

# **System a evoluce obratlovců IX**

## **Osteognathostomata**

### **1. Actinopterygii**

# Osteognathostomata

čelistnatci s kostní tkání (vodní = ryby = Pisces)

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



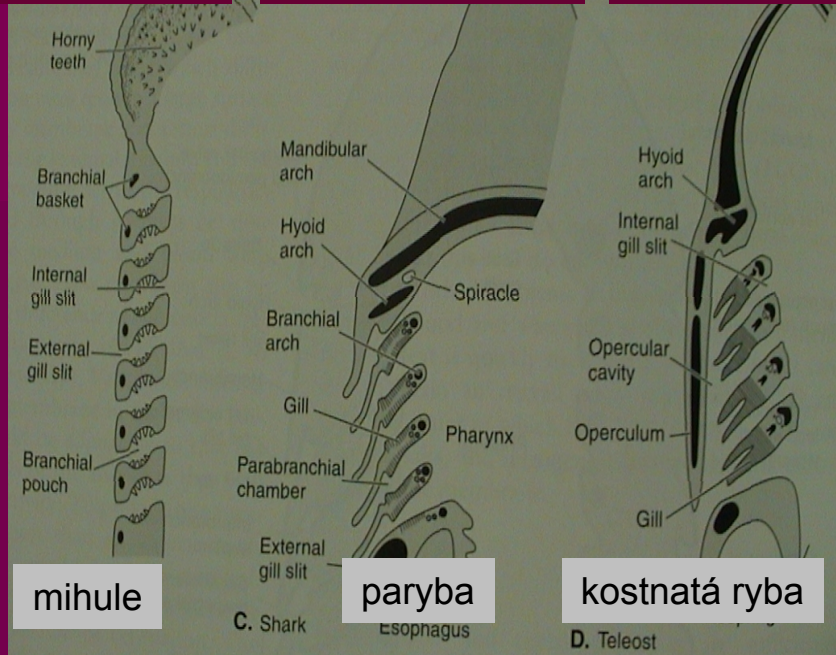
- enchondrální osifikace (kost uvnitř chrupavky na rozdíl od perichondrální os.)
- převaha kostí nad chrupavkami, na lebce velký počet dermálních kostí
- kostěné skřele (operculum) zakrývající branchiální prostor, napojené na jazykový oblouk
- nové krycí patrové kosti – vomer a parasphenoid
- lopatkový pletenec v kontaktu s dermálními kostmi lebky
- vnější nozdry (nares) rozděleny
- 3 otolithy ve vnitřním uchu
- dolní žebra
- kostěné šupiny, postranní čára
- žábra nasedají přímo na žaberní oblouky, redukce žaberních přepážek



žaberní váčky

žaberní přepážky

žaberní oblouky, skřele



mihule

paryba

kostnatá ryba

C. Shark

Esophagus

D. Teleost

# ACTINOPTERYGII - PAPRSKOPLOUTVÍ

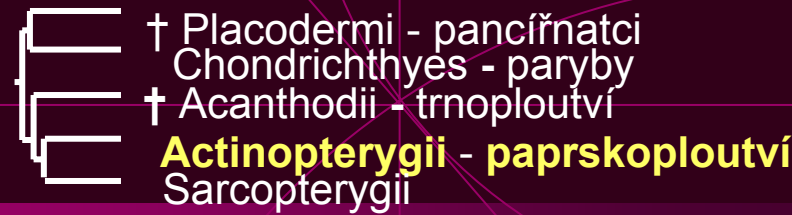
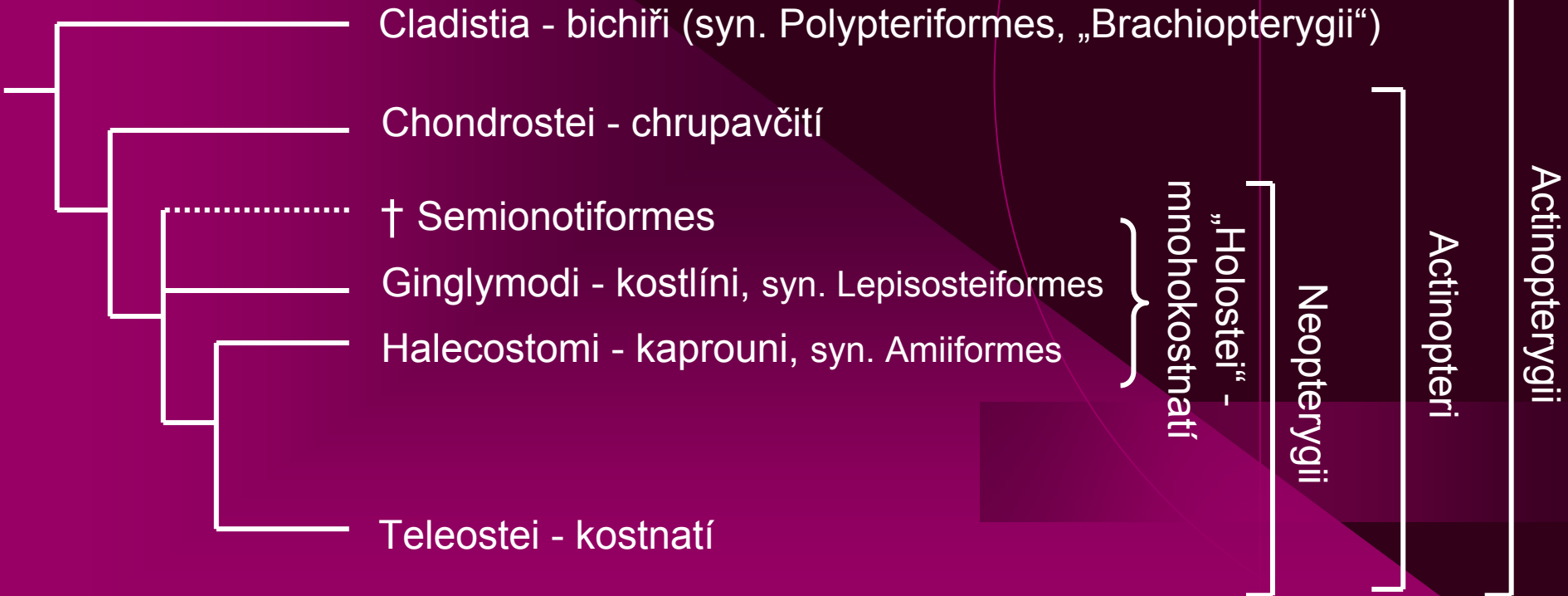
Od svrchního siluru (400 mil. let)

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

Původně mořští



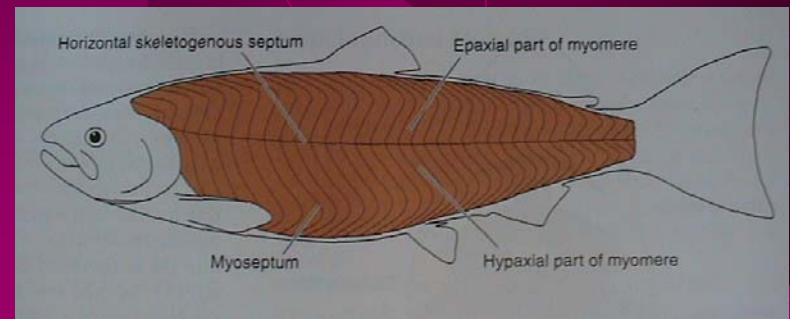
# ACTINOPTERYGII - PAPRSKOPLOUTVÍ

## apomorfie

- 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 střešou  
- tela telencephali; šedá hmota v bočních bazálních gangliích – epistriatum)
- nepřítomnost kloaky, zvláštní urogenitální otvor
- zvýšení počtů shluků Hox genů (6-7)

## Charakteristika

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

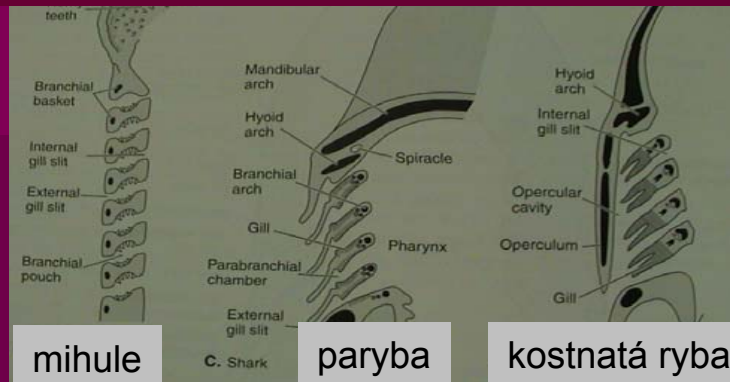


# ACTINOPTERYGII - PAPRSKOPLOUTVÍ

Nejpočetnější skupina obratlovců, 38 řádů, 430 čeledí a ~ 30 000 druhů

- 5 žaberních oblouků s žaberními tyčinkami na vnitřní straně, 4 holobranchie, žaberní dutina z boku kryta skřelemi, zesponu pohyblivou žaberní blánou

žaberní váčky    žaberní přepážky    žaberní oblouky, skřele



mihule

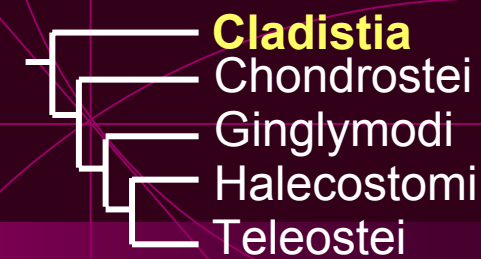
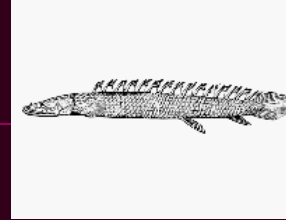
paryba

kostnatá ryba

- nepárový plynový měchýř převážně s hydrostatickou funkcí, párový plicní vak jen u bichirů
- CS: bulbus arteriosus (zkrácený), truncus arteriosus (prodloužený), kardinální žíly zachovány
- UGS: opisthonefros, i pronefros (u kostnatých i v dospělosti jako „hlavová“ ledvina), primární močovody (Wolfovy chodby), sekundární pohlavní cesty (výjma bichirů) oddělené od cest močových
- vnější oplození, vzácně vnitřní - kopulační orgán – gonopodium (přední část A)
- zvrát pohlaví: fenotypová plasticita (vliv vnitřních i vnějších faktorů – teplota, chemické znečištění vody), i experimentálně pomocí hormonů (GTH, i steroidní H)

# CLADISTIA - BICHIŘI

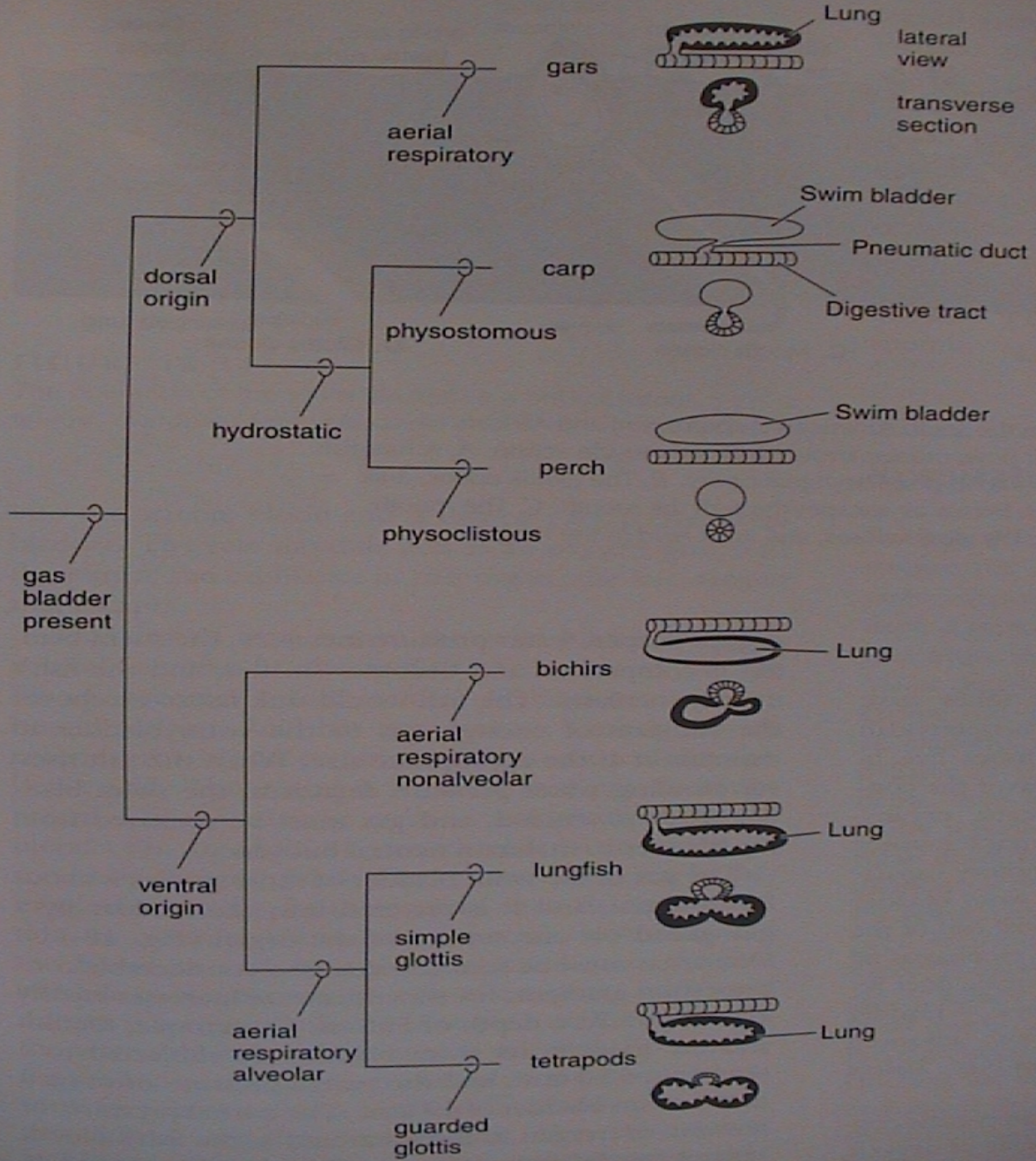
(syn. Polypteriformes, „Brachiopterygii“)



