

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Zemědělská fakulta

**Význam přítomnosti rodičů na vývoj jiker a mortalitu potěru u ryb
rodu *Hemichromis***

Bakalářská práce

Michalička Petr

Vedoucí práce

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

V Českých Budějovicích 2016

Prohlašuji, že jsem svoji bakalářskou 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 bakalářské práce fakultou, a to v nezkrácené podobě, elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG, provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách.

V Českých Budějovicích, 2016

Podpis:

Poděkování

Mé poděkování patří především vedoucímu mé bakalářské práce Doc. RNDr. J. Rajchardovi, Ph.D. za cenné rady ohledně zpracování práce. Dále mé poděkování patří i všem ostatním, kteří mi poskytli informace a pomoc při zpracování této práce. A mým rodičům za pevné nervy při zařizování nových akvárií.

SOUHRN

Prostřednictvím tohoto pokusu byl zjišťován vliv přítomnosti rodičovského páru na vývoj a mortalitu potěru u ryb rodu *Hemichromis*. Jako modelový druh byl pro tento pokus vybrán *Hemichromis guttatus*. Bylo zjištěno, že rodičovská péče u ryb rodu *Hemichromis* je nejvíce zapotřebí v období, kdy je potomstvo ve stadiu jiker. V tomto stádiu se bez přítomnosti rodičů projevila vyšší úroveň mortality (větší počet zaplísňených jiker ponechaných bez rodičovské péče). V dalších vývojových stádiích potomstva nebyla rodičovská péče přílišnou výhodou, naopak v některých případech bylo ponechání potěru v rodičovské péči nevýhodou z důvodu kanibalismu.

Klíčová slova: Cichlidae, potomstvo, rodičovská péče, jikry, mortalita

ABSTRAKT

Through this experiment there was examined the effect of the presence of the parents in the development and mortality of fish spawn of the genus *Hemichromis*. *Hemichromis guttatus* was selected for this experiment as a model species. It was found that the parental care in the fish genus *Hemichromis* is most needed during the period when the offspring is in the stage of eggs. In this stage, the absence of parents showed higher level of mortality (greater number of attacked by mold eggs left without parental care). In other developmental stages of the offspring the parental care was not a great advantage, on the contrary, in some cases allowing parents to take care of the screed was a disadvantage due to cannibalism.

Key words: Cichlidae, offspring, parental care, eggs, mortality

Obsah

1. ÚVOD.....	7
2. LITERÁRNÍ PŘEHLED	8
2.1 CICHLIDAE (VRUBOZUBCOVITÍ).....	8
2.3 ETOLOGIE ROZMNOŽOVÁNÍ CICHLID.....	9
2.3.1 Vytváření párů a výběr partnera u cichlid.....	9
2.3.2 Uložení jiker.....	9
2.3.3 Vývojová stádia potomstva	10
2.4 ROD <i>HEMICHROMIS</i>	10
2.5 ROZDĚLENÍ RODU <i>HEMICHROMIS</i> PODLE P. V. LOUISELEHO	11
2.5.1 První skupina	11
2.5.2 Druhá skupina	11
2.5.3 Třetí skupina.....	12
2.5.4 Čtvrtá skupina	12
2.6 CHOV A ROZMNOŽOVÁNÍ RODU <i>HEMICHROMIS</i>	12
3. CÍL PRÁCE	14
4. MATERIÁL A METODIKA	15
4.1 VÝBĚR PÁRŮ	15
4.2 „ SLADĚNÍ PÁRŮ “	15
4.3 VYBAVENÍ NÁDRŽE	15
5. VÝSLEDKY	17
5.1 PRŮBĚH VÝTĚRŮ PÁRU A	17
5.1.1 První pokusný výtěr páru A	17
5.1.2 Druhý pokusný výtěr páru A.....	17
5.1.3 Třetí pokusný výtěr páru A.....	17
5.1.4 Čtvrtý pokusný výtěr páru A.....	18
5.2 PRŮBĚH VÝTĚRŮ PÁRU B	18
5.2.1 První pokusný výtěr páru B	18
5.2.2 Druhý pokusný výtěr páru B.....	19
5.2.3 Třetí pokusný výtěr páru B.....	19
5.2.4 Čtvrtý pokusný výtěr páru B.....	19
5.3 PRŮBĚH VÝTĚRŮ PÁRU C.....	20
5.3.1 První pokusný výtěr páru C	20
5.3.2 Druhý pokusný výtěr páru C.....	20

5.3.3 Třetí pokusný výtěr páru C.....	20
5.3.4 Čtvrtý pokusný výtěr páru C.....	21
6. DISKUZE.....	22
7. ZÁVĚR.....	24
8. LITERATURA.....	25
9. PŘÍLOHY.....	27

1. ÚVOD

Jaký vliv má přítomnost rodičů u ryb rodu *Hemichromis* na vývoj a mortalitu potěru? Samozřejmě v přírodních podmínkách je tato otázka zbytečná, v přírodních podmínkách jikry a následně i potěr bez ochrany rodičů dlouho nevydrží. Tuto otázku si můžeme položit, jen když budeme ryby chovat v umělých akvarijských podmínkách. A právě v těchto podmínkách tento pokus proběhl, aby bylo možné na otázku, jaký vliv má přítomnost rodičovského páru u ryb rodu *Hemichromis* na vývoj a mortalitu potěru, odpovědět. Pro pokus posloužily ryby z čeledi Cichlidae, které se snadno a ochotně vytírají a nejsou náročné na chov. Chovné ryby byly rozmnožovány třemi způsoby. První způsob byl, odebrání rodičovského páru po výtěru, druhý způsob, rodičovský pár byl ponechán, aby se staral o nakladené jikry do stádia *eleuterembrya* a pak byl odebrán a třetí způsob byl ponechání rodičovského páru po celou dobu vývoje potomstva.

2. LITERÁRNÍ PŘEHLED

2.1 CICHLIDAE (VRUBOZUBCOVITÍ)

Čeď ryb vrubozubcovitých (Cichlidae) patří mezi nejpočetnější čeledi ryb vůbec. Čítá přes 2500 druhů ve více jak 150 rodech. Náleží do řádu ostnoploutvých ryb (*Perciformes*), nejpočetnějšího řádu ryb.

Čeď Cichlidae zahrnuje ryby od velikosti několika centimetrů (*Neolamprologus multifasciatus*, *N. similis*), až po druhy, které dosahují délky bez mála jedno metru (*Boulengerochromis micrlepis*). Průměrná délka těla u běžných druhů cichlid se pohybuje v rozmezí 10-20 cm. Tvar těla je přizpůsoben prostředí, které ryba obývá. Ryby z proudu mají protáhlý tvar těla (*Teleogramma depressum*, *Gobiocichla wonderi*, *Teleocichla prionogenys*), ryby z jezer se stojatou vodou, mají těla často vysoká a terčovitá (*Symphysodon discus*, *Pterophyllum scalare*). Rychle se pohybující ryby jsou hydrodynamické (*Crenicichla saxatilis* a *Rhamphochromis longiceps*). Nicméně základní morfologie vrubozubcovitých jako je postavení ploutví, uspořádání čelisti atd. zůstávají stejné i přes velké rozdíly v tělesných formách (Barlow, 2000; Berra, 2001).

Ryby čeledi Cichlidae obývají sladké, jak stojaté tak tekoucí vody tropických a subtropických oblastí. Některé primitivní druhy, které žijí na Madagaskaru a v Asii (*Etoplus maculatus*, *Etoplus suratensis*, *Oreochromis aureus*), dávají přednost brakickým vodám. Další oblasti, ve kterých ryby čeledi Cichlidae žijí v brakických vodách, jsou pobřeží Srí Lanky a Kuba. Převážná většina druhů žije v oblasti velkých jezer východní Afriky (jezera Malawi, Viktoriino jezero, jezera Tanganika), kde žije cca 800 – 2200 druhů. Téměř všechny tyto druhy jsou endemické, a to i v určitých částech jezera, které obývají. Jezera v oblasti východní Afriky jsou propojena řekami, na kterých se tvoří vodopády, které zabraňují migraci ryb z jednoho jezera do druhého. Jezera jsou tedy izolována a nedochází ke křížení ryb, a proto se ryby čeledi Cichlidae vyvíjejí v každém jezeře do jiných forem. Ostatní druhy pocházejí z Jižní Ameriky, je to přibližně 300 druhů (*Cichla ocellaris*, *Heros severus*, *Geophagus brasiliensis*), ze Střední Ameriky, Mexika a Severní Ameriky pochází přibližně 100 druhů (*Amphilophus hogaboomorum*, *Parachromis friedrichsthalii*, *Rocio octofasciata*), (Frank, 2000; Barlow, 2000; Novák, 1984).

