

Strunatci – Chordata

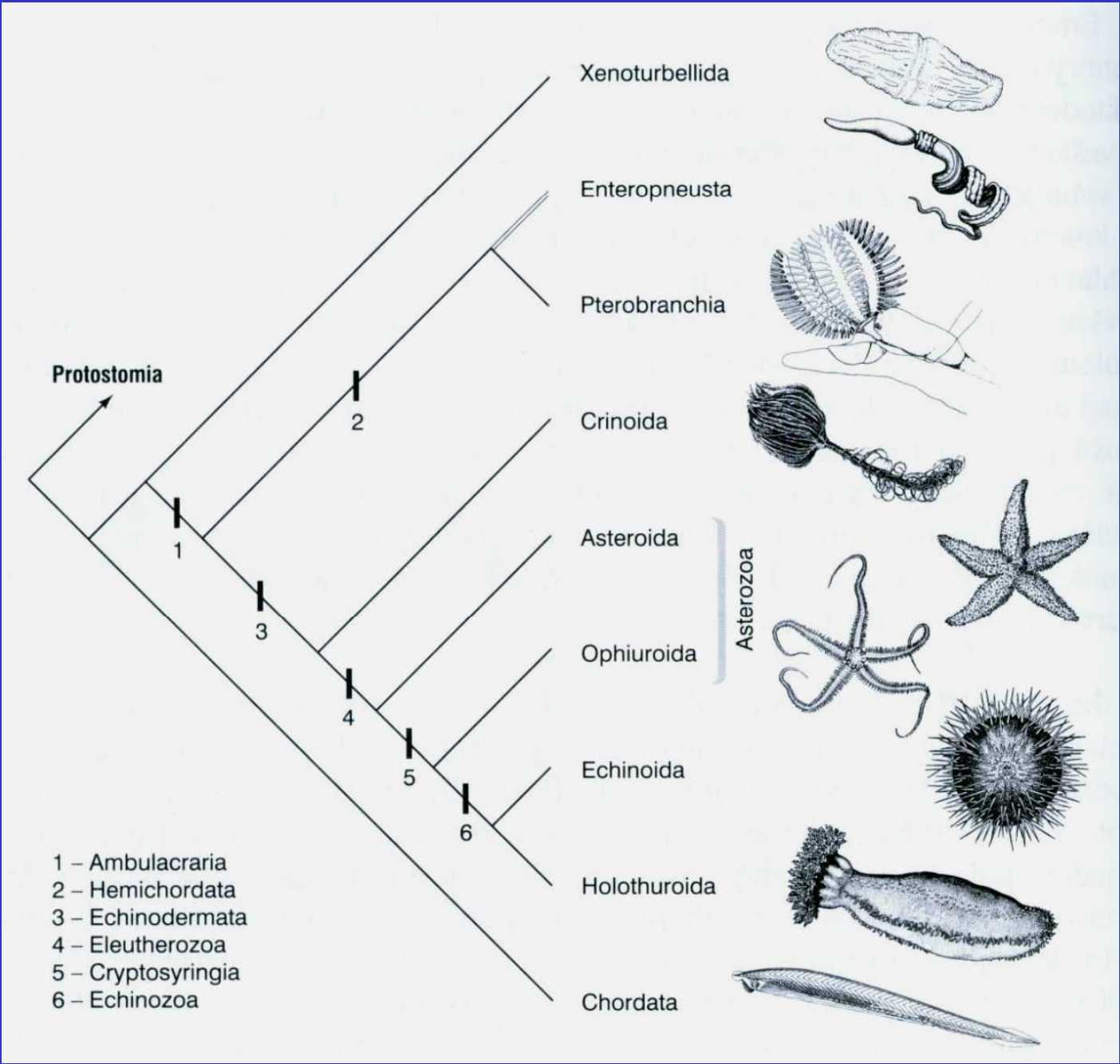
Znaky:

Pleziomorfní – původní, obecnější, primitivní, které s nimi sdílejí i jiné skupiny (bilaterální druhoústí)

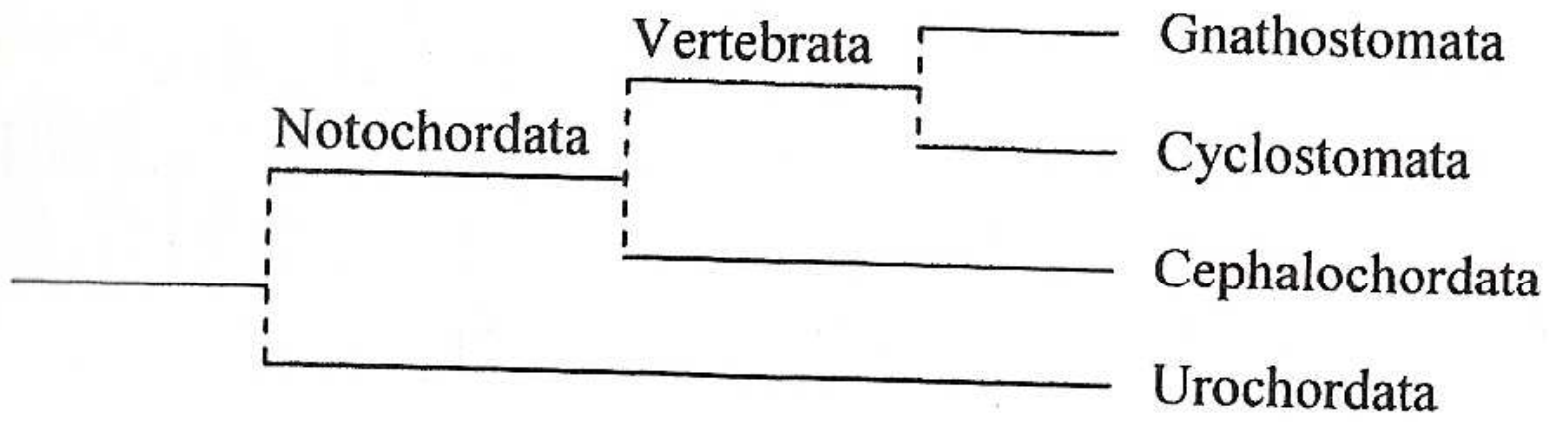
- 3 zárodečné listy – endo, ekto a mezoderm, druhotná tělní dutina (coelom)
- dvoustranná souměrnost, segmentace coelomu (potlačení v dospělosti)
- prolomení druhotného ústního otvoru – na opačném konci těla
- žaberní štěrby v hltanu (u vodních celý život, u suchozem. jen během zárodečného vývoje)

Apomorfní- odvozené, těmi se liší od ostatních živočišných kmenů (autapomorfie – diagnostické znaky)

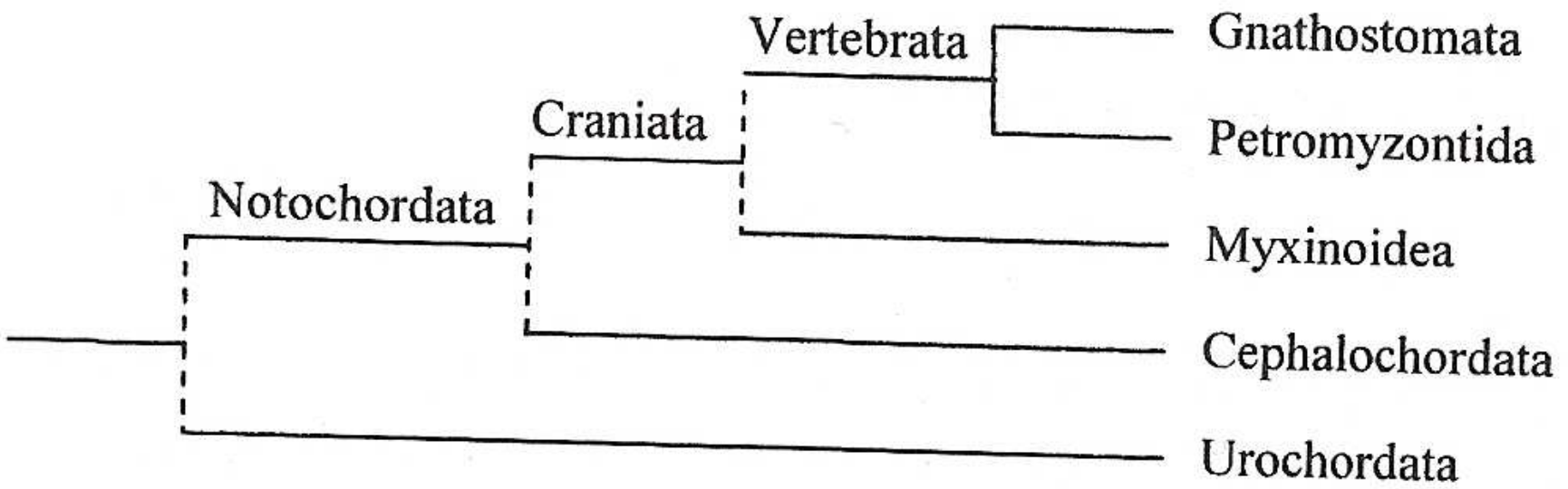
- vnitřní kostra, **struna hřbetní** (chorda dorsalis)
- **nervová soustava – trubice** s centrálním kanálem (na hřbetní straně nad chordou), vchlípením neuroektodermu
- endostyl v hltanu (štítná žláza), hypofýza



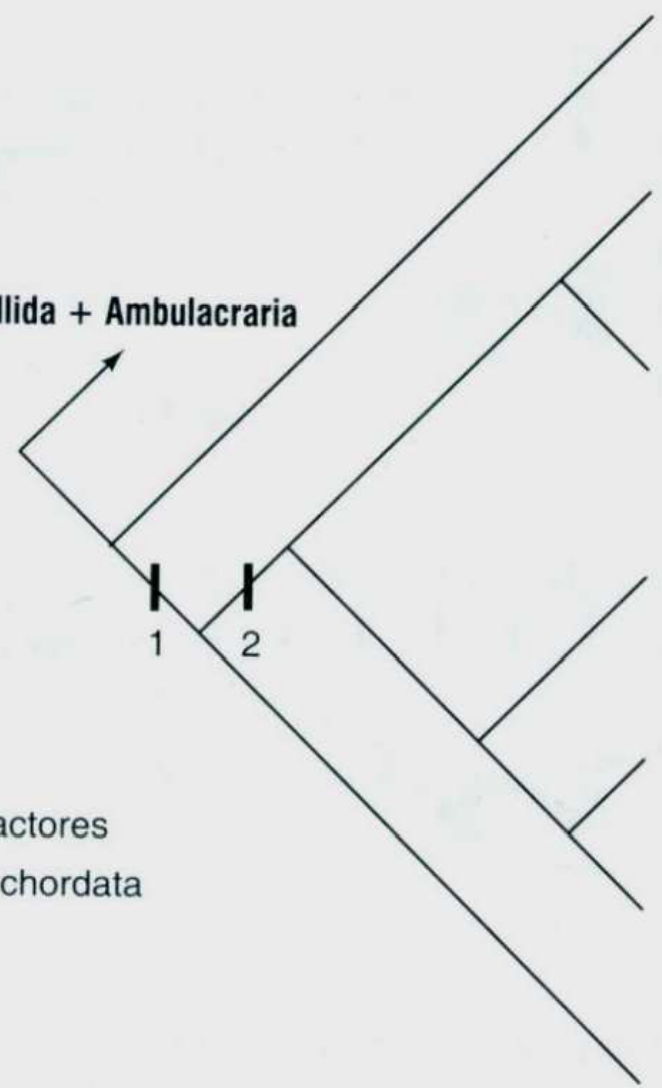
A



B

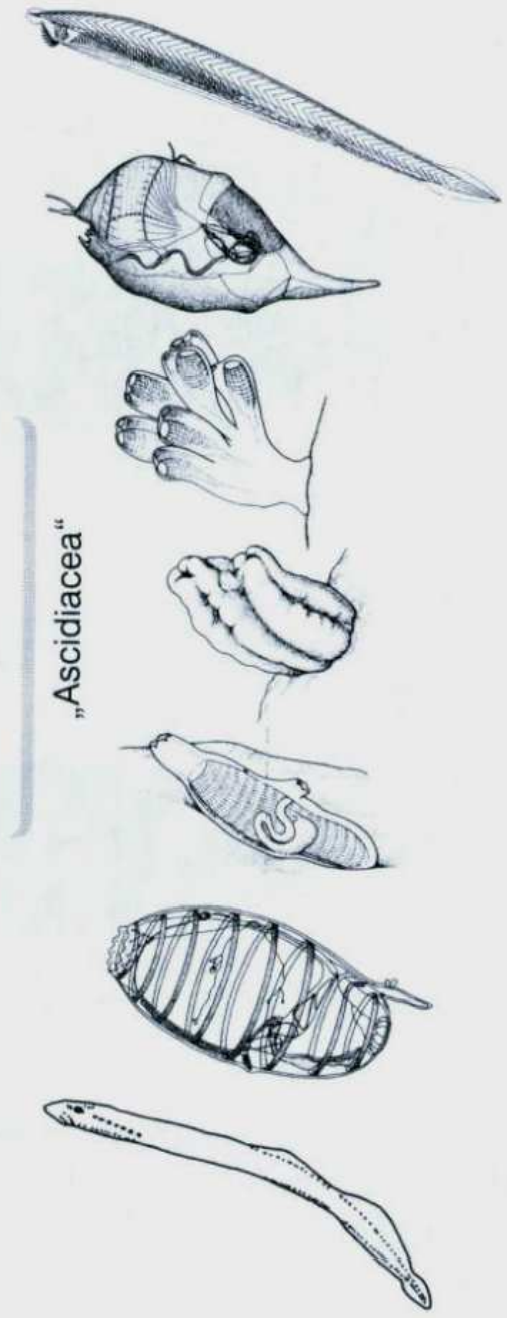


Xenoturbellida + Ambulacraria



1 – Olfactores
2 – Urochordata

Cephalochordata
Appendicularia
Aplousobranchia
Stolidobranchia
Phlebobranchia
Thaliacea
Craniata



