

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Fakulta rybářství a ochrany vod

Ústav akvakultury a ochrany vod

Diplomová práce
PROVOZNÍ OVĚŘENÍ MONOSEXNÍCH OBSÁDEK
V CHOVU TRŽNÍHO KEŘÍČKOVCE JIHOAFRICKÉHO
(*Clarias gariepinus*)

Autor: Ing. Jaroslav Jelínek

Vedoucí diplomové práce: prof. Ing. Jan Kouřil, Ph.D.

Konzultant diplomové práce: Mgr. Peter Podhorec, Ph.D.

Studijní program a obor: Zemědělská specializace, Rybářství a ochrana vod

Forma studia: Kombinovaná

Ročník: 2.

České Budějovice, 2018

Prohlášení

Prohlašuji, že svoji diplomovou 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 diplomové práce, a to v nezkrácené podobě FROV JU. Zveřejnění probíhá elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce.

Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích

Podpis studenta

Poděkování

Děkuji svému vedoucímu prof. Ing. Janu Kouřilovi, Ph.D., i konzultantovi Mgr. Peteru Podhorecovi, Ph.D., za jejich metodické vedení, odbornou pomoc, poskytnuté rady a cenné připomínky při vypracování této diplomové práce. Dále bych rád poděkoval Ing. Janu Kašparovi, za poskytnutí prostor a neocenitelnou pomoc při zpracování vzorků, Ing. Petru Císařovi, Ph.D., za pomoc se zpracováním statistických dat a v neposlední řadě kolegům a přátelům Luděkovi Hovorkovi a Richardu Vajrtovi za nezištnou pomoc při práci s rybami a obsluze technologie. Tato práce vznikla za finanční podpory projektu QJ1510117 Optimalizace metod umělé a poloumělé reprodukce ryb.

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE (PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Ing. Jaroslav JELÍNEK**
Osobní číslo: **V16N005K**
Studijní program: **N4106 Zemědělská specializace**
Studijní obor: **Rybářství a ochrana vod**
Název tématu: **Provozní ověření monosexních obsádek v chovu tržního keříčkovce jihoafrického (*Clarias gariepinus*)**
Zadávací katedra: **Ústav akvakultury a ochrany vod**

Zásady pro vypracování:

Cílem práce je v provozních podmínkách malé produkční farmy s recirkulací vody ověřit vliv monosexních obsádek při chovu tržního keříčkovce jihoafrického (*Clarias gariepinus*) na rychlost růstu, krmný koeficient, růstovou heterogenitu, výtěžnost a kvalitu produktu. Metodický postup práce spočívá ve vypracování literárního přehledu a uskutečnění experimentálního odchovu. V literárním přehledu bude shrnut vliv monosexních obsádek různých chovaných druhů ryb na rychlost růstu a další produkční parametry a možnosti jeho praktického využití v akvakultuře. Vlastní experimentální část práce bude zahrnovat souběžné testování odděleného chovu jikernaček, mlíčáků a ryb obojího pohlaví v samostatných nádržích (s opakováním), při dodržení obvyklé hustoty obsádek, parametrů prostředí a krmení vybranou standardní komerční krmnou směsí ve výrobcem doporučených dávkách. Délka testu bude minimálně 100 dnů. Odchov bude rozdělen na tři až čtyři dílčí odchovná období, na jejich konci bude provedeno přelovení ryb, kontrola počtu a individuální hmotnosti ryb. Na základě změny biomasy obsádek budou prováděny korekce krmných dávek. Podmínky testu budou dokumentovány sledováním základních hydrochemických parametrů. V průběhu odchovu bude vyhodnoceno přežití, rychlost růstu, růstová heterogenita, krmný koeficient, náklady na krmivo na 1 kg přírůstku, hmotnost gonád, výtěžnost, chemické složení svaloviny a organoleptické hodnocení svaloviny. Všechny sledované parametry budou statisticky vyhodnoceny, včetně průkaznosti dosažených rozdílů.

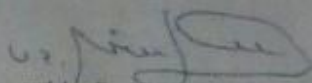
Rozsah grafických prací: 10 grafů
Rozsah pracovní zprávy: 30 - 50 stran
Forma zpracování diplomové práce: tištěná

Seznam odborné literatury:


- Adamek, J., 2001. Sum afrikanski - Technologia chowu. Olsztyn, Instytut Rybactwa Srodladowego, 50 s.
- Legendre, M., Teugels, G. G., Cauty, C., Jalabert, B., 1992. A comparative study on morphology, growth rate and reproduction of *Clarias gariepinus* (Burchell, 1822), *Heterobranchus longifilis* Valenciennes, 1840 and their reciprocal hybrids (Pisces, Clariidae). *Journal of Fish Biology* 40: 59-79. Viven, W. J. A. R., Richter, C. J. J., Van Oordt, P. G. W. J., Janssen, J. A. L., Huisman, E. A., 1986. Practical manual for the culture of the African catfish (*Clarias gariepinus*). The Netherlands Ministry for Development Cooperation, Section for Research and Technology, The Hague, The Netherlands, 128 s. Kouřil, J., Drozd, B., Prokešová, M., Stejskal, V., 2012. Intenzivní chov keříčkovce jihoafrického - sumečka afrického (*Clarias gariepinus*). Edice Metodík, FROV JU, Vodňany, č. 138, 60 s.

Vedoucí diplomové práce: prof. Ing. Jan Kouřil, Ph.D.
Ústav akvakultury a ochrany vod
Konzultant diplomové práce: Mgr. Peter Podhorec, Ph.D.
Ústav akvakultury a ochrany vod

Datum zadání diplomové práce: 11. prosince 2017
Termín odevzdání diplomové práce: 30. dubna 2018


prof. Ing. Pavel Krasák, Ph.D.
děkan

L.S.


doc. Ing. Jan Mráz, Ph.D.
ředitel

V Českých Budějovicích dne 11. prosince 2017

Obsah

1. ÚVOD.....	9
2. BIOLOGIE DRUHU	12
2.1. Taxonomie a název	12
2.1.1. Zařazení v systému	12
2.1.2. Pojmenování	12
2.2. Morfologie.....	14
2.2.1. Popis.....	14
2.2.2. Růst, velikost a věk.....	16
2.2.3. Trávicí soustava	17
2.2.4. Dýchací soustava	18
2.2.5. Pohlavní dimorfismus	19
2.3. Výskyt, rozšíření a stanoviště	19
2.3.1. Výskyt a rozšíření	19
2.3.2. Stanoviště a ekologické nároky	21
2.4. Potrava.....	21
2.5. Rozmnožování a ranná ontogeneze.....	22
2.6. CHOV	23
2.6.1. Umělá reprodukce	24
2.6.2. Odchov plůdku.....	25
2.6.3. Odchov starších stádií plůdku a násad	25
2.7. Chov tržních ryb.....	26
2.7.1. Recirkulační akvakulturní systémy - RAS.....	27
2.7.2. Základní nutriční požadavky	27
2.7.3. Význam a získávání monosexních obsádek.....	28
3. MATERIÁL A METODIKA	31
3.1. Popis experimentu.....	31

3.2.	Materiál	31
3.2.1.	Chovné zařízení	31
3.2.2.	Ryby	34
3.2.3.	Krmivo	34
3.2.4.	Použité měřicí přístroje	36
3.3.	Metodika	36
3.3.1.	Výběr chovných skupin	36
3.3.2.	Manipulace s rybami, třídění pohlaví	36
3.3.3.	Doba trvání experimentu	37
3.3.4.	Časové rozvržení experimentu.....	37
3.3.5.	Přelovení, převážení kontrola a čištění	38
3.3.6.	Krmná dávka DKD [g]	38
3.3.7.	Relativní denní krmná dávka RDKD [%].....	39
3.3.8.	Krmné časy	39
3.3.9.	Krmný koeficient FCR (Food Conversion Ratio).....	40
3.3.10.	Parametry vody dodávané do RAS	40
3.3.11.	Fyzikální a chemické parametry vody v nádržích.....	40
3.3.12.	Průtok	44
3.3.13.	Spolupracující instituce	45
3.3.14.	Technologický postup zpracování vzorků ryb a stanovení výtěžností..	45
3.3.15.	Výtěžnost filetů	47
3.3.16.	Gonadosomatický index GSI [%]	47
3.3.17.	3. Přírůstky ΔP [g].....	47
3.3.18.	Specifická rychlost růstu SGR (Specific Growth Rate).....	48
3.3.19.	Procento přežití PP [%].....	48
3.3.20.	Rozbor svaloviny	48
3.3.21.	Zpracování dat.....	49

4. VÝSLEDKY	50
4.1. 41 Procento přežití	50
4.2. Růst	51
4.2.1. Průměrná kusová hmotnost a hmotnost obsádky.....	51
4.2.2. Přírůstky.....	51
4.2.3. Specifická rychlost růstu.....	52
4.2.4. Růstová heterogenita.....	53
4.3. Krmný koeficient FCR.....	54
4.4. Náklady na krmivo.....	56
4.5. Podíl gonád - Gonadosomatický index GSI.....	56
4.5.1. Podíl gonád u samic z monosexní a smíšené obsádky.....	57
4.6. Výtěžnost filet	57
4.7. Kvalita produktu.....	58
5. DISKUZE	59
5.1. Provozní podmínky a hydrochemické parametry	59
5.2. Přežití, rychlost růstu, růstová heterogenita, GSI	60
5.3. Výtěžnost, ekonomické zhodnocení.....	62
5.4. Kvalita produktu.....	63
6. ZÁVĚR	64
7. Přehled použité literatury	66
8. Seznam tabulek, obrázků a příloh.....	72
9. Přílohy.....	75
10. Abstrakt	107
11. Abstract.....	108

1. ÚVOD

Produkce tržních ryb v České republice dosahuje v posledním desetiletí stabilní úrovně v přibližné výši 20 tisíc tun ročně. Tradičním a naprosto dominantním chovaným druhem je kapr obecný (*Cyprinus carpio*), chovaný především pro vánoční trh.

V roce 2016 činila celková produkce tržních ryb 20952 tun ryb. Z tohoto množství představovala produkce kapra obecného 87,5 % (18362 t), ostatních „rybníčních“ druhů (býložravé a dravé ryby, lín obecný (*Tinca tinca*) a síhové (*Coregonus sp.*)) 7 % (1440 tun), lososovitých ryb 3,2 % (668 tun) a 2,3% (482 tun) připadají na produkci ostatních ryb (RSČR, 2018).

V současné době se vzhledem k mimo rybářskému tlaku na multifunkční využití rybníků -krajinotvorný prvek, retenční a protipovodňová funkce, rekreační a sportovní využití apod. - jeví jako velice nepravděpodobné další zvyšování produkce chovu ryb v rybnících. Rovněž hygienické a ekologické limity nejen, že zvyšují tlak na snižování rybích obsádek v rybnících, ale mají i významný vliv na další tradiční technologie chovu ryb jako je např. pstruhařství.

Víceletý národní strategický plán pro akvakulturu, schválený usnesením vlády ČR č. 876 ze dne 27. 10. 2014, předpokládá v období od roku 2012 do roku 2024 roční nárůst produkce ryb od 0,75% v tzv. realistické predikci, 1,5% v konzervativní predikci vývoje až na 2,4 % v optimistické variantě (dle OECD-FAO - v podmínkách ČR spíše nerealizovatelná). S ohledem na faktory a vlivy uvedené výše bude možno považovat za úspěch udržení produkce v tradičním rybníkářství na úrovni kolem 20 tisíc tun. K plánovanému navýšení produkce, dle Víceletého národního strategického plánu pro akvakulturu, ve výši 1800 t ročně (varianta 0,75%) resp. až 3800 t ročně (varianta 1,5%) v horizontu let 2022-2024 bude třeba zajistit tento nárůst z intenzivních chovů ryb. To s sebou přinese i rozšíření spektra kvalitních sladkovodních ryb dodávaných do maloobchodní sítě. Ve výše uvedeném dokumentu (s. 59) je vedle lososovitých, candáta, okouna a úhoře zmiňován i sumeček (Víceletý národní strategický plán pro akvakulturu, 2014). Sumeček jihoafrický, současně platným názvem dle Hanela a Nováka (2004) keříčkovec jihoafrický *Clarias gariepinus* (Burchell 1822).

V roce 2014 pocházelo celosvětově 55 tisíc tun keříčkovce jihoafrického z odlovu a 237 tisíc tun z akvakulturního chovu. Od roku 2000 vzrostla produkce ve farmových chovech téměř 50 – ti násobně. Největším světovým producentem je Nigérie, v Evropě má největší produkci Nizozemí a Maďarsko (FAO, 2017).

Za nárůstem jeho obliby v umělých chovech stojí jeho schopnost, díky pomocnému keříčkovitému dýchacímu orgánu, přežít ve vodě s nízkým až nulovým obsahem kyslíku. Tento přídatný dýchací orgán, umožňující dýchat atmosférický kyslík, rovněž umožňuje chov keříčkovce v intenzivních chovech se zhuštěnou obsádkou (Kouřil a kol., 2013). Připočteme-li dobrou kvalitu masa, růstové schopnosti, adaptabilitu na prostředí (kromě požadavku na vyšší teplotu vody) a zvládnuté postupy umělého rozmnožování, můžeme keříčkovce jihoafrického zařadit mezi druhy velmi vhodné pro chov v recirkulačních akvakulturních systémech (Hamáčková a kol., 2007).

Na území České republiky byl keříčkovec introdukovaný v roce 1989 (Pokorný a kol., 2014). Chov keříčkovce není v mírném klimatickém pásmu vzhledem k nízkým teplotám vody po větší část roku ve venkovních nádržích s přirozenou teplotou vody možný (Kouřil a kol., 2013). Proto se v současné době v našich podmínkách využívá nejčastěji k chovu keříčkovce recirkulačních akvakulturních systémů (dále jen RAS) s oteplenou vodou. Teplo potřebné k oteplení vody lze získávat jako odpadní teplo z průmyslu a energetiky, jako produkt bioplynových stanic nebo spalováním odpadní dřevní hmoty. V budoucnu lze uvažovat o tepelných čerpadlech, solárním ohřevu, fotovoltaických panelech a různých kombinacích předešlého. Vždy se však bude jednat o poměrně nákladná technologická zařízení s relativně drahým provozem oproti chovu ve venkovních nádržích.

Dalším faktorem významně ovlivňujícím ekonomiku chovu v RAS je nutnost krmení pouze kvalitními průmyslově vyráběnými krmivy. Kvalita krmiva má zásadní vliv na kvalitu vody v systému, na množství a složení vypouštěných odpadních látek a zejména na rychlost růstu a velikost přírůstku chovaných ryb a ekonomickou efektivitu využití krmiva.

Pro optimalizaci zhodnocení předkládaného krmiva a zkrácení doby dosažení tržní hmotnosti ryby na co nejkratší dobu se v chovatelské praxi využívá u některých druhů ryb chovu tzv. monosexních obsádek. Principem je chov toho pohlaví, které má

rychlejší růst, dosahuje větších přírůstků nebo dorůstá do větší hmotnosti. Tak je možno se setkat např. s celosamičími obsádkami u pstruha duhového (*Oncorhynchus mykiss*) nebo celosamčími u tilápie nilské (*Oreochromis niloticus*). Pro získání monosexních obsádek se využívá několika metod: ruční třídění jedinců, hybridizace, hormonální ošetření nebo genetická manipulace.

Vzhledem k výraznému pohlavnímu dimorfismu u keříčkovce jihoafrického lze jednoduše v podmínkách malé farmy použít pro získání monosexní obsádky ručního třídění. Toho bude rovněž využito při dosažení cíle této práce. Cílem práce je v provozních podmínkách malé produkční rybí farmy s recirkulací vody ověřit vliv monosexních obsádek při chovu tržního keříčkovce jihoafrického na rychlost růstu, krmný koeficient, růstovou heterogenitu, výtěžnost a kvalitu produktu.

2. BIOLOGIE DRUHU

2.1. Taxonomie a název

2.1.1. Zařazení v systému

Soustava	<u>Vitae</u> - živé organismy
Doména	<u>Eukaryota</u> Whittaker & Margulis, 1978 - jaderní
Nadříše	<u>Unikonta</u>
Soustava	<u>Opisthokonta</u> Cavalier-Smith, 1987
Říše	<u>Animalia</u> Linnaeus, 1758 - živočichové
Podříše	<u>Eumetazoa</u> Butschli, 1910 – praví mnohobuněční živočichové
Oddělení	<u>Bilateria</u> Hatschek, 1888 - dvoustranně souměrní
pododdělení	<u>Deuterostomia</u> - druhoústí
Kmen	<u>Chordata</u> Bateson, 1885 - strunatci
Podkmen	<u>Vertebrata</u> Cuvier, 1812 - obratlovci
Infrakmen	<u>Gnathostomata</u> Zittel, 1879 - čelistnatí
Nadtřída	<u>Osteichthyes</u> Huxley, 1880 - ryby kostnaté
Třída	<u>Actinopterygii</u> Klein, 1885 - paprskoploutví
Nadřád	<u>Teleostei</u> Müller, 1846 - kostnatí
Řád	<u>Siluriformes</u> Cuvier, 1816 - sumci
Čeleď	<u>Clariidae</u> Bonaparte, 1846 - keříčkovcovití
Rod	<u>Clarias</u> Scopoli, 1777 - keříčkovec <u>Clarias gariepinus</u> (Burchell, 1822) - keříčkovec
Druh	červenolemý resp.k. jihoafrický (Hanel a Novák, 2004)

2.1.2. Pojmenování

Dle platného českého názvosloví čeleď *Clariidae* – keříčkovcovití zahrnuje 107 druhů v 17 rodech (v závorce počet druhů) z nichž rod *Clarias* je s 55 druhy (Hanel a Novák, 2004) druhově nejbohatší:

Bathyclarias (7), *Clariallabes* (16), *Clarias* (55), *Cossyphus* (1), *Dinotopterus* (6), *Dolichallabes* (1), *Encheloloclarias* (6), *Gymnallabes* (3), *Heterobranchus* (4), *Horaglanis* (1), *Channallabes* (1), *Macropteronotus* (1), *Platyallabes*(1), *Platyclarias* (1), *Tangannikallabes* (1), *Uegitglanis* (1), *Xenoclarias* (1)

V českém názvosloví nese všech 107 druhů jedno rodové jméno keříčkovec (Hanel a Novák, 2004).