Ryby čeledi Cichlidae byly lidskou činností zavlečeny, ať úmyslně nebo neúmyslně, do různých tropických a subtropických vod na světě. Například v Severní Americe je jen málo původních druhů (*Herichthys cyanoguttatus*), další druhy jako *Astronotus ocelatus* byly do Severní Ameriky zavlečeny. Florida je vzhledem ke svému klimatu a množství vod ideálním místem pro udržení nepůvodních druhů cichlid. (Berra, 2001)

2.3 ETOLOGIE ROZMNOŽOVÁNÍ CICHLID

2.3.1 Vytváření párů a výběr partnera u cichlid

Ryby čeledi Cichlidae žijí na rozmanitých stanovištích, vyvinula se u nich řada způsobů rozmnožování a výběru partnera. Tyto způsoby se mohou lišit i v rámci jednoho druhu.

Jeden z nejprimitivnějších způsobů rozmnožování je monogamie – jeden samec s jednou samicí. Tyto monogamní páry, ryby zpravidla vytvářejí na celý život, u těchto ryb většinou není velký rozdíl mezi samcem a samicí, až na drobné odlišnosti ve zbarvení, velikosti či protažení některých ploutví (*Astronotus ocellatus*, *Symphysodon* sp., *Pterophyllum* sp.).

Dalším způsobem partnerských vztahů je polygamie – v tomto případě samec zaujímá a chrání území, ve kterém má několik samic, s nimiž se vytírá. Samice se následně starají o jikry a plůdek a samec brání teritorium. Tento způsob rozmnožování se nazývá harémový. (*Apistogramma cacatuoides*, *Alunocara* sp.). Vyskytuje se i polyandrie – v tomto případě se samice vytírá s více samci. Při tomto způsobu rozmnožování samice hlídá teritorium a samec hlídá jikry a plůdek (*Pelvicachromis pulcher*, rod *Julidochromis*).

U ryb z čeledi Cichlidae se objevuje i promiskuita – samci některých druhů staví v písčném dně velká hnízda v kolonii, samice se vytírá se 4 – 12 samci a do každého hnízda naklade několik jiker. Tento způsob rozmnožování se považuje za evolučně původní (*Copadichromis eucinostomus*, rod *Haplochromis*).

Dalším způsobem rozmnožování je tzv. rodina. Jedná se o případ, kdy samec „alfa“, má 2 – 4 samice, s nimiž se vytírá a k tomu má ještě v harému 4 – 8 nedospělých jedinců obojího pohlaví, kteří pomáhají s výchovou potěru (*Neolamprologus brichardi*, *Neolamprologus dafodil*), (Barlow, 2000).

2.3.2 Uložení jiker

Prvním způsobem uložení jiker u ryb čeledi Cichlidae je ukládání jiker na třecí substrát. Jikry jsou uloženy na písek, kameny nebo rostliny. Druhy ryb využívajících tuto taktiku uložení jiker jsou většinou monogamní (*Astronotus ocellatus*, *Symphysodon* sp., *Pterophyllum* sp., *Heros severus*, *Parachromis managuense*).

Druhý způsob uložení jiker je do „hnízd“, které ryby vytvářejí z částí rostlin nebo nahromaděného písku nebo ukládají jikry do různých štěrbin ve skále a do ulit měkkýšů (*Pelvicachromis pulcher*, *Neolamprologus brichardi*, *Neolamprologus multifasciatus*). U ryb čeledi Cichlidae se nevyskytuje stavba pěnového hnízda.

Třetím způsobem uložení jiker je inkubace jiker v tlamce. Ryby, které takto inkubují jikry, se označují jako „tlamovci“. Tlamovci se dále dělí na ovofilní a larvofilní. U ovofilních tlamovců dochází k oplodnění jiker přímo v tlamce ryby. Tento

způsob inkubace je pro samice tlamovců velmi náročný z důvodu následného dlouhého vývoje jiker. Tento způsob inkubace je znám u většiny tlamovců z jezer Malawi a Tanganika (*Pseudotropheus* sp.). U larvofilních tlamovců dochází k výtěru na třecím substrátu, samice nebo oba rodiče sbírají do tlamky až vykulený plůdek. Tento způsob inkubace je známý u jihoamerických druhů perleťovek a některých druhů akar (*Satanoperca jujupari*, *Geophagus steindachneri*), (Barlow, 2000; Berra, 2001).

2.3.3 Vývojová stádia potomstva

Po vniknutí spermie do vajíčka (jikry) nastává tzv. embryonální perioda, při níž se zygota začne dělit a vytváří postupně dceřiné buňky. Po čase se vytvoří na vegetativním pólu vajíčka víčko (živný žloutek). Postupně se vytváří více vrstev, až dojde k odrůstání celého žloutku (*diskogastrula*). Embrya jsou stočena v jikrách a po ukončení svého vývoje jikrný obal praskne a dojde k vylíhnutí (vykulení) volného zárodka (*eleuterembrya*). V této fázi je *eleuterembryo* vyživováno žloutkovým váčkem, pohyb z místa na místo vykonává jen minimálně, ale na místě vykonává vlnivý pohyb, kterým si přivádí čerstvou okysličenou vodu k tělu. Po vývojovém stádiu *eleuterembrya* nastává tzv. larvální fáze, která se dělí na dvě části a to na *protopterygiolarvu* = *apterolarva* a *pterygiolarva* = *pterolarva*. U první z nich, tedy u *protopterygiolarvy*, je strávený žloutkový váček, larva začíná aktivně plavat a začíná přijímat potravu, pohybuje se za pomoci jednoho velkého ploutevního lemu, který má po délce celého těla. Ve stadiu *pterygiolarvy* se začínají vyvíjet ploutve a důležité orgány, tyto malé ryby se označují jako rozplavaný potěr (Hofmann, Novák, 1996).

2.4 ROD *HEMICHROMIS*

Rod *Hemichromis* byl objeven a poprvé popsán v roce 1858 německým přírodovědcem W. K. Petersenem, který monitoroval africkou faunu. Rod *Hemichromis* zahrnuje tropické ryby ze Západní a Střední Afriky.

Původně byly známy jen dva druhy rodu *Hemichromis* (*H. bimaculatus*, *H. fasciatus*). Rozeznat některé druhy od sebe je velice obtížné – mají individuální odchylky v barvě a tvaru těla, a to i v rámci jedné populace. Tyto odchylky závisí na ekologických okolnostech, na kondici ryby, na stáří ryby, krmení i způsobu chovu (Novák, 1990; Schäfer, 2014).

Až v roce 1979 P. V. Loiséle publikoval komplexní revizi rodu *Hemichromis*, vytvořenou na základě genetických analýz a morfologických srovnávání. Podle tohoto seznamu se tento rod s menšími výjimkami rozlišuje do současnosti (Novák, 1990; Schäfer, 2014).

2.5 ROZDĚLENÍ RODU *HEMICHROMIS* PODLE P. V. LOUISELEHO

2.5.1 První skupina se nazývá podle nejznámějšího druhu - „*Fasciatus*“

Zahrnuje velké cichlidy (cca 15-30cm) s pěti tmavými skvrnami na těle. Tyto cichlidy pocházejí z tropické západní Afriky (část Sahary, Mali, Niger, Čad, Súdán). Ryby zde žijí ve vodách oáz, v jezerech, v nevysychajících vodních tocích a studních. Ryby z této skupiny jsou poměrně často chovány v zajetí.

Patří sem: *H. fasciatus* (Peters, 1858), *H. elongatus* (Guichenot, 1861), *H. frempongi* (Loiselle, 1979).

Hemichromis fasciatus

Vzhled: dorůstá do velikosti 30cm. Základní barva je žlutohnědá s mosazným leskem. Na boku těla má několik černých skvrn – cca pět. Starší ryby mají na každé šupině ohnivě červenou skvrnu.

Tyto ryby nejsou náročné na chov. Vyhovuje jim samostatná osázená nádrž. Ryby rády ryjí ve dně, proto rostliny musí být umístěny v květináčích. PH vody by mělo být okolo 7, teplota 20-26°C. Důležité je dobrá filtrace (Frank, 1989).

2.5.2 Druhá skupina se nazývá „*Bimaculatus*“

V této skupině najdeme červenohnědě nebo červenozeleně zbarvené cichlidy menšího vzrůstu (cca 10cm). Jejich domovinou je tropická západní Afrika.

Patří sem: *H. bimaculatus* (Gill, 1862), *H. cristatus* (Loiselle, 1979), *H. paynei* (Loiselle, 1979).

Hemichromis bimaculatus

Vzhled: dorůstá do velikosti cca 10cm. Hřbet je olivově hnědý a šedohnědý. Boky těla jsou zelenožluté, břicho žluté. V době tření samec i samice zčervenají a zviditelní se jim modrozelené tečky na bocích těla. Samička bývá při tření výrazně žlutá. Existují i stále červené varianty (Mills, 1995)

Tento druh není náročný na kvalitu vody, musí být ale dobře okysličená. Pro jeden pár je vyhovující středně velká nádrž (cca 100 litrů), s dekoracemi (kořeny, kameny). Ryby rády ryjí do dna, nejvíce v době tření. PH vody okolo 7, teplota 21 – 26°C (Frank, 1989; Verhoef-Verhallenová, 2000).

2.5.3 Třetí skupina se nazývá „*Guttatus*“

Do této skupiny patří malé cichlidy (do 10cm), které mají červenohnědou až červenofialovou barvu. Domovinou je střední Afrika.

