

řád *Anguilliformes* - Holobřiši

Zástupci jsou ryby s protáhlým, hadovitým tělem. Pokud je vyvinut plynový měchýř, je spojen s jícnem (*Physostomi*). Ploutve jsou bez tvrdých paprsků, břišní ploutve mohou chybět (u murén chybějí i prsní ploutve). Nepárové ploutve se spojují v souvislý lem. Žaberní štěrbin jsou malé, blanitá přepážka nosních jamek má trubičkovitý tvar. Počet obratlů páteře dosahuje až 260, jsou vyvinuta horní i spodní žebra. Cykloidní šupiny jsou velmi drobné nebo chybějí. Vývojově se *Anguilliformes* některými znaky blíží *Clupeiformes*. Z řádu je známo přes 700 druhů většinou mořských ryb, rozdělených do 19 čeledí. Pouze dva rody jsou diadromní, u nichž je růstové období vázáno na sladkou vodu. Výtěr probíhá vždy v moři dále od pobřeží a jikry jsou pelagické. Fosilní druhy jsou známy od svrchní křídy.

čeleď *Anguillidae* - Úhořovití

Tělo zastoupených druhů je hadovité, chybějí břišní ploutve. Šupiny jsou velmi drobné, hluboko vrostlé v kůži a nepřekrývají se. Na čelistech a radličné kosti jsou drobné zuby, postranní čára je dobře vyvinutá. Čeleď zahrnuje diadromní druhy, tzv. sladkovodní úhoře. Je znám jediný rod *Anguilla* se 14-15 druhy. U nás se vyskytuje jediný druh *Anguilla anguilla*. Druh *A. rostrata* žije při východním pobřeží Severní Ameriky, *A. japonica* v oblasti Japonska, *A. marmorata* při pobřeží Indie a Indonésie. V oblasti Sundských ostrovů se vyskytuje 5 druhů, v oblasti Austrálie *A. australis*. Největším druhem je *A. dieffenbachii*, žijící ve vodách Nového Zélandu a dorůstající do délky 2 m a hmotnosti 50 kg. Úhořovití chybějí na celém americkém tichomořském pobřeží od Aljašky až po Ohňovou zemi a také podél celého pobřeží jižního Atlantiku. Nenalezneme je ani při pobřeží Rudého moře, Arábie a Vietnamu.

Anguilla anguilla (úhoř říční)

Samice úhoře říčního dorůstají až do délky 1,5 m a hmotnosti 6 kg, obvykle však jen do 1-2 kg. Samci dosahují délky pouze 50 cm a hmotnosti 0,3 kg. Druh je charakteristický hadovitým tělem pokrytým drobnými šupinami. Hlava je malá a klínovitá s koncovými ústy, dolní čelist mírně přesahuje horní. Chybějí břišní ploutve, nepárové ploutve tvoří souvislý lem, ocasní ploutev je difycerní. Plynový měchýř je spojen s jícnem a dokonale vyvinutý. *Ductus pneumaticus* je silně roztažitelný a plynový měchýř má dokonale stavěnou plynovou žlázu. Svoji funkci má vlastnosti ryb skupiny *Physostomi* i *Physoclisti*. Zbarvení úhoře se mění v jednotlivých obdobích života. Leptocefální larvy a sklovití úhořici jsou průhlední, pigmentace začíná až u úhořího monté. Juvenilní jedinci mají během sladkovodního života zelenohnědý až hnědočerný hřbet a žlutavé břicho (tzv. zlatí úhoři).

