

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
Zemědělská fakulta

Etologická studie
vybraného druhu ryby čeledi Cichlidae

bakalářská práce

Martin Veselý

vedoucí práce

doc. RNDr. Ing. Josef Rajchard, Ph.D.

konzultant

RNDr. Jindřich Novák, Ph.D.

České Budějovice 2010

Prohlašuji, že jsem svoji diplomovou práci vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Podpis:

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to v nezkrácené podobě, fakultou elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG, provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách.

V Českých Budějovicích, 25. 3. 2010

Podpis:

Poděkování

Mé poděkování patří především vedoucímu práce doc. RNDr. Josefu Rajchardovi, Ph.D. a mému konzultantovi RNDr. Jindřichu Novákovi, Ph.D. za vedení mé práce. Ing. Hynku Dařbujanovi za poskytnutí chovných ryb a cenných rad pro jejich úspěšný chov a odchov. Dále i mým rodičům za pevné nervy při zařizování nových akvárií. Poděkování patří i všem ostatním, kteří mi poskytli informace a pomoc při vypracovávání této práce.

Souhrn

Sociální deprivace jsou poruchy sociálního chování, které se v případě ryb v akvaristické praxi projevují několika způsoby. Mezi nejčastější projevy deprivací patří zvýšená agresivita, méně časté a méně plodné výtěry a často i částečná nebo úplná ztráta mateřských pudů. Hejnové druhy mají problémy se zařazením se do hejna. Síla deprivace závisí na mnoha faktorech. Pravděpodobně nejdůležitější je částečná nebo úplná izolace od matky nebo otce pečujícího o výtěr. V případě biparentálních ryb izolace od obou rodičů. Výskyt deprivací je zaznamenán v největší míře u cichlid čeledi Cichlidae. Je to z důvodu jejich poměrně vyvinutého sociálního chování a intenzivního chovu v akvaristice, kdy akvaristé se snaží mít co nejvíce mláďat za co možná nejkratší dobu. Proto chovatelé často přistupují k umělému odchovu. Akvaristé takto získají více mláďat, ale ta jsou agresivnější a hůře se vytírají. U párových substrátových cichlid se objevuje problém, že se pár vytře, ale o jikry se nedovede postarat. U tlamovců samice (nebo samec) nedonosí výtěr a vyplivne ho, nebo ho pozře.

klíčová slova: tlamovci, biparentální péče, izolace, agresivita

Abstract

Social deprivations are disorders of social behavior, which in the case of fishes in aquaristic experience is displayed by many ways. The most frequent speeches of deprivations are aggressiveness, less common and less prolific stripping and partial or whole defection of maternal behavior. Shoal species have problems with formation into the shoal. The power of deprivation depends on many factors. Probably the most important is partial or complete isolation from mother or father who have taken care of stripp. In the case of biparental fishes isolation both parents. Appearances of deprivation is noted the most by the family Cichlidae, especially cichlids. The main reason of that is their relatively good development of social behavior and intensive breeding in aguaristic, where aquarists are trying to have many juveniles in short time. Because of that, aquarists often come up to artificial fish-scale reading (without parents). Aquarists have more juvenils, but they are more aggressive and they aren't able to stripp well. Substrate biparental cichlids have another problem, that the pair breed eggs, but they can't take care of them. Mouthbrooding species - female (or male) doesn't bear the full term in to the mouth and spit it out or eat it.

key words: mouthbroodrs, biparental care, isolation, agresivity

Obsah

1	Úvod	7
2	Literární přehled	8
2.1	Péče o potomstvo a způsoby rozmnožování akvarijských ryb	8
2.2	Rozmnožování ryb ve světle vnějších a vnitřních faktorů	10
2.3	Cichlidy obecně	17
2.4	Péče o potomstvo u cichlid	18
2.5	Péče o potomstvo u tlamovců čeledi Cichlidae	20
2.6	Deprivace	22
3	Cíl práce	26
4	Materiál a metodika	27
5	Výsledky	29
6	Diskuze	31
7	Závěr	34
8	Použitá literatura	35
9	Přílohy	39

1. Úvod

Deprivace vznikají při nemožnosti jedince uspokojit své psychické potřeby po dobu, po jakou to potřebuje, a v množství, ve kterém to potřebuje. Jsou známé u mnoha druhů vyšších živočichů. Od ryb přes ptáky po savce (včetně člověka). Cílem této práce je shrnout dostupné informace o deprivacích ryb a pomocí experimentu jejich existenci potvrdit nebo vyvrátit. Pro pokus byli vybráni maternální oofilní tlamovci, jejichž rozmnožování není obtížné, jsou nenároční na chov a rychle se rozmnožují. Chované ryby byly rozmnožovány dvěma způsoby, přirozenou a umělou cestou. Přirozený odchov spočíval v odchovu mláďat v péči matky až do úplného osamostatnění. Umělý odchov byl prováděn tak, že se samičce po výtěru odebraly jikry ve stádiu očních bodů a poté byly odchovány v izolaci od matky i ostatních ryb. V této izolaci byly odchovány proto, aby neměly možnost okoukat jakékoliv chování od jiných ryb a jejich sociální deprivace se projevila v nejvyšší možné míře.

2. Literární přehled

2.1 Péče o potomstvo a způsoby rozmnožování ryb

Základní rozdělení ryb podle způsobu rozmnožování je na ryby nep pečující o potomstvo a ryby o něj pečující (Hanel, 2002). Nějaká forma péče o potomstvo je vyvinuta u asi 6 000 druhů ryb, to je u více než 20 % všech známých druhů (Novák, *in litt*). Typická je u ryb otcovská (paternální) péče. Ta se vysvětluje tím, že samice musí vkládat mnoho energie do tvorby pohlavních produktů a i samotné tření je pro ni vyčerpávající. Aby se vyrovnaly energetické vklady obou pohlaví do rozmnožování, samci, jejichž pohlavní produkty jsou energeticky méně náročné, hlídají teritorium a v něm i jikry, které nakladla samička. Po vytření samčí péče většinou pokračuje, zatímco samice se regeneruje a připravuje na další výtěr (Novák, *in litt*).

Prakticky pouze u cichlid se vyvinula ve větší míře péče mateřská. Důvodem je sociální chování a tvorba rodin, v nichž dochází k dělbě úloh - samec zajišťuje ochranu revíru, samice, dobře střežená, hlídá v centru teritoria potomstvo (Novák, *in litt*). U maternálních tlamovců naopak samci žijí většinou v koloniích (označovaných jako leky), obhajují velmi malá teritoria a nemají prostor pro ochranu potomstva. Samice se pak po rychlém a krátkém tření s jikrami v hrdelním vaku stahuje do ústraní (Kraut, 2008).

1) Ryby nehlídající potomstvo

- jikry volně klesají na dno nebo na rostliny - většina parmiček (Cyprinidae) a teter (Characidae)
- jikry plavou na hladině - motýlkovec africký (*Pantodon buchholzi*)
- jikry jsou lepeny na různé typy substrátu - pancéřníci rodů *Corydoras*, *Brochis*, a čeleď Callichthyidae
- jikry jsou ukládány do jamek ve dně – vějířovky rodu *Cynolebias*

2) Ryby hlídající potomstvo

- jikry jsou kladeny na kameny – hlaváči (Gobiidae), hlavačky (Eleotridae)
- jikry jsou kladeny na listy rostlin nad hladinou - tetra stříkavá (*Copella arnoldi*)

- jikry jsou kladeny na očištěný podklad nebo do jamek v písku – kančici (*Nandopsis*, *Parachromis*), akary (*Aequidens*), pestřenci (*Pelvicachromis*).
- jikry jsou kladeny na listy rostlin - skaláry *Pterophyllum*, kančici *Mesonauta festivus*
- jikry jsou kladeny do pěnových hnízd na hladině – rájovci (*Macropodus*), čichavci (*Colisa*, *Trichogaster*), pancéřníček kropenatý (*Hoplosternum thoracarum*)
- jikry jsou kladeny do pěnových hnízd v jeskyňkách a převisech - rájovečci rodu *Parosphromenus*
- jikry jsou kladeny do dutin v nichž upravují substrát - krunýřovci rodu *Ancistrus*

Ryby nosící jikry a mláďata

Zygoparní druhy - nejde o skutečnou živorodost; dojde pouze k vnitřnímu oplození, samice nosí nějakou dobu vyvíjející se jikry v pohlavních cestách a odloží je před vykulením mláďat. Jako příklad může sloužit tetra velkoploutvá (*Corynopoma riisei*)

Ovoviviparní druhy- vyvíjející jikry jsou nošeny v těle samice a jsou vykladeny až v době porodu (slimule živorodá – *Zoarcis viviparus*).

Viviparní druhy - patří sem ryby, kterým se v těle vyvíjí zárodky a jsou vyživovány matkou nebo alespoň dochází k částečné výměně látek mezi zárodky a tělem matky. Příkladem této skupiny jsou například halančici rodu *Anableps* a gudeje (Goodeidae).

Druhy přenášející potomstvo vně pohlavních cest - do této skupiny patří spousta druhů ryb, které mají různé způsoby péče o potomstvo. Některé druhy nosí jikry v kapsičce z prsních ploutví, které pak odkládají (*Corydoras*), jiné druhy ryb nosí jikry a larvy v hrdelním vaku (*Haplochromis*). Některé druhy berou do tlamy až vylíhlé zárodky nebo jikry těsně před vylíhnutím a drží embrya v tlamě různě dlouhou dobu (*Geophagus surinamensis*). Sumec rodu *Aspredo* nosí jikry přilepené na břicho. Dalším neobvyklým způsobem je nošení jiker v hroznu u pohlavního otvoru. Tento druh péče je známý u halančíků rodu *Cubanichthys*.

3) Parazitické druhy

Do této zvláštní skupiny patří peřovec kukaččí (*Synodontis multipunctatus*) z jezera Tanganika, který předkládá jikry třoucím se tlamovcům. Často jde o ryby z rodů *Tropheus* a *Simochromis*. Larvy peřovce po vylíhnutí spotřebují svůj žloutkový váček rychleji než tlamovci, a poté se živí jejich žloutkovými váčky.