Patří sem: *H. guttatus* (Günther, 1862), *H. stellifer* (Loiselle, 1979), *H. cerasogaster* (Boulenger, 1899).

Hemichromis guttatus

Vzhled: dorůstá do velikosti cca 14cm (samičky jsou menší). Jsou to výrazně červené ryby, samci i červenofialoví s modrozelenými tečkami na bocích těla. V době tření se barvy zintenzivní. Vyskytují se červené, zelené, žluté a šedé formy a kombinace mezi nimi (Büchner, 2008; Lahme, 2008).

Tento druh ryby je jeden z nejméně agresivních ryb rodu *Hemichromis*. Agresivita se projevuje pouze v době tření.

Rybky musí mít dobře okysličenou vodu v nádrži, o teplotě 23-26°C, pH do hodnoty 7 (Schäfer, 2014).

2.5.4 Čtvrtá skupina se nazývá „*Letorneauxi*“

I sem patří malé cichlidy (do 10cm), které mají červenohnědé až červenorůžové zbarvení. Pocházejí se střední Afriky.

Patří sem: *H. lifalili* (Loiselle 1979), *H. letorneauxi* (Sauvage, 1880).

Zástupci druhé, třetí a čtvrté skupiny se v nádržích mezi sebou ochotně kříží. Kříženci jsou velmi životaschopní a plodní. Proto je problém zařadit jednotlivé ryby pod druhy (Novák, 1990).

Hemichromis lifalili

Vzhled: dorůstá do velikosti cca 10cm. Zbarvení mají červenohnědé až červenofialové. V době tření viditelné modrozelené tečky na bocích těla (Novák, 1997).

Tento druh je velmi agresivní, a to i mimo dobu tření. Z ryb rodu *Hemichromis* patrně nejvíce. Velmi pečlivě pečuje o potěr. Vyhovuje mu dobře osázená nádrž s úkryty, s oddělenými prostory pro chov potěru. Podmínkou úspěšného chovu je dobře okysličená a proudící voda, o teplotě 22-25°C, pH 7 (Sandfordová, 1996).

2.6 CHOV A ROZMNOŽOVÁNÍ RODU *HEMICHROMIS*

Všechny druhy ryb rodu *Hemichromis* se vyznačují značnou agresivitou. Agresivita se stupňuje při tření ryb, kdy samice i samec energicky brání potomstvo (Mills, 1984).

Chov je třeba začít s hejnem mladých ryb, ryby si samy vytvoří páry. Takto vytvořené páry tvoří sladěnou dvojici vhodnou pro chov (Verhoef-Verhallenová, 2000).

Pokud je pár vytvořen uměle, často při tření dochází k usmrcení jedné ryby z páru (Sandfordová, 1996).

Při tření se ryby stávají agresivními, brání si třecí místo. Z třecího místa dokáží odehnat i několikrát větší ryby než jsou samy (Dawes, 2006).

Ryby rodu *Hemichromis* lze chovat ve společné nádrži s jinými druhy cichlid i s většími. Ryby během tření vytvoří své teritorium, které energicky brání (Verhoef-Verhallenová, 2000).

Starší ryby některých druhů rodu *Hemichromis* nelze chovat ve společné nádrži, lze je chovat jen v párech (Frank, 1989).

Při výtěru, hlídání snůšky i péči o potěr se jednotlivé druhy rodu *Hemichromis* chovají téměř stejně. Tření probíhá na pevný podklad (kámen, dekorace v nádrži), zcela výjimečně do dutin. Jikry jsou vždy kladeny do kruhu. Množství jiker je podle druhu cca 300 – 600ks, ale max. 1000ks. Samice ovívá jikry ploutvemi, samec hlídá teritorium. Vykulený potěr rodiče přenášejí do mělkých jamek v substrátu (Novák, 1990; Jančí, 1990).

Samice se při péči o jikry často staví kolmo ke kameni se snůškou hlavou dolů (Frank, 1989).

Vykulený potěr má u všech zástupců rodu *Hemichromis* podélný černý proužek na bocích. Prvních několik dní se potěr zdržuje v hejnu, po ztrátě proužku ztrácejí rybky i hejnové chování. Zajímavostí je, že potěr můžeme nechat u rodičů i do velikosti 2 – 3 cm – rodiče jej nenapadají (Schäfer, 2014).

Vykulený plůdek rodiče vodí po akváriu, ale v některých případech rodiče rozplavaný plůdek požírají (Blaško, 2005).

Pohlavní dospělosti ryby dosahují ve 4-6 měsících života. Ryby jsou v plné kondici okolo 6-7 měsíce života – tehdy jsou i nejvýrazněji zbarveny. Po prvním roce života začíná zbarvení ryb blednout (Schäfer, 2014).

U rodu *Hemichromis* lze často pohlaví ryby poznat až při tření. Samec je větší a má protáhlé ploutve. V době tření je samec barevnější než samice, s výjimkou druhu *H. guttatus* - samice má jasněji červenou barvu než samec (Jančí, 1990).

3. CÍL PRÁCE

Cílem práce bylo zjistit vliv přítomnosti rodičů na vývoj a mortalitu potomstva u ryb rodu *Hemichromis*.

4. MATERIÁL A METODIKA

Pro práci byl zvolen druh *Hemichromis guttatus* (Günther, 1862), který je druhem ze skupiny malých červených perlovek, které jsou běžně chovány akvaristy.

Samci těchto ryb dorůstají délky kolem 14 cm a samice asi o 2cm méně. *H. guttatus* se v akváriu velmi ochotně a snadno vytírá, proto dobře posloužil pro tento pokus jako modelový druh tohoto rodu.

4.1 VÝBĚR PÁRŮ

Páry pro experiment byly získány následujícím způsobem: ze skupiny 50 jedinců druhu *Hemichromis guttatus* z mého odchovu, bylo selektováno 10 samic. Tyto ryby byly ve stáří 5 měsíců. Později bylo zakoupeno od chovatele dalších 10 kusů, tentokrát samců, kteří byli přibližně ve stejném stáří. Skupiny 10 samic a 10 samců od chovatele byli spojeni a dány do jedné společné nádrže, která měla objem 550 litrů. Toto opatření bylo provedeno, aby u ryb nedocházelo k příbuzenskému křížení, které by mohlo narušit výsledky experimentu.

Po pár týdnech ryby ve společné nádrži přirozeně vytvořily páry, které byly použity pro experiment.

4.2 „SLADĚNÍ PÁRŮ“

Ze společné nádrže byly odloveny jednotlivé páry a dány do pokusných nádrží, tak aby v jedné nádrži byl vždy jeden pár. Chovné páry se po rozplavání v nových nádržích začaly ochotně vytírat. Jelikož páry tvořily velice mladé a nezkušené ryby, jejich první pokusy o výtěry nebyly do pokusu zahrnovány, ryby byly nechány, aby se několikrát zkušebně vytřely, aby došlo k zdokonalení a sladění dvojice ryb v páru. Jikry při výtěrech mladých párů nebyly vždy situovány do kruhu.

4.3 VYBAVENÍ NÁDRŽE

Každý pár měl k dispozici nádrž o velikosti 80x40x35cm, což odpovídá objemu cca 112 litrů.

V nádržích byly vytvořeny srovnatelné podmínky, tzn. voda ze stejného zdroje, teplota vody v nádržích byla udržována kolem 24°C, pH vody bylo mezi hodnotami 6,5 - 7,0. Osvětlení nádrží bylo zajištěno stropní zářivkou o výkonu 60 W. V každém akváriu byla umístěna filtrace poháněná vzduchovou pumpou se dvěma bloky bioakvacitu. V nádržích byl pouze vytírací substrát (břidlice). Výměna vody probíhala 1x týdně - ¼ objemu nádrže a navíc po výtěru byla vyměněna ½ objemu nádrže.

Rybám bylo podáváno 1x denně střídavě suché krmivo Sera Vipagran, dafnie, mražené komáří larvy a drobné granule pro cichlidy.

Pro lepší orientaci byl každý pár označen písmenem (A, B, C)

Pokusné páry se opakovaně vytíraly – každý pár 4x.

Pár A: po vytření byl z nádrže odebrán a jikry byly následně ponechány, aby se vyvíjely bez zásahu rodičů.

Pár B: po vytření byl ponechán v nádrži, aby se staral o vyvíjející se jikry, a odebrán byl ve chvíli, kdy se z jiker vykulily *eleuterembrya*.

Pár C: nebyl odebrán vůbec, aby byl zajištěn přirozený vývoj mladých rybek.

Experiment trval od 1. 5. 2015 do 30. 9. 2015. V plánu bylo během tohoto období každý pokusný pár vytřít minimálně 4x a během každého výtěru provést kontrolní spočtení vyvíjejícího se potomstva. Toto počítání potomstva mělo proběhnout ve stadiu jiker (bezprostředně po výtěru), ve stadiu *eleuterembrya* (potom co se *eleuterembrya* vykulí z jiker) a ve stadiu rozplavaného potěru. V průběhu experimentu bylo zjištěno, že spočítat potomstvo ve stadiu *eleuterembrya* je takřka nemožné, ať už je to zapříčiněno rozptýlením vykulených *eleuterembryí* po dně akvária či v důsledku obrany rodičovského páru. Z tohoto důvodu byl do experimentu zaznamenáván počet jiker před vykulením a nikoli přímo počet vykulených *eleuterembryí*.

