

NARODNA IN UNIVERZITETNA KNJANICA

DS

I 39 115



030046320

COBISS



PRIRODOPIS ŽIVALSTVA



39115. III, M, L.





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.

Velja trdo vezana 5 kron 60 vin.

K. k. Studienbibliothek Laibach



Celovec 1910.

Založila in natisnila tiskarna Družbe sv. Mohorja.

39115. III M, h;

030046320

Vsebina.

	Stran
Uvod	1
Stanica	1
Somatologija	3
Človeške pasme	49
Prirodopis živalstva	51
Prvo deblo. Vretenčarji (<i>Wörterbuch</i>)	52
✓ Prvi red. Sesalci, Mammalia, Säugetiere	52
Naravni sestav	86
Drugi red. Ptiči, Aves, Vögel	87
✓ Tretji red. Plazilci, Reptilia, Kriechtiere	110
Četrty red. Krkoni, Amphibia, Lurche	120
Peti red. Ribe, Pisces, Fische	125
Šesti red. Cevosrčnice, Leptocárdii, Röhrenherzen	139
Razvoj vretenčarjev	140
✓ Drugo deblo. Plaščarji, Tunicata, Manteltiere	141
Prvi red. Kozoljnjaki, Ascidiácea, Seescheiden	141
Drugi red. Salpe, Thaliácea, Salpen	142
Tretje deblo. Iglokožci, Ambulacrália, Stachelhäuter	144
Prvi red. Morske zvezde, Asteroídea, Seesterne	144
Drugi red. Morski ježki, Echinoídea, Seeigel	146
Tretji red. Brizgači, Holothurioídea, Seewalzen	147
Četrty red. Morske lilije, Crinoídea, Haarsterne	148
✓ Četrto deblo. Mehkužci, Mollusca, Weichtiere	149
Prvi red. Glavonožci, Cephalópoda, Kopffüßer	150
Drugi red. Polži ali trebuhonožci, Gastropoda, Bauchfüßer	155
Tretji red. Školjke, Lamellibranchiata, Muscheltiere	161
Peto deblo. Črvomehkužci, Molluscoídea, Weichtierähnliche	165
Prvi red. Ramenonožci, Brachiópoda, Armfüßer	165
Drugi red. Mahovnjaki, Bryozoa, Moostiere	165
Šesto deblo. Členonožci, Arthrópoda, Gliederfüßer	167
Prvi red. Žuželke, Insecta, Kerbtiere	168
Drugi red. Stonoge, Myriópoda, Tausendfüßer	203
Tretji red. Pajkovci, Arachnoídea, Spinnentiere	205
Četrty red. Skrluparji ali raki, Crustácea, Krustentiere	210

	Stran
Sedmo deblo. Črvi, Vermes, Würmer	219
Prvi red. Kolobarniki, Annelida, Ringelwürmer	219
Drugi red. Kotačniki, Rotatoria, Rädertiere	224
Tretji red. Oblotočniki, Nematelminthes, Rundwürmer	224
Četrty 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
Četrty red. Koraljniki, 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, Cytoida	242
Močelke, Infusoria, Aufgußtierchen	242
Zemljepisna razširjatev živali	243
Paleontološki razvoj živali	424
Kazalo	247
Zemljevid o zemljepisni razširjenosti živali.	



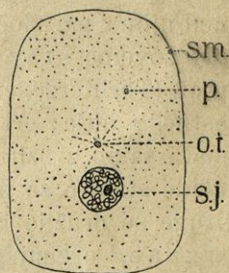
UVOD.

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 izgubljaajo 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 porabljaajo zase. Živali tega ne morejo, temveč se hranijo vedno z organskimi tvarinami, ki jih pretvarjaajo po svoje.

Stanica.

Kakor rastline, tako se razvije tudi vsaka žival iz ene stanice (Zelle). Stanico (slika 1.) bistveno sestavlja sluzavo prativrivo (protoplasma¹), a v njem nahajamo navadno gostejše stanično jedro (Zellkern). V jedru je često še manjše stanično jedrce (Zellkörperchen), v prativrivu 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 mre-nice (Zellhaut) ter prehajajo zato brez prave meje druga v drugo. Njihova zunanjsčina 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 prativrivo se giblje

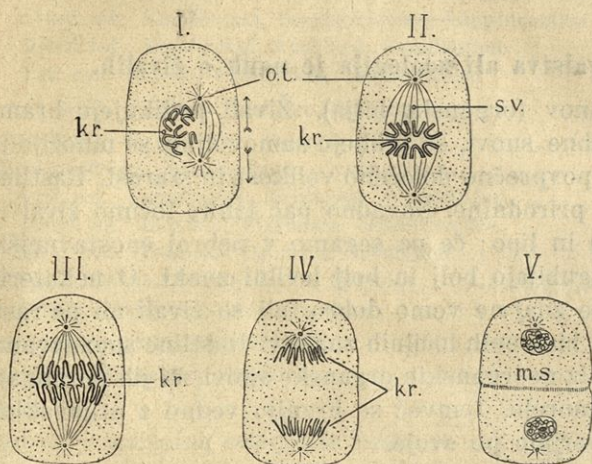


Slika 1.
Živalska stanica. p. prativrivo, s. j. stanično jedro z jedrcem, o. t. osrednje telesce, s. m. stanična mrena.

¹ Protos = prvi, plasma = tvorivo.

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

Kadar se deli stanica (slika 2.), se razcepi najprej osrednje telesce, ki ga opažamo 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. dvozvezdje, V. dvojni klobčič; o. t. osrednje telesce, kr. kromosom, s. v. stanično vreteno, m. s. mlada stanica.

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

(III.). Ločene pentljice se zgrinjajo nato v dve novi jedri (IV.), pratorjivo 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. Nekateri mlade stanice se poosebijo, ko so se razdelile, na pr. krvne stanice. Druge se družijo in tvorijo staničje (Gewebe). Staničja sestavljajo organe,³ organi pa živalsko telo.

¹ Hroma = barva. — ² Hroma = barva, soma = telo. — ³ Organon = orodje.

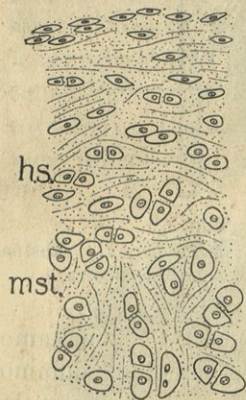
Somatologija¹ (truposlovje).

Človek (*Homo sapiens*²).

Okostnica.

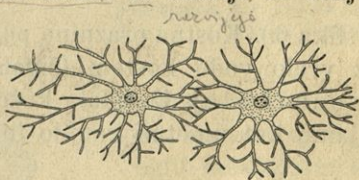
Okostnica (Skelet) podpira mečo človeškega telesa in zastira tudi najnežnejše organe, možgane in hrbtenjačo. Okostnica je iz trdih, močnih in nekoliko gibkih kosti (Knochen).

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.



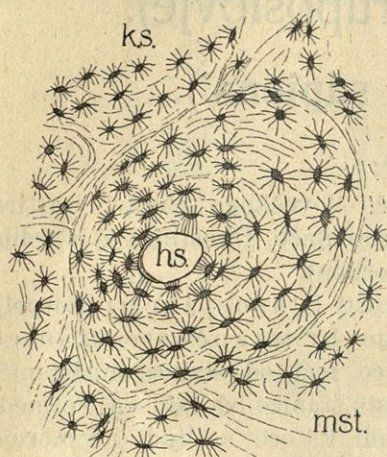
Slika 4.

Kostni stanice (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, CaCO_3 , in magnezijev karbonat, 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-

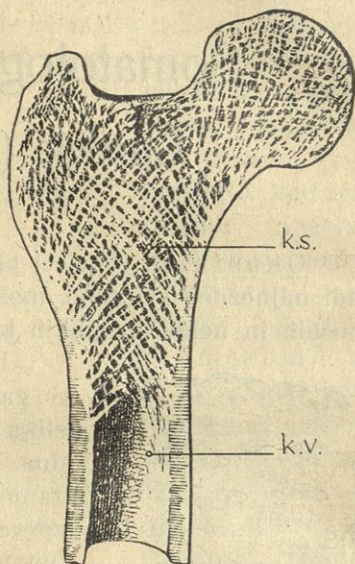
¹ Soma = telo, logos = nauk, — ² Homo = človek, sapiens = moder.

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); *hs.* 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.

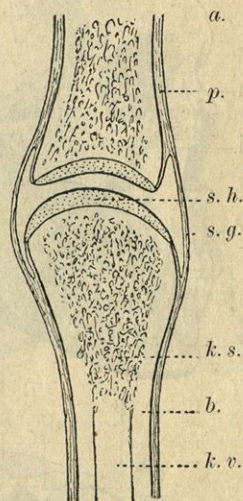
(slika 6.). Kostne praznine polni mozg (Knochenmark). Če izmakamo z vrelo vodo kostem (živalskim) organsko medstaničnino, dobimo kostni klej. Iz ostale koščenine pridelujemo fosfor ali pa jo porabljamo kot umetno gnojilo in klajno apno.

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 cm² na morski površini) in mi teže udov ne čutimo in si jih tudi ne izvinemo lahko.

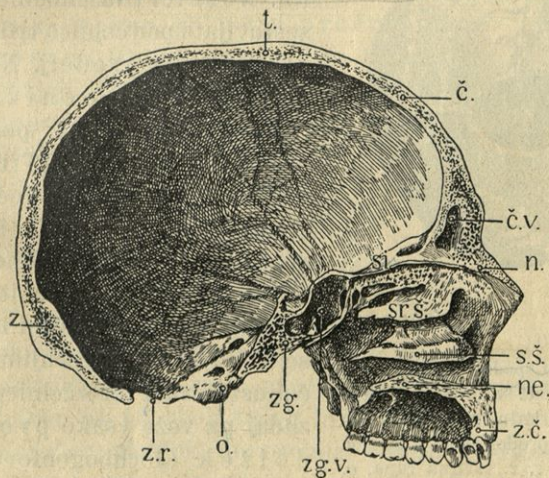
Glavne kosti.

Najvažnejši del okostnice so glavne kosti, ki zrastejo od rastlemu 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.

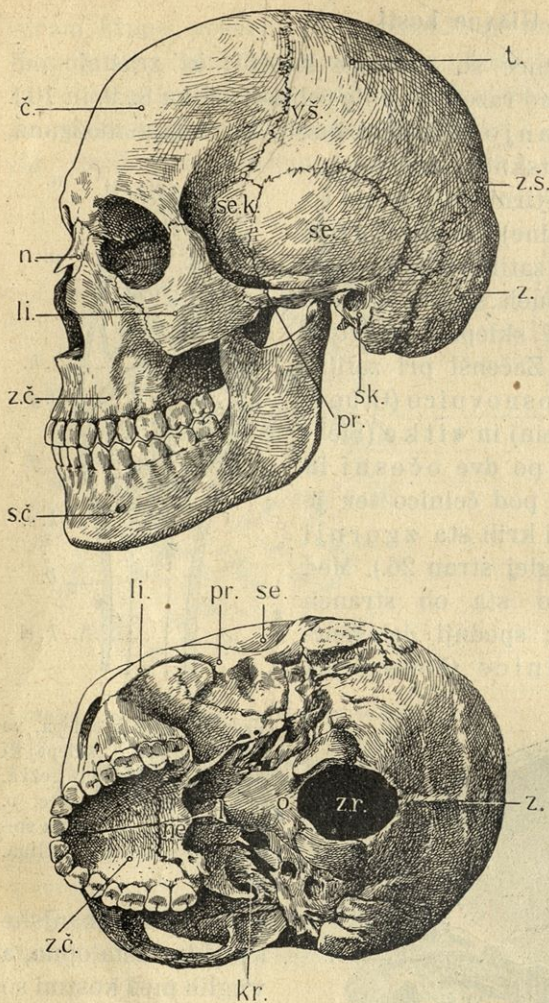
Vzдолžni presek sklepa, po Boasu: a. in b. sklepajoči se kosti, s. g. sklepna gožva, s. h. sklepni hrustanec, p. pokostnica, k. s. kostna sredica, k. v. kostna votlina.



Slika 8.

Vzдолž 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, sz. sitka, n. nosnica, sr. s. in s. s. srednja in spodnja školjčnica, ne. nebica, 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. lemeznica, ne. nebnica, kr. krilnica.

nic (Nasenumscheln), 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 nebniči (Gaumenbeine), tvoreči zadnji del trdega neba. Na nebnicah se pritrjata zgornji čeljustnici (Oberkiefer); med njima je medčeljustnica (Zwischenkiefer), ki pa zraste odrastlemu človeku s čeljustnicama. Nad nebnicama visi od zagozdnice neparna lemeznica (Pflugscharbein) in tvori spodnji koščen nosni pretin. Nosnici (Nasenbeine) sestavljata pod čelnico trdo nosno streho, gredelj. Na notranji strani očnice (Augenhöhle) ležita pod nosnicama solznici (Tränenbeine), po katerih vodi stružica, solzovod, iz očnice v nosno duplino. Ličnici (Jochbeine) robita očnici na zunanji strani in se tudi stikata z zgornjima čeljustnicama ter s čelnico, zadaj pa veže vsako prodolžek (Jochbogenfortsatz) s senčnico. V nosni duplini so trije pari školjč-

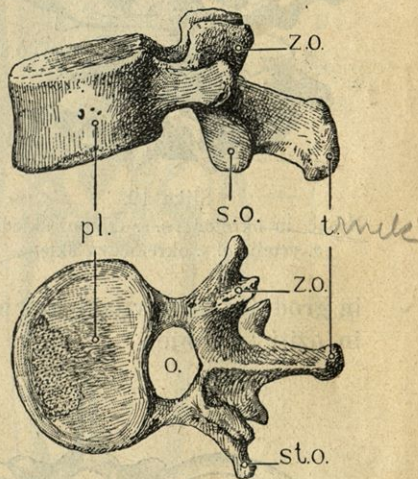
Spodnja čeljust ima zadaj po dva roglja; sprednji kljunec (Kronenfortsatz) je ploščnat in sega pod sence, zadnji je močnejši in nosi valjasto sklepno glavico, ki pa se giblje v zelo plitvi skledici. Zato spodnjo čeljust lahko dvigamo in spuščamo, a jo premikamo tudi naprej in nazaj ter na obe strani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

Hrbtenica. X

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.

Vretence (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 ledvenih, 5 križnih in 4 do 5 krnjavih trtičnih vretenec.

Prvo vratno vretence, 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 oš na obeh tečeh in se ziblje v eno mer, kadar prikimavamo. Nosačev plošček se osebja 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. Ledvena vretenca so največja in najmočnejša ter nosijo dolge trnke in močne prečne odrastke. Križna vretenca nimajo trnkov in se zraščajo v



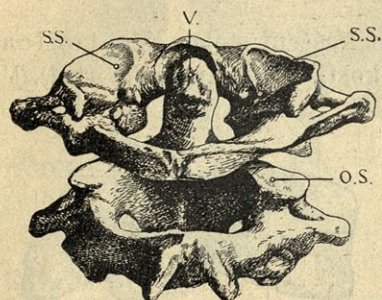
Slika 11.

Ledveno vretence 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; zrastla so v trtico (Steißbein).

Ogrodi. ✕

Na prsnih vretencih je 12 parov reber (Rippen). Rebra so sloke ploščnate kosti; na prečnih odrastkih se vglabljujejo s sklepi, spredaj



Slika 12.

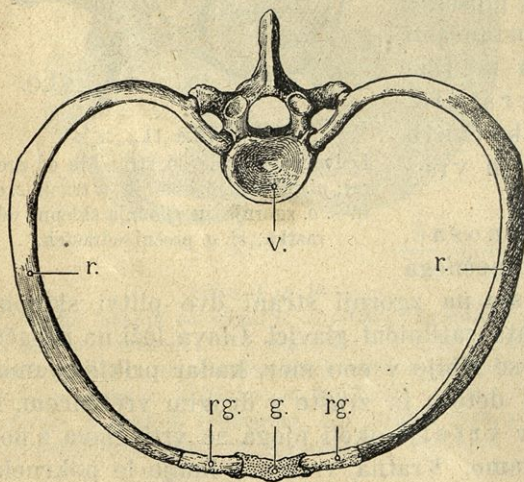
Nosač in okretač; s. s. sklepni skledici, v. vrtelj, o. s. okretačeva sklepa.

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

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

Udne kosti. ✕

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



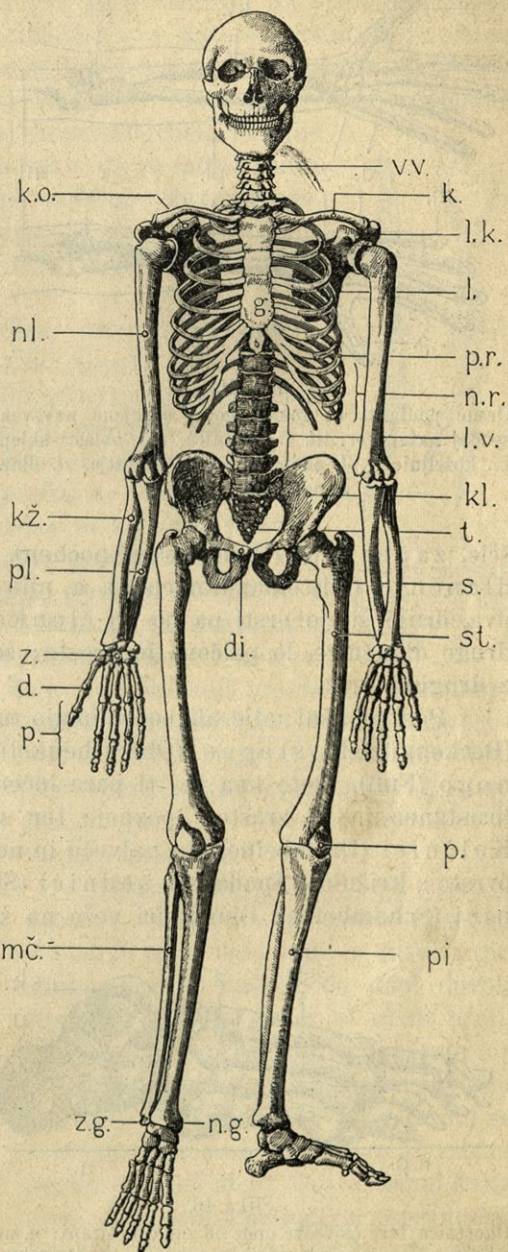
Slika 13.

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

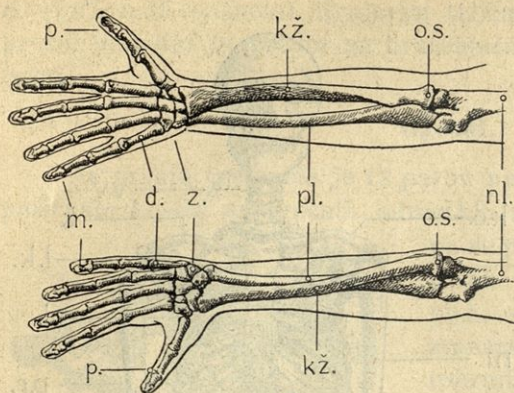
Na laktih ločimo pleče (Schultergürtel), nadlakti (Oberarm), podlakti (Unterarm) in roko (Hand). Pleče je iz ključnice (Schlüsselbein) in lopatice

(Schulterblatt) (slika 14.). Kakor črka S skrivljena ključnica spaja lopatico z grodnico. Trikotno lopatico pritrjajo na ogradi 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, nadláhtnico (Oberarmknochen). V podláktih sta dve kosti, in sicer koželjnica (Speiche) ob palcu, podláhtnica (Elle) pa ob mezinu. Podláhtnica se sklepa v komolcu tako z nadláhtnico, da jo gibljemo le

Človeška okostnica od spredaj. Na levisi: *v. v.* vratna vretenca, *k.* ključnica, *l. k.* lopatična kolčica, *l.* lopatica, *p. r.* sedmo pravo rebro, *n. r.* neprava rebra, *l. v.* ledvena vretenca, *kl.* kolčnica, *t.* trtična vretenca, *s.* sednica, *st.* stegnenica, *p.* pogačica, *pi.* piščal. Na desnici: *k. o.* krokarnični odrastek, *nl.* nadlahtnica, *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.

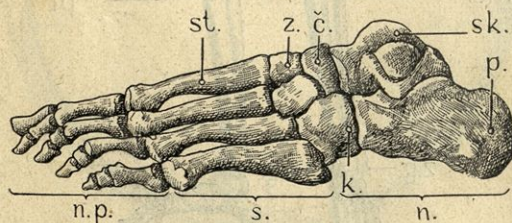


Slika 15.

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.* mezinec.

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-nici (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.* zagodice, *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-

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.

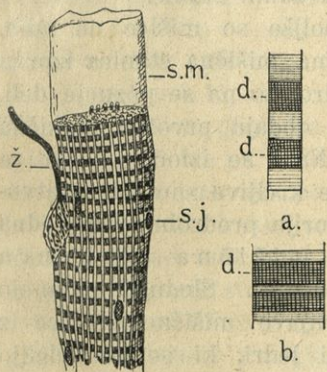
Podtrebušni udje ali bedra imajo tudi po štiri glavne dele: kolk (Beckengürtel), stegno (Oberschenkel), golen (Unterschenkel) in nogo (Fuß). Dete ima še tri pare ločenih kolčnih kosti, ki jih veže hrustanec in ki zrastejo pozneje ter so vsemu bedru trdna opora. Kolčnici (Darmbeine) sta največji in nekoliko usločeni ter se spajata čvrsto s križnico. Spodaj sta sednici (Sitzbeine), spredaj pa dimelj-nici (Schambeine). Dimeljníci veže na sprednjem koncu hrustančasta dimeljnična zrast (Schambeinfuge). Kjer se stikajo na vsaki strani opisane tri kosti, tam je globoka bedrna sklepna skledica. Stegnenica (Oberschenkelknochen) je največja človeška kost in ustrojena kakor nadlahtnica; zgoraj nosi na ožjem vratu oblo sklepno

glavico, navzven pa čvrš, obrtec (Rollhocker). 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 stegenico 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 stopalniciami (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 po-
večani).



Slika 18.

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

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

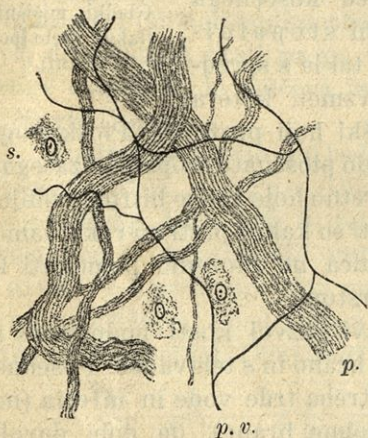
mišičja. Zlomljeno roko in podlahti si položimo najprimerneje v trikotno zanko, ki smo si jo napravili iz kake rute ter privezali za vratom. Ob zlomljeni kosti se rada vname tudi pokostnica, kar za-
branujemo z mrzlimi obkladki. Zdravnik uravna zlomljene kosti ter
napravi sadreno obvezo, ki otdrne in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

Mišičje. X

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



Slika 19.

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

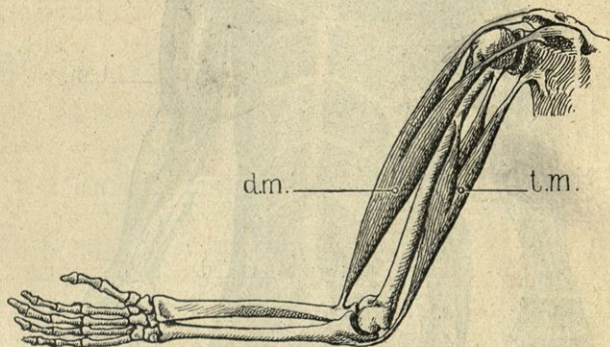
Še boljše so mišice na udih. Tudi tu ima mišična stanica izprva le eno jedro, to pa se pozneje deli, a vse še obdaja prvotna stanična mrenica. Nato se izločajo plast za plastjo vse krčljive snovi iz pratvoriva in tvorijo predrobna vzporedna vlakenca, mišična vlakenca (Muskelfibrillen). Slednjič ostanejo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

V vlakencih se vrstijo dvolomni kolutci d (slika 18.), in sicer v enaki višini, med njimi pa se nahajajo enolomne plasti iz jasnejše in redkejše snovi; zato so vlakenca poprek 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 (sarkolema¹). 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 povojnica.

Progaste mišice se ožijo na obeh koncih v kite (Sehnen); kite jih pripenjajo na kosti, ki so na takih mestih čvrstaste. Kitne stanice (slika 19.) izločajo kakor hrustančaste in kostne stanice mnogo medstaničnine; toda ta je vlaknata, sploščena (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



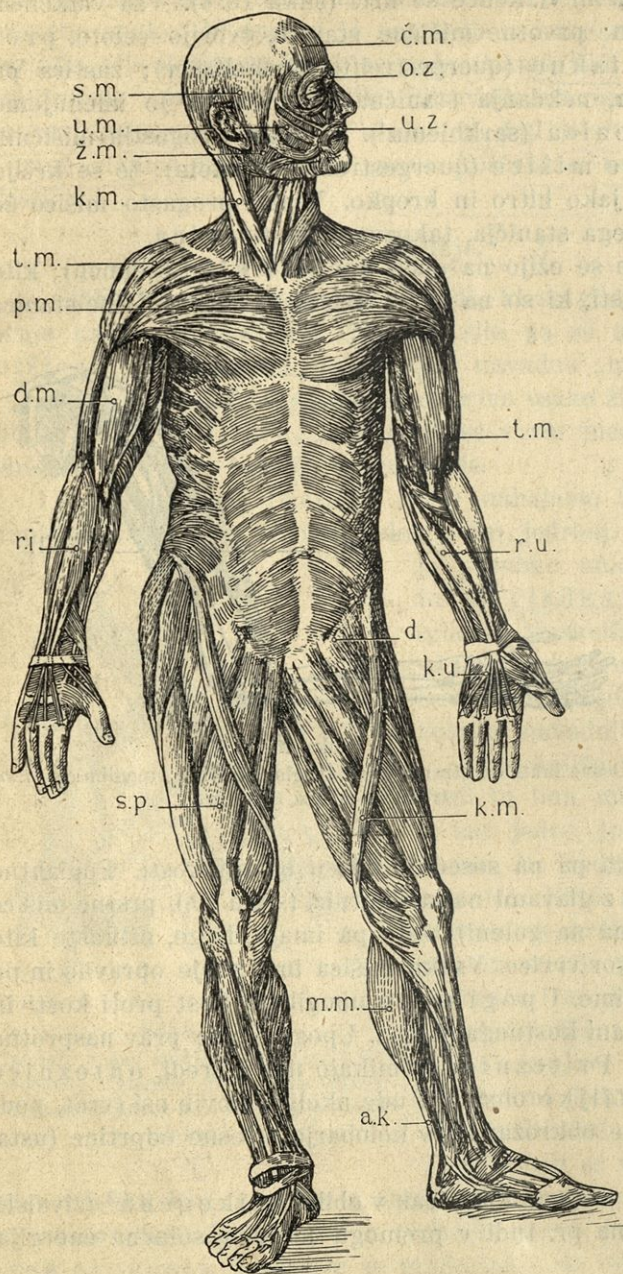
Slika 20.

Desne lahti od strani; *d. m.* dvoglava 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 kólobarju telesne odprtine (usta, oči) ter jih zapirajo.

Gibajoče sile so utajene v mišicah v obliki glikogena² (živalski skrob), kakor leži na pr. tudi v premogu utajena solnčna energija.

¹ Sarks = meso, lemma = olupek. — ² Glykogen = sladkorod.



Slika 21.

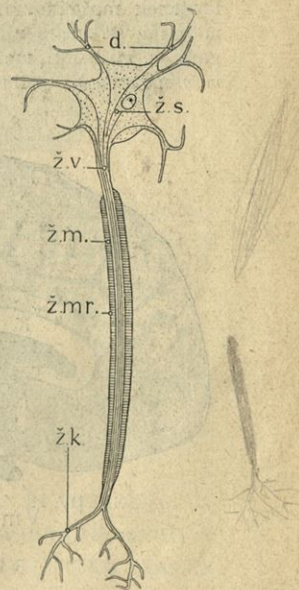
Gibanja prožijo živci, ki segajo s svojimi najtanjšimi izrastki do mišičnih vlaken (slika 18.). Premog kmalu dgori; tudi mišice giblremo le tako dolgo, dokler ne uporabimo v njih zbranih sil. Med razkrojem glikogena nastaja tudi precej mišično-mlečne kisline in ogljikove kisline, ki povzročata v mišicah 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. vzdasta 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 pritezница, t. m. (naramenu) 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 utrudi 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).

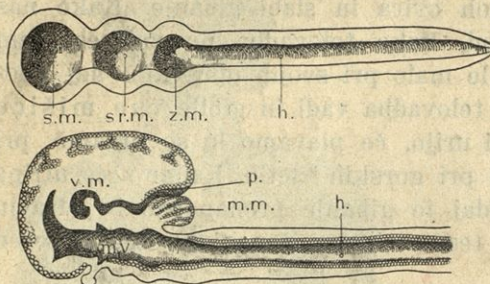


Slika 22.
Živčna stanica v obrisu;
ž. s. živčna stanica, ž. v.
živčno vlakno, ž. m.
živčna meča, ž. mr.
živčna mrenica, ž. k.
živčni končiči,
d. drevniki.

Možgani in hrbtenjača. ✕

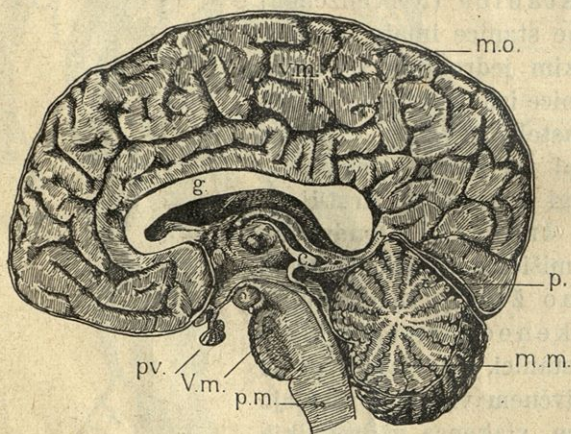
Možgani (Gehirn) odrastlega človeka so v koščeni lobanji, hrbtenjača (Rückenmark) pa polni hrbtenično

duplino. Embriologija,¹ to je nauk o razvoju človeka in živali, pa uči, dá 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.



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,

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

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 braniata poleg lobanjskih

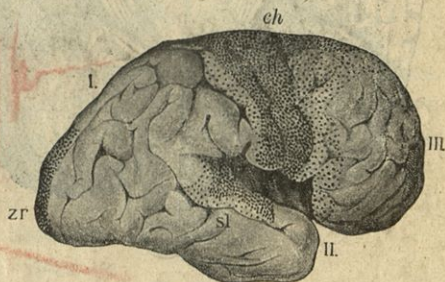
¹ Embryos = navznoter rastoč, logos = veda.

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

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“.

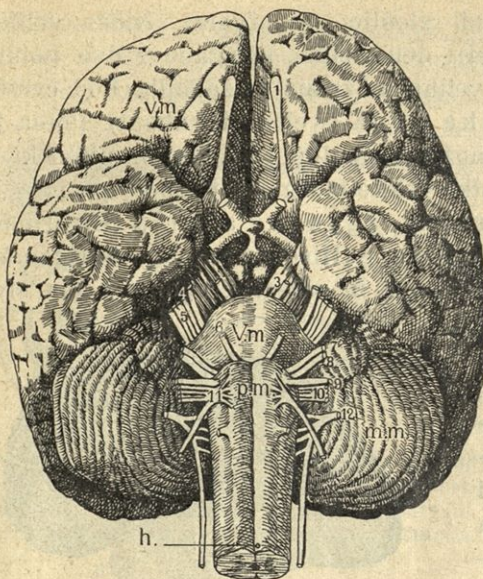
Znotraj v možganih so ponajveč živčna vlakna, ki prihajajo od zavojev in spajajo živčne stanice med seboj in z zunanjim svetom (žice v telefonskem središču in prometu). Ponekod so živčna vlakna tako številna in očitna, da dajemo tudi tem zvežnjem posebna imena. Prečna živčna vlakna grede (Balken) spenjajo 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 četverbrdje (Vierhügel), a na sprednjih brdih leži češerika (Zirbeldrüse), kakor grah debela kroglica. Spodaj leži na zagozdnici Varoljev most.



Slika 25.

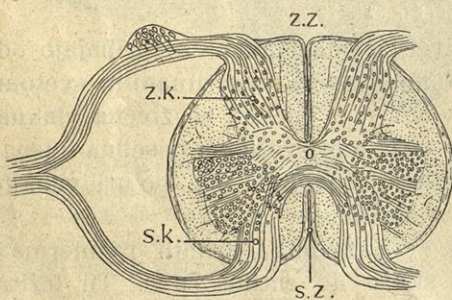
Možganska okrožja po Flechsigu. Pikčasti deli oddajajo občutne in gibalne živce, v ostali površini pa so umstvena središča (I.—III.) *ch* tipalnogibno okrožje, *zr* vidno okrožje, *sl* slušno okrožje.



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.) razpolavlja hrbtenjačo v dve somerni polovici, ki ju veže v sredi samo ozka spona. Okoli spone ležijo sive živčne stanice v podobi črke H z rogovi. Iz rogov prihajajo živčna vlakna, ki

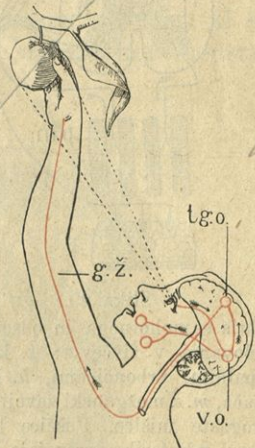
tvorijo štiri živčne korene (Nervenwurzeln), iz korenov pa prodirajo živci posamezna vretenca po ozkih rupicah. Vsako vretenca (razen trtice) oddaja po dva para živcev; sprednji in zadnji na isti strani zrasteta v hrbtenjačni živec. Hrbtenjačnih živcev je 31 parov. Okoli rogov se opletajo konopci živčnih 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. *Hrbtenjača raste samo do drugega ledvenega vretenca*

Kako deluje živčevje?

Način, kako se dojmi vzbujajo in prevajajo po živčevju, ni znan. Vemo le, da se vzdražena 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 sredotežno na telesno površje, sredotežni živci. Sredotežna živčna vlakna prepletajo ali mišice, gibalni živci

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

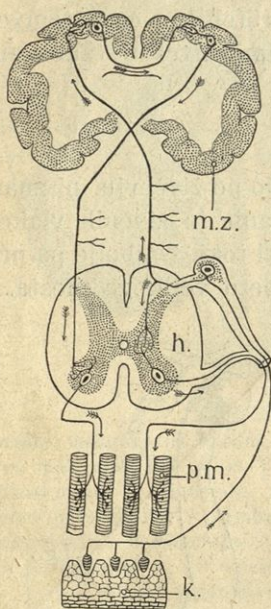


Slika 28.

Obris živčnega delovanja; v.o. vidno okrožje, t.g.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



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.

občut, ali pa preskoči že prej na sredotežno 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.

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.

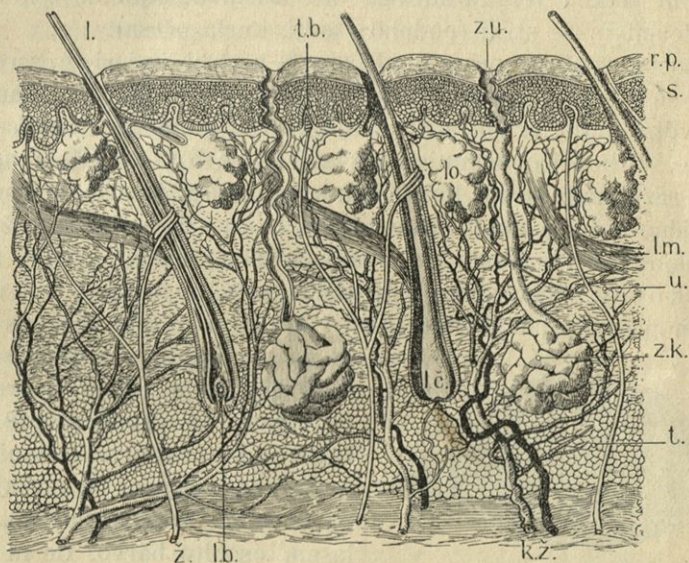
Kadar izvršujemo duševno naporna dela, nam onemore živčevje prav tako kakor mišice težaku. V pravilno se vračajočih presledkih, ko onemorejo živčne stanice možganske skorje, izgine tudi samozavest; ti presledki so spanje. V spanju dobiva živčevje s krvjo novih hranilnih snovi, vendar ne miruje popolnoma; 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 odvracajmo zdravju potrebnega spanja z dražili! Mladič 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 povrhnice (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 povrhnica, *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 klobčiči, *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 čreslovini in galunom; tako usnje je neraztopno, prožno ter ne gnije rado. Zgoraj ima usnjica vse polno bradavičic ali brbončic, med katerimi sple-tajo 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.

Povrhnicca odeva usnjico; izprva je enoplastna in jo zlagajo mehke, okroglaste stanice. Pozneje se delijo stanice močno in stvorijo mnogoplastno povrhnicco. 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 povrhnične stanice in poroženijo (jedro usahne, pratorivo in stanična mrenica se prekrojita v roževino). Te usahle in mrtve stanice, rožena povrhnicca, se ločijo strogo od sluznice ter se lupijo s kože v drobnih luskah. Vnanja povrhnicca 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 povrhnicci 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. Povrhnične stanice okoli lasne buške, lasna čebulica, roženijo in sestavljajo las, ki raste od buške kvišku. Vzdolž ločimo na lasu lasni koren (Haarwurz), ki tiči v koži, in zunanjo betvico. V prečnem preseku pa vidimo lasno kožico in pod njo lasni lub,



Slika 31.

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

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

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

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

Lojnice (Talgrüsen) so stranski žlezasti izrastki lasnega mešička in izločajo kožni loj, ki je iz mehke tolsče 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 nešnaga lahko zamašijo tem žlezicam usta, da zastaja v njih loj in napravlja po obrazu nelepe gobre ali ogrce. V gobrih nahajamo včasih lasno pršico (Haarbalgmilbe, *Demodex fulliculorum*¹).

Prevažne znojnice (Schweißdrüsen) se vgrezajo iz povrhnjice globoko v usnjico. Te žleze imajo cevast mešiček, ki se zvija spodaj v klobčič; zgornji znojvod pa prodira povrhnjico 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 (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 (CO_2), in sicer po 8 g na dan (glej stran 44.). Zlasti pa urejajo znojnice telesno toplino (povprečno 37°C), ki se ne sme vzdigniti do 42°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 hlapci, 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 povrhnjice luske, loj in druga nesnaga, ki maši znojnice in oškoduje vse truplo. Zato

¹ 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.

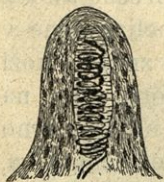
Tukaj opisani občutni živci prevajajo dojme v možgane iz zunanjega sveta, iz prirode; njih živčna vlakna se razraščajo zato posebno po telesnem površju. Ločimo pa dva slučaja:

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 pritrjajo 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 (Tastwärtchen) (slika 32.). Vsaka ima v sebi jajčasto tipalno telesce (Tastkörperchen), sestavljeno iz ploščnatih 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 najgosteje na jeziku, na dlani (23 na 1 mm²), 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 razkremo 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 boleštne občute, in sicer služijo temu namenu najbrže prosti živčni končiči, ki se razpletajo po sluznici.

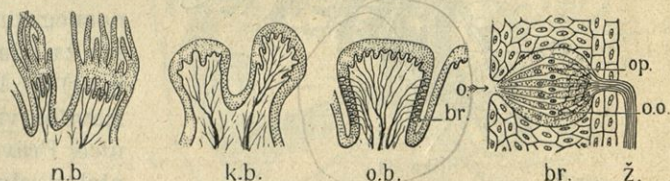
Okus.

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 Wärrchen) (slika 33.) obdaja žleb, na nje-

nih stranskih stenah pa ležijo v sluznici okusne brbončice (Schmeckbecher).

Okusne brbončice imajo navzven

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 prekrajaajo okusne živčne končiče v brbončicah, živeci 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.

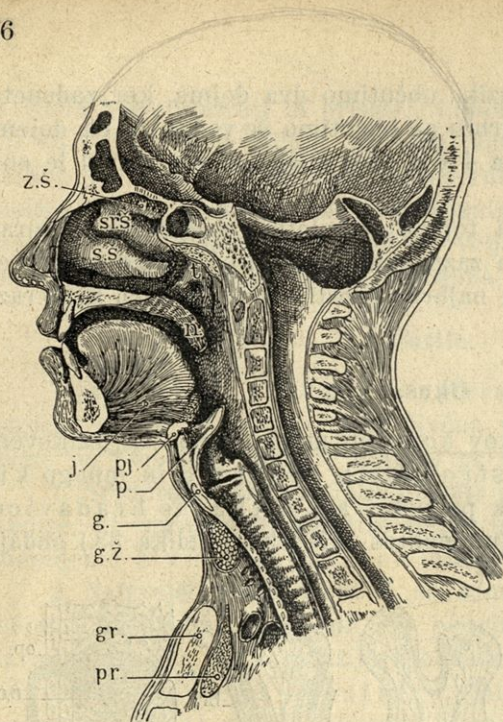


Slika 33.

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.

Vonj.

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



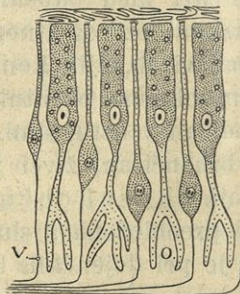
Slika 34.

Navpični presek skozi desno nosnico, ustno duplino in sapnik; *z. š.*, *sr. š.*, *sp. 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 (dvo-vlaknate 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 zbuja 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 otrpnejo, 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 nosnegapretina. 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 villi-



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. +

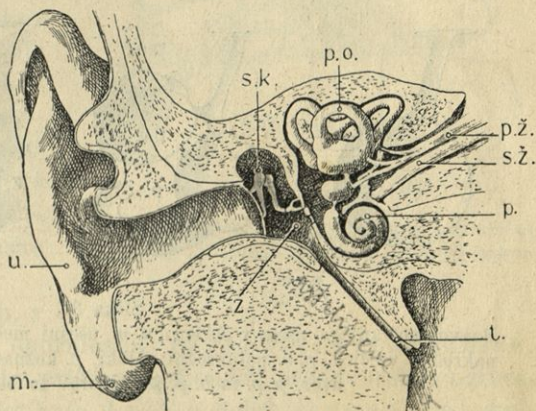
Uho, organ sluha, delimo v zunanje, srednje in notranje uho (slika 36.). Vnanje uho sestavlja hrustančasti uhelj (Ohrmuschel), ki se ga drži spodaj mečica (Ohrläppchen), in zunanji sluhovod (äußerer Gehörgang). Koža sluhovodovih sten je polna klobčičastih žlez (znojnic), ki izločajo ušesno maslo. Znotraj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

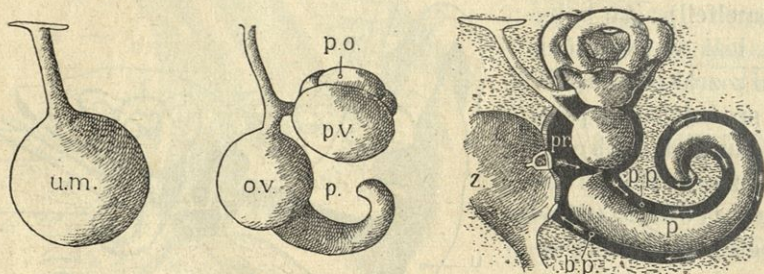
Notranje uho se nastavlja in pogloblja na zarodku kot mešiček iz zunanje kože; pozneje se razrašča ta meh v pakrožno in obličasto vrečico (elliptisches und rundes Säckchen). Na pakrožni vrečici vzrastejo trije polukrožni obloki (halbkreisförmige Kanäle); v treh prostorskih mereh križajo pravokotno drugi 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 enako-liko duplino, koščeno blodišče. Njegove stene se tesno prillegajo kožnatemu blodišču samo ob polukrožnih oblokih, povsod drugod pa je med obema praznina, predvor (Vorhof). Od preddvora se razprostira votlina na zgornji strani polževih vzvojev do vrha, predvorov prekat (Vorhofstreppe), tu se zavija, teče na spodnji strani navzdol ter se konča pri okroglem okencu, bobničev prekat (Paukentreppe). Predvor, predvorov in bobničev prekat polni zunanja,



Slika 37.

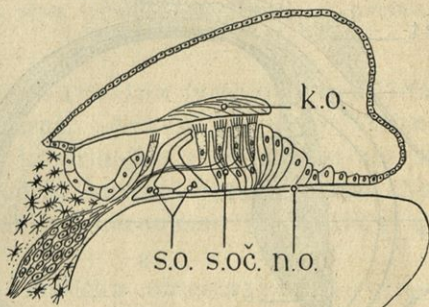
Razvoj notranjega ušesa v obrisu: *u. m.* ušesni mešček, *o. v.* in *p. v.* obličasta in pakrožna vrečica, *p. o.* polukrožni obloki, *p.* kožnati polž, *z.* zabobnina, *pr.* predvor, *p. p.* in *b. p.* predvorov in bobničev prekat.

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 lasec. Nad Kortijevim organom leži Kortijeva opna.

Takozvani slušni živec je iz dveh povsem različnih vej, ki se cepita v koščenem 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 kolenastega vzvoda in prenašajo bobničeve trese na jajčasto okence. Jajčasto 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 prirodi. Lasci na slušnih občutnicah udarjajo na Kortijevo opno, povzročeni dojem pa prevaja slušni živec do možganske skorje.



Slika 38.

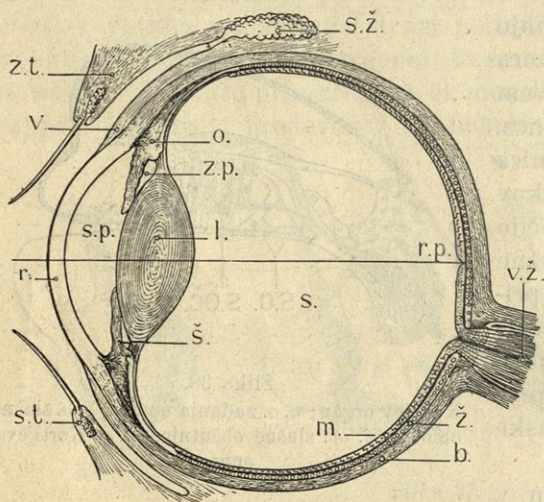
Kortijev organ; n. o. nadanja opnica, s. o. slušni obloček, s. oč. slušne občutnice, k. o. Kortijeva opna.

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 μ dolgi ravnovesni kamenčki 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. Nenevadna gibanja v prostoru pa zato tem silneje dražijo ravnovesne občutnice 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 krogla, 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).

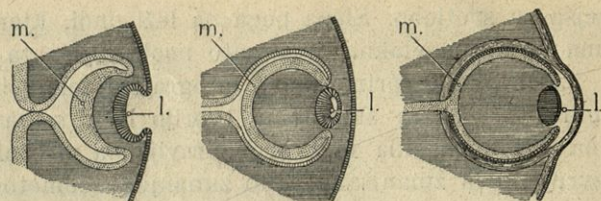
roženico (Hornhaut). Pod beločnico se razprostira nežna žilnica (Aderhaut), polna krvnih žilic, ki hranijo oko. Kjer prehaja beločnica v roženico, tam nabreka žilnica in tvori gladko-mišičasti okvir, v katerega pristojata očesna leča (Augenlinse).

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 premočna 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 (stanic) in pristaja v globalico 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;



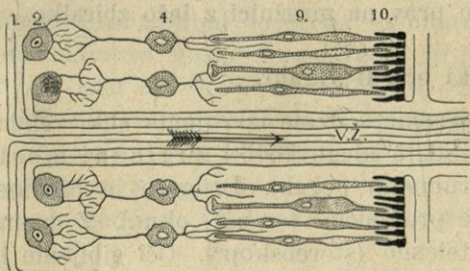
Slika 40.

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 mm²) in čepki (po 200 na 1 mm²) 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 steklovinu 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-

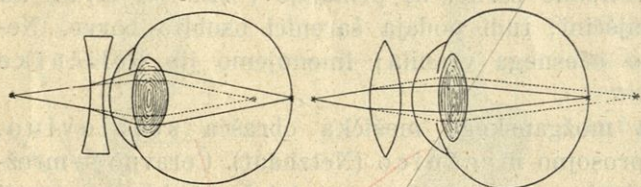


Slika 41.

Mrežnica v preseku. Puščica kaže smer vpadajočega 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 dvojnovzbokla 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 optičkega 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 odsevno 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 vzdružita 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 (stereoskop¹). Oči gibljemo in predmete zórimo s šestorico očesnih mišic, ki so prirastle na kosteh

¹ 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. Spredaj 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 telesca, 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.

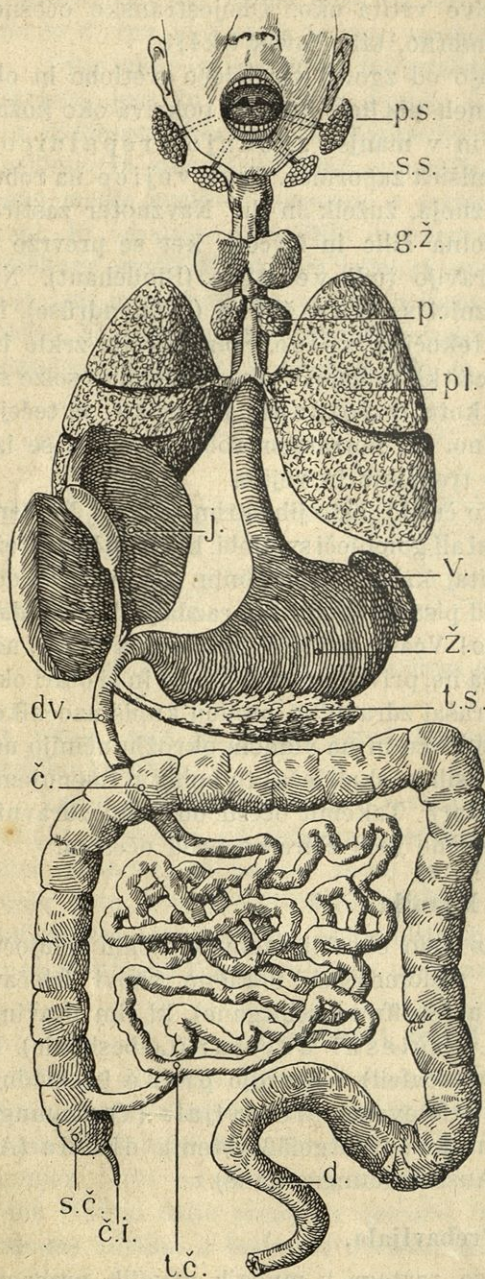
Oči so najvažnejše človeško čutilo, zato jih skrbno varuj! Ne beri, ne piši ali riši v neposredni solnčni ali gomoleči svetlobi, ki mrtvičita mrežnico, a tudi ne v mraku! Ne čitaj knjig s predrobnim tiskom! Oči oddalji 21 do 26 cm od knjige ali od pisanja (dogledna razdalja)! Vsak dan si izpiraj oči z mlačno, čisto vodo! Včasih zaidejo tuja telesca 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.

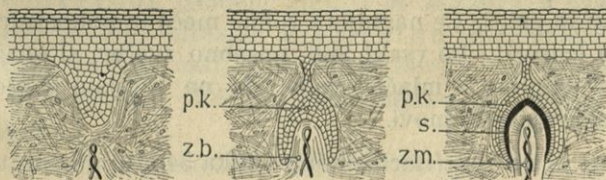
(Mund), ki jih zapira kolo-
barčasta zapornica, konec
pa je zadnjica (After). Stene
prebavne cevi sestavljata
dve plasti: notranja sluz-
nica (Schleimhaut) in
vnanja mišičnica (Mus-
kelschichte). Mišičnico zla-
gajo gladka mišična vlakna,
ki se razvrščajo po pre-
bavni cevi vzdolž in poprek.
Če se krčijo mišice, ožijo
prebavno cev nad jedili in
jo širijo pod njimi, to
črvičasto gibanje pa
pomika zalogaje dalje. Pri
ustih začnši 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.* priželje,
pl. pljuča, *v.* vranica, *ž.* želodec,
t. s. trebušna slinavka, *d.* danko,
t. č. tenko črevo, *č. i.* črvast izrastek,
s. č. slepo črevo, *č. 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 beljakovinasta slinovina (ptialin¹). *Am. Kottka*

Zobovje (Gebi). 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 povrhnjična 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. Povrhnjične (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 (CaF_2). Zobje tičijo v zobnih jamicah (alveolah²), 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).

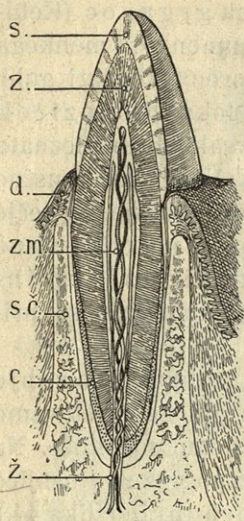
Med korenino in vencem je zob nekoliko ožji, zobni vrat. Človeški zobje imajo zaradi različnih opravkov tudi raznovrst-



Slika 44.

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

¹ Ptyalon = slina. — ² Alvéolus = jamica.



Slika 45.

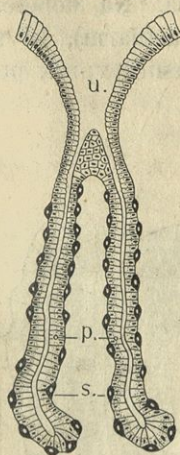
Vzdolžni presek človeškega podočnjaka; *s.* sklenina, *z.* zobovina, *d.* dlesna, *z. m.* zobna meča, *s. č.* spodnja čeljustnica, *c.* cement, *ž.* krvne žilice in zobni živci.

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 mlečnihakov (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.

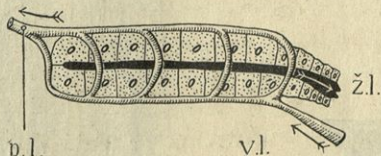
Zobje so prevažni za prebavo, veliko bolezní v prebavljalih izvira iz slabih in obolelih zob. Ne grizi pretrdih teles, tudi si ne snaži zob s kovinskimi ostmi! Prevroča ali premrzla jedila, posebno ako se menjavajo prehitro, napravljajo na sklenini razpokice. Skrobni in cukrasti ostanki se razkrajajo 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 sirišnici; *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.

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.¹ 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 tenkem črevesu ločimo po vrsti dvanajstnik (Zwölfffingerdarm), tešče črevo

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

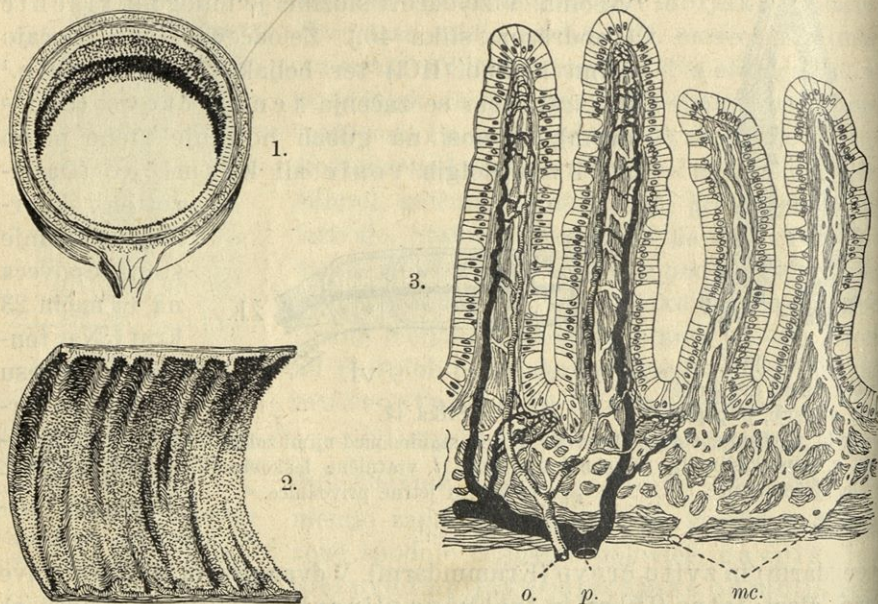
Jetra so največja človeška žleza in ležijo na desni strani pod prepono, z levim krilom pa pokrivajo želodec. Jetra so iz rusih jetrnih stanic, ki zbirajo v sebi tudi preobilico cukrov in kot glikogen (glej str. 13.). Jetrne stanice so nanizane v vrstah (slika 47.); kjer se stikata vrsti, leži med njima 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 odvaža v dvanajstnik.

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

¹ 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 naravni velikosti, 3. štiri resice (povečane), o. odvodnica, p. privodnica, mc. mezgovnica.

Trebušno duplino ter vsa v njej ležeča prebavljala zastira mreža nastla podtrebušnica (Bauchfell), ki izloča neko sluz, da so vsi organi gladki in opolzli. V podtrebušnico zaviti visijo na hrbtnih 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, kalijevi in kalcijevi 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.

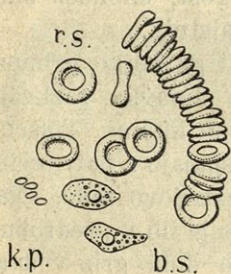
Tolšče se prebavljajo še le v dvanajstniku, ki ga lahko primerjamo milarnici. Steapsin, ki ga izloča trebušna slinavka, razkrajja namreč tolšče v raztopen glicerin in v proste tolščne kisline. Tolščne kisline se raztapljajo deloma v žolču, deloma pa se spajajo z natrijevim karbonatom (Na_2CO_3) trebušne sline v raztopno natrijevo milo. Natrijevo milo zopet mlezi ostale tolšče, to je, razpršuje jih v predrobne kroglice, 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 tenkem, 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 plazme¹ 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

¹ 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, zatagadelj 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 prispeja namesto njega nekoliko ogljikovega dvokisa (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 pratvorivo ter so gole; zato lahko menjavajo obliko, ker iztegajo, kjerkoli je treba, iz pratvoriva izrastke, takozvane panožice (Scheinfüßchen) in jih zopet pritegovajo (glej praživali). Kjer vnemajo staničje bolezenske cepljivke, tam se zbirajo tudi bele krvne stanice, jih ovijajo, žro in razkrajajo. Iz njih se

delo potem v ranah gnoj.

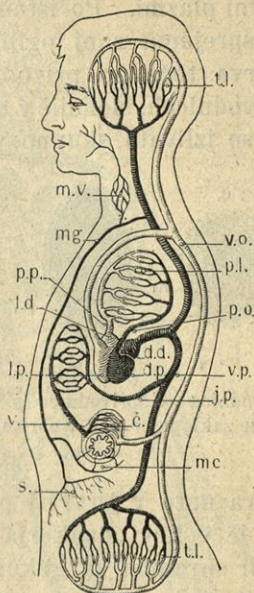
Kri teče po žilah, po žilah jo poganja srce (Herz). Srce, osrednji organ vsega žilja, je votla mišica z debelimi stenami. Srce sestavlja progaste mišice, zato se krči močno in hitro. Srčno gibanje je samogibno (automatisch); živčna središča v podaljšanem mozgu (str. 18.) ga samo uravnavajo. Srce tiči 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, vnvanja plast pa je ponajveč iz veznega staničja. Odvodnice imajo debelo, privodnice tenko mišičnico. Privodnice zapira še mnogo kožnatih zaklopníc, privodničnih zaklopníc, ki propuščajo kri k srcu, ne pa v obratno smer (zabrekle krotice na nogi).

Čim bolj se oddaljujejo odvodnice od srca, tembolj izgublajo 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.



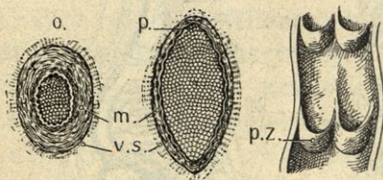
Slika 50.

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.* jetna privodnica, *s.* srkalice, *mc.* mezgovnice, *m. g.* mezgovod, *m. v.* mezgovni vozli.

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, tolšče, beljakovine, soli), ki se nahaja v

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 pričuveni 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).

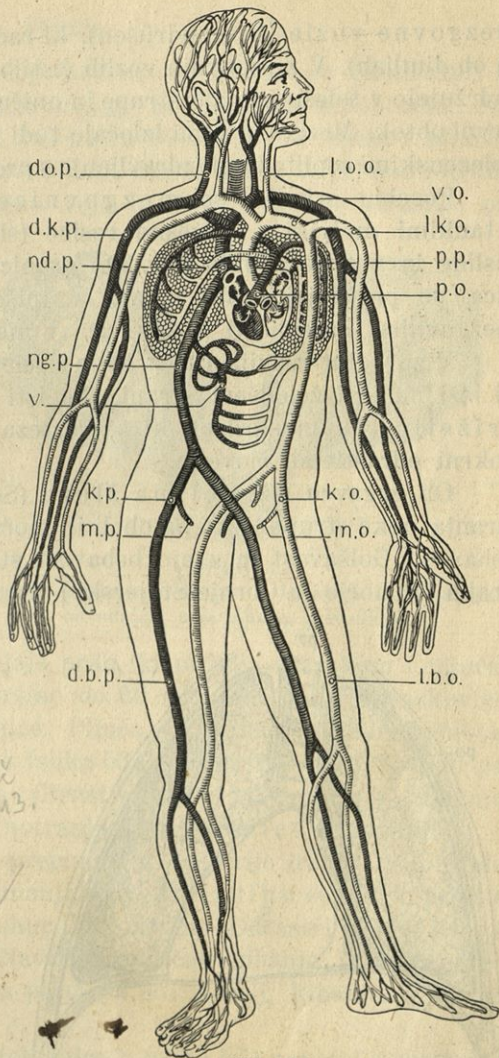
Srčna pridvora se krčita hkratu in potiskata kri v prekata, nato se krčita prekata ter poganjata kri v odvodnice. Ko se skrči srce, se zgane nekoliko in trči ob ogrodi; zato čutimo na levi strani med četrtim in šestim rebrom srčne udarce. Pritisk srčne krvi pa se širi tudi po prožnih odvodnicah kakor 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 najboljše 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 trosi 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 izločenost in pre-krojeno sokrvice (Lympe) in jo dovajajo po prsnem mezgovodu k levi ključnični privodnici. Srkalice imajo kakor privodnice mnogo zaklopnic, da teče sokrvice le k srcu, in tvorijo mestoma



Slika 52.

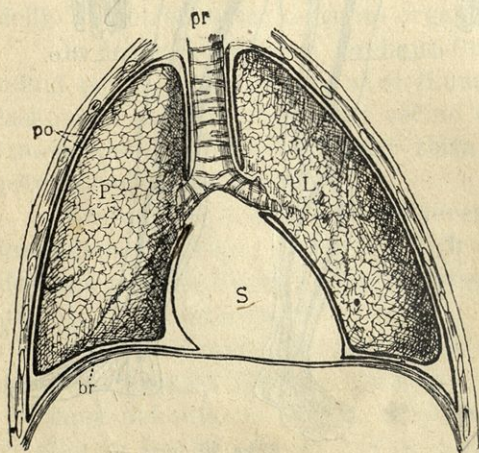
Obris krvnega obtoka v človeškem telesu; na levi *d. o. p.* desna obratna privodnica, *d. k. p.* desna ključnična privodnica, *nd. p.* navzdolnja velika privodnica, *ng. p.* navzgornja velika privodnica, *v.* vratnica, *k. p.* desna bedrna privodnica, *m. p.* medenična privodnica, *d. b. p.* desna bedrna odvodnica, na desni *l. b. o.* leva bedrna odvodnica, *m. o.* medenična odvodnica, *k. o.* koléna 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 telesa vranica (slezena, Milz), ki leži na levi želodčevi strani. Na isti način učinkuje menda tudi priželjc (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 bejavost. Golšavost in z njo bejavost 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, tolšče (tudi beljakovine), to je, spajajo se s kisikom, ki ga dobivajo iz kisikovega krvnega rdečila, in sprasčajo toploto. Tako počasno gorenje v vseh stanicah imenujemo stanično dihanje. Izgoreline so deloma plinaste, na pr. ogljikov dvokis (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 pljuči, namesto njega pa prispajamo kisika; to je pljučno dihanje. Razen s pljuči, diha človek nekoliko tudi z znojnicami (str. 23.).

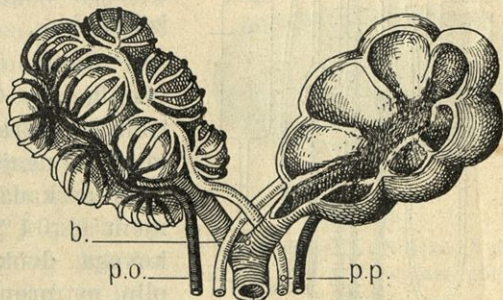
Pljuča.

Od žrela se odcepi pred požiralnikom grgavec (Kehlkopf) s sapnikom (Lufröhre). 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 pljuč-
ne sluznice,
po Schmeilu.