Starobylá skupina - řada plesiomorfii – vztah jak k paleoniskům, tak svaloploutvým, nejasné postavení, fosilie ze stř. Jury a z třetihor (Egypt)

- Brachiopterygia - svalnatý násadec
- Vysoký počet hřbetních ploutví
- Difycerní ocasní ploutev
- Ganoidní šupiny
- Platybazická lebka
- Plicní vaky, spirální řasa, red. conus arteriosus, +bulbus arteriosus
- Larvy s vnějšími žábry
- Draví, Afrika - záplavové oblasti Konga, Nigeru
- *Polypterus* – 9, *Erpetoichthys* – 1, rec. 90 cm, vymřelí až 180 cm







# CHONDROSTEI - CHRUPAVČITÍ



Recentní s chrupavčitou kostrou (neotenie?), vymřelí (devon-křída) dobře osifikováni

Ganoidní šupiny, redukce v kostěné štítky bez ganoinu ( v řadách)

Heterocerkní ocasní ploutev

Jeseteři - spodní bezzubá ústa, redukované skřele, spiraculum, nepárový plynový měchýř

Sladkovodní, mořští, potamotokní, anadromní migrace, jen S polokoule, filtrace planktonu (veslonos), bentičtí živočichové (měkkýši aj.)

† „Paleonisciformes“

Acipenseriformes – jeseteři (2 č., 6 r., 28 druhů)

Polyodontidae

*Polyodon spatula* - veslonos americký

*Psephurus gladius* - veslonos čínský

Acipenseridae

*Scaphirhynchus* sp. - lopatonosi američtí

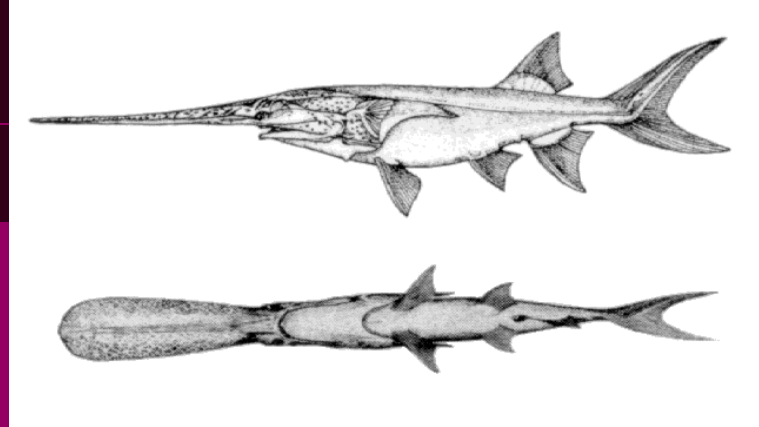
*Pseudoscaphirhynchus* sp.- lopatonosi asijské

*Huso* - vyza

*Acipenser* - jeseter

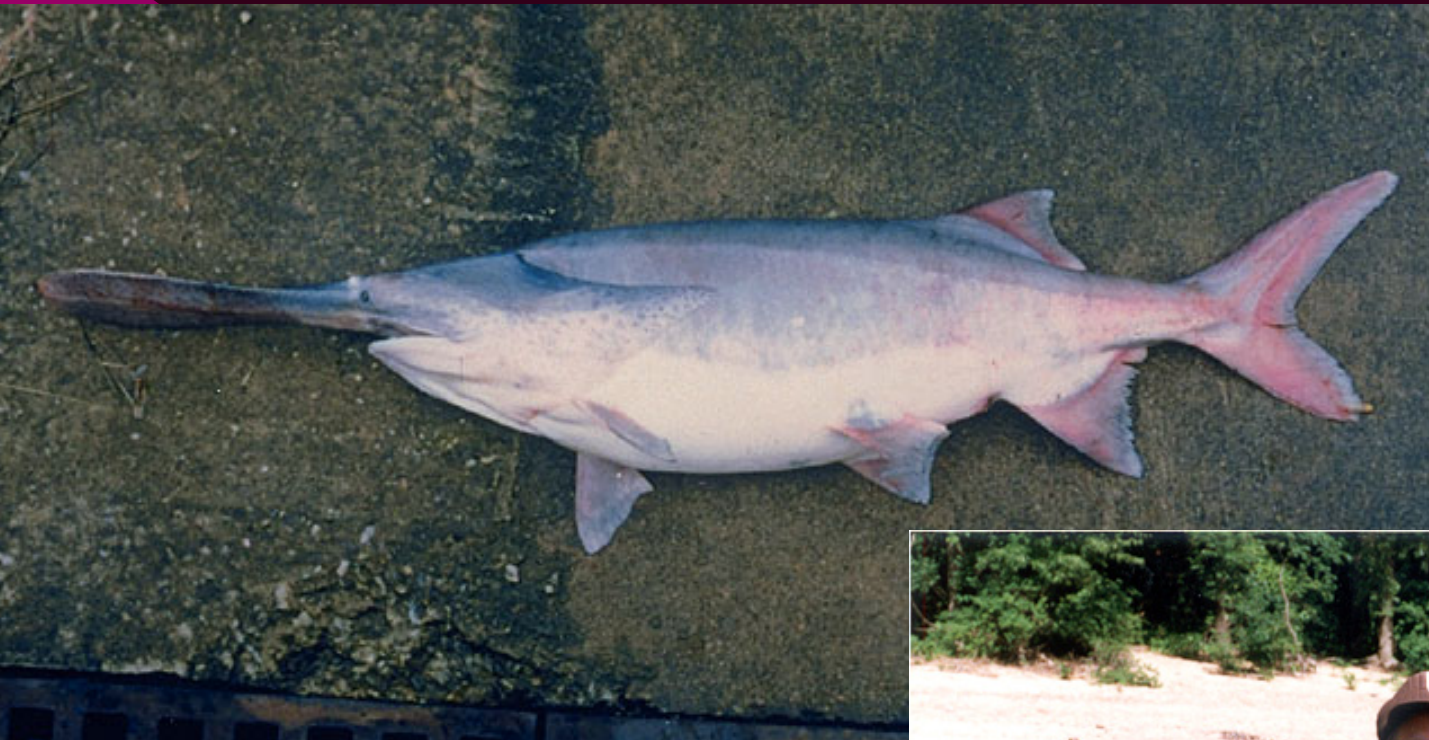
## Polyodontidae (2)

*Polyodon spathula* - veslonos americký



## Polyodontidae (2)

*Polyodon spathula* - veslonos americký



Acipenseridae -jeseterovití (24)

*Scaphirhynchus* - lopatonos



Konrad Schmidt



*Pseudoscaphirhynchus* - lopatonos



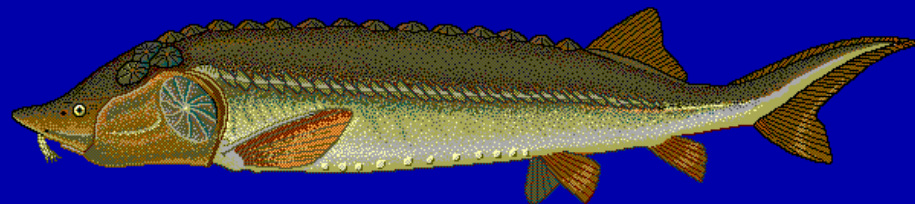
Ps. hermanni  
Amudarya  
19 Feb. 2000



Acipenseridae - jeseterovití



*Huso huso* - vyza velká (9m, 1,5t)



Acipenseridae - jeseterovití

*Acipenser* - jeseter



*A. stellatus* - j. hvězdnatý



*A. ruthenus* - j. malý



*A. sturio* - j. velký

*A. nudiventris* - j. hladký



# GINGLYMODI – KOSTLÍNI, syn. Lepisosteiformes



Robustní ganoidní šupiny, plynový měchýř s dýchací funkcí

Dobrá osifikace („mnohokostnatí“), opisthocoelní obratle

S a stř. Amerika, sladké vody

*Lepisosteus* – 4 druhy

*Atractosteus* – 3 druhy



*Lepisosteus osseus*  
- kostlín americký (3m)

# HALECOSTOMI – KAPROUNI, syn. Amiiformes



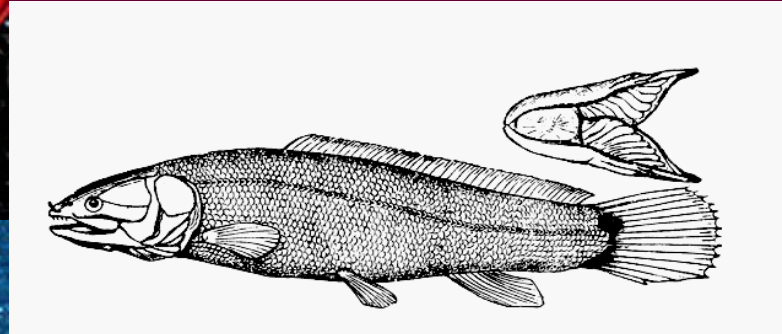
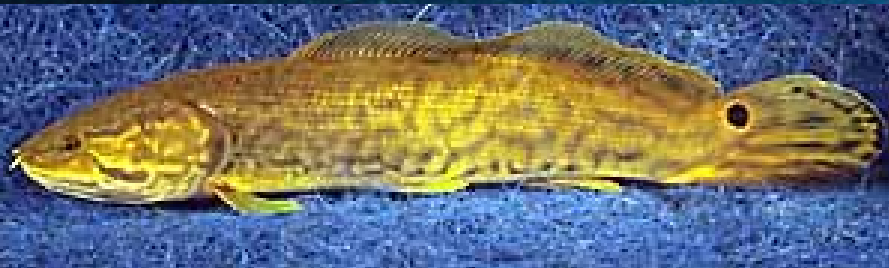
*Amia calva* - kaproun obecný (až 90 cm), 1 druh



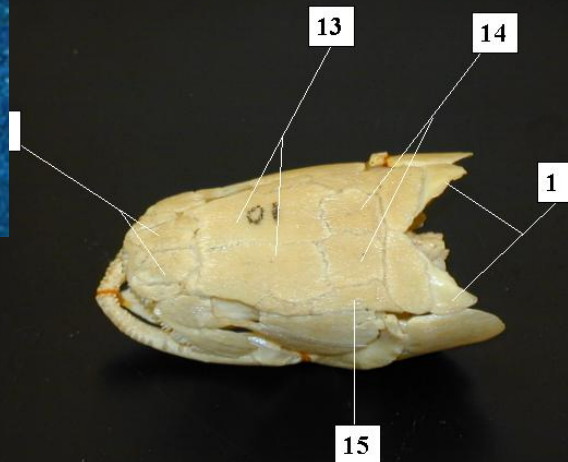
Tenké ganoidní šupiny, amphicoelní obratle, osifikovaná lebka („mnohokostnatí“), dlouhá hřbetní ploutev, dýchací pl. měch.