5. VÝSLEDKY

5.1 PRŮBĚH VÝTĚRŮ PÁRU A

Tento pár byl umístěn v nádrži číslo 1. U tohoto páru docházelo k odebrání rodičů bezprostředně po výtěru.

5.1.1 První pokusný výtěr páru A

První pokusný výtěr proběhl 15. 5. 2015, pár si pro uložení jiker vybral třecí substrát (břidlice). Výtěr proběhl ve vodě o teplotě 24 °C s hodnotou pH 7. Po výtěru bylo do vody přidáno 10 ml dezinfekce Preventin. Počet jiker po výtěru byl 406 kusů (viz Tab. 1.). Dne 16. 5. 2015 na terči jiker bylo pozorováno ojedinělé objevení plísňe, o den později se zdálo, že bez zásahu rodičovského páru se plíseň na jikrách šíří rychleji a ve větším množství, 18. 5. 2015 před vykulením *eleuterembryí* byla velká část terče jiker zasažená plísní, počet nezasažených jiker je 280 kusů (viz Tab. 1.). V dalších dvou dnech 19. 5. 2015 a 20. 5. 2015 byla *eleuterembrya* neschopná plavání rozptýlena po dně akvária. Další den, tedy 21. 5. 2015, se potěr začal rozplavávat. 23. 5. 2015 většina potěru plavala v hejnu, zkušebně bylo podáváno malé množství čerstvě vylíhlé žábřonožky solné (*Artemia salina*). 25. 5. 2015 potěr bez problémů přijímal podanou potravu, tvořil kompaktní hejno čítající 241 kusů (viz Tab. 1.).

5.1.2 Druhý pokusný výtěr páru A

Druhý pokusný výtěr proběhl 4. 6. 2015. Počet nakladených jiker byl 327 kusů (viz Tab. 1.). Výtěr proběhl ve vodě o teplotě 23,8 °C, při hodnotě pH 6,9, na vytírací substrát (břidlice). Po vytření byl pár z nádrže odloven a do vody bylo přidáno 10 ml dezinfekce Preventin, aby bylo zamezeno působení plísňe. Druhý den po výtěru se na jikrách objevila plíseň, plíseň zasahovala nejprve porušené nebo špatně oplozené jikry, ale bez péče rodičovského páru se rychle rozrůstala i na zdravé jikry. Před vykulením byl počet zdravých jiker 251 kusů (viz Tab. 1.). Po vykulení se *eleuterembrya* opět rozptýlila po dně nádrže, některé se shlukovala do menších skupin. Ve dnech 9. 6. 2015 – 13. 6. 2015 se *eleuterembrya* rozplavala. Rozplavaný potěr utvořil kompaktní hejno, bez problémů začal přijímat potravu. Počet byl 228 kusů (viz Tab. 1.).

V době mezi druhým a třetím pokusným výtěrem se pár A vytřel v přechodné nádrži, učinil tak po méně než 10 dnech od druhého pokusného výtěru. Výtěr proběhl na sklo nádrže, počet jiker byl 123 kusů. Toto tření nebylo do výsledků experimentu zařazeno, protože výtěr neproběhl ve sledovaných podmínkách.

5.1.3 Třetí pokusný výtěr páru A

Třetí pokusný výtěr proběhl 26. 7. 2015, po výtěru byl odebrán rodičovský pár, počet jiker byl 284 (viz Tab. 1.). Výtěr proběhl na třecí substrát (břidlice) ve vodě o teplotě 24,9 °C a s hodnotou pH 6,9. Po výtěru bylo do akvária přidáno 10 ml dezinfekce Preventin. Podobně jako u předchozích dvou výtěrů se plíseň na jikrách objevovala jen jednotlivě, plíseň se od jednotlivě plesnivějících jiker rozrůstala na ostatní, před vykulením byl počet nezasažených jiker 196 kusů (viz Tab. 1.). Po vykulení se *eleuterembrya* opět rozptýlila po dně nádrže. Po třech až čtyřech dnech byla

většina malých rybek rozplavaná. Potěr, který tvořil hejno, bez problémů přijímal potravu, počet byl 156 kusů (viz Tab. 1.).

5.1.4 Čtvrtý pokusný výtěr páru A

Čtvrtý pokusný výtěr proběhl 18. 8. 2015, rodičovský pár opět provedl výtěr na vytírací substrát (břidlice). Výtěr proběhl ve vodě o teplotě 25,1 °C a při hodnotě pH 7,1. Počet nakladených jiker byl 301 kusů (viz Tab. 1.). Jako u předchozích pokusných výtěrů bylo do vody přidáno 10 ml dezinfekce Preventin. 19. 8. 2015 byla plíseň na jikrách jen ojedinělá, byla jednotlivě rozptýlena po terči s jikrami. 20. 8. 2015 jikry okolo plesnivých jiker, taktéž podléhaly plísni. Před vykulením byl počet zdravých jiker 223 (viz Tab. 1.). V dalších dnech se larvy rozplavaly a utvořily, jako tomu bylo už v předešlých pokusných výtěrech, kompaktní hejno, které čítalo 171 kusů (viz Tab. 1.).

Pokusný pár A se do konce pokusu tedy do 30. 9. 2015 vytřel ještě jednou. Během pěti měsíců bylo tedy dosaženo 6 výtěrů tohoto páru. Během 4 pokusných výtěrů pár vyprodukoval 796 potomků (viz Tab. 1.), s průměrným počtem potomků na jeden výtěr 199 kusů (viz Tab. 4.). Pár A odchoval 60 % potomků z celkového počtu nakladených jiker (viz Tab. 5.), k největší mortalitě u tohoto páru docházelo mezi stádii jikry a *eleuterembrya*, mortalita v těchto stádiích dosahovala hranice 28 % (viz Graf 1).

5.2 PRŮBĚH VÝTĚRŮ PÁRU B

Tento pár byl po celou dobu pokusu v pokusné nádrži číslo 2. U tohoto páru docházelo k odebrání dospělých jedinců při vykulení *eleuterembryí*. S tímto párem byly problémy už od začátku pokusu. Pokusné výtěry páru proběhly bez větších komplikací, nicméně první výtěr z data 10. 5. 2015, který měl být zaznamenán v experimentu, se nepovedl. Samec při výtěru samicí z nepochopitelných důvodů zabil, což bylo u relativně slazeného páru zvláštní. Samice byla v experimentu nahrazena jinou samicí, která zbyla z velké chovné skupiny, navzdory očekávání samec samicí velmi dobře přijal a pozdější výtěry proběhly bez větších problémů. Z důvodu neúspěchu nebyl výtěr z data 10. 5. 2015 zařazen mezi výsledky pokusu, do pokusu byly zařazeny až výsledky výtěru s novou samicí.

5.2.1 První pokusný výtěr páru B

První pokusný výtěr páru B proběhl 8. 6. 2015, pár nakladl 357 jiker (viz Tab. 2.), pár si pro naklazení jiker vybral třetí substrát (břidlici). Výtěr proběhl ve vodě o teplotě 24°C s hodnotou pH 6,9. Po naklazení jiker bylo přidáno do akvária podle dávkování 10 ml dezinfekce Preventin, aby se méně projevovala plíseň na jikrách. Oba rodiče se o jikry dobře starali, samice ve větší míře. 10. 6. 2015 byl zaznamenán výskyt plesnivějících jiker, ale rodiče tyto jikry úspěšně odstraňovali, počet nezasazených jiker byl 308 ks. Třetí den po naklazení tudíž 11. 6. 2015 se jikry začaly kulit, to byl impuls pro odebrání rodičů z nádrže. Další den 12. 6. 2015 byla *eleuterembrya* neschopná plavání rozptýlena po dně pokusné nádrže. 13. 6. 2015 se *eleuterembrya* začala rozplavávat, tvořila skupinky na dně nádrže. V rozmezí 13. 6. 2015 – 16. 6. 2015 se

rozplavání jedinci shlukovali do velkého hejna a začínali přijímat podávanou potravu v podobě čerstvě vylíhlé žábřonožky solné (*Artemia salina*). Mrtví a nerozplavání či nepohybliví jedinci byly odsávány ze dna nádrže. Počet jedinců ke dni 17. 6. 2015 byl 240 kusů (viz Tab. 2.).

5.2.2 Druhý pokusný výtěr páru B

Druhý pokusný výtěr páru B proběhl 25. 6. 2015. Počet nakladených jiker byl 423 kusů (viz Tab. 2.), pár jikry nakladl na vytírací substrát (břidlice). Teplota vody v době tření byla 23,8 °C, hodnota pH byla 7. Po nakladení bylo do vody přidáno 10 ml dezinfekce Preventin. Oba rodiče se o jikry příkladně starali a jikry, které byly zasaženy plísní, odstraňovali. Jikry byly počítány 27. 6. 2015, jejich počet byl 385 (viz Tab. 2.). Dne 28. 6. 2015 se potěr začal kulit, to byl impuls pro odebrání rodičů. Další den byla *eleuterembrya* rozptýlena po dně celé pokusné nádrže, během dvou dnů (30. 6. 2015 a 1. 7. 2015) došlo k rozplavání potěru, 2. 7. 2015 mladé ryby tvořily hejno čítající 300 jedinců (viz Tab. 2.). Mladé rybky bez problémů přijímaly potravu ve formě čerstvě vylíhlé žábřonožky solné (*Artemia salina*).