2.2 Rozmnožování ryb ve světle vnějších a vnitřních faktorů

Délka a intenzita osvětlení hraje významnou roli při dozrávání pohlavních orgánů a sexuálním chování. U některých tropických ryb není až tak významná, protože délka a intenzita osvětlení se v jejich domovině významně nemění. U některých druhů ryb ale hraje délka a intenzita osvětlení velmi důležitou roli v rozmnožování. Zástupci této skupiny ryb jsou ryby z mírného pásu ale i ryby z tropů. Například africká tilápie *Tilapia macrocephala* chovaná při konstantní teplotě v laboratorních podmínkách se výrazně méně množí při špatném počasí, a s tím souvisejícím poklesem intenzity a délky osvětlení (Shaw et Aronson, 1954). Další typ reakce na světlo je znám u slunečnic rodu *Lepomis*, které jsou sexuálně aktivní při slunečných dnech, a při zhoršení počasí výrazně klesá jejich sexuální aktivita a ryby se stahují do hlubších vod. Předpokládá se, že světelná aktivita souvisí s dráhami oko-mozek-hypotalamus a hypofýza-gonády-gonádové hormony. Rasquin a Rosenbloom (1954) zjistili, že minimální délka vystavení dennímu světlu udržující normální endokrinní bilanci může být extrémně malá. Robinson (1943) tvrdil, že stimulatívni vliv světla způsobuje vzrůst různých aktivit, které se mohou změnit v rozmnožovací aktivity.

Další významný faktor ovlivňující rozmnožovací chování ryb je teplota vody. U ryb žijících v mírném klimatickém pásu znamená zvýšení teploty zvýšení aktivity. V zimě většina těchto ryb přijímá méně potravy, protože díky nízké teplotě vody je k dispozici méně potravy. S rostoucí teplotou stoupá i aktivita ryb. Pokud ale teplota přesáhne určitou hranici, aktivita ryb klesá. Mnoho autorů zdůrazňuje teplotu jako významnější činitel oproti světlu. Tyto dva faktory spolu ale souvisí. Změny intenzity a délky světla s sebou nesou i změny teploty vody. Úzká souvislost rozmnožování a teploty vody je známá u sívena *Salvelinus namaycush* (Royce, 1951). Velký vliv na rozmnožování má teplota u mnoha akvarijních ryb. S poklesem teploty jen o několik stupňů rapidně klesá ochota k rozmnožování u mnoha characid a kaprovitých ryb. S nárůstem teploty naopak třecí aktivita stoupá, ale jen do určité teplotní hranice (Polák, 1986).

Nepřímo souvisí s rozmnožovací aktivitou i atmosférický tlak. Ryby na změny tlaku sice reagují, ale to je způsobené tím, že změna tlaku s sebou přináší změnu počasí. Nízký tlak většinou znamená příchod deště, proto příznivě působí na tropické ryby, které se rozmnožují v období dešťů. Jde hlavně o kaprovité ryby z Asie (parmičky rodů

Barbus, *Puntius* a další). Spolu s nízkým tlakem na ně příznivě působí i pokles pH, snížení teploty a nárůst obsahu kyslíku ve vodě. Podobně na tyto ryby působí i zakalení vody. Mookerjee (1945) pomocí zvýšení hladiny kyslíku ve vodě přivedl do tření parmičky rodu *Barbus* a dánia rodu *Amblypharyngodon*. Tinbergen (1951) podobně indukoval rozmnožování u korusky (rod *Osmerus*).

Mezi významné faktory ovlivňující rozmnožování patří původ ryb a místo k rozmnožování. Domovina ovlivňuje většinu ryb. Mnoho ryb za rozmnožování migruje. Ať už ze sladké vody do mořské, z moří do řek, z hloubek na mělčiny, z rychle proudících vod do klidnějších nebo naopak. Místo pro rozmnožování pro tyto ryby velký význam a pokud se nacházejí na jiném místě (s nevhodnými podmínkami), tak se nerozmnoží (Brown, 1957).

Významné jsou i sociální faktory zahrnující rozmnožovací agresivitu, teritorialitu a individuální chování jednotlivých ryb. Pro mnoho ryb má teritorium pro rozmnožování velký význam. Nejčastější je teritorialita u cichlid. Teritoria jsou většinou kolem nějakého úkrytu (kančící, pestřenci) (Barlow, 2000). Není tomu tak ale vždy. Teritorium může být i na písčných pláních bez úkrytů. Jeho hranice tvoří například hromádky písku, nebo je tvořené krátery a valy z písku. Toto můžeme pozorovat například u tanganičských tlamovců rodů *Cyatopharynx*, *Xenotilapia*, *Enantiopus*, *Aulonocranus* (Kraut, 2008). Teritoria u psamofilních cichlid je někdy poměrně malá a jejich hnízda mohou být poměrně blízko u sebe. Tak je tomu například u tlamovců rodu *Copadichromis* z jezera Malawi. Také agresivita u těchto tlamovců je poměrně nízká. Zvláštností jsou teritoria ve volné vodě, jejichž hranice se mohou měnit. Toto zvláštní chování je známo u pelagických cichlid z jezera Tanganika. U rodů *Cyprichromis* a *Paracyprichromis*. Teritoria mají v rozmnožování mnoha druhů ryb velký význam. Pokud sameček nemá teritorium, nebo ho má na malé a na nevhodném místě, výrazně se snižuje jeho šance na rozmnožení, protože samičky si často vybírají atraktivní samce s atraktivními teritorii (Barlow, 2000).

U tilápií *Tilapia macrocephala* bylo pozorováno, že pokud je samice vizuálně izolována od ostatních, vytírá se 3x do roka. Pokud je ale v kontaktu s ostatními, tak dochází k výtěru 7x až 8x do roka. Stimulantem rozmnožování může být samec, samice i kastrovaný jedinec libovolného pohlaví (Shaw et Aronson, 1954). U mořské ryby

Histrio histrio bylo pozorováno, že samečci svojí přítomností stimulují produkci jiker u samic a jejich přítomnost v blízkosti samic vede k pravidelnému kladení jiker (Mosher, 1954).

Vztahy mezi jednotlivci jsou také u mnoha ryb velmi důležité. Některé ryby žijí soliterně, jiné v hejnech či párech. Jestliže nejsou hejnové ryby v dostatečně velkém hejnu, necítí se dobře. Jsou lekavé, schovávají se a jejich přirozené chování se neprojevuje. Párově žijící cichlidy mohou tvořit páry jen v období rozmnožování, ale některé druhy žijí v pevných párech po celý život. Pokud se partneři neshodnou, dochází k rozpadu páru, který může končit v akvarijních podmínkách zabitím slabšího jedince z páru. Kvůli předcházení neshodám někteří chovatelé dávají k párovým cichlidám do akvária tzv. nárazník. Jde o rybu, která je stejného nebo jiného druhu než chovaný pár a ten si na ní vybíjí agresivitu. U některých druhů ryb není dlouhodobě možný chov páru v samostatném akváriu. To je případ například pestřenců z Tanganiky *Neolamprologus* sp. Dafodil. U těchto ryb dlouhodobě fungující pár se nemusí shodnout, a pokud není v akváriu jiná ryba, na které by si vybíjeli agresivitu, může dojít k zabití slabšího partnera, což se v praxi často stává (Dařbujan, *in verb.*).

Agresivita mezi samci doprovází u mnoha ryb také poměrně často rozmnožovací chování. Všeobecně známý je problém chovu více samců bojovnic *Betta splendens* v jedné nádrži. Podobně je tomu u některých halančíků rodu *Aphyosemion*. Některé živorodky, například mečovky *Xiphophorus helleri*, kde samci jsou mezi sebou také agresivní, i když ne tolik jako třeba bojovnice. U některých cichlid je agresivita mezi samci tak velká, že je možný chov více samců jen v akváriích nad 1000 l a někdy ani to. To je případ některých lokálních ras *Cyphotilapia frontosa* a *C. gibberosa*. Svoji vysokou agresivitou jsou známí i tlamovci rodu *Petrochromis* a druhu *Tropheus brichardi*. U tlamovců *Petrochromis* se doporučuje chov ve skupinách několik desítek ryb v akváriích na 1000 l, kde většinu akvária zabere dominantní samec. Ostatní samci jsou v hejnu namačkaní ve zbytku akvária a jsou pod neustálým tlakem dominantního samce (Kraut, 2008).

Tzv. námluvy patří mezi typické rozmnožovací chování. U některých ryb probíhají poměrně v klidu, jindy jsou bouřlivé. Častým projevem je imponování, natřásání se a dvoření. U některých skupin ryb je to doprovázeno i stavbou hnízd a lákáním samiček

do hnízd. Mezi velké stavitele patří například tlamovci rodů *Cyatopharynx*, *Aulonocranus* a *Ophthalmotilapia* z jezera Tanganika, u kterých mohou být hnízda skutečně veliká. Velmi bouřlivé námluvy mají tlamovci rodu *Cyprichromis*, kteří se natřásají a bleskově objíždějí samičku (Kraut, 2008).

Agresivní chování je jedním z častých projevů doprovázejících rozmnožování. Mnoho ryb mimo období rozmnožování poměrně klidných a neagresivních se v době tření stává urputnými ochránci teritoria a nebojí se ho bránit i proti rybám o mnoho větším. Tělesná velikost není rozhodující. Při pokusech s tilápiemi *Tilapia zilli* bylo zjištěno, že tělesná velikost je podřadná velikosti tlamy (Coleman, 1999). Vzrůst míry agresivity v období rozmnožování je dobře patrný u mnoha druhů cichlid. Příkladem mohou být někteří kančici (*Amphilophus*, *Vijea*), perlovky (*Hemmichromis*) a pestřenci (*Pelvicachromis*) (Hofmann et Novák, 1998).

Zrakové vjemy hrají při reprodukčním chování důležitou roli. U mnoha druhů ryb se zraková stimulace tření hojně využívá. Partneri jsou odděleni sklem a po určité době se dělicí sklo odstraní a dojde ke tření. Toto se používá u některých jihoamerických characid (Mills, 1995). Oddělování partnerů sklem se používá i při nouzovém párování cichlid, kdy máme k dispozici jen jednoho samce a jednu samici. Oddělíme je na nějakou dobu sklem, kolem kterého může proudit voda, a ryby si na sebe postupně zvyknou. Tím se zvyšuje šance na vytvoření páru. Ale i tak je tato šance malá a pár s největší pravděpodobností nebude dlouhodobě fungovat (Arnold, 2004). Zrakové vjemy hrají důležitou roli při námluvách, kdy si samice zrakem vybírá největšího, nejbarevnějšího a pro ni nejatraktivnějšího samce (u většiny cichlid) – tzv. Fischerův teorém (Novák, *in verb.*).

