

VYSOKOŠKOLSKÉ SKRIPTÁ

Prírodovedecká fakulta Univerzity Komenského

Kolektív

CVIČENIA ZO ZOOLOGIE STAVOVCOV

UNIVERZITA KOMENSKÉHO V BRATISLAVE

© RNDr. Ľ. Brtek, RNDr. K. Hensel, RNDr. M. Kminiak, Š. Slivka, 1975

Za odbornú a ideologickú stránku tohto vysokoškolského učebného textu zodpovedajú autori. Za jazykovú a štylistickú úpravu zodpovedá Božena Vaníková.

V zmysle smerníc Ministerstva školstva SSR č. Š 10 055/70-OV schválil Rektorát Univerzity Komenského v Bratislave ako vysokoškolský učebný text pre internú potrebu študentov Prírodovedeckej fakulty UK rozhodnutím zo dňa 6. 3. 1974, č. 12871/1973 D IX.

O B S A H

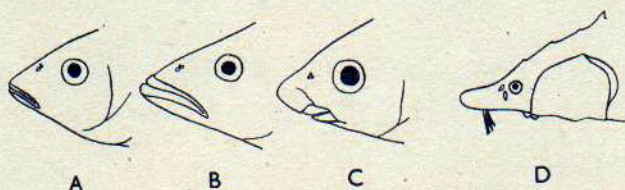
	Strana
I. ÚVOD	3
II. PISCES - ryby/K. Hensel/	5
1. Morfológia našich druhov	5
2. Zoznam našich druhov rýb	30
3. Kľúč na určovanie rýb	34
III. AMPHIBIA - obojživelníky /M. Kminiak/	38
1. Morfológia našich druhov	38
2. Zoznam našich druhov obojživelníkov	54
3. Kľúč na určovanie obojživelníkov	56
IV. REPTILIA - plazy /M. Kminiak/	59
1. Morfológia našich druhov	59
2. Zoznam našich druhov plazov	70
3. Kľúč na určovanie plazov	72
V. AVES - vtáky /Ľ. Brtek/	75
1. Morfológia našich druhov	75
2. Zoznam našich hniezdiacich druhov vtákov	95
3. Kľúč na určovanie vtákov	104
VI. MAMMALIA - cicavce /Š. Slivka/	114
1. Morfológia našich druhov	114
2. Zoznam našich druhov cicavcov	139
3. Kľúč na určovanie cicavcov	144
VII. ODPORÚČANÁ LITERATÚRA	153
VIII. POSTUP PRI PITVE	154
IX. PRACOVNÉ ÚLOHY NA CVIČENÍ /M. Kminiak/	156
X. LATINSKO-SLOVENSKÝ ZOZNAM POUŽITÝCH NÁZVOV A TERMÍNOV	157

II

PISCES - RYBY

1. MORFOLÓGIA NAŠICH DRUHOV

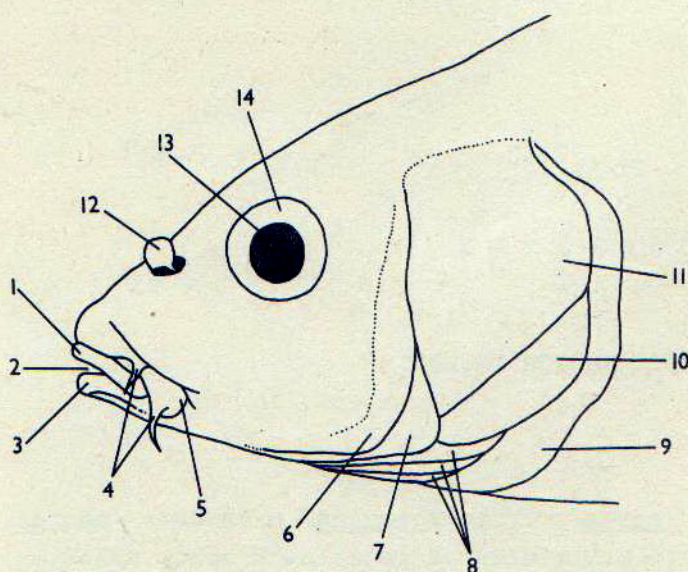
Rybie telo sa skladá z hlavy /caput/, trupu /truncus/ a chvosta /cauda/. Máva rôzny tvar: od torpédovitého tela hlavátky až po silne z bokov sploštené telo pleskáčov alebo pretiahnuté hadovité telo úhorov. Na prednom konci hlavy sú spravidla umiestené ústa. Bývajú rozoklané viac-menej vodorovne /ústa koncové, terminálne/, alebo sú otočené nahor /ústa vrchné, superiórne/, prípadne nadol /ústa spodné, inferiórne/. Jesetery majú však ústa umiestené na spodnej strane hlavy /obr. 1/. V kútikoch úst, na brade alebo na rypáku



Obr. 1: A - ústa koncové /terminálne/, B - ústa horné /superiórne/, C - ústa spodné /inferiórne/, D - ústa na spodnej strane hlavy jeseterov. /Podľa Hrabého a Olivu./

sa môžu nachádzať fúzičky. Nozdry rýb sú párovité slépo končiace jamky, čiastočne prehradené kožným záhybom; úhor a býčko majú predné časti nozdier pretiahnuté do trubičky. Oči sú obyčajne veľké, bez viečok. Po bokoch hlavy sú líca, prechádzajúce dozadu v žiabrové viečka /opercula/, ktoré sú lemované žiabrovou blanou /membrana branchiostegalis/, vystuženou v spodnej časti kosťmi /radii membranae branchiostegae/. Žiabrové štrbiny sú na spodnej strane hlavy od seba navzájom oddelené hrádzou /isthmus/ /obr. 2 pozri na str. 6/.

Rozoznávame plutvy párne /prsé a brušné/ a nepárne /chrbtové, análne a chvostové/. Označujeme ich začiatočnými veľkými písmenami ich latinského



Obr. 2: Hlava ryby. 1 - predčelustná kosť /praemaxilla/, 2 - ústa /os/, 3 - zubná kosť /dentale/, 4 - fúzičky /cirry/, 5 - čelustná kosť /maxilla/, 6 - predviečková kosť /praeoperculum/, 7 - stredná viečková kosť /interoperculum/, 8 - lúče žiabrovej blany /radii membranae branchiostegae/, 9 - žiabrová blana /membrana branchiostegalis/, 10 - spodná viečková kosť /suboperculum/, 11 - viečková kosť /operculum/, 12 - nozdra /naris/, 13 - rohovka /cornea/, 14 - dúhovka /iris/. /Podľa Nakamuru./

pomenovania: P - pinna pectoralis /prsá plutva/, V - pinna ventralis /brušná plutva/, D -

pinna dorsalis /chrbtová plutva/, C - pinna caudalis /chvostová plutva/. Lososovité a sumček majú medzi chrbtovou a chvostovou plutvou ešte prídavnú tzv. tukovú plutvičku /pinna adiposa/; nie je podporená kostenými lúčmi, ale väzivom. Plutvy môžu byť zdvojené /chrbtová u ostriežovitých/, zrastené /brušné u býčka/, alebo môžu chýbať /brušné u úhora/. Chvostová plutva jeseterov je nesúmerná - heterocerkná. Ostatné naše ryby ju majú zvonka súmernú - homocerknú.

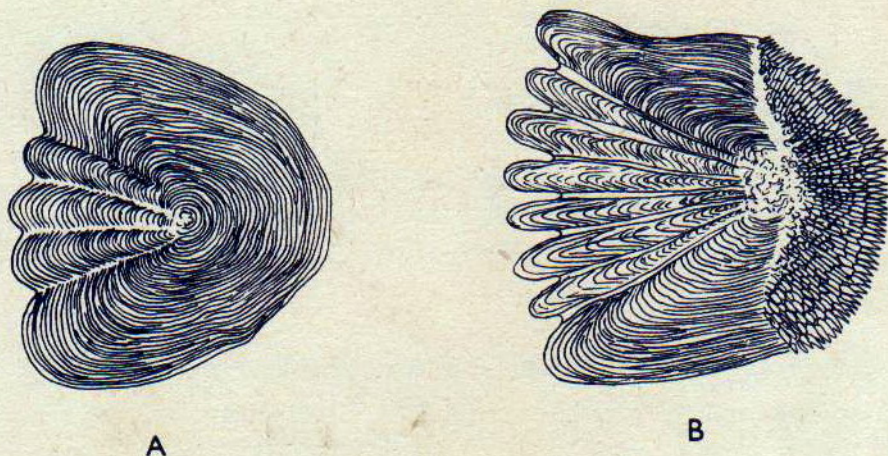
K o Ź a

Koža sa skladá z pokožky /epidermis/ a zamše /corium, cutis/. Pokožka zvyčajne nerohovatie, a keď, tak len veľmi slabo, v najvrchnejšej vrstve. ľahko sa rozrušuje, čím uvádza do činnosti jednobunkové slizové žľazy. Ich sekrét, sliz, obaľuje telo rýb. Pri plávaní znižuje trenie medzi telom ryby a vodou, okrem toho zakrýva rany a uľahčuje ich hojenie. Pokožka pokrývajúca pysky podustvy rohovatie veľmi silne. V čase neresu sa na tele kaprovitých rýb objavujú kónické, väčšie alebo menšie tvrdé vyvýšeniny, tzv. neresová vyrážka, vytvorené zrohovatením niektorých pokožkových buniek. Neresová vyrážka slúži pravdepodobne na mechanické dráždenie partnera počas neresu. V koži niektorých druhov rýb sa môžu vyskytovať aj jedové žľazy. Z našich rýb treba upozorniť na sumčeka, ktorý má takéto žľazy najmä pri ostrých trňoch chrbtovej plutvy a prsných plutiev.

V zamši /niekedy aj v pokožke/ sú uložené pigmentové bunky /chromatophory/. Dodávajú telu charakteristické zafarbenie a lesk. Pigmentové bunky majú lúčovitý alebo lalokovitý tvar. Obsahujú pigmentové zrníčka, ktoré sa

v nich môžu byť dostredivo zhlukovať alebo odstredivo rozptyľovať, a tak zoslabovať alebo zosilňovať zafarbenie. Poznáme niekoľko druhov pigmentových buniek: melanofory, obsahujúce tmavé farbivo melanín, lipofory, obsahujúce žlté alebo červené farbivo lipochróm, allofory, obsahujúce červené farbivo, a napokon guanofory, obsahujúce kryštáliky guanínu. Guanín je odpadovým produktom látkovej výmeny, silne láme svetlo, a tak úplným alebo čiastočným odrazom spôsobuje biele alebo striebristé zafarbenie. Vyskytuje sa aj v spoji-ve plynového mechúra /vesica natatoria/, v niektorých svalových vláknach, v epiteli očnej sietnice a v pobrušnici /peritoneum/. Pobrušnica môže obsahovať aj chromatofory /najmä melanofory/.

V zamši sú ďalej uložené šupiny /squamae/, ktorých štruktúra, vzhľad a usporiadanie môžu byť rozmanité, v rámci druhu však konštantné. U našich rýb sa stretávame s dvoma typmi šupín: cykloidnými, okrúhlymi, s hladkým vyčnievajúcim okrajom a ktenoidnými, ktorých vyčnievajúci okraj je posiaty drobnými zúbkami /obr. 3/. Na šupinách môžeme pozorovať lamely a ryhy. Kon-

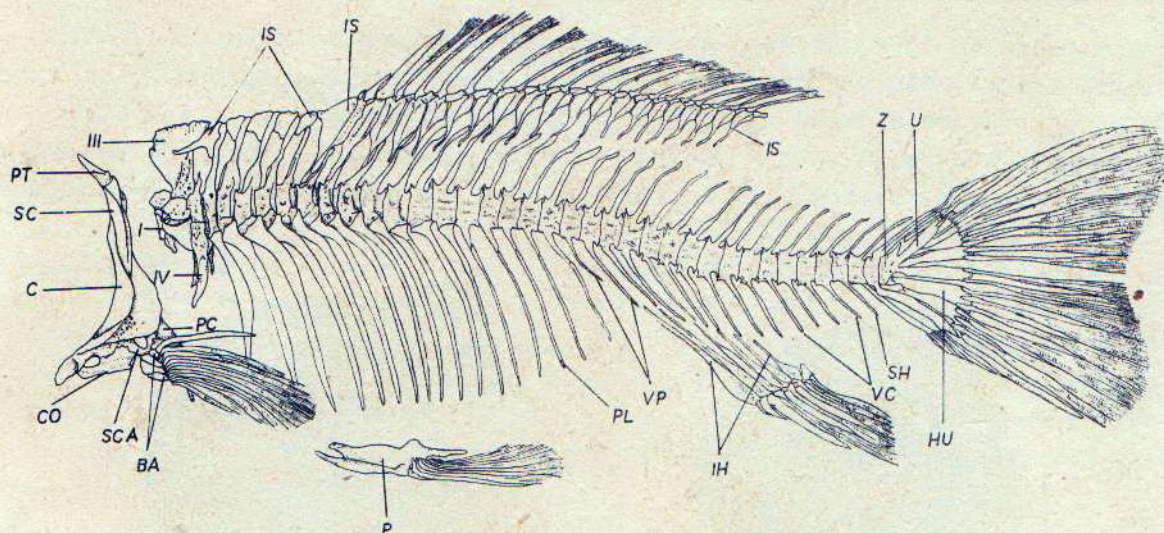


Obr. 3: Cykloidná /A/ a ktenoidná /B/ šupina. /Podľa Gro-
teho, Vogta a Hofera./

centrické, periodicky prirastajúce lamely /circuli/ slúžia na zisťovanie ve-ku a rastu rýb. Jesetery majú na tele kostené zrná a štítky, na chvostovej plutvi zvláštne rombické šupiny. Tieto šupiny sa tvarom podobajú na tzv. ga-nooidné šupiny bichirov /Polyptridae/ a štukovcov /Lepisosteidae/. Ganoino-vá poleva, charakteristická pre tento typ šupín, jeseterom však chýba. Pich-ľavky majú v koži veľké kostené platne. Niektoré z našich rýb majú telo holé /sumec, sumček/. Napokon pre úplnosť treba spomenúť zvláštne strecho-vité šupiny /fulcra/ jeseterov, ktoré sa nachádzajú na hrane horného laloka chvostovej plutvy.