Před nástupem katadromní migrace hřbet tmavne až do černého odstínu a břicho dostává stříbrně bílé zbarvení (tzv. stříbrní úhoři). Druh se vyskytuje ve vodách Evropy od Bílého moře přes Skandinávii, včetně Islandu a Baltského moře, po Gibraltarský průliv a po celém pobřeží Středozemního moře (jižní Evropa, Malá Asie, severní Afrika). Chybí v tocích jižního pobřeží Černého moře (Turecko). U nás se vyskytuje na celém území ve všech typech vod, včetně údolních nádrží a rybníků. Chybí pouze v horských potocích a bystřinách. Výskyt je dnes zcela závislý na vysazování úhořího monté. Během sladkovodního období života úhoř projevuje výrazně noční aktivitu, má velmi dokonale vyvinutý čich. Přes den se obvykle zdržuje v úkrytech, v zimním období nepřijímá potravu. Snáší velmi dobře nízkou koncentraci rozpuštěného kyslíku a poměrně silné znečištění vody. Hlavní potravu představuje zoobentos (měkkýši, larvy chrostíků a jepic), větší jedinci se živí také malými rybami.

Rozmnožování a celý životní cyklus druhu je nesmírně zajímavý, ale dosud neobjasněný ve všech podrobnostech. Úhoř je katadromní migrátor, který se vytírá monocyklicky v Sargasovém moři v oblasti Bermudského trojúhelníku nad hlubinami 7.000 m v hloubce kolem 400 m. Trdliště je vzdáleno od západoevropského pobřeží asi 6.000 km. Absolutní plodnost samic dosahuje 400.000-700.000 jiker, které mají průměr kolem 1 mm a velkou tukovou kapénku, jsou pelagické. Výtěr probíhá v jarních měsících a generační ryby po výtěru hynou. Z jiker se líhnou 5 mm dlouhé leptocefální larvy mající tvar vrbového listu a jsou průhledné. Larvy jsou unášeny Golfským proudem k evropským břehům a současně vlivem hromadění tuku v těle postupně stoupají k hladině. Ve věku 6 měsíců je larva dlouhá 4 cm, v 1. roce až 6 cm a ve 3. roce 7 cm. Na rozhraní evropského kontinentálního šelfu klesá leptocefální larva ke dnu, přestává přijímat potravu a prodělává metamorfózu v tzv. sklovitého úhoříka, zkracuje se její délka a snižuje hmotnost. Transatlantická migrace larev k evropským břehům trvá podle vzdálenosti 2,5-4 roky. Podle poslední francouzské studie (Lecomte-Finiger, 1994) otolitů (*sagitta*) sklovitých úhoříků metodou elektronové mikroskopie by však mělo být toto larvální období podstatně kratší. Autor udává délku leptocefální fáze 5-7 měsíců a fáze metamorfózy 1-3 měsíce. Sklovití úhoříci již znovu přijímají potravu a začíná u nich subepidermální pigmentace těla. Vplouvají do ústí řek a začínají anadromně migrovat, tehdy jsou označováni jako monté. Z jedinců setrvávajících v brakické vodě se vyvinou samci, z jedinců migrujících hluboko do vnitrozemí samice. Ve sladkých vodách se tedy vyskytují pouze samice, které v nich prožívají růstové období dlouhé 8-12 let, popřípadě i delší. Před nástupem katadromní migrace dochází u pohlavně dospívajících úhořů opět k metamorfóze, která je provázena změnou zlatého zbarvení na stříbrné, zvětšením očí a zvýšením tukových rezerv v těle až na 25%. U samců

probíhá tato předvýtěrová metamorfóza o 1-3 roky dříve. Migrace v řekách začíná v září až v říjnu, u velkých exemplářů až v listopadu. Samice urazí v řekách denně vzdálenost kolem 40 km. V ústí řek proběhne adaptace na změnu salinity a připojují se samci. Transatlantická migrace probíhá skrytě při mořském dně rychlostí asi 15 km za den, ryby se zřejmě orientují podle mořských proudů a změn geomagnetického pole. Během celé dlouhé migrace úhoři nepřijímají potravu.