Chemické faktory mají také vliv na reprodukční chování. Bylo dokázáno, že chemikálie produkované vaječníky březích samic hlaváče *Bathygobius soporator* po vypuštění do vody rychle stimulují námluvy u samečků (Tavolga, 1955). Stejně chemikálie byly nalezeny i v těle placky obecné (*Alosa alosa*) (Roule, 1931). Pravděpodobně jsou tyto chemické látky zapojeny i do námluv sumečků (Breder 1935). Chemicky lákají samičky i samečci slizouna *Salaria pavo*, kteří mají v okolí análního otvoru kožní žlázy, kterými tyto látky uvolňují do okolí (Eggert 1931). Mezi chemické faktory patří i chemické parametry vody (pH, tvrdost, vodivost, obsah dusíkatých látek). Tyto parametry mají pro mnoho ryb velký vliv na rozmnožování. Pokud se je totiž budeme pokoušet chovat a rozmnožit v jiné vodě, než jakou vyžadují, nevytrou se. A

pokud se vytřou, tak zárodky se nejspíše nebudou vyvíjet (Drahotušský et Novák, 2000).

Zvukové vjemy mají význam pro reprodukci pouze u některých druhů ryb. Známý je příklad labyrintních vrčivek pruhovaných (*Trichopsis vittatus*), u kterých samečci v době námluv a při vzájemných soubojích vydávají vrčivé zvuky (Hofmann et Novák, 1998). U ryb *Cynoscion regalis* vydávají zvuky jen samečci vybavení speciálními svaly (Fish, 1953).

Postranní čára má údajně vliv na rozmnožování u slunečnic (Noble, 1934) a u perlovek rodu *Hemichromis* (Noble et Curtis, 1939). Pravděpodobně jde o infrazvukové a nízkofrekvenční zvuky.

Dotekové stimulace mají také svůj význam při rozmnožovacím chování. Ať už jde o kousání, souboje tlakami, plácání ploutví, nebo kontakt jinými částmi těla. Například některé cichlidy (Cichlidae) a někteří hlaváči (Gobidae) se otírají urogenitální papilou o různé předměty a to má za následek její zduření a zvětšení (Noble et Curtis, 1939).

U všech obratlovců ovlivňují rozmnožování žlázy s vnitřní sekrecí z gonád a z adenohipofýzy. U ryb je studium vlivu hormonů poměrně limitované a není jisté, že základní, hormony ovlivněné chování, je stejné u ryb i ostatních obratlovců. Největší vliv mají androgeny, estrogeny a thyroxin. Akvaristi a rybáři u některých druhů ryb k vyvolání tření používají injekčně podávané hormony (tj. hormonální indukce tření). Injekce se podává do hřbetní svaloviny a pouze u některých velkých ryb do dutiny břišní. Nejčastěji se používá upravená kapří hypofýza. Dávkování je poměrně složité, ale v zásadě se dělí na dvě dávky. První dávka je menší a druhá je větší. Podávají se po několika hodinách. Při neodborném a neopatrném podávání hormonů může dojít i ke sterilitě jedinců (Novák, in litt).

U mnoha druhů ryb po dozrání gonád se objevuje svatební šat a krátce nato můžeme pozorovat i rozmnožovací chování. Breder (1934) pozoroval u akary *Andinoacara latifrons*, že když dospějí gonády, mladé ryby se místo pohybu ve skupinkách pohybují raději samostatně a zvyšuje se u nich míra agresivity a teritoriality. Jones et King (1952) vypožorovali, že neplodný samec lososa *Salmo salar* nejevill zájem o samice, kdežto operativně kastrovaní lososi projevovali normální rozmnožovací chování. Pokud je

kastrace samců neúplná, může dojít k regeneraci gonád a výsledek kastrace je negativní (Tavolga, 1955). Navíc, pokud jsou samice rodu *Betta* nedokonale vykastrované, dorostou jim samčí gonády a ony poté vykazují typické samčí chování (Noble et Kumpf, 1937).

Noble et Borne (1940) implantovali kastrovaným i normálním samičkám mečovek pelety testosteronu. Tyto samičky poté rostly v sociálním žebříčku a bylo u nich pozorováno samčí chování. Dokonce se pokoušely o páření, i když jejich gonopodium (pářící orgán) bylo jen částečně vyvinuté. Na druhou stranu Jones et King (1952) podali dospělému kastrovanému samci pstruha propionát testosteronu a samec reagoval tak že následoval samici, ale žádné další rozmnožovací chování u něj nebylo zaznamenáno.

Přední mozek je podle obecných teorií u ryb spojován s čichem, případně i s chuťovými vjemy. První studie zabývající se vztahem předního mozku a rozmnožovacího chování prováděl Noble (1936). Publikoval u několika druhů živorodek a cichlid, že poškození předního mozku vede k poruchám koordinace mezi samcem a samicí a poruchám v jedné, nebo více součástech rozmnožovacího chování. Noble et Borne (1941) publikovali poznatek, že pokud se vejcorodým perlovkám *Hemichromis bimaculatus* a bojovnicím *Betta splendens* odstraní pouze jedna část předního mozku, způsobí to u nich změny rozmnožovacího chování. Pokud se ale odstraní celý přední mozek u živorodých mečovek (*Xiphophorus helleri*), tak to na jejich rozmnožovací chování nemá vliv. Je patrné, že přední mozek nemá funkci organizátora sexuálního a rozmnožovacího chování, ale funguje spíše jako zdroj vlivu na centra hlouběji v mozku (Brown, 1957). U mozečku oproti přednímu mozku tomu bylo jinak. Odebrání poloviny mozečku u tilápie *Tilapia macrocephala* nevedlo k žádným viditelným změnám rozmnožovacího chování (Aronson, 1948).

Ovulace patří mezi důležité procesy u mnoha ryb. Je definována jako prasknutí vaječnickových folikulů a proniknutí vajíček do peritoneální prohlubně (dutiny). Tento proces ale není u ryb příliš prostudovaný. U mnoha druhů kde byla ovulace prokázána, byly nalezeny i vazby s chováním (Brown, 1957).

Při sexuální aktivitě některých cichlid (Cichlidae) a některých hlaváčů (Gobidae) dochází ke zduření urogenitální papily (Noble et Curtis, 1939). U hořavky (*Rhodeus sericeus*) dochází k extrémnímu zduření a prodloužení urogenitální papily, a díky tomu může samička klást jikry do žaberních otvorů mlžů. Samci poté u přírodního sifonu vypouští chámové buňky (Šimek, 1967). U rejnoků rodu *Raja* samičky otírají okolí análního otvoru samečků o svůj ocas a tělo, a tím také dochází k erekci pářících orgánů – myxopterygií (Brown, 1957). Stejně jako u ostatních obratlovců mají i u ryb orgány se schopností erekce jen minimální kostní oporu. Až na některé výjimky. Například gonopodia u většiny živorodek jsou přeměněné řitní ploutve samečků, které slouží k páření (Hofmann et Novák, 1998).

Kladení jiker je typické rozmnožovací chování u vejcorodých druhů ryb. Jikry jsou kladeny urogenitální papilou. U mnoha druhů je kladení jiker doprovázeno zřetelnými křečemi, chvěním se a charakteristickými kontrakcemi břišních svalů. Jiker může být podle druhu a velikosti samice několik kusů až milión i více. Velikost jiker se u jednotlivých druhů téměř nemění. Mění se jen jejich počet (Coleman, 1998).

Kopulace se vyskytuje pouze u živorodých druhů ryb. Přenos spermatu je dobře prostudován u živorodých ryb čeledi Poeciliidae. Oplození u nich probíhá při kontaktu samčího gonopodia a samičího pohlavního otvoru. Tento kontakt z pravidla trvá jen několik vteřin. Úspěšnost páření závisí i na tvaru gonopodia. Pokud je samečkovi amputována špička gonopodia, stává se tím neplodný, protože není schopen samičku úspěšně oplodnit (Brown, 1957).

Porod živorodek se odehrává v různou dobu, podle druhu. Například živorodky rodu *Lebistes* často rodí v noci nebo brzy ráno. Mláďata se rodí hlavou napřed, výjimečně ocasem napřed. Od oplození po porod se zárodek vyvíjí v těle matky v závislosti na druhu ryby a teplotě vody po dobu 24-30 dnů (Hofmann et Novák, 1998), výjimečně u některých druhů může trvat až 62 dnů (gudea červenoocasá - *Xenotoca eiseni*). Po tuto dobu embrya v těle matky tráví žlutkový váček a pomocí zvětšeného osrdečníku vstřebávají kyslík a živiny z těla matky. Po uplynutí dané doby dochází k porodu (Novák, *in litt*).

Požírání mlád'at a jiker bylo pozorováno u mnoha druhů ryb. Hlavně u cichlid je toto chování běžné hlavně v případě nadměrného rušení rodičů. U některých cichlid bylo pozorováno i požírání jiker v případě že voda neměla vhodné chemické parametry (Brown, 1957). Časté je požírání mlád'at u tlamovců a to nejen v případě nezkušených mladých samic - i když s menší pravděpodobností - i v případě starších ryb. Kanibalismus byl pozorován u *Tilapia macrocephala*, kde pokud nejsou po vypuštění z tlamy mlád'ata včas odlovena z akvária nebo se neschovají, dojde k jejich pozření samicí (Brown, 1957). Požírání jiker je známé i u terčovců. Chovatelé tomu brání pomocí sít'ky nebo drátů, které chovatelé umís'tují nad jikry (Bydžovský, 2005).

2.3 Cichlidy obecně

Cichlidy (vrubozubcovití) jsou ryby z čeledi Cichidae, která má kolem 1300 druhů. Tato skupina ryb se v akvaristice dělí na několik skupin podle geografického původu. Nejčastěji jsou v chovech cichlidy z Jižní a Střední Ameriky a z Afriky, z Asie je jen několik druhů. Jde hlavně o skvrnivce žlutého (*Etroplus maculatus*). Jiní skvrnivci se k nám téměř nedovážejí. Dále jsou zástupci cichlid i na Madagaskaru, Srí Lance, v Izraeli, Palestině a v Íránu, kteří jsou chováni poměrně vzácně.