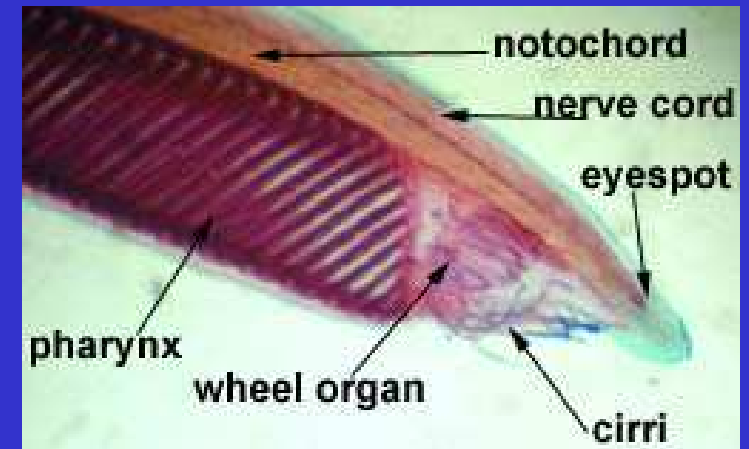
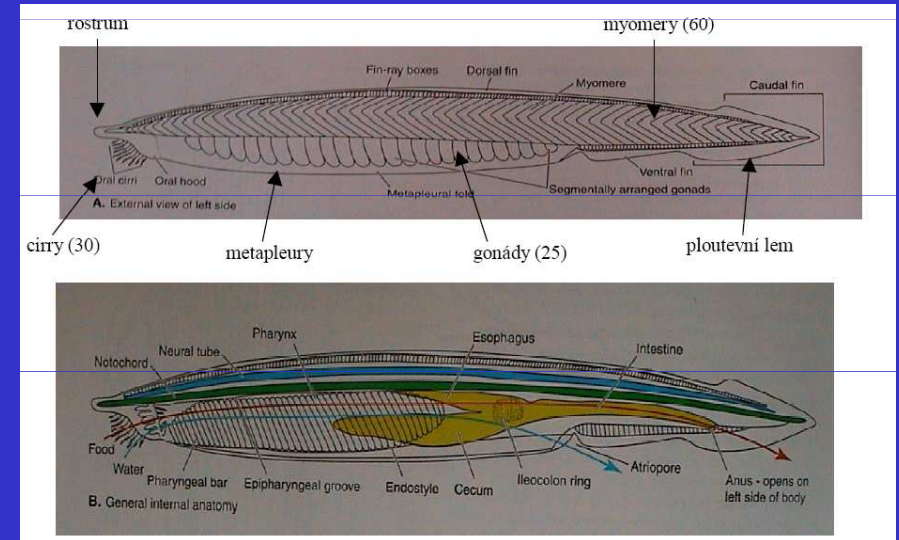
„Asciidiacea“

Cephalochordata - Bezlebeční

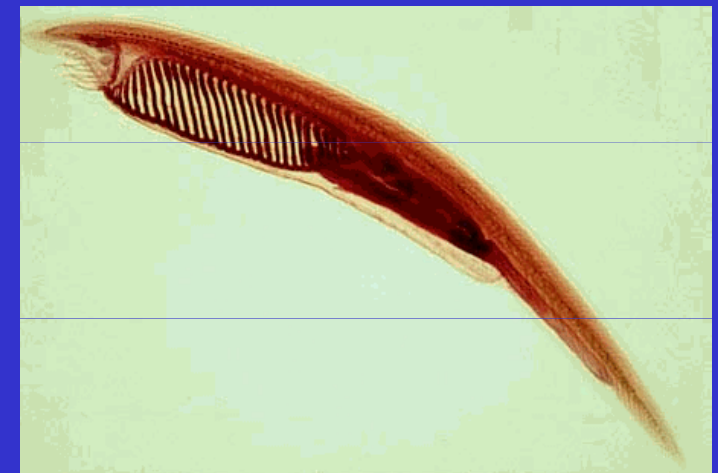
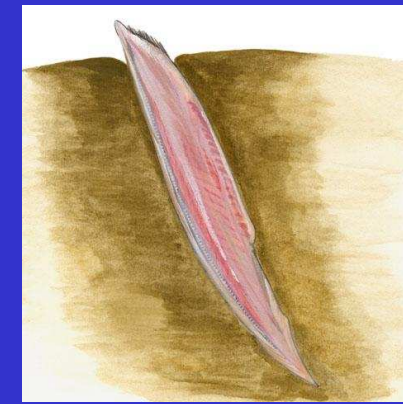
- (= Acrania) – bez diferenciacie hlavy a kostní tkáně
- chorda (notochord) podél celé hřbetní strany těla
- segmentace svaloviny (myomery)
- endostyl, bez srdce, obžaberní prostor

Autapomorfie:

- asymetrie těla (hlavně u larev)
- úprava ústního otvoru - vířivý orgán, Hatschekova jamka
- fotoreceptory v nervové trubici, nepárové čelní oko
- specifická stavba chordy – se svalovými buňkami
- vysoký počet žaberních štěrbin



- rypec (rostrum), nepárový ploutevní lem + ocasní ploutvička, metapleury, jednovrstevná pokožka
- gonochoristé – mimotělní oplození
- příbřežní pásmo moří teplého a mírného pásma (noční aktivita)
- v písečných a šterkových naplaveninách (břichem vzhůru)
- živí se mikroorganismy, detritem, fytoplanktonem
- dnes asi 50 druhů (Branchiostomidae)
- kopínatec plžovitý (*Branchiostoma lanceolatum*) – evropské břehy
- *Asymmetron*, *Epigonichthys*

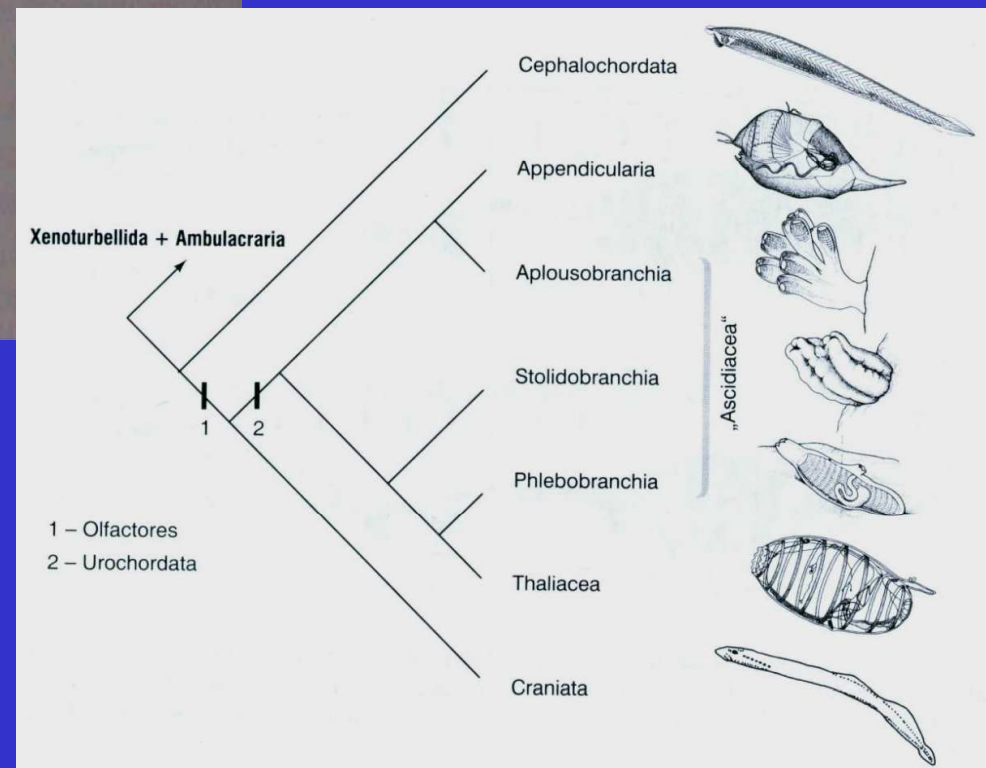
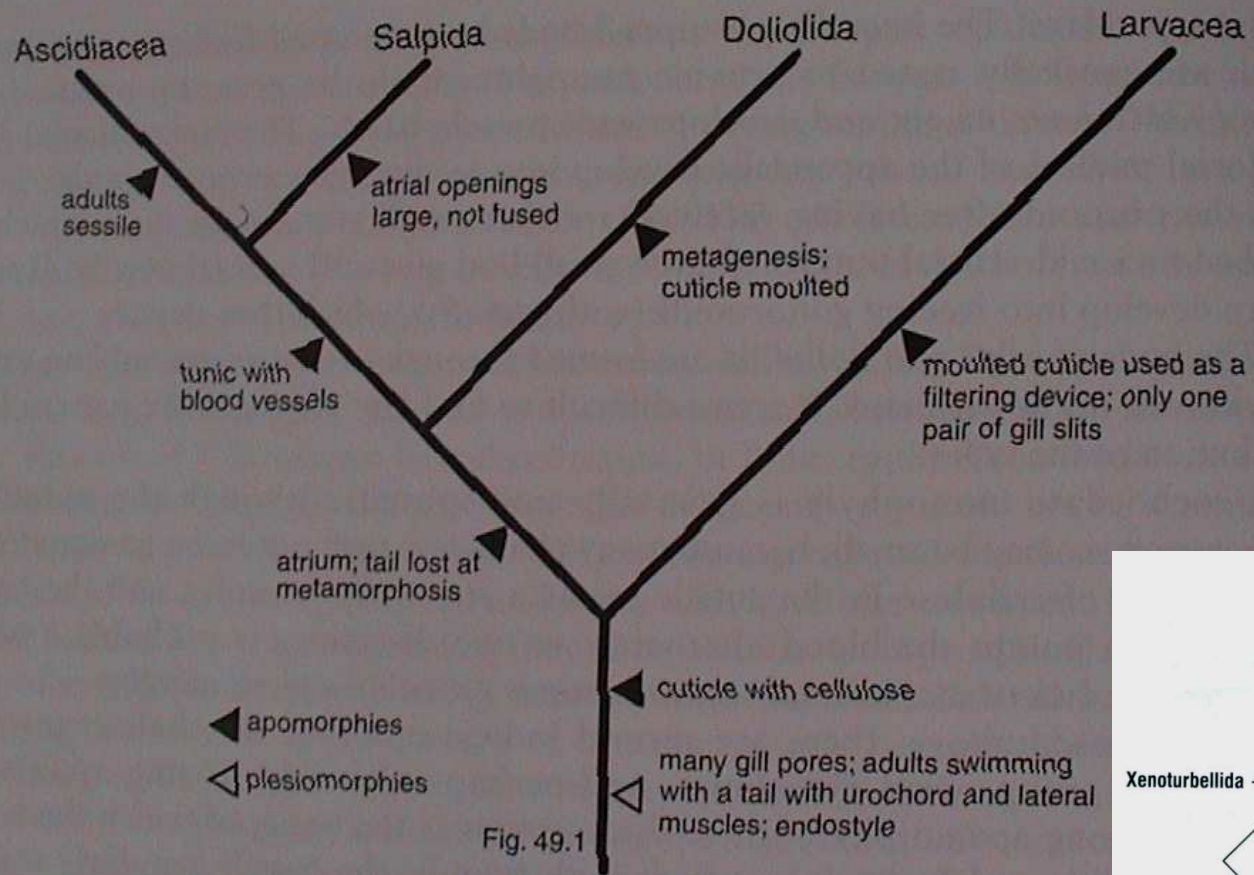


Urochordata - Pláštěnci

- regresní vývoj (metamorfóza):

pohyblivá larva (aktivita) → pasivní dospělec (=přední část hlavy)

