

RYBY *Osteichthyes*

- torpédovité tělo, modifikace
 - kožní kostra: kostěné šupiny 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 –párové plicní vaky, nepárový plynový měchýř
 - redukované žaberní přepážky, žaberní lupínky na žaberních obloucích
 - 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

Ekologie ryb

Poikilothermové - rozpětí, zimní a letní strnulost , naši strnulost při 6 - 4 °C, letní spánek v tropech (bahník).

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

Výrůstky (řasovník rozedraný), krunýře, trny (čtverzubci). Elektrické orgány (hl. orientace).

Vztahy (symbióza - *Amphiprion* x sasanka, komenzalismus - štítonoš (*Echeneis*) na kůži žraloků, parazitismus - sumeček candiru – *Vandellia* - 6 cm, ø 3 mm - močová trubice, háčky na skřelích, - parazitičtí samci - zvl. 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 bříše, *Protocorynus spiniceps* - trpasličí M na čele F).

Růst ryb – činitele: teplota vody (denní stupně), potrava. Druhy krátkověké (annuální) – dlouhověké.

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, stěvle, 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 i.) s **aklimatizací** (úspěšné rozmnožování).

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):

- I. střední devon - *Palaeoniscoidei* → chrupavčité *Chondrostei* a násadcoploutvé *Brachiopterygii*
- II. trias - mnohokostnaté ryby (*Holostei*) nahrazují *Palaeoniscoidei*, vrchol v juře - vymírání
- III. začátek třetihor (od jury) - vývoj kostnatých (*Teleostei*), morfologická rozrůzněnost (30 tisíc)

System - nejednotný, postavení podle časové posloupnosti nebo podle vývojových směrů
Nově koncipovaný systém (viz vzadu) – **užití původního** (většina dostupných učebnic)

Třída: **RYBY** *Osteichthyes*

Podtř.: **Paprsoploutví** *Actinopterygii*

Redukovaný základ ploutví, paprsky. Vnitřní nozdry chybí..

Nadř.: **NÁSADCOPLOUTVÍ** *Brachiopterygii*

Mnohoploutví. Kostěná 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.

Nadř.: **CHRUPAVČITÍ** *Chondrostei*

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

Čeleď: **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. hvězdňatý - 30 kg

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

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

Nadřád: **MNOHOKOSTNATÍ** *Holostei*

Primitivní (ganoín v šupinách, fungující plicní vaky, zbytek spirální řasy, *conus arteriosus*, heterocerkní ocasní ploutev) i pokročilé (nejvýraznější potlačení chordy u ryb, těla obratlů) znaky

Řád: **KOSTLÍNI** *Lepisosteiformes*

Původnějšší, zevní podoba štiky, obratle procelní, draví, 3 m

Kostlín *Lepisosteus* (7 druhů) - k. americký (1,5 m), k. obrovský (3,5)

Řád: **KAPROUNI** *Amiiformes*

Blízcí kostňatým, cykloidní šup., do 0,8 m., dýchají plynovým měch.

Kaproun obecný *Amia calva*

Nadřád: **KOSTNATÍ** *Teleostei*

Bez rostra, homocerkní ocasní ploutev, leptoidní šupiny, zkostňatělá kostra, amfícelní obratle, *bulbus arteriosus*. Redukce kostry párových ploutví.

Physostomi - *ductus pneumaticus*, *Physoclisti* ne.

Řád: **BEZOSTNÍ** *Clupeiformes*

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

Čeľad: **TARPOŇOVITÍ**

T. atlantský - sport. rybolov, skoky

T. indický - Pacifik

SLEĎOVITÍ *Clupeidae*

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

Sleď obecný *Clupea harengus* 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, evrop. moře, konzervace

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

Placka pomořanská *Alosa alosa* - anadromní, dříve až 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* - evropská moře, 15 cm, v oleji jako sardinky, nakládání do octa, a koření

LOSOSOVITÍ *Salmonidae*

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

Losos obecný (atlantský) *Salmo salar* - severní Atlantik, do 1,5 m, 40 kg. Modrošedý hřbet, stříbřitě lesklé boky. Anadromní, strdlíce 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

