

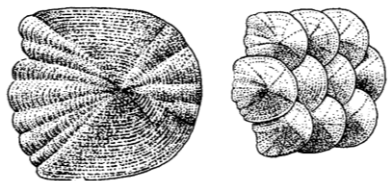
PAPRSKOPLOUTVÉ RYBY *Actinopterygii*

Dříve **RYBY** *Osteichthyes*

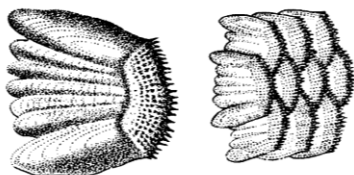
- torpédovité tělo, modifikace
- párové ploutve převážně jako ichtyopterygium
- kožní kostra: kostěné šupiny (bez ganoinu) a dermální kosti
- zaškrcovaná chorda, převažuje kostní tkáň
- skřele s krycími skřelovými kostmi
- myomery bočního svalu: W (špičky k ocasu)
- vychlípenina přední části trávicí trubice – nepárový plynový měchýř
- redukované žaberní přepážky, žaberní lupínky na žaberních obloucích
- everzní koncový mozek
- velké otolity v blanitém labyrintu vnitřního ucha (3)
- proudový orgán jako postranní čára
- opistonefros
- vnější oplození, výjimečně kopulační orgán
- malá vejce, vývojová stadia s larválními znaky

Šupiny ryb

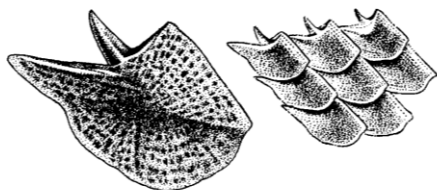
cykloidní
(hladké)



ktenoidní
(drsne)



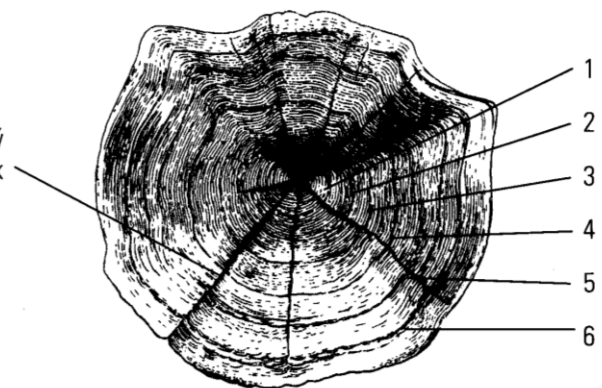
ganoidní



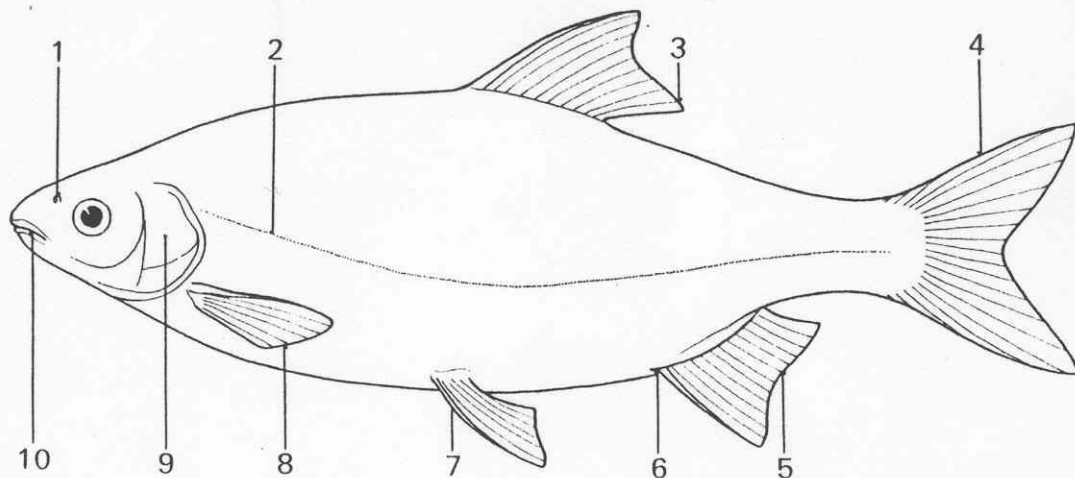
Charakteristika paprskoploutvých ryb
Vřetenovité zploštělé tělo. Ústa koncová, rostrum většinou chybí. Párové čichové jamky, oči bez víček, skřele. Párové ploutve (**prsí a břišní**), jedna a více **hřbetních** ploutví (lem), **ocasní** (homocerkní, heterocerkní, difycerkní), **řitní** za urogenitální papilou a řitním otvorem. Ocasní - měkké paprsky, ostatní - měkké i tvrdé. Funkce: pohyb, stabilizace. Postranní čára jako projev proudového orgánu - na hlavě větvení. Produkty škály - **šupiny**: - *ganoidní* (kosmoidní), *leptoidní* (*cykloidní x ktenoidní*). V pokožce slizové žlázy. Kožní pigmenty. Kožní kostra.

Struktura šupiny, čísla značí jednotlivé roky života

šupiný kanálek



1

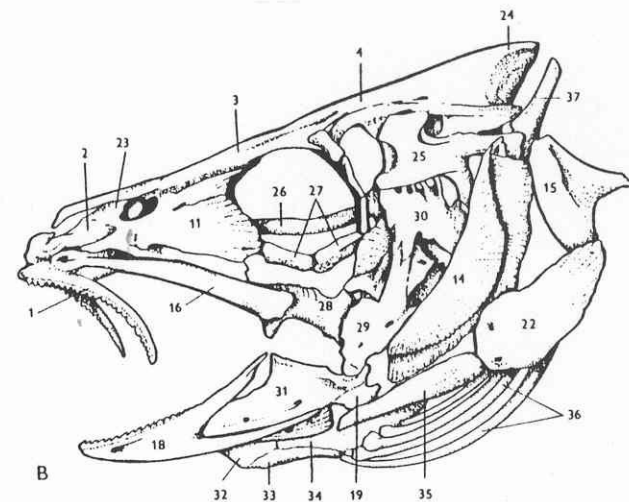
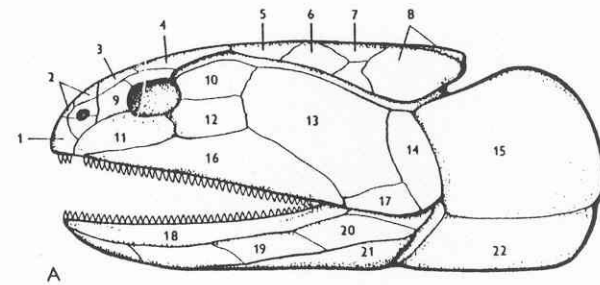
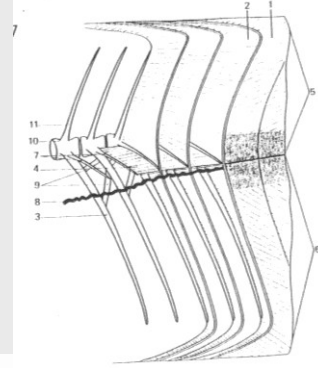


Kožní kostra - krycí kosti lebky.

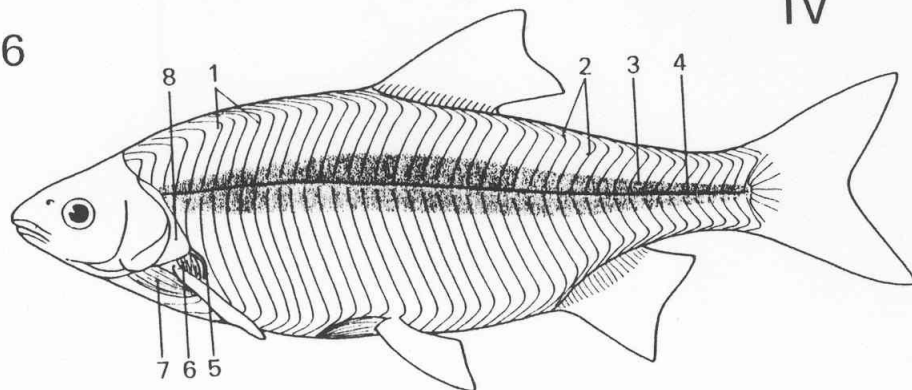
U primitivních ryb **chrupavčitý** skelet s pár krycími kostmi na lebce, jinak úplné **zkostnatění**. Komplikovaná stavba lebky. V páteři **amficelní obratle** (s ventrálními, někde i dorzálními žebry).

Kostra končetin zjednodušená, předním pletencem k lebce. **Radialia** (*basalia* chybí), **lepidotrichia**. Pánev – *basipterygium*.

Segmentace svaloviny (myomery, -septa), branchiální svalovina žaberních oblouků, svalovina čelistního a jazykového oblouku. Přeměna kosterní svaloviny – elektrické orgány.



6



Obr. 71. Srovnání lebky A – vymřelé lalokoploutvé ryby (rod *Osteolepis*) a B – recentní kostnaté ryby (rod *Gadus*). 1 – praemaxillare, 2 – nasalia, 3 – frontale, 4 – parietale, 5 – intertemporale, 6 – supra-temporale, 7 – postparietale, 8 – extrascapularia, 9 – praefrontale, 10 – postorbitale, 11 – lacrimale, 12 – jugale, 13 – squamosum, 14 – praeoperculare, 15 – operculare, 16 – maxillare, 17 – quadrato-jugale, 18 – dentale, 19 – angulare, 20 – supraangulare, 21 – gulare, 22 – suboperculare, 23 – mesethmoideum, 24 – supraoccipitale, 25 – hyomandibulare, 26 – parasphenoid, 27 – infraorbitalia, 28 – ektopterygoid, 29 – quadratum, 30 – symplecticum, 31 – articulare, 32 – basihyale, 33 – urohyale, 34 – ceratohyale, 35 – interoperculare, 36 – radii branchiostegi, 37 – první krční obratle. Podle Colbert a Dehnové.