K o s t r a

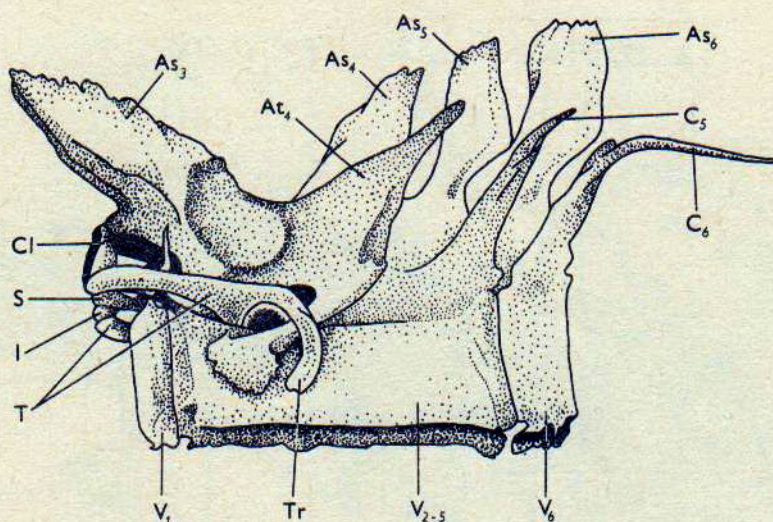
Hlavnou oporou rybieho tela je osová kostra, tvorená viac alebo menej skostnatenou lebkou /cranium/ a chrbticou /columna vertebralis/; u jeseterov aj chrbtovou strunou /chorda dorsalis/. Chrbtica sa skladá zo stavcov /vertebrae/, ktorých telo je spredu i zozadu vyhlbené /tzv. amphicoelne stavce/. Hrudníkové stavce nesú rebrá, chvostové majú okrem neurálnych aj hemálne trne /obr. 4/. Medzi hrudníkovými a chvostovými stavcami je niekoľko tzv. predchvostových stavcov. Prvých štyri až šesť stavcov kaprotvarých /Cypriniformes/



Obr. 4: Kostra trupu, chvosta a končatín kapra. I - prvý stavec, III - tretí stavec, IV - štvrtý stavec, BA - basalia, C - cleithrum, CO - krkavčia kosť /coracoideum/, HY - hypuralia, IH - interhaemalia, IS - interspinalia. F - basipterygium, PC - postcleithrum, PL - rebrá /pleurae/, PT - zadná spánková kosť /posttemporale/, SC - supracleithrum, SCA - lopatka /scapula/, SH - haemospinalia, VC - chvostové stavce, U - urostyl, Z - posledný stavec. /Podľa Urbanowiczovej./

a sumcotvarých /Siluriformes/ je zmenených /niekedy zrastených/ a funkčne spätých so zvláštnym, tzv. Weberovým aparátom /pozri sluchové orgány, obr. 5 pozri str. 9/. Posledné stavce rýb sú modifikované. Ich hemálne trne sú premenené na ploché kosti /hypuralia/; podobne môžu byť modifikované aj neurálne výrastky /epineuralia/. O ne sa opierajú lúče chvostovej plutvy. Posledný stavec vybieha vo výbežok zahnutý nahor - urostyl /obr. 4/.

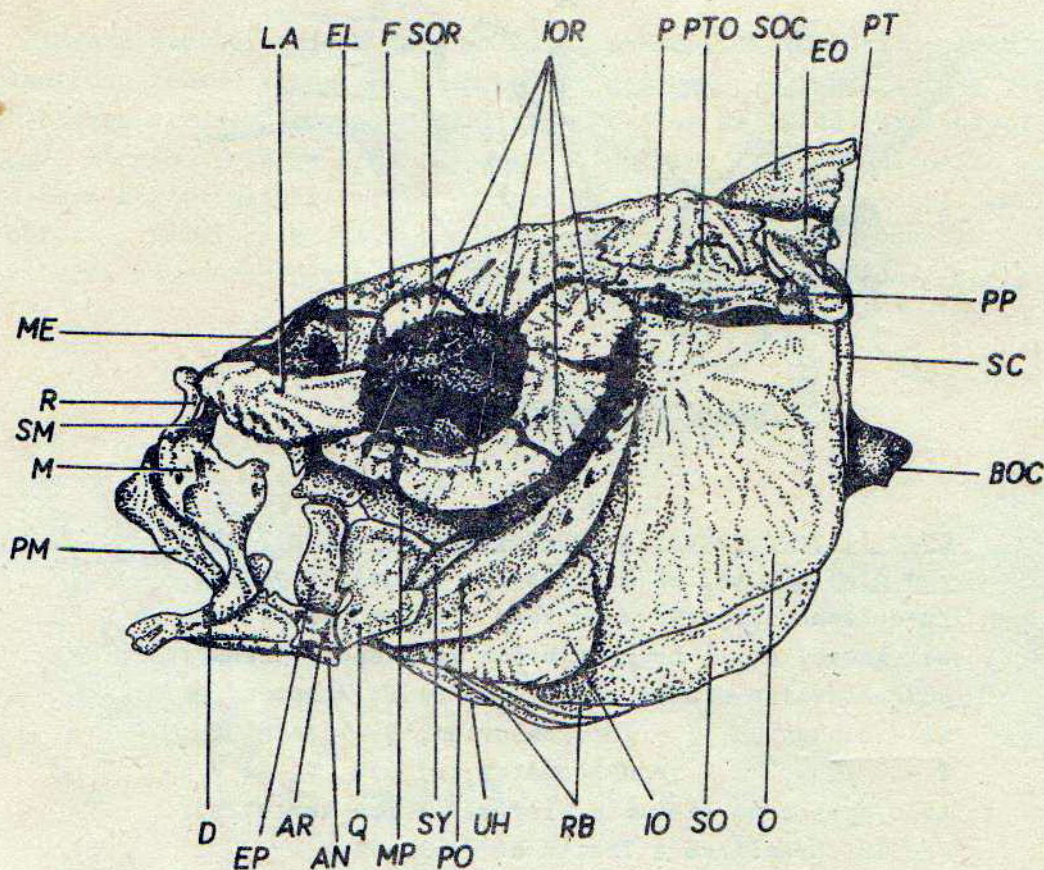
K lebke /cranium/, ktorá chráni mozog a je viac alebo menej skostnatená, pripája sa útrobná /viscerálna/ kostra. Vytvorila sa okolo prednej časti tráviacej rúry. Tvoria ju párovité kosti: čeľustné /praemaxilla, maxilla, supramaxilla, dentale, articulare, angulare/, podnebná /palatinum/, štvorcová



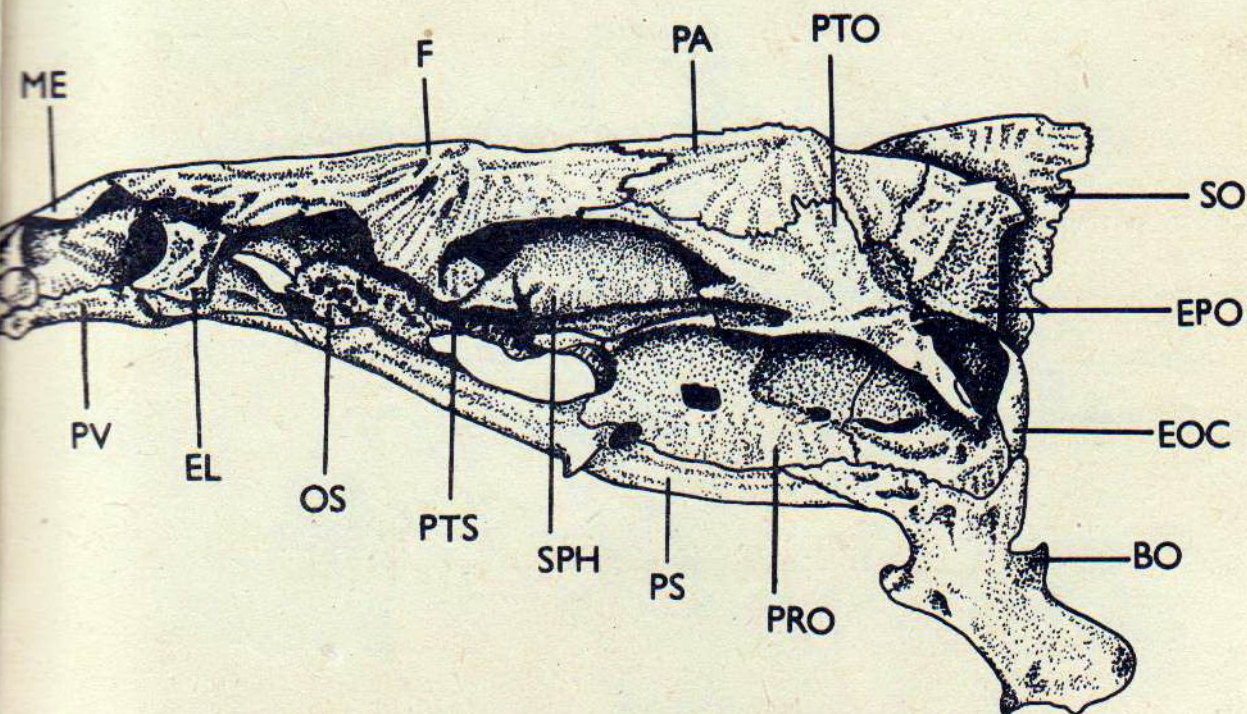
Obr. 5: Prvé stavce a Weberov aparát sumca /*Silurus glanis*/. As₃ až As₆ - horný trňovitý výbežok /processus spinosus superior/ tretieho až šiesteho stavca, At₄ - bočný výbežok /processus transversus/ štvrtého stavca, C₅ a C₆ - rebrá /costae/, Cl - claustrum, I - intercalarium, S - scaphium, T - tripus, Tr - transformátor tripusu, V₁ až V₆ - telo prvého až šiesteho stavca /corpus vertebrae/. /Podľa Chranilova z Traité de Zoologie./

/quadratum/, krídlovité /*ectopterygoideum*, *entopterygoideum*, *metapterygoideum*/ a očné /*circumorbitalia*/, ako aj kosti žiabrového viečka /*praeoperculum*, *interoperculum*, *suboperculum* a *operculum*/, /obr. 6, 7 pozri str. 10,11/. Pod nimi sa nachádzajú ďalšie útrobné kosti, ktoré tvoria jazykový oblúk a žiabrové oblúky /obr. 8 pozri str. 12/. Z piatich párov žiabrových oblúkov je posledný redukovaný, často rozšírený a tvorí dve pažerákové kosti /*ossa pharyngealia inferiora*/. Na nich kaprovitým narastajú pažerákové zuby /*dentes pharyngei*/ /obr. 9 pozri str. 13/. Spodnú záhlavnú kosť /*basioccipitale*/ majú kaprovité ryby na brušnej strane rozšírenú a mierne preliačenú. V tejto preliačine leží rohovitá platnička /tzv. žarnov/, o ktorú pažerákové zuby rozmliaždujú väčšie častice potravy a tiež ju zbavujú prebytočnej vody. Počet, usporiadanie a tvar pažerákových zubov slúžia ako dôležité systematické znaky.

Kostra párových končatín rýb je spojená s osovou kostrou voľnejšie ako u iných stavovcov. Iba pletence predných končatín /prsnych plutiev/ sú pripojené k lebke. Zadné končatiny /brušné plutvy/ sa upínajú na trojuholníkové kosti /*basipterygia*/, ktoré ležia voľne, nie sú spojené s osovou kostrou.



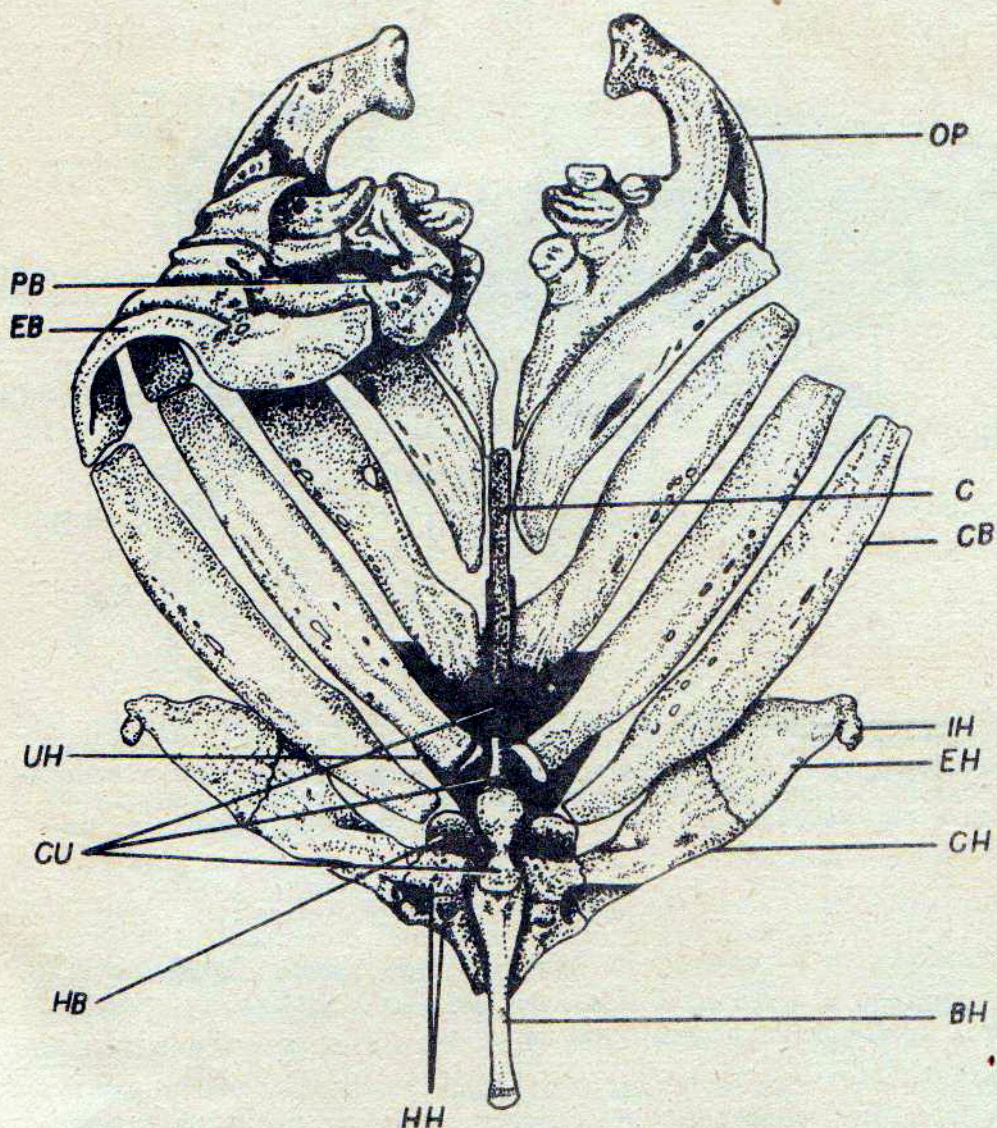
Obr. 6: Kostra hlavy kapra. AN - uhlová kost /angulare/, AR - klíbová kost /articulare/, BOC - základná záhlavná kost /basioccipitale/, D - zubná kost /dentale/, EL - bočná čuchová kost /ethmoidale laterale/, EO - horná ušná kost /epioticum/, EP - vonkajšia krídlková kost /ectopterygoideum/, F - čelová kost /frontale/, IO - stredná viečková kost /interoperculum/, IOR - podočnicové kosti /infraorbitalia/, LA - slzná kost /lacrymale/, M - čelustná kost /maxillare/, ME - stredná čuchová kost /mesethmoideum/, MP - zadná krídlková kost /metapterygoideum/, O - viečková kost /operculum/, P - temenná kost /parietale/, PM - predčelustná kost /praemaxillare/, PP - zadná temenná kost /postparietale/, PO - predviečková kost /praeoperculum/, PT - zadná spánková kost /posttemporale/, PTO - krídlvoušná kost /pteroticum/, Q - štvorcová kost /quadratum/, R - rypáková kost /rostrale/, RB - lúče žiabrovej blany /radii membranae branchiostegae/, SC - vrchná kľúčna kost /supracleithrum/, SM - podčelustná kost /submaxillare/, SOC - horná záhlavná kost /supraoccipitale/, SOR - nadočnicová kost /supraorbitale/, SO - spodná viečková kost /suboperculum/, SY - symplecticum, UH - urohyle. /Podľa Urbanowiczovej./