Společným znakem všech cichlid je teritorialita a filopatrie (věrnost místu narození). Teritorialita se zpravidla projevuje v největší míře proti jedincům stejného druhu, méně k jedincům stejného rodu a k ostatním rybám jiných rodů. Některé druhy ryb jsou tak agresivní, že není možné v běžném akváriu chovat víc než jednoho samce. Příkladem těchto ryb je tlamovec čelnatý (*Cyphotilapia frontosa*), rasa Blue Zaire (Kapampa). Některé jiné druhy jsou celkem snášenlivé a nehájí nijak výrazně mimo období rozmnožování svoje teritoria. Příkladem těchto ryb může být například kančík šikmopruhý (*Mesonauta festivus*) (Drahotušský et Novák, 2000). Ryby nebrání jen rozmnožovací teritoria, ale často i potravní teritoria. Potravní teritoria mají velký význam u *Tropheus moori* forma Bemba, kdy samice mají potravní teritoria ve větší hloubce než samci a rozlohou jsou menší. Samicím v jejich teritoriích nedozrávají vaječníky. Pokud se samice rozhodne třít, připlave do samcova teritoria, kde pod jeho ochranou začne více přijímat potravu a za krátkou dobu se vytírá (Schneidewind, 1996). Mimo období rozmnožování samci hájí teritorium vůči všem příslušníkům svého druhu.

Jiné chování se vyskytuje u blízce příbuzného *Tropheus duboisi*, kde se vyskytuje tzv. intrasexuální teritorialita. Každá ryba brání teritorium proti příslušníkům svého pohlaví, ale opačné pohlaví toleruje. Samec má teritorium o rozloze několika samičích. Toleruje v něm samice, které se rychleji zaplní jikrami. Na rozdíl od *Tropheus moori* *Bemba* samicím dozrávají vaječníky i v jejich teritoriu. Navíc jsou u tohoto druhu zaznamenány i monogamní páry (Schneidewind, 1996).

Teritorialita spolu s filopatrií mají velký význam pro speciální procesy u cichlid. Díky těmto dvěma vlastnostem dochází k adaptaci na mikrohabitaty, v nichž se vyvíjejí samostatné druhy (Brichard, 1992). Například malawský tlamovec *Pseudotropheus demasoni* tvoří v přírodě populaci jen o několika stovkách až tisících jedinců, vyskytujících se na úseku skalnatého pobřeží v lokalitách Pombo Rocks a Ndumbi Reef. (Novák et Rose, 2000).

Dalším znakem všech cichlid je péče o potomstvo. O výtěr se cichlidy starají několik týdnů až měsíců. Záleží na druhu a podmínkách, ve kterých jedinci žijí.

2.4 Péče o potomstvo u cichlid

Cichlidy dělíme podle péče o potomstvo do několika skupin (Hofmann et Novák, 1998). První skupinou jsou druhy, u nichž oba rodiče pečují o potomstvo stejným dílem. Takovouto péči o potomstvo nazýváme tzv. rodičovskou rodinou. Samec i samice se dělí rovným dílem o obranu teritoria, čištění třecího substrátu a při péči o potomstvo. Příkladem této skupiny je například vrubozubec paví (*Astronotus ocellatus*). Jestliže péči o potomstvo přebírá více samice a samec se soustředí spíše na ochranu teritoria, tak jde o rodinu typu otec-matka. Zástupcem této skupiny je například kančík zelenooký (*Cryptoheros sajica*). Další skupinou je harémová rodina kdy samec má velké teritorium, ve kterém je několik samic, které se starají o potomstvo. Samice si své malé teritorium urputně brání (i proti samci). Mezi ryby z této skupiny patří někteří šnekovi pestřenci rodu *Lamprologus* a některé drobné jihoamerické cichlidky rodu *Apistogramma*. Poslední rozmanitou skupinou jsou tlamovci. Podle toho, který z rodičů bere potomstvo do tlamy, je dělíme na paterální, materální a smíšeného typu. Nejčastější je u cichlid materální typ (viz oddíl 1.1). Další dělení tlamovců je podle

toho, jestli berou do tlamy jikry ihned po vytření (ovofilní) nebo berou až vylíhlá embrya (larvofilní).

Zvláštní skupinou v péči o potomstvo jsou cichlidy rodu *Julidochromis*, které tvoří velmi pevný pár. Pár se po vytření o jikry a embrya téměř nestará. Ryby kladou několik desítek jiker v rozmezí několika týdnů. Mláďata se po rozplavání pohybují samostatně v teritoriu rodičů a někteří z nich fungují jako tzv. pomocníci („helpers“). To znamená, že pomáhají rodičům při obraně teritoria a samečci se navíc příležitostně i rozmnožují se svojí matkou. Do určité velikosti jsou mláďata ochranou rodičů. Po dosažení této velikosti jsou odehnáni pryč z jejich teritoria. V teritoriu rodičů se mohou pohybovat mláďata několika generací. Stejný model péče o potomstvo se vyskytuje i u některých pestřenců rodu *Neolamprologus*. Například *Neolamprologus sp. Daffodil*, *Neolamprologus buescheri* a *Neolamprologus brichardi* (Pam, 2003).

Další variantou dělení rozmnožovacích modelů je dělení podle způsobu odkládání jiker a následovné péče o ně. Cichlidy z toho pohledu dělíme na substrátové druhy a tlamovce. Známe kolem 117 rodů tlamovcových cichlid (94% v Africe) a 60 rodů substrátových cichlid (70% v Novém světě). V jezerech Malawi a Viktoria se vyskytuje téměř 60% rodů afrických tlamovců (Goldwin et al., 1998). Substrátové cichlidy se rozmnožují tak, že odkládají jikry na substrát (jeskyňka, kámen, jamka v písku). Oproti tomu tlamovci se sice také třou na substrát (s výjimkou rodu *Cyprichromis*), ale poté berou buď jikry nebo až eleuterembrya do tlamy, kde je inkubují. Někdy berou ryby jikry do tlamy v průběhu tření, jindy je berou až po dokončení tření. Tento jev je způsobený podmínkami, ve kterých ryby žijí. Pokud jsou pod velkým tlakem predátorů, tak se snaží tření co nejvíce zkrátit a jikry co nejrychleji posbírat do tlamky. Mezi takovými predátory se řadí například pestřenci rodu *Altolamprologus* z jezera Tanganika, kteří často loupí jikry při tření a loví mláďata ostatních ryb ve škvírách mezi kameny. K tomuto způsobu života jsou výborně vybaveni. Mají silné šupiny, protaženou hlavu a zploštělé tělo (Schupke, 2009).

Posledním častým způsobem rozdělování cichlid podle způsobu rozmnožování je dělení podle toho, kdo se o jikry a embrya stará. Dělíme ryby proto na biparentální a uniparentální. Přibližně 63 % rodů cichlid je uniparentálních, kdy pečuje o výtěr samice. Z toho více než polovina (55 %) rodů pochází z jezer Malawi a Viktoria. Výjimečné

postavení má rod *Sarotherodon*, kde se samci podílejí na péči z větší části. Biparentální péče je nejčastější v oblasti Nového světa, kde se takto rozmnožují přibližně 2/3 cichlid. Ze 117 rodů tlamovců přibližně 80% rodů je uniparentálních a 20% je biparentálních (Goldwin et al., 1998).

2.5 Péče o potomstvo u tlamovců čeledi Cichlidae

Péče o jikry a embrya u tlamovců se liší druh od druhu. Základním rozdělením je dělení na ovofilní a larvofilní (Coleman, 1997).

Ovofilní tlamovci mají poměrně málo jiker. Množství jiker je závislé na velikosti a kondici samice. Čím je samice větší (v rámci druhu) a má více potravy, tím má více jiker. Jejich velikost se ale téměř nemění. Ovofilní tlamovce můžeme dále rozdělit podle toho, kdy sbírají jikry do tlamy a podle toho, jestli o jikry embrya pečuje otec, matka nebo se na péči podílejí oba dva (Coleman, 1998).

Nejčastějším modelem péče je, že o jikry pečuje samice (materální tlamovci). Tření probíhá v samcově teritoriu, a poté se samice uchýlí do ústraní a pečuje o jikry a embrya. Po dobu péče o mladé samice většinou až na výjimky nepřijímá potravu. O potěr často pečuje i několik dní po výtěru (například rody *Astatotilapia*, *Aulonocara*, *Pseudotropheus*). Inkubace v hrdelním vaku samice trvá podle druhu a teploty vody od dvou týdnů (*Astatotilapia*) až po pět týdnů (*Tropheus*). U pelagicky žijících druhů rodu *Cyprichromis* z jezera Tanganika se navíc vyvinulo synchronizované tření, kdy se samice vytřené ve stejnou dobu shlukují do obrovských hejn, ve kterých pečují o výtěry a ve stejnou dobu vypouští mláďata. Potěr se poté zdržuje ve velkých hejnech v horních několika centimetrech vodního sloupce těsně pod hladinou, kde je relativně v bezpečí před predátory (Kraut, 2008).

Druhým modelem péče je, že o potomstvo pečuje samec (paternální tlamovci). Tento způsob péče se vyskytuje jen u jednoho druhu cichlid a ani tam není pravidlem. Jde o tlamouny *Sarotherodon melanotheron* a *Sarotherodon occidentalis* původem z Afriky. Většinou se o výtěr stará samec, méně často samice a vzácně i oba rodiče (Novák, in litt).

Posledním modelem péče je, že se na odchovu podílejí oba dva rodiče (biparentální tlamovci) (Kraut, 2008). U některých druhů to probíhá tak, že samice po vytření sbírá jikry do tlamy, kde je inkubuje až do vylíhnutí. Poté jsou mláďata předána samci, který se o ně několik dalších dní stará ve své tlamě, a poté je vypouští. Toto je případ tribu *Eretmodini*, druhu *Gnathochromis permaxillaris* a některých xenotilapií (např. *Xenotilapia flavipinis*). Byl však zjištěn případ biparentální péče u *Cyphotilapia frontosa* forma Yellow Bangwe. Při tření samec sebral část snůšky do své tlamy a oba rodiče pečovali o jikry zvlášť. Pravděpodobně jde ale jen o anomálii vzniklou v akvarijských podmínkách (Kraut, 2002).

