



OSTARIOPHYSI - systematické zařazení

- nadřád OSTARIOPHYSI
 - série ANOTOPHYSI
 - série OTOPHYSI

OSTARIOPHYSI

- Gonoryzchiformes
- Cypriniformes
- Characiformes
- Siluriformes
- Gymnotiformes

OSTARIOPHYSI - rozdělení

- dominantní skupina (75% sladkovodních druhů, 27% všech druhů)
- rozšíření - po celém světě krom Austrálie a Antarktidy

5 řádů:

- Gonoryzchiformes (Malouští)
- Cypriniformes (Máloostní)
- Characiformes (Trnobláží)
- Siluriformes (Sumci)
- Gymnotiformes (Nahohřbeti)

Synapomorfie = společné odvozené znaky

- Weberův aparát
 - prvních 5 obratlů
 - mají všichni OTOPHYSI (tedy ne Gonoryzchiformes)
 - propojení vnitřního ucha a plynového měchýře
 - ostar = malá kůstka
 - physa = měchýř
- poplachová signalizace
 - poplachový feromon („schreckstoff“) – ve spec. dermálních buňkách
 - poplachová reakce na jeho přítomnost ve vodě

ř. Gonoryzchiformes (MALOÚSTÍ)

- rozšíření: mořské - indopacifické oceánské vody
- sladkovodní – rovníková Afrika
- ANOTOPHYSI – chybí pravý Weberův aparát (jen modifikace prvních 3 obratlů)
- 4 čeledi, ca. 35 druhů
- výrůstky nad základnou párových ploutví

Chanos chanos
Chanos stříbřitý
č. Chanidae

Chanos
"badeng", "sabalo",
"bangus"
významná lovná ryba

Kneria rukwaensis
č. Kneriidae

Parakneria ladiges

Parakneria vilhenaie

Kneria sjolandersi

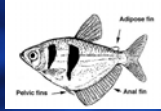
Phractolaemidae

Phractolaemus ansorgei
Bahňček africký

- plynový měchýř – komůrky, přídatný dýchací orgán
- jediný druh čeledi

ř. Characiformes (TRNOBŘIŠÍ)

- rozšíření: tropické vody, těžiště - NEOTROPICKÁ oblast (J a stf. Amerika), Afrika (skupiny: Citharinidae, Distichodinae, Hepsetidae, Alestiinae)
- anatomicky i ekologicky velmi rozmanitá skupina
- ozubené čelisti (kaprovití ne!)
- většina druhů má tukovou ploutvičku
- 10? čeledí, min. 1 500 druhů
- oblíbené akvarijní ryby
- cykloidní nebo ktenoidní šupiny (*Gymnocharacinus bergi* – žádně)



Paracheirodon axelrodi
Neonka červená
č. Characidae



Hydrocynus goliath
binga tygří, 140 cm



Hoplias (trahir)
č. Erythrinidae

č. Characidae (TETROVITÍ)

- druhově nejpočetnější skupina, ekologicky rozmanitá
- tření: do vegetace (fytofilní), ve vodním sloupci (pelagofilní), jamky v písku (psamnofilní)
- tetra panamská (*Brycon petrosus*) – do pobřežní vegetace, část vývoje na suchu
- téměř 900 druhů, ca. 680 v J Americe
- africká podčeleď Alestiinae: binga tygří (*Hydrocynus goliath*) – až 140 cm!
- pirani – pč. Serrasalminae (možná samostatná čeleď)



Hyphesobrycon erythrostigma
tetra červenoskvrnná



Hasemanina nanna
tetra měděná

Neamtobrycon palmeri
tetra císařská



Anoptichthys jordani
tetra slepá



pč. Serrasalminae (PIRANI)

- celkem 13 rodů, ca. 60 druhů
- masožravé rody:
Serrasalmus
Pygocentrus
Hydrolycus
- rostlinožravé rody:
Myleus
Metynnis – „silver dollars“
Colossoma – plodožravé pirani „pacus“



Lebka druhu
Serrasalmus elongatus



Pygocentrus nattereri
pyraňa obecná



Metynnis sp.