5.2.3 Třetí pokusný výtěr páru B

Třetí pokusný výtěr páru B proběhl 18. 7. 2015. U tohoto výtěru nakladení jiker proběhlo přímo na sklo nádrže, tento fakt mi znepríjemnil následné počítání jiker, a tedy počet nakladených jiker u tohoto výtěru byl méně přesný než u výtěrů ostatních. Počet jiker byl 237 kusů (viz Tab. 2.). Teplota vody v době tření byla 24,2 °C a hodnota pH vody byla 7,2. Po nakladení jiker byla do vody opět přidána dezinfekce Preventin v množství 10 ml. Rodiče se o jikry pečlivě starali, stejným úsilím samec i samice, oba rodiče odstraňovali plesnivé jikry. 20. 7. 2015 před vykulením byl počet jiker 183 kusů (viz Tab. 2.), ryby se začaly kulit 21. 7. 2015, rodiče byli odebráni. V období od 22. 7. 2015 do 25. 7. 2015 se malé ryby vyvíjely jako u prvních dvou pokusů, nejprve *eleuterembrya* ležela rozptýlena po dně pokusné nádrže, později se začala shlukovat do skupin a rozplaváný potěr se spojil do velkého hejna, které čítalo 153 jedinců (viz Tab. 2.).

5.2.4 Čtvrtý pokusný výtěr páru B

Čtvrtý pokusný výtěr páru B proběhl 5. 8. 2015. Pár si pro výtěr vybral třetí substrát (břidlice), teplota vody při výtěru byla 25 °C, hodnota pH byla 6,9. Po výtěru bylo do vody opět přidáno 10 ml dezinfekce Preventin, aby se zabránilo většímu projevení plísně na jikrách. Počet nakladených jiker na břidlici byl 411 kusů (viz Tab. 2.). Průběh výtěru byl podobný předešlým, oba rodiče se aktivně zapojovali do péče o jikry, kterých bylo před vykulením 373 kusů (viz Tab. 2.). V období od 10. 8. 2015 do 13. 8. 2015 se *eleuterembrya* neschopná plavání rozptýlená po dně nádrže rozplavala a utvořila hejno, které čítalo 336 kusů. Potěr ochotně a bez problémů přijímal potravu (viz Tab. 2.).

Do ukončení experimentu, který trval 5 měsíců, se pár B vytřel ještě jednou, čili bylo dosaženo 5 výtěrů za 5 měsíců, za 4 měřené pokusné výtěry pár B odchoval 1029 potomků (viz Tab. 2.), s průměrným počtem potomků na jeden výtěr 257 kusů. (viz

Tab. 4.). Pár B odchoval 72 % potomků z celkového počtu nakladených jiker (viz Tab. 5). Se srovnatelnou mortalitou mezi stádií jikry a *eleuterembrya* a *eleuterembrya* a rozplavaného plůdku (viz Graf 2.)

5.3 PRŮBĚH VÝTĚRŮ PÁRU C

Pár C zůstal v akváriu po celou dobu vývoje potomků. Tento pár se od prvního tření zdál být nejvíce sladěný, už v pokusných výtěrech odchovával velké množství potomků, proto byl zvolen za modelový pár pro napodobení přirozeného vývoje.

5.3.1 První pokusný výtěr páru C

První pokusný výtěr páru C proběhl 12. 5. 2015, s počtem nakladených jiker 387 kusů (viz Tab. 3.). Teplota vody při výtěru byla 23,8 °C, a hodnota pH byla 6,8. Po výtěru bylo do vody přidáno 10 ml dezinfekce Preventin. Pár si pro naklazení jiker vybral vytírací substrát (břidlice). U tohoto výtěru se druhý den projevila plíseň na velké části jiker, tento fakt byl přisuzován špatnému oplození jiker, tyto plesnivé jikry rodiče pečlivě odstraňovali. 15. 5. 2015 před vykulením bylo napočítáno 243 jiker nezasazených plísní (viz Tab. 3.). Vykulená *eleuterembrya* oba rodiče pečlivě přemístili do rohu nádrže, tento fakt znemožnil přibližné spočítání jedinců. 18. 5. 2015 se rozplavaný potěr soustředil kolem rodičů, rodiče hejno potěru vodili po nádrži, samice komunikovala pomocí ploutví a řeči těla s potomky a samec hlídal okolí. Dne 20. 5. 2015 plůdek bez problémů přijímal potravu, počet byl 203 kusů. (viz Tab. 3.). Dne 26. 5. 2015 rodičovský pár stále vodil hejno potěru po nádrži.

5.3.2 Druhý pokusný výtěr páru C

Druhý pokusný výtěr proběhl 20. 6. 2015. Výtěr proběhl opět na vytírací substrát (břidlici). Počet nakladených jiker byl 428 kusů (viz Tab. 3.). Teplota vody v době tření byla 23,9 °C s hodnotou pH 7. Po naklazení jiker bylo, jako v ostatních případech, do vody přidáno 10 ml dezinfekce Preventin. Rodiče nevykazovali žádné abnormální chování, o jikry se pečlivě starali. 22. 6. 2015 se plíseň objevovala jen ojediněle, zdálo se, že při tomto tření došlo k oplodnění všech jiker. Ke dni 23. 6. 2015, těsně před kulením, byl počet jiker 383 kusů (viz Tab. 3.). V rozmezí 24. 6. 2015 až 26. 6. 2015 se vykulená *eleuterembrya* rozplavala, 27. 6. 2015 mladý potěr tvořil kompaktní hejno, které rodiče vodili po akváriu, potěr bez problémů přijímal potravu v podobě čerstvě vylíhlé žábřonožky solné (*Artemia salina*), počet jedinců v hejnu je 342 kusů (viz Tab. 3.). 2. 7. 2015 byl rodičovský pár odebrán od potěru.

5.3.3 Třetí pokusný výtěr páru C

Třetí pokusný výtěr proběhl 28. 7. 2015, počet nakladených jiker byl 351 kusů (viz Tab. 3.). Výtěr proběhl ve vodě o teplotě 24,8 °C a hodnotě pH 7,1. Pár si pro naklazení jiker vybral třetí substrát (břidlice). Po výtěru bylo do vody přidáno 10 ml dezinfekce Preventin. 29. 7. 2015 rodiče bez problémů pečovali o jikry, více samice, samec hlídal okolí. 30. 7. 2015 veškeré plesnivé jikry rodiče odstraňovali, počet jiker

před vykulením byl 317 kusů (viz Tab. 3.). Po vykulení rodiče přemístili *eleuterembrya* neschopná plavání do jednoho rohu akvária a tam je bránili. Dne 3. 8. 2015 rodiče z nepochopitelných důvodů požraly veškeré potomky (viz Tab. 3.).

5.3.4 Čtvrtý pokusný výtěr páru C

Čtvrtý pokusný výtěr proběhl 25. 8. 2015, tento výtěr měl počet jiker 401 kusů (viz Tab. 3.). Výtěr proběhl ve vodě o teplotě 25 °C, při hodnotě pH 7,2. Pár provedl výtěr opět na připravený třecí substrát (břidlici). Po naklazení jiker bylo přidáno do akvária 10 ml dezinfekce Preventin. Dne 26. 8. 2015 rodiče se o jikry příkladně starali, odstraňovali špatné či plesnivé jikry. Dne 27. 8. 2015 před vykulením byl spočítán počet jiker na 363 kusů (viz Tab. 3.). Vykulená *eleuterembrya* rodiče přemístili do nejvzdálenějšího rohu akvária a tam je bránili. Dne 1. 9. 2015 potěr byl plně rozplavaný, shlukoval se kolem rodičů do kompaktního hejna, potěr bez problémů přijímal potravu, počet byl 330 kusů (viz Tab. 3.). Dne 4. 9. 2015 rodiče se stále starali o potomky, při sebemenším vylekání je schraňovali do jednoho místa, pro lepší obranu. 5. 9. 2015 byli rodiče odebráni od potěru.

Do konce pokusného období se pár C už nepovedlo znovu přimět k výtěru. Za pětiměsíční pokusné období se pár C podařilo vytřít 4x, ale jen 3x rodičovský pár odchoval potomky (viz Tab. 3.). Za čtyři pokusné výtěry pár C odchoval 875 potomků s průměrným počtem 219 potomků na jeden výtěr (viz Tab. 4.). Pár C odchoval 56 % z celkového počtu naklazených jiker (viz Tab. 5). K největší mortalitě potěru u páru C docházelo mezi stádií *eleuterembryí* a rozplavaného plůdku, mortalita mezi těmito stádií dosahovala 27 % z celkového počtu naklazených jiker (viz Graf 3.).

