltnik**, das obere Schlundganglion 149,  
 163, 220.  
**nadgrodnica**, das Episternum 85, 116.  
**nadlakti**, der Oberarm 8.  
**nadlahtnica**, der Oberarmknochen 9, 90.  
**nadočnik**, der Augensproß 76.  
**nagana**, die Naganapest 240.  
**nagon**, der Instinkt 54.  
**naidica**, der Wasserschlänger 221.



najezdnik črni, die Riesenschlupfwespe 184.  
 najezdniki, die Schlupfwespen 184.  
 nakovalce, der Amboß 27, 88.  
 naličen, analog 89.  
 naočarke, die Brillenschlangen 116.  
 naravnosten, direkt 202.  
 nart, der Mittelfuß 11.  
 nartnica, der Mittelfußknochen 11.  
 narval, der Narwal 82.  
 nasadec, der Hakenfortsatz 90.  
 nasladilo, das Genußmittel 39.  
 nastavek krilni, der Flügelstummel 173.  
 » odvodnični, der Arterienstiel 122, 128.  
 nastavek srčni, der Herzkegel 134.  
 navplij, der Nauplius 215, 217.  
 navtilidi, die Schiffsboote 245.  
 nebica, das Gaumenbein 6, 89.  
 nebo mehko, der weiche Gaumen 35.  
 » trdo, der harte Gaumen 35.  
 nebokvadratnica, der Gaumenknorpel 135.  
 nefridij, das Segmentalorgan 221.  
 nepremičnost, die Unbeweglichkeit 218.  
 netopir lesni, der Abendsegler 58.  
 » nočni, das Mäuseohr 58.  
 » uhati, die Ohrenfledermaus 58.  
 nimfa, die Nymphe 173.  
 nit ožigalna, der Nesselfaden 232.  
 » prebavna, der Magenfad 232.  
 » živa, der Saitenwurm 226.  
 noga, der Fuß 10, 149.  
 » oprijemalna, der Greiffuß 54.  
 » plavalna, der Schwimmfuß 105.  
 » veslalna, der Ruderfuß 107.  
 nogočeljust, der Kieferfuß 204, 211.  
 nohet, der Nagel 23.  
 noj afriški, der afrikanische Strauß 107.  
 nosač, der Träger 7.  
 nosnica, das Nasenbein 6.  
 nosnica, die Choane 25.  
 nosorog afriški, das afrikanische Nashorn 78.  
 » indijski, das indische Nashorn 78.  
 » dolgokocinasti, das wollhaarige Nashorn 78.  
 nozdrvi, die Nasenlöcher 25.  
 nožica brazdna, das Ambulakralfüßchen 145.  
 nožnik, das Fußganglion 162.  
 numuliti, die Nummuliten 240.  
**Obadi**, die Bremsen 196.  
 občut, die Empfindung 19.  
 » kožni, die Hautempfindungen 24.  
 » mišični, die Muskelempfindung 24.  
 občutnice, die Sinneszellen 24.  
 » okusne, die Schmeckzellen 25.  
 » ravnovesne, die Sinneszellen für das Gleichgewicht 29.  
 občutnice slušne, die Hörsinneszellen 28.  
 » vidne živčne, die Sehnervenzellen 31.

občutnice vonjalne živčne, die Geruchsnervenzellen 26.  
 občutnice živčne, die Sinnesnervenzellen 24.  
 obhrustnica, die Knorpelhaut 3.  
 obisti, die Nieren 47.  
 oblasti, die Regionen 244.  
 obloček slušni, der Corti'sche Bogen 28.  
 » vretenčni, der Wirbelbogen 7.  
 oblok nebni, der Gaumenbogen 35.  
 » podjezičnični, der Zungenbogen 125.  
 » polukrožni, der halbkreisförmige Kanal 27.  
 oblok škružni, der Kiemenbogen 122, 126.  
 oblotočniki, die Rundwürmer 224.  
 obloustnice, die Rundmäuler 138.  
 obnavljanje, die Regeneration 112.  
 obnožina, das Höschen 181.  
 obratnik, die Wendezeh 97, 98.  
 obroč vodovodni, der Ringkanal 145.  
 » krvni, der Blutgefäßring 145.  
 » obgoltni, der Schlundring 149, 168, 220, 224.  
 obroč živčni, der Nervenring 145.  
 obroček koščeni, der Sklerotikalring 94.  
 » telesni, der Leibesring 167.  
 obročekarji, die Ringelkrebse 214.  
 obrtec, der Rollhocker 11, 169.  
 obrvi, die Augenbrauen 33.  
 obtočila krvna, das Blutgefäßsystem 39.  
 obtok krvni, der Blutkreislauf 41.  
 očesce, das Einzelaug 172.  
 oči mrežaste, die Facettenaugen 172.  
 » pikčaste, die Punktaugen 172.  
 očnica, die Augenhöhle 6, 30.  
 odimalke, die Lymphdrüsen 44.  
 odrastek krokarnični, der Rabenschnabelfortsatz 9.  
 odrastek prečni, der Querfortsatz 7.  
 odrivek, die Proglottide 227.  
 odseven, reflektorisch 20.  
 odsevnica, die Tapete 61.  
 odteznica, der Abzieher 13.  
 odvodnica, die Arterie 41.  
 » velika (aorta), die Aorta 41.  
 ogredje, das Armgerüst 165.  
 ogrodi, der Brustkorb 8.  
 okachi, die Bläulinge 189.  
 okamenine, die Versteinerungen 51. [245.  
 » vodilne, die Leitfossilien 155,  
 okapij, das Okapi 77.  
 okence jajčasto, das ovale Fenster 27.  
 » okroglo, das runde Fenster 27.  
 oklo, der Stoßzahn 70.  
 oklopnjaki, die Panzerechsen 117.  
 oko, das Auge 30.  
 » navplijevo, das Naupliusauge 215.  
 » pikčasto, das Punktauge 172.  
 okončine, die Gliedmaßen 8.  
 okončina grabežna, das Raubbein 174.  
 » razklana, der Spaltfuß 210.



