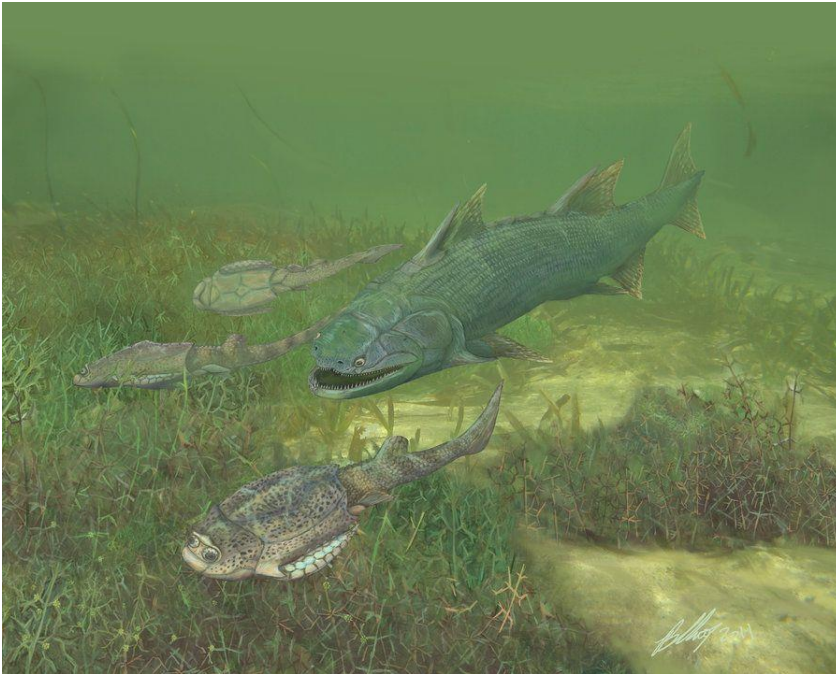


Fylogeneze a diverzita obratlovců

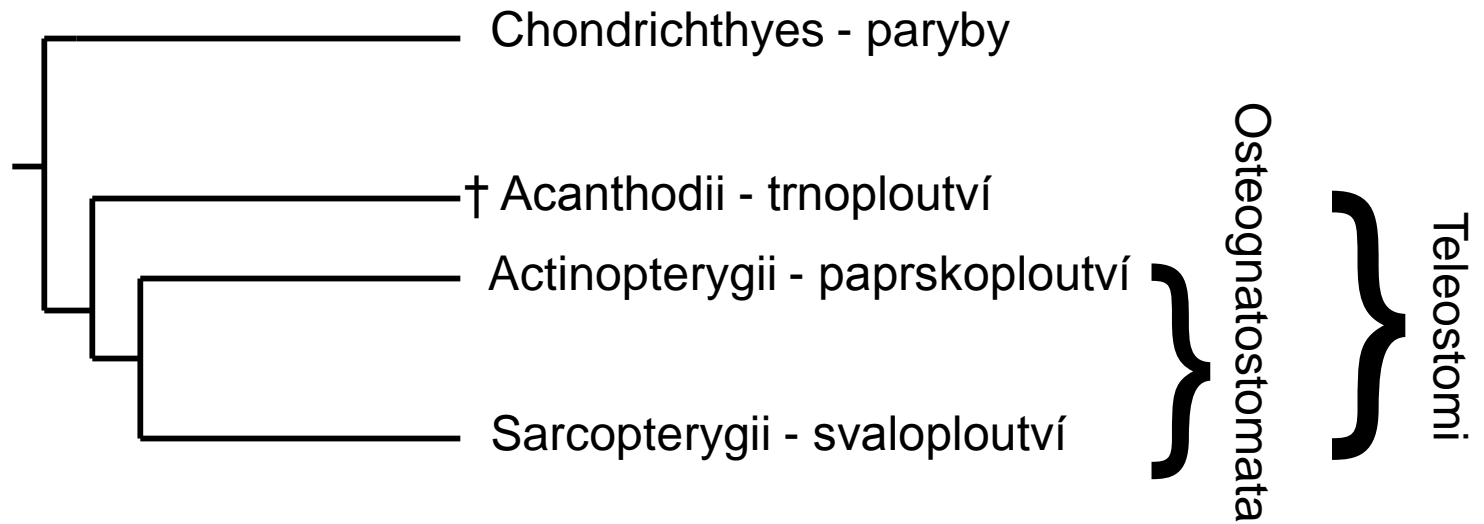
8. Osteognathostomata

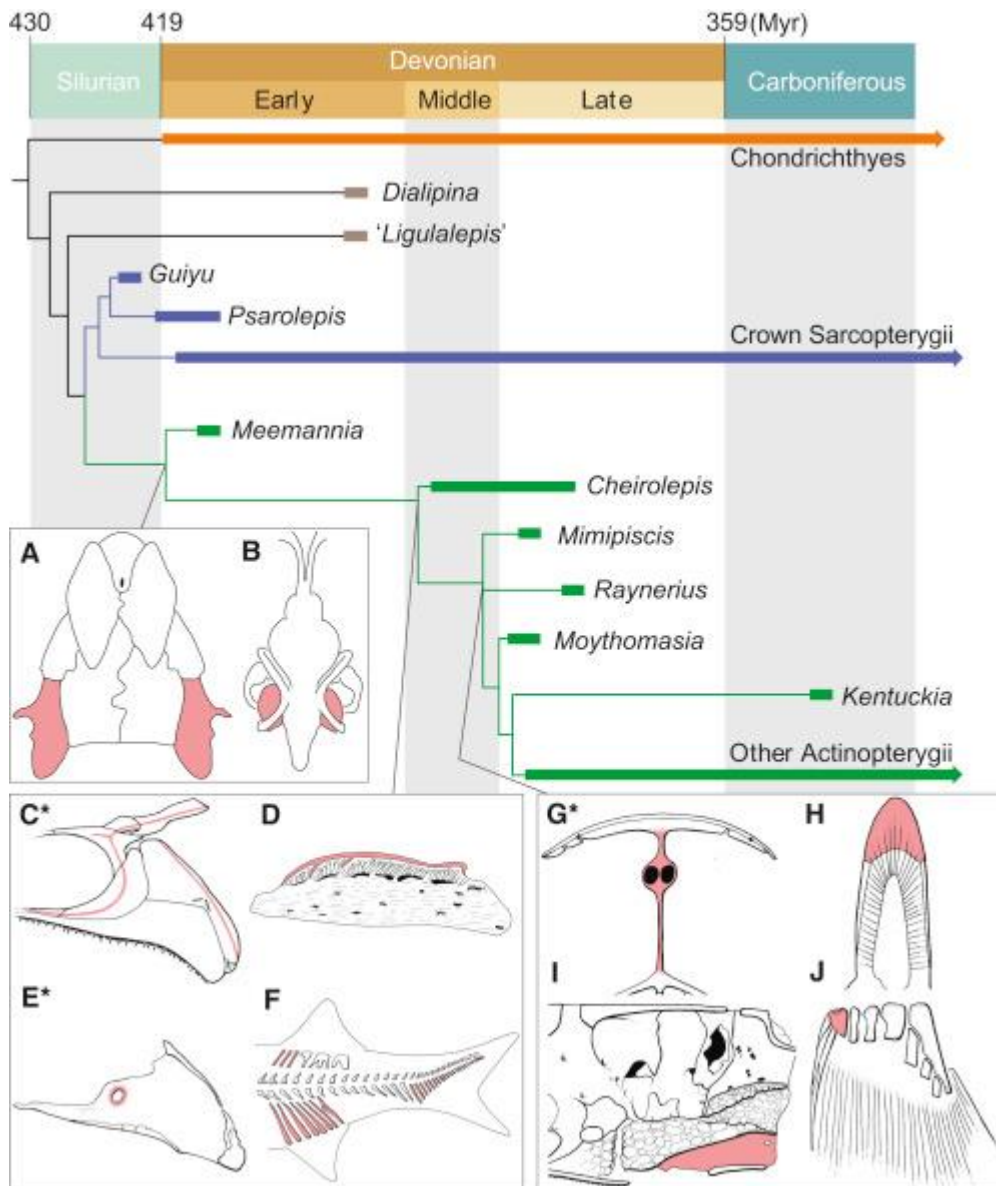


předek ryb – *Psarolepis*, předek paprskoploutvých - *Dialipina*



Gnathostomata





Summary [Phylogeny](#), Simplified from the Strict Consensus Tree, and the Evolution of Key Actinopterygian Features

(A) Posteriorly expanded supratemporals (c.238).

(B) Lateral cranial canal (c.155).

(C) Absence of jugal sensory canal (c.32).

(D) Multiple superimposed layers of enamel ("ganoine"; c.5–8).

(E) Basipterygoid fenestra (c.103).

(F) Absence of basal plates (c.230 and c.233).

(G) Interorbital septum comprising a single sheet of bone (c.136).

(H) Acrodin (c.80).

(I) Enclosed dorsal aorta (c.179).

(J) Perforate pectoral propterygium (c.206).

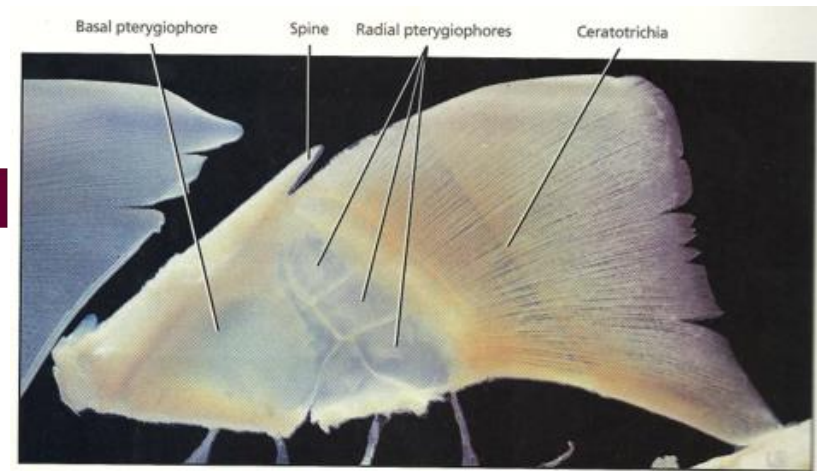
Asterisks refer to characters that cannot be optimized to a particular node due to missing data from proximate taxa. Illustrations (C) and (E–J) are redrawn and modified from [13, 24, 30]. See also Dryad Figures S1–S5.

Osteichthyes = Osteognathostomata (jméno zohledňující zahrnutí Tetrapoda)

Apomorfie čelistnatců s kostní tkání, Osteognathostomata

Monophylum: **Actinopterygii + Sarcopterygii**

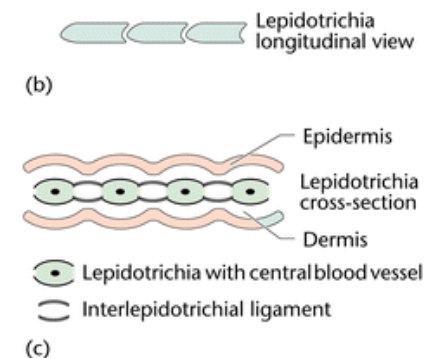
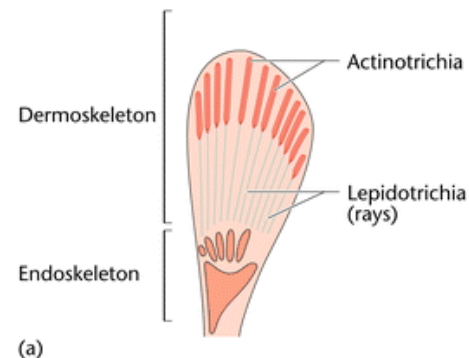
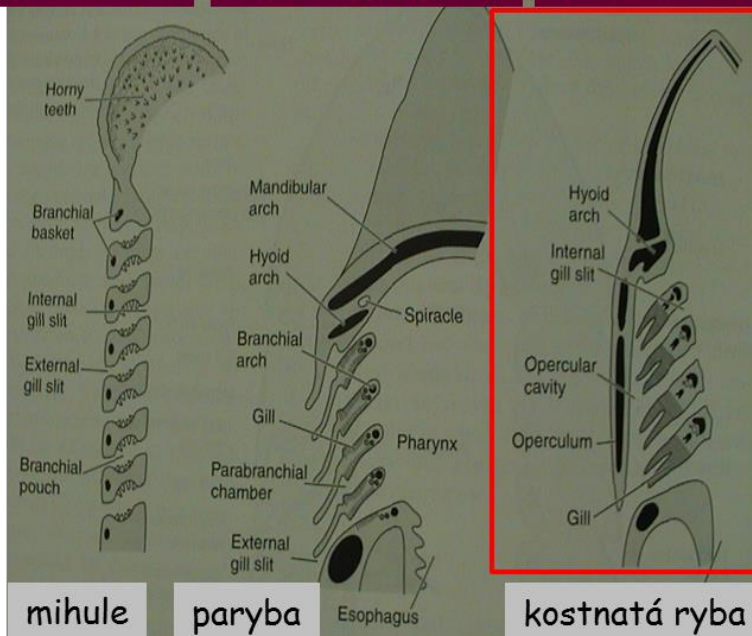
- **Jícnová vychlípenina** (ventrálně –plíce, dorzálně plynový měchýř)
- **Ztráta interbranchiálních přepážek** žaberní lupínky se pak připojují k žaberním obloukům a leží ve společné žaberní dutině
- **Lepidotrichia ryb vs ceratotrichia paryb**
- Endoskelet s peri- a endochondrální osifikací



žaberní vácčky

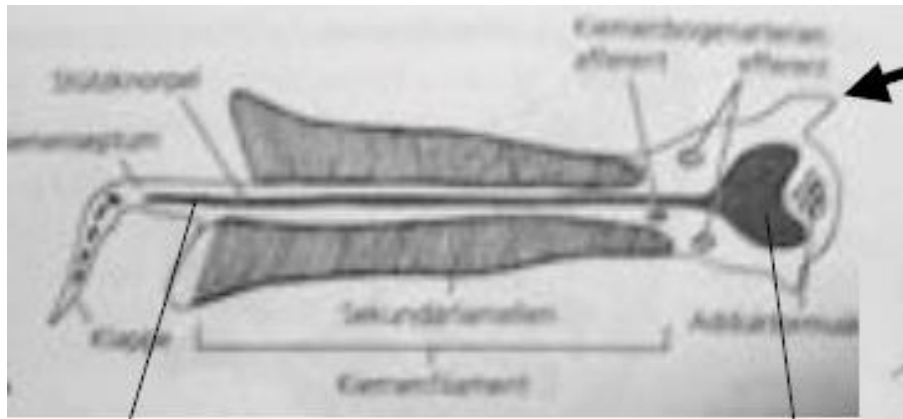
žaberní přepážky

žaberní oblouky, skřele



- **Dermální skelet**
- V blanitém labyrintu vnitřního ucha bývá **malý počet velkých otolitů (3)**
- Proudový orgán u primárně vodních forem vytváří **postranní čáru**, zpravidla zevně patrnou jako řada otvůrků v šupinách.

