

Nadtřída: Bezčelistnatci (Agnatha)

Charakteristické znaky:

- ústní otvor bez čelistí
- struna hřbetní zachována i dospělců
- žaberní oblouky se nepodílejí na stavbě lebky
- žábry entodermálního původu
- žábry umístěny ve váčcích uvnitř žaberního koše, které navenek ústí drobnými póry
- nepárová nozdra
- scházejí párové ploutve
- ve vnitřním uchu jen dva polokruhové kanálky
- pohlavní orgány nemají samostatné vývody

Bezčelistnatci se na vývoji čelistnatců nepodíleli.

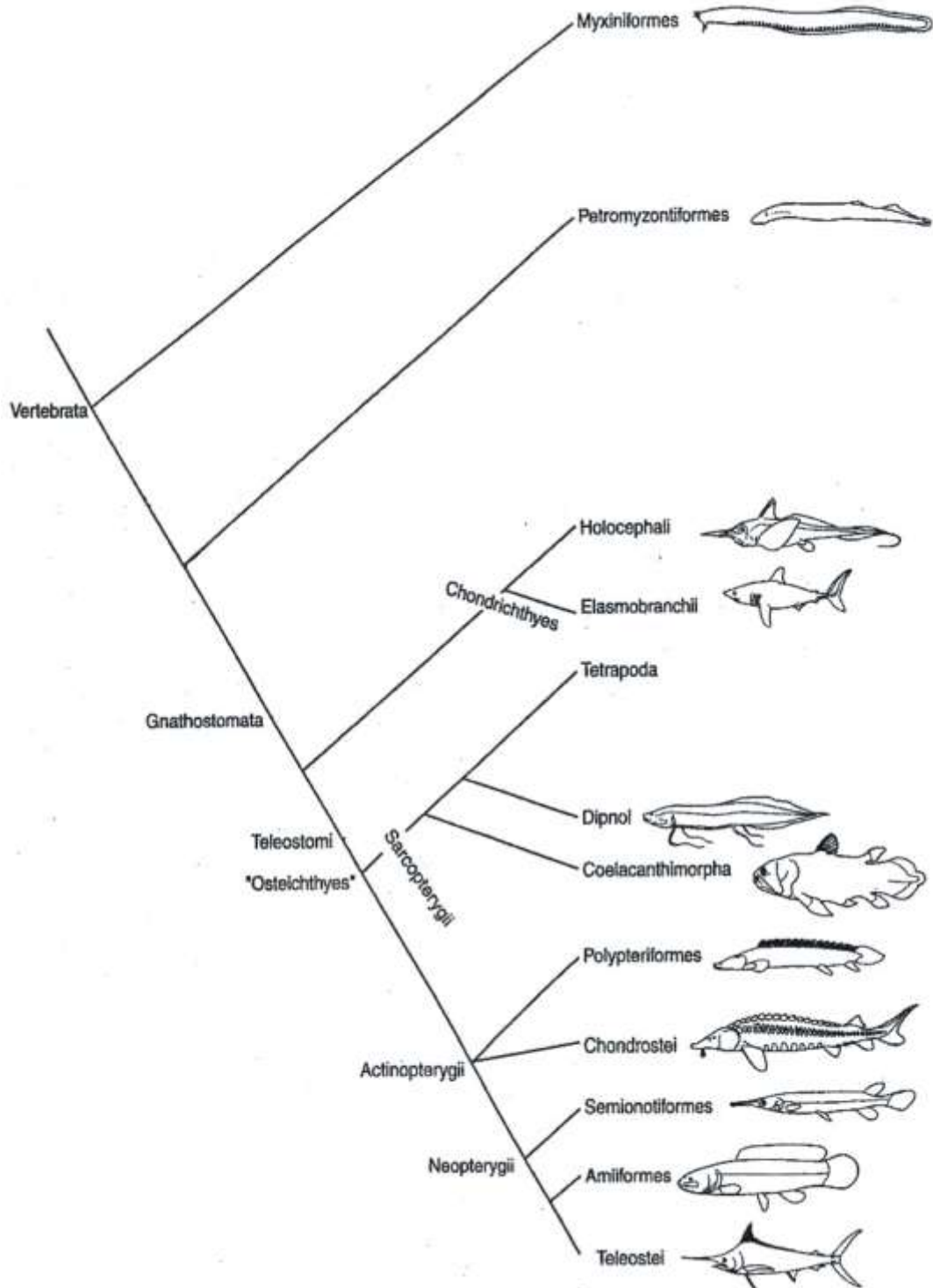
„Ryby“

Ryby jsou druhově největší a zároveň také nejrůznorodější skupinou obratlovců. Je to skupina zahrnující tisíce recentních druhů uspořádaných do jednotek s jedinečnou evoluční historií a jedinečnými fylogenetickými znaky. Pokud si vypůjčíme Nelsonovu definici pak ryba je vodní obratlovec se žábry a končetinami ploutvovitého tvaru.

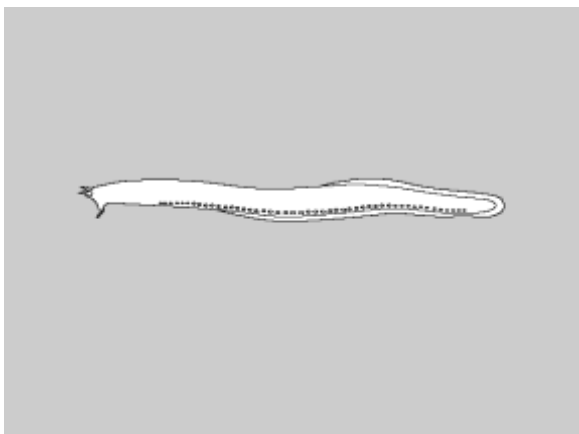
Ryby sensu lato (vzato ze široka) zahrnují několik fylogeneticky relativně dosti vzdálených skupin: z recentních jsou to sliznatky, mihule, které se původně řadili do společné skupiny kruhoústých, dnes jsou však chápány jako dvě nezávislé skupiny. Dále sem patří, paryby zahrnující v sobě chiméry, žraloky a rejnoky, dále lalokoploutvé ryby, které společně s bahníky tvoří monofyletickou skupinu násadoploutvých a konečně ryby sensu stricto (v úzkém pojetí) jsou pouze ryby paprskoploutvé.

Ze skupiny násadoploutvých ryb se vyvinuli všichni čtyřnožci, tedy obojživelníci, plazi, ptáci a savci. Mezi výše uvedenými „rybími“ skupinami navzájem jsou pak překvapivě vzdálenější fylogenetické vztahy než např. mezi skupinou papskoploutvých ryb a savci. Například kapr a člověk jsou si evolučně bližší nežli kapr a žralok.

Pojem ryby bychom měli správně omezit pouze na ryby paprskoploutvé, tedy Actinopterygii. Pokud budeme totiž rybami označovat též bahníky a lalokoploutvé, museli bychom podle kladistických pravidel uznat, že také všichni obojživelníci, plazi, ptáci a savci (včetně člověka) jsou také ryby (obr. 1r).



Obr. 1r. Pravděpodobné fylogenetické vztahy mezi hlavními současnými skupinami rybovitých obratlovců (převážně podle Nelson 1994).



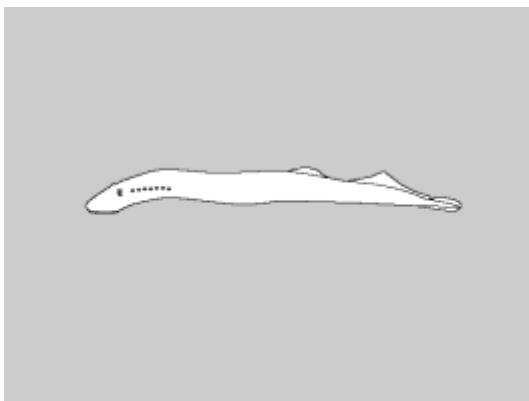
Obr. 2r. Sliznatky (Myxini).

Třída: Sliznatky (Myxini) (obr. 2r)

Charakteristické znaky:

- kostra je chrupavčitá
- chybí šupiny
- přítomná jsou čtyři rudimentální srdce
- přímý vývoj

Sliznatky tvoří samostatnou evoluční větev ve skupině obratlovců starou nejméně 300 miliónů let. Ve druhé skupině obratlovců se nacházejí mihule a čelistnatci. Dříve byly sliznatky řazeny do umělé skupiny kruhoústí spolu s mihulemi. Sliznatky jsou však v mnoha zásadních charakteristikách jiné. S mihulemi je poji absence čelistí a hadovitý tvar těla. Od ostatních obratlovců se však liší mnoha zásadními znaky, například v somatické (tělní) tkáni mají o 40 % méně genetického materiálu než v zárodečných tkáních. Jejich vnitřní prostředí je oproti vnějšímu isoosmické. Tělo je hadovitého tvaru bez párových ploutví, je opatřeno ploutevním lemem. Ústa mají zevně hvězdovitý tvar. Jazyk je tvořen dvěma laloky s rohovitými výrůstky, které jsou schopné rvát větší kusy z kořisti. Dokáží ústy nasávat potravu. Jejich hlavní potravou jsou mořští červi, korýši a členovci. V dospělosti mohou vyžít mrtvé nebo poraněné ryby. Jsou dokonce schopné vlézt, či se přímo provrtat do útrob ryb a žít se vlastně jako endoparazité. Dýchají žaberními váčky, ke kterým je voda přiváděná propojením vnějších nozder s hltanem (tzv. nasohypofyzární vak), ten je chodbou spojen s trávící trubicí. Celkem mají 5 - 16 žaberních šterbin. Oči leží pod kůží a jsou zakrnělé. Zajímavá je stavba pohlavní žlázy, která je nepárová, její přední oddíl má stavbu samičí gonády, zadní samčí. Přesto nejsou sliznatky obojetníci, u jedinců je během života aktivní jen jedna část. Vývoj je přímý. V kůži je velké množství slizotvorných žláz. Jsou to mořští živočichové, vyskytující se především chladnějších mořích, směrem k rovníku sestupují analogicky do větších hloubek s chladnější vodou. V současnosti jsou řazeny do jednoho řádu sliznatkotvární (Myxiniformes) s jednou čeledí sliznatkovití (Myxinidae) a s asi třiceti známými druhy. Známým zástupcem je **Sliznatka cizopasná (*Myxine glutinosa*)**



Obr. 3r. Mihule (Cephalaspidomorphi)

Třída: Mihule (Cephalaspidomorphi) (obr. 3r)

Charakteristické znaky:

- kostra je chrupavčitá
- chybí šupiny
- přítomno vždy sedm žaberních otvorů
- pohlavní ústrojí je nepárové
- nepřímý vývoj
- rozmnožují se jen jednou za život

Mihule jsou primárně sladkovodní anadromní nebo čistě sladkovodní obratlovci bez čelistí. Vyskytují se v temperátních zónách. Tělo je hadovitěho tvaru, nemají šupiny a postrádají párové ploutve. Nasohypofyzární vak končí slepě, mají sedm párů žaberních štěrbin. Kostra je pouze chrupavčitá, ústní ústrojí je složité stavby, vytváří přísavný terč s různým počtem zubů přizpůsobený parazitickému způsobu života. Mihule se přisávají na ryby, strouhanými pohyby rozrušují tělní stěnu a živí se krví spolu s ostrouhanou kašovitou tkání. Některé druhy nepřijímají v dospělosti potravu, především sladkovodní. U těchto zástupců se předpokládá, že vznikly jako satelitní nemigratorní druhy, odvozené od druhů anadromních. Rozmnožování probíhá pouze jednou za život. Vývoj je nepřímý, přes larvu zvanou minoha, která nemá oči a způsobem života i tělesnou stavbou připomíná kopinatce. Živí se detritem, který filtruje přes hltan. Po 2 - 5 letech prodělává minoha přeměnu v dospěléce.

Řád: Mihulotvární (Petromyzontiformes)

Zahrnuje pouze jednu čeleď se 41 známými druhy. Zmíníme se o dvou druzích z čeledi mihulovití (Petromyzontidae). Parazitický a migratorní druh je **mihule říční** (*Lampetra fluviatilis*). Její satelitní neparazitický nemigratorní druh je **mihule potoční** (*Lampetra planeri*), která v dospělosti již nepřímá potravu a po tření hyne.

Nadtřída: Čelistnatci (Gnathostomata)

Charakteristické znaky:

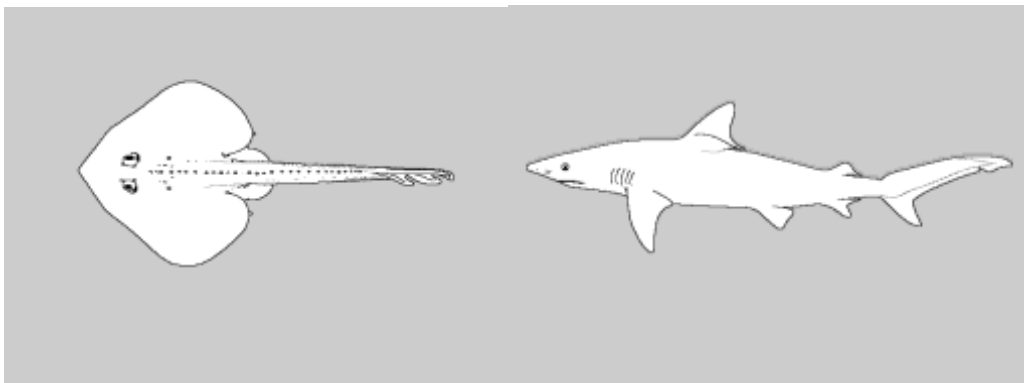
- přítomnost čelistí
- žaberní oblouky se podílejí na stavbě lebky
- je vytvořena páteř, chorda je zachována jen výjimečně
- žábry jsou ektodermálního původu, leží vně žaberního koše, nejsou uloženy ve váčcích
- suchozemští zástupci dýchají plicemi
- jsou vytvořeny párové končetiny
- jsou vytvořeny pohlavní vývody odvození od vývodů vylučovacích

Třída: Paryby (Chondrichthyes)

- heterocerkní ocasní ploutev
- chorda je zachována, prostoupena neúplnými těly obratlů
- chrupavčitá vnitřní kostra
- plakoidní šupiny
- hydrostatickým orgánem jsou na tuk bohatá játra, plynový měchýř není vyvinut
- obvykle pět žaberních štěrbin
- vnitřní oplození

Morfologie:

Tvar těla je torpédovitého nebo shora zploštělého tvaru, středních až velkých rozměrů, ústa jsou spodní a ve tvaru příčné štěrbiny k ose těla. Mají vytvořeno rostrum. **Kůže** je většinou kryta plakoidními šupinami, stejnou strukturu jako šupiny paryb mají i jejich zuby. Zakládají se hluboko v dutině ústní a postupně se posouvají k okrajům kde vypadávají. **Končetiny paryb** se nazývají ploutve, dělí se na párové: prsní (pinnae pectorales) a břišní (pinnae ventrales) a na ploutve nepárové: ploutev ocasní (pinna caudalis), která je většinou heterocerkní, 1-2 ploutve hřbetní (pinna dorsalis) 0-1 ploutev řitní (pinna analis). **Kostra (skelet)** kostra lebky je celistvá bez švů, chorda je zachována, ale v různé míře prostoupena neúplnými těly obratlů. Endoskelet je chrupavčitý s různým stupněm kalcifikace chrupavky. Ploutevní paprsky jsou ceratotrichia, je přítomno spirákulum (některých zástupců chybí). **Srdce** je rozděleno na 4 oddíly - žilní splav, předsíň, komora a tepený násadec, krev obsahuje cca 1% močoviny, což pomáhá vyrovnat osmotický tlak s mořským prostředím. Dýchají **žábrami**, které ústí na povrch 5-7 žaberními otvory (neplatí u chimér), jejich plátky přirůstají k žaberním přepážkám a jsou podpírány žaberními oblouky. Žádné přídavné dýchací orgány ani plynový měchýř nemají vytvořen. **Trávicí soustavu** tvoří ústa, svalnatý hltan, jícn, žaludek a střevo (to obsahuje *spirální řasu- tyflosolis*) střevo je zakončeno rektem a ústí do kloaky. **Játra** jsou velká, obsahují mnoho tuku a slouží jako *hydrostatický orgán*. Paryby mají žlučník i slinivku břišní. **Centrální nervová soustava** Mozek mají protáhlý a je pětidílný: *koncový mozek, mezimozek, střední mozek, mozeček, prodloužená mícha*. Mají dobře vytvořené čichové laloky koncového mozku, střední mozek a mozeček. **Smysly**: dobře vyvinuté mají: chuť, čich, proudový orgán, rovnovážně sluchový i zrakový orgán. Lorenzihovy ampule, jsou smyslové orgány, které registrují hydrostatický tlak, teplotu a pravděpodobně i elektrické pole. Smyslové ústrojí čichu není jako u ryb na povrch hlavy, ale je umístěno v ústech a hltanu. Ve vnitřním uchu jsou 3 prodloužené chodby. Oči jsou poměrně velké, paryby však mají malou ostrost vidění. **Rozmnožovací soustava**: paryby jsou gonochoristé s pohlavním dimorfismem. U samců se ze střední části břišních ploutví vytváří kopulační orgán tzv. pterygopodium (u některých zástupců může chybět). Pohlavní žlázy vaječníky a varlata jsou párové. Oplodnění je vždy vnitřní. Paryby mohou být vejcorodé i živorodé, u některých zástupců je vytvořena placenta k výživě mláďat uvnitř těla matky, může docházet k vnitrotělnému kanibalismu mezi potomky v matčině lůně



Obr. 4r. Zástupci podtřídy příčnoústí

Třída paryby zahrnuje dvě podtřídy: příčnoústí (Elasmobranchii) kam patří žraloci a rejnoci a podtřídu chimérovci (Holocephali) kam patří chiméry.

Podtřída: **Příčnoústí (Elasmobranchii)** (obr. 4r)

Příčnoústí jsou charakterizováni kalcifikovanými chrupavčitými obratli, zuby jsou u nich nahrazovány průběžně během života a nejsou pevně připevněny k čelistem. Horní čelist není pevně spojená s lebkou a ústa jsou většinou spodní. Ploutevní paprsky jsou z tvrdého ceratotrichia. Většina příčnoústých má pět žaberních štěrbin. Oplodnění je vnitřní. Obecně jsou příčnoústí dobře pohybliví mořští predátoři, kteří rostou pomalu a mají pomalý metabolismus. Potřebují méně potravy vůči své váze než je tomu u kostnatých ryb. Bílý žralok potřebuje

ulovit kořist pouze jednou za 6 týdnů. Pomalý metabolismus vede k pomalému růstu a dlouhověkosti u mnoha druhů. Žraloci se spoléhají více na nevizuální smysly, i když vidí poměrně dobře a to především v noci. Jsou velmi citliví na chemické stimuly, mohou lokalizovat zvuk a dokáží detekovat i slabé elektrické nebo geomagnetické vlnění, tyto vjemy využívají k lovu kořisti, pravděpodobně také při orientaci na otevřeném oceánu. Žraloci mají relativně velký mozek v porovnání s kostnatými rybami. Dospívají v relativně pozdním věku 6 - 18 letech. Některé druhy kladou vejce, jiné rodí živá mláďata. Březost je dlouhá, po porodu či vylíhnutí z vejce jsou mláďata zmenšenými replikami dospělých. U příčnoústých není známa parentální péče, ale samičí investice do mláďat během těhotenství je velká, zvláště u těch druhů, které mají komplexní placentární struktury k výživě mláďat. Produkují malý počet mláďat a patří do skupiny živočichů ohrožených komerčním rybolovem. Žraloci jsou relativně velcí, mnoho jejich zástupců dosahuje velikosti přes 1m. Největším žralokem je **žralok velrybí (syn. obrovský) (*Rhincodon typus*)**, který je dlouhý přes 12 m, **žralok veliký (*Cetorhinchus maximus*)** (9 m), **kladivoun obecný (*Sphyrna zygaena*)** a **žralok tygří (*Galeocerdo cuvieri*)** dosahují velikosti kolem 5 - 6 m. Největší dokumentovaný **žralok bílý (*Carcharodon carcharias*)** měl 6 m a vážil 3300 kg. Oproti tomu někteří hlubokomořští žraloci nedosahují v dospělosti ani 20 cm a žijí v hloubkách 4 km.

Dvě čeledě rejnoků žijí ve sladkých vodách, zatímco rejnoci z čeledi pilounovití (Prististidae) a žraloci z čeledi modrounovití (Cararcharinidae) podnikají z moře dlouhé výlety do sladkých vod - žraloci z této skupiny byli zaznamenáni až ve vzdálenosti 4000 km od ústí řeky do oceánu.

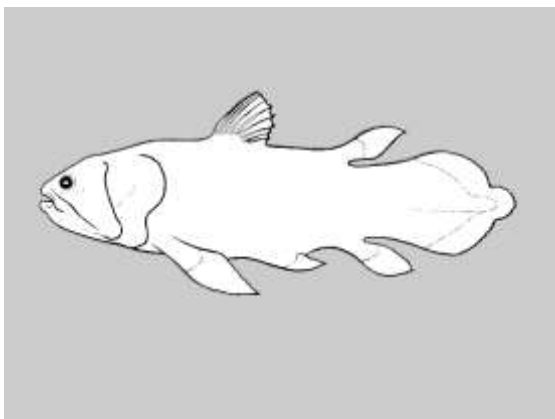
Žraloci jsou aktivními predátory s relativně rozsáhlou domovskou oblastí. Mnoho pobřežních a pelagických druhů podniká dlouhé migrace od 1000 až po 16000 km. Pohyb žraloků je velmi efektivní. Plakoidní šupiny jsou tvarovány tak, aby minimalizovaly hydrodynamický odpor. Dorzální ploutev spolu s heterocerní ploutví ocasní a ploutvemi prsními jsou výkonným pohonem žraloka. Velká játra s vysokým obsahem tuku vyrovnávají vztlak. S výjimkou největších žraloků a mant, kteří jsou planktonofágní, většina žraloků používá svých ostrých zubů k roztrhání své kořisti. Zuby jsou nahrazovány po několika dnech. Žraloci mohou vyprodukovat během svého života přes 30 000 zubů. Mnoho rejnoků má uzpůsobeny zuby na drcení schránek měkkýšů, kterými se živí. U elektrických rejnoků jsou transformovány svaly na produkci elektřiny, kterou omračují svoji kořist.

Podtřída: Chimérovci (Holocephali)

Zástupci se odlišují od příčnoústých tím, že mají horní čelist napevno připojenou k lebce. Mají pouze jeden žaberní kryt, mají oddělený anální a urogenitální otvor, chybí u nich spirákulum. Ve stěvě nemají spirálovitou řasu. Jsou to výhradně mořští živočichové obývající různé hloubky. Řád Chimérotvární (Chimaeriformes) se dělí do tří čeledí s celkem 31 známými druhy. Nejznámějším druhem je zřejmě **Chiméra podivná (*Chimaera monstrosa*)** z čeledi chimérovití (Chimaeridae). Je rozšířena v severovýchodní části atlantického oceánu, živí se bentickými živočichy, může sestoupit do značných hloubek. Byla ulovena v hloubce 1682 m. Na konci ocasu má charakteristické jemné vlákno připomínající krysí ocas.

Třída: Násadcoploutví , syn. Nozdratí (Sarcopterygii)

Podtřída: Lalokoploutví (Coelacanthimorpha, syn. Crossopterygii) (obr 5r)



Obr. 5r. Lalokoploutví (Coelacanthimorpha)

Před nálezem latimérie v roce 1938 u břehů Jižní Afriky se předpokládalo, že tato skupina je již 65 miliónů let vyhynulá. Jedná se o skupinu čelistnatých obratlovců, z které se odštěpila fylogenetická větev čtvernožců

(obojživelníci, plazi, ptáci a savci). Zástupci současných latimérií jsou velmi podobní svým fosilním předkům, mají protáhlé tělo, kosodělníkovou ocasní ploutev, párové končetiny vybavené mohutnou svalovinou. Kostra párových ploutví velmi připomíná pětiprsté končetiny čtvernožců. Lebka je podobná lebce obojživelníků. Plavou způsobem - levá prsní pravá břišní a pravá prsní levá břišní ploutev, ale nebylo potvrzeno, že by lezli po dně jak se z tvaru končetin dříve předpokládalo. Mohou dorůstat velikosti 180 cm, oplodnění je vnitřní a rodí živá mláďata, byl popsán vnitrotělní kanibalismus mezi zárodky. Samice je březí kolem 13 měsíců. Živí se dravě. Celá třída lalokoploutvých ryb je zastoupena pouze jedním recentním (současným) řádem latimérie (Coelacanthiformes) s jednou čeledí latimérovití (Coelacanthidae) a se dvěma známými druhy: **latimérie podivná** (*Latimeria chalumnae*) je velmi vzácná, první vědecky zaznamenaný nálezn tohoto druhu, který „přežil“ dinosaury byl učiněn 22. 12. 1938 u břehů Jižní Afriky. Podruhé byla Latimérie objevena na tržišti na Komorských ostrovech u Madagaskaru až 24. 12. 1952. V roce 1999 byl popsán nový druh latimérie pocházející z Indonésie **latimérie celebeská** (*Latimeria menadoensis*).

Podtřída: Dvojdyšní (Dipnoi)

V současnosti žijící dvoudyšní jsou malá, široce rozšířená a diverzifikovaná skupina žijící v Austrálii, Africe a Jižní Americe. Charakteristická je pro ně úprava jejich dýchací soustavy a značně vysoký obsah DNA v buňkách. Kromě zakrnlých žaber mají jeden nebo dva plicní vaky, které vznikají jako vychlípenina trávicí trubice a slouží k výměně plynů. Ve stěvě je přítomná spirálovitá řasa. Mají kloaku, do níž ústí močové a pohlavní vývody spolu s trávicí trubicí. U potěru bahníků jsou přítomny vnější žábry a na dýchání pomocí plicních vaků přecházejí až ve staří asi 2 měsíců. Dospělci se živí většími bezobratlými, rybami i obojživelníky. Řád: jednoplicní (Ceratodontiformes). Australští bahníci jsou nejvíce podobní fosilním předkům, mají nepárový plicní vak, velké šupiny. Párové ploutve mají tvar vrbových lístků. Larvy jsou bez vnějších žaber, dospělci neupadají do letního spánku. Řád má jednu čeleď a je zastoupen jediným druhem **bahník australský** (*Neoceratodus forsteri*). Řád dvouplicní (Lepidosireniformes) američtí a afričtí bahníci mají párové ploutve tenké a dlouze protažené, drobné šupiny hluboce zanořené v kůži. Larvy mají vnější žábry. Je pro ně typický letní spánek, kdy v jakémsi kokonu v bahně přežívají období sucha. Pokusně bahník dokázal přežít čtyři roky. Řád se dělí na čeleď američtí bahníci (Lepidosirenidae) s jediným druhem **bahník americký** (*Lepidosiren paradoxa*) a afričtí bahníci (Protopterygiae) se čtyřmi druhy.

Třída: Paprskoploutví (Actinopterygii)

Základní charakteristika

- Až na výjimky poikilotermní živočichové
- Párové končetiny ve tvaru ploutví
- Charakteristická kostra ploutví, sestávající ze samostatných tyčinkovitých paprsků (radiálií)
- Tělo většinou kryto šupinami
- Žaberní dutina kryta skřelemi
- Primárně dva páry vnějších nozder, chybí jim vnitřní nozdry (choany)
- U mnoha zástupců přítomný plynový měchýř a postranní čára

Morfologie:

Tvar těla ryb je přizpůsobený životu ve vodě, základní je hydrodynamický torpédovitý tvar, výsledný tvar určitého druhu ryb však odpovídá různým adaptacím stejně jako například postavení úst: ryby hladinové mají většinou rovný hřbet a svrchní postavení úst, ryby žijící ve střední části vodního sloupce v pomalých a stojatých vodách mají často tělo silně laterálně (ze stran) zploštělé. Tento tvar je označován jako diskovitý či cejnovitý, ústa mají koncová. Ryby pohybující se poblíž dna mají tělo dorzoventrálně (zhora-dolů) zploštělé, břišní část je téměř rovná a klenutý je jen hřbet. Mívají spodní postavení úst které je často opatřené vousky se smyslovými chuťovými a čichovými orgány. Ryby zahrabávající se do dna mívají silně protažené, hadovité tělo z boků zploštělé. Tvar těla u některých obligátních dravců jako je například naše štika se nazývá štikovitý (esociformní). Specifický tvar těla mají platýsi (Pleuronectiformes), ležící trvale na jednom z boků. Tělo ryb se skládá ze 3 částí - hlavy (caput), trupu (truncus) a ocasu (cauda). Mezi trupem a hlavou leží na každé straně žaberní otvor (šterbina), zakryt pohyblivým víčkem (skřelemi) (operculum). Zadní část těla mezi koncem báze řitní ploutve a bází ocasní ploutve se nazývá ocasní násadec. Rychlost, jakou jsou ryby schopné se ve vodě pohybovat, závisí na tvaru těla a ocasní ploutve, kterou většina ryb používá jako hlavní pohybový orgán.

Povrch těla ryb kryje **kůže**. Ve škáře jsou uloženy kostěné šupiny (squamae), které vrůstají do pokožky, která je kryje. Šupiny ryb jsou podle vývoje různé stavby. Rozeznáváme typy: kosmoidní, ganoidní a leptoidní. Leptoidní šupiny se vyskytují u většiny paprskoploutvých ryb, mohou být cykloidní (hladké) nebo ktenoidní (hřebenité, s drsným povrchem). U některých druhů se vyskytují oba typy šupin současně. Někdy šupiny zcela chybějí. U některých ryb kryjí tělo kostěné destičky, například u koljušek. Kůže ryb nerohovatí a jsou v ní

bohatě zastoupeny kožní žlázy, které jsou tvořeny buňkami z mediální vrstvy pokožky, produkující sliz, který, snižuje tření při pohybu ve vodě a chrání tělo před poškozením i proti infekci. U některých druhů jsou v kůži přítomny jedové žlázy. Kůže má také velký význam při osmoregulaci (vyrovnávání hypotonického či hypertonického prostředí). Ve škáře ryb se vyskytuje velké množství pigmentových buněk různých barev. Šupiny obsahují guanin, který dodává celkovému vzhledu ryb jejich stříbrný lesk.