Hospodářský význam úhoře je obrovský a neustále stoupá. V Japonsku je tradičně chován v akvakulturách, v posledních letech jsou intenzivní chovy zakládány také v Číně a v některých evropských zemích (Francie, Dánsko, Itálie, Lucembursko). Intenzivní chovy představují obrovskou spotřebu úhořího monté, protože se dosud nepodařilo dořešit umělou reprodukci úhoře. Maso úhoře je velmi kvalitní, s vysokým obsahem tuku a vhodné k úpravě uzením, uzený úhoř patří k nejdražším rybím specialitám. Je také velmi oblíbenou rybou sportovních rybářů, ale jeho výskyt ve vnitrozemských vodách je zcela závislý na množství vysazovaného monté, tedy na jeho ceně. Ta vlivem hromadných nákupů monté pro intenzivní chovy v posledních letech závratně stoupá. Například v roce 1998 dosahovala cena 1 kg monté na anglickém trhu 230-300 liber, do ČR bylo v tomto roce dovezeno 190 kg monté, což představuje asi 570.000 úhoříků. Z ekonomických důvodů bylo prakticky upuštěno od přisazování úhořího monté do chovných rybníků (výlov tržních úhořů činil v roce 1996 pouze 2,5 t).

řád *Gadiformes* - Měkkoploutví (Hrdloploutví)

Zástupci řádu mají uzavřené spojení plynového měchýře s jícnem (*Physoclisti*). Břišní ploutve jsou předsunuty před prsní, v ploutvích nejsou tvrdé paprsky, ocasní ploutev je difyceršní s konvexním okrajem. Na bradě je často přítomen nepárový vous, tělo je pokryto cykloidními šupinami, chybějí mezisvalové kůstky.

čeleď *Gadidae* - Treskovití

Čeleď obsahuje 22 rody s asi 55 druhy převážně mořských ryb, žijících většinou v chladnějších mořích severní polokoule. Ve sladkých vodách je zastoupen pouze rod *Lota*.

***Lota lota* (mník jednovousý)**

Druh žije v Evropě kromě západní Francie, větší části Velké Británie a Norska. Vyskytuje se také v severních oblastech Asie a v Severní Americe. V našich vodách dorůstá do délky 50-80 cm a hmotnosti 1-2 kg, ojediněle do 5 kg. Věkové údaje většinou chybějí, ale v našich podmínkách bude mník spíše krátkověkým druhem. Na Aljašce dorůstá až do délky 1,8 m a hmotnosti 30 kg. Mník má

protáhlé válcovité tělo, které se zužuje směrem k ocasu. Hlava je široká, velká ústa jsou v terminálním postavení, na bradě je nepárový vous. Oči jsou malé a umístěné v horní části hlavy. Malé cykloidní šupiny jsou vnořeny hluboko v kůži a nepřekrývají se. Postranní čára je dobře vyvinutá. Břišní ploutve jsou umístěny před prsními. Hřbetní ploutev je dvojitá s krátkou přední a dlouhou zadní částí, dosahující až k ocasní ploutvi. Rovněž řitní ploutev je dlouhá a dosahuje také až k ocasní ploutvi. Pro mníka je charakteristické, stejně jako pro ostatní treskovité ryby, ukládání většiny depotního tuku v játrech. V našich vodách se mník vyskytuje ve všech rybích pásmech, od pstruhového až po cejnové pásmo velkých řek. Vyžaduje členité dno s dostatkem úkrytů, výskyt negativně ovlivňují úpravy toků a znečištění vody. Žije také ve stojatých vodách i v chladnějších rybnících. Projevuje výraznou noční pohybovou a potravní aktivitu. Plůdek mníka se zpočátku živí zooplanktonem, později hlavně zoobentosem (larvami vodního hmyzu), větší jedinci také částečně malými rybami.

