

**Otázka:** Ryby

**Předmět:** Biologie

**Přidal(a):** PŠ

## Charakterista:

- patří do vyšších strunatců (mají strunu hřbetní, chordu = páteř)
- druhově nejpočetnější skupina obratlovců (27 000, v Česku 60, z toho 12 nepůvodních)
- žijí ve sladkých, slaných i brakických (delta řeky) vodách (některé dokáží v určité míře dýchat vzdušný kyslík, bahníci)
- **studenokrevní** (poikilotermní) živočichové = proměnlivá tělní teplota podle teploty okolí
- obratlovci **s neukončeným růstem** - v dospělosti se však růst značně zpomaluje
- správný název **ryby kostnaté** - mají zkostnatělou vápenitou kostru, u některých může být druhotně chrupavčitá (jeseter)

**Ryby dnes dělíme do dvou skupin:**

- **paprskoploutvé**
- **svaloploutvé** - můžeme zařadit i **čtyřnožce** (i člověka), proto se skupina ryb jako třída nepoužívá
  - skupina, která se vyvíjela od prvohor - nejdříve obývali sladké vody, do slaných se přesunuli druhotně

# Stavba

- tělo rozlišeno na hlavu (nepohyblivá, je pevně přirostlá), trup a ocas – **hydrodynamický** tvar (klade malý odpor vůči vodě)
- ploutve:
  - **párové** – prsní a břišní, fungují jako končetiny
  - **nepárové** – řitní, ocasní a hřbetní, vzniklé z ploutevního lemu
- zadní ploutev:
  - **homocerkní** – vně souměrná, vnitřně nesouměrná, většina ryb
  - **heterocerkní** – vně i vnitřně nesouměrná, jeseter
  - **difycerkní** – vně i vnitřně souměrná, úhoř
- kůže má mohutnou škáru, na povrchu tenkou pokožku, v ní jsou slizotvorné žlázy – **ochranná slizová vrstva**  
  
-> snižuje tření, brání pronikání vody a chrání před infekcemi
- ve škáře jsou **kostěné šupiny** různého tvaru, určování stáří:
  - **ganoidní** – nejstarší, tvrdé, málo pružné, kosočtverečné, mohutné (jeseter)
  - **cykloidní** – tenké, ploché, okrouhlé (většina)
  - **ktenoidní** – vznik z cykloidních, drobné zoubky (ktenie), ty usnadňují obtékání vody (okoun)

# Anatomie

## kosterní soustava

- **osifikovaná** kostra (u nejstarších chrupavčitá – jeseter)
- **lebka (1)** tvořená velkým počtem kostí, **páteř (2)** složená z obratlů a vybíhají z ní **žebra**
- ve svalovině jsou **mezisvalové kůstky** (vyztužují boky)
- kostra ploutví není spojena s kostrou trupu – **ploutevní paprsky (3)**
- po stranách lebky kosti **skřelové** (chrání žábry)
- ploutve vyztuženy **ploutevními paprsky** – kostra ploutví není spojena s kostrou trupu

## svalová soustava

- segmentované uspořádání do příčných článků (**myomery**) -> umožňují **vlnivý pohyb** těla
- myomery mají tvar písmene W; stahem svalu může vytvářet **elektrický impulz** (úhoř)

## dýchací soustava

- **žábry** – prokrvené lupínky na kostěném žaberním oblouku
  - většinou **4 páry žaberních lupínků** uložených na žaberních obloucích v žaberní dutině, 5. pár někdy přeměněn na tzv. **požerákové zuby** – pomáhají rozmělnovat potravu (kapr)
- pohyb úst a skřelí pohání proud vody s kyslíkem k žábrám krytými skřelemi = **operculum**
- ryby žijící ve vodách s nedostatkem kyslíku – **pomocné dýchací orgány:**
  - **ústní sliznice** (nouzové)
  - **labyrint** (prokrvené výběžky žaberní dutiny)
  - **sliznice střeva** (piskoř, sumec)
  - **kůže** (úhoř)
  - **plynový měchýř**
  - **plicní vaky**
  - **rozšířené výrůstky 1. žaberního oblouku** (bojovnice)
  - extrémní způsob mají lezci, kteří vydrží dlouho na souši (vzduch míchají s vodou zadrženu v obžaberním prostoru + kůže)

## trávicí soustava

- začíná ústy (tvar podle způsobu přijímání potravy) – hltan – jícen – žaludek (pouze rozšířenina) – střevo – řitní otvor – játra – slinivka (rozptýlená tkáň) – žlučník – slezina
- kaprovití mají **požerákové zuby** – mechanické rozmělnění potravy
- **plynový měchýř:**