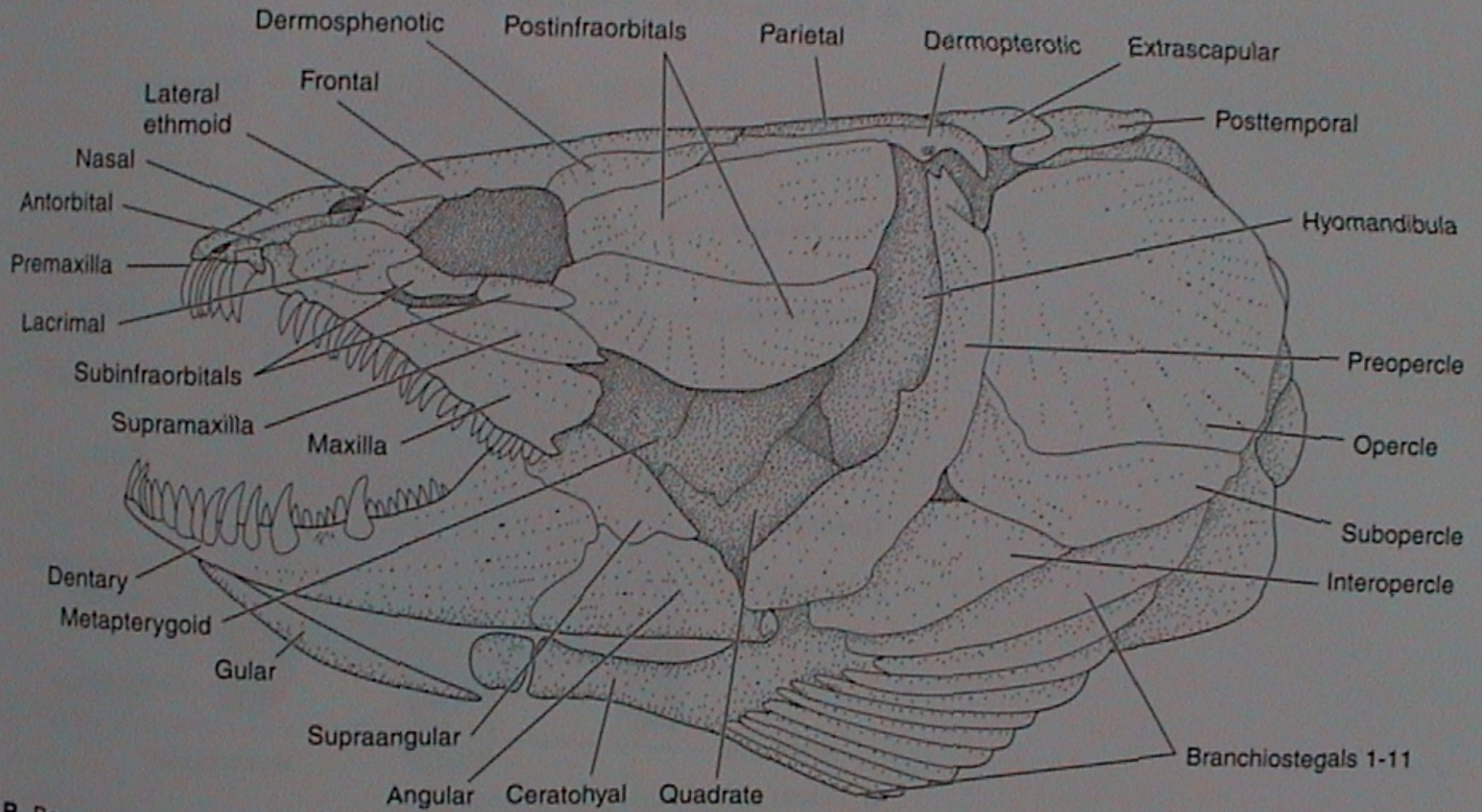
Konrad P. Schmidt



Dorsal View of *Amia* Skull







B. Bones of the cranial skeleton of *Amia*

FIGURE

# TELEOSTEI - KOSTNATÍ

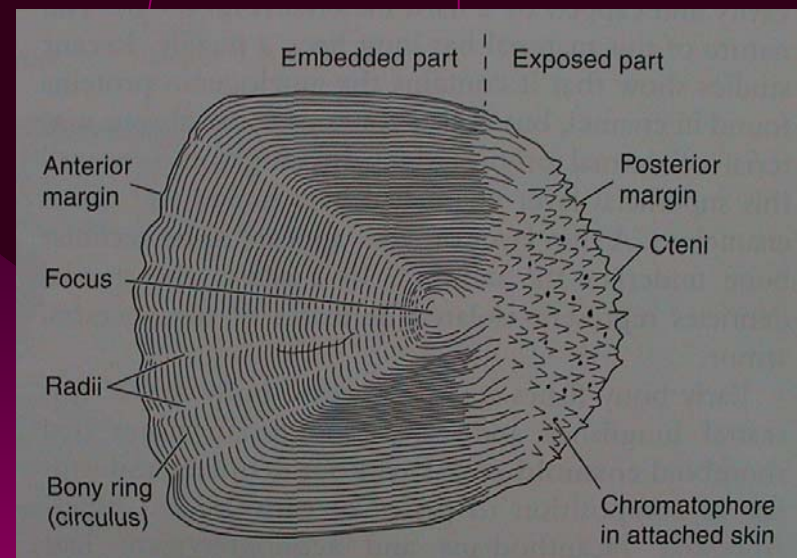
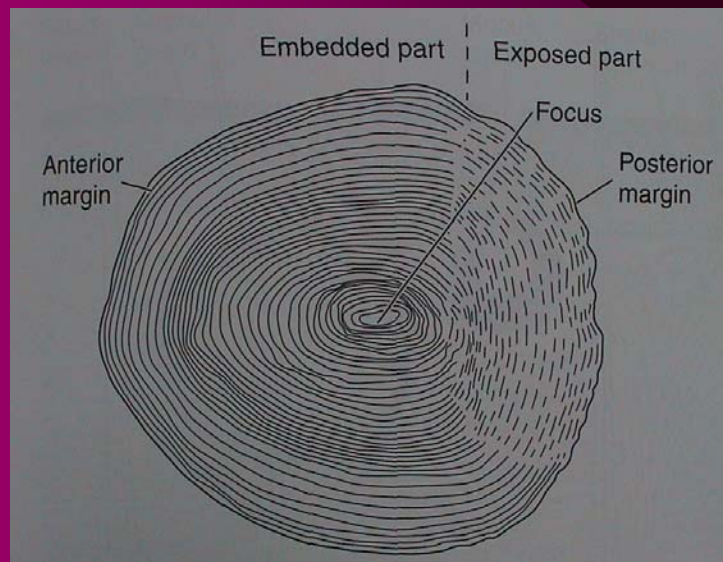
(>30 000)



max. *Arapaima gigas* (5 m, 200 kg) (Osteoglossidae, Jam)

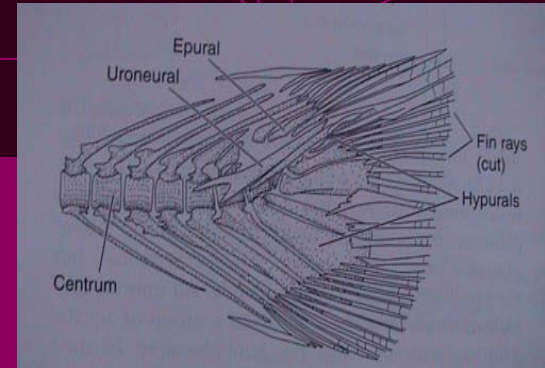
min. *Misichthys luzonensis* (10 mm), *Pandaka pygmaea* (7-10 mm) (0,2 g)  
(Gobiidae, Filipíny)

## Tenké leptoidní šupiny (cykloidní, ctenoidní)

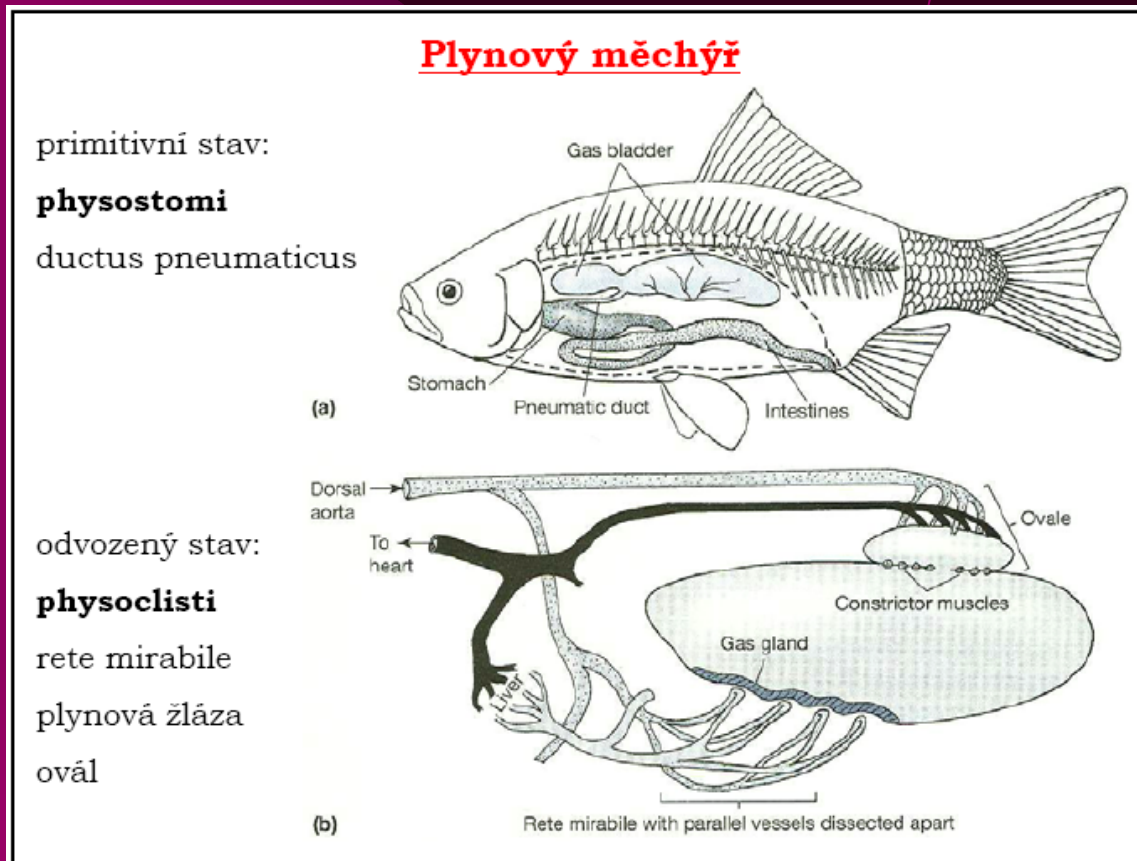


Amphicoelní obratle s processus spinosus, p. transversi, hemapofýzami v ocasní č.

Tropibazická lebka, dolní, někdy i horní žebra, 4 kosti skřelové, vícedílné žaberní oblouky, homocerní ocasní ploutev



Většinou plynový měchýř s hydrostatickou funkcí - physostomi (ductus pneumaticus), physoclisti (resorpce - ovál, produkce plynů – plynová žláza)



## Ekologie:

**potrava** – omnivorní, bentofágní, madreporofágní, planktonofágní, piscivorní, carnivorní, fytofágní;

**vodní prostředí** – sladkovodní (reofilní, limnofilní - bentické, nektonní, pelagické), mořské (litorální, bentické, pelagické, batypelagické), brakických vod, tažné (holobiontní, amfibiontní) – potamotokní, thalasoakní; říční pásma – pstruhové, lipanové, parmové, cejnové, platýsové;