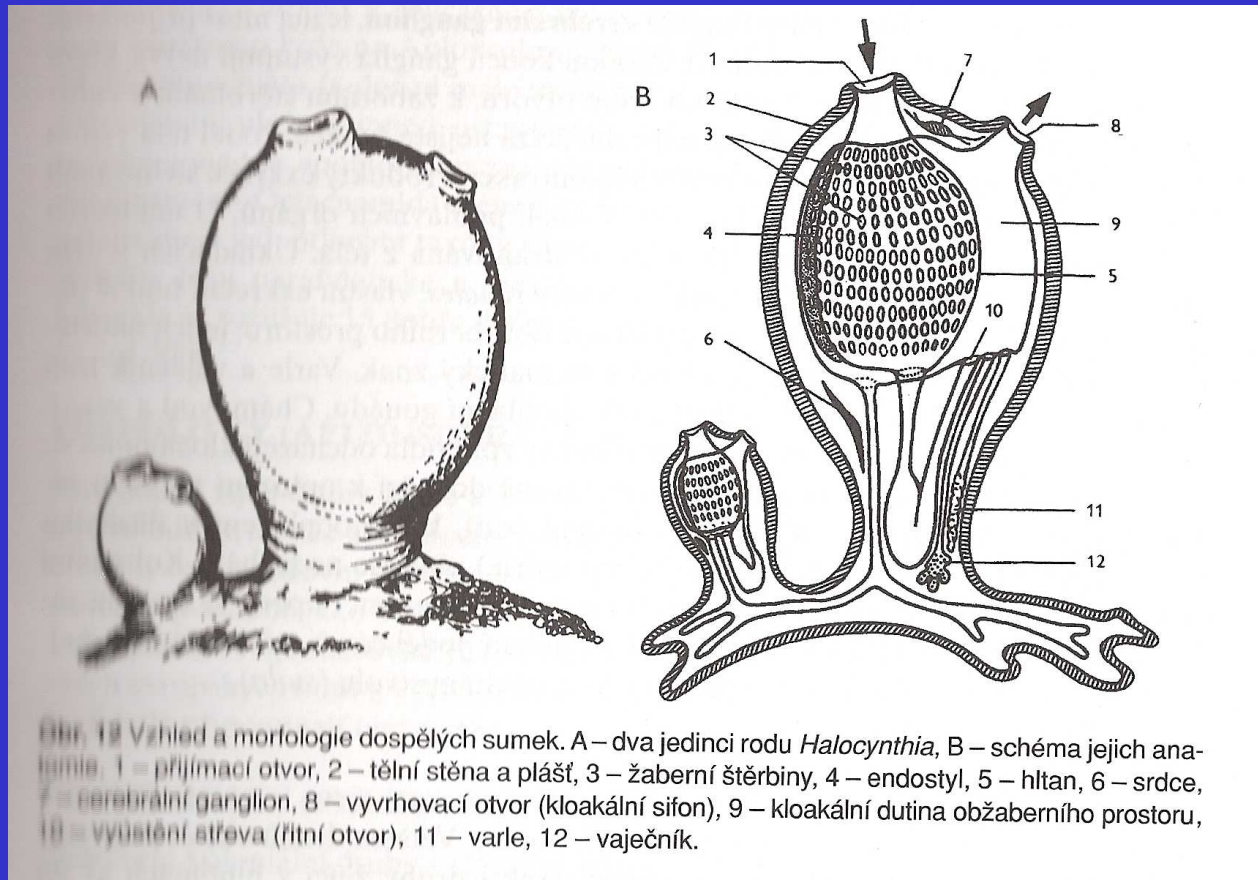
- **jednovrstevná pokožka, plášť z tunicinu**
- chorda jen v ocásku larev (uro-)
- nervová trubice jen u larev, jinak jen cerebrální ganglion
- **otevřená cévní soustava, srdce se střídavou pulzací,** hemovanadin, coelom u sumek a salp – perikardiální dutina
- žaberní koš, **obžaberní prostor** (atrium), atrioporus
- endostyl - příjem potravy filtrací
- hermafrodité s nepárovými gonádami
- složité rozmnožování, i metageneze, pučení (koloniální sumky)



System pláštěnců

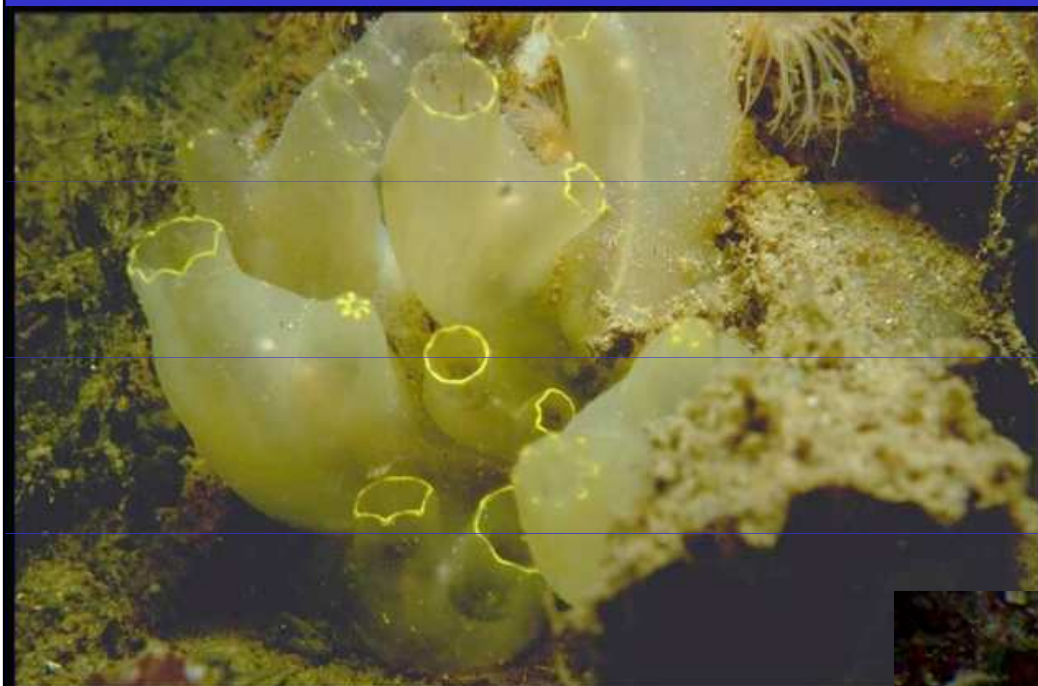
Tř. Ascidiacea – sumky (parafylie)

- přes 2000 druhů, plovoucí larvy, přisedlí dospělci
- vakovité tělo, často kolonie (pučení)
- trávící trubice do U, často pestře zbarvené



Sumky - zástupci

Sumka hrbolatá (*Phallusia mamillata*)



Sumka štíhlá (*Ciona intestinalis*)

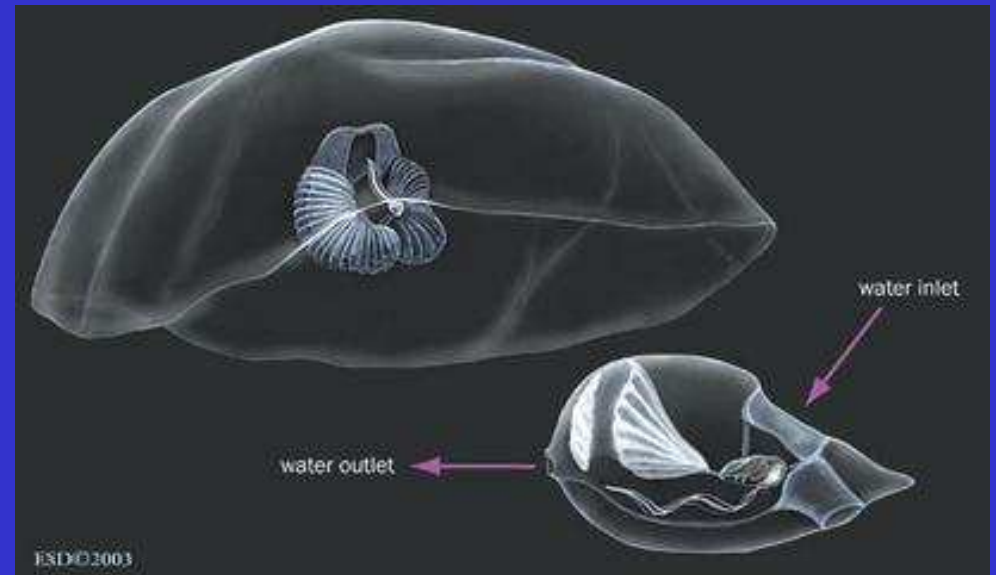


Sumka červená
(*Halocynthia papillosa*)

System pláštěnců

Tř. Appendicularia - vršenky

- = Copelata, Larvacea
- 60 druhů , drobní pelagičtí, jen solitérní
- neotenie (zůstává i ocas s chordou – horizontálně; kmitání)
- plášť nekryje celé tělo, to je volně v průhledné schránce (tu mění) se sít'kami
- redukce endostylu, obžaberního prostoru



Appendicularia sp.



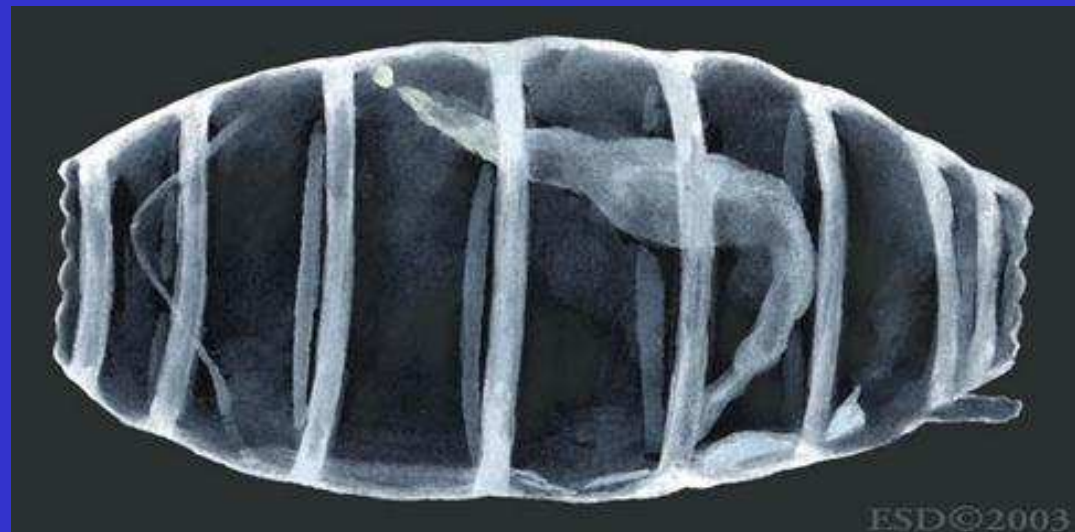
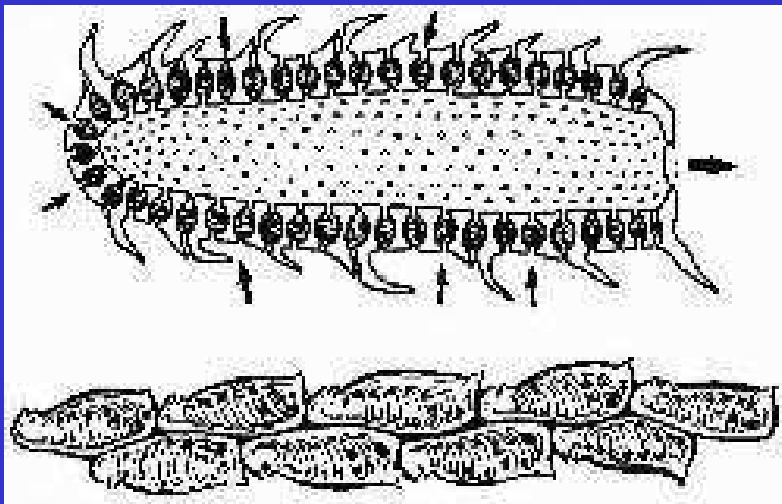
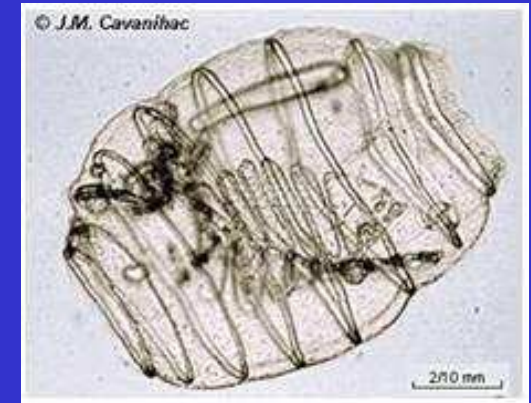
Vršenka jednopohlavní (*Oikopleura dioica*)