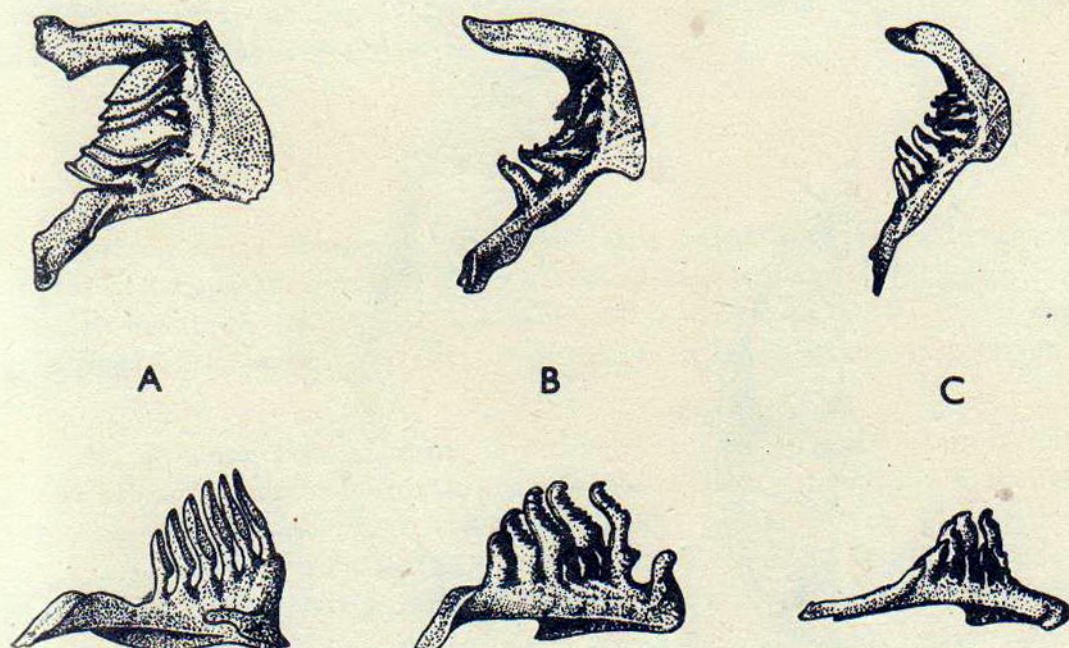
Obr. 7: Mozgová časť lebky /neurocranium/ kapra. BO - basioccipitale, EL - ethmoidale laterale, EOC - exoccipitale, EPO - epioticum, F - frontale, ME - mesethmoideum, OS - orbitosphenoideum, PA - parietale, PRO - prooticum, PS - parasphenoideum, PTO - pteroticum, PTS - pterosphenoideum, PV - praevomer, SO - supraoccipitale, SPH - sphenoticum. /Podľa Urbanowiczovej./

Chrbtová a análna plutva sa upínajú na kosti /pterygiophora: interhaemalia, interneuralia/ väziace vo svalovine a zasahujúce medzi výbežky stavcov. Chvostová plutva sa pripája na premenené výrastky posledných stavcov /epiuralia, hypuralia/. Plutvové lúče /lepidotrichia/ vznikajú podobne ako šupiny, v zamši. Sú alebo rozčlenené na segmenty, ktoré sú navzájom pospájané spojivom a spravidla na distálnom konci rozvetvené, alebo sú nečlenené a nerozvetvené, obyčajne veľmi tvrdé /obr. 5/. Počet a štruktúra plutvových lúčov sú tiež dôležitými systematickými znakmi.

Skostnatením spojiva medzisvalových priehradok vznikajú tenké kostičky, ktoré majú najčastejšie tvar písmena Y. Veľmi početné sú u kaprovitých.



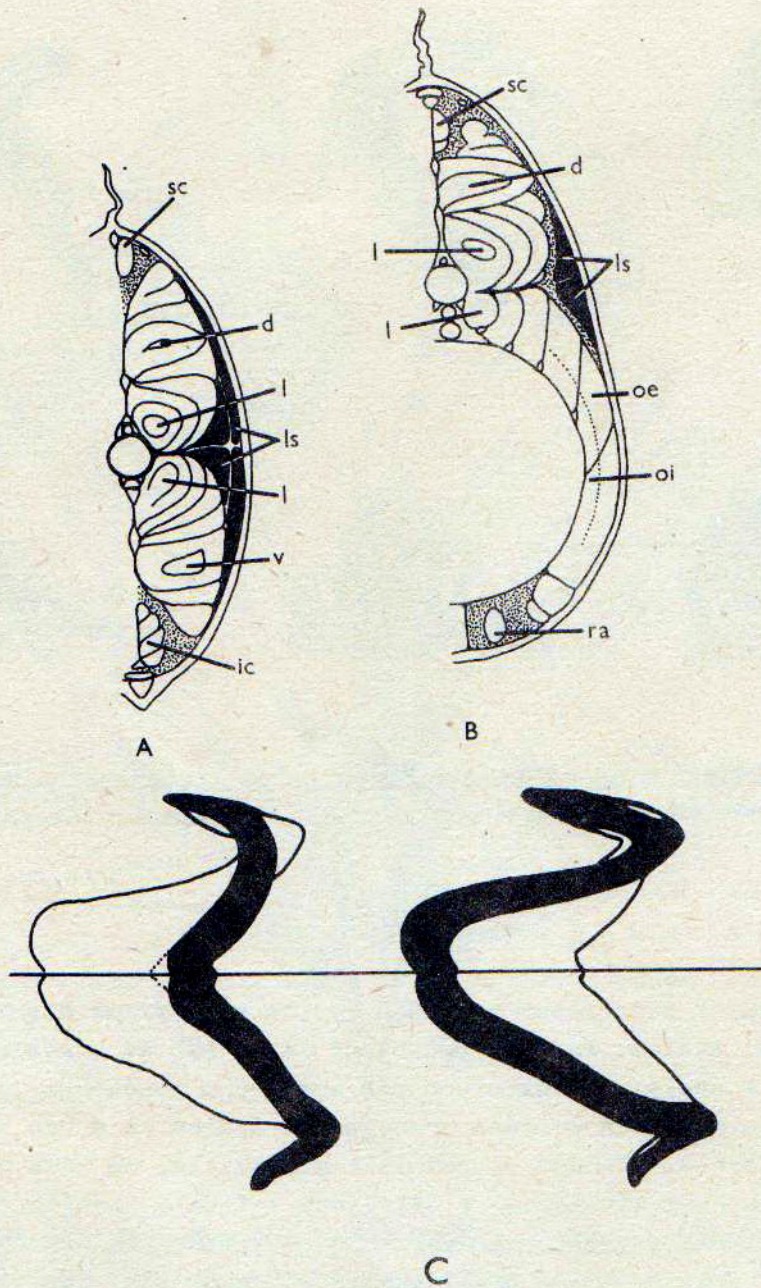
Obr. 8: Kostra jazykového /hyoidného/ oblúka a žiabrových oblúkov kapra. BH - basihyale, C - chrupkovitá tyčinka, CB - ceratobranchiale, CH - ceratohyale, CU - copulae, EB - epibranchiale, EH - epihyale, HB - hypobranchiale, HH - hypohyale, IH - interhyale, OP - spodná pažeráková kosť /os pharyngum inferior/, PB - pharyngobranchiale, UH - urohyale. /Podľa Urbanowiczovej./



Obr. 9: Pažerákové zuby červenice /*Scardinius erythrophthalmus*/.
A - pohľad zhora, B - pohľad z boku. /Podľa Berinkeya/

S ú s t a v a s v a l o v

Ako u ostatných živočíchov tak aj u rýb sa stretávame s priečne pruhovanými a hladkými svalmi. Priečne pruhované svaly rýb sú zvyčajne svetlé. Ružové zafarbenie svalstva niektorých rýb spôsobujú lipochrómy prijímané s potravou. Okrem svetlých priečne pruhovaných svalov sa u rýb vyskytujú aj tzv. červené svaly. Sťahujú sa pomalšie ako svetlé, sú však menej unaviteľné. Preto sa s nimi stretávame v ústrojoch vytrvale činných /okohybné svaly a pod./. Hladké svalstvo sa vyskytuje vo vnútorných orgánoch. Z priečne pruhovaných svalov treba na prvom mieste spomenúť tzv. somatickú svalovinu; sem patria predovšetkým svaly trupu a chvosta. Tieto svaly slúžia ako hlavný pohybový orgán. Sú usporiadané segmentálne a rozdelené priehradkami na oddiely zvané myoméry. Myoméry majú tvar na bok obráteného písmena W a sú navzájom do seba zasunuté /obr. 10 A, B, C pozri str. 14/. Bočná svalovina trupu a chvosta je rozdelená horizontálnou priehradkou /septum horizontale/ na dve časti. Nad ňou býva na povrchu uložený povrchový bočný sval /musculus lateralis superficialis/, ktorý sa vzaďu upína na bázu chvostovej plutvy. Je tiež segmentovaný a patrí medzi červené svaly. K somatic-



Obr. 10: Svalovina trupu rýb. A - Prierez chvosta kapra, B - prierez trupu kapra, C - tvar myomérov u lososa, d - prierez chrbtovej časti myomérov, ic - mm. infra-carinales, l - prierez strednej časti myomérov, ls - m. lateralis superficialis, oe - m. obliquus externus, oi - m. obliquus internus, ra - m. rectus abdominalis, sc - mm. supracarinales, v - prierez ventrálnej časti myomérov. /Podľa Hardera./

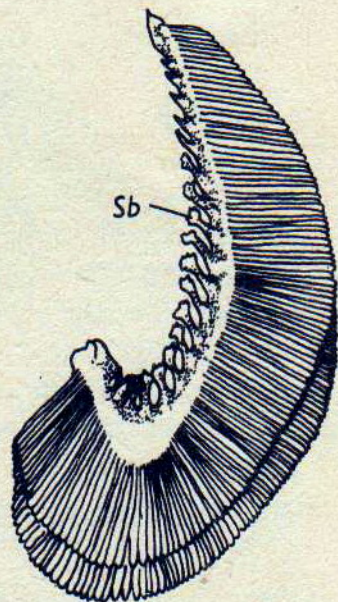
kej svalovine počítame ďalej svaly končatín a okohybné svaly. K útrobovej svalovine patria nielen svaly hladké, ale aj priečne pruhované svaly čeľustí, jazyky, žiabrových viečok a oblúkov.

T r á v i a c a s ú s t a v a

Začína sa za ústnym otvorom lemovaným čeľustami, ktoré bývajú často ozubené. Zuby môžu vyrastať okrem toho aj na čeriesle /praevomer/, na podnebných kostiach /palatina/, na vonkajších krídlovitých kostiach /ectopterygoidea/, na jazykovej kosti /basihyale/ a na kostiach žiabrových oblúkov.

Pri prednom okraji hornej a dolnej čeľuste sú jemné blanité záklopky, ktoré zabráňujú spätnému unikaniu vdychovanej vody. Podobne žiabrové blany, lemujuce okraje žiabrových viečok, zabráňujú vnikaniu vody žiabrovými otvorami. V sliznici úst sú početné hlienové bunky, ktorých sekrét uľahčuje prehltnutie potravy. Jazyk rýb je slabo vyvinutý, málo pohyblivý a vystužený kosťou /basihyale čiže glossohyale/. Ústna dutina /cavum oris/ prechádza do hltana /pharynx/, ktorý je z bokov ohraničený žiabrami. Žiabre majú funkciu nielen dýchaciu, ale v mnohých prípadoch aj filtračnú. Okrem toho sú žiabre dôležitým osmoregulačným orgánom. Aby navonok ležiace žiabrové lupienky nebolí znečisťované alebo zraňované, je na vnútornej strane žiabrových oblúkov tzv. žiabrový filter: kužeľovité alebo paličkovité výrastky zvané žiabrové paličky /spinae branchiales/. Ich veľkosť a hustota závisia od spôsobu výživy. Ryby požírajúce veľké častice majú žiabrové paličky krátke, kým ryby živiace sa planktónom ich majú dlhé a husto vedľa seba uložené /obr. 11/.