- převaha kostí nad chrupavkami, na lebce velký počet dermálních kostí
- kostěné skřele (operculum) zakrývají branchiální prostor, napojené na jazykový oblouk
- nové krycí patrové kosti – vomer a parasphenoid
- **lopatkový pletenec v kontaktu s dermálními kostmi lebky**
- dolní žebra
- **kostěné šupiny**
- vnější nozdry (nares) rozděleny



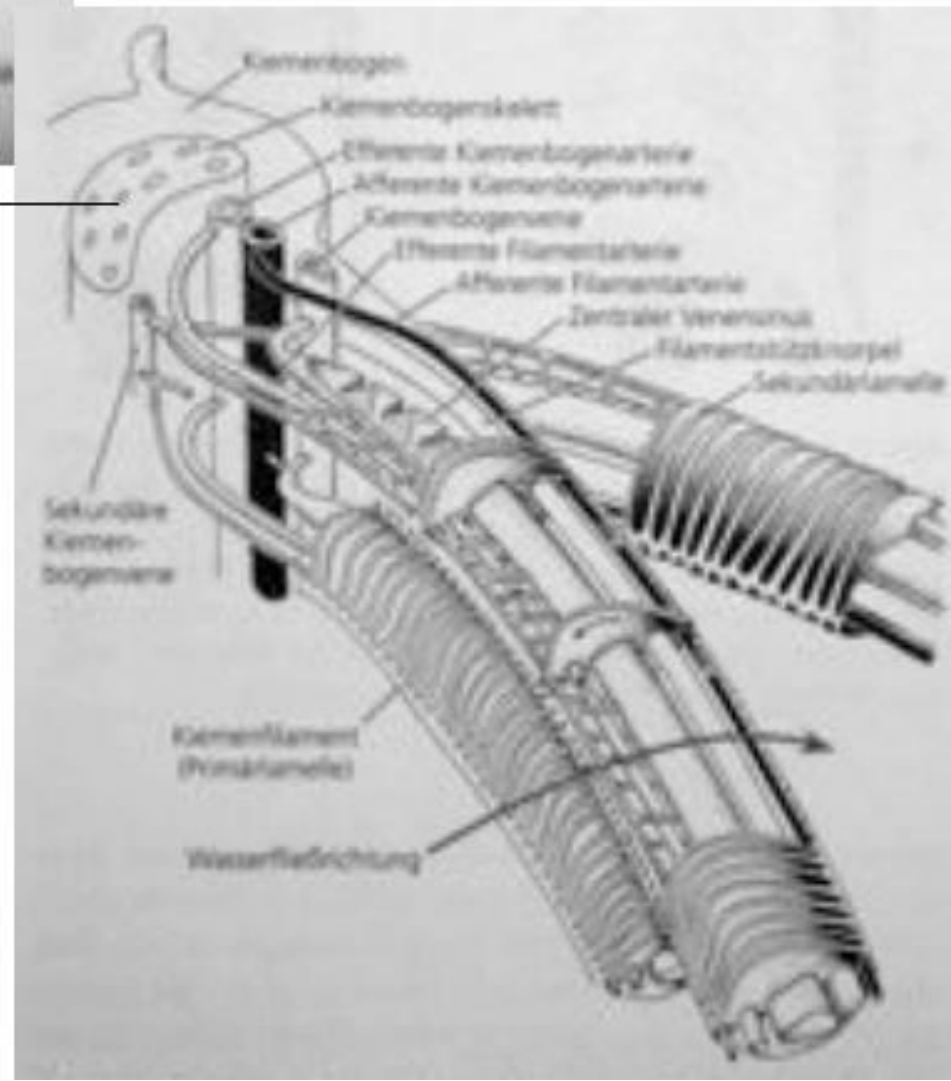
Žábry paryb

Žab. přepážka (septum)

Žab. oblouk

Žábry ryb →

Vymizení přepážek
 lupínky přímo k žaberním obloukům
 ektodermální původ

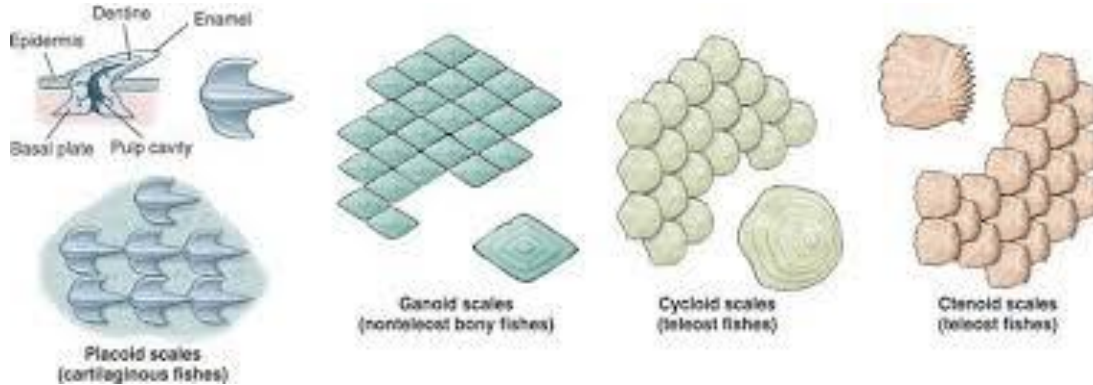


Šupiny ryb:

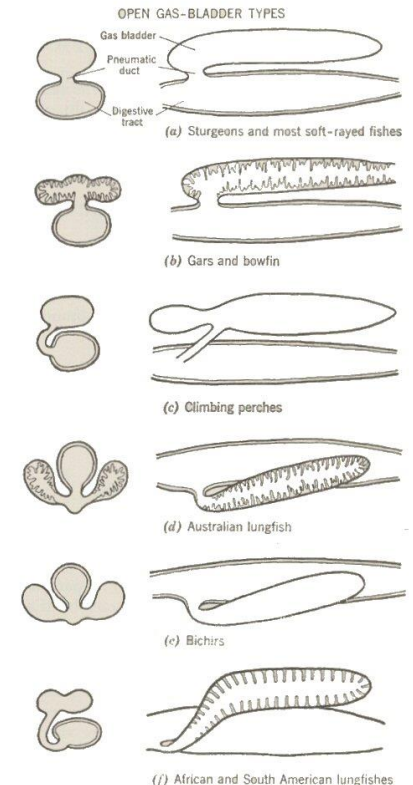
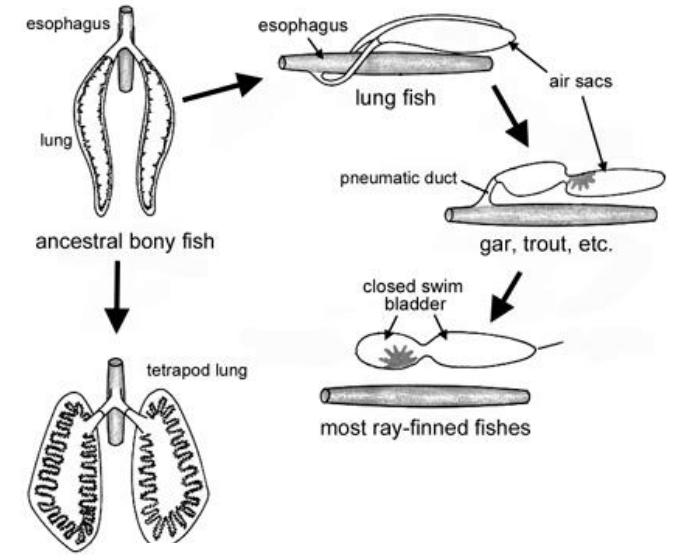
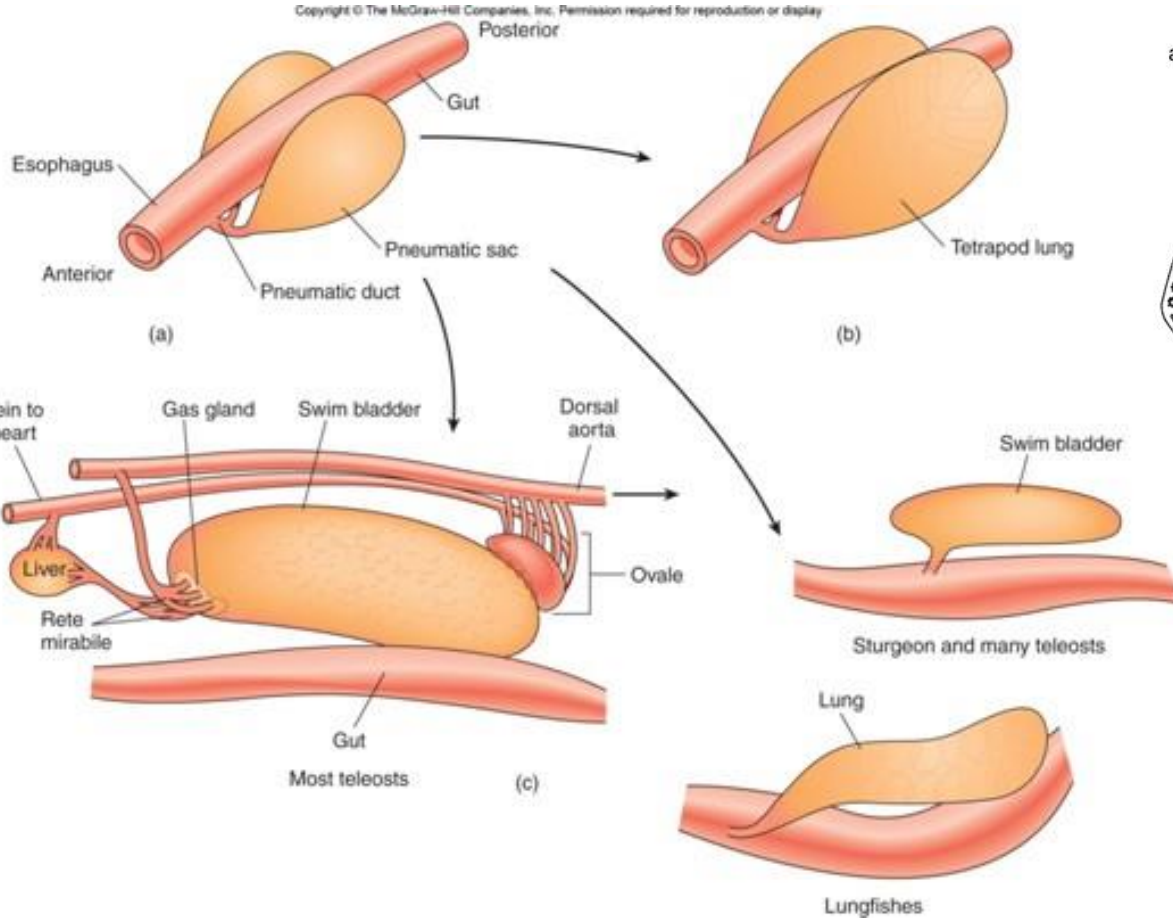
Kosmoidní (Sarcopterygii – zejm. fosilní),

Ganoidní (bichiři, kostlíni...)

Leptoidní – kostěnné (Teleostei): cykloidní, ktenoidní: annuli, circili



• Vychlípeniny jícnu (plíce +/- plynový měchýř)



Osteognathostomata



- **Sarcopterygii** -
Svaloploutví:
(=*Choanichthyes*)
 - **Actinistia** rec:Coelacanthimorpha
(lalokoploutví)
 - **Choanata** (nozdratí)
 - **Dipnoi** (dvojdyšní)
 - **Rhipidistia**
 - (Osteolepiformes, **Tetrapoda** -
čtyřnožci)
 - *Tradiční taxon* **Crossopterygii**
= *Actinista*+*Rhipidista*
(*polyfylum!*)
- **Actinopterygii** –
Paprskoploutví
 - Cladistia (bichiři)
 - Chondrostei (chrupavčití)
 - Neopterygii
 - Holostei
 - Teleostomi

Actinopterygii

paprskoploutvé ryby

- charakteristika
- systém

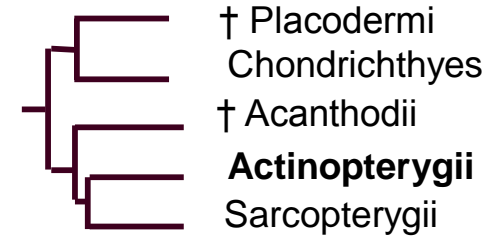
<https://www.youtube.com/watch?v=DjthfvB47Mc>
Evoluce ryb

Nejpočetnější skupina obratlovců, 43 řádů, cca 430 čeledí, 30 000 druhů

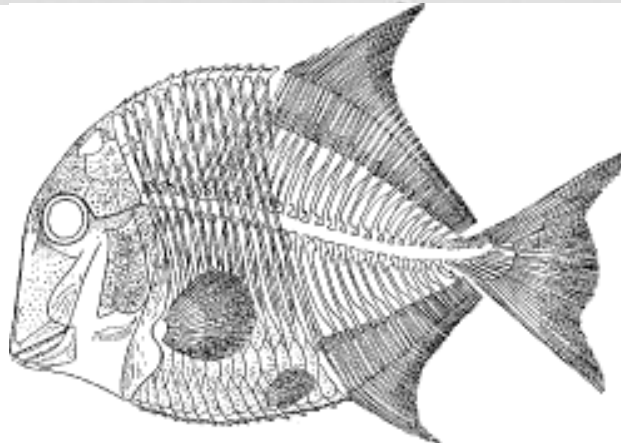
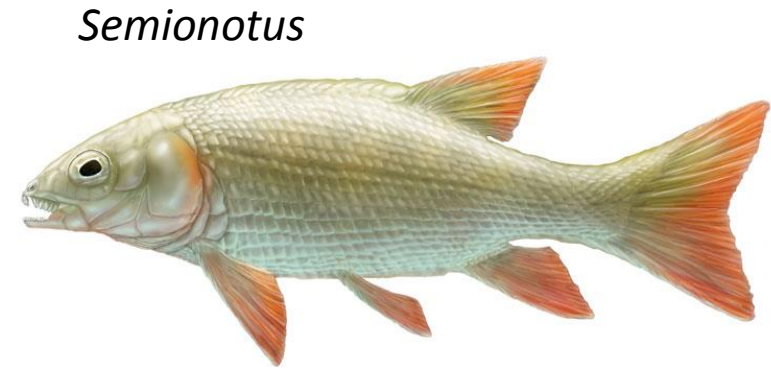
Od svrchního siluru (400 mil. let)

Diverzifikace v devonu, adaptivní radiace:

- 1.karbon - trias († „Palaeonisciformes“), chrupavčití
- 2.trias - jura († *Semionotus*), Holostei - mnohokostnatí
- 3.jura – dodnes († Pycnodontiformes), Teleostei - kostnatí



Diverzita recentních > vymřelých, nejpočetnější skupina obratlovců,
38 řádů, 430 čeledí a ~ 30 000 druhů, původně mořští



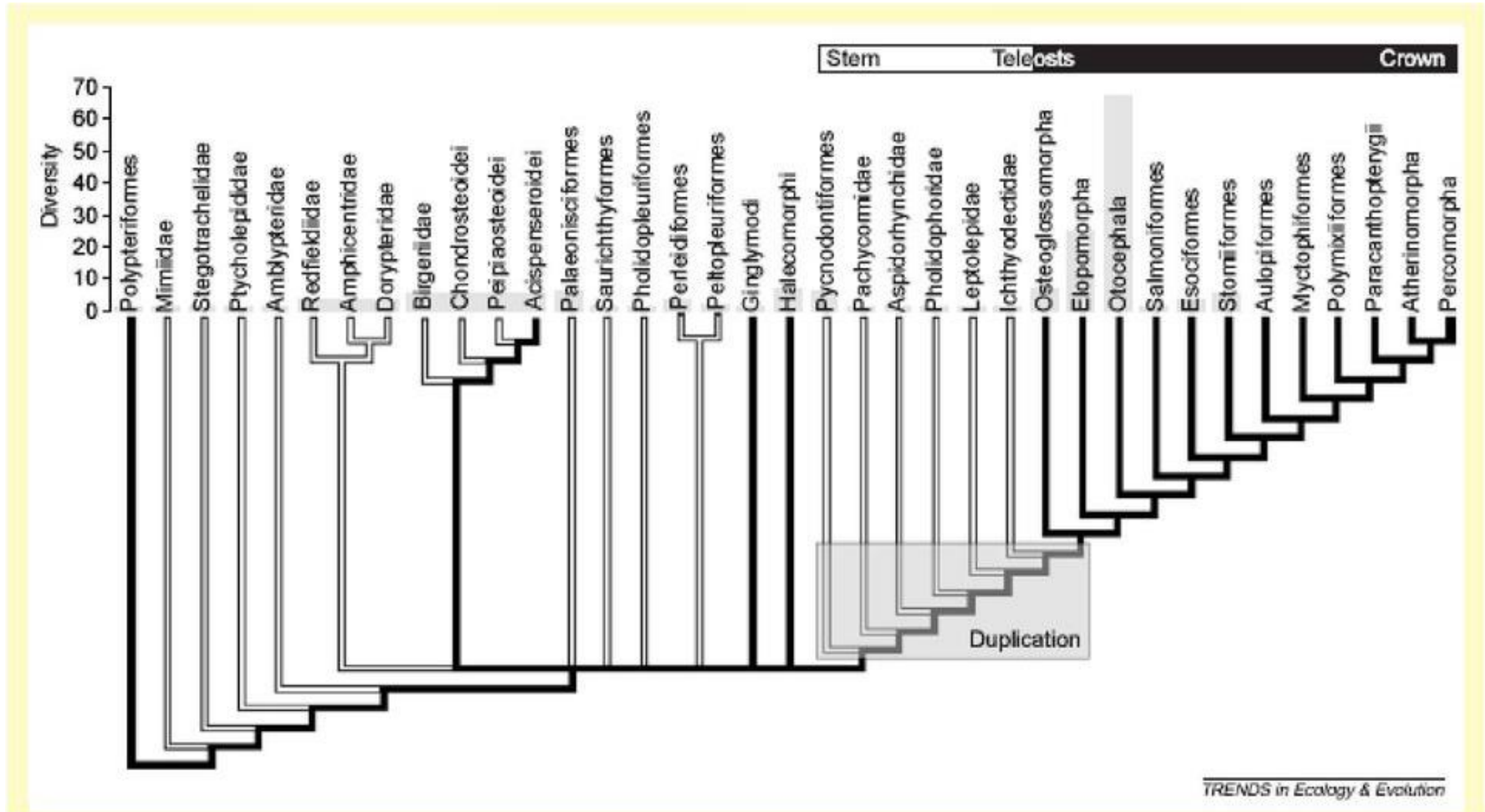
Apomorfie Actinopterygii

- **ganoidní šupiny** (kost – izopedin + vaskulární, redukce dentinu, ganoin – sklovina), **elasmoidní šupiny** (acelulární kost)
- sklovinný **akrodin** na povrchu zubů (jiná stavba než u paryb a čtvernožců)
- na lebce **vysoký počet dermálních kostí**, vždy praeoperculare v soustavě skřelových kostí
- hyostylie
- ichtyopterygia - redukce bazálních částí (basalia =0, nebo >1, obvykle 3, radialia), rozvoj lepidotrichií (tvrdé, měkké), vějířovitě nasedající na radialia (výj. brachiopterygia)
- telencephalon - everzní stavba (nepárová komora na povrchu překryta tenkou střechou - tela telencephali; šedá hmota v bočních bazálních gangliích – epistriatum)
- **nepřítomnost kloaky**, zvláštní urogenitální otvor
- zvýšení počtu shluků Hox genů, **3. duplikace?**