Končetiny ryb se nazývají ploutve. Ty se dělí na párové: prsní (pinnae pectorales) a břišní (pinnae ventrales) a na ploutve nepárové: ploutev ocasní (pinna caudalis), ploutev hřbetní (pinna dorsalis) a ploutev řitní (pinna analis). Párové ploutve pomáhají především udržovat rovnováhu. Ploutve jsou tvořeny podpůrnými paprsky (radii, lepidotricha), které jsou dermálního původu, složeny z malých kostiček. Pokud jsou tyto kostičky v jedné řadě, vytváří nerozvětvený tvrdý "kostěný" paprsek. Pokud jsou kostičky větvené vytváří takzvané měkké paprsky. Některé druhy ryb mají mezi hřbetní a ocasní ploutví kožní záhyb tzv. tukovou ploutvičku (pinna adiposa), která není opatřena paprsky. V důsledku způsobu života dochází u mnoha druhů k adaptační ztrátě některých ploutví nebo tvarovým a funkčním změnám. Například srůstem břišních ploutví se vytváří přísavný terč, řitní ploutev se u některých samců přetváří v pářící orgán tzv. andropodium či gonopodium. Postavení ploutví není u všech ryb stejné, u jednotlivých druhů se může značně lišit. Ocasní ploutev můžeme podle tvaru rozdělit na tzv. ploutev heterocerní, která je nesouměrná - skládá se ze dvou různě dlouhých laloků. Ploutev označovaná jako homocerní je pouze zevně souměrná, páteř však směřuje k hornímu laloku. U některých ryb je ocasní ploutev vnitřně téměř symetrická isocerní.

Kostra (skelet) se skládá z osově části (tvořené lebkou (cranium) a páteří (columna vertebralis) a přívěsné části (kosti ploutví). Z páteře vybíhají žebra, u mnoha druhů jsou přítomné mezisvalové kůstky. Kostra je u většiny ryb osifikována, pouze u jeseterů a bichirů je chrupavčitá. U skupiny Ostariophysi se vytváří z prvních 4 až 6 výběžků obratlů tzv. weberovo ústrojí, spojující povrch plynového měchýře s vnitřním uchem. Pátý žaberní oblouk je pozmeněn na požerákovou kost (os pharyngeum inferius), na které mohou narůstat u některých skupin tzv. požerákové zuby. Pro determinaci druhů ryb je to důležitý znak stejně jako radličná kost (praeomer) nacházející se na stropě ústní dutiny. Zuby se u ryb vyskytují nejen na kostech čelistí, ale i na kostech v ústech nebo na jazyku. Mezi kosterní svalovinou dominují boční svaly, segmentálně uspořádané po stranách páteře. Jednotlivé svalové bloky (myomery) jsou navzájem oddělené vazivovými přepážkami (myosepty), většinou mají tvar písmene W, jehož špičky směřují k ocasní ploutvi. Pohybovým orgánem je velký boční sval (musculus lateralis major) v ocasní části těla. Ploutevní svalstvo vzniká odloučením z bočního svalu, je tvořeno protisměrně působícími samostatnými vzpřimovači a sklápěči. Přeměnou svaloviny vznikají u některých zástupců elektrické orgány.

Centrální nervová soustava. Mozek je pětidílný, přední (koncový) mozek je centrem čichu a některých motorických funkcí a nemá ještě takový integrační význam jako u vyšších obratlovců. Mezimozek u ryb vykonává koordinaci nervové a hormonální soustavy, jeho součástí je hypothalamus a něj navazující epifyza a hypofýza které řídí mnohé biorytmy. Střední mozek je hlavním centrem nervové integrace. Mozeček je hlavním centrem koordinace pohybů a rovnováhy. Prodloužená mícha obsahuje centra pro základní životní funkce organismu jako dýchání, ale reguluje také funkci chromosomů a zpracovávají se zde sluchové vjemy a vjemy z postranní čáry. Mícha má důležitou roli v kontrole pohybu.

Stavba rybiho oka je shodná s ostatními obratlovci. Oči nejsou opatřeny očními víčky, tvar čočky je kulovitý, akomodace se děje pouze oddalováním a přibližováním k sítnici. Nejsou přítomny slzné žlázy a zvlhčování je zabezpečeno pouze žlázami slizovými. Ryby mají široké zorné pole, jsou z našeho pohledu krátkozraké. Ústrojí sluchu je spojeno s ústrojím rovnováhy (statoakustika), je jednodušší než u vyšších obratlovců, protože se vyskytuje ucho pouze vnitřní. Uvnitř blanitého labyrintu jsou smyslové buňky přenášejí vzruchy – (udávané změnou polohy sluchových kamenů-statolitů). Ryby vnímají dobře hlubší tóny. Ryby s weberovým ústrojím, které napomáhá přenosu zvukových vln do vnitřního ucha slyší lépe. Čichové ústrojí je tvořeno párovými nozdrami, jamkami na svrchní straně hlavy mezi rypcem a očima. Každá jamka má dva otvory pro přitékající a odtékající vodu. Ve sliznici jsou smyslové buňky. Stavba je různě složitá. Orgány chuti jsou v podobě mnohočetných pupenů v ústní dutině i v okolí, na vousech a podobně. V kůži se nacházejí nervová zakončení vnímající tlakové, chemické i tepelné vjemy, mohou se vyskytovat i elektroreceptory. Významným ústrojím dálkohmatného smyslu je **postranní čára** (linea lateralis). Umožňuje rybám vnímat vlnění vody způsobené pohybem jiných objektů nebo překážkami. Smyslová tělíska mohou být uložena volně v kůži, avšak u většiny ryb jsou uloženy smyslové buňky ve zvláštním kanálku na boku těla.

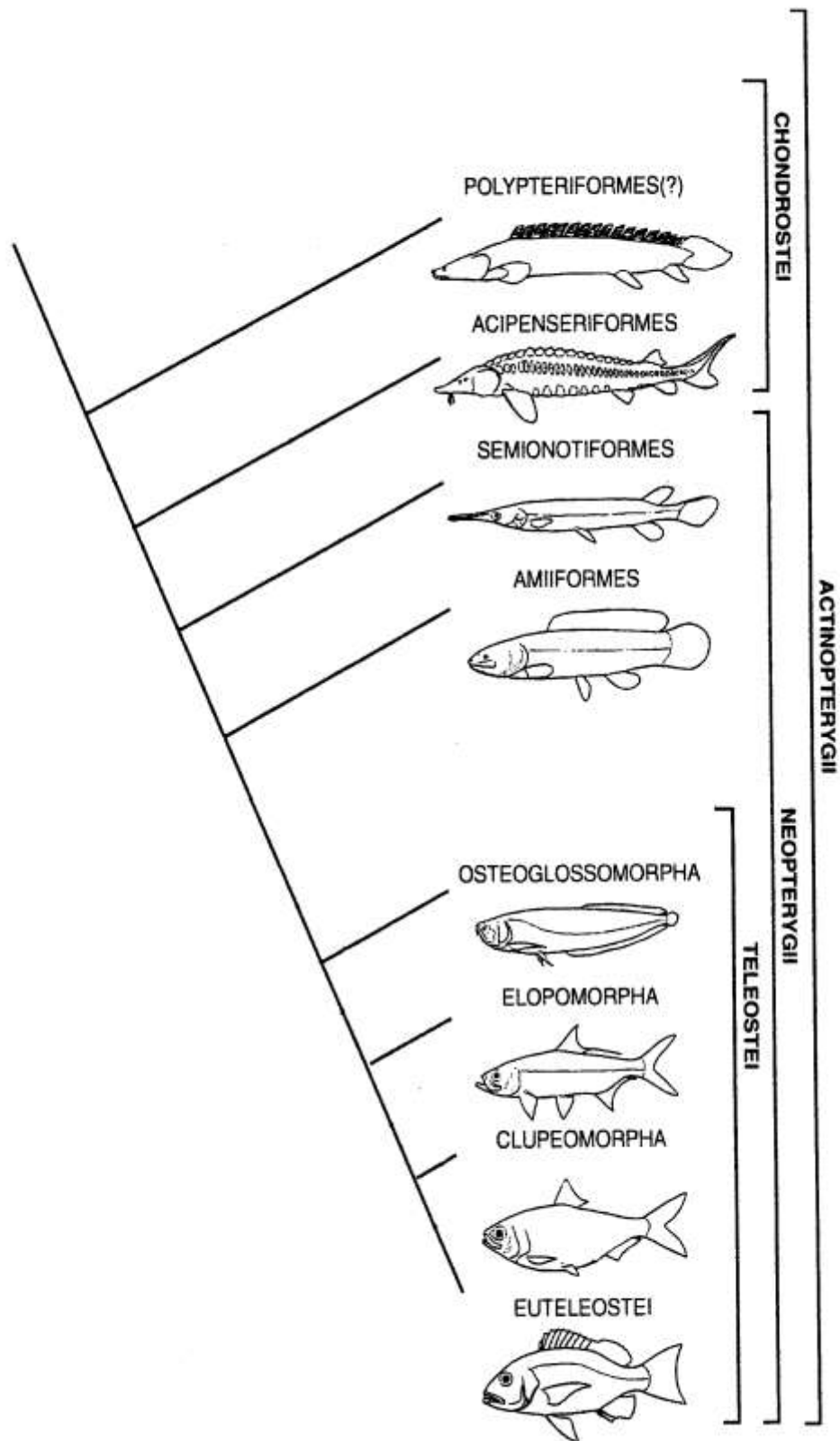
Krevní oběh je tvořen srdcem a cévami. Srdce ryb se skládá z jedné předsíně a jedné komory. Umístěno je v osrdečnickové komoře za žábry. Ze srdce jde odkysličená krev do tepenného násadce a tepnami do žaberních oblouků a vlasečnicemi do žaber, okysličená krev pak žaberními tepnami do dvou kořenů horní srdečnice. Dále se oddělují krkavice, kterými proudí krev do hlavy a hlavní tělní tepna, kterou proudí krev do celého těla. Odkysličená krev se sbírá do žil, které se schází do žilného splavu. Červené krvinky mají jádro a krevním barvivem je hemoglobin. U ryb je vytvořen lymfatický systém.

Dýchání: Ryby dýchají žábry, umístěnými většinou na čtyřech žaberních obloucích (u kostnatých ryb čtyři funkční žaberní oblouky ve skutečnosti odpovídají 5. až 8. žabernímu oblouku, viz vývojová morfologie

obratlovců). Chrupavčití mají před samotnými žábami malý otvor (spiraculum), jedná se o pozůstatek žaberní štěrbinu mezi 3. (čelistním) a 4. (jazylkovým) žaberním obloukem. Spiraculum je zachováno jen u fylogeneticky starších skupin rybovitých obratlovců, jako jsou paryby (Chondrichthyes) a u primitivnějších paprskoploutvých ryb, tedy u chrupavčitých.

Žábry tvoří žaberní plátky, které leží na vnějších okrajích žaberních oblouků. Jejich sliznice je zřasena lamelami. Výměna plynů mezi vodou a krví se děje na základě difúze, přes velmi tenkou stěnu kapilár. Krev v nich teče proti směru proudění vody. Žaberní plátky umožňují i vylučování některých škodlivých látek (chloridy, amoniak, kyselinu močovou). U většiny ryb se dostává voda k žábám ústy. Skřele vykonávají dýchací pohyby, čímž zajišťují proudění vody. U paprskoploutvých ryb není propojena trávicí a dýchací trubice. U některých ryb vzniká nad žaberními oblouky tzv. dýchací labyrint, do kterého ryby hromadí polknutý vzduch nad hladinou, který slouží k okysličování krve. Dýchací funkci může plnit i plynový měchýř nebo střevo. **Plynový měchýř** je homologický plicím, vzniká z hřbetní strany jícnu, je nepárový a má hydrostatickou funkci, u některých skupin však úplně chybí.

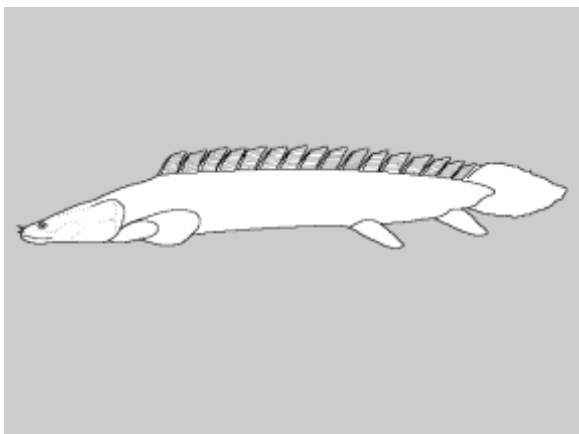
Trávicí soustavu tvoří ústní dutina, hltan, jícen, žaludek (může chybět), střevo. U dravců se často vyskytují pylorické výběžky. Játra mohou obklopat v přední části střevo podobě jaterních laloků nebo vytvářet oddělený orgán. Žlučový váček je zpravidla vytvořen, slinivka (pankreas) je malá a často je součástí jater s nimiž splývá. K trávicímu traktu pod horním jaterním lalokem přiléhá slezina, jenž je orgánem krvetvorby. **Endokrinní soustava** je obdobná jako u vyšších obratlovců. U většiny ryb se vytváří **párové pohlavní žlázy** (gonády) umístěné v břišní dutině po stranách trávicího ústrojí. Vaječníky (ovaria) produkují jikry, varlata (testes) produkují mlíčí (spermie). Většina ryb jsou gonochoristé s vnějším oplozením. Jsou známy hermafroditické ryby s možností zvratu pohlaví. Oplození je vnější, vzácně se vyskytuje vnitřní a různé formy živorodosti.



Obr. 6r. Pravděpodobné fylogenetické vztahy mezi chrupavčitými (Chondrostei) a kostnatými (Neopterygii)

Podtřída: Chrupavčítí (Chondrostei)

Nejprimitivnější skupinou paprskoploutvých ryb jsou chrupavčítí. Dva řády, řazené do této podtřídy, mají některé společné znaky jako chrupavčitou kostru (tento znak však pouze u recentních druhů), heterocerní ploutev ocasní, malé množství šupin, unikátní zavěšení čelistí. V mnoha jiných znacích se však obě skupiny liší.