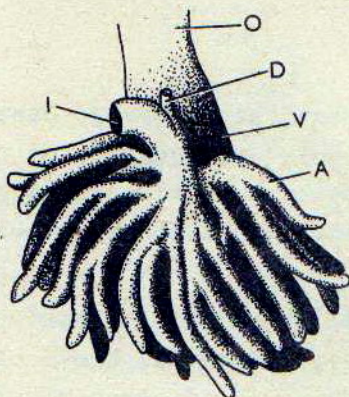
Za hltanom /pharynx/ nasleduje pažerák /oesophagus/ a žalúdok /stomachus, ventriculus, gaster/. Žalúdok sa líši od pažeráka tým, že obsahuje tráviace žľazy. Niektorým rybám /napr. kaprovitým/ žalúdok chýba; trávenie sa potom uskutočňuje v čreve /intestinum/. Na konci žalúdka je vrátnik /pylorus/ s chlopňou /valvula pylorica/. Ním ústi žalúdok do čreva, ktoré je u väčšiny rýb, najmä bylinožravých, dlhé. Na začiatku čreva majú niektoré ryby /napr. lososovité/ tzv. pylorické



Obr. 11: Prvý žiabrový oblúk šable /pelecus cultratus/ so žiabrovými paličkami /Sb - spinae branchiales/. /Podľa Balona./

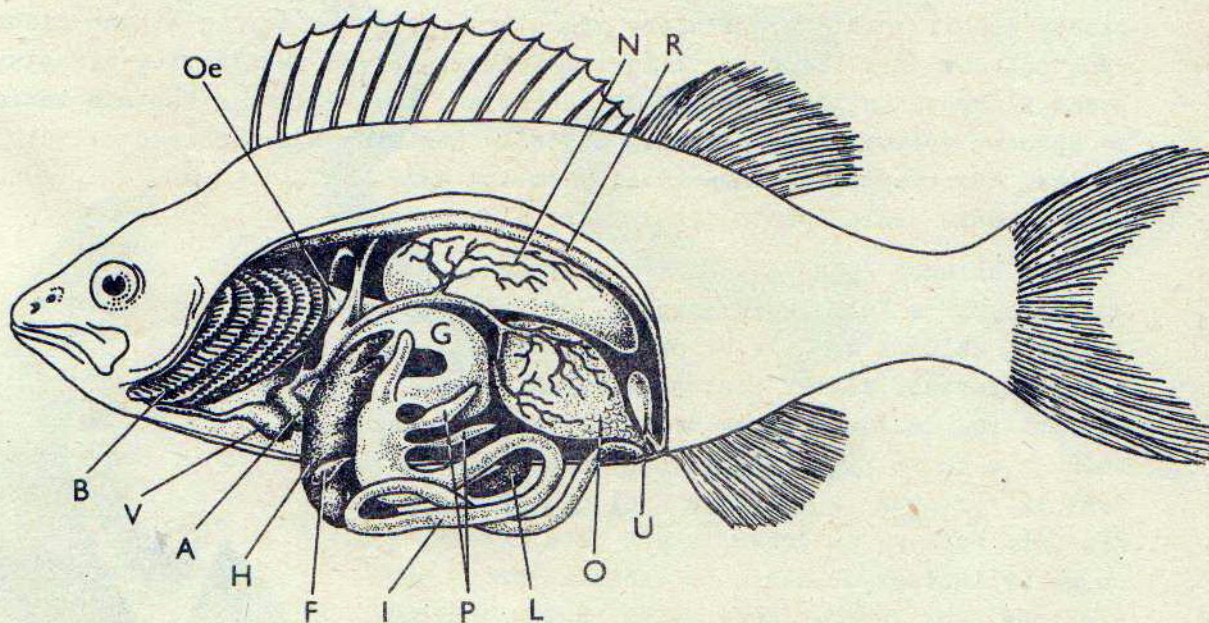
prívesky /appendices pyloricae, caeca pylorica/, ktoré spolu so zvrásneným reliéfom čreva /prípadne špirálnou riasou u jeseterov/ slúžia na zväčšovanie tráviacej plochy /obr. 42/. Črevo vyúsťuje navonok spravidla tesne pred

análnou plutvou. Pečeň /hepar/ je najväčšou prídatnou tráviacou žľazou. Jej tvar je rozmanitý, obyčajne je viaclaločná. Napr. pečeň kaprovitých má až sedem lalokov, ktoré obopínajú črevné kľučky. Na hromadenie žlče, tvoriacej sa v pečeni, slúži žlčník /vesica fellea/. Zriedka chýba. Žlčový vod /ductus choledochus/ vyúsťuje do tenkého čre-



Obr. 12: Pylorické prívesky mieny /Lota lota/. A - pylorické prívesky /appendices pyloricae/, D - žlčový vod /ductus choledochus/, I - črevo /intestinum/, O - pažerák /oesophagus/, V - žalúdok /ventriculus/. /Podľa Hardera./

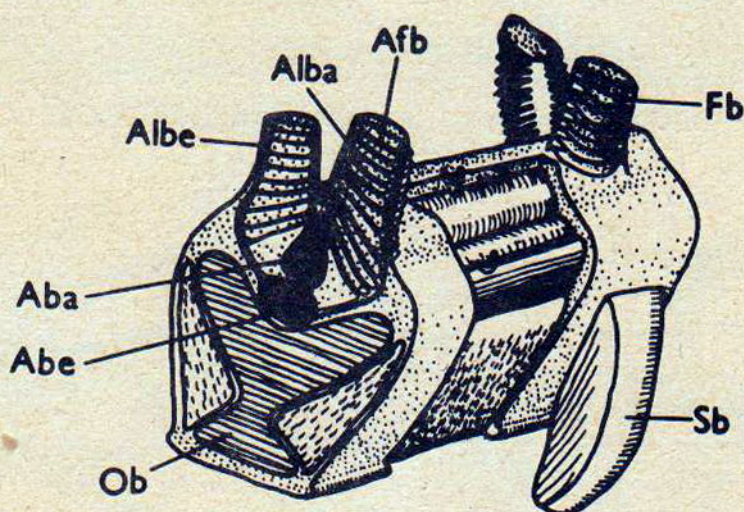
va za pylorickú časť. U rýb, ktoré nemajú žalúdok, označuje začiatok čreva. Podžalúdková žľaza /pancreas/ je u väčšiny rýb rozptýlená v brušnej dutine; najčastejšie však v pečeni. Preto sa často nesprávne označuje ako hepatopankreas /obr. 13/.



Obr. 13: Vnútročné orgány ostrieža /Perca fluviatilis/. A - predsieň srdca /atrium/, B - žiabre /branchiae/, E - žlčový mechúr /vesica fellea/, G - žalúdok /gaster/, H - pečeň /hepar/, I - črevo /intestinum/, L - slezina /lien/, N - plynový mechúr /vesica natatoria/, O - vaječník /ovarium/, Oe - pažerák /oesophagus/, P - pylorické prívesky /appendices pyloricae/, R - oblička /ren/, U - močový mechúr /vesica urinaria/, V - komora srdca /ventriculus/. /Podľa Rassa./

Dýchacie orgány

Naše ryby dýchajú žiabrami /branchiae/. Žiabre sú umiestené na žiabrových oblúkoch v podobe tenkých, bohato prekrvených lupienkov. Žiabrové lupienky sú vnútri pedopreté chrupkou alebo kosťou /obr. 14/. Posledný, piaty

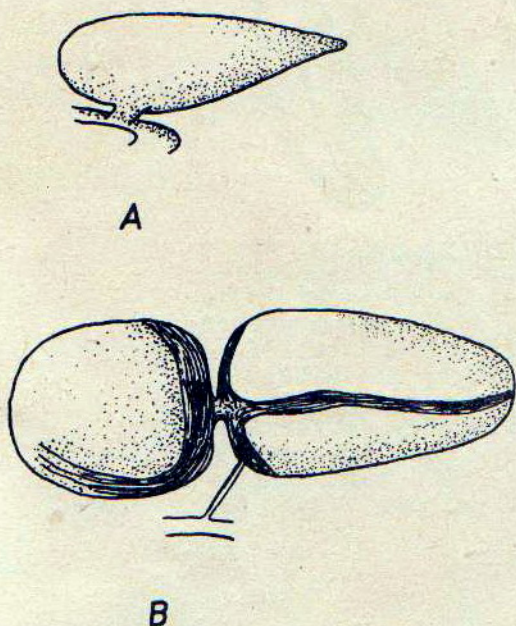


Obr. 14: Model časti žiabrového oblúka. Aba - prívodná žiabrová tepna /arteria branchialis afferens/, Abe - odvodná žiabrová tepna /arteria branchialis efferens/, Afb - tepna žiabrového lupienka /arteria foliae branchialis/, Alba - prívodná tepna žiabrovej platničky /arteria laminae branchialis afferens/, Albe - odvodná tepna žiabrovej platničky /arteria laminae branchialis efferens/, Fb - žiabrový lupienok /folia branchiarum/, Ob - kosť žiabrového oblúka, Sb - žiabrová palička /spina branchialis/. /Podľa Czołowskej./

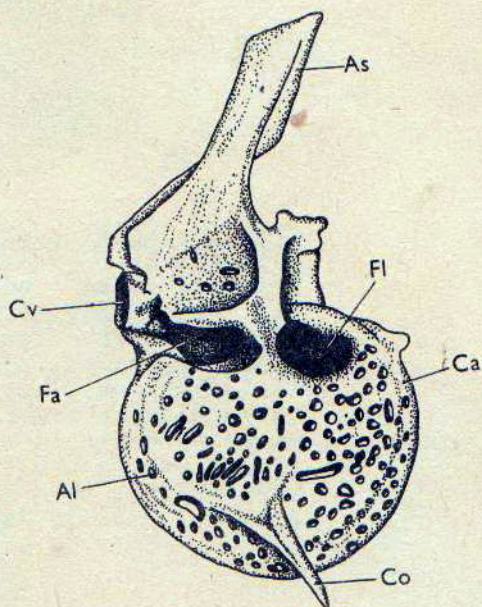
Žiabrový oblúk žiabre nenesie. Na vnútornej strane žiabrového viečka niektorých rýb /napr. jeseterov, lososovitých a pod./ je polžiabro /hemibranchia alebo pseudobranchia/, ktoré nemá dýchaciu funkciu, pretože ním už prechádza okysličená krv. Najmä u rýb žijúcich v zarastených a bahnistých vodách sa stretávame s pomocným dýchaním atmosferického vzduchu, doplnujúcim dýchanie žiabrami. U našich rýb je známe črevné dýchanie číkov. Prehltávajú na hládine vzduch, z ktorého v čreve pomocou kapilárnej siete odčerpávajú kyslík. Vzduch vypúšťajú análnym otvorom. Blatniak dýcha atmosferický vzduch pomocou plynového mechúra.

Plynový mechúr /vesica natatoria/ vzniká vyliacím hornou časťou tráviacej rúry, s ktorou zostáva spojený kanálikom /ductus pneumaticus/. Krátko po vyliatí ryby naplnia mechúr atmosferickým vzduchom. Ductus pneumaticus

sa niektorým skupinám rýb zachováva po celý život /tzv. Physostomi, napr. lososovité, kaprovité.../, iným čoskoro po vyliahnutí zaniká /tzv. Physoclisti, napr. ostriežovité, treskovité.../. Mnohé ryby nemajú plynový mechúr /z našich býčko a hlaváče/. Tlak plynu regulujú ryby buď prostredníctvom tohto kanálika, alebo pomocou tzv. červených teliesok /plynová žláza/. Tvorí ju jednak tzv. obdivuhodná sieť kapilár /rete mirabile/, slúžiaca na dopĺňanie mechúra, jednak tzv. ovál /tiež popretkávaný sieťou kapilár/, ktorý slúži na vypúšťanie plynu. Tvar plynového mechúra býva rozličný /obr.15/. Lososovité ryby ho majú podlhovastý, kaprovité zložený z dvoch komôr, pľúžovité majú prednú časť plynového mechúra uzavretú v kostenom puzdre /obr. 16/. Plynový mechúr slúži najmä ako hydrostatický orgán. U niektorých rýb



Obr. 15: Plynový mechúr /vesica natatoria/ jesetera /A/ a kapra /B/. /Podľa Traité de Zoologie./

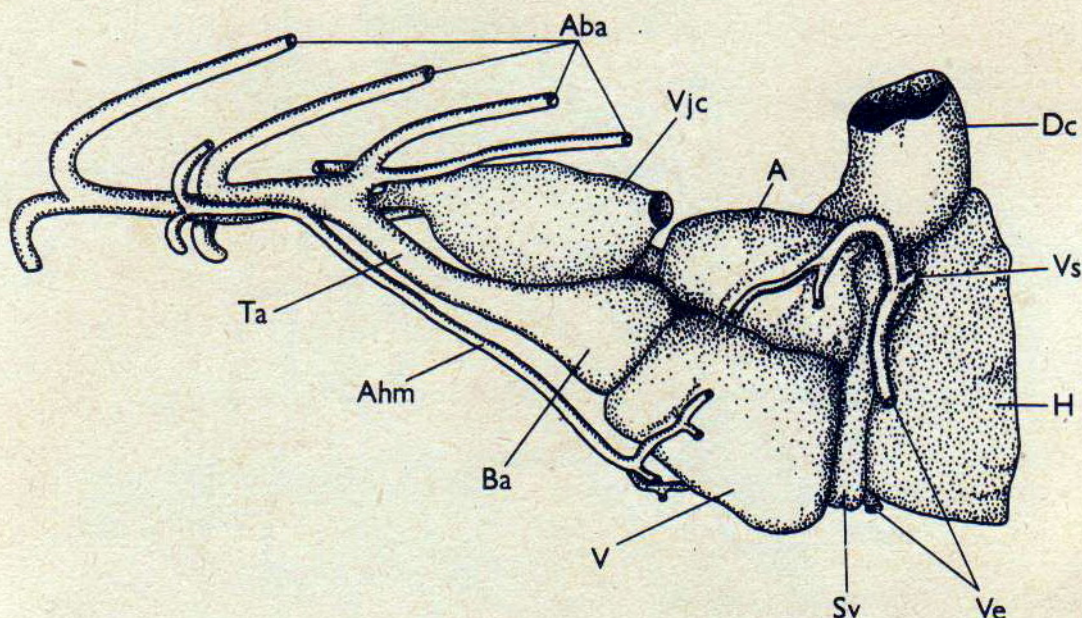


Obr. 16: Štvrtý stavec pľá obyčajného /Cobitis taenia/ s kapsulou pre plynový mechúr. Al - otvory v kapsule, As - horný trnovitý výbežok /processus spinosus superior/, Ca - kapsula tvorená premenou rebra, Co - voľná časť rebra, Cv - telo IV. stavca, Fa - fenestra anterior, Fl - fenestra lateralis. /Podľa Băcescu-Meştera./

súvisí s labyrintom vnútorného ucha. U kaprotvarých a sumcotvarých je predná komora plynového mechúra spojená s blanitým bludiskom pomocou sústavy pohyblivých kostičiek, tzv. Weberovho aparátu. Kostičky sú vlastne premenené časti prvých stavcov. Prenášajú tlakové zmeny na okolomiazgovú zátoku /sinus impar/ a vnútromiazgový záliv /sinus endolymphaticus/ blanitého bludiska vnútorného ucha.