Mozek menší, koncový malý (i čichové laloky), everzní (komora na povrchu obklopuje koncový mozek, kryta tenkou střechem). Velké *tektum* (střední mozek), velký mozeček. 10 párů hlavových nervů. **Vestibulokochleární orgán** - základní stavby, nízký stupeň vývoje. Z otolitů v sakulu - velké konkrece s ročními přírůstky. Malá lagena. Weberovo ústrojí.

Hmatové orgány hlavně kolem úst.

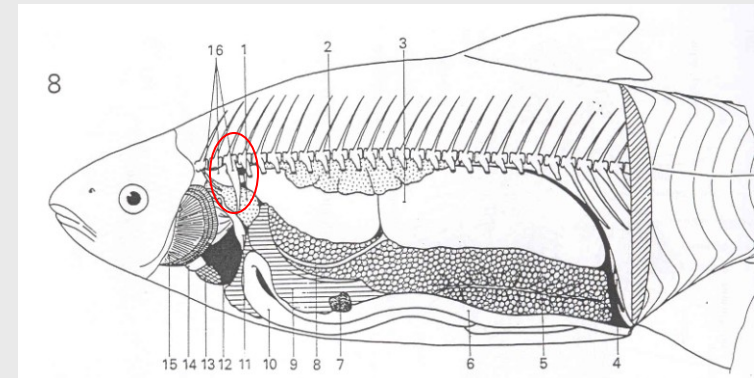
Volná nervová zakončení (vnímání bolesti) - řídce po těle.

Velké **oči** s plochou rohovkou, kulovitou čočkou, akomodace – posun čočky. Zaostřeno na dálku. Barevné vidění.

Chemoreceptory v čichových jamkách a v okolí ústního otvoru - citlivé - *makrosmaticí*.

Štítná žláza je difúzní, brzlík z dorzálních výběžků žaberních štěrbin.

Nadledviny jako u paryb.



Koncová ústa. Prostorná dutina ústní se zuby na většině. Požerákové „zuby“ u některých bezzubých. Pouze jednobuněčné mukózní žlázy. Málo diferencovaná trávicí trubice. Hltan se žaberními štěrbinami → krátký jícen (svěrač) → někdy žaludek (u dravých ryb s jediným typem žláz) → postpylorická část se slepými pylorickými přívěsky (chybí u kaprovitých a sumcovitých) s trávicí, funkcí, bez spirální řasy, samostatný řitní otvor. Velká játra se žlučníkem, difuzní pankreas.

Plynový měchýř - dorzální vychlípenina rozhraní hltan-jícen pod páteří.

Primitivní skupiny –

Physostomi (VZDUŠNOHRDLÍ) –

ductus pneumaticus –

(chrupavčití, mnohokostnatí, z kostnatých sled'ovití, kaprovití, úhořovití).

U dokonalejších kostnatých mizí

- *Physoclisti* (RŮZNOPLOUTVÍ).

Jednoduchý oválný vak, kostnaté ryby –

-2 nestejně části. *Hydrostatická funkce*.

Chybí u bentických

a rychlých pelagických ryb (makrely).

Sluchová funkce - Weberovo ústrojí.

Dýchací funkce - mnohokostnaté ryby

a výjimečně kostnaté ryby

(*Gymnarchus* v Nilu).

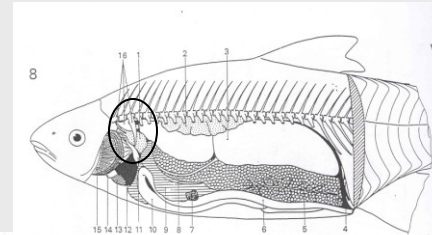
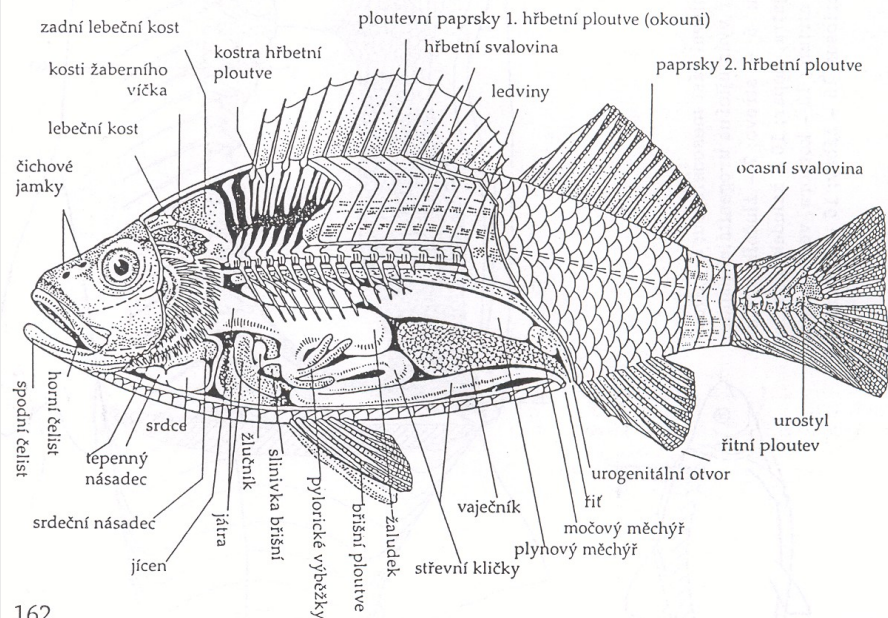


Schéma stavby těla kostnatých ryb



Dýchání - **žábry** - 5 párů vertikálních štěrbin mezi žaberními oblouky, 4 s plátky - vše kryto *skřelemi*. Přídavné dýchací orgány (různé části trávicí trubice). **Plicní vaky** - nezávislý vývoj na žábkách (vznik ryb - silur) – ventrální vychlípeniny.

Cévní soustava odlišná od paryb minimálně - modifikace u ryb s plicními vaky - plicní tepny z IV. páru (srdce - redukce *conus arteriosus*, náhrada *bulbus arteriosus*).

Mezonefros (pouze u nejmladšího plůdku) je nahrazen **opistonefrosem** (kompaktní tělesa pod páteří s primárním močovodem - Wolffova chodba). Osmoregulační funkce opistonefrosu.

Luminiscence.

Gonochoristé (výjimky - kanic), oddělení vývodů od močových cest.

Sekundární chámovod.

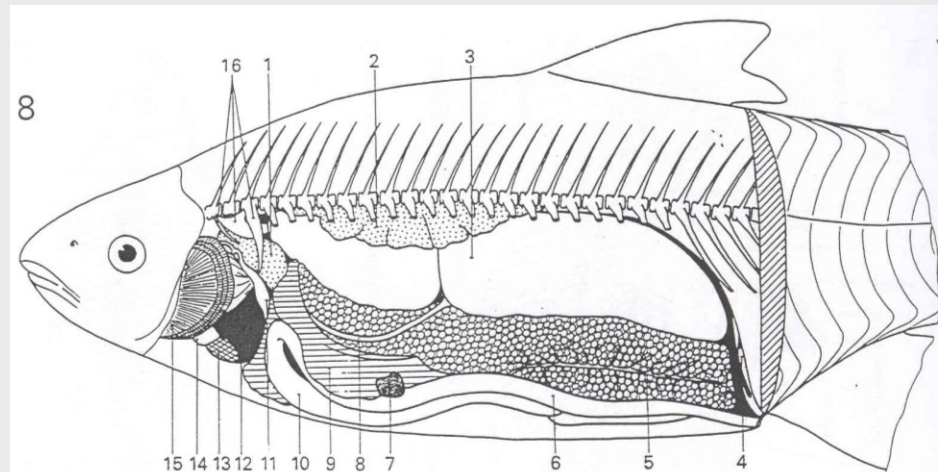
Vejcocody (na urogenitální papile)

někdy chybí (vajíčka do tělní dutiny –

lososovití, úhoř, maréna,

peritoneální nálevka →

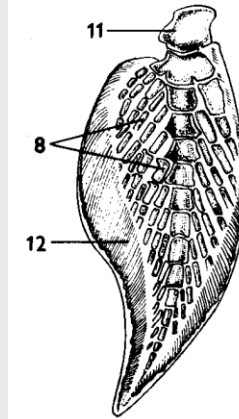
ven na urogenitální papile.



NOZDRATÉ (SVALOPLOUTVÉ) RYBY

Choanichthyes, Sarcopterygii - dříve **RYBY** *Osteichthyes*

- *torpédovité tělo, modifikace*
- párové ploutve jako **archipterygium** (uniseriální a biseriální s osovou kostrou)
- *kožní kostra: kostěné šupiny (původně kosmoidní) a dermální kosti*
- **aspondylní** obratle (bez těl), *zaškrcovaná chorda, převažuje kostní tkáň*
- *skřele s krycími skřelovými kostmi*
- *myomery bočního svalu: W (špičky k ocasu)*
- svalovinný násadec končetiny
- *vychlípenina přední části trávicí trubice – párové plicní vaky*
- *redukované žaberní přepážky, žaberní lupínky na žaberních obloucích*
- spirální řasa ve střevě
- **plicní tepny** (ze IV. páru), plicní žíly, dutá žíla
- mízní systém
- koncový mozek standardní stavby
- **choany** (vnitřní nozdry – spoj dutiny nosní a ústní)
- *velké otolity v blanitém labyrintu vnitřního ucha (3)*
- *proudový orgán jako postranní čára*
- *opistonefros, Wolfovy vývody jako chámomočovody*
- **kloaka**
- vnější i vnitřní oplození oplození
- *vývojová stadia s larválními znaky (keříčkovité žábry)*



Vývoj od spodního devonu v mořích,
přechod do sladkých vod (konec devonu)

Actinistia od středního devonu s rozvojem v triasu

Nedořešené otázky vztahů

(Actinistia bez choan, Crossopterygii není monofyletický, ...)