č. Erythrinidae (TRAHIROVITÍ)

- chybí tuková ploutvička!

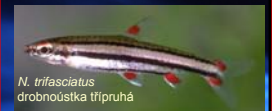


Hoplias malabaricus
trahir malabarský



č. Lebiasinidae (ŠTÍHLOTĚLÍ)

Nannostomus sp.



N. trifasciatus
drobnoústka třípruhá



tetra stříkává (*Copella arnoldi*)

č. Anostomidae (ÚZKOTLANKY)

Leporinus fasciatus
úzkotlanka pruhovaná



Anostomus anostomus
úzkotlanka nádherná

č. Gasteropelecidae (SEKERNATKOVITÍ)

- HYPOCORACOID plus mohutná svalovina
- P ploutvi – aktivní let (3 – 5 m)

Gasteropelecus Carnegiei

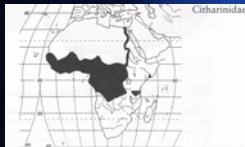


Gasteropelecus maculatus
sekernatka

č. Citharinidae (PATETROVITÍ)

- africká skupina
- dvojhraté zuby

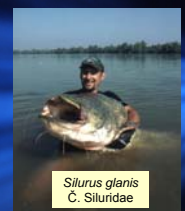
Distichodus



Distichodus sexfasciatus
patetra šestipruhá

ř. Siluriformes (SUMCI)

- obrovská skupina: 34 čeledí, ca. 2 855 druhů
- rozšíření:
 - sladké až brakické vody všech kontinentů (v Antarktidě v Oligocénu)
 - největší diversita v J Americe
- většinou bentičtí, často draví, parazitní (*Vandellia*)
- tělo holé nebo kostěné destičky, tuková ploutvička, první paprsek P a D často zesílený, někdy jedovatá žláza, větš. 4 páry vousků, mohutné kosti hlavy
- Weberův aparát dobře vyvinutý
- lovné i akvarijní ryby



Silurus glanis
č. Siluridae



Pangasianodon gigas
3 m, Mekong; č. Pangasidae

Péče o potomstvo:

Aspredo (č. *Aspredinidae*)
- F nosí jikry na břiše



č. *Loricariidae*
Loricaria similima



mořští křížovci (č. *Ariidae*) – tlamovci,
Arius barbatus – vývoj jiker v žaludku



okatník (*Trachycoristes*) – M pářící orgán
z prvních paprsků A, vnitřní oplození

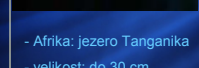


č. *Plotosidae* (PLOTOSOVITÍ)
- mořští!!!!
Pangasianodon gigas
(plotos pruhovaný)
- tmy prsních ploutví
napojeny na jedovou žlázu

- přídatná dýchací zařízení –
výrůstky sliznice z nadžaberní
dutiny: (keříčkovci, pakeříčkovci)

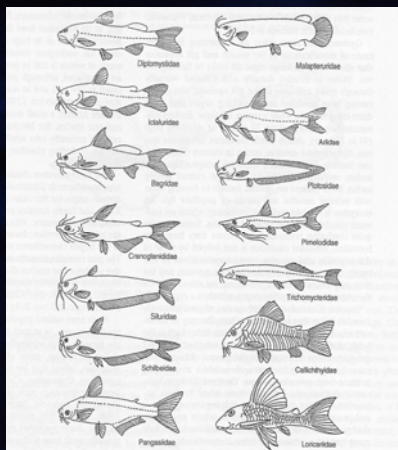


č. *Mochokidae*
Synodontis multipunctatus
(peřovec kukaččí)



- Afrika: jezero Tanganika
- velikost: do 30 cm
- hnízdní parazitismus: tře se společně s
tlamovci, jikry se vyvíjejí společně s jikrami
tlamovců. Jikry peřovců se vyvíjejí rychleji a malé
rybky se poté živí zárodky tlamovců.