Larvofilní tlamovci mají oproti ovoofilním více jiker, které jsou ale menší a jsou kladené na různé typy substrátu nebo do jeskyněk, případně do jamek v písku. Jikry jsou buď lepidivé, nebo nelepivé. V případě že jsou nelepivé, rodiče je zakrývají vrstvičkou substrátu. Po vylíhnutí eleuterembrya nebo larvy rodiče berou do tlamy a starají se o něj až do strávení žloutkového vaku a rozplavání. Vylíhlá embrya nebo larvy bere buď samec, nebo samice, případně oba dva a mladé přenáší z místa na místo, nebo si je předávají. Poté potěr vodí podobně jako kančící a jiné netlamovcové cichlidy. Ale i několik dní po rozplavání se potěr schovává v tlamě rodičů. Hlavně na noc nebo v případě ohrožení (Coleman, 1999).

Rozlišujeme larvofilní materální a larvofilní biparentální tlamovce. Biparentální žijí v trvalých párech. Mezi nejznámější a nejčastěji chované rody patří jihoamerické rody *Geophagus*, *Gymnogeophagus*, *Satanoperca* a *Bujurquina*. Zvláštností tohoto způsobu péče o potomstvo je, že ryby berou embrya do tlamy v různém stupni vývoje a na různě dlouhou dobu. Tyto rozdíly nejsou jen mezidruhové, ale i mezi jednotlivými páry a jedinci (Bednarczuk, 2005)

2.6 Deprivace

Deprivace jsou definovány jako stavy, kdy v určitém období ontogenetického vývoje není jedinec saturován dostatečně danými stimuly, a také jako důsledek tohoto stavu (Kolvin et al., 1984; Njiokiktjien, 1988; Weitzmann et al., 1987). Jejich projevy jsou u různých druhů živočichů poměrně rozdílné. Mimo druhu také záleží i na míře deprivace, jejím charakteru a citlivém období (Novák, *in litt*). Sociální deprivace jsou známy u mnoha druhů vyšších obratlovců, včetně člověka (Novák, *in verb*). Sociální deprivace jsou známy např. u papoušků (Biefeld, 1996, Grymová 2007). Prozkoumané a doložené jsou deprivace u opic (Harlow, 1962).

Deprivace tedy vznikají při nemožnosti jedince uspokojit své psychické potřeby po dobu, po jakou to potřebuje, a v množství, ve kterém to potřebuje. U ryb pečujících o potomstvo to v praxi znamená, že mláděti je zamezený kontakt s matkou nebo otcem, případně s oběma rodiči (u biparentálních druhů).

Pro zdárný psychosociální vývoj ryb je důležitý zrakový a čichový kontakt s matkou. Prvním autorem, který se deprivacemi u ryb zabýval, byl Seitz (1940-1941), který odchoval v izolaci několik samců tlamovce *Haplochromis strigigena* podle modelu Kaspar Hauser. Takto odchovaní samci nevěděli, jak má vypadat jejich sexuální protějšek a reagovali imponováním i na šedou kuličku z plastelíny.

Další, kdo se deprivacemi ryb zabýval, byla Shawová (1970), která odchovala několik druhů hejnových ryb v izolaci (model Kaspar Hauser) a zároveň s nemožností vidět obraz sebe sama ve skle nádrže a v hladině. Ryby odchované tímto způsobem nebyly schopné se začlenit do hejna.

Deprivacemi se zabýval i Novák (2004), který odchoval uměle bez rodičů a přirozenou cestou tlamovce *Tropheus* sp. *Caramba* a *Tropheus duboisi* Maswa. Ryby byly v 300 l pokusných nádržích, v počtu 30 ks v poměru pohlaví 1:1. Všechny ryby byly krmeny stejně a byly ve stejné vodě. Odchov přirozenou cestou probíhal tak, že samice nosila dva týdny jikry v tlamě ve společné nádrži, a poté byla přemístěna do samostatné nádrže o objemu 62,5 l, kde se dál starala o výtěr. Do věku půl roku byly mladé rybky v rozplavávací nádrži, a poté byly přemístěny do 300 l pokusných akvárií. Umělý odchov probíhal tak, že samicím byly odebírány jikry a umísťovány do 150 ml

laboratorních baněk, do kterých byla přiváděna čerstvá voda pomocí elektrického čerpadla. Po rozplavání byl potěr přemístěn do akvárií o objemu 62,5 l stejně jako přirozeně odchovaný, a poté přeloven na půl roku do rozplavávacích nádrží o objemu 200l, odkud následovně putoval do pokusných 300 l nádrží. Poté byly obě skupiny ryb (přirozeně i uměle odchované) srovnávány. Kritériem byl počet výtěrů a počet odchovaných mláďat. Přirozeně odchované samice se vytíraly v průměru více než 4x častěji, průměrně odchovaly 5 mláďat (deprivované jen 1) a rozmezí počtu odchovaných mláďat u nich bylo 0-16, kdežto u deprivovaných samic pouze 0-4.

Problémy s deprivacemi nemají jen chovatelé afrických cichlid, ale i chovatelé zaměřený na netlamovcové cichlidy. Deprivace jsou známy u mnoha komerčně chovaných ryb. Například u skaláry amazonské (*Pterrophyllum scallare*) a mnoha drobných cichlidek jako je například cichlidka papoščí (*Microgeophagus ramirezii*) a pestřenci červení (*Pelvicachromis pulcher*) (Novák, 2004). V případě skalár došel umělý odchov tak daleko, že párům byly po výtěru odebírány jikry a odchovány bez přítomnosti rodičů. Po několika generacích umělých odchovů bylo zjištěno, že odchované ryby již nejsou schopné se přirozeně rozmnožovat, protože se o nakladené jikry a plůdek neumějí postarat. Podobně probíhají i výtěry drobných cichlidek. Často jsou takto ryby rozmnožovány v asijských pěstírnách. Terčovcům (*Symphysodon sp.*), kteří jsou co se rozmnožování a vzhledu dost podobní skalárám, se tento způsob odchovu vyhnul díky tomu, že bez přítomnosti rodičů není téměř možné odchovat zdravý potěr. Potěr se totiž prvních několik dní po rozplavání živí sekretem z těla rodičů. Tento sekret mu dává nejen zdroj potravy v prvních dnech, ale i zdroj mnoha látek podporujících jeho imunitu vůči nemocem. Údajně nelze potěr bez tohoto sekretu odchovat (Polák, 1986).

Deprivace byly mimo jiné prokázány i u vrubozubců pavích (*Astronotus ocellatus*) a perleťovek *Satanoperca jurupari*. Vrubozobci paví jsou párové cichlidy z Jižní Ameriky s biparentální péčí, perleťovky jsou tlamovci smíšeného typu (oofilní/larvofilní) a pocházejí také z Jižní Ameriky. Oba druhy byly chovány ve stejných hustotách stejně starých jedinců ve 300l nádržích a byla pozorována agresivita superagresivních jedinců. Superagresivní jedinec napadá ostatní ryby v prostoru celé nádrže a bez vymezení teritoria. U vrubozubců superagresivní jedinec ušetřil ostatním rybám za jednu hodinu 32 kousnutí u přirozeně odchovaných ryb, kdežto u uměle

odchovaných ryb bylo těchto kousnutí 56 (ryby byly v akváriích po 30ti kusech) (Novák, 2004). U perleťovek superagresivní jedinec uštedřil ostatním rybám za jednu hodinu šest kousnutí u přirozeně odchované skupiny a 17 kousnutí u skupiny odchované uměle. Tyto ryby byly ve skupinách po 24 kusech. Výsledkem pozorování bylo to, že u obou druhů mláďata odchovaná uměle byla agresivnější než mláďata odchovaná přirozenou cestou (Novák, 2004).

První, kdo pravděpodobně začal s umělým odchovem tlamovců, byli čeští chovatelé koncem 70. let. Používali umělé inkubátory pro jikry („umělé tlamy“) o různé konstrukci např. skleničky a baňky, kde dobře cirkuluje voda a které zabírají v akváriu málo místa. Tento způsob odchovu se rozšířil, protože chovatelům přinášel nejen větší kontrolu nad odchovem, ale také více mláďat. Mláďat bylo tímto způsobem získáno více, protože bylo zabráněno pozření nebo vyplivnutí jiker a navíc se samici zkrátily intervaly mezi výtěry. Samice se vytíraly častěji, protože díky odebrání („vyklepání“) jiker byly ušetřeny o 2-3 týdny období bez příjmu potravy. Ryby ale začaly být v dalších generacích agresivnější, méně se vytíraly a měly větší problémy s péčí o potomstvo. Dnes již většina velkých chovatelů v ČR od tohoto způsobu upustila. V Asii ale stále převládá v chovu finanční hledisko a ryby jsou zde většinou rozmnožovány tak, že jim chovatelé jikry odebírají. Jde hlavně tlamovce z Afriky, skaláry (*Pterophyllum scalare*), cichlidky Ramirezovy (*Microgeophagus ramirezi*) a několik dalších často chovaných druhů ryb. Například různé barevné chovatelské formy pestřenců červených.

V současné době se u nás odchov v umělých tlamách tolik nepoužívá. Používá se odebrání jiker párovým cichlidám a vyklepávání mláďat tlamovcům těsně před vypuštěním. Párové cichlidy se tak sice dokážou i v dalších generacích vytřířit, ale neumějí se o výtěr postarat. U tlamovců v případě vyklepávání mláďat nejsou deprivatione až tak moc patrné jako u ryb odchovaných od jikry v izolaci. Proto se takto běžně postupuje v mnoha pěstírnách.