okončina zadkova, der Bauchfuß 188.  
 okostnica, das Knochengengerüst 3.  
 okrajec, der Saum 231.  
 okretač, der Drehwirbel 7.  
 okus, der Geschmack 25.  
 okvir, der Strahlenkörper 30.  
 olje jetrno, der Lebertran 131.  
 opice, die Affen 54.  
 » ozkonose, die Schmalnasen 55.  
 » širokonose, die Breitennasen 56.  
 opna čvrsta, die harte Hirnhaut 16.  
 » mehka, die weiche Hirnhaut 17.  
 » oporna, die Stützlamelle 229.  
 opnica nadanja, die Basalmembran 28.  
 opornica, die Stützlamelle 25, 26, 31.  
 opornjak, das Gekröse 38.  
 oposum, das Opossum 84.  
 oprsje, der Brustabschnitt 168.  
 orangutan, der Orangutan 55.  
 orel kraljevi, der Königsadler 96.  
 » planinski, der Steinadler 96.  
 organ, das Organ 2.  
 » Kortijev, das Cortische Organ 28.  
 » prebavnožilni, die Darmleibeshöhle 230.  
 osa gozdna, die Waldwespe 183.  
 » lesna, die Holzwespe 186.  
 » navadna, die gemeine Wespe 183.  
 » peščena, die Sandmordwespe 183.  
 osel, der Esel 79.  
 osmerolovke, die Achtarmer 152.  
 osmeronožci, die Achtfüßer 205.  
 osnovnica, das Grundbein 5.  
 osrčnik, der Herzbeutel 40, 162.  
 ostriga, die Auster 164.  
 ostriz, der Flußbarsch 125.  
 ostriznjak, die Austernbank 164.  
 ostroga, der Sporn 104.  
 ostroplute, die Stachelflosser 130.  
 ostvar, der Pfeilschwanz 218.  
 ovca, das Schaf 75.  
 ovniči, die Widderchen 190.  
 ovoj, die Cyste 227.  
 ovojnica, der Hülsenbandwurm 228.  
 ovratnik, der Halsschild 171, 175, 200, 236.  
 ožigalka, die Nesselzelle 214, 229.  
**P**aglavec, die Kaulquappe 122.  
 pagosenica, die Afterraupe 186.  
 pajek hišni, die Hausspinne 208.  
 » morski, die Meerspinne 214.  
 » povodni, die Wasserspinne 208.  
 » ptičji, die Vogelspinne 208.  
 pajki nepravni, die Afterspinnen 208.  
 » pravi, die echten Spinnen 205.  
 pajkovci, die Spinnentiere 205, 246.  
 palček, der Zaunkönig 99.  
 paličica, das Stäbchen 31.  
 paleontologija, die Paläontologie 51.  
 panožica, das Scheinfüßchen 40, 238.

papige, die Papageien 98.  
 papučica, das Pantoffeltierchen 242.  
 parožek, die Zinke 76.  
 parožnik, der Spießer 76.  
 parthenogeneza, die Parthenogenese 182.  
 pas Ladin, der Venusgürtel 236.  
 » zlezav, der Drüsengürtel 221.  
 pasavka, die Gürtelpuppe 188.  
 pasavec tripasi, das Dreibindengürteltier 83.  
 » deveteropasi, das Neunbindengürteltier 83.  
 pasma, die Abart 49, 51.  
 pastir kačji, die Wasserjungfer 197, 198.  
 pastirica bela, die weiße Bachstelze 99.  
 » rumena, die Gelbstele 99.  
 paščipalci, die Afterskorpione 209.  
 pav, der Pfau 104.  
 pavian, der Pavian 55.  
 pavlinček dnevní, das Tagpfauenauge 189.  
 » večerni, das Abendpfauenauge 189.  
 pebrina, die Pebrine 190, 241.  
 pecelj, der Stiel 148.  
 pečica, das Magenfell 38.  
 pedicelarija, die Pedicellarie 144.  
 pedici, die Spanner 191.  
 pednjača, die Spannerraupe 191.  
 pedogeneza, die Pädogenese 195.  
 pegam, der Seidenschwanz 100.  
 pegat, das Perlhuhn 104.  
 pegavček, der Netzfalter 189.  
 pelaški, pelagisch 144.  
 pelikan, der Pelikan 107.  
 penica, die Grasmücke 99.  
 perjaničar, der Federbuschpolyp 165.  
 pernjak peteroprsti, die weiße Federmotte 192.  
 pero, die Feder 87.  
 » puhasta, die Flaumfeder 87.  
 » krmilno, die Steuerfeder 92.  
 » krovno, die Deckfeder 88.  
 » letalno, die Schwungfeder 90.  
 » morsko, die Seefeder 235.  
 » vodilno, die Lenkfeder 90.  
 pes domači, der Haushund 59.  
 » leteci, der fliegende Hund 59.  
 pesec, der Polarfuchs 60.  
 petein divji, der Auerhahn 102.  
 » morski, der Flughahn 130.  
 peterosomen, pentasymmetrisch 144.  
 petnica, das Fersenbein 11, 57, 121.  
 peveci, die Singvögel 98.  
 » pravi, die Sänger 99.  
 pijavka navadna, der ungarische Blutegel 223.  
 » konjska, der Pferdeegel 223.  
 » sesteroprogasta, der medizinische Blutegel 222.  
 pijavke, die Blutegel 222.  
 » pozemeljske, die Landegel 223.  
 pilar, der Sägefisch 138.  
 pipalka, der Taster 168, 205.  
 piškur, das Flußneunauge 138.