Sumčí čeledi



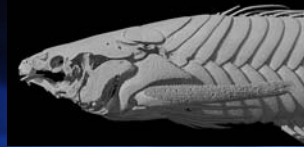
č. *Loricariidae* (KRUNÝŘOVCI)

- rozšíření: tropické vody J Ameriky
- největší skupina sumců (>550 druhů)
- rody: *Ancistrus*, *Panaque*, *Sturisoma*,
Hypostomus, *Loricaria*, ...



č. *Callichthyidae* (PANCĚŘNÍČCI)

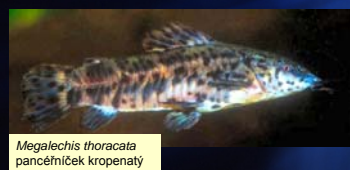
- rozšíření: tropické vody J Ameriky
- kostěnný krunýř - dvě řady dermálních
destiček
- „střevní“ dýchání



Corydoras panda



Corydoras sterbai



Megalechis thoracata
pancěříček kropenatý



č. *Plotosidae* (PLOTOSOVITÍ)
- mořští!!!!
Plotosus anguillaris
(plotos pruhovaný)
- tmy prsních ploutví
napojeny na jedovou žlázu

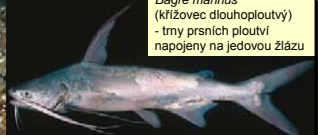


č. *Mochokidae* (PEŘOVCOVITÍ)
- Afrika
Synodontis nigriventris
(peřovec černobřichý)

č. *Malapteruridae* (PASUMCOVITÍ)
- električtí sumci, Afrika
- el. orgán ze svaloviny (350-400V)
Malapterurus electricus
(pasumec elektrický)



č. *Ariidae* (KŘÍŽOVCOVITÍ)
- mořští!!!!
Bagre marinus
(křížovec dlouhoploutvý)
- tmy prsních ploutví
napojeny na jedovou žlázu



Sumčí internetové stránky

- www.planetcatfish.com - všeobecně o sumcích, spousta obrázků, plno informací (in english)
- www.l-welse.com - všechno možné o „eLkových“ sumcích - č. Loricariidae (auf deutsch)
- silurus.acnatsci.org/index.html – „ACSI – All catfish species inventory“ -



č. Sisoridae (SISOROVITÍ)
Bagarius suchus
- JV Asie (Mekong, Chao Phraya)

ř. Gymnotiformes (NAHOHŘBETÍ)

- podobní osteoglossiformním rybám z č. Notopteridae
- rozšíření: stř. a J Amerika
- ploutevní lem z A – pohyb undulací, V a D chybějí, někdy na hřbetě bíčovitý výrůstek
- řitní otvor pod hlavou mezi P ploutvemi
- elektrické orgány z nervových buněk nebo ze svaloviny (paúhoř až 600 V)



Apteronotus albifrons
nožovka běločelá



Electrophorus electricus
paúhoř elektrický

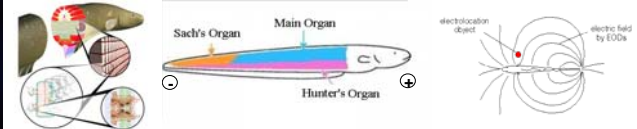


Gymnotus pedanopterus

ř. Gymnotiformes (NAHOHŘBETÍ)

Elektrický orgán paúhoře:

- svalový původ, destičky uspořádané paralelně
- 3 části: Sachův svazek – krátké impulzy, slabé elektrické pole
- hlavní baterie – silný výboj
- Hunterův orgán – asi ovládá hl. orgán?



Elektrokomunikace slabě elektrických ryb:

- nervového původu
- různé aspekty: amplituda, frekvence, délka výboje
- specifické pro různé pohlaví, stáří, dominance (Sternopygidae: F – 60 Hz, M – 120 Hz)



Steatogenys elegans
břicholetka hnědá

ř. Cypriniformes (MÁLOOSTNÍ)



Rozšíření Cypriniformes

- holarktická, orientální a africká oblast
- centrum diversity – JV Asie, sladkovodní

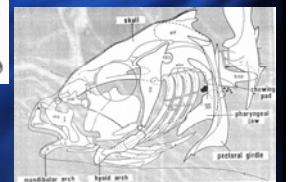
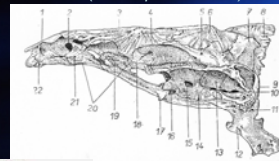
Diversita skupiny:
7 čeledí
280 rodů
cca 3 285 platných druhů
cca 2 600 dosud nepopsaných?