Nově koncipovaný systém ryb (Hanel 1998, Gaisler Zima, 2007)

Třída: **NOZDRATÉ RYBY SVALOPLOUTVÉ RYBY**

Sarcopterygii (Choanichthyes)

Podtř.: **Lalokoploutví** *Coelacanthimorpha*

Řád: **LATIMÉRIE** *Coelacantiformes (Actinistia)*

Podtř.: *Osteolepimorpha (Rhipidistia)*

Podtř.: **Dvojdyšní** *Dipnoi*

Řád: **JEDNOPLICNÍ** *Ceratodontiformes*

Řád: **DVOUPLICNÍ** *Lepidosireniformes*

NOZDRATÉ (SVALOPLOUTVÉ) RYBY

Zbytky z devonu, konec siluru - dělení na větev k dvojdyšným a lalokoploutvým.

Progresivní znaky: přítomnost choan (vnitřních nozder - spojují dutinu ústní s nosní - plicní dýchání). Bazální část ploutví s vlastní vyvinutou svalovinou. Párové ploutve - *uniseriální* nebo *biseriální archipterygium*. Z kostry lze odvodit končetinu čtyřnožců. Malý (plicní) krevní oběh.

Primitivní znaky: zachovaná chorda, vysoký podíl chrupavčitých částí endoskeletu (sekundární stav), *conus arteriosus*, chámovody - Wolffovy chodby, spirální řasa, mozek primitivní stavby.

Časté hodnocení: choany pouze u lalokoploutvých, pak se u podtř. nozdratí ztrácí.

Dvojdyšní *Dipnoi*

Dříve považovány za předky čtyřnožců, současný stav ne i ano. Plicní dýchání (plicní tepny ze VI. tepenného oblouku) vedle žaberního. Nově párové plicní žíly (spojené v jednu) - základ malého krevního oběhu. Dutina srdce s podélným záhybem - 2 předsíně (P) a část komory (K). Dutá žíla - krev z těla. Struktura hemisfér, autostylie, podoba larválních stadií. Odlišné znaky: sekundárně redukovaná lebka (krycí kosti), ozubení (zuby splynuly ve speciální destičky - 1 pár na patře, 1 pár na dolní čelisti, 2 zuby na vomeru), kloaka, kosmoidní šupiny. Během vývoje nepatrné změny (redukce exoskeletu, redukce nepárových ploutví - původně 2 hřbetní).

Řád: JEDNOPLICNÍ

Bahník australský *Neoceratodus forsteri* - 1,5 m, 10 kg, Austrálie, biseriální archipterygium, kosmoidní šupiny. Žábry, mimo vodu hyne, plicní dýchání pouze doplňkové

Řád: DVOUPLICNÍ

B. americký *Lepidosiren paradoxa* - úhořovité tělo, plíce - párový plicní vak, letní spánek

B. africký *Protopterus annectens* - více druhů, 2 m, schránka



Lalokoploutví

Devon - 2 linie: a) *Rhipidistia* - sladkovodní dravé, 2 hřbetní ploutve, heterocerkní ocasní ploutev - *uniseriální archipterygium*. Střední pár choan do dutiny očníkové (analogické nosní) - vnitřní choany

Osteolepis, Eusthenopteron

b) *Actinistia* - mořské formy, do devonu podobné předchozím, konzervativní. Vrchol - trias - jura

Latimérie podivná *Latimeria chalumnae* - 1938 - nyní 70 exemplářů, 2 m, 100 kg, 200 - 400 m, skalnaté dno, kosmoidní šupiny, plynový měchýř s tukovou tkání, 10 - 20 let.

Březost 13 měsíců. Samice 98 kg - 26 plně vyvinutých mláďat podobných dospělcům (410 - 506 g)

Vývoj: *Osteichthyes* – silur (před 400 mil. let).
Sladkovodní, devon: dvě větve (paprsoploutví x nozdratí)
Jura až křída do moře.

Vývoj paprsoploutvých - 3 etapy (prvo-, druho- a třetihory):
střední devon - *Palaeoniscoidei* → chrupavčité *Chondrostei* a
násadoploutvé *Brachiopterygii*
trias - mnohokostnaté ryby (*Holostei*) nahrazují *Palaeoniscoidei*, vrchol
v juře - vymírání
začátek třetihor (od jury) - vývoj kostnatých (*Teleostei*), morfologická
rozrůzněnost (30 tisíc)

Systém - nejednotný, postavení podle časové posloupnosti nebo
podle vývojových směrů.
Nově koncipovaný systém – (většina dostupných učebnic užití
původního)

Ekologie paprskoploutvých i nozdratých ryb

Poikilotermové - rozpětí, zimní a letní strnulost, naše ryby strnulost při 6 - 4 °C, letní strnulost v tropech (bahník).

Zbarvení - tmavý hřbet, světlé břicho. Korálové ryby - pestré.

Výrůstky (řasovník rozedraný), krunýře, trny (čtverzubci).

Elektrické orgány (hlavně orientace).

Vztahy: symbióza - *Amphiprion* x sasanka, komenzalismus

-štitonoš (*Echeneis*) na kůži žraloků, parazitismus - sumeček

candiru – *Vandellia* - 6 cm, ø 3 mm - močová trubice,

háčky na skřelích, - parazitičtí samci - zvláštní případ

sexuálního dimorfismu - viz níže, hořavka x škeble

(možno hodnotit předchozím soužitím), predatorství

Výživa - proměnlivá - dravé x nedravé x býložravé (potravní specialisté)

Gonochoristé, málo hermafroditismus (obojetnictví kaniců). Zvrat pohlaví

(živorodkovití – mečovky). Vzácně partenogeneze. Gynogeneze – aktivace

vývoje vajíčka spermií bez splynutí jader (vývoj samic).

Velká plodnost - polyandrie, polygamie (koljuška),

epigamní projevy (i boj o teritoria).

Sexuální dimorfismus (trpasličí samci –

Cerathias holboelli - F 1 m, M 8 - 10 cm na břicho,

Protocorynus spiniceps - trpasličí M na čele F).

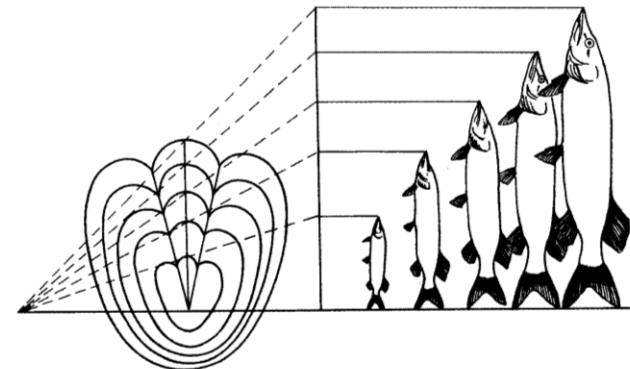
Růst ryb – činitelé: teplota vody (denní stupně),

potrava.

Druhy krátkověké (anuální) – dlouhověké.

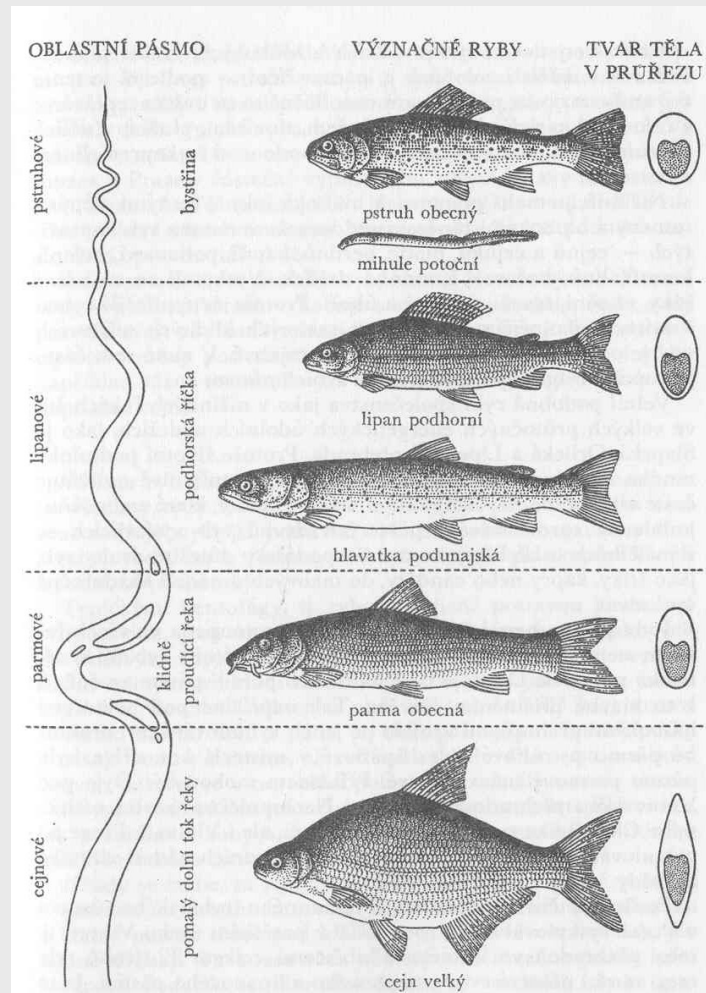


Princip zpětného zjišťování růstu ryb podle šupin na příkladu štiky



Pravidelné x nepravidelné tření (jikry plavou (pelagické), klesají, stoupají, lepkavé. Nároky na třecí podklad – litofilní, fytofilní. Denní stupně. Péče o potomstvo (87 čeledí, 4000 druhů ryb – ústa, žaludek, břišní vak, mlži, krabi, sumýši, houby). Vejcoživorodost - živorodky, pravá živorodost (slimule, gudea) Vodní prostředí - málo variabilní. Hustota – vody sladké, brakické a mořské. Pohyb vody - tvar těla (horní a dolní toky řek). Rychlost plavání (do 10 ms^{-1} - losos 5 ms^{-1} , tuňák 6 ms^{-1} , létavé ryby - až 18 s, 200 m). Ryby pelagické, bentické.

Rozpustnost plynů - obsah solí x teplota (moře - dost O_2 , sladké vody: 7 - 11 ml O_2 na 1 l - pstruh, střevle, 0,5 ml - lín, karas). Migrace - pasivní (úhoř, sled'), aktivní. Anadromní x katadromní ryby. Hospodářský význam. Maso. Slanovodní x sladkovodní. Produkce až 6000 kg/ha, u nás do 1000 kg/ha. Různé způsoby lovu – exploatace. Ohrožování některých druhů. Introdukce ryb (maso, sportovní rybářství, omezení nežádoucích organismů – sinice, komáři, nežádoucí introdukce) s aklimatizací (úspěšné rozmnožování).