- piščal, das Schienbein 11, 91.  
 pivka, der Grauspecht 98.  
 pižmar, das Moschustier 76.  
 plamenec, der Flamingo 106.  
 planula, die Planula 230, 233.  
 plast notranja, das innere Keimblatt 140.  
   » porcelanasta, die Porzellanschicht 156.  
   » površna, das äußere Keimblatt 140.  
 plašč, der Mantel 141.  
 plaščarji, die Manteltiere 141.  
 plašica, die Beutelmose 100.  
 plavut hrbtna, die Rückenflosse 126.  
   » predrepna, die Afterflosse 126.  
   » prsna, die Brustflosse 127.  
   » repna, die Schwanzflosse 126, 211.  
   » tolsta, die Fettflosse 132.  
   » trebušna, die Bauchflosse 127.  
 plavutonožci, die Flossenfüßer 64.  
 plazilci, die Kriechtiere 110, 246.  
 plazma krvna, die Blutplasma 39.  
 pleče, der Schultergürtel 8.  
 pleme, die Gattung 51.  
 plesiosavra, der Plesiosaurus 118.  
 plešec, der Gänsegeier 96.  
 pliskavka, der Delphin 82.  
 plitvonožci, die Flügelschnecken 158.  
 pljuča, die Lunge 45.  
 pljučarice, die Lungenfische 135, 246.  
 pljučarji, die Lungenschnecken 157.  
   » pozemeljski, die Landschnecken 158.  
 pljučarji sladkovodni, die Süßwasser-  
   schnecken 158.  
 plodilo, das Sperma 182.  
 plojka zavojita, das Spiralblatt 28.  
 plojkaši, die Blatthörner 176.  
 pljokljuni, die Blätterschnäbler 105.  
 ploskavci, die Plattwürmer 226.  
 ploskonog, plattfüßig 11.  
 plošča, der Goldbutt 131.  
   » hrbtnična, die Wirbelplatte 116.  
   » obrobná, die Randplatte 116.  
   » pobočna, die Rippenplatte 116.  
   » potrebušna, die Bauchplatte 116.  
   » rožena, die Hornplatte 116.  
 plošek, der Wirbelkörper 7.  
 ploščica, das Plättchen 110.  
   » sitasta, die Siebplatte 145.  
 plovec, die Schwimmvögel 105.  
 plutej, der Pluteus 147.  
 plutek morski, die Lederkoralle 235.  
 pobočnica, die Seitenlinie 129.  
 podančica, der Springwurm 225.  
 podgana črna, die Hausratte 68.  
   » siva, die Wanderratte 68.  
 podgoltnica, der untere Schlundknochen 126.  
 podgoltnik, das untere Schlundganglion 149,  
   168, 220.  
 podgrlina, die Wamme 73.  
 podjezičnica, das Zungenbein 34, 47, 125.  
 podkovnjak, die Hufeisennase 58.  
 podlahtnica, die Elle 9, 90.  
 podlakti, der Unterarm 8.  
 podlanka, das Wollhaar 53.  
 podlasica, das kleine Wiesel 62.  
 podlessek, die Haselmaus 67.  
 podmol, das Gewölbe 17.  
 podnevniki, die Tagfalter 188.  
 podoblast, die Subregion 244.  
 podočnjak, der Eckzahn 36.  
 podplat, das Fußblatt 233.  
 podplatar, der Sohlengänger 63.  
 podprsnica, das Brustfell 45.  
 poedinec (-ka), das Individuum 51.  
 pogačica, die Kniescheibe 11.  
 pogrebec, der Trauermantel 189.  
 pokalica, der Schnellkäfer 178.  
 poklopec, der Kehldeckel 47.  
 pokosnica, die Beinhaut 3.  
 pokožnica (cuticula), die Kutikula 155.  
 pokrovača, die Kammuschel 164.  
 pokrovec, das Hirnzelt 17, 160.  
   » škržni, der Kiemendeckel 126.  
 pokrovka, die Flügeldecke 171, 175.  
 polenovka, der Stockfisch 131.  
 poletaš, der fliegende Fisch 130.  
 poletuša, das Flugeichhörnchen 67.  
 polh, der Siebenschläfer 67.  
 polip, der Polyp 232, 233.  
   » trdoživnjaški, der Hydroidpolyp 230.  
 polonice, die Kugelkäfer 179.  
 polstenka, die Seeräupe 222.  
 poluopec, die Halbaffen 56.  
 poluparkljarji, die Hufpfötter 69.  
 polž, die Schnecke 28. [155.  
 polž vrtni veliki, die große Weinbergschnecke  
 polzi, die Bauchfüßer 155, 245.  
 pomolek vidni, der Sehhügel 17.  
 pondirek čopasti, der Haubensteißfuß 107.  
 ponga evropska, die europäische Sumpfschild-  
   kröte 117.  
 poniglavka, die Sturzpuppe 179, 189.  
 popek, der Nabel 156, 166.  
 popljučnica, das Lungenfell 45.  
 poprstar, der Zehengänger 60.  
 postolka, der Turmfalke 96.  
 postopalar, der Halbsohlengänger 62.  
 porebrnica, das Rippenfell 45.  
 posnemanje, die Verkleidung 134, 183.  
 postranica, der Flohkrebs 214.  
 postrošnik, der Lemming 69.  
 postrv, die Bachforelle 132.  
 potapljalci, die Steißfüßer 107.  
 potapnik, der Wasserkäfer 177.  
 potiskalka, der Nachschieber 188.  
 povodnjaki, die Schwimmkäfer 176.  
 povojnica, die Faserhaut 13.  
 povrhnica, die Oberhaut 21, 110.  
   » rožena, die Hornschicht 22. [242.  
 požiralnik, die Speiseröhre 36, 170, 233, 236,



pračlovek (*Homo primigenius*), der Eiszeitmensch 49.  
 pračrevo, der Urdarm 140.  
 prakopitarji, die Urhufer 77, 86, 246.  
 praprazilci, die ausgestorbenen Kriechtiere 118, 246.  
 praptič, der Urvogel 108, 246.  
 praskluparji, die Urkrebse 218.  
 prašič domači, das Hausschwein 73.  
 pratvorivo, das Protoplasma 1.  
 prazveri, die Kreodonten 86, 246.  
 prazivali, die Urtiere 238.  
 prazuželke, die Urinsekten 202.  
 prebavljala, die Verdauungsorgane 33, 236.  
 prečnica, das Querbein 111.  
 predalnica, die Lobenlinie 155.  
 predvor, der Vorhof 28.  
 predprsje, die Vorderbrust 169.  
 predmeljaki, die Vormalzähne 36.  
 predškrgarji, die Vorderkiemer 160.  
 prekat, die Herzkammer 40.  
 » bobničev, die Paukentreppe 28.  
 » predvorov, die Vorhofstreppe 28.  
 » očesni, die Augenkammer 30.  
 prekatniki, die Kammertierchen 239.  
 prelec borov, der Kiefernspinner 190.  
 » izprevodni, der Prozessionsspinner 190.  
 » smrekov, der Fichtenspinner 190.  
 » svilni, der Seidenspinner 190.  
 prelci, die Spinner 190.  
 premorožec, der Orthoceras 153.  
 preobrazati se, sich verwandeln 121.  
 preobrazba nepopolna, die unvollkommene Verwandlung 173.  
 preobrazba popolna, die vollkommene Verwandlung 176, 181, 193.  
 prepelica, die Wachtel 104.  
 prepona, das Zwerchfell 33.  
 prerod, der Generationswechsel 144, 221.  
 pretin (septum), die Scheidewand 233.  
 » nosni, die Nasenscheidewand 55.  
 prežvekovalci, die Wiederkäuer 73.  
 prhutarji, die Handflügler 57.  
 » plodojedi, die Großfledermäuse 59.  
 » žukojedi, die Kleinfledermäuse 58.  
 priba, der Kiebitz 105.  
 pridvor, die Vorkammer 40.  
 prijeziček, die Nebenzunge 180.  
 pilep, der Schiffshalter 130.  
 prinožica, das Parapodium 221.  
 pripona, der Skolex 227.  
 prirastel, pleurodont 111, 113. [227.  
 prisesek, der Saugnapf 122, 145, 151, 223.  
 prisesek trebušni, der Bauchsaugnapf 226.  
 » ustni, der Mundsaugnapf 223, 226.  
 priščenjak, der Pflasterkäfer 178.  
 priteznica, der Anzieher 13.  
 privednica, die Vene 41.  
 priželjc, die Thymusdrüse 44.  
 prodolžek, der Jochbogenfortsatz 6.