Taxonomické zařazení a vědecké pojmenování prošlo v minulém století určitým vývojem. Teugels ve svých pracích z roku 1982 a 1984 reviduje do té doby platné, určovací klíče a systematické zařazení dle Boulengera (1911) a Davida (1935). Nově systematicky zařadil původních 120 druhů afrických keříčkovců rodu *Clarias* do 32 druhů (Teugels, 1984). Zvláštní pozornost věnoval pěti taxonům vhodným pro využití v akvakultuře. Jednalo se o druhy :

Clarias anquillaris

Clarias gariepinus

Clarias lazera

Clarias mossambicus

Clarias senegalensis

Na rozsáhlém sbírkovém materiálu, čítajícím stovky jedinců, se detailně zabýval jak plastickými a meristickými znaky tak distribucí jednotlivých druhů na území Afriky. Vyhodnocením znaků statistickými metodami a srovnáním lokalit výskytu dospěl k závěrům, že:

1. *Clarias anquillaris* a *Clarias senegalensis* jsou pouze synonyma a dle pravidla priority prvního publikovaného názvu je třeba používat *Clarias anquillaris* (Teugels, 1982, 1984) s českým ekvivalentem keříčkovec úhořovitý (Hanel a Novák, 2004)
2. ostatní tři druhy přes různý výskyt v jednotlivých částech Afriky *Clarias gariepinus* (JAR, Mozambik a Angola), *Clarias lazera* (Senegal, Niger a Kongo) a *Clarias mossambicus* (východní Afrika, jezera Victoria a Tanganyika a říční systém Ambesi) jsou synonyma pro jeden druh. Dle výše uvedeného pravidla se používá název *Clarias gariepinus* – keříčkovec jihoafrický (Teugels, 1982, 1984) (Hanel a Novák, 2004).

Nejnověji, na základě analýzy DNA, bylo zahrnuto do čeledi *Claridae* celkem 15 rodů a 89 druhů. Afrických je 13 rodů a 74 druhů v Malé Asii se vyskytuje 1 rod s 1 druhem a v jihovýchodní Asii 3 rody a 15 druhů. Rod *Clarias* je druhově nejpočetnější a zahrnuje 39 druhů (Agnese a Teugels, 2005)

Rovněž české pojmenování se vyvíjí. Dle Adámka (1994) sumeček africký, keříčkovec červenolemý (Hanel, 1997), klarias africký (Kůrka a kol., 2000), sumčík

africký (Pokorný a kol., 2004). Za relevantní je možno považovat keříčkovce jihoafrický (Hanel a Novák, 2004) a tento název bude používán v této práci.

V obchodní praxi se spíše než s rodovým jménem keříčkovce setkáme v některých obchodních řetězcích s označením pouze klarias a v současnosti nejčastěji sumeček africký. Obě tato pojmenování připouští příslušná vyhláška. Hybrid *Heterobranchus longifilis* x *Clarias gariepinus* nese pojmenování claresse (Vyhláška č.69/2016 Sb., makro, 2018).

Stejně tak v anglickém jazyce se pojmenování poněkud liší dle různých zdrojů. FAO doporučuje pojmenování North African catfish a shrnuje anglické lokální názvy :African catfish, Barbel, Catfish, Common catfish, North African catfish, Sharptooth catfish (2018). Wartenberg a kol. používají název African sharptoot catfish (2013) a De Graff a Janssen název African catfish (1996).

2.2. Morfologie

2.2.1. Popis

Tělo keříčkovce je holé, bez šupin, torpédovitě protáhlé (Kouřil a kol., 2013) úhořovitěho tvaru. Hřbetní a řitní ploutve jsou extrémně dlouhé (téměř dosahují ocasní ploutve), obě mají pouze měkké paprsky. Počet paprsků hřbetní ploutve je 68 -79, první paprsek prsních ploutví je tvrdý (De Graff a Janssen, 1996) (Hamáčková a kol., 2007). Hlava je shora zploštělá, překrytá silnou strukturou lebky (Kouřil a kol., 2013) (viz Obr. 1). Kůže je zpravidla tmavě pigmentovaná na dorzální a laterálních partiích těla. Zbarvení je mramorované a v závislosti od substrátu proměnlivé od šedavě olivového až po černé. Při vystavení světlu barva kůže celkově zesvětlá (De Graff a Janssen, 1996). Břišní partie jsou bílé (Kouřil a kol., 2013).



Obrázek 1 Keříčkovec jihoafrický, tvar těla

Zdroj: Foto autor

Keříčkovci mají okolo úst čtyři páry nezpevněných vousků. Jeden nosní, jeden na horní čelisti (nejdelší a nejpohyblivější) a dva na spodní čelisti (jeden vnitřní a jeden vnější). Jejich hlavní funkcí je detekce kořisti (viz Obr 2). Ozubení je jak na čelisti, tak na kosti radličné (De Graff a Janssen, 1996). Žaberních tyčinek je na 1. žaberním oblouku 25-110 (Teugels, 1982).



Obrázek 2 Keříčkovec jihoafrický, tvar hlavy

Zdroj:Foto autor

Oči jsou málo vyvinuté, schopné zaznamenávat pouze pohyb nebo změnu světelných podmínek. Po celém těle jsou rozptýleny hmatové, chuťové, chemické, elektrické a sluchové receptory. Keříčkovec je živočich s noční aktivitou a je úspěšným lovcem především za zhoršených světelných podmínek (Hecht a kol., 1988).

2.2.2. Růst, velikost a věk

Dle Hechta a kol. (1988) je růst velice variabilní v závislosti na přírodních podmínkách. Obecně však lze říci, že dosahuje 200-300 mm v prvním roce života s každoročním přírůstkem o 80-100 mm. Maximální velikost v malých jezerech a řekách zřídka přesáhne 20kg. Velmi velcí jedinci (někdy i přesahující 40 kg) se mohou vyskytovat ve velkých zakalených řekách. Rozdíl v růstu v závislosti na lokalitě ukazuje níže uvedená Tabulka 1, ukazující hmotnost přepočtenou na 1000 mm celkové délky (Quick a Bruton, 1984)

Tabulka 1: Průměrná hmotnost ryb z šest různých jihoafrických lokalit přepočítaná na 1 000 mm ze závislosti hmotnosti a délky .

Lokalita	Přepočítaná hmotnost
A. Lake Sibaya	5539 g
B. Pongolo floodplain	9681 g
C. Elands River	6971 g
D. Hardap Dam	17078 g
E. P .K. Ie Roux Dam	7750 g
F. Hendrik Verwoerd Dam	9052 g

Zdroj: Upraveno podle Quick a Bruton, (1984)

Weyl a Booth (2008) udávají zjištěný věk 15 let (samice) a maximální zjištěnou délku těla 1100 mm u 13ti leté samice. Wartenberg a kol. (2013) však zjistili na přehradě Darlington Dam dva jedince, kteří dosáhli věku 25 let. Jednalo se o samce celkové délky 840 mm a 1074 mm. Nejstarší samici bylo 21 let. Největší rybou byla 13 letá samice s celkovou délkou TL 1240 mm.

2.2.3. Trávicí soustava

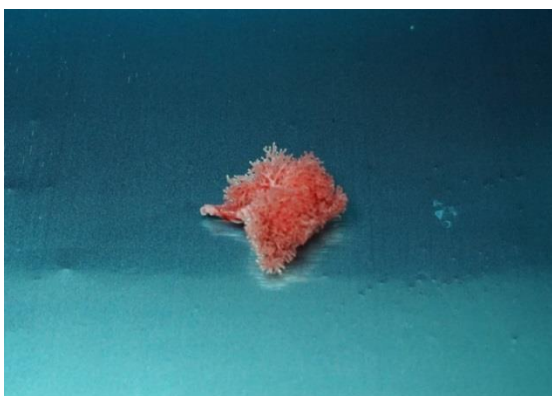
Z morfologického hlediska je trávicí soustava složena z vlastní trávicí trubice a z přídatných žláz na ni napojených. Hlavní funkcí tohoto systému je příjem potravy, její trávení s následnou resorpcí živin a nakonec i vyloučení nestravitelných zbytků. Trávicí trubice je soubor na sebe navazujících dutých orgánů. Celkem je tvořena šesti orgány a to dutinou ústní, hltanem, jícnem, žaludkem (resp. žaludeční rozšířeninou u druhů, které nemají žaludek), tenkým střevem a tlustým střevem. Podél trávicí trubice se vyvíjejí dvě přídatné žlázy, které své produkty (sekrety a enzymy) odvádějí do proximální části střeva. Jsou jimi játra a slinivka břišní (Dvořák a kol., 2014).

U keříčkovce je trávicí soustava přizpůsobena příjmu širokého spektra organismů od drobného zooplanktonu po ryby dosahující až polovinu délky těla (Bruton, 1979). Přijímání větší kořisti umožňuje krátký a rozšířený jícen. Dále potrava pokračuje do žaludku, kde se rozmělní a do střeva, které je jednoduché tenkostěnné a relativně krátké. Vzhledem k této skutečnosti, je keříčkovce závislý na příjmu potravy s vysokým obsahem proteinů. Má vysokou aktivitu enzymů a spoléhá spíše na enzymatické trávení než na kyselinovou hydrolýzu (Hecht, 1988) (Kouřil a kol., 2013). Vysoká je aktivita pankreatických enzymů především trypsinu a chymotripsinu (štěpení

bílkovin) a vzhledem k příležitostné všežravosti keříčkovce též amylázy (štěpí cukry) (Uys a Hecht , 1987) (Dvořák a kol., 2014). Přímo ve sliznici žaludku jsou žlázy zodpovědné za tvorbu kyseliny chlorovodíkové (HCl), žlázy produkující trávicí enzymy (pepsinogen aktivovaný pomocí HCl na pepsin a posledním typem jsou žlázy mucinózní, které produkují ochranný hlen mukopolysacharidové povahy. Žaludeční hlen pokrývá celý vnitřní povrch žaludku a chrání jej před účinky kyselého prostředí. Při hladovění je hodnota pH blízka neutrální reakci, při trávení potravy se snižuje kyselost až na hodnotu pH 2 (Dvořák a kol., 2013)

2.2.4. Dýchací soustava

Dýchací soustava ryb je oproti suchozemským obratlovcům velmi primitivní. Plíce ani cesty dýchací nejsou vyvinuty a celý tento systém představují jen žábry. Kromě žaber se u některých rybích druhů podílí na dýchání i jiné struktury jako například sliznice dutiny ústní a hltanu, “labyrint“, kůže apod. Přídavný dýchací nadžaberní orgán v podobě keříčkovitého útvaru, podobný labyrintu, má i keříčkovec jihoafrický (Dvořák a kol, 2013). Tento přídavný orgán, typický pro celou čeleď *Claridae* , má podobu keříčkovitých výrůstků sliznice žaberní dutiny nad žaberními oblouky (Baruš a Oliva, 1995). Tvoří se nad druhým a čtvrtým žaberním obloukem a umožňuje dýchání atmosférického kyslíku (Viveen a kol., 1986, de Graaf a Janssen, 1996). Tato adaptace na období sucha umožňuje přežívání keříčkovců ve vodách s nízkým až nulovým obsahem kyslíku. Schopnost dýchat i atmosférický kyslík je jedním z podstatných důvodů proč byl tento druh úspěšně zaveden do intenzivní akvakultury (Hamáčková a kol., 2007)

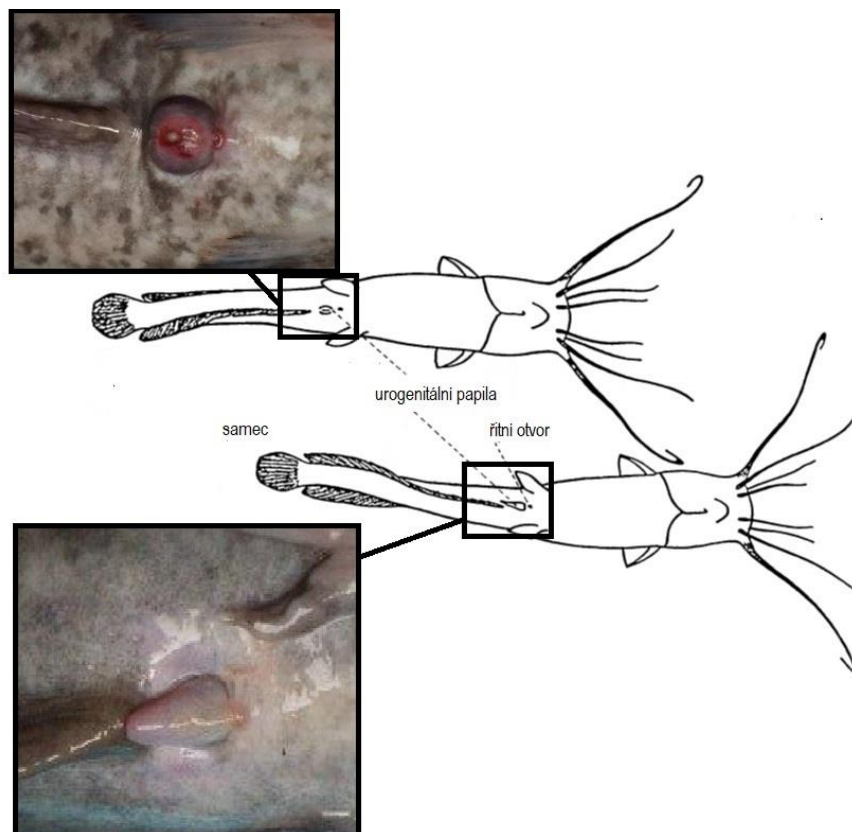


Obrázek 3: Keříčkovec jihoafrický, detail keříčkového aparátu

Zdroj: Foto autor

2.2.5. Pohlavní dimorfismus

Pohlavní dimorfismus je u keříčkovce jihoafrického silně vyvinutý. Mlčáci se vyznačují delší pohlavní papilou kónického tvaru, jikernačky mají papilu tvaru hvězdčovitého a v období před výtěrem mají viditelně zvětšenou břišní partii (Hamáčková a kol., 2007, Kouřil a kol., 2013). Rovněž de Graff a Janssen (1986) upozorňují na výraznou urogenitální papilu u samců a její absenci u samic (viz Obr. 4).



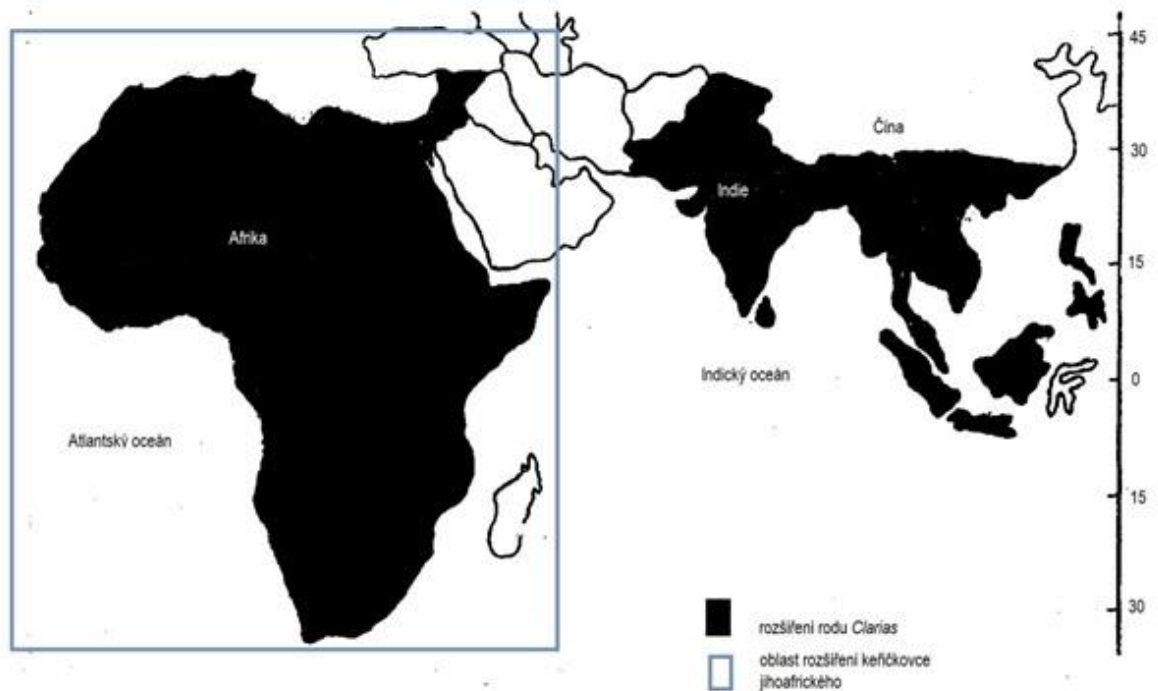
Obrázek 4: Pohlavní dimorfismus keříčkovce jihoafrického

Zdroj: .Upraveno podle Graff a Janssen (1986)

2.3. Výskyt, rozšíření a stanoviště

2.3.1. Výskyt a rozšíření

Rod *Clarias* (32 resp. 55 druhů a nejnověji 39 druhů (Teugels, 1984, Hanel a Novák, 2004, Agnese a Teugels, 2005)), v areálu svého původního rozšíření, obývá oblasti Afriky a jihovýchodní Asie, vyskytuje se i v Sýrii, Turecku a Izraeli.(Manon, 1950, Viveen, 1986, Kouřil a kol., 2013) (Agnese a Teugels, 2005)



Obrázek 5: Rozšíření keříčkovce jihoafrického a rodu *Clariidae*.