System pláštěnců

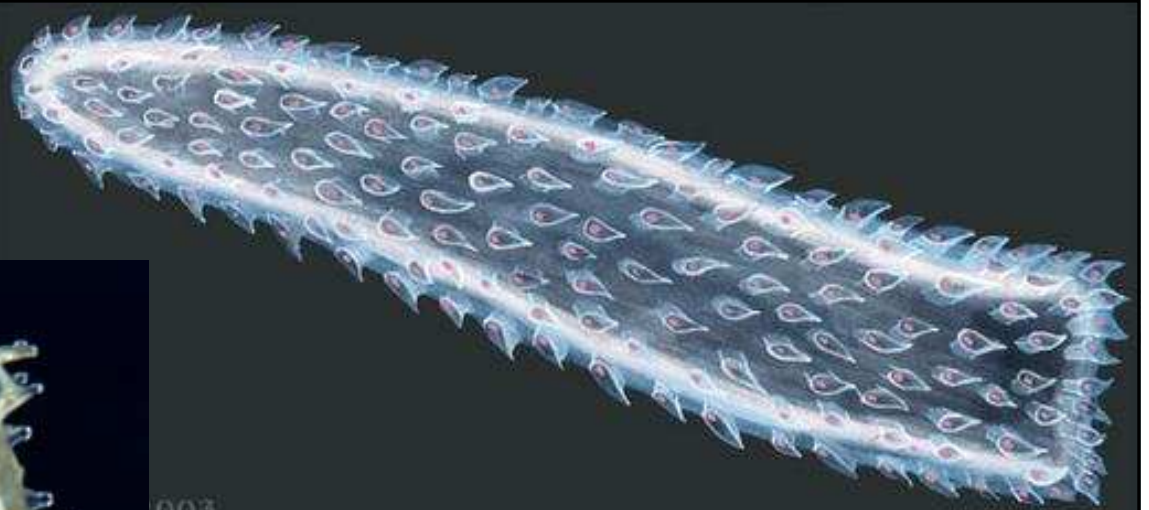
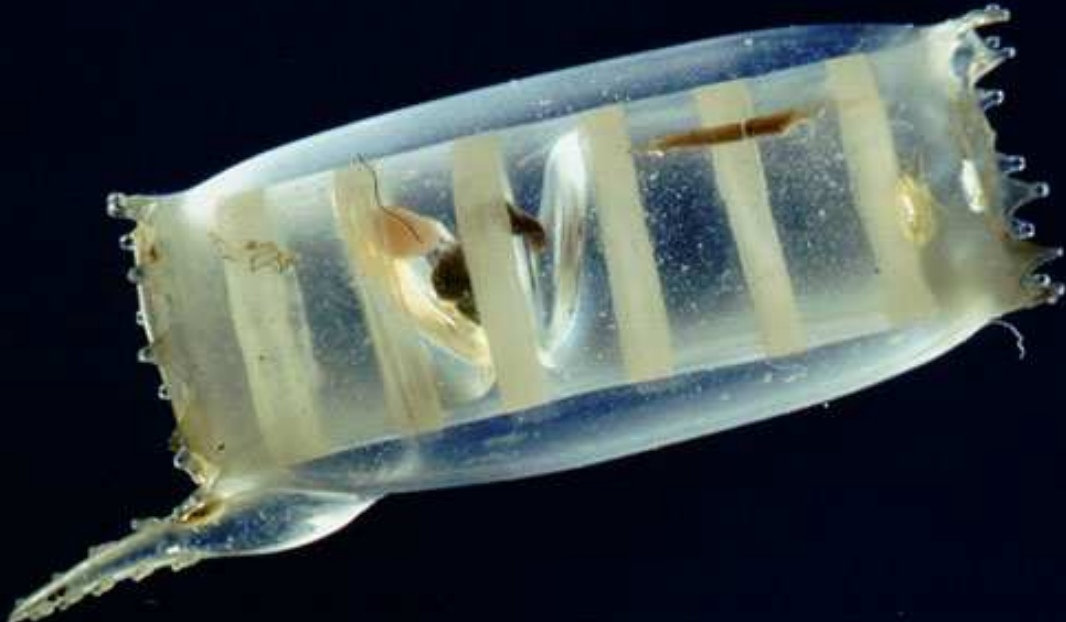
Tř. Thaliacea - salpy

- 50 druhů, pelagičtí, soudečkovité tělo, i kolonie
- larva jako u předešlých
- metageneze, oozoid + blastozoidi – (strobilace)
- pupenotvorný a hřbetní stvol
- průhledný plášť nebo jen bezbuněčná kutikula
- otvory na protilehlých koncích
- svalové pásy (obroučkovité) – reaktivní pohyb
- soustředění orgánů – tzv. jádro

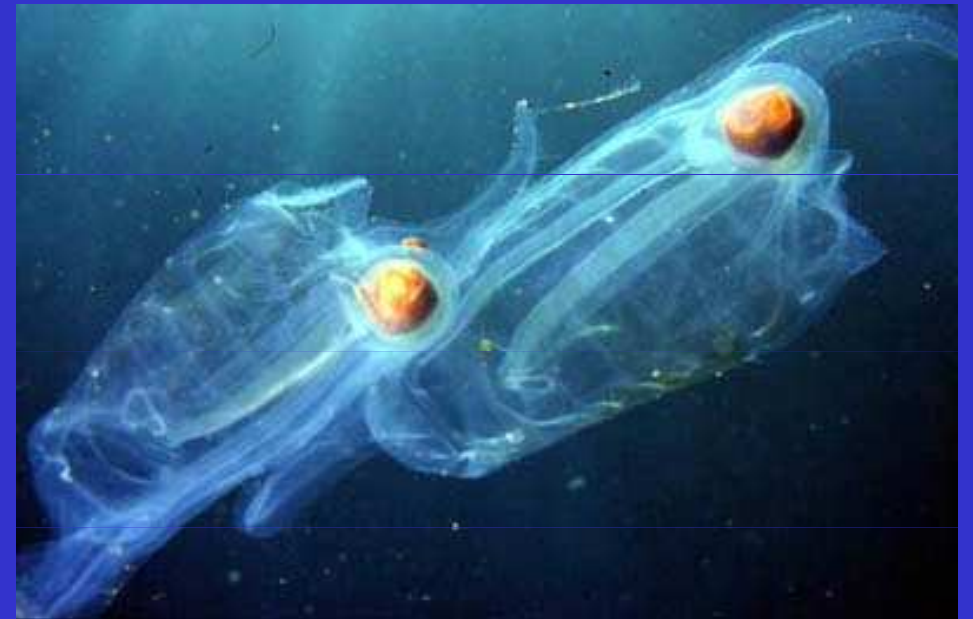


Salpy – zástupci

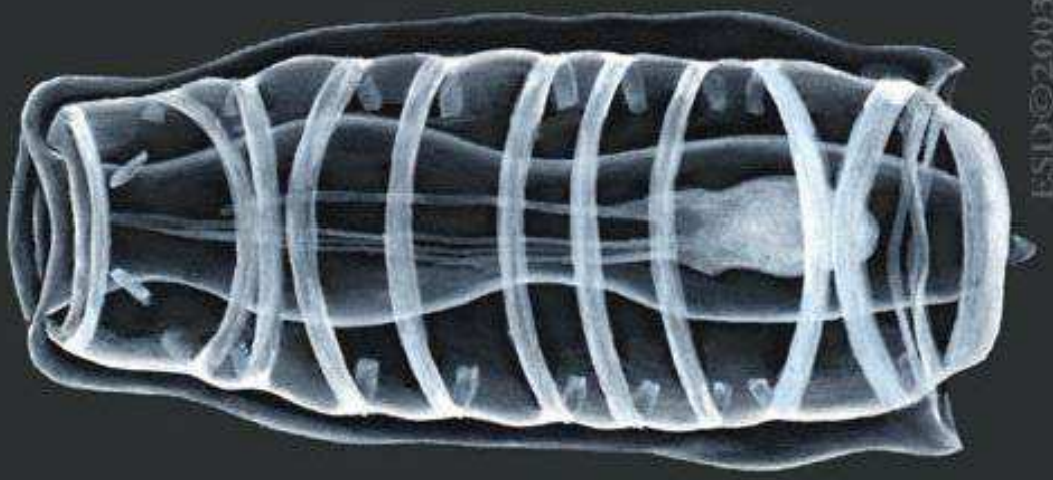
Doliolum mulleri



Ohnivka atlantská
(*Pyrosoma atlanticum*)

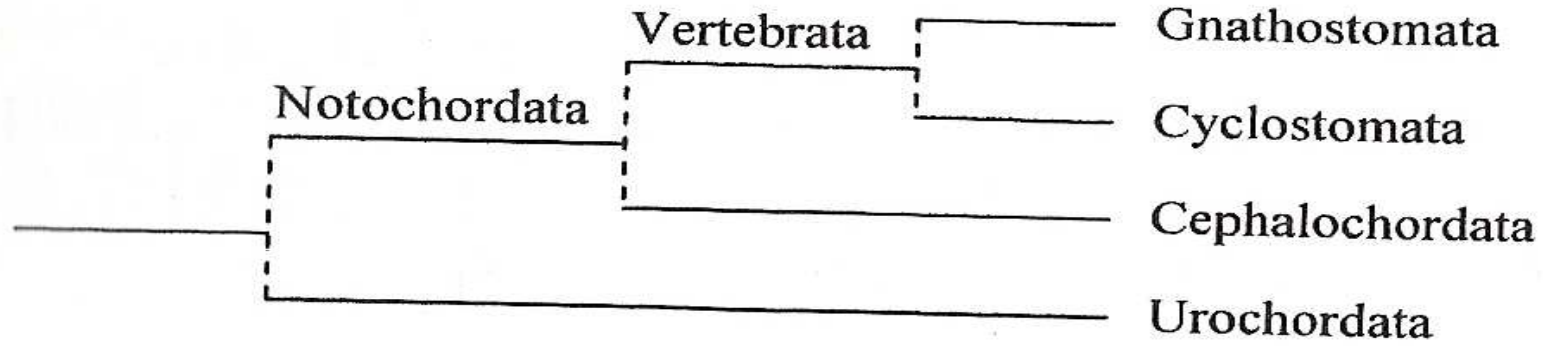


Salpa maxima

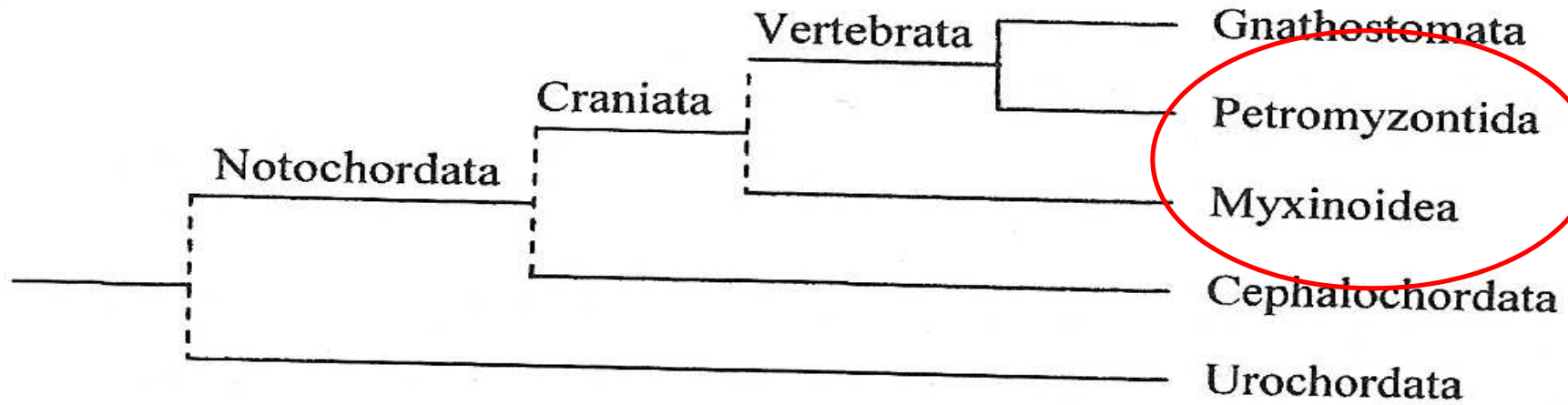


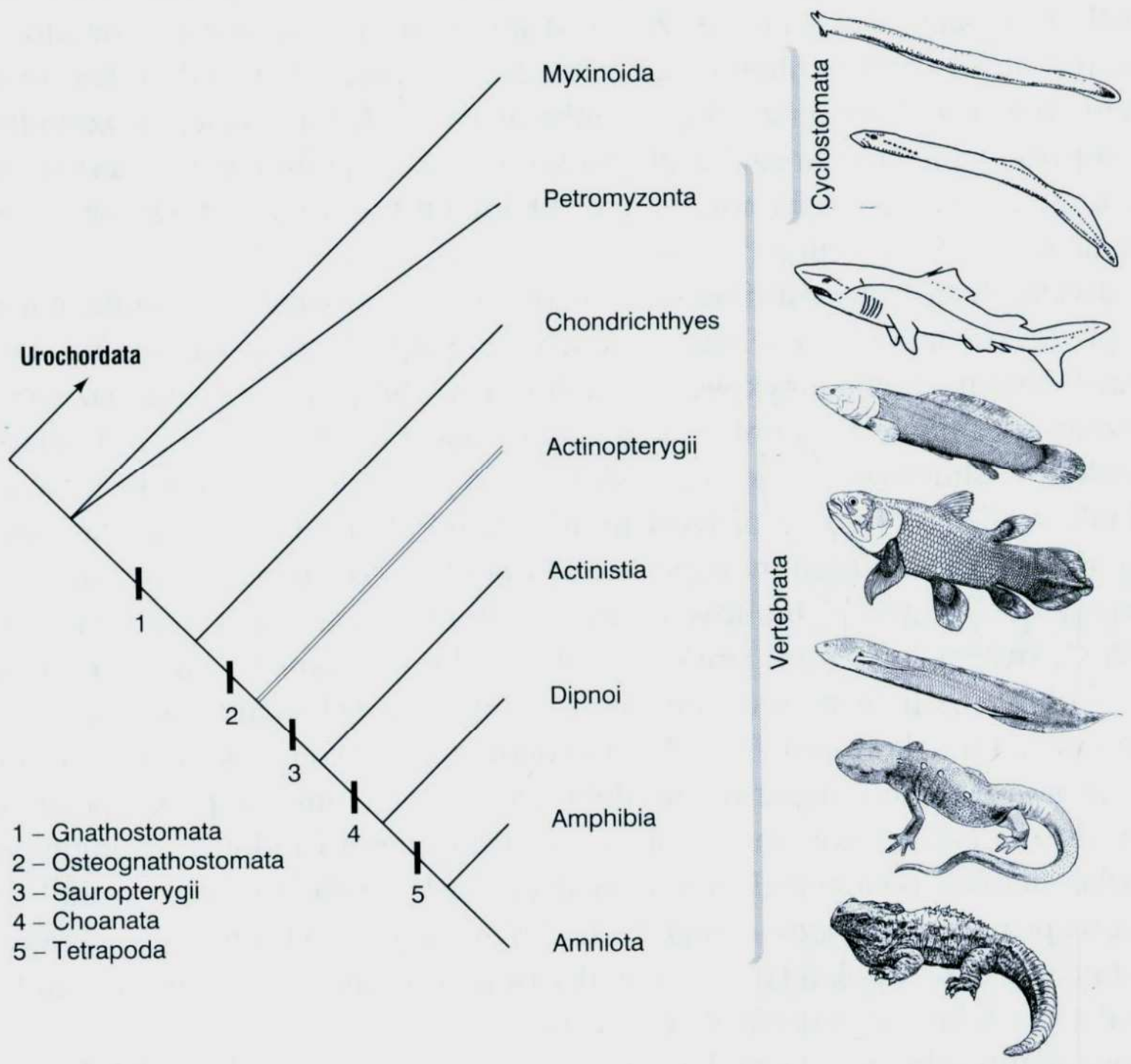
Salpa nálevkovitá (*Salpa fusiformis*)