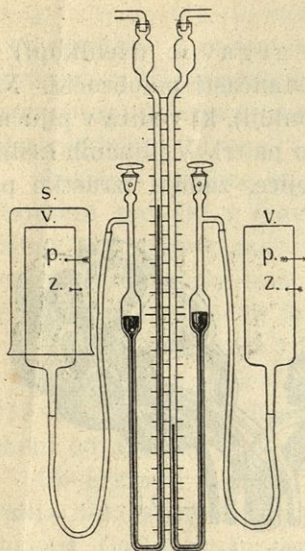
Slika 55.
Pljučna mehurca v obrisu; *b.* bronhija, *p. o.* pljučna odvodnica, *p. p.* pljučna privodnica.

komerno navzven ter odstranjajo prah, ki prihaja z zrakom v pljuča. Pljučni mehurčki tvorijo površino do 30 m²; 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 podprsnica (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 značijo 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! Obledo 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 pljuči, ki jih je oslabela ali beda, ali pa brezmerno uživanje.

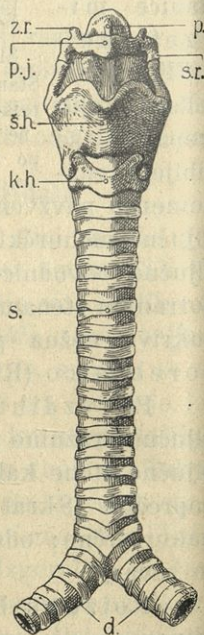
Grgavec.

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.

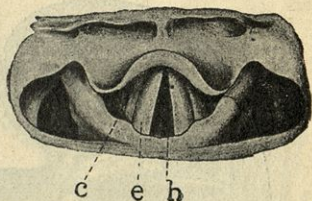
Podjezičnica, grgavec in sapnik od spredaj; p.j. podjezičnica in njeni zgornji z. r. ter spodnji s. r. rožiči, p. poklopec, š. h. ščitasti hrustanec, k. h. kolobarčasti hrustanec, s. sapnik, d. dušnika.

otrokom (Adamovo jabolko) ter se opira na podjezičnico (glej tudi sliko 34.). Zada j nosi kolobarčasti hrustanec oba kopitasta hrustanca (Gießbeckenknorpel). Od podjezičnice sega navzad poklopec (Kehldeckel). Kadar požiramo jedi in pijače, vzdigajo posebne mišice grgavec ter ga skrivajo pod poklopcem, 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 govori la, kakor deli grla, ustne in nosne dupline ali zase (šepet) ali z glasotvornicama vred.

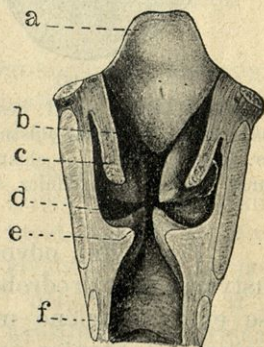
Izločala.

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 ne uporabne; 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.

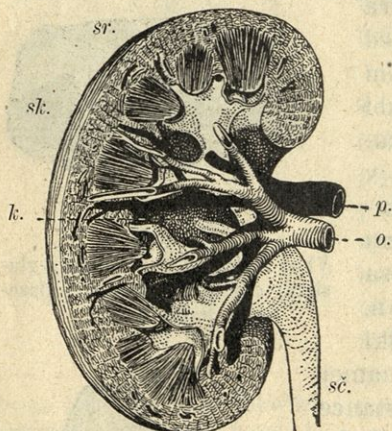
Vhod v grgavec, po Noseku; *h* glasilka, *e* prave, *c* neprave glasotvornice.



Slika 59.

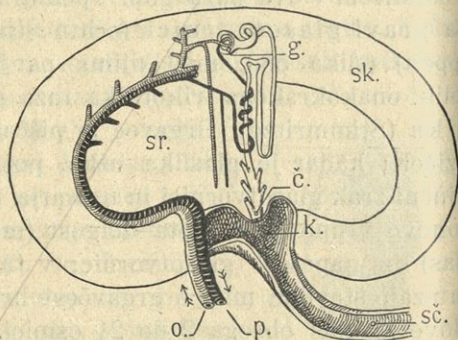
Grgavec prerezan od spredaj, po Noseku; *a* poklopec, pri trjen na ščitastem hrustancu *b*, *c* nepravi, *e* pravi glasotvornici, *d* Morganova votlina, *f* kolobarčasti hrustanec.

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 navzgorjno veliko privodnico.



Slika 60.

Vzdolžni presek skozi desno obisto; *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, albuminurija¹).

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

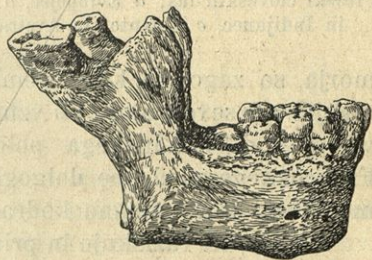
¹ Albumen = beljak.

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).

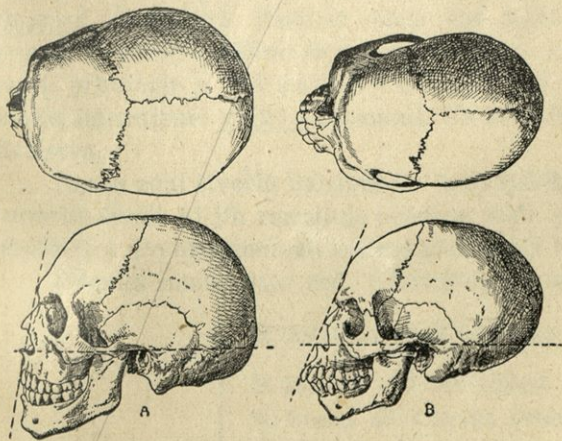
Najstarejše človeške ostanke, kakor lobanje, čeljusti (slika 62.) in okončine so našli v starejših diluvialnih skladih. Znamenita nahajališča so: Heidelberg, Neandertal pri Düsseldorfu, Šipka na Moravi, posebno pa Krapina. Toda okostnica teh ljudi se zelo loči od zdanjih, zato so dali tej človeški pasmi ime pračlovek, *Homo primigénius*.¹ 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*.² Takrat so živeli z ljudmi vred po Evropi mamut, dolgokocinasti nosorog, divji konj, severni jelen, los in dr. Kostí teh živalí so našli namreč



Slika 62.

Spodnja čeljust krapinskega pračloveka po fot. Gorjanoviča - Krambergerja.



Slika 63.

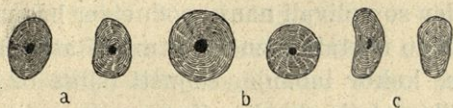
Lobanje dveh različnih človeških pasem od strani in od zgoraj, po Noseku; A srednjeglavec, B dolgoglavec.

v brlogih med človeškimi. Diluvialni ljudje so bili drzni lovci, odevali so se v živalske kože in izdelovali orožje iz kresilnika (starejša kamenena doba).

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

¹ Homo = človek, *primigénius* = prvenec. — ² *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 antropologija¹ (človekoslovje).

¹ 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, paleontologija¹ (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	{	b aluvij
		9. terciar ali terciarna tvorba		a diluvij
III. Srednji vek	{	8. kreda ali kredna tvorba		
		7. jura ali jurska tvorba		
		6. triada ali triadna tvorba		

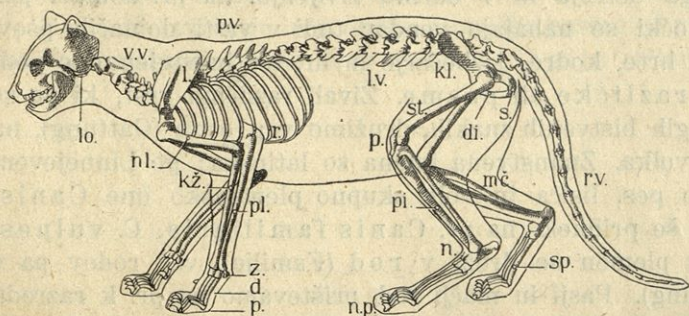
¹ Palaios = starodavni, onta = bitja, logos = veda. — Opomba. Ako pri latinskih besedah ni nobenega naglasa, naglašaj dosledno predzadnji zlog.

- 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; lo. 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, mč. 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, Mammalia,¹ Säugetiere.

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

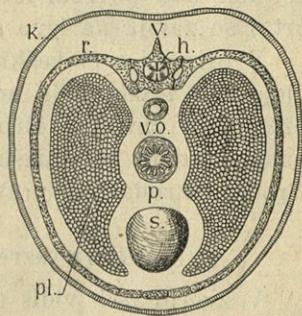
¹ Mamma = sasek.

človeški lasje (stran 22.). Goste, zavojite dlačice, ki ležijo ob koži, imenujemo pódlanko (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 priiravnavajo barvi pokrajine, kjer živijo navadno. Tako so pustinske živali s mlede (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 priiravnava okolici.

Podlanka, 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° do 41° 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 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 ogradi v obrisu; *k.* koža, *v.* vretenca, *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 okretnim 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,¹ Affen.

V zverinjakih 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



Slika 67.

Nožna okostnica č. človeka, g. gorile.

loči očnici 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 duševno zmoglosti pa nahajamo med človekom in med opicami tudi precejšnje telesne razločke. Lobanja je v primeri s štrlečimi ličnimi kostmi prav majhna. Kolka 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 njimi kakor z rokama se opice oprijemajo in plezajo po drevju. Opice so plezalni sesalci. Vsi prsti nosijo ploščnate nohte. Zobovje je popolno, to je, ima sekalce, bodalaste

¹ 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,¹ 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

navzdol. Zobovje ima znak: $\begin{array}{ccc|c} 2 & 1 & 2 & 3 \\ 2 & 1 & 2 & 3 \end{array}$ ² Lakti so navadno daljše od beder in najdaljša opičja kost je nadlahtnica. Človeku podobne brezrepe opice so: gorila (*Gorilla gina*³) in šimpans (*Simia troglodytes*³), ki živita v zahodni Afriki, ter rjavokocinasti orangutan⁴ (*Pythécus sátýrus*⁵) 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 (*Pithecanthropus erectus*⁶), ki je imela večje možgane nego vse zdanje človekoslične opice (*Anthropomórpha*⁷). Giboni (*Hylóbatés*⁸) 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.

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



Slika 68.

Glava mladega mágota (*Inuus ecaudatus*) z ustnima mošnjicama.



Slika 69.

Glava opice kapucinke (*Cebus capucinus*).

¹ Katá = navzdol, rhis rhinos = nos. — ² Gina = zamorsko ime živali. — ³ Simia = opica, troglodytes = brlogarica. — ⁴ Orangutan = malajsko ime živali. — ⁵ Pythécus = opica, sátýrus = satir, gozdno božanstvo. — ⁶ Pithécus = opica, ánthropos = človek, erectus = pokončen. — ⁷ Anthropolos = človek, morphe = oblika, podoba. — ⁸ Hyle = gozd, baino = stopam. — ⁹ Inuus = božanstvo čred, ecaudatus = brezrep.

Širokonose opice (Platyrrhinae,¹ Breitsnasen) ali opice novega sveta. Vriskač (Brüllaffe, *Mycetes seniculus*²) živi krdeloma v braziljanskih pragozdih. Njegov nosni pretin je širok in nozdrvi se



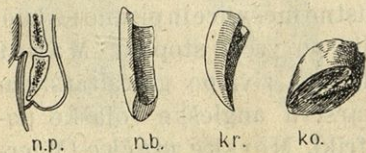
Slika 70.
Krempličar (*Hapale penicillata*)
po Schmeilu.

obračajo zato na stran (slika 69.). 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 krepi podjezičnica, ki je nabrekla v koščeni zvočni mehur. Hvatani (Klammeraffen, *Ateles*³) nosijo krnjav palec in dajejo užitno meso ter dobro krzno.

Krempličarji (Krallenaffen) nosijo na vseh prstih kremplje, le nožni palec ima ploščnat nohet. Krempļji 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, *Hapale Iacchus*⁴) in levič (Löwenäffchen, *H. rosalia*⁵) živita v južnoameriških pragozdih.

Drugi razred. Poluopice, Prosimiae,⁶ 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. Opice 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

¹ Platýs = širok. — ² Myketés = rjulec, seniculus = starček. — ³ Ateles = nepopolen zaradi krnjavega palca. — ⁴ Hapalos = mehek, Iacchus = priimek Baha. — ⁵ Rosalia = rožastordeč. — ⁶ Pro = namesto, simia = opica.

sekalca na medčeljustnici puščata med seboj vrzel (slika 73.). Poluopice se hranijo ob plodovih, zalezujejo pa tudi ptičke in žuželke (ostrogrbasti kočnjaki). Sem štejemo plemeni maki (na pr. mongoz¹) in lori. Prstomiš (Fingertier, Chirómys madagascariensis²) 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,³ Handflügler.

Prhutarji so edini sesalci, ki se lahko gibljejo v zraku, sicer ne leteč, temveč samo prhutajoč. Kot primer vzemimo u hatega netopirja (Ohrenfledermaus, Plecótus auritus⁴). 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 pritrdijo 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 palec 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.

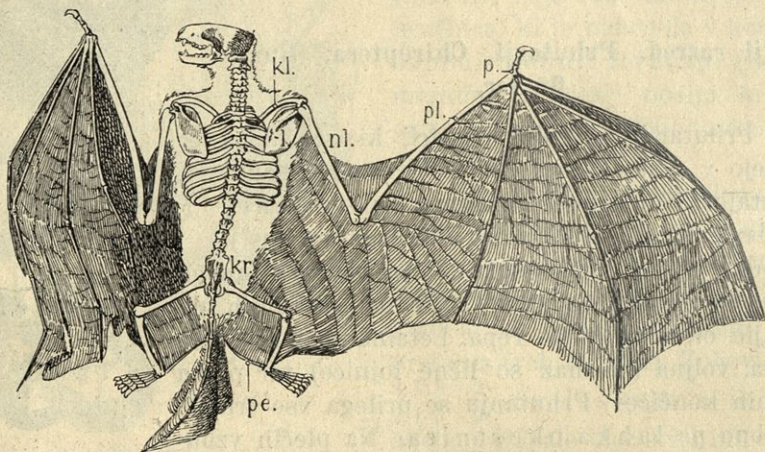


Slika 73.

Lobanja poluopice od spredaj.

¹ Mongoz = domače ime živali. — ² Heir = roka, mys = miš, madagascariensis = madagaskarski. — ³ Heir = roka, pterón = perutnica. — ⁴ 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 krempljci, a tudi s kaveljčastimi zobci. Na zimo se poskrijejo uhati netopirji zaradi primanjkujoče hrane v zatišja, se obesijo na nožne prste, ogrnejo letalno mreno in otrpnejo. V tem zimskem spanju dihajo le v daljših presledkih in srce jim utriplje pomalem. Telesna toplota se sicer zniža, toda ne pod 10°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 mrena 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, Microchiroptera¹). Gladkonosi (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*²). V mraku šviga po zraku lesni netopir (*Vesperugo noctula*³). Krponosom (Blattnasen) zrastejo na nosu čudni kožnati nastavki. Domač prhutar te vrste je podkovnjak (*Hufeisennase*, *Rhinolophus ferrum equinum*⁴). Krvoses (vampir, *Phyllotoma spectrum*⁵) iz Južne Amerike sesa kri.

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

Plodojedi prhutarji (Großfledermäuse, Megachiroptera¹) nosijo kremplja tudi na sprednjih kazalcih in ob repu izrezano letalno mreno. **Leteči pes** (kalong, fliegender Hund, Ptéropus edúlis²) v Vzhodni Indiji škoduje v sadovnjakih, ima pa užitno meso.

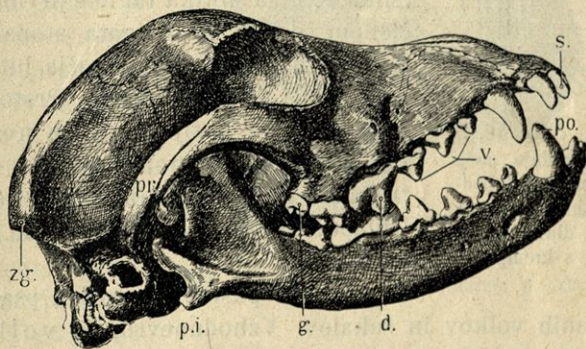
Četrty razred. Zveri, Carnívora,³ Raubtiere.

Psi (Cánidae). Kot udomaćena žival je zgubil domači pes (Haus-hund, Canis familiaris⁴) 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 pritirjajo 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 zagadelej 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



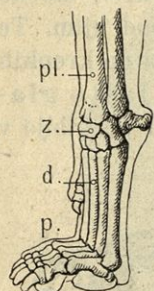
Slika 75.

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 deračem a ležeči predmeljaki imajo med seboj vrzeli, da segajo zobje

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

obeh čeljusti drugi med druge kakor zobci koles; imenujemo jih vrzeljake (Lücken Zähne). Za deračemastoječi meljaki nosijo široke in grbaste vence ter se zovejo grbači (Höcker Zähne). 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 (fiziološki¹) zobni znak: $\begin{smallmatrix} 3 & 1 & 3 & 1 & 2 \\ 3 & 1 & 4 & 1 & 2 \end{smallmatrix}$. 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.

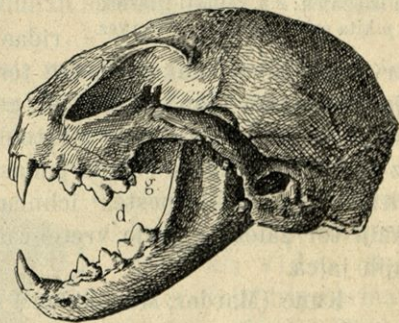
Razne pasme domačega psa izvajamo od udomačenih volkov in šakalov. Vzhodnoevropski volk (Wolf, *C. lupus*²) in šakal (Schakal, *C. aureus*³), ki živi po Dalmaciji in sploh okoli Sredozemskega morja, imata okroglo zenico. Lisico (Fuchs, *C. vulpes*⁴) in pescá ali obtečajno lisico (Polarfuchs, *C. lagopus*⁵) 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: $\begin{smallmatrix} 3 & 1 & 4 & 1 \\ 3 & 1 & 3 & 1 \end{smallmatrix}$ ali $\begin{smallmatrix} 3 & 1 & 3 & 1 & 1 \\ 3 & 1 & 3 & 1 & 0 \end{smallmatrix}$. Zgoraj manjka torej zadnji grbač, spodaj pa oba grbača in prvi vrzeljak.

¹ Physis = priroda, bistro, logos = veda. — ² Lupus = volk. — ³ Aureus = zlatorumen. — ⁴ Vulpes = lisica. — ⁵ 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 striáta¹) živi po Afriki in Vzhodni Indiji, lisasta hiena (gefleckte Hyäne, H. crocuta²) pa po južni Afriki. Iz diluvija imamo ostanke hiene brlogarice (H. spelaea³).

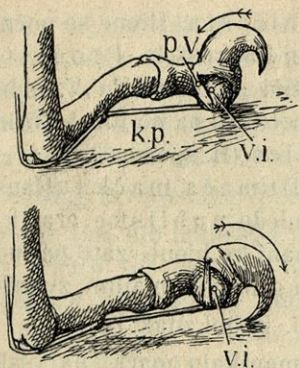
Mačke (Félidae) so najpopolnejše zveri. Domača mačka (Hauskatze, Felis doméstica⁴) se je zarodila iz smlede nubijske mačke (Falbkatze, F. maniculáta⁵). Zobov ima še manj ko hiene, zato pa tudi kratke čeljusti in okroglo glavo. Vrzeljaki in grbači so majhni, zverski zobje (podočnjaki in derači) pa tem krepkejši. Zobni znak je: $\begin{smallmatrix} 3 & 1 & 3 & 1 \\ 3 & 1 & 3 & 1 \end{smallmatrix}$ ali $\begin{smallmatrix} 3 & 1 & 2 & 1 & 1 \\ 3 & 1 & 2 & 1 & 0 \end{smallmatrix}$. 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 prilagajo tem bolj zverskemu življenju. Mačka je poprstarica, prsti $\frac{5}{4}$. Plen zalezuje in ga grabi v skoku. Pri tem so ji izborno orožje ostri krčljivi kremplji (slika 78.). Zadnji prstni člen s krempljem je srčast ter se naslania 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 posluhom in s tipalnimi ščetinicami, ki jih ima ob gobcu (stran 24.). Razširi pa se 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 odsevnice odbita svetloba prihaja tudi v naše oči in mački se svetijo oči v mraku (ne v temi!). Jezik je raskav. Divja mačka (Wildkatze, F. catus⁶) živi po gozdnatem gorovju. Ris (Luchs, Lynx⁷) nosi kratek rep in na ušesih dlakave



Slika 77.

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

¹ Striata = progasta. — ² Crocuta = zver iz Etiopije. — ³ Spelaea = v brlogu živeča. — ⁴ Felis = mačka, doméstica = domača. — ⁵ Mánica = rokavica. — ⁶ Catus = maček. — ⁷ 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 *Herpestes* (*ichneumon*), ki živi po Afriki in zahodni Aziji ter zalezuje male vretenčarje in njih jajca.

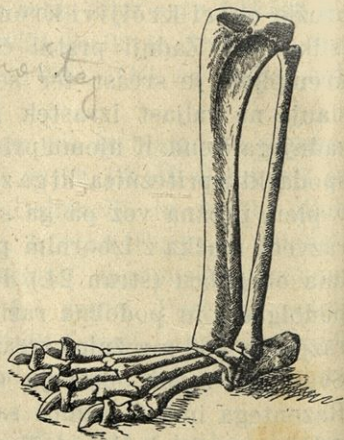
Kune (*Marder*, *Mustélidae*⁵) so krvoločne zveri; njih zleknjeno truplo počiva na kratkih nogah. Kune hodijo po prstih in po stopalu (postopalarice). Prsti ($\frac{5}{3}$) nosijo ostre kremplje. Zobovje je različno; za deračem pa je vedno le po en grbač; znak: $\frac{3 \ 1 \ (4)}{3 \ 1 \ (4)} \frac{1}{2}$ ali $\frac{3 \ 1 \ (3) \ 1 \ 1}{3 \ 1 \ (4) \ 1 \ 1}$. Oklenjena števila izražajo 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*¹) 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 maček je bil največji diluvialni lev brlogar (*Höhlenlöwe*, *F. spelaea*²), najstrašnejši patercijarni mečezob (*Machairodus*³).

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

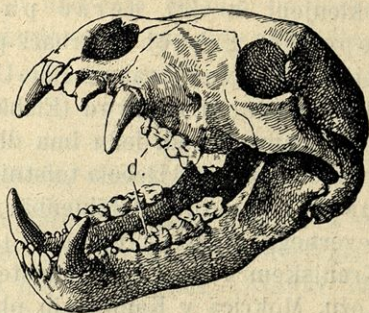


Slika 79.

Kosti medvedje noge.

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

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



Slika 80.

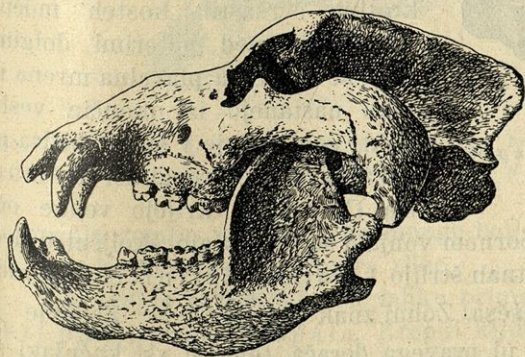
Lobanja mladega medveda; d. derača.

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

(*Fischotter*, *Lutra vulgaris*⁸⁾) škoduje ribištvu. Morska vidra (*Seeotter*, *Enhydris marina*⁹⁾) živi pri obrežju Tihega oceana, toda izumira.

Medvedje (*Ursidae*)

stopajo po golih podplatih, so torej podplatarji (*Sohलगänger*). Prsti ($\frac{5}{3}$) nosijo srpaste krempļe. Zobni znak je:



Slika 81.

Lobanja medveda brlogarja iz Sloupske jame.

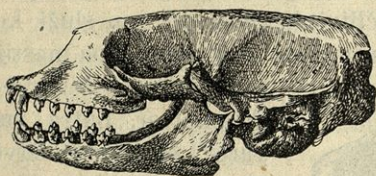
$\begin{array}{c|c} 3 & 1 \\ 3 & 1 \end{array} \begin{array}{c} (4) \\ (4) \end{array} \begin{array}{c} 2 \\ 3 \end{array}$ ali $\begin{array}{c|c} 3 & 1 \\ 3 & 1 \end{array} \begin{array}{c} (3) \\ (4) \end{array} \begin{array}{c} 1 & 2 \\ 1 & 2 \end{array}$ Zobovje (slika 80.) je po številu kakor pasje,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

¹⁾ *Putórius* = smrdljivec, *vulgaris* = navaden. — ²⁾ *Ermineus* = armenski. — ³⁾ *Mustela* = kuna, *foina* od *fenum* (franc. *foin*), = ker se skriva v senu. — ⁴⁾ *Martes* = kuna. — ⁵⁾ *Meles* in *taxus* = pomeni jazbec. — ⁶⁾ *Mephitis* = škodljiv smrad, skunk (beri skenk) = smrduh (angleško ime živali). — ⁷⁾ *Gulo* = žerec, *borealis* = severen. — ⁸⁾ *Lutra* = vidra, *vulgaris* = navadna. — ⁹⁾ *Enhydris* = 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*¹) prespava v mrzlih krajih zimo. Severni medved (Eisbär, *Ursus marítimus*²) 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*³) 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).

naratej **Peti razred. Plavutonožci, Pinnipédia,⁴ Flossenfüßer.**

Tjulenj (gemeiner Seehund, *Phoca vitulina*⁵) živi v obtečajnih morjih in je pravcata 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 (krmilo). 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:

3	1	4
2	1	4

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*⁶) ima majhne uhlje ter živi poredko tudi v Jadranskem morju.

V severnih morjih se nahaja po 15 q težki mrož (Walroß, *Trichechus rosmárus*⁷). Ako se oziram o na njegove mlečnjake, dobimo zobni znak

3	1	5
3	1	4

, ki je podoben tjulenjevemu. Pozneje pa rasteta

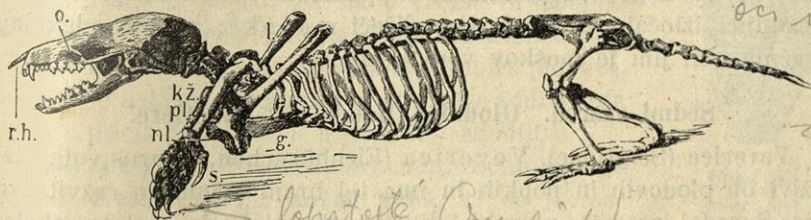
¹ Ursus = medved, arctos = medved. — ² Marítimus = pomorski. — ³ Spelaeus = v brlogu živeč. — ⁴ Pinna = plavut, pes pedis = noga. — ⁵ Phoca = tjulenj, vitulina = teletu (vitulus) podobna. — ⁶ Otáron = ušesce, ursina = medvedu podobna. — ⁷ Thrix trichos = las, brada, echo = imam (zaradi tipalnih ščetin), 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, Insectívorá,¹ 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 krtá (Maulwurf, Talpa europaéa²) 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



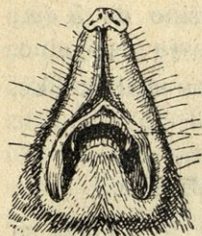
Slika 83.

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.

¹ Insectum = žuželka, voráre = žreti. — ² Talpa = krt.



Slika 84.

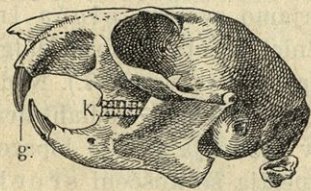
Krtova glava od spodaj, po Schmeilu; zgornjo ustno obdaja kožna guba.

Ježa (Igel, *Erinaceus europaeus*¹) pokrivajo od glave do repa in po bokih bodice. Bodice nastanejo iz navadnih kocin, ako te zrastejo v enotno tvorino (sestavljene las). Pobočne mišice pa mu ležijo tako, da lahko potegne bodečo kožo preko sebe ter se zvije v klobčič. Tercijarni 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.² 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*³) so poleg prhutarjev najmanjši sesalci; hrčica (*Zwergspitzmaus*, *S. pygmaeus*⁴) meri na pr. le 5 cm. Ob zadnjici izločajo rovke iz žlez dišeči mošek⁵; z njim odganjajo sovražnike, ki jim je moškov vonj neznosen.

Sedmi razred. Glodalci, *Rodéntia*,⁶ *Nagetiere*.

Veverice (*Sciúridae*). Veverica (*Eichhörnchen*, *Sciurus vulgaris*⁷) 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 ni, zato pravimo,



Slika 85.

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



da nimajo pravih korenin. V odprto dno pristopajo krvne žilice in živci in glodač raste na dnu, kolikor se obrusi na vrhu. Očnjakov ni, njih korenine tudi nimajo prostora v čeljusti. Ker manjka tudi nekaj predmeljakov, zato

¹ *Erinaceus* = jež. — ² *Atavus* = praded. — ³ *Sorex* = rovka. — ⁴ *Pygmaeus* = majhen. — ⁵ Mošek od grške besede *móskos*. — ⁶ *Ródere* = glodati. — ⁷ *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 glodalci strgajo 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 (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.

Poletuša (Flugeichhörnchen, Sciuropterus volans¹) živi v Sibiriji; kožna guba, ki se ji razpenja ob bokih med sprednjimi in zadnjimi okončinami, služi med skokom kot padalo.

Svizec (Murmeltier, Arctomys marmota²) 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.).

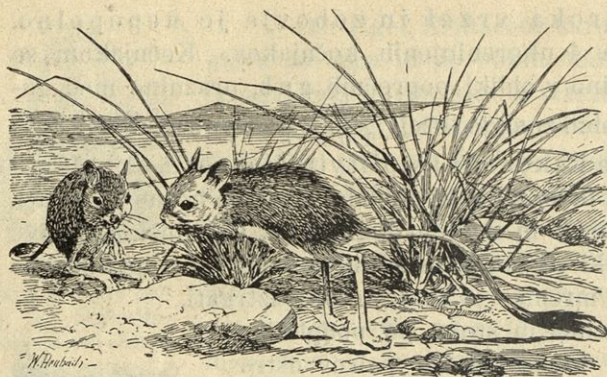
Bobri (Castoridae). Bober (Biber, Castor fiber³) je povodni glodalec. O tem pričata plavalna mrena med nožnimi prsti ter ploščnati, luskasti rep (slika 86.), ki mu je krmilo in opora. Žlezi ob zadnjici izločata rjavo, dišečo bobrovino (Bibergeil). Živi po severnem Ruskem, po severni Aziji in Ameriki ob vodah, žre listje in lub, gradi iz lesa močne stavbe s podvodnim vhodom ter pod njimi zaježava za suše vodo.

Polhi (Myoxidae). Košatorepi polh (Siebenschläfer, Myoxus glis⁴) živi po bukovju ter prespava zimo; istotako dela tudi sorodni rjavi podlessek (Haselmaus, M. avellanarius⁵).



Slika 86.
Bobrov rep.

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

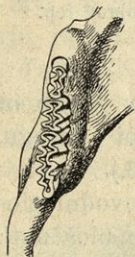


Slika 87.

Egiptovski skakač, po Schmeilu.

Skakači (Dipodidae) imajo na moč-nih 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*¹).

Miši (Múridae) 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 músculus*²) zarodi na pr. lahko v enem suhem letu do 200 potomcev. Rodovitnost je vsem glodalcem najuspešnejše sredstvo v boju za ob-



Slika 88.

Desna spodnja
čeljust poljske
miši s kočnjaki.

stanek. Posebna pasma hišne miši so beličniki, ki nimajo kožnega barvila. Črna podgana (*Hausratte*, *M. rattus*³) se je pritepla k nam v 12. stoletju, siva podgana (*Wanderratte*, *M. decumánu*⁴) pa v začetku 18. stoletja čez Volgo; zadnje so raznesle ladje po vsem svetu. Obe vrsti se borita med seboj za obstanek in slabša hišna podgana podleaga. Podgane žro vse in prenašajo zato nevarne bolezni, kakor trihinavost, črno kugo in kolero. Hrček (*Hamster*, *Cricetus frumentárius*⁵) 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*, *Micrótidae*) 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*, *Micrótus arvális*⁶) se silno zaplodi v suhih

¹ *Dipus* = dvonog, *aegyptius* = egiptovski. — ² *Mus muris* = miš, *músculus* = miška.
— ³ *Rattus* = Ratte. — ⁴ *Decumanus* = desetinar. — ⁵ *Cricetus* = hrček, *frumentárius* = žiten.
— ⁶ *Mikrós* = majhen, *us otos* = uho, *arvalis* = poljski.

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

Zajci (Leporidae) nosijo v vsaki medčeljustnici po dva, za seboj stoječa sekalca (slika 89.). Na zadnja zobka se naslanjata spodnja glodača, ako se skleneta čeljusti. 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 čeljust preklana, rep pa kratek. Šape so po robovih močno dlakave, kar olajšuje zajcu hojo

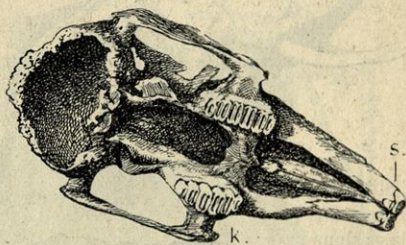
po zmrzlem snegu. Razen poljskega zajca (*Feldhase*, *Lepus europaeus*³) imamo še planinskega zajca (*Schneehase*, *L. variabilis*⁴), ki pobeli po zimi. Kunec (*Kaninchen*, *L. cuniculus*⁵) živi v podzemeljskih rovih ter se silno plodi. Po Avstraliji in na nekaterih grških otokih sklestijo kunci vso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

Ježevci (Hystriidae). Ježevci (*Stachelschwein*, *Hystrix cristata*⁶) stanuje po južni Evropi in v severni Afriki po rovih; hrbet mu krije bodice.

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

Osmi razred. Trobčarji, Proboscidea⁸, Rüsseltiere.

Azijski slon (*Elephas indicus*⁹) živi v južni Aziji in na otokih Ceylonu 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 voja, prijema hrano, smrca in brizga vodo. Moždanska votlina



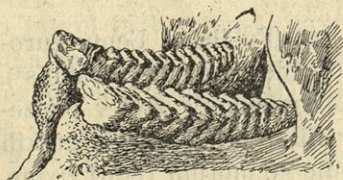
Slika 89.

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

¹ Amphibios = dvoživka. — ² Myodes = miši podoben, lemmus = iz norveščine. — ³ Lepus leporis = zajec. — ⁴ Variabilis = izpremenljiv. — ⁵ Cuniculus = kunec. — ⁶ Hystrix = ježevci, cristata = grebenasta. — ⁷ Brazilijanski besedi. — ⁸ Proboscis = slonov rilec. — ⁹ 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 zobovja je: $\frac{106}{006}$. Težka sekalca, okli (slonokost), ki nimata niti sklenine, niti pravih korenin, poganjata iz medčeljstnice in se naslanjata na orjaško lobanjo. Spodnjih sekalcev in vobče podočnjakov ni, zobovje je torej ne-

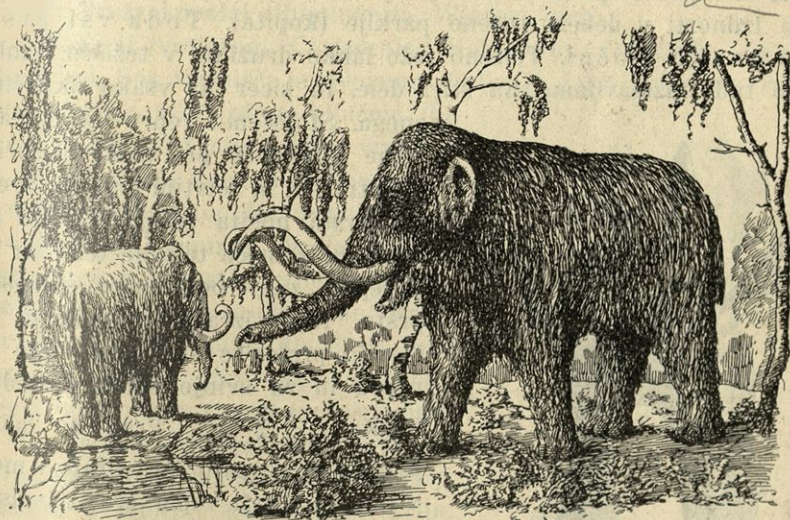
popolno. Izmed šestere kočnjakov se razvija istočasno le eden, čeljusti so zato kratke. Kočnjaki zrastejo iz več plošč, ki jih veže cement. Poševno obrušeni kočnjaki kažejo na oglojinah skleninaste nabore. Obrabljeni kočnjaki izpadajo in na njih mesto se vrivajo od zadnje strani sem sosedni; slon se 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 $\frac{3}{4}$. 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*¹) je nosil po dvoje okel v zgornji in spodnji čeljusti. Na kočnjakih med seskastimi ploščami še ni bilo

¹ Mastos = sesek, odus odontos = zob, gigantéus = orjaški.

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

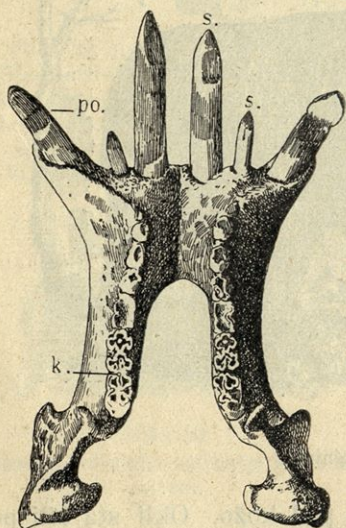
Deveti razred. Sodoprsti, *Artiodáctyla*,³ Paarzeher.

1. **Povodni konj** (*Flußpferd*, *Hippopotamus amphibius*⁴) živi v osrednjeafriških veletokih, a izumira. Neokretno truplo pokriva debela, v gube nabrana koža, podpirajo pa ga kratke okončine. Vsi prsti ($\frac{4}{4}$) 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** (*Suidae*). Divji veper (*Wildschwein*, *Sus scrofa*⁵) je razširjen po gozdih Evrope, Azije in Amerike nekako do 55° severne

¹ Deinós = strašen, therion = žival. — ² Primigénius = prvenec. — ³ Artios = sodo (število), dáctylos = prst. — ⁴ Hippos = konj, potamós = reka, amphibius = dvoživec. — ⁵ 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.

enega. Stoječemu vepu tečejo navpične težiščnice pri vsaki okončini med tretjim in četrtnim 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: $\frac{3 \ 1 \ 4}{3 \ 1 \ 4} \mid \frac{3}{3}$. Sekalci rastejo posebno v spodnji čeljusti poševno naprej in tvorijo lopato, s katero preriva veper zemljo za ličinkami in koreniki. Podočnjaki, takozvani čekani (Hauer), nimajo

pravih korenin ter se zavijajo vsi navzgor. Posebno veliki in ostrí 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

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

prašiča (Haussschwein, *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 melanósporum*¹). Nevarne svinjske bolezni so ikre in lašnice.

3. Prežvekovalci (Ruminántia, Wiederkäuer).

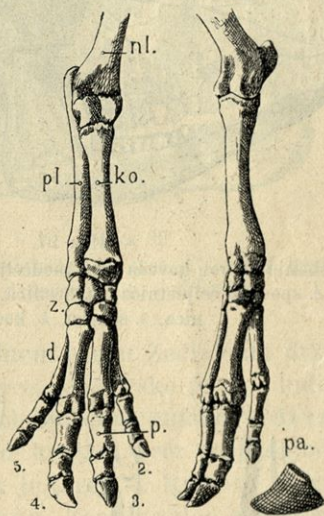
Rogarji (votlorogi, Caviórnja,² Horntiere). Domače govedo (Hausrind, *Bos taurus*³) je svojemu življenju jako primerno razvita žival. Kakor zveri nima ključnic (histrast), na dolge trnke prsnih vretenec pa se pripenjajo krepke zatilne mišice, ki nosijo težko glavo. Na vratu je viseča podgrlina (Wamme). Nadlahtnica in stegnenica 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: $\frac{0\ 0\ 3}{3\ 1\ 3} \left| \begin{smallmatrix} 3 \\ 3 \end{smallmatrix} \right.$ Krnjavo

medčeljustnico 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

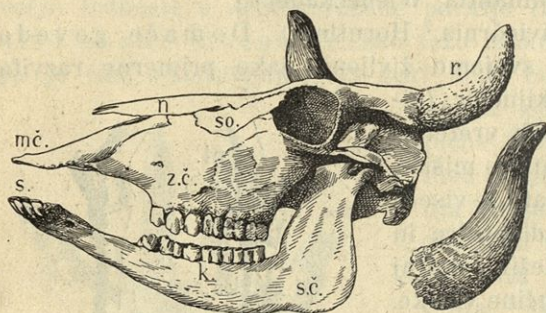


Slika 96.

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.

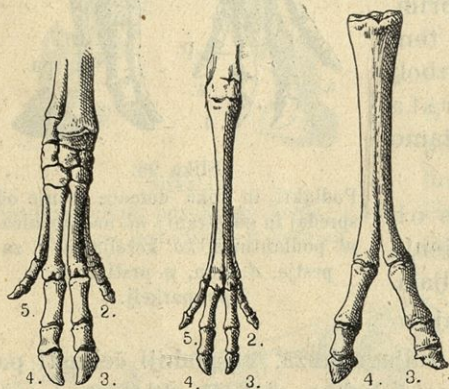
¹ Tuber = gomolj, melas = črn. — ² Cavus = otel, cornu = rog. — ³ Bos = govedo, taurus = bik.

čeljust semtertja in izrastlinska hrana se drobi in melje kakor med mlinskima 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. rožnica, s. sekalci, k. kočnjaki.



Slika 98.

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

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. Zival 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

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.

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 povrhnica 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. primigénus*¹), ki je še živel do 17. stoletja po Nemčiji, dalje kratkorogo govedo (*B. brachyceros*²) in čelato govedo (*B. frontosus*³), katerih ostanke so našli po barjih in v mostiščih.

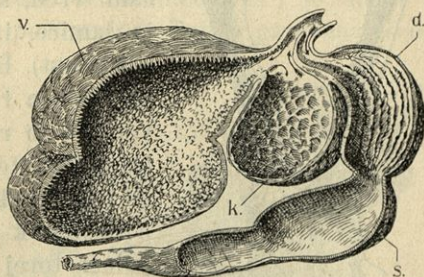
Litavskega zobra (*Wisent, Bison europaeus*⁴) gojijo še v Bialovicah, ameriškega zobra (*B. americanus*) pa v Narodnem parku Zedinjenih držav in v Kanadi; oba nosita na plečih dolgo grivo. Močvirsko govedo Indije, toda tudi južne Evrope je bivol (*Büffel, Búbalus bufalus*⁵). Ovca (*Schaf, Ovis áries*⁶) 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*⁷) ssrpasto 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*⁸), ki živi družema po Alpah.

Jeleni (*Cervidae*). Navadni jelen (*Edelhirsch, Cervus élapus*⁹) 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:

$$\begin{array}{ccc|c} 0 & (1) & 3 & 3 \\ 3 & 1 & 3 & 3 \end{array}$$

Samci nosijo



Slika 99.

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

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



Slika 100.

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

dalje rogovje (Geweih), ki se nastavlja ravnato 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.

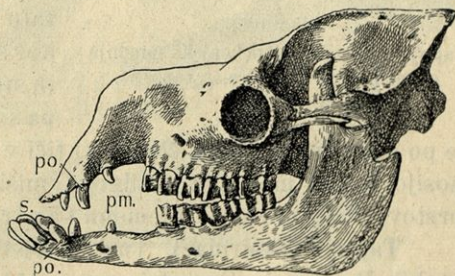
Damjek (Damhirsch, C. dama) ima (na rogovju) lopatnike; njegova prava domovina je severna Afrika. Srnjak (Reh, C. capréolus¹) dobi navadno le po troje parožkov (slika 100.), rogovje mu odpada jeseni. V obsevernih krajih samotari plahi los (Elen, C. alces²). Severni jelen (sedlon, Renntier, C. tarandus³) 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. eurýceros⁴), čegar rogovje se je razprostiralo 3—4 m. Po azijskih visokih planotah živi srni podoben pižmar (Moschustier, Moschus moschiferus⁵), ki nima rogovja, samcu pa štrlita iz ust zgornja podočnjaka. Krnoparklji so precejšnji, za popkom ležeča žleza izloča dišeči mošek.

Žirafe (Camelopardálidae). Navadna žirafa (Giraffe, Camelopárdalis giráffa⁶) 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

¹ Capréolus = srna. — ² Alké = moč. — ³ Tarandus = sedlon. — ⁴ Eurys = širok. — ⁵ Keras = rog. — ⁶ Móskos = mošek, moschiferus = mošek noseč. — ⁷ Camelopárdalis = velblod in panter obene m.

so našli v Osrednji Afriki še okapija (Okápia Johnstoni). Okapi veže žirafa z izumrlimi terciarnimi prednicami, na pr. s Sivathérium gigantéum,¹ čegar ostanke so našli v Pikermi na Grškem in v Sivaliku v Indiji.

Velblodi (Tylópoda,² Schwielenfüßer) so pustinski prežvekovalci. Enogrbi velblod (dromedar, Camelus dromedarius³) 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 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. bactrianus⁴) prebiva po osrednjeazijskih visokih puščavah (Gobi). Mrzlemu podnebjju primerno ga pokriva daljša kocinasta dlaka. Gorske živali so: lama (Auchénia lama⁵), gvanako in vikunja. Grbe nimajo in tudi podplat ne spaja prstov. Planinci v Andah jih jezdiijo, dobivajo pa od njih tudi mleko in volno.



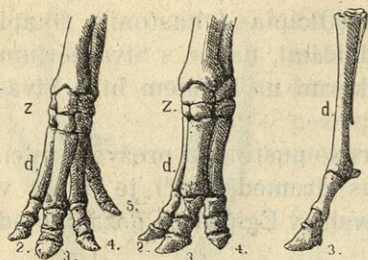
Slika 101.

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

Deseti razred. Lihoprsti, Perissodáctyla,⁶ Unpaarzeher.

Sodoprste in lihoprste družijo včasih v en razred ter jih imenujejo kopitarje (Huftiere). Oba razreda sta se namreč zarodila iz peteroprstih prakopitarjev (Condylarthra⁷), ki so živeli v starejšem

¹ Sivalik in therion = žival. — ² Tylos = žulj, pus podos = noga. — ³ Camelus = velblod, dromedarius = brzotek. — ⁴ Bactrianus = v Baktriji živeč. — ⁵ Auchénia = vrat. — ⁶ Perissós = liho (število), dáctylos = prst. — ⁷ Kóndylos = sklep, ártron = člen.

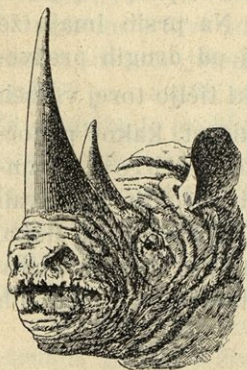


Slika 102.

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: $\frac{3\ 1\ 4\ | \ 3}{3\ 1\ 4\ | \ 3}$.



Slika 103.

Glava afriškega nosoroga.

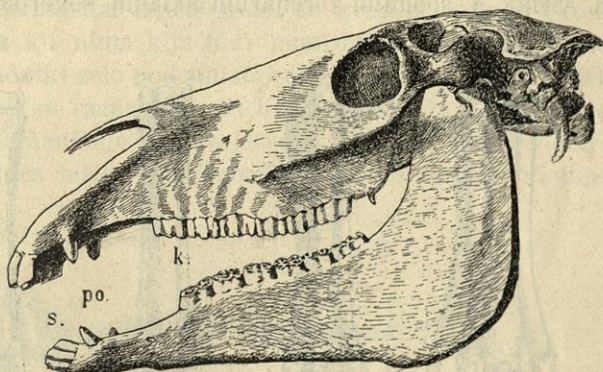
Nosorogi (Nasicornia). Indijskega nosoroga (Nashorn, *Rhinoceros unicornis*¹) pokriva kakor povodnega konja debela, v gube nabrana koža. Na vseh nogah je po troje prstov: $\frac{1+1+1}{1+1+1}$. Iz nosnega gredlja štrli rog, ki izraste iz povrhnice ter je zažet. Zobovju manjka očnjakov, a tudi sekalci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

Konji (Equidae). Domači konj (Haupferd, *Equus caballus*⁴) 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,

¹ Rhis, rhinos = nos, keras = rog, unus = eden, cornu = rog. — ² Bicornis = dvorog.
— ³ Teihos = trden (nosni pretin), rhis = nos. — ⁴ 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.



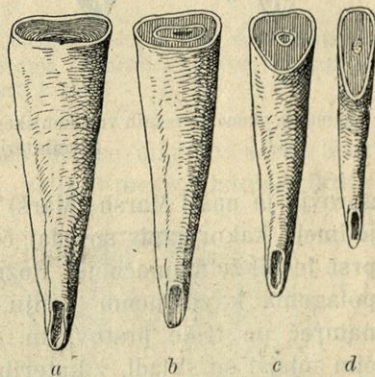
Slika 104.

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 lahkonomi arabski in vzhodnoevropski konji. Težke zahodnoevropske pasme izvajamo od izumrlega evropskega divjega konja (*E. caballus fossilis*¹), ki je živel po Nemškem še v 16. stoletju. Osel (*E. asinus*²) nosi čez 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

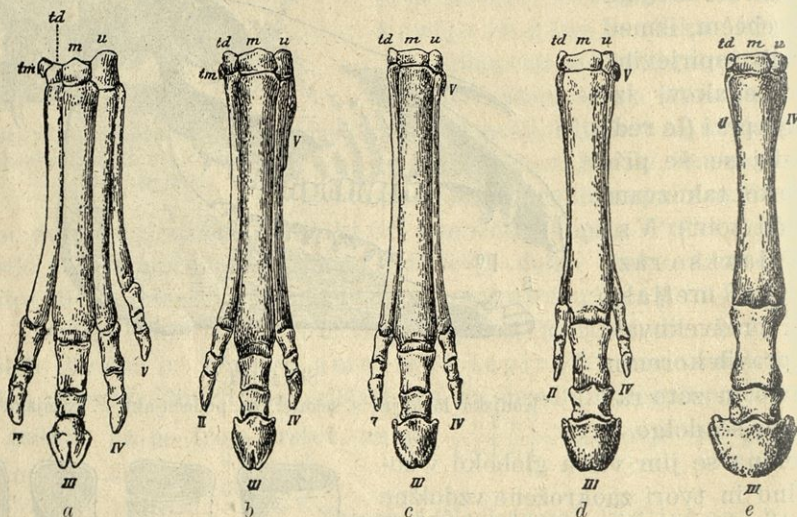


Slika 105.

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

¹ Fossilis = izkopinski. — ² 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 terciarnih skladih severoameriškega Skalnega



Slika 106.

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

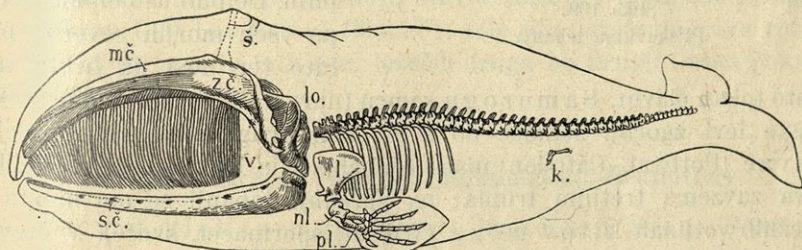
gorovja je našel Marsh (Marš) konju podobno žival pasje velikosti, ki je imela kakor tapir spredaj četvero, zadaj pa troje prstov; a srednji prst je bil že najmočnejši. Poznejše vrste iz novejših usedlin prevajajo polagoma k zdajnemu konju. Sprednje in zadnje okončine imajo namreč po troje prstov, in 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,¹ Fischsäuger.

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

¹ Ketos = kit. — ² *Mystax mystakos* = brk, vos, ketos = kit. — ³ *Phálaina* = kit.

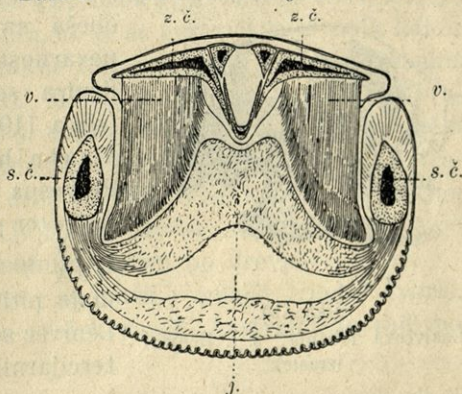
prilagoden sesalec. Vretenasto truplo lahko primerjamo torpedovki. Glava tiči na kratkem vratu, čegar vretenca zrastejo vsaj deloma. Vodoravna repna plavut s širokima vetrnicama potiska telo v vodi kakor vrtelo; veslasti sprednji okončini imata petero prstov, se gibljeta le v ramah in krmarita. Kolčne 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. medželjustnica, z.č. in s.č. zgornja in spodnja čeljustnica, lo. lobanja, š. štrénica, v. vosi, l. lopatica, nl. nadrakti, pl. podrakti, k. kolk.

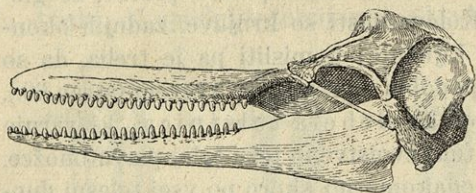
lini (ravnovesje v vodi). Čutila so slaba; oči so majhne, ušesa brez uhljev, nosni živec je krnjav. Zaradi velike medželjustnice ležita nosnici, štrénici (Spritzlöcher) visoko ob čelu, z njima kit samo diha, a ne voha. Diha pa lahko tudi, kadar so usta polna vode. Kopitasta hrustanca in poklopec se družijo namreč v cev, ki sega visoko do štrénic. 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 čeljustnica, 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, *Clío boreális*) in ceponožci (*Cetóchilus septemtrionalis*).



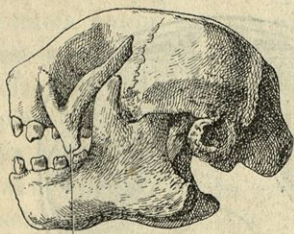
Slika 109.
Pliskavkina lobanja.

2. Zobači (Odontoceti,¹ Zahnwale). V obeh ali pa samo v eni čeljusti stojijo enakoliiki stožčasti zobje. Zobe ne menjavajo. Nosnici se spajata v eno polumesečno štrčnico. Pliskavka (*Delphin, Delphinus delphis*²) živi po vseh morjih severne polute ter nosi na hrbtu tri-

oglato tolsto plavut. Samorogu samcu (narval, *Mónodon monóceros*³) izraste levi zgornji sekalec do 2 m dolg, drugi zobje pa izpadejo. Glavač (*Pottwal, Cátodon macrocéphalus*⁴) 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,⁵ Zahnarne.

Triprsti lenivec (Faultier, Brádypus tridáctylus⁶) 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 kapić. Lenivec se tudi ne zobí. V južnoameriških terciarnih skladih so našli kosti izumrlih

¹ Odús odontos = zob, ketos = kit. — ² Delphinus in delphis = pliskavka. — ³ Monos = edin, odus = zob, keras = rog. — ⁴ Katá = spodaj, odus = zob, makroš = velik, kephalé = glava. — ⁵ Edentatus = brez zob. — ⁶ Bradýs = počasen, pus = noga, tridáctylus = triprsti.

lenivcev, ki so bili veliki kakor sloni, na pr. orjaški lenohod (Riesenfaultier, Megathérium¹).

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 tricinctus²) in deveteropasi pasavec (D. novemcinctus³). Grivasti mravljiničar (Ameisenbär, Myrmecóphaga iubata⁴) 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 luska vci (Manis⁵); telo jim pokrivajo rjave rožene luske, ki so zrastle iz kocin, ležečih druga ob drugi. Luska pokriva lusko kakor strešniki.

Trinajsti razred. Vrečarji, Marsupialia,⁶ Beuteltiere.

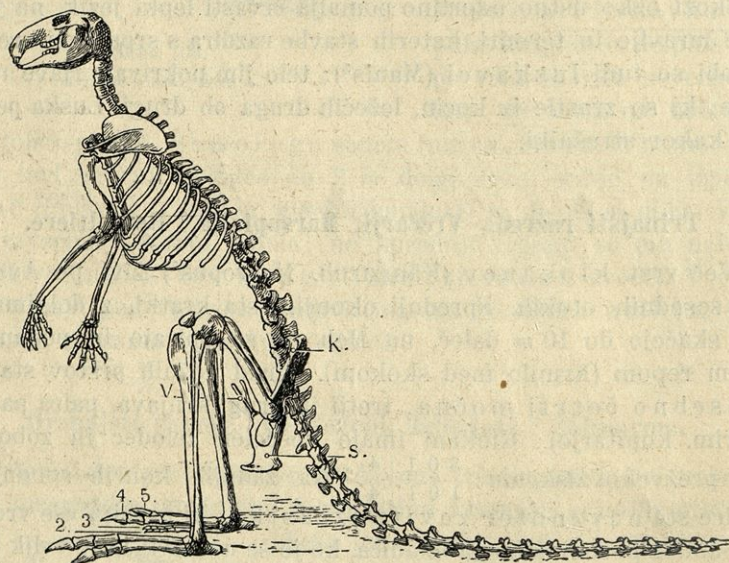
Več vrst klokanov (Känguruh, Macropus⁷) živi po Avstraliji in po sosednih otokih. Sprednji okončini sta kratki, z dolgima zadnjima skačejo do 10 m daleč, na tleh pa se opirajo in poganjajo z močnim repom (krmilo, med skokom). Izmed nožnih prstov sta peti in posebno četrti močna, tretji in drugi krnjava, palca pa sploh ni (prim. kopitarje). Klokani imajo večdelen želodec in zobovje je slično prežvekovalskemu: $\frac{3\ 0\ 1}{1\ 0\ 1} \frac{4}{4}$. 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 prihesa 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. gigantéus⁸) je stepni vrečar; druge vrste žive 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

¹ Mega = veliko, therion = žival. — ² Dasýs = srhkodlakav, pus = noga, tricinctus = tripasi. — ³ Novemcinctus = deveteropasi. — ⁴ Myrmex myrmekos = mravlja, phagēin = žreti, iubatus = grivast. — ⁵ Manis = strašilo. — ⁶ Marsúpium = vreča. — ⁷ Makrós = velik, dolg, pus = noga. — ⁸ 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 tercijarne tvorbe od Evrazije. V tej osamljenosti so se vrečarji prilagojevali podnebjju in hrani. Ker pa so bili življenski 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.

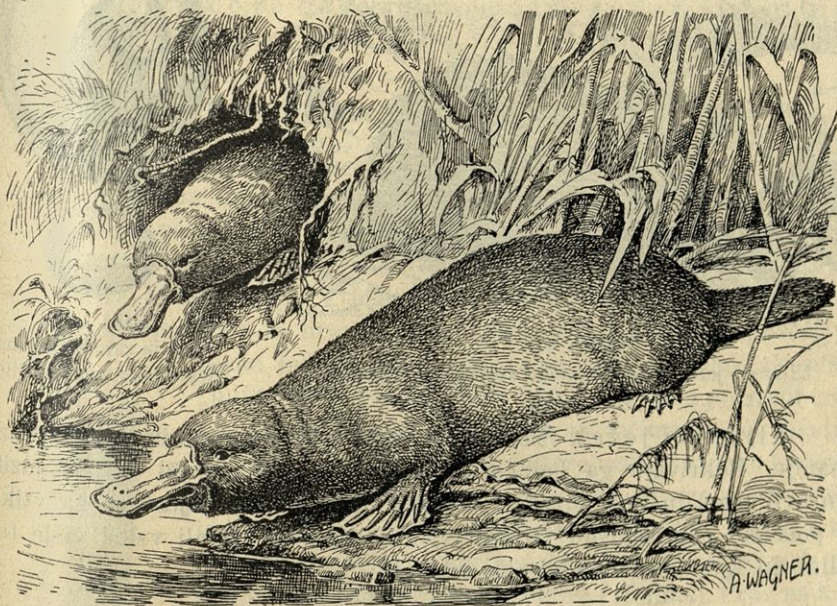
Klokanova okostnica; k. kolčnica, s. sednica, v. vrečnica, 2.—5. nožni prsti.

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

¹ Pháskolon = vreča, mys = miš. — ² Notos = hrbet, oryktes = kopajoč.

Štirinajsti razred. Stokovei, Monotremata,¹ Kloakentiere.

Kljunaš (Schnabeltier, Ornithorhynchus paradoxus²) 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



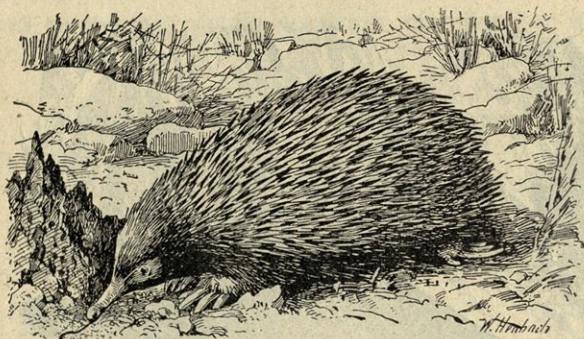
Slika 112.

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

¹ Monos = edin, trema = odprtina. — ² 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 toplina 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 jezek pred termitsko stavbo, po Schmeilu.



Slika 114.

Jajce in zarodek kljunatega ježka, po Schmeilu.

Kljunati ježek (*Echidna hystrix*¹) 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*²) 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 porazkazuje iz semena ter ustvarja deblo, veje, vejice in leto za letom nove popke. Zato govorimo lahko o živalskem rodovniku (*Stammbaum*).

¹ Echidna = zlobna žival v bajki, hystrix = jezevec. — ² Kreas = meso, odūs odor = 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 postaja tako naravni sestav.

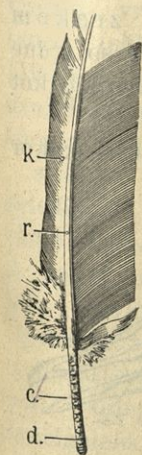
Drugi red. Ptiči, Aves,¹ Vögel.

Značilne ptičje organe popišemo na domačem golobu (*Haus-
taube*, *Colúmba lívia doméstica*²). 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
cevko (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
razcehane veje
brez kaveljčkov.

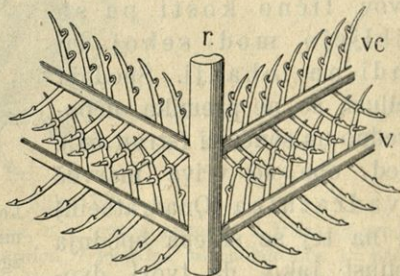
Beli puh varuje go-
loba mraza in
vročine (primerjaj
podlanko stran 53.).

Nad puhom so



Slika 115.

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



Slika 116.

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

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



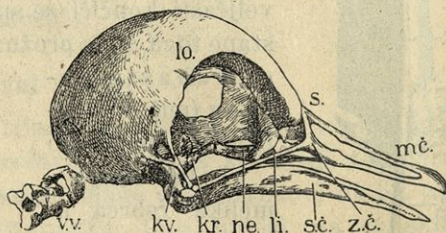
Slika 117.
Presek marabujeve nadlahtnice.

obarvana krovna peresa (Deckfedern), ki tvorijo skoro nepropustno odejo, da ne uhaja ogreti zrak. Telesna toplotina, ki meri pri raznih ptičih $40-45^{\circ}\text{C}$, 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 prekrajajo barvila (svatbeno perje). Izpreminjasti lesk golobjega perja pa povzročajo na posebni 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 775 krat 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 stebrci (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 dvoramni vzvod. Na krajše zadnje rame tega vzvoda in na lobanjo se pripenja spodnječeljustna odteznica, na sprednje rame in lobanjo pa pritezna. 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 in lobanjo, z. č. in s. č. zgornja in spodnja čeljustna kost, li. ličnica, ne. nebena kost, kr. krilnica, kv. kvadratnica, v. v. vratna vretenca.

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 dvoramni vzvod. Na krajše zadnje rame tega vzvoda in na lobanjo se pripenja spodnječeljustna odteznica, na sprednje rame in lobanjo pa pritezna. Kvadratnico smo spoznali sicer že pri sesalcih, toda pod imenom „nakovalce“. Kvadratnica in nakovalce se nastavita



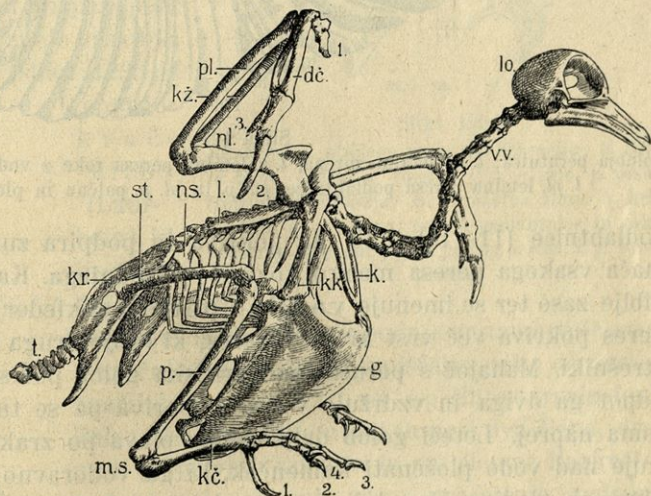
Slika 119.
Vratni vreten-
ci doma-
čega goloba.

namreč na zarodkih na isti način, še le pozneje se ločita po opravi. Če so organi oblikoslovno enaki ter se na-
stavljajo na isti način (anatomska enakost), jih imenu-
jemo istoizvorne organe (homolog). Nalični organi
(analog) pa opravljajo sicer isto delo (životoslovna
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 medče-
ljustnica. 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;
vsa so rebr-
nata. Vsako
vratno vre-
tence (slika
119.) je nekaj
dvojni sklep;
spredaj ima
sedlasto
skledico, a
vânjo prista-
ja zadaj le-
žeča glavica
sprednjega
vretenca (sed-
lasti sklep,
Sattelgelenk).