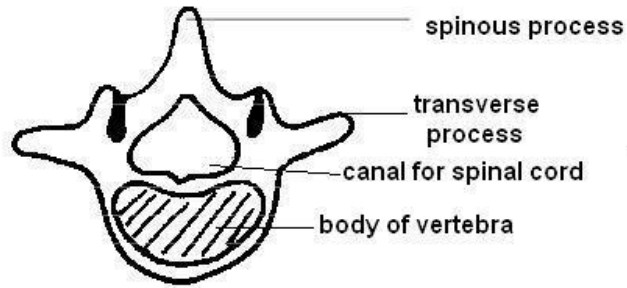
3. duplikace genomu

Teleostei

– vrchol evoluce čelistnatců (nejvyšší podíl apomorfii, nejvyšší diversita a ekologický efekt)



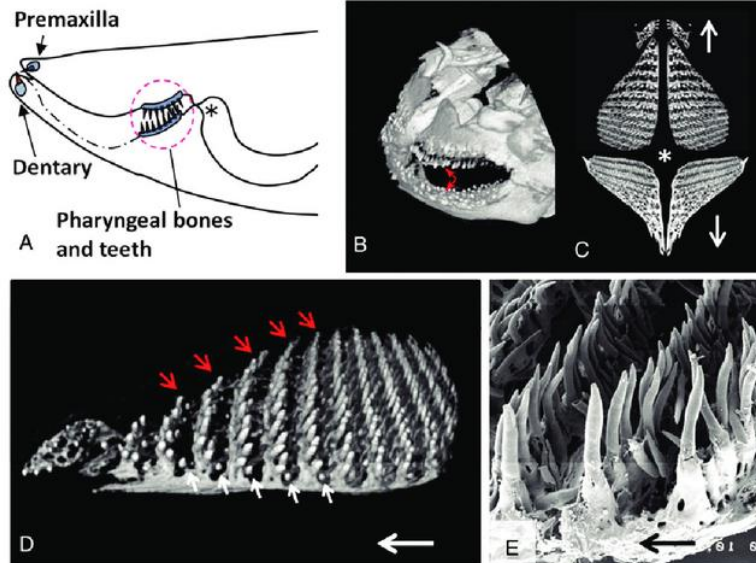
- epidermis – z 10-30 vrstev, nerohovatí, slizotvorné buňky, žlázy jen u sumců
- **nediferencovaná páteř** z holospondylních obratlů (s tělem) amficélního typu, aspondylní jen u jeseterů (bez těla), **hemální oblouky** (vpředu chybí, ve střední části nespojeny)



Teleostei

extrémní kinetizace lebky

>30 pohyblivých elementů a 50 svalů

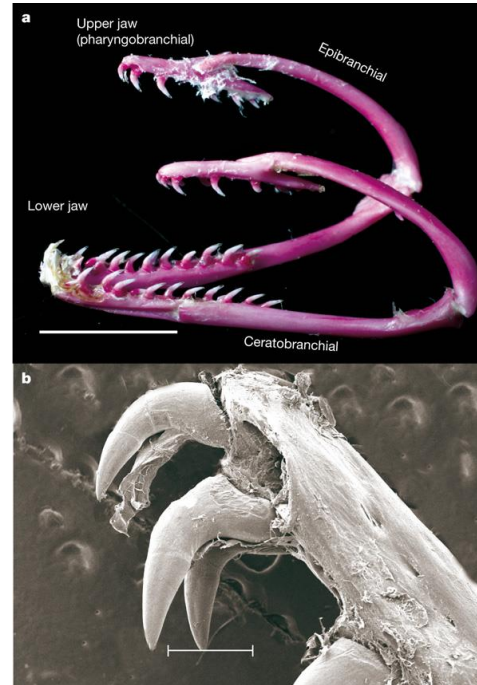
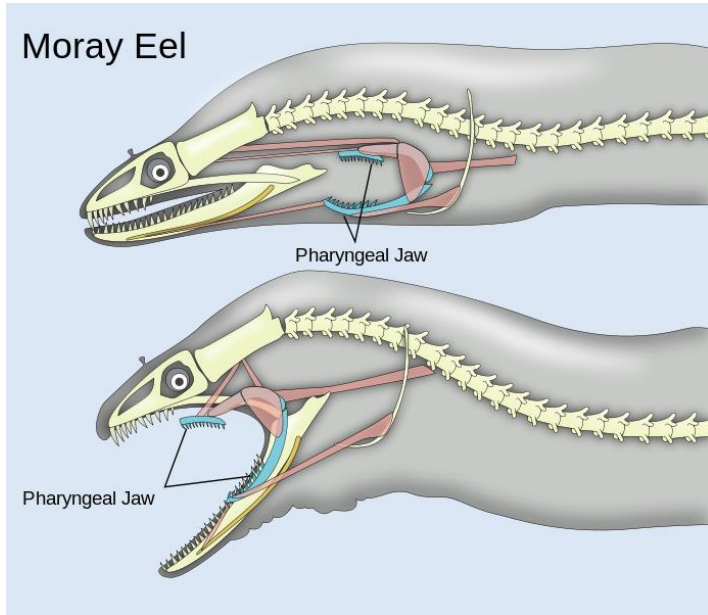


Faryngeální dentice

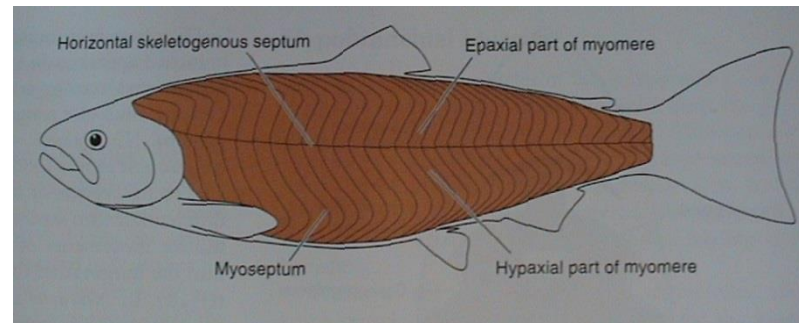


Muraena (Elopomorpha)

Moray Eel



- rozvoj dermálních kostí lopatkového pletence – systém **cleithrum**, **připojení k lebce**
- boční sval, **myosepta tvar W** (špičkami k ocasu), i elektrické orgány
- NS – rozvoj středního mozku a mozečku, malé čichové laloky
- párové smylové receptory



5 žaberních oblouků s tyčinkami na vnitřní straně, svrchu skřele, zesponu žaberní blána

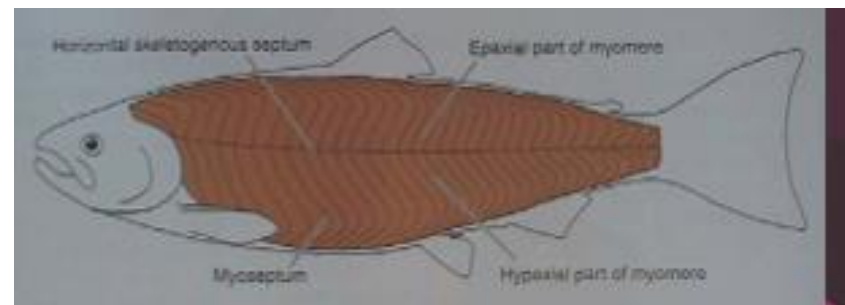
Nepárový plynový měchýř s hydrostatickou fci, párový plicní vak jen u bichirů
 CS - **zkrácený srdečný násadec**, **prodloužen tepenný násadec**, zachovány kardiální žíly

UGS – opistonefros i pronefros (u Teleostei jako „hlavová ledvina“), prim. močovody (Wolffovy chodby), **sekundární pohl. cesty** (mimo bichirů), **oddělení od cest močových**

vnější oplození, vzácně vnitřní oplození, **gonopodium** - kopulační orgán

zvrát pohlaví - fenotypová plasticita (teplota, chemismus vody), nebo hormonálně

epidermis až 30 vrstev, nerohovatí, slizotvorné buňky



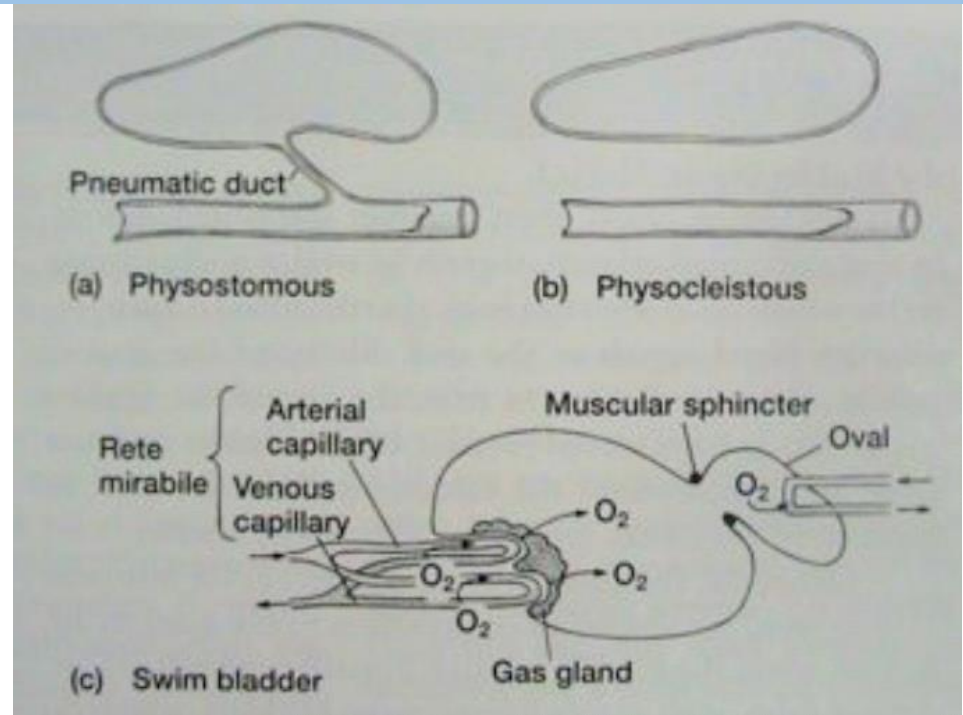
Plynový měchýř

Rete mirabile = portální systém věnčité cévy

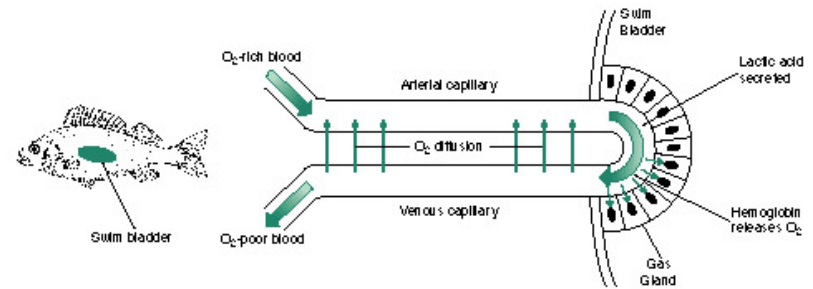
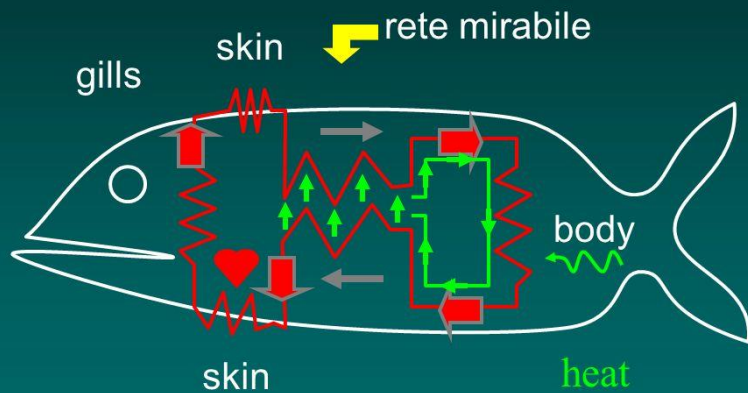


Synphobranchidae

75.1% O₂, 20.5% N, 3.1% CO₂, and 0.4% argon

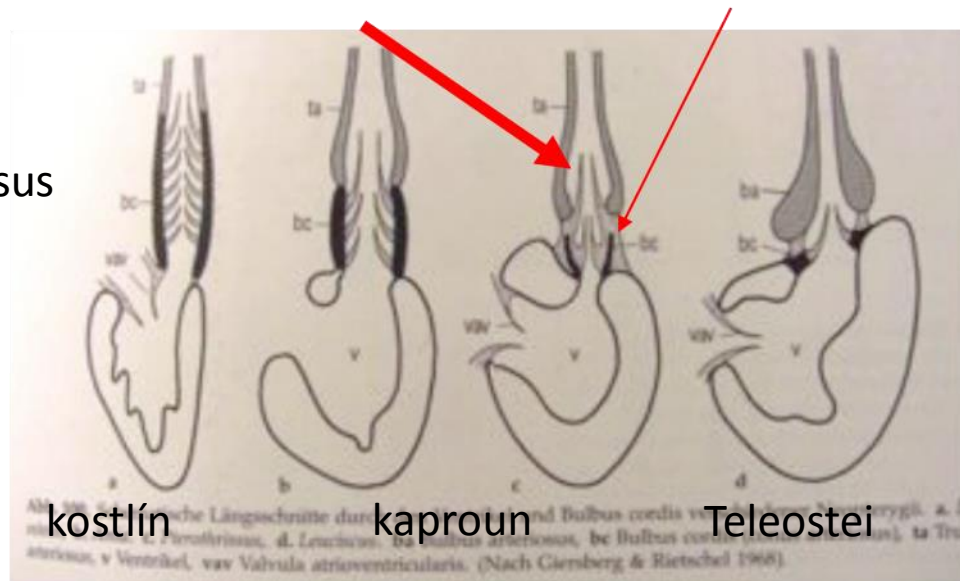


Physiological Thermoregulation



Teleostei: svalnatý **bulbus arteriosus** – tepenný (místo conus arteriosus- srdeční)

Potlačení c. arteriosus



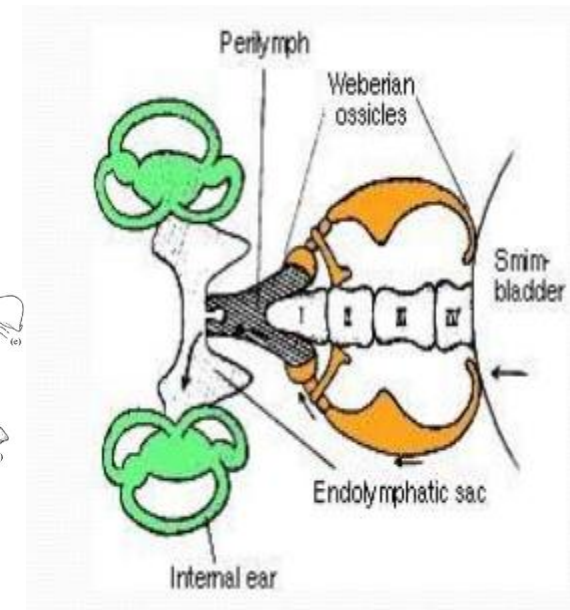
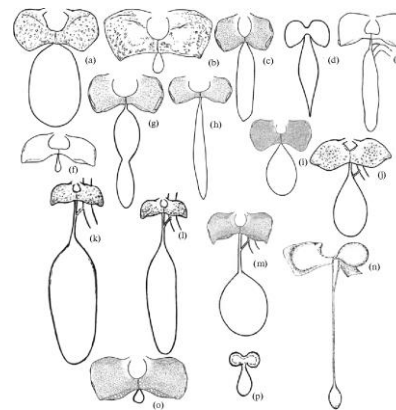
Ostariophysi