proglotida, die Proglottide 227.  
 provrt, die Lochmuschel 165.  
 prst, der Finger 10.  
 » nožni, die Zehe 11.  
 prstaničar, der Ringelspinner 190.  
 prstomiš, das Fingertier 57.  
 pršica lasna, die Haarbalgmilbe 23, 210.  
 » trtna, die Rebengallmilbe 210.  
 pršice, die Milben 209.  
 ptica stalna, der Standvogel 95.  
 ptiči, die Vögel 87, 246.  
 puh, die Flaumfedern 87.  
 pupek veliki, der Wassermolch 123.  
 puran, der Truthahn 104.  
 Raca divja, die Stockente 105.  
 rak potočni, der Flußkrebse 210.  
 raki, die Krebse 210.  
 rakovica navadna, die gemeine Krabbe 214.  
 » široka, der Taschenkrebs 214.  
 rame, der Radius 144.  
 ramenonožci, die Armfüßer 165, 245.  
 rarog, die Languste 213.  
 ravnokrilci, die Geradflügler 168.  
 različek, die Abart 51.  
 razlivka, Difflugia proteiformis 239.  
 raza škružna, die Kiemenspalte 128, 137.  
 raznojedrnice, Cytoida 242.  
 raznokrilci, die Ungleichflügler 199.  
 raznonožci, die Ungleichfüßer 214.  
 raznorodnost, die Heterogonie 186, 202.  
 razred, die Ordnung 51.  
 rdečerepka, das Rotschwänzchen 99.  
 rdečilo krvno, das Hämoglobin 40, 220.  
 » » kisikovo, das Oxyhämoglobin 40.  
 rdečilo krvno ogljikovodikovo, das Kohlendioxydhämoglobin 40.  
 rebre, der Schaft 87.  
 rebraši, die Rippenquallen 235.  
 rebro, die Rippe 8.  
 » pravo, die echte Rippe 8.  
 » nepravo, die unechte Rippe 8.  
 » potrebušno, die Bauchrippe 118.  
 rebrovje spongino, das Spogingerüst 237.  
 red, die Klasse 51.  
 redija, die Redie 226.  
 redkozobi, die Zahnarme 82.  
 rega zelena, der Laubfrosch 122.  
 regeneracija, die Regeneration 112.  
 rep mišični, der Muskelschwanz 13.  
 » konjski, der Pferdeschweif 19.  
 » oprijemalni, der Greifschwanz 56.  
 repica (cercus), die Schwanzborste 203.  
 resica, die Darmzotte 37.  
 reža, die Spaltöffnung 171.  
 ribaki, die Fische 80.  
 ribaptič, der Fischvogel 109.  
 riba nadanja, der Grundfisch 131.  
 ribe, die Fische 125.



ribica srebrasta, der Zuckergast 202.  
 rilčkarji, die Rüsselkäfer 178.  
 ris, der Luchs 61.  
 rob notranji, die Innenlippe 156.  
 » zunanji, die Außenlippe 156.  
 robec, der Steinbock 131.  
 roč, der Handgriff 8.  
 rod, die Familie 51. [86.  
 rodovnik živalski, der Stammbaum der Tiere  
 rog, das Horn 75.  
 rogač, der Hirschkäfer 176.  
 rogarji, die Horntiere 73.  
 rogelj, die Zinke 76.  
 rogini, die Bockkäfer 179.  
 rogovje, das Geweih 76.  
 rogozob, der Djelleh 136.  
 roguljak, der Gabler 76.  
 roka, die Hand 8.  
 rosica, die rote Knotenameise 184.  
 rosomah, der Vielfraß 63.  
 rov ličinkin, der Tochtergang 179.  
 » samičin, der Muttergang 179.  
 rovka, die Spitzmaus 66.  
 roženica, die Hornhaut 30.  
 » sprednja, die Brille 114.  
 rožica brazdna, die Kiemenrosette 147.  
 rožica podjezičnična, die Zungenbeinhörner  
 34, 97, 125.  
 rožnica, der Rosenstock 75, 76.  
 rumenjak, der Zitronenfalter 188.  
 rupa zatilna, das Hinterhauptsloch 5.  
 ruševce, das Birkhuhn 103.