Trupova
okostnica
(slika 120.)
je negibljava
kakor ladijno

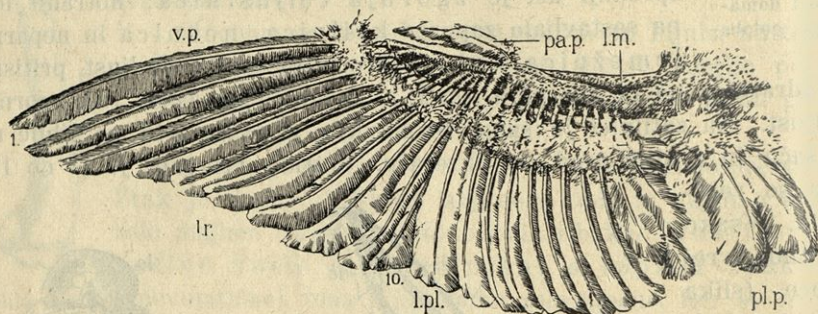
ogredje. Posebno trdno je pleče, ker nanj se opirajo veslom enake in
v perutnici izpremenjene lakti. Med sabljastima lopaticama in
grodnico se razpenjata na vsaki strani po dve kosti: ključnici,



Slika 120.

Golobja okostnica; *lo.* lobanja, *v. v.* vratna vretenca, *t.* trtica, *g.* grod-
nica, *k.* ključnica, *kk.* krokarnica, *l.* lopatica, *nl.* nadlahtnica, *pl.* pod-
lahtnica, *kž.* koželjnica, *dč.* dlančnica, *ns.* nasadec, *kr.* križnica, *st.*
stegenica, *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 krovna peresa, takozvana letalna peresa (Flugfedern), tičijo na zadnji strani roke (10) in in

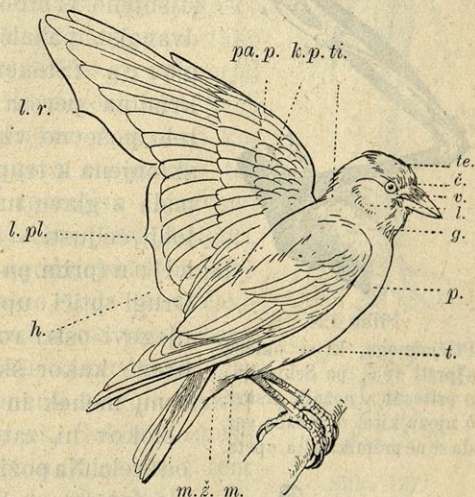


Slika 121.

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

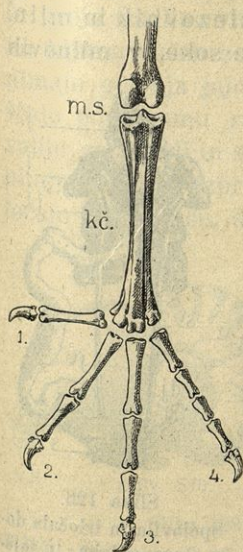
podlahtnice (11—15) tako, da pokriva in podpira zunanja toga kosmača vsakega peresa mehko kosmačo sosednjega. Kazalčevo pero se giblje zase ter se imenuje vodilno pero (Lenkfeder). Cevke letalnih peres pokriva več vrst krovnih peres, ki ležijo druga na drugih kakor strešniki. Mahajoč s perutnicami pritiska 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 odskakuje 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 pritrjajo tudi letalne mišice. Prsnih reber je le šest, vsako rebro je iz prsnega in hrbtnega 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 (plazilci, 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.); golen tvori pozneje 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 122.

Razvrstitev ptičjega perja, po Schmeilu; *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.* palčna peresa, *k. p.* krova peresa.

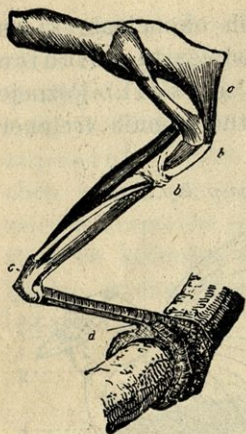


Slika 123.

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

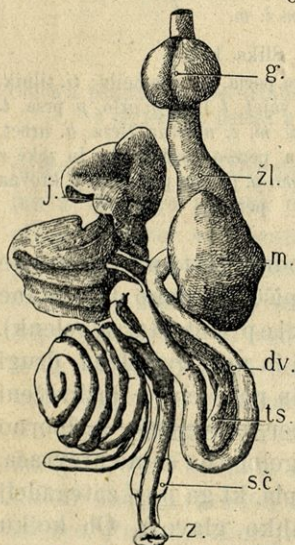
enotno
k r a č -
n i c o
(Lauf-
bein), ki
ima spo-
daj štiri

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 124.

Ptičja noga, ki se oklepa s¹prsti veje, po Schmeilu; *a* priteznica nožnih prstov. *b* njena kita, *b*₁ prožna vez, da se ne premika kita. *c* peta.

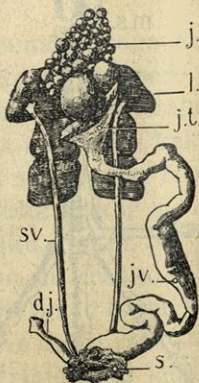


Slika 125.

Drob domačega goloba; *g.* golša, *žl.* zlezovnik, *m.* mlin, *dv.* dvajstnik, *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.

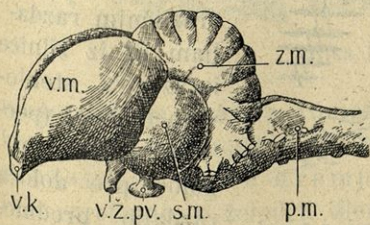
Zadnja repna vretenca zrastejo v bočno stisnjeno trtico (Steißbein), na katero se opira dvanajst pahalčasto razvrščenih krmilnih peres (Steuerfedern). Ako se razpenjajo krmilna peresa v meri telesne osi, tedaj se telo poševno vzdiga med poletom, ako pa so sklonjena k truplu, se lovi v repu zrak in golob 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 koncu mehek in samo na koncu rožen. Nebnih oblokov ni, zato tudi ne ločimo ustne dupline od žrela. Na požiralniku (slika 125.) izraste golobu



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.

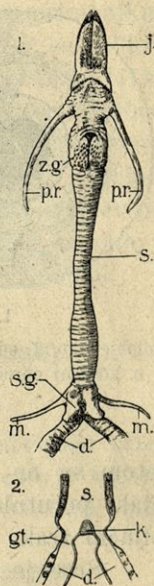
križnici; beli kaši podobni seč je ponajveč iz sečne kisline, se ne nabira v mehurju, temveč se izlija po sečevodu naravnost v stok. Jajčnik (Eierstock, slika 126.) se razvija samo na levi strani; v njem je mnogo jajec različne velikosti in zrelosti. Vsako jajce je ena sama stanica, ki pa je zato tako 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 valí 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.

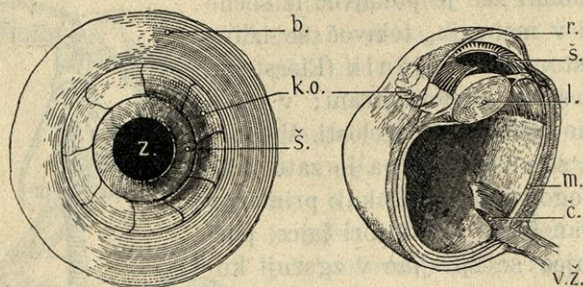
an



Slika 127.

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

Pred požirnalnikom se odcepi 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



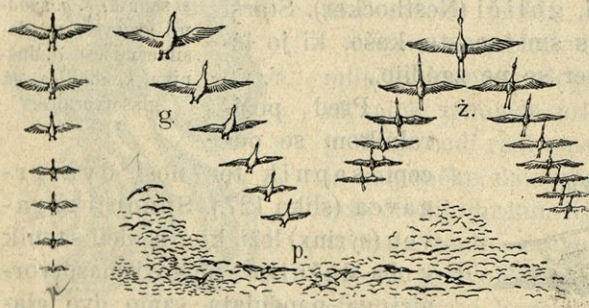
1. Slika 129. 2.

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 ogorodi, 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 ravnotežje med poletom), dočim imajo sprednji (veliki) možgani gladko površino. Od srednjih možganov vidimo dve pobočni krpi. Oči so bistrejše od sesalskih. Žrklo 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 napihавajo (pogiej vrabce ob hudem mrazu!). Med po-

prisekan stožec. Beločnico podpira koščeni obroček. Obla leča se dobro priravnava 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 čez gorska sedla. Evropske selilke letijo preko Sredozemskega morja čez Grško, Sicilijo in Gibraltar (nekdanje medmorje). Znojede 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, Rapaces,² Raubvögel.

Kanja (mišar, Mäusebussard, Búteo vulgaris³) je mišičasta ptica dolgih perutnic, dolgega repa in bistrhi 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 četrto 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.

¹ Carina = ladijni gredelj. — ² Rapax = roparski. — ³ 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 prilaga truplu. Sokoli so drzni reparji. V naših krajih živijo postolka (Turmfalke, *Falco tinnunculus*¹), skobec (Sperber, *Astur nisus*²), kragulj (Habicht, *A. palumbarius*³) in škrjančar (Lerchenfalke, *F. subbuteo*⁴). Semintja nas obišče tudi nestalno bivajoči sokol selec (Wanderfalke, *F. peregrinus*⁵).

Sokolom prištevamo tudi orle (slika 131.), ki imajo pernate krake, na pr. po Alpah živečega planinskega orla (Steinadler, *Aquila fulva*⁶) in kraljevega orla (Königsadler, *A. imperialis*⁷). Brkasti ser (Lämmergeier, *Gypaetos barbatus*⁸) 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.

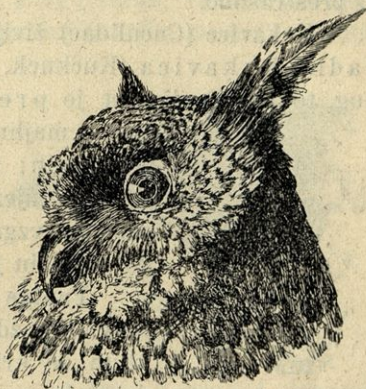
je izprva raven ter se zakrivi šele na koncu. Ker živi jastrebe ponajveč mrhovina, imajo sicer močne, toda tope kremplje. Glava in vrat sta gola ali ju krije puh. V sinjih višavah opažajo z bi-

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

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

Drugi razred. Sove, Strigidae,¹ Eulen.

Pegasta sova (Schleihereule, *Strix flámmea*²), čuk (Steinkauz, *S. noctua*³) 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. Četrti 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*⁴) zalezuje tudi divjačino.

Tretji razred. Plezalci, Scansóres,⁵ Klettervögel.

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

Žolne (*Picidae*). Črna žolna (*Schwarzspecht*, *Dryócopus mártius*⁶) 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 rožica 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

¹ *Strix strigis* = sova. — ² *Flámmea* = plamenasta. — ³ *Noctua* = nočna sova. —

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

žolne so: zelena žolna (Grünspecht, *Picus viridis*¹), pivka (Grauspecht, *P. canus*²), in troje vrst detlov (Buntspechte, *P. maior*, *médius*, *minor*³). Sorodna vijeglavka (Wendehals, *lynx torquilla*⁴) 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*⁵) 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.

Papige (*Papageien*, *Psittaci*⁶) živijo po pestro- barvnih gozdih vročih krajev (pisano perje). Zgornji kljun se krivi črez kratkega spodnjega. Jezik je debel in mesnat, zato lahko oponašajo razne živali 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 amazónicus*), dolgorepega ara (*Sitáce Mácao*⁷) in kakaduja (*Plissólophus galeritus*⁸) z rumeno perjanico.

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

Četrty razred. Pevci, *Oscines*,¹¹ 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.

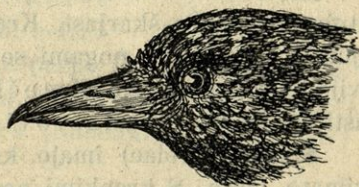
¹ *Picus* = žolna, *viridis* = zelena. — ² *Canus* = sivec. — ³ *Maior* = večji, *médius* = srednji, *minor* = manjši. — ⁴ *lynx* = vijeglavka, *torquilla* = okretalka, *torquere* = viti. — ⁵ *Cúculus* = kukavica, *canorus* = blagoglasen. — ⁶ *Psittacos* = papiga. — ⁷ *Sittáke* = papiga, *mácao* = domače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

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

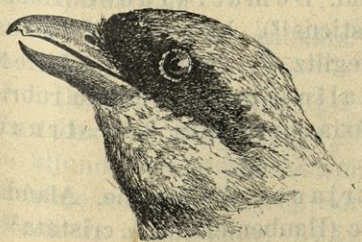
Drozgi (Drosseln, *Turdidae*). Črni kos (Amsel, *Turdus mérula*¹) ima šilast kljun (šilokljuni). S kljunom pobira žuželke, pozimi pa zoblje jagode. Močni kraki so tudi spredaj popločeni, obuti (gestiefelt). Zdaj se je kos ustanovil po mestnih nasadih in stari samci ostajajo pri nas tudi čez zimo. Drozeg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

Pravi pevci (*Silviidae*). Sem uvrščamo našega najboljšega pevca slavca (Nachtigall, *Luscinia philomela*⁵), rdečegrla taščico (Rotkehlchen, *Erithacus rubecula*⁶) rdečerepko (pogorelček, Rotschwänzchen, *Ruticilla phoenicurus*⁷), črnoglavko (Schwarzplättchen, *Sylvia atricapilla*⁸) in druge penice (*Sylvia*). Rebasti palček (Zaunkönig, *Troglodytes párvulus*⁹) si napravlja oblsto gnezdo v mahu; pozimi se prehrani z žuželjnimi in pajčjimi jajci. Bela in rumena pastirica (Bachstelze, *Motacilla alba et sulphurea*¹⁰) mahljata z dolгим repom.

Srakoperi (*Würger, Laniidae*). Rjavemu srakoperu (*Lanius collurio*¹¹) se krivi zgornji kljun preko spodnjega ter nosi po bokih škribi



Slika 135.
Drozgova glava.



Slika 136.
Srakoperjeva glava.

¹ *Turdus* = drozeg, *mérula* = kos. — ² *Músicus* = glasbenik. — ³ *Pilaris pilus* = las, ker jo lovijo v zanke iz žime. — ⁴ *Viscum* = bela omela, vorare = žreti. — ⁵ *Luscinia* = slavec, *philomela* = petje ljubeč, melos = pesem, *philein* = ljubiti. — ⁶ *Erithacus* = ptičje ime pri Pliniju, *rubecula* = zmanjševalni pridevnik od *ruber* = rdeč. — ⁷ *Ruticilla* = rdeč, zmanjšano *ruticillus*, *phoinikos* = temnordeč, *ura* = rep. — ⁸ *Sylvia* = gozdna pevká, *silva* = gozd, *ater* = črn, *capilli* = poglavna peresa. — ⁹ *Troglodytes* = brlogar, *párvulus* = prav majhen. — ¹⁰ *Motacilla* = pastirica, *alba* = bela, *sulphúrea* = žveplenorumená. — ¹¹ *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*¹) in črnočelec (*L. minor*²). V hudih zimah prihaja k nam severnjak pegam (*Seidenschwanz*, *Bombycilla garrulla*³), 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 (širokkljuni). Z drobnimi nogami se samo oprijemajo in obešajo. Žuželke lovijo leteč in so selilke. Kmečka lastovica (*Dorfschwalbe*, *Hirundo rustica*⁴) in mestna lastovica (*H. urbica*⁵).

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 gnezdiijo v duplih (žolnine). Sinica (*Kohlmeise*, *Parus maior*⁶), modri gorščnik (*Blaumeise*, *P. coeruleus*⁷), menišček (*Tannenmeise*, *P. ater*⁸) in plašica (remec, *Beutelmeise*, *P. pendulinus*⁹).



Slika 137.
Šinkavčeva glava;
n. nozdrv.

Debelokljuni (*Kegelschnäbler*, *Coniostres*¹⁰). Ščinkavec (*Buchfink*, *Fringilla coelebs*¹¹) 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*¹²), kanarec (*Serinus canaris*¹³), lisček (*Stieglitz*, *Fr. carduelis*¹⁴), čížek (*Zeisig*, *Fr. spinus*¹⁵), kalin (*Gimpel*, *Pýrrhula rubricilla*¹⁶), krivokljun (*Kreuzschnabel*, *Lóxia curvirostra*¹⁷) in strnad (*Goldammer*, *Emberiza citrinella*¹⁸). *celeni Head/celena*

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

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

pa ostaja črez zimo pri nas. Škrjančevi kraki so zadaj popločeni in dolgi palec nosi ostrogast krempelj (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 vulgaris¹) dobi spomladi zeleno in škrlatno se izpreminjajoče svatbeno perje. Po izmenjavi perja na jesen je belopikast. Poljska vrana (Saatkrähe, C. frugilegus²) si oguli kljun na korenu. Črna vrana (Rabenkrähe, C. corone³) in siva vrana (Ne-



Slika 138.

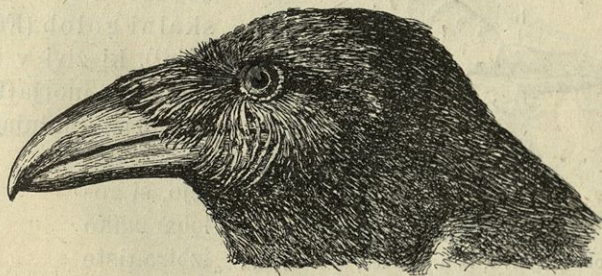
Škrjančeva noga.

belkrähe, C. cornix⁴) sta podnebni zvrstí. Največji sorodnik je krokar (Kolkrabe, C. corax⁵), najmanjši vran pa kavka (Dohle, C. monédula⁶).

Šoja (Eichelhäher, Gárrulus glandárius⁷) in

sraka (Elster, Pica caudáta⁸) škodujeta, ker razdirata ptičja gnezda in žreta ptičke.

Dodatno omenjamo pri pticah pevkah hudournike in kolibrije. Hudournik (Mauersegler, Cýpselus apus⁹) je podoben po krilih in po kljunovi obliki lastovicam. Noge pa so samo oprijemalke, ker se obračajo vsi prsti naprej. Sorodna salangana (Collocalia¹⁰) si gradi gnezdo iz vlečne slin. Ležetrudnik (Nachtschwalbe, Caprimúlgus europaéus¹¹) je ponočnjak; to kažejo velike oči in rahlo perje zamolkle barve (prim. sove). Kolibriji (Trochilidae¹²) živijo v topli Ameriki. Ti ptički imajo navadno kovinastobarvno perje, katero se šari posebno samcem. Primerjaj pestrobarvne pragozde! V dolgem,



Slika 139.

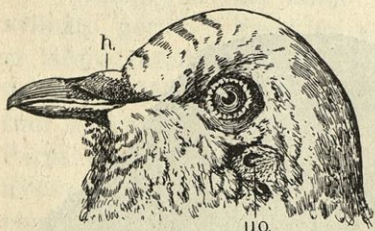
Krokarjeva glava.

¹ Stúrnus = škorec, vulgaris = navaden. — ² Corvus = vran, fruges legere = sadeže pobirati. — ³ Corone = vrana. — ⁴ Cornix = vrana. — ⁵ Corax = vran. — ⁶ Monédula = kavka. — ⁷ Gárrulus = veseljak, glandárius glans = želod. — ⁸ Pica = sraka, caudata = repata. — ⁹ Kýpselos = hudournik, apus = brezno. — ¹⁰ Kollao = lepim, kalia = gnezdo. — ¹¹ Caprimúlgus = kozomolza, capra = koza, múlgeo = molzem. — ¹² 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 nabreklo 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 livia¹), 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.

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

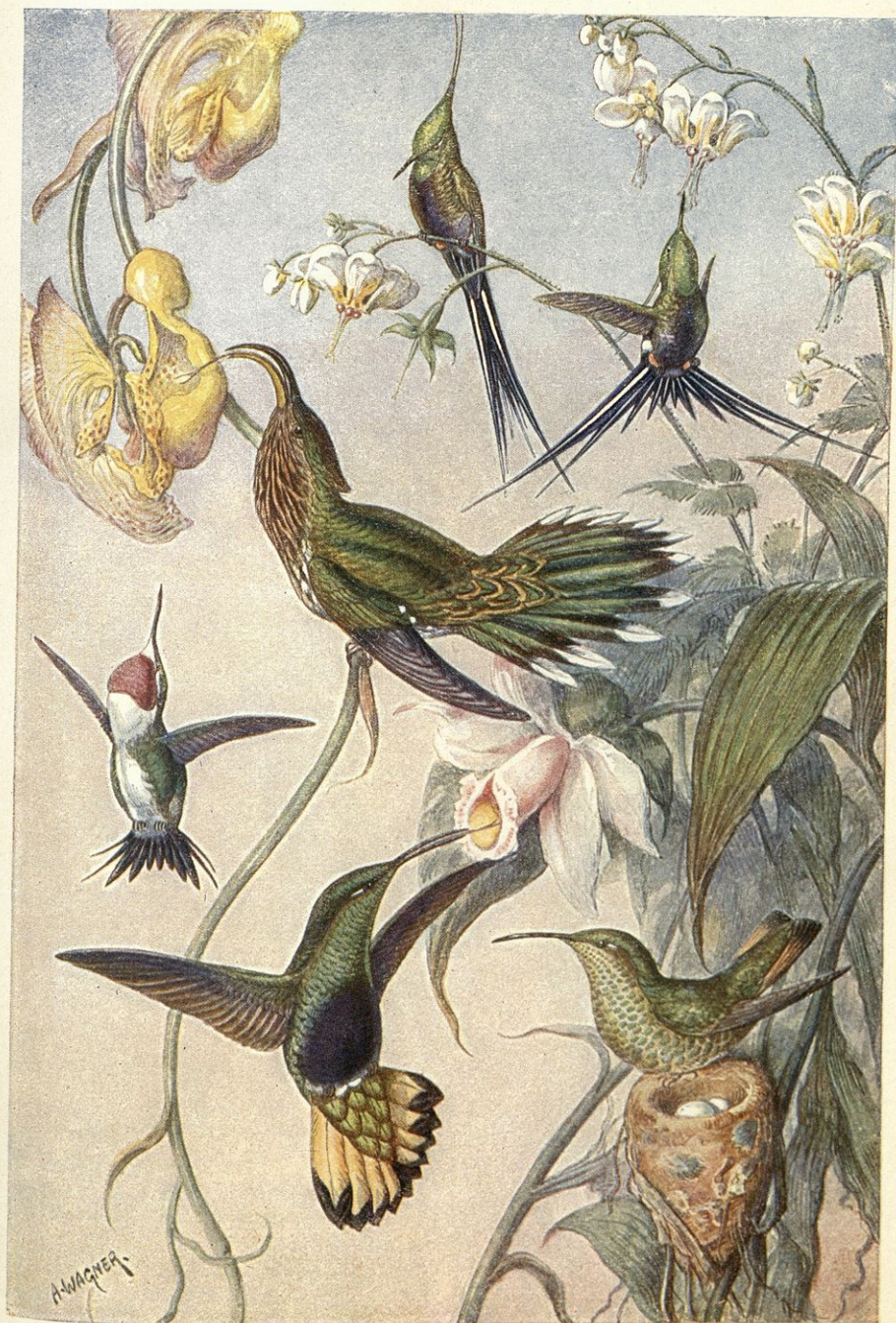


Slika 141.
Golobja noga.

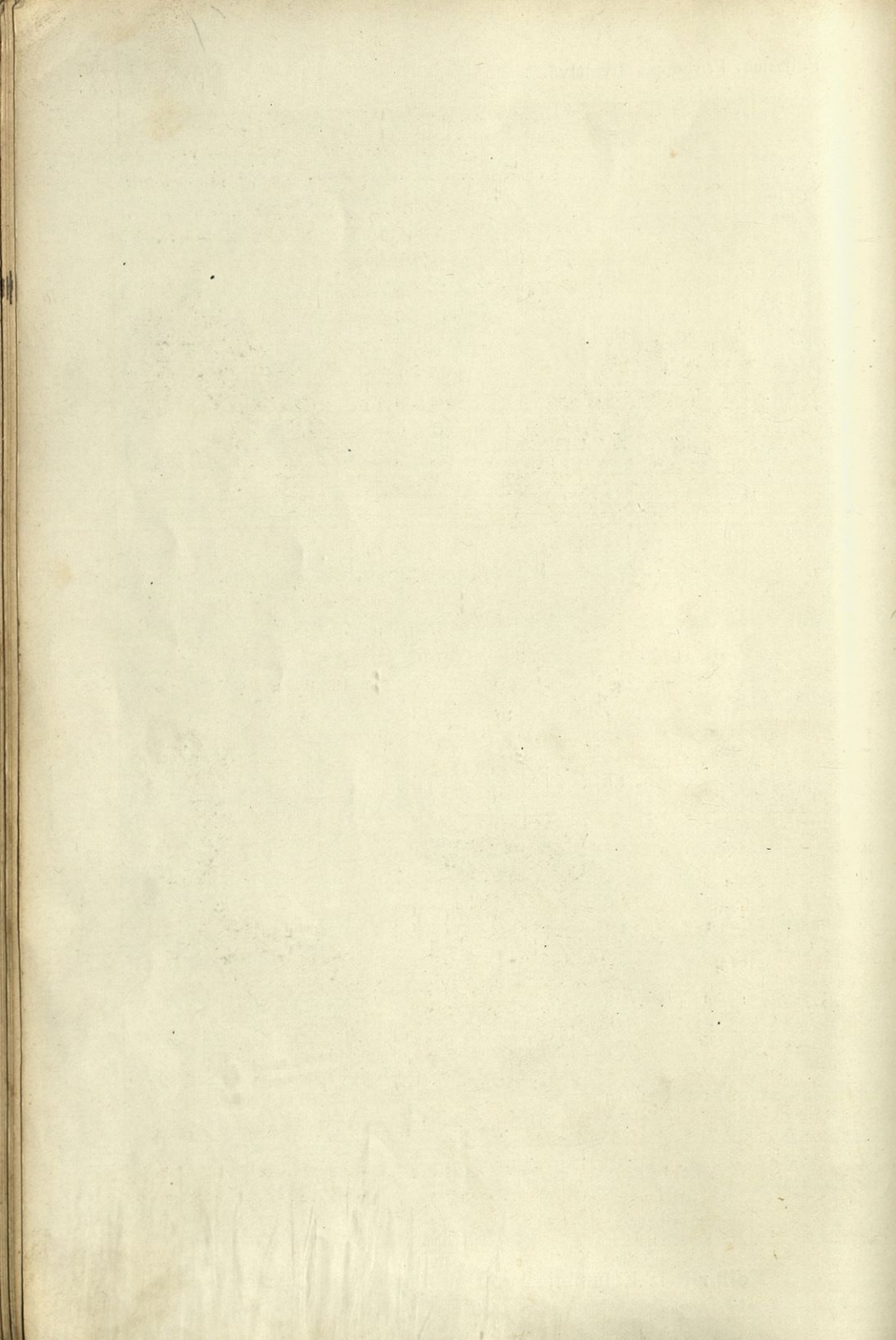
Šesti razred. Kure, Rasores,⁶ Hühnevögel.

Gozdne kure (Tetraónidae). Divji petelin (Auerhuhn, *Tetrao urogallus*⁷) 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

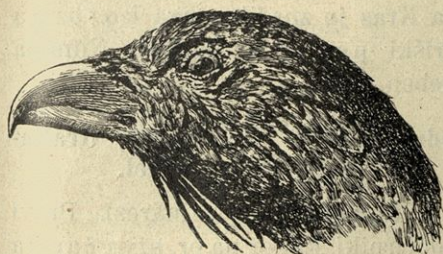
¹ Columba = golob, livia livida = svinčenosiva. — ² Oinas = divji golob. — ³ Palumbus = lesni golob, torquatus = z veržico obdan. — ⁴ Turtur = grlica, auritus = uhat. — ⁵ Risor = smejalec. — ⁶ Rasor = grebalec, radere = grebsti. — ⁷ Tetraón in urogallus = divji petelin, urus = divji, gallus = petelin.



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 više. Na prstih samih povečavajo pokrneli tulci pobočnih peres v obliki roženih ploščic podporno ploskev (prim. krplje, slika 143.). S širokimi in topimi kremplji grebe po tleh, iščo žuželk in črvov. Ponajveč pa se hrani s semenjem, katero meči v grbancu in premlewa 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 dvoličnost). Kura gnezdi na tleh (prstenorjavo



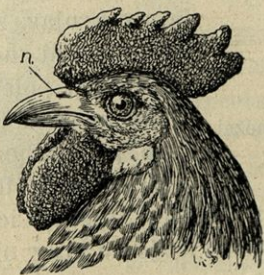
Slika 143.

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

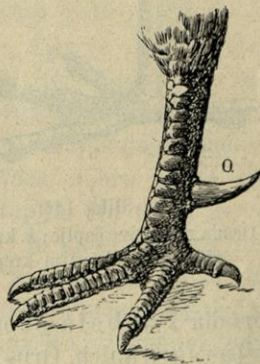
perje) in

znese do 12 velikih jajec. Mladiči so mahovci.

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



Slika 144.
Petelinova glava; n. nozdrv.

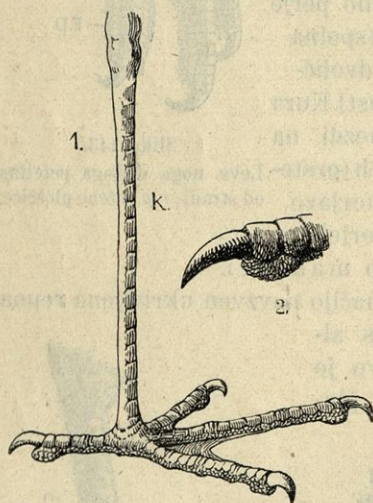


Slika 145.
Petelinova noga; o. ostroga.

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

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

Tetrevi (Phasiánidae). Od vzhodnoindijske bankivske kure (Gallus bankiva) izvira domača kura (Haushuhn, Gallus domésticus¹), ki se je izprevrгла 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 hrbtina peresa. Puran (Truthuhn, Meleágris gallopavo²) je doma v gozdih Severne Amerike. Navadni tetrev (Edelfasan, Phasiánus cólchicus³), zlati tetrev, srebrni tetrev in pav (Pfau, Pavó cristátus⁴) so prišli iz Azije. Za Kras je značilna siva kotorna (Steinhuhn, Caccabis saxátilis). Afriški pegat (Perlhuhn, Númida meleágris⁵) nosi na glavi koščen greben.



Slika 146.

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

Sedmi razred. Močvirniki, Grallatores,⁶ Sumpfvögel.

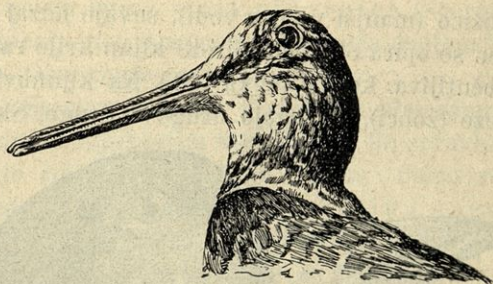
Dolgokljuni (Altináres). Pravi močvirniki, kakor na pr. siva čaplja (Fischreiher, Ardea cinérea⁷) imajo dolge goleni in dolge krake (slika 146.). Z nogami brodijo tem laže po močvirju, ker so tudi prsti dolgi in jih veže na korenu kratka kožica (zvezani prsti, geheftete Füße). Kakor okončine je dolg 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. egretta⁸), žličarka (Löffelreiher, Platálea leucoródia⁹) in bela štorclja (weißer Storch, Cicónia alba¹⁰). Sorodni žrjavi (Kranich, Grus cinérea¹¹) letijo na jug v obliki klina (slika 130.).

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

Droplja (Trappe, *Otis tarda*¹⁾ 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*²⁾ nosi na glavi privihan čop; njena jajca veljajo za slaščico.

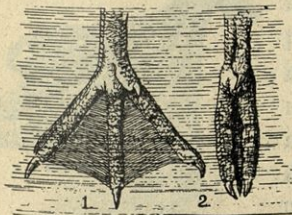
Kljunači (Scolopacidae). **Sloka** (Schnepfe, *Scólopax rustícola*³⁾ je kot ponočna ptica velikih oči in zamolklorjavega perja. Dolgi in tanki kljun pokriva na koncu občutljiva kožica. S kljunom išče v vlažni zemlji žuželk in črvov. Oči so ob temenu. Po močvirnatih krajih živi manjša kozica (Sumpfschnepfe,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



Slika 147.
Slokina glava.

Osmi razred. Plovci, Natatores,⁵ Schwimmvögel.

Plojkokljuni (Bläterschnäbler, Lamellirostres⁶⁾). Pravi primer za plovca je divja raca (Stockente, *Anas boschas*⁷⁾, 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 zravna (ravnovesje). Med sprednjimi nožnimi prsti (slika 148.) se razpenja do krempljev plavna kožica



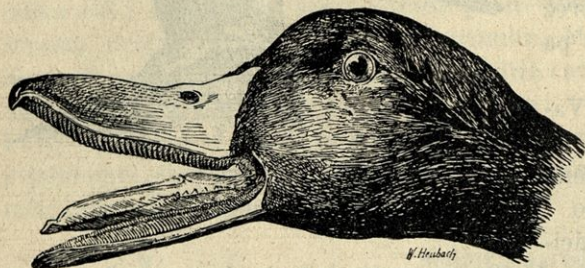
Slika 148.

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

(Schwimmhaut); tako nogo imenujemo **plavno nogo** (Schwimmfuß). Plavaje premika raca nogi naprej, sklada pri tem prste in guba plavno

¹ Otis = droplja, tarda = počasna. — ² Vanellus = priba, cristatus = čopast. — ³ Scólopax = sloka, rusticola = na deželi (rus) živeča. — ⁴ Gallinago galla = kura. — ⁵ Natator = plavalec. — ⁶ Lamella = ploščica, rostrum = kljun. — ⁷ Anas = raca, boschas = 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.

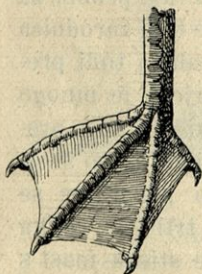
Divja gos

(Graugans, Anser cinereus¹)

ima daljši zadnji okončini in zato precej vztrajno hojo. Zarodnica je domače gosi. Gaga (Eiderente, Somatéria mollissima²) daje na severu (Gronsko) najmehkejši puh. 1 kg stane 40 do 55 kron. Nemi labod (Höckerschwan, Cygnus olor³) nosi na kljunovem korenu črno grbo in sapnik mu prodira v grodnico. Plamenec (Flamingo,

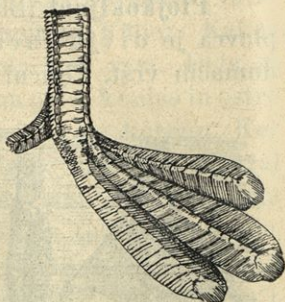
Phoenicopterus ruber⁴) nas spominja s hoduljastimi nogami močvirnikov.

Dolgokrilci (Langflügler, Longipennes⁵) 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 150.

Veslalna noga kor-morana.



Slika 151.

Noga navadnega pondirka.

möve, Larus ridibundus⁶), govnačka (Raubmöve, Lestris parasitica⁷), ki jemlje plen drugim galebom, in čigra (ribič, Seeschwalbe, Sterna

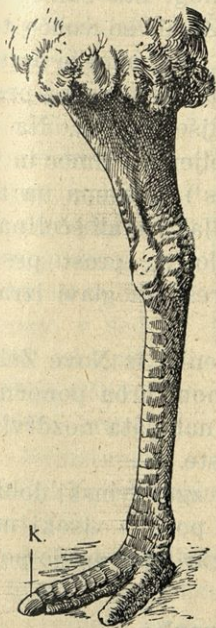
¹ Anser = gos, cinereus = siv. — ² Soma = telo, érien = volna, mollissima = prav mehka. — ³ Cygnus in olor = labod. — ⁴ Phoinikópterus = s škrlatnordečimi perutnicami, ruber = rdeč. — ⁵ Longus = dolg, penna = pero, perutnica. — ⁶ Larus = galeb, ridibundus = smejoč se. — ⁷ Lestris = roparica, parasitica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

hirúndo¹⁾. Zunaj na odprtem morju letata mala viharica (Sturmschwalbe, Thalassídróma pelágica²⁾ in albatros (Diomedéa éxulans³⁾, ki meri z razprtimi krili 3 m. Oba imata cevaste nozdrvi.

Veslonožci (Ruderfüßer, Steganópodes⁴⁾. Pelikan (Pelecánus onocrótalus⁵⁾ 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 carbo⁶⁾ se je nastanil tudi že v Podunavju, kjer škoduje ribištvu. Burnica (Fregattenvogel, Tachýpetes áquila⁷⁾ meri z razprtimi kreljuti 2,3 m, tehta pa samo 1,5 kg in je najhitrejša pomorska ptica.

Potapljalci (Pygópodes⁸⁾. Čopasti pondirek (Haubensteißfuß, Pódiceps cristátus⁹⁾ 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 robí vsak prst posebej (veslalne krpe).

Tolščaki (Impénnes¹⁰⁾. Patagonski tolščak (pat. Pinguin, Aptenódytes patagónica¹¹⁾ 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.



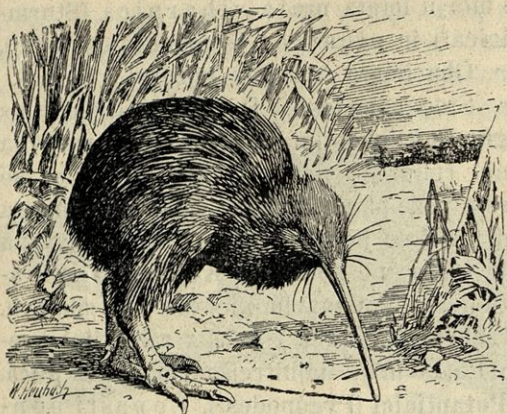
Slika 152.

Nojeva noga; k. kopito.

B. Ptiči brez grodničnega grebena, Ratitae.¹²

Brzoteki (Cursóres¹³⁾. Afriški noj (afr. Strauß, Strúthio camélus¹⁴⁾ je pustinski ptič. Perje je razdeljeno enakomerno po životu, puha

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



Slika 153.
Kivi, po Schmeilu.

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. Kostí 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 hitrejšé, čim manj je prstov.

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 galeatus¹) 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 Oweni²) 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 giganteus³) in Aepiornis maximus,⁴ čegar jajca držijo po 8 l.

C. Ptiči iz jurske in kredne tvorbe.

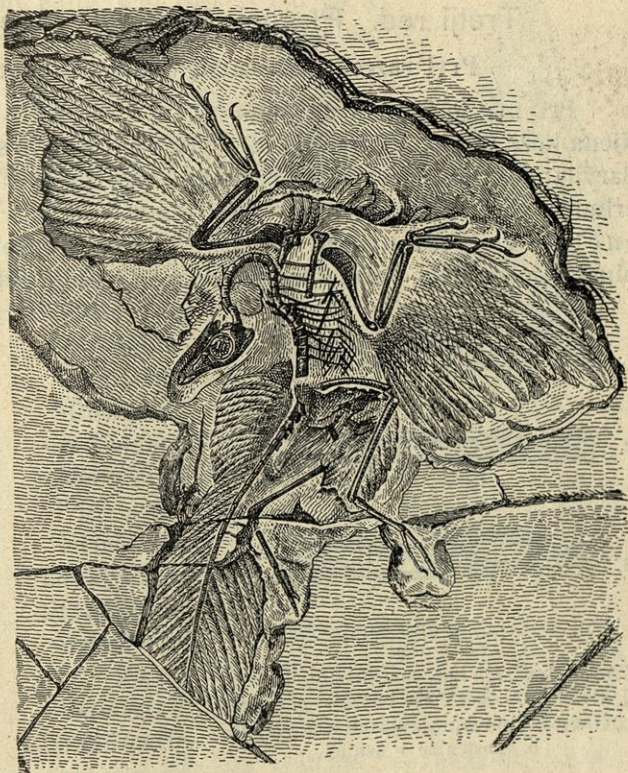
Praptič (Urvogel, Archaeopteryx lithográfica⁵) iz jurskega kamenopisnega skrilavca je imel na laktih in na dvorednem repu prava krovna peresa s tulcem in s toga kosmačo. Lobanja pa nosi zobate

¹ Galeatus = imajoč čelado (gálea). — ² A = brez, pteryx = perutnica, Owen = znan prirodoslovec — ³ Deinos = orjaški, órnis = ptič, giganteus = orjaški. — ⁴ Aipys = visok, máximus = največji. — ⁵ Arhaios = prastar, pteryx = perutnica, ptič, lithográfica = v kamenopisnem apneniku se nahajajoč.

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

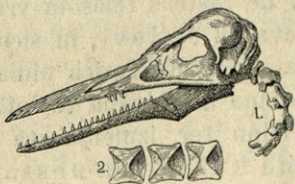
V severo-ameriških krednih plasteh so izkopali zobatega povodnjaka *Hesperornis*,¹ ki nas spominja brzotekov, ker je imel krnjave kreljuti in ploščnato grodnico brez grebena. Vretenca se mu sklepajo v sedlastih sklepih, zobje pa tičijo v podolžni brazdi ob čeljustnem robu (glej pod naslovom „Praplazilci“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

Ribaptič (*Ichthyornis*²) 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* litográfica), po Schmeilu.



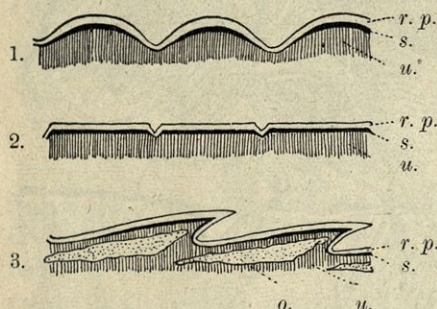
Slika 155.

Ribaptič; 1. lobanja, 2. dvojnojamasta vretenca.

¹ *Hespéra* = večer, zahod; *ornis* = ptič. — ² *Ichthys* = riba, *ornis* = ptič.

Tretji red. Plazilci, Reptília,¹ Kriechtiere.Prvi razred. Kuščarji, Saúria,² Eidechsen.

Pri nas je povsod navadna siva kuščarica (*Lacerta ágilis*³). 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.

po vročih in suhih pokrajinah. Namestih podebeli rožena povrhnica. Sivi kuščarici ustvarja na pr. po hrbtu navidezne luske, po trebuhu ploščice, po glavi pa 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 jamastovzboklimi vretenci (procoel) učinja truplo zelo gibko. Vratna (pa tudi repna) vretenca nosijo rebreca. Z grodnico se spajata ključnici in kro-

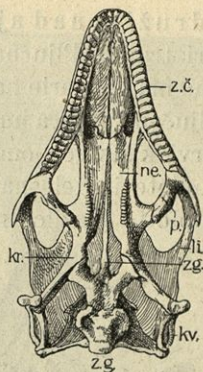


Slika 157.

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

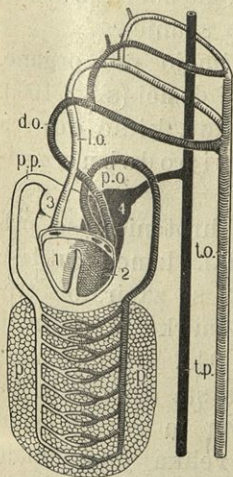
¹ Repere ali reptare = plaziti se. — ² Saúros = kuščar. — ³ Lacerta = kuščarica, ágilis = hitra.

karnici. Nahajamo dalje kvadratnico in v zabobnini stebrec, ki zastira jajčasto okence. So pa tudi razložki. 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 (pleurodont¹) na notranji strani čeljustnic ter se večkrat izmenjavajo. Kolk se



Slika 158.

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



Slika 159.

Krvni obtok plazilca v obliku. Srce je zasukano za 90° na desno, da se vidi od zadnje strani. Čim temneje so počrtkane 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 odvodnica, p. p. pljučna odvodnica, p. p. pljučna pridvodnica, p. pljuča.

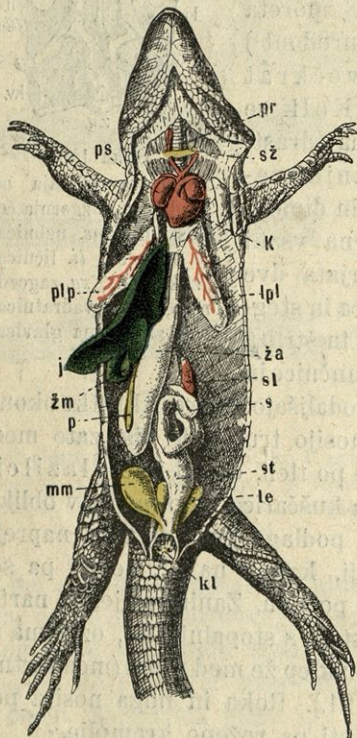
izmenjavajo. Kolk se spaja s stranskima odrastkoma dveh križnih vretenec; sednica in dimelnica se osebita na vsaki strani in ustvarjata dve zrasti. Nadlahtnica in stegenenica sta kratki in štrlita navzven, a tudi dlančnice in stopalnice se ne podaljšajo. Šibke in kratke okončine seveda ne nosijo trupla, 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,

¹ 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, otrpavajo (zimsko spanje).



Slika 160.

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

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

¹ *Lacerta* = kuščarica, *vivipara* = živorodna.

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 zarodki vsled notranje toplote materinega telesa. Taki plazilci ležejo jajca s precej razvitimi zarodki ali pa kotijo kar žive mladiče, na pr.



2

4

1c

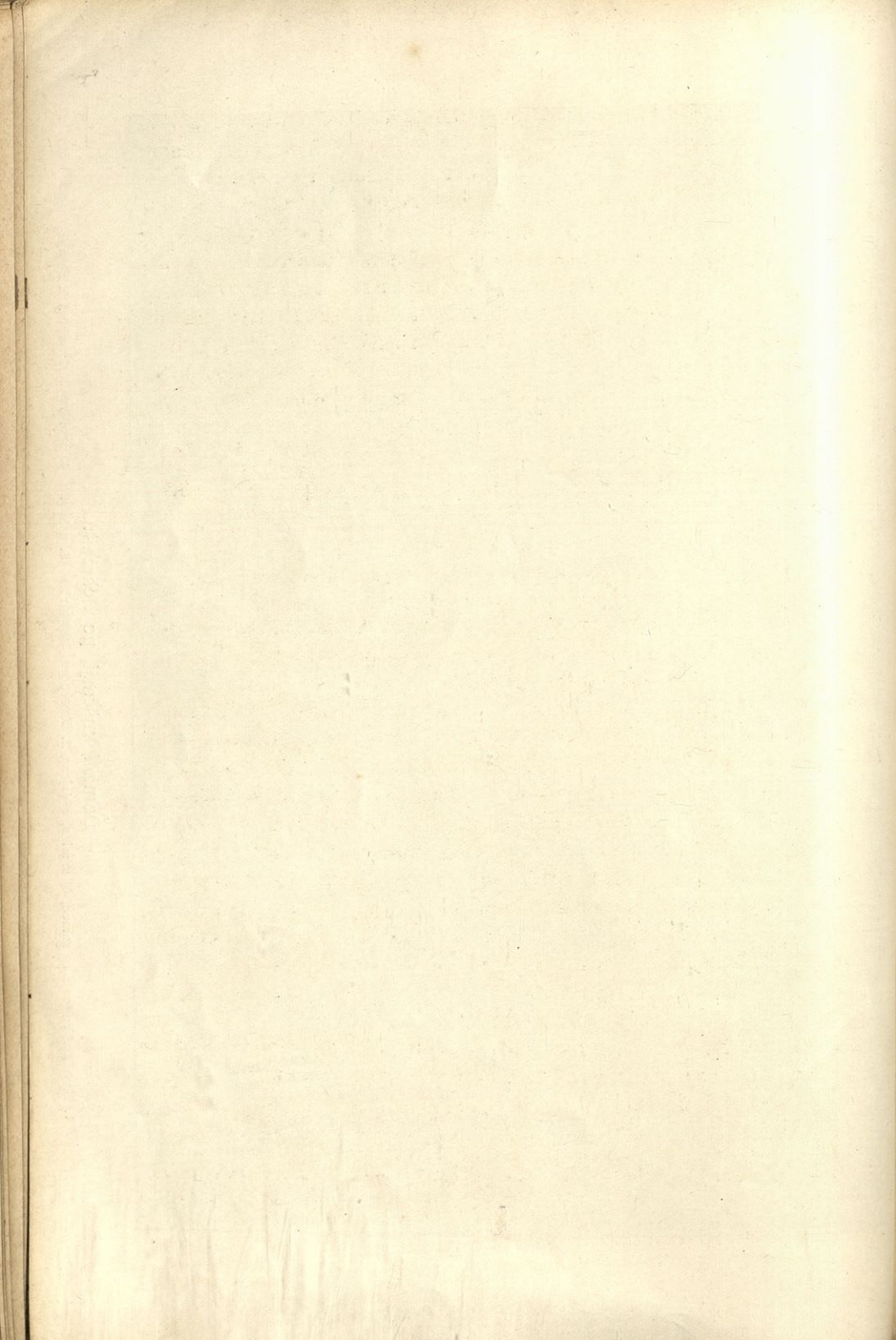
5

1a

1b

Domači kuščarji, po Schmeilu.

1. Siva kuščarica: a) samec, b) samica, c) jajca; 2. živorodna kuščarica, 3. zelenec, 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*¹). Ameriške legvane, kakor na pr. baziliska (*Basiliscus*² *americanus*) značijo prirastli zobje (slika 161.), čudni grebeni na hrbtu in krpe na vratu. Letečemu zmaju (Flieg. Drache, *Draco volans*³) napenjajo rebra pobočno letalno kožo (padalo). Breznogi slepič (Blindschleiche, *Anguis fragilis*⁴) je živoroden plazilec in ima kratek izrezan jezik. Pod roženimi luskami so v usnjici okostenine (sl. 156., 3.), truplo zato ni posebno gibko. Sprednjenožec (*Chirotēs*⁵) nosi samo sprednji, žoltoplaz (*Pseudopus apus*⁶) pa krnjavi zadnji okončini. Breznogi dvoplaz (Ringelechse, *Blanus cinereus*⁷) živi v zemlji in v mravljishčih (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** (Ascalabótæ⁸). Po južni Evropi živi ponočnjak gekon (*Taréntola mauritanica*⁹), ki ima kakor ribe dvojnojamasta vretenca. Na prstih so kožne krpice, s katerimi pleza po strmi in gladkih stenah (zračni tlak).

3. **Kameleoni** (Chameleontes). Kameleon (*Chaméleo vulgaris*¹⁰) proži kakor vzmet zviti črvasti jezik iz ust in lovi z njegovim lepkim koncem žuželke. Zobje so vzrastli (akrodont¹¹). Prsti zrastejo po dva in po trije. S prsti in z repom se oprijema. Trepalnici zrasteta med seboj in prirasteta k zrklju, 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.

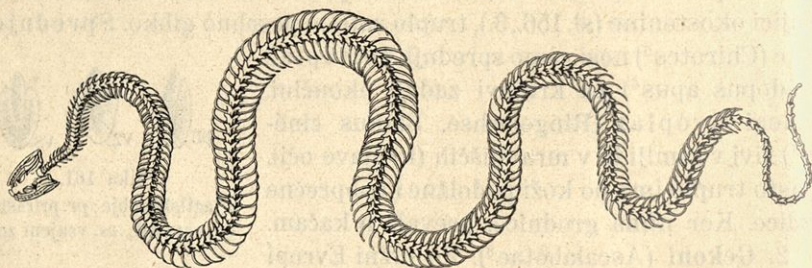
Drugi razred. Kače, Ophidia,¹² Schlangen.

Naša belouška (Ringelnatter, *Tropidonotus natrix*¹³) nima okončin, a tudi ne plečeta in kolka (prim. kuščarje). Dolga

¹ Viridis = zelen. — ² Basiliskos = kraljič. — ³ Dracon = zmaj, volans = leteč. — ⁴ Anguis = kača, fragilis = krhek. — ⁵ Chirotēs = imajoč roke. — ⁶ Pseudēs = napačen, pus = noga. — ⁷ Cinereus = pepelast. — ⁸ Ascalabótes = gekon. — ⁹ Mauritanica = v Alžirju živeča. — ¹⁰ Hamai = pritlehen, nizek; leon = lev (besedo pozna že Aristotel); vulgaris = navaden. — ¹¹ Akroś = zgoraj, odús odóntos = zob. — ¹² Ophis = kača. — ¹³ Tropis = ladijni gredelj, notos = hrbet, natrix = plavalka.

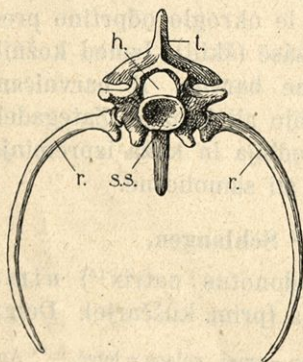
hrbtenica obsega do 250 vretenec, razen prvega vratnega vretenca in repnih so vsa rebrnata (slika 162.). Vitka rebra (slika 163.) segajo med mišičjem do kože, se naslanjajo tam na luske (nekaki krempljčki) ter jih privzdigajo. Belouška zato lahko hodi in pleza z rebri. Navadno pa zvija truplo, se opira 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 (*Cóluber longíssimus*).

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 lobanjo. Kaveljčasto nazaj zaviti zobci so



Slika 163.
Vretence gada z rebri; *t.* trnek, *h.* predor za hrbtenjačo, *s. s.* sklepna skledica, *r.* rebro.

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

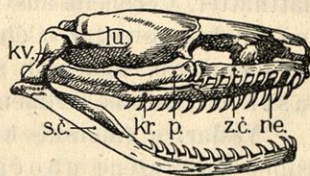
diha tudi med požiranjem plena. Jajca zagreba rada v gnijoče snovi, kjer se sprašča vsled kemijskega razkroja mnogo toplote.

Kače razvrščamo zdaj po obliki glave.

1. Udavi (Bóidae) nosijo še krnjava bedra in kolk, ki pa se ne spaja s hrbtenico, ter nas spominjajo zato kuščarjev. Udav (Königsschlange, *Bóá constrictor*¹) in 9 m dolga anakonda (*Eunectes murinus*²) živita v Južni Ameriki, kravosesi (*Python*³) pa v Indiji.

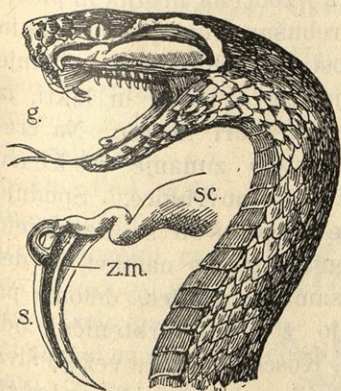
2. Gadi (Vipéridae) imajo v zgornji čeljusti na vsaki strani po en zob strupnik (Giftzahn) in za njim še več namestnikov. Strupnik je večji od drugih zob in votel, cevčica pa se odpira spredaj nad ostro konico (cevozobe strupenice). Strup je prozorna in slini podobna beljakovina ter se razvija v žlezi 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 razkrajja 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.

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



Slika 164.

Lobanja goža od strani; *lu.* lusknica, *kv.* kvadratnica, *s. č.* in *z. č.* spodnja in zgornja čeljustnica, *kr. p.* krilnica, *p.* prečnica, *ne.* nebnica.



Slika 165.

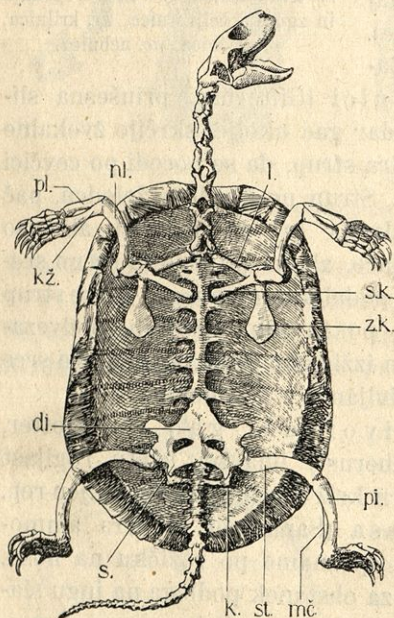
Z boka odprta gadova glava *g.* in pod njo strupnik *s.*; *z. m.* zobna meča, *sc.* žleza strupnica.

¹ Boa = pri starih narodih vodna kača, ki se prisepava h kravam (kravosesi), constrictor = davilec. — ² Eunectes = dobra plavalka, mus murinus = miši loveč. — ³ Ime kači, ki jo je ubil Apolon pri Delfih. — ⁴ Pélias = ime Ahilejevega kopja, berus = vodna kača (belouška). — ⁵ Vípera iz vivípara = živorodnica, ammos = pesek, dytes = plazilec. — ⁶ 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*¹) Navadni kači sta tudi smokulja (österr. Glattnatter, *Coronella austriaca*²), ki ima popolnoma gladke luske, in gož (Äskulapsnatter, *Cóluber longissimus*³). 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*⁴) napihajo vrat, pri čemer se pokažejo naočnikom podobne maroge. Kačje okamenine so našli še le v terciarni tvorbi.



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.

Tretji razred. Želve, Chelónia,⁵ Schildkröten.

Pozemeljske želve (Testudinidae). Grško kornjačo (griech. Landschildkröte, *Testúdo graeca*⁶) 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 nadaljujejo deloma samo iz usnjice, deloma pa zrastejo z njimi hrbtencični 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

¹ *Tessellatus* = kockast. — ² *Coronella* = kronica. — ³ *Cóluber* = kača, *longissimus* = najdaljši. — ⁴ *Naja* = noya, cejlonsko ime naočarke polatinjeno. — ⁵ *Chelone* = želva. — ⁶ *Testudo* = želva, *graeca* = grška.

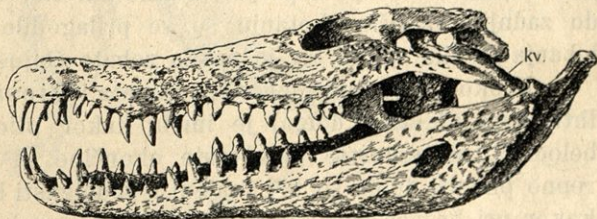
trebušnega ščita odgovarja menda nadgradnici, pred njo ležeči plošči pa ključnicama. Krokarnica (slika 166.) je podvojena, lopatici pa ležita pod rebri, kar je edini slučaj med vretenčarji. Lične kosti so zelo kratke, čeljusti pa krijeta ostroroba rožena tulca. Na kratkih okončinah zrastejo prsti do 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*¹) nosi ploščno 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 (*Chelone imbricata*²) dobivamo užitna jajca in meso ter s hrbtno črepinje prosojne rožene plošče, takozvano želvovino (Schildpatt). Velikanska črepaha (*Riesenschildkröte*, *Ch. viridis*³) je dolga do 2 m. Lovijo jo, kadar prihaja na celino leč jajec ter prodajajo okusno meso. Okamenele želvje ostanke nahajamo od jurskih skladov sem; našli so na pr. 4 m dolgo hrbtno črepinjo.

Četrty razred. Oklopnjaki, Crocodilia, Panzerehsen.

Afriški krokodil (Nilkrokodil, *Crocodilus vulgaris*⁴) 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 vodu mu zapirajo nozdrvi nabrekli robovi, ušesa zaklopnice, žrelo pa posebna nebna guba. Zato lahko diha, ako pomalja le nozdrvi iz vode. Zelnica 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

¹ Emys = ponga, lutária = v blatu (lutum) živeča. — ² Imbricata = razvrščena kakor strešniki. — ³ Viridis = zelen. — ⁴ 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 potrebna rebra. Na spodnji čeljusti so moškove žleze. Krokodil požira kamene, da se lahko vzdrži v kljub 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 (*Gavialis gangéticus*¹) ima prav dolg in ozek gobec. Kajmani (aligatorji) so doma v ameriških veletokih; za suše se zakopavajo v blato.

Praplazilci.

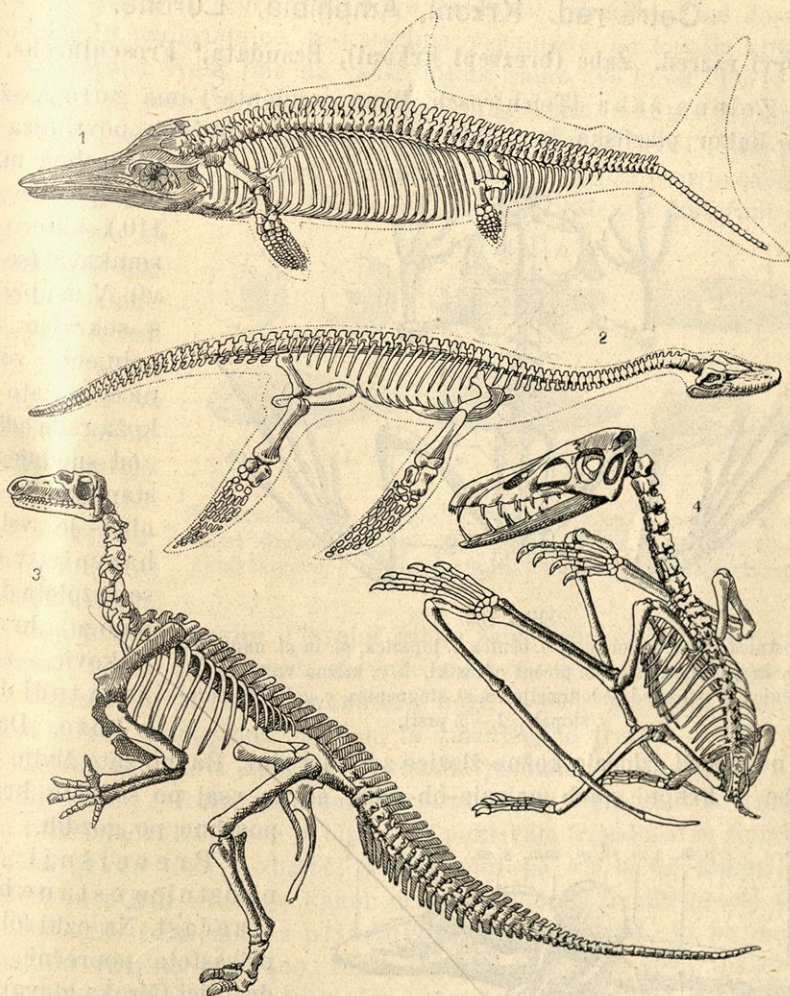
Zanimive so plazilske vrste iz triadne, jurske in kredne tvorbe. Najstarejši plazilci so živeli že v permski tvorbi. Izmed teh je haterija (*Brückenechse*, *Sphénodon punctátum*²) edina vrsta, ki se je še ohranila na otočjih okoli Nove Zelandije. Zobje so vzrastli, trebušna rebra nas spominjajo krokodilov,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

Letalci med praplazilci so bili kriloprsti (*Flugechsen*, *Pterodáctylus*³), ki so merili z razpetimi laktmi 4—7 m. Sprednji mezinec je bil zelo dolg in je napenjal letalno mreno, 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*⁴) 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

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



Slika 168.

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

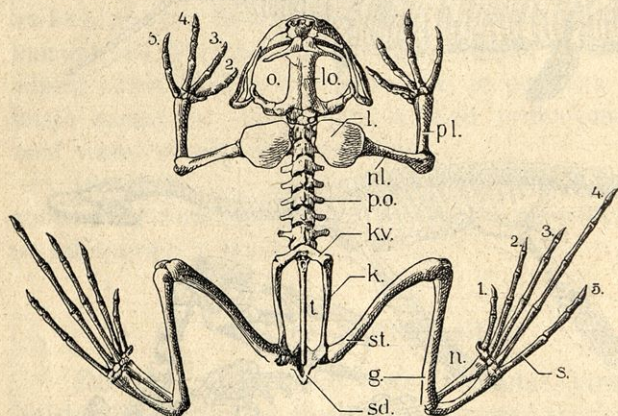
plazilci ne zaslužijo. Nekateri so stopali po močnih navpičnih okončinah ter se opirali kakor klokan na krepki rep.

Brontosavra,¹ igvanodont² in diplodok³ so vrste, kojih orjaške okostnice so se nam ohranile popolnoma.

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

Četrty red. Krkoni, Amphibia,¹ Lurche.Prvi razred. Žabe (brezrepi krkoni), Ecaudata,² Frochlurche.

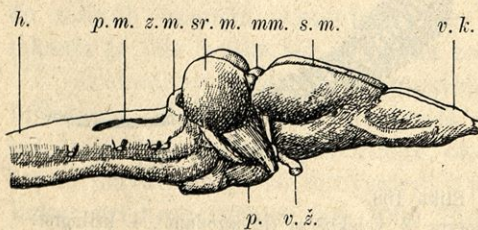
Zelena žaba (Teichfrosch, *Rana esculenta*³) ima golo kožo, ki je kakor plazilska iz povrhnice in usnjice. Rožena povrhnica je



Slika 169.