Charakteristické ryby jednotlivých rybích pásem

Nově koncipovaný systém ryb (Hanel 1998, Gaisler Zima, 2007)

Třída: **PAPRSKOPLOUTVÉ RYBY** *Actinopterygii*

Podtř.: **Bichiři** (MNOHOPLOUTVÍ, NÁSADCOPLOUTVÍ) *Cladistia*
(Polypteriformes, Brachiopterygii)

Podtř.: **Chrupavčití** *Chondrostei*

Řád: **JESETEŘI** *Acipenseriformes*
Neopterygii

Podtř.: **Kostlíni** (*Semionotiformes*) a **Kaprouni** *Amiiformes*

Podtř.: **Kostnaté ryby**

Řád: OSTNOJAZYČNÍ *Osteoglossiformes*

Řád: TARPONI *Elopiformes*

Řád: ALBULOTVÁRNÍ *Albuliformes*

Řád: **HOLOBŘIŠÍ** *Anguilliformes*

Řád: VELKOTLAMKY *Saccopharyngiformes*

Řád: **BEZOSTNÍ** *Clupeiformes*

Řád: MALOÚSTÍ *Gonorhynchiiformes*

Řád: **MÁLOOSTNÍ** *Cypriniformes*

Řád: **TRNOBŘIŠÍ** *Characiformes*

Řád: **SUMCI** *Siluriformes*

Řád: NAHOHŘBETÍ *Gymnotiformes*

Řád: **ŠTIKY** (ŠTIKOTVÁRNÍ) *Esociformes*

Řád: KORUŠKOTVÁRNÍ *Osmeriformes*

Řád: **LOSOSI** (LOSOSOTVÁRNÍ) *Salmoniformes*

Řád: VELKOÚSTÍ *Stoimiiiformes*

Řád: MĚKKORYPÍ *Ateleopodiformes*

Řád: JINOŽÁBŘÍ *Aulopiformes*

Řád: HLUBINOVKY *Myctophiformes*

Řád: LESKYŇOVCI *Lampridiformes*

Řád: VOUSATKY *Polymixiiformes*

Řád: OKOUNCOVCI *Percopsiformes*

Řád: HRUJOVCI *Ophidiiformes*

Řád: **HRDLOPLOUVÍ** *Gadiformes*

Řád: ŽABOHLAVÍ *Batrachoidiformes*

Řád: **ĎASOVÉ** *Lophiiformes*

Řád: **CÍPALOVÉ** *Mugiliformes*

Řád: **GAVÚNI** *Atheriniformes*

Řád: **JEHLICE** (JEHLOTVÁRNÍ) *Beloniformes*

Řád: **HALANČÍKOVCI** *Cyprinodontiformes*

Řád: MOŘATKY *Stephanoberyciformes*

Řád: PILONOŠI *Beryciformes*

Řád: PILOBŘIŠI *Zeiformes*

Řád: **VOLNOOSTNÍ** *Gasterosteiformes*

Řád: HRDLOŽÁBŘÍ *Synbranchiformes*

Řád: **ROPUŠNICE** (ROPUŠNICOTVÁRNÍ) *Scorpaeniformes*

Řád: **OSTNOPLOUVÍ** *Perciformes*

Řád: **PLATÝSI** *Pleuronectiformes*

Řád: **ČTVERZUBCI** *Tetraodontiformes*

PAPRSKOPLOUTVÉ RYBY *Actinopterygii*

Redukovaný základ ploutví, paprsky. Vnitřní nozdry chybí.

Podtř.: **Bichiři** (Cladistia)

dříve **NÁSADCOPLOUTVÍ** - MNOHOPLOUTVÍ *Brachiopterygii*

Kostěnná kostra. Hřbetní drobné ploutvičky. Bazalia. *Conus arteriosus*, spirakulum i spirální řasa. Párové plicní vaky, keříčkovité žábry u larev. 10 druhů.

Bichir africký *Polypterus* - Horní Nil, noční dravci, vzduch z hladiny.

Podtř.: **CHRUPAVČITÍ** Chondrostei

Řád: **JESETEŘI** Acipenseriformes

Primitivní znaky: heterocerkní ploutev, spirakulum, primitivní vývody gonád, *conus arteriosus*, spirální řasa ve střevě, rostrum, chrupavčitá kostra, ganoidní šupiny.

JESETEROVITÍ *Acipenseridae* (23)

Jeseter malý *Acipenser ruthenus* (sterleď) říční i u nás. < 1 m, 10 kg

J. velký *A. sturio* - Atlantik i Středozeší 1 - 2 m, 200 kg, Labe

J. ruský *A. guldenstadti* - do 30 (50) kg, tažný i netažný, kaviár.

J. hvězdnatý - 30 kg

J. hladký - do 100 kg

Vyza velká *Huso huso* - do 9 m, 1,3 t, dravá. Černé, Kaspické moře

Lopatonos americký *Scaphirhynchus* - Mississippi, do 90 cm

Pseudoscaphirhynchus - Dálný Východ

VESLONOSOVITÍ *Polyodontidae*

Zploštělé rostrum se 2 vousky, chybí žebra a šupiny

Veslonos americký *Polyodon* - Mississippi, do 2 m, 90 kg, plankton



Kostlíni Semionotiformes (Lepisosteiformes)

Primitivní pravé paprskoploutvé ryby (Neopterygii) - ganoin v šupinách, fungující plicní vaky, zbytek spirální řasy, conus arteriosus, heterocerkní ocasní ploutev) i pokročilé (nejvýraznější potlačení chordy u ryb, těla obratlů) znaky Původnější, zevní podoba štiky, obratle procelní, draví, až 3 m

Kostlín *Lepisosteus* (7 druhů)

- k. americký (1,5 m), k. obrovský (3,5)



Kaprouni Amiiformes

Blízcí kostnatým, cykloidní šupiny, do 0,8 m, dvojitý čelistní kloub, diplospondylie, dýchají plynovým měchýřem, výrazná vnitřní asymetrie ocasní ploutve

Kaproun obecný *Amia calva*

Podtř.: **Kostnaté ryby** Teleostei

Bez rostra, homocerkní ocasní ploutev, leptoidní šupiny, zkostnatělá kostra, amficelní obratle, bulbus arteriosus. Redukce kostry párových ploutví.

Physostomi - ductus pneumaticus, Physoclisti ne.

OSTNOJAZYČNÍ

ARAPAIMOVITÍ Arapaimidae

Arapaima velká *Arapaima gigas* - Amazonka, 5 m, 200 kg - největší sladkovodní ryba?

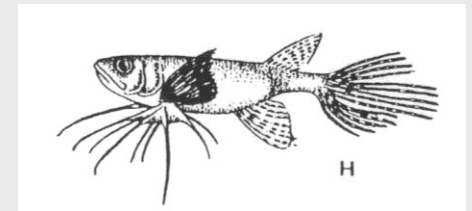
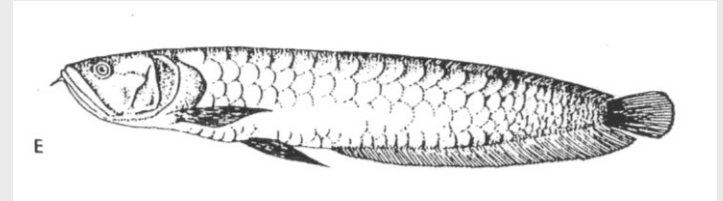
Motýlkovec africký *Pantodon buchholzi*

– živorodá hladinová ryba se schopností plachtění (zvětšené prsní ploutve). Gonopodium.

RYPOUNOVITÍ Mormyridae

Africké veletoky, někdy rostrum dolů, elektrickými orgány v ocasní části pro lokaci kořisti (specializované neuromasty)

Rypoun *Gnathonemus* - Nil



Řád: **TARPONI** Elopiformes

TARPONOVITÍ Elopidae

Tarpon atlantský - sportovní rybolov, skoky

T. indický - Pacifik

Řád: **HOLOBŘIŠÍ** Aguilliformes

Hadovitě štíhlé lysé tělo (drobné šupiny) bez břišních ploutví, ploutevní lem, 350 druhů ve 20 čeledích. Ichtyotoxin v tělních tekutinách.

ÚHOŘOVITÍ Anguillidae

Úhoř říční *Anguilla anguilla* - 1 - 1,5 m, do 5 kg, tmavý hřbet, až žluté břicho, hrudní ploutve, jemné zuby, ponořené oči, bentický. Tření Sargasové moře -

Leptocephalus brevirostris - Golf - 3 roky → monté proti proudům řek.

Ú. americký *A. rostrata* – řeky Sever. Ameriky, larvy cestují pouze 1 rok

ÚHOŘI MOŘŠTÍ (ÚHOŘOVCOVITÍ) Congridae

Úhořovec mořský *C. conger* - hřbetní lem blízko za hlavou, velká ústa. Až 3 m.

ÚHOŘI PARAZITIČTÍ (TUPOHLAVCOVITÍ) *Synphobranchidae*

Ostré řez. zuby pro prořezání tělní stěny. Příležitostní predátoři (vnitřnosti).

Tupoholavec parazitický *Simenchelys parasiticus*

MURÉNOVITÍ *Muraenidae*

Bez šupin, párové ploutve chybí, úzký ploutevní lem, desítky velkých zubů

Muréna velká *Muraena helena* – skalnaté Středozeemí, do 1,5 m.



Řád: **BEZOSTNÍ** Clupeiformes

Primitivní, *duct. pneumat.* zachován, krátká postranní čára, cykloidní šupiny, 30 čel.

SLEĐOVITÍ Clupeidae

Hospodářsky významné (mořské), část anadromní, výjimečně sladké vody. 50/180 druhů

Sleď obecný *Clupea harengus* (A)

- do 30 cm, zelenavý hřbet, stříbřitě bílé boky, hluboce rozeklaná ocasní ploutev, řitní vzadu.