Weberův aparát

přeměna neurapofýz 1.-3. (4.) obratle na sluchové kůstky

Cobitidae

– redukce plynového měchýře, zvětšení a specializace přední komory měchýře – diventriculum a chrupavčitá schránka





Batrachoididae

Schránka, segmentace
plynového měchýře
Nízkofrekvenční zvuky
Speciální svaly

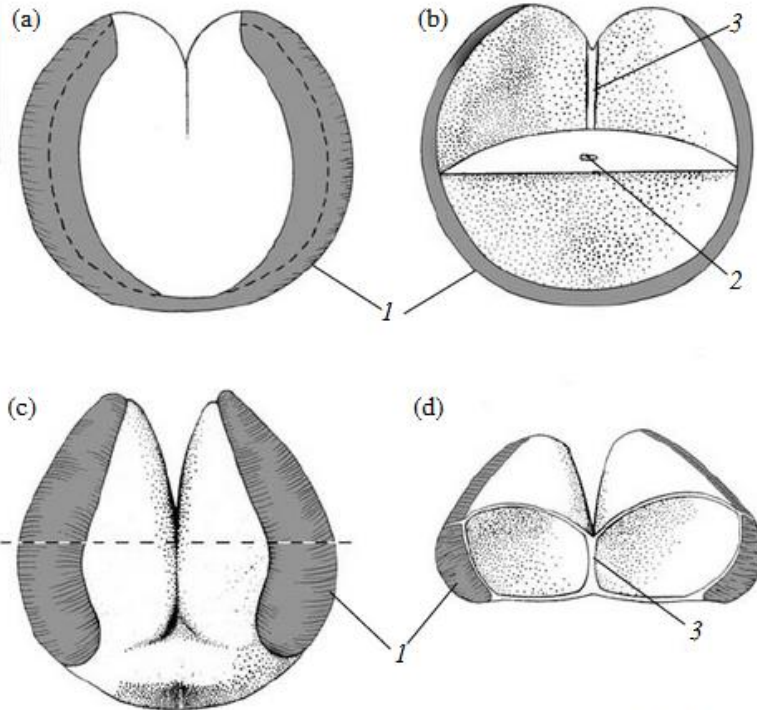


Fig. 14. The swimbladder in the representatives of the family Batrachoididae: (a, b) the toadfish *Opsanus tau*, (c, d) the plainfin midshipman *Porichthys notatus*: (a) the location and boundary of the sonic muscles—a view from the dorsal (solid line) and ventral (dashed line) parts; (b) horizontal section of the swimbladder; (c) a view from the ventral part—the dashed line indicates the site of the transversal section; (d) transversal section. 1, sonic muscle; 2, longitudinal septum with the opening; 3, transversal septum ((a, b) Tower, 1908; Barimo and Fine, 1998; (c, d) Greene, 1924).

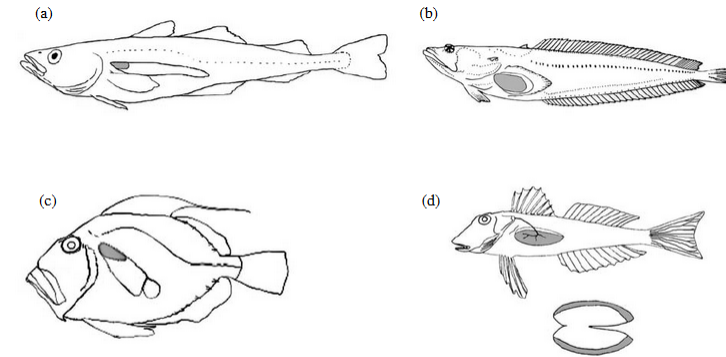
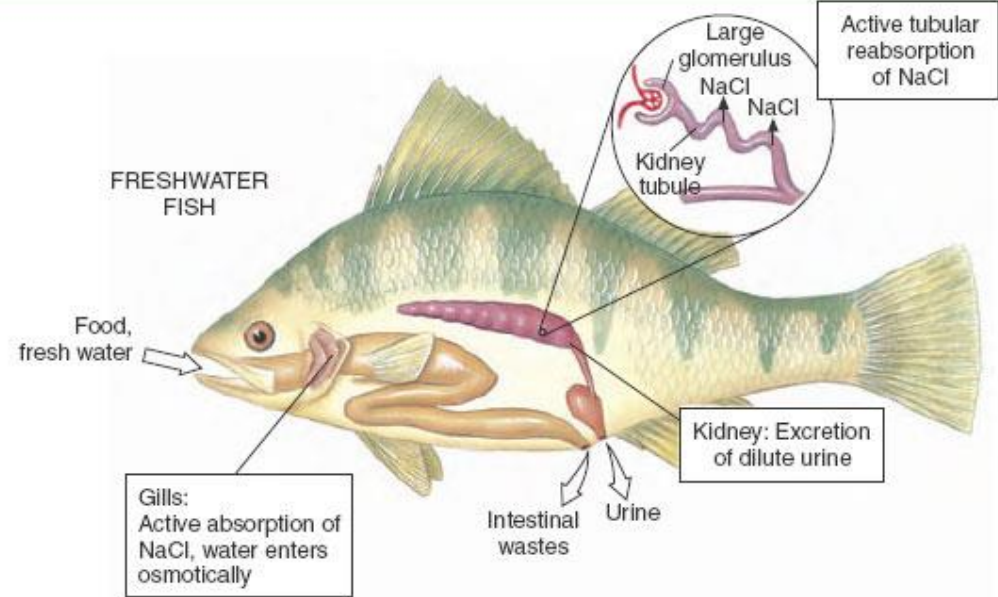


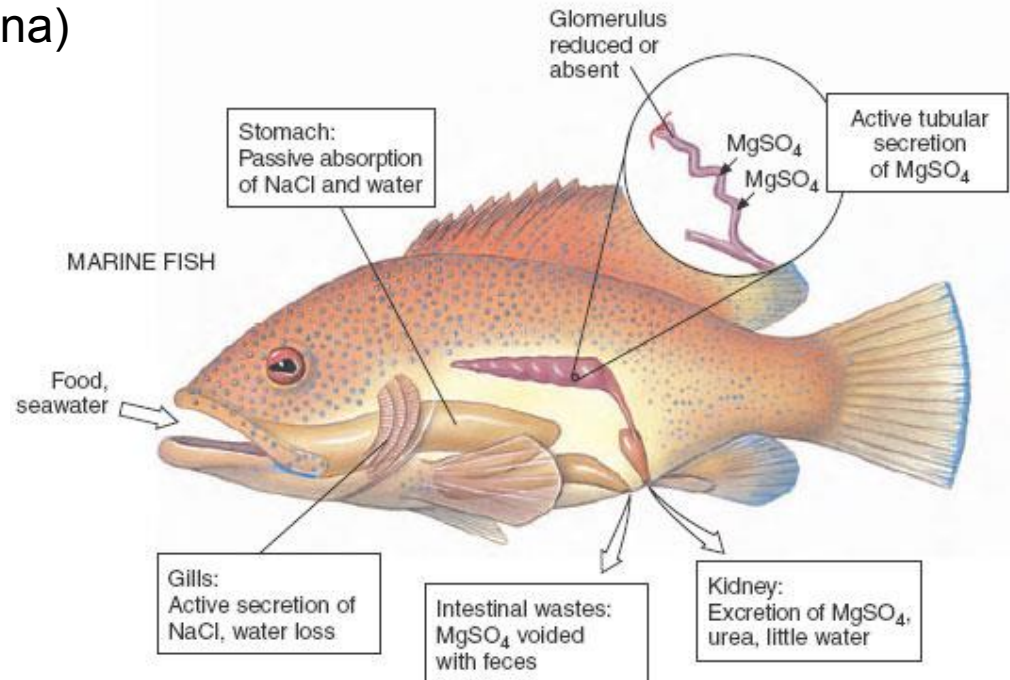
Fig. 13. Location of the swimbladder and relative area of the swimbladder covered by the intrinsic sonic muscles (stippled) in several fish species: (a) the walleye pollack *Theragra chalcogramma* (Gadidae), (b) the John dory *Zeus faber* (Zeidae), (c) *Porichthys notatus* (Batrachoididae), (d) the northern sea robin *Prionotus carolinus* (Triglidae) and its swimbladder (a view from above). The sonic muscles, stippled ((a) Onuki and Somiya, 2006; (b) Onuki and Somiya, 2004; (c) Bass, 1996; (d) Connaughton, 2004).

sladkovodní ryby

vylučování vody ledvinami
absorbce solí žábry
v moči hodně vody

**mořské ryby**

vylučování solí ledvinami (malá ledvina)
aktivní sekrece NaCl žábry
v moči málo vody



marinní - nejodvozenější
archaické - ve sladkých
vodách

Primárně sladkovodní – 6650 spp.

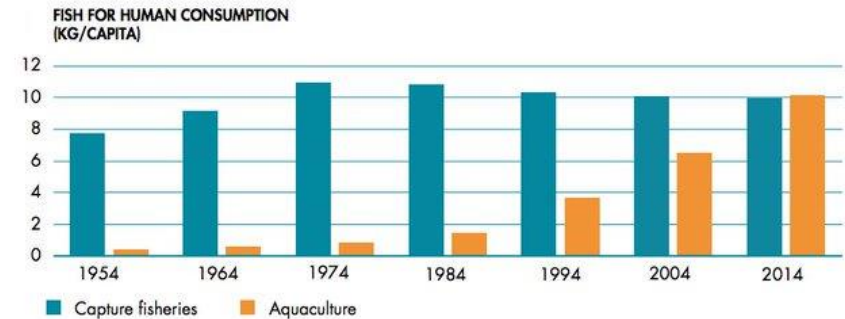
- Sekundárně sladkovodní – 1625 spp.
- Mořské ryby kontinentálního šelfu – 9130 spp.
- Mořské kontinentálních prahů – 1280 spp.
- Epipelagiál moří – 225 spp.
- Hlubokomořské – 1100 spp.

Mimořádný ekonomický význam

- Lov sladkovodních ryb – ca 11 mil. tun ročně
- Tažné – ca 3 mil. t/rok
- Mořské – ca 80 mil. t/rok
- Ekonomický chov sladkovodních ryb, rybníkářství - výtěžnost ca 0.4 t /ha
- tropické akvakultury – až 8 t /ha



RELATIVE CONTRIBUTION OF AQUACULTURE AND CAPTURE FISHERIES TO FISH FOR HUMAN CONSUMPTION

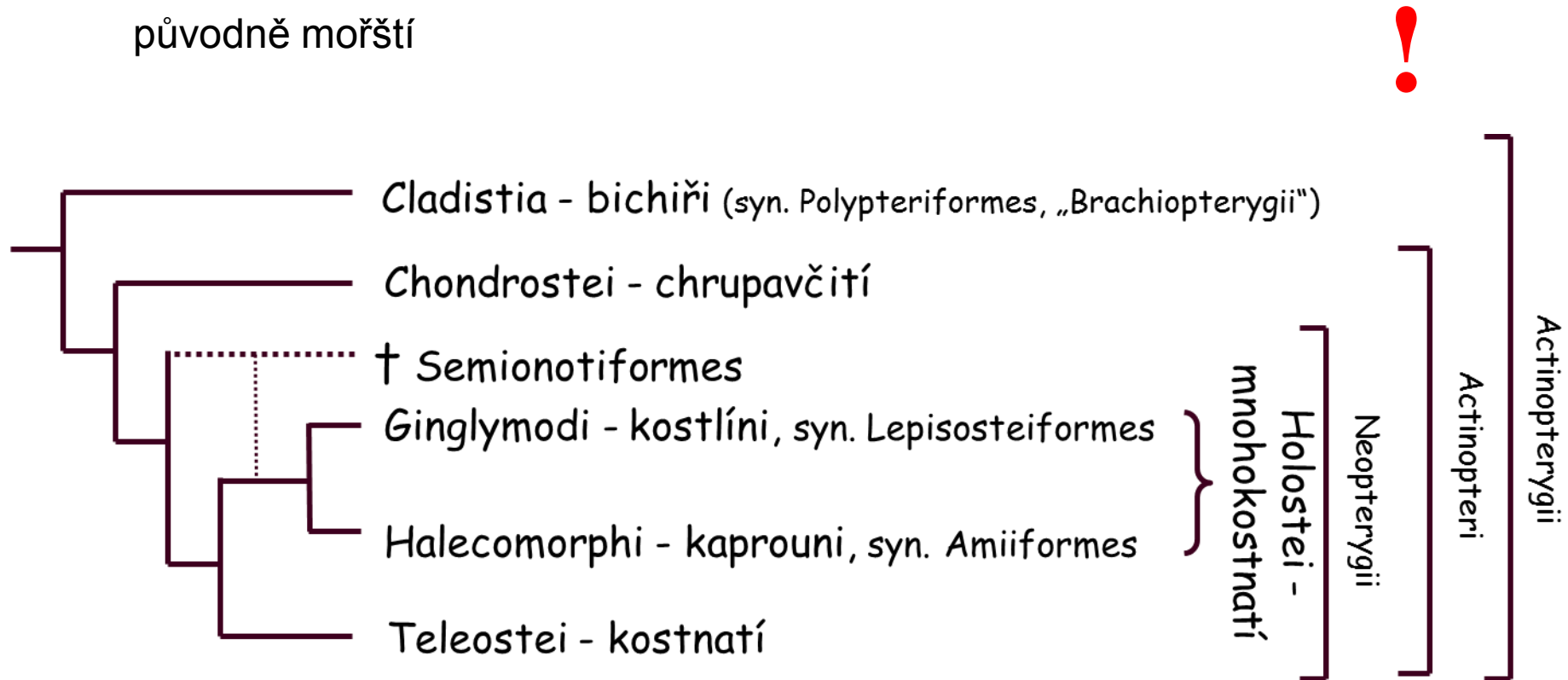


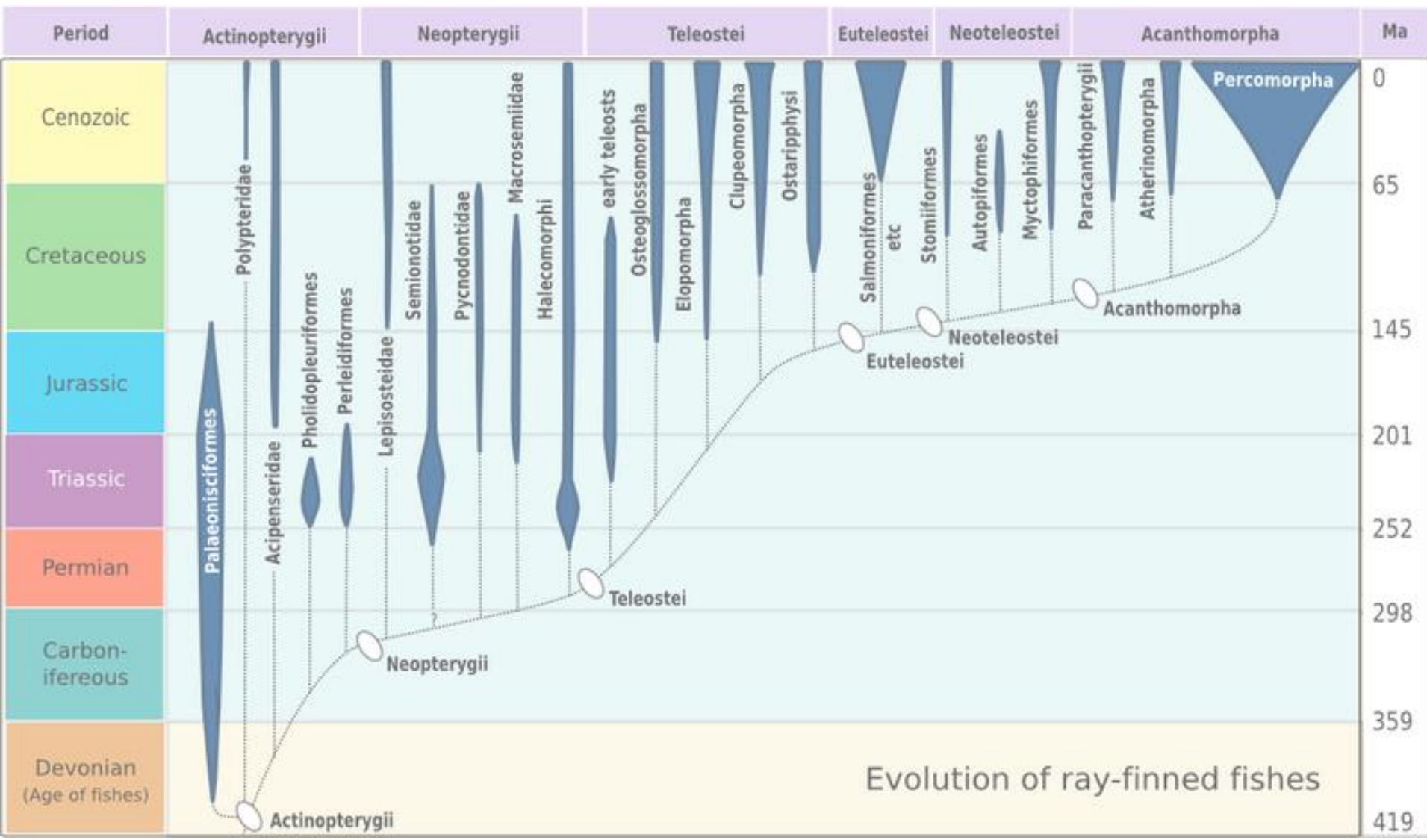
Actinopterygii

od svrchního siluru, ale radiace v devonu

diverzita je vyšší u recentních než u vymřelých

původně mořští



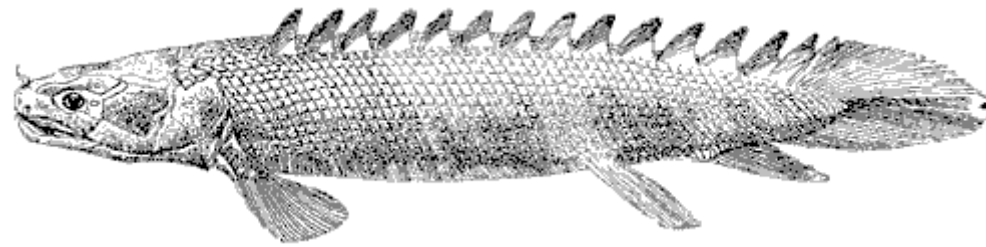


Cladistia – bichiři - násadcoploutvé

(syn. Polypteriformes, Brachiopterygii)
 starobylá skupina - řada plesiomorfii
 nejasné postavení, fosilie ze stř. Jury
brachiopterygia - svalnatý násadec
 velký počet hřbetních ploutví
 difycerkní ocasní ploutev
ganoidní šupiny

plicní vaky, spirální řasa, redukovaný conus, větší bulbus arter.
 larvy s vnějšími žábry

draví, Afrika - záplavová oblast Konga a Nigeru
Polypterus, *Erpetoichtys* (bichirek)