- vznikl vychlíním jícnu - nadnáší tělo ve vodě
- u **většiny ryb** rozdělen na dvě části - **vyplněn směsí plynů**
- u **hlubinných ryb** je plynový měchýř **vyplněný olejovitým tukem** -> větší odolnost vůči hydrostatickému tlaku
- živí se masožravě, býložravě, všežravě i paraziticky

## **cévní soustava**

- **uzavřená**
- **venózní (žilní) srdce** -> srdcem protéká pouze **odkysličená krev**
- **srdce** tvořeno:
  - **1 síní** (žilami nasává krev z těla)
  - **1 komorou** (tepny vypuzuje krev do žaber a odtud dále do těla)
- velké oválné **červené krvinky s jádrem**, mohou se dělit
- **ektotermní** (studenokrevné) - teplota závisí na prostředí
- **výhoda** - nemusí tak často přijímat potravu
- **nevýhoda** - žijí v teplotním rozpětí, které je omezuje

## **vylučovací soustava**

- **párové ledviny** uložené pod páteří
- společně s vývodou vylučovací a rozmnožovací soustavy - **urogenitální vývod**
- princip **osmózy** = vyrovnávání koncentrací látek
- u sladkovodních je moč **zředěná** (hypotonická voda, hypertonická ryba, hypotonická moč)
- u mořských silně **zahuštěná** - zbavují se přebytečné soli (opak)

## **nervová soustava**

- velmi malý mozek - 5 oddílů - navazuje na něj mícha a nervy, inteligentní jako paryby
- mozeček - koordinace, střední mozek - smyslová ústředí, jsou nejrozvinutější

## smyslová soustava

- **postranní čára** (6.smysl) = **proudový orgán**
  - kanálek pod šupinami se skupinami mechanoreceptorů
  - citlivě reagují na otřesy, změny proudění a tlaku vody (vnímání překážek ve vodě, kořisti, predátorů...)
- **zrak**
  - **2 komorová oka** bez víček - akomodace přiblížením kulovité čočky k sítnici
  - spíše krátkozraké, vidí barevně (hlubokomořské zakrnělé)
- **chuťové** receptory
  - v ústní dutině ale i na hlavě a různě po těle
- **čich**
  - úhoř (cestování ze Sargasového moře pomocí čichu), losos, piraňa (vnímá krev)
- **hmat**
  - umístěn na hmatových vousech, čichové buňky v čichových jamkách (sumec, lín, kapr)
- **sluch**
  - slabý, některé ryby jsou hluché
  - u některých druhů **Weberův aparát** - propojuje sluchové ústrojí s plynovým měchýřem (měchýř = rezonátor), kapr (slyší dobře)

## rozmnožovací soustava

- většinou **gonochoristé** -> samice - párové vaječníky, **jikry**; samci - varlata, **mlíčí**
- někteří mohou měnit pohlaví během života - mečovky
- převážně **vnější oplození** (**vnitřní** živorodky a vejcoživorodé), samostatné vývody (ne kloaka)
- většinou **vývoj přímý** -> **líhnutí plůdku** (malé rybky)
- v prvních dnech života se plůdek vyživuje ze **žloutkového vaku** na břiše
- u úhoře - **nepřímý vývoj** (larva **monté**)
- někdy péče o potomstvo (klaun očkatý)
- rozmnožování = **tření**, místo tření ryby = **trdliště**
- zajímavosti:
  - **tlamovci** (cichlidy) z afrických jezer jikry přechovávají v tlamě
  - **řasovník** samec má jikry nalepené kolem svého těla a pečuje o ně
  - samice **mořských koníků** kladou jikry samcům do břišního vaku, které je nosí a opatruje

- **hořavky** kladou jikry kladélkem do škeblí či velevrubů, kde se vyvíjejí a ochraňují je – bez nich se nerozmnoží (ty pak šíří jejich larvy **glochidie**)
- samci **koljušek** staví hnízdo z vodních rostlinách, které hlídá a pečuje o jikry

## Ekologie

- ryby můžeme rozdělit na sladkovodní, mořské a brakické
- zvláštní skupinou jsou tažné, **migrace**:

1. **a) anadromní** – žijí v moři, rozmnožují se v sladkých vodách (losos)
2. **b) katadromní** – žijí ve sladkých vodách, rozmnožují se v moři (úhoř)

