

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Zemědělská fakulta

Katedra biologických disciplín

Studijní program: Zemědělství B4131

**Studijní obor: Trvale udržitelné systémy hospodaření
v krajině 4106R013/11**

**Porovnání vybraných charakteristik plodnosti u
různých linií ryby *Poecilia reticulata***

Bakalářská práce

Autor

Jaroslav Junek

Vedoucí bakalářské práce

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

ČESKÉ BUDĚJOVICE 2014

Prohlášení:

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

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě (v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných Zemědělskou fakultou JU) elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách.

V Českých Budějovicích

Poděkování:

Chtěl bych poděkovat svému školiteli, panu doc. RNDr. Ing. Josefu Rajchardovi, PhD. za pomoc při zpracování této práce. Mé díky patří také panu Ing. Pavlu Liškovi za pomoc při zpracování statistického vyhodnocení výsledků.

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Zemědělská fakulta

Akademický rok: 2013/2014

Zadání bakalářské práce

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Junek Jaroslav**

Osobní číslo: **Z11429**

Studijní program: **B4131 Zemědělství**

Studijní obor: **Trvale udržitelné systémy hospodaření v krajině**

Název tématu: **Porovnání vybraných charakteristik plodnosti
u různých linií ryby *Poecilia reticulata***

Zadávací katedra: **Katedra Biologických disciplín**

Zásady zpracování:

1. Sumarizace dosavadních publikovaných výsledků a zkušeností týkajících se zadané problematiky.
2. Průběžný monitoring základních parametrů plodnosti u vybraných linií zvoleného druhu ryby za standardních podmínek.
3. Vyhodnocení pokusu, vzájemné porovnání jednotlivých linií popř. návrh způsobu chovu.

Rozsah grafických prací: **max. 10 stran grafy a tabulky**

Rozsah pracovní zprávy: **30**

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná**

Seznam odborné literatury:

Hofmann J., Novák, J. (1996): Akvaristika: Jak chovat tropické ryby jinak a lépe, Praha, X-EGEM, NOVA, s.r.o., 197 s.

Frank, S. (2000): Sladkovodní akvaristika, Praha, Ottovo nakladatelství, 250 s.

Aktuální publikace ve vědeckých časopisech, vztahující se k zadanému tématu (www.sci a Zoological Records).

Vedoucí bakalářské práce: **doc. RNDr. Ing. Josef Rajchard, Ph.D.**
Katedra biologických disciplin

Datum zadání bakalářské práce: **8. Února 2013**

Termín odevzdání bakalářské práce: **30. Dubna 2014**

OBSAH

| | |
|--|----|
| SOUHRN | 7 |
| SUMMARY | 7 |
| 1. ÚVOD | 8 |
| 2. CÍL PRÁCE | 9 |
| 3. LITERÁRNÍ PŘEHLED | 10 |
| 3.1 Systematické zařazení <i>Poecilia reticulata</i> | 10 |
| 3.2 Základní charakteristika druhu | 10 |
| 3.3 Nárok na chov | 11 |
| 3.3.1 Potrava | 11 |
| 3.3.2 Voda | 11 |
| 3.3.3 Nemoci | 12 |
| 3.3.4 Rostliny | 12 |
| 3.4 Rozmnožování | 12 |
| 3.4.1 Pohlavní dospívání | 13 |
| 3.4.2 Březost a porod | 13 |
| 3.5 Plodnost | 14 |
| 3.5.1 Výzkum plodnosti ryby ve světě | 14 |
| 3.5.2 <i>Poecilia reticulata</i> jako modelový organismus v biologii | 15 |
| 3.6 Přírodní linie ryby <i>Poecilia reticulata</i> | 16 |
| 3.6.1 <i>Poecilia Wingei - endleri</i> | 16 |
| 3.6.2 <i>Poecilia reticulata - Magdalenas</i> | 17 |
| 3.6.3 <i>Poecilia reticulata - Inirida</i> | 18 |
| 4. METODIKA | 19 |
| 5. VÝSLEDKY | 23 |
| 5.1 Hodnocení vlivu délky samice na počet narozených | 23 |
| 6. DISKUZE | 28 |
| 7. ZÁVĚR | 29 |
| 8. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY | 30 |
| PŘÍLOHY | 33 |

Souhrn

Cílem práce bylo porovnat vybrané charakteristiky plodnosti u různých linií ryby *Poecilia reticulata*. Mezi vybrané charakteristiky plodnosti patřily délka samičky a počet narozených mláďat. Experimentální práce probíhala v období od března 2013 do února 2014. Pozorovány byly tři linie. Testované ryby byly nasazeny po 15 párech od každé linie do třech nádrží, kde se následně rozmnožovaly. Byla hodnocena délka samičky při porodu a počet narozených mláďat. Z výsledků práce vyplývá, že zatímco u linií *Magdalenas* a *Wingei-endleri* byl vliv délky samice na počet narozených indikován jako statisticky významný, u linie *Inirida* jako statisticky významný prokázán nebyl.

Klíčová slova: plodnost, linie, délka samice, počet narozených, *Poecilia reticulata*

Summary

The aim of the study was to compare selected characteristics of fertility in different lines of fish *Poecilia reticulata*. Among the selected characteristics of female fertility were the length and number of births. The experimental work was conducted in the period from March 2013 to February 2014. Were observed in three lines. Fish tested were deployed in 15 pairs from each line into three tanks, which is then reproduced. Length of females was assessed at birth and number of births. The results of this work show that while the lines *Magdalenas* and *Wingei-Endleri* was the influence of the number of female births indicated as statistically significant, in line *Inirida* as statistically significant was not approved.

Keywords: fertility, line, length of fiale, the number of births, *Poecilia reticulata*

1. ÚVOD

Akvaristika v České republice patří tradičně ke světové špičce. Kromě zájmové činnosti může akvaristika přispívat k mnoha vědeckým poznatkům či záchraně ohrožených druhů.

Poecilia reticulata je snad jedna z nejrozšířenějších a nejoblíbenějších akvariálních rybek. Je to díky své nenáročnosti při chovu a schopnosti rozmnožit se. Dále je to díky barevným vzorům, které ryba má.

Úkolem experimentální práce bylo zaměřit se na plodnost tohoto druhu. Porovnat plodnost různých linií v závislosti na velikosti samice a přinést tak nové poznatky týkající se plodnosti této rybky.

2. CÍL PRÁCE

Cílem práce bylo porovnat vybrané charakteristiky plodnosti u různých linií ryby *Poecilia reticulata*.

3. LITERÁRNÍ PŘEHLED

3.1 Systematické zařazení *Poecilia reticulata*

Poecilia reticulata patří do třídy *Actinopterygii*, řádu *Cyprinodontiformes*, čeledi *Poeciliidae*. Český název je živorodka duhová „paví očko“. Dnes již neplatná synonyma jsou *Lebistes reticulatus*, *Girardinus reticulatus*, *Girardinus guppyi*, *Acanthocephalus reticulatus* (FROESE a TORRES, 2013).