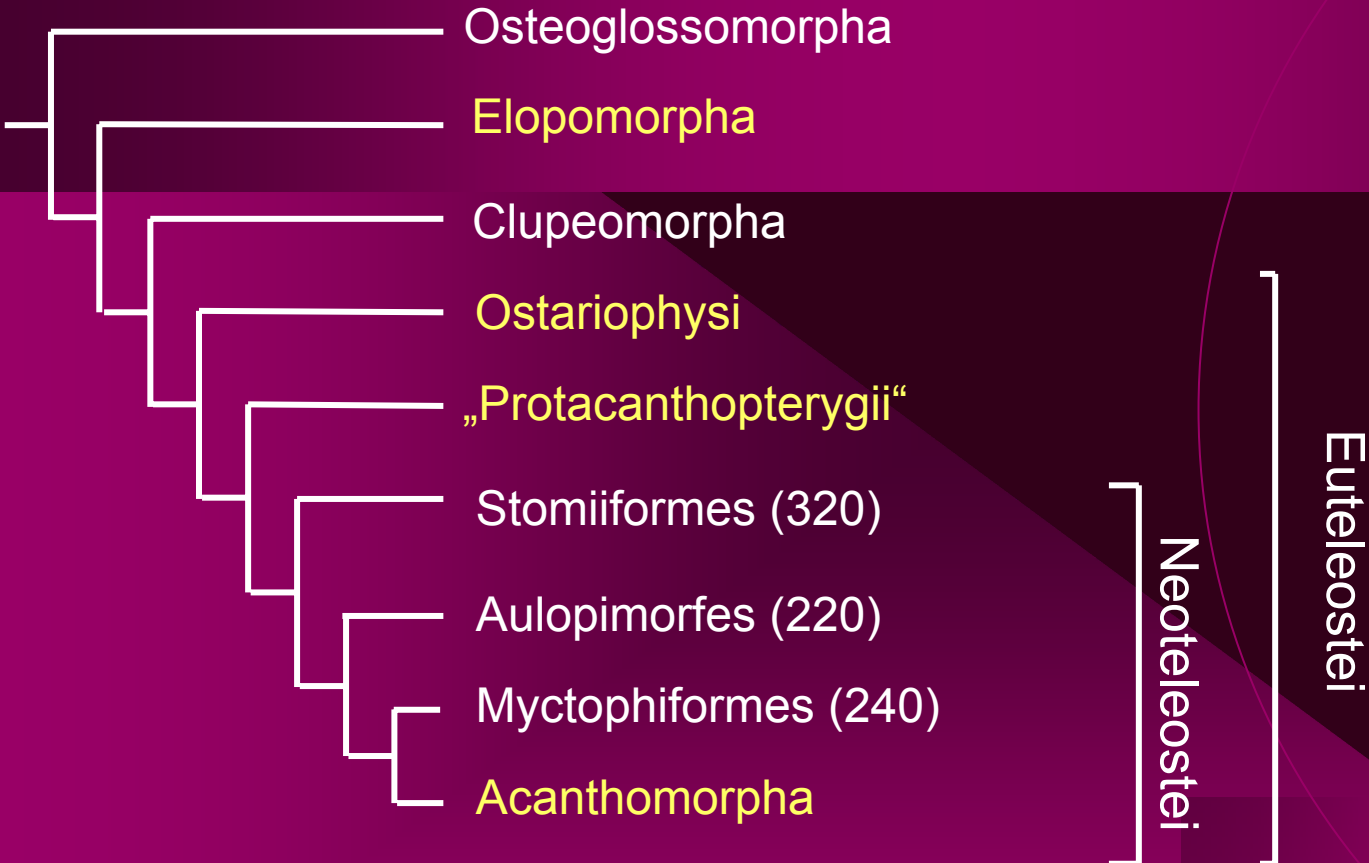
**rozmnožování (tření)** – monocyklické (1x), polycyklické – periodicky, na podzim a v zimě (lososovití, mník), na jaře (většina), hromadné tření (většina), tření v párech (cichlidy), samec s více samicemi (koljuška), plodnost – 10 mil. jiker/1 kg hmotnosti (mník), 25 tis./1 kg (lipan), dávkové tření, gynogeneze karasa stříbřitého, teritorialita,

**kladení jiker:** fytofilní, litofilní (lososovití, vrankovití), psamofilní (hrouzci), pelagofilní (ostrucha), ostrakofilní (hořavka), do hnízda (koljuška)

## Etologie:

epigamní projevy; péče o jikry v. počet jiker; pěnové hnízdo (rájovci, čichavci), samice v tlamě (cichlidy), samec v břišním vaku (koníček); letargie, růst, stáří, instinkty, symbióza.

# TELEOSTEI - KOSTNATÍ



# Osteoglossomorpha

(2127 druhů, sladkovodní, jazyk podepírán kostním elementem;  
Osteoglossiformes – ostnojazyční, tropy, 2 dr. v S Am,  
6 č., 197 druhů)

č. rypounovití-Mormyridae (178 druhů), Afrika, chobotovité rostrum,  
elektrické orgány a elektroreceptory  
rypoun *Gnathonemus* 35 cm, malby starých Egyptanů

č. ostnojazykovití- Osteoglossidae (2 druhy)

*Arapaima gigas* – arapaima velká, JAm, *Osteoglossum* - arowana

## *Arapaima gigas*



*Mormyrus*



*Gnathonemus*

**Anguilliformes – holobřiší (15 čeledí, 673 druhů)**

Bez břišních ploutví, nepárové ploutve vytvářejí ploutevní lem, redukce šupin, physostomi s častou redukcí plynového měchýře, převážně mořské ryby

**Anguillidae – úhořovití (16 druhů)**

Thalasotokní s katadromní migrací, larva leptocephalus (tvar vrbového listu)

*Anguilla anguilla* – úhoř říční

**Murenidae – murénovití (175 druhů)**

Mořské ryby korálových útesů, chybí i prsní ploutve, často nápadné zbarvení, ostré zuby napojené na jedové žlázy

*Rhinomuraena*



*Muraena*



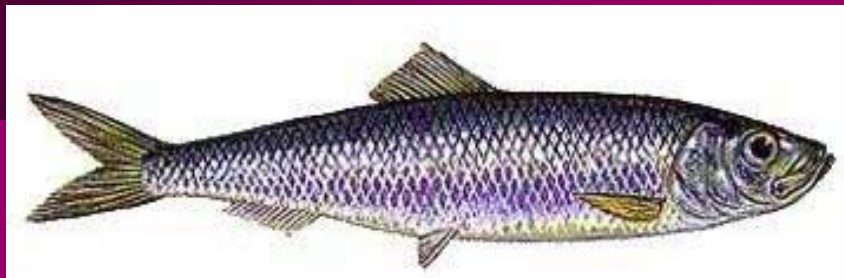
## Clupeomorpha (360 druhů, ř. bezostní - Clupeiformes, f. sled'ovití, sardelovití)

Převážně mořské ryby, cykloidní šupiny, bez postranní čáry, rychlí plavci, hejna.

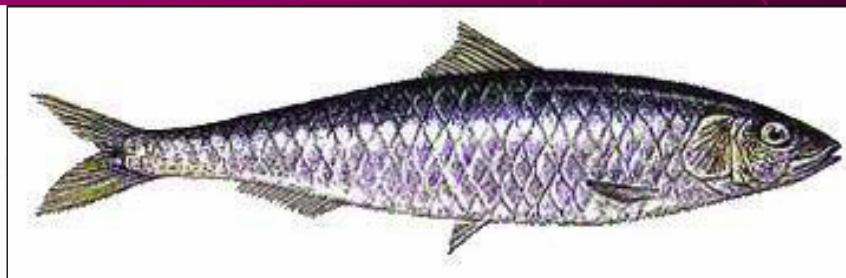
Clupeidae – sled'ovití, 208 druhů, z toho 50 sladkovodních, planktonofágní, u hladiny.

*Clupea harengus* – sled' obecný, do 40 cm, S polokoule,

*Sardina* – sardinka, *Sprattus* – šprot, *Alosa* – placka, kdysi i v Labi.



*Clupea harengus*



*Sardina pilchardus*

Engraulidae – sardelovití, 145 druhů, mořské, v hejnech, protažená horní čelist, planktonofágní do 20 cm



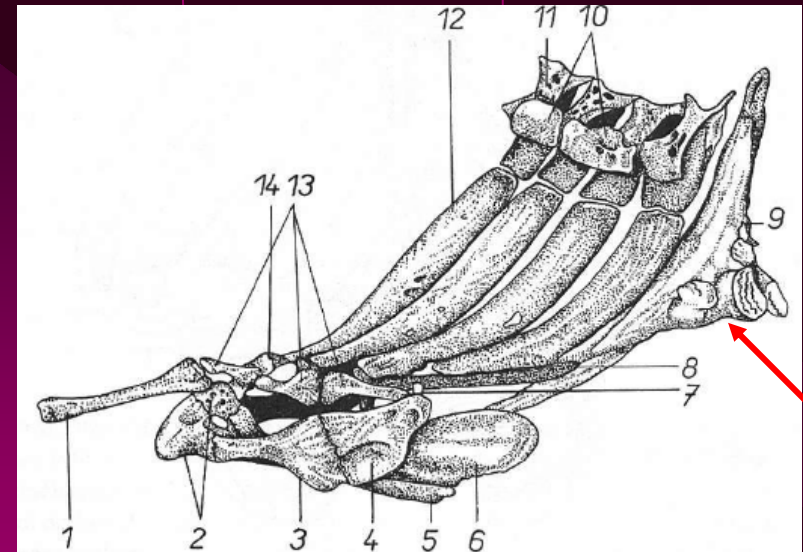
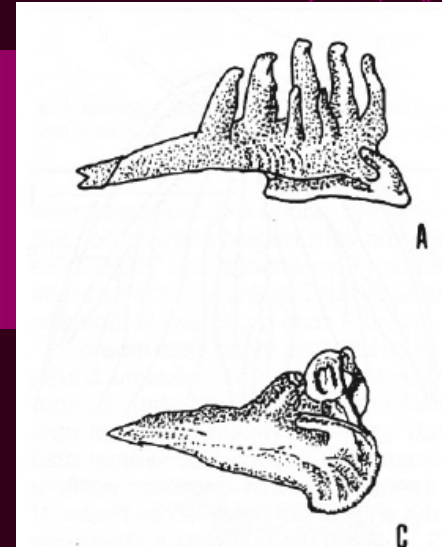
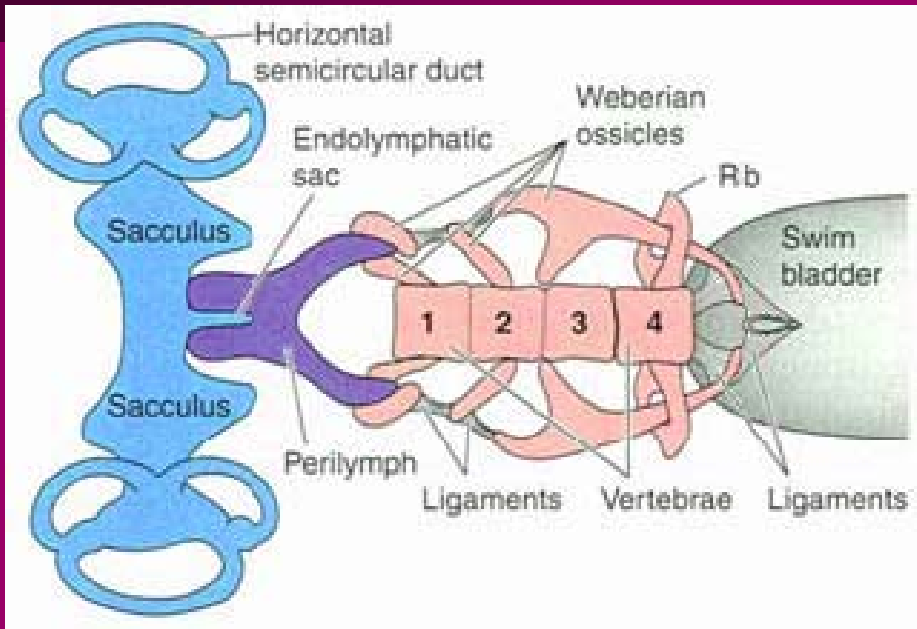
# Ostariophysi

(6500 druhů, ř. maloústí - Gonorhynchiformes, máloostní – Cypriniformes, trnobříši – Characiformes, sumci – Siluriformes, nahohřbetí - Gymnotiformes)

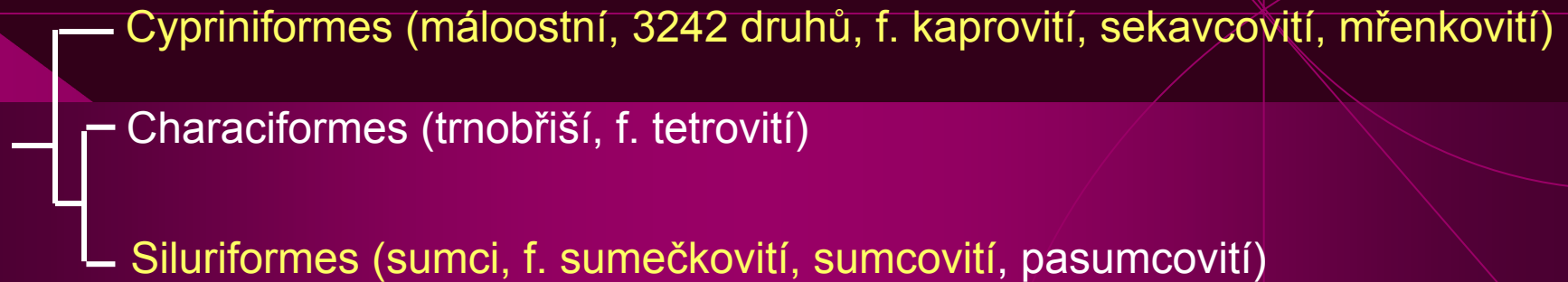
Cykloidní šupiny

Požerákové zuby

Weberovo ústrojí – sluchový orgán



# Ostariophysi



**Cypriniformes (máloostní)** – sladkovodní, max. 4 tvrdé paprsky na okrajích ploutví  
Cyprinidae – kaprovití (2388 druhů), v ČR přes 30 druhů, chybí v JAm, třecí v.  
Cobitidae – sekavcovití (206 druhů), jen Eurasie, 3-6 párů vousků, drobné protáhlé tělo, pohyblivý trn pod okem  
Balitoridae – mřenkovití (577 druhů)