Zdroj: Obrázek autor

Keříčkovce jihoafrického po taxonomickém sjednocení druhů *Clarias gariepinus*, *Clarias lazera* a *Clarias mossambicus* je možno považovat za téměř Pan-Africký druh. Vyskytuje se od Nilu po západní Afriku a od Ažírsku až po Jihoafrickou republiku. Rovněž se vyskytuje v Malé Asii-Sýrie, Izrael a jižní část Turecka (De Graaf a Janssen, 1996, Weyl, 2008). Hlavní domovinou jsou říční systémy afrických řek Niger, Nil, Limpopo, Orange-Vaal, Okavango a Cunene (FAO, 2018). V Turecku obývá středomořský region od Hatay po Antalyi a okolí Eskisehiru. Nejpočetněji je zastoupen na řece Asi (Yalcin a kol., 2000). Kromě různých vnitroafrických transferů a vzniku nových populací na africkém kontinentu např. populace v Great Fish River vzniklá přenosem z Orange River v JAR (Weyl, 2008), dochází ve vhodných zeměpisných šířkách ke vzniku populací mimo areál původního rozšíření únikem z akvakultury jako v řece Gauraguacu River v Brazílii nebo Churni River v Indii (Vitule a kol., 2006, Bhakta a Bandyopadhyay, 2007). Je zmiňováno zavlečení a výskyt ve volné přírodě i na Floridě v USA (Kouřil a kol., 2013). V Evropě se stává stále rozšířenějším druhem chovaným v intenzivních chovech zejména v Nizozemsku, Maďarsku, Německu, ale i v Bulharsku, Polsku na Slovensku a Česku (Kouřil a kol., 2013)

2.3.2. Stanoviště a ekologické nároky

Keříčkovec jihoafrický je eurytopní druh a obývá velmi široké spektrum vnitrozemských vod. Nalezneme jej od potoků, řek a zaplavovaných říčních pánví přes bažiny a odpadní nádrže až po mělká i hluboká jezera. Daří se mu v mělkých kalných jezerech, jako například Lake Ngami a Hyamiti Pan, stejně jako v hlubokých čistých jezerech jako je Sibaya, ale může být úspěšný i v rychle proudících řekách (Hecht, 1988). Taktéž Chelewani a kol. (2016) uvádí, že se keříčkovec jihoafrický vyskytuje na celém území Malawi jak v klidných vodách jezer, tak řekách, mokřadech a záplavových území.

Hecht (1988) na základě svých terénních výzkumů shrnuje širokou toleranci ekologických a fyzikálně-chemických parametrů takto: teplota vody 8 - 35°C, tření více než 18°C, teplotní interval pro líhnutí 17 - 32°C. Díky přídatnému dýchacímu orgánu snáší nasycení kyslíkem 0-100% a při tvorbě ochranného slizu má vysokou schopnost přežít vysychání vod. Dále uvádí širokou toleranci pH, zákalu a zhuštění obsádky. Na přehradě Darlington Dam v JAR žije keříčkovec jihoafrický v rozmezí teplot od 10,5°C v zimním období po 24,5°C v letním období (Wartenberg, 2013). Podle Britze a Hechta (1987) je ideální teplotou pro intenzivní chov 26 - 32°C. Teploty mimo toto rozmezí snižují rychlost růstu. Zvýšená salinita pro růst plůdku je přípustná do 0,5% rozpuštěné soli, pro dosažení dobrého přežití pak 0,75%. Pro plůdek je důležité dobré nasycení kyslíkem do doby než začne využívat přídatný keříčkovitý dýchací aparát a získá schopnost využití atmosférického kyslíku. V tomto období je vhodné, aby nasycení bylo více než 90% avšak nikdy by nemělo klesnout pod 40%. Hodnoty pH by se měly pohybovat v rozmezí 6,5-8. Letální hodnoty pH jsou pod 4 a nad 11 (Hamáčková a kol., 2007), jako letální teploty uvádí Adámek (1994) nad 40°C a spodní hranici krátkodobého přežití pod 12°C a uvádí, že při dlouhodobém poklesu teploty vody pod 15°C keříčkovec zaplísne a hyne.

2.4. Potrava

Keříčkovec jihoafrický je přizpůsoben přijímat širokou škálu potravy od planktonních organismů po ryby. Vyznačuje se převážně večerní a noční potravní aktivitou. Larvální stadia přijímají drobné planktonní a bentické korýše a larvy

pakomárů. Juvenilové od velikosti 100 mm k zmiňované kořisti přidávají ještě nymfy vážek, rybí plůdek a malé kraby. Keříčkovci nejúspěšněji loví relativně pomalé bentické živočichy rychle se pohybující kořist, jako jsou např. ryby úspěšně loví v hejnu. V žaludcích adultů byli nalezeni i hadi, žáby, ptáčata a drobní savci, ale rovněž řasy, vyšší rostliny semena a ovoce (Hecht a kol., 1988). Yalcin a kol. (2000) zjistil, že u keříčkovců o délce 130 - 520 mm v řece Asi (Turecko) je naprosto převažující potravou dvoukřídlý hmyz (resp. jeho larvy) a to přesto, že jiné práce zejména na afrických jezerech uvádějí jako hlavní kořist ryby. Jako důvod uvádí schopnost adaptace na jinou potravu v případě nedostatku rybí kořisti. Na jezeře Babogaya v Etiopii bylo zjištěno v žaludcích keříčkovců (n=340) rovněž rozmanité složení potravy, jak živočišného tak rostlinného původu, detrit a zrnka písku. Rostlinná potrava sestávala z řas, plodů a výhonků makrofyt, zatímco živočišná z planktonních korýšů, hmyzu, měkkýšů ryb a jiker. Nejdůležitější potravou byl hmyz (dvojkřídlí, vážky a polokřídlí) a zooplankton. Ryby představovaly jen menší část kořisti a vždy se jednalo o tlamouna nilského (Admassu a kol., 2015) De Graff a Janssen (1996) uvádějí jako důležitý aspekt lovu keříčkovce přechod od jednoho typu kořisti k druhému. Během dne keříčkovci ignorují rybí kořist (nebo nejsou schopni ji ulovit) a živí se hlavně bezobratlými živočichy. V noci, kdy je rybí kořist snáze dostupná změní potravní chování a loví především tuto. Adámek a kol. (1989) popisují, při svých pokusech na preferenci potravních druhů ryb, intenzitu a účinnost predace keříčkovce jako celkově poměrně nízkou. Jeho predací strategie je spíše založena na vyhledávání kořisti než na jejím lovu. Tak se stávalo, že po několika útocích zraněná ryba byla zkonzumována až v průběhu noci. Z předkládaných potravních druhů preferovali především slunkou obecnou (*Leucaspius delineatus*) a perlína ostrobřichého (*Scardinius erythrophthalmus*). Negativní selekce byla prokázána pro střevličku východní (*Pseudorasbora parva*) a také pro tlamouna nilského (*Oreochromis niloticus*).

2.5. Rozmnožování a ranná ontogeneze

V přirozeném prostředí keříčkovce jihoafrického je jeho rozmnožování obvykle závislé na období dešťů. Proces dozrávání gonád je ovlivněn sezónními změnami teploty vody a foto-periodicity a uvolnění pohlavních produktů je způsobeno vzestupem vodní hladiny během dešťů. Výtěr se obvykle odehrává v noci, v mělkých zátopových

úsecích řek, jezer a potoků. Recentně zatopené území zajišťuje absenci predátorů (Hecht, 1988).

Výtěr je párový, mlíčáci agresivně hájí svá trdliště. Probíhá v charakteristickém postavení páru, kdy jikernačka zaujímá pozici ve tvaru písmene U a po uvolněných dávkách jiker a spermatu energickým pohybem ocasu napomáhá rozšíření pohlavních produktů do širšího okolí. Tento proces se opakuje 2 - 5 krát. Rodičovská péče není zaznamenána (De Graff a Janssen, 1996). Výtěrová teplota se pohybuje od 18°C až obvykle po 22°C. Absolutní plodnost dosahuje od 50 000 do 200 000 ks jiker, výjimečně kolem 1 000 000 kusů. Jeden kilogram jiker obsahuje cca 700 000 kusů jiker. Zralé jikry mohou tvořit 15 - 20% hmotnosti samice. Motilita spermií je relativně krátká 80 - 120 s (v porovnání s tlamouny *Oreochromis sp.* 10 až 12 minut). Pohlavní dospělost nastává ve věku jednoho až tří roků při širokém rozpětí velikosti od 150 až po 800 mm. Vývoj jiker i larev je velice rychlý. Inkubační doba, v závislosti na teplotě, trvá 24-48 hodin. Čerstvě vylíhlá eleuteroembrya mají délku 4-5 mm a váží 1,2-1,6 mg. V závislosti na teplotě vody začínají přijímat endogenní výživu po uplynutí 40-80 hodin a stávají se tak larvami o velikost 6 – 8 mm a hmotnosti 2-4,5 mg. Do počátku juvenilní periody dorostou zhruba po sedmi až deseti dnech (Bruton, 1979, Hecht, 1988, Kouřil a kol., 2013)

2.6. CHOV

Schopnost keříčkovce jihoafrického přežít ve vodách s nízkým obsahem kyslíku, se zvýšeným obsahem amonných iontů a organickým zatížením jej předurčuje pro chov v intenzivních akvakulturách. Hustota obsádky v nádržích může dosahovat hodnot 300 až 400 kg.m⁻³ na rozdíl od jakýchkoliv jiných druhů ryb chovaných v akvakultuře, u nichž zpravidla nelze překročit koncentraci biomasy 100 kg.m⁻³. V tropických oblastech je dosahováno roční produkce v rybnících od 12,5 až do 100 t.ha⁻¹ (Teugels, 1986, Hecht, 1988, Kouřil a kol., 2013).

Chov keříčkovce jihoafrického má celou řadu modifikací. V zemích svého původního výskytu je obvykle chován v neprůtočných rybníčcích nebo různých sofistikovanějších chovných systémech, kdy je krmen různými odpady, rybami nebo za využití krmných směsí. V zemích mírného klimatického pásma, tj. v méně pro chov klimaticky příhodných oblastech, může být pro chov v rybnících nebo venkovních

nádržích využít pouze sezónně (v letním období). Po zbytek roku je nutno využívat akvakulturních systémů s oteplenou vodou. Jeho řízená reprodukce se zabezpečuje zpravidla s využitím hormonální stimulace, pomocí umělého výtěru a s využitím umělé inkubace jiker. Samostatnou část chovu představuje odchov plůdku v prvních dvou měsících života, před přechodem na doplňkové dýchání, kdy je vyžadován dostatečný obsah rozpuštěného kyslíku, vysoká hygiena chovu a kvalitní krmivo. (Kouřil a kol., 2013)

2.6.1. Umělá reprodukce

V zajetí, v umělých chovech, nedochází s ohledem na absenci přirozených podmínek výtěru, jako je vzestup hladiny a vznik mělkých zaplavených oblastí, ke spontánnímu vytření. Adultní jikernačky, chované v umělých podmínkách, mají zralé jikry po celý rok, pokud teplota vody neklesne pod 22°C (při poklesu se zastaví vývoj oocytů). Testes jsou u samců plně vyvinuty ve věku 8-12 měsíců (De Graaf a Janssen, 1996).

Tyto podmínky umožňují provádět umělý výtěr po celý rok za použití hormonální stimulace. Generační jikernačka může být opakovaně vytírána přibližně každých 6 - 7 týdnů. U mlíčáků se využívá vypreparovaného testes z usmrcených jedinců. K hormonální stimulaci jikernaček je možno využít hypofýzu kapra obecného (*Cyprinus carpio*) ale i keříčkovce jihoafrického, tlamouna nilského nebo okouna nilského (*Lates niloticus*) (De Graaf a Janssen, 1996). U nás se v současnosti nejvíce využívají syntetické hormonální přípravky jako například Kobarelin nebo Ovipel. Délka intervalu latence závisí na teplotě vody a pohybuje se od 21 hodin při 18°C do 7 hodin při 30°C. Po injekci se jikernačky vzhledem ke zvýšené agresivitě přechovávají samostatně, mlíčáky je možno přechovávat společně. Před výtěrem je nutné jikernačky anestetizovat pomocí hřebíčkového oleje nebo 2 - fenoxxyethanolu. Vytřené jikry mají zelenou, žlutozelenou nebo hnědozelenou barvu. Vypreparované mlíčí se rozstříhá a pře suché sítko se promačká na jikry předem rozdělené do misek po 200 - 300g. Po promíchání, smíchání s vodou a propláchnutí se jikry inkubují buďto na sítích nebo po odlepkování (zpravidla jíl nebo tanin) v Zugských lahvích. Doba inkubace je v závislosti na teplotě 24 - 48 hodin (Adámek, 2001, Hamáčková a kol., 2007, Kouřil a kol., 2013)

2.6.2. Odchov plůdku

Odchov plůdku je nejvýhodnější provádět při teplotě vody 27 - 30°C v mělkých žlabech s průtokem vody při počátečním krmení naupliemi žábřonožek – žábřonožka solná (*Artemia salina*) s následným brzkým přechodem na startérová krmiva. Podmínkou je vysoká čistota a nasycení kyslíkem více než 90%, které by nemělo klesnout po 40% (Kouřil a kol.2013). Teplota vzduchu nad nádrží by se neměla příliš lišit od teploty vody. Hodnoty pH by se měly pohybovat v rozmezí 6,5 - 8, obsah CO₂ do 15 mg.l⁻¹ obsah rozpuštěného dusíku do 105 % nasycení, NH₃ do 0,05mg.l⁻¹, NO₂⁻ do 0,25mg.l⁻¹, NO₃⁻ do 250 mg.l⁻¹. Do doby nástupu smíšeného dýchání je vhodné chovat plůdek na průtočné vodě. Později je možno již využívat pouze recirkulované vody. Pokud odchov neprobíhá v zatměné budově s nízkou intenzitou osvětlení, je třeba provádět odchov v zakrytých žlabech. Je vhodné, pokud konstrukce žlabu umožňuje, se zvyšující se hmotností plůdku snížení hustoty biomasy zvýšením hladiny (Vachta a kol., 2015). Dle FAO (2018) je doporučovaný postup pro odchov v recirkulačním akvakulturním systému následující, plůdek o hmotnosti 0,05 - 0,1 g v nádržích o objemu 100 - 1 000 l po 14 dní odkrmovat žábřonožkami a startérovým krmivem o velikosti 0,25mm při hustotě biomasy 600 g.m⁻³. Dále rychlený plůdek o hmotnosti 0,1 - 1 g a hustotě 10 000 ks.m⁻³ krmít suchým krmivem o velikosti 0,3 - 0,8 mm po dobu 26 dní v 600 - 1 000 l nádržích. Juvenilové (1 - 8 g) jsou chováni v nádržích 600 - 6 000 l v počáteční obsádce 400ks.l⁻¹, krmení jsou suchým krmivem 0,8 - 1,5 mm po dobu 20 dní. Teplota vody se udržuje na 28°C a pH 7. Při dobré péči a dodržení hygieny chovu je přežití plůdku více než 75% (Vachta a kol.,2015, FAO,2018). Interval tolerance teplot pro larvální stadium udává Prokešová a kol. (2015) v rozmezí 18,9 - 33,2 °C. Optimem je 22,9 - 30,2°C, suboptimální intervaly teplot se nachází mezi 20,6 - 22,9°C a 30,2 - 33,2°C. Letální teploty leží pod hranicí 18,9°C a nad 33,2°C.

2.6.3. Odchov starších stádií plůdku a násad

Na odchov rychleného plůdku plynule navazuje odchov plůdku do hmotnosti 30 - 40 g nejlépe s tříděním a rozsazováním ryb podle velikosti. Další etapou je odchov násad do hmotnosti 100 - 200g. Délky odchovných cyklů a velikost použitých nádrží má mnoho variant a řídí se dle možností konkrétního zařízení. Vždy je třeba dbát na hustotu biomasy obsádky na konci odchovného cyklu, která by neměla překročit 400

kg.m⁻³ a fyzikálně chemické parametry vody by se neměly příliš lišit od parametrů při odchovu raných stádií plůdku.(Vachta a kol., 2015).

2.7. Chov tržních ryb

Chov tržních ryb je poslední etapou chovu. Požadavky na velikost tržní ryby se v různých oblastech různí. V afrických a asijských zemích se považuje keříčkovec jihoafrický za tržního od hmotnosti 200 - 300 g (FAO, 2018). U nás stanovuje hmotnost tržních ryb stále platná Československá státní norma ČSN 46 6802, která však vzhledem k době vzniku (1989) nezahrnuje tehdy nově do chovů zaváděného keříčkovce jihoafrického. Pro srovnání minimální hmotnost sumce velkého (*Silurus glanis*) uvádí 1 000 g a sumečka skvrnitého (*Ictalurus punctatus*) 150 g (ČSN 46 6802). Vachta a kol. (2015) uvádí hmotnost tržních ryb minimálně 800 g. Větší zájem je o ryby s hmotností nad 1 200 g.

Stejně tak jsou různé způsoby odchovu tržní ryby. V Asii se využívá klecových systémů a zemních rybníčků o rozměrech od 1 m² do 2 500m². Jejich počet od roku 2000 rapidně vzrůstá. Produktem je ryba o hmotnosti 200 - 300g odchovaná za 5 - 7 měsíců. Tradiční jsou záplavové rybníčky budované v Kamerunu o průměrné velikosti 40m² a hloubce 0,5 - 3 m. Rybníčky jsou nasazovány na jeden až dva roky, hlavní rybou je keříčkovec janský (*Clarias jaensis*) 75% obsádky, keříčkovec jihoafrický 20%, hadohlavci (*Channa sp.*) a tlamouni (*Oreochromis sp.*) tvoří 5 % obsádky. Zemní rybníčky s polykulturní obsádkou keříčkovce jihoafrického s tlamounem nilským, budované v mnoha zemích Afriky, kde se dosahuje roční produkce od 3 - 4 t.ha⁻¹ až po 10 - 25 t.ha⁻¹ v dobře obhospodařovaných oblastech. Největší produkce je však v Nigérii v betonových nádržích. Typické rozměry nádrže jsou 4 m x 3 m x 1,3 m. Nádrže jsou nasazovány 400 kusy násady o hmotnosti 5 - 15g a odkrmovány po dobu 6 měsíců. K výměně vody dochází 1-2 x za týden. Produkce jednoho cyklu je 300-600 kg ryb. Nedávný rozvoj recirkulačních systémů v Nigérii je limitován dostupností kvalitního plovoucího krmiva. Ryby jsou v současnosti odkrmovány dováženým krmivem po dobu 3-5 měsíců a pak jsou dokrmovány standardními domácími peletami. Roční produkce přesahuje 1 000 kg.m³.V Evropě jsou pro chov keříčkovce jihoafrického nejpoužívanější technologií recirkulační akvakulturní systémy (FAO, 2018, DeGraff a Janssen, 1996, Hecht, 1988).