3.2 Základní charakteristika druhu

Původní areál rozšíření je severovýchodní část jihoamerického subkontinentu, na území dnešní Venezuely, Barbadosu, Trinidadu, severní Brazílie a Guyany. Druhotně byla rozšířena v řadě tropických a subtropických oblastí celého světa. Do Evropy byla poprvé dovezena už v roce 1906 (FRANK, 2000).

V přírodě žijící ryby jsou olivově zelené, břišní část těla je stříbrná. Samci mají na těle barevné skvrny různé velikosti a lokalizace, typické jsou skvrny za skřelemi a na bázi ocasní ploutve, podle nichž zřejmě vznikl český název „paví očko“. Samice barevné znaky postrádají. V průběhu desítek let chovu v akváriích byl vyšlechtěn značný počet barevných variet, lišících se zbarvením, tvarem ploutví, u některých z nich jsou v menší míře zbarveny i samice. Tato skutečnost je podmíněna značnou variabilitou přírodních populací. Sexuální dimorfismus je i ve velikosti, což je obvyklé u ryb čeledi *Poeciliidae*; samice dorůstají až 6 cm, samci 3 cm. Samci většiny vyšlechtěných linií dorůstají větší velikosti než jedinci přírodních forem (LUCKÝ a ZEDKA, 1964). *Poecilia reticulata* dosahuje délky života průměrně 8 - 12 měsíců (KACLÍK, 2006). Rozdílné gonopodium je stále jedním z argumentů pro rozřazení různých druhů mezi živorodkami řádu *Cyprinodontiformes* z čeledi *Poeciliidae* (POESER a kol., 2005).

3.3 Nárok na chov

Statut snadno chovatelné ryby získaly a dosud splňují pouze divoké formy. Šlechtěné formy mají značné nároky na kvalitu vody a prostředí. V současnosti chované ryby, které jsou produktem mnoha generací šlechtění, jsou velmi choulostivé na změnu chemismu vody a převod dospělých jedinců do úplně nového prostředí bývá problematický. Šlechtěné formy vyžadují především dokonalou, až úzkostlivou hygienu v akváriu s přísolením a pravidelnou výměnou vody. Kvalitní voda je pro úspěšný chov zcela zásadní (MŽOUREK, 2013). *Poecilia reticulata* dále vyžaduje dobře zarostlou nádrž s volným prostorem (PAYSAN, 1996).

3.3.1 Potrava

Na potravu jsou tyto ryby naprosto nenáročné, vyhovují jim jakákoliv komerční krmiva. Pro vyšší produkci mláďat je samozřejmě vhodné živé nebo mražené krmivo, rozhodně ale není podmínkou. Desítky generací přežily v dokonalé kondici i s jednostrannou nutričně chudou dietou (MŽOUREK, 2013). V akváriu tyto rybky obvykle vyžadují určitý podíl rostlinné potravy, i když živočišná strava je vždy základní (FRANK, 1984).

Vhodnou potravou pro živoročky dle HOFMANN A NOVÁKA (1996) jsou komáří a pakomáří larvy, plankton, nitěnky, perloočky, buchanky, umělá vločková krmiva, řasy, špenát, spařený hlávkový salát.

3.3.2 Voda

Poecilia reticulata tolerují poměrně široké pásmo hodnot základních parametrů vody. Pro úspěšný chov je důležité udržovat pH v hodnotách 6 - 8. V kyselém prostředí vitalita rybek klesá a jsou náchylnější k zaplísnění a bakteriálním onemocněním. Teplota vody by měla být mezi 18 - 26°C (MŽOUREK, 2013). Vhodná tvrdost vody je 10 - 20 °dGH. Snáší i velké zasolení (KACLÍK, 2006).

3.3.3 Nemoci

Poecilia reticulata může být postižena řadou infekčních a invazních chorob. Některé příčiny chorobných stavů lze obtížně diagnostikovat – ryby někdy hynou bez jakékoliv příčiny a velmi rychle. Jednou ze závažných chorob, postihující tyto ryby, je bakteriální rozpad ploutve způsobené bakteriemi rodu *Pseudomonas*, *Aeromonas* a jinými. Jinou chorobou je mykobakteriíza, která je jen velmi těžko léčitelná. Ichtiotiřióza, známá mezi akvaristy jako krupička, se považuje za méně vážnou chorobu. Jako prevence bývá doporučován přídavek kuchyňské soli (KACLÍK, 2006).

3.3.4 Rostliny

Akvárium, v němž je *Poecilia reticulata* chována, má být hustě zarostlé některou jemnolistou vodní rostlinou, aby se potěr mohl skrýt před kanibalismem dospělých ryb. (ŠTĚPÁNEK, 1981).

3.4 Rozmnožování

U *Poecilia reticulata* dochází k vnitřnímu oplodnění vajíček. Sameček přenáší spermie do těla samice pomocí gonopodia, vzniklého v dospívání z paprsků řitní ploutve. Vývoj oplodněných vajíček pak probíhá až do vykulení potěru uvnitř těla samičky. Spouštěčem při namlouvání je přítomnost samičky. Čím je samička větší, tím silnější stimulaci pro samce představuje. Vnitřní vyladění samce k rozmnožovacímu chování se odráží v intenzitě zbarvení a rozložení tmavé kresby po těle. U *Poecilia reticulata* byl zjištěn ale i opačný výběr sexuálního partnera. Činí tak podle skvrn v kresbě samečka, které jsou pro ni pohlavním, lákadlem (HOFMANN a NOVÁK, 1996).

3.4.1 Pohlavní dospívání

Samci *Poecilia reticulata* pohlavně dospívají přibližně po 60 dnech stáří, plného vybarvení dosahují asi po 4 měsících (záleží na chovatelské formě) a plně vzrostlí jsou ve stáří přibližně 8 měsíců, kdy je u šlechtěných forem prováděn poslední výběr pro nasazení do chovu. Samice pohlavně dospívají po 40 dnech a plně vzrostlé jsou také po 8 měsících. Do chovu se ale běžně nasazují ve stáří nejméně 6 měsíců. (MŽOUREK, 2013).

3.4.2 Březost a porod

Většina zástupců čeledi *Poeciliidae* patří mezi ovoviviparní ryby – embryonální vývoj probíhá sice v těle matky, ale uvnitř vaječných obalů, zdrojem výživy embrya je hlavně vaječný žloutek. K pomocné výživě z těla matky dochází prostřednictvím zvětšeného osrdečníku zárodku a stěny folikulu. V těle matky dojde k vykulení mláděte a těsně poté je mládě porozeno (HOFMANN a NOVÁK, 1996). Plůdek se rodí dokonale vyvinut, schopen ihned samostatného života (FRANK, 1984).