**Characiformes (trnobřiší)** – 10 čeledí a 1300 druhů, sladkovodní, JAm a Afr., tuková ploutvička, ozubení, akvarijní ryby: tetry, neónky, piraně

**Siluriformes (sumci)** – 34 čeledí, 2400 druhů, č. sumečkovití, sumcovití, pasumcovití) – sladkovodní, vzácně i v moři, tělo bez šupin

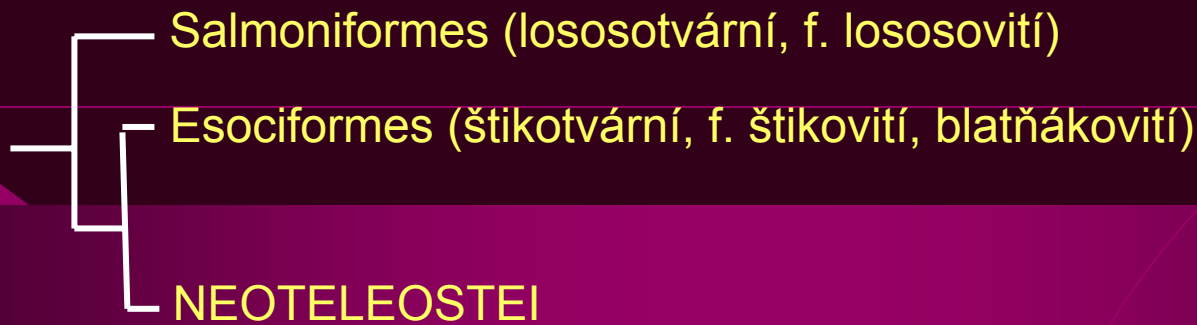
Ictaluridae – sumečkovití – pův. z Am., 4 páry vousků, tuková ploutvička, lysí

Siluridae – sumcovití (70 druhů), jen Eurasie, 3 páry vousků, velcí

Melapteruridae – pasumcovití, Afr., velká tuková ploutev, bez D, silné elektrické výboje

**Gymnotiformes (nahohřbetí)** – sladkovodní J a Stř. Am, velká ocasní část s regenerační schopností, slabé a silné elektrické orgány, 5 čeledí, 100 druhů

*Electrophorus electricus* – paúhoř elektrický, J Am, 2m, silné výboje na bocích



Monofylie nejistá

**Salmoniformes – lososi**, 5 čeledí, 100 druhů, sladkovodní a mořské potamotokní s anadromní migrací, S polokoule, tuková ploutvička, cykloidní šupiny

Salmonidae – lososovití, 60 druhů, drobné cykloidní šupiny, hlava bez šupin, lososi, pstruzi, siveni, lipani a síhové

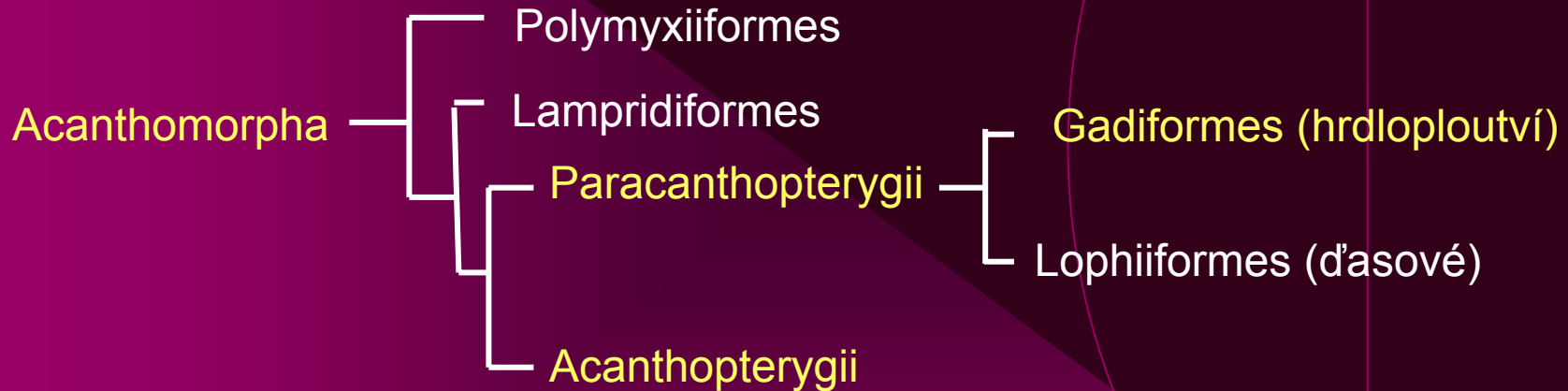
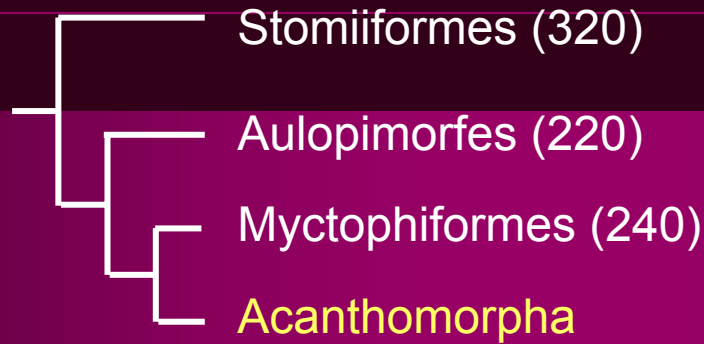
Osmeridae – koruškovití, anadromní, S Atlantik, obzvláště Balt

**Esociformes – štiky** – 10 druhů, dravé sladkovodní, holarktické, hřbetní ploutev vzadu

Esocidae – štikovití

Umbridae – blatňákovití (3-5), převážně Am, bez postranní čáry

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



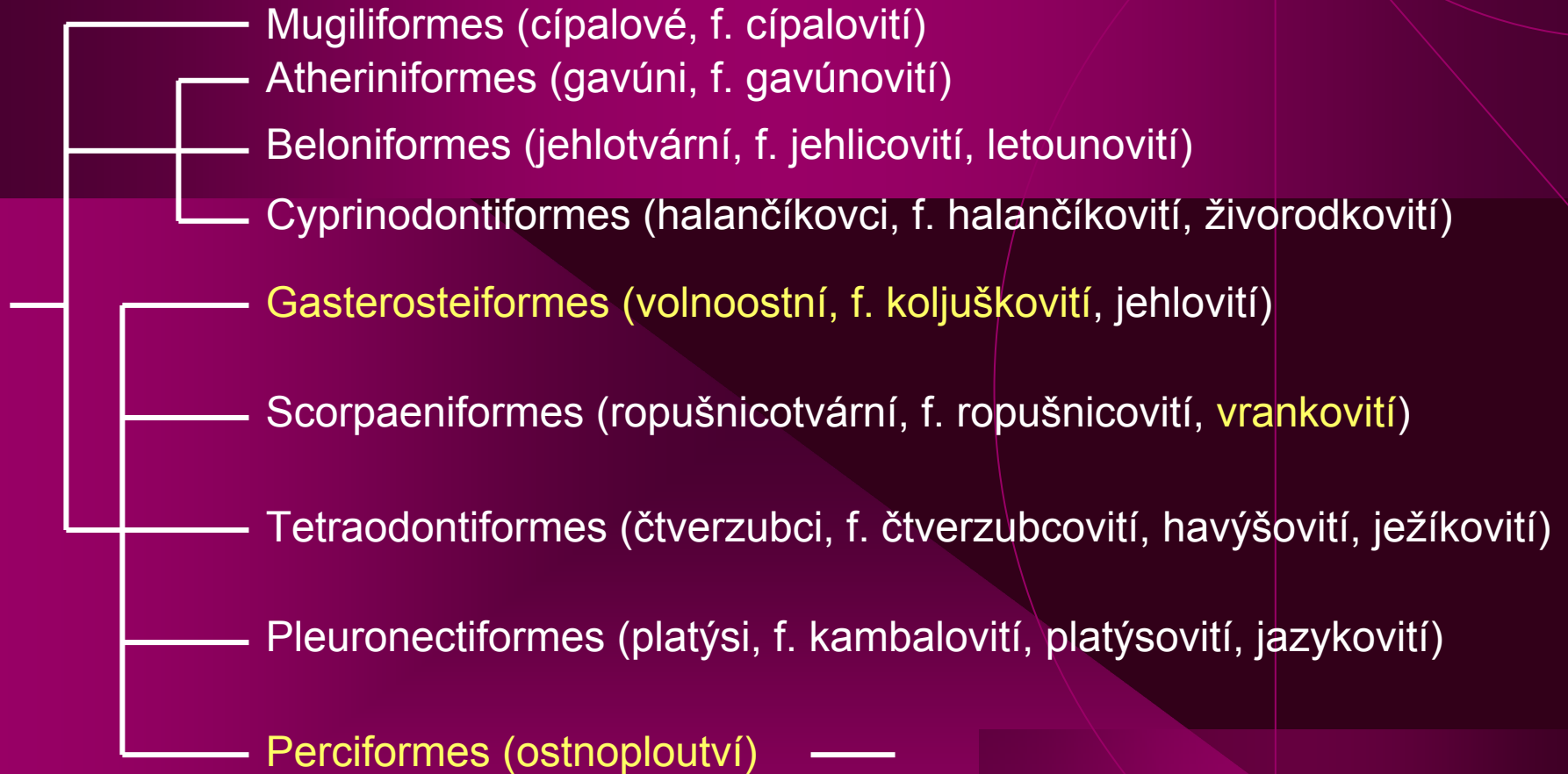
**Gadiformes (hrdloploutví)** – 12 č., 480 druhů, břišní ploutve na hrdle, 1. physoclisti, až na výjimku mořští

**Gadidae – treskovití**, často na bradě nepárový vous, tresky, štikozubec (tzv. mořská štika- heik), mník

**Lophiiformes (d'asové)** – mořští, s širokou plochou hlavou, illicium, bez žeber a mezisvalových kostí

# TELEOSTEI - KOSTNATÍ

## Acanthopterygii



**Perciformes (ostnoploutví)** – ktenoidní šupiny, physoclisti, větší počet tvrdých paprsků v ploutvích, dvoudílná D, 148 čeledí, 9 300 druhů

**kanicovití** – mořské, až 3 m, 400 kg, 450 druhů, i hermafroditi

**okounkovití (Centrarchidae)** – sladkovodní, původem - S Am

**okounovití (Percidae)** - sladkovodní

**stříkounovití** - mořské

**parmicovití (Mullidae)** - mořské

**klipkovití (Chaetodontidae)** – 110, pestré korálové ryby

**pomcovití (Pomacantidae)** – 75, pestré korálové rudy

**vrubozobcovití (Cichlidae)** – 1300, sladkovodní, péče o potomstvo, skaláry, tlamouni-tilapie, tlamovci, perlovky

**sapínovití**

**slizounovití**

**hlaváčovití (Gobiidae)** -hlaváči, lezci (*Periophthalmus*), **hlavačka** – většinou mořské, široké tělo, břišní ploutve blízko u sebe nebo přeměněny v nepárovou přísavku

**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

**čichavcovití**

**labyrintkovití**

# System a evoluce obratlovců X

## Osteognathostomata

1. Actinopterygii

2. Sarcopterygii

# Sarcopterygii

(„svaloploutví“ + Tetrapoda)