2.7.1. Recirkulační akvakulturní systémy - RAS

Intenzivní chov ryb v RAS představuje významnou alternativu k intenzivní produkci ryb v průtočných systémech a rybníčních chovech. V RAS lze zajistit optimální podmínky pro chov ryb jak z hlediska kvality vody, tak dávkování krmiva. RAS jsou systémy s částečným nebo zcela uzavřeným oběhem vody. Jsou nezávislé na vnějším prostředí, mají malé nároky na spotřebu vody i na velikost zastavěné plochy. Všechna použitá voda k chovu ryb se čistí a dále upravuje tak, aby ji bylo možné znovu využít. Pomocí sedimentace a mechanické filtrace jsou odstraňovány exkrementy a zbytky krmiva. S využitím biologických nitrifikačních filtrů dochází biologickou cestou k oxidaci koncového produktu metabolismu bílkovin – amoniaku. Amonné ionty se procesem nitrifikace přeměňují na dusitany a následně pak na dusičnany. Z vody je nutno odstraňovat další produkt látkové výměny – oxid uhličitý. To se děje odplyňováním za pomoci provzdušňování nebo oxygenace. Tímto dochází také k doplňování ve vodě rozpuštěného kyslíku. Voda přítomná v systému trvale recirkuluje a jen malé množství je nahrazováno nebo doplňováno čerstvou vodou. Zpravidla se jedná o objem od 0,1% až do 10 % z celkového objemu příslušného RAS. Recirkulační akvakulturní systémy jsou tak charakterizovány vysokou produkcí ryb s využitím velmi malé zastavěné plochy a nízkou spotřebou přítokové vody (Kouřil a kol., 2008). Martins (2010) popisuje typické nizozemské RAS jako vnitřní, téměř uzavřené systémy s poměrem výměny vody 30 – 300 l na jeden kilogram krmiva vhodné zejména k chovu úhoře a keříčkovce jihoafrického.

2.7.2. Základní nutriční požadavky

Nutriční požadavky raných stádií keříčkovce jihoafrického se vyznačují, podobně jako u většiny druhů ryb, požadavkem na vyšší obsah proteinu. U larev do stáří 12 – 14 dnů je to až 55 %, u plůdku o hmotnosti 0,5 – 10 g kolem 50 % hrubého proteinu v sušině. Požadavek na tuky je 9 %, avšak lepšího růstu u plůdku je dosahováno při obsahu tuků z rybího oleje nad 10 %. Obsah karbohydrátů má být vyšší než 21 %.

U násady a tržní ryby požadavky na protein klesají a pohybují se od 40 do 43 %, potřeba tuku je 10 až 12 % a sacharidů 15 až 32 %. Keříčkovec jihoafrický dobře tráví jak živočišné, tak rostlinné proteiny, což umožňuje částečně nahradit v krmivu rybí

inoučku. Pro ekonomickou optimalizaci chovu je možno formulovat krmné směsi s obsahem proteinu ve výši 35 až 38 %. (FAO, 2018)

2.7.3. Význam a získávání monosexních obsádek

Ekonomický význam pohlavního dimorfismu se v akvakultuře projevuje v několika důležitých aspektech. Jedná se zejména o rychlost růstu, dobu a věk pohlavního dospívání, tvar těla a složení masa u konzumních ryb. V chovech okrasných druhů hraje významnou ekonomickou roli zbarvení a tvar ploutví u jedinců různého pohlaví. Chov monosexních obsádek má, mimo tyto přímé ekonomické důvody, velký význam i tam, kde je třeba zabránit nechtěnému nebo nekontrolovanému rozmnožování (Lutz, 2001, Dunham, 2004). K získání monosexní obsádky existuje několik metod.

2.7.3.1. Manuální třídění

Manuální třídění podle pohlaví je nenáročné na technické, technologické a jiné materiální vybavení. Nevýhodou je pracnost, nutnost pracovat s odrostlejšími jedinci aby bylo možno determinovat pohlaví, pro ryby může být třídění stresující v některých případech s vysokou mortalitou. Metoda je náchylná k nepřesnostem a oproti jiným metodám méně úspěšná (Dunham, 2004).

2.7.3.2. Mezidruhová hybridizace

Hybridizace mezi různými druhy může vést k monosexní populaci, změně poměru pohlaví nebo sterilizaci (Bartley a kol., 2001). Nejznámější případ vzniku hybridní celosamčí populace je u tilápií rodu *Oreochromis*. Původní Mendelovské modely popisovaly hybridizaci samic s genotypem XX a samců genotypu ZZ jako původce vzniku celosamčí populace. Pozdější studie prokázaly, že výsledky mezidruhového výtěru jsou nekonzistentní pravděpodobně díky polygenovým mechanismům a alely určující pohlaví nebyly ještě u sledovaných druhů dostatečně zafixovány. Proto je většina mezidruhových hybridů tilápií rodu *Oreochromis* spíše populací se změnou poměru pohlaví než monosexní (Cnaani a Levavi-Sivan, 2010).

2.7.3.3. Hormonální ošetření

U mnoha v akvakultuře chovaných druhů je pohlaví geneticky zakódováno po oplodnění. Avšak fenotypové určení pohlaví může vznikat v pozdějším vývoji a jeho načasování se liší podle druhu. Hormonální ošetření pohlavně indiferentních larev se

ukázalo jako účinné u širokého rozpětí druhů. Produkce monosexní populace hormonálním ošetřením larev vyžaduje přesnou znalost období vnímavost larev k maskulinizaci nebo feminizaci (Dunham, 2014).

Nejběžněji využívanými hormonálními prostředky jsou androgen 17α -methyltestosteron pro maskulinizaci a estrogen 17β -estradiol pro feminizaci populace (Devlin a Nagahama, 2002). Hormony jsou obvykle aplikovány v krmivu nebo koupelemi, dle druhu v larválním nebo embryonálním stádiu (Dunham, 2004).

2.7.3.4. Genomová manipulace

Proces, při kterém se potomstvu předává genetická informace (jaderná DNA) pouze jednoho z rodičů se nazývá uniparentální dědičnost. Tento proces může v přírodě vznikat spontánně nebo u chovaných populací lze vyvolat záměrně. Potom hovoříme o indukované gynogenezi, v případě, že je potomstvu předávána genetická informace matky nebo o androgenezi pokud je předávána genetická informace otce (Flajšhans a kol, 2013). U gynogeneze deaktivujeme samčí DNA ozářením spermií UV zářením nebo gama zářením. Pro obnovení diploidního stavu gynogenetických zygot potlačíme druhou fázi meiotického dělení (meiotická gynogeneze) nebo potlačíme první mitotické dělení (mitotická gynogeneze). K potlačení fáze dělení se používá teplotních nebo tlakových šoků. U androgeneze dochází k destrukci samičího jádra ve vajíčku rovněž UV nebo gama zářením. K obnovení diploidního stavu dochází potlačením prvního mitotického dělení za využití teplotních nebo tlakových šoků. (Cnaani a Levavi-Sivan, 2010, Flajšhans a kol. 2013)

U potomstva závisí na typu chromozomového určení pohlaví, např. u typu *Drosophila* (XX/XY) ponese při gynogenezi všechno potomstvo pouze chromozomy X a bude monosexní celosamičí. Při androgenezi ponese potomstvo pohlavní chromozomy X nebo Y a vyštěpuje se jako 50 % jedinců XX a 50 % jedinců YY.

2.7.3.5. Zvrat pohlaví

Zvrat pohlaví u ryb je definován jako změna normálního procesu diferenciaci pohlaví vlivem pohlavních steroidních hormonů tak, že u genotypových samic se vyvíjejí varlata a u genotypových samců se vyvíjejí vaječníky. Zvrat pohlaví mění pouze fenotyp, ale genotyp zůstává stejný (Gomelsky, 2003). K aplikaci hormonu může dojít perorálně v krmivu, koupelemi nebo u větších ryb intraperitoneální implantací

(Flajšhans a kol., 2013). Křížením takto ošetřených populací s neošetřenými mohou vznikat celosamčí populace u typu chromozomového určení pohlaví WZ/ZZ nebo celosamičí u typu chromozomového určení pohlaví XX/XY (Cnaani a Levavi-Sivan, 2010).

2.7.3.6. Celosamčí populace

Tilapie rodu *Oreochromis* jsou první skupinou ryb, u kterých se stal chov v samčí monokultuře běžnou praxí. Celosamčí populace jsou preferovány nejen z důvodu rychlejšího růstu samců, ale především z důvodu zabránění nekontrolované reprodukce ve smíšených obsádkách, která vede k nadměrnému rozrůstání (Bearnmore a kol., 2001). U sumečka tečkovaného rostou samci o 10 – 30 % rychleji než samice a bylo by výhodné chovat celosamčí populace. Snadno lze získat celosamičí populaci s využitím hormonálního ošetření estrogenem, avšak indukovaná androgeneze stále není zvládnuta (Dunham a kol., 2004)

2.7.3.7. Celosamičí populace

U lososovitých ryb je upřednostňována samičí obsádka z důvodu dřívějšího dospívání samců (a při menších rozměrech) a nižší kvality masa samců. Pro získání monosexní celosamičí obsádky se využívá hormonálního ošetření za využití koupelí inkubovaných jiker. Chov celosamičích obsádek je široce rozšířen v chovech pstruha duhového (*Ocorhynchus mykiss*) v Evropě a USA (Dunham 2004). Signifikantní rozdíly v růstu samic a samců jsou u okouna říčního (*Perca fluviatilis*). Celosamičí populace se dosahuje hormonálním ošetřením a zvratem pohlaví (Rougeot a kol., 2002). V Izraeli se využívá monosexních samičích obsádek v chovu kapra obecného (*Cyprinus carpio*), získávaných zvratem pohlaví, z důvodu rychlejšího růstu (Cnaani a Levavi-Sivan, 2010).

3. MATERIÁL A METODIKA

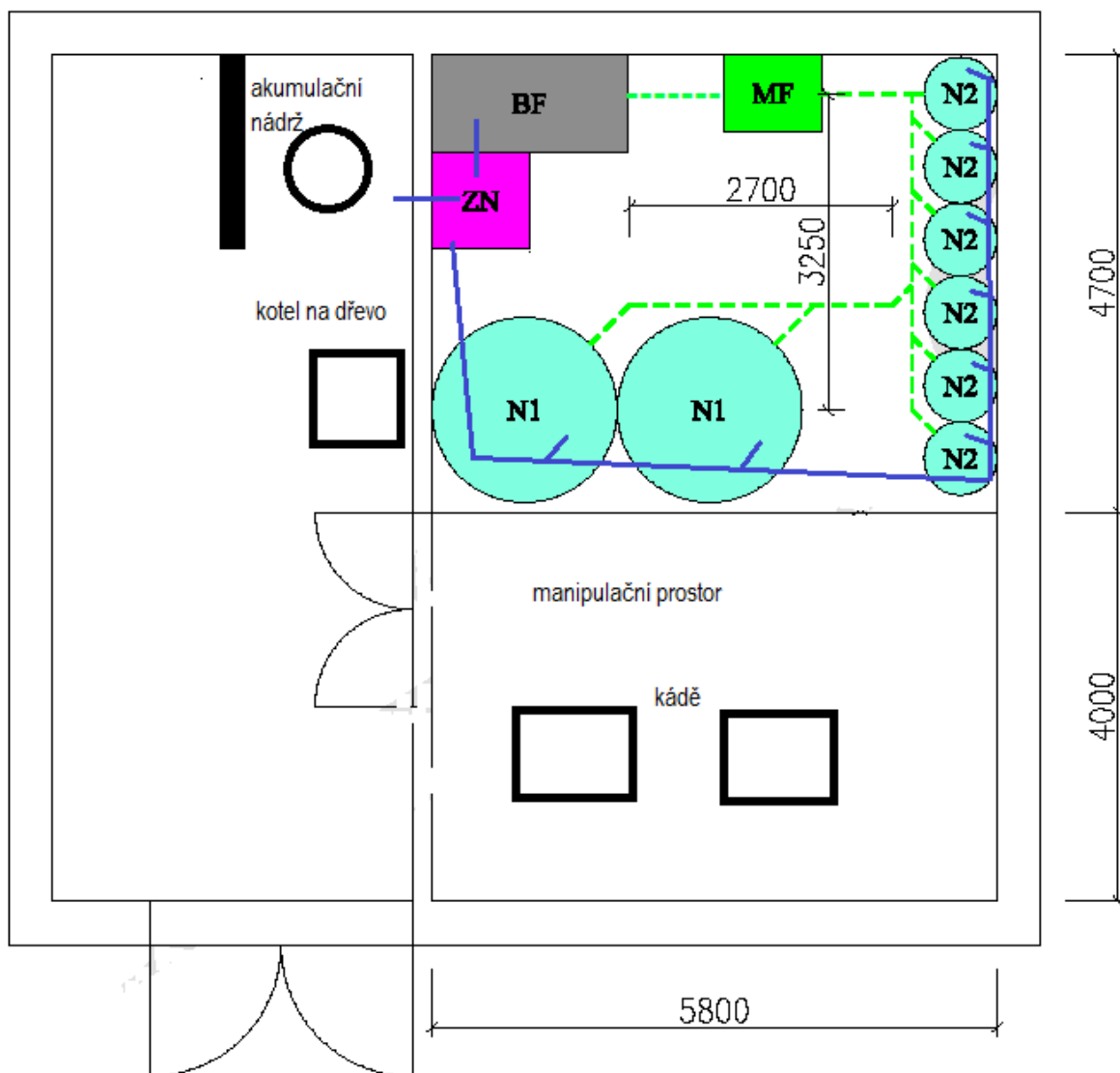
3.1. Popis experimentu

V souladu s cílem práce ověřit v provozních podmínkách vliv monosexních obsádek keříčkovce jihoafrického na rychlost růstu, růstovou heterogenitu, krmný koeficient, výtěžnost a kvalitu produktu bylo pro potřeby experimentu vyčleněno 6 ks menších nádrží o objemu 0,3m³. Ve zbylých dvou (á 2,8 m³) probíhal nadále odchov tržní ryby na stejné vodě, což zaručovalo jeden z parametrů experimentu - dodržení provozních podmínek.

3.2. Materiál

3.2.1. Chovné zařízení

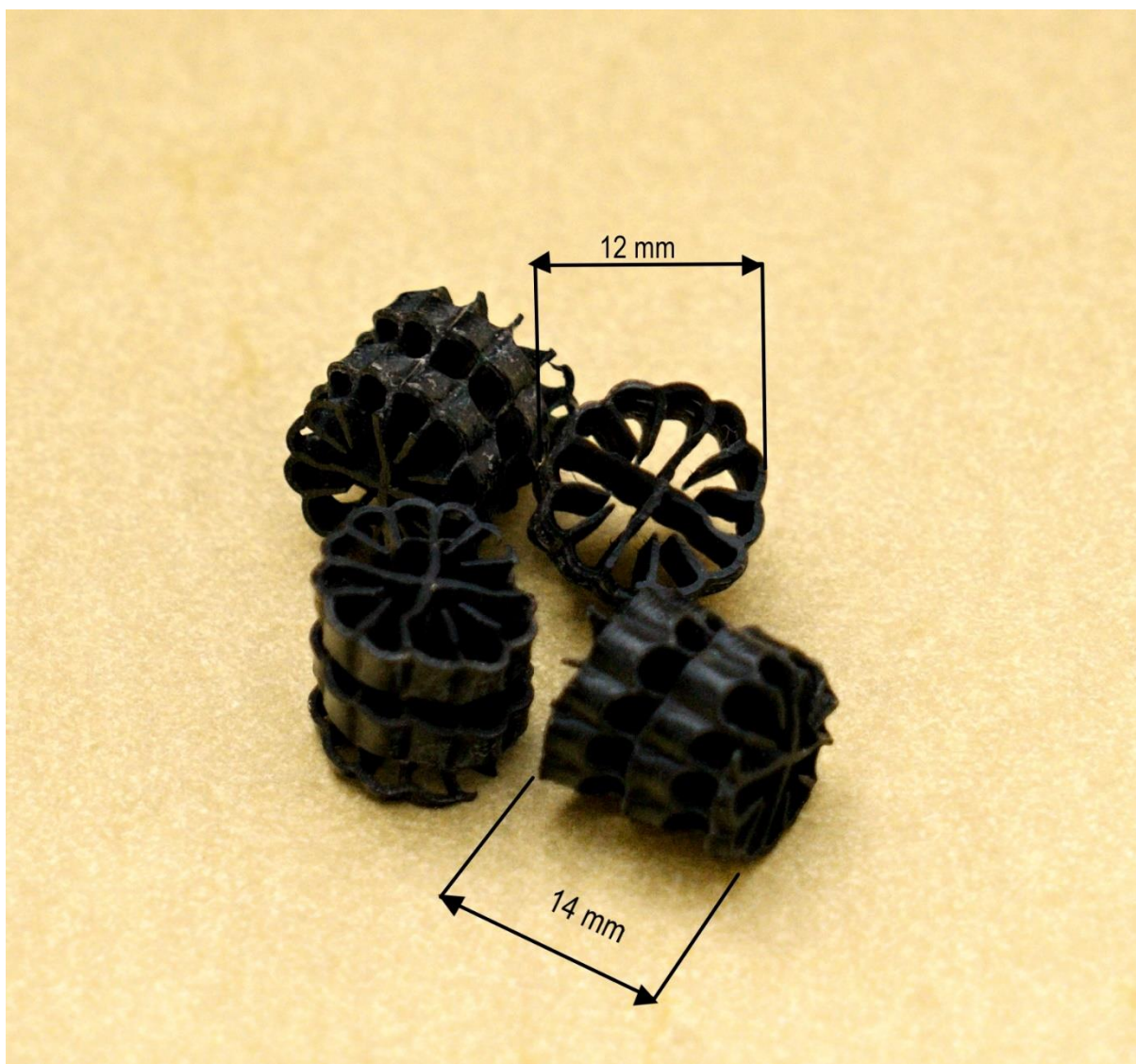
Odchovné zařízení- recirkulační akvakulturní systém (dále jen RAS) se nachází v objektu firmy ECORING s.r.o. v obci Loděnice u Berouna. Sestává celkem z 8 ks odchovných nádrží (2 ks nádrží o objemu 2,8 m³ a 6 ks o objemu 0,3 m³), vyrovnávací nádrže s topnou spirálou, mechanického bubnového filtru, biologického filtru, dmyhadla, vzduchotechniky a otopného systému (kotel a akumulární nádrž). RAS je umístěn v stavebně oddělené části starší haly z litého betonu (150 m²) v areálu firmy zabývající se recyklací druhotných surovin. Jako zdroj tepla slouží kotel na spalování odpadní dřevní hmoty. Dodavatelem rybářské části technologie byla firma AGRICO s.r.o. Třeboň (viz Obr.6).