A



B





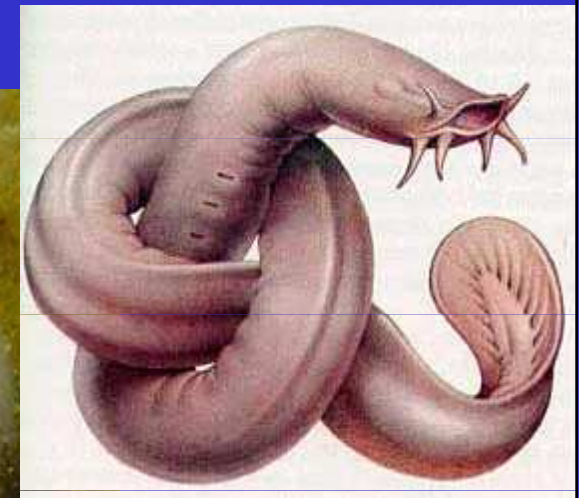
Kruhoústí - Cyclostomata

- chrupavčitá lebka bez čelistí, nepárový nosní otvor, složitý jazyk
- měkké úhořovité tělo
- bez párových končetin, bez dermální kostry
- chorda zachována u mihulí
- rohovité zoubky v ústech (odontoidy)
- velum v ústním aparátu

Sliznatky - Myxinoidea

- úhořovité tělo bez šupin, do 1 m
- ústa s rohovinovými zuby (odontoidy), dvoulaločný jazyk, redukce očí
- 4 páry „vousků“ (tentaculae)
- po stranách těla vývody slizových žláz
- mořští, hlubinní
- masožravci, mrchožrouti

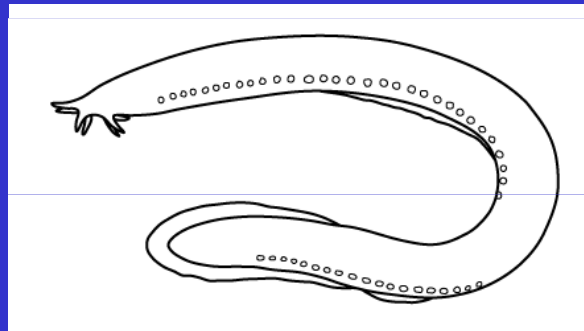




Sliznatka cizopasná (*Myxine glutinosa*)

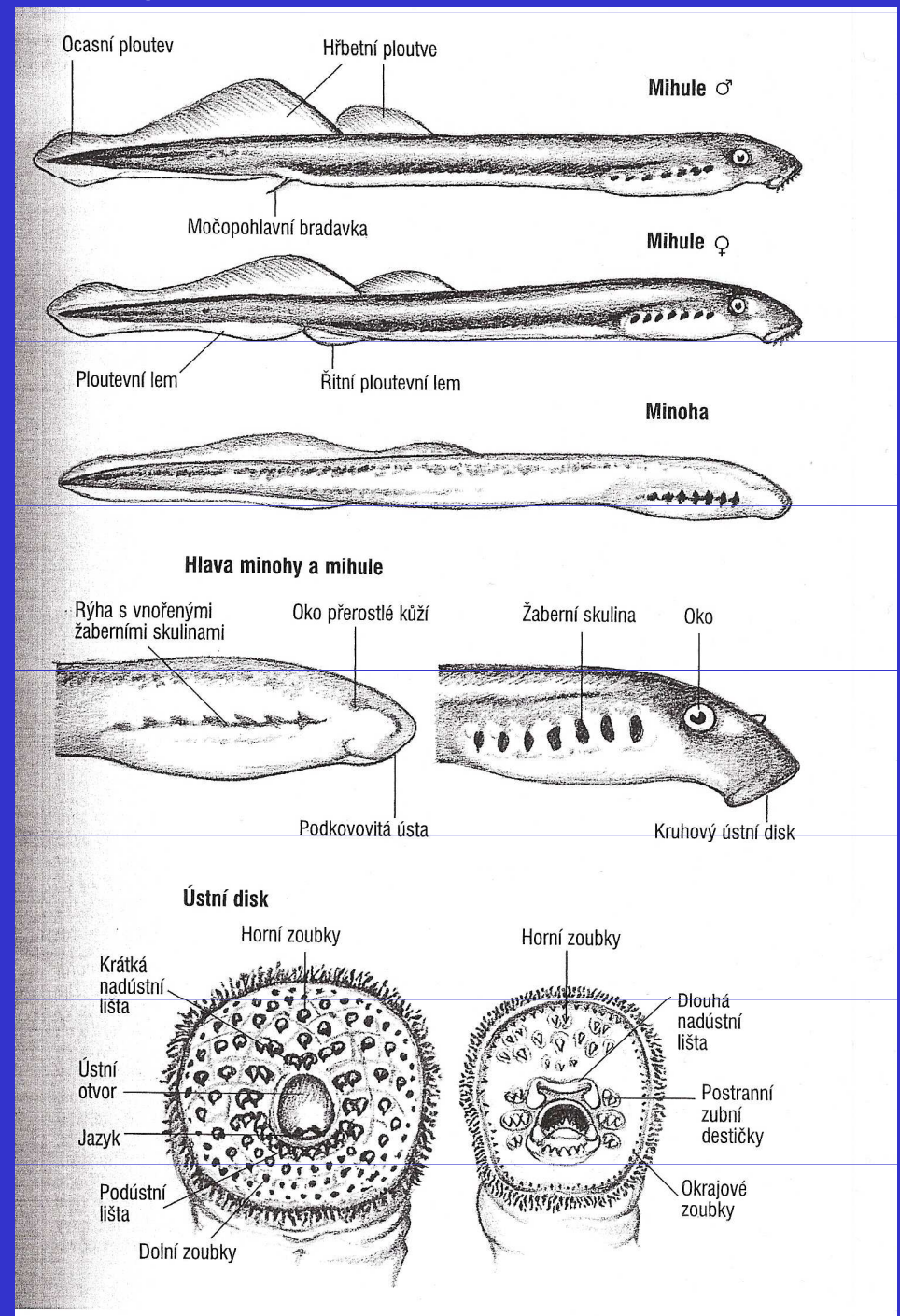


Eptatretus cirrhatus



Mihule - Petromyzontida

- válcovité tělo, ocasní a hřbetní ploutev
- holá kůže bez šupin, žaberní štěrby
- ústní aparát dospělců – přísavný terč (rohovité zoubky) – často dravé
- výrazné oči, nepárová nozdra
- larva minoha – ústa podkovovitého tvaru s filtračními řasinkami, oči pod kůží, zahrabávají se do písku



Mihule - zástupci



mihule mořská
- *Petromyzon marinus*



mihule říční - *Lampetra fluviatilis*



Mihule – naši zástupci

Lampetra planeri - mihule potoční

- 10-15 cm (minoha až 19 cm), tupě hrbolkaté zuby
- světlejší, pstruhové pásmo potoků, neparazitický druh



dospělec



Eudontomyzon mariae - mihule ukrajinská

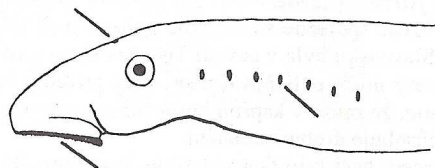
- 12-22 cm, ostré zoubky okolo celého terče
- celkově tmavší, horní úseky potoků a řek (Slovensko), u nás jen Račí potok ve Velkých Losinách



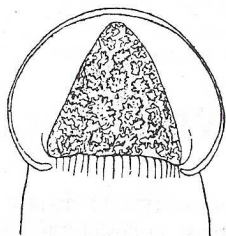
minoha

MIHULOVCI A RYBY

TABULE 1.

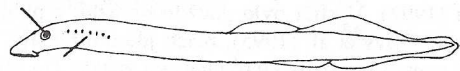


Hlava dospělé mihule
- nepárový čichový otvor
- 7 žaberních otvorů
- ústa nálevkovitá

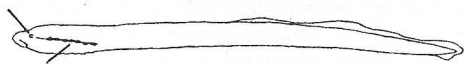


Ústa larvy mihule
ze spodní strany

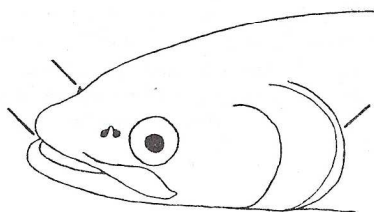
MIHULE (viz tab. 2)



Dospělá mihule



Larva mihule
(minoha)

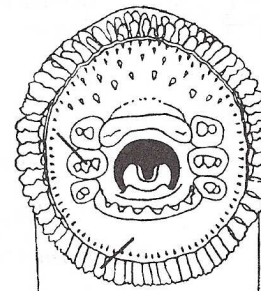


- párové čichové orgány
- 1 žaberní štěrbinu
- ústa štěrbinovitá

RYBY (viz tab. 3)

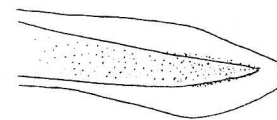
MIHULE

TABULE 2.

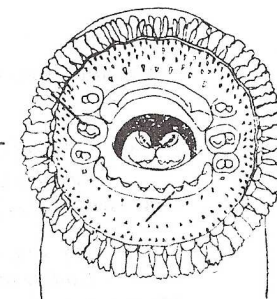


Mihule potoční
(*Lampetra planeri*)

Mezi dolnoustní destičkou a řadou zoubků na okraji ústního terče nejsou řady drobných zoubků.

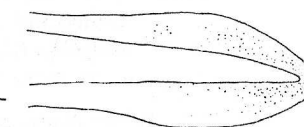


pigmentace ocasní ploutve



Mihule ukrajinská
(*Eudontomyzon mariae*)

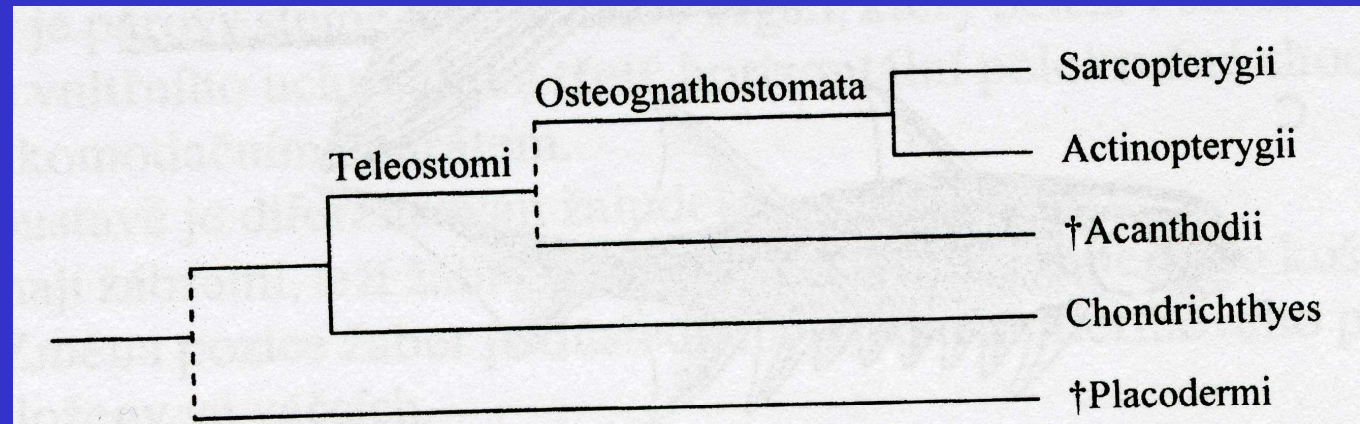
Mezi dolnoustní destičkou a řadou zoubků na okraji ústního terče jsou drobné zoubky.