Sústava ciev

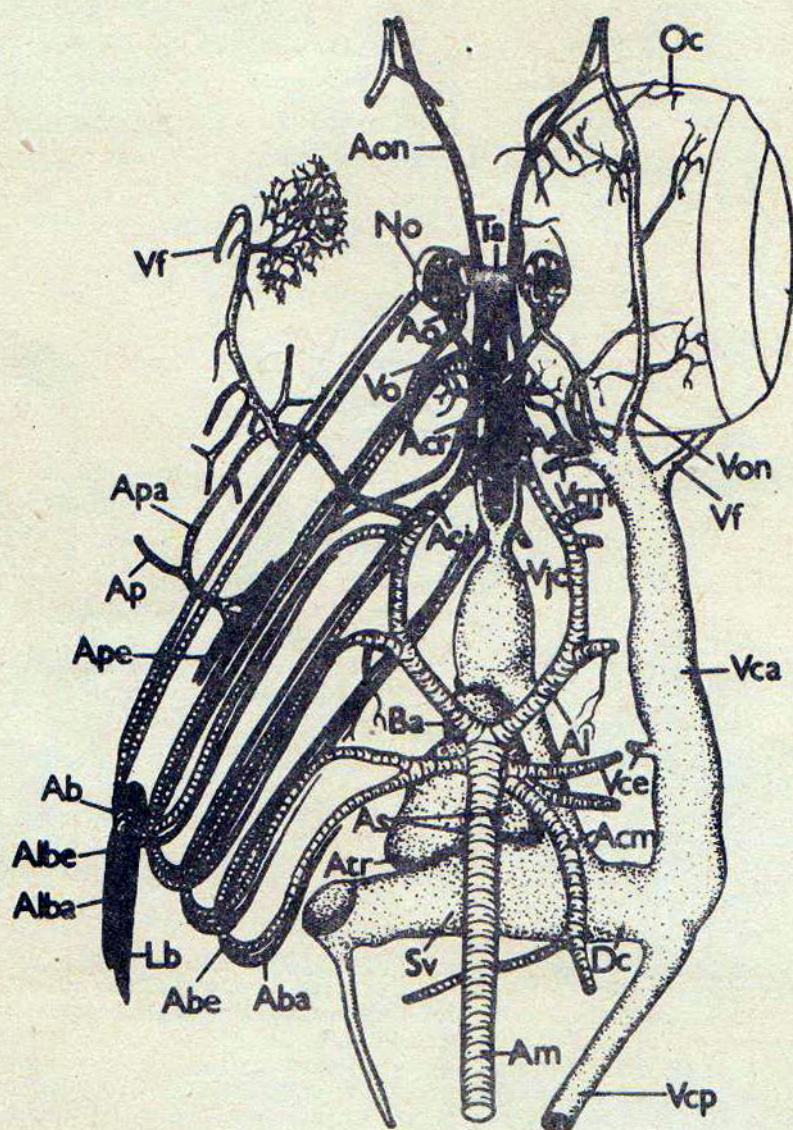
Tvorí ju srdce, tepny a žily. Centrálnym orgánom je srdce /cor/. Nachádza sa v prednej časti trupu, tesne za žiabrami. Je uložené v osrdcovníku /pericardium/ a chránené zospodu a z bokov kosťami pletenca predných končatín. Osrdcovník je súčasťou telesnej dutiny, ktorá je od jej zadnej časti oddelená priehradkou /priehradka je u jeseterov prederavená otvorom/. Srdce sa skladá zo štyroch oddielov: žilového splavu /sinus venosus/, predsieni /atrium/, komory /ventriculus/, tepnového kužeľa a hľuzy /conus a bulbus arteriosus/. Prvé dve časti sú uložené dorzálnne /obr. 17/. Do tenkostenné-



Obr. 17: Srdce ostrieža /*Perca fluviatilis*/. A - predsieň /atrium/, Aba - prívodné žiabrové tepny /arteriae branchiales afferentes/, Ahm - stredná podžiabrová tepna /arteria hypobranchialis media/, Ba - tepnová guľa /bulbus arteriosus/, Dc - Cuvierove vývody /ducti Cuvieri/, H - pečeň /hepar/, Sv - žilový splav /sinus venosus/, Ta - tepnový kmeň /truncus arteriosus/, V - komora /ventriculus/, Ve - nadbrušná žila /vena epigastrica/, Vjc - spoločná hrdlová žila /vena jugularis communis/, Vs - podkľúčna žila /vena subclavia/. /Podľa Pollakovej./

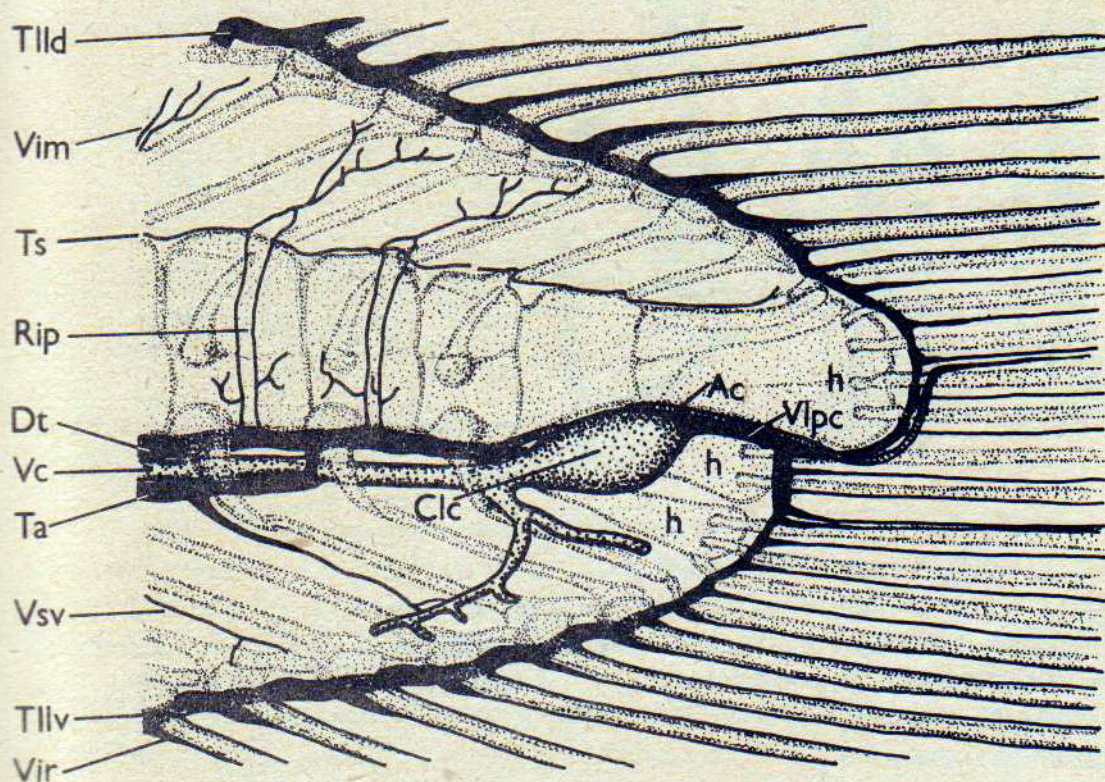
ho žilového splavu ústia Cuvierove vývody /ducti Cuvieri/, vzniknulé spojením predných a zadných hlavných žíl /venae cardinales anteriores et posteriores/, ďalej jedna alebo dve pečeňové žily /venae hepaticae/, jedna alebo dve dolné hrdlové žily /venae jugulares inferiores/, prípadne iné /napr. podkľúčne žily - venae subclaviae/. Srdcom dospelých rýb prúdi odkysličená krv do srdcovnice /aorta ventralis/ a žiabrových tepien /arteriae branchiales/.

Oxylizovaná krv sa zo žiabier zbiera do zostupujúcej srdcovnice /aorta dorsalis/, ktorá je v hlavovej časti rozdelená na dve vetvy. Z nich dopredu prúdi krv do krčníc /arteriae carotis/ a do hlavy, dozadu nepárnu zostupujúcou srdcovnicou /aorta dorsalis/ do trupu a chvosta /obr. 18/.



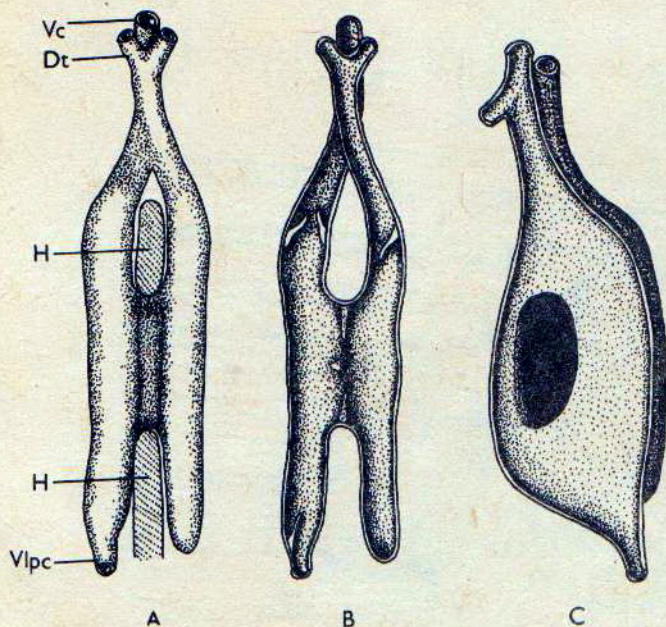
Obr. 18: Hlavné cievy hlavy a okohybných svalov ostrieža /pohľad zhora/.
Ab - žiabrový oblúk /arcus branchialis/, Aba - prívodná žiabrová tepna /arteria branchialis afferens/, Abe - odvodná žiabrová tepna /arteria branchialis efferens/, Aci - vnútorná krčnica /arteria carotis interna/, Acn - brušnokružová tepna /arteria coeliaco-mesenterica/, Acr - stredová tepna sietnice /arteria centralis retinae/, Ae - mozgová tepna /arteria encephalica/, Al - bočná srdcovnica /aorta lateralis/, Alba - prívodná tepna žiabrovej platničky /arteria lamellae branchialis afferens/, Albe - odvodná tepna žiabrovej platničky /arteria lamellae branchialis efferens/, Am - stredová tepna /arteria medialis/, Ao - veľká očná tepna /arteria ophthalmica magna/, Aon - očnícosová tepna /arteria orbitonasalis/, AP - prívod

ná pseudožiabrová tepna /arteria pseudobranchialis afferens/, Apa - druhotná prírodná pseudožiabrová tepna /arteria pseudobranchialis afferens secundaria/, Ape - odvodná pseudožiabrová tepna /arteria pseudobranchialis efferens/, As - podklúčna tepna /arteria subclavia/, Atr - predsien /atrium/, Ba - tepnová guľa /bulbus arteriosus/, Dc - Cuvierov vývod /ductus Cuvieri/, Lb - žiabrová platnička /lamella branchialis/, No - optický nerv /nervus opticus/, Oc - oko /oculus/, Sv - žilový splav /sinus venosus/, Ta - tepnový kmeň /truncus arteriosus/, Vca - predná kardinálna žila /vena cardinalis anterior/, Vce - zadná mozgová žila /vena cerebri posterior/, Vcm - stredná mozgová žila /vena cerebri media/, Vcp - zadná kardinálna žila /vena cardinalis posterior/, Vf - tvárová žila /vena facialis/, Vjc - spoločná hrdlová žila /vena jugularis communis/, Vo - veľká očná žila /vena ophthalmica magna/, Von - očnícosová žila /vena orbito-nasalis/. /Podľa Pollakovej./



Obz. 19: Hlboké cievy a lymfatické srdce chvosta úhora /Anguilla anguilla/.
Ac - chvostová tepna /arteria caudalis/, Clc - chvostové lymfatické srdce /cor lymphaticus caudale/, Dt - hrudníkový miazgovod /ductus thoracicus/, h - hypuralia, Rip - hlboký intersegmentálny kmeň /truncus intersegmentalis profundus/, Ta - prídavný kmeň /truncus accessorius/, Tlld - chrbtový pozdĺžny miazgový kmeň /truncus lymphaticus longitudinalis dorsalis/, Tllv - brušný pozdĺžny miazgový kmeň /truncus lymphaticus longitudinalis ventralis/, Ts - nadstavcový kmeň /truncus supraverterbalis/, Vc - chvostová žila /vena caudalis/, Vim - medzisvalová cieva /vas intermuscularis/, Vir - medzilúčové cievy /vasa interraddialia/, Vlpc - miazgová cieva chvostovej plutvy /vas lymphaticus pinnale caudale/, Vsv - brušná segmentálna cieva /vas segmentalis ventralis/. /Podľa Pollakovej./

Miazgová sústava /lymfatická/ sa skladá z niekoľkých hlavných ciev, ktoré prebiehajú pozdĺž dlhej osi tela, a mnohých segmentálnych ciev. Pri báze chvosta majú mnohé ryby tzv. lymfatické srdcia, rytmicky tepajúce mechúriky, ktoré vháňajú lymfu do chvostovej žily /lososovité, kaprovité, úhorovité a pod. /obr. 19, 20/. S cievnu sústavou je úzko spätá slezina /lien/, nápadne tmavočerveno zafarbený orgán, ležiaci v blízkosti žalúdka. Je to krvotvorný orgán.

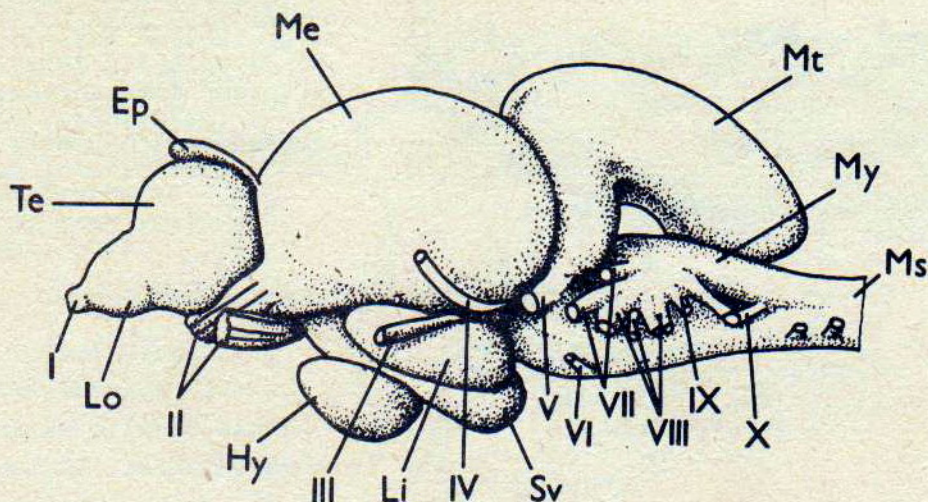


Ryby patria medzi tzv. studenokrvné /poikilotermné/ živočíchy. Ich telesná teplota kolíše v závislosti od teploty okolia.