Doba březosti samičky záleží na teplotě vody. Při 22-25°C trvá asi 30 dní. Březí samice je možno snadno rozpoznat podle tmavé „skvrny březosti“ před řitní ploutví nad řitním otvorem. Samci jsou vysloveně polygamní a velmi aktivní partneři. Po jednom páření následují 2 - 3 i více vrhů. Porod trvá asi dvě hodiny a jeho průběh závisí na teplotě a chemismu vody a na dalších faktorech prostředí. Mateřský instinkt chránit potomstvo může vrh oddálit až o několik hodin. Z jednoho vrhu bývá většinou několik desítek, u velkých samic i více než 200 jedinců potěru. Potěr přijímá veškerou přiměřeně velkou živou, suchou i umělou potravu s hladiny, z vodního sloupce i ze dna (FRANK, 1997).

3.5 Plodnost

FENCLOVÁ (2012) ve svém experimentu porovnávala plodnost šlechtěných a nešlechtěných samic bez rozdílu oplození šlechtěným nebo divokým samcem. Zatímco šlechtěné samice rodily během 5 dnů průměrně pouhých 5 vitálních mláďat, divoká forma jich rodila průměrně 32. Samice divoké formy jsou plodnější.

3.5.1 Výzkum plodnosti ryby ve světě

HERNANDEZ a kol. (2004) uvedl výsledky výzkumu plodnosti ryby *Poecilia reticulata*. Mezi zářím a listopadem 1998 bylo 1 432 samic *Poecilia reticulata* shromažděno v rybníku v Santo Domingo, Heredia, Kostarika. Průměrná celková délka samic byla 34,43 mm (rozpětí 17,80 a 51,50 mm). Průměrná plodnost 56,1 (vejce + embrya) (rozsah 8,0 až 197,6).

DAHLGREN (1981) uvádí, že individuální plodnost a reprodukční výkon (počet vajíček a vitellogenických oocytů) byly signifikantně vyšší ve skupinách *P. reticulata* krmených 72% bílkovin ve srovnání se samicemi krmenými buď 53, 23 nebo 15% bílkovin. Průměrný počet vajíček a velikost vitellogenických oocytů byly významně větší u samic krmených buď 72, nebo 53% bílkovin, než ve skupinách krmených 15% bílkovin.

Poecilia reticulata mají promiskuitní systém páření, kdy samice volí samce podle jeho barevných znaků. Proto byla provedena celá řada studií tohoto druhu, kdy výběr samic vedl k vývoji barevných vzorů u samců. Menší pozornost byla věnována výběru partnerky u samců. V této studii bylo zjištěno, že samci výrazně preferují větší samice. Preference pro větší samice není nečekaná, plodnost obecně se zvyšuje s velikostí těla samic. Proto samci, kteří se rozhodnou spojit s většími samicemi, mají vyšší reprodukční úspěch (DOSEN a MONTGOMERIE, 2004).

Poecilia reticulata, které mají ve svém okolí predátory, dosáhnou dospělosti v mladším věku a mají vyšší úroveň reprodukčního úsilí než jedinci z lokalit, na nichž predátoři nežijí. Krátkodobé studie také ukázaly, že *Poecilia reticulata* v lokalitách s vysokou predací roste rychleji (REZNICK a BRYANT, 2007).

Samci mohou maximalizovat svou kondici tím, že se spáří s co největším počtem samic. Naopak u samic způsobí samčí obtěžování přímé snížení samičí krátkodobé fitness. (OJANGUREN a MAGURRAN, 2007).

DAHLGREN (1980) prováděl experimenty, ověřující, zda hustota a sociální usnadnění může mít vliv na plodnost v přebytku potravy u *P. reticulata*. Žádné významné rozdíly v celkové délce těla, standardní délce a celkové tělesné hmotnosti nebyly zjištěny u samic vystavených různé hustotě populace za přebytku potravy. Také žádné významné rozdíly v plodnosti nebyly zjištěny mezi populacemi o různé hustotě při krmení *ad libitum*.

3.5.2 *Poecilia reticulata* jako modelový organismus v biologii

Ryby z čeledi *Poeciliidae* slouží jako modelové systémy pro studium evoluce, ekologie, chování, nádorové genetiky a genomiky (TRIPATHI a kol., 2009).

Poecilia reticulata má značný význam zejména ve vodní ekotoxikologii, kde jsou využívány k indikaci dlouhodobých změn kvality vody na úrovni subletálních koncentrací cizorodých toxických látek. Lze to provést dvojným způsobem a to chemickým monitorováním (průkazem xenobiotik ve tkáních ryb) nebo použitím tzv. biomarkerů (biologických a biochemických indikátorů kontaminace). Testy toxicity u ryb mají výhodu v toxikologické praxi pro svou reprodukovatelnost, homogenitu testovaných složek a testovacích podmínek, rychlost a možnost rutinního znovu provedení. Testy akutní ekotoxicity na *Poecilia reticulata* slouží ke stanovení vlivu látek a odpadních vod na chování a samotné přežívání ryb. Test spočívá v expozici těchto ryb

v odstupňovaných koncentracích testované látky po dobu 48 až 96 hodin. (PAVLÍČKOVÁ, 2011).

3.6 Přírodní linie ryby *Poecilia reticulata*

3.6.1 *Poecilia Wingei - endleri*

Výskyt

Rybky poprvé nalovil v Laguna de los Patos (oblast Cumaná) v severovýchodní Venezuele Franklyn F. Bond v roce 1937 a znovu je objevil Dr. John Endler v roce 1975. Laguna de los Patos je původně poloslané jezero s velmi tvrdou "zelenou" vodou. V tomto místě se už vlivem odpadních vod tekoucích ze skládky komunálního odpadu ryby téměř nevyskytují. Jinak tyto ryby přežívají v teplotách nad 30°C, ve vodě s téměř nulovou viditelností. V různých místech tohoto zálivu se v některých dalších lagunách vyskytují různé variety. Je dosti pravděpodobné, že některé variety se již v přírodě nevyskytují (SLABOCH, 2013).

Obecný popis

Poecilia Wingei - endleri (všeobecně známá jako "Endlerka") velmi připomíná *Poecilia reticulata* - má přibližně stejnou velikost, ale výraznější barvy. Samci dorůstají pouze do 2,5 cm. Mají barevné znaky na ocasní ploutvi, kde je zřetelný dvojmečík. Oproti tomu samice dorůstají až do velikosti 4 cm bez barevných znaků (SLABOCH, 2013).

POESER a kol. (2005) uvádějí celkovou absolutní délku ryby *Poecilia Wingei - endleri* u dospělých samců 19 - 21,5 mm a u dospělých samic je délka 27 - 31 mm.

Délka života těchto ryb je o něco více než jeden a půl roku, ale některé mohou dosáhnout i dvojnásobného stáří (POESER a kol., 2005).

Ve stavbě gonopodia existují malé rozdíly mezi nově popsanými liniemi a dříve známou *Poecilia reticulata* (SCHÄFER, 2006).

Potravou je zmrazené nebo čerstvé rybí krmivo, řasy jako základní doplněk, vločkové krmivo, slané krevety, komáří larvy, dafnie (KEMPKES, 2010).