Obrázek 6: Schéma umístění technologie. BF-biologický filtr , MF – mechanický filtr, ZN – zásobní nádrž, N1,N2- chovné nádrže

Zdroj: Obrázek autor dle AGRICO

Voda je studniční z lokálního zdroje. Do systému je čerpána oběhovým čerpadlem do zásobní nádrže (ZN), kde je smíšena s vodou v systému obíhající a topnou spirálou ohřívána. Ze zásobní nádrže je gravitační rozvod do odchovných nádrží (N1, N2) a odpadní voda z odchovných nádrží je rovněž gravitačně svedena do nádrže mechanického filtru (MF), kde je přečištěna od mechanických nečistot přes mikrosíto bubnového filtru a kalovým čerpadlem čerpána do biologického filtru (BF) naplněného elementy o velkém povrchu (viz Obr. 7), kolonizovanými bakteriemi (*Nitrosomonas, Nitrobacter...*) zajišťujícími odbourávání produktů látkové výměny (amonných iontů).



Obrázek 7: Elementy biofiltru

Zdroj: Foto autor

Vzhledem k potřebě vytvoření aerobního prostředí je jedna větev rozvodu vzduchu z dmyhadla rozvedena do bio filtru. Druhá větev vede do nádrží. Ohřev vody je zajištěn kotlem na spalování dřeva s možností přehřívání elektrickou energií.

Experimentální nádrže byly označeny velkými písmeny A, B, C, D, E, F což zároveň označovalo šest chovných skupin rozdělených do jednotlivých nádrží. Nádrže A a B byly nasazeny monosexní obsádkou samičí (FF), C a D monosexní obsádkou samčí (MM) a nádrže E a F smíšenou obsádkou v poměru pohlaví 50 : 50 (FFMM). Stejnými symboly byly označeny i odměrné nádoby pro přípravu a předkládání krmiva.

Uvedené symboly byly rovněž důsledně používány při vedení jakékoliv evidence a psaní zápisů a poznámek. Pokud se zápisy týkaly přímo ryb, např. při přelovování a vážení, byly ještě doplněny o symboly FF (♀♀) nebo MM (♂♂) či FFMM (♀♀ ♂♂), aby se minimalizovala možnost záměny jedinců nebo skupiny. Z provozních důvodů a z důvodu předcházení nedorozumění byly nádrže sloužící pro běžný odchov označeny arabskými číslicemi 1 a 2.

3.2.2. Ryby

Ryby použité v pokusu byly zakoupeny z chovu FROV JČU v Českých Budějovicích. Jejich výtěr proběhl dne 1. 2. 2018 v 7:30-9:30 hodin, po předchozí injekci jikernaček dne 31. 1. 2018 v 18:00 hodin, při teplotě vody 23°C (latence 13,5 hodiny). Líhnutí probíhalo 2. 2. 2018 od 14:00 do 18:00 při 25°C. Následně byla upravena teplota vody na 23°C. První výživa byla 5. 2. 2018. Po dobu 3 dnů krmeno žábřonou solnou, následně suchým krmivem. Krmeno v přebytku aby nedocházelo k vzájemnému napadání a zvýšilo se procento přežití.

Násada v počtu 1 500 ks byla přepravena do RAS firmy ECORING s.r.o. 14. 7. 2018 doc. Ing. Tomášem Policarem PhD. Průměrná kusová hmotnost činila 270 g. Věk 5,5 měsíce. Ryby byly rovnoměrně nasazeny do dvou chovných nádrží č.1 a č.2. Zde byly až do 11. 10. 2017, kdy bylo provedeno oddělení experimentálních skupin, chovány společně. V době nasazení ryb do experimentu byl jejich věk 8,5 měsíce a průměrná hmotnost ryb dle skupin:

monosexní samice A 618 ± 126 g a B 616 ± 135 g,

monosexní samci C 615 ± 132 g a D 613 ± 150 g a

smíšené obsádky E 615 ± 127 g a F 609 ± 135 g

3.2.3. Krmivo

ako krmivo byly používány pouze výrobky Clarias QB 3 mm a od prosince 2017 Clarias QB 4,5 mm od tuzemského výrobce VAFO PRAHA s.r.o. K Brůdku 94, 252 19 Chrástany.

3.2.3.1. Složení krmiva udávané výrobcem

Tabulka 2: Složení krmiva udávané výrobcem (osobní sdělení Semelová)

Analytické složky:		QB
hrubý protein	%	38
hrubé oleje a tuky	%	13
hrubá vláknina	%	2,8
hrubý popel	%	6
Vlhkost	%	8
Vápník	%	1,2
Fosfor	%	1
Nutriční aditiva v 1Kg		
vitamín A (E 672)	m.j	15000
vitamín D3 (E671)	m.j	2300
vitamín E (E 700)	mg	200
vitamín C	mg	150
inositol	mg	100
kobalt (E 3)	mg	0,17
měď (E 4)	mg	3
železo (E 1)	mg	24
jód (E 2)	mg	0,3
mangan (E 5)	mg	31
zinek (E 6)	mg	30
selen (E 8)	mg	0,1

Složení: kukuřičná mouka, drůbeží maso, vepřové maso, pšeničné klíčky, rybí tuk, herinková moučka, lososová moučka, kvasnice

3.2.3.2. Složení krmiva – analýza SVÚ Praha

Tabulka 3: Rozbor krmiva

vapnik	mg/kg	15500
fosfor	mg/kg	9733
škrob	g/100g	23,37
cukry	g/100g	1,82
tuk	g/100g	14,44
N-latky	g/100g	37,3
popel	g/100g	6,18
sušina	g/100g	94,9

Protokol z měření v Příloze 1.

3.2.4. Použité měřicí přístroje

3.2.4.1. Měření pH, rozpuštěného O₂ a teploty

Sdružený přenosný oxymetr a pHmetr typ HANNA HI 98196 pH/ORP & Dissolved Oxygen s připojenou sondou HI 7698196

3.2.4.2. Měření teploty samostatně

Digitální teploměr se sondou HANNA typ Checktemp Dip

3.2.4.3. 3243 Měření hmotnosti

Váha EXCELL SI-132

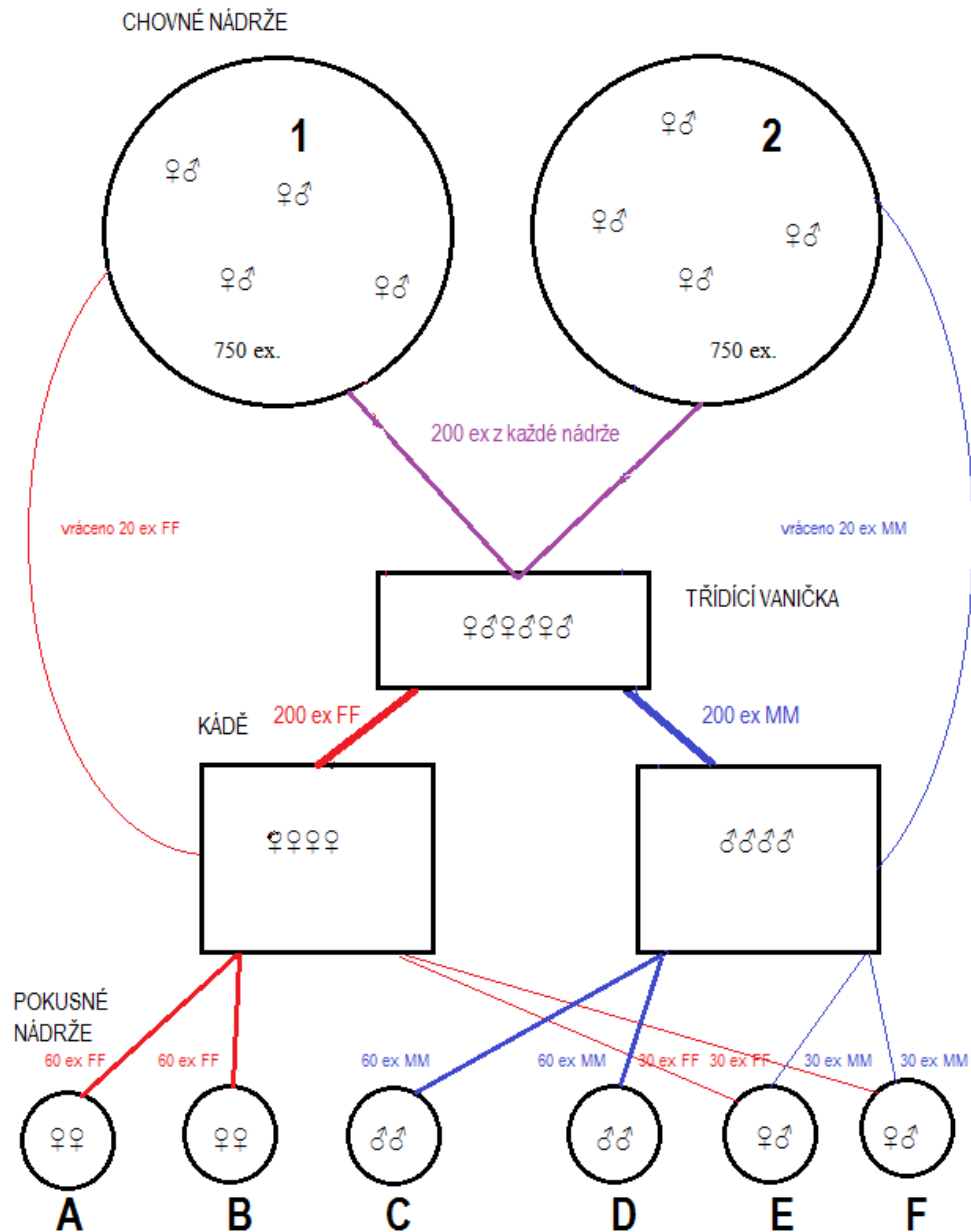
3.3. Metodika

3.3.1. Výběr chovných skupin

Chovné skupiny byly sestaveny z 60 ti náhodně vybraných exemplářů v každé skupině, celkem tedy 360 ks ryb. Cílem byla shodná hustota biomasy všech skupin, avšak růstová heterogenita byla ponechána náhodnému výběru. První skupina A (FF) byla složena zcela náhodně, u ostatních skupin bylo využito 50 jedinců náhodně vybraných a deset jedinců bylo vybíráno tak, aby biomasa odpovídala požadované hmotnosti skupiny a dosazovaní jedinci, nepřesahovaly krajní meze hmotnosti. Takto se podařilo nasadit průměrnou biomasu $36\,872 \pm 166$ g, přičemž nasazení jednotlivých nádrží bylo dle tabulky

3.3.2. Manipulace s rybami, třídění pohlaví

Před zahájením třídění byly připraveny dvě kádě o jednotkovém objem 0,6m³ a označeny symboly FF pro ukládání samic a MM pro ukládání samců. Ryby byly z odchovných nádrží (označených 1 a 2) odlovovány sakem do vaničky, přenášeny k označeným kádím a dle pohlaví šetrně vypouštěny do kádí. Po vytřídění dostatečného množství ryb, cca 200 ks každého pohlaví, byly z kádí odlovovány a nasazovány do experimentálních nádrží. Před vypuštěním do nádrže bylo opakovaně překontrolováno pohlaví jedinců. K další kontrole správnosti vytřídění pohlaví došlo po ukončení etapy 0, při prvním přelovení. Schéma nasazení ryb je patrné z Obrázku 8.



Obrázek 8: Schéma nasazení ryb do pokusných nádrží

Zdroj: vlastní zpracování

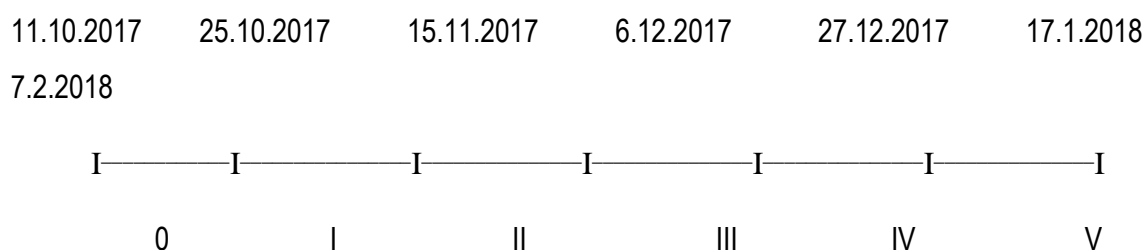
3.3.3. Doba trvání experimentu

Vlastní experiment trval 119 dnů (od 10. 11. 2017 do 7. 2. 2018). Zpracování vzorků včetně analýz 27 dnů (od 8. 2. 2018 do 6. 3. 2018).

3.3.4. Časové rozvržení experimentu

Doba trvání experimentu byla stanovena na 5 etap po 21 dnech, označovaných římskými číslicemi I, II, III, IV a V a přípravnou etapu v trvání 14 dnů, která sloužila

k nasazení a usazení ryb, ověření krmné technologie, měření fyzikálně - chemických parametrů, časů krmení a ostatních provozních postupů. Tuto etapu označujeme jako O. Celkem tedy byla stanovena doba trvání experimentu na 105 dní plus 14 dní přípravné období. Časové rozložení ukazuje Obrázek 9.



Obrázek 9: Časové rozložení etap. Ověřovací etapa 0 trvala 14 dní, etapy I až V 21 dní

Zdroj: vlastní zpracování

Počátek experimentu (včetně nasazení ryb do pokusných nádrží) dne 11. 10. 2017. Konec experimentu dne 7. 2. 2018. Dny přelovení, které představují zároveň ukončení dané etapy a počátek následné, byly stanoveny na 25 .10 .2017,15. 11. 2017, 6. 12. 2017, 27. 12. 2017, 17. 1. 2018. Zpracování, vážení a odběr vzorků pro analýzy 8. 2. 2018.

3.3.5. Přelovení, převážení kontrola a čištění

Ve stanovených dnech byly experimentální nádrže postupně vypouštěny, obsádka šetrně odlovena a přemístěna do kádě s oteplovanou a okysličovanou vodou. Každá nádrž byla důkladně mechanicky očištěna. Po překontrolování byl nastaven požadovaný průtok a nádrž znovu napuštěna. Ryby byly z kádě jednotlivě vylovovány, váženy a po kontrole zdravotního stavu vráceny zpět do nádrže. Hmotnost byla zapisována do připraveného formuláře. Čas potřebný ke zpracování jedné nádrže byl cca 45 minut.

3.3.6. Krmná dávka DKD [g]

Počáteční krmná dávka byla stanovena na 1,5% hmotnosti obsádky. V den zahájení první etapy byla průměrná hmotnost biomasy v nádrži $39\,992 \pm 523\text{g}$. Výpočet denní krmné dávky:

Denní krmná dávka 1,5% :

$$DKD_{1,5\%} = W_o \cdot 1,5 [\%] \cdot 100^{-1} [\%] \quad DKD - \text{denní krmná dávka [g]}$$

W_o – počáteční hmotnost biomasy
obsádky [g]

$$DKD_{1,5\%} = 39\,992 \cdot 1,5 \cdot 100^{-1} = 599,88 \text{ g zaokrouhleno } 600 \text{ g}$$

Vzhledem k proměnlivé ochotě přijímat celou DKD došlo ke zvýšení DKD až na počátku III. etapy při průměrné biomase obsádek $53\,913 \pm 2\,956$ g. Pak tedy:

$$DKD_{1,5\%} = 53\,913 \cdot 1,5 \cdot 100^{-1} = 808,69 \text{ g zaokrouhleno } 800 \text{ g}$$

Tato výše DKD byla udržována až do konce pokusu vzhledem k nepravidelnosti příjmu plné denní krmné dávky.

3.3.7. Relativní denní krmná dávka RDKD [%]

Zatímco denní krmná dávka byla stanovena dle doporučení výrobce, relativní denní krmná dávka byla vypočítána z průměrné biomasy obsádky (W_p) ve sledovaném období (etapě) a průměrné skutečné denní spotřebě krmiva (F_d). Vyjadřuje procentuálně denní spotřebu krmiva vzhledem k průměrné biomase ve sledovaném období. Trvání etapy je zkráceno o jeden den vzhledem k vynechání krmení v den přelovení.

$$RDKD = F_d \cdot W_p^{-1} \cdot 100 [\%] \quad F - \text{spotřeba krmiva [g]}$$

$$F_d = F \cdot (t-1)^{-1} \quad F_d - \text{denní spotřeba krmiva [g]}$$

$$W_p = (W_o + W_t) \cdot 2^{-1} \quad W_p - \text{průměrná biomasa obsádky [g]}$$

$$W_o - \text{počáteční biomasa obsádky [g]}$$

$$W_t - \text{konečná biomasa obsádky [g]}$$

3.3.8. Krmné časy

Denní krmná dávka byla rovnoměrně rozdělena na 4 parciální krmné dávky. Krmné časy byly stanoveny na 7-8 hod., 11-12 hod., 16-17 hod a 20-21 hod.