**Salangana**, die Salangane 101.  
 salovka, die Fettzelle 22.  
 salpe, die Salpen 142.  
 samogiben, automatisch 40, 45.  
 samook, der Hupferling 215.  
 samorog, der Narval 82.  
 samotarec, der Einsiedlerkrebs 213.  
 sapnik, die Luftröhre 45, 93.  
 saračca, die Schnarrheuschrecke 174.  
 » selka, die Wanderheuschrecke 174.  
 sardela, die Sardelle 133.  
 sardina, die Sardine 133.  
 satovje, die Bienenwabe 182.  
 sečevod, der Harnleiter 47.  
 sečnica, das Harnkanälchen 48.  
 sednica, das Sitzbein 10, 91.  
 sedodimeljnica, das Sitzschambein 120.  
 sekalec, der Schneidezahn 36.  
 selilka, der Zugvogel 95.  
 semenčica, das Spermatozoon 129.  
 semenjak, der Milchner 129.  
 senčnica, das Schläfenbein 5.  
 ser brkasti, der Lämmergeier 96.  
 sesači, die Saugwürmer 226.  
 sesalo, der Saugrüssel 194.  
 sesalci, die Säugetiere 52, 246.  
 sescezob, der Zitzenzahnelefant 70.

sestav naravni, das natürliche System 86.  
 » umetni, das künstliche System 51.  
 sifon, der Siphon 153.  
 sinica, die Kohlmeise 100.  
 sipa navadna, der Tintenfisch 150.  
 siren, der Armmolch 123.  
 sirilo, das Lab 74.  
 sirišnica, die Labdrüse 37.  
 širišnik, der Labmagen 74.  
 sitka, das Siebbein 5.  
 skakač egiptovski, die Springmaus 68.  
 skakalci, die springenden Geradflügler 174.  
 skalnica, das Felsenbein 5.  
 skat elektriški, der Zitterrochen 138.  
 skati, die Rochen 138.  
 skledica, die Gelenkspfanne 4.  
 sklenina, der Zahnschmelz 35.  
 sklenoluska, die Schmelzschuppe 134. [246.  
 sklenoluskavke, die Schmelzschupper 134,  
 sklep, das Gelenk 4, 161.  
 sklep mednartni, das Intertarsalgelenk 91.  
 skobec, der Sperber 96.  
 skočnica, das Sprungbein 11.  
 skodljica, die Schindel 135.  
 skoleks, der Skolex 227.  
 skorja možganska, die Hirnrinde 17.  
 » obistna, die Nierenrinde 47.  
 skranja, das Kinn 6.  
 skrluparji, die Krebse 210.  
 skržat, die Zikade 201.  
 skulica, die Ampulle 28, 145.  
 sladkosečnost, die Zuckerharnruhr 48.  
 slanik, der Salzhäring 133.  
 slaninar, der Speckkäfer 177.  
 slavec, die Nachtigall 99.  
 sled, der Häring 132.  
 slepič, die Blindschleiche 113.  
 sleporil, die Blindwühle 124.  
 slika musivna, das Mosaikbild 173.  
 slinar poljski, die Ackernachtschnecke 157.  
 slinarica, die Schaumzikade 201.  
 slinavka ustna, die Mundspeicheldrüse 35.  
 » trebušna, die Bauchspeicheldrüse 37.  
 slinovina, das Ptyalin 35.  
 sloka, die Waldschnepfe 105.  
 slon afriški, der afrikanische Elefant 70.  
 » azijski, der asiatische Elefant 69.  
 sluh, das Gehör 27.  
 slušalo, das Tympanalorgan 173.  
 sluhovod zunanji, der äußere Gehörgang 27.  
 » notranji, der innere Gehörgang 28.  
 sluznica, die Schleimhaut 22, 34.  
 » nosna, die Nasenschleimhaut 26.  
 » vonjalna, die Rienschleimhaut 26.  
 smejačica, die Lachtaube 102.  
 smokulja, die österr. Glattnatter 116.  
 smradnica, die Stinkdrüse 62, 176.  
 smrduh, das Stinktier 63.  
 smrtoglavec, der Totenkopfschwärmer 189.  
 smuč, der Hechtbarsch 130.



- sneženka rjava, der Schneekäfer 178.  
 sočeljstnice, die Haftkiefen 133.  
 sodec, die Faßschnecke 160.  
 sodoprsti, die Paarzehner 71.  
 sokoli, die Falken 96.  
 sokrvice, die Lymphe 43.  
   » prekatna, die Kammerlymphe 30.  
   » slušna, die Labyrinthlymphe 28.  
 solze, die Tränen 33.  
 solznica, das Tränenbein 6.  
 solzovod, der Tränenkanal 6.  
 som, der Wels 132.  
   » mačji, der Katzenhai 137.  
   » morski, der Blauhai 138.  
 somračniki, die Abendfalter 189.  
 sova pegasta, die Schleiereule 97.  
 sovka grašja, die Erbseneule 191.  
   » ozimna, die Wintersaateule 191.  
   » zelnata, die Kohleule 191.  
 sovke, die Eulenschmetterlinge 191.  
 soživke, symbiotisch lebende Tiere 240.  
 spolorodnica, die Amme der Geschlechts-  
   generation 201.  
 sporocista, die Sporocyste 226.  
 sporocit, der Sporozoit 241.  
 sprat, die Sprotte 133.  
 sprednjenožec, Chirotes 113.  
 spužva navadna, der Badeschwamm 237.  
   » rečna, der Süßwasserschwamm 237.  
 spužve, die Schwämme 236.  
 srab, die Krätze 210.  
 sraka, die Elster 101.  
 srakoper rjavi, der rotrückige Würger 99.  
   » veliki, der große Würger 100.  
 srbec, die Krätzmilbe 210.  
 srboritka, der Schlafapfel 186.  
 srce, das Herz 40.  
   » škvrno, das Kiemenherz 152.  
 sredica kostna, die schwammige Knochen-  
   substanz 4.  
 sredica obistna, das Nierenmark 47.  
 srednjeglavec, der Mittelkopf 50.  
 sredoprse, die Mittelbrust 169.  
 srkalica, das Lymphgefäß 43.  
 srnjak, das Reh 76.  
 srp, die Hirsichel 17.  
 srpek, das Sichelchen 65.  
 sršen, die Hornis 183.  
 srt, die Gräte 127.  
 stanica, die Zelle 1.  
   » bičasta, die Geißelzelle 236.  
   » jajčna, die Eizelle 53, 93.  
   » hrustančasta, die Knorpelzelle 3.  
   » kostna, die Knochenzelle 3.  
   » krvna, die Blutzelle 39.  
   » mlada, die Tochterzelle 2.  
   » stara, die Mutterzelle 2.  
   » živčna, die Nervenzelle 15.  
 staničje, das Gewebe 2.  
   » vezno, das Bindegewebe 13.  
 staničnina, der Zellstoff 141.  
 starobitoslovje, die Paläontologie 51.  
 stebrec, das Säulchen 94, 110, 121, 235.  
 stegenica, der Oberschenkelknochen 10, 91.  
 stegno, der Oberschenkel 10, 169.  
 steklovina, der Glaskörper 31, 172.  
 stenica jagodna, die Beerenwanze 199.  
   » posteljna, die Bettwanze 200.  
 stenice, die Ungleichflügler 199.  
 stok, die Kloake 85, 92, 112, 142, 224, 237.  
 stokovci, die Kloakentiere 85, 246.  
 stonoge, die Tausendfüßer 203, 246.  
 stopalce, der Fuß 169.  
 stopalnica, der Mittelfußknochen 11, 91.  
 stopalo, der Mittelfuß 11.  
 stopalci, die schreitenden Geradflügler 174.  
 stožer, das Kinn (Grundglied) 168, 210.  
 strahonja, das Dinotherium 71.  
 strela, der Belemniten 153, 246.  
 stremen, der Steigbügel 27.  
 strgača, die Reibplatte 151, 156.  
 striga, der Steinkriecher 203.  
   » morska, die Nereide 221.  
 strigalica, der Ohrwurm 175.  
 strigoš, der Riesenbock 179.  
 strnad, der Goldammer 100.  
 strobila, die Strobila 233. [142.  
 struna hrbtnična, die Rückensaite 136, 139,  
 strupnica, die Giftdrüse 115, 181, 204, 205.  
 strupnik, der Giftzahn 115.  
 sulec, der Huchen 132.  
 sveder živi, der Schiffsböhrer 164.  
 sveljčica, der Querder 138.  
 svetilka, die Feuerwalze 142.  
 svetovljan, der Kosmopolit 243.  
 svilaš, das Seidenäffchen 56.  
 svitek roženi, die Tellerschnecke 158.  
 svinje, die Schweine 71.  
 svizec, das Murmeltier 67.  
 Šakal, der Schakal 60.  
 šarenica, die Regenbogenhaut 30.  
 šariti, irisieren 222, 236.  
 ščet, die Bürste 181.  
 ščetinica, die Borste 220.  
 ščetinonožci, die Borstenwürmer 219.  
 ščinkavec, der Buchfink 100.  
 ščipalnica, der Scherenfuß 208, 211.  
 ščipalec karpatski, der Skorpion 208.  
   » knjižni, der Bücherskorpion 209.  
   » - povodni, der Wasserskorpion 201.  
 ščipalci, die Skorpione 208.  
 ščipec, die Pedizellarie 144.  
 ščit, der Schild 110.  
 ščitec, das Schildchen 175, 200.  
 ščitoglav, die Panzerlurche 124, 246.  
 ščuka, der Hecht 132.  
 ščuvec, der Knotenhecht 134.  
 ščurek kuhinjski, die Küchenschabe 175.  
 šesternik, der Sechsender 76.