Jsou - li splněny všechny požadavky, můžeme považovat *P. endleri* jako docela plodnou živoroďku. Za ideálních podmínek těhotenství trvá mezi 23 a 27 dny, v závislosti na teplotě a kvalitě vody a potravě (KEMPKES, 2010).

Parametry pro chov

Ideální teplota se pohybuje v rozmezí 21 - 28°C, tolerované limity jsou 18°C a 33°C, limity pro přežití jsou 16°C a 40°C. Ideální hodnota pH je 6,9 - 9,0. Ideální tvrdost vody je dH 7° - 20°. Maximální slanost je 1,020 (27,2 ppt) (POESER a kol. 2005).

3.6.2 *Poecilia reticulata* - Magdalenas

Výskyt



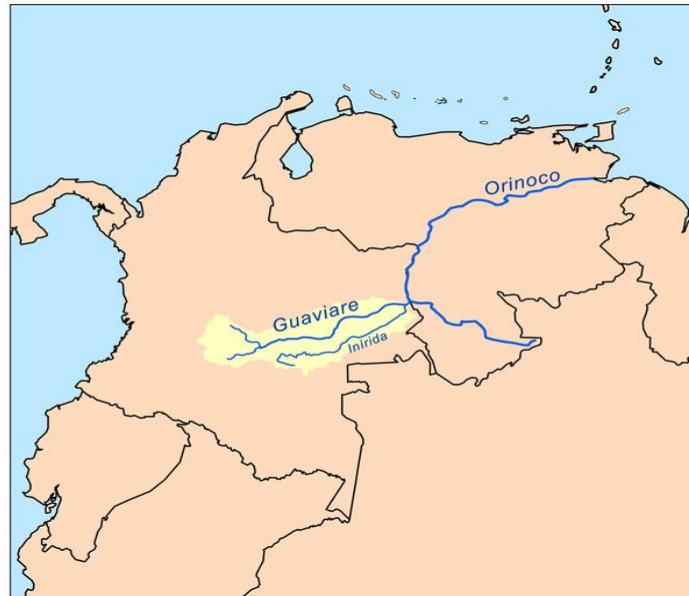
Obr. č. 1: řeka Magdalena, Kolumbie, Jižní amerika

(zdroj: staženo 9. 1. 2014,

http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/38/Magdalena_watershed.png)

3.6.3 *Poecilia reticulata* - *Inirida*

Výskyt



Obr. Č. 2: řeka Inirida, Kolumbie, Jižní Amerika

(zdroj: staženo 9. 1. 2014,

<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Guaviarerivermap.png>)

4. METODIKA

Pokus trval od 1. 3. 2013 do 28. 2. 2014. Pro tento experiment byly použity tři přírodní linie *Poecilia reticulata*: *Poecilia Wingei - endleri*, *Poecilia reticulata - Magdalenas*, *Poecilia reticulata - Inirida*. Bylo použito 15 samců a 15 samic od každé linie, které byly umístěny do třech akvárií (38 litrové, 70 litrové a 30 litrové). Ve všech akváriích byla zajištěna filtrace, osvětlení, vzduchování a umístěna akvarijní rostlina *Microsorium pteropus*. Použita byla vodovodní voda. Teplota vody v akváriích se pohybovala mezi 23 - 26°C.

Samice byly těsně před porodem odloveny, změřeny a přemístěny do menšího akvária – porodničky. Po porodu byli spočítáni potomci a samice byly přemístěny zpět do původního akvária. Vždy byla zaznamenána velikost samice před porodem, čím byla krmena a počet narozených potomků.

Odkalování a čištění vody bylo prováděno každý týden. Celková výměna vody se provedla jednou za měsíc.

Ryby byly krmeny 1krát, někdy i 2krát denně. Hlavní používané krmivo bylo TetraMin – vločkové krmivo. Jako krmivo bylo dále použito: vepřová játra, uvařený slepičí žloutek, nitěnky, v letních měsících buchanky (plankton z rybníka).

Mezi vybrané a sledované charakteristiky plodnosti byly zahrnuty:

1. Délka samičky v době porodu
2. Počet narozených mláďat

Popis linií

Samice u všech linií jsou barevně téměř shodné. Stříbrná barva, kovový lesk bez barevných znaků.

Poecilia Wingei – endleri

Samec s barevnými znaky, na ocasní ploutvi je zřetelný dvojmečík.

Foto č. 1: Samice a samec *Poecilia Wingei - endleri*



(Autor bakalářské práce, 2013)

***Poecilia reticulata* – Magdalenas**

Samec s barevnými znaky, ocasní ploutev je kulatá, většinou 2 černé skvrny (oka) na těle.

Foto č. 2: Samec *Poecilia reticulata* - Magdalenas



(Autor bakalářské práce, 2013)

Poecilia reticulata - Inirida

Samec s barevnými znaky, ocasní ploutev je kulatá protáhlá, většinou 1 černou skvrnu na těle.

Foto č. 3: Samec *Poecilia reticulata - Inirida*



(Autor bakalářské práce, 2013)

5. VÝSLEDKY

Výsledky pokusů jsou uvedeny v následujících grafech a tabulkách.

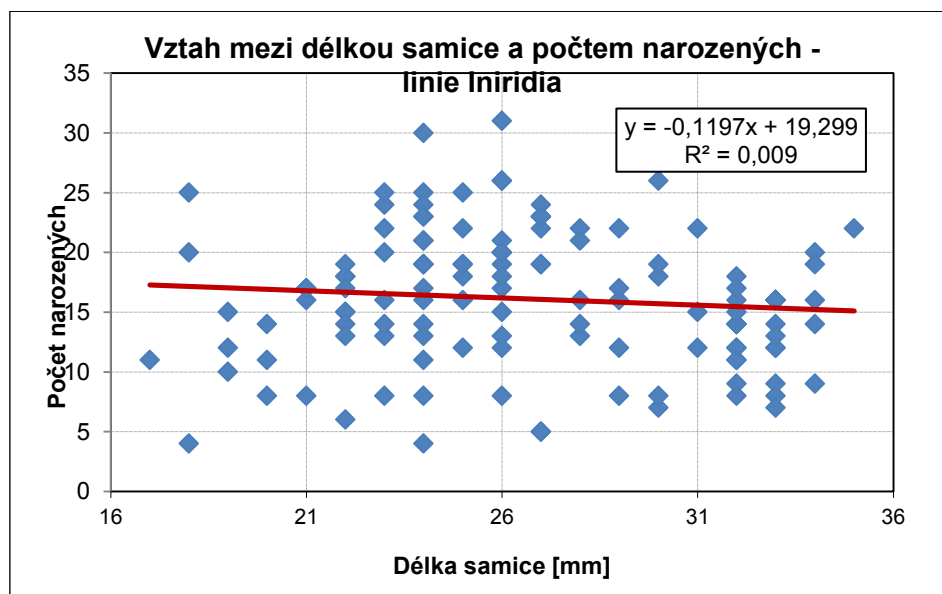
Tabulka č. 1: Počet porodů u jednotlivých linií za rok.