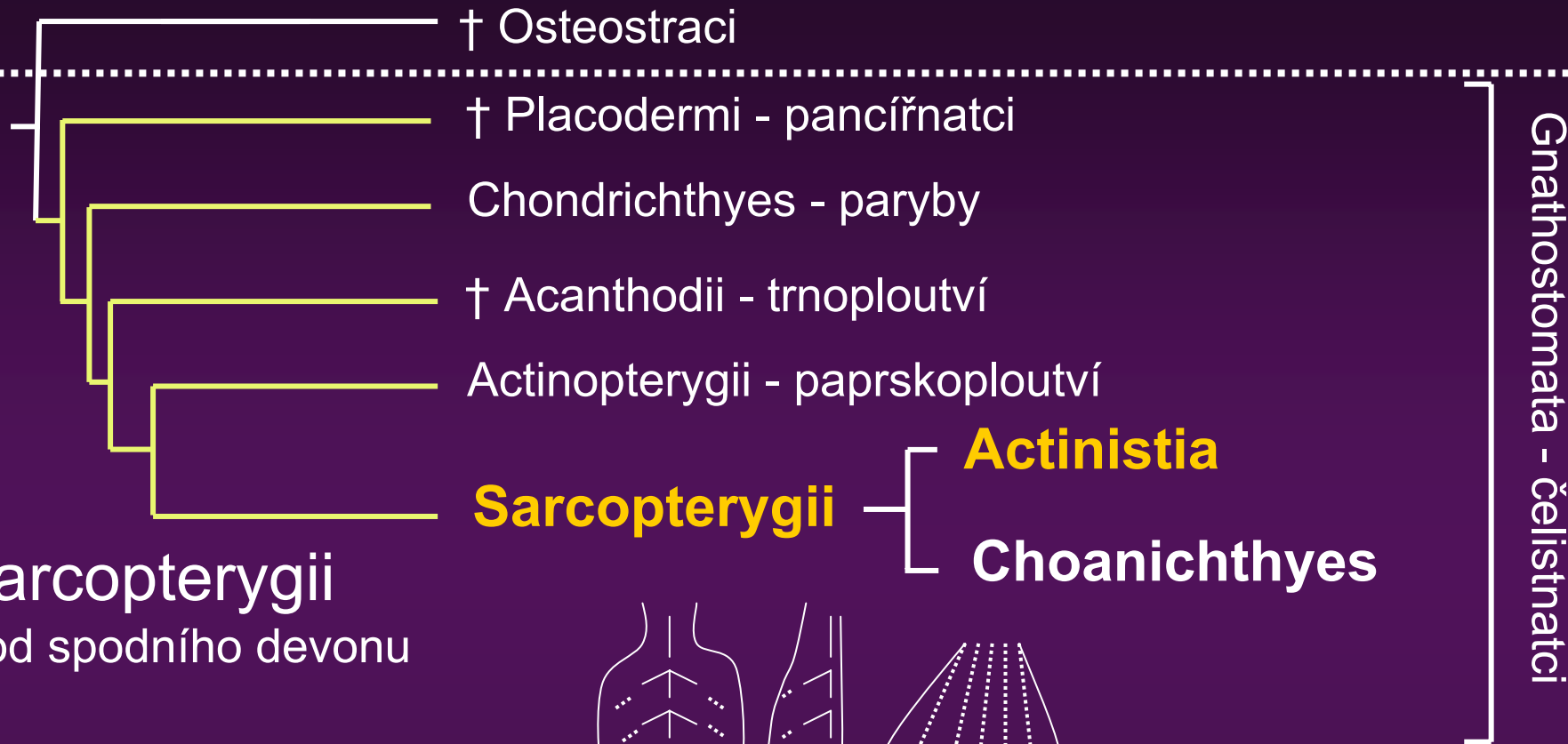
**A) Actinistia (latimérie)**

**B) Dipnoi**

**C) „Rhipidistia“**

**D) Tetrapoda**





## Sarcopterygii

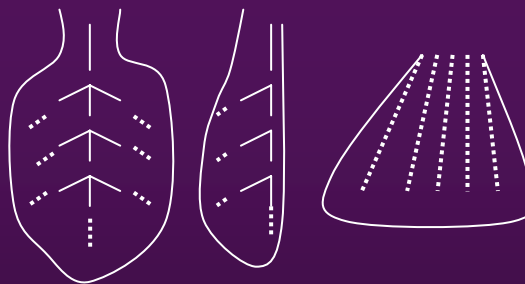
- od spodního devonu

### Apomorfie

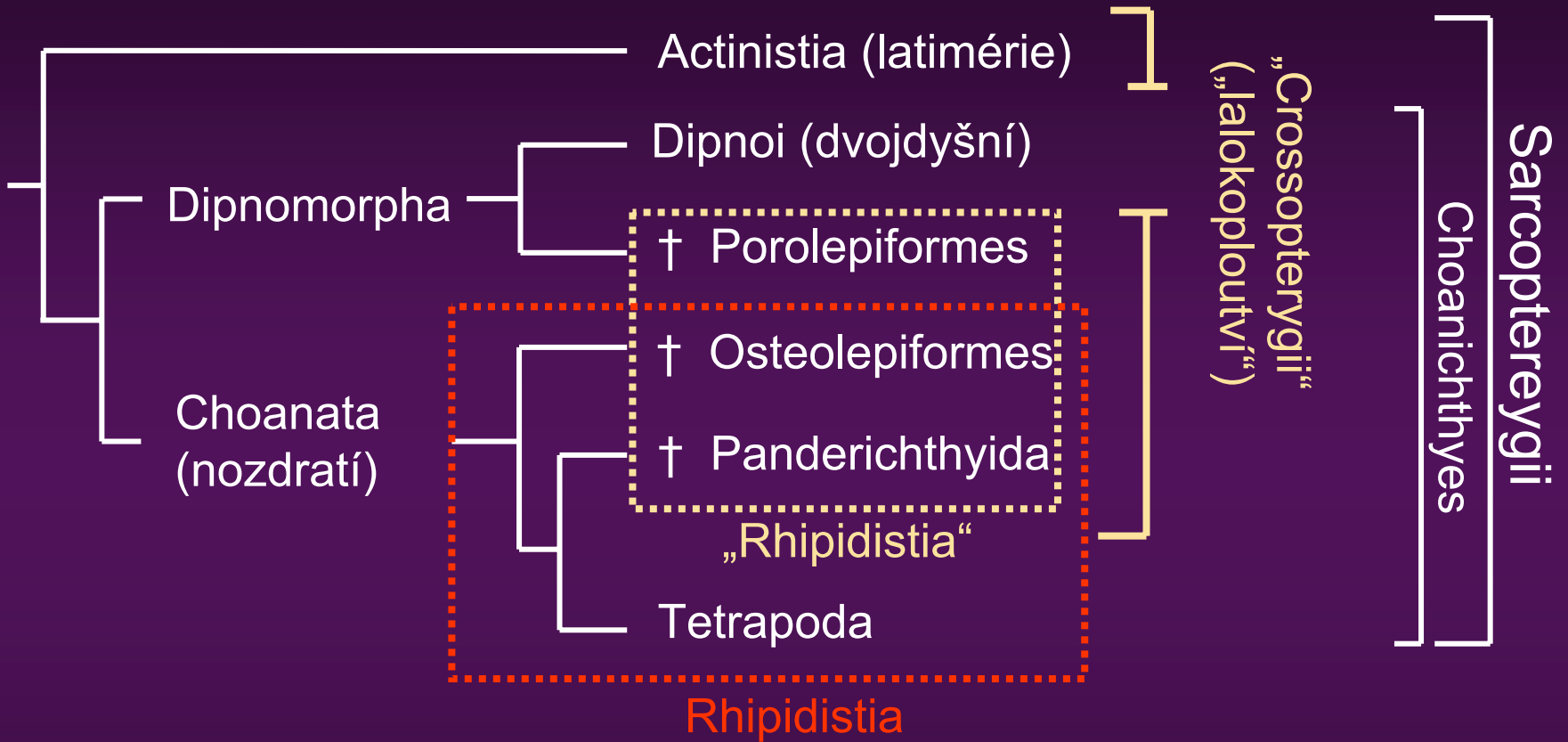
- svalnaté archipterygium
- pravá sklovina na zubech a šupinách
- kosmoidní šupiny (email=vitrodentin, dentin=kosmin, spongiózní kost=isopedin)

### Pleziomorfie

- intrakraniální kloub (ethmosphenoidale – oticooccipitale)

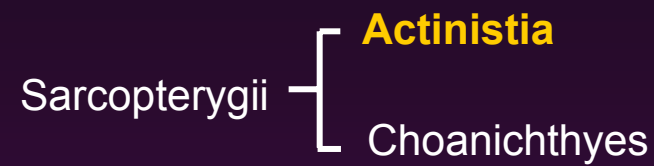


# Sarcopterygii



# A) Actinistia = Coelacanthimorpha

360 - 66 mil. let, 120 † druhů



Historie:

1. **Latimeria chalumnae** - **latimérie podivná** (hnědá)

22.12.1938 - ústí řeky Chalumna u East Londonu (JAR), 140 cm, 38 kg

objev: kpt. Goosen, Marjorie Courtenay - Latimerová (obr.),

popis: J.L.B. Smith - Grahamstown, 1939 (Old Fourlegs, 1956)

20.12.1952 - u ostrova Anjouan, kpt. Hunt

studium v NM v Paříži:

J. Millot, J. Anthony, prof. K. Hensel (proudový orgán, 1979,  
elektrosenzitivní orgán, 1984)

H. Fricke (Max Planck Institut v Seewiesiene, GER) - 1987,  
1989, jachta Metoka, batyskaf GEO, JAGO

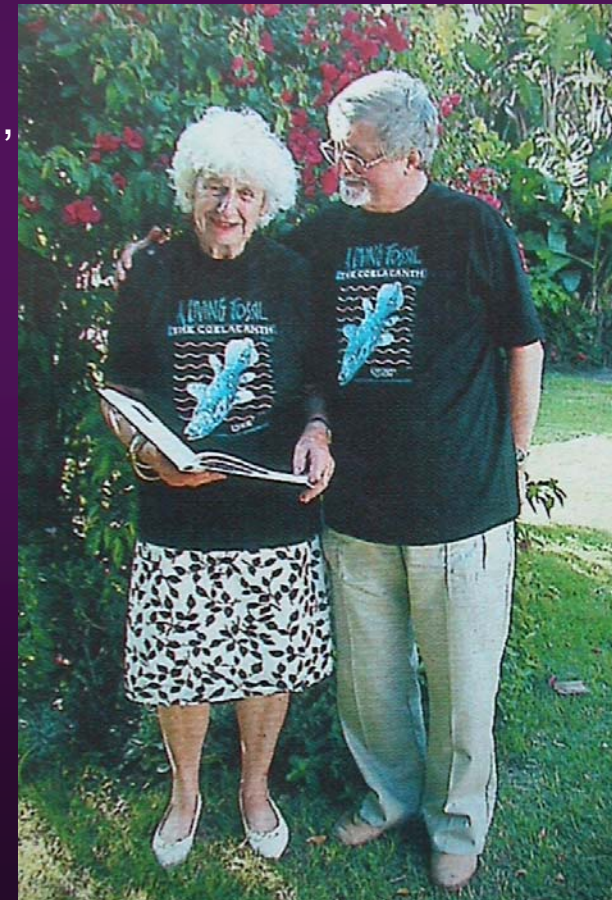
prof. E. K. Balon (obr., Guelph, CAN - rozmnožování)  
- kniha 1991)

2. **L. manadoensis** (1998) - (modrá)