Obr. 20: Lymfatické srdce úhora /*Anguilla anguilla*/. A - pohľad zhora, B - pozdĺžny prierez, C - priečny prierez, Dt - hrudníkový miazgovod /ductus thoracicus/, h - hypuralia, Vc - chvostová žila /vena caudalis/, Vlpc - miazgová cieva chvostovej plutvy /vas lymphaticus pinnale caudale/. /Podľa Pollakovej./

Nervová sústava

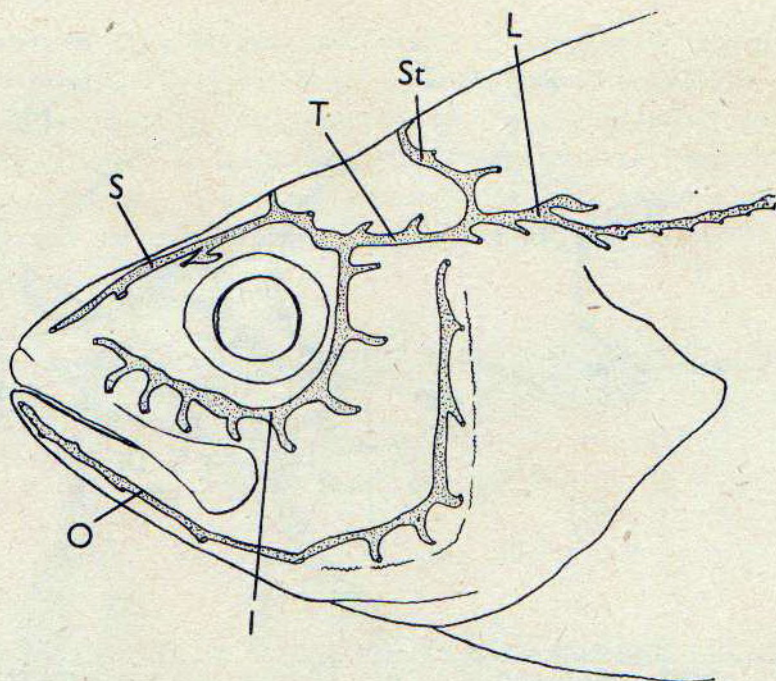
Ústrednú nervovú sústavu tvorí mozog /encephalon/ a miecha /medula spinalis/. Mozog rýb je na povrchu hladký a výrazne rozdelený na jednotlivé časti /obr. 21 pozri str. 23/. Tvar mozgu a jeho jednotlivých častí je u rôznych druhov rozličný. Z mozgu vybieha jedenásť párov hlavových nervov: 0 - terminálny /n. terminalis/, I - čuchový /n. olfactorius/, II - zrakový /n. opticus/, III. - okohybný /n. oculomotorius/, IV. kladkový /n. trochlearis/, V - trojklaný /n. trigeminus/, VI - odťahujúci /n. abducens/, VII - tvárový /n. facialis/, VIII - statoakustický /n. statoacusticus/, IX - jazykovo-hltanový /n. glossopharyngeus/ a X - blúddivý /n. vagus/. Miecha je uložená v miešnom kanáli /canalis neuralis/ stavcov. Vychádzajú z nej metamérne miešne nervy. Autonómna nervová sústava sa tiahne pozdĺž chrbtice, má vlastné gangliá a je viac alebo menej nezávislá od ústrednej nervovej sústavy, s ktorou súvisí spojkami. Inervuje hladkú svalovinu vnútorných orgánov a žiazy.



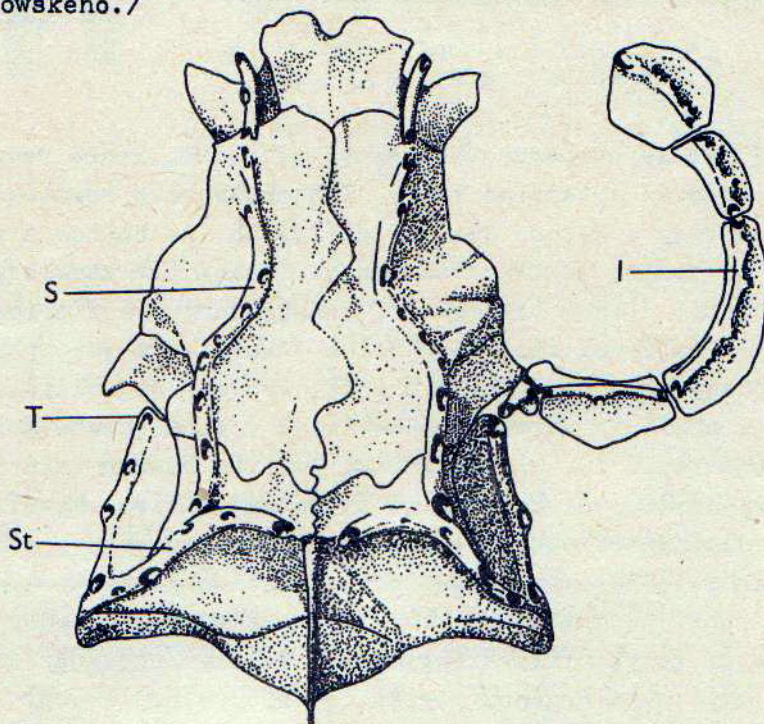
Obr. 21: Mozog pstruha /*Salmo trutta m. fario*/. I - X - hlavové nervy /nervi craniales/, Ep - epiphysis cerebri, Hy - podmozgová žláza /hypophysis cerebri/, Li - dolný lalok /lobus inferior/, Lo - čuchový lalok /lobus olfactorius/, Me - stredný mozog /mesencephalon/, Ms - miecha /medulla spinalis/, Mt - zadný mozog /metencephalon/, My - miechový mozog /myelencephalon/, Te - predný mozog /telencephalon/, Sv - saccus vasculosus. /Podľa Wiedersheima./

Zmyslové orgány

V koži rýb sa nachádzajú zmyslové telieska, ktoré registrujú dotykové, chemické /chuťové/ a tepelné vnemy. Ich množstvo a rozmiestenie sú rôzne. Vyskytujú sa vždy v ústnej dutine, na fúzoch, na bokoch a vrchu hlavy, často však aj na trupe, plutvách a chvoste. Dôležitým zmyslovým orgánom rýb je tzv. bočná čiara /linea lateralis/. V najjednoduchšom prípade je zložená zo zmyslových teliesok uložených voľne v koži. Vývojovo pokročilejší typ predstavujú zmyslové telieska uložené v ryhách. Najdokonalejším typom bočnej čiary je uloženie zmyslových teliesok v kanálikoch. Kanáliky sa na hlave rozvetvujú /obr. 22, 23 pozri str. 24/. Po bokoch tela sa tiahne kanál bočnej čiary dozadu, niekedy až na chvostovú plutvu. Kanálik vyúsťuje kratšími alebo dlhšími odbočkami v pravidelných intervaloch na povrch tela. U rýb, ktorých telo je pokryté šupinami, prebiehajú tieto odbočky otvormi v šupinách /obr. 24 pozri str. 25/. V kanálikoch je riedky hlien; jeho aj najnepatrnejší pohyb citlivo registrujú čapíky /*cupulae*/ zmyslových teliesok. Týmto zmyslovým orgánom registrujú ryby vlnenie vody spôsobené pohybom predmetov alebo prekážkami. Sú teda akýmsi druhom "hmatu na diaľku". Pomocou nich sa ryby vedia orientovať aj za veľmi nepriaznivých svetelných podmienok.

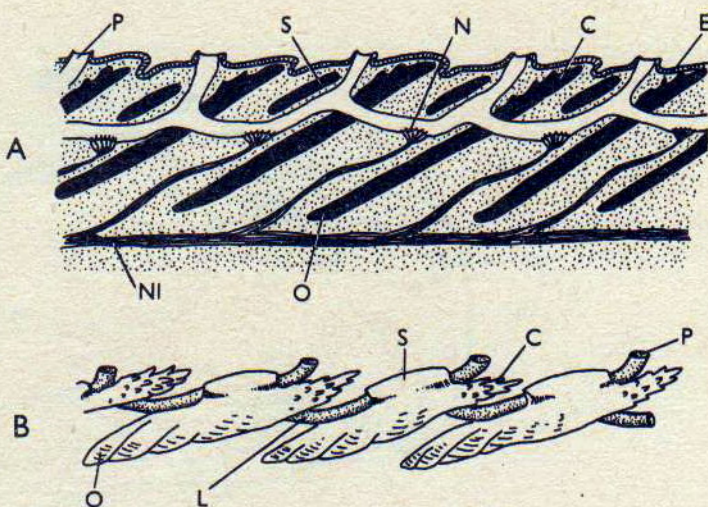


Obr. 22: Kanály bočnej čiary na hlave ostrieža /*Perca fluviatilis*/.
I - podočnicový kanál /canalis infraorbitalis/, L - bočný kanál /canalis lateralis/, O - viečkovosánkový kanál /canalis operculo-mandibularis/, S - nadočnicový kanál /canalis supraorbitalis/, St - nadspánkový kanál /canalis supratemporalis/, T - spánkový kanál /canalis temporalis/.
/Podľa Jakubowského./



Obr. 23: Kostené kanály na lebke jalca, ktorými prechádzajú kanály bočnej čiary. I - infraorbitálny, S - supraorbitálny, St - supratemporálny a T - temporálny kanál. /Podľa Traité de Zoologie./

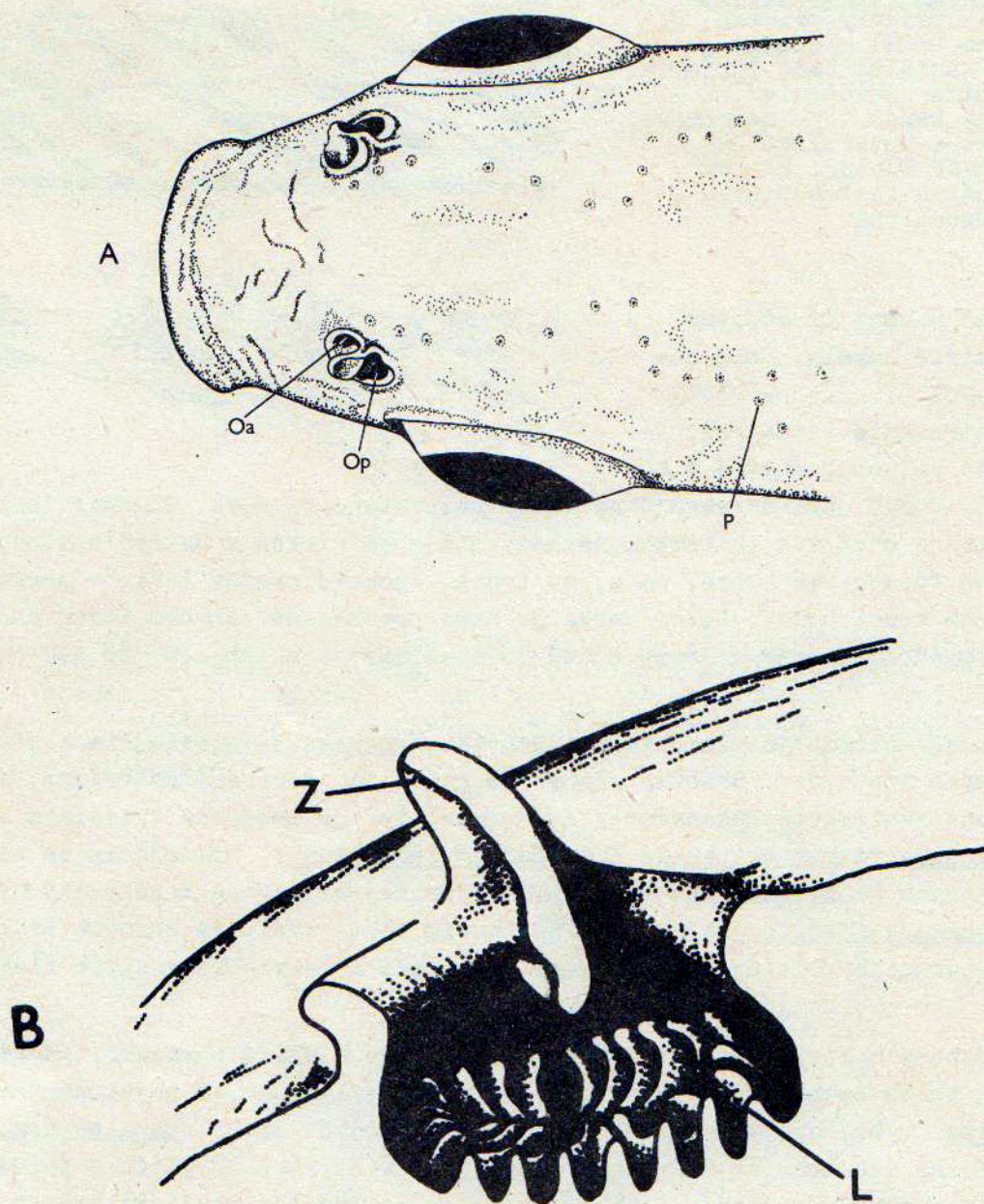
Obr. 24: Laterálny /bočný/ kanál ostrieža /*Perca fluviatilis*/. A - priechy prierez, B - pohľad na kanál a šupiny z boku, C - kaudálna časť šupiny, E - pokožka /epidermis/, L - laterálny kanál, N - neuromast, NI - nervus lateralis. O - orálna časť šupiny, P - por, S - dorzálna časť šupiny. /Podľa Goodricha./



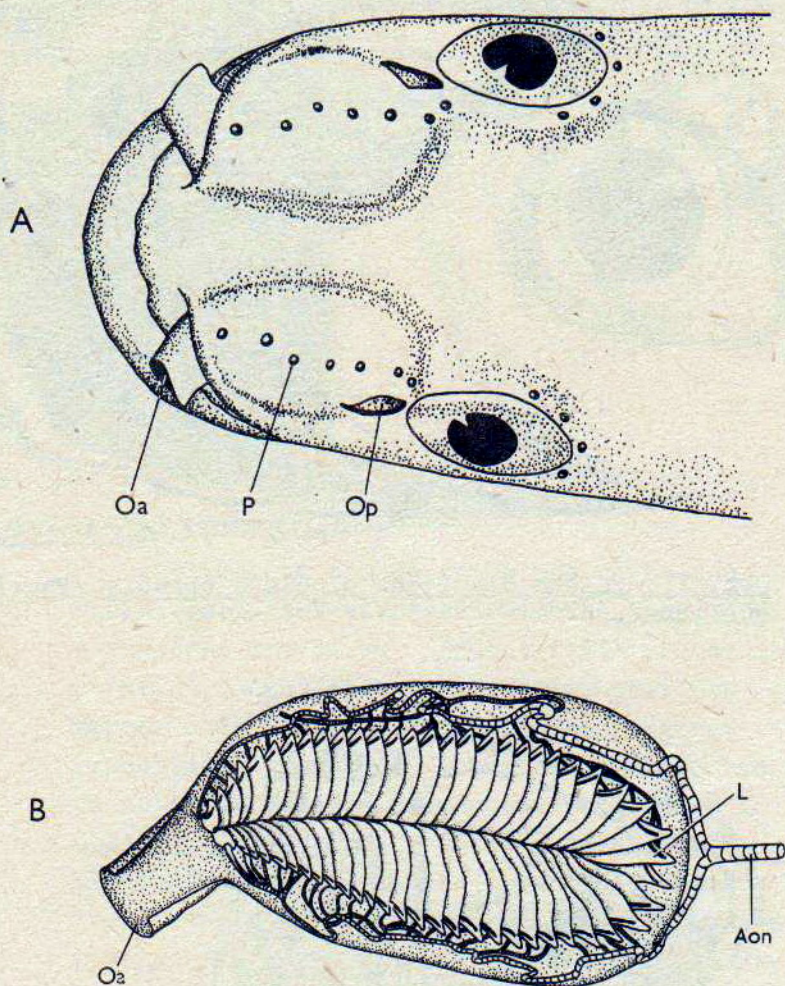
Čuch a chuť označujeme ako chemické zmysly. Čuch suchozemských živočíchov slúži na registrovanie látok rozptýlených vo vzduchu, chuť - v tekutinách. U rýb obidve reagujú na látky rozpustené vo vode. Chuťová funkcia sa pripisuje chuťovým telieskam nachádzajúcim sa nielen v ústnej dutine, ale aj na fúzoch, na hlave, ba aj na trupe. Čuchové orgány ležia v jamkách na prednom konci hlavy. Každá jamka je hore prehradená záhybom kožom úhor a býčko majú prednú časť pretiahnutú do trubičky /obr. 25 A,B, 26 A,E pozri str. 26, 27/.