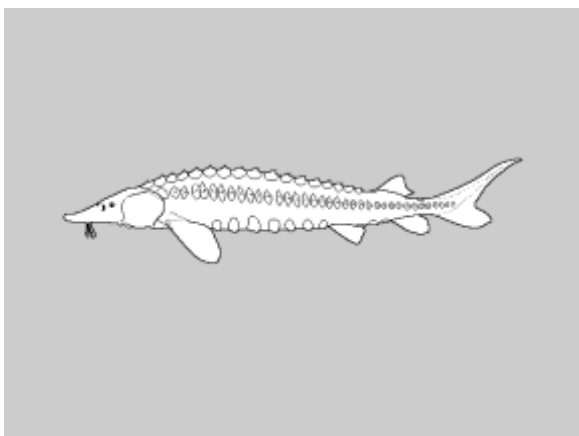
Obr. 7r. Mnohoploutví (Polypteriformes)

Řád: Mnohoploutví (Polypteriformes) (obr. 7r)

Bichíři zauímají nejasnou pozici v systému rybovitých obratlovců, některé znaky jako jejich vývoj přes larvu s vnějšími žábry, lalokovité ploutve, přítomnost plicních vaků vedla k jejich řazení k dvojdyšným (Dipnoi), zřejmě se však jedná nezávisle vzniklou analogickou podobnost bez fylogenetického vztahu. Podle jiných názorů by měli být řazení do samostatné podtřídy. Mají ganoidní šupiny, na hřbetě 5 - 18 drobných ploutviček. Mohou žít v hustě zarostlých vodách chudých kyslíkem. Zahrnují asi 11 druhů, všichni zástupci se vyskytují se pouze v Africe.

Řád: Jeseteři (Acipenseriformes) (obr. 8 r)

Náleží sem velké sladkovodní i anadromní dlouhověké ryby Severní Ameriky, Evropy a Asie. Jeseteři jsou velmi ceněni především pro své jikry nazývané „kaviár“. Jejich populace jsou v současné době značně přelovené a mnoho druhů patří mezi kriticky ohrožené živočichy. Mají protáhlé tělo, téměř úplně chrupavčitou kostru, typicky spodní ústa, protáhlý rypec a heterocerní ocasní ploutev. Rozdělují se na čeled' **jeseťerovití (Acipenseridae)** kam patří například **jeseťer malý (Acipenser ruthenus)** nebo **vyza velká (Huso huso)** jedna z největších ryb světa lovená především pro kaviár. Některé druhy se začaly chovat v akvakulturách jeden z takových zástupců je **jeseťer sibiřský (Acipenser baerii)**. Dříve do Čech Labem za rozmnožováním migroval **jeseťer velký (Acipenser sturio)**, díky mnoha příčným překážkám v toku a zničením výtěrových míst se s tímto druhem v Čechách nesetkáme. Dunajem na svá výtěrová místa jeseťeři migrují. Čeled' **veslonosovití (Polyodontidae)** zahrnuje pouze dva známé druhy, které žijí ve dvou oddělených areálech. Ve východní Asii **veslonos čínský (Psephurus gladius)** a v Severní Americe **veslonos americký (Polyodon spathula)**



Obr 8r: Jeseteři (Acipenseriformes)

Podtřída: Kostnatí (Neopterygii)

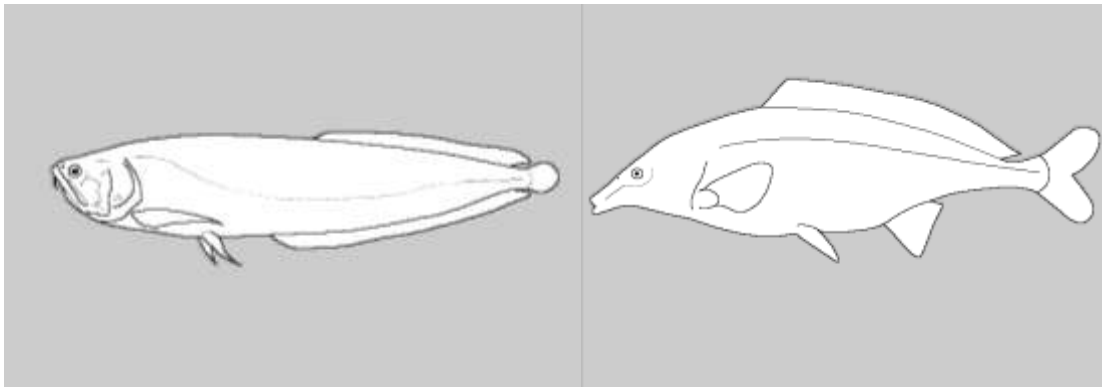
Skupina vývojově pokročilejších ryb s kostrou tvořenou kostní tkání, okupující téměř veškeré vodní prostředí na Zemi. Zahrnuje přibližně 24 000 známých druhů, náležejících do 38 řádů a 426 čeledí.

Řád kostlíní (Semionotiformes) jsou starobylá skupina v současnosti zastoupená jen jednou čeledí kostlínovití (Lepisosteidae) se 7 známými druhy. Mají štikovité tělo, kosočtverečné ganoidní šupiny, plynový měchýř, který má plástevnatou stěnu a je používán jako doplňkový dýchací orgán. Ve střevě mají částečně vytvořenou spirálovitou řasu. Mohou dorůstat až velikosti 3 m, žijí se dravě, podobným způsobem jako naše štika. Žijí ve sladkých vodách na jihovýchodě Severní Ameriky a částečně také v Americe střední.

Řád kaprouni (Amiiformes) jsou fylogeneticky starší skupinou ryb s některými znaky typickými pro ryby kostnaté. Mají ganoidní typ šupin, plynový měchýř jim slouží jako přídatný dýchací orgán, ve střevě je přítomná spirálovitá řasa. Čelisti mají opatřeny zuby, typická je pro ně dlouhá hřbetní ploutev, dosahují velikosti do 1 m. Rozšíření jsou ve sladkých vodách Severní Ameriky. Celý řád je v současnosti reprezentován jednou čeledí s jedním druhem.

Obr. 12r. Z vývojového hlediska se kostnaté ryby dělí do čtyř základních skupin viz obrázek: [dát obrázek 12r pod to](#)

Skupina Osteoglossomorpha jsou především tropické sladkovodní ryby, které mají ozubený jazyk



Obr. 9r. ostnojazyční (Osteoglossiformes)

Řád: Ostnojazyční (Osteoglossiformes) (obr. 9r)

Tento řád zahrnuje asi 217 druhů patřící do 6 čeledí. Zmíníme se o čeledi Osteoglossidae zastoupenou druhy jako **arapaima velká** (*Arapaima gigas*) jedna z největších sladkovodních ryb dosahující délky až 4,5 m a váhy kolem 200kg. Vyskytuje se v Jižní Americe. Akvakulturně chovaný druh baramundi (*Scleropages sp.*)

Zajímavou čeledí ostnojazyčnatých ryb jsou rypounovití (Mormyridae), vyskytují se na africkém kontinentě, typickým je pro ně protažený rypec, produkují a jsou schopni detekovat slabé elektrické pole. Mají oproti ostatním rybám velký mozek, dokonce je váhový poměr mozku vůči tělu srovnatelný jako u lidí. Rypouni se dokáží učit a rádi si hrají, což se dá považovat za raritu mezi rybami.

Skupina Elopomorpha

Je charakteristická larválním stadiem lístkovitého tvaru zvaným leptocephalus jsou to především mořské ryby, které se vyskytují od mělčina až do velkých hloubek.

Řád: Tarponi (Elopiformes)

Jejich tělo je štíhlé protáhlé z boků, mají cykloidní šupiny obsahující ganoin. Zuby jsou přítomny na čelistech i na jazyku a patře, dosahují velikosti do 240 cm. Žijí v tropech a subtropích především v moři vzácně také ve sladké vodě. Patří mezi největší producenty jiker, samice jich může mít až 12 milionů. Řád obsahuje dvě čeledě s 8 známými druhy.

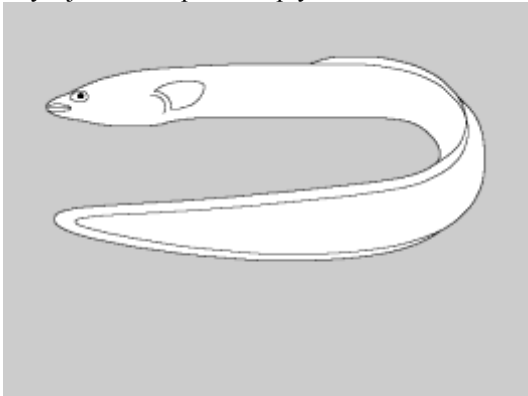
Řád: Albuli (Albuliformes)

Je druhým řádem Elopomorpha, jsou to ryby většinou žijící na písčinatech v mělčinách tropických moří, některé druhy však obývají i hlubiny. Mají štíhlé protáhlé až hadovité tělo. Dosahují velikosti okolo 1m. Řád obsahuje 3 čeledě s 29 známými druhy.

Řád: Holobřiší (Anguilliformes)

Obecně nejznámějším řádem celé skupiny jsou holobřiší, mají hadovitý tvar a pohybují se vlněním celého těla. Mnohé druhy mají v krvi jedovaté látky zvané ichtyotoxiny. Do tohoto řádu patří především hlubokomořské

ryby, ale také několik druhů katadromních žijící většinu svého života ve sladkých vodách - úhoři. Murény obývají litorální pásmo teplých moří. Řád obsahuje 15 čeledí s přibližně 740 známými druhy.

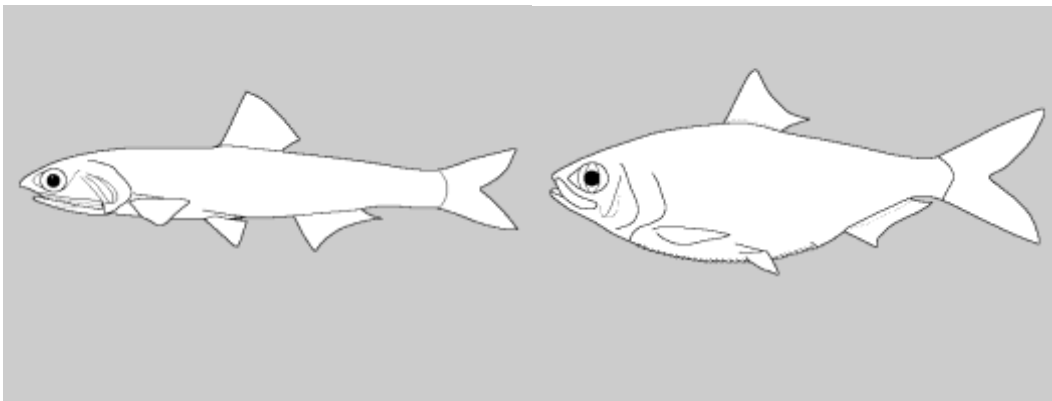


Obr. 10 r. Holobřiši (Aguilliformes)

Do čeledi úhořovití (Anguillidae) patří anadromní druh **úhoř říční** (*Anguilla anguilla*), který podniká za svůj život dvě velké cesty. Nejprve jako larva připlouvá k břehů Evropy, aby jako malý úhořík tzv. „monté“ stoupal proti proudu do řek. Ve sladkých vodách žije nočním životem po dosažení určité velikosti se vrací zpět do moře, kde se vytírá a hyne. Příbuzným druhem je **Úhoř(ovec) mořský** (*Conger conger*) z čeledi úhořovcovití (Congridae) známé jsou také murény z čeledi (Muraenidae) zmíníme zástupce **muréna obecná** (*Muraena helena*), která obývá pobřežní vody Evropy.

Skupina Clupeomorpha (obr. 11r)

Jsou to ve své většině menší pelagické mořské ryby žijící v hejnech. Některé druhy se adaptovaly na život ve sladkých vodách. Jsou charakterističtí propojením mezi plynovým měchýřem a vnitřním uchem a kostěnými šupinami na břišní straně těla.



Obr. 11r. Clupeomorpha

Řád: Bezostní (Clupeiformes)

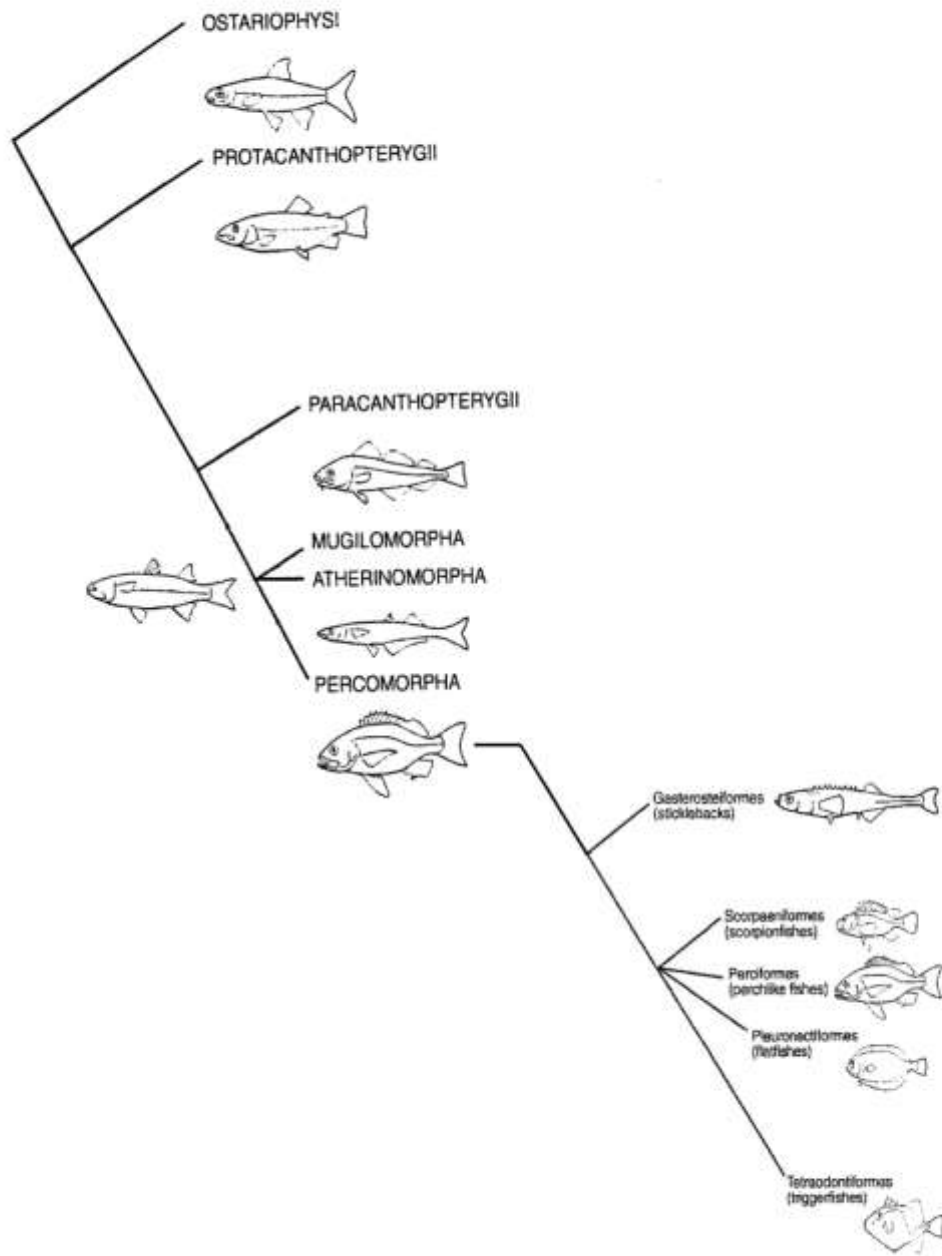
Do tohoto řádu patří hospodářsky významné druhy. Z čeledi sardelovití (Engraulidae) je nejvíce lovený druh ryby **sardel peruánská** (*Engraulis ringens*) vyskytující se na západním pobřeží Jižní Ameriky, které se loví ročně téměř 10 mil. tun. V Atlantickém oceánu se vyskytuje příbuzný druh **sardel obecná** (*Engraulis encrasicolus*), která je také hospodářsky významným druhem.