| Linie | Inirida | Magdalenas | Wingei - endleri |
|---------------------|---------|------------|------------------|
| Počet porodů za rok | 126 | 141 | 136 |

5.1 Hodnocení vlivu délky samice na počet narozených

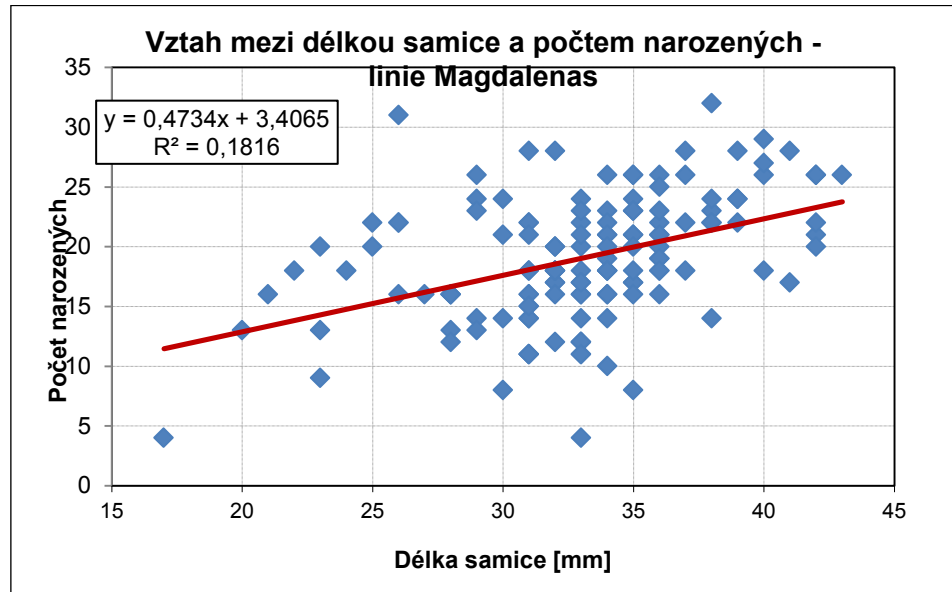
V grafu č. 1, 2, 3 je znázorněn vztah mezi délkou samice a počtem narozených u jednotlivých linií zvlášť a v grafu č. 4 je vztah mezi délkou samice a počtem narozených dohromady.

Graf č. 1: Vztah mezi délkou samice a počtem narozených u linie - *Inirida*



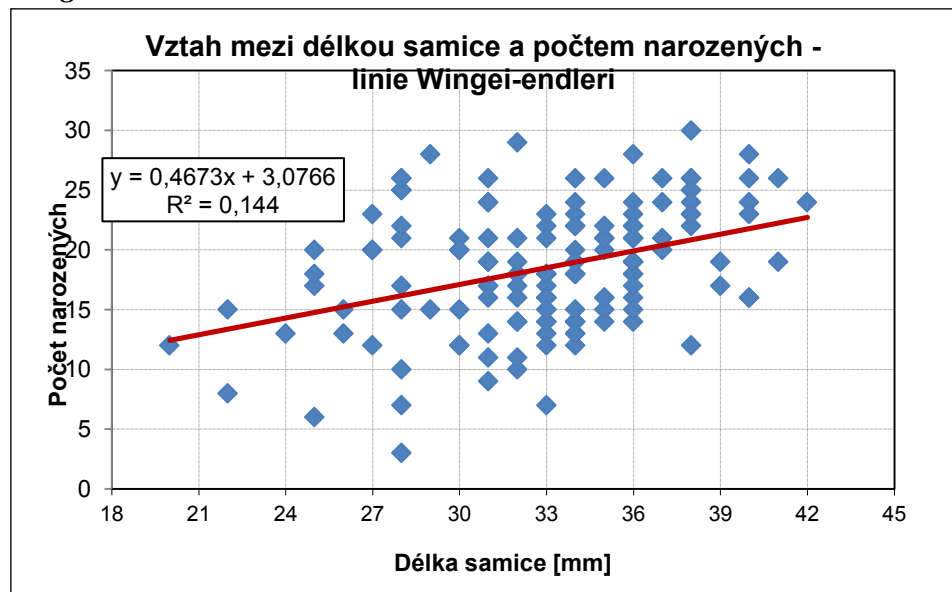
Na grafu č. 1 je vidět, že se neprokázal u linie *Inirida* statisticky významný vztah mezi délkou samice a počtem narozených. Korelační koeficienty mezi délkou samice a počtem narozených jsou statisticky nevýznamné, a to na velmi vysoké hladině významnosti ($p\text{-hodnota}_{\min} \leq 0,290$).

Graf č. 2: Vztah mezi délkou samice a počtem narozených u linie – *Magdalenas*



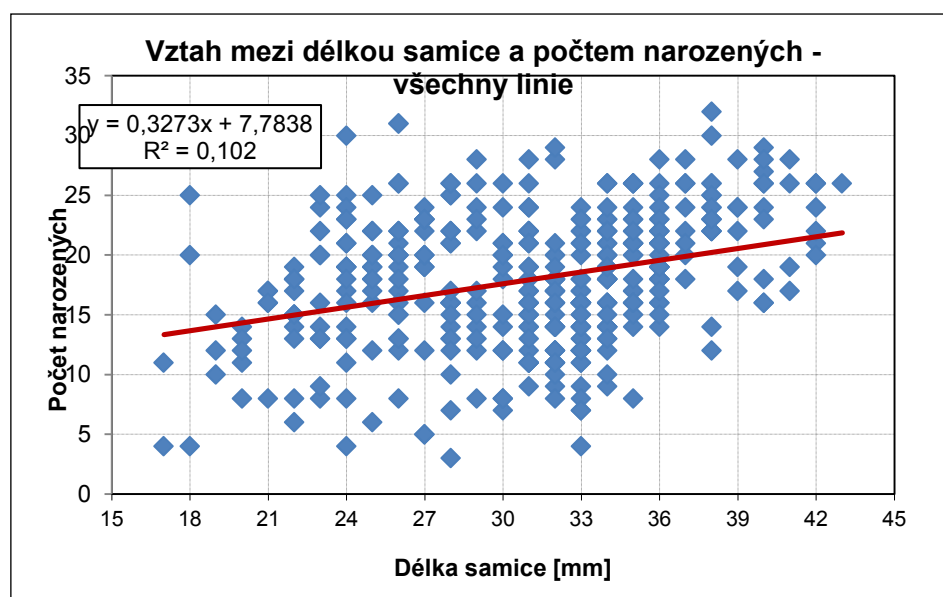
Na grafu č. 2 je vidět, že u linie *Magdalenas* je statisticky významný vztah mezi délkou samice a počtem narozených. Korelační koeficienty mezi délkou samice a počtem narozených jsou statisticky významné, a to s vysokou statistickou jistotou ($p\text{-hodnota}_{\max} \leq 2,31 \times 10^{-7}$).