Okostnica žabe; *lo.* lobanja, *o.* očnica, *l.* lopatica, *nl.* in *pl.* nadlahtnica in podlahtnica, *p. o.* prečni odrastki, *k. v.* križno vretenec, *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

Precejšnji del okostnice ostane hrustančast. Na ozki lobanji prirasteta poprečni kvadratnici (široka glava). Čeljusti in nebnice nosijo zobce, ki se menjavajo večkrat. Hrbtenica je samo iz 10 jamastovzbočlih vretenec. Lobanja se giblje na edinem vratnem

¹ Amphibi = na obeh straneh, biun = živeti (dvoživke). — ² Ecaudatus = brezrep. —

³ *Rana* = žaba, *esculenta* = užitna.

sesalcih. Krnjava rebra zrastejo s prečnimi odrastki, a ne dosegaajo 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 sprednjih ter piščal in mečnica na zadnjih okončinah zrastejo.

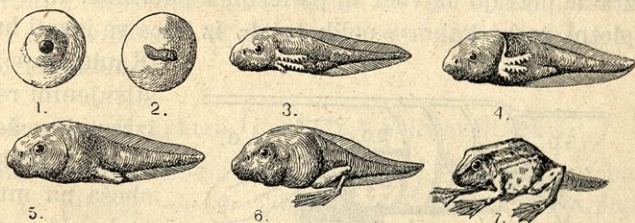
Petnica in skočnica se podaljšata ter tudi zrasteta na koncih.

Sprednja palca pokrnita. 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.

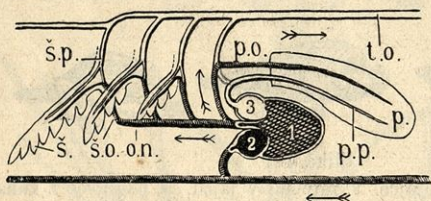


Slika 171.

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.

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 odrastlega paglavca v obrisu; 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.

nego pri dorastli žabi. Paglavček pri dorastli žabi. Paglavček diha izprva s tremi pari vejnatih zunanjih škrg. Laskovice tvorijo v škrgah pretenke pléteže in v njih izmenjava kri ogljikov dvo-

kis s kisikom, ki se nahaja v vodi. Zunanje škrge kmalu pokrnijo, 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, zapušča razvita žabica vodo in diha s pljuči. Rep ji pokrni in iz njegovih snovi se razvijajo drugi organi.

Dokler dihaajo paglavci s škrgami, 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 (Kiemenerterien), vsako k posebnemu škržnemu obloku (Kiemerbogen). Iz škrg 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-

padejo škрге, se pretvori prvi par škržnih odvodnic v obratni odvodnici, drugi par se sloči in združi v trebušni odvodnici, tretji par pa pokrni.

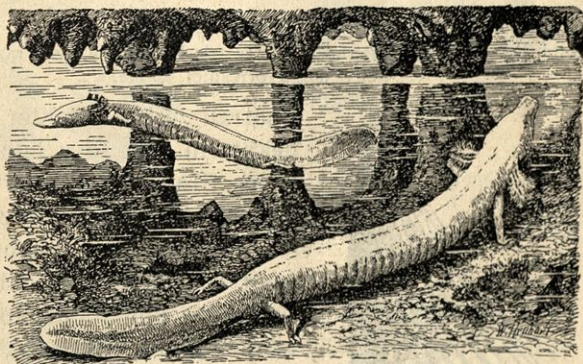
Zelena rega (Laubfrosch, *Hyla arborea*¹) nosi na vseh prstih ploščnate blazinice, s katerimi se pileplja na listje in veje. Zvočni mehur je v sredi predeljen. Barvnice izpreminjajo koži barvo.

Ponočna krastača (Kröte, *Bufo cinereus*²) 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,³ Schwanzlurche.

Izmed repatih krkonov imajo škrgokrkon (Kiemelurche, Ichthyofidea) sicer že pljuča, vendar diha vse življenje z vnanimi škrgami. Značijo jih tudi veslasti rep in dvojnojamasta vretenca.

Siren (Siren laceratina⁴) dobiva samo drobne lakti. Močeril (človeška ribica, Grottenolm, *Proteus anguineus*⁵) 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. Samice leže jajca in jih pileplja na povodne predmete.



Slika 173.

Močeril ali človeška ribica, po Schmeilu.

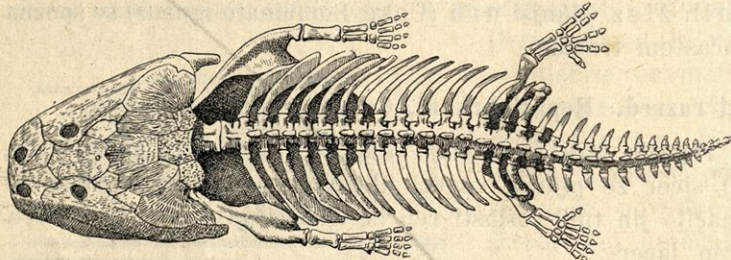
Močeradi (Salamandridae) imajo kakor kuščarji iztegnjeno truplo kratkih nog. Ličinke diha s škrgami, dorastle živali pa s pljuči. Za preobrazbe izrastejo najprej lakti. Bobniča ni. Veliki pupek (Wassermolch, Triton cristatus⁶) z veslastim repom leže jajca. Močerad (Feuersalamander, *Salamandra maculata*⁷) z okroglim re-

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

pom kotí žive mladiče. Ličinke črnega močerada (*S. atra*¹), 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.). *Aksolotel* (*Amblystoma tigrinum*²) leže jajca že kot ličinka (mladorodnost), dorastla žival pa je jalova.

Tretji razred. Sleporeili, *Gymnophiona*,³ *Schleichenlurche*.

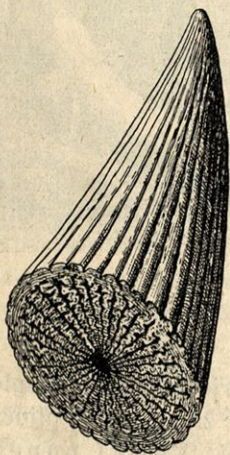
Sleporeili kakor kače nimajo niti okončin, niti plečeta in kolka.



Slika 174.

Ščitoglav (*Metopias diognosticus*) 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



Slika 175.

Zvitozobov zob, spodaj po-sevno presekan.

smatrali za kače, dokler niso našli pri zarodkih nekaterih vrst še v jajcu tri pare vejnatih škrge. Sleporeil (*Blindwühle*, *Coecilia grácilis*⁴), kulutoril (*Ringelwühle*, *Siphonops annulata*⁵).

Spoznali smo krkone, ki dihaajo s škrkami (močeril), druge, ki dihaajo s škrkami, včasih pa tudi s pljuči (aksolotel) 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.

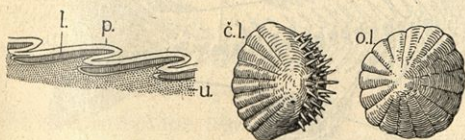
Od premogove do triadne tvorbe so živel veliki ščitoglavi (*Stegocéphala*⁶). Kožo so jim krile luske, glavo in ogrodi pa koščeni ščiti (slika 174.). Zvitozobom (*Labyrinthodonta*⁷) dela sklenina na zobeh navznoter zavite enotne ali večkratne gube (slika 175.).

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

Peti red. Ribe, Pisces,¹ Fische.

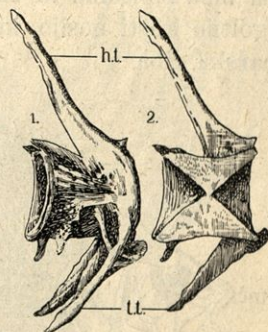
Prvi razred. Kostnice, Teleóstei,² Knochenfische.

Ostriž (Flußbarsch, *Perca fluviátilis*³) 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 rebrca, 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.

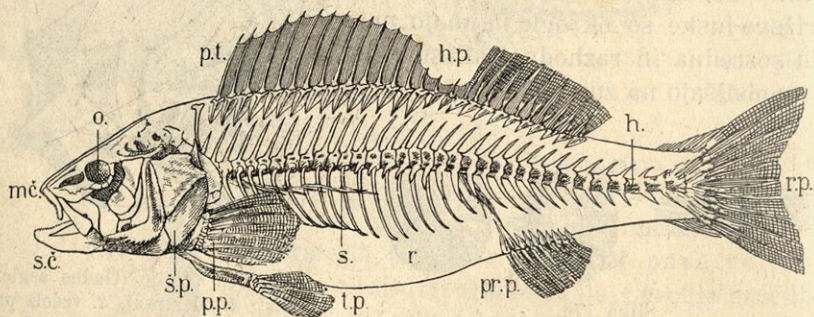
Vretence vahnje (*Gadus aeglefinus*); *1.* od strani, *2.* vzdolž presekanu, *h. t.* hrbtni trnek, *t. t.* trebušna trnka.

zobce, češljaste luske (Kammschuppen). Ostriževa okostnica okosteni (kostnice). Vretenca (slika 177.) vitke hrbtenice so dvojnojamasta in v globelicah hrustančasta (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

¹ Piscis = riba. — ² Téleos = popolen, ostéon = kost. — ³ 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 (Kiemenbögen). 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. medčeljustnica, o. očnica, p. t. plavutni trakovi, h. p. hrbturna plavut, h. hrbtenica, r. p. repna plavut, pr. p. predrepna plavut, r. rebra, s. srči, 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 zagodnice med hrbtnimi trnki. Plavutni trakovi prve hrbtne plavuti so enotni in bodičasti, drugih plavuti pa mehki, členoviti in razrastli

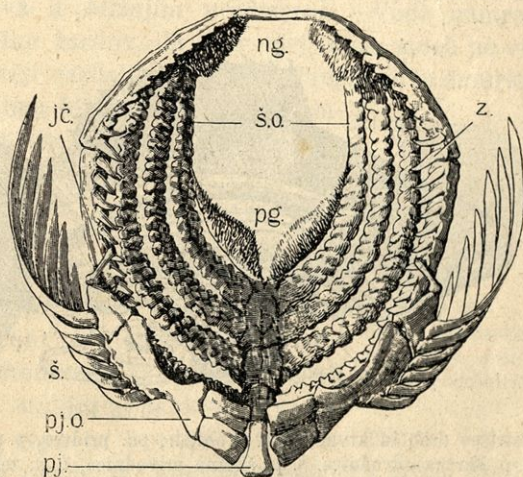
na šopke. Za plavanje je posebno važna repna plavut, ki ima somerno obliko. Njeni trakovi se opirajo neposredno na podaljšane trnke repnih vretenec. K repni plavuti pristopajo štiri vzdolžne repne mišice, v katerih ležijo vilaste koščice, takozvani srti (Gräten). Te mišice zavzemajo ves zadek;

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 prsni 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 raz-

stavimo 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

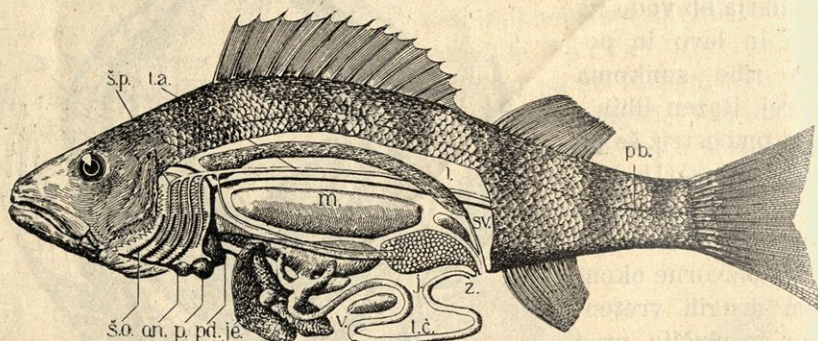


Slika 179.

Ostriževa goltna okostnica; *pj.* podjezičnica, *pj. o.* podjezični oblok, *š. o.* škržni obloki, *jč.* jezikočeljjustnica, *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.

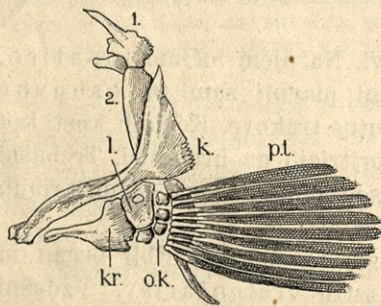
Škržni obloki (slika 182.) nosijo ob žlebiču po dve vrsti češljasto nabranih škržnih lističev (Kiemensblättchen). Voda, ki jo požira ostriz, obliva škrge; oddaja kisik, sprejema ogljikov dvokis (CO_2) ter se izliva



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 razo (Kiemenspalte). Na zraku se škržni lističi sprijemajo in sušijo ter tako zmanjšujejo dihajočo površino, zato ostriz ne živi dolgo zunaj vode.



Slika 181.

Desno pleče in prsna plavut ostriza; 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 (Kiemensarterien) 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 hrbtenjače 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.

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 (spermatocoid¹), da jih oplodijo. 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

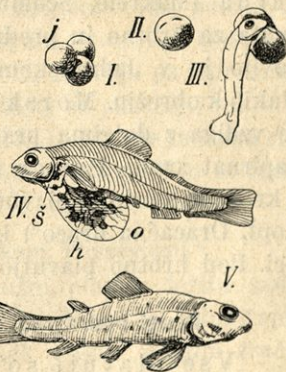
polnijo popolnoma lobanje. V ploščnati roženici se lomijo svetlobni žarki le malo, oblata leča pa se prilavna le bližnjim predmetom. Voda namreč vpija toliko žarkov, da se v njej telesa sploh ne vidijo v večji razdalji nego 10 m. Trepalnic in žmurke ni. Uho ima le blodišče in tri polukrožne obloke, ki 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-



Slika 183.

Luska črmoške (Leuciscus rutulus) 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.

¹ 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 splashne (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*,¹ Stachelflosser.

Ostroplute imajo vsaj v sprednji hrbtni plavuti enotne, nečlenovite in bodičaste trake. Vzdušni mehur nima odduška. Trebušni plavuti se pritrjata na prsih. Razen ostriža živi v sladkih vodah še smuč (Hechtbarsch, *Lucioperca sandra*²). Zet (Stichling, *Gasterósteus aculeátus*³); samec napravlja iz rastlinskih vlaken gnezdo za ikre, ki jim pahlja s plavutmi sveže vode ter jih tudi brani. Lokarda (Makrele, *Scomber scombrus*⁴) in tun (*Thynnus vulgaris*⁵) 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, Dactylópterus volitans*⁶) se vzdiga z dolgima prsnima plavutima iz morja proti vetru kakor papirnat zmaj. Prilep (*Schiffshalter, Echenéis rémora*⁷) se pileplja s krožčasto hrbtno plavutjo k ladjam in ribam. Zmajeglav (*Drachenkopf, Dracaéna draco*⁸) izpreminja kožno barvo in jo pripravlja okoli. Pod hrbtno plavutjo so strupene žleze.

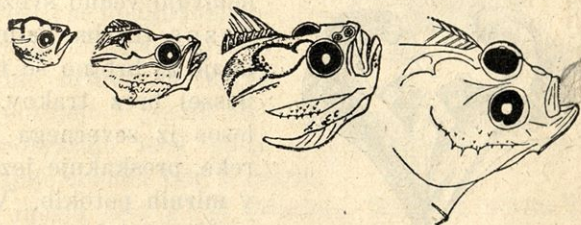
Drugi podrazred. Mehkoplute brez odduška, *Anacanthini*.⁹

Vse plavuti so iz mehkih, členastih in zgoraj čopastih trakov. Vzdušni mehur nima odduška. Trebušni plavuti ležita ob grlu (grloplute). Izvečine so morske ribe. Poletaš (fliegender

¹ Acantha = trn, bodica, pteron = plavut. — ² Lúcius = ščuka, perca = ostriž, sandra iz nemščine Zander. — ³ Gaster = trebuh, ostéon = kost, acúleus = bodica, aculeátus = bodičast. — ⁴ Skombros = lokarda. — ⁵ Thynnus = tun, vulgáris = navaden. — ⁶ Dáktylos = prst, plavutni trak, pteron = plavut, volitans = leteč. — ⁷ Echeneis = prilep, rémora = zadržek. — ⁸ Drákaina = zmajica, drako = zmaj. — ⁹ An = brez, ákantha = bodica.

Fisch, *Exocoetus exiliens*¹⁾ ima dolgi ter široki prsni plavuti (padalo) ter zrastle podgoltnici. Trska (Kabeljau, *Gadus mórrhua*²⁾ 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 Novfundlandije 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*³⁾), ki jo spravljajo v veliki množini tudi k nam na trg. Važna riba Cerknškega jezera in Ljubljane je užiten menek (*Aalraupe*, *Lota vulgaris*⁴⁾).



Slika 185.

Razvoj plošče (po Schmeilu), kažoč, kako se premikajo oči. Živalce so merile 14, 25, 34 in 40 mm.

Bokoplute

(*Seitenschwimmer*, *Pleuronéctidae*⁵⁾), kakor na pr. plošča (*Goldbutt*, *Pleuronectes platessa*⁶⁾) 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*⁷⁾) in morski list (*Seezunge*, *Sólea vulgaris*⁸⁾).

Tretji podrazred. Mehkoplute z odduškom, *Physostomi*.⁹

Plavuti imajo mehke trakove in trebušni plavuti ležita zadaj (trebuhoplute). Kadar se vzdignejo mahoma iz globočine, lahko spuštijo 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).

¹ Eksokoitos = zunaj (morja) speč, *exiliens* = uskok. — ² *Gadus* = neznana riba, *mórrhua* iz galsčine *moru*, franc. *morue* = trska. — ³ *Aeglefinus* polatinjeno iz francoske besede *aiglefin* = vahnja. — ⁴ *Lota* = latinsko ime menká pri Pliniju, *vulgáris* = navaden. — ⁵ *Pleurón* = bok, *néktes* = plavalec. — ⁶ *Platessa* = polatinjeno iz *Platteis*. — ⁷ *Rhombus* = romb, *máximus* = največji. — ⁸ *Sólea* = polatinjeno iz francoske besede *sol*, *vulgáris* = navaden. — ⁹ *Physa* = oddušek, *stóma* = usta.

F. Kobal

Krap (Karpfen, *Cyprinus carpio*¹) 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*, *Carassius vulgaris*²), mrena (*Barbe*, *Barbus fluviatilis*³) in linj (*Schleie*, *Tinca vulgaris*⁴). Grenčak (*Bitterling*, *Rhodeus amarus*⁵) polaga s posebnim tulcem jajca v jezerske školjke, kjer so varna in

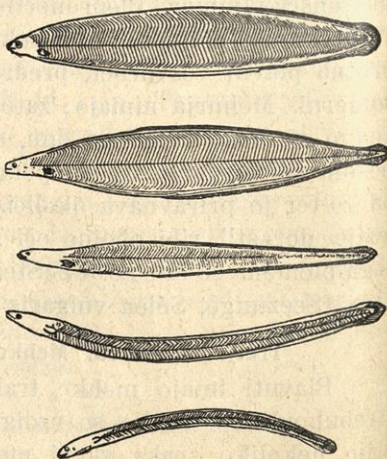


Slika 186.
Goltni zobje krapa g. z.

(Äsche, *S. thymallus*⁹).

Ščuki (*Hecht*, *Esox lucius*¹⁰) leži hrbtna plavut nad predrepno, značijo jo dalje koničasti močni zobje in drobne luske. Som (*Wels*, *Silurus glanis*¹¹) 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*¹²). 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-



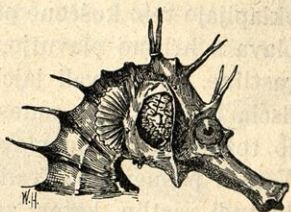
Slika 187.
Preobrazba jegulje, po Schmeilu.

¹ *Kyprinos* = krap je bil posvečen Afrodit, Kipričanki, *carpio* = krap. — ² *Carassius* = karas, *vulgaris* = navaden. — ³ *Barbus* = mrena od *barba* = brada, *fluviatilis* = rečen. — ⁴ *Tinca* = linj, *vulgaris* = navaden. — ⁵ *Rodeus* = rožast, *amarus* = grenek. — ⁶ *Salmo* = losos, *salar* = postrv. — ⁷ *Polatinjeno* iz besede *Huchen*. — ⁸ *Trutta* polatinjeno iz laščine *trotta*, *fario* = postrv. — ⁹ *Thymallus* = ribje ime. — ¹⁰ *Esox* = požrešen, *lucius* = ščuka. — ¹¹ *Silurus* in *glanis* = som. — ¹² *Clupea* = rimsko ribje ime, *harengus* = Häring.

ljeni (slaniki), povejeni ali oprazeni. Slede spremlja navadno manjši sprat (Sprotte, Cl. sprattus¹). V Sredozemskem morju živita sardina (Sardine, Alosa pilchardus²), ki se spravlja v zavretem olju, in sardela (Sardelle, Engraulis encrassicholus³).

Jegulja (ogor, Flußaal, Anguilla vulgaris⁴) je kačastega trupla in brez trebušnih plavut. Zaradi ozke škržne 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 vlažnih v reke ter se preobražajo med potjo (slika 187.). Samci ostajajo menda kar v morju.

V Sredozemskem morju živi gruj (Muräne, Muraena hélēna⁵), ki nima parnih plavut.

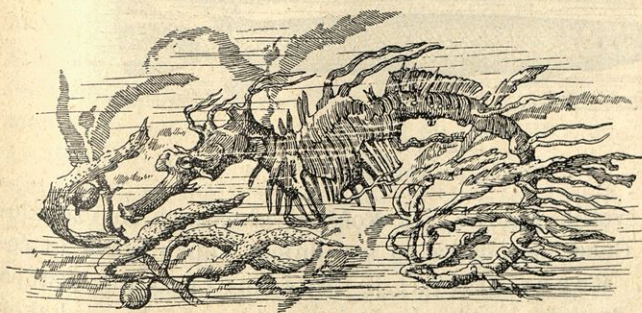


Slika 188.

Glava morskega konjiča z odstranjenim škržnim pokrovcom.

Četrti podrazred. Sočeljjustnice, Plectognathi,⁶ Haftkiefer.

Medčeljjustnici in zgornji čeljjustnici zrastejo nepremično med



Slika 189.

Algovnica med jagodastimi halogami (Sargassum bacciferum).

seboj in z lo-banjo. Ustna odprtina je ozka. Čet-
verorog (Kofferfisch, Ostrácion quadricórnis⁷) je pokrit s šesterkotnimi koščenimi ploščami.

Ježarica

(Igelfisch, Díodon hystrix⁸) 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.

¹ Sprattus = polatinjena angleška beseda sprat. — ² Alosa = sardina, pilchardus = iz angleščine pilchard. — ³ Engraulis = sardina, encrassicholus = pomešan z žolčem (sardine). — ⁴ Anguilla = jegulja, vulgaris = navadna. — ⁵ Muraina = gruj, hélēna = zaradi lepote (Helena). — ⁶ Plektós = zvezan, gnáthos = čeljjust. — ⁷ Ostrácion = trda ploščica, quadricórnis = četverorog. — ⁸ Di = dve, odus = zob, hystrix = jezevec.

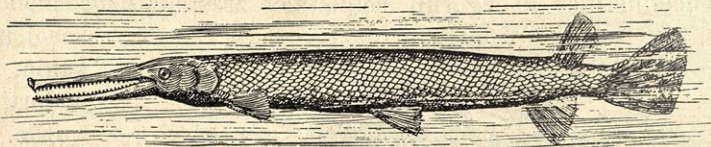
Peti podrazred. Čopoškržnice, Lophobranchii,¹ Büschelkiemer.

Resasti škržni lističi morskega konjiča (Seepferdchen, Hippocampus brevirostris²) 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 eques³) 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,⁴ Schmelzschupper.

Prvi podrazred. Sklenoluskavke s koščeno okostnico.

Ščukec (Knochenhecht, Lepidosteus ósseus⁵) 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.

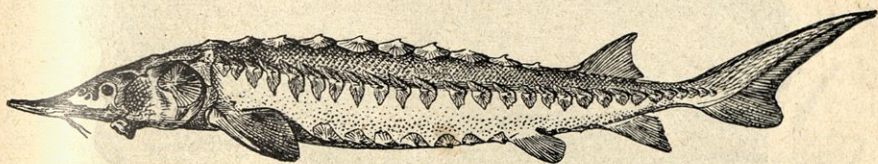
ganoin, zato se svetijo biserno. Na koščeni okostnici so vzboklojamasta vretenca. Gobec se odpira na sprednjem koncu glave in čeljusti nosijo zobe. Repna plavut je nesomerna, ker vstopa hrbtnica v daljšo zgornjo loputo. Srčni nastavek, ki je kakor srce iz poprečnoprogastih mišic, utriplje samostojno in ima več zaklopnic. Mnogoplutar (Polýpterus bichir⁶) 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 sturio⁷) živi v Atlantskem oceanu in tudi v Jadranskem morju, dresti pa se v rekah, ki

¹ Lóphos = čop, bráñchion = škrga. — ² Hippócampus = morski konj, na katerem jahajo bogovi, brevirostris = kratkokljun. — ³ Phyllon = list, pteryx = plavut, eques = vitez. — ⁴ Ganos = blesk, eídos = podoba. — ⁵ Lepis, lepídós = luska, ostéon = kost, ósseus = koščen. — ⁶ Polýpterus = mnogoper, bichir = egipčansko ime. — ⁷ Acipenser = jeseter, stúrio = iz staronemščine sturo.

se izlivajo vanje. Jeseter ima enotno hrustančasto hrbtenično 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 nebokvadratnica. 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.

Tenke 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*.¹ *Amblýpterus Rohani* (slika 193.) je znana okamenela sklenoluskavka iz češke permske tvorbe.

Tretji razred. Pljučarice, Dípnoi,² Doppelatmer.

Ob Belem Nilu se nahaja afriški luskoril (*Schlammfisch*, *Protópterus annéctens*³), ob reki Maraňonu ameriški luskoril (*Schuppen-*



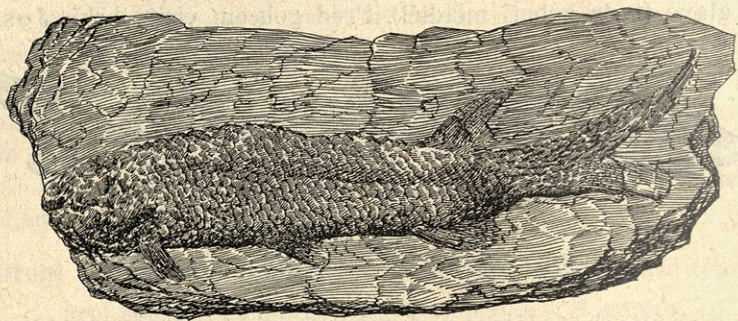
Slika 192.

Jesetrova prebavljala; p. požiralnik, ts. želodec, dv. dvanajstnik, z. tenko črevo z zavitnico, j. jetra, t. s. trebušna slinavka.

¹ Ptéron = plavut, ichthys = riba, cornutus = rožen. — ² Dípnoos = dvojedihalec. —

³ Prótos = prvi, pteron = plavut, annéctens = spajajoč, ker spaja ribe s krkoni.

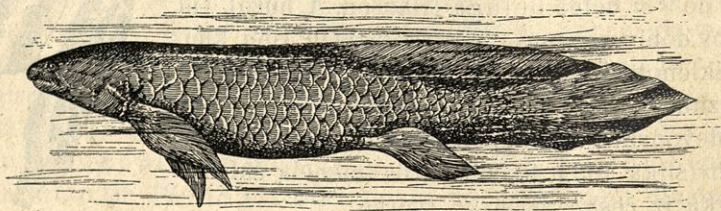
molch, *Lepidosíren paradoxa*¹⁾ in v Avstraliji rogozob („djelel“, *Cerátodus Forsteri*²⁾). Pljučarice so pokrite kakor druge ribe z okroglimi luskami, in imajo dva para parnih plavut. Okostnica



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 zadržujejo (razen rogozoba) v blato ter dihalo samo z enotnim ali dvojnimi mehurjem. Dihala jih torej vežejo s škrgokrkonimi. 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.

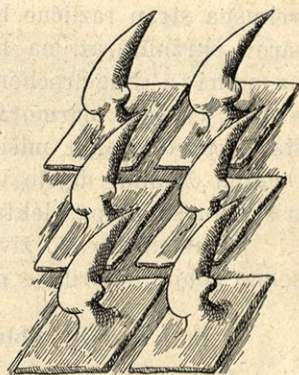
Pljučarice so živele že za devonske dobe.

¹ Lepis = luska, siren = pupek, paradoxa = čudezna. — ² Keras = rog, odús = zob.

Četrty razred. Hrustančnice, Seláchii,¹ Knorpelfische.

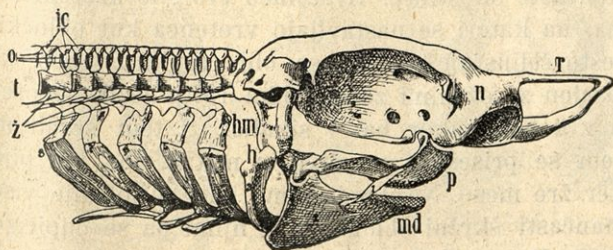
Mačji som (Katzenhai, Scyllium cáculus²) doraste do 1 m dolg in je navadna hrustančnica Jadranskega morja. Vretenasto truplo nosi zadaj nesomerno repno plavut, spredaj na glavi pa štrli koničast gobec (slika 196.). Hrustančasta okostnica poapneni nekoliko, vretenca so dvojnojamasta. V raskavi koži (slika 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 obliku, predelano po Guentherju.



Slika 196.

Sprednja okostnica morskega soma, po Noseku; *n* lobanja, *r* riley, *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 zaviti-

¹ Sélachos = hrustančnica. — ² Scyllion = vrsta somov pri Aristotelu, cáculus = maček.

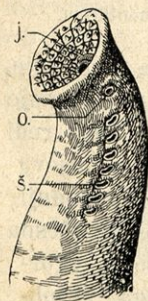
Zarodek diha z zunanjimi škrgami ter zajema hrano iz redilnega mešička. Morskemu somu (Blauhai, *Carcharias glaucus*¹) pa se razvijajo jajca že v jajcevodu (živorodni somi). Znani vrsti sta dalje: kladvenica (Hammerhai, *Zygaena malleus*²) in pilar (Sägefisch, *Pristis antiquorum*³).

Skatom (*Ráidae*⁴) se telo splošči in razsežni prsni plavuti zrasteta 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*⁵). Električni skat (Zitterrochen, *Torpedo marmorata*⁶) 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*,⁷ Rundmäuler.

Piškur (*Flußneunauge*, *Petromyzon fluviatilis*⁸) živi v morju, ikri pa se v rekah. Njegova ličinka je znana z imenom sveljčica (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.

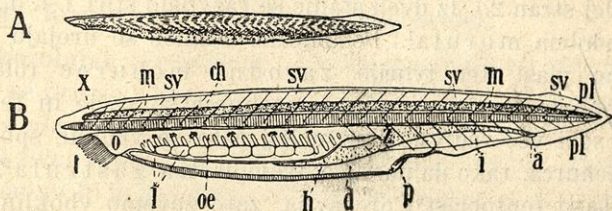
Glenavica (*Inger*, *Myxine glutinosa*⁹) je prava brezoka zajedalka (Schmarotzer). Zavrtava se namreč v telesno duplino jesetrov in drugih rib ter jih izsesava.

¹ Kárcharos = ostrozob, glaucus = modrosiv. — ² Zygaína = kladvenica pri Aristotelu, malleus = kladivo. — ³ Pristis = pilar, antiquorum = starih. — ⁴ Raia = skat. — ⁵ Raia = skat, clavata = željičasta. — ⁶ Torpedo = elektr. skat, marmorata = mramorasta. — ⁷ Kyklos = krog, stoma = usta. — ⁸ Petros = skala, myzein = sesati, fluviatilis = rečen. — ⁹ Myxinos = glénavica, glutinosa = lepljiva.

Šesti red. Cevosrčnice, Leptocárdii,¹ Röhrenherzen.

Škrgoustnica (Lanzettfisch, Branchiostoma lanceolatum²) živi v zmernotopljih morjih, kjer se zakapa do gobca v pesek. Med vretenčarji zavzema najnižje mesto, ker kaže dorastla živalca organe in oblike, kakršne

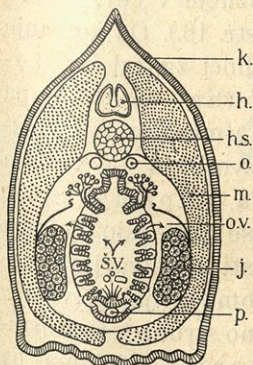
nahajamo drugod le na zadržku. Koža je enoplastna povrhnjica, med njenimi stanicami ležijo občutnice z migetalnimi (menda za tip). Vzduž po mehke trupu se razpenja toga



Slika 198.

Škrgoustnica, po Noseku, A v pravi velikosti, B povečana; pl repna plavut, sv mišičevje trupa, t nitkasti brki, o usta, oe škrgna votlina z odprtinami v obškržno votlino d; p škrgna luknjica, h jetni slepi izrastek, i črevo; a zadnjica, ch hrbtenična struna, m hrbtenjača, x očesna pika, l izločalnice.

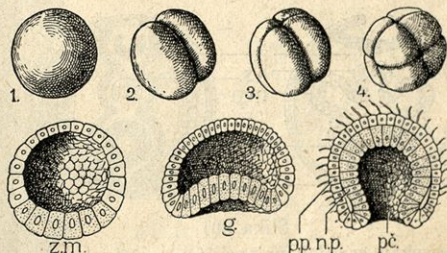
hrbtenična struna. Na njej leži hrbtenjača, ki nosi spredaj očesno piko. Glave in udov ni, le rep robi tenka plavutna mrena. Gobec leži nesomerno na desni strani, obdajajo ga nitkasti brki. Takoj za njim je obširna škrgna votlina,



Slika 199.

Poprečni presek škrgoustnice v obziru, po Lancastu; k. koža, h. hrbtenjača, h. s. hrbtenična struna, o. odvodnica, m. mišičje, o. v. obškržna votlina, j. jajčnik, p. privodnica.

koje stene so kakor mreža. Voda obliva škrge ter se zbira v ob-



Slika 200.

Razvoj škrgoustnice v obziru; 1.—4. drobitev jajčne stanice, z. m. zarodni mešček (blastula), g. gastrula, p. p. migetalčasta površna plast, n. p. notranja plast, pč. pračrevo.

škržni votlini, predno se odceja skozi škrgno luknjico na trebuhu. Za škrgami ležita želodec in kratko črevo s slepim izrastkom (jetra). Škrgoustnica ima dve glavni žili, podhrbtenično odvodnico

¹ Leptos = droben, cardia = srce. — ² Bránchion = škrga, stóma = usta.

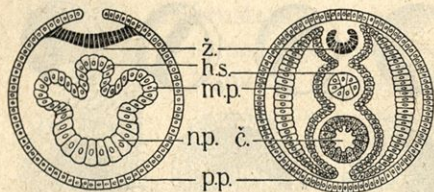
(spredaj dve) in trebušno privodnico, srca pa ni. Privodnica zbira kri v truplu in jo poganja v škrge, ker utriplje spredaj. Utripljejo pa tudi škržne odvodnice, ki se zlivajo v podhrbtenično odvodnico. Kri nima niti krvnih stanic, niti rdečila.

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 morula¹. 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 dvojeplastna gastrula². Njena notranja plast (entoblast³) prebavlja, zato zovemo vboklino tudi pračrevo (Urdarm). Površna plast (ektoblast⁴) 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 (mesoblast⁵). 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

¹ Mórula = malina. — ² Gástrula = trebušček. — ³ Entós = znotraj, blaste = brst, klica. — ⁴ Ektos = zunaj. — ⁵ 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. **Plaščarji, Tunicata,¹ Manteltiere.**

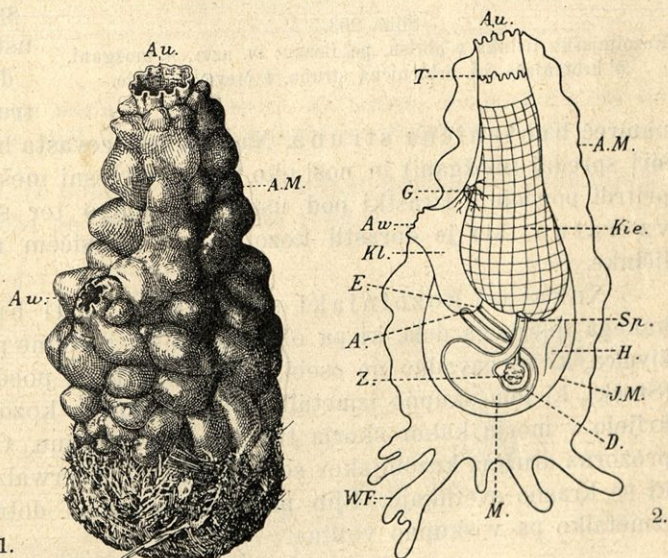
Prvi red. Kozolnjaki, Ascidiacea, Seescheiden.

Bradavičasti kozolnjak (Seescheide, *Ascidia mammilata*²) 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, dote-kalka in izmetalka, po katerih se pretaka voda. Barvani drobci namreč izgi-njajo v dote-

kalki in se prikazujejo v izmetalki. Takoj za dote-kalko opa-zimo na vzdolžnem preseku pro-storno škrž-no votlino, katere stene so mrežaste in nosijo mi-getalčaste 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. Migetanke jo poganjajo k sluzavemu goltnemu

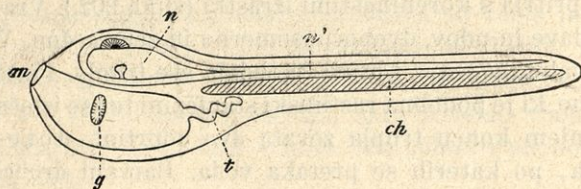


Slika 202.

Bradavičasti kozolnjak (po Schmeilu). 1. v naravni velikosti od zunaj, 2. v preseku; *Au.* dotealka, *Aw.* izmetalka, *A. M.* zunanji plašč, *I. M.* notranji plašč, *Kie.* škržna votlina, *Sp.* požiralnik, *M.* želodec, *D.* črevo, *A.* zadnjica, *Z.* spolovila, *E.* jajcevod, *Kl.* stek, *H.* srce, *G.* živčni vozle.

¹ Túnica = plašč. — ² Askidion = vrečica, mammiláta = bradavičasta.

žlebiču (Flimmerrinne), po katerem se valj h goltu. Želodec in črevo sta zvita v klobčič. Zadnjica in spolovila se tudi odteka 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.

Kozolnjakovajaica se razvijajo v obškržni votlini. Ličinka (slika 203.) gibko plava z dolgim repom ter naspominja 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 v zvratno, ker je dorastli kozolnjak v marsičem nepopolnejši od ličinke.

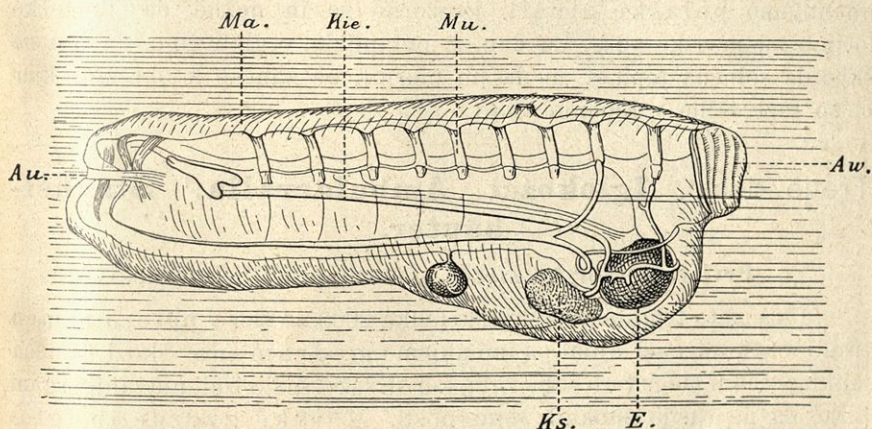
Nekateri kozolnjaki se plodijo tudi brezspolno. Iz kakega telesnega dela, ki pa obsega vse tri zarodne plasti, se razvije živalca, ki se navadno ne oseb. Tako naraste iz poedinke družina (Stock), ki ima skupno izmetalko. Pestrobavne kozolnjaške družine krijejo v morju kakor skorja tla, živali in rastline. Cevi podobna in prozorna družina kozolnjakov so svetilke (Feuerwalzen, Pyrosóma¹), ki se krasno svetlikajo. Njih poedinke obračajo dotekalke navzven, izmetalke pa v skupno votlino.

Drugi red. Salpe, Thaliacea,² 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

¹ Pyr = ogenj, soma = telo. — ² Thaleia = ime morski vili.

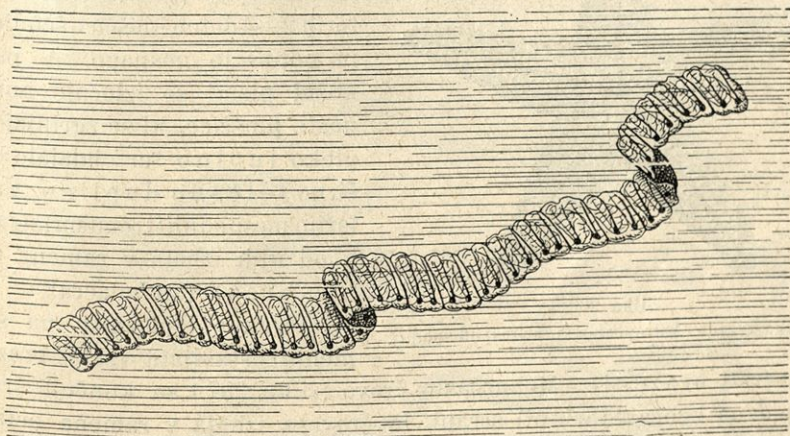
obročaste mišice, ki krčijo notranjo votlino, izžimajo vodo skozi izmetalko ter poganjajo truplo naprej. Salpa poedinka je brezspolna. Ob drobovnem klobčiču ji raste brstišče (Keimstock), na katerem



Slika 204.

Brezspolna salpa (*Salpa máxima*), po Schmeilu; *Ks.* brstišče, *Au.* dotekalka, *Aw.* izmetalka, *Ma.* pláš, *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-

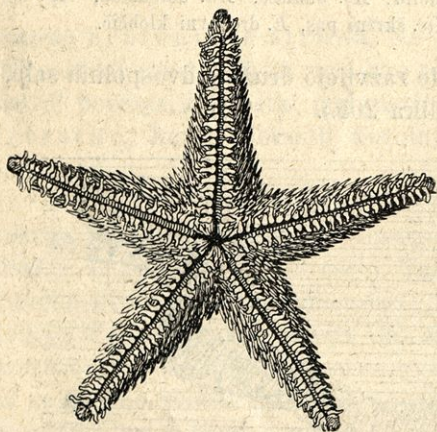
nega in brezspolnega zaroda imenujemo prerod (rodoizmena, metageneza, primerjaj razvoj mahov in praproti).

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 potapljajo v globočino, da jim ne škoduje solnčna toplota, in da jih mornik ne zanesse k obrežju, kjer bi se raztreščile v kipenju valov.

Tretje deblo. **Iglokožci, Ambulacrália,¹ Stachelhäuter.**

Prvi red. Morske zvezde, Asterioidea,² 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.



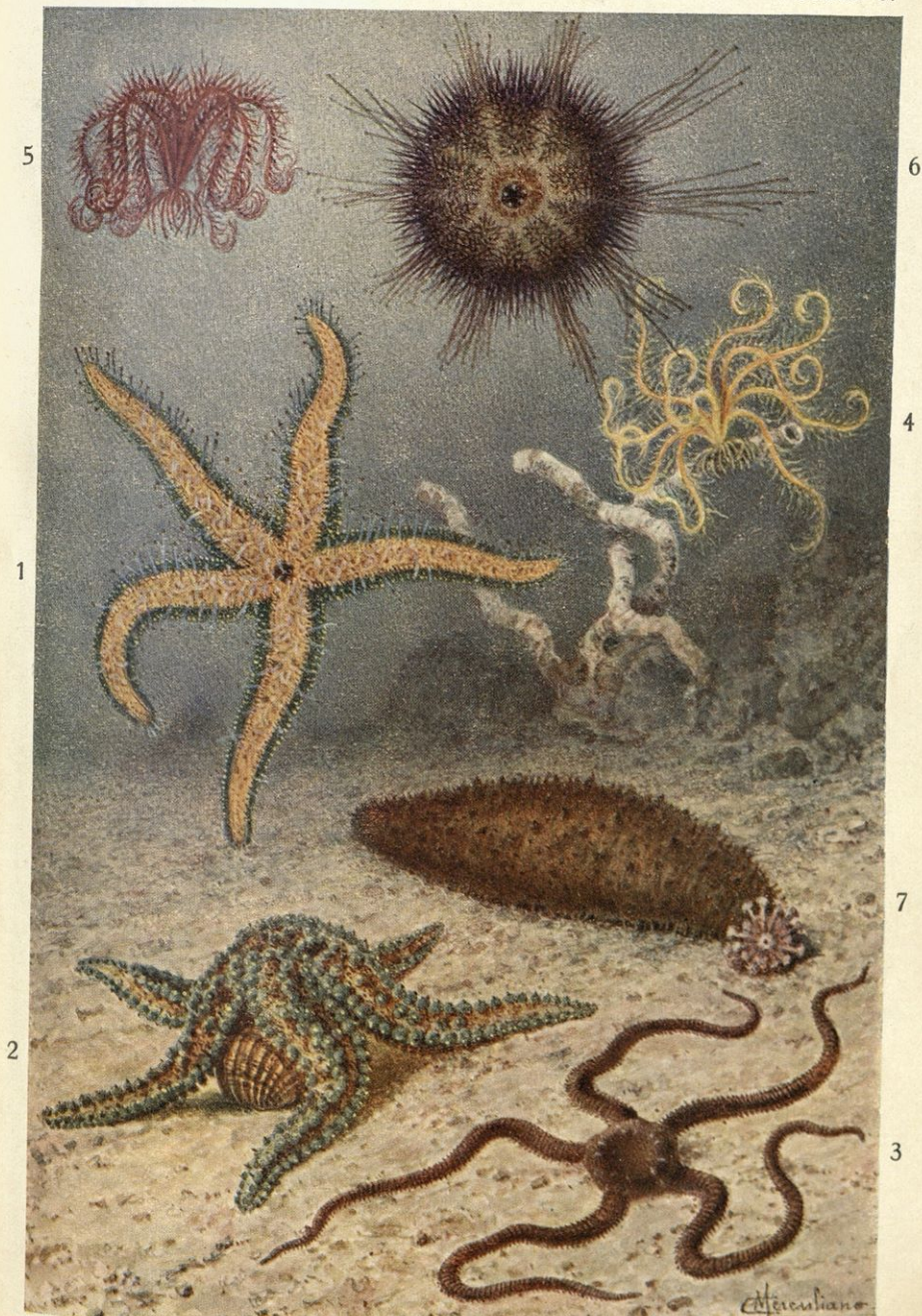
Slika 206.

Morska zvezda (*Astropecten spinosus*) od spodaj.

Koža je enoplastna povrhnjica in nosi na ramenih obstranske bodice. Razentega se še nahajajo po koži stebelnati ščipci (pedicelarije), katerih 2—4 delne kleščice ščipljejo in odnašajo nesnago. V podkožni plasti se izločajo apnenaste 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 brazdnic. Mehurčasto črevo (slika 207.) se končuje sredi trupla na zgornji (hrbtne) strani. Iz črevesa izhaja v ramena petero slepih izrastkov, ki prè delujejo kakor jetra. Značilni organ morskih zvezd je vodovodno cevje (Wassergefäßsystem), po

¹ Ambulare = izprehajati se, ambulacrum = izprehajališče, drevored. — ² Aster = zvezda, eidos = podoba.

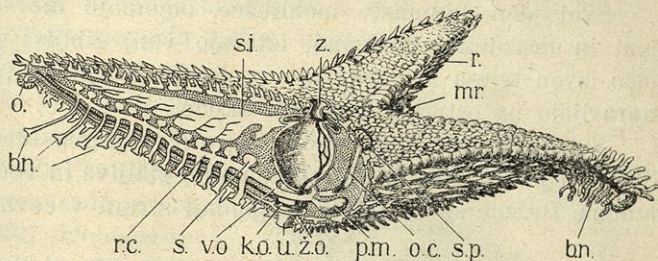


Iglokožci iz Sredozemskega morja, po Schmeilu.

Morska zvezda (*Astérias glacialis*), ki se drži z brazdnimi nožicami akvarijeve stene (1), na tleh pa izsesava školjko (2); 3. kacrjep; 4. plavajoča; 5. morsk ježek (*Strongylocentrotus lividus*); 6. cevkarju; 7. brizgač.

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, presečena 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.

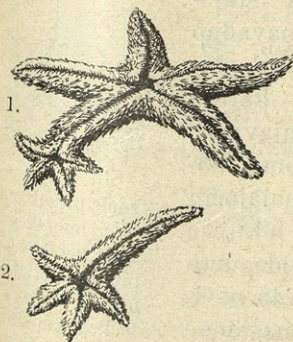
se krčijo Polijevi mehurji in skulice, poganjajo vodo v brazdne nožice in jih iztezajo. Krčijo pa se brazdne nožice z mišicami. Iztegnjene brazdne nožice se oprijemljejo s končnimi priseski (Saugscheiben) kakor z ladijskim sidrom podlage in plena in vlačijo krčec se truplo za seboj.

Žilje sestavljata obgoltni in zadnjični krvni obroč; iz onega izhajajo krvne žile v ramena, iz tega pa k peterim spolovilom, ležečim 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 enospolnice. Jajca in plodilo spuščajo kakor ribe v morsko vodo. Jajce se drobi pravilno kakor škrgo-

ustnično. Ličinke so izprva dvobočno somerne in kot pelaške



Slika 208.

Prenovitev morskih zvezd; 1. na ramenu brsti mlada morska zvezda, 2. repatičasta morska zvezda, nastala iz odpadlega ramena.

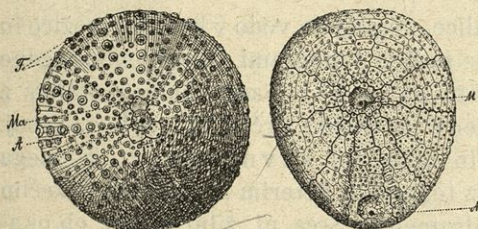
živali prozorne; pozneje se preobražajo v peterosomerno morsko zvezdo. Včasih odvržejo morske zvezde ramena, a jih obnavljajo. Toda tudi odpadlo rame se lahko izpopolni v repatičasto živalco, ker ima v sebi vse zarodne plasti in vse organe (slika 208.).

Svoj plen, lupinaste mehkužce, objemajo morske zvezde z rameni in brazdnimi nožicami, iztezajo vanj gibljivi golt, prebavljajo mečo izven telesa in vsrkavajo prebavljene sokove (podoba 3.). Zato napravljajo na ostrižiših mnogo škode.

Sem uvrščamo tudi kačjerepe (Schlangensterne, Ophiúridae¹). Njih telo je kolutec, iz katerega molijo gibljiva in večkrat razcepljena ramena. Brazde se sklepajo na spodnji strani v cevi. Črevo je slepo.

Drugi red. Morski ježki, Echinoidea,² Seeigel.

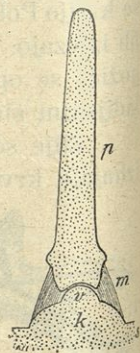
Zavihajmo ramena kake morske zvezde, da se stikajo njih konci na hrbtu, praznine med rameni pa izpolnimo z apnenastimi ploščicami, in dobimo truplo, ki nas spominja morskega ježka (slika 209., 1.).



1. Slika 209. 2.

Lupini morskih ježkov brez bodic, po Schmeilu; 1. zvezdastosomen, 2. dvobočnosomen morski ježek, *F.* luknjice za brazdne nožice, *Ma.* sitasta ploščica, *M.* usta, *A.* zadnjica.

Tu zrastejo podkožne apnenaste ploščice v nepremično lupino. Na lupini štejejo 20 vrst ploščic, katere menjavajo sparoma ob-



Slika 210. Vzdolž presekana bodica morskega ježka, po Boas: *p* lupina, *k* bradavica z glavico, *p* bodica, *m* mišica.

liko in tudi služijo različno. Petero iz ust izhajajočih dvorednih vrst zлага 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 bránijo 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

¹ Ophis = kača, urá = rep, eidos = podoba. — ² Echinos = jež, eidos = podoba.

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.

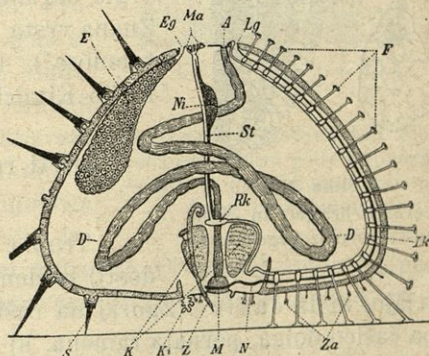
Pravilna morska ježka sta:

užitni morski ježek (*Echinus esculentus*¹⁾) in turban (*Cidaris metulária*²⁾). 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*³⁾), ki nosi sicer na temenu peterodelno brazdno rožico (Kiemrosette), 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.

Tretji red. Brizgači, *Holothurioidea*,⁴ Seewalzen.

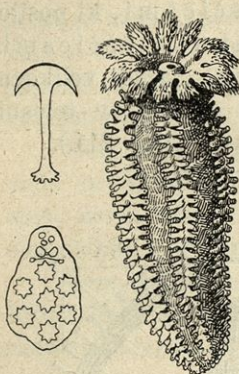
Brizgači (slika 212.) se iztezajo v telesni osi (usta—zadnjica) in so zato valjaste ali črvaste oblike. Pod usnjato kožo so raztreseni le apnenasti drobeci v obliki sidre, kolesec in dr. Zelo močne pa so vzdolžne in kolobarjaste mišice, ki ležijo pod kožo. Brizgači lazijo po morskih tleh z brazdnimi nožicami, ki se pomaljšajo iz spodnjih treh brazd. Brazdne nožice okoli ust se podaljšajo, razvejijo in so lovke (Ten-



Slika 211.

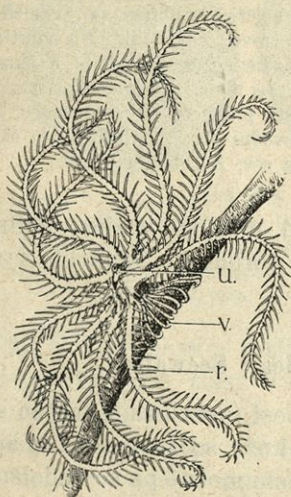
Ustroj morskega ježka v obrisu, po Schmeilu: A zadnjica, D črevo, E jajčnik, Eg odprtina jajcevoda, F brazdne nožice, K žvekalno, Ki škрге, Lk ramna cev, Lg njena zunanja odprtina, M usta, Ma sitasta ploščica, N ramni živec, Ni obist, Rk vodovodni obroč, S bodica, St okamenela cev, Z zob, Za šcipci.

¹ Echinus = morski ježek, esculentus = užiten. — ² Kidaris = turban perzijskih krajev. — ³ Spátangos = vrsta morskih ježkov, cordatus = srčast. — ⁴ 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; stoke 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*.¹ Odvrgele organe in posamezne kose obnavljajo. Znana vrsta je cevasti brizgač (*Holothúria tubulósa*²). Užitnega brizgača (*H. edúlis*³) lovijo Kitajci ter ga uživajo (trepang).

Četrty red. Morske lilije, Crinoídea,⁴ 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 (brzdanimi nožicami) ustom hrane. Dorastla vlasulja (Haarstern, *Comátula mediterránea*⁵) 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.).

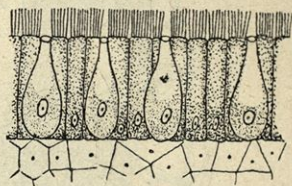
Morske lilije (okoli 300 vrst) živijo zdaj le v morskih globočinah in izumirajo. Okamenele vrste nahajamo že v silurski tvorbi, bistveno pa sestavljajo trijadni školjčni apnenec.

Četrto deblo. Mehkužci, Molusca,⁶ Weichtiere.

Mehkužci, na pr. veliki vrtni polž, jezerska školjka in navadna sipa nimajo nikakih notranjih trdnih organov. Telo je dvobočnosomerno, kakor vidimo na sipi

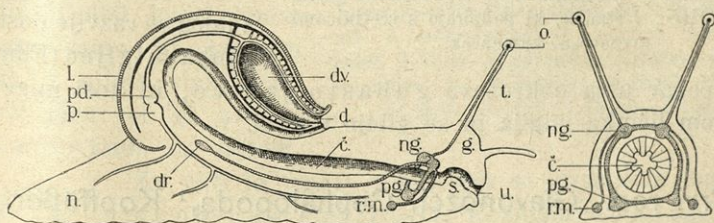
¹ *Synaptós* = prijemajoč se česa, *digitata* = prstasta. — ² *Tubulósa* = cevasta. — ³ *Edúlis* = užiten. — ⁴ *Krinon* = lilija, *eidos* = podoba. — ⁵ *Comátula* = košatolasa, *mediterránea* = sredozemska. — ⁶ *Molluscum* = mehkužec od *mollis* = mehek.

ali školjki. Dorastli polži so res nesomerni, a njih ličinke se nastavljaajo dvobočnosomerno. 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.¹ Ker pa se useda v konhinu iz apnenastih žlez tudi mnogo kalcijevega karbonata (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.

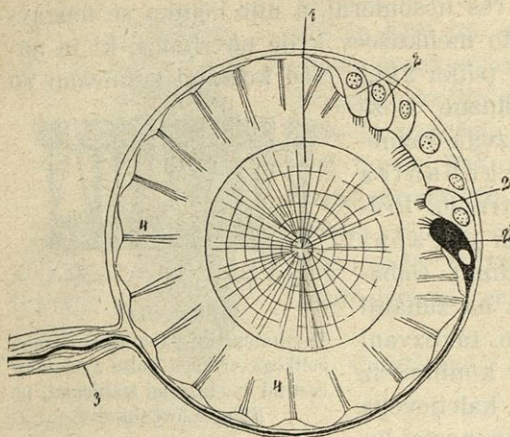


Slika 215. in 216.

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.).

¹ Concha = školjčja lupina.



Slika 217.

Ravnesni mešček mehkužca (*Pterotrachea*), po Hesseju in Dofleinu; 1 ravnesni kamenček, 2 in 2' ravnesne obetnice (2' je z živčno nitjo vred izrisana s črno barvo), 3 živec, 4 stanice, ki podpirajo s ščetnicami ravnesni kamenček.

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*), čegar usta obkrožava gubasto jadrce, ki nosi migetalke. Z jadrcom ličinka miglja in se giblje v vodi.

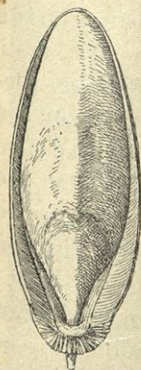
Prvi red. Glavonožci, Cephalópoda,¹ Kopffüßer.

Glava navadne sipe (*Tintenfisch*, *Sépia officinalis*²) se loči očitno od trupla. S hrbta pregrinja trup vrečasta gabanica, katere rob se pritrdja 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 zrasteta 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 mrežasta plavut, ki daje gibanju smer (strelica).

¹ Cephalé = glava, pus podós = noga. — ² 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 (Saugnapfe). Priseski (slika 220.) so s hrstancem 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.

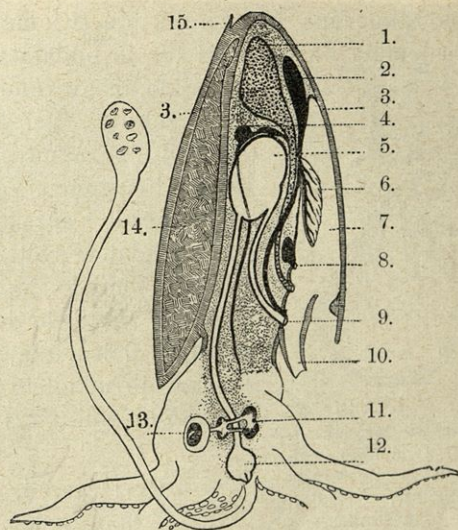


Slika 219.
Lupina navadne
sipe od notranje
strani.

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).

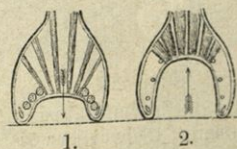
V golt se izlivata dva para velikih žlez sočnic, katerih sok peptóni beljakovine. Nato sledita želodec in črevo, ki se izliva pred livkom v gabanično votlino. Za zadnjico se izteka tudi črnilni mehur (Tintenbeutel). Njegov temnorjav sok (sepija) brizga sipa iz livnika, kali vodo okoli sebe in zabriše sovražnikom sled. V gabanični votlini je tudi

dvoje česljustih škrg (dihalna votlina). Telesna privodnica se cepi k škrgam, pred katerimi pa veje nabreknejo in utripljejo samostojno



Slika 218.

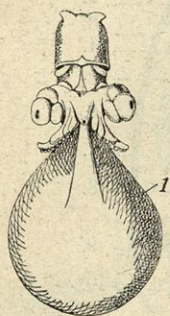
Ustroj navadne sipe v obrisu, po Schmeilu: 1. jajčnik, 2. črnilni mehur, 3. gabanica, 4. srce, 5. želodec, 6. škrge, 7. gabanična (dihalna) votlina, 8. sečevodov iztok, 9. zadnjica, 10. livnik, 11. živčevje, 12. golt, 13. oko, 14. lupina, 15. plavut.



Slika 220.

Priseski navadne sipe, prdelano po Boasu.

kot takozvana škržna srca (Kiemenherzen). Dva srčna pridvora sprejemata okisano kri ter jo oddajata prekatu.



Slika 221.

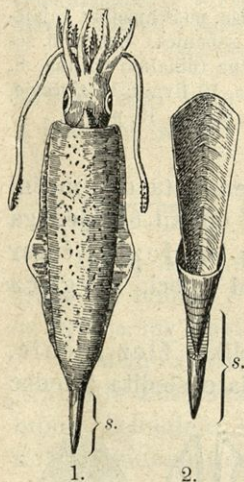
Starejši zarodek liganja (*Loligo vulgaris*), po Hesseju in Dofleinu; 1 redilni mešiček.

Sipa in glavonožci sploh so najpopolneje razviti mehkužci. Vsi živčni vozli so zbrani v glavi ter tičijo z ravnovesnima mešičkoma vred v posebnem hrustancu. Velike oči so ustrojene kakor vretenčarske; le v mrežnici se obračajo paličice in čepki proti vpadajoči svetlobi, ne pa od nje, kakor vretenčarjem. Vonjalo je za očmi ležeča jamica z migtalkami. Sipa leže velika jajca, takozvano „morsko grozdje“. Jajca imajo mnogo rediva, zato visi kakor ribicam ob mladičih redilni mešiček, ki ga oklepajo z lovkami (slika 221.).

Prvi razred. Dvoškržniki, Dibranchiata,¹ 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 prisedski oboroženih lov. Navadna hobotnica (*Seepolyp*, *Octopus vulgaris*²) ima dve vrsti, moškata hobotnica (*Moschuskrake*, *Eledóne moschata*³) pa eno vrsto prisedkov na lovkah. Samičino truplo papirnate ladjice (*Papierboot*, *Argonauta*, *Argo*⁴) ogrinjata dve plavutasto razširjeni lovki, ki izločata nežno apnenasto lupino. Samec je majhen in gol (spolna dvoličnost).



Slika 222.

Strela (belemnite), po Schmeilu; 1. obnovljena žival, 2. notranja lupina, katere spodnji del s. imenujejo „strela“.