Bichir

Polypterus – plochá masivní lebka s velkými kostmi, malá premaxila spojená s maxilárním obloukem, nedělené ploché operculum (symplesiomorfie se Sacropterygii a Paleoniscoidea)

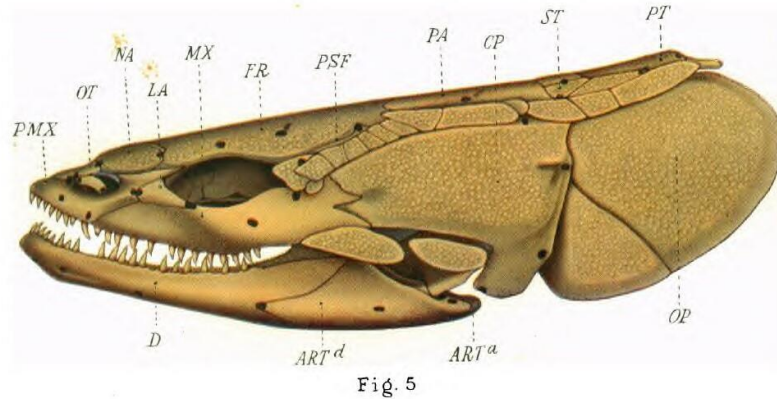
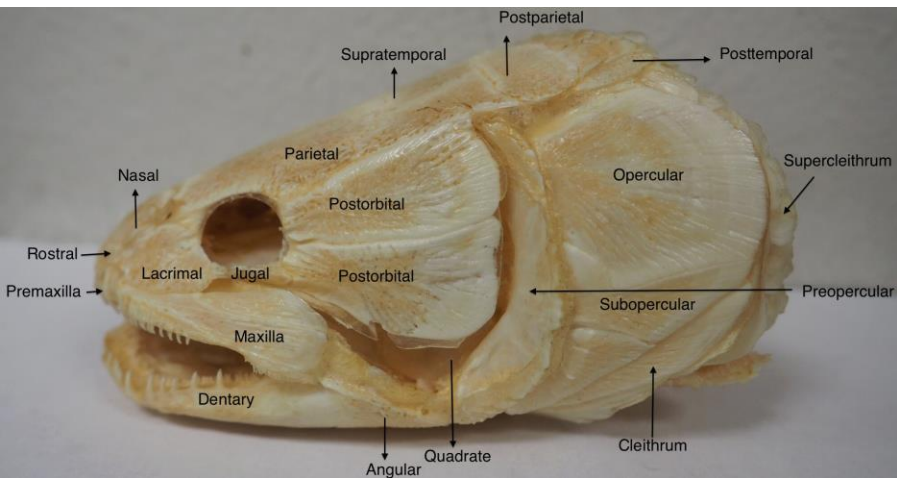


Fig. 5

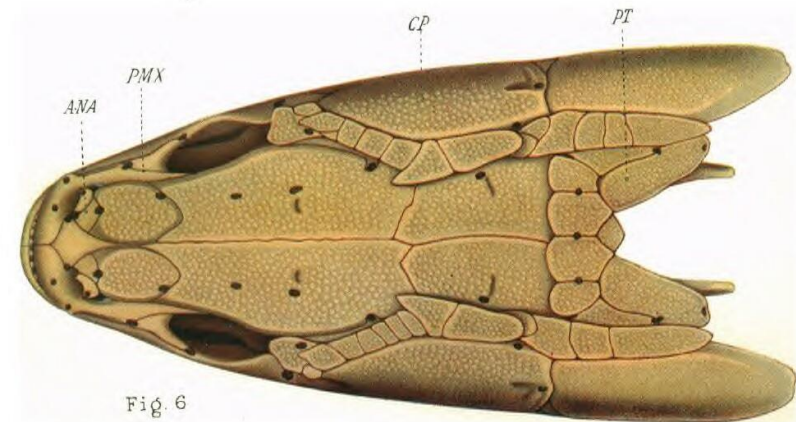


Fig. 6

Fig. 5. Lateral view of entire skull of a 49 cm. *Polypterus bichir*. × 2.
Fig. 6. Dorsal view of same. × 2.

Chondrostei - chrupavčití

recentní s chrupavčitou kostrou, vymřelí osifikace

ganoidní šupiny, redukce v kostěné štíty

heterocerkní ocasní ploutev

jeseteři-spodní ústa, redukované skřele, spirakulum, nepárový plyn.měchýř

sladkovodní, mořští, anadromní migrace, jen na S polokouli

potravou bentičtí měkkýši, filtrace planktonu (veslonos)

Acipenseriformes

Polyodontidae

Polyodon spatula - veslonos americký – farmy i v ČR, volně v Dunaji

Psephurus gladius - v. čínský, až 8 m, nej sladkovodní ryba? vyhynul?

Acipenseridae

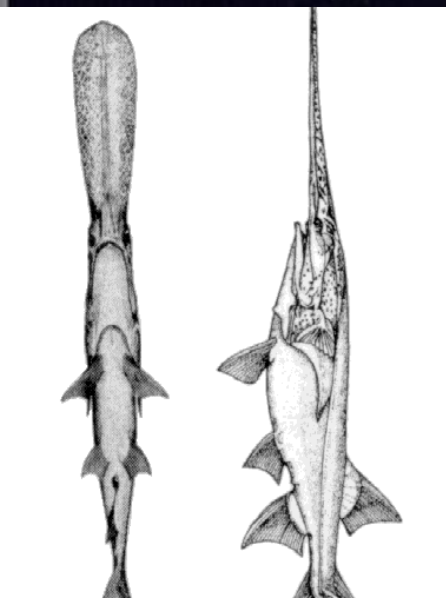
Scaphirhynchus sp. - lopatonos americký

Pseudoscaphirhynchus sp. - lopatonos asijský

Huso - vyza, *Acipenser* - jeseter



Polyodontidae

Polyodon spathula - veslonos americký

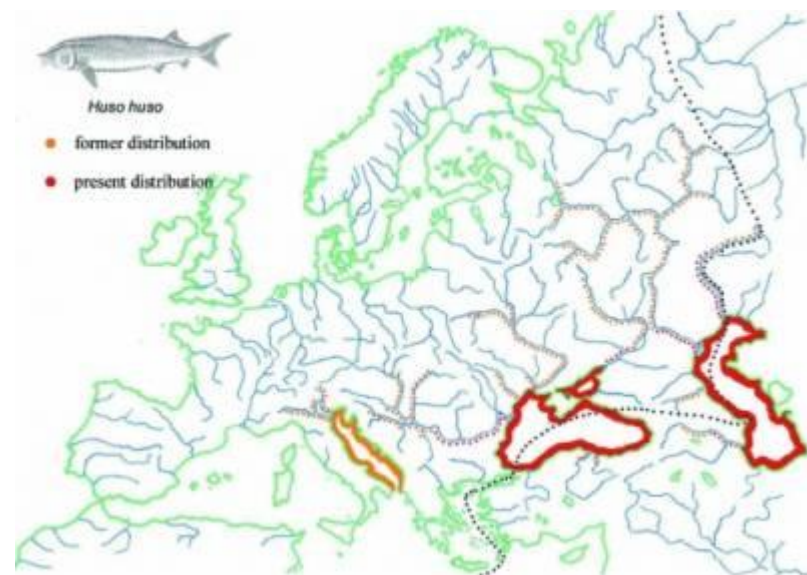
Filtrují přes trnové výrůstky
žaberních oblouků

*Scaphirhynchus* sp. - lopatonos americký

Huso huso – vyza velká, beluga, až 8 m, 1t



Profimedia.cz



Acipenseridae - jeseterovití

Acipenser - jeseter*A. stellatus* - j. hvězdnatý*A. ruthenus* - j. malý*A. sturio* - j. velký*A. nudiventris* - j. hladký

Neopterygii

“HOLOSTEI – Mnohokostnatí“

ganoidní šupiny, opistocélní obratle, typhlosolis, plynový měchýř jako přídatný dýchací orgán, hyoidní žábry, složité dermatokranium (např. opercularní komplex + cleithrum + angulare) – lebka akinetická, draví

Kostlíni - Semionotiformes

7 spp. NAm (fosilní kosmop.) *Lepisosteus*

Kaprouni - Amiiformes

1 sp. NAm (jura kosmop.) *Amia calva*



Ginglymodi, syn. Lepisosteiformes - kostlíni

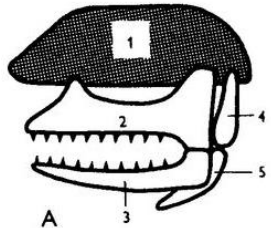
Robustní ganoidní šupiny,
lebka amfistylní
plynový měchýř s dýchací funkcí

Dobrá osifikace (mnohokostnatí), opistocélní obratle
S a stř. Amerika, sladkovodní, až 2,5 m

Lepisosteus – 4 druhy;

Atractosteus – 3 druhy

Lepisosteus osseus - kostlín americký



Halecomorphi, syn. Amiiformes - kaprouni

Amia calva - kaproun obecný, jediný recentní druh

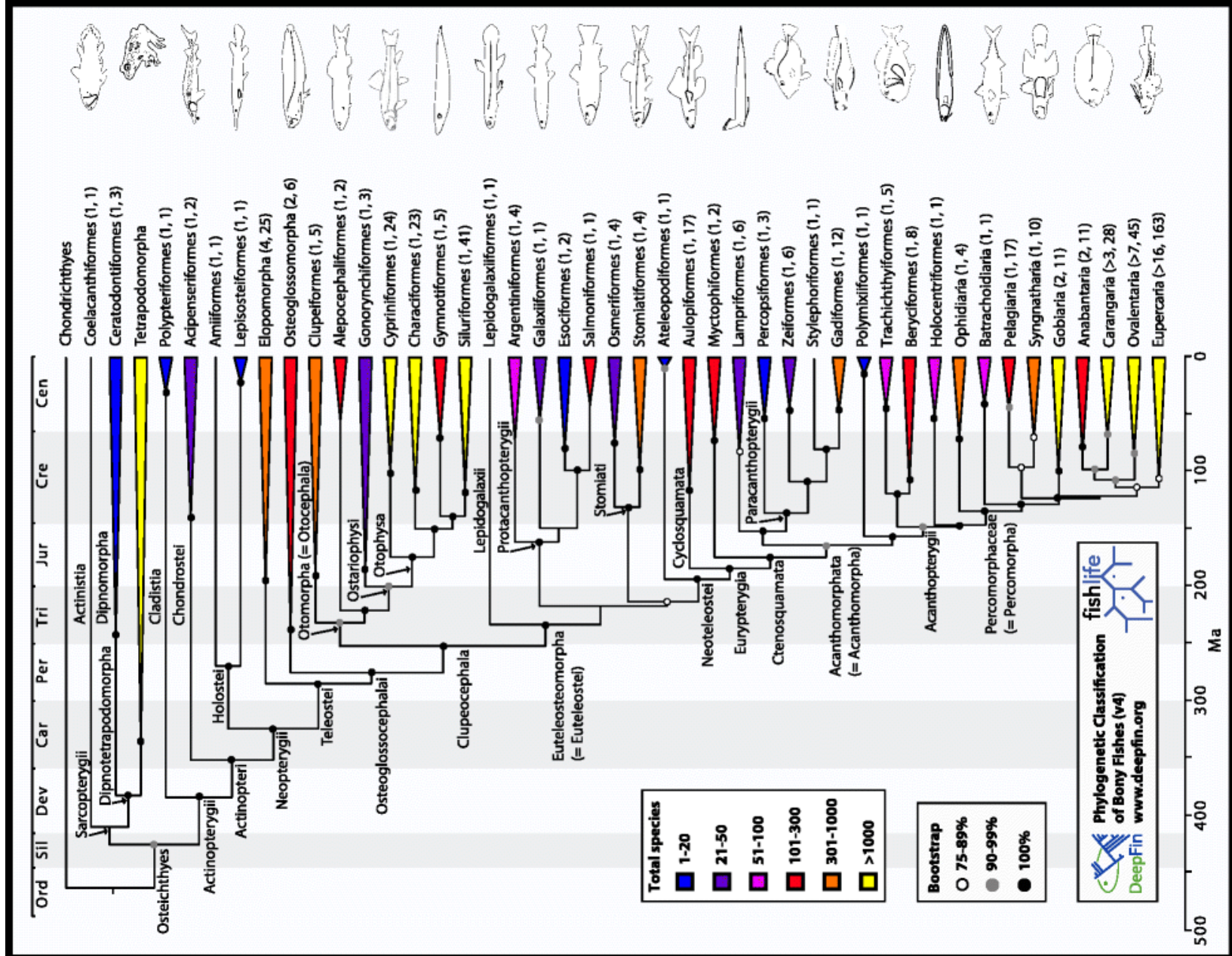


tenké ganoidní šupiny,
protáhlé tělo s dlouhou hřbetní
ploutví přes 2/3 hřbetu,
kulatá ocasní ploutev,
řitní ploutev krátká blíže k břišní pl.
mohutné silné skřele
s velmi velkou tlamou
drobné špičaté zoubky
sladkovodní, SA
málo okysličené vody,
dýchají plynovým měchýřem