Graf č. 3: Vztah mezi délkou samice a počtem narozených u linie – *Wingei endleri*



Na grafu č. 3 je vidět, že u linie *Wingei-endleri* je statisticky významný vztah mezi délkou samice a počtem narozených. Korelační koeficienty mezi délkou samice a počtem narozených jsou statisticky významné, a to s vysokou statistickou jistotou ($p\text{-hodnota}_{\max} \leq 1,05 \times 10^{-5}$).

Graf č. 4: Vztah mezi délkou samice a počtem narozených u všech linií dohromady



Z grafu č. 4 je možné vypočítat, že u všech linií je statisticky významný vztah mezi délkou samice a počtem narozených u všech linií. Korelační koeficienty mezi délkou samice a počtem narozených jsou statisticky významné, a to s vysokou statistickou jistotou ($p\text{-hodnota}_{\max} \leq 1,1 \times 10^{-10}$).

Tento jev je způsoben převahou dat pro linie, kde tento vztah byl prokázán jako statisticky významný. Jsou to linie *Magdalenas* a *Wingei - endleri* (celkem 277 dat). Naproti tomu linie *Inirida* „přispěla“ do společného souboru „pouze“ 126 daty. Trend u linií *Magdalenas* a *Wingei - endleri* je tak silný, že spolu s množstvím „překryl“ situaci v linii *Inirida*. U linií *Magdalenas* a *Wingei - endleri* byl vliv délky

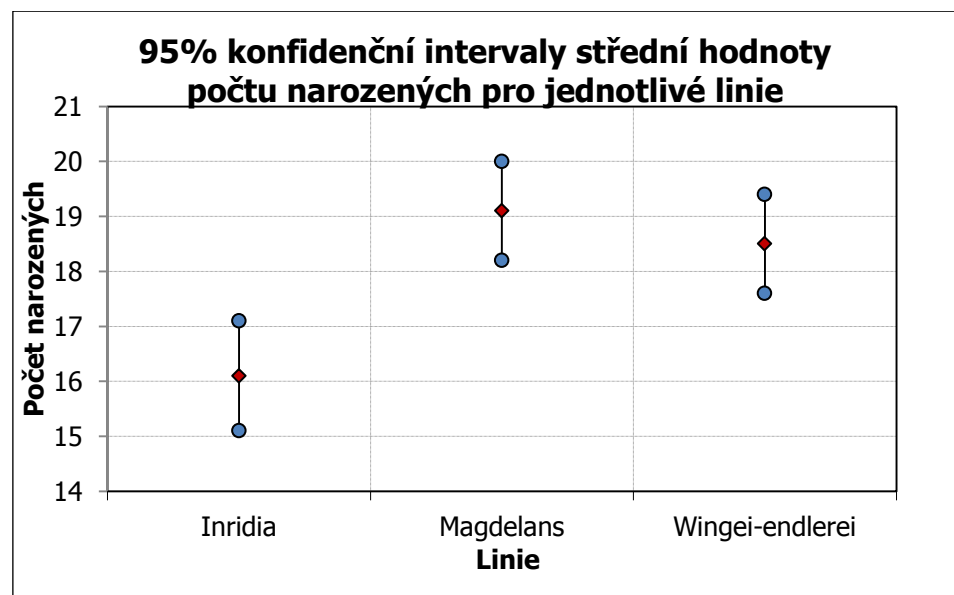
samice na počet narozených indikován jako statisticky významný. U linie *Inirida* jako statisticky významný prokázán nebyl.

Jednoznačně se prokázal vliv linie na počet narozených. Linie *Inirida* vykazuje statisticky významně nižší střední počet narozených než zbylé dvě (p-hodnota_{max}≤0,0004).

Ve střední hodnotě počtu narozených u linií *Magdelans* a *Wingei - endlerei* nebyl statisticky významný rozdíl prokázán (p-hodnota≤0,387).

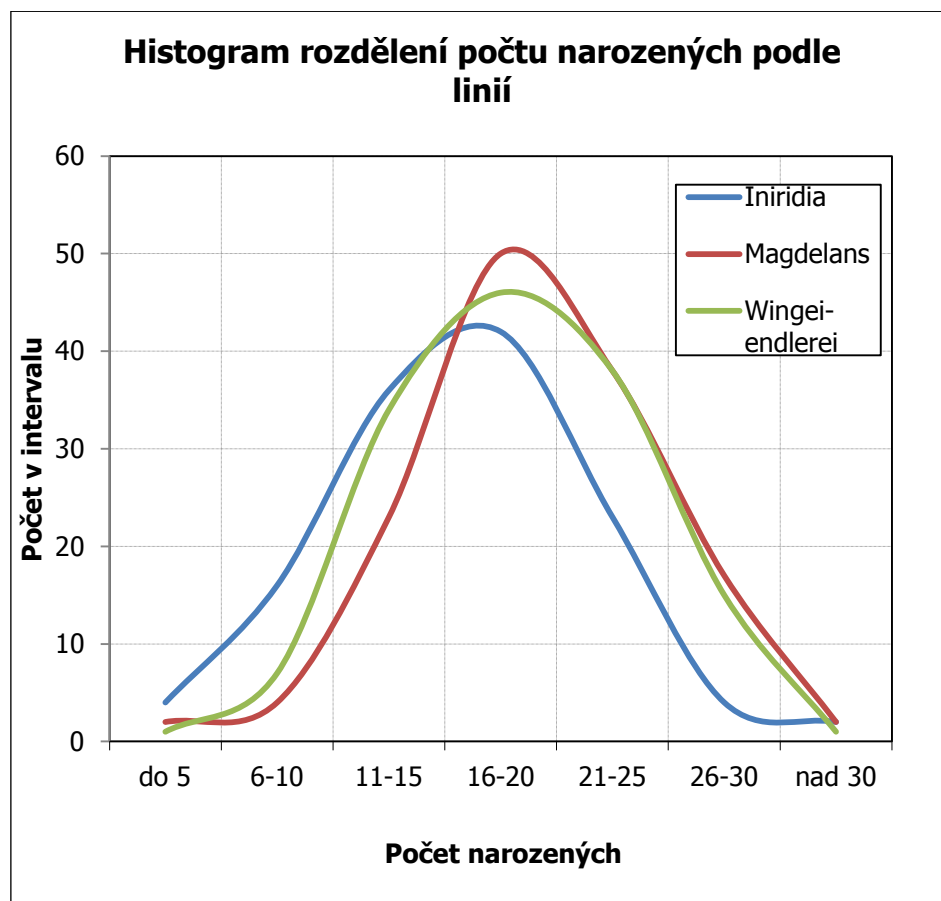
Tento závěr prezentuje následující graf č. 5, kde je znázorněno 95% konfidenčních intervalů středních hodnot pro jednotlivé výběry.