Atlantik, Tichý oceán, 100 - 300 m.

Různá konzervace, mrazení. Odpady - odkrm. Rybí olej, r. moučka.

Sardinka obecná *Sardina pilchardus* - do 20 cm, evropská moře, konzervace

Šprot obecný *Sprattus sprattus* - 15 cm, planktonožravý, evropská moře. Uzení, konzervace.

Placka pomořanská *Alosa alosa* - anadromní, dříve k nám, do 60 cm, 1 kg

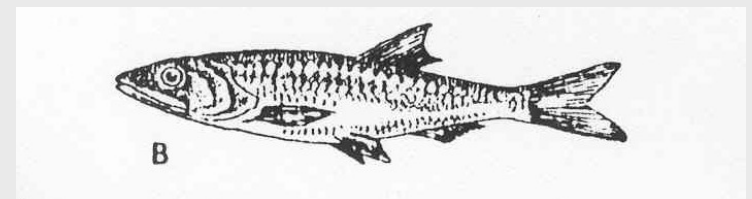
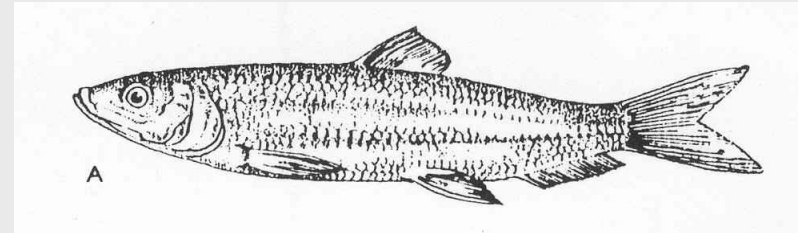
P. finta - menší

Sleď(ec) kaspický *Caspialosa caspia* - 20 cm, Černé moře, uzení, marinace,

SARDELOVITÍ Engraulidae (20 rodů)

Sardel obecná *Engraulis encrasicolus* (B)

- evropská moře, 15 cm, v oleji jako sardinky, nakládání do octa, a koření



Řád: **MÁLOOSTNÍ** Cypriniformes

Weberovo ústrojí, *ductus pneumaticus*, měkké ploutevní paprsky, někdy 1 - 2 tvrdé, cykloidní šupiny, 3 200 hlavně sladkovodních druhů

KAPROVITÍ Cyprinidae

Vychlipitelná bezzubá ústa, požerákové zuby. Málo diferencovaná trávicí trubice. Sladkovodní, chybí v Australii a Jižní Americe. Nejpočetnější, hospodářsky nejvýznamnější (bělice)

Kapr obecný *Cyprinus carpio* - řeky východní Evropy a západní Asie, 4 masité hmatové vousy. Prošlechtění, koi kapři, 1 m, do 25 kg (100 roků)

Karas obecný *Carassius carassius* (A) – bezvousá ústa, podobný kapru, do 30 cm, 1 kg

K. stříbřitý *C. auratus* – nezáměrně introdukovaný z Asie, gynogeneze. **K. zlatý** *C. auratus* - Čína, šlechtění

Lín obecný *Tinca tinca* - dno pomalu tekoucích vod, hospodářský význam

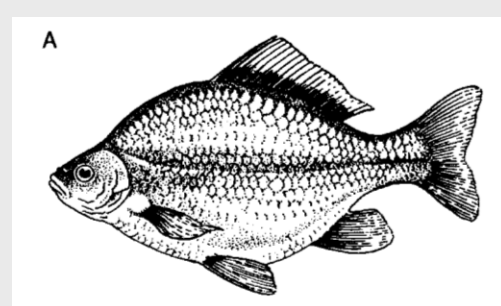
Parma obecná *Barbus barbus* - olivově zelený hřbet, zlaté boky, 4 hmatové vousy, střední toky, bentos

P. východní *B. meridionale*

P. indická - největší kaprovitá ryba - až 250 cm

Hrouzek obecný *Gobio gobio* - 10 cm (max. 23), chutné maso - grundle

Chramule - Střední Asie



Cejn velký *Abramis brama* - vysoké zploštělé tělo, hluboce vykrojená ocasní a dlouhá řitní ploutev, 50 cm, 2 - 4 kg

Cejnek malý *Blicca bjoerkna* - 30 cm, do 1 kg

Jelec tloušť *Leuciscus cephalus* - široká hlava, temně vroubené šupiny, do 0,5 kg, sportovní ryba

J. proudník *L. leuciscus* – horní toky

J. jesen *L. idus* – dolní toky

Bolen dravý *Aspius aspius* - dravý bystrý plachý nad 0,5 m, 2 - 4 kg

„Bělice“:

Perlín ostrobřichý *Scardinius erythrophthalmus* - herbivor

Plotice obecná *Rutilus rutilus* - nejhojnější, potravní základna pro dravce

P. lesklá *R. pigus* - dunajské povodí

Střevle potoční *Phoxinus phoxinus* - k nejmenším, nápadní samci, tupá hlava, drobné šupiny, krátká hřbetní i řitní ploutev

Slunka obecná *Leucaspis delineatus* – k nejmenším, zkrácená postranní čára, planktonožravá, hejnová, rybníky, mírně tekoucí vody

Ouklej obecná *Alburnus alburnus* - štíhlé stříbřité tělo, ostrá hrana na břicho, rovný hřbet, opadavé šupiny. Hejnová při hladině

Ouklejka pruhovaná *Alburnoides bipunctatus* - chráněná, na čistých tocích

Hořavka duhová *Rhodeus sericeus* - 5 - 8 cm, zkrácená postranní čára, hřbetní i řitní ploutve s delší základnou, samice s kladélkem do 40 jiker, dutina mlžů

Podoustev říční *Vimba vimba* - spodní podkovovitá ústa, prodloužená řitní plout.

Ostroretka stěhovavá *Chondrostoma nasus* - dunajské povodí, příčná spodní ústa

Amur bílý *Ctenopharyngodon idella* – vodní makrofyty, introdukovaný

Tolstolobik bílý *Hypophthalmichthys molitrix* – oba druhy

Tolstolobec pestrý *Aristichthys nobilis* rostlinný plankton

Ostrucha křivočará *Pelecus cultratus* - Morava

Parmičky, razbory - akvariijní

SEKAVCOVITÍ Cobitidae

Drobné rybky, protáhlé štíhlé většinou lysé tělo, 6 - 12 vousků, holé nebo malé šupiny, větší počet zubů na požerák. kosti. Přední část plyn. měchýře v kostěnném obalu. Chybí v Americe a Australii

Piskoř pruhovaný (páskovaný) *Misgurnus fossilis* - 10 vousků, černé a žlutohnědé pruhování, do 30 cm, zabahněné vody. Pomocné střevní dýchání

Sekavec podunajský *Cobitis elongatoides* - 10 cm, skrytě na písčitém, kamenitém dně, žluto-oranžový podklad s temně hnědými skvrnami.

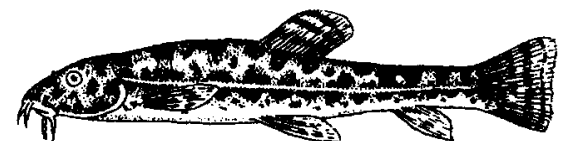
Sekavčík horský *Sabanejewia aurata* – přítoky Moravy

Mřenky *Botia* – akvaria

MŘENKOVITÍ *Balitoridae*

Dříve součást sekavcovitých

Mřenka mramorovaná *Noemacheilus barbatulus/B.barbatula* - temně zelená až hnědá, boky mramorované, 6 vousků, do 15 cm



Řád: **TRNOBŘIŠÍ** Characiformes

Ozubená ústa, tuková ploutvička. 7 čeledí, 1300 druhů

TETROVITÍ (Trnobřiší) Characidae

Tetry *Hemigrammus* hlavně J. Amerika

Hyphesobrycon (t. konžská), *Cheirodon*, *Paracheirodon*

PIRAŇOVITÍ Serrasalminidae

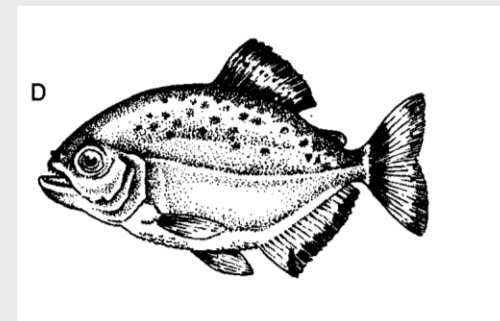
Dlouhá řitní ploutev, ostré zuby

Pirani *Pygocentropus* - hejnové, do 30 cm, dravé

Serrasalmo Karibská a Amazonská oblast

ÚZKOTLAMKOVITÍ

POLOZUBOVITÍ

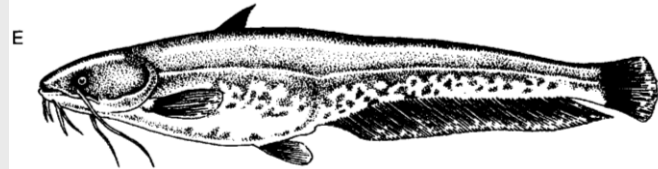


Řád: **SUMCI** Siluriformes

Lysí, někdy s kostěnými deskami, ozubená ústa s vousy, 2 000

SUMCOVITÍ Siluridae

Sumec velký *Silurus glanis* - velká široká tlama, 2 + 4 vousy, štíhlé tělo, zaoblená ploutev, dravý - 3 m, 200 kg



S. amurský - Dálný Východ

SUMEČKOVITÍ Ictaluridae

Sumeček americký *Ictalurus nebulosus* - introdukce, 8 vousů (2 + 2 + 4), větší hřbetní ploutev, tuková ploutvička, menší (do 35 cm, 0,5 kg)

PASUMCOVITÍ Malapteruridae

Pasumec elektrický *Malapterurus electricus* –

bez hřbetní ploutve, místo ní velká tuková ploutev. Afrika (Nil)