Z čeledi sled'ovití (Clupeidae) mají ekonomický význam druhy **sled' obecný** (*Clupea harengus*) obývající severní oblasti Atlantického oceánu, v obchodní síti se s ním můžete setkat pod názvy matjes, slaneček zavináč, pečenáč či uzenáč, ročně jeho výlov dosahuje 2,4 mil. t. Dalším významným druhem především v severním Atlantiku je **šprot obecný** (*Sprattus sprattus*), který se upravuje uzením, nebo je k dostání v konzervách. **Sardinka obecná** (*Sardina pilchardus*) je další planktonofágní, hejnovou, lovnou rybou pro průmyslové zpracování se jí ročně vyloví téměř 1 mil. tun. Oblíbená je konzervovaná, označovaná jako „olejovky“. Tažný anadromní druh **placka pomořanská** (*Alosa alosa*) se vytírá ve sladkých vodách, většinu života však tráví v moři při pobřeží Evropy a severní Afriky. Po výtěru většina ryb hyne. Placky se dostávaly proti proudu Labem až do Čech, poslední evidovaný záznam je z roku 1871.

Skupina Euteleostei

Takzvané pravé kostnaté ryby. Toto označení zdůrazňuje, že u celé skupiny kostnatých ryb došlo ke čtyřem hlavním radiacím kam patří: již zmíněné skupiny Osteoglossomorpha, Elopomorpha, Clupeomorpha a poslední skupina **Euteleostei**, která obsahuje 391 čeledí asi 23.000 známých druhů. Je to skupina velmi diverzifikovaná obsahující všechny moderní ryby rozšířené ve všech biotopech naší planety. Neznámou zůstává jednotný morfologický znak, který by sdíleli všichni zástupci. Jeden ze znaků, který je sdílen u mnoha řádů, ale u mnoha také chybí, je přítomnost tukové ploutvičky, dalším sdíleným znakem, ale opět ne u všech zástupců, je přítomnost třecí vyrážky v době rozmnožování.

Obr. 12 r. Fylogenetické vztahy mezi vybranými zástupci recentních kostnatých ryb (podle Diversity of Fishes - upraveno)

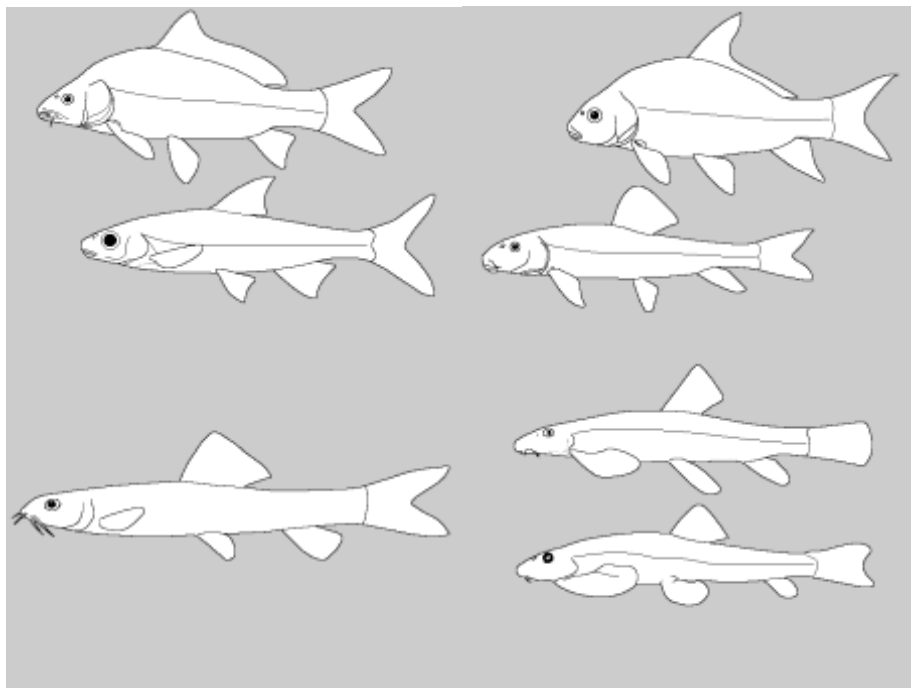


Nadřád: (Ostariophysy)

Ze všech sladkovodních druhů ryb náleží 64% do nadřádu Ostariophysy, tato ohromná skupina je charakterizována unikátní skupinou kostí, která spojuje vnitřní ucho s plovacím měchýřem tzv. Weberův aparát. Všechny ryby ze skupiny Ostariophysy produkují v nebezpečí chemické alarm - látky a pokud je zachytí reagují na ně.

Řád: Máloostní (Cypriniformes) (obr. 13r.)

Je největším řádem celé skupiny Ostariophysy. Druhově nejbohatší zastoupení je v jihovýchodní Asii, následuje Afrika, Severní Amerika a Evropa. V Jižní Americe jsou máloostní nahrazeni trnobřichými (Characiformes). Typické pro máloostné je přeměna posledního žaberního oblouku v požerákové zuby a přeměna horní čelisti ve vysunovatelná ústa. Plynový měchýř je spojen se střevem tzv. ductus pneumaticus.



Obr. 13r. Máloostní (Cypriniformes)

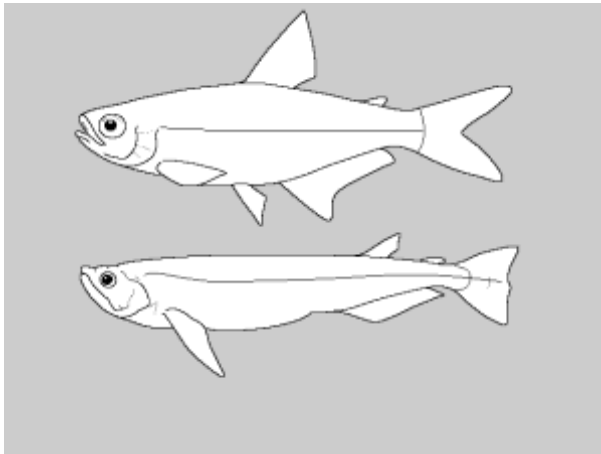
Nejpočetnější čeleď sladkovodních ryb jsou kaprovití (Cyprinidae). Ústa kaprovitých ryb jsou často opatřena vousky, nemají vytvořen žaludek, tělo je pokryto cykloidními šupinami. Jsou to většinou všežravci. Tato skupina ryb má velký ekonomický význam především v akvakulturních chovech. Jedním z největších zástupců, který dosahuje až 3 m je **veleprama himalájská** (*Tor putitora*), obývá indický subkontinent, má velké šupiny, jež se někdy používaly dokonce jako hrací karty. **Hořavka duhová** (*Rhodeus sericeus*) je zajímavá svým způsobem rozmnožování, klade jikry pomocí dlouhého kladélka do škeblí, kde jsou ideálně chráněné proti vnějšímu prostředí. Jedním z nejrozšířenějších druhů na světě je **karas zlatý** (*Carassius auratus*), který se chová pro okrasné účely již téměř 3000 let. Je známý v různých formách, například jako závojnátka. **Kapr obecný** (*Cyprinus carpio*) jedna z důležitých hospodářských ryb především střední a východní Evropy a Asie. Dlouhá tradice chovu kapra je v českých zemích. Ročně se jej ve světové v akvakultuře vyprodukuje téměř 2 miliónů tun. **Tolstolobik obecný** (*Hypophthalmichthys molitrix*) je nejčastěji chovaná ryba v akvakulturách, je to planktonofágní druh, který dokáže odfiltrovat i velmi malé řasy. Ročně se jej vyprodukuje téměř 3 miliónů tun, především díky Číně. Do tzv. čínských kaprovitých patří spolu s tolstolobikem také **amur bílý** (*Ctenopharyngodon idella*). Je všežravcem, při nedostatku potravy velice efektivně likviduje nežádoucí rostliny ve vodních nádržích a umělých kanálech. **Cejn velký** (*Abramis brama*) je typickým evropským zástupcem spodních úseků řek. **Lín obecný** (*Tinca tinca*) je také chovaný v akvakulturách většinou jako doplňkový druh do některých typů kaprových rybníků. Je to druh velmi nenáročný na obsah kyslíku ve vodě. Z čeledi kaprovitých je známo mnoho akvariálních druhů a jejich variet, zmíníme například druh **parmička nádherná** (*Puntius conchonius*), která je původem z indického subkontinentu nebo **danio pruhované** (*Brachydanio rerio*), které je také často využíváno k laboratorním testům.

Čeď: pakaprovcovité (Catostomidae) připomínají kaprovité ryby vyskytují se v Severní Americe a ve východní Asii. Jmenujme například **rezatka čínská** (*Myxocyprinus asiaticus*) nebo jeden z nejhodnějších ryb Severní Ameriky druh **pakaprovec severní** (*Catostomus commersoni*).

Čeď sekavcovité (Cobitidae) je druhově bohatá čeď ryb obývajících dno, plynový měchýř je u mnoha zástupců umístěn v kostěném obalu. Obývají vody Evropy, Asie a severní Afriky. Evropským zástupcem známým i z území ČR je **sekavec podunajský** (*Cobitis elongatoides*). V akváriích je často chován druh **sekavka nádherná** (*Botia macracantha*) obývající původně Malajský poloostrov. Příbuznou skupinou, převážně benticky žijících ryb je čeď mřenkovití (Balitoridae), v Evropě je hojně rozšířen druh **mřenka mramorovaná** (*Barbatula barbatula*).

Řád: Trnobřiší (Characiformes) (obr. 14r.)

Patří sem primárně tropické sladkovodní ryby obývající Afriku, kde mají zřejmě původ, a Jižní Ameriku s největší druhovým bohatstvím. Několik druhů žije ve střední Americe a jeden druh v Mexiku. Trnobřiší jsou charakterističtí přítomností tukové ploutvičky, dobře vyvinutými čelistmi a ktenoidním typem šupin. Jsou ekologicky velmi diverzifikovanou skupinou, zahrnující predátory, planktonofágní druhy, herbivory - kam patří například i druhy živící se spadlým ovocem, listy a semínky. Stejně jako jejich potravní diverzita je různá i jejich velikost (od 13 mm po 1,5 m), rozličný je i tvar těla od pelagických druhů po bentické. Mnohé druhy mají význam ve výživě lidí především v povodí Amazonky, jiné druhy jsou s oblibou chovány v akváriích.

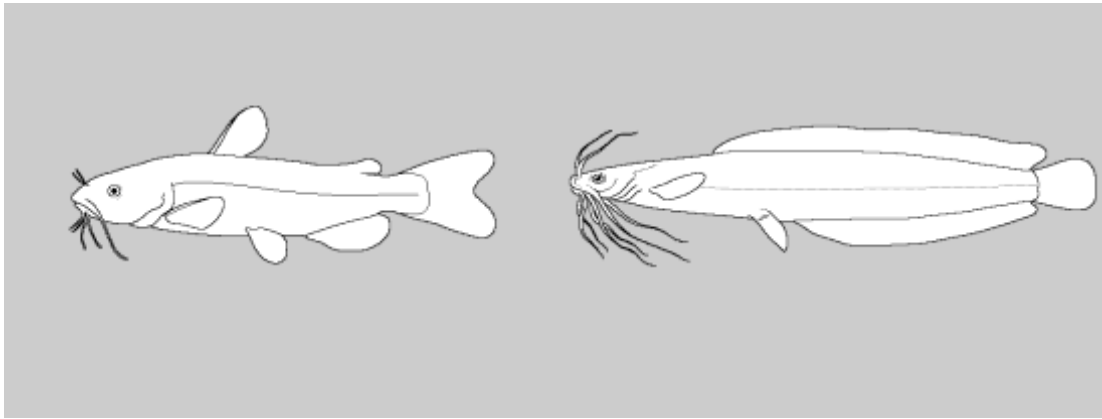


Obr. 14r. Trnobřiší (Characiformes)

Piraña obecná (*Pygocentrus nattereri*) patří mezi nejobávanější pirani. Na čelistech mají tyto ryby velmi velké a ostré zuby, dokáží vykusovat kusy masa z brodicího se zvířete. Dravost těchto ryb je však často přeceňována. **Kolosoma** (*Colossoma* sp.) je důležitý lovný druh v povodí Amazonky, dorůstají velikosti přes půl metru, žijí se rostlinnou stravou, plody a semeny. Mnoho zástupců z tohoto řádu patří mezi akvárijně chované ryby, zmíníme například **tetru neonovou** (*Paracheirodon innesi*), známou jako tzv. neonka.

Řád: Sumci (Siluriformes) (obr. 15r.)

Je opět velmi diverzifikovaná skupina, jejíž systematika není zdaleka dokončena. Jsou to především sladkovodní druhy, nicméně dvě čeledi se vyskytují v mořském prostředí. Obývají všechny kontinenty s největší diverzitou v Jižní Americe. V současné době se dělí do 34 čeledí. Sumci jsou charakterističtí velkou proměnlivostí a přestavbami lebečních kostí, často je přítomná tuková ploutvička, nemají šupiny a tělo je někdy kryto kostěnými štítky, které stojí jednotlivě nebo do sebe zapadají. Mají malé oči, což souvisí s jejich, povětšinou noční, aktivitou. Okolo ústního otvoru mají od jednoho do čtyř párů vousků.



Obr. 15r. Sumci (Siluriformes)

Čeď sumeckovití (Ictaluridae) obsahuje výhradně sladkovodní druhy. Jsou to všežravci, obývají vody od Severní a Střední Ameriky. Do Evropy byl introdukován **sumeček americký** (*Ictalurus nebulosus*), který se na některých místech dobře uchytí.

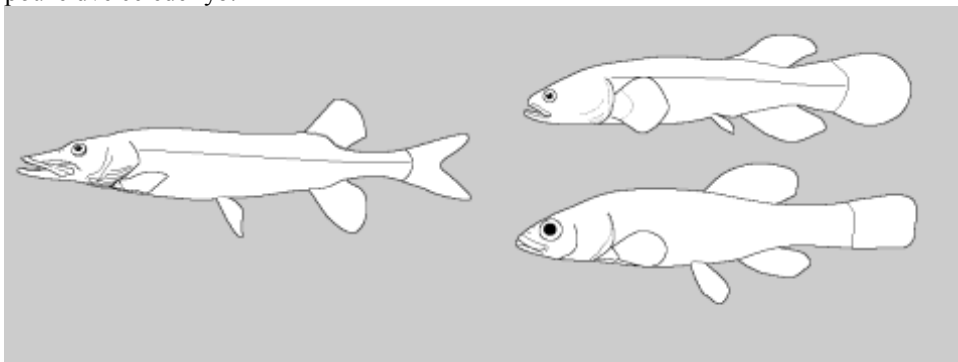
Do čeledi sumcovití (Siluridae) patří jeden z největších druhů sladkovodních ryb, je jím **sumec velký** (*Silurus glanis*), jeho potravu tvoří především ryby. Může dosáhnout hmotnosti kolem 300 kg a délky přes 4 m. Sumec je také často chován v akvakulturách jako doplňkový druh. Z čeledi keříčkovcovití (Clariidae) je znám akvakulturně chovaný druh **keříčkovec červenolemý** (*Clarias gariepinus*), původem z Afriky, který se často používá ve smíšených obsádkách spolu s tilápiemi, jeho produkce přesahuje 2000 t. Celá čeď je charakteristická nadžaberním přídatným dýchacím orgánem. Ročně se vyprodukuje přibližně 75 tisíc tun této ryby. Mezi akvarijní ryby z čeledi pancéřníčkovití (Callichthyidae) patří například rod *Corydoras*. Z čeledi krunýřovcovití (Loricariidae) je známý přísavný sumeček, který pomáhá čistit skla akvárií **krunýřovec** (*Ancistrus* sp.).