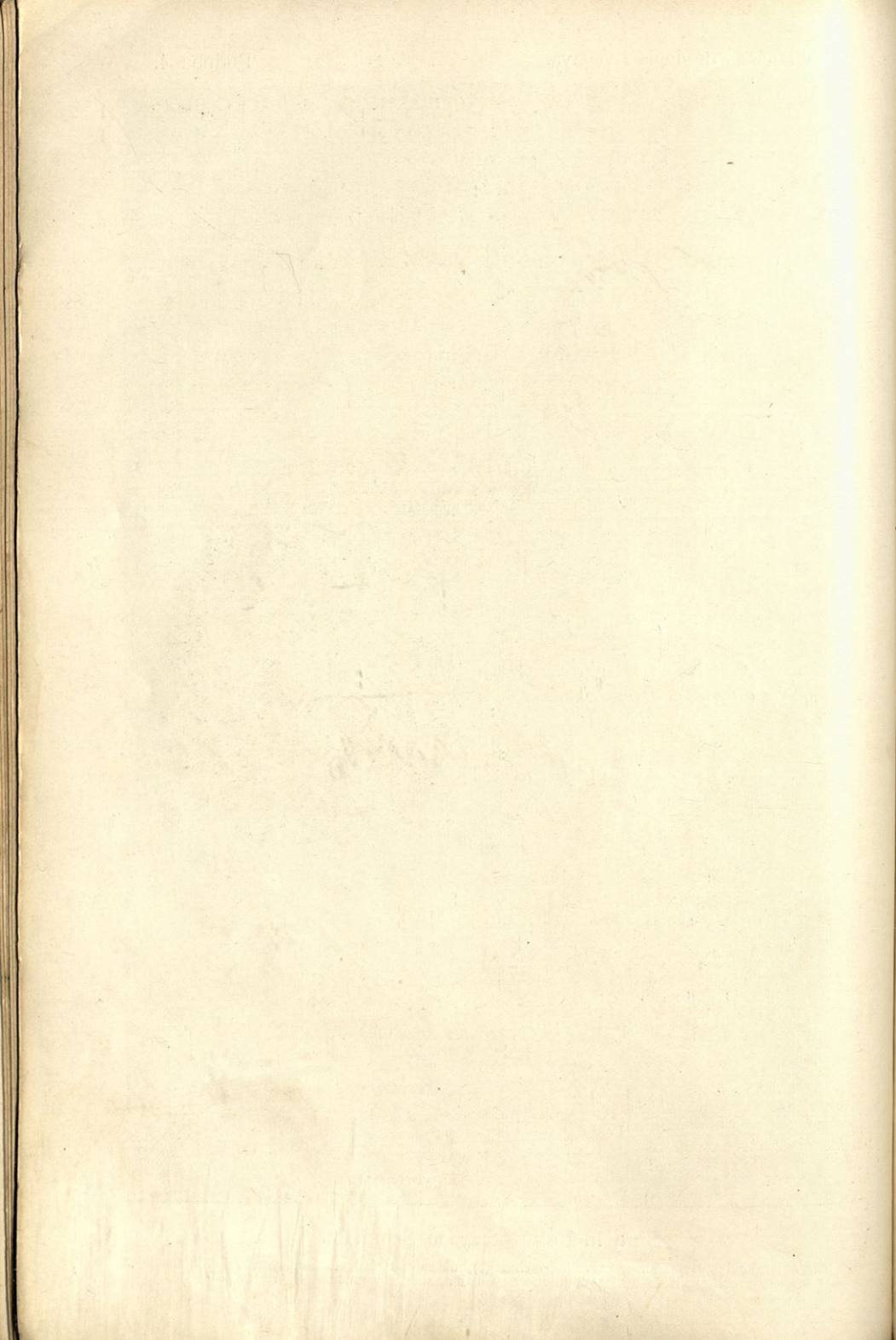
Deseterolovke imajo osem krajših in dve daljši lovki, ki ju lahko skrivajo v posebnem mešičku. Poleg navadne sipe (*Sépia officinális*) uvrščamo sem liganja (*Kalmar*, *Loligo vulgaris*⁵), ki si uravnava gibanje s tri-

¹ Dis = dvojen, bránchia = škrge. — ² Octo = osem, pus podos = noga, vulgaris = navaden. — ³ Eledóne = ime pri Aristotelu, moscháta = moškata. — ⁴ Argonautes = argonavt; Argo je ime ladji v pripovedki o zlatem runu. — ⁵ Loligo = sipa, vulgaris = navaden.



Sipa in hobotnica, po Schmeilu.

Sipa pograbi rakovico (1), izštrkava črnilni mehur (2), da zabriše 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 velebobotnice (Architeuthis¹), katerih lovke merijo do 18 m.

V jurski in kredni tvorbi so živele strele (belemniti²); sodeč po okamenelih lupinah so bile podobne sipam (slika 222.).

Drugi razred. Četveroškržniki, Tetrabranchiata,³ Vierkiemer.

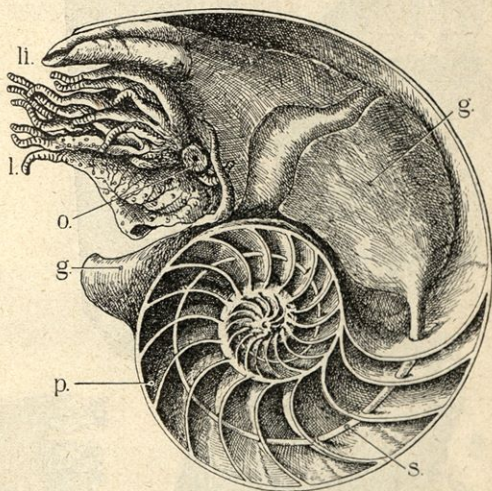
Brodnik (Schiffsboot, Nautilus pompilius⁴), ki živi v Indijskem oceanu, ima četvero škrž, četvero škržnih src in pridvorov. Somerna in zavojito vsukana hišica je podobna polževi (slika 223.). Če pa jo presekamo v somernini, jo delijo poprečne stene v mnogo predalov, ki se večajo proti ustju in so polni zraka. Notranje stene se svetijo biserno.

Žival je v sprednjem in največjem 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, zmanjša tako vodni vzgon in se potopi v globočino. Navadno pa plava po morju.

Okoli ust je mnogo lovk brez priseskov, katerih konci so podobni tipalnicam. 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.

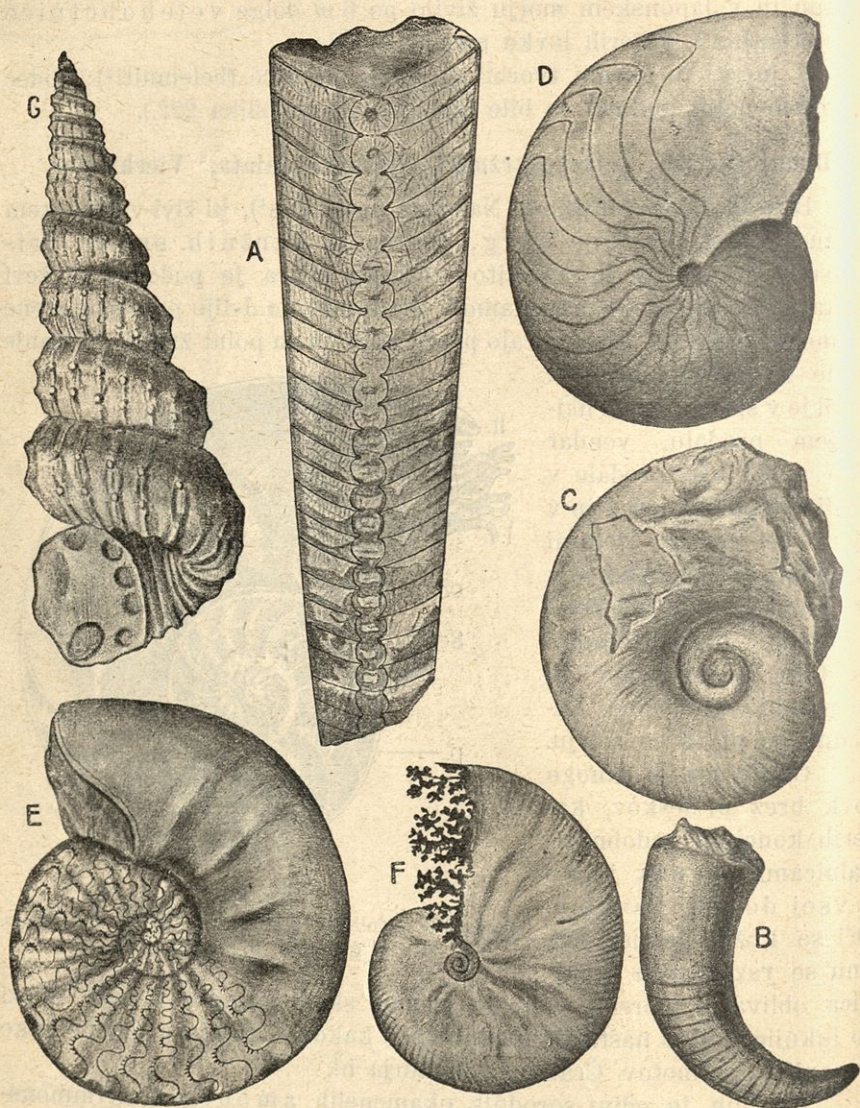
Brodnik je edini sorodnik okamenelih amonitov⁵ (Ammonshörner), ki so živeli od silurske do kredne tvorbe in dosegali velikost voznega kolesa (slika 224.). Premorožec (Orthóceras⁶) iz silurskih



Slika 223.

Brodnik v vzdolžnem preseku; li. livnik, l. lovke, o. oko, g. gabanica, p. predali, s. sifon.

¹ Archo = vladam, teuthis = sipa. — ² Bélemnion = puščica. — ³ Têtra = štiri, bránchia = škrge. — ⁴ Nautilus = brodnik, pompilos = riba privodnica. — ⁵ Ker so podobni ovnovim rogovom Jupitra Amona, ki so ga častili Libijci. — ⁶ Orthós = prem, kérias = rog.



Slika 224.

Okameneli glavonožci, po Noseku. Silurska tvorba: *A* premorožec (*Orthoceras*) v vzdolžnem preseku, *B* cirtocera in *C* navtilus; *D* devonski pinacit; *E* triadni ceratit; *F* jurska opelija; *G* kredni turilit.

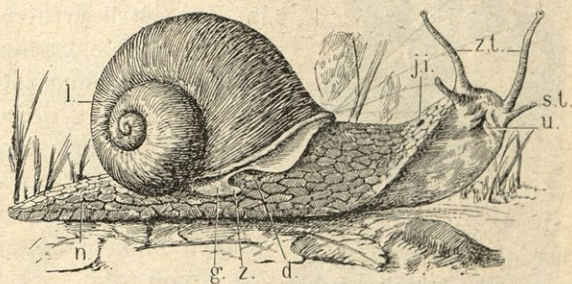
skladov je imel še ravno hišico. Drugi amoniti pa kažejo raznolično zavite hišice, v katerih teče sifon ob robu. Ako brusimo amonitovo okamenino, se prikaže najprej plast biserne matice, nato pa zunanji rob prečnih predalov v črti predalnici (Lobenlinie). Po predalnici spoznavamo in ločimo glavne razrede. Brodnik in izumrli ožji sorodniki imajo okroglasto predalnico. Drugim rodom pa se je izpreminjala preznačilno v teku geoloških tvorb. V siluru in devonu je bila valovita ali klekasta, na pr. goniatit.¹ V triadni tvorbi postajajo slemena (lobi) in sedla večinoma zobčasta, na pr. ceratit.² 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,³ Bauchfüßer.

Veliki vrtni polž (große Weinbergschnecke, *Hélix pomátia*⁴) 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 prerezani lupini opazamo z drobnogledom zunaj konhinasto pokožnico (cuticula⁵). Za polže, živeče v vodi, je važna, ker varuje apnenaste delce, da jih ne raztopi ogljikova kislina

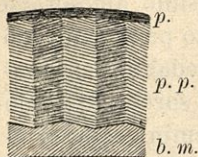


Slika 225.

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

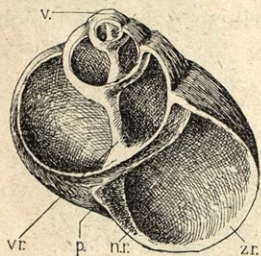
¹ Gonía = kot, koleno. — ² Kéras = rog. — ³ Gastér gastros = trebuh, pus podos = noga. — ⁴ Helix = zavoj, polž, póma pómatos = pokrovec. — ⁵ Cuticula = kožica.

(H_2CO_3). Pod pokožnico kaže porcelanasta plast, ki je iz aragonca,



Slika 226.
Ustroj polžve lupine,
po Schmeilu; *p.* po-
klozica, *p. p.* porce-
lanasta plast, *b. m.*
biserna matica.

konec pa ustje (Mündung); na ustju samem ločimo zunanji in notranji rob (Innen-, Außenlippe). Vzvoji se stikajo v osrednjem



Slika 227.
Obrušena lupina velikega vrt-
nega polža (nekoliko zmanj-
šana); *v.* vrh, *vr.* vreteno, *p.*
popek, *z. r.* zunanji rob, *n. r.*
notranji rob ustja.

ustih je zgoraj konbinasta 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

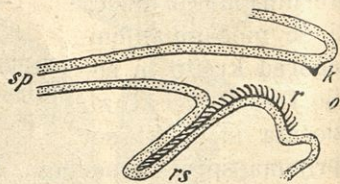
želodčevih bokih. Večkrat zavito črevo z jetri leži v lupini ter se končuje pri dihalnici. Vrtni polž je dvospolnik. Do 60 jajec, ki imajo apnenasto lupino, polaga v rahlo prst. Na zimo se zariva v rahlico in izpraznivši si čreva izloča v ustju apnenast, toda luknjičav pokrovček.

Po obliki dihal in po legi škrg ločimo več razredov.

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),

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.

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,¹ 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 trebuhonožci, po Noseku: 1. dodebardija (Daudebardia), 2. steklenka (Vitrina), 3. jantarica (Succinea), 4. mlakar (Limnaea), 5. korenčica (Physa), 6. svitek (Planorbis), 7. prilepek (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 pomatia). Zaklepnice (Schließmundschnecke, Clausilia²) živijo po skalah in v mahu ter zavijajo lupine na levo stran. Škodljivi poljski slinar (Ackernacktschnecke, Limax

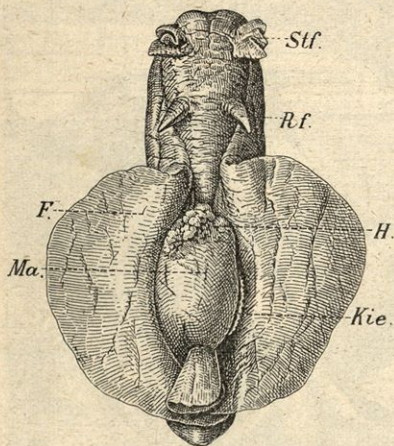
¹ Pulmo pulmonis = pljuča. — ² Clausus = zaprt.

agrestis¹) skriva krnjavo hišico v ščitasti gabanici, gozdni lazar (Arion²) 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 córneus³) in mlakar (Teichhornschnecke, Limnaea stagnalis⁴).

Drugi razred. ZaškrGARJI, Opisthobranchiata,⁵ 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.* celne 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.

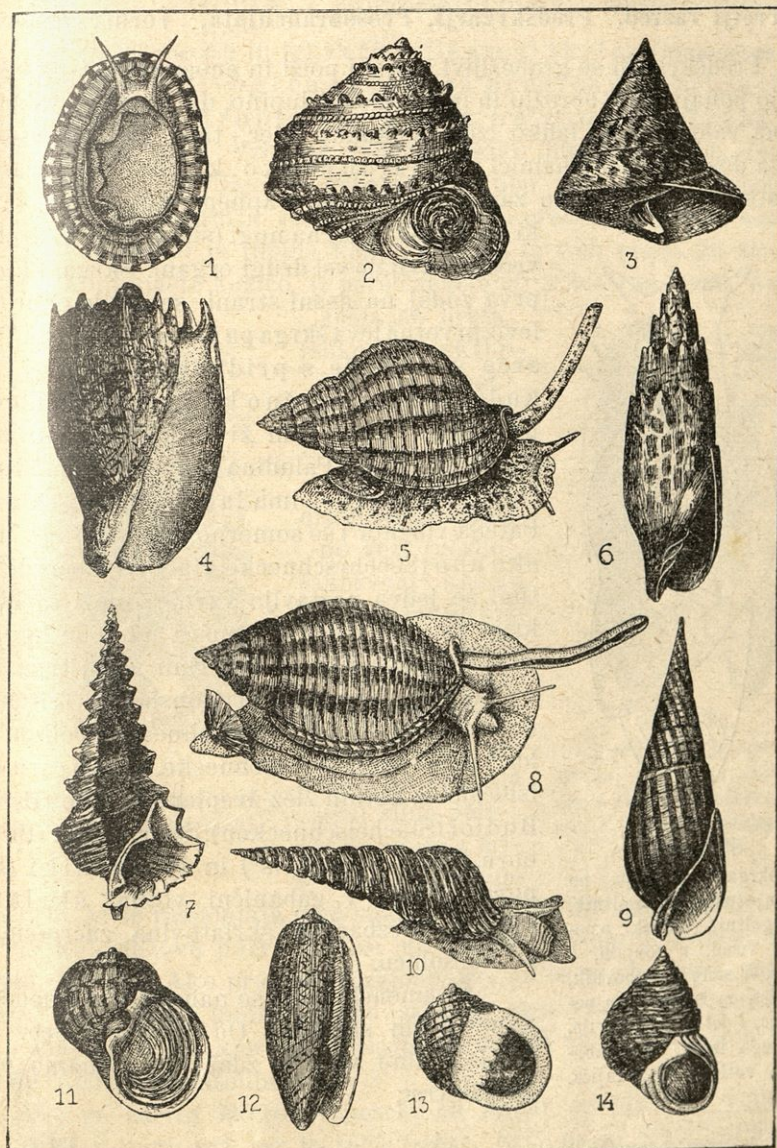
rastki, ki se nastavljajo kjerkoli na koži, ali pa s kožo samo. Srce dobiva kri od zadnje strani. Morski zajček (Seehase, *Aplisia dépilans*⁶) se pase po podmorskih halogah.

Razdražen štrka iz sebe anilinski barvi sličen vijoličast sok.

Sem uvrščajo tudi plitvo-nožce (*Pterópoda*⁷). Gola valóvka (*Walfischaas*, *Clio borealis*⁸)

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.

¹ Leimax = slinar, agrestis = poljski. — ² Arion je bil znani citravec in pevec, ki se je rešil na pliskavki. — ³ Planus = ploščnat, orbis = krog. — ⁴ Limnaeus = v močvirju živeč, stagnalis = v stoječi vodi živeč. — ⁵ Opisthios = zadaj, bránchia = škrge. — ⁶ Aplisia = nesnaga, dépilans = strižoč. — ⁷ Pteron = plavut, pus = noga. — ⁸ Cleio = muza zgodovine, borealis = severen.



Slika 232.

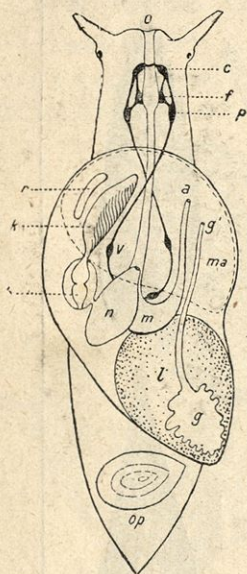
Morski polži, po Noseku: 1 latvica (Patella), 2 čigraš (Turbo), 3 kotač (Trochus), 4 valj (Voluta), 5 surmavka (Buccinum), 6 mitra (Mitra), 7 rožiček (Cerithium), 8 šlem (Cassis), 9 svedrec (Terebra), 10 vretence (Turretella), 11 pópika (Natica), 12 oliva (Oliva), 13 zobovec (Nerita), 14 breženka (Litorina).

Tretji razred. Predškrgarji, Prosobranchiata,¹ 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 drobnim 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 vivipara²). Izmed morskih predškrgarjev ima latvica (Napfschnecke, Patella vulgata³) še somerno, plitvo hišico. Morsko uho (Seeohrschnecke, Haliotis tuberculata⁴) 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 nodiferum⁵), sodec (Faßschnecke, Dólum gálea⁶) in šlem (Haubenschnecke, Cassis cornuta⁷) izločajo iz ustnih žlez žvepleno kislino (H_2SO_4). Bodici (Stachelschnecken), na pr. volek (Brandhorn, Murex brandáris⁸) in škrlatniki (Púrpura⁹) 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.



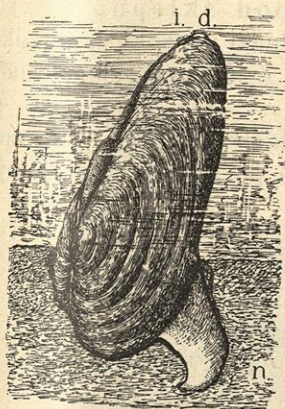
Slika 233.

Predškrgar v obrisu, po Boasu; o usta, c nadgoltnik, f podgoltnik (nožnik), p pobočni voz, r vonjalo, k škrge, h srce, v drobovnik, n obist, m želodec, op pokrovec, l jetra, g spolovilo, g' njega iztok, ma gabanica, a zadnjica.

¹ Proso = spredaj, bránchia = škrge. — ² Paludina = v močvirju živeča, vivipara = živorodnica. — ³ Patella = torilce, vulgata = navadna. — ⁴ Hals halos = morje, us otós = uho, tuberculata = grčava. — ⁵ Tritonium = Tritonov rog, nodiferum = vozlat. — ⁶ Dólum = sod, gálea = čelada. — ⁷ Cassis = šlem, cornuta = vozlat, grčava. — ⁸ Murex = ime škrlatnika pri Pliniju, brandáris = polatinjeno iz holandskega imena. — ⁹ Púrpura = škrlatnik.

Tretji red. Školjke, Lamellibranchiáta,¹ Muscheltiere.

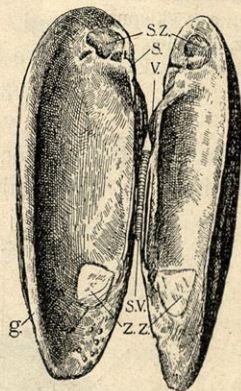
Po naših potokih in rekah živi slikarski škržek (Malermuschel, *Unio pictorum*²). Dvogrba gabanica pregrinja s hrbta dvo-bočnosomerno truplo ter izloča na zunanji strani dve lupini (slika 235.). Vzbokel začetek vsake lupine je vrh. Lupina raste, ker se nastavljajo na gabaničnem robu nove plasti, debeli 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 škržek 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 prilegajo tako tesno drugi k drugim, da lupini lahko reži ta le v stranski smeri. Razdražena žival silno zaloputne lupini z mišicama zaklep-



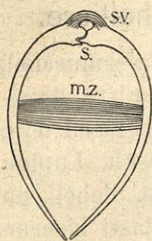
Slika 235.

Odprti lupini slikarskega škržka; *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 škržek, 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 škržek 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 škržek zarit v pesku, vendar moli iz njega gabanica, ki tvori na zadnji strani dve odprtini: dotekalko in izmetalko (primerjaj plaščarje stran 141.).

¹ Lamélla = ploščica, bránchia = škрге. — ² Unio = biser, pictor = slikar.

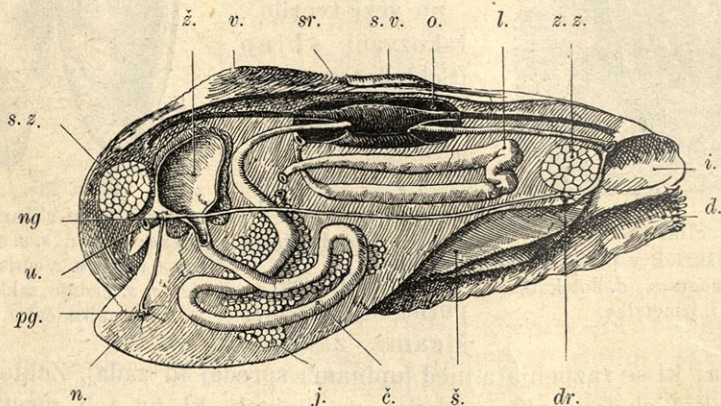


Slika 236.

Presekani lupini slikarskega škrga; s. v. sklepna vez, s. sklep, m. z. mišica zaklepnice.

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 migelalkami, 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 migelčaste 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 zaklepnice. Želodec sprejema tudi sokove obširne jetrne žleze.

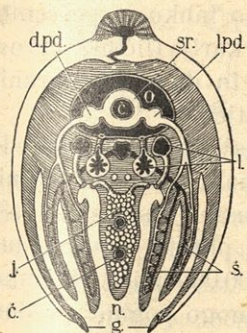
Srce tiči v precej velikem osrčniku, dobiva v škrgah okisano kri iz dveh stranskih pridvorov ter jo oddaja po sprednji in zadnji



Slika 237.

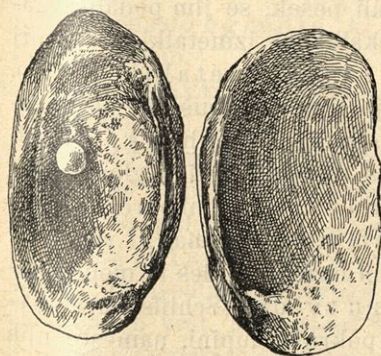
Slikarski škrgček v vzdolžnem preseku; u. usta, ng. nadgoltnik, pg. podgoltnik (nožnik), n. noga, s. z. sprednja zaklepnica, ž. želodec (okoli želodca jetra), v. vrh, sr. srce, o. osrčnik, s. v. sklepna vez, l. ledvice, z. z. zadnja zaklepnica, i. izmetalka, d. dotekalka, dr. drobovnik, š. škrge, č. 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 prihaja 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 škvrčka v obrisu; razlaga kakor v sliki 237., razentega g. gabanica, d. pd. in l. pd. desni in levi pridvor.



Slika 240.

Ledvičasti škvrček (*Unio reniformis*) z biserom, po Sajovicu.

Školjke, ki izločajo debelo biserno plast, tvorijo lahko tudi bisere. Izmed bisernic navajamo bisernega škvrčka (*Flußperlmuschel*, *Margaritana margaritifera*⁵), ki živi po potokih Šumave in Smrečnic, in pravo bisernico (*Perlmuschel*, *Meleagrina*⁶ *margaritifera*) iz Indijskega ter Tihega oceana. Župnik S. Robič je našel biser tudi v ledvičastem škvrčku (*Unio reniformis*⁷) pri Borovnici

prihajajo živčne niti od nadgoltnikov, drobovnik pa leži daleč zadaj pod zadnjico.

Slikarski škvrček je enospolnik. 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 zaje-dava do popolne preobrazbe. Mladiči nato odpadejo in dorastejo na dnu.



Slika 239.

Ličinka slikarskega škvrčka (glohidij). V sredi bisovnica.

Prvi razred. Školjke brezcevljanke, *Asiphoniata*.¹

Gabanična robova ne zrasteta ter ne tvorita pri dotekalki in izmetalki cevi. Lupini sklemeta ena ali dve mišici zaklepnici (enomišičnice, dvomišičnice). Razen slikarskega škvrčka omenjamo brez-zobko (*Teichmuschel*, *Anodonta mutabilis*²), ki živi po stoječih ali počasi tekočih vodah ter ustvarja zategadelj le tenki lupini brez sklepa (ime!). Užitna klapavica (*Miesmuschel*, *Mytilus edulis*³) se pritrja z lasastimi nitmi bisovnice na podmorske predmete, ravnotako tudi leščur (*Steckmuschel*, *Pinna*

¹ A = brez, siphon = cevka. — ² An = brez, odús odóntos = zob, mutábilis = izpremenljiv. — ³ Mytilos = neka užitna školjka, edulis = užitna. — ⁴ Pinna = leščur, squamósa = luskasta. — ⁵ Margarita = biser, margaritifera = biserosna. — ⁶ Meleágris = pegat. — ⁷ Renifórmis = 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*¹) ima samo sprednjo zaklepnico, očesca na robu gabanice in neenaki rebrasti lupini. Loputaje z lupinama plava po morju. *Ostriga* (*Auster*, *Ostrea edulis*²) 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 včasih strupene.

Drugi razred. Školjke cevjanke, Siphoniáta.

Cevljankam zrasteta gabanična robova, da ostane le predor za nogo. 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*³) živi v glenu sladkih vod. *Kamenovrt* (*Steinbohrer*, *Pholas dáctylus*⁴) navrtava z lupinama, ki sta spredaj podaljšani in nazobčani, les in mehke kamenine. *Živemu svedru* (*Schiffsbohrer*, *Terédo navalis*⁵) pokrnita lupini, namesto njih pa izloča črvasto truplo apnenast tulec. Ta škodljivec vrta v lesu in zaradi njega oklaplja ladije pod vodno črto z bakreno pločevino. V koraljnikih Indijskega oceana živi do 1 q težka *zeva* (*Riesenmuschel*, *Tridacna*⁶ *gigas*).



Slika 241.

Kravorog (*Hippurites radiosus*) iz plasti zgornje kredne tvorbe, zgoraj pokrovec.

Okamenele školjke so znane že iz kambrijske tvorbe. V krednih skladih nahajamo kot vodilne okamenine kravoroge (*Kuhhörner*, *Hippurites*⁷). Spodnja lupina je razvita kakor rog, zgornja pa kakor pokrovec (slika 241.).

¹ *Pecten* = glavnik, *iacobaeus* = prinašali so školjko s seboj romarji iz San Jago di Compostella. — ² *Ostrea* = ostriga, *edulis* = užitna. — ³ *Kyklos* = krog, *córnea* = rožena. — ⁴ *Pholás* = v jamah živeča školjka, *dáctylos* = prst. — ⁵ *Terédon* = vrtajoči črv, *navalis* = ladijni. — ⁶ *Tridacna* = neka ostriga pri Pliniju. — ⁷ *Hippos* = konj, *urá* = rep.

Peto deblo. Črvomehkužci, Molluscoidea,¹ Weichtierähnliche.

Prvi red. Ramenonožci, Brachiópoda,² Armfüßer.

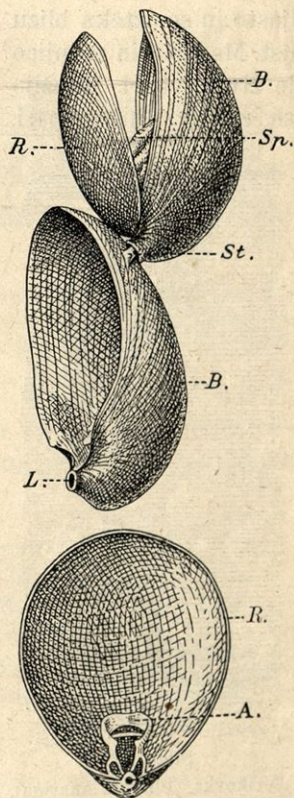
Provrt (Lochmuschel, Terebrátula vítea³) je kratkega, brezglavega trupla, ki ga krijeta zgoraj in spodaj gabanični gubi. Gubi izločata manjšo hrbtno in večjo trebušno lupino (slika 242.). Poleg vse zunanje podobnosti sta apnenasti lupini samo nalični pobočnima lupinama školjk. Mišičast pecelj prodira izrastek trebušne lupine in jo pripenja na morska tla. Lupini se zapirata in odpirata z mišicami (primerjaj školjke!). Ob ustih sta zavojiti rameni z vejicnimi resami (ime!), ki privajata hrane in kisika. Rameni podpira apnenasto ogredje, ki se pritrja na hrbtno lupino.

Jezikovka (Zungenmuschel, Lingula anatina⁴) 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 Lingulella ferruginea⁵ najstarejša okamenina iz kambrijske tvorbe; druge vrste pa so važne vodilne okamenine.

Drugi red. Mahovnjaki, Bryozóa,⁶ Moostiere.

Mahovnjaki tvorijo, kakor na pr. sladkovodni perjaničar (Federbuschpolyp, Plumatélla repens⁷) družine, ki sedijo na kamenju ali na povodnih rastlinah



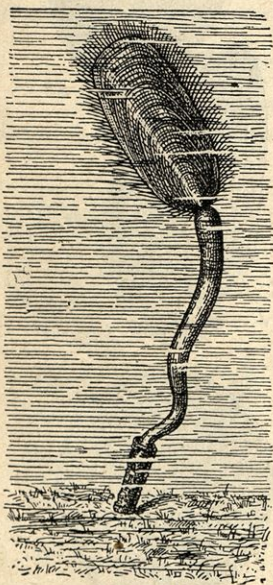
Slika 242.

Provrt (Terebrátula vítea), po Schmeilu; R. hrbna lupina, B. trebušna lupina, Sp. zavojiti rameni, St. pecelj, L. votli izrastek, A. ogredje.

¹ Mollúscum = mehkužec eidos = podoba. — ² Brachión = rama, pus = noga. — ³ Terebrátus = prevrtan, vítea = steklena. — ⁴ Lingula = jeziček, anatina = račjemu kljunu podobna. — ⁵ Lingulella = jeziček, ferruginea = rjasta. — ⁶ Bryon = mah, zoon = žival. — ⁷ Plumatélla = peresce, repens = plazeč.

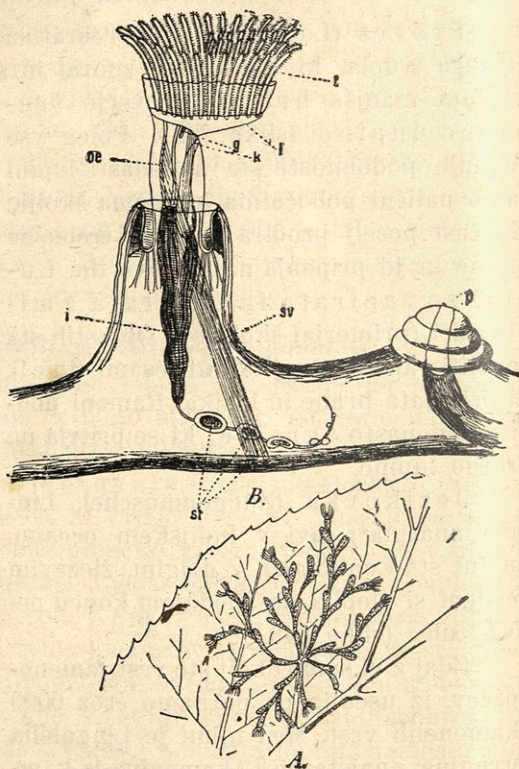
(slika 244.). Vso družino obdaja konhinast oklep, a v njem tičijo kakor popki na veji posamezne živalce. Okoli ust imajo na podkovastem izrastku migetalčaste lovke, ki se vedno gibljejo in privajajo s svežo vodo kisika in živeža.

Mišice priteznice 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*).



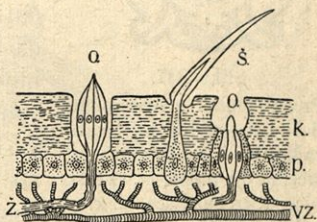
Slika 244.

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 priteznica, *st* statoblasti, *p* brsteča poedinke (popki).

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,¹ Gliederfüßer.

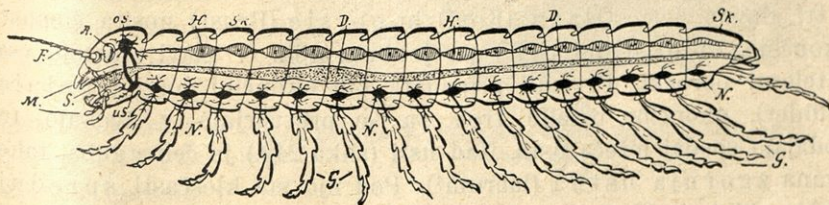
Členonožci nimajo notranjega trdnega ogrodja. Mehko truplo jim krije enoplastna povrhnica, ki izloča na zunanji strani v vzporednih plasteh kitin (slika 245.). Kitin je dušičnata organska spojina ter podoben roženini. Izprva je tekoč, a na zraku kmalu skrepeni. Vse truplo členonožcev obdaja torej kitinasta koža, ki ji pravimo kiti-
njača (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 povrhnice nova, večja kitinjača. Členonožci se levijo kakor pla-
zilci. Kitinjača nosi na notranji strani tudi različne 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. povrhnica, vz. vzdušnice, ž. živec.

Zaradi lažjega gibanja se členi kitinjača na več zaporednih te-
lesnih obročkov (slika 246.), med katerimi ostaja kožica tenka



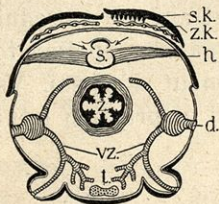
Slika 246.

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 (imel), ki opravljajo različne posle. Kot tipalnice nosijo čutila, kot grizala (Mundwerkzeuge) obdajajo usta in kot gibala se priravnavajo kar najprimerneje živlenskemu načinu dotičnega členonožca.

¹ 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, 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 vrvna 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,¹ Kerbtiere.

Prvi razred. Ravnokrilci, Orthóptera,² Geradflügler.

Zelena kobilica (Grüne Laubheuschrecke, *Locusta viridíssima*³) 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 (lábrum⁴). Pod njo sta kleščasti sprednji čeljusti (mandíbulae⁵), s katerima žveče zelena kobilica travo, a tudi muhe in gosenice. Srednji čeljusti (maxillae⁶) sestojita od korena proti vrhu iz stožerja, debla in dveh členastih kosirjev (Laden). Iz debla poganja še na vsaki strani pipalka (Taster). Srednji čeljusti tipata in grabita hrano. Zadnji čeljusti se nastavljata kakor srednji in nosita tudi dvojce pipalk. V sredi pa zrasteta ter obdajata usta spodaj (spodnja ustna). Tako žvekalno je grizoče ali kratko grizalo.

¹ Inséctum = zarezana žival. — ² Orthós = raven, pteron = krilo. — ³ Locústa = kobilica, viridíssima = povsem zelena. — ⁴ Labrum = ustna. — ⁵ Mandíbula = čeljust. —

⁶ Maxilla = čeljustnica.

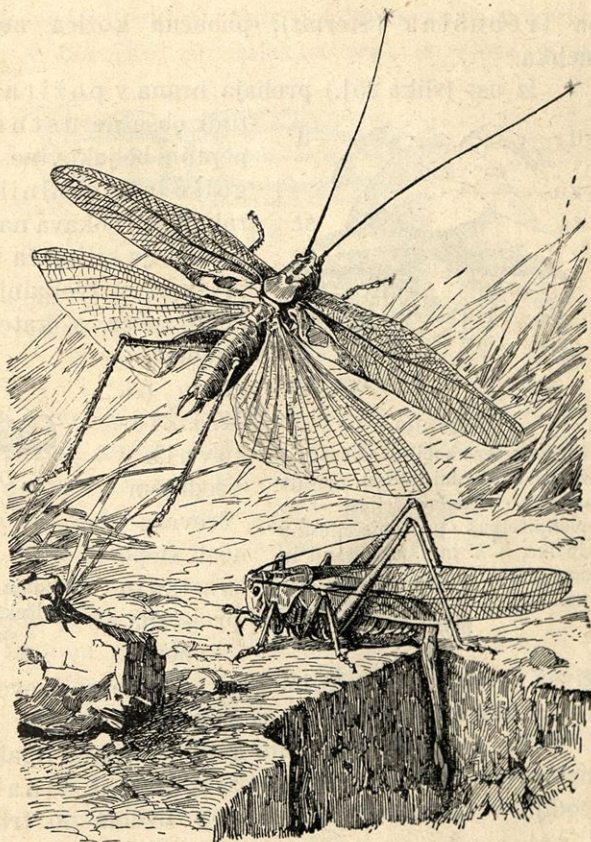
Oprsje sestavljajo trije oprsni obročki, ki jih imenujemo zapored: predprsje (prothórax¹), sredoprsje (mesothórax) in zaprsje (metathórax). Vsak prsni obroček nosi spodaj po en par okončin. Zelena kobilica in žuželke sploh imajo po šest okončin, so torej šesteronožci (Hexápoda²).

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 (coxa³) z oprsnim

obročkom, nanj pa se naslanja obrtec (trohanter⁴). Mišice upogibnice in izteznice se pritrdijo z glavami v krepkem stegnu (femur⁵) ter pošiljajo goleni (tibia⁶) in četveročlenastemu stopalcu (tarsus⁷) 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.

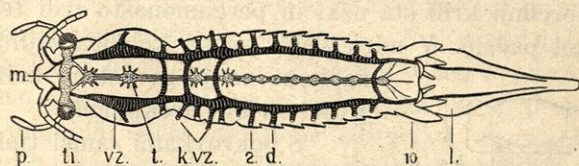
¹ Pro = pred, mesos = srednji, metá = za, thórax = oprsje. — ² Hexa = šest, pus podós = noga. — ³ Coxa = kolk. — ⁴ Trohanter = izrastek na stegnenici (str. 11.). — ⁵ Femur = stegno. — ⁶ Tibia = piščal. — ⁷ Tarsus = stopalo.

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-

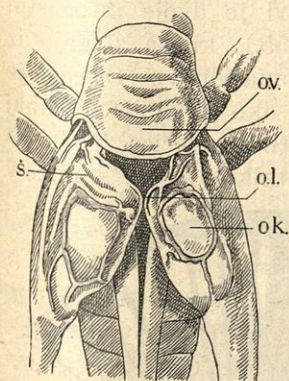
hanja kobilici ni treba krvnega obtoka. Toda vedno se giblje, skače, leta in potrebuje zategadelj mnogo hraniva, ki ga je treba nadomeščati. Cevasto srce je mnogoprekatno. Pobožno se pritrdijo nanj srčne mišice. Kadar kobilica širi zadek in krči srčne mišice, nastaja v srcu praznina in kri vdira vanj 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.

Izmed oprsnih 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“.



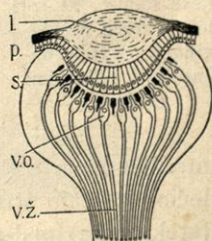
Slika 252.

Živčevje in vzdušnice zelene kobilice; *m.* možgani, *p.* pipalka, *ti.* tipalnica, *vz.* vzdušnice, *t.* trebušnjača, *k. vz.* krilne vzdušnice, *2.* zadkov obroč, *d.* dihalnica, *l.* leglo.



Slika 253.

Čvrčalo zelene kobilice, po Regenu; *ov.* ovratnik, *š.* škripalka, (na spodnji strani leve pokrovke), *o. l.* ostrina letva, *ok.* okence.

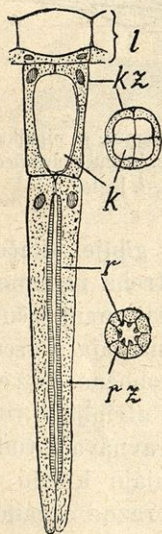


Slika 254.

Pikčasto oko v obrisu; *l.* leča, *p.* povrhnjica, *s.* steklovina, *v.o.* vidne občutnice, *v. ž.* vidni živec.

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 zloga zelena kobilica zadnji krili pahalčasto nad zadkom, nanju pa polaga križasto sprednji krili ali pokrovki (Deckflügel).



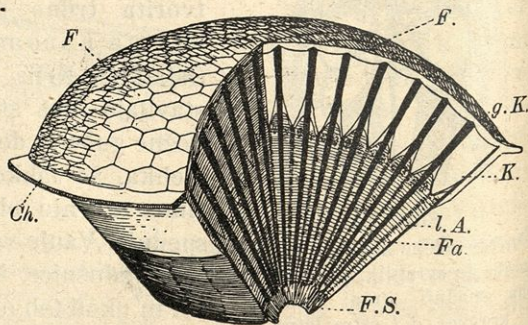
Slika 256.

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*.

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 očescu 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 dvojje 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 satovju in tvorijo na površju

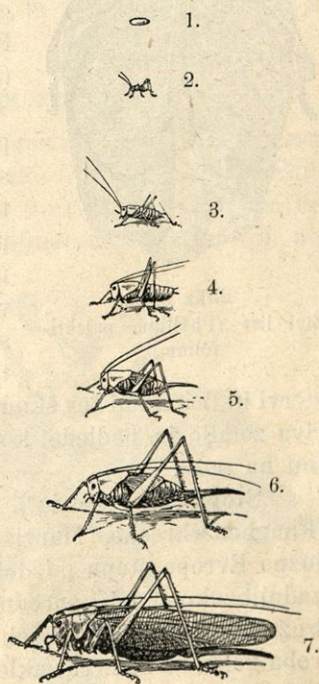


Slika 255.

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 polublaste, 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.).

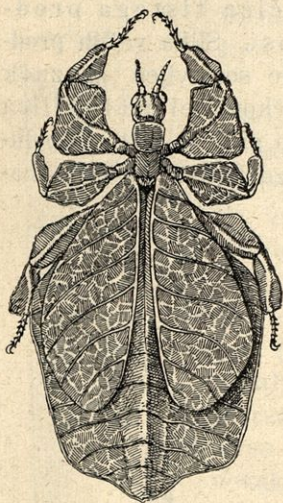
Zelena kobilica je enopolnica. Samica polaga jajca v zemljo z leglom (Legebohrer). Leglo sestoji iz enega para na osmem, in iz dveh parov loputic na devetem zadkovem obročku. Spomladi izlezejo iz jajca ličinke (Larven), ki jih posebno lahko opazujemo po košnji. Podobne so sicer dorastlim kobilicam ter 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 preobraža 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 (Saltatória¹). Sem uvrščamo tudi saranče (Acríridae²), kakor na pr. črtasto sarančo (Stenobothrus lineátus³). Nitkasti tipalnici sta kratki, pokrovki ozki, stopalca pa so troječlenasta. Samica



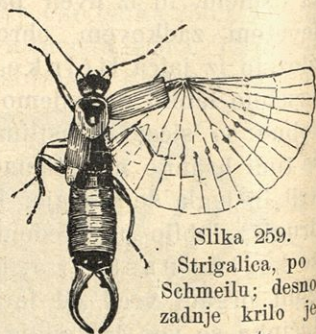
Slika 258.
Živi list (*Phyllium pulchri-folium*).

s črvi in ličinkami ter škoduje le, ker pre-
riva zemljo in podjeda koreninice, ki so
mu na potu.

Stopalci (Gressória⁹). Bogomoljka
(Fangheuschrecke, *Mantis religiôsa*¹⁰) iz
južne Evrope stopa po dolgih srednjih in
zadnjih okončinah, sprednji pa sta gra-
bežni 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 mi-
gratórius*⁴) je doma v Aziji in v jugovzhodni
Evropi. Po solnčnatih krajih leta škrebetulja
(*Schnarrheuschrecke*, *Psóphus strídulus*⁵).

Murni (Grillen, *Grýllidae*⁶), kakor na
pr. krikovec (*Feldgrille*, *Gryllus campé-
stris*⁷), imajo kratke noge, rijejo po zemlji
ter se hranijo z rastlinami. Čvrčala so so-
merno razvita na krilih, slušala pa ležijo
na sprednjih okončinah. Bramor (*Maul-
wurfsgrille*, *Gryllotalpa vulgáris*⁸) nima na
sprednjih okončinah stopalec ter rije z lopa-
tasto golenjo in s stegnom. Izvečine se hrani



Slika 259.
Strigalica, po
Schmeilu; desno
zadnje krilo je
razpeto.

¹ Saltátor = skakalec. — ² Akridion = neka majhna kobilica. — ³ Stenós = ozek, bóthros = jamica, lineátus = črtast. — ⁴ Pachýs = debel, týlos = odtisek, migrator = selilec. — ⁵ Psóphos = glas, šum, strídulus = brenčeč. — ⁶ Gryllus = murn. — ⁷ Campéstris = poljski. — ⁸ Gryllus = murn, talpa = krt, vulgáris = navaden. — ⁹ Gréssus = stop. — ¹⁰ Mantis = vedeževalka, religiôsa = pobožna.

živi list (*Phýllium pulchrifólium*¹) na pr. posnema zelen ali usahel list, ki ga razjeda rja (slika 258.).

Tekalei (*Cursória*²). Kuhinjski ščurek (*Küchenschabe*, *Periplanéta orientális*³) je ponočnjak ploščatega trupla, hitrih nog in ščetinastih tipalnic (tip!). Samicam krnijo krila, da jih skoro ne ločimo od ličink. Do 24 jajec polagajo v kitinasti zavoje. Svetlobo čutijo z vsem telesom; spretno se namreč ogibljejo luči, tudi če jim zamašimo oči z voskom.

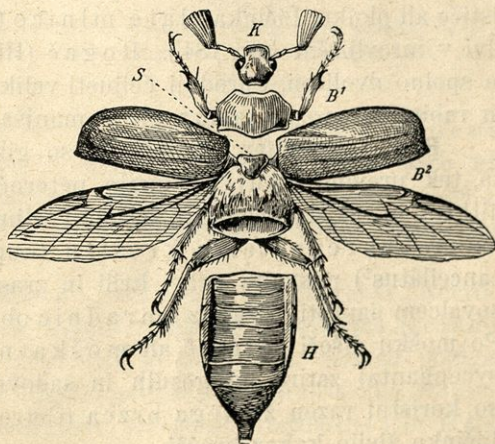
K ravnokrilcem prištevamo tudi *strigalico* (*Ohrwurm*, *Forficula auriculária*⁴). Pod kratkima pokrovkama ležita zgubani zadnji krili. Na zadku so zakrivljene klešče, s katerimi razpenja in zlaga krila.

Ravnokrilci so prastare žuželke. Že za premogove tvorbe so živele kobilicam in ščurkom podobne vrste.

Drugi razred. Hrošči, *Coleóptera*,⁵ Käfer.

Rjavi hrošč (*Maikäfer*, *Melolóntha vulgaris*⁶) 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 čopičast jeziček. Kot rastlinojedec ima rjavi hrošč dolgo črevo in nosi na njem dva para izločalk.

Predprsje je zase in njegova hrbtovina se zove ovratnik. Sredoprseje in zaprsje zrasteta med seboj in z zadkom. Trdni sprednji krili, pokrovki, krijeta sredoprseje, 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, *B'* predprsje, *B²* sredoprseje in zaprsje, *S* ščitec, *H* zadek.

¹ Phýllon = list, pulchrifólus = lepolist. — ² Cursor = tekalec. — ³ Periplanés = skitalec, orientális = orijentalski. — ⁴ Forfex = škarje, áuris = uho. — ⁵ Koleós = nožnica, pterón = krilo. — ⁶ 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 sredoprsju 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, Lamellí-córní¹). Na tipalnicah se širi namreč zadnjih 6 členov (samcu 7) v lističe ali plojke. Ličinka zlate minice (Rosenkäfer, Cetónia aurata²) živi v mravljiščih (str. 184.). Rogač (Hirschkäfer, Lucánus cervus³) je spolno dvoličen. Sprednji čeljusti velikega samca sta kakor rogovje in rabita za orožje, samica pa je manjša.

Brzci (Laufkäfer, Carábidae⁴) 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, Cárabus cancellátus⁵) 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 sycóphanta) zatira po gozdih in sadovnjakih škodljivi mrčes. Brzci so koristni razen žitnega brzca (Getreidelaufkäfer, Zabrus gibbus⁶). Ličinke živijo kakor hrošči.

Povodnjaki (Schwimmkäfer, Dytícidae) so se prikrojili vodnemu življenju. Obrobljeni kozak (Gelbrand, Dyticus marginális⁷) je

¹ Lamélla = ploščica, cornu = rog. — ² Ketónia = kovinsko se bliščeč hrošč, auráta = zlata. — ³ Lucánus od lucus = log, cervus = jelen. — ⁴ Kárabos = hrošč. — ⁵ Cancellátus = mrežast. — ⁶ Zabρός = požrešen, gibbos = grbast. — ⁷ Dytes = potapljalec, marginatus = obrobljen.

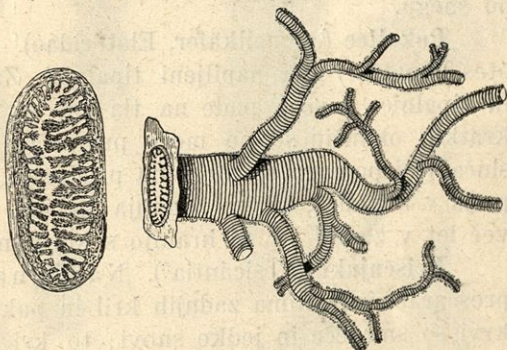
ploščnatega trupla kakor splav. Zadnji okončini sta obrobljeni s togimi ščetinami (večja površina) in služita kakor vesli. Tipalnici sta nitkasti. Kadar si oddihava, pomalja zadek z dihalnicami iz vode ter privzdiga pokrovki. Vsako dihalnico robijo nazobčane ščetinice, ki ne izpuščajo zraka (slika 262.). 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*¹) ima kratki betičasti tipalnici in dva para veslastih okončin. Samica zavija jajca in pritrja zavojke na plavajoče liste.

Kratkokrilci (Kurzflügler, *Brachyélythra*²). Rusokrilemu grabilcu (*Staphilínus erythrópterus*³) krijeta pokrovki le sprednje zadkove obročke.

Vrsta *Lomechusa strumosa* živi v mravljišču krvavordeče mravlje (*Formíca sanguínea*⁴). 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*⁵). Grobar (*Totengräber*, *Necrophorus vespillo*⁶) ima na koncu kijasti tipalnici, s katerima izvrstno voja. Prirezani pokrovki ne pokrivata vsega zadka. Samica polaga jajca v mrhovino, pod katero izpodkopavajo grobarji družema zemljo. Škodljivca sta slaninar (*Speckkäfer*, *Dermestes lardarius*⁷) in muzejnik (*Anthrénus museorum*⁸).



Slika 262.

Dihalnica in vzdušnice obrobljenega kozaka; na levi povečana dihalnica z obrobnimi ščetinicami, po Schmeilu.

¹ Hydor = voda, philos = ljubeč, píceus = smolastorjav. — ² Brachýs = kratek, élythron = pokrovka. — ³ Staphilínus = ime hrošča pri Aristotelu, erythrós = rdeč, pterón = krilo. — ⁴ Formíca = mravlja, sanguínea = krvavordeča. — ⁵ Silphe = smrdeča žuželka. — ⁶ Nekrophóros in vespillo = pogrebni. — ⁷ Dermestés = suknjeni molj, lardárius = slaninar. — ⁸ Anthrene = čebela.

Mehkokrilei (Weichleibige, Malacodermata¹). Kresnica (ivanjščica, Leuchtkäfer, Lampyris noctiluca²) 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 vzdusnice se razpletajo tu v tolstnici, ki se okisava in izgoreva (menda s posredovanjem svetlobnih cepljivk). Ličinke rjave sneženke (Schneekäfer, Téléphorus fuscus³) se prerijejo včasih iz zemlje že po zimi ter lazijo po snegu.

Pokalice (Schnellkäfer, Elatéridae). Poljska pokalica (Agriotes lineatus⁴) 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.

Priščnjaki (Vesicántia⁵). Navadna travnica (Ölkäfer, Meloe proscarabaéus⁶) nima zadnjih kril in pokrovki se križata deloma. V krvi so smrdeče in jedke snovi; to kri štrca 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 (Anthóphora⁷) 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 vesicatoria⁸) rabijo kot priščilo; njegova kri namreč podmehuri človeško kožo.

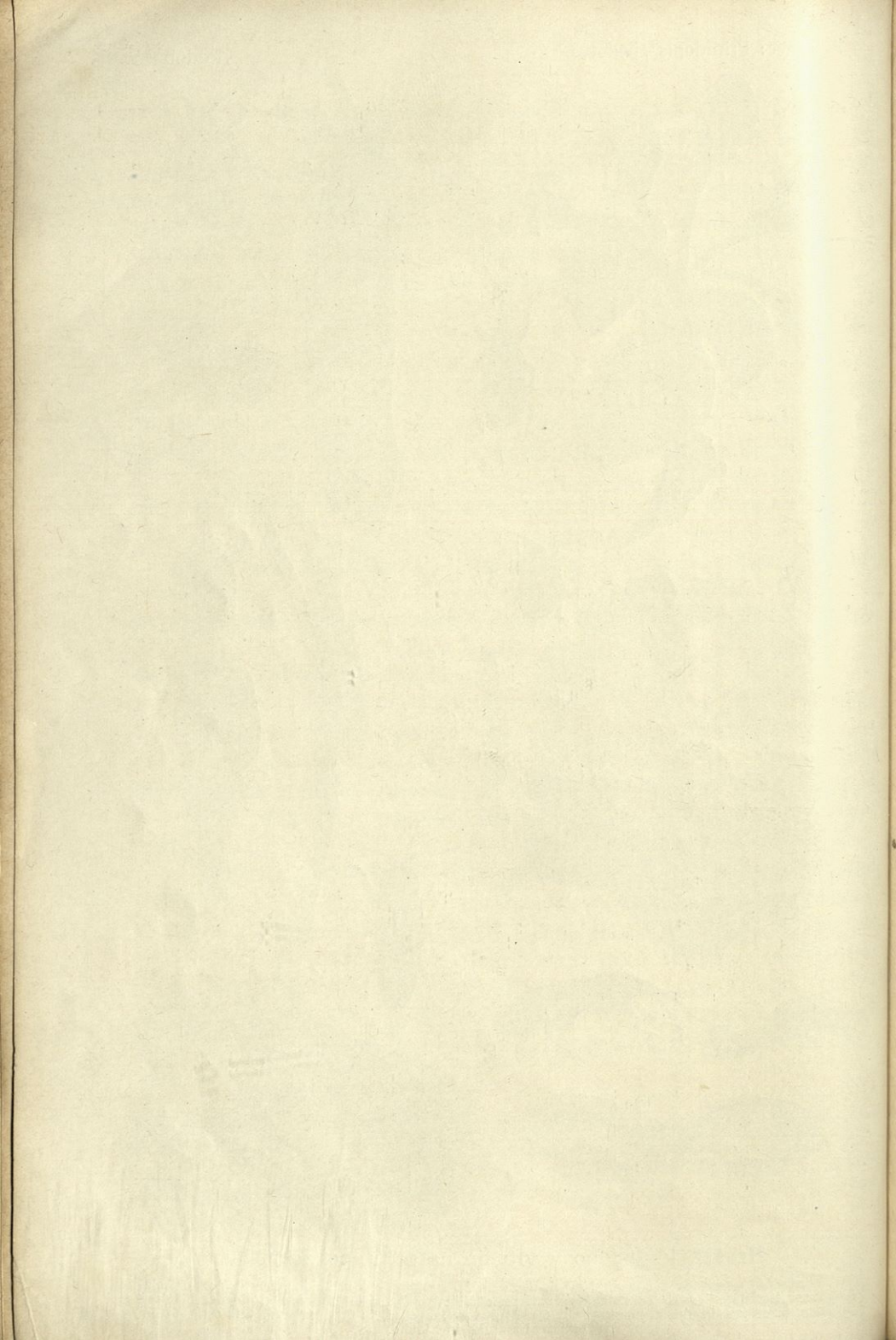
Rilčkarji (Rüsselkäfer, Curculiónidae⁹). Leščnikarju (Haselnußbohrer, Balanus nucum¹⁰) se podaljša glava v dolg in tanek rilček, ki nosi na koncu čeljusti in služi kakor sveder. Z rilcem izvrtja samica luknjico v mlad lešnik in položi vanj jajce. Ličinka izžre jedrce, je kakor pri rilčkarjih sploh bleda, brezoka in breznoža žerka (Made). se izvrtja iz „črvivega“ plodu ter se zabubi v zemlji. Grah ar (Erbsenkäfer, Bruchus pisi¹¹) polaga jajca v grah, jabolčni cvetoder (Apfel-

¹ Malokós = mehek, derma = koža. — ² Lampo = svetiti, ura = rep, noctilúca = po noči svetla. — ³ Telesphóros = koristen, fuscus = rjav. — ⁴ Agriótes = poljedelec, lineatus = črtalast. — ⁵ Vesica = mehur. — ⁶ Méloë = travnica, proscarabaéus = govnaču (scarabaéus) podoben. — ⁷ Anthophórus = cvetlice noseč. — ⁸ Lytta ali lyssa = steklina, vesicatoria = priščina. — ⁹ Curculio = žužek. — ¹⁰ Balanus = želod, nux nucis = oreh. — ¹¹ Bruchos = nekrilata kobilica, pisum = grah.



J. Griebel
Hrošči, ki škodijo v vrtu in na polju, po Schmeilu.

1 in 1a jabolčni 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*¹⁾ v jabolčne cvetne popke, črni žužek (*Kornrüsselkäfer*, *Calandra granária*²⁾ pa v ržena zrna v žitnicah. Trsní zavijalec (*Rebenstecher*, *Rhynchites betuleti*³⁾ navrtava listne peclje breze in vinske trte. Ko list omahne, polaga vanj jajčeca ter ga lično zvije v svaljšico. Za nevarnosti rilčkarji navadno skrčijo noge ter popadajo na tla kakor mrtvi.

Zalubniki (*Borkenkäfer*, *Tomícidae*), kakor na pr. smrekov lubadar (*Fichtenborkenkäfer*, *Tomicus typógraphus*⁴⁾), 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 dvoje 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*⁵⁾) 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 lažje plezajo po listju. Ovratnik drgajo ob napiljen rob sredoprsja in povzročajo čvrčeče hrušče. Breznoge ličinke razjedajo les. Moškatni kozliček (*Moschusbock*, *Arómia moscháta*⁶⁾), strigoš (*Riesenbock*, *Cerambyx heros*⁷⁾), tesar (*Zimmerbock*, *Astýnomus aedilis*⁸⁾) in topolov kozliček (*Pappelbock*, *Saperda carchárias*⁵⁾).

Lepenji (*Blattkäfer*, *Chrysomélidae*¹⁰⁾) imajo, kakor na pr. topolovka (*Pappelblattkäfer*, *Chrysoméla trémulae*¹¹⁾), 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*¹²⁾) imajo na zadnjih okončinah debela stegna in zato dobro skačejo.

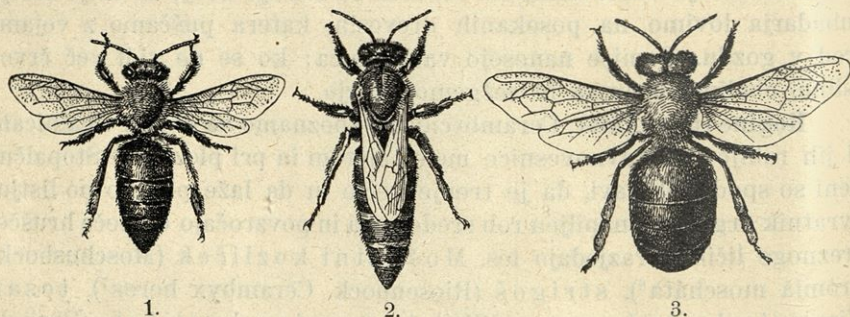
¹ *Anthónomos* = cvetožer, *pomum* = jabolko. — ² *Calandra* = nek škrljanec, *granária* = v žitu se nahajajoča (žitna). — ³ *Rhynchos* = rilec, *betulétum* = brezovje. — ⁴ *Tomikós* = učen v rezanju, *typos* = črka, *graphein* = pisati. — ⁵ *Kerambyx* = hrošč z dolgimi rogi. — ⁶ *Aroma* = dišava, *moscháthus* = moškast. — ⁷ *Heros* = junak. — ⁸ *Astýnomos* = meščan, *aedilis* = hišni nadzornik. — ⁹ *Sapérdes* = nasoljena sardela; *karcharias* = morski som. — ¹⁰ *Chrysos* = zlato, *melon* = jabolko. — ¹¹ *Trémula* = trepetljika. — ¹² *Haltikós* = spretno skakajoč.

Polonice (Kugelkäfer, Coccinellidae¹) 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; bube so poniglavke. Navadna je sedmopikčasta polonica (Siebenpunkt, Coccinella septempunctata²).

Tretji razred. Kožokrilci, Hymenoptera, Hautflügler.

Prvi podrazred. Želonosci, Aculeata.

Čebele (Apidae). Domača čebela (*Apis mellifica*) se je izprevrгла kot udomačena žuželka v mnogo pasem (kranjske, laške, egiptovske 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.

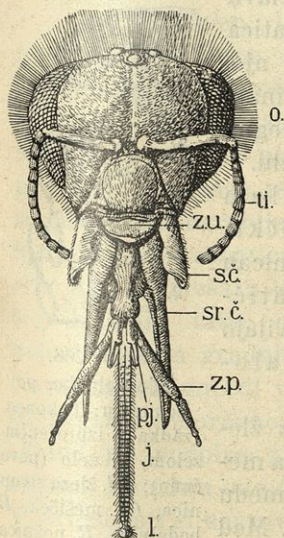
Domača čebela, po Schmeilu: 1. delavka, 2. matica, 3. trot.

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

¹ Coccinella = škrlatnordeča. — ² 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.).



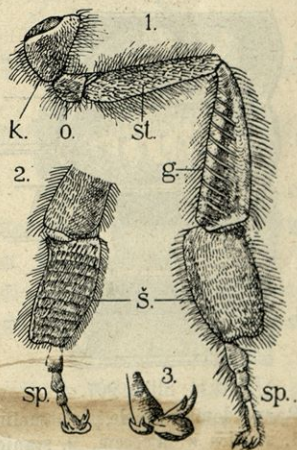
Slika 264.

Glava domače čebele; *o.* mrčasto oko (sredi čela je troje pikčastih oči), *ti.* tipalnice, *z. u.* zgornja ustna, *s. č.* sprednja čeljust, *sr. č.* srednja čeljust, *zp.* zadnječeljustna pipalka, *j.* jezik, *pj.* prijezičnik, *l.* lopatica.

kot tanki bodalnici, 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 prozni 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 zadkovega 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.

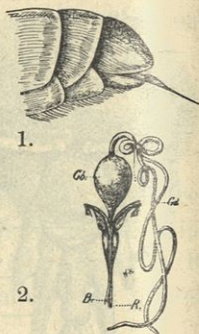
1. leva zadnja okončina delavke od zunaj, 2. stopalce od notranje strani, 3. zelo povečani zadnji stopalčni člen; *k.* kolček, *o.* obrtec, *st.* stegno, *g.* golen (košek), *š.* ščet, *sp.* stopalce.

hrano. V cvetnem prahu pa je precej voska, ki ga izločajo delavke iz voščениh 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 jalorodnost (partenogenezo¹).

Delavke dajejo žerkam izprva mezgo iz žlezovnika, pozneje pa mešanico iz mezge, medu in cvetnega prahu. Med rastjo se žerke ne levijo in tudi odpadke slepo se končujočega črevesa odpravljajo še le, ko dorastejo. Sedmega dne jim namreč zavečijo delavke stanice z voščeniimi pokrovci. 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).

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 prosto bubo.



Slika 266.

Želo delavke, po Schmeilu; 1. konec zadka z izproženim želom, 2. želo (povečano); Gd. žleza strupnica, Gb. mešiček, B. bodalnica, R. nožnica.

Čmrlj (Erdhummel, *Bombus terrestris*²) gnezdi v zemlji. Roj pogine v jeseni razen oplojenih samic, ki otrple prezimujejo.

¹ Parthénos = devica, génesis = porod. — ² Bómbos = čmrlj, terréstris = pozemeljski.