Graf č. 5: 95% konfidenční intervaly střední hodnoty počtu narozených pro jednotlivé linie



Skladbu rozložení prezentuje i následující histogram počtu narozených pro jednotlivé linie (graf č. 6).

Graf č. 6: Histogram rozdělení počtu narozených podle linií



6. DISKUZE

Práce umožnila statisticky vyjasnit závislost počtu mláďat na velikosti samice.

Fakt, že ryby *Poecilia reticulata* jsou velice plodné se potvrdil. Dle FRANKA (1997) z jednoho vrhu bývá většinou několik desítek, u velkých samic i více než 200 jedinců potěru. V experimentu byl zaznamenán počet narozených z jednoho vrhu v rozmezí 1 - 35.

Dle DOSEN a MONTGOMERIE (2004) se plodnost obecně zvyšuje s velikostí těla samic. Což se u linie *Magdalenas* a *Wingei - endleri* zcela potvrdilo, zatímco u linie *Inirida* to tak jednoznačné nebylo.

Podle výsledků pozorování jsou plodnější linie *Wingei - endleri* a *Magdalenas*. Může to být dáno velikostí samic u jednotlivých linií. U linie *Inirida* byla zaznamenána velikost samice v rozmezí 17 - 35 mm. U linie *Magdalenas* to bylo 17 - 43 mm a u linie *Wingei - endleri* 20 - 42 mm.

POESER a kol. (2005) uvádějí celkovou absolutní délku ryby *Poecilia Wingei* u dospělých samic 27 - 31 mm. SLABOCH (2013) uvádí, že samice dorůstají až do velikosti 40 mm.

7. ZÁVĚR

Z výsledků práce vyplývají následující poznatky:

1. U linií *Magdalenas* a *Wingei - endleri* byl vliv délky samice na počet narozených indikován jako statisticky významný, u linie *Inirida* jako statisticky významný prokázán nebyl.

2. Jednoznačně se prokázal vliv linie na počet narozených. Linie *Iniridia* vykazuje statisticky významně nižší střední počet narozených, než zbylé dvě linie.

Ve střední hodnotě počtu narozených u linií *Magdelans* a *Wingei - endleri* nebyl statisticky významný rozdíl prokázán.

8. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- Dahlgren, B. T. (1980):** The effects of different dietary-protein levels on the fecundity in the guppy, *Poecilia reticulata* (Peters), *Journal of Fish Biology*, 16 (1): 83-97
- Dahlgren, B. T. (1981):** Impact of different dietary-protein contents on fecundity and fertility in the female guppy, *Poecilia reticulata* (Peters), *Biology of Reproduction*. 1981; 24(4): 734-746
- Dosen, L. D. Montgomerie, R. (2004):** Female size influences mate preference of male guppies, *Ethology*. 2004 March; 110(3): 245-255.
- Fenclová T. (2012):** Sexuální preference samců a plodnost samic rybek *Poecilia reticulata*, Bakalářská práce, Česká zemědělská univerzita v Praze, Fakulta agrobiologie, potravinářských a přírodních zdrojů, Katedra zoologie a rybářství, Vedoucí práce: Mgr. Vladimír Vrabec
- Frank S. (1984):** Akvaristika, Práce vydavatelství a nakladatelství ROH v Praze, s. 168
- Frank S. (1997):** Akvárium terárium, ročník 40/5, Minialbum *Poecilia reticulata*, s. 37 different dietary-protein levels on the fecundity in the guppy
- Frank S. (2000):** Sladkovodní akvaristika, Ottovo nakladatelství s.r.o., Praha, s. 114
- Froese R., Torres A. G. Editors (2013):** FishBase (cit. 26. 10.2013)
Dostupné z: <http://www.fishbase.org/summary/3228>
- Hernandez M. U., Pena J. C., Quesada M. P. (2004):** Fertility, fecundity and gonadosomatic index of *Poecilia reticulata* (Pisces: Poeciliidae) in Heredia Kostarica, *Revista de Biología Tropical*. 2004 December; 52(4): 945-950.

Hofmann J., Novák J. (1996): Akvaristika, Jak chovat tropické ryby jinak a lépe, X- Egem, Nova s.r.o., Praha, s. 90, 159-160

Kaclík P. (2006): *Poecilia reticulata*, Akvarium 2/2006, Buletin občanského združení klub akva sk, (cit. 26. 10.2013) dostupné z: <http://maniakva.cz/casopis/akvarium02.pdf>

Krček K. (1995): 333 zajímavostí pro akvaristy, nakladatelství VIK Vimperk, s. 117-118

Lucký Z., Zedka V. (1964): Akvaristika v koutku živé přírody, Státní pedagogické nakladatelství, Praha, s. 87-88

Mžourek P. (2013): Akvarista, *Poecilia reticulata*, (cit. 26. 10. 2013) Dostupné z: <http://www.akvarista.cz/web/atlas/detail/?id=265>

Ojanguren, A. F., Magurran A. E. (2007): Male harassment reduces short-term female fitness in guppies, Behaviour. 2007 May; 144(5): 503-514.

Paysan K. (1996): Akvarijní ryby, Nakladatelství Granit Praha, přeloženo z Franckh-Kosmos, Štuttgart, s. 117

Pavličková I. (2011): Problematika interakcí testovaných látek v ekotoxikologii, Bakalářská práce, Vysoké učení technické v Brně, Fakulta chemická a Ústav chemie a technologie ochrany životního prostředí, Vedoucí práce: Mgr. Doležalová Helena

Poeser F. N., Kempkes M., Isbruecker I. J. H., (2005): Description of *Poecilia (Acanthophaelus) wingei* n. sp. from the Paría Peninsula, Venezuela, including notes on *Acanthophaelus* Eigenmann, 1907 and other subgenera of *Poecilia* Bloch and Schneider, 1808 (Teleostei, Cyprinodontiformes, Poeciliidae). Contributions to Zoology 74: 97–115.

Reznick, D., Bryant M. (2007): Comparative long-term mark-recapture studies of guppies (*Poecilia reticulata*): differences among high and low predation localities in growth and survival, Annales Zoologici Fennici. 2007 April 25; 44(2): 152-160.