KOSATKOVITÍ

Holí, malí

SUMEČKOVITÍ

S. Corydoras

Vandelie obecná - candiru - parazit žaber sumců, vniká proti proudu vody

Řád: **NAHOHŘBETÍ** Gymnotiformes

S. a J Amerika, ploutevní lem, podobní úhořům

Paúhoř elektrický *Electrophorus electricus* - do 3 m, elektrické orgány (600 V, 0.5 - 0.75 A, krátké výboje, dýchají sliznicí patra, povodí Amazonky, Orinoka - vody chudé O₂)



ŠTIKY Esociformes

Tuková ploutvička chybí

ŠTIKOVITÍ Esocidae, 5 dravých druhů

Štika obecná *Esox lucius* (F) - Evropa, Asie, S. Amerika, do 50 kg

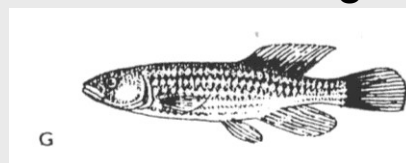
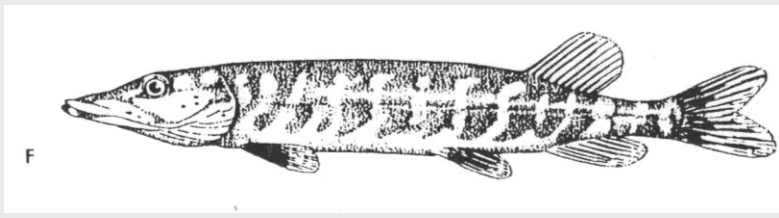
Š. muskalunga - velká jezera S. Amerika, do 2 m, 50 kg

Š. amurská - do 110 cm, 16 kg

Š. černá - do 40 cm (východ USA)

BLATŇÁKOVITÍ Umbridae

Blatňák tmavý (G) *Umbra krameri* - Slovensko



LOSOSI Salmoniformes

Tuková ploutvička, draví. Výtěr ve sladkých vodách (anadromní)

LOSOSOVITÍ Salmonidae

Losos obecný (atlantský) *Salmo salar* - severní Atlantik, do 1,5 m, 40 kg.

Modrošedý hřbet, stříbřitě lesklé boky. Anadromní, strdlice 3-5 roků ve sladkých vodách, zpět, více výtěrů.

Pstruh obecný *Salmo trutta*

P.o. potoční *S.t. m. fario* - prokysličená voda, tmavý hřbet, žlutozelené boky, šedé břicho. Červenavé a černé skvrny. Několik kg, hmyz, rybky. Umělý odchov. Stálý.

P.o. jezerní *S.t.m. lacustris* - stálý

P.o. mořský *S.t.m. trutta* - anadromní, až 15 kg

Hlavatka podunajská *Hucho hucho*, **h. sibiřská (taimen)**, lenok sibiřský

Nelma obecná

Siven *Salvelinus* - aklimatizačně obtížný druh, kyselá voda

S. alpský, s. americký, s. obrovský

Pstruh duhový *Oncorhynchus mykiss* /*Salmo gairdneri (irideus)* - evropská forma/ - Severní Amerika, méně náročný

Pstruzi *Oncorhynchus* (C) - severní část Tichého oceánu, do 15 kg, trdliště v řekách východní Sibiře, Kamčatky, Aljašky až do západní části Sever. Ameriky

P. keta *O. keta* - S., A., tahy až 3 500 km, 2 ekologické rasy: do 5 a 10 kg

P. gorbuša *O. gorbusha* - hrbatá v rozmnožování

P. čavyča *O. tchavycha* až 1 m, 17 kg Am. i S., nejkvalitnější maso

P. nerka *O. nerca* - při rozmnožování červená, druhé nejkvalit. maso

P. kisuč *O. kisuch* - spíše americký, třetí nejkvalit. maso

P. masu - Japonci

(SÍHOVITÍ *Coregonidae*)

Shodné znaků s předchozí čeledí, planktonožraví

Síh severní maréna *Coregonus lavaretus maraena* -

introdukovaná z pomořanských jezer, planktonožravá

M.(S.) malá - z Polska, Německa, Ruska

Síh peled' – introdukovaný z běloruských jezer, chovaný v našich rybnících

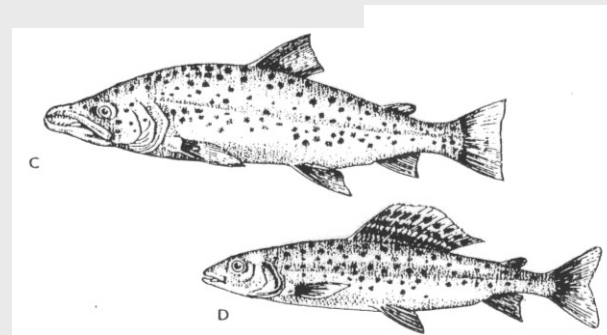
S. omul

(LIPANOVITÍ *Thymallidae*)

Tuková ploutvička, vysoká hřbetní ploutev

Lipan podhorní *Thymallus thymallus* (D) – proměnlivé zbarvení, méně O₂

L. sibiřský bajkalský



Řád: **HRDLOPLOUTVÍ** (MĚKKOPLOUTVÍ) Gadiformes

Břišní ploutve před hrudními, měkké paprsky. Chybí *ductus pneumaticus*, drobné mezisvalové kůstky, zakrnělý i plynový měchýř.

TRESKOVITÍ Gadidae

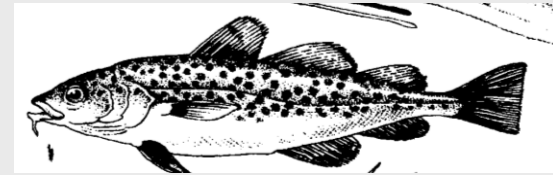
Hřbetní ploutev - 3, řitní - 2 části. Draví, ozubená ústa, 1 vous. Pelagické ve studených vodách, málo sladkovodní.

Treska obecná *Gadus morrhua* - druhá nejdůležitější lovná ryba (po sledi) - do 1,5 m, 40 kg, žere sleděna tazích, až 9 miliónů jiker. Průmyslový lov. Kůže, plynový měchýř - kliš, odpady - rybí moučka.

T. skvrnitá *G. aeglephinus*, **t. tmavá** *G. virens*, **t. bezvousá** *G. merlangus*

Mník jednovousý *Lota lota* - sladkovodní. Chutné maso, dravý (jikry), u nás do 1 kg, severská jezera 20 kg

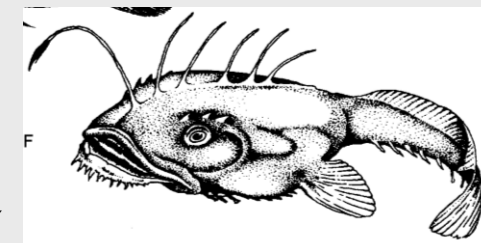
M. mořský



Řád: **ĎASOVÉ** Lophiiformes

Velká zploštělá hlava, velká ozubená ústa. Samostatné přední paprsky hřbet. ploutve - vnadidla (luminiscence). Bentické, některé hlubinné

Ďábel mořský *Lophius piscatorius* - až 2 m, do 500 m, výtěr pod 1000 m



Řád: **CÍPALOVÉ** Mugiliformes

CÍPALOVITÍ Mugillidae

Hrudní ploutve posunuty nahoru, bez postranní čáry, euryhalinní, hosp. významní

Cípal hlavatý *Mugil cephalus* - 70 cm, až 10 kg, kosmopolita. Při ohrožení vyskakují z vody → lov na rohože



Řád: **GAVÚNI** Atheriniformes

V kostře primitivní i pokročilé znaky. Chybí tvrdé paprsky, postranní čára nízko.

Cykloidní šupiny, požerákové zuby, *Physoclisti*.

Rozmanití

Gavún *Atherina presbyter* – evropská moře (i Jadrán), nejnovy



Řád: **JEHLICE** Beloniformes

JEHLICOVITÍ *Belonidae*

Tropické ryby s pinzetovitými čelistmi a kuželovitými zuby.

Jehlice rohozobá *Belone belone*

-evropská moře, do 90 cm, dravá, při vaření zelenají kosti

LETOUNOVTÍ *Exocoetidae*

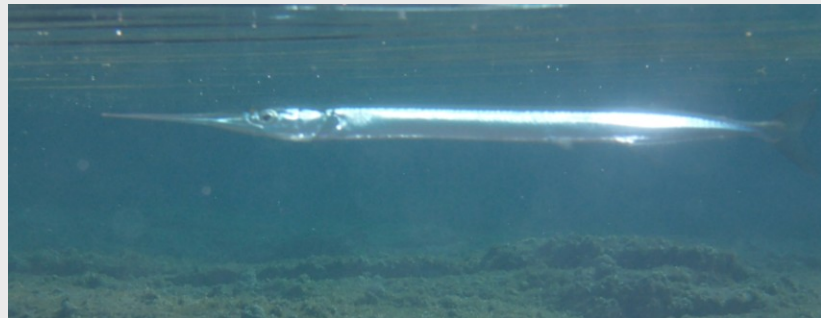
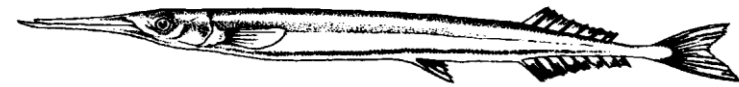
Hrudní (i břišní) ploutve rozšířené, pod hladinou. Výskok, plachtění

Letoun měkkoploutvý *Exocoetus volitans*

POLOZOBÁNKOVITÍ *Hemirhamphidae*

Polozobánka malajská –

temenní oko, delší spodní čelist



Řád: **HALANČÍKOVCI** Cyprinodontiformes

Sladkovodní tropické drobné rybky bez postranní čáry, ozubené čelisti. U některých vnitřní oplození a živorodost, pohlavní dimorfismus.