- sladkovodní ryby můžeme rozdělit podle rybího pásma (pelagické, bentické)
- **význam ryb**:
  - součást potravních řetězců, potrava pro člověka, mořské jako
  - zdroj **jódu** (nedostatek – porucha štítné žlázy)
  - **akvaristika**
- **ohrožení**:
  - nejvíce ohrožené mořské ryby – nadměrný rybolov, plasty a korálové útesy

## System

- třída: **Paprsoploutví**
  - nadřád: **Chrupavčití**
    - starobylá skupina, primitivnější (hodně znaků jako žraloci) – „živé fosilie“
    - chrupavčitá kostra, zachovalá chorda, ganoidní šupiny, heterocerní ocasní ploutev
    - spirální řasa ve střevě a mívají 4 vousky, býložraví
    - hlava protažena v rostrum = rypec (nejvýraznější výběžek má piloun)
    - hospodářsky velmi významní (pravý kaviár = jikry)
    - řád: **Jeseteři**
      - dnes na pokraji vyhynutí
      - **vyza velká**

- největší ryba na světě (až 8 m a 1 tuna)
- brakické vody, Kaspické a Černé moře
- třou se v jejich přítocích, kaviár
- problém - tření brání přehrady
- **jeseter malý**
  - nejmenší jeseterová ryba (až 1 m)
  - akvakultura, kaviár (Rusko)
  - řeky Evropy
- **jeseter velký**
- nadřád: **Kostnatí**
  - tělo kryté kostěnými destičkami, šupinami nebo je lysé
  - homocerkní ploutev, draví
  - řád: **Holobřiší**
    - mořští, hadovité tělo bez břišních ploutví a šupin, ostatní ploutve splynuly v ploutevní lem
    - **úhoř říční**
      - katadromní - tření v Sargasovém moři
      - larvy monté - ty se nechají unášet Gofským proudem a v našich řekách žijí do dospělosti
      - tření úhořů nikdy nikdo nespatriil, do konce larvy byly považovány za samostatný druh
    - **muréna obecná**
      - druhé čelisti (kořist zatáhne do jícnu) - inspirace pro film Vetřelec
    - řád: **Bezostní**
      - hospodářsky nejvýznamnější
      - mořské ryby bez postranní čáry, plynový měchýř ještě spojen s jícne
      - obrovská hejna, potrava pro mořské predátory (tuňáci, žraloci, kytovci) + mimořádný význam pro člověka
      - **sardinka obecná**
      - **sleď obecný**
      - **sardel obecná**
    - řád: **Sumcovití**
      - sladkovodní noční dravci
      - čelisti pokryty drobnými zoubky
      - 3 páry hmatových vousků
      - **sumec velký**
        - jedna z největších sladkovodních ryb, naše

- největší
- slizké tělo bez šupin, špatně vidí, ale dobře slyší
- obří sumci mohou mít až 3 m a přes 100 kg, může se dožít i 50 let
- řád: **Máloostní**
  - málo tvrdých ploutevnických paprsků, sladkovodní, požerákové zuby
  - kostěný orgán spojující vnitřní ucho s plynovým měchýřem (slyší) -> **Weberův orgán**
  - druhově velmi početná skupina, všežraví
  - **kapr obecný**
    - naše asi první historicky domestikovaná ryba, symbol Vánoc
    - hmatové vousky (bentos - na dně, plankton, vodní hmyz, škeble)
    - historie rybníkářství již od 12. století (Jižní Čechy - rybníky, Rožmberkové)
    - v Austrálii invazivní druh
    - 3 formy: původní je šupinatá, holá a lysec
  - **lín obecný**
  - **karas obecný** a **karas stříbřitý**
  - **cejn velký**
  - **plotice obecná**
  - **parma obecná**
- řád: **Štikotvární**
  - sladkovodní dravci
  - **štika obecná**
    - široká tlama a zahnuté zuby
    - hřbetní a řitní ploutev posunuty na konec -> rychlý start (až 30 km/h)
  - řád: **Hrdloploutví**
    - velký hospodářský význam, draví
    - **treska obecná**
    - **mník jednovousý**
  - řád: **Volnoostní**
    - malé, pomalé ryby filtrující plankton
    - kostěné destičky
    - samci se starají o jikry a zasnubní rituály
    - **koníček mořský**