3.3.9. Krmný koeficient FCR (Food Conversion Ratio)

F – spotřeba krmiva [g]

$$FCR = F \cdot (W_t - W_0)^{-1}$$

W_0 – počáteční biomasa obsádky [g]

W_t – konečná biomasa obsádky [g]

Náklady na krmivo na 1 kg přírůstku NKP [Kč · kg⁻¹]

FCR – krmný koeficient []

$$NKP = FCR \cdot C \text{ [Kč} \cdot \text{kg}^{-1} \text{]} \cdot \text{kg}^{-1} \text{]}$$

C – cena za 1 kg krmiva bez DPH [Kč ·

3.3.10. Parametry vody dodávané do RAS

Tabulka 4: Parametry vody dodávané do RAS

mangan	mg/l	<0,02
železo	mg/l	<0,05
hliník	mg/l	<0,05
dusičnany	mg/l	27,50
dusitany	mg/l	<0,003
chloridy	mg/l	62,32
vapník	mg/l	154,00
hořčík	mg/l	40,50
pH		7,53
amonné ionty	mg/l	<0,02
tvrdost celková	mmol/l	5,50
chlor	mg/l	<0,02
chemická spotřeba kyslíku manganistanem	mg/l	1,05
vodivost	mS/m	110,90

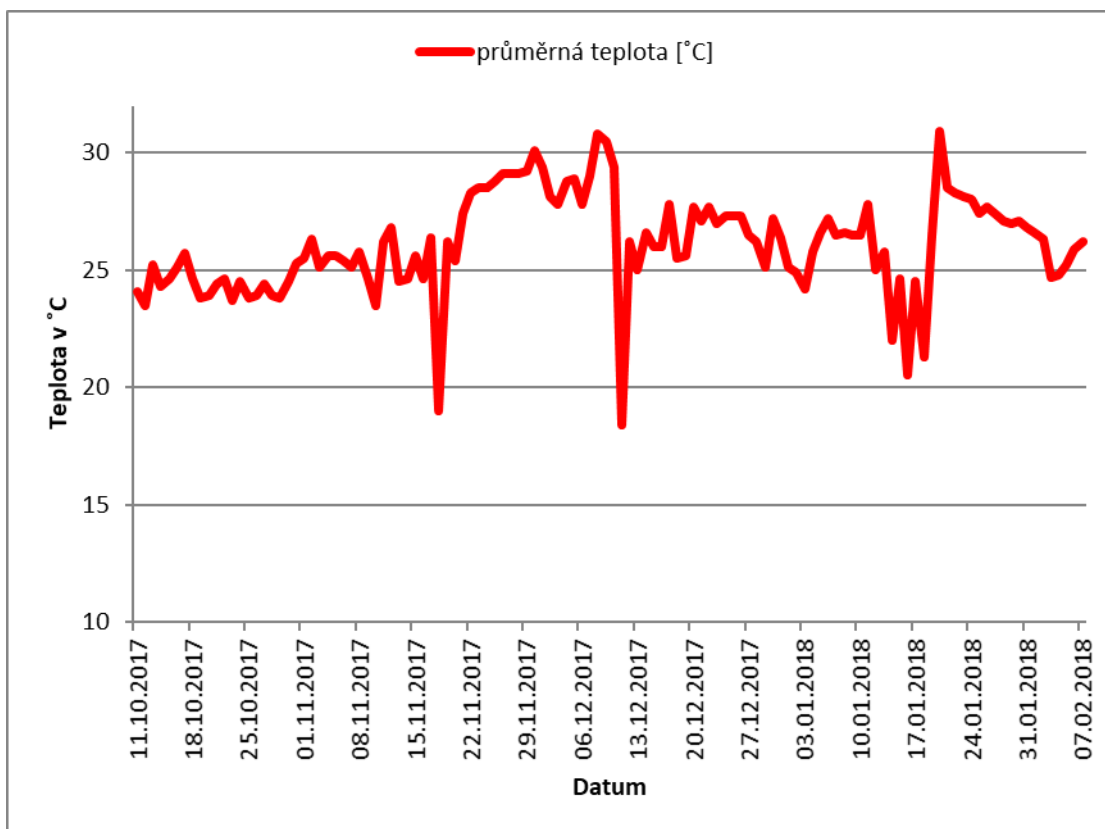
3.3.11. Fyzikální a chemické parametry vody v nádržích

Fyzikální a chemické parametry vody v průběhu pokusu byly sledovány denně vlastním měřením a jedenkrát za týden byly zpracovávány v akreditované laboratoři SVÚ Praha. Jako vzorkovací nádrž byla zvolena nádrž E (FFMM). Teplota byla měřena 4x za den, vždy při krmení, pH a rozpuštěný kyslík jedenkrát denně před druhým krmením (v 11 hodin). Naměřené hodnoty obsahuje Příloha 2. Pokud byla zjištěna nižší

hodnota nasycení vody v nádrži kyslíkem pod 3 mg.l^{-1} bylo rovněž měřeno nasycení O_2 i v nádrži biofiltru. V případě potřeby bylo dmychadlo doplněno kompresorem se vzduchovacím kamenem, aby bylo zachováno dostatečné aerobní prostředí biofiltru. Jedenkrát za týden byly dodávány dva vzorky označené P - přítok a O - odtok na rozbor do laboratoře SVÚ Praha. Zde se měřilo pH, NO_3^- , NO_2^- , NH_4^+ , NH_3 a CHSK. Protokoly z měření Příloha 3 až 11.

3.3.11.1. Teplota

Průměrná teplota v průběhu pokusu $26,02 \pm 1,11 \text{ }^\circ\text{C}$. Nejvyšší naměřená teplota byla 20.1. 2018 a nejnižší při úniku vody ze systému 4.1. 2018 $18,4 \text{ }^\circ\text{C}$. Další hodnoty jsou patrné z Grafu 1 a Tabulky 5.



Graf č. 1: Průběh průměrné teploty během pokusu

Zdroj: vlastní zpracování

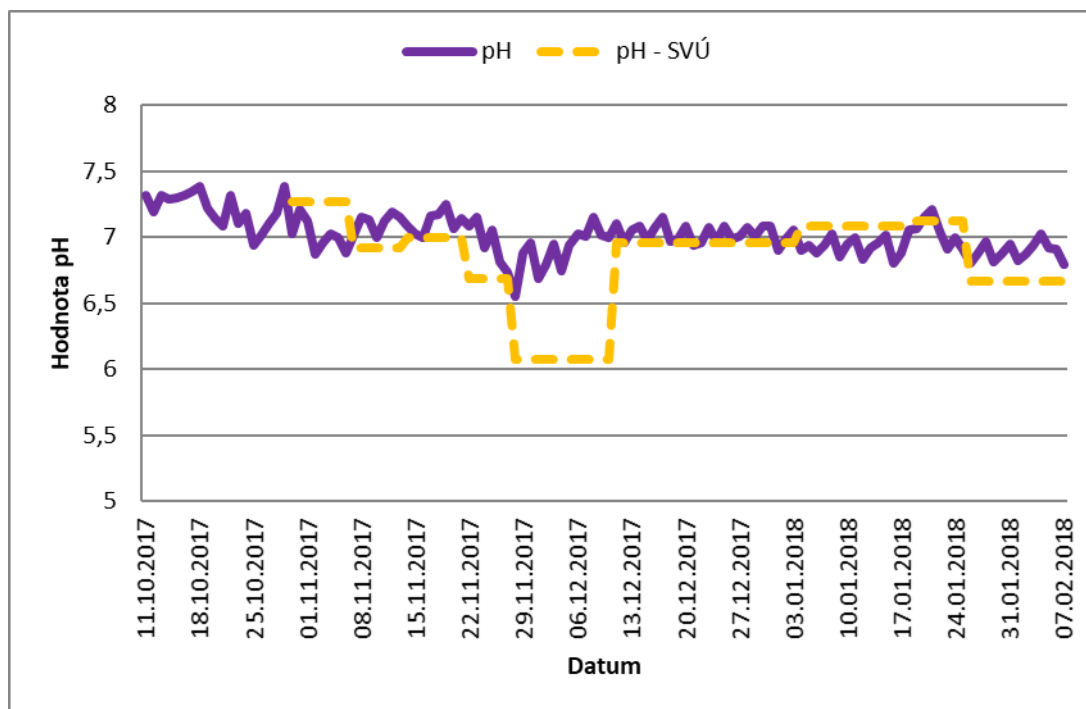
Tabulka 5: Dílčí průměrné teploty v jednotlivých etapách experimentu

ETAPA	průměrná teplota [°C]	
0	24,43	±0,59
I	24,96	±0,90
II	27,54	±2,40
III	26,95	±2,43
IV	25,57	±1,68
V	26,65	±1,84
průměr za pokus	26,02	±1,11

Zdroj: vlastní zpracování

3.3.11.2. pH

Průměrná hodnota pH během pokusu byla $7 \pm 0,11$. Nejnižší naměřená hodnota byla 6,55 a nejvyšší 7,38. Další hodnoty jsou patrné z Grafu 2 a Tabulky 6.



Graf č. 2: Průběh hodnot pH během pokusu

Zdroj: vlastní zpracování

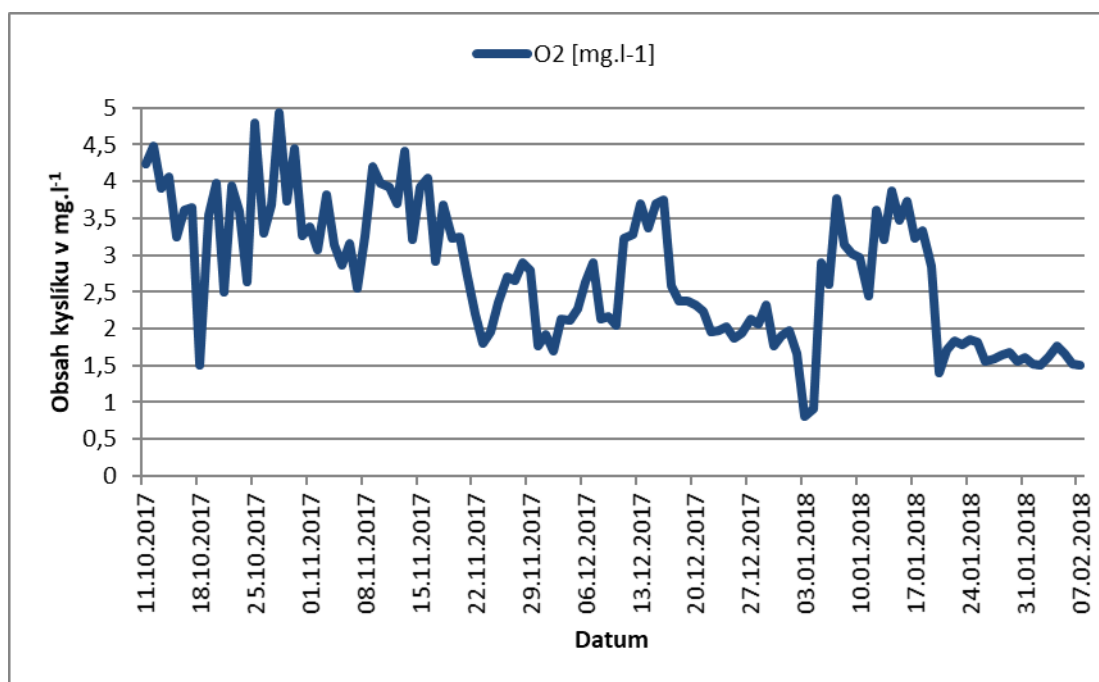
Tabulka 6: Dílčí hodnoty pH v jednotlivých etapách pokusu

ETAPA	pH	
0	7,25	±0,09
I	7,07	±0,12
II	6,95	±0,18
III	7,03	±0,06
IV	6,96	±0,08
V	6,94	±0,11
Průměr za pokus	7,04	±0,11

Zdroj: vlastní zpracování

3.3.11.3. Rozpuštěný kyslík

Průměrná hodnota rozpuštěného kyslíku byla za pokus $2,80 \pm 0,61$. Průběh obsahu rozpuštěného kyslíku měl klesající tendenci s rostoucí biomasou obsádky. Nejnižší naměřená hodnota byla $0,8 \text{ mg}\cdot\text{l}^{-1}$. Další hodnoty jsou patrné z Grafu 3 a Tabulky 7.



Graf č. 3: Průběh hodnot rozpuštěného kyslíku během pokusu

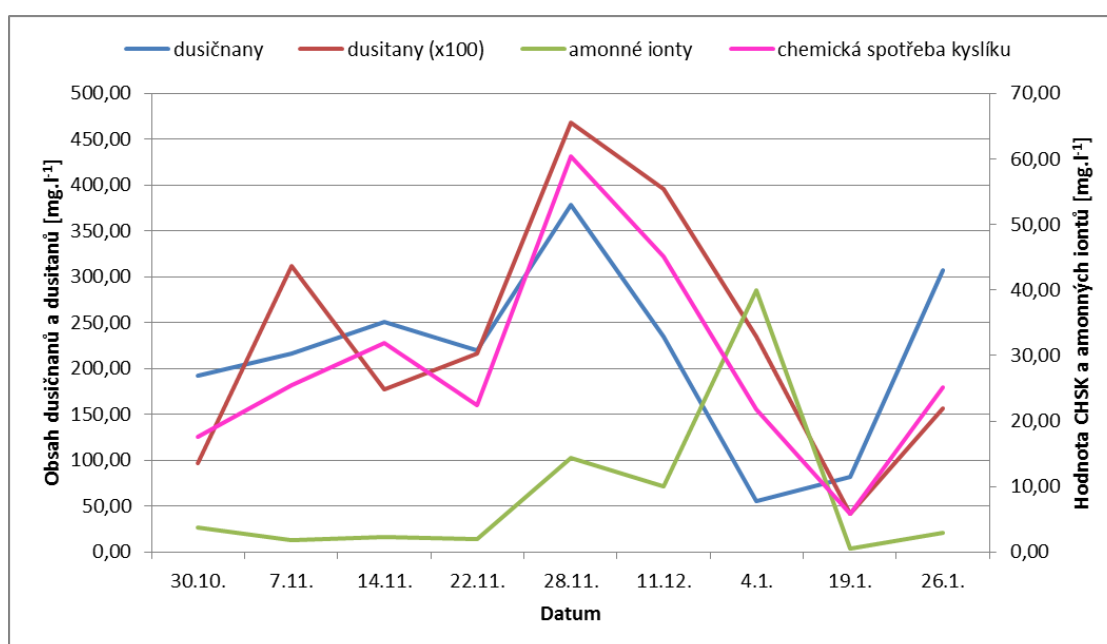
Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka 7: Dílčí hodnoty rozpuštěného kyslíky v jednotlivých etapách pokusu

ETAPA	O ₂ [mg.l ⁻¹]	
0	3,49	±0,77
I	3,66	±0,62
II	2,62	±0,69
III	2,60	±0,63
IV	2,59	±0,88
V	1,84	±0,53
průměr za pokus	2,80	±0,61

Zdroj: vlastní zpracování

3.3.11.4. Dusičnany, dusitany, amonné ionty a CHSK



Graf č. 4: Průběh hodnot NO₂⁻, NO₃⁻, NH₄⁺ a CHSK dle analýz SVÚ Praha

Zdroj: vlastní zpracování

3.3.12. Průtok

Průtok v nádrži byl seřizován tak, aby došlo k výměně vody v nádrži 1x za hodinu. Seřizován byl denně při posledním večerním krmení ve všech experimentálních nádržích. Průtok byl stanovován poměrovou metodou, kdy se měří čas naplnění odměrné nádoby o známém objemu a ten je přepočítán na objem nádrže. V konkrétním případě byla použita 10 ti litrová nádoba s rýskou, která se naplňovala na 5 l. K naplnění muselo dojít za méně než 1 minutu (objem nádrže 300 l).

3.3.13. Spolupracující instituce

Státní veterinární ústav Praha, oddělení chemie, 165 03 Praha 6-Lysolaje, Sídlištní 24 -

Analýzy a rozbory vody, krmiva a svaloviny

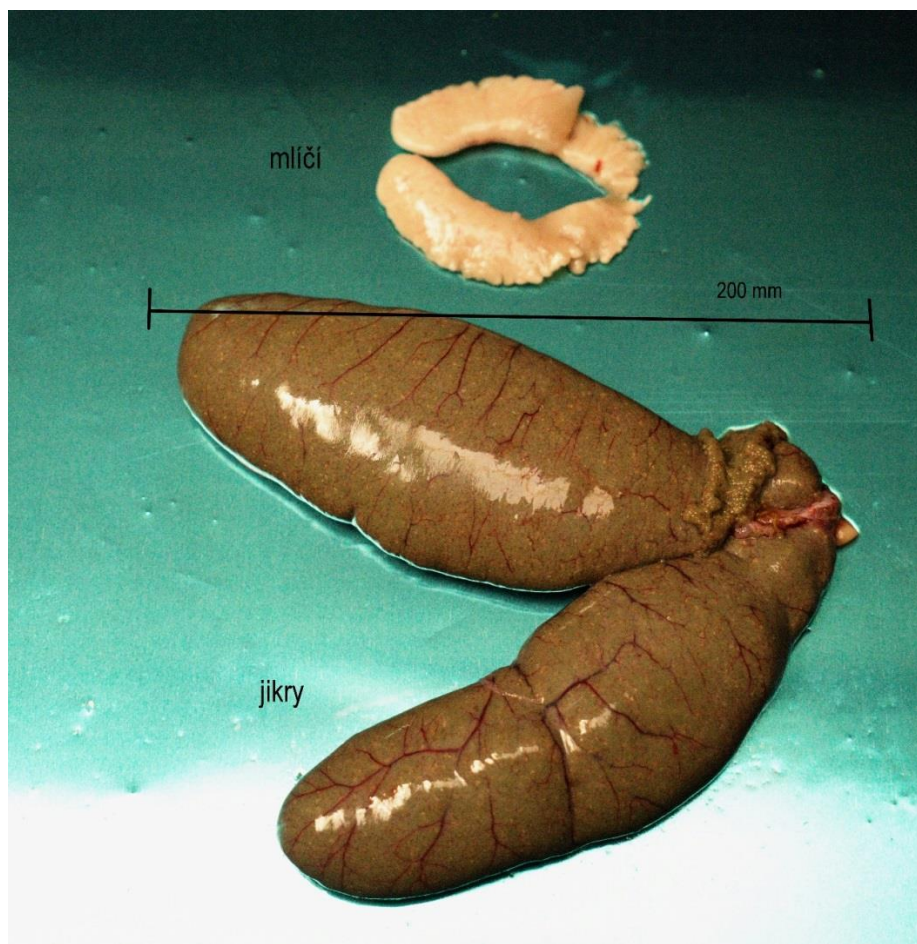
Ústav akvakultury a ochrany vod – zpracovna ryb, Husova tř. 458/102, 370 05 České Budějovice. Zpracování a vzorkování ryb z experimentálních chovných skupin.