HALANČÍKOVITÍ Cyprinodontidae

Oviparní, možnost vysychání jiker

Halančík *Aphanius* - sladké vody Středomoří

Halančík *Aphyosemion* - tropická Afrika

ŽIVORODKOVITÍ Poeciliidae

Živorodí

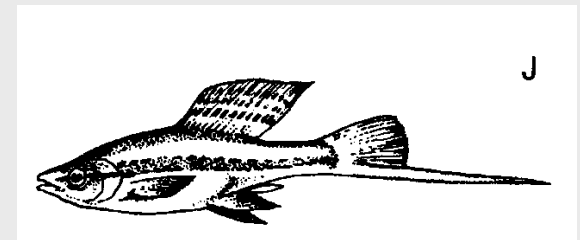
Živorodka komáří *Gambusia affinis* – severoamerická, aklimatizována všude

Ž. trpasličí *Heterandra formosa* - Karolína, Florida, M do 2 cm

Paví oko *Lebistes reticulatus* - sever Již. Ameriky, karibská oblast

Plata *Xiphophorus maculatus* - Střed. Amerika

Mečovka *X. helleri*



Řád: **VOLNOOSTNÍ** Gasteriformes

KOLJUŠKOVITÍ *Gasterosteidae*

Vřetenovité tělo, z boku kostěnné štíty, přední paprsky hřbet. ploutve - samostatné trny, malí dravci s péčí o potomstvo, brakické vody.

Koljuška tříostná *Gasterosteus aculeatus* - do 10 cm, 3 trny, zelenohnědý až tmavohnědý pruh, stříbřité boky, růžová (až krvavá) hrud'. Hnízdo.

JEHLOVITÍ Syngnathidae

Bizardní, krunýř z kostěnných destiček, trubičkovitě protáhlá hlava s bezzubými ústy. Hřbetní ploutev ozubené trny.

Jehla mořská *Syngnathus acus* - do 50 cm, protáhlé tělo s pancířem, malá ocasní, velká hřbetní ploutev, tělo svisle, epigamní projevy, samice přenese jikry do břišních váčků samce, jsou zásobovány O₂ z krve samce. Severní až Středozemní moře

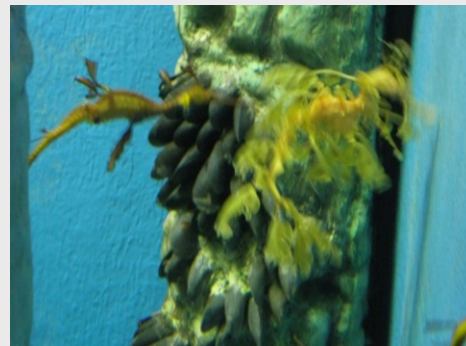
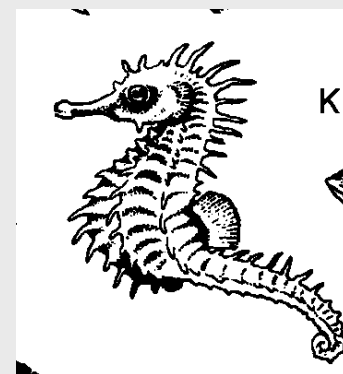
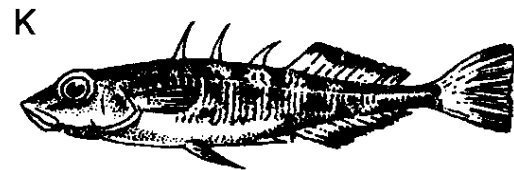
Koníček mořský *Hippocampus hippocampus* - zvláštní tvar, do 10 cm, ovíjivý ocas bez řitní ploutve, pohyb zajišťován hřbetní ploutví. Vertikální poloha. Obdobné rozmnožování jako předchozí

Koníček dlouhonosý *Hippocampus ramulosus*

Řasovník rozedraný *Phyllopteryx eques*

Řasovník obecný *Phyllopteryx taeniolatus*

– koníčci s bizardními výrůstky, řasové porosty okolo Austrálie



Řád: **ROPUŠNICE** Scorpaeniformes
Praeoperculum spojeno s *ossa infraorbitalia*.
?Postavení?

ROPUŠNICOVITÍ Scorpaenidae
250 druhů, Atlantik, velká hlava s kostěnými deskami s trny, ploutve s jedovými žlázami

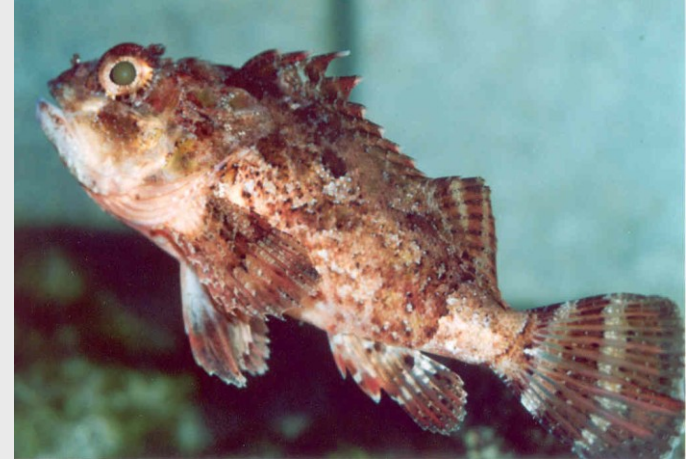
Ropušnice obecná *Scorpaena porcus* - kamenité dno Atlantiku, Středozeří, Černé moře, jed nebezpečný i člověku, zvlášt' dětem

VRANKOVITÍ Cottidae

200 druhů bez kostěné desky, 2 hřbetní ploutve, pobřežní, sladkovodní

Vranka obecná *Cottus cottus*

V. pruhoploutvá *C. poecilopus*



Řád: **OSTNOPLOUTVÍ** Perciformes

Druhově nejbohatší (120 čeledí, desítky podřádů).
Ktenoidní šupiny. Hřbetní i řitní ploutev ze dvou
částí - přední s ostnitými tvrdými, zadní s měkkými
paprsky. Břišní ploutve pod hrudními (i před nimi)
napojeny na lopatkové pásmo. *D. pneumaticus* chybí.
Značný hospodářský význam.

Percoidei

KANICOVITÍ *Serranidae*

Šest set drobných až velkých druhů (2 m, 400 kg),
i hermafrodité

Kanic *Serranus* - k. hnědý, k. písmenkový (Jadran)

OKOUNKOVITÍ Centrarchidae

Severoamerické sladkovodní druhy s přední částí hřbetní ploutve nižší než zadní

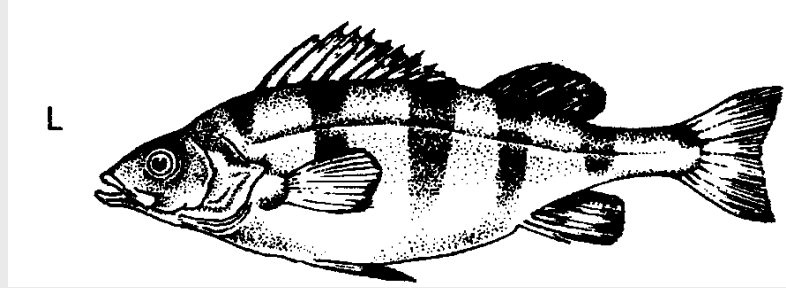
Slunečnice (okounek) **pestrá** *Leppomis gibbosus* - aklimatizovaná, pestře
zbarvená při tření, nezáměrný dovoz (kapři z Jugoslavie x záměrné vysazení
akvaristy)

Okounek pstruhový *Micropterus salmoides*, o. černý *M. dolomitu*

o. diamantový *M. Euneacanthus gloriosus* - akvariijní ryba

O. terčový *Mesogonistus chaetodon* " "





OKOUNOVITÍ Percidae

Sladkovodní i mořské druhy s drsným tělem (ktenoidní šupiny), okraj skřelí - trn. Severní polokoule. 90 druhů.

Okoun říční *Perca fluviatilis* - běžný druh se žlutavým tělem, svislými pruhy, oddělené části hřbetní ploutve. Přehrady, do 40 cm, 3 kg, většinou 0,5 kg.

Candát obecný *Stizostedion lucioperca* - protáhlejší tělo neurčitě pruhované, významná funkce ve vodách

C. východní *S. volgense* - Dunaj

C. mořský, c. kanadský

Ježdík obecný *Gymnocephalus cernua* - nezřetelně oddělené části hřbetní ploutve, bentický, škodí na jikrách, potěru

J. žlutý *G. schraetser*, j. dunajský *G. baloni*

Drsek větší *Zingel zingel*, **d. menší** *Z. streber*

LODIVODOVITÍ Carangidae

Teplejší světová moře, tvar, silně vykrojená ploutev (jako makrely), 200 druhů

Kranas obecný *Trachurus trachurus* - stavrida

- lovná ryba, malé rybky v blízkosti medúzy

Cyanea capillata (ochrana), vyžírají vaječníky

Lodivod mořský *Naucrates ductor* - doprovod

velkých dravých ryb a paryb, lodí –

motiv: potravní chování - není pravdivé

PARMICOVITÍ Mullidae

Bentické ryby s vousky

Parmice nachová *Mullus barbatus* (F)