šesteronožci, die Sechsfüßer 169.  
 šimpans, der Schimpanse 55.  
 šipkarica, die Rosengallwespe 186.  
 šiškarice, die Gallwespen 185.  
 šiv strelni, die Pfeilnaht 6.  
 » venčasti, die Kranznaht 5.  
 » zatilni, die Lambelanaht 6.  
 školjčnica, das Muschelbein 5, 26.  
 školjke, die Muscheltiere 161, 245.  
 » brezcevljanke, Muscheln ohne Sy-  
 phone 163. [164.  
 školjke cevľjanke, Muscheln mit Syphonen  
 škorec, der Star 101.  
 škrebetulja, die Schnarrheuschrecke 174.  
 škrge, die Kiemen 122, 128, 222.  
 » notranje, die inneren Kiemen 122.  
 » vzdusnične, die Tracheenkiemen 197,  
 198.  
 škrge zunanje, die äußeren Kiemen 122.  
 škrgokrkonj, die Kiemenlurche 123.  
 škrgonožec, der Kiemenfuß 216.  
 škrgoustnica, der Lanzettfisch 139.  
 škripalka, die Schrillart 172.  
 škrjanec poljski, die Feldlerche 100.  
 » čopasti, die Haubenlerche 100.  
 škrlatnik, die Purpurschnecke 160.  
 škržek biserni, die Flußperlmuschel 163.  
 » ledvičasti, Unio reniformis 163.  
 » slikarski, die Malermuschel 161.  
 škržica kožna, die Hautkieme 145.  
 šlem, die Haubenschnecke 160.  
 šoja, der Eichelhäher 101.  
 štoklja, der Storch 104.  
 štrčnica, das Spritzloch 81, 137.

**Tapir** ameriški, der amerikanische Tapir 78.  
 » indijski, der indische Tapir 78.  
 taščica, das Rotkehlchen 99.  
 tekalcj, die laufenden Geradflügler 175.  
 telesce osrednje, das Zentrosoma 1.  
 telson, die Schwanzplatte 211.  
 temenica, das Scheitelbein 5.  
 tenčičarica, die Florfliege 197.  
 termiti, die Termiten 199.  
 tesar, der Zimmerbock 179.  
 tetrev navadni, der Edelfasan 104.  
 » srebrni, der Silberfasan 104.  
 » zlati, der Goldfasan 104.  
 tiger, der Tiger 62, 243.  
 tipalnica, der Fühler 156, 167, 168, 221.  
 tjulenj, der Seehund 64.  
 tolstnica, die Fettschicht 22, 64, 81, 176.  
 tolstorepka, das Fettschwanzschaf 75. [107.  
 toľščak patagonski, der patagonische Pinguin  
 topolovka, der Pappelblattkäfer 179.  
 trak plavutni, der Flossenstrahl 126.  
 trakarji, die Ordensbänder 191. [228.  
 trakuľja progasta, der hakenlose Bandwurm  
 trakuľja ozka, der Hakenbandwurm 227.  
 travnica navadna, der Ölkäfer 178.

trdoživ zeleni, der Süßwasserpolyp 229.  
 trdoživnjaki, die Hydroidpolypen 229.  
 » morski, die marinen Hydroid-  
 polypen 230.  
 trebuhogrodnic, das Bauchbrustbein 118.  
 trebuhonožci, die Bauchfüßer 155.  
 trebušina, Sternit 170.  
 trebušnjaka, das Bauchmark 168, 220.  
 trepalnici, die Augenlider 33.  
 trepetalk, die Schwebfliegen 194.  
 tresnica, die Schleuderkrankheit 194.  
 trihina, die Trichine 225.  
 trihinavost, die Trichinenkrankheit 68.  
 trilobiti, die Trilobiten 219, 245.  
 tripanosoma, das Tripanosoma 231.  
 trnek, der Dornfortsatz 7.  
 trobčarji, die Rüsseltiere 69.  
 trobec, der Rüssel 69.  
 troblja, das Tritonshorn 160.  
 » ušesna, die Ohrtrompete 27.  
 trohofora, die Trochophora 222.  
 tromba jajčna, der Eitrichter 93.  
 trosovke, die Sporentiere 241.  
 trot, die Drohne 180.  
 trska, der Kabeljau 131.  
 trtica, das Steißbein 8, 92, 120.  
 trup, der Vorderleib 210.  
 truposlovje, die Somatologie 3.  
 tulec, der Federkiel 87.  
 » predilni, die Spinnröhre 206.  
 tun, der Thunfisch 130.  
 tur, der Ur 75.  
 turban, der Turbanigel 147.