Ústav komplexních systémů, Zámek 136, 373 33 Nové Hrady – statistické vyhodnocení výsledků měření

3.3.14. Technologický postup zpracování vzorků ryb a stanovení výtěžností

Dne 8. 2. 2018 byly v ranních hodinách nádrže vypuštěny a z každé nádrže bylo náhodně odebráno 6 jedinců stejného pohlaví. To znamená po 6 ks ryb z nádrží A, B, C, D, a 12 ks (6 F + 6 M) z nádrží E a F. Celkem tedy bylo náhodně vybráno 48 exemplářů. Ryby byly na místě zabity úderem tupým předmětem do hlavy, odděleně podle skupin zaledovány v označených zakrytých plastových vaničkách odvezeny do zpracovny FROV v Českých Budějovicích. Zde byly za odborného dohledu a přispění Ing. Jana Kašpara, vedoucího zpracovny a spolupracovníků, zpracovány.

Po zvážení a zaznamenání hmotnosti byla ryba umístěna do očíslovaného boxu a pod příslušným číslem dále zpracovávána. Následovalo kuchání a vyjmutí útrobních orgánů z nichž byly odebrány gonády (viz Obr.10), oddělení hlavy a odříznutí filetů. Z filetů byla seříznuta kůže a odříznuta část břišní svaloviny čímž vzniknul tzv. trimovaný filet. Jednotlivé části byly umístěny zpět do boxu a po kontrole správnosti provedení následovalo vážení a zaznamenání hmotnosti. Zaznamenávána byla hmotnost celé ryby, celých filet s kůží a bez kůže, trimovaných filet (viz. Obr. 11), kůže a gonád. Biologický odpad byl po skončení prací zlikvidován. Protokol o likvidaci odpadu v Příloze 12.



Obrázek 10: Samčí (nahore) a samičí (dole) gonády. M hmotnost ryby 1755 g, celková délka 613 mm, F hmotnost ryby 2355 g, celková délka 650 mm

Zdroj: Foto autor



Obrázek 11: Filet bez kůže (nahore) a trimovaný filet s oddělenou břišní partií.

Zdroj: Foto autor

3.3.15. Výtěžnost filetů

3.3.15.1. Výtěžnost filetů s kůží V_{SK} [%]

M_{SK} - hmotnost filetů s kůží [g]

$$V_{SK} = M_{SK} \cdot M^{-1} \cdot 100 \text{ [\%]}$$

M – hmotnost ryby [g]

3.3.15.2. Výtěžnost filetů bez kůže V_{BK} [%]

M_{BK} - hmotnost filetů s kůží [g]

$$V_{BK} = M_{BK} \cdot M^{-1} \cdot 100 \text{ [\%]}$$

M – hmotnost ryby [g]

3.3.15.3. Výtěžnost filetů trimovaných V_{TR} [%]

M_{TR} - hmotnost filetů s kůží [g]

$$V_{TR} = M_{TR} \cdot M^{-1} \cdot 100 \text{ [\%]}$$

M – hmotnost ryby [g]

3.3.16. Gonadosomatický index GSI [%]

Vyjadřuje procentický podíl hmotnosti gonád k hmotnosti celé ryby (Dvořák a kol., 2014)

G - hmotnost gonád [g]

$$GSI = G \cdot M^{-1} \cdot 100 \text{ [\%]}$$

M - hmotnost ryby [g]

3.3.17.3. Přírůstky ΔP [g]

ΔP_i - přírůstek v i-té etapě [g]

$$\Delta P_i = W_{ti} - W_{oi} \text{ [g]}$$

g]

W_{ti} - konečná hmotnost obsádky v i-té etapě [

W_{oi} - počáteční hmotnost obsádky v i-té etapě [g]

3.3.18. Specifická rychlost růstu SGR (Specific Growth Rate)

Dle Mareš a kol. (2015)

$$\text{SGR} = 100 \cdot (\ln W_t - \ln W_0) \cdot t^{-1}$$

W_t - konečná hmotnost obsádky [g]
 W_0 - počáteční hmotnost obsádky [g]
 t - čas sledovaného období [den]

3.3.19. Procento přežití PP [%]

$$\text{PP} = S_k \cdot S_p^{-1} \cdot 100 \text{ [%]}$$

PP - procento přežití celkové
 S_k - součet exemplářů celkový
konečný
 S_p - součet exemplářů celkový
počáteční

3.3.20. Rozbor svaloviny

3.3.20.1. Odběr vzorků svaloviny

Při zpracování ryb ve zpracovně byly odebírány dle pokynů SVÚ Praha vzorky svaloviny. Cílem bylo získat minimálně 500 g vzorek svaloviny z každé zkoumané skupiny a každého opakování. Svalovina se odebírala střídavě z kaudální a kraniální části filetu bez kůže, vždy o hmotnosti cca 100 g. Při počtu 6 exemplářů v jedné skupině tím byla splněna podmínka minimální hmotnosti jednoho vzorku a zároveň došlo k homogenizaci vzorku. Takto bylo získáno 8 vzorků označených dle původu jedinců:

A, B samice z monosexní obsádky

C, D samci z monosexní obsádky

E(FF), F(FF) samice ze smíšené obsádky

E(MM), F(MM) samci ze smíšené obsádky

Vzorky byly umístěny do popsaných mikrotenových sáčků a zmrazeny. Dne 14. 2. 2018 byly v hluboce zmrazeném stavu předány na rozbor pracovišti SVÚ Praha v Praze-Lysolajích. Protokol analýzy svaloviny v Příloze 13.

3.3.21. Zpracování dat

Data, která byla získána v průběhu pokusu, byla zpracována do jednotlivých tabulek v Microsoft Office Excel 2016, kde z nich byly také vytvořeny jednotlivé grafy. Ke statistickému vyhodnocení byl rovněž použit program Microsoft Office Excel 2016, s využitím doplňku Analýza dat a analytických nástrojů Anova a dvouvýběrový t-test. Analýzy byly prováděny na hladině významnosti 0,05.

4. VÝSLEDKY

4.1. 41 Procento přežití

Na počátku pokusu bylo nasazeno do každé nádrže 60 exemplářů tj. celkem 360 ex. Na konci pokusu bylo sečteno v nádržích A, B, C a E 59 ex. a v nádržích D a F 58 ex. Procento přežití :

$$PP_c = S_{ck} \cdot S_{cp}^{-1} \cdot 100 [\%]$$

PP_c -procento přežití celkové

$$PP_c = 352 \cdot 360^{-1} \cdot 100 = 97,8 \%$$

S_{ck} - součet exemplářů celkový

konečný

S_{cp} -součet exemplářů celkový

počáteční

Analogicky se vypočte procento přežití pro jednotlivé nádrže:

$$PP_{A,B,C,E} = 59 \cdot 60^{-1} \cdot 100 = 98,3 \%$$

$$PP_{D,F} = 58 \cdot 60^{-1} \cdot 100 = 96,7 \%$$

Z celkového počtu 360 ex. Přežilo 352 ex. tj. 97,8% . Nejvíce v nádržích A, B, C a E 98,3 % a nejméně v nádrži D a F 96,7 %. Příčiny mortality: ve 4 případech úhyn nebo kanibalismus (= nález kadáveru), ve 2 případech únik z nádrže a ve dvou případech nezjištěno.

Tabulka 8: Přežití na konci experimentu

	Celkem	A	B	C	D	E	F
Přežití v ks	352	59	59	59	58	59	58
Procento přežití [%]	97,78	98,33	98,33	98,33	96,67	98,33	96,67

Zdroj: vlastní zpracování

4.2. Růst

4.2.1. Průměrná kusová hmotnost a hmotnost obsádky

tabulka 9: Kusová hmotnost a hmotnost obsádky v etapách pokusu

		A		B		C		D		E		F	
11.10.2017	Ks.hmotnost [g]	618,18	±126,30	616,25	±135,15	615,45	±132,02	613,08	±150,96	614,88	±127,40	609,37	±135,61
	Hm. obsádky[g]	37091,00		36975,00		36927,00		36785,00		36893,00		36562,00	
25.10.2017	Ks.hmotnost [g]	657,07	±141,72	656,52	±160,61	675,58	±144,09	677,48	±176,62	671,95	±148,07	660,60	±152,33
	Hm. obsádky[g]	39424,00		39391,00		40535,00		40649,00		40317,00		39636,00	
15.11.2017	Ks.hmotnost [g]	750,00	±187,75	719,82	±198,28	811,27	±194,31	816,17	±227,00	783,25	±197,53	759,00	±190,15
	Hm. obsádky[g]	45000,00		43189,00		48676,00		48970,00		46995,00		45540,00	
6.12.2017	Ks.hmotnost [g]	846,95	±246,16	824,73	±264,74	940,12	±243,76	982,15	±300,40	927,85	±274,11	901,28	±238,46
	Hm. obsádky[g]	50817,00		49484,00		56407,00		57947,00		54743,00		54077,00	
27.12.2017	Ks.hmotnost [g]	991,12	±302,36	965,97	±346,14	1095,65	±301,89	1141,47	±364,91	1060,44	±315,13	1032,88	±262,31
	Hm. obsádky[g]	58476,00		57958,00		65739,00		68488,00		62566,00		60940,00	
17.1.2017	Ks.hmotnost [g]	1225,49	±348,48	1165,66	±399,35	1307,12	±364,29	1383,22	±441,98	1308,85	±376,64	1287,07	±316,76
	Hm. obsádky[g]	72304,00		68774,00		77120,00		82993,00		77222,00		75937,00	
7.2.2017	Ks.hmotnost [g]	1386,36	±408,69	1270,51	±446,35	1470,37	±471,35	1540,10	±482,76	1508,46	±455,87	1494,98	±359,70
	Hm. obsádky[g]	81795,00		74960,00		86752,00		89326,00		88999,00		85214,00	

Zdroj: vlastní zpracování

4.2.1.1. Hodnocení podobnost experimentálních skupin

Bylo statisticky prokázáno, že skupiny na počátku experimentu mají stejný rozptyl a jsou si podobné a jsou si podobné ($P < 0,05$).

4.2.2. Přírůstky

Celková počáteční hmotnost nasazených ryb činila 221 233 g. Konečná hmotnost činila 507 046 g. Záznamy růstu jednotlivých obsádek v každé z etap experimentu obsahují přílohy Příloha 14 až Příloha 19. Hmotnost obsádky v etapě. Přírůstky uvádí Tabulka 10: Přírůstky v členění podle obsádek A a B celosamičí, B a C celosamčí a E a F smíšené obsádky

Tabulka 10: Přírůstky. Tabulka zobrazuje přírůstky rozdělené podle etap a skladby obsádek

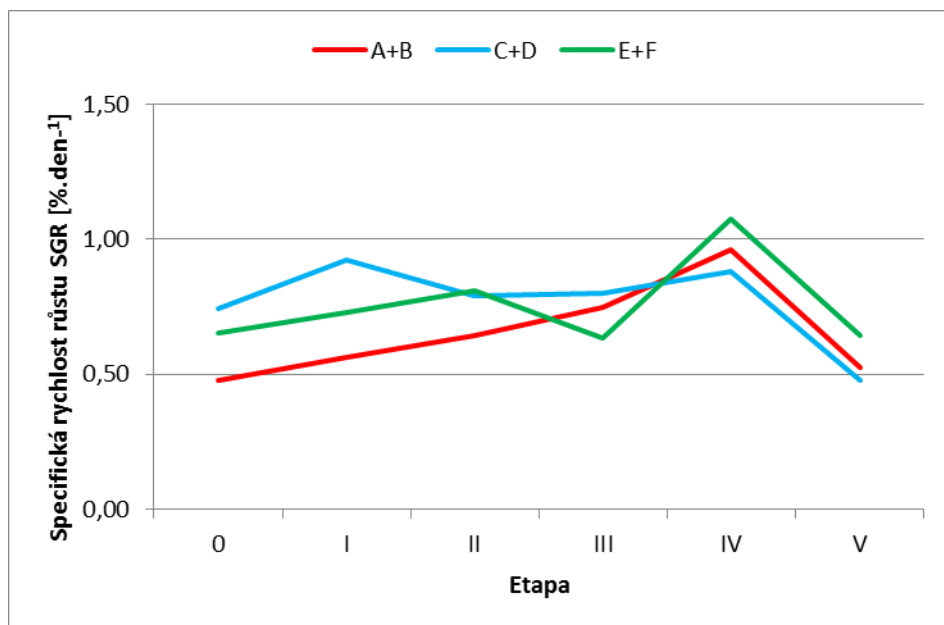
ETAPA	Hmotnost [g]	NÁDRŽ						Celkem
		A	B	C	D	E	F	
0	Počáteční hmotnost W_0	37091	36975	36927	36785	36893	36562	221233
	Konečná hmotnost W_t	39424	39391	40535	40649	40317	39636	239952
	Přírůstek Δ	2333	2416	3608	3864	3424	3074	18719
I	Počáteční hmotnost W_0	39424	39391	40535	40649	40317	39636	239952
	Konečná hmotnost W_t	45000	43189	48676	48970	46995	45540	278370
	Přírůstek Δ	5576	3798	8141	8321	6678	5904	38418
II	Počáteční hmotnost W_0	45000	43189	48676	48970	46995	45540	278370
	Konečná hmotnost W_t	50817	49484	56407	57947	54743	54077	323475
	Přírůstek Δ	5817	6295	7731	8977	7748	8537	45105
III	Počáteční hmotnost W_0	50817	49484	56407	57947	54743	54077	323475
	Konečná hmotnost W_t	58476	57958	65739	68488	62566	60940	374167
	Přírůstek Δ	7659	8474	9332	10541	7823	6863	50692
IV	Počáteční hmotnost W_0	58476	57958	65739	68488	62566	60940	374167
	Konečná hmotnost W_t	72304	68774	77120	82993	77222	75937	454350
	Přírůstek Δ	13828	10816	11381	14505	14656	14997	80183
V	Počáteční hmotnost W_0	72304	68774	77120	82993	77222	75937	454350
	Konečná hmotnost W_t	81795	74960	86752	89326	88999	85214	507046
	Přírůstek Δ	9491	6186	9632	6333	11777	9277	52696
celkem	Počáteční hmotnost W_0	303112	295771	325404	335832	318736	312692	1891547
	Konečná hmotnost W_t	347816	333756	375229	388373	370842	361344	2177360
	Přírůstek Δ	44704	37985	49825	52541	52106	48652	285813

Zdroj: vlastní zpracování

Největších přírůstků dosáhly celosamčí obsádky (49 825 a 52 541 g), nejmenších celosamičí (44 704 a 37 985g). Přírůstky smíšených obsádek se blížily hodnotám celosamčích obsádek (52 106 a 48 652g). Celkový přírůstek biomasy byl 285 813 g.

4.2.3. Specifická rychlost růstu

U specifické rychlosti růstu nebyl prokázán statisticky významný rozdíl mezi obsádkami (viz. Příloha 20). Přesto je z Grafu 5 patrný rozdíl v zaostávání růstu celosamičí obsádky. Průměrné hodnoty SGR za celý pokus činily u celosamičí obsádky $0,69 \pm 0,18$ a $0,62 \pm 0,17$ % $\cdot \text{den}^{-1}$. U samčí a smíšené obsádky dosahoval SGR hodnot $0,75 \pm 0,10$ a $0,77 \pm 0,13$ % $\cdot \text{den}^{-1}$ u samčích, resp. $0,77 \pm 0,13$ % $\cdot \text{den}^{-1}$ a $0,74 \pm 0,19$ % $\cdot \text{den}^{-1}$ u smíšených.

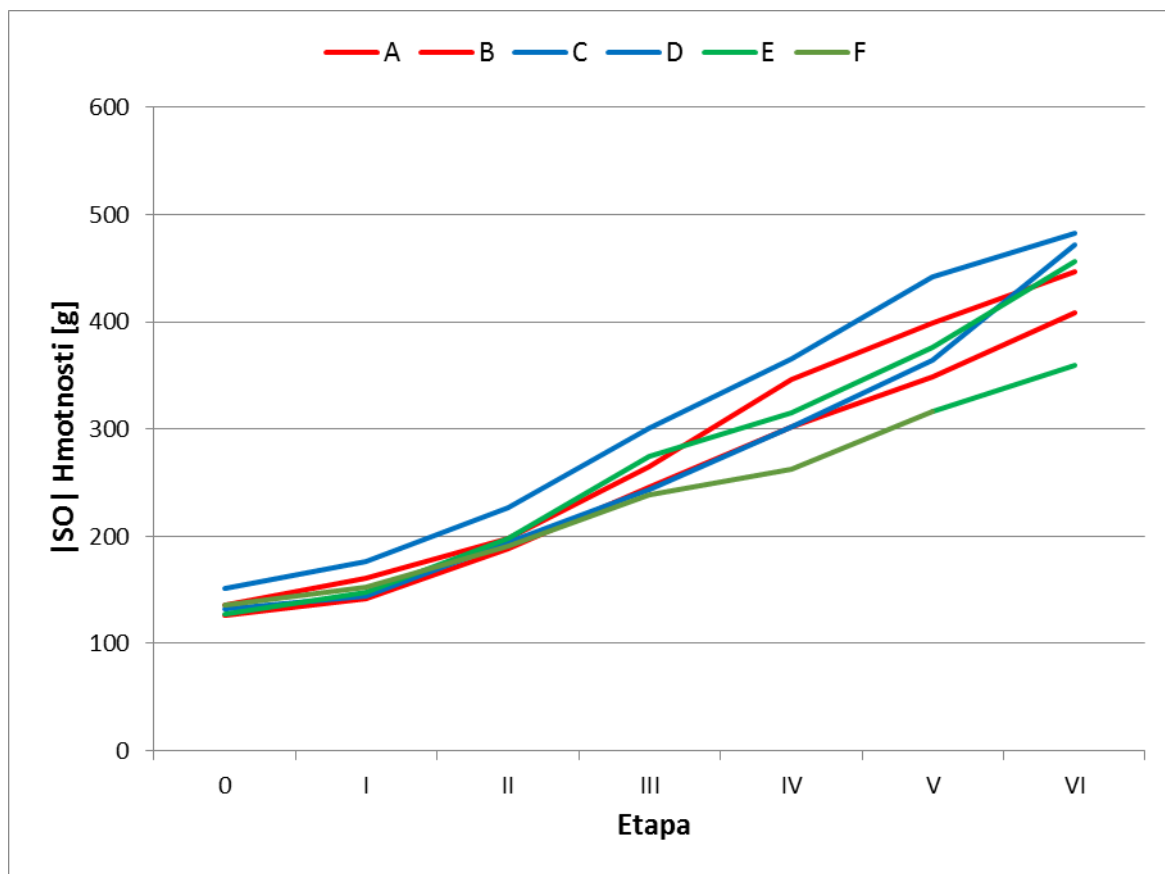


Graf č. 5: Specifická rychlost růstu SGR [%·den⁻¹] v průběhu experimentu A+B celosamičí, C+D celosamčí a E+F smíšené obsádky

Zdroj: vlastní zpracování

4.2.4. Růstová heterogenita

Heterogenita růstu byla posuzována na základě změny směrodatných odchylek průměrné hmotnosti obsádek na konci každé etapy. Vývoj růstové heterogenity ukazuje Graf 6. Statisticky významný rozdíl ($P < 0,05$) byl nalezen pouze mezi skupinami E a F, což je mezi smíšenými obsádkami. Není statisticky průkazný rozdíl vývoje heterogenity u samičích, samčích nebo smíšených obsádek.