Postup chovatelů cichlid z Malawi v jihoasijských odchovnách a rybích farmách se může v mnohém lišit, ale v podstatě ve všem hlavním probíhá podobně. Chovné ryby jsou chovány v betonových nádržích. Je zde několik desítek samců a třikrát více samic. Samice neustále nosí jikry nebo mláďata a jsou pravidelně každé dva týdny slovovány. Pokud má samice jikry, je vrácena zpět do nádrže. Pokud má mladé, je dána do

speciální nádoby. Poté ji chovatel buď vyklepe a vrátí zpět do nádrže nebo dá do samostatné nádrže donosit výtěr. Mladé ryby jsou chovány v betonových nádržích, kde dorůstají v tisících kusů do prodejní velikosti. Poté jsou ryby sloveny a tříděny. Samičky, které nosí jikry, jsou sloveny do menších kádí, v nichž donosí výtěr, který jim je později vyklepán. V případě že samičky již mají vylíhlá mláďata, jsou tato vyklepány ihned. Všechna mláďata se dávají do velkých betonových kádí, kde jsou odchovávány opět až do dosažení prodejní velikosti. Voda se podle lokalit může lišit, ale např. na Tchaj-wanu je pH vody kolem 8, a teplota neklesá pod 20 °C. Chovatelé ani nevzduchují. Jen mají zajištěný stálý přítok vody, která obsahuje dostatek kyslíku a navíc stálý průtok snižuje riziko onemocnění ryb. Průtok vody má význam i pro podporu růstu a chuť do výtěru (Anonymus, 2004).

Pestřenec červený (*Pelvicachromis pulcher*) a jiné drobné párové cichlidky jsou chovány v malých akváriích po párech. Jikry jsou ihned odebírány a líhnuty pod vzduchovacím kamínkem, který jikrám zajistí dostatek kyslíku. Poté odchov probíhá obvykle ve velkých skleněných rozplavávacích nádržích nebo v betonových bazénech pod širým nebem (Arnold, 2004).

3. Cíl práce

Cílem mé práce bylo úspěšně rozmnožit přirozenou a umělou cestou vybrané druhy cichlid – maternálních ovofílních tlamců a porovnat, jak pečují o potomstvo samice, které jako mláďata prožily normální vztah s matkou a samice vyrostlé z jiker matkám odebraných a inkubovaných v umělé líhni.

4. Materiál a metodika

Pro práci byla zvolena skupina 30 ks *Pseudocrenilabrus multicolor* z akvarijního chovu, ve velikosti kolem 4 cm. Skupina byla umístěna do nádrže o rozměrech 75x50x32 cm. Teplota vody byla nastavena na 27 °C, pH mezi 7,0-7,5. Krmení probíhalo 1x-2x denně *ad libitum* vločkami, mraženými dafniemi, larvami koreter (*Chaoborus* sp.), živými komářimi larvami a patentkami. Filtr byl použit klasický molitanový, poháněný vzduchem. Osvětlení bylo zajištěno dvěma úspornými žárovkami, každá po 8W, po dobu 12h denně (od 10h do 22h). Nádrž byla osázena rostlinami *Cryptocoryne affinis* a *Microsorium pteropus*. Dno tvořil přesátý říční písek. Jako úkryt sloužily rybám skalky z kamenů a cihly. Pozadí bylo vyrobené z polystyrenu. Výměna vody probíhala v týdenním intervalu 1/3 objemu nádrže.

Druhým druhem zvoleným pro práci byl tlamovec *Astatotilapia aenecolor* popsáný roku 1973 Greenwoodem. Ryby pocházejí z jezera George v Africe (Uganda). Od roku 2006 jsou vedeny v červené knize IUCN jako zranitelný druh. Samci jsou žluto-červení a samice jsou hnědé (viz fotografie v příloze). Podle dostupných zdrojů jsou tyto ryby detritofágní a fytoplanktonofágní. Dospělí samci v chovu mají kolem 7,5 cm (Příloha, obrázek č. 5), samice jsou přibližně o 2 cm menší.

Skupina 30 ks *Astatotilapia aenecolor* (syn. *Astatotilapia* sp. Yellow Belly) z akvarijního chovu byla umístěna do akvária o rozměrech 150x45x40cm spolu s deseti kusy odrůstajících jedinců *Neolamprologus tretocephalus* (příloha, obrázek č. 3). Teplota byla kolem 24°C a pH mezi 7,5 -8,0. Krmení probíhalo 1x denně *ad libitum* vločkami, dafniemi, mraženými korýši a příležitostně i živými mladými cvrčky. Filtraci zajišťovalo elektrické čerpadlo Aquaclear o výkonu 990l/h nasazené na bloku středně hrubého bioakvacitu. Osvětlení zajišťovala zářivka o výkonu 36W, která svítila denně od 10h do 22h. V nádrži byly vysazeny vzrostlé rostliny *Cryptocoryne aponogetifolia*, které zajišťovaly úkryt pro samice. Dno tvořil říční písek. Jako úkryt a vymezení teritorií byly v nádrži umístěny kameny a kořeny. Pozadí v akváriu bylo vyrobené z polystyrenu. Záměrně bylo hodně členité, čímž byla u hladiny poskytnuta teritoria slabším samcům, kteří se navíc i příležitostně vytírali (Příloha, obrázek č. 4). Výměna vody probíhala každý týden 1/4 až 1/3 objemu nádrže.

Inkubátor na jikry byl sestromen z malého akvária o objemu 10 l, v němž byl jemný písek, jedna koule řasy rodu *Cladophora* a sklenička na víno, v jejím hrdle byl cedník. Na skle byl pomocí přísavky připevněný malý molitanový filtr poháněný vzduchem. Inkubátor fungoval tak, že do cedníku pomocí filtru neustále přitékala čerstvá voda a zajišťovala přívod kyslíku a cirkulaci jiker. Foto umělé tlamy je v příloze. Po rozplavání potěru byl odsát hadičkou z tlamy do akvária, v němž umělá tlama byla zabudovaná, z důvodu citlivosti potěru na změny chemismu a teploty vody. Detail umělé tlamy je v Příloze, obrázek č. 8.

Způsob získání přirozeně odchovaných ryb:

Samice s plnými hrdebními vaky byly odlovovány ze společné nádrže po uplynutí 10 dní inkubace a navraceny do společné nádrže, až když přestaly jevit zájem o vypuštěná mlád'ata. K vypouštění mlád'at docházelo v akváriích o rozměrech 33x50x25, zepředu zacloněných, aby nosící samice měly klid. První 3 výtěry byly postupně slovovány do jedné z těchto nádrží. Potom byly všechny mladé rybky přestěhovány do nádrže o rozměrech 75x50x25 a další výtěry byly přidávány rovnou k nim. Krmení mlád'at probíhalo *ad libitum* 2 x denně mraženým planktonem a práškovým krmivem pro potěr, 2x týdně rybky dostávaly nauplia žábřonožky. Voda byla měněna v intervalu 1x týdně cca 1/3 objemu akvária.

Způsob získání uměle odchovaných, potenciálně deprivovaných ryb:

Jikry byly odebírány samicím ve stadiu očních bodů, to je cca 4. den inkubace. Poté byly umístěny do inkubátoru naplněného vodou z akvária, ve kterém byla samice. K jikrám byl zavedený stálý přítok okysličené vody a byly denně kontrolovány. Mrtvé jikry a embrya byly pomocí hadičky odsávány. Inkubace mlád'at trvala přibližně 3týdny. Po strávení žloutkového vácku byla mlád'ata pomocí hadičky přesáta do akvária, ve kterém byl inkubátor umístěn. Tam zůstala mlád'ata po dobu cca 7 dní. Poté byla přemístěna do akvária o rozměrech 75x50x25. Krmení mlád'at probíhalo *ad libitum* 2 x denně mraženým planktonem a práškovým krmivem pro potěr, 2x týdně rybky dostávaly nauplia žábřonožky. Voda byla měněna v intervalu 1x týdně cca 1/3 objemu akvária.

5. Výsledky

Ryby druhu *Pseudocrenilabrus multicolor* se během dvou týdnů od nasazení do akvárií začaly vytírat a podařilo se odchovat dva výtěry přirozenou cestou. Z důvodu zdravotních problémů nebyly tyto ryby zařazeny do pokusu.

Pro experimenty bylo získáno 30 ks ryb druhu *Astotilapia aenecolor*, v chovech ryb v ČR méně běžného. Tyto ryby nejsou v ČR moc běžné, jelikož v ČR jsou nejvíce oblíbené ryby z jezer Tanganika a Malawi. Na haplochromidní cichlidy z jezer Viktoria, Albert a dalších jezer se v ČR často zapomíná. Přitom jde o krásné ryby.

Průběh výtěru

Silní samci si postupně rozdělili dno akvária a pozadí, kde vzniklo kolem sedmi teritorií. Ostatní samci byli méně výrazně vybarvení a pohybovali se ve volné vodě spolu se samicemi. Samice sestupovaly na dno jen v případě krmení, nebo pokud se chtěly rozmnožovat. Rozmnožování probíhalo tak, že se samec natřásal před samicí, ta nakladla jikru, kterou ihned sebrala do tlamy a poté nasála mlíčí od samce. Samec jí přitom imponoval řitní ploutví posetou několika jikernými skvrnami. Toto se několikrát opakovalo. Poté často samice pokračovala ve tření s jiným samcem. Bylo pozorováno, že se jedna samice postupně vytírala až se třemi samci. Při odebrání jiker bylo navíc zjištěno, že většina samic měla v tlamě kromě jiker i podobně velká a zbarvená zrníčka písku. Pravděpodobně je zaměnily za jikry.

Ryby se ihned po nákupu začaly vytírat a samice bez nejmenších problémů donášely mladé (Příloha, obrázek č. 6) a většina z nich o mláďata pečovala ještě několik dní po prvním vypuštění z tlamy (Příloha, obrázek č. 7). Problémem bylo sestavení skupiny mláďat od jedné samice, aby byla práce metodicky čistá. Do pokusu byly použity jakékoliv samice z hejna, které se zrovna vytřely. Způsobem popsaným v oddíle Materiál a metodika bylo namnoženo celkem 96 mláďat a jedno mládě bylo odloveno z nádrže s chovnou skupinou (jednu nosící samici se nepodařilo včas odlovit a vypustila mláďata ve společné nádrži). Celkem 31 prvních mláďat uhynulo po nákaze zavlečením bakteriálního rozpadu ploutví z akvária se skupinou *Pseudocrenilabrus multicolor*. Tabulka přirozených odchovů je v Příloze, Tab. č. 1.

Problematika odběru jiker pro umělý odchov

Původní záměr byl vyklepat jen polovinu jiker od jedné samice a nechat ji druhou polovinu jiker donosit přirozenou cestou, což se nepodařilo uskutečnit: Buď samice po násilném otevření tlamy začala nekontrolovatelně plivat jikry a nic jí v hrdelním vaku nezůstalo, nebo v lepším případě si několik jiker ponechala, ale během téhož dne jí z hrdelního vaku zmizely. Pravděpodobně došlo k pozření jiker vlivem velké stresové zátěže. Dále byly vyklepávány všechny jikry.