Pohlavní dospělost nastupuje ve věku 3-4 let, výtěr u nás probíhá od poloviny prosince do konce ledna při poklesu teploty vody pod 5°C. Ryby vyhledávají trdliště s písčítým až štěrkovitým dnem a s pomalu proudící vodou. Absolutní plodnost dosahuje 350.000-550.000 jiker, u velkých samic i přes 1.000.000. Jikry mají průměr 0,7-0,8 mm (po nabobtnání 1 mm), jsou bělavě žluté, mírně lepkavé a polopelagické, obsahují tukovou kapénku o velikosti 0,4 mm. Teplota vody během inkubace by neměla překročit 5-6°C. První vykulený plůdek je zjišťován již po uplynutí 90 D° a kulení pokračuje až do 190 D°. Tuková kapénka je zachována ještě dlouho po vykulení. Později vylíhlý plůdek obvykle uhynie, protože se mu nepodaří naplnit plynový měchýř a rozplavat se.

Treskovité ryby jsou hospodářsky velmi významné v rámci mořského rybolovného průmyslu. Mník jednovousý u nás hospodářský význam nemá. Dříve byl v místech výskytu loven sportovními rybáři a příležitostně přisazován jako vedlejší rybí druh do chladnějších vysočinných rybníků. Dnes je zařazen mezi chráněné druhy, přestože se jeho výskyt v našich vodách významně zvýšil díky provozně zavedenému umělému výtěru, rybničnímu odchovu plůdku a jeho pravidelnému vysazování do tekoucích vod. První umělý výtěr mníka byl u nás uskutečněn v roce 1984.

řád *Gasterosteiformes* - Volnoostní

V řádu jsou zastoupeny malé rybí druhy dosahující délky 5-20 cm. Plynový měchýř není spojen s jícnem (*Physoclisti*). Před hřbetní ploutví se nachází až 15 trnů, břišní ploutve mají mohutný trn a 1-3 měkké paprsky.

čeled' *Gasterosteidae* - Koljuškovití

Zástupci jsou charakterističtí vřetenovitým, z boků poněkud zploštělým tělem. Ústa jsou vysunovatelná, před hřbetní ploutví je 2-16 trnů, které nejsou navzájem spojeny ploutevní blanou. Tělo je buď holé, nebo pokryté různým počtem kostěných destiček. Čeled' obsahuje 5 rodů, u nás je zastoupena jediným druhem.

Gasterosteus aculeatus (koljuška tříostná)

Druh se vyskytuje při pobřeží Evropy kromě Středozemního moře, při asijském pobřeží Tichého oceánu a při západním i východním pobřeží Severní Ameriky. Dorůstá do délky 4-6 cm, výjimečně 10 cm a věku 3 let. Tělo je štíhlé a protáhlé, před hřbetní ploutví jsou zpravidla 3 volné trny. Na bocích se může vyskytovat různý počet kostěných destiček. Podle počtu trnů před hřbetní ploutví a uspořádání kostěných destiček je v rámci druhu rozlišováno několik forem. Zbarvení hřbetu je šedomodré, olivově nazelenalé nebo naředlé, boky stříbřitě bílé. V době tření jsou samci nápadně pestřejší. Není zcela jasné, zda je koljuška naším původním druhem nebo zavlečeným. Mohla k nám proniknout přirozenou cestou, protože někdy vyplouvá od mořského pobřeží poměrně vysoko do řek. Pravděpodobnější je, že byla začátkem našeho století vysazena v některých oblastech akvaristy. Koljuška tříostná obývá mírně tekoucí i stojaté vody. Žije také v pobřežních oblastech moří a v brakických vodách, je považována za euryhalinní druh. Žije většinou v hejnech, živí se zooplanktonem a drobným zoobentosem. Její ostny jsou účinnou ochranou před predátory. U nás se vyskytuje v okolí Prahy, Jihlavy, Brna a Přerova.

Pohlavně dospívá v 1. roce života. Výtěr probíhá od dubna do července, optimální teplota je 20°C, výtěr je vícedávkový. Samec staví ze zbytků rostlin hnízdo, které po výtěru ochraňuje. Absolutní plodnost dosahuje až 500 jiker o průměru 1-1,8 mm.

Druh nemá hospodářský význam, příležitostně je chován akvaristy. Koljušce je přisuzován spíše kulturně-vědecký význam pro její využití v biologických vědách, zejména v etologii a srovnávací fyziologii.