- nejpomaleji plavající ryba
- samička mu naklade vajíčka do vaku, kde je sameček oplodní
- **koljuška tříostná**
  - sameček staví hnízdo, 3 ostny na hřbetě, hlídá potomky
  - do našich vod vypuštěna akvaristy
- **řasovník rozedraný**
- řád: **Ostnoploutví**
  - větší počet tvrdých paprsků v ploutvích, ktenoidní šupiny, dravé
  - druhově početná skupina, slané, sladké a brakické vody
  - **soltýn barakuda**
  - **měsíčník svítivý**
    - žije v obrovských hloubkách; 3 tuny
    - obrovská ryba; nejplodnější obratlovec
  - **tuňák obecný**
    - velká hospodářsky významná ryba (až 3 m, až 250 kg)
    - dravá - **vysoká rychlost** (až 80 km/h)
    - ve Středozemním moři díky intenzivnímu lovu na pokrači vyhubení
  - **mečoun obecný**
  - **plachetník širokoploutvý a plachetník atlantský**
    - nejrychlejší ryba světa - až 110 km/h
    - avšak **marlínu indickému** byla podle BBC naměřena rychlost **129 km/h**
  - **makrela obecná**
    - rychlá a dravá, gastronomie - vitamíny a omega-3 mastné kyseliny
  - **bojovnice pestrá**

- samci boj na život a na smrt
- **okoun říční**
  - skvělý zrak, nemá moc zubů, ale kořist rychle polyká
- **candát obecný**
  - velmi náročný na čistou vodu
  - samec agresivně brání hnízdo s jikrami
- **lezec obojživelný**
  - dýchá i vzduch – vydrží dlouho na souši (vzduch míchají s vodou zadrženu v obžaberním prostoru + kůže)
  - pohybuje se na souši pomocí silných ploutví
  - nory v bahně, brakické vody **mangrovových** bažin, ústících řek
- řád: **Lososotvární**
  - hospodářsky významní, tuková ploutvička
  - někteří anaerobně tažní
  - **losos obecný**
    - Atlantský oceán – tření hlavně v Kanadě, na Aljašce
    - u nás aktuálně snaha o reintrodukci (řeka Kamenice), problém – přehrady a znečištění
    - velmi zdravé maso, velkým producentem je Norsko
    - tichomořské druhy po vytření hynou a tvoří důležitou sezónní potravu pro medvědy, vlky... také hrají důležitou roli v ekosystému (rozklad těl -> hnojí břehy řek)
  - **pstruh potoční**
    - čisté chladné rychle tekoucí

horské vody, dravec (vodní hmyz), sportovní rybaření

- 3 formy: potoční, říční a jezerní

- **pstruh duhový**

- **lipan podhorní**

- zajímavé ryby

- **klaun očkatý**

- symbióza se sasankou mořskou (víří jí vodu, pro něj ochrana)
- proti žahnutí mají ochranný sliz

- **odranec pestrý**

- perfektní mimikry, nejjedovatější ryba na světě

- **čtveřzubci**

- jed tetrodotoxin

- **platýs**

- chromatofory – změna barvy

- **arapaima velká**

- největší sladkovodní ryba – Amazonka (přes 3 m, až 200 kg)

- třída: **Svaloploutví**

- velmi starobylá třída – pouze 2 recentní skupiny s 8 druhy
- z jejich předků se vyvinuli čtyřnožci
- předchůdci obojživelníků
- dokáží přežít i několik měsíců na souši
- mají vnitřní nozdry = choany, spojující nosní a ústní dutinu – mohou vdechovat vzdušný kyslík
- podtřída: **Lalokoploutví**
  - předpokládalo se, že vyhnuli před 70 miliony let
  - masité ploutve (končetiny se podobají končetinám obojživelníků)
  - evolučně nejstarší skupina ryb na Zemi
  - starobylá skupina, primitivnější (hodně znaků jako žraloci) – „živé fosilie“

- **latimérie podivná**
  - myslelo se, že vyhynula – dnes v hlubinách kolem Madagaskaru
  - mohutné párové ploutve se svalovinou – stavba lebky připomíná obojživelníka
  - jeden plicní vak, ale choany postrádá (měli je předci)
- podtřída: **Dvojdyšní**
  - převážně chrupavčitá kostra, cykloidní šupiny
  - kromě žaber mají vyvinuté primitivní plíce (1-2 plicní vaky)
  - poprvé se objevuje mízní soustava
  - období sucha mohou přežít ve stavu letního spánku (estivace)
  - na několik měsíců se zahrabou v bahně
- **bahníci**
  - žijí v Austrálii, Africe a Jižní Americe
  - úzké párové ploutve
  - žijí ve vodách chudých na kyslík
  - díky vakům přežijí i dlouhodobě sucho (zavrtávají se do slizového pouzdra)

1. [Ryby \(oistichtyes\) - maturitní otázka](#)
2. [Paryby, ryby - maturitní otázka](#)
3. [Ryby \(oistichtyes\) - maturitní otázka \(2\)](#)