Pigmentace ocasní ploutve

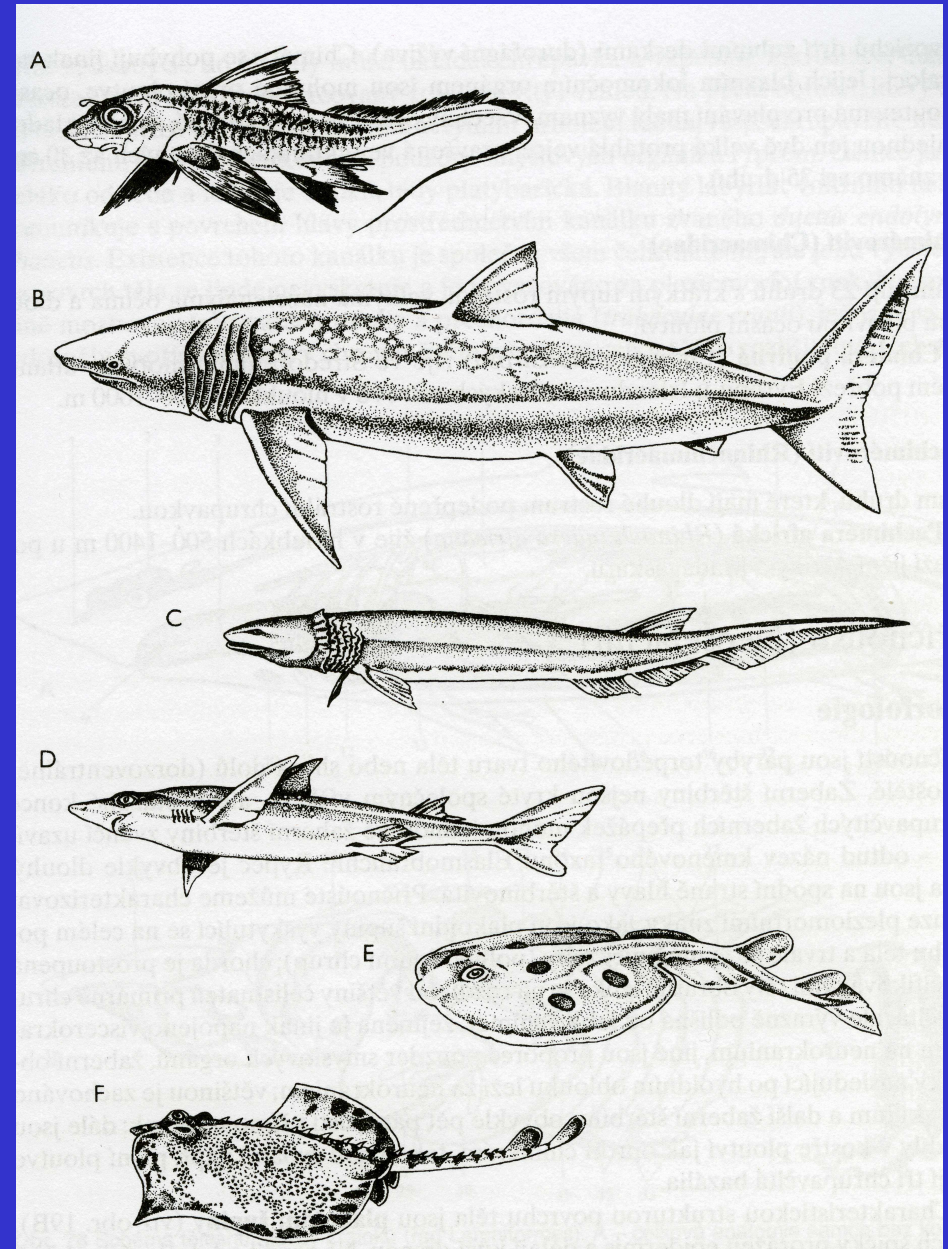
Čelistnatci - Gnathostomata

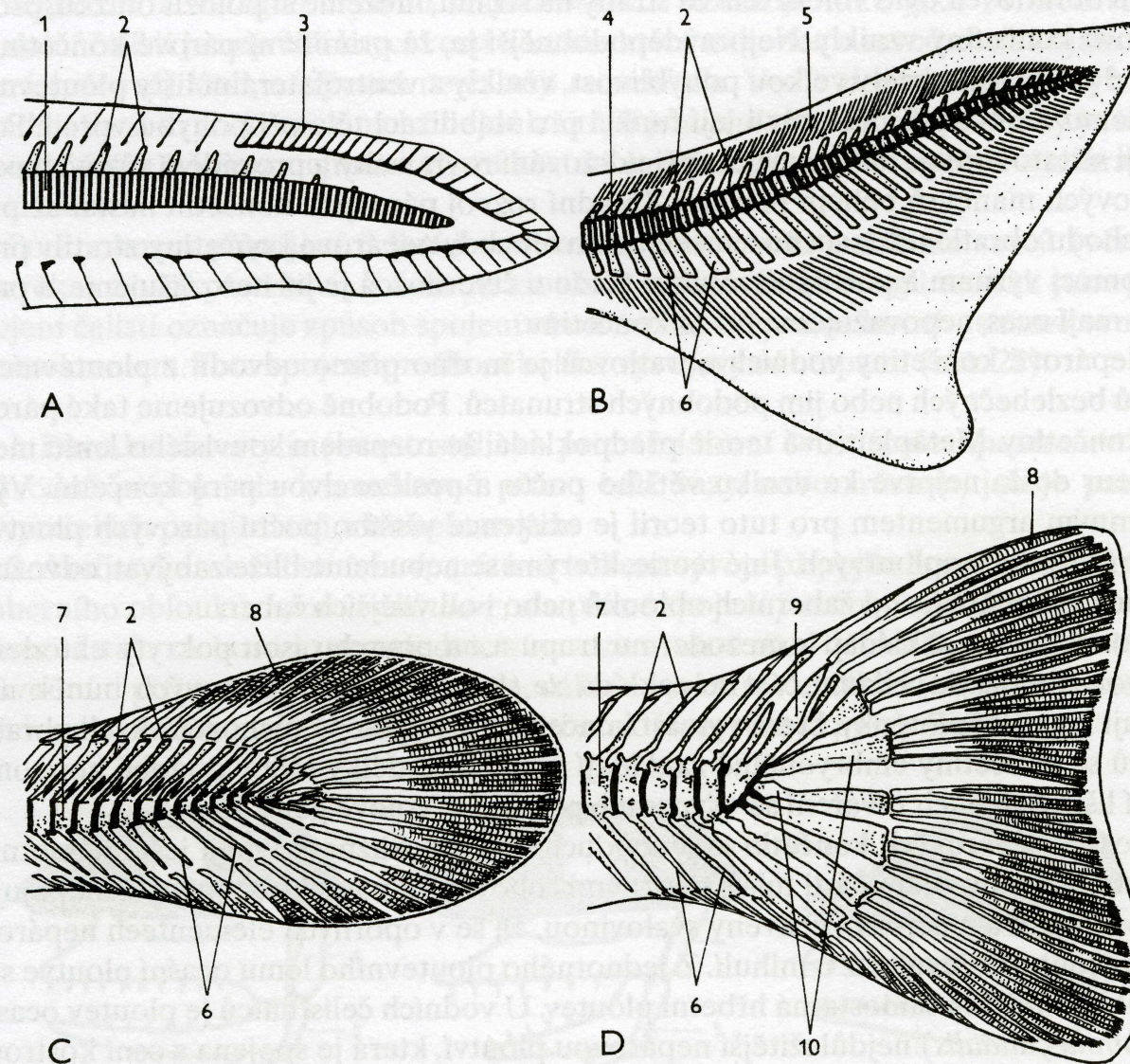
- Čelisti z prvního žaberního oblouku
- Endoskelet z kostní tkáně (původem z chrupavky)
- 2 páry končetin s pletenci
- Hřbetní a ocasní ploutev s kostěnými elementy
- Žebra a další



Paryby - Chondrichthyes

- plakoidní šupiny a zuby (zubovina a sklovina)
- redukce dermálního skeletu, chrupavčitý endoskelet
- protáhlý rypec, pterygopody





Obr. 23 Typy ocasní ploutve vodních obratlovců. A – ploutevní lem mihulí (Petromyzontida), B – heteroceršní, C – difyceršní, D – homoceršní ploutev. 1 – chorda, 2 – horní (neurální) oblouky obratlů, 3 – paprsky ploutevního lemu kruhoústých, 4 – těla obratlů paryb, 5 – *ceratotrichia*, 6 – dolní (hemální) oblouky obratlů, 7 – kostěná těla obratlů, 8 – *lepidotrichia*, 9 – *urostyl*, 10 – *hypuralia*.

Chiméry - Holocephali

- velká hlava a oči
- velké prsní ploutve, bičovitý difycerkní ocas
- spodní ústa, holostylní lebka
- plakoidní šupiny jen místy, zubní desky
- pohlavní dimorfismus
- hlubinní, bentofágní
- *Chimaera*, *Rhinochimaera*



Chimaera monstrosa

Příčnoústí - Neoselachii

- dlouhý rypec, plakoidní šupiny po celém těle, polyfiodontní chrup
- platybazická lebka, nejdůležitější ocasní ploutev (heterocerkní nebo difycerkní)
- většinou mořští, vejcorodost či živorodost



Carcharodon carcharias



Raja batis

Příčnoústí - systém

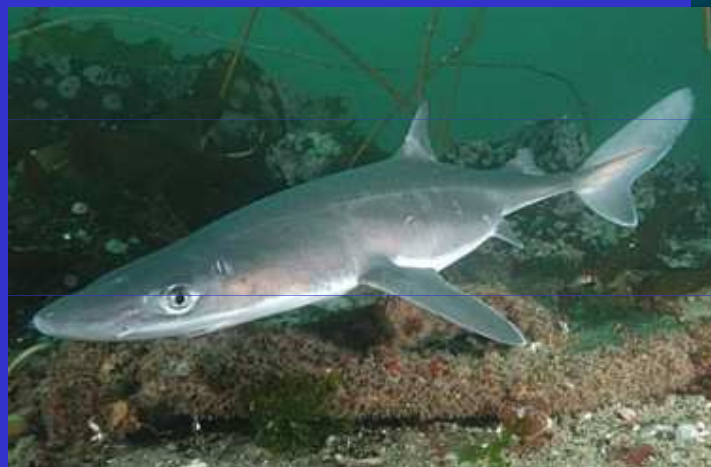
- Různozubci – Heterodontiformes
- Malotlamci - Orectolobiformes



Rhincodon typus

Photo by Jeremy Stafford-Deitsch ©

- Ostrouni - Squaliformes



Squalus acanthias

Heterodontus galeatus



- Obrouni - Lamniformes



Carcharodon carcharias

Příčnoústí - systém

- Žralouni – Carcharhiniformes
- Polorejnci - Squatiniformes

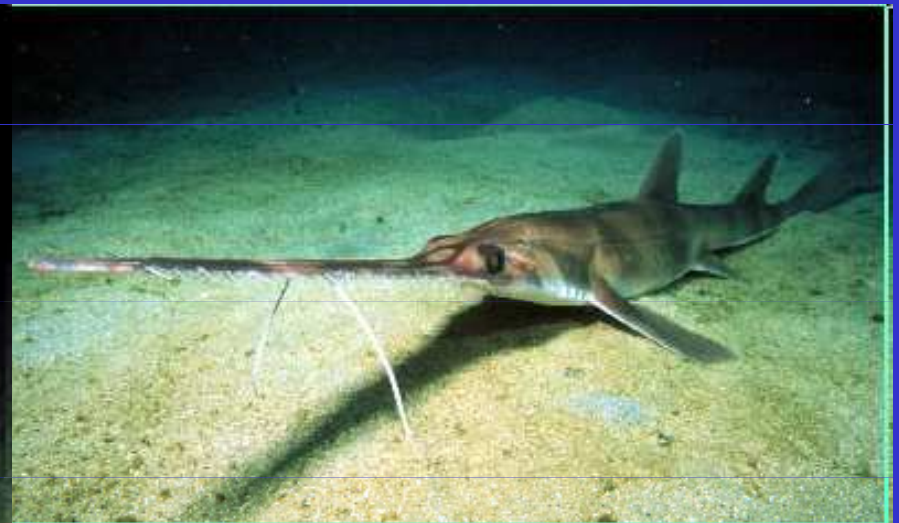
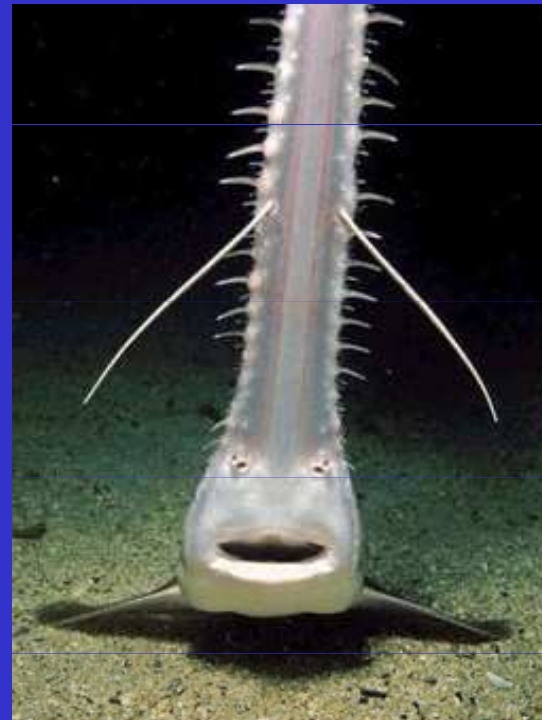