Nadřád: (Protacanthomorpha)

Obsahuje několik vzdáleně příbuzných mořských, sladkovodních a anadromních řádů ryb. Patří sem: štiky, blatňáci, kurušky a všechny ryby lososovitě.

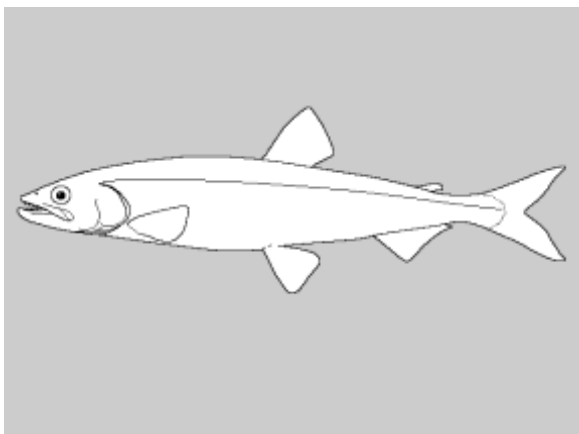
Řád: štikotvární (Esociformes) (obr. 16r)

Ryby tohoto řádu jsou sladkovodní predátoři severní hemisféry s cirkumpolárním rozšířením. Řád zahrnuje pouze dvě čeledě ryb.



Obr. 16r. Štikotvární (Esociformes)

Obligatorními predátory jsou zástupci čeledi štikovití (Esocidae). V Evropě je hojně vysazován do volných vod původní druh **štika obecná** (*Esox lucius*). Často se jako doplňkový druh přisazuje do rybníků. Je to stanovištní predátor s denní aktivitou, lze jej využít pro kontrolu tzv. plevelných ryb z čeledi kaprovitých. Druhou čeledí tohoto malého řádu jsou blatňákovití (Umbridae), obývající především zarostlá mrtvá ramena. Jediným evropským zástupcem je v povodí Dunaje rozšířený druh **blatňák tmavý** (*Umbra krameri*), patříci mezi silně ohrožené organizmy, díky likvidaci jeho přirozeného prostředí.



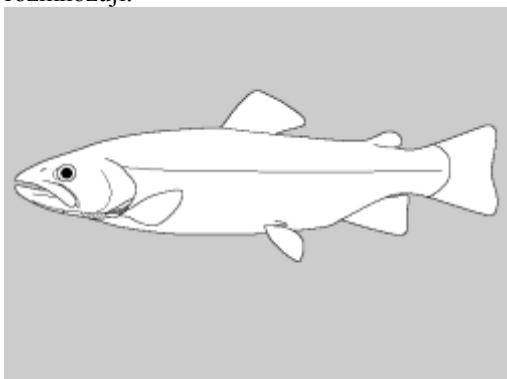
Obr. 17r. Koruškotvární (Osmeriformes)

Řád: Koruškotvární (Osmeriformes) (obr. 17r)

Jsou to obecně malé, stříbřité, podélně protažené pelagické ryby obývající vodní sloupec v různých hloubkách, žijí v mořích, ale na tření vytahují do řek. Nad řitní ploutví je často umístěna tuková ploutvička. Jejich rozšíření je na severní polokouli v Atlantickém a Tichém oceánu. Z čeledi koruškovití (Osmeridae) má ekonomický význam v severním Atlantiku rozšířená **koruška evropská** (*Osmerus eperlanus*) a **huňáček severní** (*Mallotus villosus*). Dohromady se těchto dvou druhů vyloví okolo 8000 tun.

Řád: Lososotvární (Salmoniformes) (obr. 18r.)

Do tohoto řádu patří lidem velmi známé ryby jako losos, pstruh, síh, lipan, siven. Řád zahrnuje jednu čeleď s 66 známými druhy. Jsou charakterizováni torpédovitým tvarem těla přítomností tukové ploutvičky a velmi malými šupinami. Mnozí zástupci jsou anadromní a podstupují dlouhé migrace z moře proti proudu řek na trdliště, kde se rozmnožují.



Obr. 18r. Lososotvární (Salmoniformes)

Jediná čeleď celého řádu, lososovití (Salmonidae), zahrnuje anadromní, ale i čistě sladkovodní druhy a formy. Jsou typičtí výrazným pohlavním dimorfizmem, který nabývá na výrazu především v období tření. Nejznámějším je zřejmě **losos obecný** (*Salmo salar*), který podniká třecí tahe z Atlantského oceánu a přilehlých moří do řek, kde většinou po vytření hyne. Zajímavé je, že se vrací do řek, kde se vylíhl, zapamatuje si chuť vody mateřského toku a vrací se na stejné místo po dosažení dospělosti. Výstavbou mnoha příčných překážek v toku se jeho migraci do mnohých řek zabránilo. Losos je však také důležitým akvakulturním druhem, ve velkém množství je chován na severu Evropy v klecových odchovnách v moři. Jeho produkce přesahuje 800 tis. tun ročně. **Pstruh obecný** (*Salmo trutta*) je obyvatelem studených a čistých toků Evropy, Malé Asie a severní Afriky. Díky zájmu sportovních rybářů především v Evropě je hojně nasazován, bohužel dochází k promíchávání jednotlivých populací, což snižuje vnitrodruhovou diverzitu. **Pstruh duhový** (*Oncorhynchus mykiss*) je představitelem tichomořských lososů, tento druh je mnohem více využíván pro chov než pstruh obecný. Byl za účelem chovu introdukován na mnohá místa, kde není původní. Jeho roční produkce v akvakulturách se pohybuje okolo 500 tis. tun. **Siven americký** (*Salvelinus fontinalis*) je severoamerickým druhem, také využívaným na produkci masa. Ohroženým druhem je **hlavátka podunajská** (*Hucho hucho*), rozšířená od střední Evropy po Sibiř. Objektem sportovního rybolovu je **lipan podhorní** (*Thymallus thymallus*), který je typickým zástupcem podhorských úseků řek. V jezerech, především na severu Evropy a v Severní

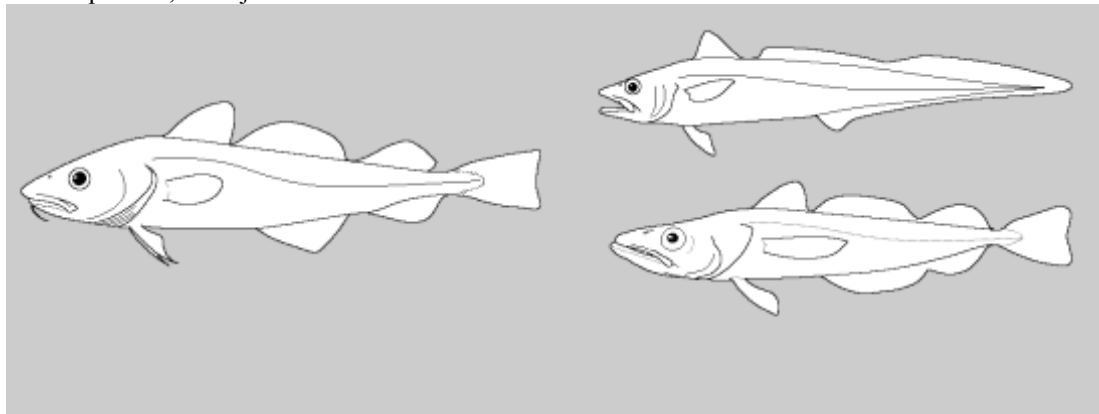
Americe žijí síhové, jedním ze zástupců, který je uměle chován ve vhodných rybnících je **síh severní** (*Coregonus lavaretus*), vytvářející mnohé formy typické pro jednotlivá jezera.

Nadřád: Paracanthopterygii

Obsahuje především mořské bentické ryby s noční aktivitou. Vyskytují se ve velkých hloubkách, ale i při pobřežích. Do této skupiny patří mnohé komerčně významné druhy jako tresky a štikozubci.

Řád: Hrdloploutví (Gadiformes) (obr.19r.)

Tento řád zahrnuje přibližně 480 známých především mořských druhů. Jedna z jejich charakteristik je dlouhá hřbetní ploutev, která je často rozdělena do několik částí.



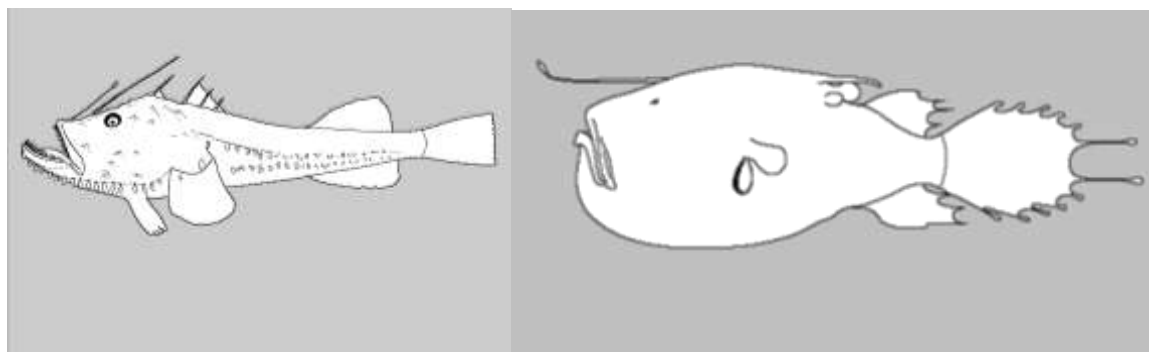
Obr. 19r. Hrdloploutví (Gadiformes)

Do čeledi štikozubcovití (Merlucciidae) patří mořské dravé ryby s protáhlým tělem a většinou dvěma hřbetními ploutvemi. Na rozdíl od tresek nemají na bradě přítomen nepárový vous. Mají nápadná ústa opatřená zuby. Je známo 13 druhů. V Atlantském oceánu žije ekonomicky významný druh **Štikozubec obecný** (*Merluccius merluccius*) dosahuje velikosti 120 cm, u nás je známý pod jménem mořská štika nebo hejk. Ročně se ho vyloví kolem 130 000 t.

Čeleď treskovití (Gadidae) mají hřbetní ploutev rozdělenou na tři části, často je u nich přítomný jeden vous na bradě. Břišní ploutve jsou v posunutý před ploutve prsní, někdy jsou přeměněny v krátké filenty se senzorickou funkcí. Tresky jsou až na jednu výjimku mořské chladnomilné ryby. **Mník jednovousý** (*Lota lota*) obývá studené sladké vody Evropy a Asie. **Treska obecná** (*Gadus morhua*) je největším zástupcem dosahuje hmotnost přes 90 kg. Její populace jsou však značně přelovené, jedná se o jednu z ekonomicky nejvýznamnějších ryb. Její úbytek byl nahrazen druhem **treska pestrá** (*Theragra chalcogramma*), která se vyskytuje v severních částech Tichého oceánu. Je nejlovenější treskou, její roční výlov se pohybuje okolo 6 milionů tun.

Řád: Ďasové (Lophiiformes) (obr. 20r.)

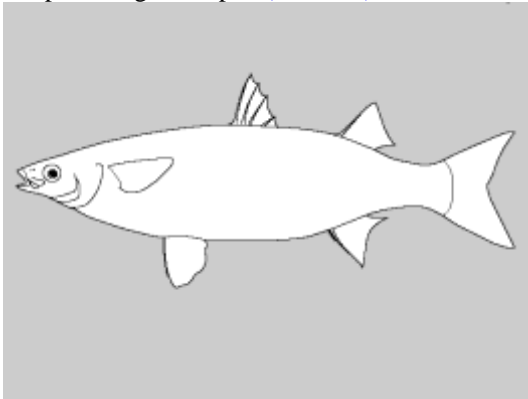
Mořští ďasové jsou vývojově nepokročilejším řádem skupiny Paracanthopterygii, jsou to velmi diverzifikované a často bizarně vyhlížející ryby obývající dno moří. Mnohé druhy se, ale přizpůsobily životu v hlubinách i pelagiálu. Typické je pro ně zařízení zvané illicium, je to přeměněný první paprsek hřbetní ploutve jakousi vábničkou, kterou lákají svou kořist před často ohromná ústa.



Obr. 20r Ďasové (Lophiiformes)

Významným zástupcem čeledi ďasovití (Lophiidae) je u břehů Evropy žijící **ďas mořský** (*Lophius piscatorius*), který má v oblastech svého výskytu ekonomický význam, jeho roční výlov představuje asi 60.000 tun. **Tykadlovka holboellova** (*Ceratius holboelli*) z čeledi tykadlovkovití (Ceratiidae) je příkladem pohlavního dimorfizmu. Samice dorůstá velikosti až 1 m, zatím co samci jsou mnohonásobně menší, velicí pouze od několika mm po 16 cm. Tento dimorfismus je účelným přizpůsobením hlubokomořským podmínkám, kde tykadlovky žijí. Problémem v takových podmínkách jako jsou hlubiny oceánu je ve tmě především při nízké početnosti ryb najít partnera pro rozmnožování. Zmíněný druh to řeší tak, že pokud se samci podaří najít samici zakousne se do jejího těla a postupně redukuje své vnitřní orgány. Krevní oběh samce se propojuje se samicí a stává se z něj jen jakýsi přívěsek na těle samice na produkci spermií. Nejvíce byli na jedné samici nalezeni tři přirostlí samci.

Skupina Mugilomorpha (obr. 21r.)



Obr. 21r. Mugilomorpha

Řád: Cípalové (Mugiliformes)

Cípalové jsou ryby žijící při pobřeží moří a oceánů často migrující do ústí řek. Mohou žít ve vodách s různou salinitou. Potravu, kterou tvoří jak rostliny tak živočichové, vyhledávají při dně. Mají dvě oddělené hřbetní ploutve, z nichž první tvoří čtyři trny a ošupenou hlavu. Mohou dosahovat velikostí do 1 m. Mají hospodářský význam. Řád obsahuje 1 čeleď cípalovití (Mugilidae) s asi 80 druhy. Jedna z nejrozšířenějších ryb světa je **cípal hlavatý** (*Mugil cephalus*), který se vyskytuje při pobřeží všech kontinentů, kromě Antarktidy. Ročně se ho uloví okolo 50 000 tun.