18.9.1997 - trh v Manado (Sulawesi = Celebes, Indonésie),

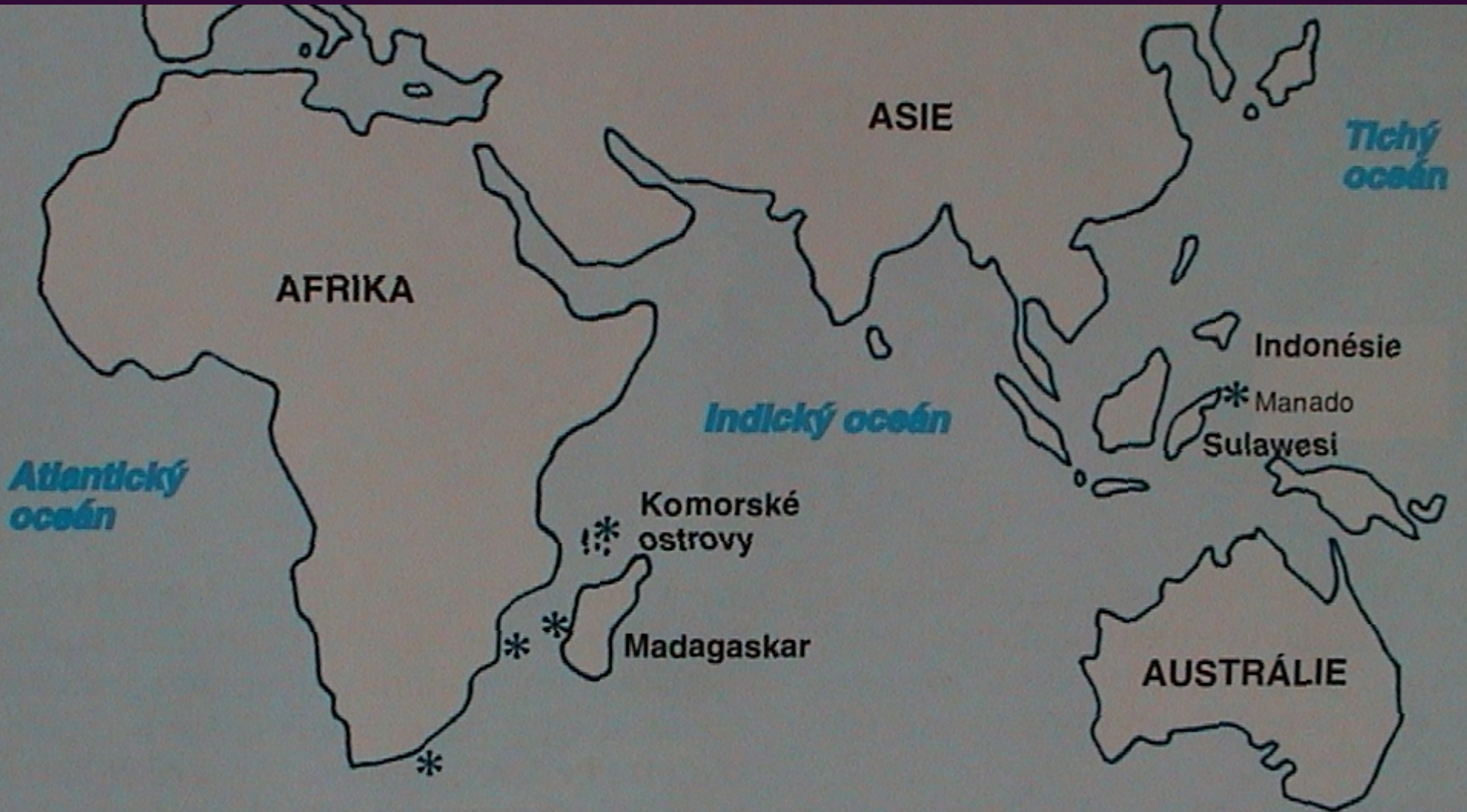
M. Erdmann a kol. (info: Nature 24.9.1998),

popis L. Pouyaud a kol. (DNA, 1998, FR)



# Latimeria - rozšíření

Sarcopterygii { **Actinistia**  
Choanichthyes



Komorské ostrovy (Grand Comoro, Anjouan),  
u Mosambiku a Madagaskaru

Sulawesi

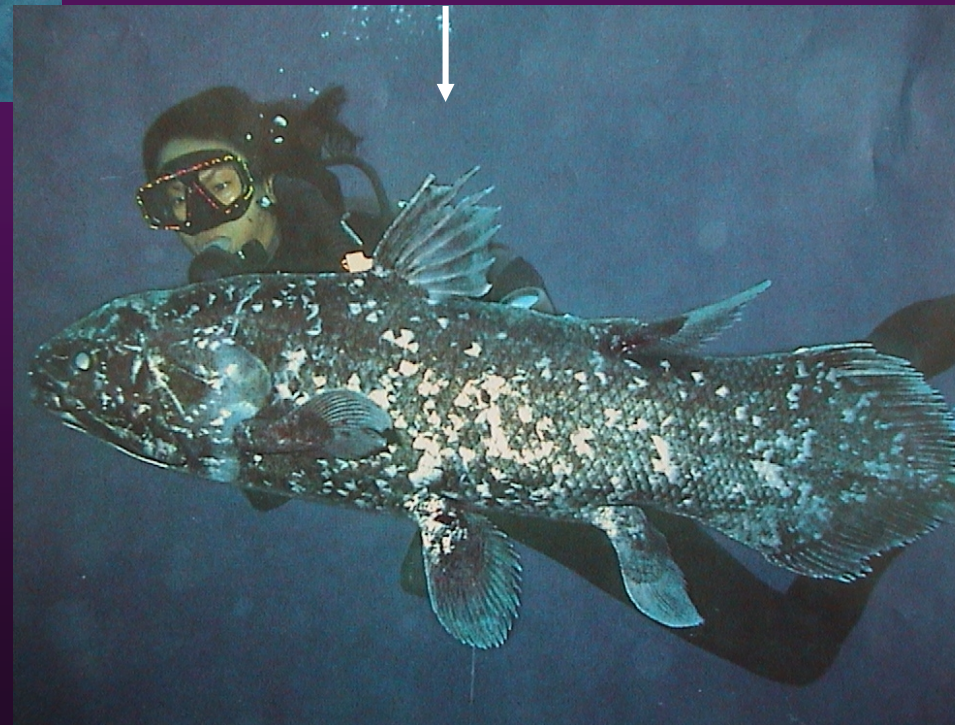
Sarcopterygii { **Actinistia**  
Choanichthyes



Latimeria chalumnae

L. manadoensis

Pozorování (Fricke): 6 jedinců, 5 h,  
v 117-198 m,  
úkryty v jeskyních (183-253 m) - až 19 ryb

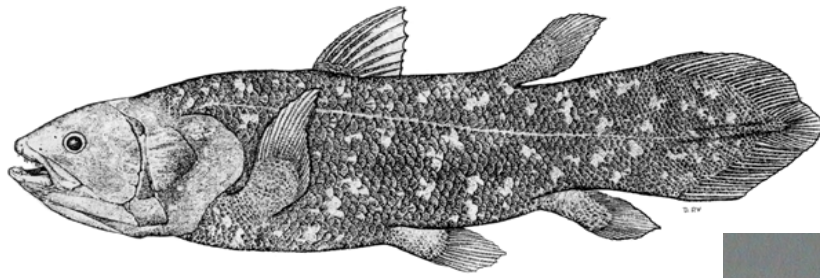


Sarcopterygii { **Actinistia**  
Choanichthyes

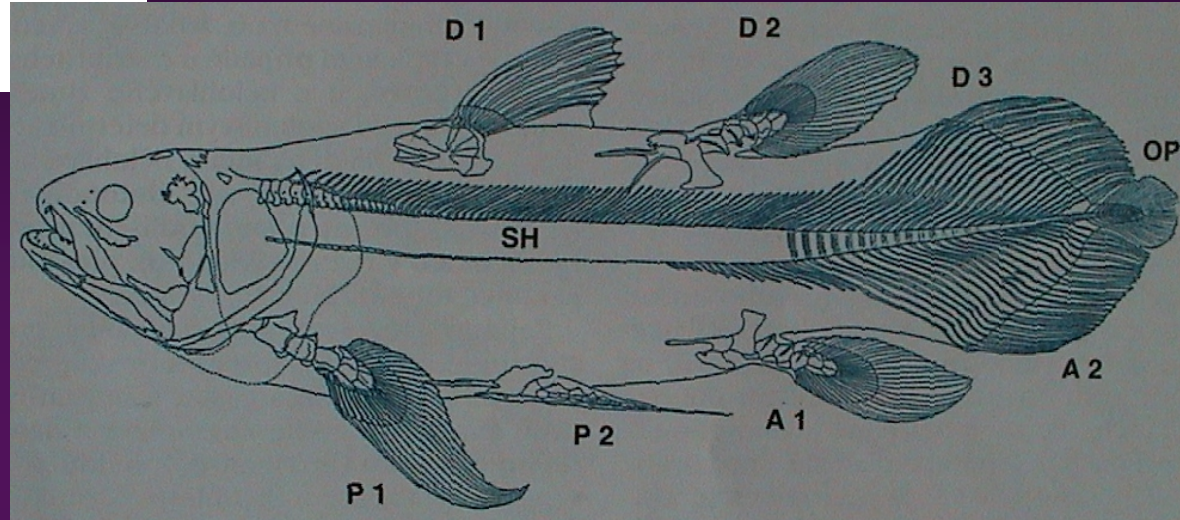


### Popis:

- Kosmoidní šupiny (vitrodentin, kosmin, vaskulární kost, isopedin)
- Dvoudílná lebka (na temeni spojení vazy a svaly (**intrakraniální kinéze**), rozevření tlamy - nasávání kořisti z jeskynných dutin, stoj na hlavě
- Chybí obratle a žebra, chorda (4cm) s 3-vrstevným obalem vyplněná opaleskující tekutinou o vysokém tlaku
- Extrémně malý mozek (3 g, 6 cm, 1,5% V lebeční dutiny vyplněné kapalinou o nízké hustotě), elektrosensitivní systém na temeni (rostrální) a zespodu lebky (retikulární)
- Vysoký obsah tuku v kůži a ve svalech, spirální řasa ve střevě, vysoký obsah močoviny v krvi, plicní vaky zarostlé řídkou tkání, chybí choany



Sarcopterygii { **Actinistia**  
Choanichthyes



Pohyb:

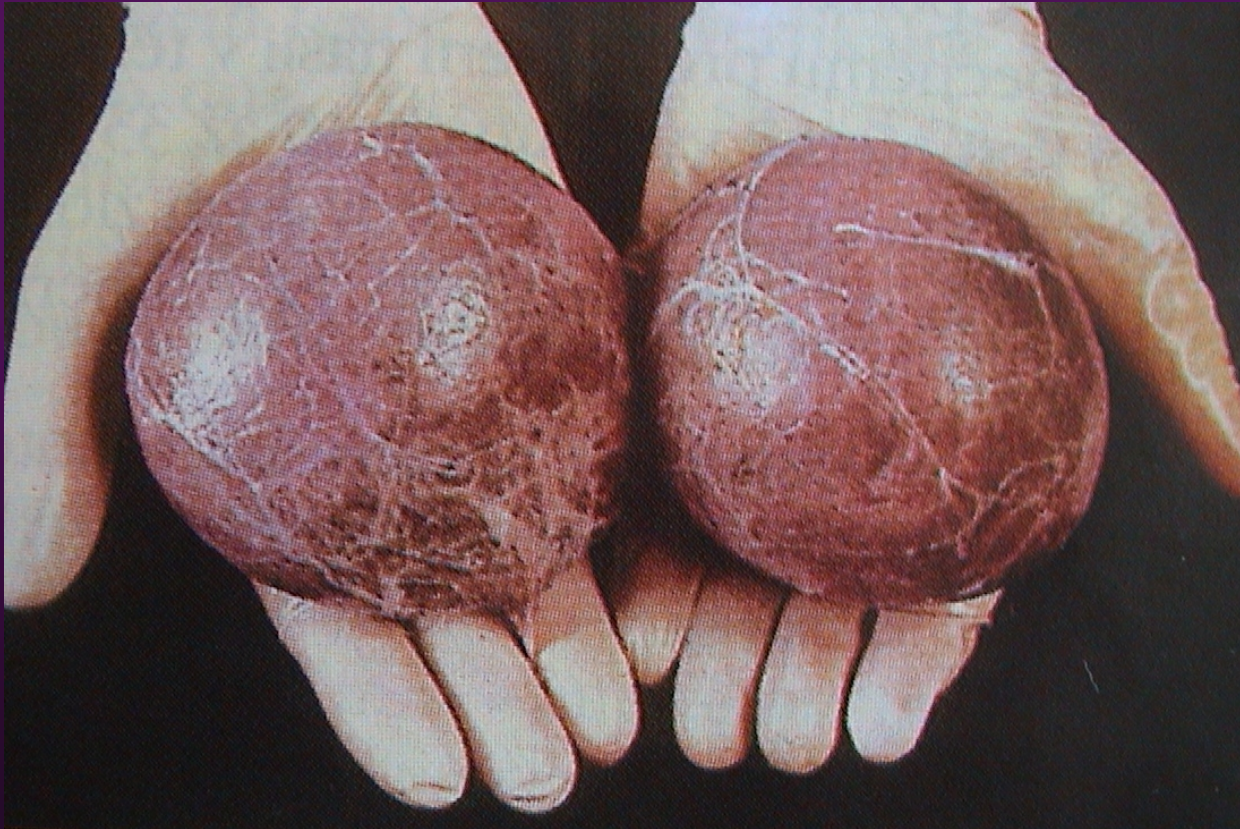
1.D - signální, 2.D - lalokovitá, 3.D - součást ocasu, 1C - epikaudální lalok (90°, difycerkní), 1.A - lalokovitá, 2.A - součástí ocasu; 1 pár P a 1 pár V - lalokovité, ke stabilizaci a balancování (ne k pohybu po dně) - mávavý pohyb lalokovitých ploutví připomíná klusajícího koně, pohyb i pozpátku nebo hlavou dolů nebo břichem nahoru

Potrava a aktivita:

mezopelagické ryby a hlavonožci, pomalý metabolismus, noční aktivita, ve dne hlouběji, lov - rychlé výpady nebo nasávání kořisti; stenotermní (18°C), citlivost na obsah kyslíku ve vodě, po vytažení z vody rychle umírá