Scyliorhinus canicula



Squatina squatina

- Pilonosi – Pristiophoriformes



Pristiophorus cirratus

- Pilouni a rejnoci – Batoidea



Torpedo marmorata



Pristis pectinata



Manta birostris



Raja clavata

Čelistnatci Osteognathostomata

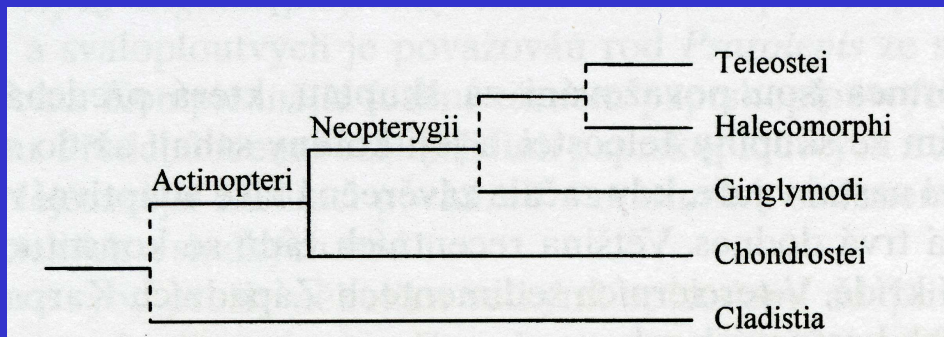
(Tř.): **paprskoploutvé ryby – Actinopterygii** (=Pisces, Osteichthyes)

- původně ganoidní šupiny, tenké ploutevní paprsky, postranní čára
- párové a nepárové ploutve

CHRUPAVČITÍ (Chondrostei)

řád (ordo):

- jeseteři (Acipenseriformes)

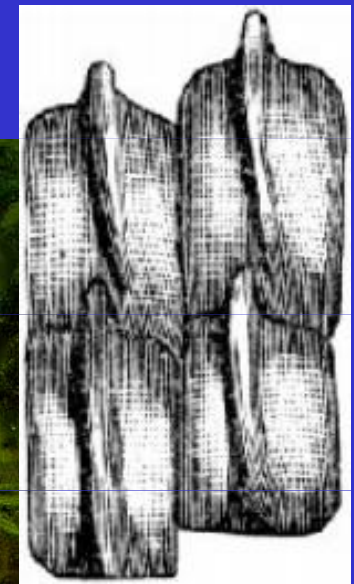


KOSTNATÍ (Teleostei)

- lososi (Salmoniformes)
- štiky (Esociformes)
- máloostní (Cypriniformes)
- sumci (Siluriformes)
- holobřiší (Anguilliformes)
- hrdloploutví (Gadiformes)
- volnoostní (Gasterosteiformes)
- ostnoploutví (Perciformes)
- ropušnice (Scorpaeniformes)

Bichři - Cladistia

- reliktní skupina
- protáhlé tělo, velký počet hřbetních ploutviček
- ganoidní šupiny po celém těle
- platybazická lebka
- svalnaté násadce párových ploutví
- difycerkní ocasní ploutev
- párové plicní vaky



Ganoidní šupina



Polypterus bichir

Chrupavčití - Chondrostei

- chorda zachována, chrupavčitý endoskelet, prodloužený rypec, spodní ústa, redukované zuby, i kosti, heterocerkní ocasní ploutev, ganoidní šupiny na horním laloku ocasní ploutve

JESETEŘI - ACIPENSERIFORMES

čel. Acipenseridae - jeseterovití

Acipenser ruthenus – jeseter malý

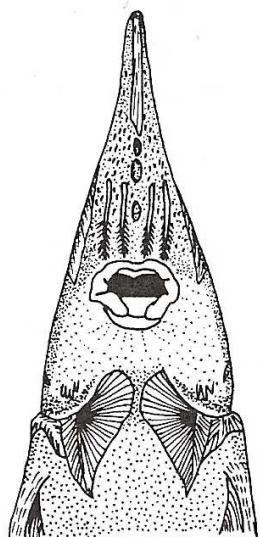
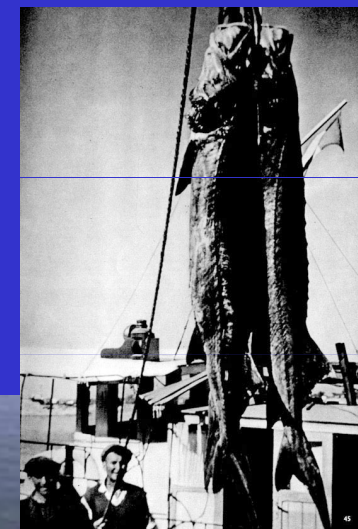
- 60-70 cm, vousky po ústa, hodně bočních štítků (52-71), u nás jen dolní úsek Moravy a Dyje



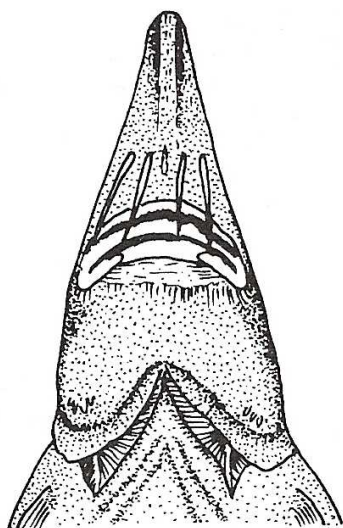
Jeseter velký
(*Acipenser sturio*)



Vyza velká
(*Huso huso*)



Jeseter malý
(*Acipenser ruthenus*)



Vyza velká
(*Huso huso*)



KOSTLÍNI - Ginglymodi

- prodloužené ozubené rostrum
- heterocerkní ocasní ploutev, ganoidní šupiny
- velké a malé zuby, čelistní kloub před očnicí
- opistocélní obratle



Lepisosteus osseus

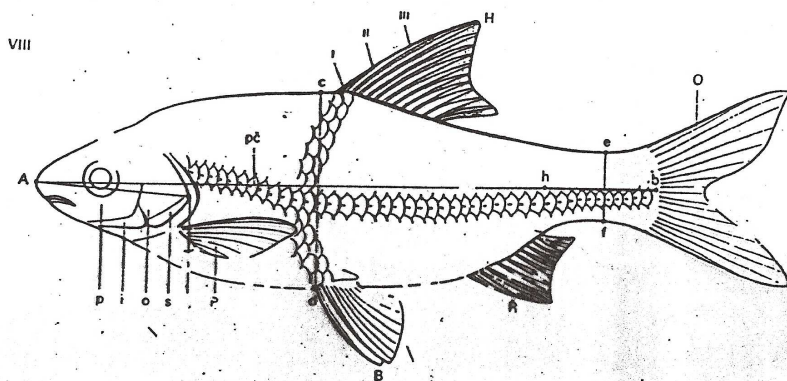
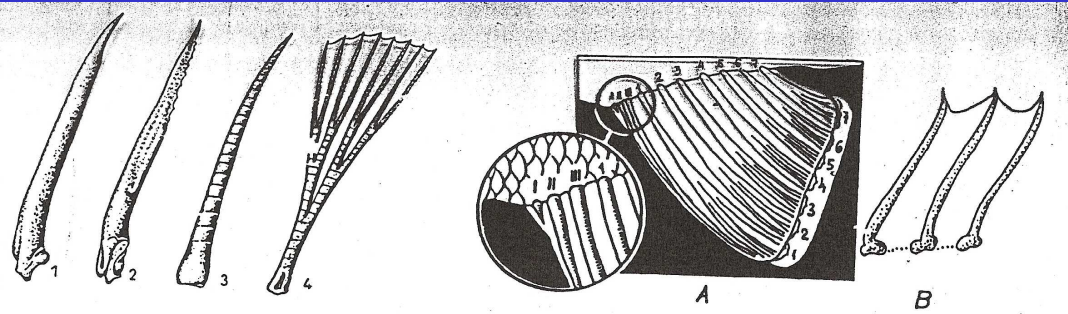
KAPROUNI - Halecomorphi

- dvojitý čelistní kloub
- zvláštní ocasní ploutev
- modifikované ganoidní šupiny



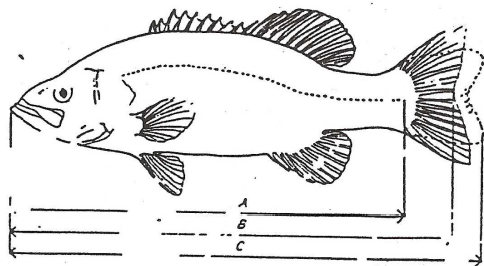
Amia calva

Důležité znaky ryb



samec lína:

30 $\frac{30-37}{19-21}$ 110 D III-IV 3, A III 5-3



PLOUTVE

- nepárové: hřbetní (dorsální; D)
ocasní (kaudální; C)
řitní (anální; A)
- párové: prsní (pektorální; P)
břišní (ventrální; V)

PAPRSKY

- rozvětvené
- nerozvětvené (tvrdé, měkké)
- s ostny (pichlavé, nepichlavé)

ŠUPINY

- počet na postranní čáře
- počet na výšku od hřbetní ploutve
- velikost

Důležité znaky ryb

ÚSTA

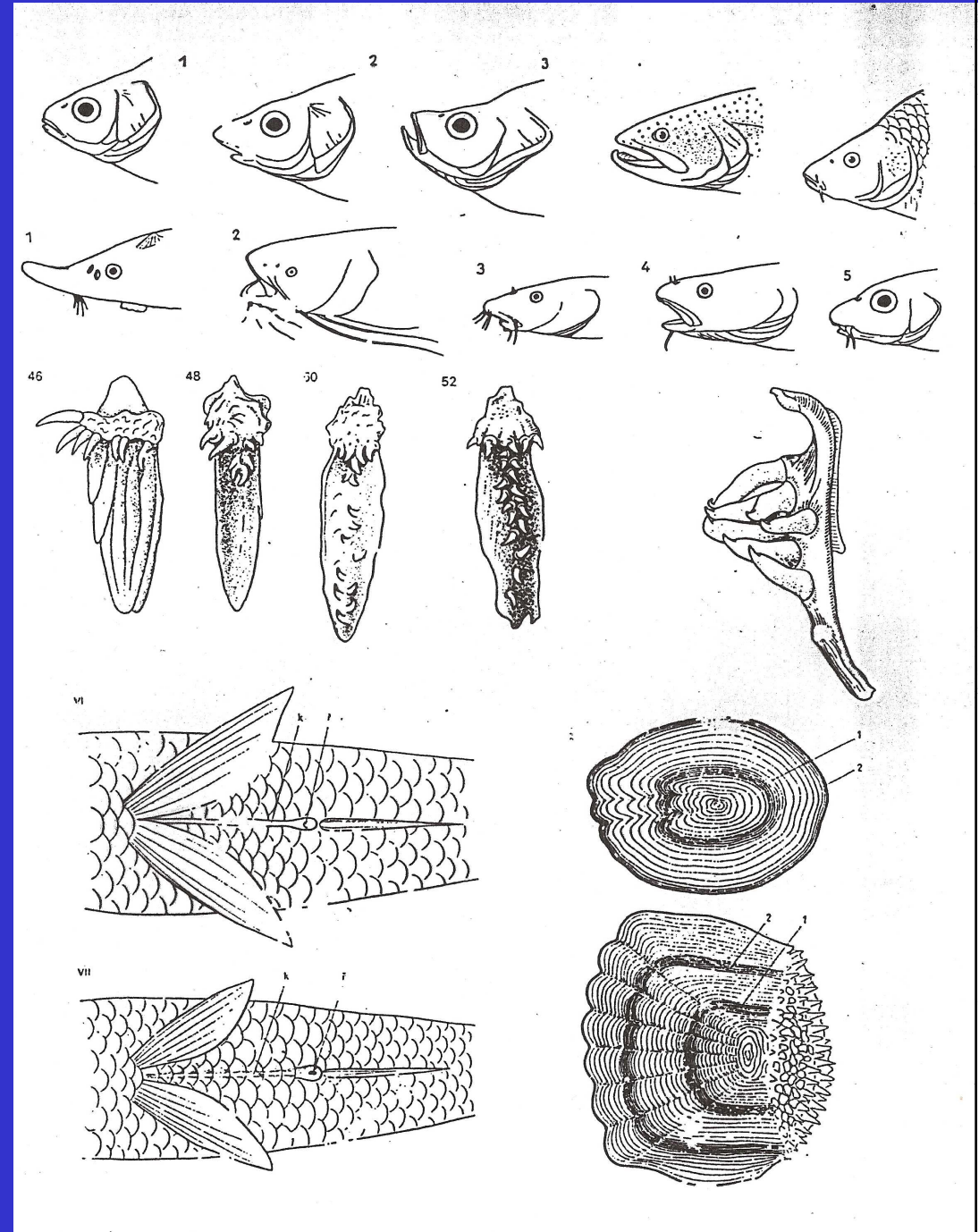
- velká, malá
- vousky (přítomnost a počet)
- koncová, polospodní, spodní, horní

OZUBENÍ

- pravé zuby na čelistech
- na patrové kosti (candát)
- po celém patře (štika)
- na vomeru (lososovití)
- požerákové zuby (kaprovití)

TYPY ŠUPIN

- kosmoidní (paryby, Sarcopterygii)
- ganoidní (původní rybí, chrupavčití)
- cykloidní, ktenoidní (kostnaté ryby)



Mořští zástupci kostnatých ryb

Muraena helena



- Murény – Muraenidae (Anguilliformes)

- Čtverzubci - Tetraodontiformes



Diodon hystrix



Mola mola

- Jehlice - Beloniformes

Belone belone



- Jehlovití - Syngnathidae (Gasterosteiformes)



Hippocampus sp.