Kempkes M.,(2010): Die Guppys, Westarp Wissenschaften-Verlagsgesellschaft mbH, Hohenwarsleben, (cit. 10.12.2013) Dostupné z: <http://www.westarp.de>, Freiburger Graphische Betriebe, Freiburg,

Slaboch R. (2013): *Poecilia Wingei*, Akvarista.cz, (cit. 26. 10. 2013) Dostupné z: <http://www.akvarista.cz/web/atlas/detail/?id=116>

Schäfer F. (2006): Weiterer Guppy wissenschaftlich beschreiben, Datz 59 (7):66-68

Štěpánek O. (1981): Kapesní atlas ryb, obojživelníků a plazů, Státní pedagogické nakladatelství Praha, s. 102-103

Tripathi N., Hoffmann M., Willing E. M., Lanz Ch., Weigel D., Dreyer Ch. (2009): Genetic linkage map of the guppy, and quantitative trait loci analysis of male size and colour variation, Proceedings of The royal society Biological sciences, (cit. 10.12.2013) Dostupné z: <http://rspb.royalsocietypublishing.org/content/276/1665/2195.short>

Wikipedia (2014): Magdalena (cit. 9.1.2014) Dostupné z: http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/38/Magdalena_watershed.png

Wikipedia (2014): Inirida (cit. 9.1.2014) Dostupné z: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Guaviarerivermap.png>

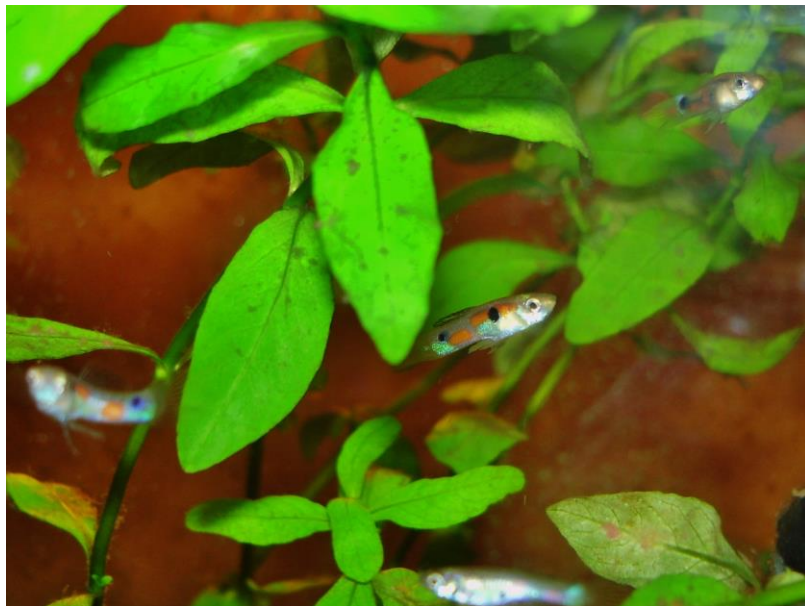
PŘÍLOHY

Foto č. 4: *Poecilia Wingei - endleri*



(Autor bakalářské práce, 2013)

Foto č. 5: *Poecilia reticulata - Magdalenas*



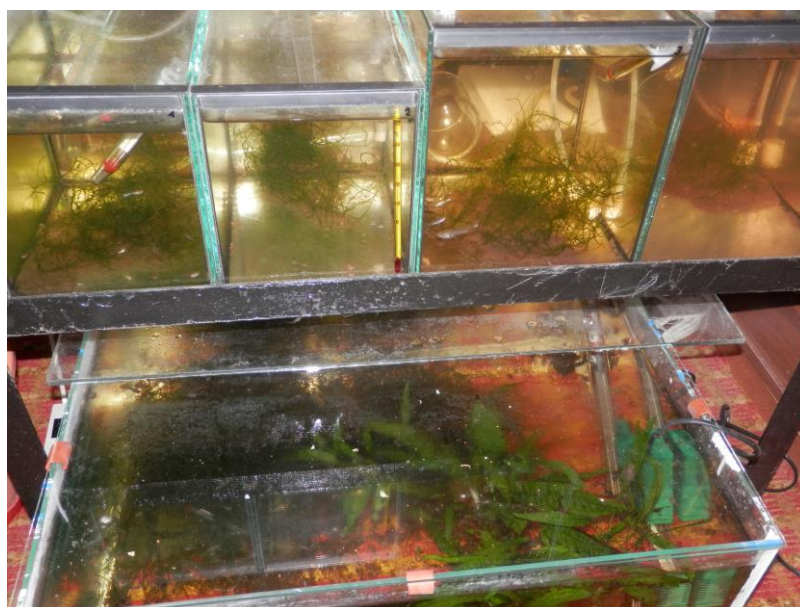
(Autor bakalářské práce, 2013)

Foto č. 6: *Poecilia reticulata* - Inirida



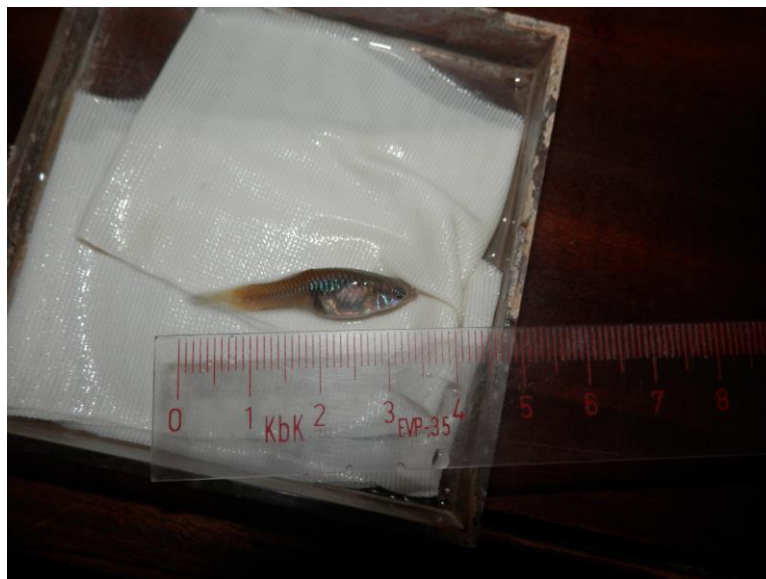
(Autor bakalářské práce, 2013)

Foto č. 7: Porodničky



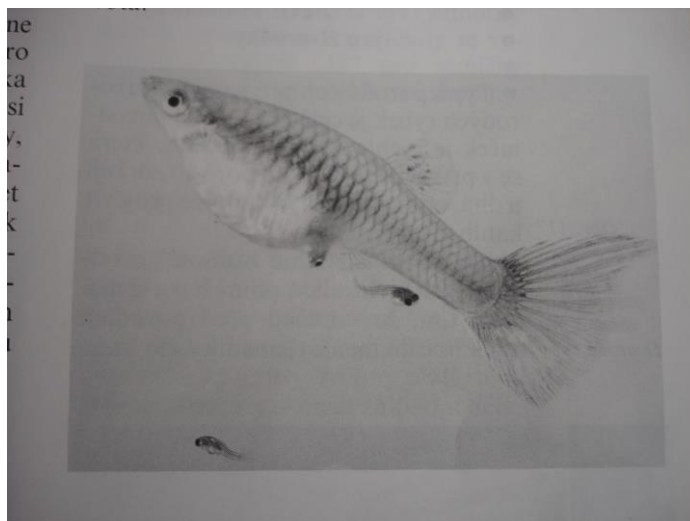
(Autor bakalářské práce, 2013)

Foto č. 8: Měření samice



(Autor bakalářské práce, 2013)

Foto č. 9: Porod



(KRČEK, 1995)