Teleostei

Betancur et al. 2017



TELEOSTEI - Kostnaté ryby

Ocasní ploutev

malý počet zvětšených a hemálních obratlů (hypurálie) artikulujících s terminálními obratly + uroneurálie - mod.neurální obl. - symetrická a flexibilní, **homocerní** - horizontální pohyb bez párových ploutví = uvolnění párových ploutví pro specializovaný pohyb

leptoidní šupiny

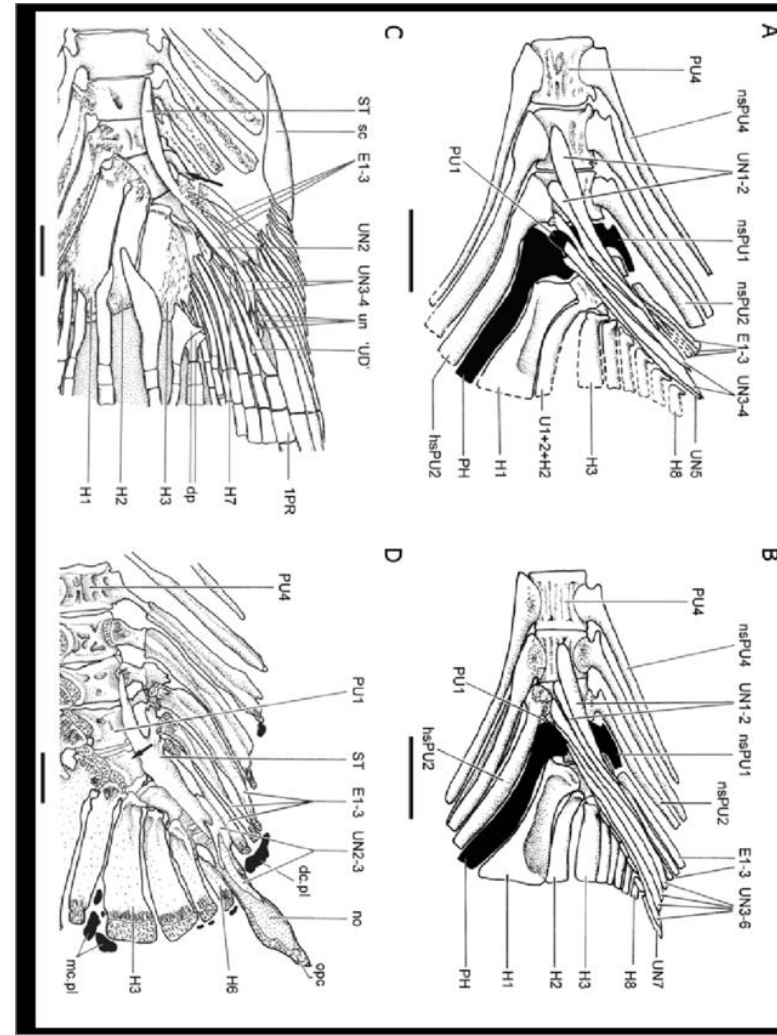
Čelist - zvětšení premaxily, extrémní kinetizace - vysunutelná premaxila + maxila

Faryngeální zuby - specializované zuby na žaberních obloucích + specializace svalů branchiálního skeletu

bulbus arteriosus

duplikace genomu (8 Hox clusterů), redukce velikosti genomu

Vajíčko s mikropyle (otvorem)- pro kompetici spermii



Osteoglossomorpha

2127 sladkovodních druhů

jazyk podpírán kostním elementem

Osteoglossiformes - ostnojazyční, tropy

Mormyridae - rypounovití, 178 druhů, Afrika, chobotovité rostrum

elektroreceptory

rypoun - *Gnathonemus*, *Mormyrus*, malby starých Egyptanů

Osteoglossidae - ostnojazykovití 2druhy

Arapaima gigas - arapaima velká, JAm



Arapaima gigas



Gnathonemus



Mormyrus

Elopomorha

Elopiformes - tarponi

Albuliformes - albulotvaří

Anguilliformes - holobřiší (15 č. a 673 druhů)

Anguillidae - úhořovití

katadromní migrace

Murenidae - murénovití (175 druhů)

chybí prsní ploutve, ostré zuby, jedové žlázy, nápadné zbarvení

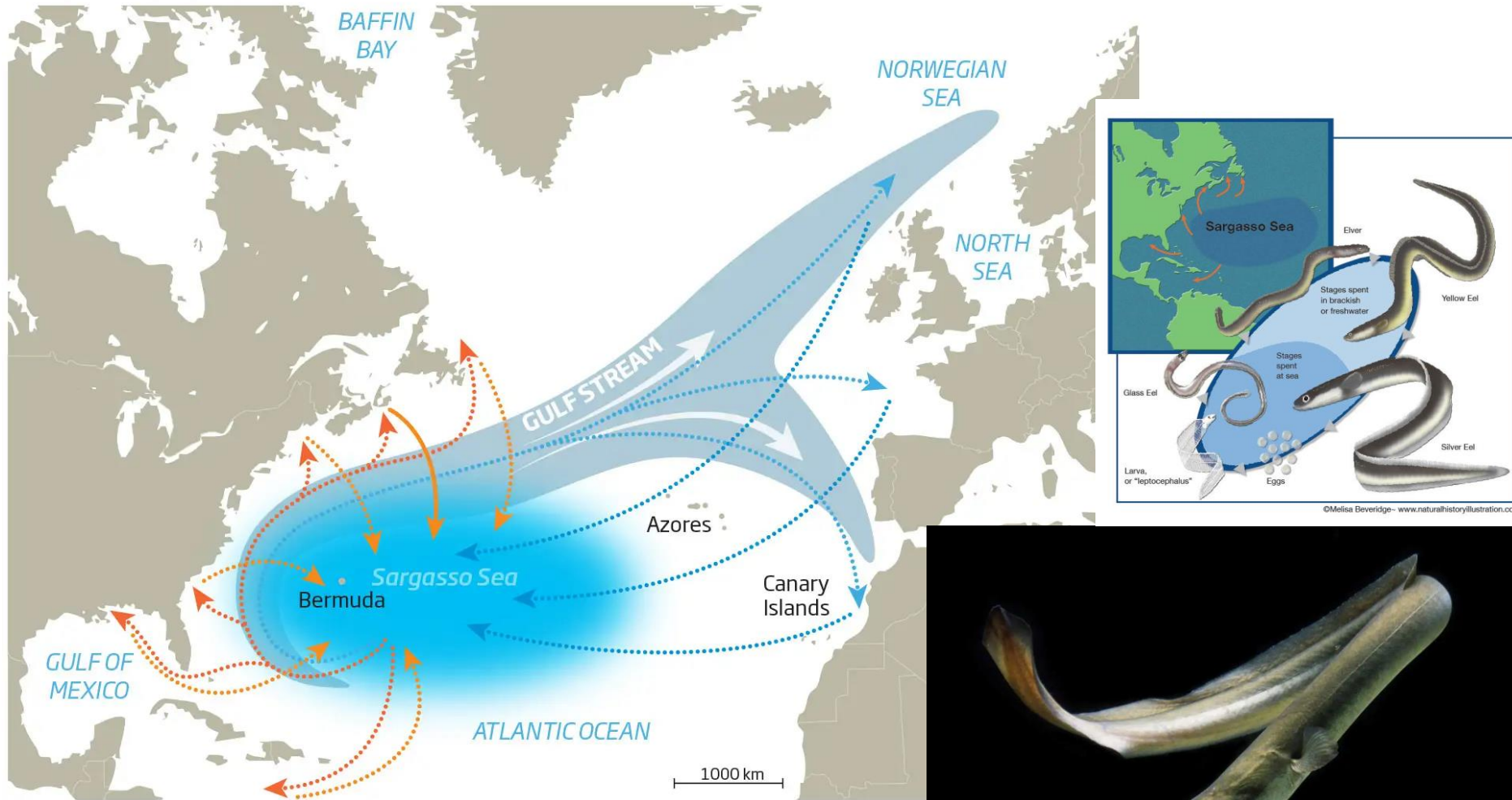
Rhinomuraena, *Muraena helena*



Zachované spojení plyn. měchýře s dutinou jícnu přestože je redukován

Mystery migration

It is presumed that adult **American** and **European** eels migrate to the Sargasso Sea in the north Atlantic to breed, then their growing spawn use the Gulf Stream to float and swim back (dotted lines). However, only one American individual has been tracked going in remotely the right direction (solid line)



Clupeomorpha

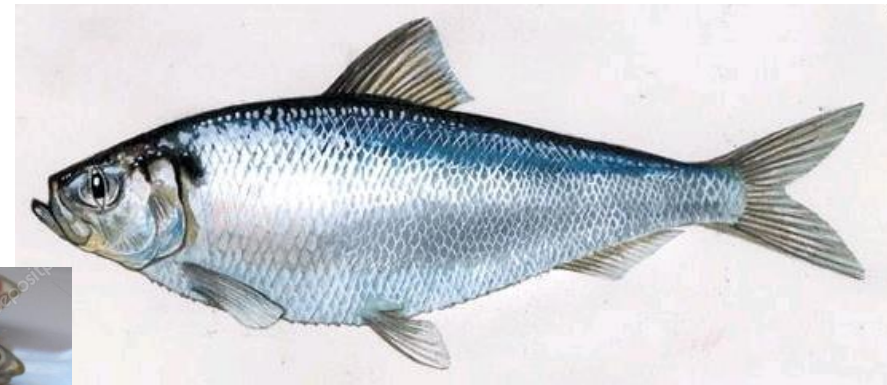
(360 druhů, bezostní Clupeiformes, č. sled'ovití a sardelovití)

hlavně mořští, cykloidní šupiny, bez postr. čáry, rychle plavou, v hejnech, školky

Clupeidae - sled'ovití, 208 druhů z toho 50 sladkovodních, u hladiny

Clupea harengus - sled' obecný, herink, S polokoule

Sardina-sardinka, *Sprattus* - šprot, *Alosa* - placka, kdysi v Labi



Engraulidae - sardelovití, 145 druhů, mořské v hejnech, protažená horní čelist

Velkotlamky Saccopharyngiiformes

Podobné úhořům, hlubokomořské, jako úhoři myomery do tvaru V (ne W),

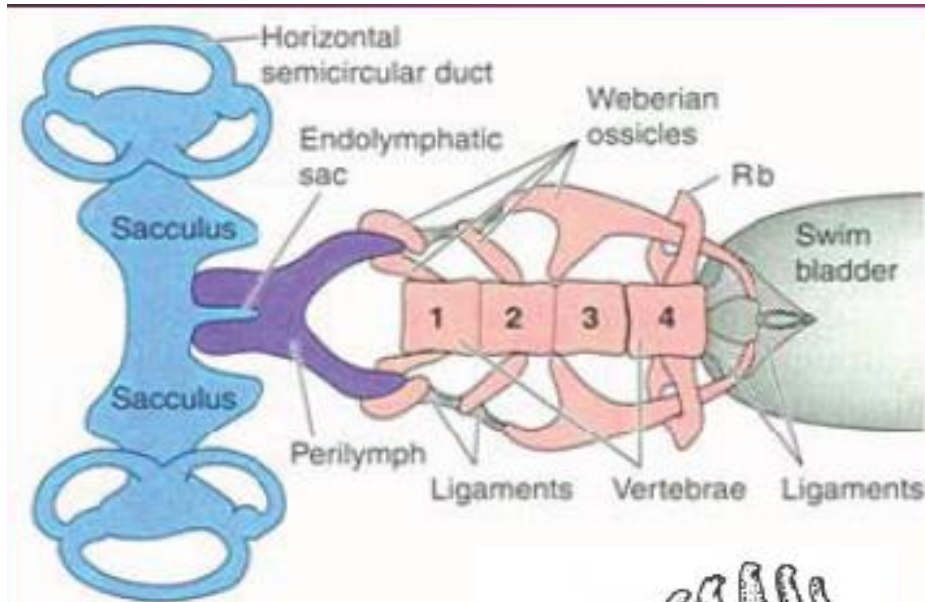


Ostariophysi - 6500 druhů, máloostní Cypriniformes, sumci – Siluriformes

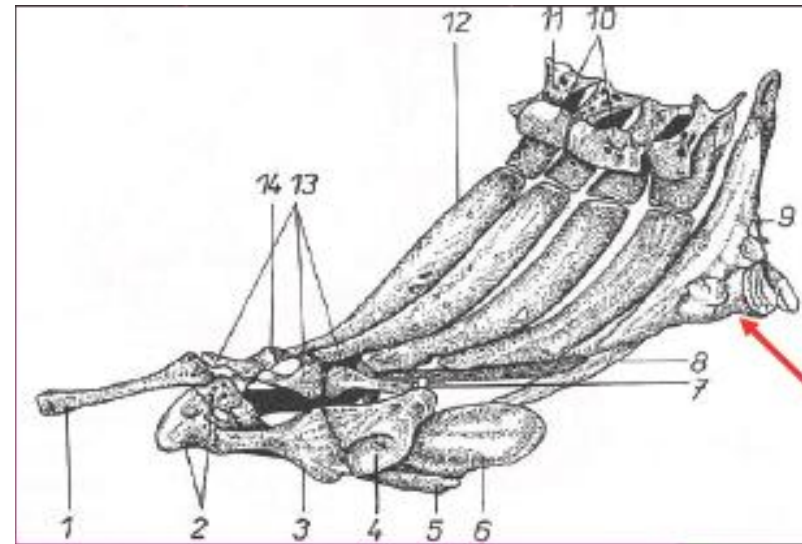
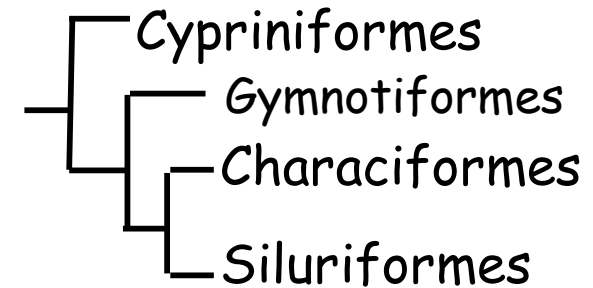
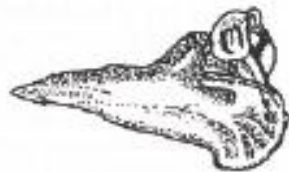
cykloidní šupiny

požerákové zuby, přeměnou 5. žaberního oblouku

Weberovo ústrojí, sluchový orgán



**Přeměnou
předních
obratlů
- spoj plyn.
měchýře a
vnitřního ucha**



Ostariophysii

Characiformes – 2115 spp.

Siluriformes – 1725 spp.

Cypriniformes – 4300 spp.

Gymnotiformes – 224 spp.

Danio – zebra fish

Myš, drosophila – model

vývojové biologie

Kompletní genom!

Mutantní linie, fluorescenční
protein



Cypriniformes

Weberův aparát, cykloidní šup., ploutve bez trnů, pažerákové zuby (5. oblouk), sladkovodní
Eu,As,Af NAM

Cyprinidae: kapr obecný, karas *Carassius*,
hořavka duhová *Rhodeus sericeus*, tolstolobik
cejn velký, lín obecný

Cobitidae, Nemacheilidae (700 spp. As)



Characiformes – trnobříš

Tuková ploutev, zuby na čelistech
Sladkovodní, většina Jam, ale i Af
tetrovití, tetra, piraňa, neonka



neonka červená



tetra krvavá



Tetra stříkavá *Copella arnoldi* – depozice jiker mimo vodu, postříkování vodou samcem

<https://www.youtube.com/watch?v=gQzMMj-CgJ4>



Sumci – Siluriformes

Holé tělo, příp. kostěné desky, Weberův ap,
4 páry vousů, trn v prsní ploutvi, 1750 spp.

Ictaluridae NAm, Siluridae EuAs,

Cylichthyidae – pancevníčkovití, Loricariidae – krunýřovcovití Jam

Vandélie – Pygidiidae, Jam, parazitičtí

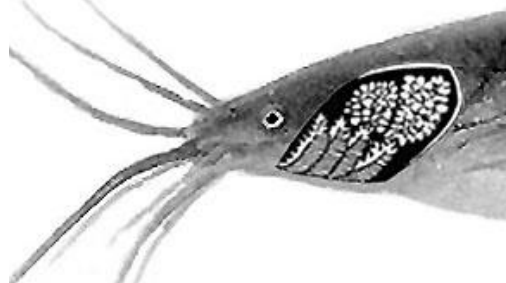
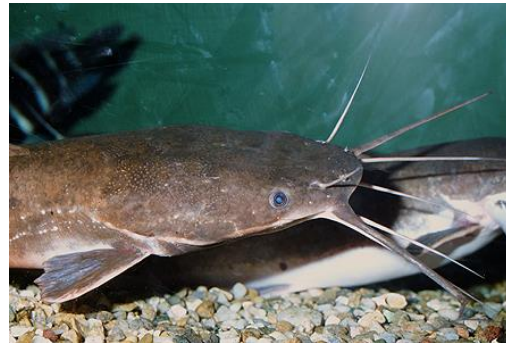
<https://refresher.cz/22637-Vandelia-kandiru-zivocich-ktory-ti-neda-spavat>

Malapteridae Af– pasumcovití, pasumec elektrický

Pangasové – Pangasiidae JVA, *Pangasionodon gigas* – Mekong

Keříčkovci - Clariidae – přídatné dýchání, keříčky na dorzální
straně žaberní dutiny, atmosférický kyslík

100 spp. Af



Vadelia parazituje na žábách



Nahohřbetí - Gymnotiformes

břišní, hřbet. ploutve chybí, dlouhá řit.ploutev,
elektrické orgány, 62 spp. J Am

paúhoř elektrický, Amaz. 2m, 860 V



Štikotvární – Esociformes

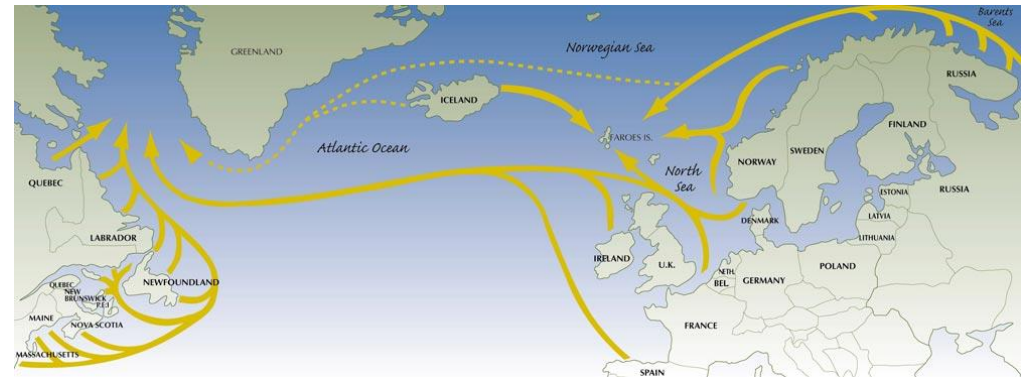
Posunutá řitní ploutev, dravci,
13 spp., EuAs, Nam