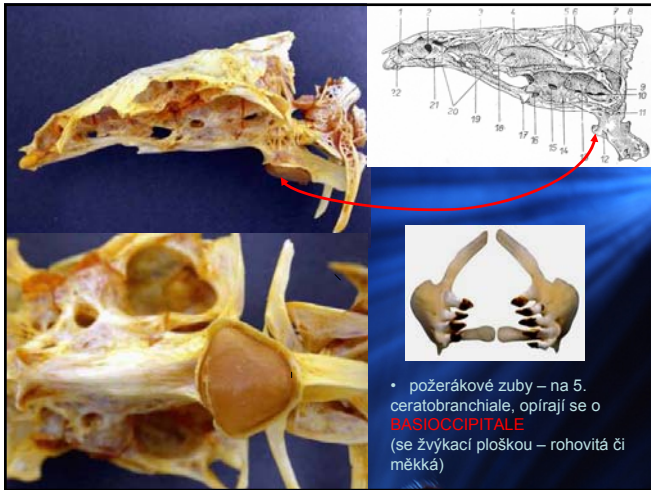


Hlavní znaky

- Weberův aparát (všichni OTOPHYSI)
- protraktilní huba - premaxilare spojeno s kranii vazem
- čelisti bezzubé, třecí výrážka
- požerákové zuby – na 5. ceratobranchiale, opírají se o basioccipitale (se žvýkací ploškou – rohovitá či měkká), význam v klasifikaci
- obv. 2-dílný plynový měchýř
- spojení se střevem (*ductus pneumaticus*) – PHYSOSTOMI

třecí výrážka





POLYPLOIDIE

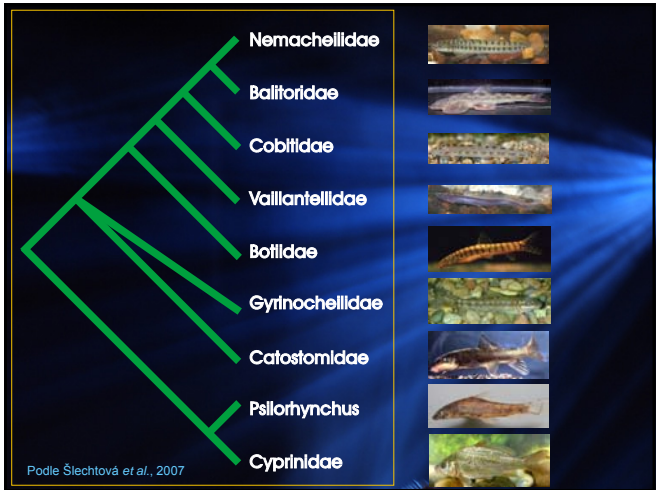
- důležitý evoluční mechanismus
- běžné u Metazoa – duplik. sada chromozomů (2n) – BIOLOGICKY DIPLOIDNÍ
- vícenásobné sady – **POLYPLOIDIE** (náhodný proces, vedlejší efekt jiných mechanismů)
- „fixace“ spontánní polyploidizace -> taxony evolučně polyploidního původu
- můžeme vystopovat na různých úrovních:

• Polyploidní jedinci	- tetraploidní <i>Cobitid taenia</i> (PL)	2n = 50 diplotydy
• Polyploidní druhy	- tetraploidní <i>Cobitis biwae</i> (J) - tetraploidní <i>Misgurnus fossilis</i> - triploidní <i>Carassius gibelio</i>	2n = 100 tetraploidy
• Polyploidní rody	- evropské parmy <i>Barbus</i> (4n) - <i>Cyprinus carpio</i> (4n) - 5 rodů č. Botiidae (4n)	2n = 150 hexaploidy
• Polyploidní čeledi	- Catostomidae (4n)	
• Polyploidní hybridní formy (ALLOPLOIDIZACE)	- mezidruhové křížení - unisexuální rozmnožování - Cyprinidae (<i>Phoxinus, Squalius,...</i>), Cobitidae	