TELEOSTEI

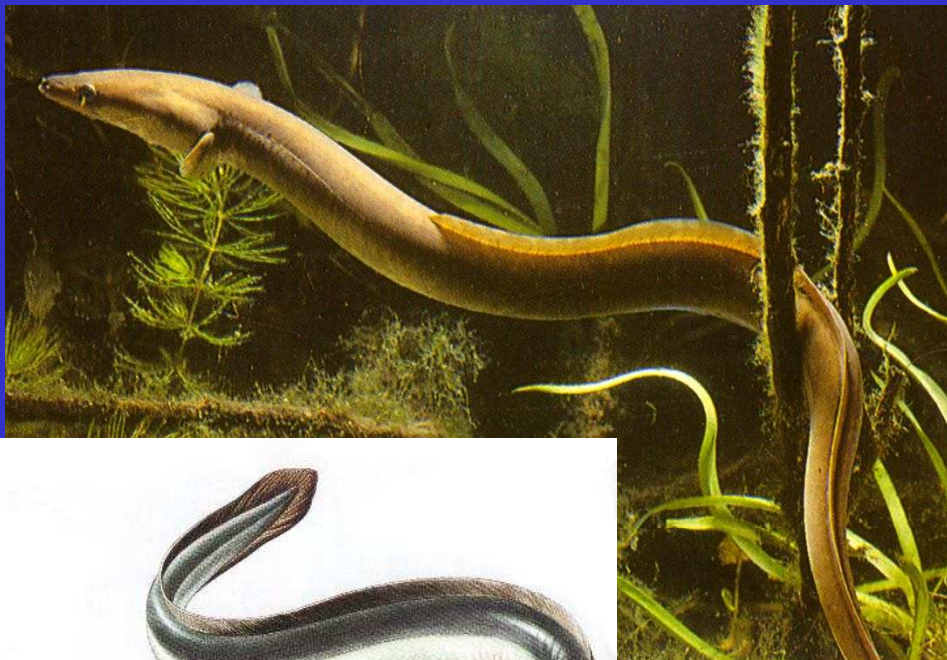
Holobřiší – Anguilliformes

Č: úhořovití (Anguillidae)

úhoř říční – *Anguilla anguilla*

-hadovité tělo, 0.5-2 m, hladký povrch těla (vnořené šupiny), souvislý ploutevní lem z nepárových ploutví, chybí břišní ploutve

- v ČR původní v povodí Labe (tažný - katadromní), dnes všude

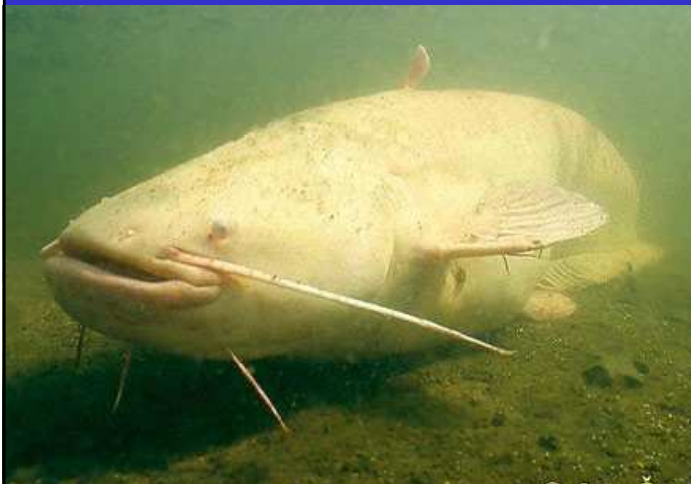
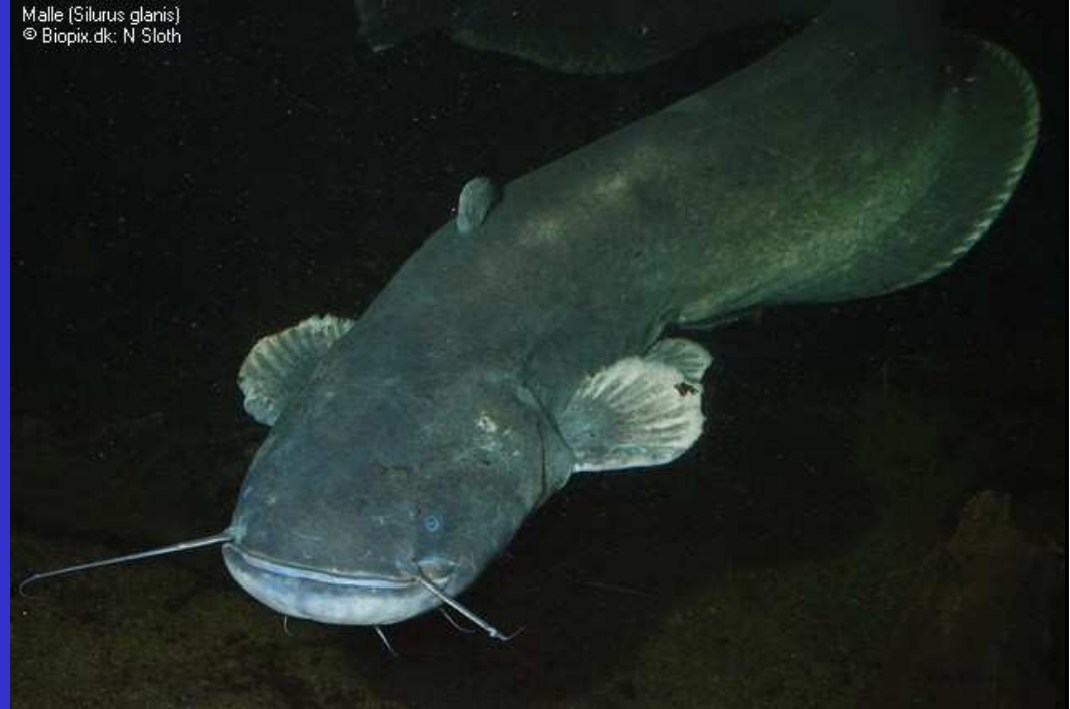


Sumci – Siluriformes

Č: sumcovití (Siluridae)

sumec velký – *Silurus glanis*

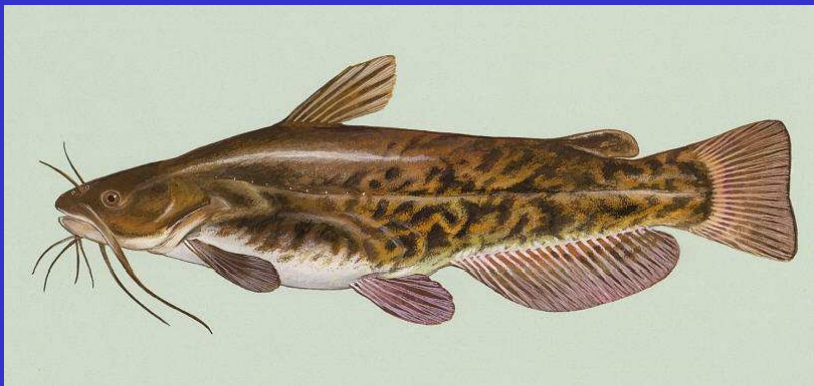
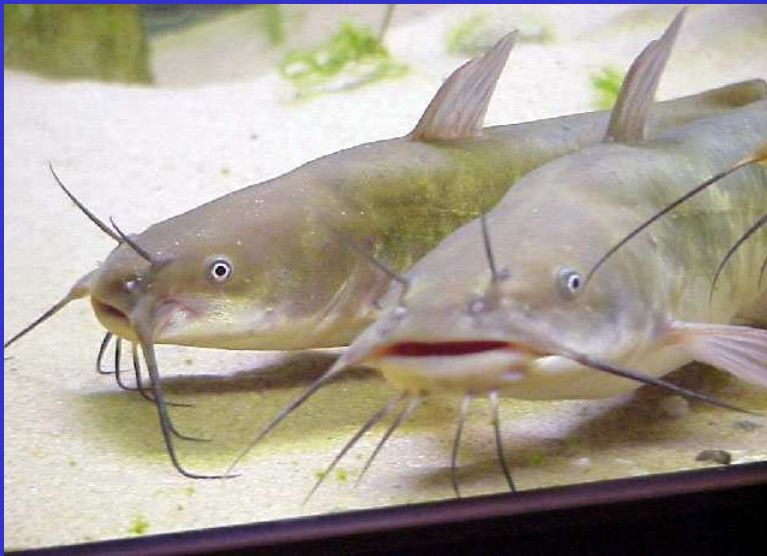
- naše největší ryba, 250-300 cm, až kolem 100 kg, 6 vousů (na horní čelisti jeden pár dlouhých vousků, na dolní čtyři krátké vousky), řitní ploutev se dotýká ocasní, velmi malá hřbetní ploutev, široká plochá hlava, hustě ozubené čelisti, šedomodré zbarvení (mramorování)
- střední a dolní úseky toků, nádrže, rybníky



Č: sumečkovití (Ictaluridae)

sumeček americký – *Ameirus nebulosus*

- u nás do 30 cm, hnědavý či šedočerný s mramorováním, 4 páry vousů – první nahoru vztyčený
- řitní ploutev kratší, zaoblená, hřbetní ploutev normální, tuková ploutvička
- zastíněné zarostlé vody, stojaté a pomalu tekoucí, původem ze Severní Ameriky, v roce 1890 Třeboňsko, dnes hlavně Labe



Štiky – Esociformes

Č: štikovití (Esocidae)

štika obecná – *Esox lucius*

- 120-150 cm, torpédo s protáhlou hlavou, ostré vzad skloněné zuby + patrové
- hřbetní ploutev posunuta nad řitní, přerušovaná postranní čára, cykloidní šupiny
- světle zelené boky se světlými skvrnami (variabilní), tmavá kresba na ploutvích
- pomalu tekoucí vody, nádrže, rybníky, vegetace



Lososi – Salmoniformes

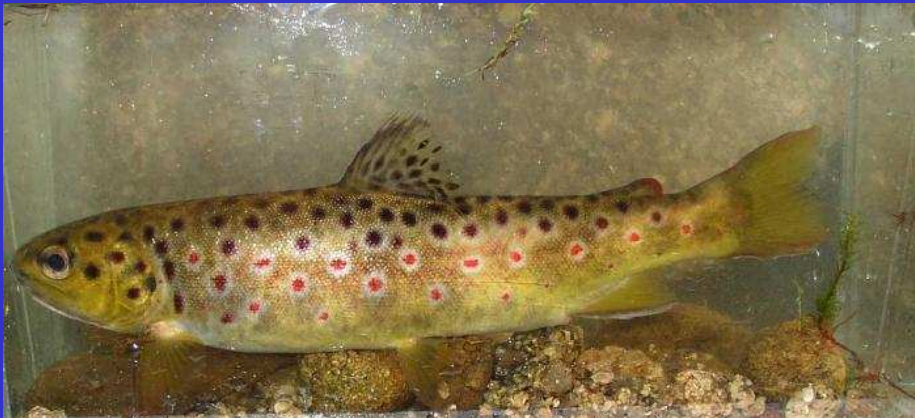
- drobné cykloidní šupiny (hlava bez šupin), nízká hřbetní ploutev, tuková ploutvička bez paprsků

Č: lososovití (Salmonidae)

pstruh obecný f. potoční

– *Salmo trutta m. fario*

pstruh duhový –
Oncorhynchus mykiss



siven americký –
Salvelinus fontinalis



Č: lipanovití (Thymallidae)

lipan podhorní –
Thymallus thymallus



Hrdloploutví – Gadiformes

- břišní ploutve před prsními, prodloužená hřbetní a řitní ploutev

Č: mníkovití (Lotidae) - někdy v rámci treskovití (Gadidae)

mník jednovousý – *Lota lota*

- 50-80 cm, podobný sumci, břišní ploutve na hrdle, nepárový vous na bradě
- dvě hřbetní ploutve (zadní protažená), dlouhá řitní ploutev – měkké paprsky
- široká zploštělá hlava, velká spodní ústa, hladká kůže (vnořené šupiny)
- chladnější toky všech pásem