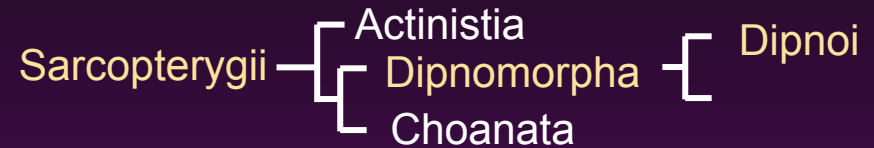
## Rozmnožování:

vnitřní oplození, u samců nezjištěn kopulační orgán, u samic vyčnívající děloha s erektilní tkání, živorodost, velká vejce (19 v roce 1972 - velikostí i zbarvením připomínala pomeranče, max. 59 v roce 1991 - velikost slepičích vajec), v roce 1975 - 5 embryí se žlutkovým váčkem, ozubená s vyvinutým travicím traktem), výživa embrya: 1. žlutkový váček, 2. žlutková placenta, 3. tvorba histotrofů ze stěny dělohy („děložní mléko“), 4. intrauterinní kanibalismus (matrotrofní oofágie a adelfofágie)





## B) Dipnoi (dvojdyšní, bahňáci)

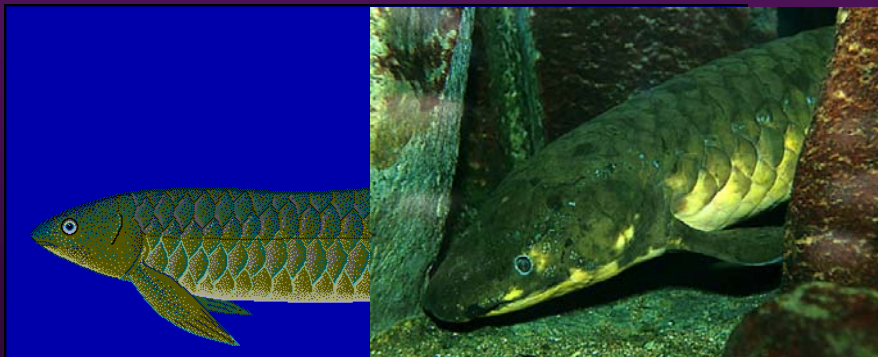


- velké kosmoidní šupiny (vitrodentin, kosmin, vaskuární kost, isopedin)
- **chorda zachována, aspondylní obratle - chybí těla, oblouky osifikovány**
- lebka platybazická, autostylní; **převaha chrupavek**, dermatoskelet u rec. redukován a zanořen do chrupavčitého endoskeletu, neurální endokranium bez intrakraniálního kloubu, dlouhá osifikovaná žebra
- **ocasní ploutev: heterocerkní (fos.), difycerkní (rec.), bi- nebo uniseriální archipterygium, kamptotrichia, připojení prsních ploutví k bázi lebky**
- jen 2 páry holobranchií, původně párové plicní vaky
- **srdce s conus arteriosus, předsíň s podélnou řasou, do levé části: plicní žíla, do pravé: Cuvierovy chodby a zadní dutá žíla; plicní oběh**
- vnitřní nozdry - choany (specifický vznik) - jen čichová funkce
- **převážně mediální pallium**
- spirální řasa, kloaka, Wolfova chodba - chámomočovod
- **vnitřní oplození, larva s vnějšími žábrami**
- od spodního devonu, max. devon - trias
- **vymřelí – příbřežní zóna moří, od konce devonu přechod do sladkých vod, recentní – jen sladkovodní, v suchých tropech, fos.- od 1811, rec. - od 1831**
- největší genom mezi živočichy – repetice heterochromatinu – evoluční stagnace?

Sarcopterygii — [ Actinistia  
Dipnomorpha — [ Dipnoi  
Choanata

- a) Ceratodiformes - jednoplicní (jen pravý plicní vak), šupiny, biseriální ploutve, bez larvy, bez letní letargie, *Neoceratodus forsteri* - bahník australský (175 cm)
- b) Lepidosireniformes - dvouplicní, redukce šupin, uniseriální úzké ploutve, larva, letní letargie v bahně (0,5-4 roky), *Lepidosiren paradoxa* - bahník americký (125 cm, Brazílie), *Protopterus aethiopicus* (2 m), *P. annectens* + další 2 africké druhy: Nil, Kongo, velká jezera, Z-Afrika

*Neoceratodus forsteri*

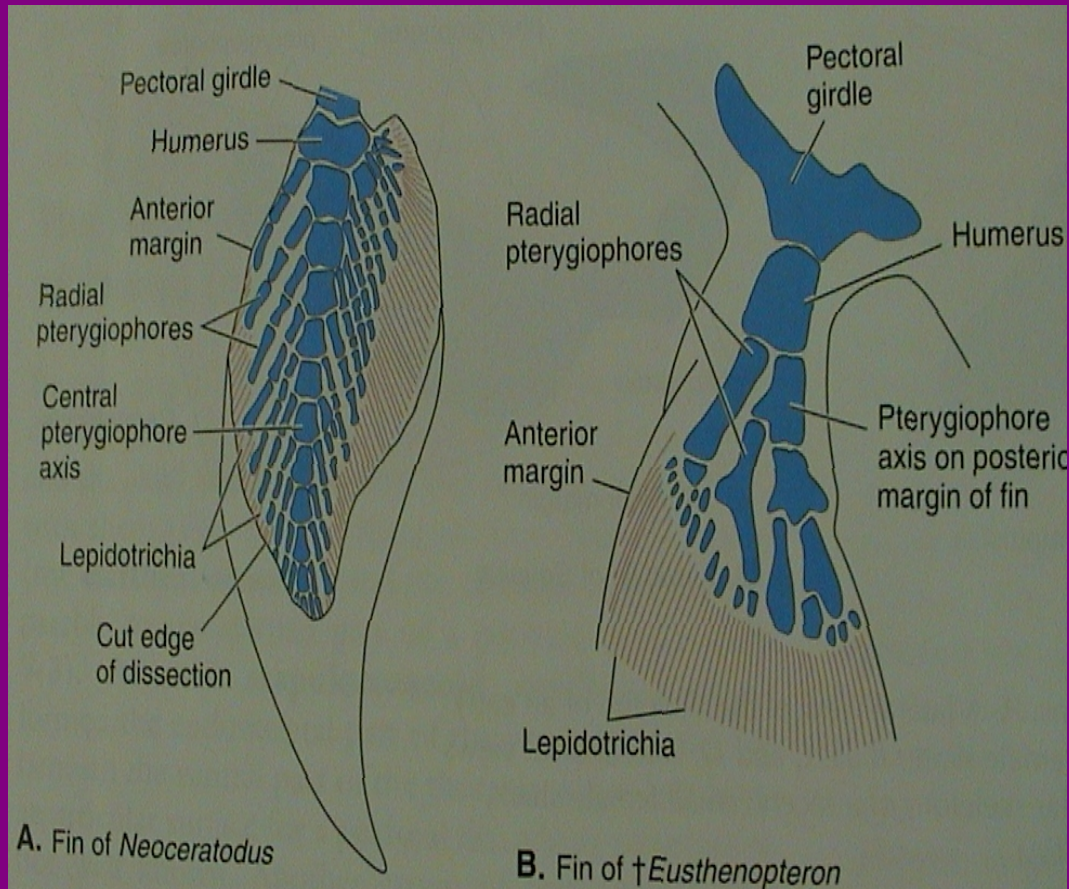


*Protopterus* sp.

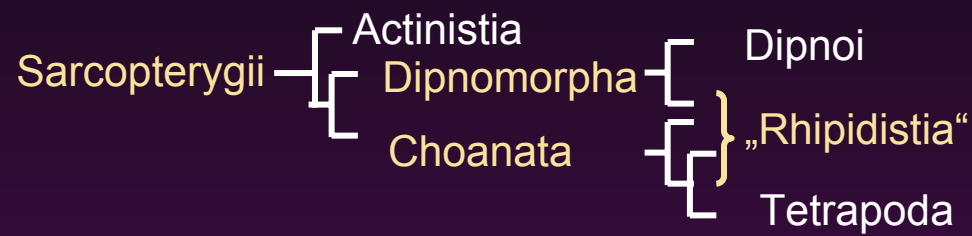


## biseriální

## uniseriální



## C) „Rhipidistia“



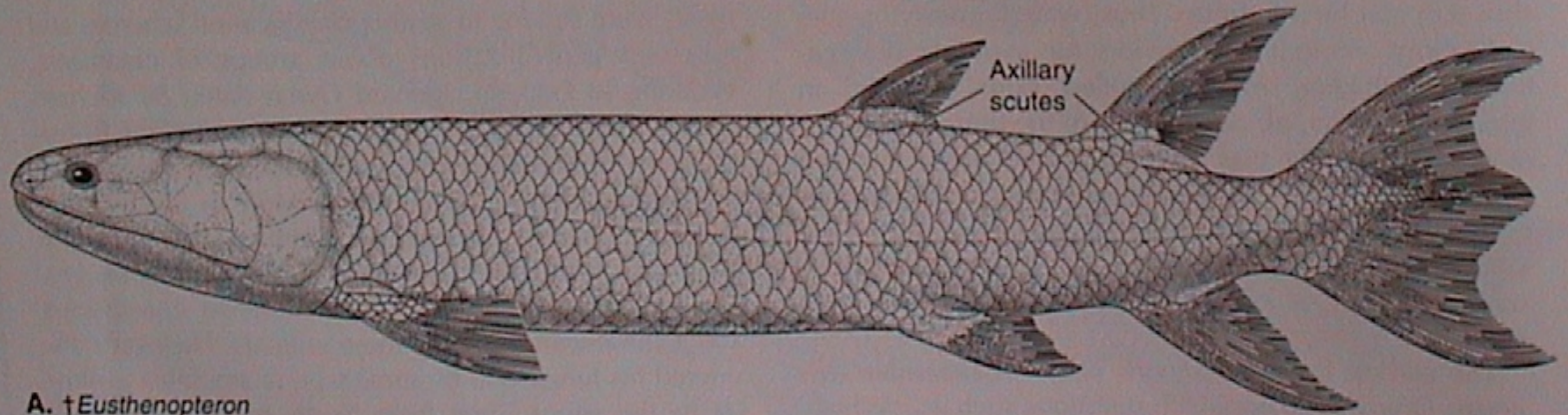
- 60 rodů, nejednotná skupina (polyfyletický taxon), jen fosilní, od spodního devonu, sladkovodní z devonu, až 4 m
- velké kosmoidní šupiny, uniseriální lalokovitá archipterygia se svalovinou, krytá šupinami, nejčastěji heterocerkní ploutev
- osifikace těl obratlů, centra: vpředu nepárové intercentrum, vzadu párová pleurocentra
- vznik choan odlišný než u bahníků (2 páry nares a 1 pár choan), 2. pár nares v blízkosti očí - vznik slzných kanálků (?)
- dermální skelet není redukován jako u bahníků, nepohyblivý intrakraniální kloub, choany ústí mezi vomerem, palatiny a maxilárií
- kuželovité labyrintodontní zuby

a) Porolepiformes: *Yangolepis* (Čína), *Porolepis*, (- vitrodentin), starší

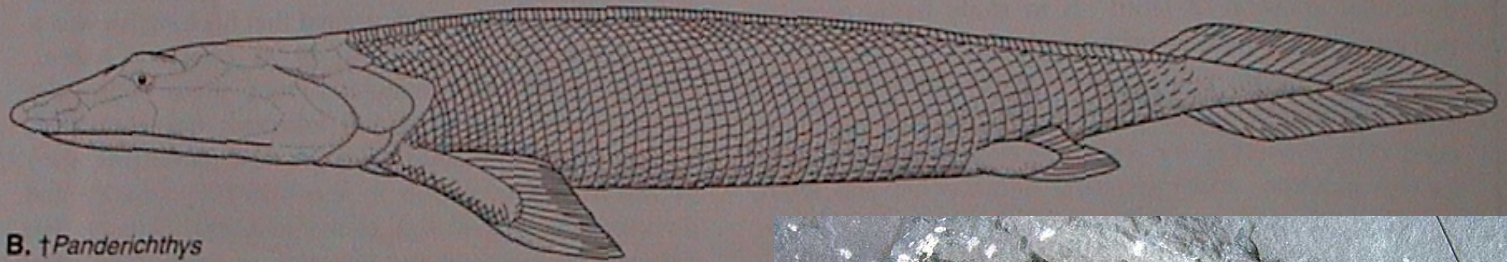
b) Osteolepiformes: *Osteolepis*, *Eusthenopteron*, mladší, štíhlejší

c) Panderichthyida (Elpistostegalia): *Panderichthys*, bez D a A, mělká voda

*Eusthenopteron* (svrchní devon, 1m) - dravý, *Panderichthys* (pozdní devon)



A. †*Eusthenopteron*



B. †*Panderichthys*

*Osteolepis* (stř. devon)