Oči sú, okrem výnimiek, veľké. Rohovka /*cornea*/ je ploskejšia ako u suchozemských stavovcov. Šošovka /*lens*/ je guľovitá, zavesená na väzoch; nie je schopná kontrakcie. Akomodácia /zaostrovanie/ je umožnené zvláštnym svalom /*musculus retractor lentis* čiže *campanula Halleri*/, upínajúcim sa na jednej strane na závesný väz šošovky a na druhej strane na kosákovitý výbežok /*processus falciformis*/ v oku. Stahnutím tohto svalu sa šošovka približuje, ochabnutím odďaľuje od sietnice /*retina*/. Očné viečka a slzné žľazy chýbajú. Oko navlhčujú slizové žľazy.

Sluchové a statické orgány rýb reprezentuje blanité bludisko, ktoré sa skladá z troch mechúrikov /*utricle*, *sacculus* a *lagena*/. Z najvrchnejšieho /*utricle*/ vybiehajú tri navzájom kolmé polkruhové kanály /*canales semicirculares*/. Na ich koncoch sú banky /*ampullae*/, v ktorých sú uložené polmesiacovité hrebienky /*cristae*/. V mechúrikoch sa nachádzajú statické škvrny /*maculae staticae*/, na ktorých sa tvoria z kryštálikov uhličitanu vápenatého polohové kamienky /statolity, otolity/ /obr. 27, 28 pozri str. 28/. Sú tri: *utricleolith* /čiže *lapillus*/, *sacculolith* /čiže *sagitta*/ a *lagenaolith* /čiže *asteriscus*/. Najväčší je spravidla *sacculolith*, ale napríklad u kaprovitých to býva *lagenaolith*, u pľúzovitých, sumcovitých a sumčekovitých - *utricleolith*. Na výbrusoch polohových kamienkov pozorujeme striedajúce sa svetlejšie a tmavšie prstence. Podľa nich môžeme určovať vek a rast rýb. Celé blanité bludisko je vyplnené vnútornou miazgou /*endolympha*/ a je uzavreté v chrupkovitom alebo kostenom puzdre, ktoré je vyplnené vonkajšou miazgou /*perilympha*/.

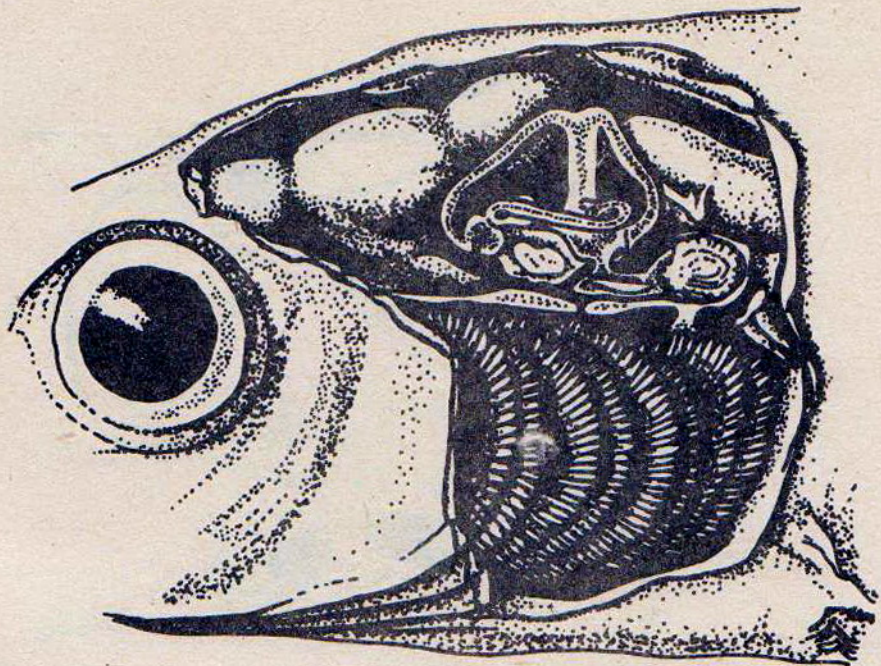


Obr. 25: Poloha čuchových jamiek /A/ a prierez
 čuchovej jamky /B/ piesta /*Abramis bjoerkna*/.
 L - lamely, Oa - predný otvor čuchovej jamky,
 Op - zadný otvor čuchovej jamky, P - por kanála
 bočnej čiary, Z - záhyb kože. /Podľa Kubia-
 ka a Hardera./

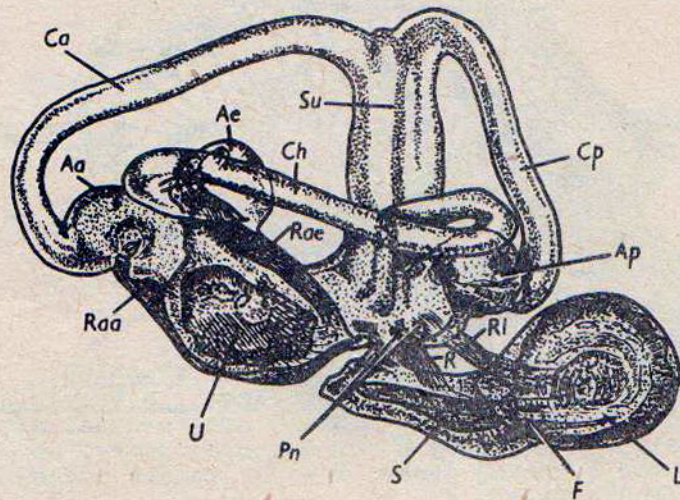


Obr. 26: Poloha čuchových orgánov /A/ a pohľad
na dno čuchovej jamky /B/ úhora /Anguilla anguilla/.
 Aon - očnícnosová tepna /arteria orbito-nasalis/,
 L - lamely, Oa - predný otvor čuchovej jamky, Op -
 zadný otvor čuchovej jamky, P - por kanála bočnej
 čiary. /Podľa Kaľužu./

Blanité bludisko niektorých rýb je spojené s plynovým mechúrom, a to alebo priamo /u sleďovitých/, alebo prostredníctvom sústavy pohyblivých kostičiek, tzv. Weberovho aparátu /u kaprotvarých a sumcotvarých rýb/. Stredné a vonkajšie ucho ryby nemajú. Ryby počujú. Napríklad kaprovité a sumcovité počujú približne v takom rozsahu zvukových vln ako človek. Pripúšťa sa, že týmto rybám to uľahčuje Weberov aparát /obr. 29 pozri str. 29/.

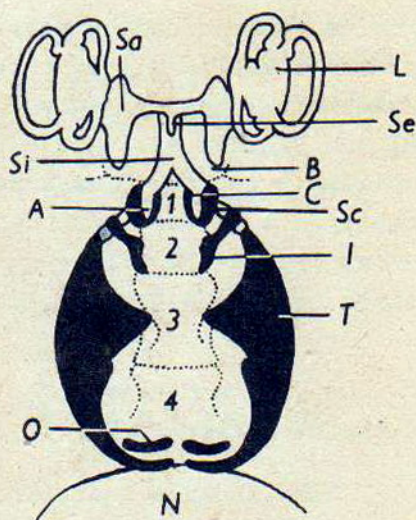


Obr. 27: Poloha blanitého bludiska čereble /*Phoxinus phoxinus*/. /Podľa Traité de Zoologie./

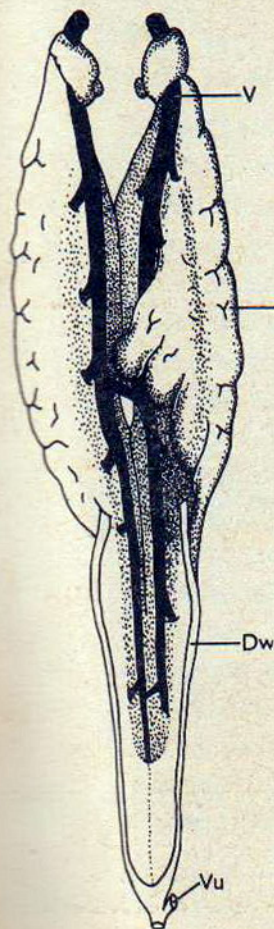


Obr. 28: Blanité bludisko /labyrinthus membranaceus/ čereble /*Phoxinus phoxinus*/. Aa - predná banka /ampulla anterior/, Ae - vonkajšia banka /ampulla lateralis/, Ap - zadná banka /ampulla posterior/, Ca - predný polkruhový kanál /canalis semicircularis anterior/, Ch - bočný polkruhový kanál /canalis semicircularis horizontalis/, Cp - zadný polkruhový kanál /canalis semicircularis posterior/, F - otvor medzi vrecúškom a vačkom /foramen sacculolagenaris/, L - lagena, Pn - papilla neglecta, R, Raa, Rae, Rl - vetvy statoakustického nervu, S - vrecúško /sacculus/, Su - spoločné rameno /crus communae/, U - vaček /utricle/. /Podľa Hardera./

Obr. 29: Weberov aparát kaprovitých rýb/
A - predsien okolomiazgovej zátoky /atrium
sinus imparis/, B - základná záhlavná kosť
/basioccipitale/, C - claustrum, I - inter-
calarium, L - blanité bludisko /labyrinthus
membranaceus/, N - plynový mechúr /vesica
natatoria/, O - spojovacie kostky /ossa sus-
pensoria/, Sa - vrecúško /sacculus/, Sc -
scaphium, Se - vnútromiazgový záliv /sinus
endolymphaticus/, Si - okolomiazgová zátoka
/sinus impar/, T - tripus. /Podľa Traité de
Zoologie./



Močová a pohlavná sústava



Obličky sa tiahnu tesne pod chrbticou. Sú párovité, podlhovasté, tmavočerveno sfarbené /obr. 30/. Ich tvar a vnútorná stavba sa u jednotlivých druhov líšia. Okrem normálne fungujúcich tzv. zadných obličiek /opisthonephros/ môžu u rýb aj v dospelosti fungovať ešte tzv. praobličky /pronephros/. Pretože obličky rýb sú odlišné od obličiek vyšších stavovcov, označujeme ich ako prvoobličky /mesonephros/. Obličky sa skladajú z elementov zvaných nefróny. Zásobujú ich tepny, ktoré v každom nefróne tvoria kľbká kapilár /glomeruli/. Okrem nich sa v obličkách rozvetvujú do kapilár aj žily. Ryby majú, tak ako všetky stavovce s výnimkou cicavcov, vrátnicový obličkový systém. Moč /uraea/ sa z jednotlivých močových kanálikov odvádza do primárneho močovodu /ductus Wolfii/, ktorý u samcov mnohých rýb slúži aj na odvádzanie spermií. U vyšších rýb sa vytvárajú osobitné močovody, ktoré môžu byť na konci pripojené k prvotnému močovodu. Mnohé druhy rýb majú aj močový mechúr /vesica urinaria/, a to v podobe rozšírenej trubice alebo viac-menej okrúhleho mechúra. Obličky nie sú iba exkretčnými orgánmi, ale majú aj dôležitú osmoregulačnú funkciu: podobne ako žiabre.

Obr. 30: Obličky mreny /Barbus barbus/. Dw - primárny močovod /ductus Wolfii/, R - oblička /ren/, V - žila /vena/, Vu - ústie močového mechúra /vesica urinaria/. /Podľa Hardera./

V zásade sú ryby oddeleného pohlavia.^{x/} Pohlavné žľazy sú obyčajne párovité /môžu druhotne splývať/, sú uložené pod obličkami. V čase pohlavnej zrelosti zaplňajú dosť veľkú časť telesnej dutiny. Pohlavné žľazy samcov /semenníky, testes/ sú v dospelom stave svetlo sfarbené, ľudovo známe ako mlieč. Vajíčka sa dostávajú vajíčovodmi k pohlavnej bradavici, ktorá sa napríklad u lopatky v čase neresu predlžuje na dlhé kladíelko. Vajíčovody úhorovitých a lososovitých degenerujú, nahrádzajú ich krátke lieviky. Vajíčka potom vypadávajú voľne do telesnej dutiny, kde ich zvláštna /mesovariálna/ riasa usmerňuje dozadu, kde vyúsťujú na genitálnych póroch.

Endokrinné orgány

Čiže žľazy s vnútornou sekréciou nemajú vývody. Ich produkty - hormóny - sa dostávajú priamo do ciev a krv ich roznáša po celom tele. Popri nervovej sústave riadia všetky dôležité činnosti v organizme. Medzi endokrinné orgány rýb rátame: hypofýzu /hypophysis cerebri/, saccus vasculosus, epyfýzu /epiphysis cerebri/, urophysis spinalis, štítnu žľazu /glandula thyreoidea/, ultimobranchiálne teleso, týmus /glandula thymus/, pseudobranchie, suprarenálny a interrenálny orgán /nadobličkový systém; skutočné nadobličky rybám chýbajú/, Stanniusove telieska, Langerhansove ostrovčeky podžalúdovej žľazy /pancreas/, gastro-intestinálny endokrinný systém a pohlavné žľazy.