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

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

Nelma obecná

Siven *Salvelinus* - aklimatizačně obtížný druh, kyselá voda

S. alpský, s. americký, s. obrovský

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

P. keta *O. keta* - S., A., tahy až 3 500 km, 2 ekol. 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., nejkval. maso

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

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

P. masu - Japonci

SÍHOVITÍ *Coregonidae*

Mnoho shodných 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* – proměnl. zbarvení, méně O₂

L. sibiřský bajkalský

KORUŠKOVITÍ

Koruška mořská - do 20 cm, horní ústa

ARAPAIMOVITÍ *Arapaimidae*

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

ŠTIKOVITÍ *Esocidae*

Tuková ploutvička chybí, 5 dravých druhů

Štika obecná *Esox lucius* - 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 *Umbra krameri*

Řád: **RYPOUNI** *Mormyriiformes*

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

Rypoun *Gnathonemus* - Nil

Řád: **MÁLOOSTNÍ** *Cypriniformes*

Weberovo ústrojí, *duct. pneumat.*, měkké ploutevní paprsky, někdy 1 - 2 tvrdé, cykloidní šupiny, 5 000 hlavně sladkovodních druhů

Podř.: **Tetry** *Characinoidei*

Ozubená ústa, tuková ploutvička. 7 čeledí, 1300 druhů

TETROVITÍ (Trnobřiší) *Characidae*

Tetry *Hemigrammus* hlavně J. Amerika

Hypheobrycon (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

Podř.: **Kapři** *Cyprinoidei*

Vychlipitelná bezzubá ústa, požerákové zuby. Málo diferencovaná trávicí trubice. Sladkovodní, chybí v Australii a Jižní Americe

KAPROVITÍ *Cyprinidae*

Nejpočetnější, hospodářsky nejvýznamnější (bělice)

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

Karas obecný *Carassius carassius* - 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 - Stř. 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, planktonožravá, hejnová, rybníky, mírně tekoucí vody

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

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

Hořavka duhová *Rhodeus sericeus* - 5 - 8 cm, samice s kladélkem do 40 jiker, dutina mlžů

Podoustev říční *Vimba vimba* - spodní ústa

Ostroretka stěhovavá *Chondrostoma nasus* - dunaj. povodí

Amur bílý *Ctenopharyngodon idella* – vodní makrocyty, introdukovaný

Tolstolobik bílý *Hypophthalmichthys molitrix* – oba rostlinný plankton

Tolstolobec pestrý *Aristichthys nobilis*

Ostrucha křivočará *Pelecus cultratus* - Morava

Parmičky, razbory - akvarijní

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 kostě. obalu. Chybí v Americe a Australii

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

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

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

Sekavčík horský *Sabanejewia aurata* - Morava,

Mřenky *Botia* - akvaria

Podř.: **Sumci** *Siluroidei*

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 - Dál. 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

Podř.: **Paúhoři** *Gymnotoidei*

Střední a Jižní Amerika, ploutevní lem, podobní úhořům

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

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: **MĚKKOPLOUTVÍ** *Gadiformes* (hrdloploutví)

Břišní ploutve před hrudními, měkké paprsky. Chybí *d. 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: HOLOBŘIŠÍ *Aguilliformes*

Hadovitě štíhlé lysé tělo (drobné šupiny) bez břišních ploutví, ploutevní lem, 350 druhů ve 20 čeledích

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 Sargas. moře - *Leptocephalus brevirostris* - Golf - 3 roky -> monté proti proudům řek.

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

ÚHOŘI MOŘŠTÍ

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

ÚHOŘI PARAZITIČTÍ

Ostré řez. zuby pro prořezání stěny

MURÉNOVITÍ *Muraenidae*

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

Muréna velká *Muraena helena* - skalnaté Středozeší, do 1,5 m,

Řád: GAVÚNI *Atheriniformes*

V kostře primitivní i pokročilé znaky. Chybí tvrdé paprsky, postranní čára nízko. Cykloidní šupiny, požerákové zuby, *Physoclisti*.