Esocidae, Umbridae – blatňákovití



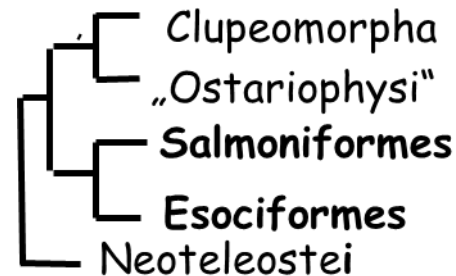
Lososotvární – Salmoniformes

tuková ploutev, migrace, sladkovodní, 70 spp
anadromní – losos
pstruh ob, duhový, siven americký, lipan, síh

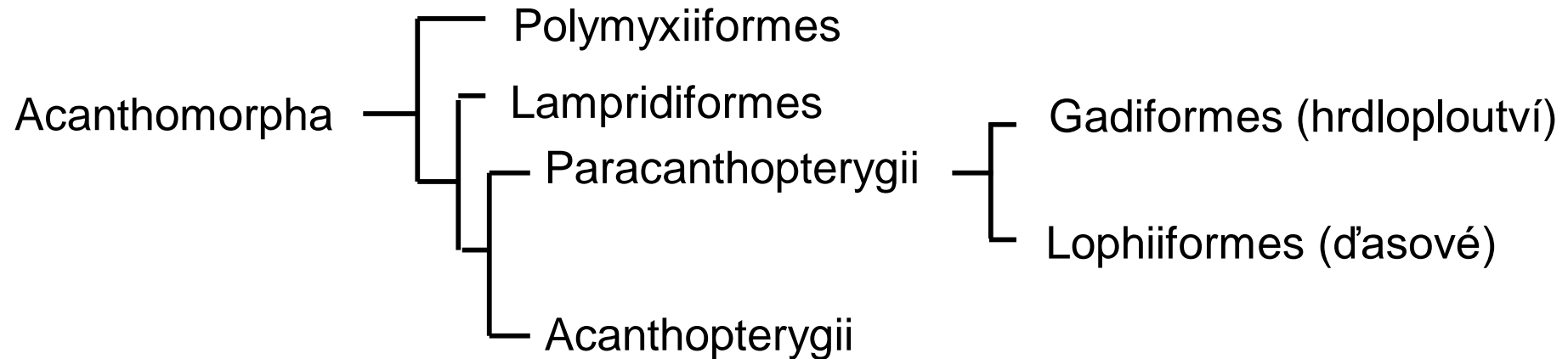
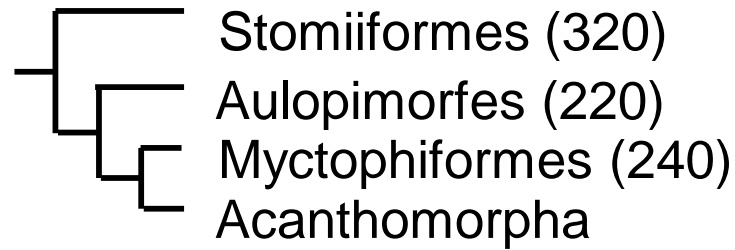


Salmo salar

Nejasná monofylie

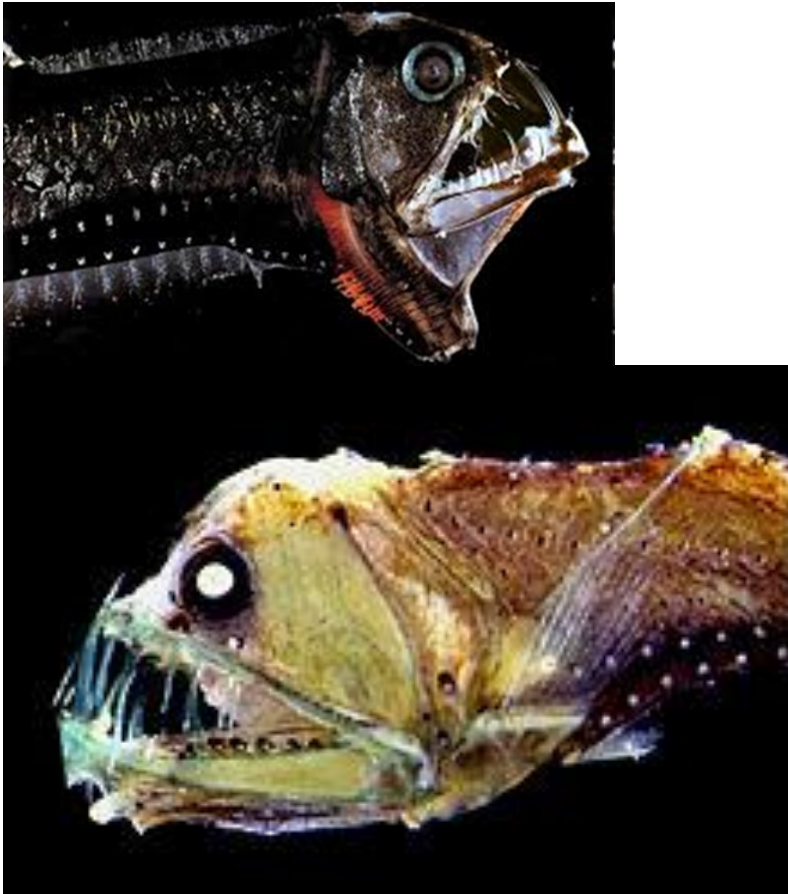


Neoteleostei – speciální sval v horní části hrdla ovládající hltanové zubní destičky



Velkoústí (pásovky)- Stomiiformes

hlubinné ryby tropů,
Luminiscence, velká ústa, vous na bradě,
sexuální dimorfismus
štetinozubka
10 cm, 100-2000 m



Hrdloploutví - Gadiformes

břišní ploutve vpředu, bez trnů, nepárový vous, hladké
cykloidní šupiny, početné snůšky, 500 spp.

Merlucciidae – štikozubcovití, dravé bez vousu, *Merluccius
merluccius* (mořská štika – hejk)

Macrouridae - hlavounovití 300 spp., hlubokomořské

Gadidae - treskovití treska obecná, *Gadus morhua* (Atl.),
mník jednovousý jediný sladkovodní, jinak mořští 80 spp.

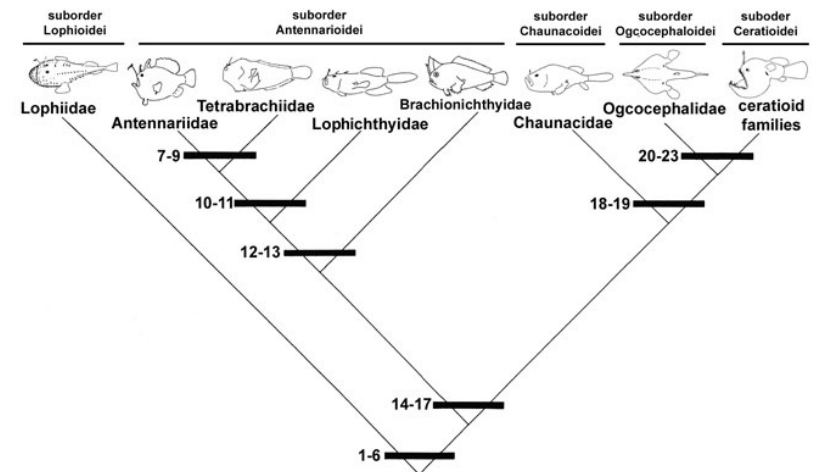
zej. sev. polokoule, v tropech chybí, významní hospodářsky,
pokles početnosti, lov



Lophiiformes (dřasové)

<https://www.youtube.com/watch?v=kJCELCNrnZ4>

rozedranec

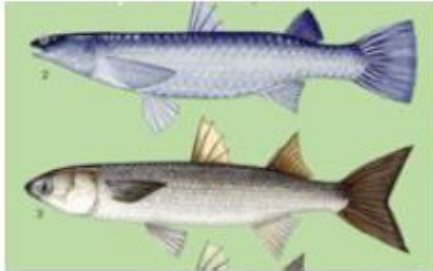


Acanthomorpha

Mugiliformes-cípalové

hejnové pobřežní, 2 hřbetní ploutve, trny
ktenoidní š., 80 druhů

cípal hlavatý *Mugil cephalus* - kosmopolitní



Beloniformes

jehlotvární
mořští i
sladkovodní
Belone belone
jehlice rohozobá

Exocoetidae

-letoun

Atheriniformes-gavúni

hejnové pobřežní, i sladkovodní
velké jikry, 300 druhů



Acanthopterygii

Percomorpha

>30 řádů, >280 čeledí, 18000 spp.

ostnoploutví (Perciformes), >3000

kanicovití (Serranidae) – mořské, až 3 m, 400 kg, 450 druhů, i hermafroditi

okounovití (Percidae) – sladkovodní, kdysi i okounkovití

koljuškovití (Gasterosteidae)* – kdysi samostatný řád

vrankovití (Cottidae)* kdysi k ropušnicím

stříkounovití – mořské, *Toxotes* <https://www.youtube.com/watch?v=voy0aX8SXYU>

parmicovití (Mullidae) - mořské

klipkovití (Chaetodontidae) – 110, pestré korálové ryby

pomcovití (Pomacantidae) – 75, pestré korálové ryby

makrelovití (Scombridae) – rychlí, bez plynového měchýře, 60 druhů endotermních, mezi D a C a mezi A a C větší počet malých ploutviček – makrely a tuňáci (5 m, 800 kg)

mečounovití (Xiphiidae) – 1 druh, 4 m, 650 kg, prodloužená praemaxillaria, endotermie

lezounovití (Anabantidae) – 30 druhů, sladkovodní ryby tropů, dýchací labyrint

guramovití (Osphronemidae) – sladkovodní, pěnová hnízda, nebo jikry v tlamě, rájovci, bojovnice, labyrintky

čichavcovití, mořanovití (pražmovití) (Sparidae) – pražma, pražman, mořan

cichlidy (Cichliformes)* – vrubozobci, tilápie, tlamouni,

halančíkovci (Cyprinodontiformes) - živoročky atd.

ropušnicotvární (Scorpaeniformes)

ropušnicovití (Scorpaenidae) – ropušnice, perutýn, kdysi i vranky

hlaváči (Gobiiformes) – **hlaváčovití (Gobiidae)**, lezci (*Periophthalmus*), hlavačka – většinou mořské, široké tělo, břišní ploutve blízko u sebe nebo přeměněny v nepárovou „přísavku“, **hlavačkovcovití (Odontobutidae)** – *Percottus glenii* – hlavačkovec amurský

platýsi (Pleuronectiformes)

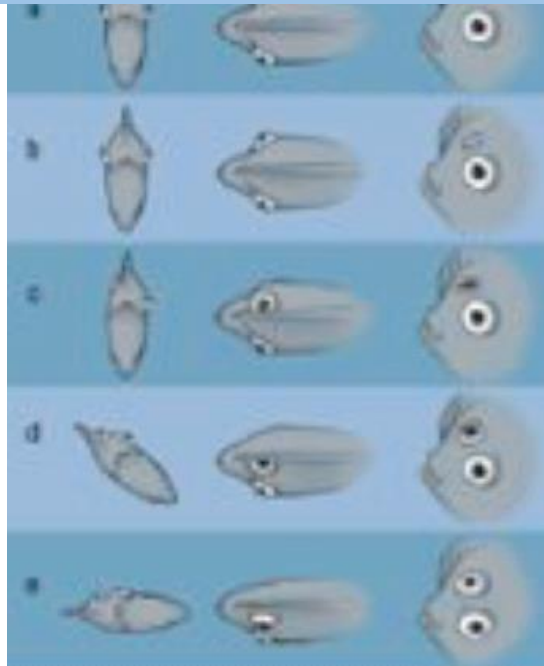
platýs, kambala, jazyk, halibut



Platýsi –

Pleuronectiformes
ploché tělo, oči na
jedné straně,
ale larva symetrická

platýs velký,
bradavičnatý (Labe)
Hippoglossus až 4 m



Čtverozubci – Tetraodontiformes

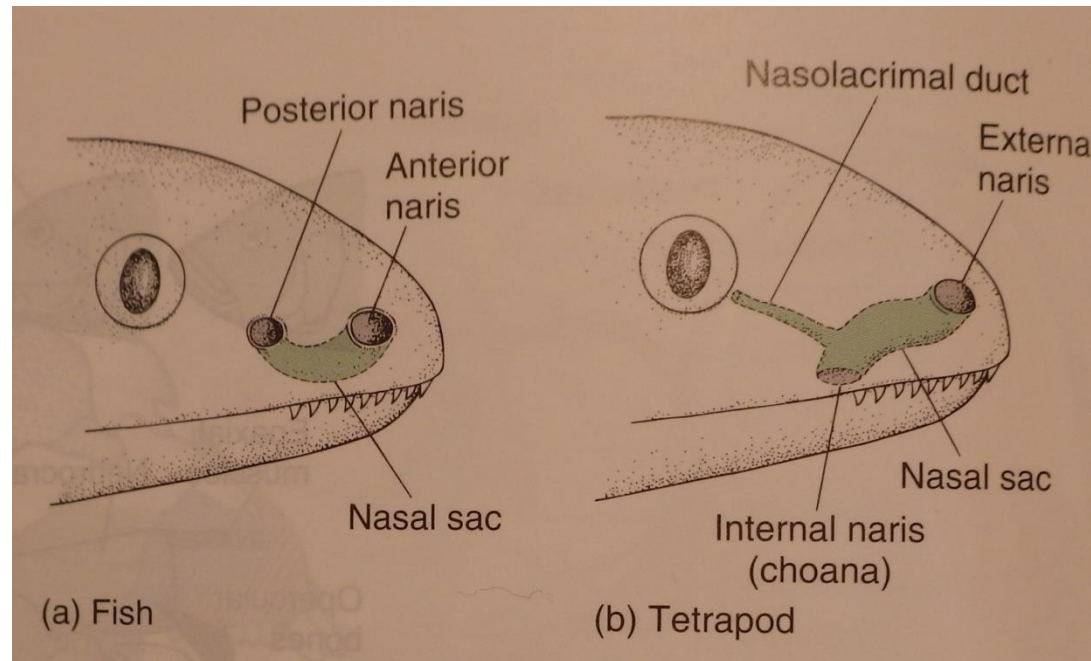
mořští, kostěné desky, ostny
vychlípenina střeva – nafukování

havýši
trojzubci
čtverozubci
ježíci
měsíčníci

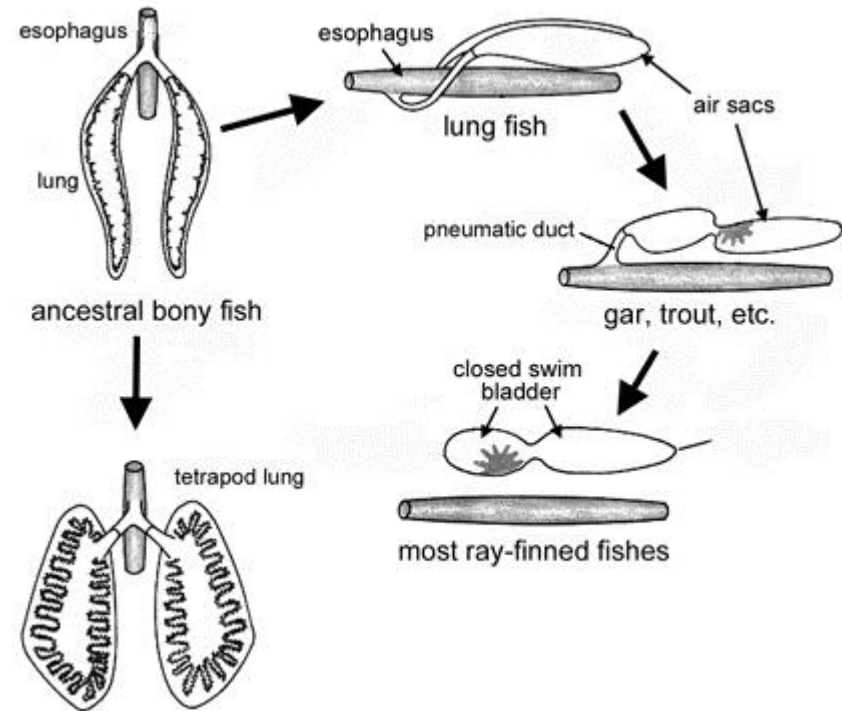
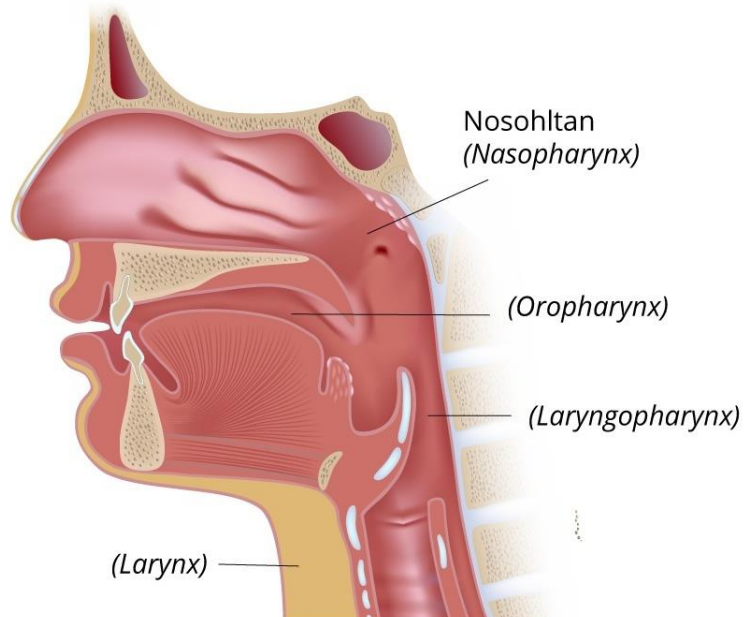