Čeledi

- Cyprinidae (kaprovití, minnows or carps)
- Catostomidae (pakaprovcovití, suckers)
- Psilorhynchidae
- Gyriochelidae (algae-eaters, přísavkovití)
- Cobitidae (spined loaches, sekavkovití)
- Botiidae (spined loaches II, sekavkovití)
- Nemacheilidae (river loaches, mřenkovití I)
- Balitoridae (suckerbelly (hillstream) loaches, mřenkovití II)

Podle Nelson (1994) plus nové poznatky

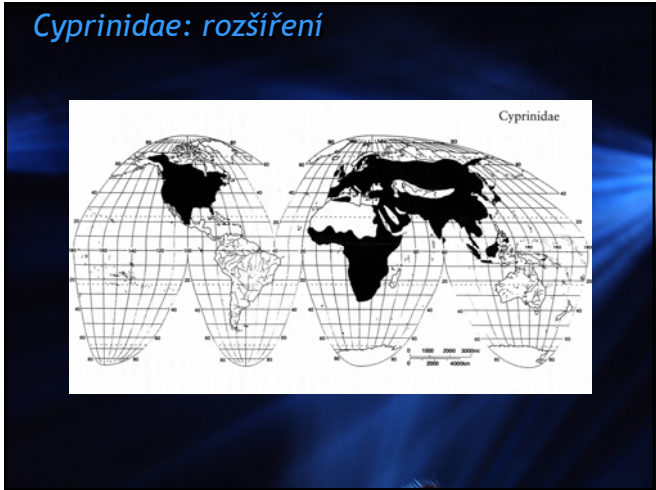


Cyprinidae (KAPROVITÍ)

Znaky:
Požerákové zuby v 1-3 řadách, v řadě max 8 zubů
většinou 1-2 páry vousků, žádné synapomorfie
monofylie nejasná

Diversita skupiny:
11 podčeledí ?
210 rodů
přes 2000 platných druhů

- největší druh tetraploidní *Catlocarpio siamensis* Cyprininae, Thajsko: až 3 m
- nejmenší *Paedocypris progenetica*, Sumatra (7.9 mm)
- druhově nejpočetnější čeleď sladkovodních ryb, druhá největší (po č. Gobiidae) čeleď obratlovců
- mnoho důležitých druhů – akvakultura, akvaristika, sportovní rybářství či výzkum (*Danio rerio*)



Cyprinidae: podčeledi

Podle Cypriniformes Tree of Life

- Cyprininae
- Rasborinae
- Acheilognathinae
- Leuciscinae
- Cultrinae
- Alburninae
- Gobioninae
- Barbinae
- Labeoninae
- Xenocyprininae
- Schizothoracinae

Acheilognatinae (hořavky)

3 rody (1 v Evropě): *Rhodeus*, *Acheilognathus*, *Tanakaia*
největší diversita – V Asie, disjunktní Eurasijská distribuce

vysoké tělo, bočně zploštělé; D + A prodloužené (více než 8 paprsků), < 15 cm
vytrájej se do škeblí a velevrubů, samice mají ovopositor

Rhodeus rheinhardtii

Rhodeus amarus
hořavka duhová

OSTRAKOFILIE

Alburninae

9 rodů (4 v Evropě): *Alburnus*, *Alburnoides*, *Chalcaburnus*, *Hemiculter*, *Pelecus*...
- disjunktní euroasijská distribuce
- protáhlé, bočně zploštělé tělo, kýl za V (neošupený), pelagické „stříbrné“, 2-faé požerákové zuby

Alburnus alburnus
ouklej obecná

Alburnoides bipunctatus
ouklejka pruhovaná

Barbinae (parmy)