6. DISKUZE

Schäfer (2014) uvádí, že nejlepší podmínky pro chov ryb *Hemichromis guttatus* jsou dobře okysličená voda o teplotě 23 – 26 °C, s hodnotou pH od 6,5 do 7. Ve výše uvedeném pokusu bylo těmto podmínkám vyhověno, v několika případech bylo pH vody 7,2, tento fakt nikterak nenarušil vitalitu a životaschopnost ryb.

Verhoef-Verhallenová (2000) uvádí, že chov u ryb rodu *Hemichromis* je třeba začít s hejnem mladých ryb, ryby si samy vytvoří páry. Takto vytvořené páry tvoří sladěnou dvojici vhodnou pro chov. Pokus ukázal, že i pár, který si ryby samovolně vytvořily, nemusí vždy fungovat (při výtěru sladěného páru, který měl za sebou několik výtěrů, došlo k zabití jednoho z partnerů).

Sandfordová (1996) naznačuje, že chovný pár, který je vytvořený uměle, není vhodný pro chov a často u takto uměle vytvořených párů dochází při výtěru k zabití jednoho z partnerů. V pokusu bylo nutné uměle vytvořit chovný pár. Ryby neměly možnost přirozeně si vybrat partnera. A i v tomto případě se uměle vytvořený pár, stal sladěnou dvojicí vhodnou pro chov.

Mills, (1984) a Dawes, (2006) ve svých pracích naznačují, že ryby rodu *Hemichromis* se vyznačují značnou agresivitou, tato agresivita se stupňuje při výtěru. Pokus toto tvrzení potvrdil jen částečně. Během pokusu ryby *Hemichromis guttatus* mimo období tření nevykazovaly přílišné agresivní chování. Pouze v období tření jejich agresivita narůstala a ryby útočily na cokoli v blízkosti potomstva.

Většina pokusných výtěrů proběhla na pevný podklad, na předložený vytírací substrát, stejně jako je uvedeno Novákem (1990). Novák (1990) také uvádí, že ryby rodu *Hemichromis* kladou jikry výhradně do kruhu. U výtěrů pokusných párů byly zaznamenány případy kdy první výtěry mladých a nezkušených ryb nebyly do kruhového tvaru. Tuto zkušenost páry získaly až s přibývajícými výtěry, pozdější výtěry zkušenějších párů už byly kruhového tvaru.

V průběhu práce bylo pozorováno, jak samice při péči o jikry často zaujímala polohu hlavou dolů kolmo ke kameni, srovnatelně jak uvádí ve své práci Frank (1989).

Jak zmiňuje ve své práci Novák (1990), i v tomto pokusu byla při péči o jikry aktivnější samice, která přiháněla okysličenou vodu k jikrám, samec hlídal teritorium, vykulené *eleuterembrya* oba rodiče přemístili na jedno místo a bránili je.

Büchner (2008), Janči (1990) a Schäfer (2014) v pracích uvádějí, že *Hemichromis guttatus*, je nejvýrazněji zbarven při výtěru. Tento fakt byl pozorován i v uvedené práci. Nicméně Büchner (2008) uvádí, že u chovných ryb při výtěru pozoroval kontrastní žluté a červené zbarvení. Ve vlastní práci byly při výtěru zaznamenány barvy samce červenofialové s modrozelenými tečkami na boku těla a barvy samice výrazně červené, tyto pozorované barevné kombinace se shodují s barevnými kombinacemi, které uvádějí v pracích Janči (1990) a Schäfer (2014). Tyto rozdíly v barevné kombinaci u ryby

Hemichromis guttatus mohou být zapříčiněny, velkou škálou barevných forem tohoto druhu, nebo dokonce mezidruhovým křížením, které uvádí Novák (1990).

Blaško (2005) ve své práci uvádí, že rodičovský pár ryb *Hemichromis lifalili* v některých případech může na potomky působit negativně a to pozřením potěru, výše uvedený pokus ukázal, že k tomuto negativnímu působení může dojít i v případě druhu *Hemichromis guttatus*

Blaško (2005) ve své práci naznačuje, že doba, za kterou se vyvine potomstvo u ryb rodu *Hemichromis* ze stádia jiker do stádia *eleuterembryí*, odpovídá 4 – 5 dnům, při teplotě 25°C. Ve výše uvedeném pokusu bylo zjištěno, že doba, za kterou se vyvine potomstvo z jiker do stádia *eleuterembryí*, odpovídá 3 – 4 dnům, při teplotě 24°C, tato délka vývoje mezi stádii jiker a *eleuterembryi* více odpovídá údajům, které uvádí Jančí (1990). Blaško (2005) dále ve své práci naznačuje, že délka vývoje mezi stádii *eleuterembrya* a rozplavaného potěru odpovídá 4 – 5 dnům při teplotě 25°C. V pokusu bylo zjištěno, že doba vývoje mezi stádii *eleuterembrya* a rozplavaného plůdku odpovídala v průměru 3 – 4 dnům. V průměru tedy o jeden den méně než v práci Blaška (2005), tento rozdíl by mohl být zapříčiněn tím, že Blaško (2005) pro chov zvolil druh *Hemichromis lifalili* na rozdíl od výše uvedeného pokusu kde byl zvolen druh *Hemichromis guttatus*, tyto dva druhy jsou si velice podobné a často zaměňované, ovšem fakt, že jde o jiný druh, by mohl tuto nesrovnalost vysvětlit.

Schäfer (2014) uvádí ve své práci, že u ryb *Hemichromis guttatus* lze ponechat potomky u rodičovského páru až do velikosti 2 – 3 centimetrů, aniž by je rodiče napadali. V experimentu bylo potomstvo ponecháváno u rodičovského páru maximálně do velikosti 1-1,5 centimetru, tudíž tento experiment nemůže potvrdit ani vyvrátit závěry Schäfera (2014).

7. ZÁVĚR

Cílem práce bylo zjistit vliv přítomnosti rodičů na vývoj a mortalitu potomstva u ryb rodu *Hemichromis*.

Z výsledků práce vyplývá:

1. U ryb rodu *Hemichromis* je rodičovská péče nejdůležitější při vývoji jiker (odstraňování zaplísněných a jinak defektních jiker).
2. V dalších vývojových stádiích potomstva nebyla péče rodičovského páru přílišnou výhodou (mortalita potěru byla téměř shodná v přítomnosti rodičů i bez rodičovské péče).
3. V některých případech může rodičovský pár působit na potomstvo negativně (možný kanibalismus).

8. LITERATURA

Barlow G. (2000): The Cichlid fishes: Nature's Grand Experiment in Evolution. Perseus Publishing, Cambridge.

Berra T. (2001): Freshwater Fish Distribution. Academic Press, San Diego.

Blaško R. (2005): Klenot pro začátečníky. Akvárium terárium. 22-23.

Büchner B. (2008): Faszination in Rot und Gelb Hemichromis cf. guttatus. Deutsche Cichliden-Gesellschaft e. V. – Die Fachleute für Buntbarsche. Dostupné na <http://www.dcg-online.de/encyclopedia/wp-content/uploads/2011/05/2004-07-S-161-163.pdf>. Staženo 22. 10. 2014.

Dawes J. (2006): Fish of the month: Rote Cichliden. Aqualognews č. 71: 14-15.

Frank S. (1989): Vel'ký obrazový atlas ryb. Mladé letá, Bratislava.

Frank S. (2000): Sladkovodní akvaristika. Ottovo nakladatelství, Praha.

Hofmann J., Novák J. (1996): Akvaristika. X-Egen, Praha.

Lahme K. (2008): Wie aus grauen Mäusen feuerrote Cichliden wurden. Deutsche Cichliden-Gesellschaft e. V. – Die Fachleute für Buntbarsche. Dostupné na <http://www.dcg-online.de/encyclopedia/wp-content/uploads/2011/05/2012-12-S-276-280.pdf>. Staženo 20. 9. 2014.

Mills D. (1984): Fishkeeper's Guide to the Tropical Aquarium. Salamander Books, London.

Mills D., Young J., Andrews Ch. (1995): Aquarium fish. Dorling kindersley, London.

Novák J. (1997): *Hemichromis lifalili*. Akvárium terárium. č. 40: 23-24.

Novák J. (1990): Rod *Hemichromis*. Akvárium teráriu č. 33: 12-13.

Novák J. (1984): Poznámky k systematice čeledi Cichlidae. Akvárium teráriu č. 5: 6-7.

Sandfordová G. (1995): An Illustrated Encyclopedia of Aquarium Fish. The Apple Press, London.

Schäfer F. (2014): The mystery of Hemichromis sp. "Fire Lips". Aqualognews. č. 110: 3-8

Verhoef-Verhallen E. (2000): Encyklopedie akvarijských ryb. Rebo Productions, Čestlice.

9. PŘÍLOHY

Tabulka 1: Naměřené hodnoty výtěrů páru A.

Výtěr páru A	Datum	Nakladené jikry [ks]	<i>eleuterembrya</i> [ks]	Rozplavaný potěr [ks]
1.	15. 5. 2015	406	280	241
2.	4. 6. 2015	327	251	228
3.	26. 7. 2015	284	196	156
4.	18. 8. 2015	301	223	171
Průměr [ks]		330	238	199

Tabulka 2: Naměřené hodnoty výtěrů páru B.