- Středozeří

SLIMULOVITÍ

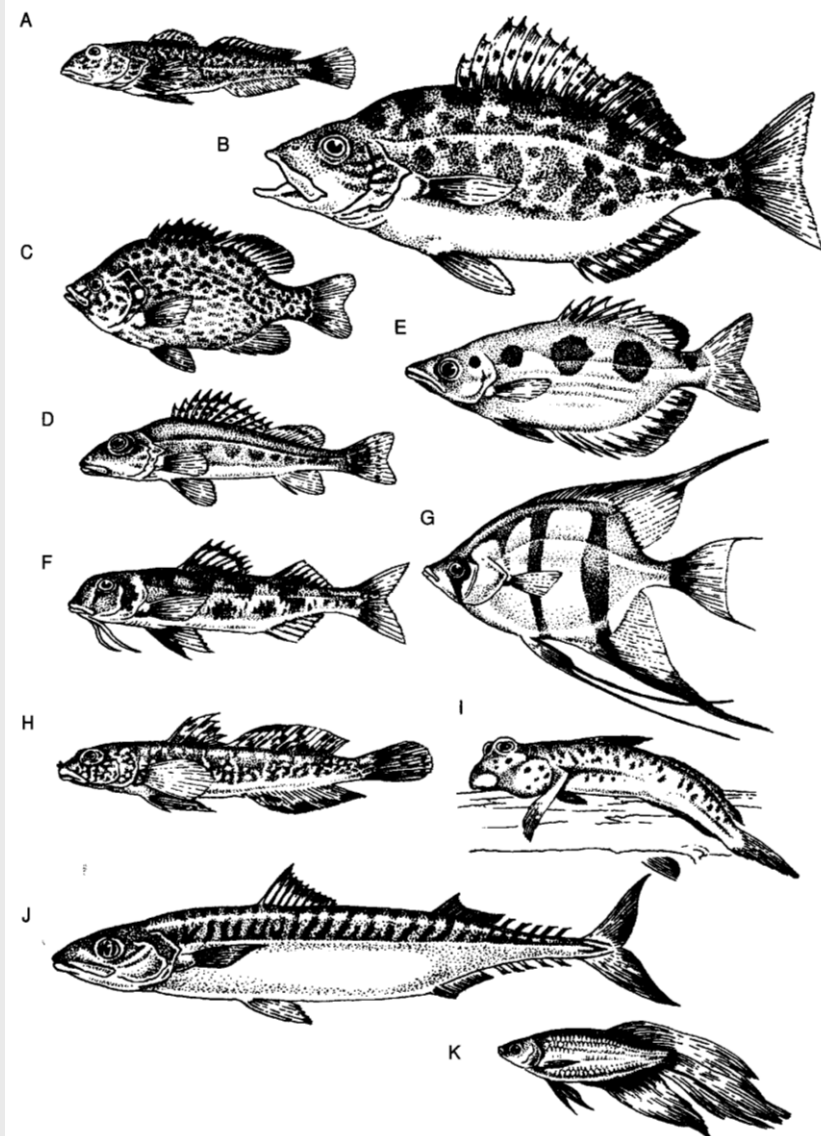
Jako mník

Slimule živorodá

STŘÍKOUNOVITÍ Toxotidae

Vystřikování vody, srážení hmyzu

Stříkoun *Toxotes* (E)



Obr. 88 Zástupci kostnatých ryb (Teleostei). A až K – Acanthomorpha. A – ropušnice (Scorpaeniformes), vrankovití (Cottidae), vranka (*Cottus*); B – ostnoploutví (Perciformes), kanicovití (Serranidae), kanic (*Serranus*); C – okounkovití (Centrarchidae), slunečnice (*Lepomis*); D – okounovití (Percidae), ježdík (*Gymnocephalus*); E – stříkounovití (Toxotidae), stříkoun (*Toxotes*); F – parmicovití (Mullidae), parmice (*Mullus*); G – vrubozubcovití (Cichlidae), skalára (*Pterophyllum*); H – hlaváčovití (Gobiidae), hlavačka (*Proterorhinus*); I – lezec (*Periophthalmus*); J – makrelovití (Scombridae), makrela (*Scomber*); K – lezounovití (Anabantidae), rájovec (*Macropodus*).

PYSKOUNOVITÍ Labridae

Malé, dravé mořské ryby

Pyskoun *Labrus*, *Crenilabrus*

HLAVÁČOVITÍ *Gobiidae*

Hlavačka podunajská *Proterorhinus marmoratus* - přísavný terč z
břišních ploutví

Hlaváči *Gobius* – převážně mořští

ŠTÍTNÍKOVITÍ

Prsní ploutve s volnými paprsky

Štítník *Tringa*

HRANÁČOVITÍ

BARAKUDOVIČI *Sphyraenidae* (Soltýnovití)

Do 3 m, dravé, vzhled štiky

Barakuda *Sphyraena sphyraena* - evropský druh, menší. Jedovatost
masa v určitém období (játra)



VRUBOZOBCOVITÍ Cichlidae

Sladké i brakické vody, čichové jamky s jediným otvorem, péče o potomstvo

Tlamoun nilský *Tilapia nilotica* - 50 cm, býložravý, chov

Cichlidky *Apistogramma*, **kančici**

Cichlasoma, **tlamovci** *Haplochromis*,

skalára *Pterophyllum scalare* (G) – akvariijní

SAPÍNOVITÍ Pomacentridae

Korálové, pestře zbarvené ryby (150 druhů), symbióza se sasankami (výběr nejen druhu, ale i jedince)

SCARIDAE

Pestře zbarvené "papouščí" ryby, tlamky s ostrými okraji (srůst zubů) => zobák papoušků

OSTNATCOVITÍ *Trachinidae*

Ostny na skřelích, první tvrdé paprsky hřbetní ploutve spojeny s jedovými žlázami, záhrab v písku

Ostnatec velký *Trachinus draco* - jedové žlázy na 6 paprscích hřbetní ploutve a v ostnech skřelí

CHAENICHTHYIDAE

Antarktida, bez červených krvinek i hemoglobinu => nízký obsah O₂ v krvi (0.7 %)



Anabantoidei

LEZCOVITÍ *Periophthalmidae*

Tropy indopacifické oblasti, silná svalovina na bázi hrudních ploutví (pohyb po souši, kamenech, větvích), oči nahoře s víčkem, malá štěrbina pod skřelemi

Lezec obojživelný *Periophthalmus koelreuteri*

CARAPIDAE

Drobné (do 20 cm) průhledné ryby bez ocasní, břišních i hrudních ploutví, parazitují v tělní dutině sumýšů (žerou pohlavní orgány)

Carapus acus

LEZOUNOVITÍ *Anabantidae*

Drobné ryby s labyrintem

Lezoun indický *Anabas scandens* - 20 cm, pohyb po souši – ostny párových ploutví. Vysychání vod – jiné nádrže, zahrabávání

GURAMOVITÍ *Osphronemidae*

„Labyrintní „ ryby s péčí o potomstvo (hnízda, tlama)

Bojovnice pestrá *Betta splendens*, čichavci *Trichogaster*,

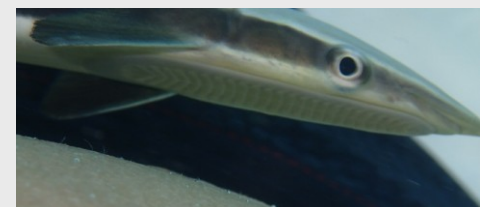
dlohoploutvý *Macropodus opercularis* – akvarijní ryby

ŠTÍTOVCOVITÍ *Echeneidae* (někdy ŠTÍTONOŠI)

Elipsovité přísavky z přední části hřbetní ploutve, přisání na tělo velkých ploutvovců, lodí

Štítovec lodivod *Echeneis naucrates* - až 1 m

Š. lodní *Remora remora* - do 60 (20) cm, lov želv na Kubě, přesuny s "nosiči"



MAKRELOVITÍ *Scombridae* (někdy TUŇÁCI)

Vřetenovité tělo s rozeklanou ocasní ploutví, za hřbetní a řitní ploutví řada samostatných ploutviček. Rychlí plavci. Břišní ploutve pod hrudními, někdy bez plynového měchýře. Hejna, hospodářský význam.

Makrela obecná *Scomber scombrus* - do 0,5 m, 0,5 kg, Atlantik, lov, bez plynového měchýře, stejné ryby v hejnu, velmi plodné

M. španělská, M. japonská - mají plynový měchýř

TUŇÁKOVITÍ *Thunnidae*

Velké ryby - 3 m, 500 kg, tropická i subtropická moře. Částečná regulace teploty těla (povrchových vrstev)

Tuňák obecný *Thunnus thynnus* - Atlantik, sever Tichého oceánu, ceněné maso

T. křídlatý, t. malý

MEČOUNOVITÍ *Xiphiidae*

Mečoun obecný *Xiphias gladius* - jediný druh, 4 m, 600 kg s horní čelistí mečovitě protaženou (až 1/3 délky těla), kýl u ocasního násadce.

U plůdku zuby, později mizí, hřbetní a řitní ploutev - 2 části, břišní chybí, lysé tělo. Draví - ?omračování?, ?napadá i lodě?

Plachetník



Řád: **PLATÝSOVÉ** Pleuronectiformes

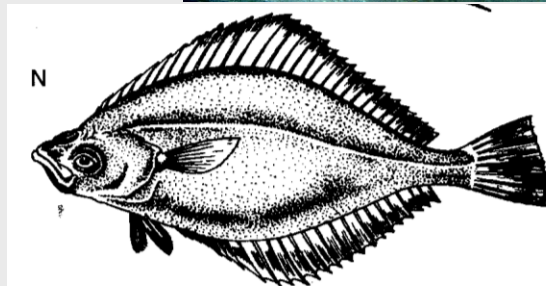
Bentičtí, zploštělé tělo ze stran, asymetrické (pravou na dně - bez pigmentu), barvoměna. Larvy souměrné.

Platýs bradavičnatý *Platichthys plessus* - 20 - 30 cm, pobřeží Evropy, do řek i u nás

P. velký *Pleuronectes platessa* - Atlantik, 1 m, 7 kg

P. Hippoglossus - 4 m, 300 kg

Mořský jazyk *Solea*, platýš, kambala



Řád: **ČTVERZUBCI** Tetraodontiformes

malé tropické pobřežní ryby se splynutými zuby ve tvaru silného papouščího zobáku, lysá kůže s kostěnými deskami, trny, krátké tělo. Vakovitá vychlípenina ve střevě - plnění vodou, plynem => změna tvaru, objemu.

Jedovaté maso, játra.

ČTVERZUBCOVITÍ Tetraodonidae

Čtverzubec *Tetraodon* - moře i řeky (Kongo, Nil), nafukující se, i jedovatí

Hranobřich

JEŽÍKOVITÍ Diodonidae

Ježík *Diodon* - enormní nadmutí, ostny - ježatá koule

HAVÝŠOVITÍ Ostracionidae – nemění tvar

Havýš *Ostracion* (O) – krunýř se šestiúhelníkovitými destičkami,

MĚSÍČNÍKOVITÍ Molidae

Měsíčník *Mola* - extrémní zkrácení, vysoké tělo, až 3x3 m, 1t