Cca 30 rodů (2 v Evropě): *Barbus*, *Aulopyge*, *Capoeta*, *Tor*, *Barbodes*, *Puntius*
- široký areál - Evropa, Afrika, Asie,
- první paprsek D zkosnatělý, 2 či 4 vousy;
obvykle 5 rozvětvených paprsků v A

Barbus barbus
parma obecná

Tor mussullah

Puntius lateristriga
parmíčka pruhovaná

Cyprininae

7 rodů (2): *Cyprinus*, *Carassius*, *Carassioideus*, *Catla*, *Catlocarpio*, *Procypris*, *Puntioplites*
Evropa, Asie

Carassius auratus

Tinca tinca
lin obecný

Tinca - Tincinae?
Evropa, Malá Asie, Kavkaz, Sibiř

Hypophthalmichthys molitrix
tolstolobík pestrý

Hypophthalmichthys, Aristichthys, Hypophthalmichthinae?
Asie (Čína)

Břišní kýl, chybí vousy, svrchní ústa, nízko položené oči, 1-faé požerákové zuby, husté a dlouhé žaberní tyčinky

Carassius carassius

Cyprinus carpio

Catlocarpio siamensis
největší cypriniform

Gobioninae (hrouzky)

21 rodů (2 +1 introdukovaný): *Gobio*, *Romanogobio*, *Sarcocheilichthys*, *Pseudorasbora*, ...
Evropa, Asie (největší diversita ve V Asii)

Gobio gobio
hrouzek obecný

Romanogobio belingi

Pseudorasbora parva
střevíčka východní

Labeoninae

23 rodů (0): *Bangana*, *Cirrhinus*, *Crossocheilus*, *Epalzeorhynchus*, *Garra*, *Labeo*, *Osteocheilus*
Afrika, JV Asie

Epalzeorhynchus bicolor

Garra notata

Bangana behri

Leuciscinae

>60 rodů (cca 20 +1 introdukovaný): *Rutilus*, *Leuciscus*, *Scardinius*, *Abramis*, *Vimba*, *Aspius*, *Leucaspilus*, *Phoxinus*, *Eupallasella* ...

Evropa, Z Asie (ne V a JV Asie), S Amerika

Několik monofylet. linií, ale podčeleď sama asi ne monofyletická

Squalius cephalus
jelec tloušť

Abramis brama
cejn velký

Aspius aspius
bolen dravý

Phoxinus phoxinus
střevle potoční

Phoxininae?

Rasborinae (Danioninae)

31 rodů (0): *Berillius*, *Danio*, *Danionella*, *Devario*, *Enomus*, *Opsaridium*, *Zacco*,

V a JV Asie

Postranní čára podél spodní poloviny ocasního násadce

Rasbora borapetensis

Devario reginae

Schizothoracinae (marinky a osmani)

14 rodů (0): *Schizothorax*, *Schizocypris*, *Diplychus*, *Gymnodiplychus*...

Irán až V Čína

drobné šupiny, velký počet (>80 podél postranní čáry); rostlinní a maxilární vousky



Schizothorax kozlovi



Gymnodiplychus pachycheilus



Schizothorax pelzami

Žijí podobně jako pstruzi ve vysokohorských oblastech (anglicky 'snow trout')

Catostomidae (PAKAPROVCOVITÍ)

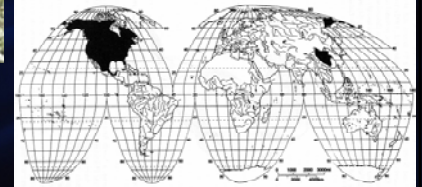
- rozšíření: S Amerika, Sibiř (*Catostomus*), Čína (*Myxocyprinus*)
- 14 rodů: např. *Ictyobus*, *Moxostoma*, *Minytrema*, *Carpiodes*
- bez výjimky 4n druhy!
- SL obv. do 60 cm, max. 100 cm,
- 1-řadé požerák. zuby (16)
- benthic feeders