**Udi** obrsni, die oberen Gliedmaßen 8.  
 » podtrebušni, die unteren Gliedmaßen 8.  
 udav, die Königsschlange 115.  
 uharice, die Ohreneulen 97.  
 uhelj, die Ohrmuschel 27.  
 uho morsko, das Seeohr 160.  
 » notranje, das innere Ohr 27.  
 » srednje, das Mittelohr 27.  
 » zunanje, das äußere Ohr 27.  
 ujede, die Raubvögel 95.  
 upogibnica, der Beuger 13.  
 usedline, die Sedimentgesteine 51.  
 usnjica, die Lederhaut 21, 109.  
 ustje, die Mündung 156, 233, 236.  
 ustna zgornja, die Oberlippe 168.  
 uš glavna, die Kopflaus 202.  
 uši živalske, die Tierläuse 202.  
 ušica trtna, die Reblaus 201.  
 » krvava, die Blutlaus 202.  
 » šipkova, die Rosenblattlaus 202.  
 ušice rastlinske, die Pflanzenläuse 201.  
 utripač, die Haltere 192.

**Vakuola** krčľjiva, die kontraktile Vakuole  
 239, 242.  
 vahnja, der Schellfisch 131.



- valovka, das Wallfischhaas 158.  
 vamp, der Pausen 74.  
 vampir, der Vampyr 58.  
 veja hodilna, der Innenast 210.  
 » plavalna, der Außenast 210.  
 vejica, die Augenwimpern 33.  
 velblod enogrbí, das Dromedar 77.  
 » dvogrbí, das Trampeltier 77.  
 velehobotnica, der Riesentintenfisch 153.  
 velekušarji, die Riesenechsen 118.  
 veleptiči, die Riesenvögel 108.  
 veleraki, die Riesenkrebsen 219.  
 velerilec, der Taubenschwanz 189.  
 veper divji, das Wildschwein 71.  
 veslarice, die Seeschlangen 116.  
 veslonožci, die Ruderfüßer 107.  
 vešče, die Zünsler 191.  
 veščec borov, der Kiefernswärmer 189.  
 vetrnice pomorske, die Seeanemonen 233.  
 vetrnica stražna, Adamsia 214.  
 veriverica, das Eichhörnchen 66.  
 vez sklepna, das elastische Band 161.  
 veznica, die Bindehaut 33.  
 vid, der Gesichtssinn 30.  
 vidra, der Fischotter 63.  
 » morska, der Seeotter 63.  
 viharica mala, die Sturmschwalbe 107.  
 vijeglavka, der Wendehals 98.  
 vir, der Uhu 97.  
 vitica, die Ranke 148, 217.  
 vitičnjaki, die Rankenfüßer 216.  
 vlakence mišično, die Muskelfibrille 12.  
 » živčno, die Nervenfibrille 15.  
 vlakno mišično, die Muskelfaser 12.  
 » živčno, die Nervenfaser 15.  
 vlasulja, der Haarstern 148.  
 vobed, der Wiedehopf 98.  
 vodomec, der Eisvogel 98.  
 volk, der Wolf 60.  
 » vrečar, der Beutewolf 84.  
 volkec, die Ameisenjungfer 196.  
 vombat, der Wombat 84.  
 vonj, der Geruch 25.  
 vos, die Barte 81.  
 voščnica, die Wachshaut 95.  
 votlina gabanična, die Mantelhöhle 149, 162.  
 » možganska, die Gehirnhöhle 16.  
 » obškržna, die Peribranchialhöhle 139, 141. [233.  
 votlina prebavnožilna, die Darmleibeshöhle  
 » škržna, die Kiemenhöhle 139, 141, 212.  
 votlinica bičasta, die Geißelkammer 236.  
 vozal mezgovni, die Lymphdrüse 44.  
 » očesni, das Augenganglion 172.  
 » trebušni, das Bauchganglion 168.  
 » živčni, das Nervenganglion 20.  
 vozgernica, die Nasenschleimhaut 27.  
 vrabec domači, der Haussperling 100.  
 vrana črna, die Rabenkrähe 101.  
 » poljska, die Saatkrähe 101.  
 vrana siva, die Nebelkrähe 101.  
 vraní, die Rabenvögel 101.  
 vranica, die Milz 44.  
 vranilo očesno, das Augenpigment 31.  
 vratar, der Pförtner 37.  
 vratnica, die Pfortader 42.  
 vrbar, der Weidenbohrer 190.  
 vreča, der Beutel 83.  
 vrečarji, die Beuteltiere 83, 246.  
 vrečica obličasta, das runde Säckchen 27.  
 » pakrožna, das elliptische Säckchen 27.  
 » račja, Sacculina carcini 217.  
 vrečnica, der Beutelknochen 83.  
 vretenec, der Wirbel 7, 52.  
 » križno, der Kreuzwirbel 7.  
 » ledveno, der Lendenwirbel 7.  
 » prsno, der Brustwirbel 7.  
 » trtično, der Steißwirbel 7.  
 » vratno, der Halswirbel 7.  
 vreteno, die Spindel 156.  
 » stanično, die Kernspindel 2.  
 vretenčarji, die Wirbeltiere 52.  
 vrh, der Wirbel 156, 161.  
 vriskač, der Brüllaffe 56.  
 vrsta, die Art 51.  
 vrša, die Kiemenreuse 82, 126.  
 vrtelj, der Zahnfortsatz 7.  
 vrteljec, das Trypanosoma 240  
 vrtiljka, der Drehmuskel 13.  
 vrtoglavec, der Quesenbandwurm 228.  
 vrzeljak, der Lückenzahn 60.  
 vzdušnica, die Luftröhre (Trachee) 170.  
 » listasta, die Fächertrachee 207.  
 » vejasta, die verästelte Luftröhre 207.  
 vzduhovnik, die Schwimmblase 231.  
 vzrastel, akrodon 113.  
**Zabobnina**, die Paukenhöhle 27.  
 zadek, der Hinterleib 168, 210.  
 zadnjica, der After 34, 242.  
 združno, symbiotisch 184, 213, 230.  
 zagozdica, das Keilbeinchen 11.  
 zagozdnica, das Keilbein 5.  
 zajček morski, der Seehasse 158.  
 zajec planinski, der Schneehase 69.  
 » poljski, der Feldhase 53, 69.  
 zajedalka, der Schmarotzer 138.  
 zajedavost, der Parasitismus 218.  
 zaklepnic, der Schließmuskel 161.  
 zalubniki, die Borkenkäfer 179.  
 zapestje, die Handwurzel 10.  
 zapestnica, der Handwurzelknochen 10, 57, 90.  
 zapornica, der Schließmuskel 13.  
 zapredek, der Kokon 182.  
 zaprsje, die Hinterbrust 169.  
 zaškrjarji, die Hinterkiemer 158.  
 zatilnica, das Hinterhauptbein 5.  
 zavijača, Maeandrina 235.  
 zavijači, die Winkler 191.  
 zavijač jabolčni, der Apfelwickler 191.