Podř.: **Letouni** *Exocoetoidei*

JEHLICOVITÍ *Belonidae*

Tropické ryby s pinzetovitými čelistmi a kuželovitými zuby.

Jehlice rohozobá *Belone belone* - evropská moře, do 90 cm, dravá, při vaření zelenají kosti

LETOUNOVITÍ *Exocoetidae*

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

Letoun měkkoploutvý *Exocoetus volitans*

POLOZOBÁNKOVITÍ *Hemirhamphidae*

Polozobánka malajská - temenní oko, delší spodní čelist

Podř.: **Halančiči** *Cyprinodontoidei*

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

CYPRINODONTIDAE

Oviparní, možnost vysychání jiker

Halančík *Aphanius* - sladké vody Středomoří

Halančík *Aphyosemion* - tropická Afrika

POECILIDAE

Živorodí

Živorodka komáří *Gambusia affinis* – severoamerická, aklimatiz. všude

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

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

Plata *Xiphophorus maculatus* - Střed. Amerika

Mečovka *X. helleri* - “

Řád: **LALŮČKOŽÁBŘÍ** *Syngnathiformes*

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

SYNGNATHIDAE

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

Řasovník rozedraný *Phyllopteryx eques* - koníček s bizardními výrůstky, řasové porosty okolo Austrálie

Řád: VOLNOOSTNÍ *Gasteriformes*

KOLJUŠKOVITÍ *Gasterosteidae*

Vřetenovité tělo, zboku 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.

Řád: ROPUŠNICE *Scorpaeniformes*

Praeoperculum spojeno s *ossa infraorbitalia*. ?Postavení?

ROPUŠNICOVITÍ *Scorpaenidae*

250 druhů, Atlantik, velká hlava s kostěnnými deskami s trny, ploutve s jedovými žlázami

Ropušnice obecná *Scorpaena porcus* - kamenité dno Atlantiku, Středozevní, Černé moře, jed nebezpečný i člověku, zvl. dětem

někdy VRANKOVITÍ *Cottidae*

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. obecný, k. písmemkový (Jadran)

OKOUNKOVITÍ *Centrarchidae*

Severoamer. 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* - akvarij. 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

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

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

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

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

SLIMULOVITÍ

Jako mník

Slimule živorodá

STŘÍKOUNOVITÍ *Toxotidae*

Vystřikování vody, srážení hmyzu

Stříkoun *Toxotes*

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* – akvarijní ryby

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 ploutvev a v ostnech skřelí

CHAENICHTHYIDAE

Antarktida, bez červených krvinek i hemoglobinu => nízký obsah O₂ v krvi (0,7 %)

PYSKOUNOVITÍ

HLAVÁČOVITÍ *Gobiidae*

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

Hlaváči *Gobius* - mořští

ŠTÍTNÍKOVITÍ

Prsní ploutve s volnými paprsky

HRANÁČOVITÍ

VRANKOVITÍ *Cottidae*

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

Vranka obecná *Cottus cottus*

V. pruhoploutvá *C. poecilopus*

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

BARAKUDOVITÍ *Sphyraenidae* (Soltýnovití)

Do 3 m, dravé, vzhled štiky

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

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

Bojovnice pestrá *Betta splendens*, čichavci *Trichogaster*, rájovec dlouhoploutvý *Macropodus opercularis* – akvariijní ryby

ŠTÍTOVCOVITÍ *Echeneidae* (někdy ŠTÍTONOŠI)

Elipsovitá přísavka z přední části hřbetní ploutve, přísání 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. 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 plyn. měch., stejné ryby v hejnu, velmi plodné

M. španělská, M. japonská - mají plyn. měchýř

TUŇÁKOVITÍ *Thunnidae*

Velké ryby - 3 m, 500 kg, tropická i subtropická moře. částeč. regulace teploty těla (povrch. 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 ocas. násadce. U plůdku zuby, později mizí, hřbetní a řitní ploutev - 2 části, břišní chybí, lysé tělo. Draví - ?omračování?, ?napadá i lodě?