Krojačica (Tapeziererbiene, *Megachile centuncularis*¹⁾) gradi stanice iz odgrizlih šipkovih listov.

Znosec (Mörtelbiene, *Chalicodoma muraria*²⁾) 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*³⁾) 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, satorje gradi vodoravno, posamezne sklade pa podpira z navpičnimi stebrci. Gozdna osa (Waldwespe, *V. silvestris*⁴⁾) si napravlja osinjake na vejah.



Slika 268.

Delavka rjave mravlje (5 krat povečana).

Sršen (Hornis, *Vespa crabro*⁵⁾) si gradi sršenjake ponajveč v duplih; njegov pik je opasen.

Grebače (Grabwespen, *Crabronidae*). Peščena osa (Sandmordwespe, *Ammophila sabulosa*⁶⁾) 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 trebušnjačo 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*⁷⁾), ki posnemajo (nehote seveda) v telesni obliki in v barvi želate kožokrilce in zategadelj jih puščajo nekatere žužkojede živali pri miru (posnemanje, str. 134.)

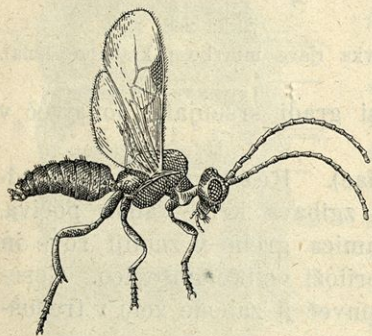
Mravlje (Ameisen, *Formicidae*). Rjava mravlja (*Hügelameise*, *Formica rufa*⁸⁾) ima recljast zadek, nalomljeni tipalnici, grizoče

¹ Mégas = velik, heilos = ustna, centunkulus = loputica. — ² Haliks = kamenček, doméo = graditi, murárus = pozidni. — ³ Vespa = osa, vulgáris = navadna. — ⁴ Silvestris = gozdna. — ⁵ Crabro = sršen. — ⁶ Ammos = pesek, philéo = ljubim, sabulosa = peščena. — ⁷ Ses setós = molj, apiformis = čebeli podobna. — ⁸ 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 mravljinca in mravljinke. Rjave mravlje nimajo več žela, ostala pa je še žleza strupnica. Njen sok je ponajveč iz mravljinčje kisline (CH_2O_2); kadar grizejo, ga spuščajo v rano ali pa ga brizgajo par centimetrov sovražnikom nasproti. Mravljinca 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 (mravlinčja 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,¹ 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*²) in drnovščica (Rasenameise, *M. caespitum*³) imata drobno želo ter občutno pikata.



Slika 269.

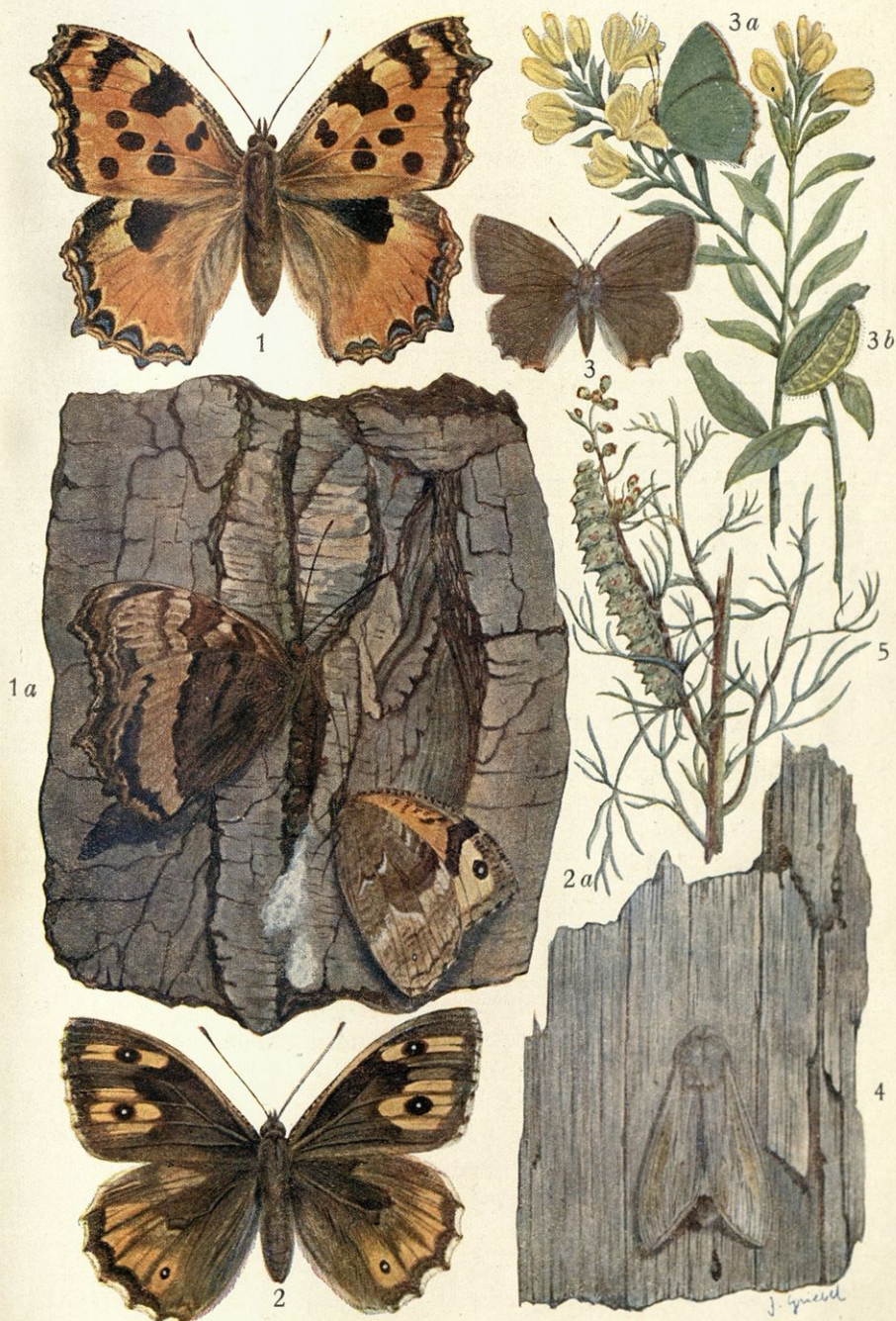
Goseničar (*Microgaster glomeratus*), zelo povečan.

Drugi podrazred. Leglonosci z dvema obrtcema, Terebrántia.⁴

Najezdniki (Schlupfwespen, Ichneumonidae⁵) imajo kakor črni najezdnik (Riesenschlupfwespe, *Ephialtes imperator*⁶) vitko truplo in prozorna krila, na katerih se

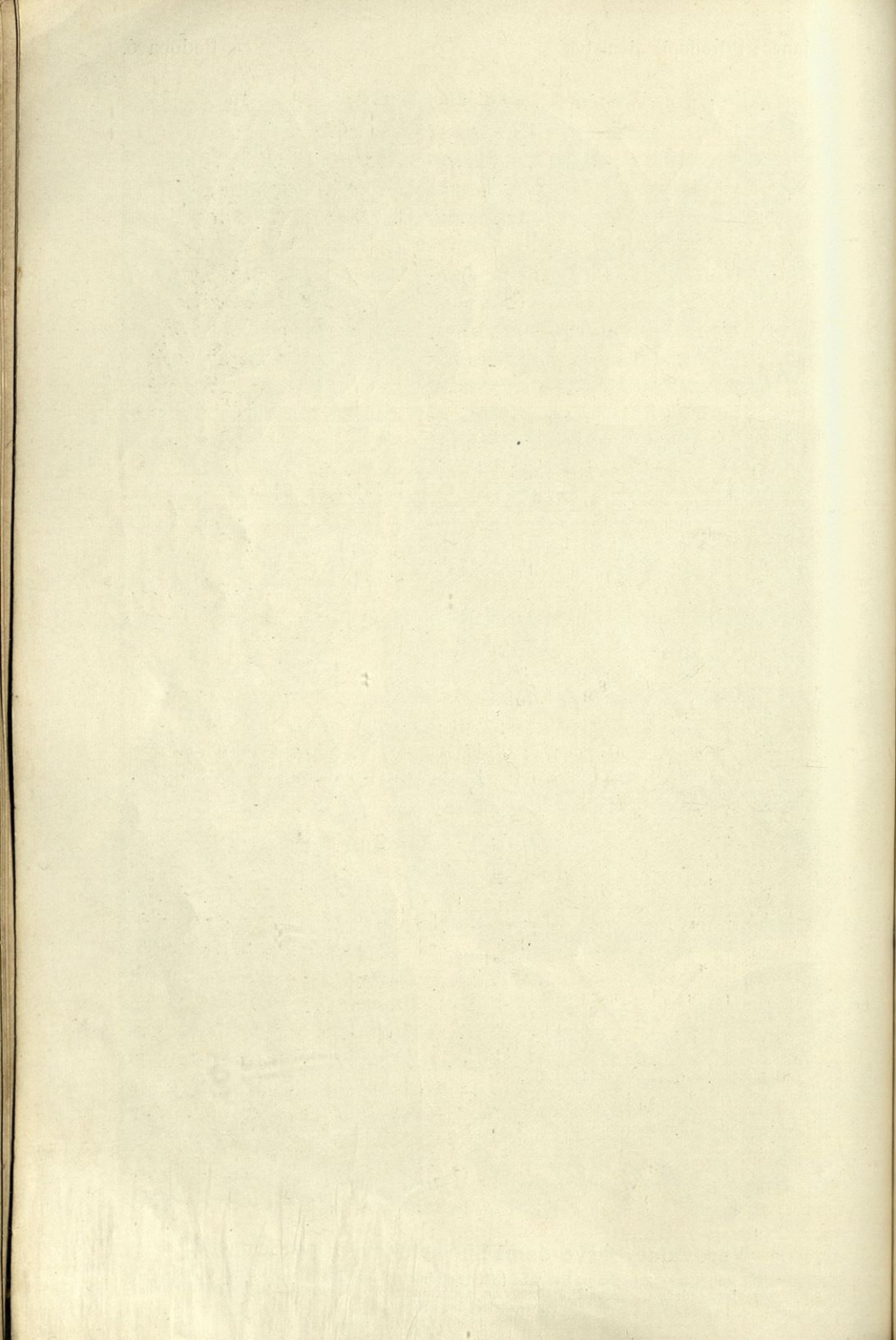
značilno razvrščajo žilice. Dolgo leglo na zadku je iz istih delov kakor čebelino želo, le žleze strupnice ni. Okončine imajo po dva obrtca. Manjši samec nima legla (spolovna dvoličnost). Samica izvoha z nitkastimi tipalnicami lesojede ličinke roginov ter polaga vanje z leglom predrobna jajčeca. Žerke so notranje zajedalke. Za

¹ Mýrmeks = mravlja, philos = ljubeč. — ² Laevis = gladek, nodus = voz. — ³ Caespes = ruša. — ⁴ Térebra = sveder. — ⁵ Ichneumon pri Pliniju = žuželka, ki mori gosence. — ⁶ Izdajalec Efialt, imperátor = cesar.

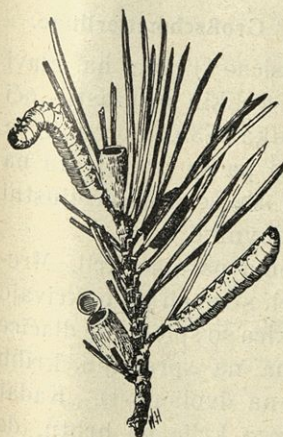


Varovalne barve domačih metuljev I., po Schmeilu.

1 in 1a veliki koprivar; 2 in 2a podnevnik (*Sáturus sémele*); 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 dihaajo, 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*¹⁾ zalezuje gosenice kapusovega belina, zlatozeleni bubičar (*Pteromalus puparum*²⁾ pa tudi bube podnevnih metuljev.



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 šiškariča (*Cynips quercus folii*); 1. hrastova vejica s šiškama, 2. jalorodna samica, 3. prerezana šiška z žerko.

Šiškariče

(Gallwespen,

Cynipidae). Na jesen opažamo na hrastovih listih oble šiške (slika 270.), v njih pa žerke listne šiškariče (*Eichenblattgallwespe*, *Cynips quercus folii*³⁾). 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

¹ Mikrós = majhen, gastér = trebuh, glomerátus = klobčičast. — ² Pterón = krilo, malós = volna, pupa = buba. — ³ Kynips = neka žuželka, quercus = hrast, fólium = list.

Izmeno rodov, ki se razvijajo deloma iz oplojenih, deloma iz neoplojenih jajec, imenujemo *raznorodnost* (heterogonijo¹).

Ježarica (Knopperngallwespe, C. calycis²) polaga jajca med skledico in želod ter povzroča ježice. Šipkarica (Rosengallwespe, Rhodites rosae³) nareja na šipku zmršene izrastke, takozvane srboritke.

Listarice (Blattwespen, Tenthredinidae⁴) 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, Lophyrus pini⁵), 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 dvojne pikčastih oči. Predno se bubijo, se zapredujejo.

Sem uvrščamo tudi lesne ose (Holzwespen, Urocéridae⁶), na pr. veliko lesno oso (Sirex gigas⁷), ki nosi dolgo leglo ter polaga jajca v les.

Četrty razred. Metulji (luskokrilci), Lepidóptera,⁸ Schmetterlinge.

Prvi podrazred. Veliki metulji, Macrolepidóptera,⁹ Großschmetterlinge.

Kapusov belin (Kohlweißling, Pieris brássicae¹⁰) ima na glavi členasti, proti koncu betičasti tipalnici, dvojne 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

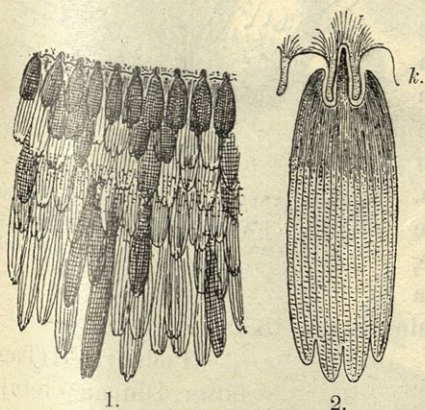
¹ Heterogénés = raznorodén. — ² Calyx = čaša. — ³ Rhodites = k vrtnici pripadajoč, rosa = vrtnica. — ⁴ Tenthredón = čebeli ali osi podobna žuželka. — ⁵ Lóphos = tilnik, ura = rep, pinus = bor. — ⁶ Ura = rep, keras = rog. — ⁷ Sirex, siren, sirena = pri Pliniju neka vrsta os. — ⁸ Lepis = luska, pterón = krilo. — ⁹ Makrós = velik. — ¹⁰ Pieris, pierida = priimek Muz, brássica = ohrovt.



Varovalne barve domačih metuljev II., po Schmeilu.

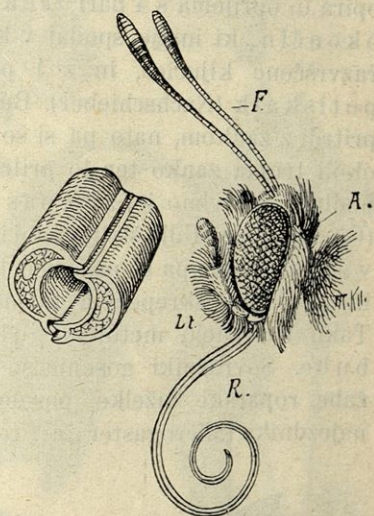
1 in 1a borov prelec; 2 in 2a borov veščec; 3 in 3a borov pedec; 1b, 2b in 3b njih gosenice.

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.

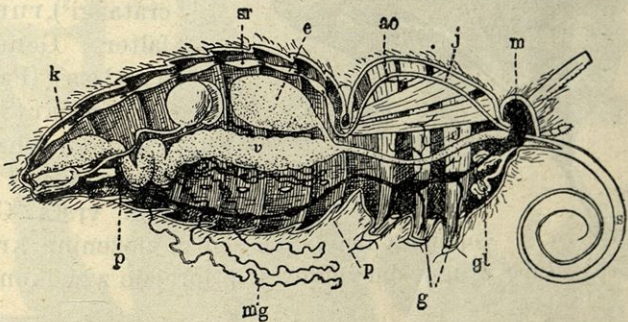
Luskice na krilu kapusovega belina (zelo povečano), po Schmeilu; 1. kos krila z belimi in črnimi luskicami, 2. posamezna luska, ki tiči s pecljem v koži *k*.



Slika 273.

Glava kapusovega belina in na levi presekano sesalo (vse povečano), po Schmeilu; *F.* tipalnice, *A.* oko, *R.* sesalo, *Lt.* zadnječeljustna pipalka.

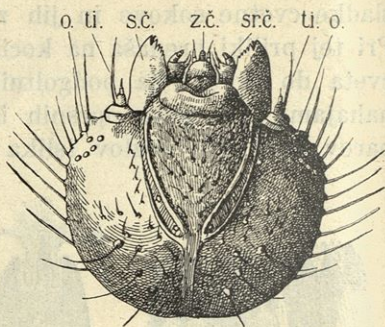
Samica polaga na spodnjo listno stran kapusa in sorodnih križnic do 100 jajec. Iz jajca izleze rumenozelena in črnopikasta gosenica (Raupe). Gosenica ima na kitinasti glavi troječlenasti tipalnici in ob straneh po 6 pikčastih oči (slika 275.). Čeljusti so krepko grizalo. Ob zadnjih čeljustih se izlivata (razen ustnih žlez) še dve obširni predilni žlezi. Gosenica lazi s tremi pari oprsnih okončin, ki so



Slika 274.

Vzдолžni 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* trebušnjača, *sr* srce z odvodnico, *ao* aorta, *j* mišice.

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 najezdiki (Microgaster in Pteromalus, stran 185.).



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.



Slika 276.

Callima 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

Podnevniki (Tag-

falter, Diurna¹) letajo podnevi. Zaradi betičastih tipalnic jim pravimo tudi betičarji (Keulenhörner, Rhopalócera²). Bube

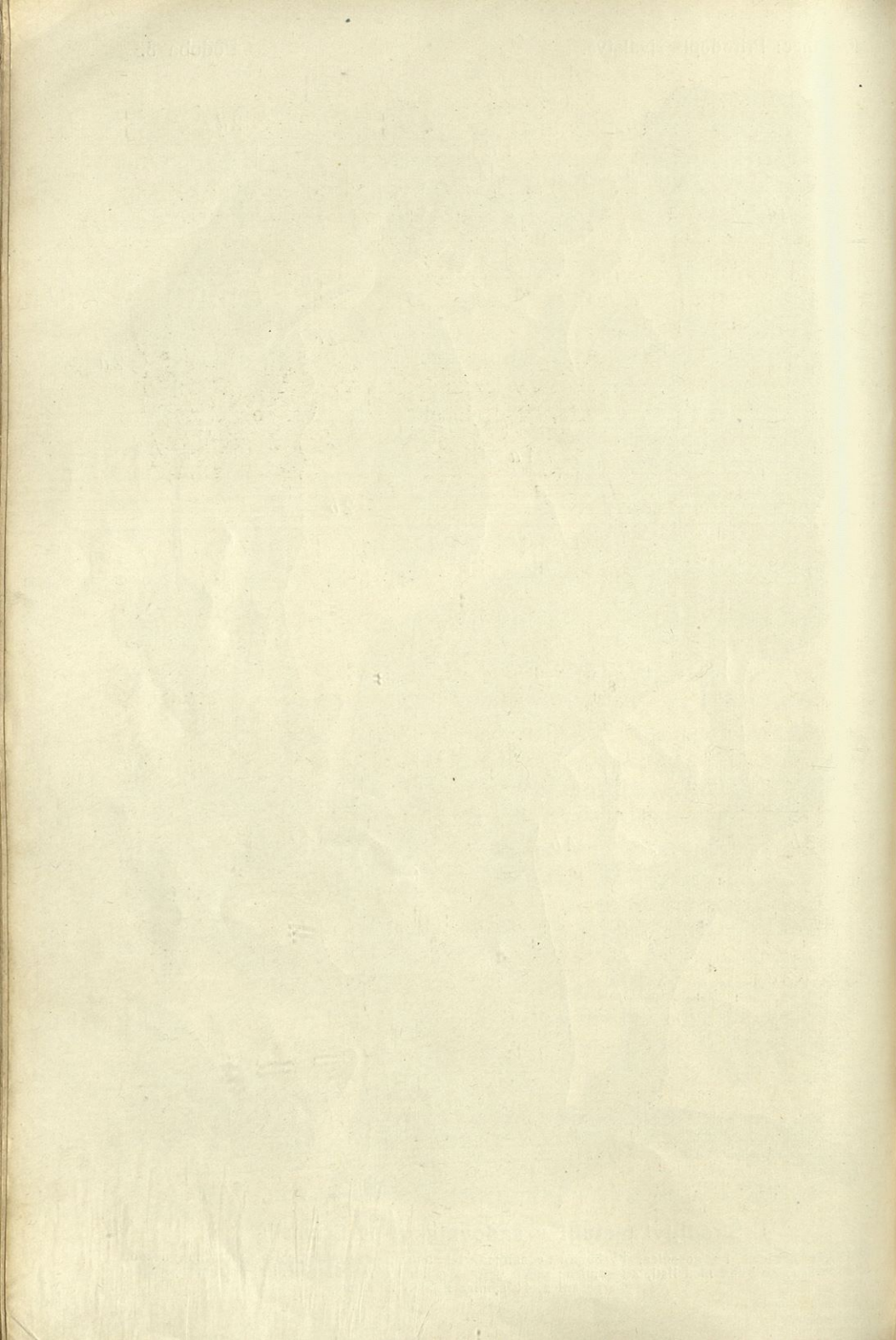
so rogljate. Bube pasavke imajo razen kapusovega belina glogov belin (Baumweißling, Apória crataegi³), rumenjak (Zitronenfalter, Gonópteryx rhamnii⁴), apolon (Parnássius apollo⁵), lastavičar (Schwalbenschwanz, Papilio machaon⁶) in jadralec (Segelfalter, P. podalírius⁷). Indijska vrsta *Callima paralecta*⁸

¹ Diurnus = podnevi (leteč). — ² Rhópalon = kij, kéras = rog. — ³ Aporós = komur se ne pride do živega, crataégus = glog. — ⁴ Gonía = ogel, pteryks = krilo, rhamnus = krhlika. — ⁵ Parnássius = na gori Parnasu leteč. — ⁶ Papilio = metulj, Machaon, sin Asklepija (tesalijski knez in zdravnik). — ⁷ Podaleírios, sin Asklepija. — ⁸ Kállimos = lep, paralectus = priravnán (paralegein).



Škodljivi metulji v sadovnjaku, po Schmeilu.

Smrekov prelec: 1a gosenica, 1b buba, 1c samica, 1d samec; zlatoritka: 2a gosenično gnezdo, 2b gosenica, 2c buba med listi, 2d samica; prstaničar: 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*¹⁾, dnevnega pavlinčka (Tagpfauenaue, *V. io*²⁾, admirala (*V. atalanta*³⁾ in pogrebca (Trauermantel, *V. antiopa*⁴⁾). Zanimiv je pegavček (Netzfalter), ker se nahaja v dveh različnobarvnih zvrsteh (slika 277.). Pomladna zvrst (*V. levana*⁵⁾ 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.

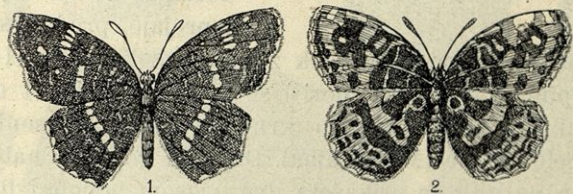
in mraz (dvoličnost vsled letnih časov).

Posebni rodovi so še biserniki (Perlmutterfalter, *Argynnis*⁶⁾,

modrini ali okači (Bläulinge, *Lycaena*⁷⁾

in izpreminjavčki

(Schillerfalter, *Apatúra*⁸⁾.



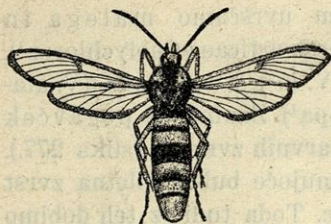
Slika 277.

Pegavček (*Vanessa prorsa* et *levana*); 1. poletna zvrst, 2. pomladna zvrst.

Somračniki (veščeci, Abendfalter, *Sphingidae*). Borov veščec (Kiefernswärmer, *Sphinx pinastri*⁹⁾ 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*¹⁰⁾ sesa drevesne sokove (kratko sesalo). Cvili na ta način, da drgne pipalki ob sesalo. Mlečkar (Wolfsmilchschwärmer, *Deilephila euphórbiae*¹¹⁾, večerni pavlinček (Abendpfauenaue, *Smerinthus ocellatus*¹²⁾. Velerilec (Taubenschwanz, *Macroglossa stellatarum*¹³⁾ in bučelar (stran 183. in slika 278.) letata podnevi.

¹ *Phanessa* = blesteča (*phanes* = baklja), *urtica* = kopriva. — ² *Io* je bila hčerka Inaha, ki jo je izpreobrazil Junona v kravo. — ³ *Atalanta*, hčerka Jasosa, ki je pomagala ubiti kalidonskega vepra. — ⁴ *Antiopa*, soproga Piera. — ⁵ *Levana* in *Prorsa*, rimski boginji. — ⁶ *Argynnis* = srebrna, priimek Venere. — ⁷ *Lýkaina* = volkulja, priimek Venere. — ⁸ *Apatáo* = mamiti. — ⁹ *Sphinx* sfinga, *pinaster* = bor. — ¹⁰ *Achéron* = reka v podzemlju, *Atropos* = neodvračljiva, ena izmed treh Park. — ¹¹ *Deile* = mrak, *phileo* = ljubim, *euphórbia* = mleček. — ¹² *Smérinthos* = ščetina (zaradi tipalnic), *ocellus* = očesce. — ¹³ *Makrós* = velik, *glossa* = jezik, *stellatae* = brošnice.



Slika 278.

Bučelar, po Schmeilu.

Somračnikom sorodna plemena so vrbar (Weidenbohrer, *Cossus ligniperda*¹), ovniči (Widderchen, *Zygaena*²) in kosmatinci (Bärenspinner, *Arctia*³).

Prelci (Spinner, *Bombycidae*⁴) so ponočnjaki zavaljenega zadka (posebno samice) in pernatih ali češljastih tipalnic. Samčeve tipalnice so večje nego samičine. Gosenice so navadno kocinaste. Vedno se zaprejšo, predno se bubijo. Odrastli me-

tuļji predirajo zapredek z jedkim sokom. Svilni prelec (Maulbeer-spinner, *Sericiaria mori*⁵) 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 zaprejša, prileplja niti najprej med dračjem, nato pa giblje glavo v osmici in pritrja do 1 km dolgo, enotno nit s čeljustmi na stene.

Gosenice sviloprejk trpe mnogo na boleznih, posebno jih napadajo plesen (*Botrytis*) in trosovke (pebrina).

Gozdom škodujejo gosenice izprevodnega prelca (*Processionsspinner*, *Cnethocampa processionea*⁶), ki so pokrite s krhkimi in žgočimi ščetinami, dalje borovega prelca (*Kiefernspinner*, *Gastrópacha pini*⁷) in posebno smrekovega prelca (*Fichtensspinner*, *Ocnéria mónacha*⁸).

Sadovnike pokončujejo (podoba 8.) gosenice prstaničarja (Ringel-



Slika 279.

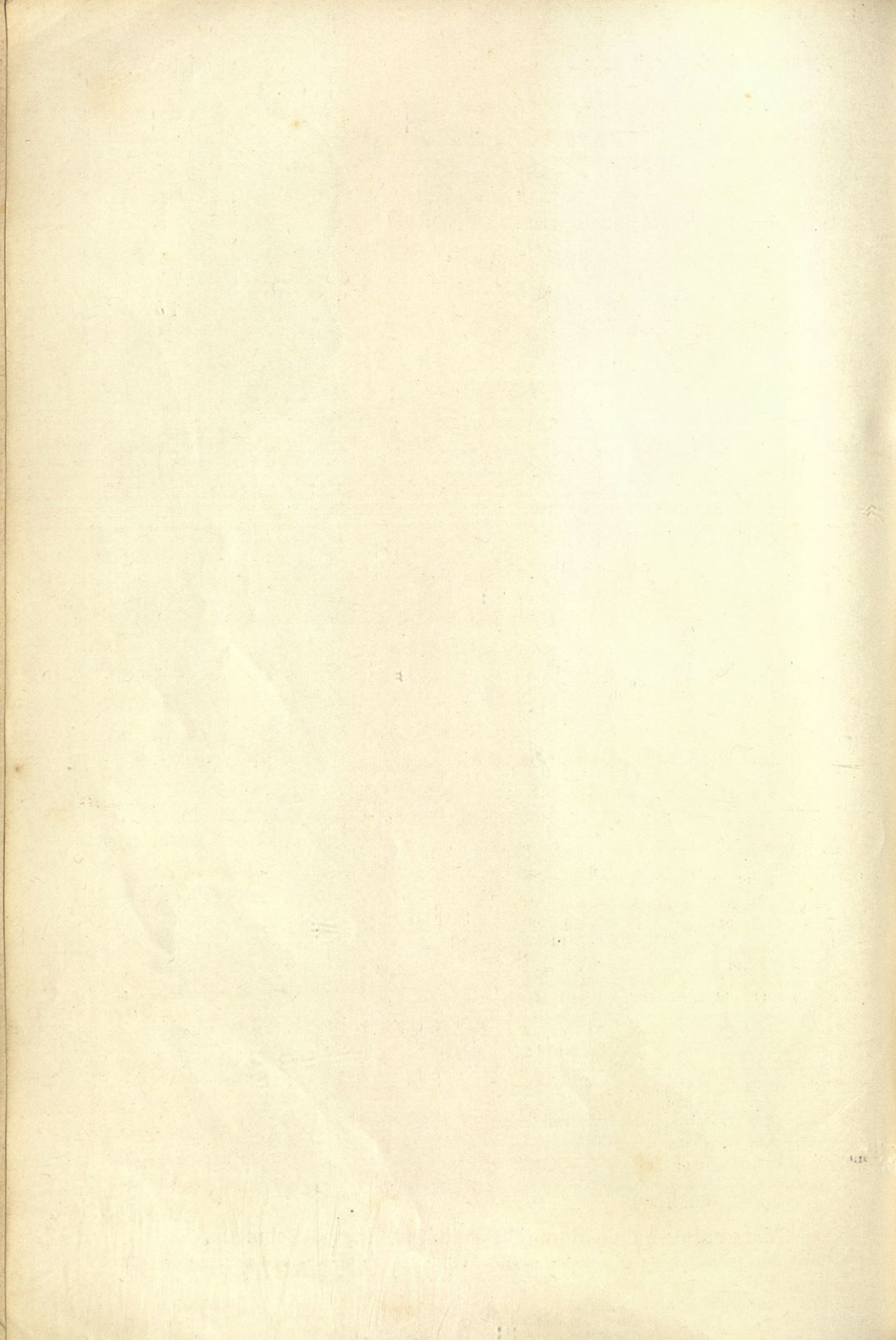
Mali zmrzlikar, po Schmeilu; a. samec, b. samica, ki leže jajca, k. klejni kolobar na deblu, p. pednjači z gnezdom.

¹ *Cossus* je pri Pliniju neka lesna ličinka, lignum = les, perdere = razdajati. — ² *Zygaina* = vodna vila. — ³ *Arktos* = medved. — ⁴ *Bombyx* = svilni prelec. — ⁵ *Sericum* = svila, morus = murva. — ⁶ *Knétho* = srbim, kampe = gosenica. — ⁷ *Gaster* = trebuh, páchos = debelost, pinus = bor. — ⁸ *Oknerós* = len, mónacha = nuna.



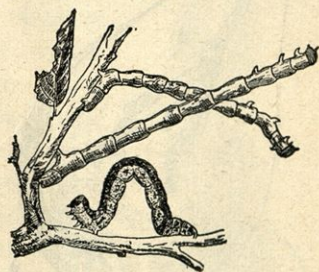
Varovalne barve domačih metuljev III., po Schmeilu.

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 zavrtac, sedeč na deblu.



spinner, *Gastrópacha neústria*¹⁾, zlatoritke (*Goldafter*, *Porthésia chrysórrhoea*²⁾) in gobavca (*Schwammspinner*, *Ocnéria dispar*³⁾).

Sovke (*Eulenschmetterlinge*, *Noctúidae*⁴⁾) spoznamo po značilno očrtanih in mrkih sprednjih krilih, ki jih nosijo črez dan vzrebrno, da krijejo zadnji krili ter zadek (pelinova sovka, *Beifußeule*, *Cucúllia artemisiae*, 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*⁵⁾) prezimuje in žre ponoči ozimino. Sorodni škodljivi vrsti sta zelnata sovka (*Kohleule*, *Mamestra brássicae*⁶⁾) in grašja sovka (*Erbseneule*, *M. pisi*). Trakarji (*Ordensbänder*, *Catócala*⁷⁾) imajo rdeče, modro ali rumeno barvani zadnji krili.



Slika 280.

Pednjače velikega zmrzlikarja (*Hibérnia defoliária*) posnemajo suhe vejice, po Noseku.

Pedici (*Spanner*, *Geométridae*⁸⁾). Samec malega zmrzlikarja (*Kleiner Winterspanner*, *Acidália brumata*⁹⁾) 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*¹⁰⁾) je nekrilata.

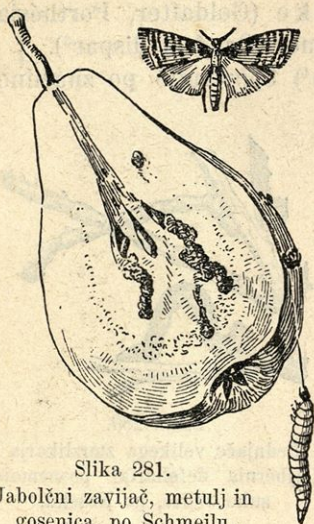
Gosenice mešičkarjev (*Psýchidae*¹¹⁾) si napravljajo iz listja in mahovja umeten mešiček, ki ga vlačijo za seboj in v katerem se zabubijo (prim. mladoletnice, stran 197.).

Drugi podrazred. Metuljčki, *Microlepidoptera*,¹² *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*¹³⁾) nahajamo v zavitih listih, a tudi plodovih in popkih. Jabolčni zavijač (*Apfelwickler*,

¹ Neústria = zahodni del Galije. — ² Pórrthesis = razrušitev, chrysórrhoea = zlatenica. — ³ Dispar = različen. — ⁴ Noctua = sovka. — ⁵ Agrótis = kmečki, ségetes = setve. — ⁶ Brássica = ohrovt. — ⁷ Kato = spodaj, kalos = lep. — ⁸ Geomètres = zemljemrec. — ⁹ Akidalia = priimek Venere. — ¹⁰ Hibernus = zimski, defoliare = osmukati listje. — ¹¹ Psýché = sapa. — ¹² Mikros = majhen, lepis = luska, pterón = krilo. — ¹³ Tortrix = zavijalka.



Slika 281.
Jabolčni zavijač, metulj in
gosenica, po Schmeilu.

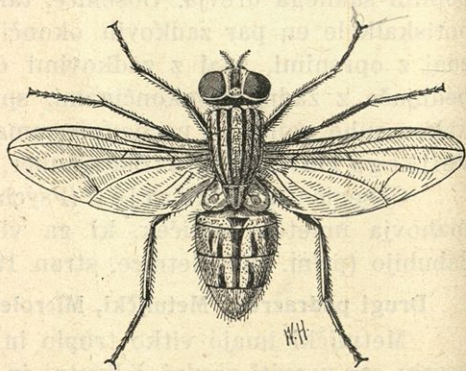
*Carpocapsa pomonella*¹⁾ povzroča črvivost sadja (slika 281.). Trtni zavijač (*Traubenwickler*, *Conchylis ambiguella*²⁾); gosenica prvega zaroda žre kavnike, gosenica drugega zaroda (kiselj) pa izsesava grozdne jagode.

Izmed majhnih, toda pestrobarvnih moljev (*Motten*, *Tineidae*) omenjamo suknjarskega molja (*Kleidermotte*, *Tinea pellionella*³⁾), čegar gosenica živi v tokih, napravljenih iz zgrizene tvarine. Žitni molj (*Kornmotte*, *T. granella*⁴⁾) škoduje v žitnicah. Pernjaki (*Pterophoridae*) imajo globoko zarezana ali razdeljena krila in njih oddelki so pernati; peteroprsti pernjak (*weiße Federmotte*, *Pterophorus pentadactylus*⁵⁾).

Peti razred. Dvokrilci, *Diptera*,⁶ *Zweiflügler*.

Prvi podrazred. Muhe, *Brachycera*,⁷ *Fliegen*.

Domača muha (*Hausfliege*, *Musca domestica*⁸⁾) ima na zrastle prsju 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*⁹⁾), 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,



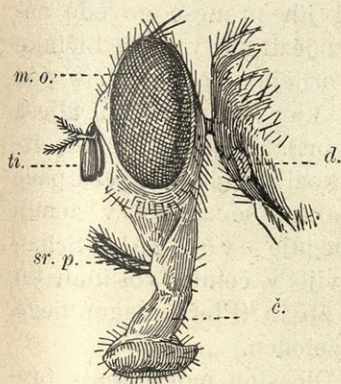
Slika 282.

Domača muha, po Schmeilu; utripača migljata skozi luski sprednjih kril.

¹ Karpos = sadež, kápto = zrem, Pomona = boginja sadja. — ² Konchýle = polž, ambiguus = dvomljiv. — ³ Tinea = molj, péllio = krznar od pellis = krzno. — ⁴ Granum = zrno. — ⁵ Pterophóros = krilonosec, pentadáktulos = peteroprsti. — ⁶ Dípteros = dvokrilci. — ⁷ Brachys = kratek, keras = rog. — ⁸ Musca = muha, doméstica = v hiši živeča, domača. — ⁹ Haltéres = ročniki.

Prema sine
Haropli
metulji
muha

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

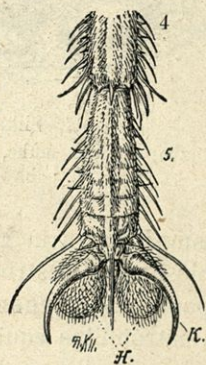


Slika 283.

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 dvojne 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 pritrdjata okončino tudi na gladko podlago. Muha leže jajca v gnoj (posebno v slabo prebavljen konjščak). Izleze 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 (zyklorrhaph¹).

Goseničarke (Táchina²) polagajo kakor najezdiki jajca v gosenice (posebno kosmate) in so zategadelj koristne.

Različni zolji trpinčijo domačo živino. Čmrlju podobni goveji

¹ Zyklus = krog, raphé = šiv. — ² Tachys = hiter.



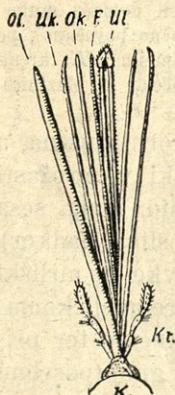
Slika 285.

Razvoj domače muhe, po Schmeilu; ž. žerke,
b. buba (povečano).

(smrdokavra in govedo na paši). Ovce nadleguje ovčji zolj (Schafbiesfliege, *Oestrus ovis*³), čegar ličinke živijo v čelnih votlinah ter povzročajo tresnico. Ličinka konjskega zolja (*Pferdemagenfliege*, *Gastróphilus equi*³) se razvija v konjskem želodcu.

Afriška muha „tse-tse“ (*Tsetsefliege*, *Glossina mórsitans*⁴) prenaša na živino bolezen „nagano“, na človeka pa „dremavost“ (str. 240.).

K **trepetalkam** (*Schwebfliegen*, *Sýrphidae*⁵) prištevamo kalnico (*Schlammfliege*, *Erístalis tenax*⁶), ki posnema v barvi čebele. Ličinka živi v greznicah ter pomalja iz njih le dolgo dihalno cevko na zadku. Primerjaj podobo 10.!



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.

Drugi podrazred. Mušice, *Nematócera*,⁷ *Mücken*.

Navadni komar (*Stechmücke*, *Culex pípiens*⁸) 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 bodalnicami in sesajo kri, v rano pa spuščajo tudi jedko slino ter jo vnemajo. Jajca

¹ Hypo = pod, derma = koža, bos = govedo. — ² Oístros = zolj, ovis = ovca. — ³ Gastér, gastrós = želodec, philos = ljubeč, equus = konj. — ⁴ Glóssa = jezik, mórsitans = grizoč. — ⁵ Sýrphos = mušica. — ⁶ Erístalis = nek dragi kamen, tenax = žilav. — ⁷ Néma, némantos = nit, keras = rog. — ⁸ Culex = komar, pípiens = brenčec.

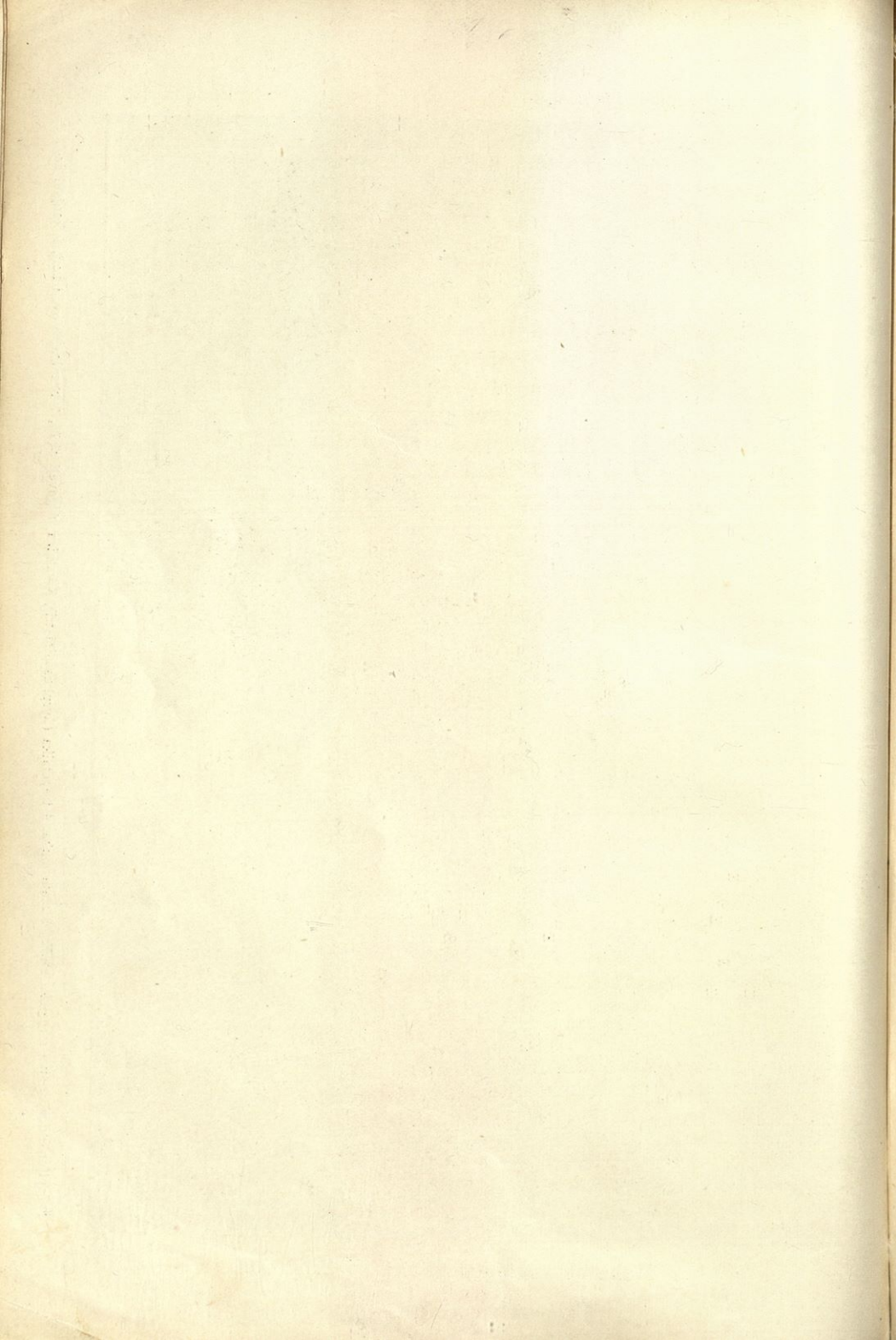
5 4 3 2 1 3 3 9 7



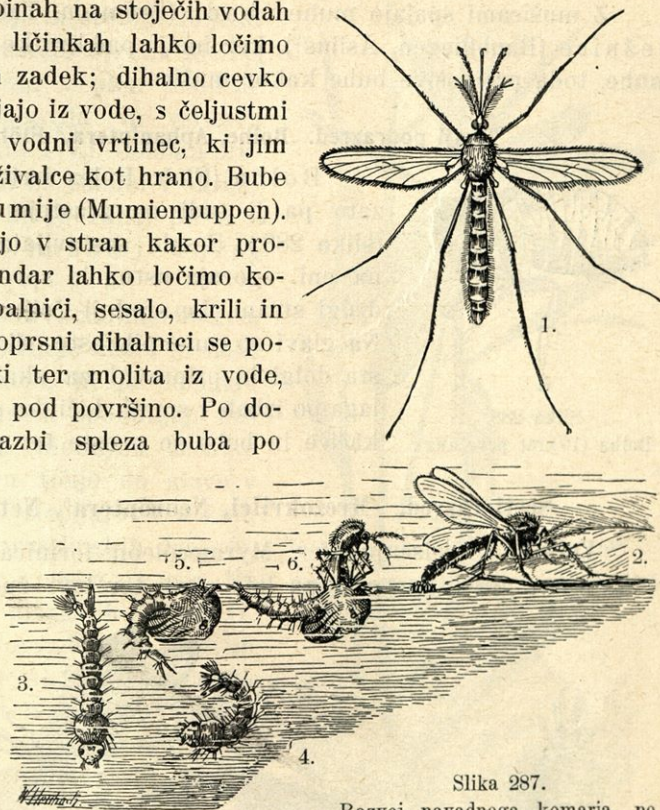
6 1 2 9 7 8

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, tipalnice, 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 (orthorhaph¹).



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.

Mrzličarji
(Fiebermücken,
Anopheles²)
prenašajo s

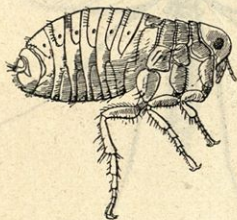
sline trosovke v človeško kri in povzročajo nevarno močvirsko mrzlico ali malarijo (stran 241.). Dolgonogi košeninar (Riesenschnacke, *Tipula pratensis*³) ne pika. Gobe so včasih polne žerk (živa vrv, Heerwurm), iz katerih se razvijajo mušice glivarice.

Hrčice (Gallmücken, Cecidomyidae) delajo na rastlinah majhne izrastke ali hrge; žitu škoduje nemška hrčica (Hessenfliege, *Cecidomyia destructor*⁴). Nekaterim vrstam (Miástor) se razvijajo jajčeca že v ličinkah; tak razvoj imenujemo ličinkorodnost (pedogeneza⁵).

¹ Orthós = prem, rhaphé = šiv. — ² Anophelés = ničvreden. — ³ *Tipula* = vodni pajek, *pratensis* = na košenici živeč. — ⁴ *Kekís* = hrge, *myía* = mušica, *destructor* = razdejalec. — ⁵ *Pais*, *paidos* = deček, *génesis* = rod.

Z mušicami spajajo muhe obadi (Bremsen, Tabánus¹) in grabežnice (Raubfliegen, Asilus²), ker imajo pač kratke tipalnice kakor muhe, toda premošive bube kakor mušice.

Tretji podrazred. Bolhe, Aphaníptera,³ Flöhe.



Slika 288.

Bolha (10krat povečana).

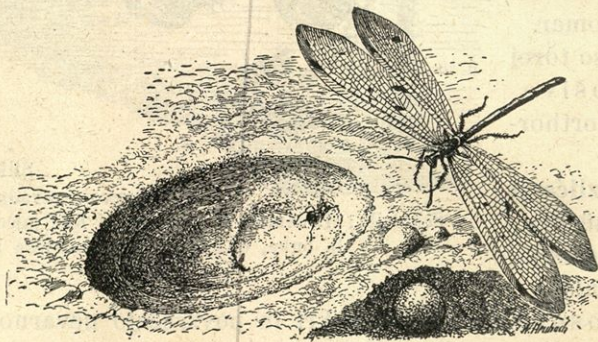
Bolha (Floh, *Pulex irritans*⁴) nima kril, zato pa ji tudi ne zrastejo oprsni obročki (slika 288.). Sesalo sestavljata zadnji čeljusti na eni, zgornja ustna in sprednji čeljusti na drugi strani. Le srednji čeljusti sta bodalnici. Na glavi so samo pikčaste oči. Zadnji okončini sta dolgi in pripravi za skakanje. Jajca polaga po izbah v smeti. Ličinke se gibljejo kakor kačice in bube so proste ter premošive.

Šesti razred. Mrežokrilci, Neuróptera⁵, Netzflügler.

Volkec (Ameisenjungfer, *Myrmecóleon formicárius*⁶) se skriva črez dan v gošči, na večer pa leta okoli ter lovi žuželke z gibčnimi



2.



1.

3.

4.

Slika 289.

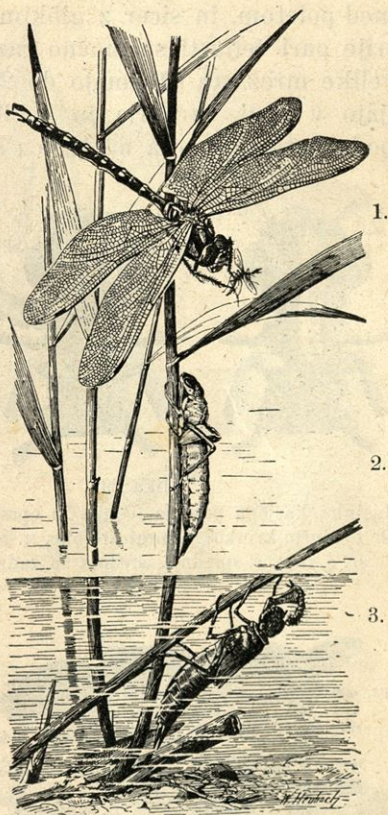
Volkec, po Schmeilu; 1. žuželka, 2. ličinka, 3. jamica, 4. bubin zapredek.

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

¹ Tabánus = obad. — ² Asilus = goveji obad pri Pliniju. — ³ Aphanés = skrit, pteron = krilo. — ⁴ Pulex = bolha, irritare = dražiti. — ⁵ Neuron = živec, pteron = krilo. — ⁶ Myrmeks = 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, Phryganéidae¹) 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 dihalo ličinke tudi s kožo, nekatere celo s praviimi škrkami. Tenčičarica (Florfliege, Chrysopa perla²) 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.

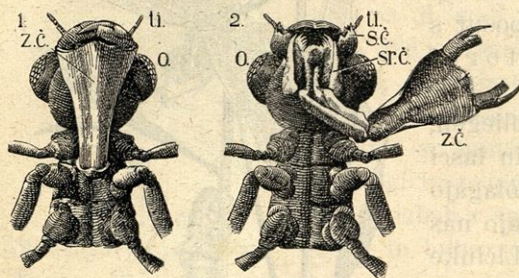
Modri kačji pastir, po Schmeilu; 1. samica, ki je ugrabila mušico, 2. prazni lev, 3. ličinka z odprto krinko.

Sedmi razred. Nepravi mrežokrilci, Pseudoneuróptera,³ Trugnetzflügler.

Modri kačji pastir (Wasserjungfer, Aeschna cyánea⁴) 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

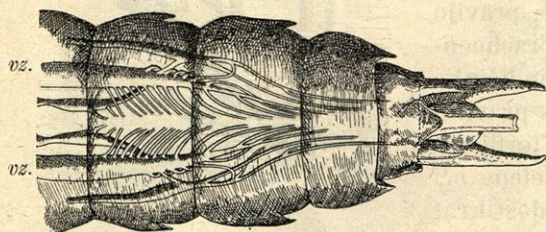
¹ Phryganon = sveženj dračja (tulec). — ² Chrysopós = zlatook. — ³ Pseudés = nepravi, neuron = živec, pterón = krilo. — ⁴ Aischýne = sramežljivost, cyánea = modra.

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, tl. tipalnica, s. č., sr. č. in z. č. sprednja, srednja in zadnja čeljust.



Slika 292.

Dihalo ličinke pri kačjem pastirju; vz. vzdušnice, ki omrežujejo zadnje črevo.

sprednje in srednje čeljusti (lovilna krinka), sicer pa ju prožijo bliskoma za plenom. Na zadku je troje listom podobnih vzdušničnih škrg. Nekatere ličinke pa dihajo 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, zlezajo 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, *Libellula depressa*¹) in pisani kačji

pastir (Bachlibelle, *Calopteryx splendens*²).

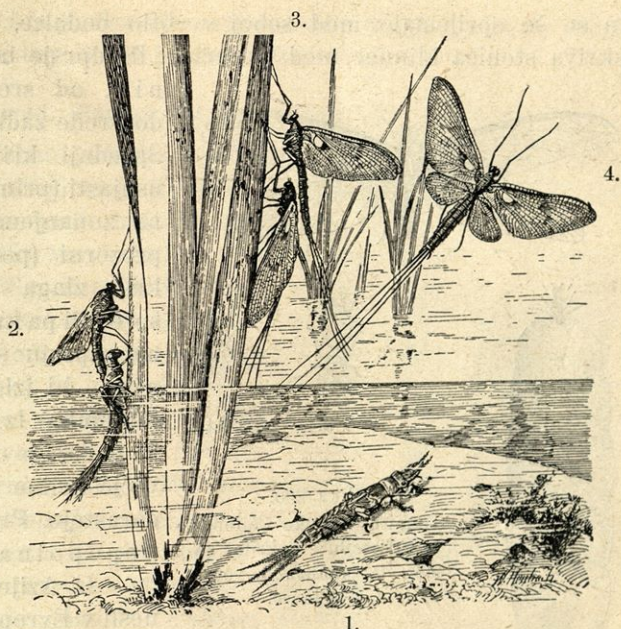
Enodnevnica (Eintagsfliege, *Ephemera vulgata*,³ slika 293.) živi le nekaj ur in ima zategadelj krnaste čeljusti. Značita jo kratki zadnji krili in tri dolge ščetine na zadkovem koncu (krmilo). Ličinke živijo 2—3 leta v vodi in dihajo s 6 pari vzdušničnih škrg, ki ležijo ob zadkovih obročkih (slika 294.). Dorastla enodnevnica se levi še enkrat, predno vzleti.

¹ Libella = vodna vaga, depressa = ploščnata. — ² Kalós = lep, pterýx = krilo, splendens = bliščec. — ³ Ephémeron = en dan trajajoč, vulgata = razširjena.

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 293.). Oplojeni samci odpadejo krila, a silno oteče zadek. Delavci in vojaki so navadno slepi in deloma pokrnili samci, deloma pokrnele samice

(primerjaj pa čebele in mravlje, stran 182). Termiti glodajo in razdirajo leseno pohištvo in ladje.



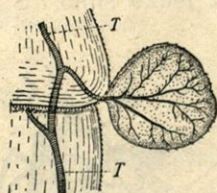
Slika 293.

Enodnevnica, po Schmeilu; 1. ličinka, 2. in 3. zadnji levitvi, 4. dorastla žuželka.

Osmi razred. Kljunate žuželke, Rhynchota,¹ Schnabelkerfe.

Prvi podrazred. Stenice ali raznokrilci, Heteróptera,²
Ungleichflügler.

Jagodna stenica (Beerenwanze, *Carpocoris baccarum*³) 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 bodalne

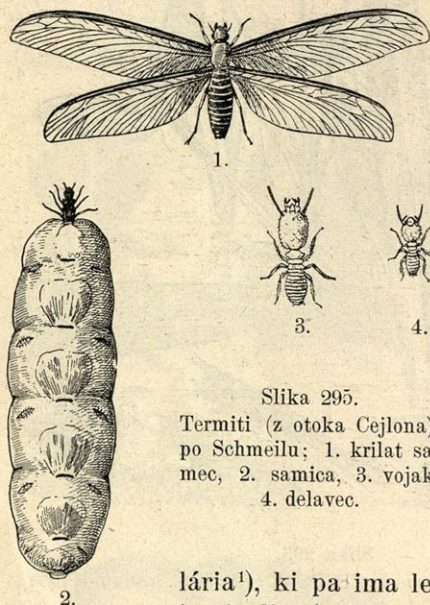


Slika 294.

Vzdušnična škrga enodnevnice (25 krat povečana), po Schmeilu; T vzdušnica, ki oddaja večjo škrgi.

¹ Rhýnchos = rilec. — ² Heterós = neenak, pterón = krilo. — ³ Carpus = plod, coris = stenica, bacca = jagoda.

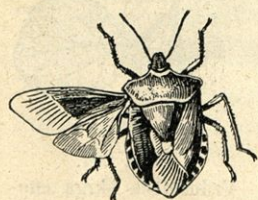
in se še sprijemajo med seboj v votlo bodalce. V miru polaga in skriva stenica kljunec med okončine. Predprsje ima razločen ovratnik, od sredoprsja se razteza do srede zadka trioglati ščitec. Sprednji krili sta do polovice usnjasti (prim. hrošče, stran 175.), na zunanjem robu pa tenki in prozorni (polupokrovki). 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.



Slika 295.
Termiti (z otoka Cejlona),
po Schmeilu; 1. krilat samec,
2. samica, 3. vojak,
4. delavec.

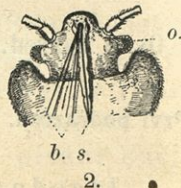
Iz Azije (Mongolije) so zanesli v Evropo posteljno steničico (Bettwanze, *Acánthia lectularia*¹), ki pa ima le krnasta krila (slika 297.). Ljudem in živalim (golobom, lastavicam) sesa kri in vnema rano z jedko slino. S kljuncem pa tudi lahko prenaša bolezenske kali.

Drsalec (Wasserläufer, *Hydrómetra*²) drsa s srednjimi in zadnjimi okončinami po mirni vodi, sprednji okončini pa grabita plen. Njegova tenkodlakava stopalca ga nosijo po vodi kakor z zrakom napolnjeni mehurčki.



Slika 296.
Jagodna stenica (*Carpócoris baccarum*), po Schmeilu;
levi krili sta razprostrti.

Drsalec (Wasserläufer, *Hydrómetra*²) drsa s srednjimi in zadnjimi okončinami po mirni vodi, sprednji okončini pa grabita plen. Njegova tenkodlakava stopalca ga nosijo po vodi kakor z zrakom napolnjeni mehurčki.



Slika 297.
Posteljna stenica, po Schmeilu; 1. žival,
2. glava s sesalom od spodnje strani;
o. mrežasto oko, s. sesalo, b. bodalnice.

Izmed povodnih stenic plava hrbotoplovka (*Rückenschwimmer*, *Notonécta glauca*³) znak, in sicer s trepavičastima zadnjima okon-

¹ *Akantha* = bodalce, *léctulus* = posteljica. — ² *Hydor* = voda, *metréo* = merim.
— ³ *Nótos* = hrbet, *nektés* = plavalec.

činama. Povodni ščipalec (Wasserskorpion, *Nepa cinérea*¹) zлага obzadkova žlebiča v cevko ter jo moli dihajoč iz vode.

Drugi podrazred. Enakokrilci, Homóptera,² Gleichflügler.

Slinarica (Schaumzikade, *Aphróphora spumária*³) ima kratki, ščetinasti tipalnici, tročlenast kljunec in dva para enakih perga-



Slika 298.

Slinarica (povečana), po Schmeilu; 1. ličinka, 2. žuželka.

menastih kril, ki jih polaga v miru vzrebrno črez truplo (slika 298.). Zasledovalcem 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*,⁴ 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 zadkoyem obročku.



Slika 299.

Skržat, po Schmeilu.

Tretji podrazred. Rastlinske ušice, Phytophtires,⁵ Pflanzenläuse.

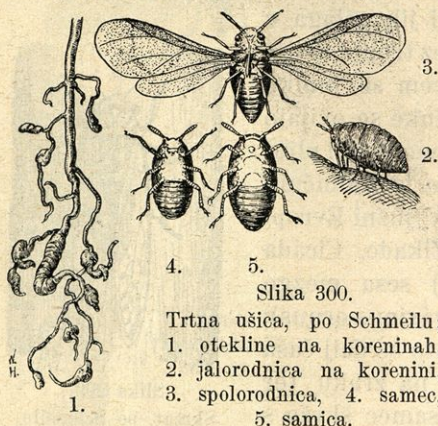
Trtna ušica (*Reblaus*, *Phyloxera vastatrix*⁶) je doma iz Severne Amerike; pri nas pa se je pojavila najprej na Bizeljskem. Na koreninah vinske trte se razvijajo zdaj neprenehoma nekrilate jalorodnice, ki izsesavajo nežnim koreninam mezgo ter povzročajo na njih značilne otekline (slika 300.). Proti 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 hržice (posebno na amerikanskih trtah). Še le pozneje polezejo h koreninam, kjer se izpremenijo v koreninske jalorodnice. Razvoj trtne ušice je lep

¹ *Nepa* = škorpion, *cinérea* = pepelasta. — ² *Homópteros* = enakokrilec. — ³ *Aphrophoros* = penec, *spumarius* = s peno (spuma) pokrit. — ⁴ *Cicáda* = skržat, *ornus* = jesen. —

⁵ *Phyton* = rastlina, *phtheir* = uš. — ⁶ *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*¹) štrlita na zadku dva tulca. Rastlinska mezga ima mnogo cukrovin, ki se nahajajo tudi še v odpadkih ušic.



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 kravava ušica (Blutlaus, *Schizoneura lanigera*²); v obrambo se ovija z volnatim voskom, ki se poti na zadku iz voščenih žlez.

Kaparji (Schildläuse, *Coccidae*³). Na rožju opažamo več-

krat trtnega kaparja (Rebenschildlaus, *Lecanium vitis*⁴), in sicer nekrlato, 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, Parasitica,⁵ Tierläuse.

Glavna uš (Kopflaus, *Pediculus capitis*⁶) 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,⁶ Urinsekten.

Ribica (Zuckergast, *Lepisma saccharina*)⁷ ostane vse življenje nekako na tisti stopnji, na kateri se nahajajo popolnejše žuželke za

¹ Aphis = ušica, rosa = šipek. — ² Schizo = koljem, neuron = živec, lanigera = volnata. — ³ Kokkos = kapica košeniljke. — ⁴ Lekane = skleda, vitis = trta. — ⁵ Parasitos = zajedalec. — ⁶ Pediculus = nožica, uš, caput = glava. — ⁷ Apteryx, aptérygos = brezkril. — ⁸ 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*¹) živi v preperem 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.

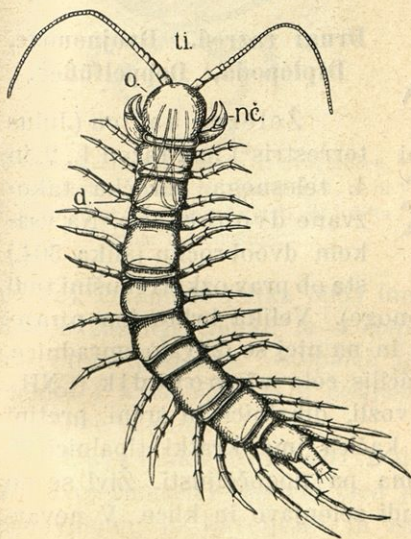


Slika 301.

Ribica,
po Schmeilu.

Drugi red. Stonoge, Myriópoda,² Tausendfüßer.

Prvi razred. Enojnonoge, Einpaarfüßer, Chilópoda.³



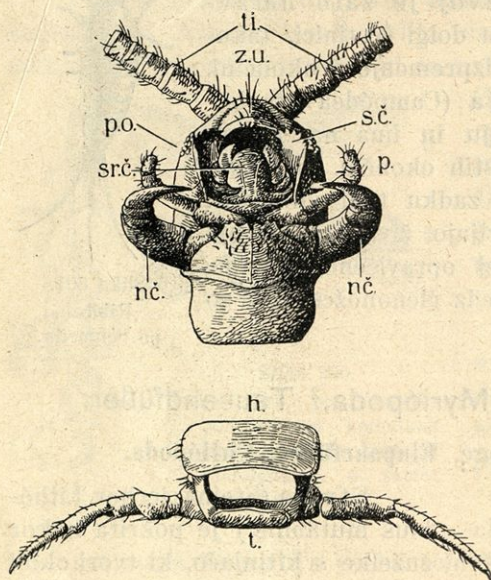
Slika 302.

Striga (*Lithóbium mutábilis*); *ti.* tipalnici, *o.* očesca, *nč.* nogočeljst, *d.* dihalnica.

Striga (Steinkriecher, *Lithóbium mutábilis*⁴) je pokrita kakor žuželke s kitinjačo, ki tvori okoli 15 telesnih obročkov (slika 302.). Razen glave so telesni obročki med seboj enaki ali istovrstni (homonom⁵) 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

¹ Kampe = gosenica, eidos = podoba, staphylé = grozd. — ² Myrioi = desetstisoč, pus podos = noga. — ³ Cheilos = ustna. — ⁴ Lithos = kamen, bioo = živim, mutábilis = izmenljiv. — ⁵ Homos = enak, nómos = način.

nas spominja glava (slika 303.), na kateri opažamo zgoraj dvoje tipalnic in skupoma zbrane pikčaste oči, spodaj pa tri pare grizočih čeljusti. Z grizalom je v zvezi tudi en par trupovih okončin, ki jim pravimo



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.