Skupina Atherinomorpha

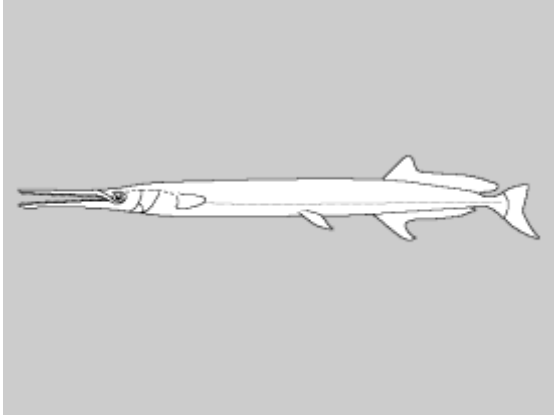
Zahrnuje ryby, které obývají v mořích vody těsně pod hladinou a sladkovodní ryby často adaptované na různé i extrémní biotopy. Zahrnuje gavúny, jehlotvárné a halančíkovce.

Řád: Gavúni (Atheriniformes)

Gavúni jsou obecně malé, stříbřité ryby s dvěma oddělenými hřbetními ploutvemi, produkují velké jikry s různými výběžky, které je pomáhají zachytit na třecí podklad. Čeleď duhovkovití (Melanotaeniidae) jsou sladkovodní ryby Austrálie a Nové Guineje se silným barevným pohlavním dimorfizmem. Některé druhy jsou chované v akváriích například **duhovka australská** (*Melanotaenia macculochi*). Z čeledi Atherinidae se zmíníme o druhu **aterina obecná** (*Atherina mochon*), která má omezený ekonomický význam především v Černém a Kaspickém moři. Je to drobná štíhlá rybka žijící v hejnech v pelagiálu, může však pronikat i do řek.

Řád: Jehlicotvární (Beloniformes) (obr. 22r)

Zástupci jsou charakterističtí z boku zploštěným jehlicovitým tvarem těla, spodní lalok ocasní ploutve je často delší. Řada druhů má protažené čelisti. Dorůstají velikosti do 1 m. Do řádu patří 5 čeledí s asi 190 druhy.

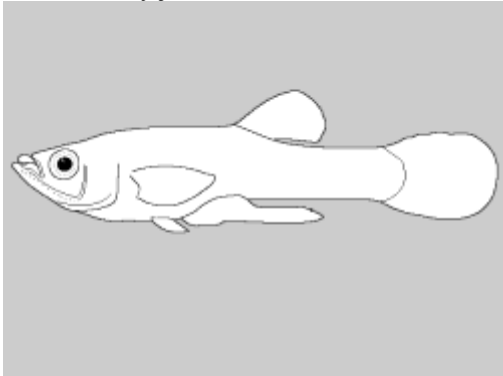


Obr. 22r. Jehlicotvární (Beloniformes)

Do čeledi jehlicovití (Belonidae) se řadí druh **jehlice rohozobá** (*Belone belone*), která obývá břehy Evropy a Afriky. Je to dravá hejnová ryba jenž se loví pro své chutné maso, které má však nazelenalou barvu. Roční výlov je výlov asi 4000 tun.

Řád: Halančíkovci (Cyprinodontiformes) (obr. 23r)

Zástupci řádu obývají sladké a polosladké vody Asie, Afriky, Ameriky i Evropy. Většinou se jedná o drobné rybky z válcovitou přední částí těla, zploštělou zadní částí a jednou hřbetní ploutví. Mají vysunovatelnou horní čelist. Řítní ploutev je, u samců některých čeledí, přeměněna na pářící orgán tzv. gonopodium. Mnohé druhy vykazují značnou toleranci k různým extrémním podmínkám jako je vysoká salinita nebo teplota. Obývají často temporální vody, kde některé druhy žijí pouze v období dešťů, do další sezóny přežívají pouze jikry, které čekají na svůj vývoj v bahně než znovu zaprší. Některé druhy jsou živorodé. Z tohoto řádu je znám **Rivulus marmoratus** z jižní Floridy jenž je schopen samooplození, jediná přeživší ryba je tak schopna založit novou generaci. Častý je také sexuální dimorfismus, velikosti dosahují tyto ryby jen okolo 5 cm.



Obr. 23r. Halančíkovci (Cyprinodontiformes)

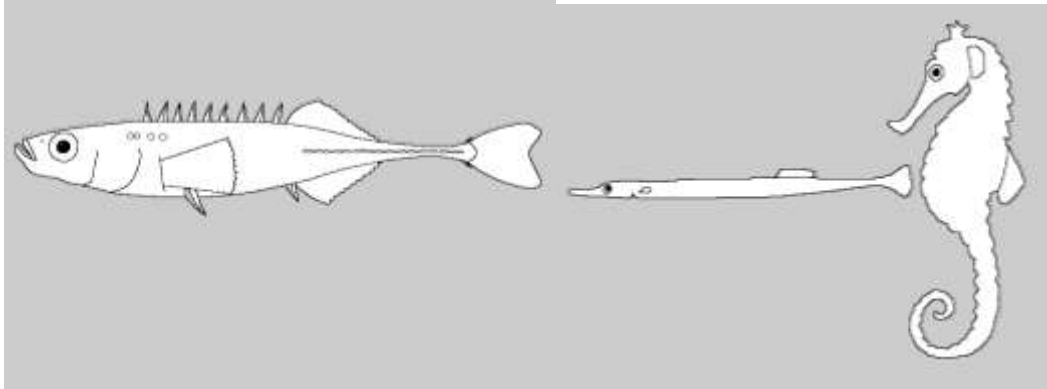
Do čeledi samarukovití (Valenciidae) patří pouze jeden kriticky ohrožený druh **samaruk španělský** (*Valencia hispanica*). Je sladkovodním druhem obývajícím spodní části toků před vyústěním do moře, někdy bývá uloven i v brakické vodě. Vyskytuje se jen na několika místech ve Španělsku, Itálii a západním Řecku. Z čeledi živorodkovití (Poeciliidae) uvedeme některé známé akvarijní ryby jako je například **živorodka duhová** (*Poecilia reticulata*) známá spíše pod jménem paví očko, pochází ze střední Ameriky, stejně jako známé mečovky druh **mečovka mexická** (*Xiphophorus helleri*). Samci mají spodní lalok ocasní ploutve protažený do tvaru jakéhosi mečičku z čehož se odvodilo jejich české jméno. Velmi rozšířeným druhem, introdukovaným na mnohá místa ve světě z důvodů likvidace komářích larev, je **živorodka komáří** (*Gambusia affinis*), která velmi ráda požívá i larvy komára rodu *Anopheles*, jež jsou přenašečem malárie.

Skupina Percomorpha

Zahrnuje několik řádů evolučně nejpokročilejších ryb: Zmíníme se o volnoostných, ropušnicovitých, ostnoploutvých, platýsech a čtyřzubcích.

Řád: Volnoostní (Gasterosteiformes) (obr. 24r.)

Jsou to malé rybky s kostěnými štítky na těle, břišní ploutve jsou u nich umístěné na hrudi, mají malá vysunovatelná ústa. Plynový měchýř je přítomen, není však propojený se střevem. Řád zahrnuje 11 čeledí s přibližně 210 druhy.



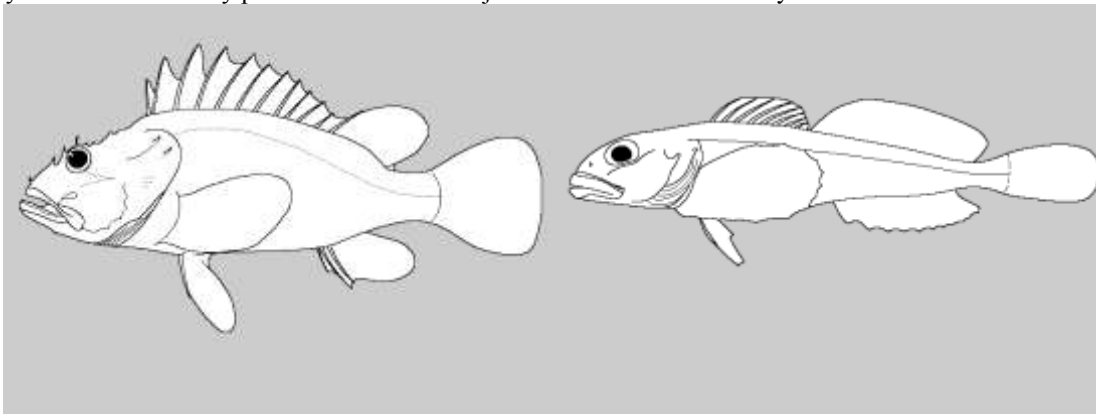
Obr. 24r. Volnoostní (Gasterosteiformes)

Do čeledi koljuškovití (Gasterosteidae) náleží druh **koljuška obecná** (*Gasterosteus aculeatus*), má před vlastní hřbetní ploutví většinou tři trny, žije ve sladkých a pobřežních vodách Evropy, je rozeznáváno několik forem, zřejmě se jedná o samostatné druhy. Je u nich přítomen pohlavní dimorfismus a vyvinuta péče o potomstvo.

Čeď jehlovití (Singnathidae), do této čeledi patří mořské jehly a koničci. Jedná se o značně modifikované ryby. Jejich tělo je protaženo a opatřeno kostěnými kroužky, který vytváří jakousi vnější kostru. U řady druhů dochází k redukci ploutví, u mořských koníků je ocas přeměněn v přichycovací orgán, mají také kolmé postavení hlavy vůči tělu. Velkou zajímavostí této skupiny je, že samec se stává „gravidním“ po tom co samice naklade jikry na spodní část těla samce, který je opatruje do vylíhnutí. Tak je tomu například u druhu **jehla mořská** (*Syngnathus typhle*). U mořských koníků je u samců k tomuto účelu dokonce vytvořen břišní vak, na inkubaci jiker. Znáмым zástupcem je **koníček tečkovaný** (*Hippocampus ramulosus*).

Řád: Ropušnicotvární (Scorpaeniformes) (obr. 25r.)

Jsou to především mořské bentické ryby s výjimkou sladkovodních vranek (Cottidae). Mnoho ropušnicotvárných ryb má na hlavě různý počet trnů. Řád zahrnuje 25 čeledí s asi 1300 druhy.

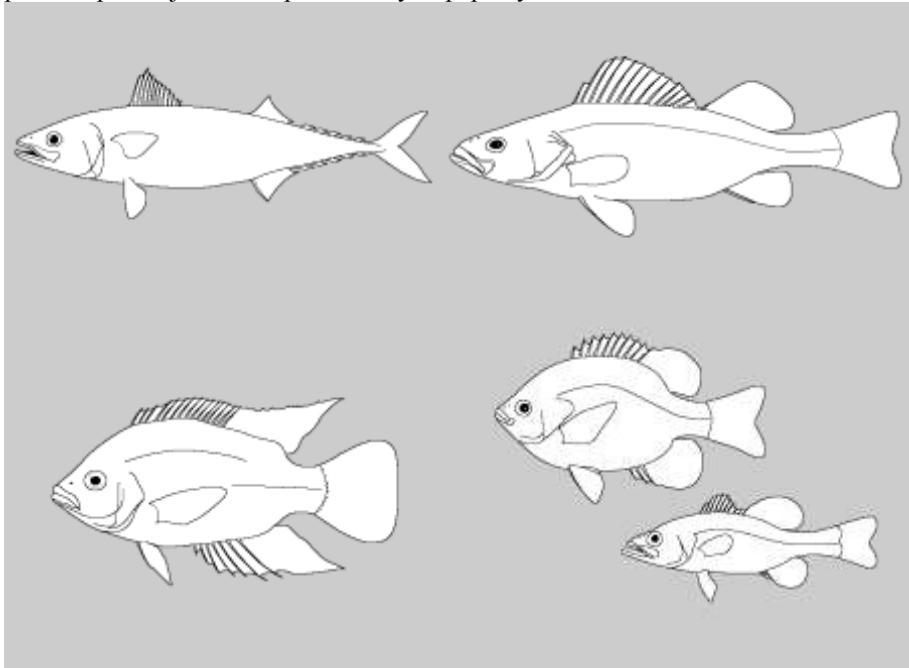


Obr. 25r. Ropušnice (Scorpaeniformes)

Z čeledi ropušnicovití (Scorpaenidae) je hospodářsky významný **okouník mořský** (*Sebastes marinus*), který se hojně loví v Barentsově moři, často obývá velké hloubky, je živorodý, rodí již pohyblivý plůdek. Celosvětový výlov se pohybuje okolo 400 000 tun. **Ropušnice obecná** (*Scorpaena scrofa*). Obývá skalnaté útesy příbřežních vod moří. Ropušnice mají jedový aparát na trnech ploutví. Jed je termolabilní a po zahřátí nad cca 50 stupňů se rozpadá. Ropušnice patří mezi oblíbené pochoutky. Čeď vrankovití (Cottidae) je zastoupena kromě mořských i sladkovodními druhy, které obývají většinou horní toky řek. Je dokonale přizpůsobená rychle tekoucím vodám. Ukrývá se většinou pod kameny, kde se živí vodními bezobratlými. V Evropě se často vyskytuje druh **vranka obecná** (*Cottus gobio*). Z čeledi hranáčovití (Cyclopteridae) je pro produkci nepravého kaviáru loven atlantický druh **hranáč šedý** (*Cyclopterus lumpus*).

Řád: Ostnoploutví (Perciformes) (obr. 26r)

Je největším řádem obratlovců vůbec, zahrnuje 148 čeledí s přibližně 9300 druhy. Evoluční úspěšnost ostnoploutvých je ohromná stejně jako jejich diverzita. Obývají sladké i slané vody po celém světě. Mají většinou ktenoidní šupiny a trny v ploutvých v různém počtu. Hřbetní ploutev je často rozdělená na dvě části, přičemž přední je tvořena pouze tvrdými paprsky.



Obr. 26r. Ostnoploutví (Perciformes)

Čeď robalovití (Centropomidae) jsou mořské, brakické i sladkovodní dravé ryby. Jmenujme druh **robalo nilský** (*Lates niloticus*), známý však spíše pod jménem nilský okoun. Tato ryba je průmyslově lovena například v jezeře Victoria ve východní Africe, kam byl nešťastně introdukovan v roce 1954. Od té doby vymizelo mnoho endemických cichlid, jeho introdukce navíc značně pozměnila socioekonomickou strukturu obyvatel obývajících břehy jezera. Dnes je velká část výlovu vyvážena do vyspělých států a na místě jeho produkce zůstává zničený ekosystém a hlad. Akvakulturně chovaným druhem je **morčák evropský** (*Dicentrarchus labrax*) z čeledě morčákovití (Moronidae). Obývá pobřežní vody Evropy, vyznačuje se velmi kvalitním a chutným masem. Čeď kanicovití (Serranidae) jsou dravé ryby tropických a subtropických moří. K jejich typickým znakům patří skřelová kost obvykle se třemi trny, šupiny mají většinou ktenoidní. Hřbetní ploutev je spojená, někdy vykrojená mezi přední trnitou a částí s měkkými paprsky. Některé druhy jsou hermafrodité, část života žije jedinec jako samec a část jako samice. Hojným zástupcem v mediteránu je například **kanic písmenkový** (*Serranus scriba*) u kterého bylo popsáno samooplození.