2. ZOZNAM NAŠICH DRUHOV RÝB

rad ACIPENSERIFORMES - jeseterotvaré

čelad Acipenseridae - jeseterovité

Acipenser ruthenus Linnaeus, 1758 - jeseter malý

Acipenser guldensstädti colchicus Marti 1940 - jeseter ruský

rad ANGUILLIFORMES - úhorotvaré

čelad Anguillidae - úhrovité

Anguilla anguilla /Linnaeus, 1758/ - úhor

x/ Hermafroditizmus /dvojpoohlavnosť/ sa normálne vyskytuje napríklad u morských ostriežov čelade Serranidae. Abnormálny hermafroditizmus sa pozoroval u mnohých našich rýb.

rad SALMONIFORMES - lososotvaré

čelad Salmonidae - lososovité

- Salmo trutta m. fario Linnaeus, 1758 - pstruh potočný
Salmo trutta m. lacustris Linnaeus, 1758 - pstruh jazerný
* Salmo gairdnerii Richardson, 1836 - pstruh dúhový
* Salvelinus fontinalis /Mitchill, 1815/ - sivoň americký
Hucho hucho /Linnaeus, 1758/ - hlavátka
* Coregonus albula Linnaeus, 1758 - sih malý
* Coregonus lavaretus /Linnaeus, 1758/ - sih veľký
* Coregonus peled /Gmelin, 1788/ - sih peled
Thymallus thymallus /Linnaeus, 1758/ - lipen obyčajný
* Thymallus arcticus baicalensis Dybowski, 1876 - lipen bajkalský

čelad Umbriidae - blatniakovité

Umbra krameri Walbaum, 1792 - blatniak

čelad Esocidae - štukovité

Esox lucius Linnaeus, 1758 - štuca

rad CYPRINIFORMES - kaprotvaré

čelad Cyprinidae - kaprovité

- Rutilus rutilus /Linnaeus, 1758/ - plotica obyčajná
Rutilus pigus virgo /Heckel, 1852/ - plotica lesklá
Leuciscus leuciscus /Linnaeus, 1758/ - jalec obyčajný /kleň/
Leuciscus cephalus /Linnaeus, 1758/ - jalec hlavatý /jalec/
Leuciscus idus /Linnaeus, 1758/ - jalec tmavý /jaseň/
Phoxinus phoxinus /Linnaeus, 1758/ - čerebľa
Scardinius erythrophthalmus /Linnaeus, 1758/ - červenica
* Ctenopharyngodon idella /Valenciennes, 1844/ - amur biely
Aspius aspius /Linnaeus, 1758/ - boleň
Leucaspis delineatus /Heckel, 1843/ - ovsienka
Tinca tinca /Linnaeus, 1758/ - lieň
Chondrostoma nasus /Linnaeus, 1758/ - podustva
Gobio gobio /Linnaeus, 1758/ - hrúz obyčajný
Gobio uranoscopus frici Vladykov, 1925 - hrúz fúzatý
Gobio kessleri Dybowski, 1862 - hrúz Kesslerov
Gobio albipinnatus vladykovi Fang, 1943 - hrúz bielo plutvý
Barbus barbus /Linnaeus, 1758/ - mrena
Barbus meridionalis petenyi Heckel, 1847 - mrenica
Alburnus alburnus /Linnaeus, 1758/ - bielička
Alburnoides bipunctatus /Bloch, 1783/ - ploska
Abramis bjoerkna /Linnaeus, 1758/ - piest
Abramis brama /Linnaeus, 1758/ - pleskáč vysoký

* označené druhy sú u nás introdukované

- Abramis sapa /Pallas, 1811/ - pleskáč tuponosý
Abramis ballerus /Linnaeus, 1758/ - pleskáč siný
Vimba vimba /Linnaeus, 1758/ - nosáľ
Pelecus cultratus /Linnaeus, 1758/ - šabľa
Rhodeus sericeus amarus /Bloch, 1783/ - lopatka
Carassius carassius /Linnaeus, 1758/ - karas obyčajný
Carassius auratus /Linnaeus, 1758/ - karas striebristý
Cyprinus carpio Linnaeus, 1758 - kapor
* Hypophthalmichthys molitrix /Valenciennes, 1844/ - tolstolobik
* Aristichthys nobilis /Richardson, 1844/ - tolstolobik pestrý
- čelaď Cobitidae - pľžovité
Noemacheilus barbatulus /Linnaeus, 1758/ - slíž
Cobitis taenia Linnaeus, 1758 - pľž obyčajný
Sabanejewia aurata /Filippi, 1865/ - pľž zlatistý
Misgurnus fossilis /Linnaeus, 1758/ - čík
- rad SILURIFORMES - sumcotvaré
čelaď Ictaluridae - sumčekovité
* Ictalurus nebulosus /Le Sueur, 1819/ - sumček
čelaď Siluridae - sumcovité
Silurus glanis Linnaeus, 1758 - sumec
- rad GADIFORMES - treskotvaré
čelaď Gadidae - treskovité
Lota lota /Linnaeus, 1758/ - mien
- rad ATHERINIFORMES -
čelaď Poeciliidae - živrodkovité
* Poecilia reticulata Peters, 1859 - gupka
* Poecilia sphenops Valenciennes, 1846 -
* Xiphophorus helleri Heckel, 1848 - mečovka
- rad GASTEROSTEIFORMES - pichľavkotvaré
čelaď Gasterosteidae - pichľavkovité
Gasterosteus aculeatus Linnaeus, 1758 - pichľavka
- rad SCORPAENIFORMES -
čelaď Cottidae - hlaváčovité
Cottus gobio Linnaeus, 1758 - hlaváč obyčajný
Cottus poecilopus Heckel, 1836 - hlaváč pásoplutvý
- rad PERCIFORMES - ostriežotvaré
čelaď Centrarchiidae - ostračkovité
* Micropterus salmoides /Lacépède, 1802/ - ostračka
* Lepomis gibbosus /Linnaeus, 1758/ - slnečnica

čelaď Percidae - ostriežovité

Stizostedion lucioperca /Linnaeus, 1758/ - zubáč obyčajný

Stizostedion volgensse /Gmelin, 1788/ - zubáč volžský

Perca fluviatilis Linnaeus, 1758 - ostriež

Zingel zingel /Linnaeus, 1758/ - kolok veľký

Zingel streber /Siebold, 1863/ - kolok menší

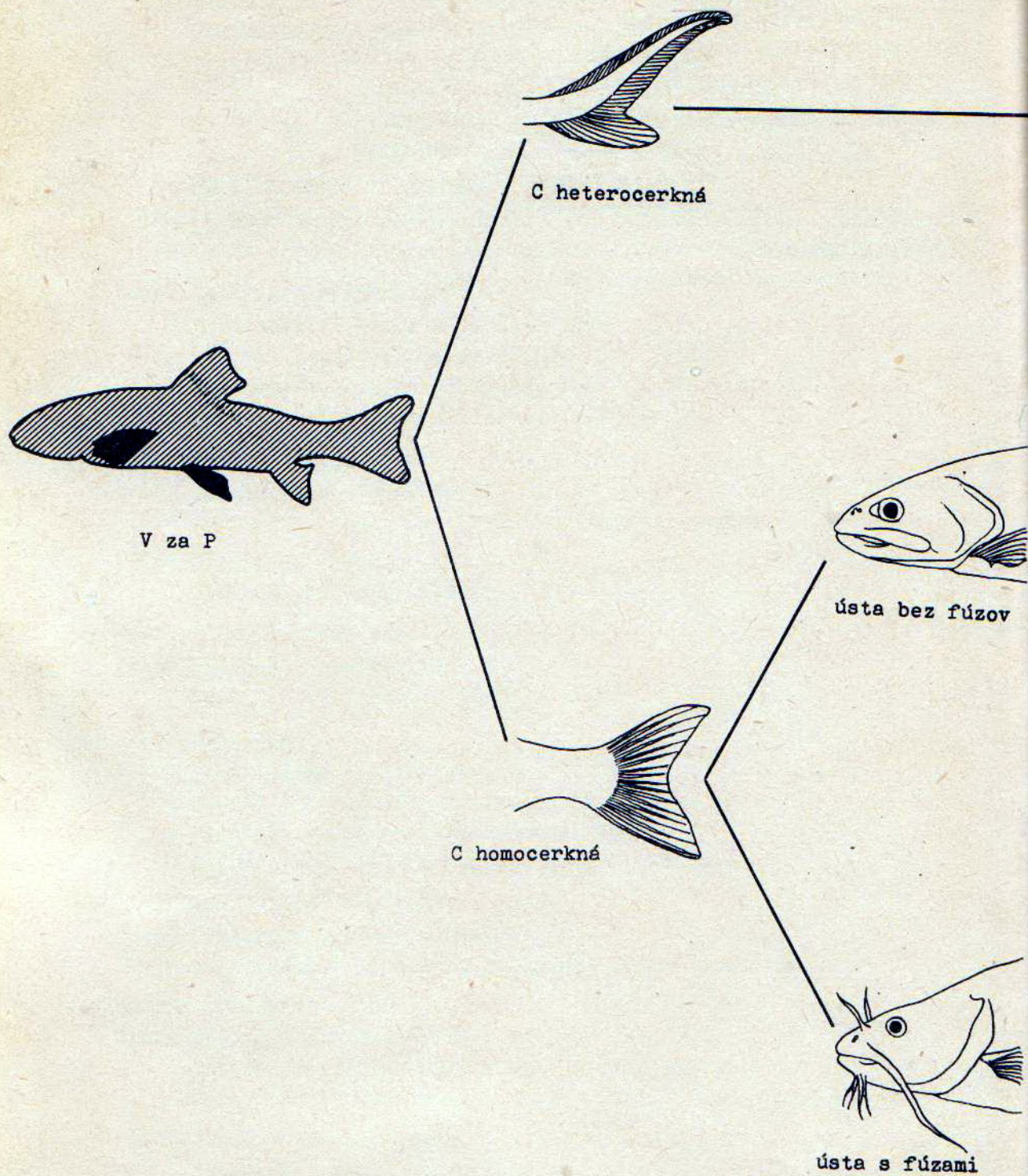
Gymnocephalus cernua /Linnaeus, 1758/ - hrebenačka obyčajná

Gymnocephalus schraetser /Linnaeus, 1758/ - hrebenačka pásavá

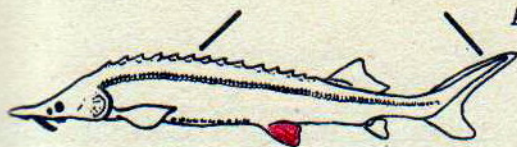
čelaď Gobiidae - býčkovité

Proterorhinus marmoratus /Pallas, 1811/ - býčko

3. OBRAZOVÝ KLÚČ NA URČOVANIE RÝB



TAB. I



A c i p e n s e r i d a e - Jeseterovité

- na tele 5 radov kostených štítkov
- C heterocerkné
- pred ústami dva páry fúzikov



S a l m o n i d a e - Lososovité

- za chrbtovou plutvou je tuková plutvička



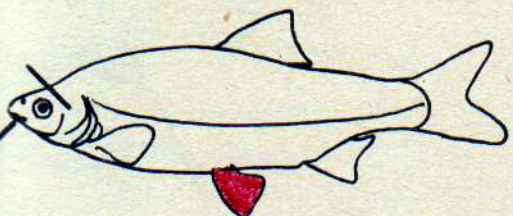
U m b r i d a e - Blatniakovité

- hlava pokrytá veľkými šupinami
- chvostová plutva zaoblená
- na čeľustiach drobné zúbky



E s o c i d a e - Štukovité

- chrbtová plutva vzadu, nad análnou
- na čeľustiach veľké zuby



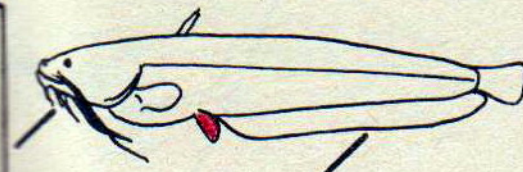
C y p r i n i d a e - Kaprovité

- bez fúzov alebo 1 až 3 páry fúzov
- čeľuste bezzubé
- hlava lysá, nepokrytá šupinami



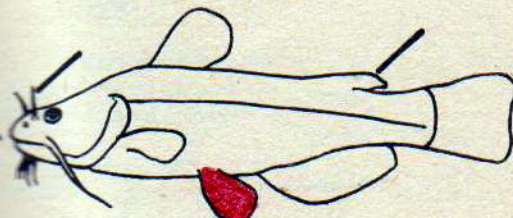
C o b i t i d a e - Píľzovité

- 3 alebo 5 párov fúzov
- čeľuste bezzubé
- šupiny drobné



S i l u r i d a e - Sumcovité

- 3 páry fúzov
- čeľuste ozubené
- telo holé, bez šupín



I c t a l u r i d a e - Sumčekovité

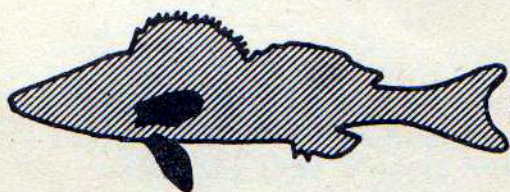
- za chrbtovou plutvou je tuková plutvička
- 4 páry fúzov
- čeľuste ozubené
- telo holé, bez šupín



V chýbajú



V pred P



V pod alebo mierne za P



pred D izolované trne



predná časť
s pichľavými
mi



predná časť D s ne
rozvetvenými, ale
pichľavými lúčmi

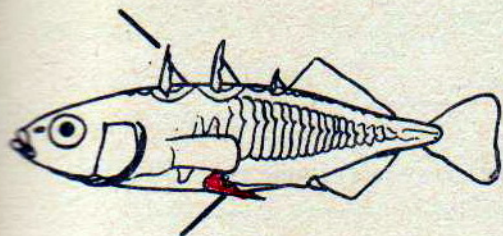
TAB. II



Anguillidae - Úhorovité
 - bez brušných plutiev
 - D, C a A tvoria plutvový lem



Gadidae - Treskovité
 - V stoja pred P
 - na brade je nepárny fúz



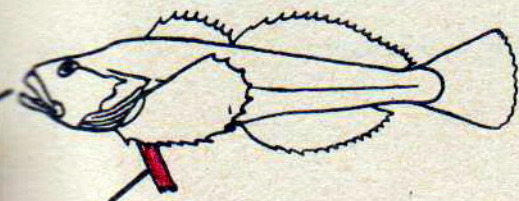
Gasterosteidae - Pichľavkovité
 - pred D sú tri izolované veľké trne
 - V tvorená silným trňom a jedným mäkkým lúčom



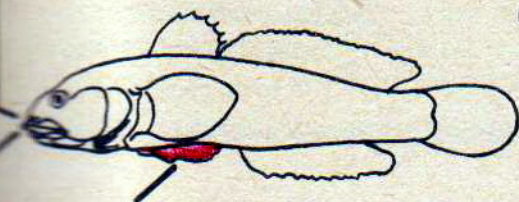
Centrarchidae - Ostračkovité
 - v A tri tvrdé trne
 - zadná časť D vyššia ako predná



Percidae - Ostriežovité
 - v A dva tvrdé trne
 - zadnú časť D /alebo druhá D/ nižšia ako predná



Cottidae - Hlaváčovité
 - V nezrastené
 - telo holé, bez šupín



Gobiidae - Býčkovité
 - V zrastené do prísavného disku
 - telo pokryté šupinami
 - predná časť nozdier pretiahnutá do trubičky