Výtěr páru B	Datum	Nakladené jikry [ks]	<i>eleuterembrya</i> [ks]	Rozplavaný potěr [ks]
1.	8. 6. 2015	357	308	240
2.	25. 6. 2015	423	385	300
3.	18. 7. 2015	237	183	153
4.	5. 8. 2015	411	373	336
Průměr [ks]		357	312	257

Tabulka 3: Naměřené hodnoty výtěrů páru C.

Výtěr páru C	Datum	Nakladené jikry [ks]	<i>eleuterembrya</i> [ks]	Rozplavaný potěr [ks]
1.	12. 5. 2015	387	243	203
2.	20. 6. 2015	428	383	342
3.	28. 7. 2015	351	317	0
4.	25. 8. 2015	401	363	330
Průměr [ks]		392	327	219

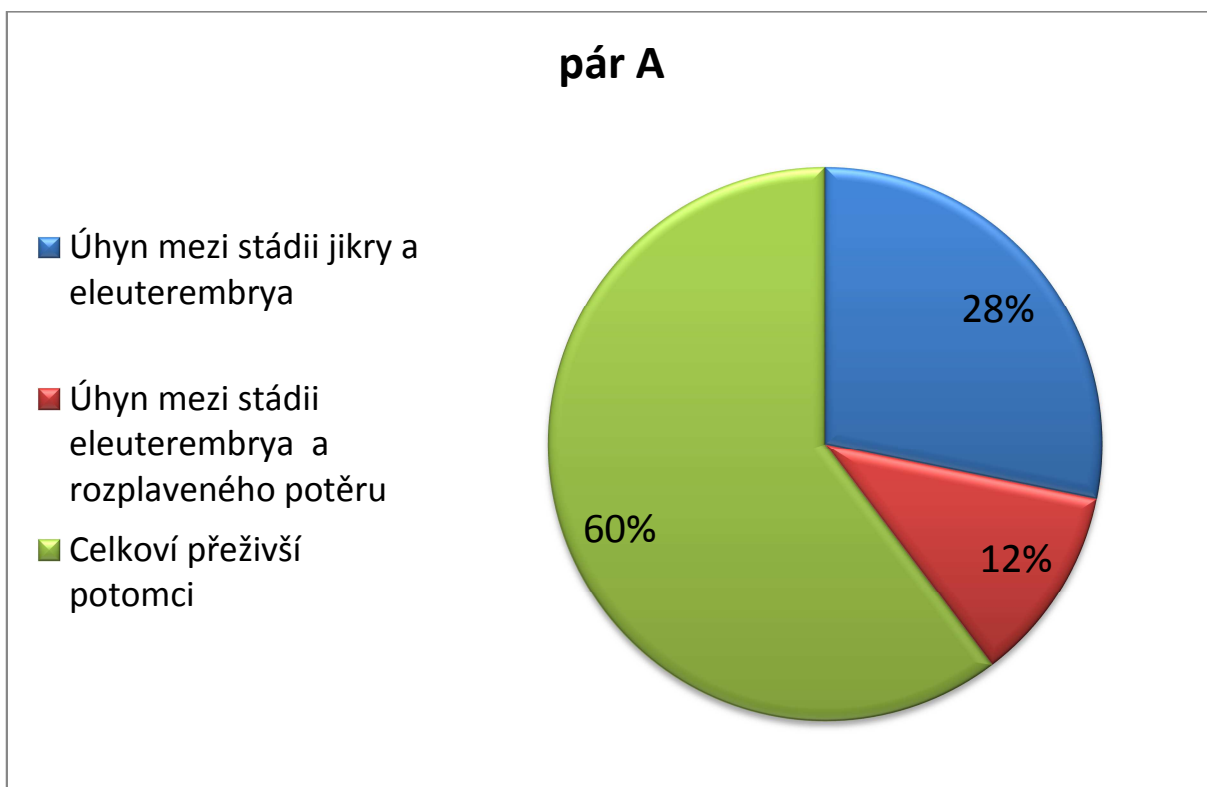
Tabulka 4: Souhrn přibližných průměrných hodnot výtěrů všech párů *Hemichromis guttatus*.

Pár	Nakladené jikry [ks]	<i>eleuterembrya</i> [ks]	Rozplavaný potěr [ks]
A	330	238	199
B	357	312	257
C	392	327	219

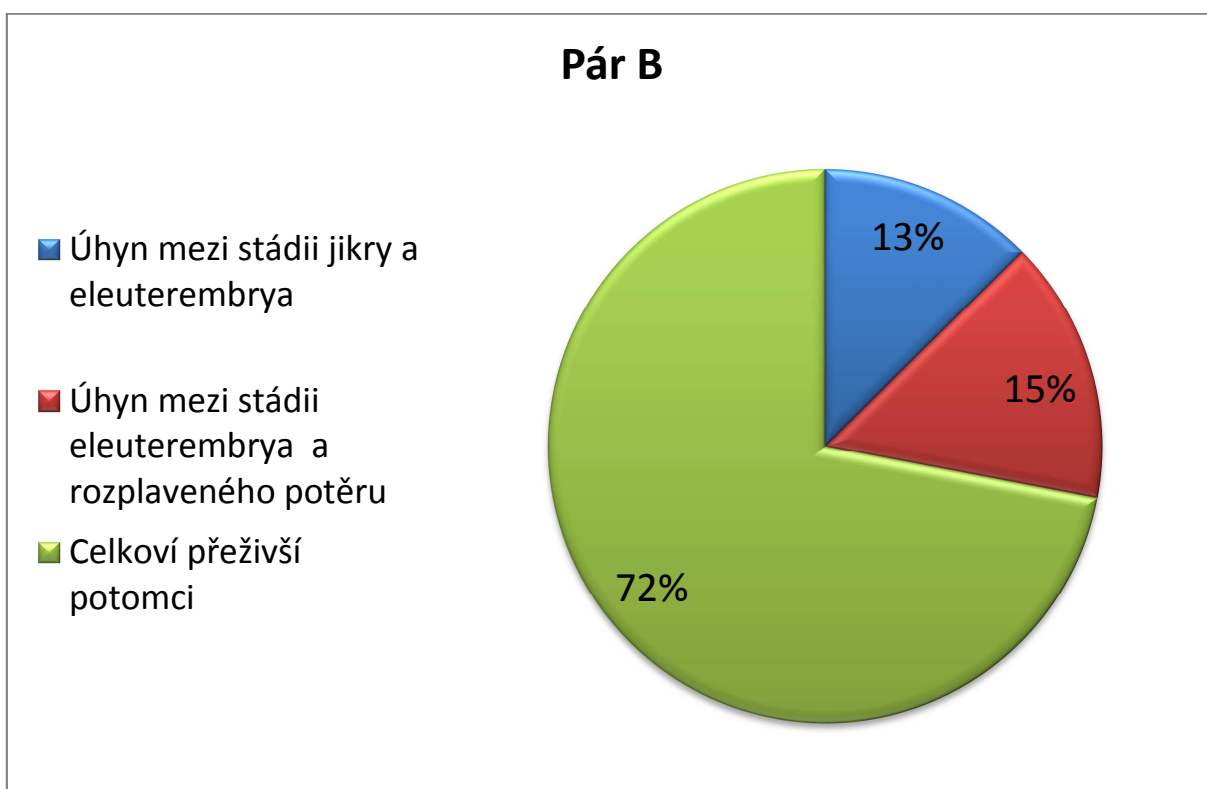
Tabulka 5: Celkový přibližný přehled uhynulých a přeživších potomků.

Pár	Úhyn mezi stádii jikry a <i>eleuterembrya</i>		Úhyn mezi stádii <i>eleuterembrya</i> a rozplaveného potěru		Celkový úhyn potomků		Celkoví přeživší potomci	
	[ks]	[%]	[ks]	[%]	[ks]	[%]	[ks]	[%]
A	93	28	38	12	131	40	199	60
B	45	13	55	15	100	28	257	72
C	65	17	108	28	173	44	219	56