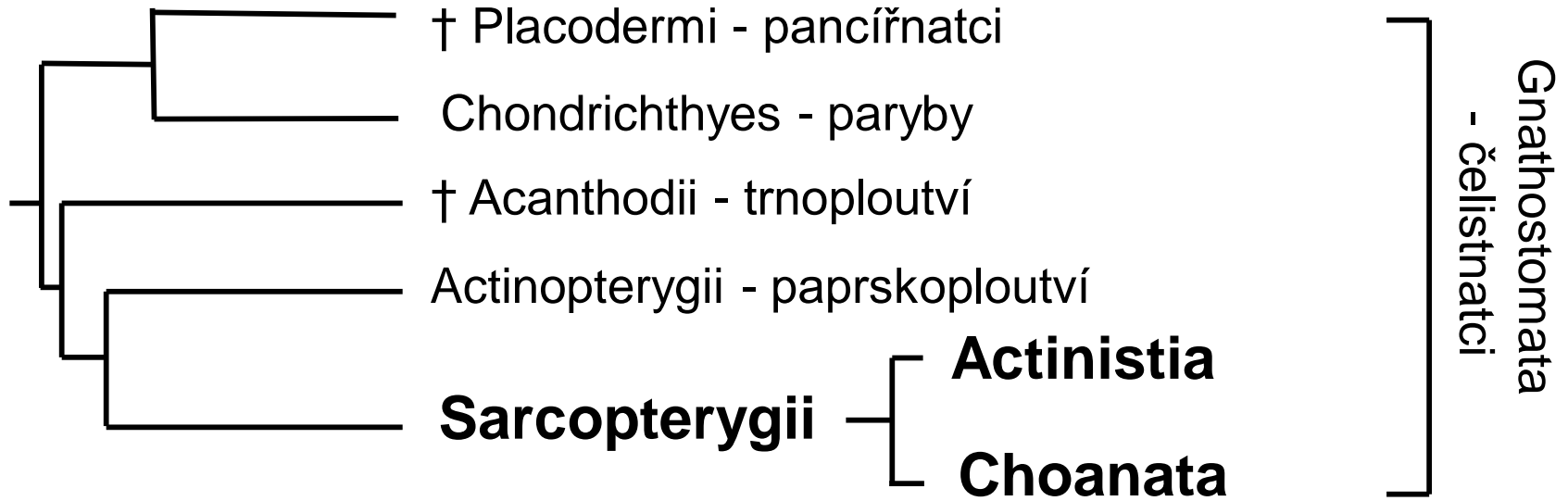
Sarcopterygii

- Uniseriální archipterygium, autonomní svalovina
- Choany, vnitřní nozdry, druhotné patro = předpoklad plicního dýchání (jen někteří) - homologické s primitivními párovými vnějšími nozdrami, které můžeme stále najít u mihulí, žraloků, latimérií a paprskoploutvých ryb
- Funkční specializace žaberních tepen – plicní krevní oběh
- Masivní dermatokranium, málo specializované



- oddělení dýchacích a trávicích cest
- prolomení nozder na hodní části hlavy
- prolomení choan
- dorzální a ventrální vychlípeniny jícnu
- přetočení osy – z horizontální do vertikální

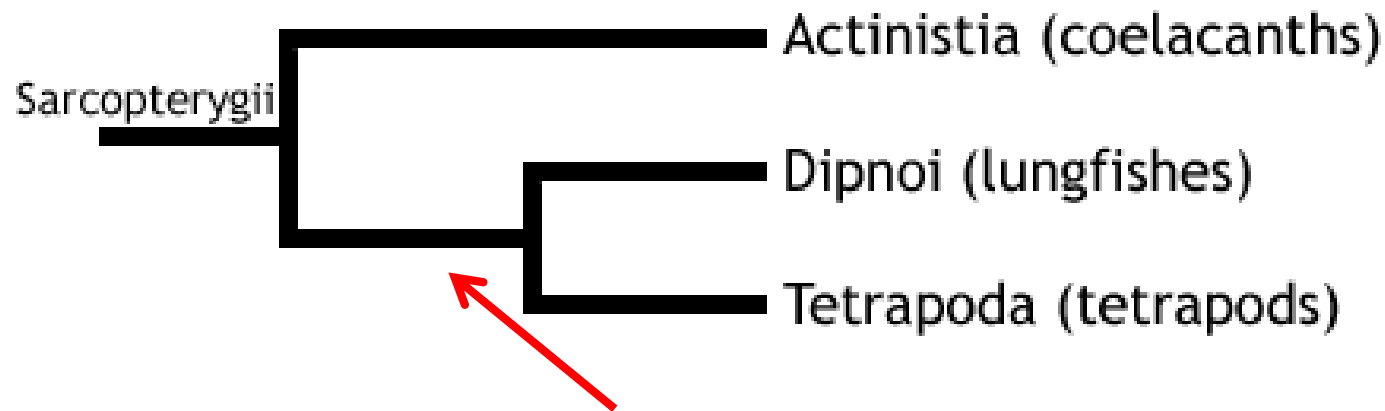




Sarcopterygii

- od spodního devonu





Choanata – často zahrnují i skupinu „Rhipidistia“

Apomorfie

svalnaté archipterygium
 pravá sklovina na zubech a šupinách
 kosmoidní šupiny (email = vitrodentin,
 dentin = kosmin, spongiózní kost =
 isopedin)

Pleziomorfie

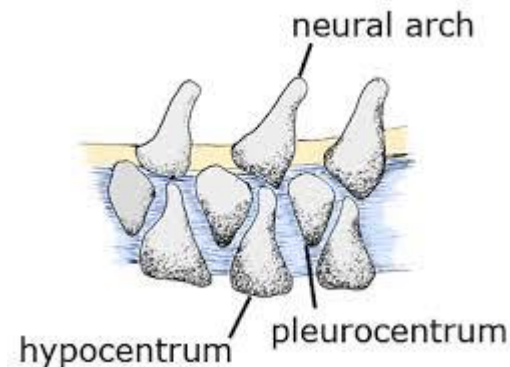
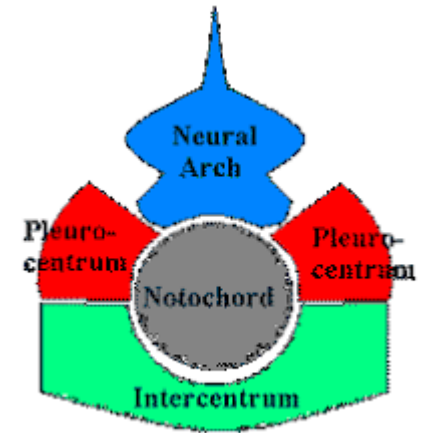
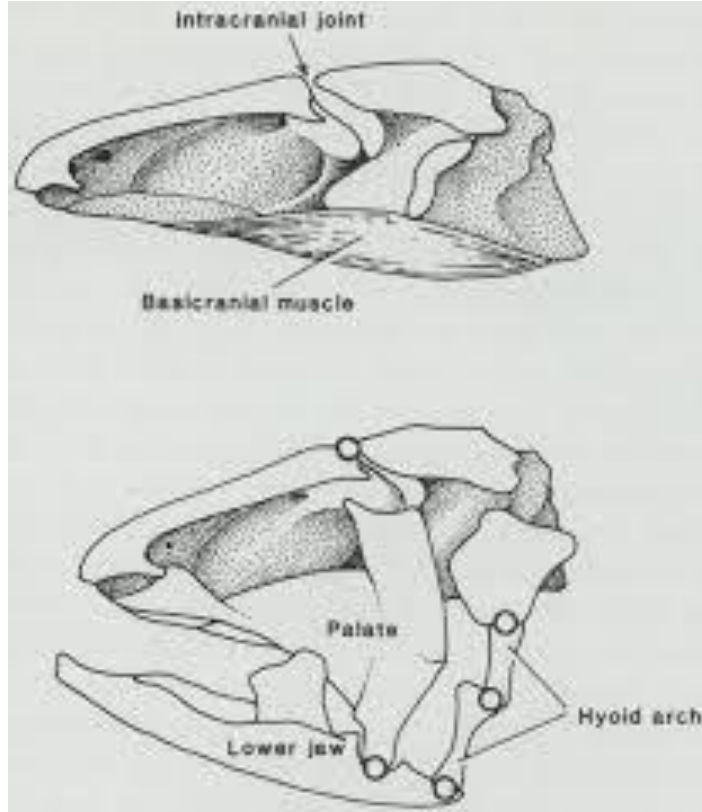
intrakraniální kloub (ethmosphenoidale –
 oticooccipitale)





Lebka latimerie: masivní rozvoj dermatokrania, specifická úprava čelistí, intrakraniální kloub ovládaný basikraniálními svaly (současně s uzavíráním čelistí)

Obratle: bez pleurocenter, chorda nezaškrcena



Kosmoidní šupiny

dvoudílná lebka (na temeni intrakraniální kloub spoj vazem a svaly)

**rozevření tlamy - nasání kořisti ze skalních dutin
stoj na hlavě**

chybí těla obratlů, žebra

chorda-opaleskující tekutina o vysokém tlaku

malý mozek (3g)

lebeční dutina vyplněná kapalinou o nízké hustotě

elektrosenzitivní orgány na temeni a zespodu lebky

vysoký obsah tuku v kůži a svalech, tyflosolis

vysoký obsah močoviny v krvi, plicní vaky zarostlé tukem

chybí choany



Potravou hlavonožci, ryby, pomalý metabolismus, noční, ve dne hlouběji

rychlé výpady za kořistí z místa

stenotermní (18°C), citlivá na obsah kyslíku ve vodě

po vytažení umírá

300-400 m hluboko

Actinistia

360-66 mil.let, 120 vymřelých druhů

20. prosince 1938 u pobřeží jižní Afriky v západní části Indického oceánu u East Londonu

kurátorka muzea Marjorie Courtenay- Latimerová, exemplář objevila, rozpoznala a zajistila konzervaci pro další vědecké zpracování

1939 JLB Smith: popis a identifikace - Coelacantha Aggasiz 1839 (devonská fosilní skupina s více než 120 spp.)

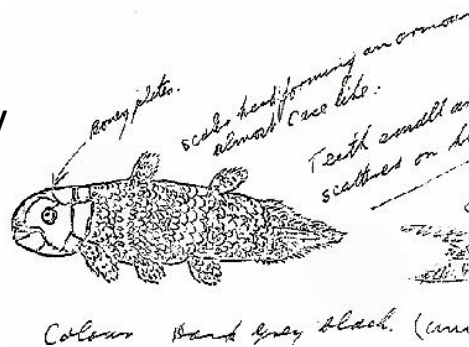
Další kus až 1952 - Komorske ostrovy, dnes přes 200 ex. - stála populace, v hloubce 200-400 m

1998 - nález u Sulawesi (*L.menadonensis*)

Evžen Kornel Balon

- r. 1987 výprava na Komorské ostrovy
- film The Story of the Coelacanth
- ochrana latimérie – Coelanth

Conservation Council



A few moments after the critical identification as a Coelacanth, on Hunt's vessel at Pamanzi, Comores, 29th December 1952.

On left, Capt. E. E. Hunt; on right, holding fin, Monsieur P. Coudert, Governor of the Comores; on extreme right, one of his staff. Behind, left to right, Lt. D. M. Raiston, Capt. P. Letley, Lt. W. J. Bergh, Comd. J. P. D. Blaauw, Cpl. F. Brink.

Latimeria



L. menadoensis - l. celebeská



https://www.youtube.com/watch?v=4jl_txxYQEA

<https://www.youtube.com/watch?v=rYOf2wloxgo>

fossilní Coelacantha od devonu, sesterská skupina

Macropoma (křída R, Anglie)



Dipnoi – dvojdyšní, bahníci

velké kosmoidní šupiny

chorda zachována, aspondylní - obratle bez těl, oblouky osifikovány, lebka platybazická, autostylní; převaha chrupavek, dermatoskelet u rec. redukován a zanořen do chrupavčitého endoskeletu, neurální endokranium bez intrakraniálního kloubu, dlouhá osifikovaná žebra

fosilní heterocerkní ocas, recentní difycerkní

bi-nebo **uniseriální archipterygium**

prsí ploutve spojeny s bazí lebky

choany –jen čichová fce, 2 páry holobranchií –původně plicní vaky, plicní oběh, srdce s conus arteriosus, předsíň s podélnou řasou, do levé části: plicní žíla, do pravé: Cuvierovy chodby a zadní dutá žíla

spirální řasa, kloaka, Wolfova chodba - chámomočovod

vnitřní oplození, larva s vnějšími žábrami

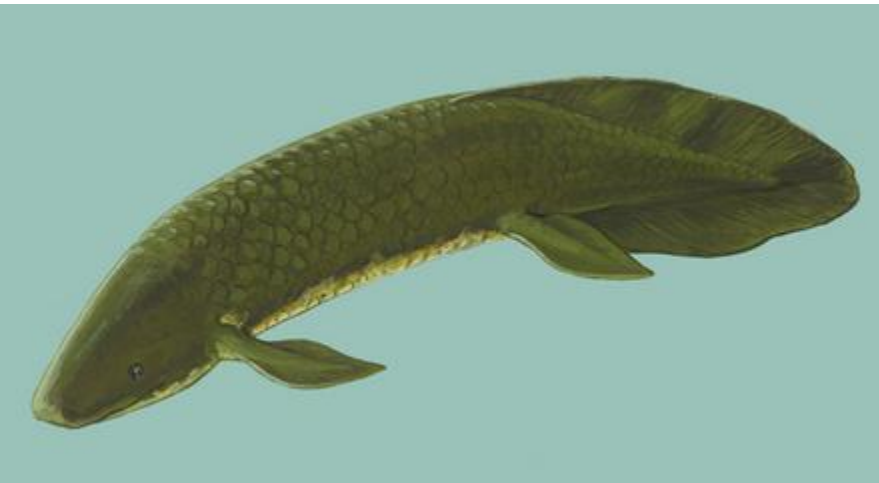
fosilní v mořském litorálu

obrovský genom 90 pg, savci cca 2-8 pg, repetice heterochromatinu

Dipnoi

Ceratopodiformes – jednoplicní (pravý plicní vak), plicní dýchání jen doplněk, funkční žábry, biseriální ploutve, bez letní letargie, ale estivuje
malá vejce, až 5000 na vegetaci, larvy bez vnějších žaber
Neoceratodus forsteri – bahník australský

Lepidosireniformes – dvouplicní, redukce šupin, uniseriální úzké ploutve, letargie v létě, přežití až 4 roky mimo vodu
menší počet vajec (polylecitální) – kladeny do vyhrabaných nor
larva s vnějšími žábry
Lepidosiren paradoxa – bahník americký, *Protopterus aethiopicus* (až 2m), další 3 afr. druhy



Neoceratodus forsteri – b. australský



Protopterus aethiopicus – b. východoafrický

- <http://www.animalplanet.com/tv-shows/other/videos/fooled-by-nature-lungfish/>