Jikry byly umístovány do tzv. inkubátoru, popsaném v oddíle Materiál a metodika. Důležitým předpokladem „umělé tlamy“ je, aby jikry byly neustále v pohybu, aby nezačaly plesnivět. Současně nesmí být ale příliš v pohybu, aby nedošlo k jejich mechanickému poškození. Odchov ve zkonstruované umělé tlamě nebyl příliš produktivní: při zpomaleném přívodu vzduchu jikry zplesnivěly, při silnějším vzduchování došlo k mechanickému poškození. Výtěr *Astatotilapia aenecolor*, 5 dní po vyklepání je zobrazen v Příloze, obrázek č. 9. Výtěr *Astatotilapia aenecolor*, 9 dní po vyklepání je na fotografii rovněž zachycen (Příloha, obrázek č. 10).

Při přemísťování potěru z umělé tlamy do akvária bylo zjištěno, že má silnou tendenci se po vypuštění do akvária vracet do hadičky. Pravděpodobně jde o vrozené chování, které by mohlo nejspíše napomáhat samici při péči o potěr. Uměle odchovaná mláďata neměla kde toto chování vyzorovat, protože byla od stadia jikry odchovávána v úplné izolaci od ostatních ryb.

Problémy s odchovem v umělé tlamě byly poměrně značné. Často se totiž nepodařilo správně neodhadnout, kdy jikry v tlamě samice dosáhly stadia očních bodů a byly vyklepány dřív nebo později. Při předčasném vyklepání měly značnou tendenci zaplísnit, při příliš pozdním vyklepání neměly pro práci význam a celý výtěr byl vyřazen z pokusu. Z důvodu zaplísnění a mechanického poškození, byla procentuální úspěšnost odchovu poměrně malá. Výsledky umělých odchovů jsou v Příloze, tabulka č. 2.

6. Diskuse

Deprivace je definována jako psychologický fenomén u lidí a je studována srovnáváním skupin osob vyrůstajících v nekompletních rodinách nebo v ústavní péči. Rovněž nebylo možné porovnat výrazně extrémně vzácné případy rozvoje bratří a sester vyrůstajících za různých podmínek (Kolvin et al., 1984; Njiokiktjien, 1988; Weitzmann et al., 1987). Přesto existence deprivace je respektována v oboru psychiatrie, klinické psychologie, a je u lidí diagnostikována a léčena.

Materální oofilní tlamovci použítí pro tento experiment reprezentují skupinu ryb s nejpokročilejší rodičovskou péčí u ryb a s komplikovaným sociálním chováním (Schneidewind, 1996). Signifikantní experimenty porovnávající stejně stará deprivovaná a přirozeně odchovaná mláďata od jedné matky nejsou v praxi možné díky nízké produktivitě tlamovců. Navíc není možné odebrat samici jen část jiker. Samice totiž všechny zbylé jikry během krátké doby po manipulaci spolknou nebo vyplivnou.

Pokud se podaří navodit stav deprivace u tlamovců, naskýtají se čtyři hlavní otázky:

- Mohou se rozmnožovací dovednosti samic měnit v průběhu generací v akváriích?
- Do jaké míry se liší plodnost normálních a deprivovaných samic?
- Existují mezidruhové rozdíly v počtu odchovaných potomků?
- Je výsledek produktivity normálních a deprivovaných ryb rozdílný?

Dosavadní studie (Shaw, 1970; Mrowka, 1985; Novák, 2004) naznačují, že tlamovcové cichlidy nejsou zvířata s jednoduchými vzorci chování, ale etologicky složitá stvoření s psychosociálním vývojem závislým na materální péči. Zatím známé informace Nováka (Novák, *in litt*) získané od rodu *Tropheus*, které bych se rád pokusil v budoucnu doplnit vlastními výsledky získanými u mnou chovaných druhů, a ukázat teorii nákladů a přínosů rodičovské péče (Gross et Sargent, 1985) v širším světle. Výsledky experimentů by měly demonstrovat, že hlavní část výhod rodičovské péče spočívá v záruce psychosociálního učení u tlamovcových ryb.

Experimenty s odebíráním jiker tlamovcům a jejich umístěním do inkubátorů, vyloučí chemické podněty z tlamy matky a tím ovlivňují zrání nervového systému embryí (Barnett, 1986; Crapon de Caprona, 1982; Myrberg, 1975). Epigenetické aspekty “mateřské lásky” mají vliv na receptory kontrolující stresové hormony a

promotory glukokortikoidních receptorů u mořských koníků a po rozvinutí vzorců chování je to prokázáno i u laboratorních kryš (Weaver et al., 2004). S ohledem na skutečnosti uvedené výše, komplex hmatové, čichové a vizuální komunikace může být významný pro vztah mezi embryi a matkou a také při počáteční fázi vývoje a učení embryí (Crapon de Caprona, 1982; Schneidewind, 1996; Van der Elst, 1999; Velasco, 1996). Vzájemné vnímání pohybu mezi embryi také nelze vyloučit.

Příčiny a důsledky sociální deprivace u tlamovcových cichlid jsou motivací k dalšímu studiu. Pozoruhodně málo bylo zveřejněno o post-tlamové péči (doba mezi prvním vydáním plůdku a poslední střežení mladých) a délce jejího trvání u tlamovců. Navíc v současné době neexistuje žádná hypotéza objasňující možnosti resocializace deprivantů.

Jako jistější a z hlediska produktivity odchovu lepší postup by bylo „vyklepávat“ mláďata po vylíhnutí nebo těsně před rozplaváním, tím by se ale neprokázaly sociální deprivace, nebo by se dokazovaly velice obtížně, protože jejich projevy by byly podstatně méně viditelné. Zkušenosti českých chovatelů naznačují, že chování jedinců odebraných z úst matky ve fázi vzrostlých embryí je na "napůl cesty mezi deprivací a za normálním stavem" (Štětina, in verb.)

Nic není známo o deprivacích u tlamovců s kratší dobu péče v tlamě. *Pseudocrenilabrus multicolor* je často používán jako model chování ve studiích (Mrowka, 1986) a může být využitý pro další a z experimentátorova pohledu nepřilíš komplikované experimenty. Z uvedených důvodů bych se rád pokusil o provedení deprivacních pokusů s *Pseudocrenilabrus multicolor* a *Astatotilapia aenecolor*.

Skutečnost, že asi 6000 druhů ryb (asi 20% známých), začleněných do nejméně 87 rodů, vykazuje rodičovskou péči (Blumer, 1982, Nelson, 2004), indikuje strom evolučního vývoje. Paterální péče se uvádí jako evoluční bazální, a je známá ve většině rybích rodů s rodičovskou péči (např. bahníkovití - Dipnoi, některé druhy řádu Characiformes, slunečnice - Centrarchidae, guaramy - Belontiidae apod.). Další odvozené způsoby (biparentální a materální), jsou omezeny na cichlidy (Cichlidae) - Peters & Berns (1982). Tlamovcovitost, která bývá považována za nejvíce odvozený způsob rodičovské péče, se vyvinula nezávisle v 10-14 různých časech u cichlid (Goodwin et al., 1998). Je známá i u jiných skupin ryb (např. u fylogeneticky starých

arowan - Osteoglossidae nebo mořských sumců - Ariidae, stejně jako u "moderní" taxony Apogonidae a některých bojovnic - *Betta*) - Nelson (1994), Mc Lennan (1994), Štěrba (1987). Nicméně informace, zda deprivace stavy mohou být navozeny i u jiných skupin ryb s rodičovskou péčí stále chybí. Nicméně úspěšná indukce deprivace stavu u tlamovcových cichlid ukazuje, že rodičovská péče tvoří důležitou součást chování a vývoje všech hlavních skupin obratlovců.

7. Závěr

Cílem práce bylo potvrdit či vyvrátit teorii o sociálních deprivacích u tlamovců z čeledi Cichlidae. Pro pokusy byl vybrán druh *Astotilapia aenecolor* (syn. *A. sp. Yellow Belly*), který byl namnožen přirozeně i uměle.

Bylo prokázáno:

- *Astotilapia aenecolor* lze množit přirozeně i uměle
- umělý odchov od stadia jikry je méně produktivní než přirozený odchov
- vyhodnocení deprivace odchovaných jedinců bude předmětem dalšího hodnocení

8. Použitá literatura

- Arnold CH.**, 2004: Královské cichlidy, Akvárium živě, 3, 2:34-43.
- Aronson, L. R.**, 1948: Problems in the behavior and physiology of a species of African mouthbrooding fish, Trans., New York, Acad. Sci. 2, 33.
- Anonymous**, 2004: Cichlidy Malawi - Chovatelské farmy na Tchaj-wanu, Akvárium živě, 3, 3:36-41
- Barlow G.**, 2002: The Cichlid Fishes - Nature's grand experiment in evolution, Basic Books, New York, 335pp.
- Barnett, C.**, 1986: Rearing conditions affect chemosensory preferences in young cichlid fish. – Ethology 72: 227-235.
- Bednarczuk R.**, 2005: Ryby jen pro pokročilé akvaristy *Satanoperca daemon*, Akvárium živě, 4, 6:59-65.
- Bednarczuk R.**, 2005: *Satanoperca* v přírodě a akváriu, Akvárium živě 4, 4:52-56.
- Bednarczuk R.**, 2005: Satanské ryby rodu *Satanoperca*, Akvárium živě, 4, 5:23-29.
- Bielfeld H.**, 1996: Alles über Papagaien, Verlag GmbH, Niedernhausen, 80pp.
- Blumer, L. S.**, 1982: A bibliography and categorization of bony fishes exhibiting parental care. - Zool. J. Linnean Soc., London 76: 1-22.
- Breder, C. M.**, 1936: The reproductive habits of the north american sunfish, Zoologica 21, 1.
- Breder, C. M.**, 1934: An experimental study of the reproductive habits and life history of the cichlid fish *Aequidens latifrons*, Zoologica 18, 1.
- Brichard, P.**, 1992: Das grosse Buch der Tanganjikacichliden. bede Verlag, Kollnburg, 543 pp.
- Brown E. Margaret**, 1957: The physiology of fishes - volume II Behavior, Academic press inc. New York, 272-303, 526pp.
- Coleman R.**, 1998: Enigmatic eggs, Cichlid news mag., 7:32-33.
- Coleman R.**, 1999: Fighting, Cichlid news mag., 4:32-33.
- Coleman R.**, 1999: Choosing a mate, in litt
- Coleman R.**, 1999: Mysterious mouthbrooders, Cichlid news mag., 1:32-33.
- Coleman R.**, 1997: Sex determination, Cichlid news mag., 7:20-21.
- Coleman R.**, 1997: That amazing mouth, Cichlid news mag., 9:30-31.