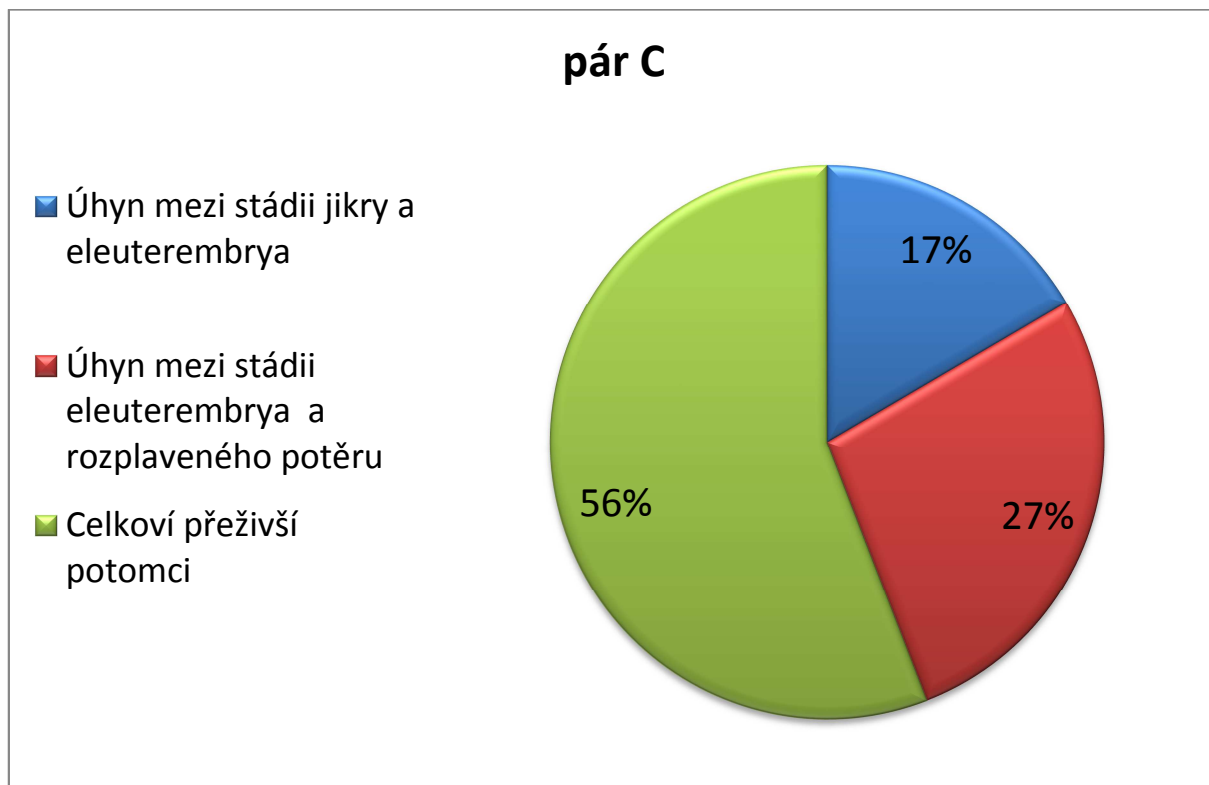
Graf 1.: Mortalita potěru páru A.



Graf 2.: Mortalita potěru páru B.

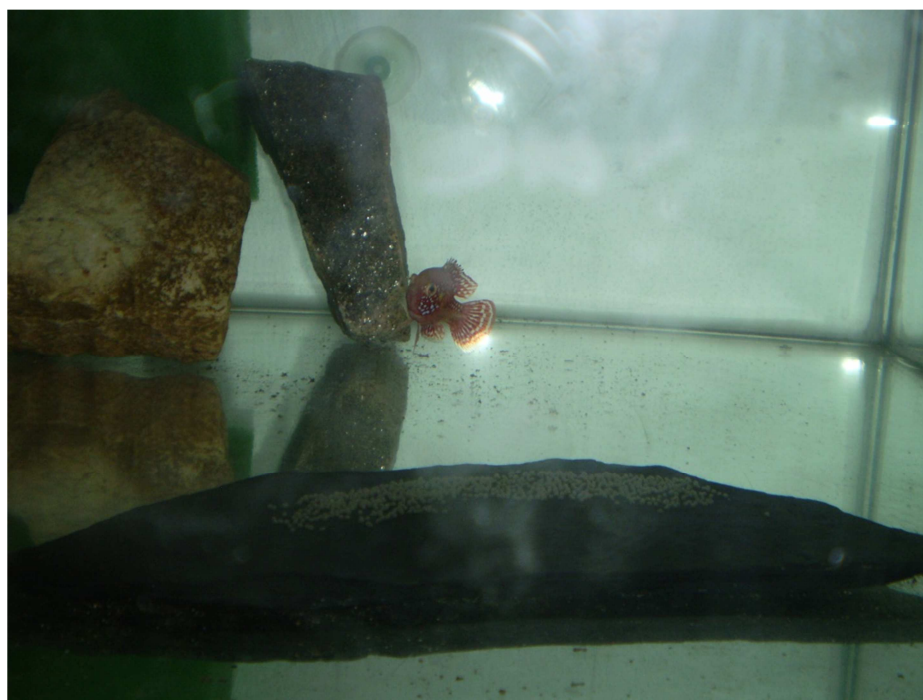


Graf 1.: Mortalita potěru páru C.





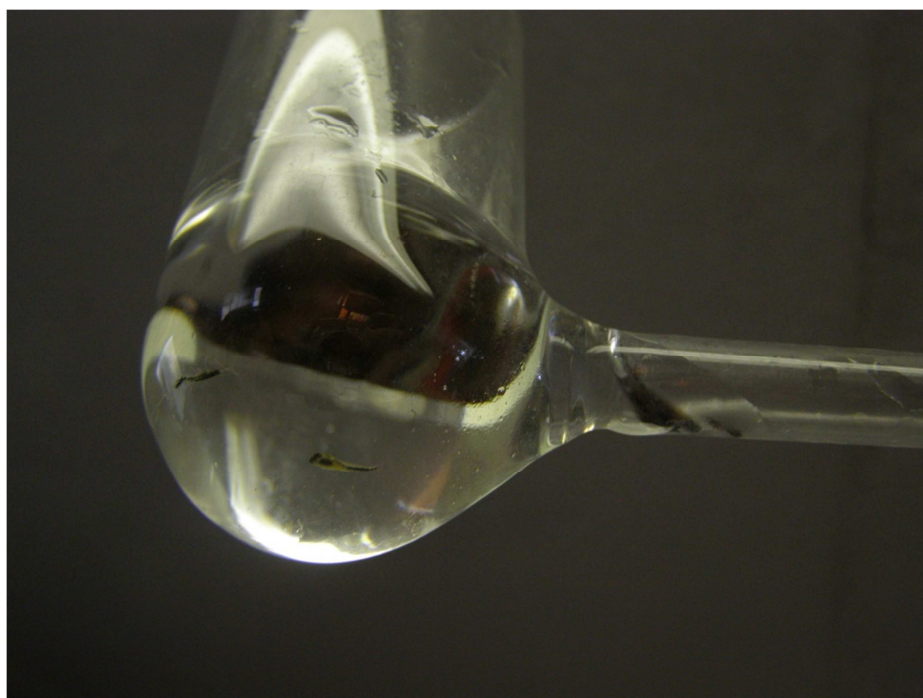
Obrázek 1.: Původní skupina chovných ryb *Hemichromis guttatus*.



Obrázek 2.: Nezkoušená samice s jikrami, které nejsou naklady do kruhu.



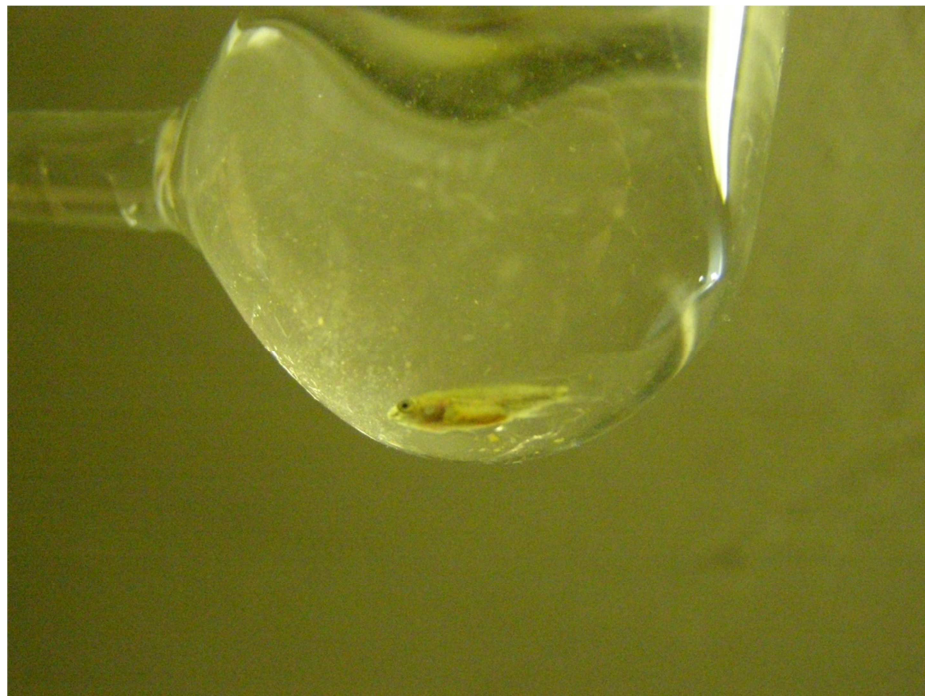
Obrázek 3.: Kruhové seskupení nakladených jiker.



Obrázek 4.: Potěr ve stádiu *eleuterembrya*.



Obrázek 5.: Potěr ve stádiu rozplavaných larev.



Obrázek 6.: rozplavaný potěr ve velikosti cca 1cm



Obrázek 7.: Péče o jikry, při které samec zaujímá typickou polohu hlavou dolů kolmo ke kamení.