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.

Drugi razred. Dvojnonoge, Diplópoda,¹ Doppelfüßer.

Železna kačica (*Julus terrestris*²) 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 klobič.

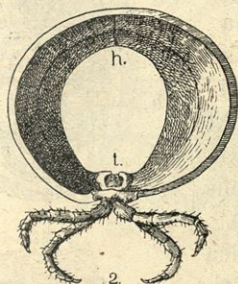
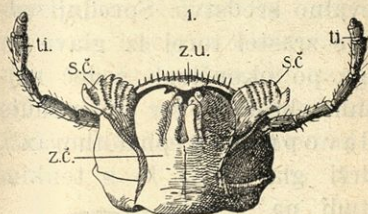
Zdaj poznamo okoli 3000 vrst stonog. Okamenele vrste so znane iz devonske, karbonske in permske tvorbe. Stonoge iz tercijske so podobne že zdanjim vrstam.

¹ Diplós = dvojen, pus podós = noga. — ² Iulos = mnogonoga (žuželka), terrestris = pozemeljski.

Tretji red. Pajkovci, Arachnoidea,¹ Spinnentiere.

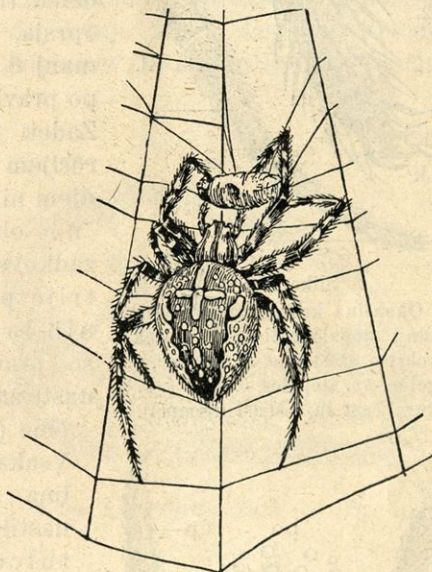
Prvi razred. Pravi pajki, Araneia,² echte Spinnen.

Križavec (Kreuzspinne, *Epeira diadema*³) ima na trupu 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.

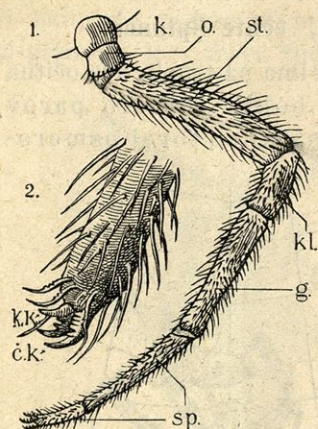
Križasti pajek (samica) na mreži, po Schmeilu.

nožci. Okončine (slika 306.) imajo po 7 členkov, ki se zaznamujejo kakor žuželčji členki, le 4. členek med stegnom in golenjo se zove kolence (patella).³ 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

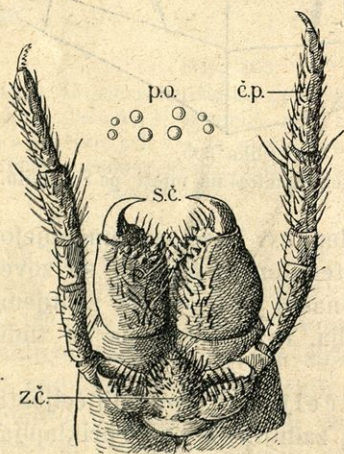
¹ Arachne = pajek, eidos = podoba. — ² Epeira = spretna, diadema = kraljevsko pokrivalo. — ³ Patella = lonček.

pa lopatasta. Križavec nima tipalnic. Na čelu opazamo v dveh 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 trupa je zrastel torej iz glave in oprsja, obsega po okončinah sodeč najmanj 6 telesnih obročkov ter se imenuje po pravici glavoprjsje (cephalothorax¹). Zadek se drži glavoprjsja 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.).



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.

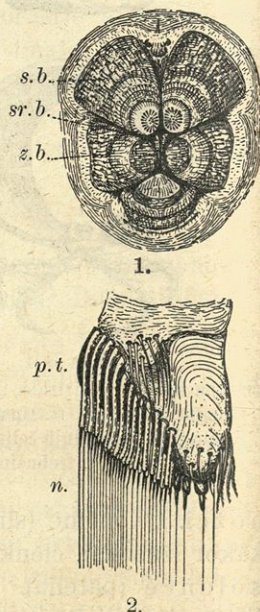


Slika 307.

Čeljusti križastega pajka (samice), od spodaj; *p. o.* pikčaste oči, *s. č.* in *z. č.* sprednja in zadnja čeljust, *č. p.* čeljustna pipalka.

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.

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.



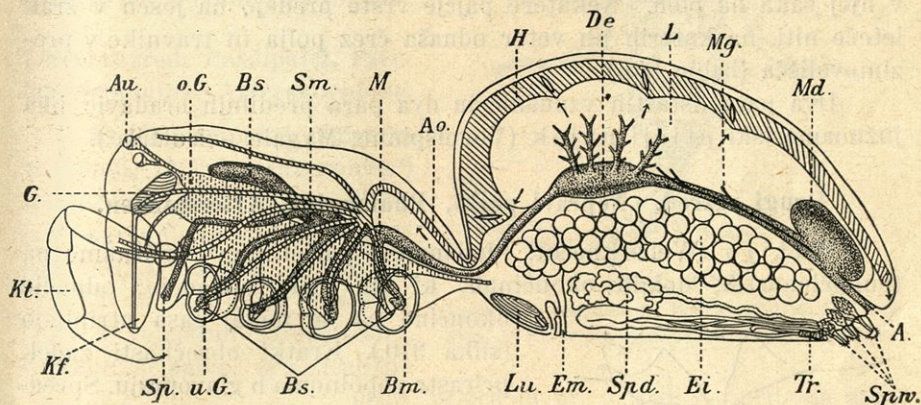
Slika 308.

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.

¹ 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 pritirajo 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 vdolžnice, *Lu.* listaste vdolžnice, *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 vdolžnicami kakor žuželke, deloma pa z listastimi vdolžnicami (Fächertracheen). Listaste vdolžnice so iz votlih in ploščnatih listkov (sploščenih vdolžnic), 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.

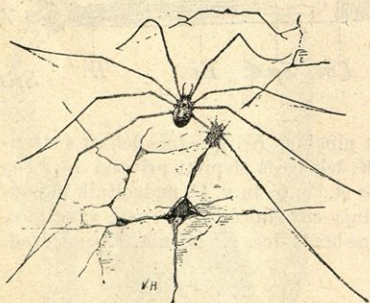
Samica leže jajca ter jih zapreja v mešiček, kjer prezimujejo.

Hišni pajek (*Hausspinne*, *Tegenária doméstica*¹⁾) prede pajčevino po kotih in preži na plen v cevastem opazovališču. Povodni pajek (*Wasserspinne*, *Argyroneta aquática*²⁾) si napravlja pod vodo naprstniku podobno pajčevino ter jo napolni z zračnimi mehurčki; v njej čaka na plen. Nekatere pajčje vrste predejo na jesen v zrak leteče niti, na katerih jih veter odnaša čez polja in travnike v prezimovališča (babje leto).

Dva para listastih vzdušnic in dva para predilnih bradavic ima južnoameriški ptičji pajek (*Vogelspinne*, *Mygale aviculária*³⁾).

Drugi razred. Nepravi pajki, Phalangina, Afterspinnen.

^{Saleo. p. 210}
Matijo (*Weberknecht*, *Phalangium parietinum*⁴⁾) spoznamo na tenkočlenastih, dolgih okončinah, ki mu radé 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.

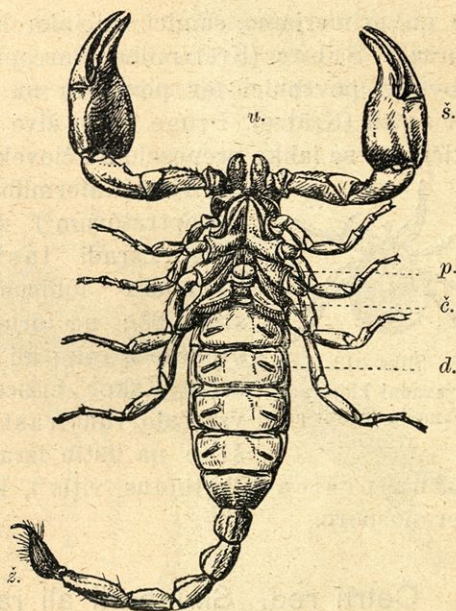
Karpatskega ščipalca (*Euscorpūs carpáthicus*⁵⁾) spoznamo po zadku (slika 311.). Sprednjih 7 zadkovih obročkov priraste v vsej širini h glavoprsju, zadnjih 6 ozkih in gibkih pa ustvarja nekak repek. Zadnji obroček nosi votlo želo, v katero se izlivata dve strupnici. Sprednji čeljusti in veliki zadnječeljustni pipalki sta ščipalnici. Po noči grabi ščipalec s pipalkama žuželke

¹ Tegenária = pod streho živeča, doméstica = domača. — ² Argyros = srebro, netós = spreden, aquática = povodna. — ³ Mygalé = hrčica, avícula = ptiček. — ⁴ Phalangion = (strupen) pajek, parietinum = postenski. — ⁵ Eu = dober, scorpūs = ščipalec, carpáthicus = 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 vzdusnice; 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. Paščipalec, *Pseudoscorpionina*,¹ *Afterskorpione*.

Knjižni ščipalec (*Bücher-skorpion*, *Chélifer cancroides*²) ima kakor pravi ščipalci škarjasti sprednji in zadnji čeljusti (slika 312.). Zadkovi obročki so enakšni in zadnji ne nosi žela. Diha z vejastimi vzdusnicami. 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*,³ *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 vzdusnicami, majhne vrste pa kar s kožo. Srca nimajo. Navadni klop (*Zecke*, *Ixodes ricinus*⁴) 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).

¹ *Pseudés* = napačen. — ² *Chele* = škarje, *ferre* = nositi, *cancroides* = raku podoben (*cancer* = rak). — ³ *Acarus* = pršica. — ⁴ *Ixodes* = lepljiv, *ricinus* = kloščevce (zaradi semena).

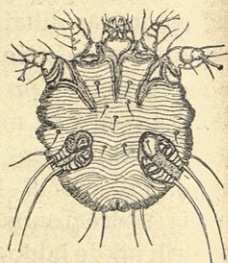
če ga primerjamo samici. Ličinka ima izprva le 6 nog ter se preobraža. Srbec (Krätzmilbe, *Sarcoptes scabiei*,¹ slika 314.) vrta v človeški povrhnjici ter povzroča na njej garje ali srab (Krätze). Druge vrste žive na psih in ptičih ter se lahko prenesejo na človeka. Hroščja



Slika 313.

Navadni klop, po Schmeilu (5krat povečano).

grinja (Käfermilbe, *Gamasus coleoptratorum*²) 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 314.

Srbec, po Schmeilu (60krat povečano).

trtna pršica (*Phytoptus vitis*³), ki jo zamenjava mnogo ljudi s peronosporo.

Četrty red. Skrluparji ali raki, Crustacea,⁴ Krebse.

Prvi razred. Košarji, Thoracóstraca,⁵ Schalenkrebse.

Potočni rak (Edelkrebs, *Potamóbius ástacus*) izloča v kitinjači toliko kalcijevega karbonata (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 dvojje členov: stožer in deblo, iz debela pa poganja zunanja plavalna veja in notranja hodilna veja.

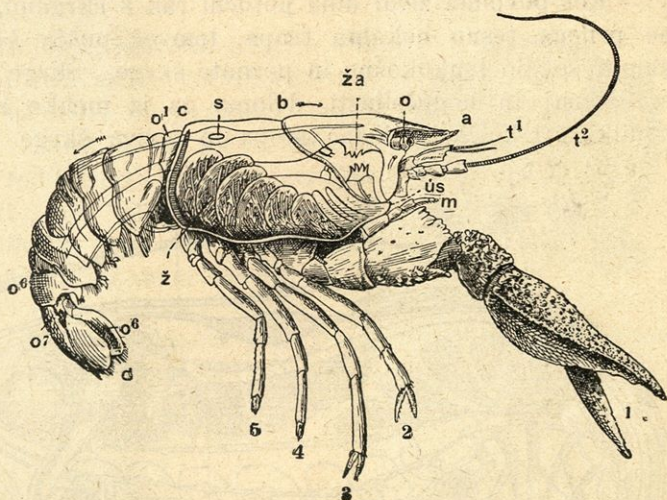
Ob čelni osti sta dva para tipalnic. Notranji tipalnici se cepita v kratki nitki, zunanji pa imata dolgo in ščetinasto hodilno

¹ Sarx, sarkos = meso, kopto = ranim, scabies = garje. — ² Coleoptratorum = ker se nahaja na hroščih. — ³ Phytón = rastlina. kopto = ranim, vitis = trta. — ⁴ Crusta = skorja. — ⁵ 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, *t'* in *t''* notranje in zunanje tipalnice, *us* usta, *m* pipalka, *a* čelna ost, *o* mrežasto oko, *o'*—*o''* 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 pripravljeni 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 prilegata 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.

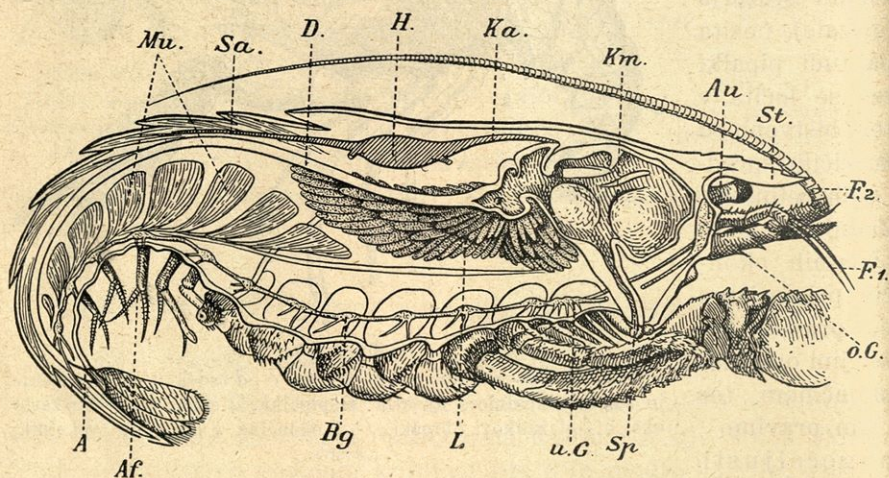
Kratek požiralnik (slika 317.) vodi iz ust v žvekalnik, čegar notranje stene pokrivajo žvekalne ploščice in zobci iz kitinovine. Srednje črevo je prav kratko, vejnata velika jetroslinavka izliva vanj svoj sok. Zadnje črevo se razteza naravnost k poslednjemu zadkovemu obročku.



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 škržni 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.

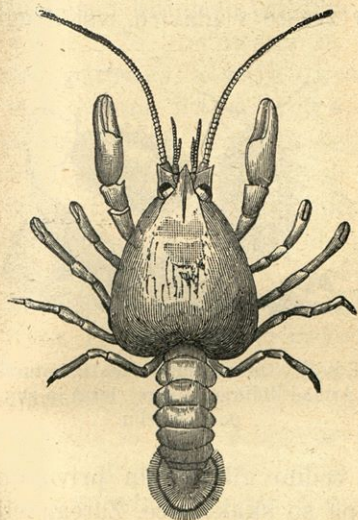
ter izstopa spredaj. Če potopimo raka do tretjine trupa v vodo, brizgneta curka iz čeljusti. Ker se porazmeščajo škrge samo v trupu, je krvni obtok precej popoln, toda ni sklenjen (slika 318.). Vrečasto srce leži na hrbtu pod košem ter ima dva para pobočnih in en par spodnjih raz; iz njega se razliva 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 modrilo (Hämocyanin), ki pripaja kisik kakor krvno rdečilo, samo železo mu nadomešča — baker.

Nadgoltnika se združita v en vozle, 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.

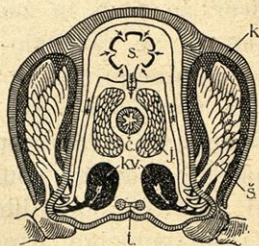
Rakovka leže jajca; jajca ter pozneje tudi račiče nosi s seboj med zadkovimi okončinami. Ker stiska in ovira trdni oklep rastoče truplo, se levijo mladiči večkrat, starci pa navadno le enkrat na leto. Pred levitvijo opažamo ob žvekalniku apnenasti „rači oči“, ki padeta po levitvi v žvekalnik, se raztopita v črevesnih sokovih in porazdelita po vsem truplu, da si utrjajo „mehkuži“ novi oklep.

V novjšem času so potočni raki skoro izumrli po naših potokih in rekah. Škodujejo jim gnilobne plesni iz rodu *Saprolégna* in glenotrosovke (*Myxosporidia*¹), ki povzročajo „račjo kugo“ (glej stran 241.).



Slika 319.

Novorojeni račič (povečan), po Boasu.



Slika 318.

Presek skozi trup potočnega raka: k. „koš“, š. škrge, s. srce, č. črevo, j. jetrosli navka, k. v. krvne votline, t. trebušnjača.

Deseteronožci (Zehnfüßer, Decápoda²), 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*³) in rarog (Languste, *Palinurus vulgaris*⁴), ki nima ščipalnic, a nosi zato prav dolge zunanje tipalnice (ravnovesnice). Oba živita ob obrežju, izžirata školjke in polže ter zagrebata plen kakor psi.

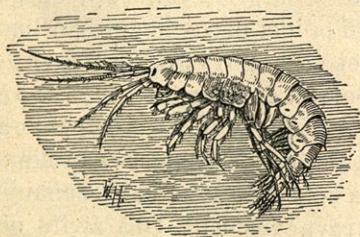
Samotarci (Einsiedlerkrebse, Pagúridae) so za mladosti členastega zadka. Pozneje izžro primerno velikega polža, se naselijo v hišici in zadek jim pokrni v nesomeren meh, ker ostanejo razen repne plavuti okončine le na levi strani. Samotarci živijo združeno z

¹ Myxa = sluz, sporos = tros. — ² Deká = deset, pus podós = noga. — ³ Astacós = neki morski rak, cammaros, gammarus, homarus = jastog. — ⁴ 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*¹), široka rakovica (Taschenkrebs, *Cancer pagurus*²) in morski pajek (Meerspine, *Maia squinado*³).

Drugi razred. Obročkarji, Arthróstraca,⁴ Ringelkrebse.

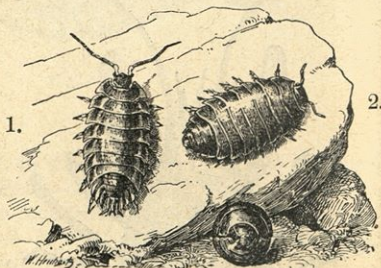
Postranico (Flohkrebs, *Gámmarus pulex*,⁵ slika 320.) nahajamo v studencih in počasi tekočih vodah. Truplo je stisnjenih bokov ter nima koša. Sprednjih 6 obročkov zraste v glavico, vsi drugi



Slika 320.

Postranica, po Schmeilu; skozi bok se svetijo jajca.

obročki
pa so
ločeni
ter no-
sijo, ra-
zen zad-
njega,
okon-
čine. Iz
oprsnih
okončin



Slika 321.

1. kočič (Oniscus murarius), 2. koturaš (*Armadillidium vulgare*), lazeč in zviti, po Schmeilu.

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*⁶). Trebušnjača

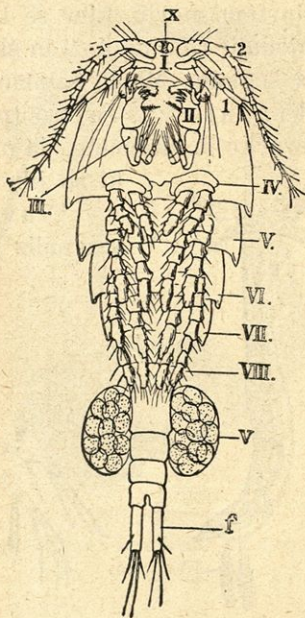
¹ *Carcinus* = rak, *maenas* = vedeževalka. — ² *Cancer* = rak, *páguros* = rakovica. — ³ *Maia* = lepokodrasta vila, *squinado* = ime temu raku. — ⁴ *Arthron* = člen, *óstracon* = lupina. — ⁵ *Gámmarus* = majhen morski rak, *pulex* = bolha. — ⁶ *Amphí* = na obeh koncih, *pus podós* = noga.

kaže značilno obliko vrvne lestve. Mrežaste oči se ne dvigajo iznad kože. Srce leži v oprsju nad škrgami.

Kóčič (Mauerassel, *Oniscus murarius*,¹ slika 321.) se loči od postranice v tem, da ima vse hodilke skoro enake; odtod je skupno ime za rod enakonožci (mokrice, *Isópoda*²). 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.

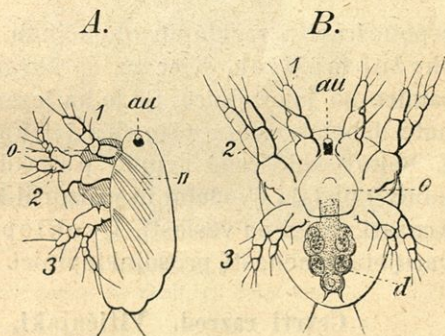
Tretji razred. Ceponožci, Copépoda,³ Spaltfüßer.

Po mlakah živi samook (*Cyclops coronatus*,⁴ 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 vrečicah. 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.

¹ Onískos = osliček, murárus = pozidni. — ² Isos = enak, pus = noga. — ³ Kópe = veslo, pus = noga. — ⁴ Cyklop = Kiklop, coronátus = ovenčan.

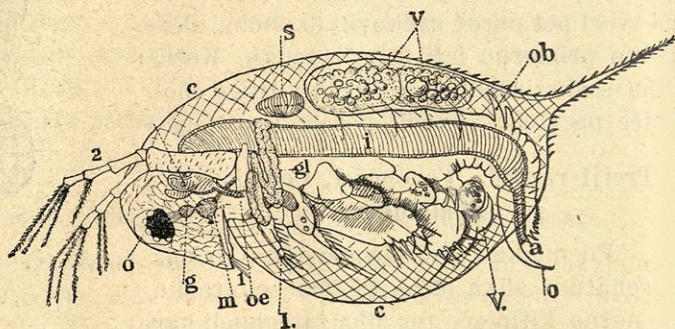
odprtem morju, kjer se hranijo z njimi sledi. Druge zanimive vrste zajedajo ribe na koži in škrgah, na pr. *Lernaeocera esocina* (slika 324.) na ščukah. Mlade samice se prisesajo na škrge, nato pa se preobražajo vzvratno (prim. kozolnjake, str. 142.). Izgubljajo namreč obročke in okončine, da ostanejo le spačeni, spolovila obdajajoči mehi, ki so jih imeli dolgo časa za črve.



Slika 324.

Ceponožec *Lernaeocera esocina*, po Rabes-Löwenhardt; E jajčni vrečici.

Navadni škrgonožec (Kiemenuß, Bránchipus stagnális¹) je popolnejšega telesnega ustroja ko drugi



Slika 325.

Povodna bolha (*Dáphnia pulex*), po Noseku (zelo povečana); 1 in 2 notranje in zunanje tipalnice, I.—V. okončine, s srce, m možgani, g navpljevi očesec, o oko, oe požirnik, i črevo, a zadnjica, ob izrastek, zadržujoč jajčeca v hrbtni votlini, o zadek, c lupina, gl izločalka.

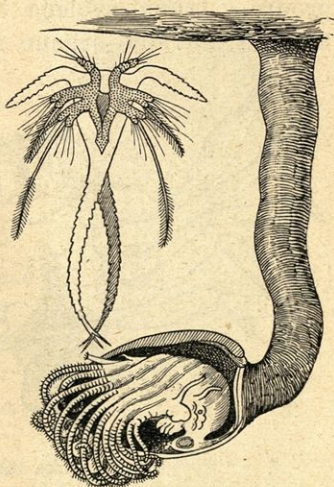
ceponožci. Na razklanih okončinah sta veslasti veji in ob korenu tudi škržni mešiček. Kjer pa so škrge, tam je seveda tudi srce. Poletne samice so jalorodnice. Še le na jesen se prikažejo samci; samice ležejo nato debelokožnata zimska jajca, ki lahko prenašajo mraz in sušo. Z bokov sploščeno truplo povodne bolhe (*Wasserfloh*, *Dáphnia pulex*²) obdaja dvodelni in prozorni košek (slika 325.). Prvi tipalnici sta krnasti, drugi pa veslasti. Dvoklopnika (*Muschelkrebs*, *Cypris fusca*³) varujeta apnenasti, prosojni lupinici, ki zrasteta na hrbtu kakor školjčki.

Četrty razred. Vitičnjaki, Cirripédia,⁴ Rankenfüßer.

Na skalah, ladjah in na pomorskih živalih živi lopar (*Entenmuschel*, *Lepas anatifera*⁵). Na podlagi tiči z mesnatim pecljem,

¹ Bránchia = škrge, pus podos = noga, stagnalis = močvirni. — ² Daphne je bila hčerka rečnega boga Peneja, ki se je izpremenila v lavor. — ³ Kypris = priimek Venere, fusca = rjava. — ⁴ Cirrus = vitica, pes = noga. — ⁵ Lepás = latvica, ánas ánatis = rasa, ferre = prinesiti (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 glavo ter se preobražajo vzvratno v dorastlega loparja.

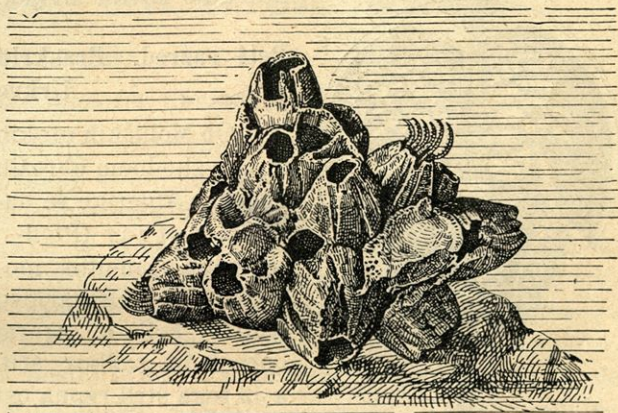


Slika 326.

Lopar (*Lepas anatifera*) in njegov navplij.

Želodek (Meereichel, *Balanus tintinnábulum*¹⁾) nima peclja ter se nastanja kot gostač (*Wohnungsparasit*) tudi na polžih, školjkah in rakovicah. Vitičnjaki so ponajveč dvospolniki.

Korenoglavci (*Rhizocephálidae*²⁾). Med trupom in zadkom navadne rakovice opažamo mešiček, napolnjen z jajčeci, ki mu pravimo račja vrečica (*Sacculina carciní*³⁾). In vendar je ta živalca za mladosti



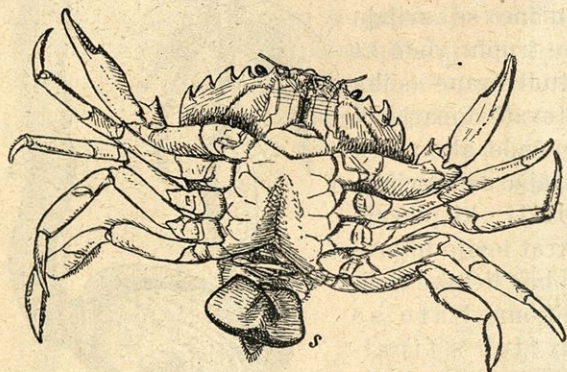
Slika 327.

Želodki, sedeči na skali, po Schmeilu.

gibčen vitičnjak, ki je še najbolj podoben samooku. Ko se je pridrila ličinka na rakovico, se preobraža vzvratno. Trup in zadek razen glave kar odvrže. S puščičastim izrastkom na glavi

¹ *Balanos* = želod, *tintinnábulum* = kraguljec. — ² *Rhiza* = korenina, *kephale* = glava. — ³ *Sácculus* = vrečica.

prodre v truplo svojega hranitelja ter mu izsesava s koreninastimi izrastki notranje organe razen škrg. Slednjič razrušijo velika spo-



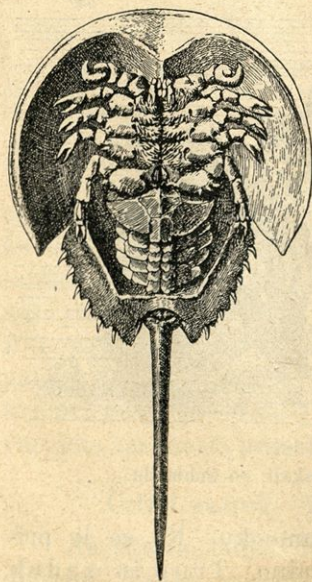
Slika 328.

Navadna rakovica z račjo vrečico (*Sacculina carcini*) na zadku, po Boasu; s račja vrečica.

lovila kožo hraniteljevo ter se pokažejo zunaj kakor vrečica (slika 328.). Vse telo dorastle zajedalke odgovarja na ta način edino le ličinkini glavi.

Kozolnjaki, ceponožci (zajedalci), vitičnjaki (posebno pa korenoglavci) nam kažejo prav lepo, kako silno vplivata nepremičnost in zajedavost na sicer gibke živali.

Učijo nas pa tudi, kako se živali v takem slučaju kar najprimerneje prilagajajo novim živlenskimi razmeram.

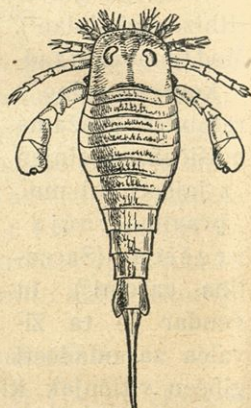


Slika 329.

Ostvar od spodaj.

Peti razred. Praskrluparji, Palaeóstraca,¹ Urkrebse.

Ob Moluških otokih in na vzhodnem obrežju Severne Amerike se nahaja ostvar (*Pfeilschwanz*, *Limulus molucanus*²). 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 škržnih okončin. Na



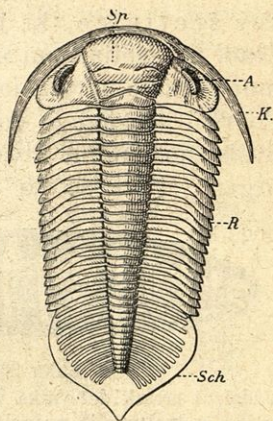
Slika 330.

Eurýpterus Fischéri, po Boasu.

¹ Palaiós = starodaven, óstrakon = lupina. — ² *Limulus* = malce poševen, škileč, *molucanus* = moluški.

oprsnem ščitu je dvoje mrežastih in dvoje pikčastih oči. Ostvarjevi predniki veleraki (Riesenkrebse, Gigantóstraca¹) so živeli že v devonski in premogovi tvorbi, na pr. *Eurýpterus ánglicus*,² (slika 330.), ter so bili do 2 m dolgi.

Ostvarjeva ličinka nas spominja trilobitov,³ 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,⁴ Würmer.

Prvi red. Kolobarniki, Annelida,⁵ Ringelwürmer.

Prvi razred. Ščetinonožci, Chaetópoda,⁶ Borstenwürmer.

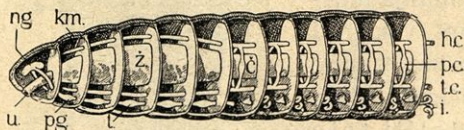
Deževnik (*Regenwurm*, *Lumbricus terrestris*⁷) ima enoplastno povrhnico, ki izloča na zunanji strani kakor pri členonožcih kitinjačo. V povrhnjici je mnogo žleznih stanic, ki izločajo sluz ter napravljajo kožo polzko. Koža zraste s podkožnim gladkim mišičjem, vse skupaj imenujemo kožomišičnico (*Hautmuskelschlauch*). Mišice obkrožavajo v njem truplo deloma kolobarčasto, deloma pa ležijo podolžno. Deževnik ima pravo telesno duplino, kakršno smo spoznali doslej le na vretenčarjih; razložek je le ta, da jo delijo poprečne stene na mnogo prekatov (slika 332.). Telesno duplino polni posebna sokrvica, 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-

¹ Gigas, gigantos = orjak. — ² Eurýs = širok, pteron = krilo. — ³ Trilobos = trokrp

— ⁴ Vermis = črv. — ⁵ Anellus = obroček. — ⁶ Chaíte = ščetina, pus podós = noga —

⁷ *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*¹). 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

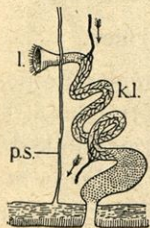


Slika 332.

Vzдолžni 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 poravnavajo vpliv organskih črničnih kislin. Črevo teče naravnost do zadnjice ter je vedno nekoliko

stisnjeno med telesnimi obročki, kakor bi nanizal bisere na vrvico. 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

¹ *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 nadaljevajo tudi na zarodku vretenčarjev. Deževnik je dvospolnik ter polaga jajca v ovojek, ovojek pa izločava iz žlezavega pasa (clitellum¹). Izmed jajec v ovojku se razvija samo eno, druga razpadejo in služijo črviču v hrano.

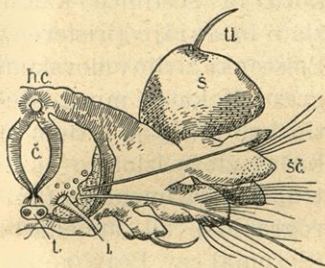
Deževnik je trdoživa živalca ter prenavlja izgubljene telesne obroke. V sladki vodi živeča naidica (Nais proboscidea²) se množi tudi brezspolno. Nekateri obročki se izpreminjajo namreč v glavice in iz enega črva nastane tako kar cela veriga poedincev. Če se pravilno menjavajo spolni in brezspolni zarodi, 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 pelágica*³) prištevamo

k mnogoščetincem (Polychaeta⁴). 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 (cirrus⁵), 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.



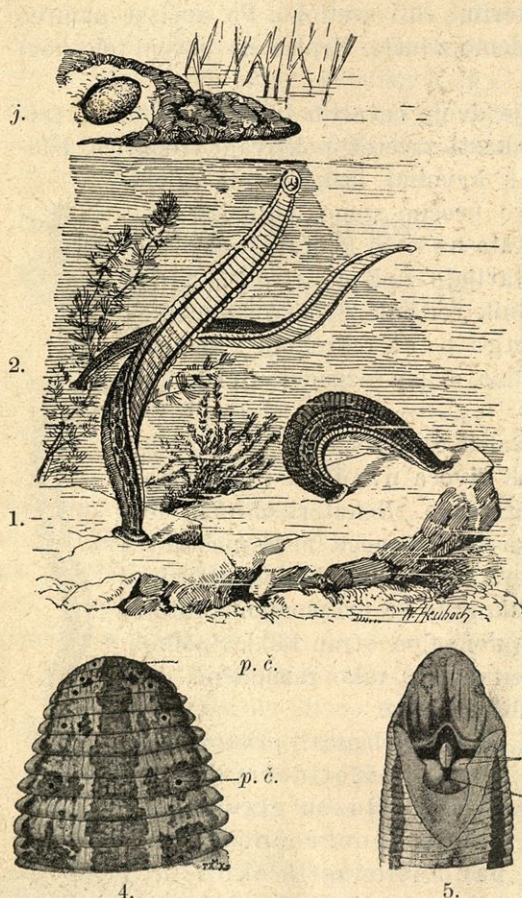
Slika 334.
Morska
striga
(*Nereis*).



Slika 335.

Póprečni presek skozi desno polovico morske strige (*Nereis brandii*) v obrisu; *h. c.* hrbna cev, *ti.* tipalnica, *š.* škrge, *šč.* ščetinice, *i.* izločalka, *t.* trebušnjača, *č.* črevo.

¹ Clitellum = sedlce. — ² Nais = potočna vila, proboscis = rilec. — ³ *Nereis nereida* = morska vila. — ⁴ *Polys* = mnogo, chaite = ščetina. — ⁵ *Cirrus* = vitica.



Slika 336.

Šesteroprogasta pijavka, po Schmeilu; 1. pijavka, ki se je pritrdila z zadnjim priveskom na skalo, 2. plavajoča pijavka, 3. pednjajoča pijavka, zgoraj na obrežju zavojek jajec j., 4. in 5. glava od zgornje in spodnje strani, p. č. pikčasta čutila, č. čeljusti, u. usta.

würmer). Škrge nosijo samo spredaj ter jih razprostirajo v obliki črke S, pri najmanjši nevarnosti pa se bliskoma skrivajo v cevi.

Drugi razred. Pijavke, Hirudínea,² Blutegel.

Šesteroprogasta pijavka (medizinischer Blutegel, Hirudo medicinalis, slika 336.) je s hrbta sploščenega trupla, sluzave kože in nima

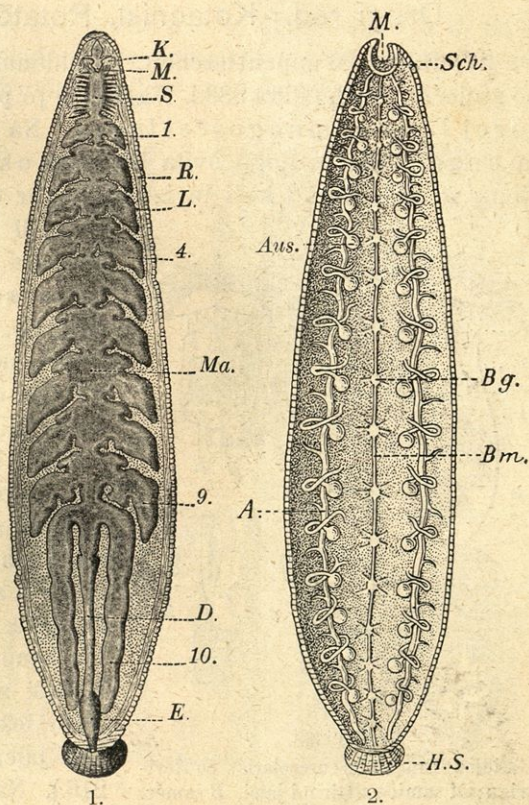
¹ Aphrodite = Venera. — ² Hirudo = pijavka.

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 (Seerappen, Aphrodite¹) 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 (Röhren-

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*¹) ni za rabo, ker ima pretople 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.



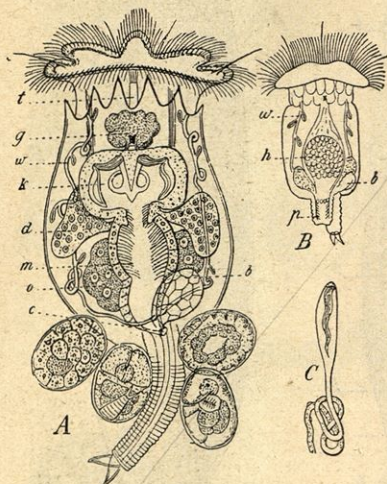
Slika 337.

Šesteroprogasta pijavka, po Schmeilu: 1. drob, 2. izločalka 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 obroček, Bg. trebušni vozeli, Bm. trebušnjača, A. krvne žile, Aus. izločalka.

¹ Aulax = brazda, stoma = usta, gulo = rosomah.

Drugi red. Kotačniki, Rotatória,¹ Rädertiere.

Golidica (Wappentierchen, *Brachionus urceolaris*²) živi trumoma po stojećih 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 vozél 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 kitinastih 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 samci, ki nimajo prebavljal. Nato ležejo samice trdokožna zim-ska jajca (prim. škrgonožca, stran 216.). Navadni vrsti sta še bubljenka (*Hydatina senta*³) in navadni kotačnik (*Rädertierchen*, *Rótiŕer vulgaris*⁴).

Tretji red. Oblotočniki, *Nemathelminthes*,⁵ *Rundwürmer*.

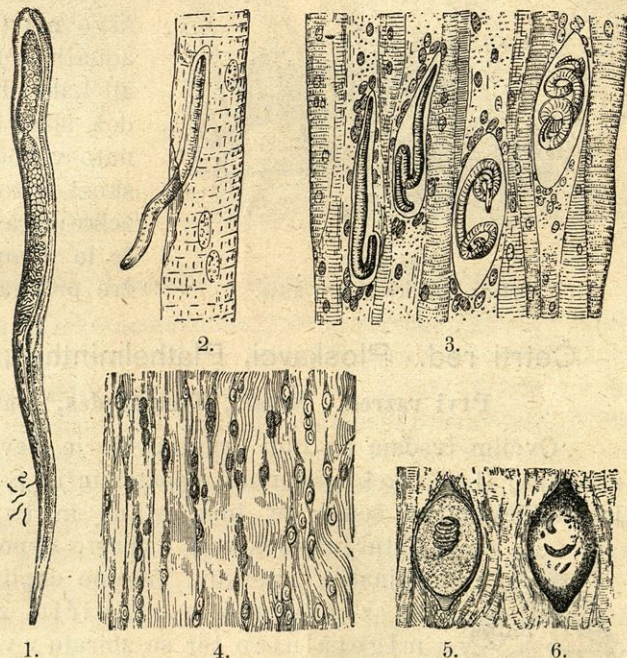
Človeška glista (*Spulwurm*, *Ascaris lumbricoides*⁶) zajedava človeka v tenkem črevesu, kjer se pritrja z obustnimi bradavicami. Trupla je valjastega in na koncih vretenastega. V kožomišičnici so samo podolžne mišice, ki telo le krivijo in zvijajo. Glista nima zunanjih obročkov, krvnega obtoka, dihal in živčnih vozlov. Ob požiralniku je tenek obgoitni obroč, ki oddaja živčne niti truplu.

¹ Rotator = vrteč se v krogu (rota = kolo). — ² Brachion = rame, urceolus = vrček. — ³ Hydatiŕ = vodni mehurec, senta = trnjeva. — ⁴ Rótiŕer = kolonosce, vulgaris = navaden. — ⁵ Néma, nématos = nit, helmínthos = glista. — ⁶ 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*¹); na večer zapušča črevo in povzroča hudsrbž.

Nevarna zajedalka pa je lasnica ali trihina (*Trichina spiralis*²), 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-



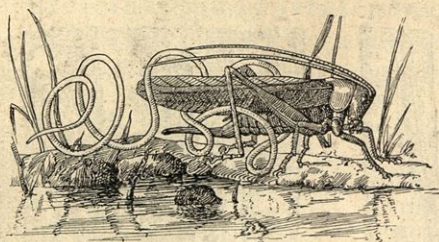
Slika 339.

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 μ 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

¹ Oxy's = oster, urá = rep, vermiculáris = črvast. — ² Thrix, trichos = las, spiralis = zavrit.

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 skuhan svinjino.



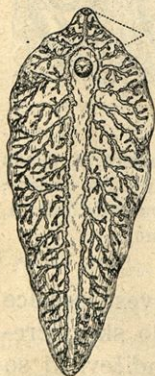
Slika 340.
Zelena kobilica z živo nitjo.

Po dežju opažamo večkrat živo nit (Saitenwurm, *Górdius aquáticus*¹), ki izleze iz kobilice ali kake druge žuželke (glístni 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.

Četrty red. Ploskavci, Plathelminthes,² Plattwürmer.

Prvi razred. Sesači, Trematodes,³ Saugwürmer.

Ovčjim čredam pa tudi drugi živini je nevarna dvoustka ali metljaj (*Leberegel*, *Dístomum hepáticum*⁴). S hrbta sploščeno telo je kakor bučino seme ter ima ustni in trebušni prisesek.



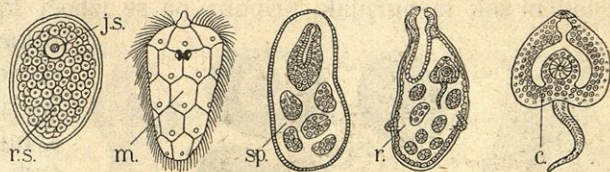
Slika 341.
Dvoustka, po Schmeilu; p. prisesek, č. drevesasto črevo.

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*⁵) in sorodne polžke ter se množi v njih jalorodno.

Najprej se olevi in izpremeni v vrečasto sporocisto.⁶ Neoplojena jajčeca v sporocisti dajo redije.⁷ Iz redij nastanejo zopet redije ali pa repate, v vodi

¹ *Górdius* = frigijski kralj (gordijski voz), *aquáticus* = povodni. — ² *Platys* = širok, ploščnat, *helminthos* = glíst. — ³ *Trema trematos* = luknja (priseski). — ⁴ *Dis* = dva, *stoma*, *stomatos* = usta, *hepáticus* = jetrni. — ⁵ *Limnaeos* = močvirski, *truncatus* = odrezan. — ⁶ *Sporon* = tros, *kystis* = mehurec. — ⁷ *Redi*, laški prirodopisec.

plavajoče cercarije,¹ ki so že podobne mladim dvoustkam. Cercarije se obešajo na povodne rastline in obdajo z ovojem (Cyste). Povodnji jih prenašajo tudi na travnike, kjer jih požira živina s travo vred (Pesnica, Naretva). Tudi človek se lahko naleze v takih krajih, če deva vustapovodne 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.

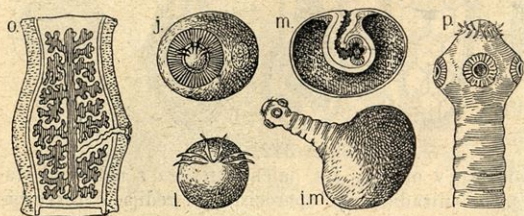
Drugi razred. Trakulje, Cestodes,² Bandwürmer.

Ozka trakulja (Hackenbandwurm, *Taenia solium*³) 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 (skolex⁴). Spredaj nosi namreč venec gibljivih kvačic, za vencem pa četvero priseskov, s katerimi se pripenja na črevesne stene. Pripona je matica, iz katere brstijo zapored odzivki (proglottide,⁵ prim. salpe stran 144.). Izprva so odzivki majhni, proti koncu pa rastejo bolj in bolj ter dozorevajo. Skupni organi vseh odzivkov 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 odrivenk 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 odzivkov, se razvije v njih do 40 milijonov jajčec. V vsakem jajčecu je že zarodek s šestimi kvačicami. Dozoreli odzivki odhajajo z ljudnjakom v gnoj, kjer zgnijejo in izprostijo 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

¹ Cercus = rep. — ² Kestos = pas, trak, eidos = podoba. — ³ Tainia = trakulja. — ⁴ Skolex = črv. — ⁵ Proglottis = odrivenk.

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. odrivek s spolovili, j. jajčece z zarodkom, l. ličinka s kvačicami, m. mehurnjak ali ikrar 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*¹) nima kvačic na priponi; mehurnjak živi v govedu. Lentec (Grubenkopf, dvobrazdoglavec, *Dibothrioccephalus latus*²) 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*³) 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*⁴) je do 5 mm dolga pasja trakulja; ki ima samo tri odrivke. Zato pa dosejajo 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!).

¹ *Taenia* = trakulja, *saginata* = spitana. — ² *Dis* = dva, *bothrion* = jamica, *kephale* = glava, *latus* = širok. — ³ *Taenia* = trakulja, *koinos* = skupen, *ura* = rep. — ⁴ *Echinococcus* = jež, *kokkos* = zrno.

Osmo deblo. **Mehovci, Coelenterata,¹ Hohltiere.**

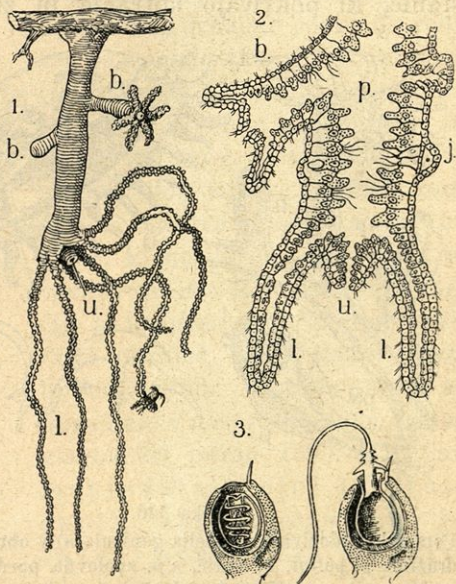
Prvi red. Trdoživnjaki, Hydroídea,² Hydroidpolypen.

Zeleni trdoživ (Süßwasserpolymp, *Hydra viridis*³) visi navadno na povodni leči (Wasserlinse, *Lemna minor*⁴) 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.).

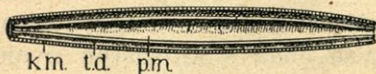
Trdoživ pa nima telesne dupline in vse truplo tvori zategadelj eden dvojeplastni meh, tako da ga lahko primerjamo po vsej pravici gastruli. Med seboj izločata obe plasti še oporno opno, ki pa je le iz medstaničnine.

Na sprednjem koncu kija-stega trupla opazamo usta, okoli ust pa 6—12 krčljivih lovk, ki so posute z ožigalkami (cnidae,⁵ 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 obrisu; 1. cela žival, viseča na vodni rastlini, 2. vzdolžni presek, 3. ožigalka, b. brstiči, l. lovke z ožigalkami, u. usta, j. jajce, p. prebavljalo.

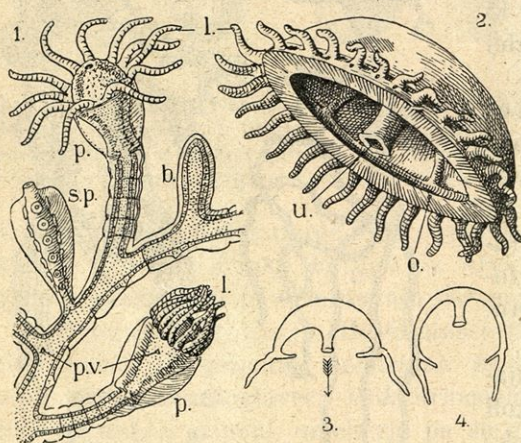


Slika 345.

Vzdolžni presek živali s telesno duplino; km. kožnomišični meh, p.m. prebavni meh, t.d. telesna duplina.

¹ Koilos = duplina, énteron = črevo. — ² Hýdra = trdoživ, eidos = podoba. — ³ Hydra = trdoživ, víridis = zelen. — ⁴ Lemma = luska, minor = manjša. — ⁵ 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.

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.

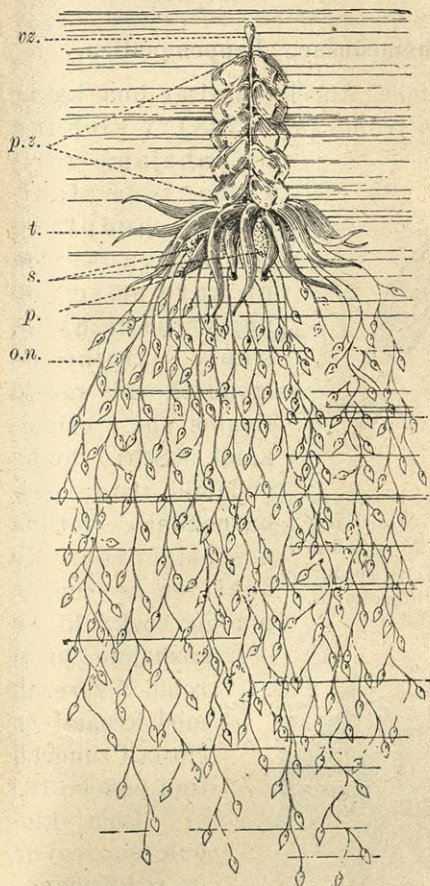
„Zelen“ je trdoživ zategadelj, ker živijo zadržno z njim zelene alge (*Zoochlorella*). Alge

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,¹ 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

¹ Planus = ploščnat.

po skupni prebavnožilni votlini. Drugim poedinkam 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 (*Schwimmlase*) je na vrhu poln zraka in vzravnava družino med morskimi valovi. Meduzasti plavalni zvončki (*Schwimglocken*) 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*¹), 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 krčijo in krajšajo z obrobnimi mišicami 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*,² Röhrenquallen.

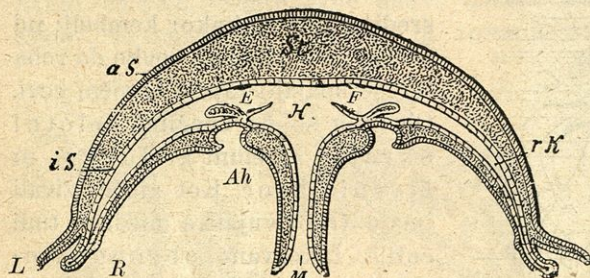
Cevkaš (*Physophora hydro-stática*) nam predstavlja prosto plavajočo ali pelaško družino, na kateri poganjajo raznolične po-

¹ Velum = jadro. — ² 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).

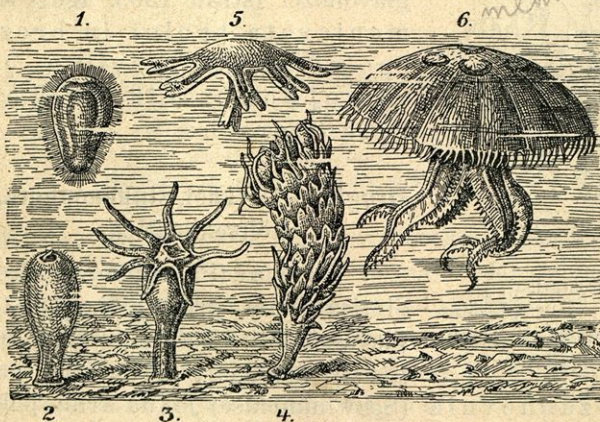
Tretji red. Klobučnjaki, *Scyphomedusae*,² *Lappenquallen*.

Uhati klobučnjak (Ohrenqualle, *Aurélia aurita*) ima kakor trdoživnjaške meduze zvonu podobno truplo (slika 348.). V klobuku



Slika 348.

Vzdolžni presek skozi krpokrajno meduzo v obliku zvonca, 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 obrobno telescem *R*.



Slika 349.

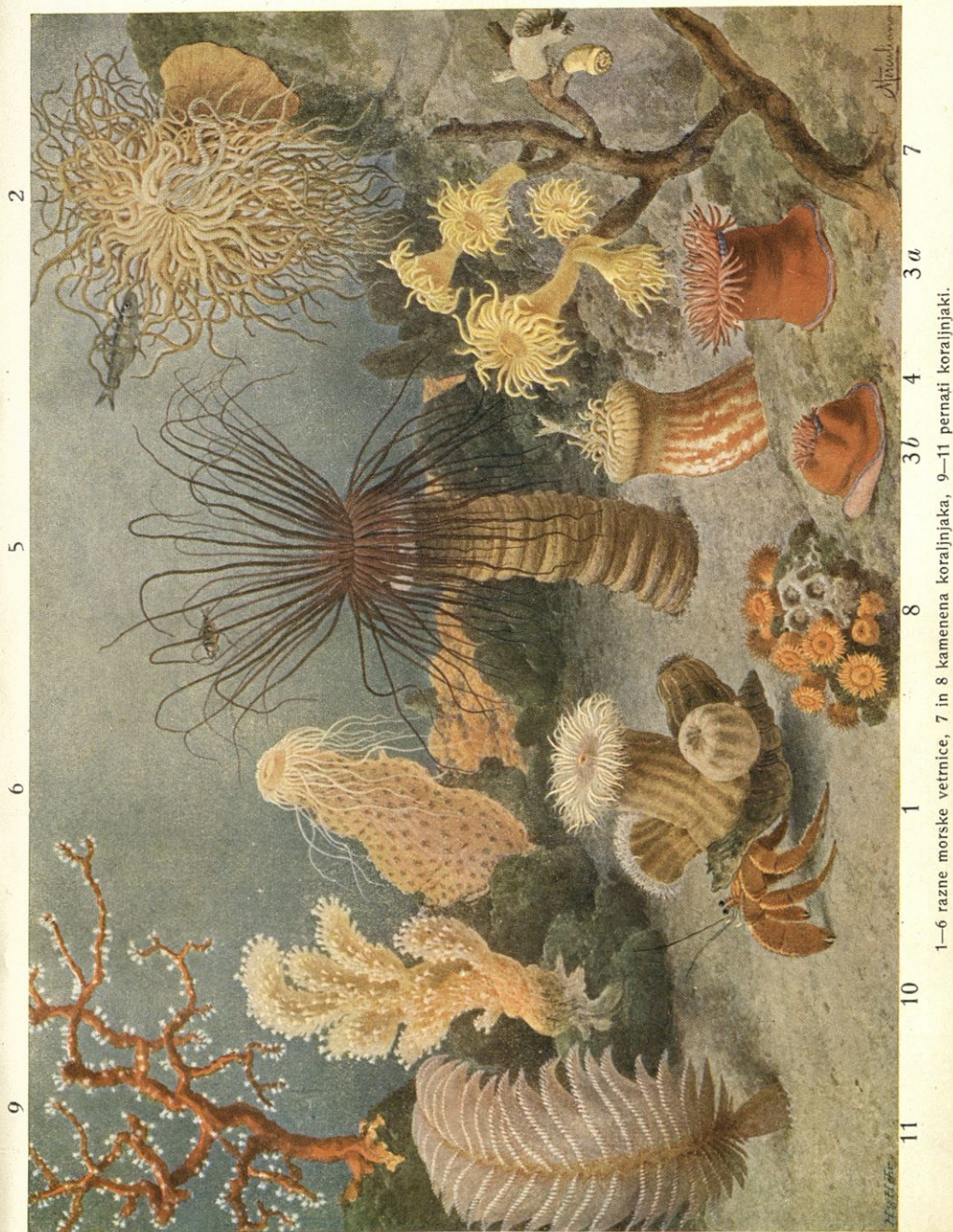
Razvoj uhatega klobuka, po Schmeilu; 1. planula, 2. in 3. polip, 4. češarek, 5. efira, 6. dorastli klobučnjak.

pa nahajamo zdrizasto, toda staničasto medplast. Obrobne okrajce 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 cev, ki se

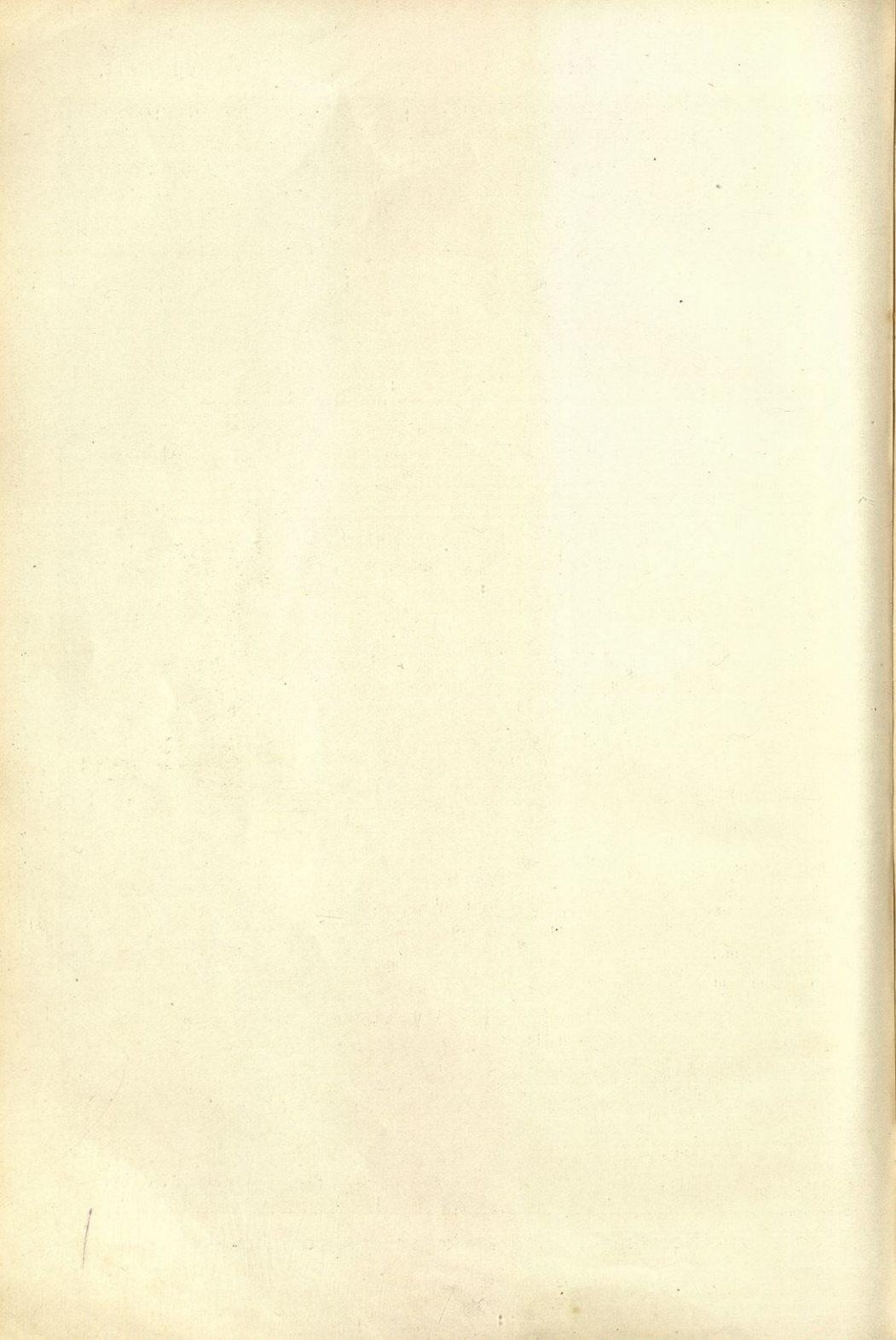
razhajajo proti robu. V zarezah med krpami so čutila. Primerjaj tudi podobo 12.!

Uhati klobuk se razvija z rodoizmeno (slika 349.). Toda tukaj je brezspolni zarod neznan, spolni pa očiten, dočim je pri trdoživnjaških meduzah ravno ob-

¹ Skyphos = čaša, medusa = klobučnjak.



Koraljnaki Sredozemskega morja, po Schmeilu.

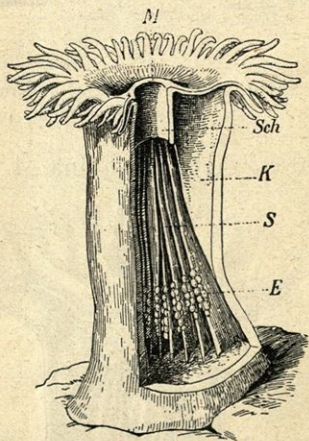


ratno (prim. rodoizmeno mahov in praproti). Iz jajčeca se razvije planula, ki se pritrja, odvarja usta in dobiva kot polip (skifostoma¹) obrobne lovke. Polip se množi brezspolno, in sicer se členi poprečno kakor trakulja; pravimo mu tačas češarek (strobila²). Členi se nato osebljajo kot efire,³ obračajo in preobražajo v dorastlega klobučnjaka.

Morska mesečinka (Leuchtqualle, *Pelágia noctiluca*⁴) se svetlika v temi.

Četrty red. Koralinjaki, Anthozóa,⁵ Korallentiere.

Morske vetrnice (Seeanemonen, Actiniária⁶), kakor na pr. rja va morska vetrnica (*Actinia equina*⁷), 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 (septa⁸) 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, začenshi na notranjem robu, nabornjak (Gekrösfäden) s prebavnimi žlezami in ožigalkami, potem spolovila in mišice. Prebavljalo in pretine pokriva migetalčasta notranja plast; pretine lahko primerjamo

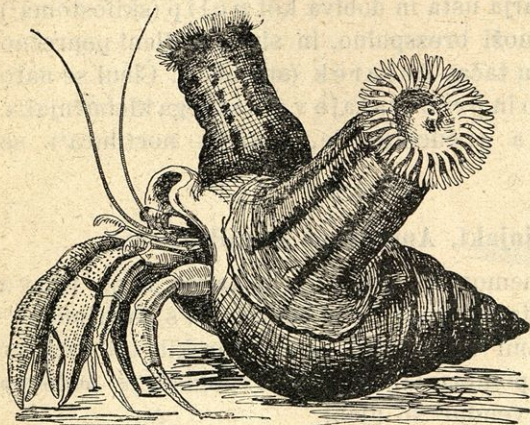


Slika 350.

Poševni presek skozi morsko vetrnico, po Schmeilu; *M* usta, *Sch* požiralnik, *K* odprt prekat, ki seza v sprednjo lovko, *E* pretini z jajčniki.

¹ Skýphos = čaša, stoma = usta. — ² Strobile = češarek. — ³ Ephýra = morska vila. — ⁴ Pelágios = morski, noctiluca = po noči se svetleča. — ⁵ Anthos = cvet, zoon = bitje. — ⁶ Actis, actinos = žarek. — ⁷ Equina = konjska. — ⁸ Septum = pretin.

črevesnim resicam (stran 37.), ker povečavajo prebavno površino.



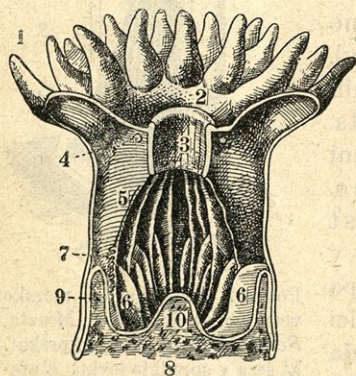
Slika 351.

Stražna vetrnica (*Adamsia Rondelétii*), združeno živeča s samotarcem, po Noseku.