- Crapon de Caprona, M. - D.**, 1982: The Influence of Early Experience on Preferences for Optical and Chemical Cues Produced by both Sexes in the Cichlid Fish *Haplochromis burtoni* (*Astatotilapia burtoni*, Greenwood 1979). - *Z. Tierpsychol.* 58: 329-361.
- Dařbujan**, *in verb.*
- Drahotušský Z., Novák J.**, 2000: Akvaristika – teorie a praxe pro profesionály i amatéry, záliba a poznání, Jota, Brno, 336pp.
- Eggert, B.**, 1931: Die Geschlechtsorgane der Gobiiformes, *Z. Wiss. Zool.*, 193, 249pp.
- Goodwin, N. B., Balshine-Earn, S. & Reynolds, J. D.**, 1998: Evolutionary transitions in parental care in cichlid fish. - *Proc. Roy. Soc. London (B)* 265: 2265-2272.
- Gross, M. R. & Sargent, R. C.**, 1985: The Evolution of Male and Female Parental Care in Fishes. - *Amer. Zool.* 25, 807-822.
- Grymová V.**, 2007: Sociální psychická deprivace mladých arů, *Papoušci*, 7, 2:109-112.
- Hanel L.**, 2002: Akvaristika - obecná část I, Karolinium, Praha, 226pp.
- Harlow, H. F. & Harlow, M. K.**, 1962: Social Deprivation in Monkeys. - *Scient. American* 207: 137-146.
- Hofmann J., Novák J.**, 1998 Velký atlas akvarijských ryb, Brázda, Praha, 363 pp.
- Hofmann J., Novák J.**, 1999: Akvárium sladkovodní a mořské, Brázda, 1999, Praha, 202 pp.
- Jones, J. W., et King, G. M.**, 1952: The spawning of male salmon parr (*Salmo salar*), *Proc. Zool. Soc.*, London, 122, 615pp.
- Kolvin, P., Berney, T.P. & Bhate S.**, 1984: Classification and diagnosis of depression in school phobia. - *British Journal of Psychiatry* 145: 347-357.
- Kraut M.**, 2002: *Cyphotilapia frontosa* Yellow Bangwe, *Akvárium terárium*, 45, 1:12-13.
- Kraut M.**, 2008: Tlamovci v akváriu, Grada, Praha, 152 pp.
- Mc Lennan, D. A.**, 1994: A phylogenetic approach to the evolution of fish behaviour. - *Reviews in Fish Biology and Fisheries* 4: 430-460.
- Mills D.**, 1984: A Fishkeepers Guide to the Tropical Aquarium, Salamander Books Ltd., London, 80pp.
- Mookerjee, H. K.**, 1945: Factors influencing the spawning of the principal carps of India, *Proc. Natl. Inst. Sci., India*, 11, 312.

- Mosher, C.** 1954: Observations on the spawning behavior and the early larval development of the sargassum fish *Histrion histrio*, *Zoologic* 39, 141.
- Mrowka W.**, 1986: Satiation Restores Brood care Motivation in the Female Mouthbrooder *Pseudocrenilabrus multicolor* (Cichlidae). – *Physiology & Behavior*, 38: 153-156.
- Myrberg, A. A.**, 1975: The role of of chemical and visual stimuli in the preferential discrimination of young by the cichlid fish *Cichlasoma nigrofasciatum* (Günther). - *Z. Tierpsychol.* 37: 274-297.
- Nelson, J. S.**, 1994: *Fishes of the World*. John Wiley & Sons, New York. Chichester. Brisbane. Toronto. Singapore, 600 pp.
- Njiokiktjien, C.**, 1988: *Pediatric Behavioural Neurology, Vol 1, Clinical principles*. - Suyi Publicaties Amsterdam, 395 pp.
- Noble, G. K.**, 1936: The function of the corpus striatum in the social behavior of fishes, *Anat. Record*, 64, Suppl. 34.
- Noble, G. K., Borne**, 1940: The effect of sex hormones on the social hierarchy of *Xiphophorus helleri*, *Anat. record* 78, Suppl. 147.
- Noble, G. K., Borne**, 1941: The effect of forebrain lesions on the sexual and fighting behavior of *Betta splendens* and other fishes, *Anat. record* 79, Suppl. 49.
- Noble, G. K., Curtis, B.**, 1939: The social behavior of the jewel fish, *Hemichromis bimaculatus*, *Bull. Am. Museum Nat. Hist.* 76pp.
- Novák J.**, *in verb.*
- Novák J.**, 2004: Deprivanti u ryb, *Akvárium terárium*, 47, 4:48-52.
- Novák J.**, Rozmnožování akvarijských ryb, *in litt*, 86pp.
- Novák J.**, Social deprivation in fishes illustrated on *Tropheus* mouthbrooders, *in litt*, 11pp.
- Novák P., Rose M.**, 2000: *Pseudotropheus demasoni*, *Akvárium terárium*, 43, 9:2-8.
- Pam P.**, 2003: Komplex *N. brichardi*, *Akvárium živě*, 2, 2:56-63.
- Peters, H. M., Berns, S.**, 1982: Die Maulbrutpflege der Cichliden. - *Z. zool. Syst. Evolut.-forsch.* 20: 18-52.
- Polák K.**, 1986: *Akvaristika*, Státní zemědělské nakl., Praha, 228 pp.
- Rasquin P., Rosenbloom L.**, 1954: Endocrine imbalance and tissue hyperplasia in teleosts maintained in darkness, *Bul. Am. Museum Nat. Hist.* 104, 359
- Robert G. Heath**, *Maternal-social deprivation and abnormal brain development: disorders in maternal and social behavior*, New Orleans, Louisiana, 16pp.

- Robinson, E. J., Rugh R.**, 1943: The reproductive process of the fish, *Oryzias latipes*, Biol. Bulletin 84, 115.
- Royce, W. F.**, 1951: Breeding habitats of lake trout in New York, Fishery Bull., Fish and wildlife services, 52, 57.
- Shaw, E.**, 1970: Schooling in fishes: Critique and review. - In: Development and Evolution of Behaviour (Aronson, L.R., Tobach, E., Lehrman, D.S. & Rosenblatt, D.S., eds.). Freeman, San Francisco. 452pp.
- Shaw, E. S., and L. R. Aronson**, 1954. Oral incubation in *Tilapia macrocephala*, Bull. Amer. Mus. Nat. Hist. 103:378-415.
- Seitz**, 1940: Die Paarbildung bei einigen Cichliden I. - Z. Tierpsychol. 4: 40-84.
- Seitz**, 1941: Die Paarbildung bei einigen Cichliden II. - Z. Tierpsychol. 5: 74-100.
- Schneidewind F.**, 1996: Das grosse Buch der Tropheus-Cichliden. bede Verlag, Ruhmannsfelden, 103 pp.
- Schupke P.**, 2009: Lovci z Tanganiky - Druhy ze skupiny Lamprologini, Aquaristik, 1, 3:56-61.
- Sterba, G.**, 1987: Süßwasserfische der Welt. Urania-Verlag, Leipzig.Jena.Berlin, 915 pp.
- Šimek Z.**, 1967: Sportovní rybářství, SZN, Praha, 503pp.
- Štětina**, *in verb.*
- Tavolga, W. N.**, 1955: Ovarian fluids as stimuli to courtship behavior in the gobiid fish *Bathygobius soporator*, Anat. Record, 122, Subpl., 425.
- Tinbergen, N.**, 1951: The Study Of Instinct, Oxford, London
- Van der Elst, W.**, 1999: Guest commentary: A mouthful of SSS. - Cichlid news 8, 2: 22-26.
- Velasco, F. T.**, 1996: Coping with Aggression in the Cichlid Aquarium. - Tropical Fish Hobbyist 44, 10: 78-88.
- Vítek J., Kadlec J.**, 1988: Halančici – biologie, chov, přehled druhů, Svět křidel, Plzeň, 225 pp.
- Weaver, I. C., Cervoni, N., Champagne, F. A., D'Alesio, A.C., Sharma, S., Seckl, J.R., Dymov, S., Szyf, M., Meaney, M.J.**, 2004: Epigenetic programming by maternal behaviour. - Nat. Neurosci. 7 (8): 791-792.
- Weissmann, M. M., Gammon, G. D. & John K.**, 1987: Children of depressed parents: Increase psychopathology and early onset of major depression. - Archives of General Psychiatry 44: 847-853

9. Přílohy

autor fotografií: Martin Veselý

datum pořízení: říjen-prosinec 2009

Tab. č. 1- výsledky přirozených odchovů

datum osamostatnění	počet mláďat
19.8.2009	20 ks
28.8.2009	16 ks
12.9.2009	1 ks
15.9.2009	15 ks
21.9.2009	15 ks
8.10.2009	27 ks
celkem	94 ks

Tab. č. 2- výsledky umělých odchovů

datum vyklepávání	počet vyklepaných jiker	počet vylíhlých mláďat
12.9.2009	10 ks	1 ks
21.10.2009	21 ks	5 ks
24.11.2009	85 ks*	9 ks
29.12.2009	19 ks	10
6.1.2009	12ks	5

* jikry od více samic najednou



3. 310 l akvárium s *Astatotilapia aenecolor* a *Neolamprologus tredocephalus*



4. Detail členitého pozadí v 310 l akváriu



5. Dominantní samec *Astatotilapia aenecolor*



6. Samice *Astatotilapia aenecolor* nosící výtěr



7. Samice *Astatotilapia aenecolor* při péči o mlád'ata



8. Detail umělé tlamy



9. Výtěr *Astatotilapia aenecolor*, 5 dní po vyklepání



10. Výtěr *Astatotilapia aenecolor*, 9 dní po vyklepání