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

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

JEŽÍKOVITÍ

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

HAVÝŠOVITÍ

Havýš *Ostracion* - krunýř se šestiúhelníkovitými destičkami, nemění tvar

MĚSÍČNÍKOVITÍ

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

Podtř.: **Nozdratí** *Choanichthyes*

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

Řád (podtř.): **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 nepár. 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

Řád (podtř.): **Lalokoploutví**

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

Osteolepis

Eusthenopteron

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

Latimérie podivná *Latimeria chalumnae* - 1938 - nyní 70 exempl., 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)

Třída: **NOZDRATÍ** *Sarcopterygii* (*Choanichthyes*)

Podtř.: **Lalokoploutví** *Coelacanthomorpha*

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

Podtř.: *Osteolepimorpha* (*Rhipidistia*)

Podtř.: **Dvojdyšní** *Dipnoi*

Řád: **JEDNOPLICNÍ** *Ceratodontiformes*

Řád: **DVOUPLICNÍ** *Lepidosireniformes*

Třída: **PAPRSKOPLOUTVÍ** *Actinopterygii*

Podtř.: **Chrupavčití** *Chondrostei*

Řád: **MNOHOPLOUTVÍ (NÁSADCOPLOUTVÍ)** *Polypteriformes* (*Brachiopterygii*)

Řád: **JESETEŘI** *Acipenseriformes*

Podtř.: **Kostnatí** *Neopterygii*

Řád: **KOSTLÍNI** *Semionotiformes*

Řád: **KAPROUNI** *Amiiformes*

Řád: **OSTNOJAZYČNÍ** *Osteoglossiformes*

Řád: **TARPONI** *Elopiformes*

Řád: **ALBULOTVÁRNÍ** *Albuliformes*

Řád: **HOLOBŘIŠÍ** *Anguilliformes*

Řád: **VELKOTLAMKY** *Saccopharyngiformes*

Řád: **BEZOSTNÍ** *Clupeiformes*

Řád: **MALÓUSTÍ** *Gonorhynchiiformes*

Řád: **MÁLOOSTNÍ** *Cypriniformes*

Řád: **TRNOBŘIŠÍ** *Characiformes*

Řád: **SUMCI** *Siluriformes*

Řád: **NAHOHŘBETÍ** *Gymnotiformes*

Řád: **ŠTIKOTVÁRNÍ** *Esociformes*

Řád: **KORUŠKOTVÁRNÍ** *Osmeriformes*

Řád: **LOSOSOTVÁRNÍ** *Salmoniformes*

Řád: **VELKÓUSTÍ** *Stoimiiiformes*

Řád: **MĚKKORYPÍ** *Ateleopodiformes*

Řád: **JINOŽÁBŘÍ** *Aulopiformes*

Řád: **HLUBINOVKY** *Myctophiformes*

Řád: **LESKYŇOVCI** *Lampridiformes*

Řád: **VOUSATKY** *Polymixiiformes*

Řád: **OKOUNCOVCI** *Percopsiformes*

Řád: **HRUJOVCI** *Ophidiiformes*

Řád: **HRDLOPLOUTVÍ** *Gadiformes*

Řád: **ŽABOHLAVÍ** *Batrachoidiformes*

Řád: **ĎASOVÉ** *Lophiiformes*

Řád: **CÍPALOVÉ** *Mugiliformes*

Řád: **GAVÚNI** *Atheriniformes*

Řád: **JEHLOTVÁRNÍ** *Beloniformes*

Řád: **HALANČÍKOVCI** *Cyprinodontiformes*

Řád: **MOŘATKY** *Stephanoberyciformes*

Řád: **PILONOŠI** *Beryciformes*

Řád: **PILOBŘÍŠI** *Zeiformes*

Řád: **VOLNOOSTNÍ** *Gasterosteiformes*

Řád: **HRDLOŽÁBŘÍ** *Synbranchiformes*

Řád: **ROPUŠNICOTVÁRNÍ** *Scorpaeniformes*

Řád: **OSTNOPLOUTVÍ** *Perciformes*

Řád: **PLATÝSI** *Pleuronectiformes*

Řád: **ČTVERZUBCI** *Tetraodontiformes*