zavijač trtni, der Traubenwickler 192.  
 zavijalec trtni, der Rebenstecher 179.  
 zavitnica, die Spiralklappe 135.  
 zavoj možganski, die Hirnwindung 17.  
 zebra, das Zebra 79.  
 zelenec, die Grüneidechse 113.  
 zenica, das Schloch 30.  
 zet, der Stichling 130.  
 zeva, die Riesenmuschel 164.  
 zlatoritka, der Goldafter 191.  
 zlatovšćica, der Saibling 132.  
 zmaj leteći, der fliegende Drache 113.  
 zmajglav, der Drachenkopf 130.  
 zmrzlikar mali, der kleine Winterspanner 191.  
 » veliki, der Blatträuber 191.  
 znojica, die Schweißdrüse 23, 44, 47.  
 znosec, die Mörtelbiene 183.  
 zobači, die Zahnwale 82.  
 zober litavski, den Wisent 75.  
 zober ameriški, der amerikanische Bison 75.  
 zobje, das Gebiß 35.  
 zobovina, das Zahnbein 35.  
 zoeja, die Zoëa 214.  
 zolj goveji, die Dasselfliege 193.  
 » konjski, die Pferdemenigenfliege 194.  
 » ovčji, die Schafbiesfliege 194.  
 zoospora, die Zoospore 239.  
 zrast dimeljnična, die Schambeinfuge 10.  
 zrklo, der Augapfel 30.  
 zvezdastosomeren, radialsymmetrisch 144.  
 zvezdaš, die Sternkoralle 235.  
 zvezde morske, die Seesterne 144.  
 zvitozobi, die Wickelzähner 124.  
 zvonček plavalni, die Schwimmglocke 231.  
 zvončica kimajoča, das Glockentierchen 242.  
 zvrst, die Abart 51.

**Ž**aba zelena, der Teichfrosch 120.  
 želo, der Giftstachel 181.  
 želonosci, Hautflügler mit Giftstachel 180.  
 želodec, der Magen 36.  
 želodek, die Meereichel 217.  
 želve, die Schildkröten 116.  
 » močvirske, die Sumpfschildkröten 117.  
 » morske, die Seeschildkröten 117.  
 » pozemeljske, die Landschildkröten 116.  
 želvovina, das Schildpatt 117.

žerka, die Made 178, 193.  
 žilnica, die Aderhaut 30.  
 žirafa navadna, die Giraffe 76.  
 živec, der Nerv 15.  
 » gibalni, der Bewegungsnerv 19.  
 » hrbtnjačni, der Rückenmarksnerv 19.  
 » možganski, der Hirnnerv 18.  
 » občutni (sredotežni), der Sinnesnerv 19.  
 » ramni, der Armmerv 145.  
 » sredobežni, der zentrifugale Nerv 19.  
 » zobni, der Zahnnerv 35.  
 » žlezni, der Drüsennerv 19.  
 živčevje samoupravno, das autonome Nerven-  
 system 20.  
 živčevje vozlati, das Gangliennervensystem  
 149, 168.  
 živila, die Nahrungsmittel 39.  
 žlebič goltni, die Flimmerrinne 142.  
 žleza golšna, die Schilddrüse 44.  
 » mastna, die Bürzeldrüse 88, 105.  
 » mlečna, die Milchdrüse 53.  
 » nožna, die Fußdrüse 155.  
 » predilna, die Spinndrüse 182, 187, 206.  
 » sočnica, die Speicheldrüse der Kopffüßer  
 » solzna, die Tränendrüse 33. [151].  
 » strupnica, die Giftdrüse 115.  
 » škrlatna, die Purpurdrüse 160.  
 » ustna, die Speicheldrüse 156, 170.  
 » voščena, die Wachdrüse 182.  
 » zaušesna, die Ohrenhautdrüse 123.  
 žlezovnik, der Drüsenmagen 92, 170.  
 žličarka, der Löffelreier 104.  
 žmurka, die Nickhaut 64, 94.  
 žolč, die Galle 37.  
 žolčevod, der Gallengang 37.  
 žolčnik, die Gallenblase 37.  
 žolna črna, der Schwarzspecht 97.  
 » zelena, der Grünspecht 98.  
 žoltoplaz, der Scheltopusik 113.  
 žrelo, die Rachenhöhle 36.  
 žrjav, der Kranich 104.  
 žužek črni, der Kornrüsselkäfer 179.  
 žuželke, die Kerbtiere 168, 246.  
 » kljunate, die Schnabelkerfe 199.  
 žužkojedi, die Insektenfresser 65.  
 žvekalknik, der Chitinmagen 170, 211, 224.  
 žvekalo, das Kiefergerüst 146.

















UNIVERZITETNA KNJIŽNICA MARIBOR

21477/1911

COBISS \*



000510286

**ZA ČITALNICO**