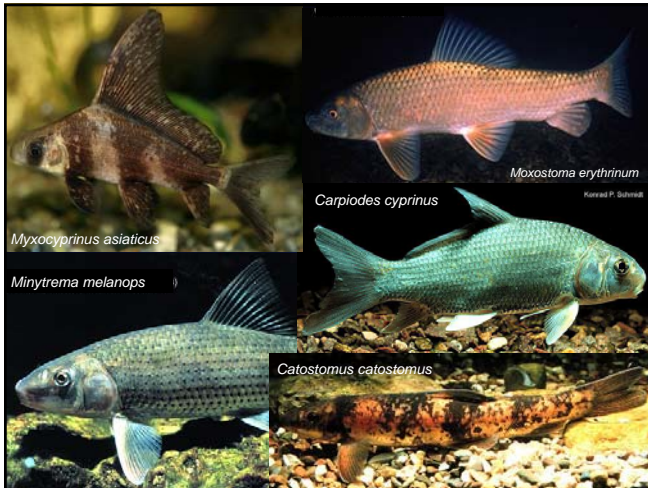
Catostomidae



Hypentelium nigricans



Diversita skupiny:
4 podčeledi
14 rodů
76 platných druhů



Myxocyprinus asiaticus

Minytrema melanops

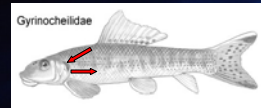
Moxostoma erythrinum

Carpiodes cyprinus

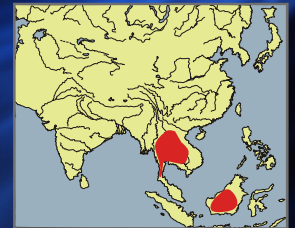
Catostomus catostomus

Gyrinocheilidae (PŘÍSAVKOVITÍ)

- rozšíření: JV Asie (Indochina, Borneo)
- habitat: horské toky
- 1 rod: *Gyrinocheilus*, 3 platné druhy
- spodní ústa - přísavka
- SL do 30 cm, žádné vousky, subterminální ústa
- nemají požerákové zuby !!!
- 2 otvory v žábřácích

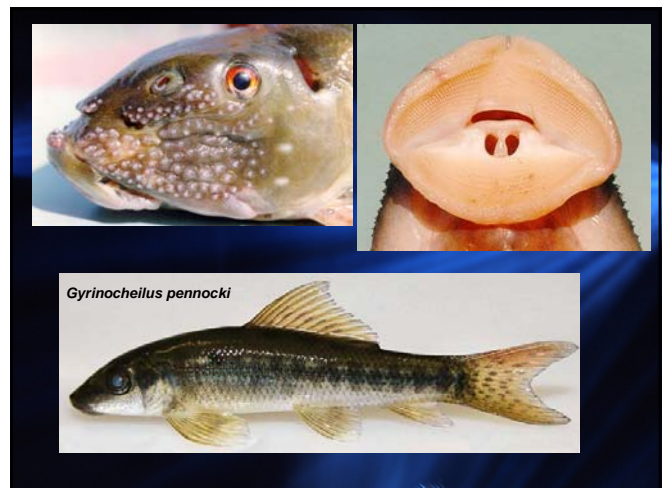


Gyrinocheilidae



Gyrinocheilus aymonieri
(přísavka thajská)

Gyrinocheilus cf. aymonieri



Gyrinocheilus pennocki

Cobitidae (SEKAVCOVITÍ)

- rozšíření: Eurasie, S afrika (Maroko)
- různé habitaty od stojatých po mírně tekoucí vody
- 19 rodů, pouze 3 v Evropě

Diversita skupiny:
19 rodů
127 platných druhů

Sabanejewia
Misgurnus

- další rody: *Pangio*, *Lepidocephalichthys*, *Acanthopsis*, *Somileptes*,



- protáhlé tělo, bentičtí, 6-12 vousků
- jednoduchý plynový měchýř v kostěné kapsuli