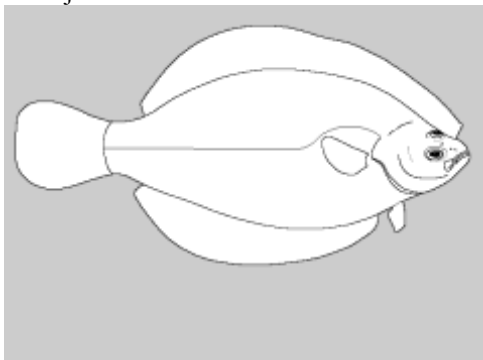
Do čeledi okounkovití (Centrarchidae) jsou řazeny severoamerické sladkovodní ryby s jedinou ploutví na hřbetě, zřetelně rozdělenou do dvou částí z nichž zadní je vyšší. Přední část ploutve je opatřena trny. **Slunečnice pestrá** (*Lepomis gibbosus*) je druh, který byl ze své severoamerické domoviny introdukovan i do Evropy, kde se rozšířil, především v jižních oblastech. U tohoto druhu je vyvinuta péče o potomstvo. **Okounek pstruhový** (*Micropterus salmoides*) je v USA oblíbenou rybou sportovního rybolovu. Za stejným účelem byl introdukovan do mnohých oblastí mimo svůj původní areál, kde však v místech s vysokým endemismem vytlačuje původní ichtyofaunu. Živí se především drobnými rybami, stejně jako slunečnice buduje samec hnízda a ochraňuje snůšku. Čeď okounovití (Percidae) je jedna z neúspěšnější skupin sladkovodních ryb. Je známo přes 160 druhů. V Eurasii je široce rozšířen druh **okoun říční** (*Perca fluviatilis*), oblíbená ryba sportovních rybářů, má velmi chutné maso. Akvakulturně je chován **candát obecný** (*Sander lucioperca*) původní ve střední a východní Evropě, je to jeden z největších zástupců celé čeledi. Jeho potravou jsou především ryby. Patří k oblíbeným a vysazovaným druhům sportovního rybářství, využívá se také při obhospodařování vodárenských nádrží pro kontrolu planktonofágních druhů ryb. Čeď kranasovití (Carangidae) je zastoupena rybami, které žijí ve slaných či brakických vodách všech tří světových oceánů. Tělo je kryto většinou cykloidními šupinami. Při březích Evropy se vyskytuje **kranas obecný** (*Trachurus trachurus*), žije na volné vodě nad písčitém dnem, zdržuje se většinou v hejnech. Živí se drobnou zvířenou a malými rybkami. Maso kranase je považováno za velmi chutné.

Do čeledi mořanovití (Sparidae) patří mořské ryby s jedinou ploutví na hřbetě v přední části opatřenou trny. Dosud je známo přes 100 druhů. Jedním z mála druhů chovaných v mořské akvakultuře je **Mořan zlatý** (*Sparus aurata*). Známým druhem při březích Evropy je **oblada obecná** (*Oblada melanura*) žijící v nevelkých hejnech.

Tento druh je fytofágní, živí se nárosty řas. Čeleď klipkovití (Chaetodontidae) jsou ryby tropických a subtropických vod všech tří světových oceánů. Mají malá koncová ústa, která jsou schopná se vysunovat. Patří mezi tzv. korálové ryby, některé druhy jsou velice pestře zbarvené. Některé mají vytvořenou v zadní části těla tzv. oční skvrnu na zmatení případného predátora, který většinou útočí na hlavu. Některé zástupci této čeledi jsou s oblibou chováni v akváriích, i když nepatří ke snadně chovatelným rybám. Do čeledi pomcovití (Pomacanthidae) patří mořské tropické ryby se zřetelným trnem na skřetové kosti. Často jsou velmi pestře zbarvení, žijí v blízkosti korálových útesů, jednotlivě nebo v páru. Jsou to ryby teritoriální, proto je vhodné v akváriu chovat pouze jednoho jedince. Čeleď vrubozubcovití (cichlidy) (Cichlidae) jsou charakteristické svou vysokou druhovou bohatostí, mnohé druhy vznikaly v poměrně nedávné době, celá skupina je velice adaptabilní. Vyskytují se v Jižní a Střední Americe až po Texas, v Africe, v Asii od Blízkého Východu až po Indii. Boční čára je přerušovaná, je tvořena dvěma částmi, přičemž přední je výše. Mají jen jednu hřbetní ploutev. Tvar těla je velmi variabilní. **Tilápie nilská** (*Oreochromis niloticus*) je jeden z významných akvakulturních druhů tropických a subtropických oblastí, původem z Afriky z povodí Nilu. Tilápií, včetně dalších chovaných druhů, se ve světě v akvakultuře vyprodukuje kolem 600 000 tun. Mnoho druhů cichlid je s oblibou chováno v akváriích - patří sem například **terčovci** rodu *Symphysodon* nebo **vrubozubec paví** (*Astronotus ocellatus*) z Jižní Ameriky. Do čeledi sapínovití (Pomacentridae) patří **klaun očkatý** (*Amphiprion ocellaris*) mořský druh známý svým symbiotickým životem se sasankami, mimo jiné tento druh byl hlavním hrdinou filmu „Hledá se Nemo“. Čeleď pyskounovití (Labridae) je druhou nejpočetnější skupinou mořských ryb. Jsou charakterističtí svými ozubenými ústy, tělo je pokryto cykloidními šupinami. Některé druhy žijí jako tzv. čističi, obírají ektoparazity z ostatních ryb. Ve Středozezemním moři se můžeme často setkat s druhem **kněžik duhový** (*Coris julis*), který se zdržuje v blízkosti skal porostlých řasami.

Slizounovití (Blenidae) je čeleď především mořských ryb, několik druhů žije však také v brakické nebo sladké vodě. Mají holé tělo, hlava je obvykle tupě zakončená, čelisti jsou ozubené, na hřbetě mají dlouhou hřbetní ploutev. Dospělci obvykle nemají plynový měchýř. Jsou to typické ryby příbojového pásma moří. **Slizoun sfinga** (*Aidablennius sphynx*) je nápadný druh s dlouhými růžkatými výrostky na hlavě. Sladkovodním druhem je **salárie říční** (*Salaria fluviatilis*), vyskytující se v řekách Mediteránu.

Zástupci čeledi hlaváčovití (Gobiidae). Hlaváči žijí v mořích, brakických i sladkých vodách, především v tropech a subtropích. Břišní ploutve mají obvykle tvar přísavky a pomáhají rybám se udržet na místě. U některých druhů jsou nápadné výrůstky na hlavě. Celá čeleď obsahuje téměř 1900 známých druhů, patří mezi nejpočetnější čeledi spolu s kaprovitými a vrubozubcovitými. Čeleď soltýnovití (Sphyraenidae) jsou dravé mořské ryby tropů a subtropů. Známým druhem je **soltýn barakuda** (*Sphyraena barracuda*), vyskytující se v Atlantském oceánu a přilehlých mořích. Významnou skupinou z pohledu lovného rybářství je čeleď makrelovití (Scombridae). Jsou to mořské dravé ryby, velmi dobří plavci, žijící v hejnech. Na hřbetě mají dvě oddělené hřbetní ploutve, na konci těla často navazuje ještě několik malých ploutviček. Tělo pokrývají malé cykloidní šupiny. U tuňáků se nezávisle vytvořila endothermie. Významní zástupci jsou **tuňák obecný** (*Thunnus thynnus*) a **makrela obecná** (*Scomber scombrus*). Příbuznou skupinou je čeleď mečounovití (Xiphiidae) - **mečoun obecný** (*Xiphias gladius*) je schopen plavat rychlostí až 130 km v hodině, patří mezi oblíbené trofejní ryby sportovního rybolovu. Mezi sladkovodní akvarijní ryby patří zástupci čeledi (Helostomatidae) - čichavec líbající (*Helostoma temmickii*). Oblíbené akvarijní rybky jsou tzv. labyrintky čeledi (Belontiidae). Mají vytvořený přídavný nadžaberní labyrintní dýchací orgán. Oblíbeným druhem je bojovnice pestrá (*Betta splendens*). U tohoto druhu se však musí samci umisťovat odděleně, jejich souboje často končí smrtí jednoho z nich.



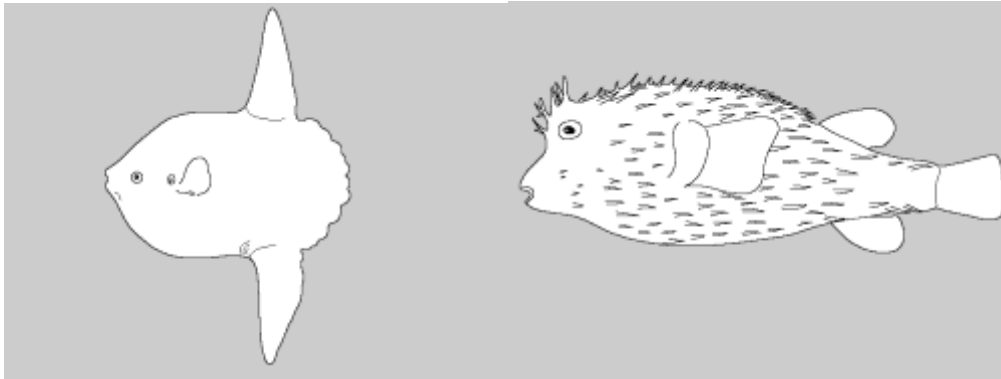
Obr. 27r. Platýsi (Pleuronectiformes)

Řád: Platýsi (Pleuronectiformes) (obr. 27r)

Jsou to asymetrické, především mořské ryby, které v dospělosti leží na jednom z boků. Juvenilní jedinci se však rodí bilaterálně souměrní, žijí pelagicky a teprve postupem času přecházejí k životu u dna, během metamorfózy se jim stěhuje oko na svrchní stranu těla, buď na levou nebo na pravou, což bývá druhově specifický znak.

Obývají příbřežní dna moří a žíví se tamní zviřenou. Nemají plynový měchýř, častá je u nich barvoměna, kdy opticky splývají s povrchem dna na kterém leží (tzv. mimetismus). U platýsů se vyskytují oba typy šupin cykloidní i ktenoidní, někdy je tělo pokryto kostěnými hrbolky. Některé druhy mohou dosáhnout velikosti 3 m. Do řádu náleží 11 čeledí s asi 570 druhy, nichž čtyři jsou sladkovodní.

Mnohé druhy mají hospodářský význam z čeledi **platýsovití (Pleuronectidae)** sem patří například **platýs velký (Platessa plateja)** žijící v severovýchodní části Atlantského oceánu. Dožívá se až padesáti let. Ročně se ho loví okolo 180 000 tun. Další významnou čeledí platýsů jsou tzv. mořské jazyky čeled' **jazykovití (Soleidae)** známým zástupcem ze severovýchodního Atlantiku je **jazyk obecný (Solea vulgaris)**, kterého se loví okolo 55 000 tun ročně.



Obr. 28r. Čtverzubci (Tetraodontiformes)

Řád: Čtverzubci (Tetraodontiformes) (obr. 28r.)

Dají se označit jako evoluční vrchol celého systému ryb. Jsou nejvíce odvozenou skupinou, mají vysoký stupeň redukce či srůstu jednotlivých kostí a nejmenší počet chromozómů mezi obratlovci. Celý řád obsahuje 9 čeledí s asi 340 známými druhy. Jméno řádu souvisí s jejich typickým znakem, tím je obyčejně přítomnost čtyř zubovitých struktur v čelistech. Často dokáží zněkolikanásobit svůj objem napumpováním vody či vzduchu do přední části trávicí trubice. Vydávají zvuky buď třením svých „zubů“ nebo chvěním plynového měchýře. V havajštině se užívá pro druh **ostelec oranžovoproužkatý (Rhinecanthus acuelatus)** z čeledi ostencovití (Balistidae), název „humuhumu nukunuku apua'a“, což ve volném překladu znamená „ryba která šije jehlou a chrochtá jako prase“. Žaberní otvory jsou velmi malé, šupiny jsou často přeměněny v trny nebo destičky. Plynový měchýř je u většiny zástupců přítomen, chybí u měsíčníků. Žijí v tropických a subtropických mořích, několik druhů vstupuje i do sladkých vod. Žíví se obvykle potravou, která není pro ostatní ryby dostupná, jako jsou mořské houby, ostnokožci či medúzy. Maso čtyřzubců je velmi chutné a filety jsou bez kostí. Jejich vnitřnosti však obsahují velmi silný jed tetraodotoxin, který způsobuje u lidí po pozření smrt. Z čeledi **čtverzubcovití (Tetraodontidae)** se v Japonsku připravuje pokrm z druhu **čtverzubec skvrnitý (Takifugu vermicularis)**. Tato ryba je spíše známá pod japonským názvem „Fugu“ požívání této ryby není bez rizika, nicméně konzumentů přináší příjemné opojení. V některých obchodech se můžeme setkat s prodejem vypreparovaných nafouklých ježiků z čeledi ježikovití (Diodontidae), kteří se v případě napadení nafukují do kulovitěho tvaru, přičemž jim z těla odstávají nápadné trny. V tomto stavu se také preparují. Za nejbizarnějšího zástupce celého řádu by se mohl označit druh **měsíčník svítivý (Mola mola)** z čeledi měsíčníkovití (Molidae).

Literatura:

- Gene S. Helfman, Bruce B. Doplete, Douglas E. Facey: Diversity of Fishes, Blackwell Science, 1997
 Lubomír Hanel: Ryby 1, Ryby 2, v edici Svět zvířat, Albatros 2000
 Vlastimil Baruš, Ota Oliva: Mihulovci a ryby 1 a 2, Academia, 1995
 Vendula Šlechtová: Připravovaná skripta z ichtyologie
 Zbyněk Roček: Historie obratlovců, Academia 2002
 Nelson, JS, 1994: Fishes of the world. John Wiley & Sons, Inc., New York, 1994.

Obrázky ryb byly použity z databáze Fish Base

Upravené obrázky fylogenetických vztahů jsou z knihy „Diversity of Fishes“ odkazy na webové stránky:

Stránky týkající se systému ryb a fylogeneze:		
Eschmayerův katalog ryb	jeden z nejlepších seznamů druhů ryb uspořádaných dle systému	http://www.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/
Fish Base	základní vyčerpávající a stále doplňovaná	http://www.fishbase.org

	databáze včetně výukového webu	
Tree of Life	klikací fylogenetické stránky, velmi pěkné, vždy aktuální	http://tolweb.org/tree/
Ichthyology Web Sites	soubor odkazů na různé ichtyologické stránky	http://www.nrm.se/ve/pisces/othepage.shtml.en
Mikko's Phylogeny Archive	pouze „klikací“ fylogenetický strom (bez podrobnějších informací), ale aktuální	http://www.fmnh.helsinki.fi/users/haaramo/Metazoa/Deuterostoma/Chordata/Actinopterygii/Teleostei.htm