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 (*Adamsia palliata* et *Rondelétii*, prim. sliko 351.). Na podobi 11. vidimo več morskih vetrnic, in sicer: 1. stražna vetrnica (*Adamsia Rondelétii*) na samotarcu, 2. *Anemónia sulcata*, 3a

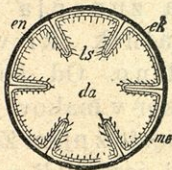
in 3b *Actinia equina*, 4. *Cereactis aurantiaca*, 5. *Cerianthus membranaceus* in 6. *Alicia costae*.



A.

Slika 352.

Vzdolžni in prečni presek koralnjaka (*Astroides*), po Noseku; A.: 1. votle lovke, 2. usta, 3. požiralnik, 4. preboji med prekati, 5. notranjeplastni pretini, 6. apnenasti pretini, 7. odebeli notranji rob z ožigalkami in z žlezastimi stanicami, 8. podplat, 9. bok, 10. stebrec; B.: *ek* površna plast, *en* notranja plast, *me* medplast, *ls* pretini, *da* prebavnožilna votlina.



B.

Kameneni koralnjaki (*Löcherkorallen*, *Madreporaria*,¹ slika 352.) se ločijo od morskih vetrnic, da poganjajo navadno brstiče, ki tvorijo z rodonačelnikom pestrobavne in vejaste družine. Razen tega še

izločajo v zunanji plasti apnenasto ogrodje. Od boka, toda med prej opisanimi notranjeplastnimi pretini, rastejo proti sredi apnenasti pretini (*scleroseptae*²), na obodu pa se spajajo med seboj v čašico. Središče zavzema dostikrat

¹ Madre = (laško) mati, pórus = luknjica. — ² Skleros = trd, septum = pretin.

1

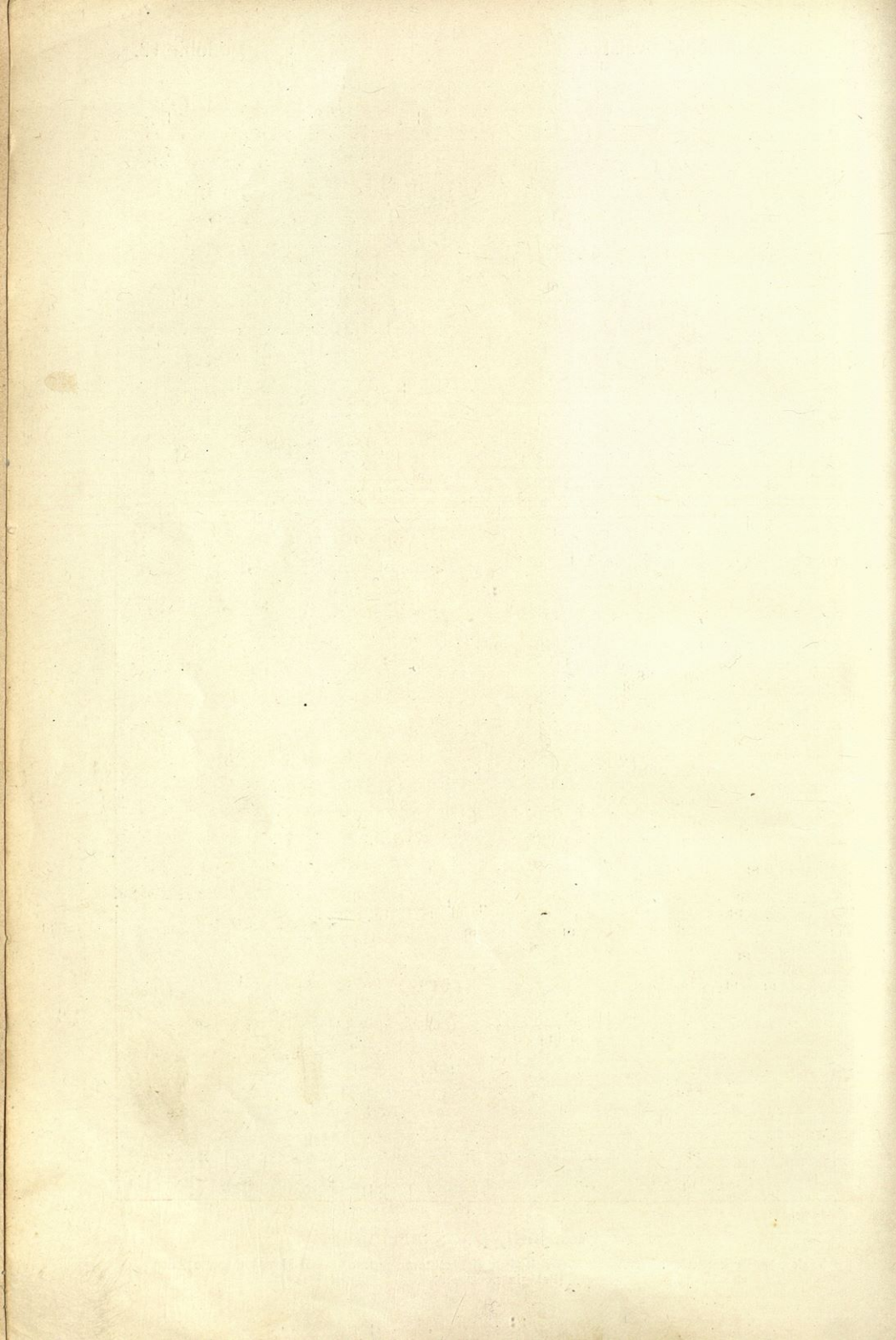
3

2



Klobučnjaki, po Schmeilu.

1 Vlak uhatih klobučnjakov. — 2 Morski pluk (*Rhizostoma pulmo*). — 3 Morska mesečina (*Pelagia noctiluca*).



stebrec (*columella*¹), okoli njega pa se razstavljajo količi (*pali*²). 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*³), klasnjača (*Madrépora*⁴), zvezdaš (*Sternkoralle*, *Astraea*⁵) in zavijača (*Maeandrina*⁶). Na podobi 11. sta naslikana kamenena koraljnaka: *Dendrophýllia rámea* (7.) in *Astroides calycularis* (8.).

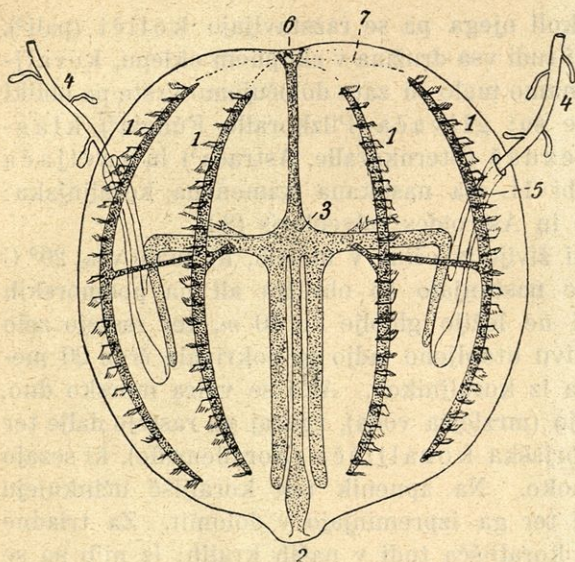
Kameneni koraljniki živijo izvečine v morjih, ki imajo vsaj 20° C poprečne topline. Tu se nastanjajo ob obrežju ali na podmorskih planotah in grebenih, ki ne ležijo globlje ko 40 *m*, ter rastejo zelo hitro. V Perzijskem zalivu utopljeno ladjo je pokrivala črez 20 mesecev 6 *dm* debela skorja iz koraljnikov. 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*⁷) izločajo kakor na pr. rdeča koralja (*Edelkoralle*, *Corállium rubrum*⁸) 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*⁹), 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*,¹⁰ *Rippenquallen*.

Rebraši (slika 353.) so prenežni, dvojesosmerni pelaški mehovci. Truplo sestavlja iz večine zdrizasta medplast; na eni strani glavne

¹ *Columella* = stebrec. — ² *Palus* = količ. — ³ *Fungus* = goba. — ⁴ *Madre* = (laško) mati, *pórus* = luknjica. — ⁵ *Astér* = zvezda, *eidos* = podoba. — ⁶ *Maiandros*, zaradi svojih ovinkov znana reka v Mali Aziji. — ⁷ *Alcyónium* = morska goba, *palmatum* = palmast. — ⁸ *Corrálum* = koralja, *rubrum* = rdeče. — ⁹ *Pennatus* = pernat, *phosphórea* = fosforeča. — ¹⁰ *Kteis*, *ktenos* = glavnik, 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 ovata¹) in trakasti Ladin pas (Venusgürtel, Cestus Véneris²) nimata lovko.

Deveto deblo. **Spužve, Porifera,³ Schwämme.**

Spužve spoznamo najbolje, če popišemo najpriprostejšo vrsto *Ascon primordialis*⁴ (slika 354., 1.). Zgornje ustje (ósculum⁵) se odpira sicer kakor mehovcem v osrednje prebavljalo in to pokrivajo notranjeplastne bičaste stanice, ki nosijo le še posebne ovratnike iz prativoriva. Toda to ustje je samo zadnjica ali izmetalka. Na zunanji koži pa opazamo 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

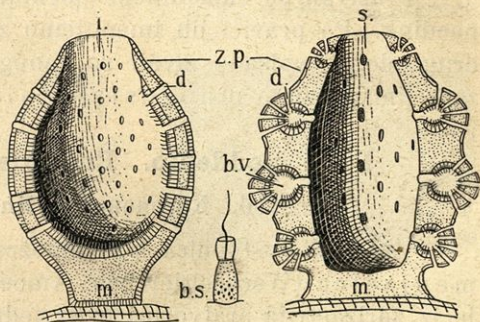
¹ Beroë = hčerka Adonisa in Afrodite, ovata = jajčasta. — ² Kestós = pas. —

³ Pórus = luknjica, ferre = nositi. — ⁴ Askós = meh, primordialis = prvoten. —

⁵ Osculum = usteca.

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;

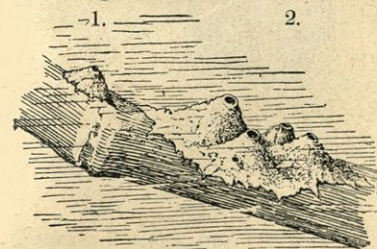
privodnih cevi od dotekalk k bičastim votlinicam, odvodne cevi pa spravljajo vodo in izločene tvarine (odpadke) iz bičastih votlinic v osrednji meh, ki postane tako stok (kloaka). Poedine bičaste stanice ovijajo in sprejemajo hrano (živalce in rastlinice); prebava se torej vrši v stanicah samih (notranjestanično), ne pa v prebavljalu med stanicami (medstanično). Spužve imajo spolovila v medplastih 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; i. 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*),¹ ki živi posebno ob obrežju vzhodnega Sredozemskega morja. Kar pride na trg, to je le njeno sponginasto rebrovje, ki se razvija v medplastih. Druge spužve imajo apnenasto ali kremenasto ogredje v obliki preznačilnih iglic; vsaka iglica nastane v eni stanici. Posebno lepe so kremenate spužve, na pr. *Euplectella aspergillum*, ki živi v morju okoli Filipinskih otokov. V sladki vodi živi rečna spužva (Süßwasserschwamm, *Spongilla fluviatilis*), ki prezimuje z brstiči.



Slika 355.

Rast spužve, po Schmeilu; 1. poedinka, 2. družina.

Brstiči so obdani s kremenasto lupino

in se imenujejo gemule³. Spužve nahajamo v vseh geoloških torbah od praveških skladov sem.

¹ Eu = dobro, spóngia = spužva, officínalis = uporabna v lekarni. — ² Spongilla = spužvica, fluviátilis = rečna. — ³ Gemmula = popček.

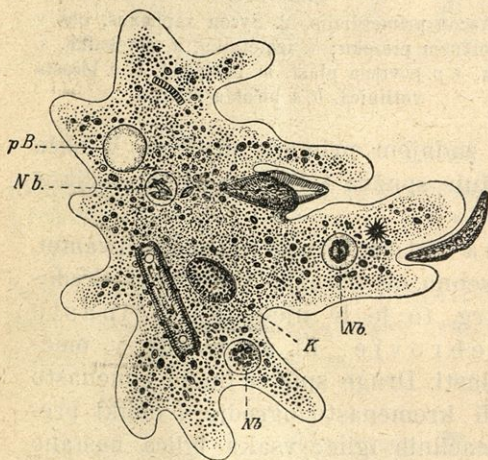
Deseto deblo. **Praživali, Protozoa,¹ Urtiere.**

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 (Metazoa²).

Prvo poddeblo. Enakojedrnice, Cytomorpha.

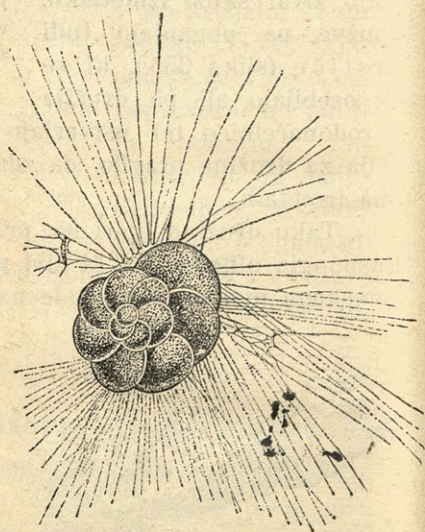
Prvi red. Korenonožci, Rhizópoda,³ Wurzelfüßer.

Značilna zastopnica korenonožcev v naših vodah je navadna menjačica (Wechseltierchen, Amoeba protéus,⁴ 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 oblivajo 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

¹ Próton = prvo, zóon = žival. — ² Metá = po, zóon = žival. — ³ Rhiza = korenina, pus podós = noga. — ⁴ Amoíbé = 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.¹ Zanimiva je dankina menjačica (*Amoeba coli*²), ker se nahaja kot zajedalka v črevesu grizavih ljudi.

Golim korenonožcem je treba nekake obrambe. Tako si napravlja sladkovodna razlivka (*Diffugia proteiformis*³) tulček iz peščenih zrn.

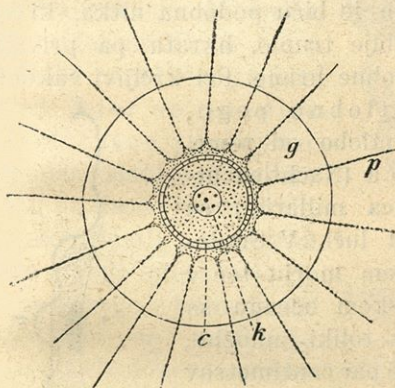
Pomorske vrste izločajo ali apnenaste lupinice, kakor nandani prekatniki (*Thalamophora*⁴) ali pa kremenasto ogredje kakor pelaški mreževci (*Radio-laria*⁵).

Lupinica prekatnikov, na pr. beneškega kolača (Radtierchen,



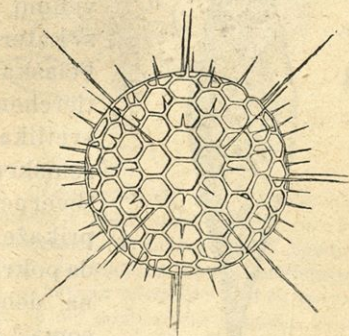
Slika 358.

Numulitski apnenik, po Schmeilu.



Slika 359.

Mreževci v obliku brez ogredja, po Boasu;
c osrednja glavica, k jedro, g zadržasto zunanje pratvorivo, p panožice.



Slika 360.

Ogredje mreževca, po Boasu.

*Rotalia véneta*⁶) 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.

¹ Zoon = žival, sporos = tros. — ² Colum = dankina. — ³ Diffluere = razteči, proteiformis = Protejeve oblike. — ⁴ Thálamos = predal, phoréo = nosim. — ⁵ Radíolus = žarček. — ⁶ Rotália od rota = kolo, véneta = beneški.

Veliki prekatniki so bili numuliti¹ (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 prativorivom in istovrednimi jedri (enakojedrnice). Okoli osrednje glavice je luknjičava opnica, skozi katero se veže notranjo prativorivo z zdrizastim zunanjim. Vso stanico obdaja mrežasto ogredje iz kremenice, a iz ogredja štrlijo trdne osti (slika 360.). V zunanjem prativorivu živijo dostikrat kot soživke alge, ki prilikujejo skrob iz ogljikovega dvokisa, ki ga izdihava mreževce, zato pa mu oddajajo sproščeni kisik.

Drugi red. Bičkoveci, Flagelláta,² Geißeltierchen.

Zelena lepočnica (Schönauge, Euglena viridis,³ slika 361.) se nahaja po mlakah včasih v toliki množini, da pozeleni od nje voda.



Slika 361.

Zelena lepočnica (*Euglena viridis*), po Rabes-Löwenhardt (200 krat povečano); *b.* bičec, *u.* usta, *v.* krčljiva vakuola, *z.* zrna listnega zelenila, *p.* svetlobna pega.

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*⁴) 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*,⁵ slika 362.) zajedavajo človeku in živini kri. Človeku povzročajo smrtno dremavost (*Schlafkrankheit*), pri živini pa kugo naganjo, tako da po nekatereh afriških pokrajinah sploh ni živinoreje. Vrteljce prenaša v Afriki muha *Glossina morsitans* (glej stran 194.).



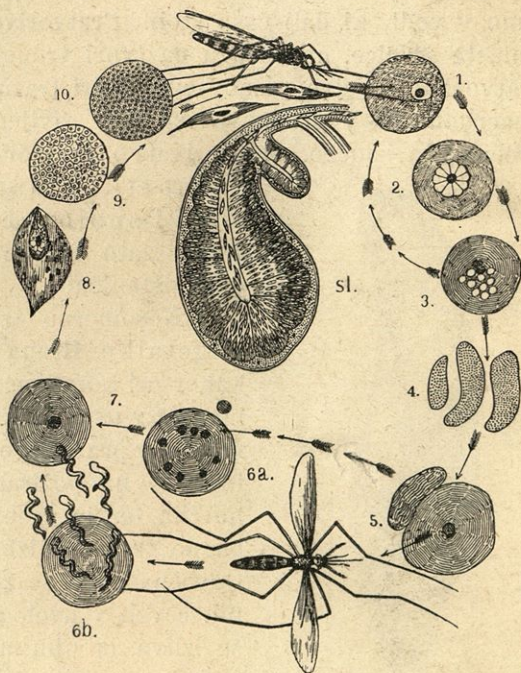
Slika 362.

Vrteljec (*Trypanosoma Brúcii*), ki povzroča naganjo; *f* bičec, *n* jedro, *m* valovita mrenica.

¹ Numulus = droben denar. — ² Flagellum = bič. — ³ Euglénos = lepook, viridis = zelen. — ⁴ Nox, noctis = noč, lucere svétiti. — ⁵ Trypanon = sveder, soma = telo.

Tretji red. Trosovke, Sporozoa,¹ 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*²) 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 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 sporocoitov, 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. Glenotrosovke (*Myxosporidia*³) zajedavajo kri rib, rakov (račja kuga) in sviloprejk (pebrina).



Slika 363.

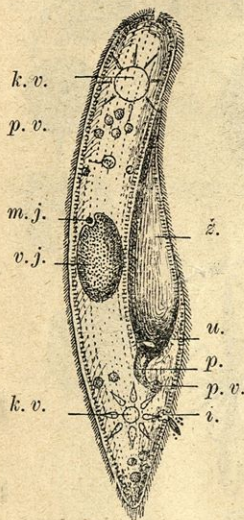
Razvoj mrzličnice (*Haemamoeba*), silno povečano; 1.—2. razvoj sporocita v rdeči krvni stanici, 4.—5. gametociti, 6a. makrogamet, 6b. mikrogamet, 7. spolna združitev, 8. ookinet iz želodčne stene mrzličarja, 9.—10. sporoblasti, iz katerih nastanejo trosi in sporociti. V sredi slike je del mrzličarjeve slinavke (sl.), ki je polna sporocitov.

¹ Sporos = tros, zoon = žival. — ² Haima = kri, amoibé = izmena. — ³ Myxe = sluz, sporos = tros, eidos = podoba.

Drugo poddeblo. Raznojedrnice, Cytoídea.

Močelke, Infusória,¹ Aufgußtierchen.

Papučico (Pantoffeltierchen, *Paramecium caudatum*²) nahajamo v vodi, ki dalj časa stoji. Prativorivo (slika 364.) je iz mehke, penaste sredice, na obsegu pa tvori trdnejšo pokožnico (cutícula). V prativorivu sta dve raznovredni jedri (raznojedrnice). Veliko jedro (macronúcleus³) uravnava navadne življenske pojave, na pr. gibanje, prebavo in izločbo, malo jedro (micronúcleus³) pa je največje važnosti, kadar se papučica deli ali množi spolovno (spolovno jedro). Primerjamo zato lahko malo jedro spolovilom 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*⁴) 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 vrtinec ter privajajo

vode s kisikom in s hrano.



¹ Infúndere = naliti. — ² Paramékes = podolgast, caudatum = repato. — ³ Makrós = velik, mikros = majhen, nucleus = jedro. — ⁴ Vortex = vrtinec, nutans = kimajoč.

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 močerila 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 (Kosmopoliten¹). 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 zajedanci.

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 razširjavi dostikrat meje in ovire, ki jih ne morejo prekoračiti:

1. Morje in široke reke so v obče neprodorni jezovi za večino pozemeljskih 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.

¹ 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 razporedila Angleža Wallace (vólis) in Sclater (skléter) tudi po njih zemljepisni razširjatvi. 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 razširjatvi. 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 življenjskih 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 kozokrilci. 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.).



Kazalo.

- Admiral** 189.
 aksotel 123.
 albatros 107.
 alge zelene 230.
 algovnica 134.
 aligator 118.
 ambra 82.
 amoniti 153, 246.
 anakonda 115.
 angorka 75.
 alkohol 48, 115.
 antilopa 75.
 antropologija 50.
 aorta 41.
 » trebušna 111.
 » telesna 128.
 apolon 188.
 ara dolgorepi 98.
 atavizem 66, 79.
- Barva** varovalna 53.
 barvnice 113, 122, 150.
 barvilo 53.
 bazilisk 112.
 bedra 8.
 beličnik 31, 68.
 belin glogov 188.
 » kapusov 186.
 belka 103.
 beločnica 30.
 belouška 113.
 beluga (viza) 135.
 belemnit 153.
 betica obrobna 231.
 betičarji 188.
 bezgalka 35.
 bičkovci 240.
 biser 164.
 bisernica prava 163.
 bisernik 189.
 bisovnica 163.
 bivol 75.
- blodišče koščeno 28.
 » kožnato 28.
 bober 67.
 bobnič 27, 94, 121.
 bobrovina 67.
 bodalnica 181, 194.
 bogomoljka 174.
 bok 233.
 bokoplute 131.
 bolha 196.
 » povodna 216.
 bolhači 179.
 bradavica predilna 206.
 bramor 174.
 brazda 144.
 brazdnica 144.
 brbončica 22.
 » okusna 25.
 » tipalna 24.
 » zobna 35.
 brezkrilci 108.
 brezzobka 163.
 brinjevka 99.
 brizgač cevasti 148.
 » užitni 148.
 brizgači 147.
 brodnik 153.
 brontosavra 118.
 brstič 230, 237.
 brstišče 143.
 brzci 176.
 brzec žitni 176.
 brzoteki 107.
 buba 176.
 buba okroglošiva 193.
 » pokrita 188.
 » premošiva 195.
 » prosta 176.
 » sodčkasta 193.
 bubičar 185.
 bubljenka 224.
 bučelar 183, 189.
- budra 69.
 burnica 107.
 buška lasna 22.
 » peresna 87.
- Cement** 35.
 ceponožci 215.
 ceratit 155.
 cerkarija 227.
 cev Haversova 3.
 » hrbtna 213, 220.
 » okamenela 145.
 » ramna 145.
 » trebušna 213, 220.
 cevje vodovodno 144.
 cevka peresna 87.
 » dihalna 160.
 » osrednja 16.
 cevkarji 222.
 cevkaš 231.
 cevosrčnice 139.
 cibetovke 62.
 cvetoder 178.
- Čaplja** siva 104.
 » srebrasta 104.
 čašica 148.
 » obistna 47.
 čebela domača 180.
 čekan 72.
 čeljust konhinasta 156.
 čeljust sprednja 168, 211.
 čeljust srednja 168, 211.
 čeljust zadnja 168, 211.
 čeljustnica spodnja 6.
 » zgornja 6.
 čelnica 5.
 čepek 31.
 češelj 94.
- češarek 233.
 češerika 17.
 četverbrdje 17.
 četverorog 133.
 četveroškrzniki 153.
 čigra 106.
 čimaron 80.
 čizek 100.
 členonožci 167.
 človek 2, 49, 246.
 človekoslovje 50.
 čmar 38.
 čmrlj 182.
 čolnica 11.
 čopoškrznice 134.
 črepaha velikanska 117.
 črepalo 193.
 črevo debelo 37.
 » slepo 37.
 » tenko 37.
 » tešče 37.
 » zvito 37.
 črnočelec 100.
 črnoglavka 99.
 črvi 219.
 črvomehkužci 165.
 čuk 97.
 čutila 24.
- Damjek** 76.
 dank 38.
 debelokljuni 100.
 deblo 51, 168, 210.
 dehor 63.
 delavka 180, 184.
 deljenje stanično 2.
 derač 59.
 deseterolovke 152.
 deseteronožci 213.
 detel 98.
 deveterogub 74.
 deževnik 219.

- dihala 44, 171.
 dihalnica 155.
 dihanje pljučno 44.
 » stanično 44.
 dimeljnica 10, 91.
 diplodok 118.
 dlaka 52.
 dlan 10.
 dlančnica 10, 72.
 dlesna 35.
 dojem 15.
 dolgoglavci 50.
 dolgokljuni 104.
 dolgokrilci 106.
 dolgorepci 213.
 dorš 131.
 dotekalka 141, 161, 236.
 dražilo 39.
 dremavost 240.
 dreskač 99.
 drevce životno 18.
 drevnik 15.
 drnovščica 184.
 drob 33.
 drobiti se 140.
 drobovnik 149.
 dromedar 77.
 droplja 105.
 drozgi 99.
 drozg 99.
 drsalec 200.
 družina 142, 230, 234.
 duplar 102.
 duplina prsna 33.
 duplina telesna 33, 52, 140, 144, 219.
 duplina trebušna 33.
 duplina ustna 34.
 dušnik (bronhija) 45, 93.
 dvanajstnik 37.
 dvobočnosomeren 52.
 dvojesomeren 235.
 dvobrazdoglavac 228.
 dvojnjamast 109.
 dvojnogene 204.
 dvoklopnik 216.
 dvokrilci 192.
 dvo्लीnostspolna 103.
 dvoobroček 204.
 dvoplaz 113.
 dvošpolnik 142.
 dvoškržniki 152.
 dvoustka 226.
 dvoživke 121.
Efira 233.
 ektoblast 140.
 enakojedrnice 238.
 enakokrilci 201.
 enakonožci 215.
 enodnevnica 198.
 enojnogene 203.
 enošpolnik 160.
 enostaničnice 238.
 entoblast 140.
Favna 244.
Gabanica 149.
 gabaničnica 161.
 gad 115.
 gaga 106.
 galeb 106.
 ganglij 20.
 ganoin 134.
 garje 210.
 gastrula 140, 229.
 gavial 118.
 gekon 113.
 gemula 237.
 gibalca 167.
 gibbon 55.
 gladkonosi 58.
 glasilka 47.
 glasotvornica 47, 93.
 glava 168.
 » mišična 13.
 glavač 82.
 glavica sklepna 4.
 » obistna 48.
 » osrednja 240.
 glavonožci 150.
 glavoprsje 206.
 glen 79.
 glenavica 138.
 glenotrosovke 213, 241.
 gleženj notranji 11.
 » zunanji 11.
 glikogen 13, 37.
 glista človeška 224.
 glivač 235.
 glivarice 195.
 glodač 66.
 glodalci 66.
 gobavec 191.
 golen 169.
 goliči 93.
 golidica 224.
 golob domači 87, 102.
 » poljski 102.
 » skalni 102.
 golobje 102.
 golša 44, 92, 170.
 golt 36.
 goniatit 155.
 gorila 55.
 gorščnik modri 100.
 gos divja 106.
 gosnica 187.
 gosničar kapusov 185.
 gosničarke 193.
 gostač 217.
 govedo čelato 75.
 » domače 73.
 » kratkorogo 75.
 govnačka 106.
 goži 115.
 gožva sklepna 4.
 grabežnice 196.
 grabilec rusokrilci 177.
 grahar 178.
 grahovka 164.
 grbač 60.
 grbanec 92.
 grebače 183.
 greben lopatični 9.
 » grodnični 65, 90.
 greda 17.
 gredelj 6.
 » kljunov 96.
 grgavec 36, 45, 46, 93.
 grgavec spodnji 93.
 grenčak 132.
 grinja hroščja 210.
 grivar 102.
 griz 39.
 grizala 167, 168.
 grizlica borova 186.
 grlica 102.
 grobar 177.
 grodnica 8, 89.
 gruj 133.
 gvanako 77.
 guba škružna 122.
Haterija 118.
 hermelin 63.
 heterogonija 186, 202.
 hiena brlogarica 61.
 » lisasta 61.
 » progasta 61.
 hobotnica moškatna 152.
 hobotnica navadna 152.
 hodilka 176.
 hranila 33.
 hranitelj 185.
 hranivo 39.
 hrbtnica 7, 52, 140.
 hrbtnjača 7, 15, 52.
 hrbtnos 84.
 hrbtnoplovka 200.
 hrbtovina 169.
 hrček 68.
 hrge 195.
 hripelj 26.
 hrošč rjavi 175.
 hrošči 175.
 hrustančnice 137, 246.
 hrustanec 3.
 » kolobarčasti 46.
 » kopitasti 47.
 » ščitasti 46.
 hržica nemška 195.
 hržice 195.
 hudournik 101.
 hvatani 56.
Iglokožci 144.
 igvanodont 118.
 ihnevmon 62.
 ihtiosavra 118.
 ikra 227.
 ikrnica 129.
 iskrnica 240.
 istoizvoren (homolog) 89.
 istovrsten 203, 219.
 izbljuvek 95.
 izločala 47.
 izločalke 170, 207, 221.
 izmetalka 141, 161, 236.
 izpreminjavček 189.
 izteznica 13.

- Jadralec** 188.
 jajce zimsko 216, 224.
 jajceredilnica 226.
 jajcevod 93.
 jajčnik 93.
 jalorodnica 185, 201.
 jalorodnost 182.
 jamastovzbokel 110, 120.
 jamica zobna 35.
 jastog 213.
 jastrebi 96.
 jazbec 63.
 jedro malo 242.
 » stanično 1.
 » veliko 242.
 jedrce stanično 1.
 jegulja 133.
 jelen navadni 75.
 » orjaški 76.
 » severni 76.
 jeleni 75.
 jereb 103.
 jerebica 103.
 jeseter pravi 134.
 jesetri 134.
 jetra 37.
 jetroslinavka 211.
 jeziček 35, 175, 180.
 jezik 34, 151, 180.
 jezikočeljstnica 125.
 jezikovka 165.
 jež 66.
 ježarica 186.
 ježek kljunati 86.
 » morski 146.
 jezevec 69.
 ježicarica 133.

Kače 113.
 kačica železna 204.
 kačjerepi 146.
 kajman 118.
 kakaduj 98.
 kalin 100.
 kalnica 194.
 kalong 59.
 kalužnica živorodna 160.
 kameleon 113.
 kamenčki ravnovesni 29.
 kamenica trnjeva 138.
 kamenovrt 164.
 kampođeja 203.
 kanarec 100.
 kanja 95.
 kapar trtni 202.
 kaparji 202.
 kapica 74.
 karas 132.
 kareta 117.
 kašmirka 75.
 kavka 101.
 kazvar 108.
 kenguruj 83.
 kiseljak 192.
 kit grenlandski 80.
 kita 13.
 kiti 80.
 kitin 167.
 kitinjača 167.
 kivi 108.
 kladičve 27.
 kladvenica 138.
 klapavica 163.
 klasnjača 235.
 klatež 95.
 klej 3.
 klej kostni 4.
 klejnica 235.
 ključica laktna 10.
 ključnica 8, 89, 110, 127.
 kljun 92.
 kljunači 105.
 kljunaš 85.
 kloaka, glej stok!
 klobušnjak uhati 232.
 klobušnjaki 232.
 klokani 83.
 klop navadni 209.
 klopotača 115.
 kobilica zelena 168.
 kobranka 115.
 kocina 53.
 koči 215.
 kocka 11.
 kočnjak 36.
 kolač beneški 239.
 kolček 169.
 kolčica lopatična 9.
 kolence 205.
 kolesonosec 222.
 kolibrij 101.
 količ 235.
 kolobarniki 219, 246.
 kolčnica 10, 91, 120.
 kolutoril 124.
 kolk 10, 91.
 komar navadni 194.
 komatar 99.
 kondor 96.
 konhin 149.
 konica 8.
 konjič morski 134.
 konj divji 79.
 » domači 78.
 » povodni 71.
 konji 78.
 kopitarji 77.
 koprivarji 189.
 koralja rdeča 235.
 koraljišče 235.
 koraljniki 233.
 » kameneni 234.
 » pernat 235.
 koraljnik 235.
 koren lasni 22.
 » nohtni 23.
 » živčni 19.
 korenoglavci 217.
 korenonožci 238.
 kormoran 107.
 kornjača grška 116.
 kos 99.
 kosir 168.
 kosmača 87.
 kosmatinec 190.
 kosmič 37.
 kost 3.
 » glavna 5.
 » lična 6.
 kostnice 125, 246.
 koš 210.
 košarji 210.
 koščice slušne 27.
 » osnovne 127.
 košek 181.
 košeninar 195.
 kotač 224.
 kotačnik navadni 224.
 kotačniki 224.
 kotanja obistna 47.
 kotorna 104.
 koza 75.
 » divja 75.
 kozak obrobljeni 176.
 kozica 105.
 kozliček moškatni 179.
 » topolov 179.
 kozoljniki 141.
 koža telesna 21.
 » plavna 105, 117.
 » škružna 126.
 koželj 172.
 koželjnica 9.
 kožokrilci 180.
 kožomišičnica 219.
 kračnica 73, 91.
 kragulj 96.
 krap 132.
 krastača 123.
 kratkoglavci 50.
 kratkokrilci 177.
 kratkorepci 213.
 kravorog 164.
 kravos 115.
 krempljarji 69.
 krempljičarji 56.
 kresnica 178.
 krešič bakrenastil 176.
 kri 39.
 krikovec 174.
 krilnica 6, 89.
 krilo 171.
 kriloprsti 118.
 krivokljun 100.
 križavec 205.
 križnica 8, 57, 91.
 krkoni 120, 246.
 » brezrepi 120.
 » repati 123.
 krmelj 33.
 krnoprst 73.
 krojačica 183.
 krokari 101.
 krokarnica 85, 90, 110, 127.
 krokodil 117.
 kromatin 2.
 kromosoma 2.
 krpa veslalna 107, 236.
 krponos 58.
 krt 65.
 krtica 68.

- krvina 39.
 krvosos 58.
 kuža račja 213, 241.
 kukavica 98.
 kumara morska 236.
 kuna belica 63.
 » gozdna 63.
 » vrečarica 84.
 kune 62.
 » pozemeljske 62.
 » povodne 63.
 kure 102.
 » gozdne 102.
 » poljske 103.
 kuščarica siva 110.
 » živorodna 112.
 kuščarji (sauria) 110.
 » pravi 112.
 kvadratnica 88, 110,
 117, 120.
 kvaga 79.

Laberdan 131.
 labod nemi 106.
 ladjica papirnata
 152.
 lakti 8.
 lama 77.
 laskovica odvodnična
 41.
 laskovica privod-
 nična 41.
 laskovica žolčna 37.
 lasnica (trihina) 225.
 las 22.
 lastovica kmečka
 100.
 lastovica mestna 100.
 lastovičar 188.
 latvica 160.
 lazar gozdni 158.
 leča očesna 30, 172.
 ledvice 47, 162.
 leglo 173.
 leglonosci 184.
 legvan 112.
 lemeznica 6, 89.
 lenivec tripsti 82.
 lenohod 83.
 lentec 228.
 lepenjci 179.
 lepočnica zelena 240.
 leščur 163.

 leščnikar 178.
 letalnica 171.
 letva 172.
 lev 62.
 » brlogar 62.
 levič 56.
 leviti se 110, 167.
 ležetrudnik 101.
 ličinka 121, 173.
 ličinkorodnost 195.
 ličnica 6.
 liganj 152.
 lijak 236.
 lihoprsti 77.
 lilije morske 148.
 linj 132.
 lipan 132.
 lišček 100.
 lisica 60.
 » obtečajna 60.
 llist morski 131.
 » živi 175.
 listarice 186.
 listič škržni 128.
 livnik 150.
 lobanja 5.
 lojnica 23.
 lokarda 130.
 lopar 216.
 lopatica 8, 89.
 lori 57.
 los 76.
 losos 132.
 lovka 147, 151, 229.
 lubadar smrekov 179.
 lupina 146, 150, 155,
 161.
 lupina jajčna 93.
 » hrbtna 165.
 » trebušna 165.
 lusk 110.
 » češljasta 125.
 » okrogla 131.
 » zobata 137.
 luskavci 83.
 lusknica 114.
 luskokrilci 186.
 luskoril afriški 135.
 » ameriški 135.

Mačka divja 61.
 » domača 61.
 » nubijska 61.

 mačka morska 55.
 mačke 61.
 magot 55.
 mahovci 103.
 mahovnjaki 165.
 maki 57.
 malarija 195.
 maloščetinci 220.
 mamut 71.
 matica (rodonačel-
 nica) 166, 180, 227.
 matica biserna 156.
 matičnjak 182.
 matija 208.
 maz sklepna 4.
 meč 8.
 meča zobna 35.
 » živčna 15.
 mečezob 62.
 mečica 27.
 mečnica 11.
 medčeljustnica 6, 89.
 medplast 140, 232.
 medrame 144.
 medstaničnina 3, 13.
 meduza trdoživ-
 njaška 231.
 medved brlogar 64.
 » rjavi 64.
 » severni 64.
 » vrečar 84.
 medvedjica 64.
 meh pljučni 93.
 meh vzdušnični 181,
 193.
 mehčava 5.
 mehkokrilci 178.
 mehkoplute 130, 131.
 mehkuzci 148.
 mehovci 229.
 mehur 47.
 » črnilni 151.
 » Polijev 145.
 » vzdušni 127.
 » zvočni 56, 121.
 mehurček pljučni 45.
 mehurec zarodni 140.
 mehurnjak 227.
 meljak 36.
 menek 131.
 menišek 100.
 menjačica 238.
 » dankina 239.

 merinovka 75.
 mesečinka morska
 233.
 mešiček lasni 22.
 » peresni 87.
 » plodilni 182.
 » redilni 130.
 » ravnovesni
 149.
 mešiček škržni 216.
 metageneza glej
 prerod
 metljaj 226.
 metljavica 226.
 metuljčki 191.
 metulji 186.
 » veliki 186.
 mezdra 22.
 mezga 39.
 mezgovnica 44.
 mezgovod 43.
 migetalka 45, 242.
 migljec 150.
 mimikrija 134, 188.
 minica zlata 176.
 miš hišna 68.
 » poljska (voluha-
 rica) 68.
 miši 68.
 mišica 12.
 » gladka 12.
 » progasta 12.
 » vretenska 156.
 mišičnica 34, 92.
 mladoletnica 197.
 mladorodnost 123.
 mlakar 158.
 » mali 226.
 mlečkar 189.
 mlečnjak 36.
 mlin 92.
 mnogoličnost 166.
 mnogoplutar 134,
 246.
 mnogostaničnice
 238.
 mnogoščetinci 221.
 moa 108.
 močelke 242.
 močerač 123.
 » črni 123.
 močeril 123.
 močvirniki 104.

- modras 115.
 modriilo krvno 212.
 modrin 189.
 mokrice 215.
 molj suknjarski 192.
 » žitni 192.
 molji 192.
 morula (murvica)
 140.
 most Varoljev 17.
 mošek 66, 76.
 mozg 4.
 » kitov 82.
 » podaljšani 18.
 možgani 15, 54, 94,
 129.
 mravljinec 184.
 mravljinka 184.
 mravlja krvavordeča
 177.
 mravlja rjava 183.
 mravljinec 83.
 mravogost 184.
 mrena 132.
 » letalna 57, 90.
 mrenica mišična 13.
 » plavalna 64.
 » stanična 1.
 » živčna 15.
 mrežokrilci 196.
 » nepravi 197.
 mrežnica 31.
 mreževeci 239.
 mrhar 96.
 mrharji 177.
 mrzlica močvirska
 195.
 mrzličarji 195, 241.
 mrzličnica 241.
 muha domača 192.
 muhe 192.
 mumija 195.
 murni 174.
 mustang 80.
 mušice 194.
 muzejnik 177.
 Nabornjak 233.
 nadgoltnica 126.
 nadgoltnik 149, 168,
 220.
 nadgrodnica 85, 116.
 nadlakti 8.
 nadlahtnica 9, 90.
 nadočnik 76.
 nagana 240.
 nagon 54.
 naidica 221.
 najezdnic 9, 90.
 najezdniki 184.
 nakovalce 27, 88.
 naličen 89.
 naočarke 116.
 naravnosten 202.
 nart 11.
 nartnica 11.
 narval 82.
 nasadec 90.
 nasladilo 39.
 nastavek krilni 173.
 » odvodnični
 122, 128.
 nastavek srčni 134.
 navplij 215, 217.
 navtilidi 245.
 nebica 6, 89.
 nebo mehko 35.
 » trdo 35.
 nebokvadratnica 135.
 nefridij 221.
 nepremičnost 218.
 netopir lesni 58.
 » nočni 58.
 » uhati 58.
 nimfa 173.
 nit ožigalna 232.
 » prebavna 232.
 » živa 226.
 noga 10, 149.
 » oprijemalna 54.
 » plavalna 105.
 » vesljalna 107.
 nogočeljst 204, 211.
 nohet 23.
 noj afriški 107.
 nosač 7.
 nosnica 6.
 nosnica 25.
 nosorog afriški 78.
 » indijski 78.
 » dolgokoci-
 nasti 78.
 nozdrvi 25.
 nožica brazdna 145.
 nožnik 162.
 numuliti 240.
 Obadi 196.
 občut 19.
 » kožni 24.
 » mišični 24.
 občutnice 24.
 » okusne 25.
 občutnice ravno-
 vesne 29.
 » slušne 28.
 » vidne živčne
 31.
 občutnice vonjalne
 živčne 26.
 občutnice živčne 24.
 obhrastnica 3.
 obisti 47.
 oblasti 244.
 obloček slušni 28.
 » vretenčni 7.
 oblok nebni 35.
 » podjezičnični 125.
 » polukrožni 27.
 » škržni 122, 126.
 oblotočniki 224.
 obloustnice 138.
 obnavljanje 112.
 obnožina 181.
 obroč vodovodni 145.
 » krvni 145.
 » obgoitni 149,
 168, 220, 224.
 obroč živčni 145.
 obroček koščeni 94.
 » telesni 167.
 obročkarji 214.
 obrtec 11, 169.
 obrvi 33.
 obtočila krvna 39.
 obtok krvni 41.
 očesce 172.
 oči mrežaste 172.
 » pikčaste 172.
 očnica 6, 30.
 odimalke 44.
 odrastek krokarnični
 9.
 odrastek prečni 7.
 odrivek 227.
 odseven 20.
 odsevnica 61.
 odteznica 13.
 odvodnica 41.
 » velika (aorta) 41.
 ogredje 165.
 ogrodi 8.
 okači 189.
 okamenine 51.
 » vodilne
 155, 245.
 okapij 77.
 okence jajčasto 27.
 » okroglo 27.
 oklo 70.
 oklopnjaki 117.
 oko 30.
 » navplijevo 215.
 » pikčasto 172.
 okončina 8.
 » grabežna 174.
 » razklana 210.
 » zadkova 188.
 okostnica 3.
 okrajec 231.
 okretač 7.
 okus 25.
 okvir 30.
 olje jetrno 131.
 opice 54.
 » ozkonose 55.
 » širokonose 56.
 opna čvrsta 16.
 » mehka 17.
 » oporna 229.
 opnica nadanja 28.
 opornica 25, 26, 31.
 opornjak 38.
 oposum 84.
 oprsje 168.
 orangutan 55.
 orel kraljevi 96.
 » planinski 96.
 organ 2.
 » Kortijev 28.
 » prebavnožilni
 230.
 osa gozdna 183.
 » lesna 186.
 » navadna 183.
 » peščena 183.
 osel 79.
 osmerolovke 152.
 osmeronožci 205.
 osnovnica 5.
 osrčnik 40, 162.
 ostriga 164.
 ostriz 125.

- ostriznjak 164.
 ostroga 104.
 ostroplute 130.
 ostvar 218.
 ovca 75.
 ovniči 190.
 ovoj 227.
 ovojnica 228.
 ovratnik 171, 175,
 200, 236.
 ožigalka 214, 229.
- P**aglavec 122.
 pagosenica 186.
 pajek hišni 208.
 » morski 214.
 » povodni 208.
 » ptičji 208.
 pajki nepravi 208.
 » pravi 205.
 pajkovci 205, 246.
 palček 99.
 paličica 31.
 paleontologija 51.
 panožica 40, 238.
 papige 98.
 papučica 242.
 paroček 76.
 parožnik 76.
 partenogeneza 182.
 pas Ladin 236.
 » žlezav 221.
 pasavka 188.
 pasavec tripasi 83.
 » deveteropasi 83.
 pasma 49, 51.
 pastir kažji 197, 198.
 pastirica bela 99.
 » rumena 99.
 paščipalci 209.
 pav 104.
 pavian 55.
 pavlinček dnevni 189
 pavlinček večerni
 189.
 pebrina 190, 241.
 pecelj 148.
 pečica 38.
 pedicelarija 144.
 pedici 191.
 pednjača 191.
 pedogeneza 195.
 pegam 100.
 pegat 104.
 pegavček 189.
 pelaški 144.
 pelikan 107.
 penica 99.
 perjaničar 165.
 pernjak peteroprsti
 192.
 pero 87.
 » puhasto 87.
 » krmilno 92.
 » krovno 88.
 » letalno 90.
 » morsko 235.
 » vodilno 90.
 pes domači 59.
 » leteči 59.
 pesec 60.
 pete.in divji 102.
 » morski 130.
 peterosomeren 144.
 petnica 11, 57, 121.
 pevci 98.
 » pravi 99.
 pijavka navadna 223.
 » konjska 223.
 » šestero-
 progasta 222.
 pijavke 222.
 » pozemeljske 223.
 pilar 138.
 pipalka 168, 205.
 piškur 138.
 piščal 11, 91.
 pivka 98.
 pižmar 76.
 plamenec 106.
 planula 230, 233.
 plast notranja 140.
 » porcelanasta 14.
 » površna 156.
 plašč 141.
 plaščarji 141.
 plašica 100.
 plavut hrbtna 126.
 » predrepna 126.
 » prsna 127.
 » repna 126, 211.
 » tolsta 132.
 » trebušna 127.
 plavutonožci 64.
 plazilci 110, 246.
 plazma krvna 39.
 pleče 8.
 pleme 51.
 plesiosavra 118.
 plešec 96.
 pliskavka 82.
 plitvonožci 158.
 pljuča 45.
 pljučarice 135, 246.
 pljučarji 157.
 » pozemeljski
 » sladkovodni
 158.
 plodilo 182.
 plojka zavojita 28.
 plojkaši 176.
 plojkokljuni 105.
 ploskavci 226.
 ploskonog 11.
 plošča 131.
 » hrbtnična 116.
 » obrobná 116.
 » pobočna 116.
 » potrebušna 116.
 » rožena 116.
 plošček 7.
 ploščica 110.
 » sitasta 145.
 plovci 105.
 plutej 147.
 plutek morski 235.
 pobočnica 129.
 podančica 225.
 podgana črna 68.
 » siva 68.
 podgoltnica 126.
 podgoltnik 149, 168,
 220.
 podgrlina 73.
 podjezičnica 34, 47,
 125.
 podkovnjak 58.
 podlahtnica 9, 90.
 podlakti 8.
 podlanka 53.
 podlasica 62.
 podlesek 67.
 podmol 17.
 podnevnik 188.
 podoblasti 244.
 podočnjak 36.
 podplat 233.
 podplatar 63.
 podprsnica 45.
 potrebušnica 38, 140
 poedinec (-ka) 51.
 pogačica 11.
 pogrebec 189.
 pokalica 178.
 poklopec 47.
 pokostnica 3.
 pokožnica (cuticula)
 155.
 pokrovača 164.
 pokrovec 17, 160.
 » škvrzni 126.
 pokrovka 171, 175.
 polenovka 131.
 poletaš 130.
 poletuša 67.
 polh 67.
 polip 232, 233.
 » trdoživnjaški
 230.
 polonice 179.
 polstenka 222.
 poluopice 56.
 poluparkljarji 69.
 polž 28.
 polž vrtni veliki 155.
 polži 155, 245.
 pomolek vidni 17.
 pondirek čopasti 107.
 ponga evropska 117.
 poniglavka 179, 189.
 popek 156, 166.
 popljučnica 45.
 poprstar 60.
 postolka 96.
 postopalar 62.
 porebrnica 45.
 posnemanje 134, 183.
 postranica 214.
 postrušnik 69.
 postrv 132.
 potapljalci 107.
 potapnik 177.
 potiskalka 188.
 povodnjaki 176.
 povojnica 13.
 povrhnica (rožena)
 21, 110.
 požiralnik 36, 170,
 233, 236, 242.
 pračlovek (Homo pri-
 migénus) 49.
 pračrevo 140.

prakopitarji 77, 86,
246.
praplazilci 118, 246.
praptič 108, 246.
praskrluparji 218.
prašič domači 73.
pratvorivo 1.
prazveri 86, 246.
praživali 238.
pražuželke 202.
prebavljala 33, 236.
prečnica 110.
predalnica 155.
predal apnenasti
226.
predvor 28.
predprsje 169.
predmeljaki 36.
predškrgarji 160.
pregibnik 97, 98.
prekat 40.
» bobničev 28.
» predvorov 28.
» očesni 30.
prekatniki 239.
prelec borov 190.
» izprevodni 190.
» smrekov 190.
» svilni 190.
prelci 190.
premožec 153.
preobražati se 121.
preobrazba nepo-
polna 173.
preobrazba popolna
176, 181, 193.
prepelica 104.
prepona 33.
prerod 144, 221.
pretin (septum) 233.
» nosni 55.
prežvekovalci 73.
prhutarji 57.
» plodojedi 59.
» žužkojedi 58.
priba 105.
pričujen 42.
pridvor 40.
prijeziček 180.
prilep 130.
prinožica 221.
pripona 227.
prirastel 110, 112.

prisedek 122, 145,
151, 223, 227.
» trebušni 226.
» ustni 223, 226.
priščenjak 178.
priteznica 13.
privodnica 41.
priželj 44.
prodolžek 6.
proglotida 227.
provrt 165.
prst 10.
» nožni 11.
prstaničar 190.
prstomiš 57.
pršica lasna 23, 210.
» trtna 210.
pršice 209.
ptica stalna 95.
ptiči 87, 246.
puh 87.
pupek veliki 123.
puran 104.

Raca divja 105.
rak potočni 210.
raki 210.
rakovica navadna
214.
rakovica široka 214.
rame 144.
ramenonožci 165,
245.
rarog 213.
ravnokrilci 168.
različek 51.
razlivka 239.
raza škržna 128,
137.
raznojedrnice 242.
raznokrilci 199.
raznonožci 214.
raznorodnost 186,
202.
razred 51.
rdečepka 99.
rdečilo krvno 40, 220.
» » kisikovo
40.
rdečilo krvno oglji-
» kodvokisovo 40.
rebrce 87.
rebraši 235.

rebro 8.
» pravo 8.
» nepravo 8.
» potrebušno 118.
rebrovje sponginsto
237.
red 51.
redija 226.
redkozobi 82.
rega zelena 122.
regeneracija 112.
rep mišeni 13.
» konjski 19.
» oprijemalni 56.
repica (cercus) 203.
resica 37.
reža 171.
ribaki 80.
ribaptič 109.
riba nadanja 131.
ribe 125.
ribica srebrasta 202.
rilčkarji 178.
ris 61.
rob notranji 156.
» zunanji 156.
robec 131.
roč 8.
rod 51.
rodovnik živalski 86.
rog 75.
rogač 176.
rogarji 73.
rogelj 76.
rogini 179.
rogovje 76.
rogozob 136.
roguljak 76.
roka 8.
rosica 184.
rosomah 63.
rov ličinkin 179.
» samičin 179.
rovka 66.
roženica 30.
» sprednja 114.
rožica brazdna 147.
rožica podjezičnična
34, 97, 125.
rožnica 75, 76.
rumenjak 188.
rupa zatilna 5.
ruševac 103.

Salangana 101.
salovka 22.
salpe 142.
samogiben 40, 45.
samohoten 20.
samook 215.
samorog 82.
samotarec 213.
sapnik 45, 93.
saranča 174.
» selka 174.
sardela 133.
sardina 133.
satovje 182.
sečevod 47.
sečnica 48.
sednica 10, 91.
sedodimeljnica 120.
sekalec 36.
selilka 95.
semenčica 129.
semenjak 129.
senčnica 5.
ser brkati 96.
sesači 226.
sesalo 194.
sesalci 52, 246.
sescezob 70.
sestav naravni 86.
» umetni 51.
sifon 153.
sinica 100.
sipa navadna 150.
siren 123.
sirilo 74.
sirišnica 37.
širilo 74.
širišnik 74.
sitka 5.
skakač egipovski 68.
skakalci 174.
skalnica 5.
skat elektriški 138.
skati 138.
skledica 4.
sklenina 35.
sklenoluska 134.
sklenoluskavke 134,
246.
sklep 4, 161.
sklep mednartni 91.
skobec 96.
skočnica 11.
skodljica 135.

- skoleks 227.
 skorja možganska 17.
 » obistna 47.
 skranja 6.
 skrluparji 210.
 skržat 201.
 skulica 28, 145.
 sladkosečnost 48.
 slanik 133.
 slaninar 177.
 slavec 99.
 sled 132.
 slepič 113.
 sleporil 124.
 slika musivna 173.
 slinar poljski 157.
 slinarica 201.
 slinavka ustna 35.
 » trebušna 37.
 slinovina 35.
 sloka 105.
 slon afriški 70.
 » azijski 69.
 sluh 27.
 slušalo 173.
 sluhovod zunanji 27.
 » notranji 28.
 sluznica 22, 34.
 » nosna 26.
 » vonjalna 26.
 smejačica 102.
 smokulja 116.
 smradnica 62, 176.
 smrduh 63.
 smrtoglavec 189.
 smuč 130.
 sneženka rjava 178.
 sočeljjustnice 133.
 sodec 160.
 sodoprsti 71.
 sokoli 96.
 sokrvica 43.
 » prekatna 30.
 » slušna 28.
 solze 33.
 solznica 6.
 solzovod 6.
 som 132.
 » mačji 137.
 » morski 138.
 somračniki 189.
 sova pegasta 97.
 sovka grašja 191.
 sovka ozimna 191.
 » zelnata 191.
 sovke 191.
 soživke 240.
 spolorodnica 201.
 sporocista 226.
 sporociti 241.
 sprat 133.
 sprednjenožec 113.
 spužva navadna 237.
 » rečna 237.
 spužve 236.
 srab 210.
 sraka 101.
 srakoper rjavi 99.
 » veliki 100.
 srbec 210.
 srboritka 186.
 srce 40.
 » škržno 152.
 sredica kostna 4.
 » obistna 47.
 srednjeglavec 50.
 sredoprse 169.
 srkalica 43.
 srnjak 76.
 srp 17.
 srpek 65.
 sršen 183.
 srt 127.
 stanica 1.
 » bičasta 236.
 » jajčna 53, 93.
 » hrustančasta 3.
 » kostna 3.
 » krvna 39.
 » mlada 2.
 » stara 2.
 » živčna 15.
 staniče 2.
 » vezno 13.
 staničina 141.
 starobitoslovje 51.
 stebrec 94, 110, 121,
 235.
 stegenica 10, 91.
 stegno 10, 169.
 steklovina 31, 172.
 stenica jagodna 199.
 » posteljna 200.
 stenice 199.
 stok 85, 92, 112, 142,
 224, 237.
 stokovci 85, 246.
 stonoge 203, 246.
 stopalce 169.
 stopalnica 11, 91.
 stopalo 11.
 stopalci 174.
 stožer 168, 210.
 strahonja 71.
 strela 153, 246.
 stremen 27.
 strgača 151, 156.
 striga 203.
 » morska 221.
 strigalica 175.
 strigoš 179.
 strnad 100.
 strobila 233.
 struna hrbtenična
 136, 139, 142.
 strupnica 115, 181,
 204, 205.
 strupnik 115.
 sulec 132.
 sveder živi 164.
 sveljčica 138.
 svetilka 142.
 svetovljan 243.
 svilaš 56.
 svitek roženi 158.
 svinje 71.
 svizec 67.
Šakal 60.
 šarenica 30.
 šariti 222, 236.
 ščet 181.
 ščetinica 220.
 ščetinonožci 219.
 ščinkavec 100.
 ščipalnica 208, 211.
 ščipalec karpatski
 208.
 ščipalec knjižni 209.
 » povodni 201.
 ščipalci 208.
 ščipalka 166.
 ščipec 144.
 ščit 110.
 ščitec 175, 200.
 ščitoglav 124, 246.
 ščuka 132.
 ščukec 134.
 ščurek kuhinjski 175.
 šesternik 76.
 šesteronožci 169.
 šimpans 55.
 šipkarica 186.
 šiškarica 185.
 šiv strelni 6.
 » venčasti 5.
 » zatilni 6.
 školjčnica 5, 26.
 školjke 161, 245.
 » brezcevljanke
 163.
 » cevljanke 164.
 škorec 101.
 škrebetulja 174.
 škrge 122, 128, 222.
 » notranje 122.
 » vzdusnične
 197, 198.
 » zunanje 122.
 škrbokrkoni 123.
 škrbonožec 216.
 škrboustnica 139.
 škrpalka 172.
 škrjanec poljski 100.
 » čopasti 100.
 škrlatnik 160.
 škržek biserni 163.
 » ledvičasti 163.
 » slikarski 161.
 škržica kožna 145.
 šlem 160.
 šoja 101.
 štoklja 104.
 štrčnica 81, 137.
Tapir ameriški 78.
 » indijski 78.
 taščica 99.
 tekalc 175.
 telesce osrednje 1.
 telson 211.
 temenica 5.
 tenčičarica 197.
 termiti 199.
 tesar 179.
 tetrev navadni 104.
 » srebrni 104.
 » zlati 104.
 tiger 62, 243.
 tipalnica 156, 167,
 168, 221.
 tjulenj 64.

tolstnica 22, 64, 81,
176.
tolstorepka 75.
tolščak patagonski
107.
topolovka 179.
trak plavutni 126.
trakarji 191.
trakulja progasta
228.
trakulja ozka 227.
travnica navadna
178.
trdoživ zeleni 229.
trdoživnjaki 229.
» morski 230.
trebuhogrodnicna 118.
trebuhonožci 155.
trebušina 170.
trebušnjaka 168, 220.
trepalnici 33.
trepetalke 194.
tresnica 194.
trihina 225.
trihinavost 68.
trilobiti 219, 245.
tripanosoma 231.
trnek 7.
trobčarji 69.
trobec 69.
troblja 160.
» ušesna 27.
trohofora 222.
tromba jajčena 93.
trosovke 241.
trot 180.
trska 131.
trtica 8, 92, 120.
trup 210.
truposlovje 3.
tulec 87.
» predilni 206.
tun 130.
tur 75.
turban 147.

Ud obprsní 8.
» podtrebušni 8.
udav 115.
uharica velika 97.
uhelj 27.
uho morsko 160.
» notranje 27.

uho srednje 27.
» zunanje 27.
ujede 95.
upogibnica 13.
usedline 51.
usnjica 21, 109.
ustje 156, 233, 236.
ustna zgornja 168.
uš glavna 202.
uši živalske 202.
ušica trtna 201.
» krvava 202.
» šipkova 202.
ušice rastlinske 201.
utripač 192.

Vakuola krčljiva
239, 242.
vahnja 131.
valovka 158.
vamp 74.
vampir 58.
veja hodilna 210.
» plavalna 210.
vejica 33.
velblod enogrbi 77.
» dvogrbi 77.
velehotnica 153.
velekuščarji 118.
veleptiči 108.
veleraki 219.
velerilec 189.
veper divji 71.
veslarice 116.
veslonožci 107.
vešče 191.
veščec borov 189.
vetrnice pomorske
233.
vetrnica stražna 214.
veverica 66.
vez sklepna 161.
veznica 33.
vid 30.
vidra 63.
» morska 63.
viharnica mala 107.
vijeglavka 98.
vikunja 77.
vir 97.
vitica 148, 217.
vitičnjaki 216.
vlakence mišično 12.

vlakence živčno 15.
vlakno mišično 13.
vlakno živčno 15.
vlasulja 148.
vodeb 98.
vodomec 98.
volk 60.
» vrečar 84.
volcek 196.
vombat 84.
vonj 25.
vos 81.
voščena 95.
votlina gabanična
149, 162.
votlina možganska
16.
votlina obškržna 139,
141.
votlina prebavno-
žilna 233.
votlina škržna 139,
141, 212.
votlinica bičasta 236.
vozel mezgovni 44.
» očesni 172.
» trebušni 168.
» živčni 20.
vozgernica 27.
vrabec domači 100.
vrana črna 101.
» poljska 101.
» siva 101.
vrani 101.
vranica 44.
vranilo očesno 31.
vratar 37.
vratnica 42.
vrbar 190.
vreča 83.
vrečarji 83, 246.
vrečica obličasta 27.
» pakrožna 27.
» račja 217.
vrečnica 83.
vretence 7, 52.
» križno 7.
» ledveno 7.
» prsno 7.
» trtično 7.
» vratno 7.
vreteno 156.
» stanično 2.

vretenčarji 52.
vrh 156, 161.
vriskač 56.
vrsta 51.
vrša 82, 126.
vrtelj 7.
vrteljec 240.
vrtiljka 13.
vrtoglavec, vrto-
glavica 228.
vrzeljak 60.
vzdušnica 170.
» listasta 207.
» vejasta 207.
vzduhovnik 231.
vzrastel 113.

Zabobnina 27.
zadek 168, 210.
zadnjica 34, 242.
zadružno 184, 213,
230.
zagozdica 11.
zagozdnica 5.
zajček morski 158.
zajec planinski 69.
» poljski 53, 69.
zajedalka 138.
zajedavost 218.
zaklepnicna 161.
zalubniki 179.
zapestje 10.
zapestnica 10, 57, 90.
zapornica 13.
zapredek 182.
zarodek 16, 53.
zaprse 169.
zaškrgarji 158.
zatilnica 5.
zavijača 235.
zavijači 191.
zavijač jabolčni 191.
» trtni 192.
zavijalec trtni 179.
zavitnica 135.
zavoj možganski 17.
zebra 79.
zelenec 112.
zenica 30.
zet 130.
zeva 164.
zlatoritka 191.
zlatovščica 132.

- | | | | |
|---|---|---|---|
| <p>zmaj leteči 113.
 zmajeglav 130.
 zmrzlikar 191.
 znojnica 23, 44, 47.
 znosec 183.
 zobači 82.
 zober litavski 75.
 » ameriški 75.
 zobje 35.
 zobovina 35.
 zoeja 214.
 zolj goveji 193.
 » konjski 194.
 » ovčji 194.
 zoospora 239.
 zrast dimeljnična 10.
 zrklo 30.
 zvezdastosomeren
 144
 zvezdaš 235.
 zvezde morske 144.
 zvitozobi 124.</p> | <p>zvonček plavalni 231.
 zvončica kimajoča
 242.
 zvrst 51.

 Žaba zelena 120.
 želo 181.
 želonosci 180.
 želodec 36.
 želodek 217.
 želve 116.
 » močvirske 117.
 » morske 117.
 » pozemeljske 116.
 želvovina 117.
 žerka 178, 193.
 žilnica 30.
 žirafa navadna 76.
 žirafe 76.
 živec 15.
 » gibalni 19.
 » hrbtenjačni 19.</p> | <p>živec možganski 18.
 » občutni (sredotežni) 19.
 » ramni 145.
 » sredobežni 19.
 » zobni 35.
 » zlezni 19.
 živčevje - samo-
 upravno 20.
 živčevje vozlatno 149,
 168.
 živila 39.
 žlebič goltni 142.
 žleza golšna 44.
 » mastna 88, 105.
 » mlečna 53.
 » nožna 155.
 » predilna 182,
 187, 206.
 » sočnica 151.
 » solzna 33.
 » strupnica 115.</p> | <p>žleza škrlatna 160.
 » ustna 156, 170.
 » voščena 182.
 » zaušesna 123.
 zlezovnik 92, 170.
 žličarka 104.
 žmurka 64, 94.
 žolč 37.
 žolčevod 37.
 žolčnik 37.
 žolna črna 97.
 » zelena 98.
 žoltoplaz 113.
 žrelo 36.
 žrjav 104.
 žužek črni 179.
 žuželke 168, 246.
 » kljunate 199.
 žužkojedi 65.
 žvekalnik 170, 211,
 224.
 žvekalno 146.</p> |
|---|---|---|---|



NARODNA IN UNIVERZITETNA
KNJIŽNICA



00000512088

Zemljepisna razširjenost živali.



K. k. Studienbibliothek Laibach