Požerákové zuby

Suborbitální trn

Canestriniho šupina

u samců







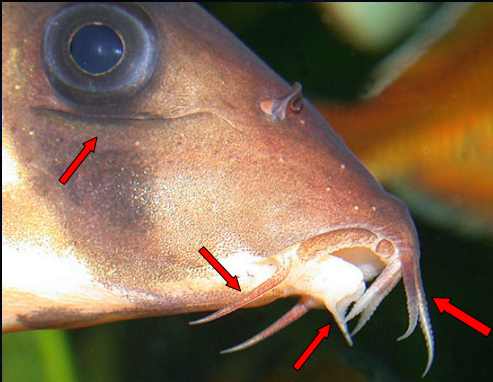



Botiidae (SEKAVKOVITÍ)

- rozšíření: J, JV a V Asie
- habitat: mírné až středně rychlé toky
- semibentické,
- 3 páry vousků (2 rostrální, 1 maxilo-mandibulární)
- SUBORBITÁLNÍ TRN vertikálně
- 2 dílný plynový měchýř - může být v kostěné kapsuli

Diversita skupiny:
2 podčeledi
7 rodů
50 platných druhů















www.loaches.com - všechno možné, diskuse, rady, seznam druhů, spousta fotek

Nemacheilinae (MŘENKOVITÍ I)

- rozšíření: Eurasie, největší diversita – Indie, JV Asie
- Evropa – *Barbatula barbatula*, *Orthrias*
- Asie – 32 rodů (*Schistura*, *Nemacheilus*, *Orthrias*, ...), cca 430 druhů
- habitat: mírně až prudce tekoucí vody
- nemají suborbitální trn, dvoj. plyn. měchýř v kostěné kapsuli

Nemacheilidae

Balitoridae (MŘENKOVITÍ II)

- rozšíření: J a JV Asie
- habitat: obv. Prudce tekoucí horské toky
- nemají suborbitální trn
- dokonalá adaptace: placaté, P a V zvětšené až přísavka
- 41 rodů (*Homaloptera*, *Balitora*, *Gastromyzon*,...), cca 120 druhů
- dvojitý plyn. měchýř v kostěné kapsli



Beaufortia kweichowensis



Gastromyzon ctenocephalus



Beaufortia kweichowensis

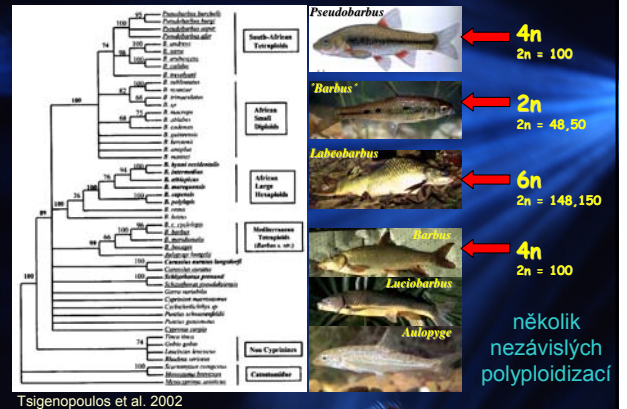
Diversita skupiny:
41 rodů
Cca 120 platných druhů



Děkuji za pozornost!



Barbinae - polyploidizace



Tsigenopoulos et al. 2002

Cultrinae

13 rodů (1 introdukovány): *Chanodichthys*, *Culter*, *Parabramis*
břišní kýl, bočně hodně spláclé; poslední paprsek D osifikovaný
V Asie



Parabramis pekinensis
pacejn bílý



Culter oxycephaloides

Macrochirichthys macrochirus
parang indonéský



Hybridní komplexy sekavců rodu Cobitis

- *C. taenia* (TT), *C. elongatoides* (EE), *C. tanaitica* (TaTa) tvoří diploidní, triploidní a tetraploidní hybridní, většinou samičí formy, které se množí asexuálně pářením se samci rodičovských druhů, jež mají v zásadě jakoukoliv kombinaci genomů TT, EE, TaTa

- mateřský druh + hybridní forma
- asexuální rozmnožování (gynogeneze) u hybridní formy, sexuální parasitismus
- hybridní forma – většinou 3n samice