Graf č. 6: Vývoj růstové heterogenity v průběhu pokusu. Srovnání na základě změny směrodatných odchylek průměrné hmotnosti obsádek na konci každé etapy. A a B celosamičí, C a D celosamčí a E a F smíšené obsádky

Zdroj: vlastní zpracování

4.3. Krmný koeficient FCR

Použitím dvouvýběrového F-testu bylo prokázáno, že skupiny samičích obsádek A a B mají statisticky stejné variance a krmné koeficienty a je možné je pro další srovnání sloučit. Uvedené platí i pro samčí obsádky C a D resp. smíšené obsádky E a F. Krmné koeficienty

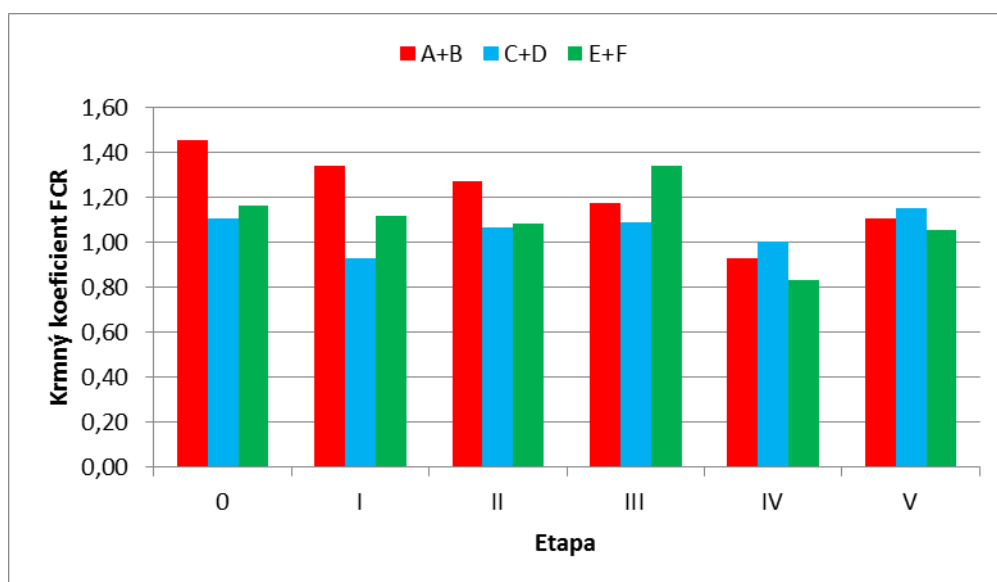
v jednotlivých etapách uvádí Tabulka 11.

Tabulka 11: Krmné koeficienty FCR v jednotlivých etapách pokusu. A a B celosamičí, C a D

ETAPA	NÁDRŽ						Celkem
	A	B	C	D	E	F	
0	1,46	1,44	1,13	1,07	1,15	1,17	
I	1,12	1,56	0,93	0,92	1,06	1,17	
II	1,35	1,19	1,12	1,02	1,11	1,05	
III	1,25	1,09	1,14	1,04	1,19	1,49	
IV	0,81	1,05	1,11	0,90	0,86	0,80	
V	1,07	1,15	1,02	1,28	1,01	1,10	
průměr za pokus	1,18 ±0,21	1,25 ±0,19	1,08 ±0,08	1,04 ±0,12	1,06 ±0,11	1,13 ±0,2	1,12 ±0,07

Zdroj: vlastní zpracování

Vzájemným srovnáním všech sloučených skupin bylo prokázáno, že není statisticky prokazatelný rozdíl mezi skupinami A+B a E+F a ani mezi skupinami C+D a E+F. Statisticky prokazatelný rozdíl byl nalezen mezi skupinami A+B a C+D. Lze konstatovat, že skupina tvořená samčí obsádkou má nižší (příznivější) krmný koeficient než skupina samičí obsádky. Vzájemné srovnání krmných koeficientů vyjadřuje Graf 7. Průměrný krmný koeficient čilil u celosamičí obsádky $1,18 \pm 0,21$ a $1,25 \pm 0,19$. U celosamičí $1,08 \pm 0,08$ a $1,04 \pm 0,12$. Hodnoty FCR smíšené obsádky se pohybovaly na střední úrovni $1,06 \pm 0,11$ a $1,13 \pm 0,2$.

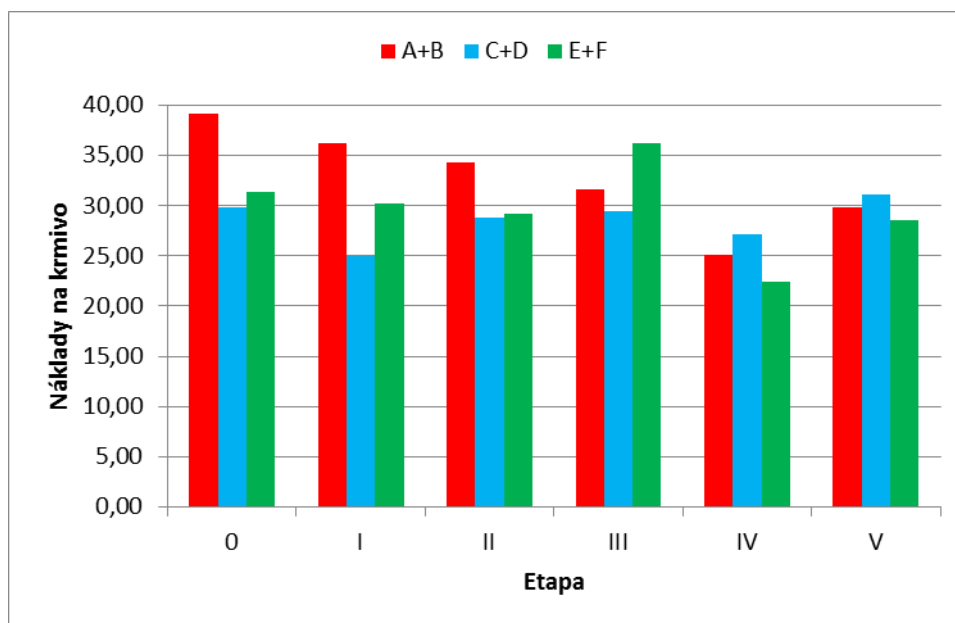


Graf č. 7: Srovnání krmného koeficientu FCR mezi obsádkami v průběhu experimentu. A+B celosamičí, C+D celosamčí a E+F smíšené obsádky

Zdroj: vlastní zpracování

4.4. Náklady na krmivo

V experimentu bylo krmeno krmivem VAFO -QB za jednotkovou cenu 27,- Kč·kg⁻¹. Náklady na jeden kilogram krmiva jsou uvedeny v Příloze 21. Průměrné náklady na krmivo činily 30,29 1,94 Kč·kg. V souladu s krmným koeficientem byly nejnižší náklady na 1 kg přírůstku u celosamčí obsádky a nejvyšší u celosamičí. Z Grafu 8 je patrný vývoj nákladů v etapách pokusu a rozdíly mezi obsádkami

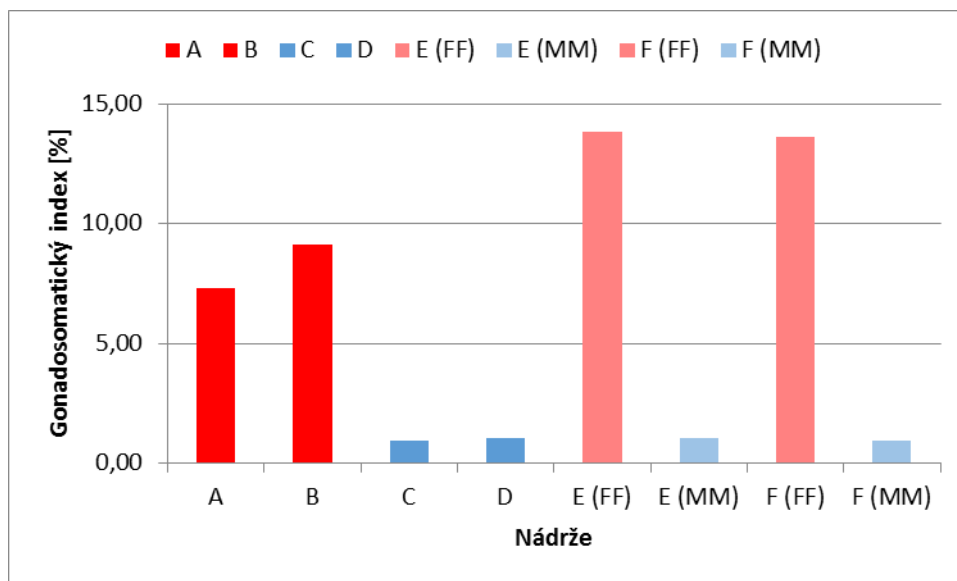


Graf č. 8: Srovnání nákladů na krmivo v Kč na jeden kilogram přírůstku, mezi obsádkami v průběhu experimentu A+B celosamičí, C+D celosamčí a E+F smíšené obsádky

Zdroj: vlastní zpracování

4.5. Podíl gonád - Gonadosomatický index GSI

Rozdíl ve velikosti podílu gonád u samců a samic ukazuje Graf 9. Z grafu je patrný rozdíl mezi velikostí podílu gonád jedinců různého pohlaví, ale i mezi samicemi chovanými v odlišné skladbě obsádek. Nejmenší GSI mají samci bez ohledu na skladbu obsádky. U samic je patrný značný rozdíl GSI podle skladby obsádky. Největšího podílu gonád dosahují jikernačky chované ve smíšené obsádce.



Graf č. 9: Gonadosomatický index GSI [%] rozčleněný podle pohlaví a skladby obsádky A a B samice z celosamičí obsádky, C a D samci z celosamičí obsádky E(FF) a F(FF) samice ze smíšené obsádky a E(MM) a F(MM) samci ze smíšené obsádky

Zdroj: vlastní zpracování

4.5.1. Podíl gonád u samic z monosexní a smíšené obsádky

Bylo prokázáno, že je statisticky prokazatelný rozdíl ($P < 0,05$) mezi GSI samic chovaných v monosexních obsádkách a samic ze smíšených obsádek. Hodnoty GSI dosažené uvedeny v Tabulce 12.

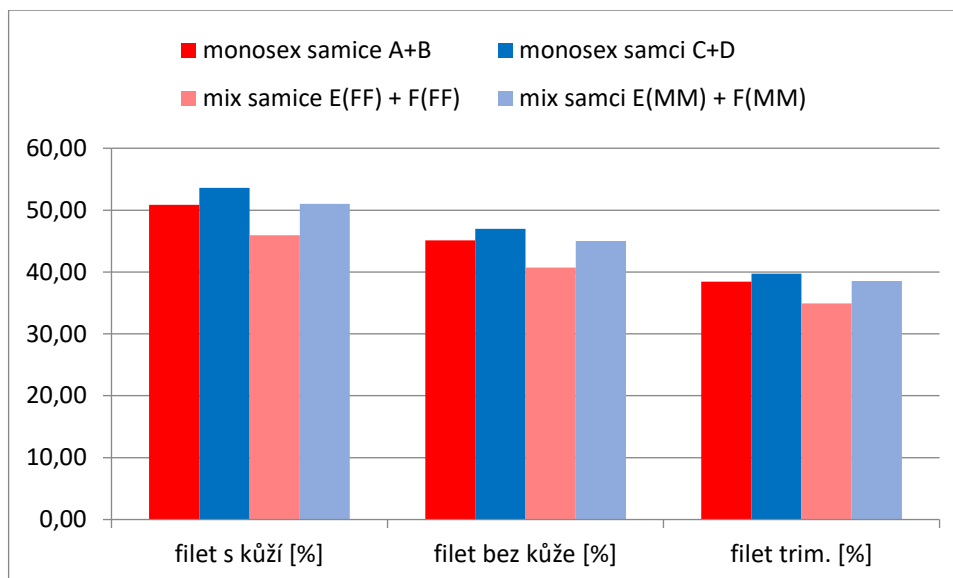
Tabulka 12: Gonadosomatické indexy na konci pokusu podle pohlaví a skladby obsádky. A a B samice z celosamičí obsádky, C a D samci z celosamičí obsádky, E(FF) a F(FF) samice ze smíšené obsádky a E(MM) a F(MM) samci ze smíšené obsádky

	A	B	C	D	E (FF)	E (MM)	F (FF)	F (MM)
GSI[%]	7,32	9,14	0,96	1,07	13,85	1,07	13,60	0,96
SO	±2,27	±1,97	±0,15	±0,15	±1,91	±0,11	±1,67	±0,13

Zdroj: vlastní zpracování

4.6. Výtěžnost filet

Nejvyšší výtěžnost filet všech tří variant zpracování (s kůží, bez kůže trimované) byla vždy u monosexní obsádky samců, následovaly monosexní samice a samci s smíšených obsádek. Rozdíly mezi těmito skupinami nebyly statisticky průkazné ($P < 0,05$). Naopak nejnižší výtěžnost filet u všech tří variant zpracování byla zjištěna u skupiny samic ze smíšených obsádek. Zjištěné rozdíly jsou statisticky průkazné ($P < 0,05$) (Graf 9, podrobnosti viz tabulka v příloze 22).



Graf č. 10: Výtěžnost filet. Rozdíly mezi výtěžností filet v závislosti na skladbě obsádky A a B samice z celosamčí obsádky, C a D samci z celosamčí obsádky, E(FF) a F(FF) samice ze smíšené obsádky a E(MM) a F(MM) samci ze smíšené obsádky

Zdroj: vlastní zpracování

4.7. Kvalita produktu

Rozbor odebrané svaloviny byl realizován ve Státním veterinárním ústavu Praha. Zjištěné údaje uvádí Tabulka 13. Statistické rozdíly ve složení svaloviny nebyly nalezeny.

Tabulka 13: Analýza svaloviny. Rozdíly ve složení svaloviny v závislosti na skladbě obsádky. A a B samice z celosamčí obsádky, C a D samci z celosamčí obsádky, E(FF) a F(FF) samice ze smíšené obsádky a E(MM) a F(MM) samci ze smíšené obsádky

		A	B	C	D	E(FF)	E(MM)	F(FF)	F(MM)
Sodík	mg/kg	437	407	443	423	478	501	481	423
nasyčené mastné kyseliny	g/100g	2,967	1,958	1,937	1,4	2,287	2,878	2,403	1,528
energetická hodnota	kJ/100g	668,2	549	541,1	495,7	567,4	632,5	604,7	513,7
sacharidy	g/100g	0,8	2,01	1,75	1,6	<0,01	1,72	1,08	2,32
Tuk	g/100g	10,53	6,71	6,4	5,1	7,92	9,33	8,39	5,37
bílkoviny	g/100g	15,59	15,68	16,15	16,46	16,14	15,18	16,23	16,21
Popel	g/100g	1,03	1,12	1,03	1,07	1,13	1,03	1,11	1,09
Sušina	g/100g	27,95	25,52	25,33	24,23	24,99	27,26	26,81	24,99

Zdroj: vlastní zpracování

5. DISKUZE

Pokus probíhal v části recirkulačního akvakulturního systému malé farmy v běžném provozu a trval 119 dní. Jeho cílem bylo zhodnotit v těchto podmínkách vliv monosexních obsádek na produkční ukazatele výtěžnost a kvalitu produktu.

5.1. Provozní podmínky a hydrochemické parametry

Ryby byly nasazeny v nádržích o objemu $0,3 \text{ m}^3$ s konečnou průměrnou hmotností $84\,507 \pm 4957 \text{ g}$, což odpovídá maximální průměrné biomase $282 \pm 16 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$. Podle Kouřila a kol. (2013) lze dosahovat hustoty obsádky v RAS $300 - 400 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$, Hamáčková a kol. Doporučuje $250 - 450 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$. Nejnižší průměrná teplota byla v etapě nula $24,43 \pm 0,59 \text{ }^\circ\text{C}$ resp. v I etapě $24,96 \pm 0,90 \text{ }^\circ\text{C}$.

Nejvyšší průměrná teplota $27,54 \pm 2,40 \text{ }^\circ\text{C}$. Nejnižší zaznamenané teploty bylo dosaženo 7. 1. 2018 a to $18,4 \text{ }^\circ\text{C}$ a nejvyšší teplota $30,9 \text{ }^\circ\text{C}$ byla 20. 1. 2018. Podle Britze a Hechta (1987) je ideální teplotou pro intenzivní chov teplotní interval $26 - 30 \text{ }^\circ\text{C}$, Stejskal a Kouřil (2016) chovali keříčkovce jihoafrické při svých krmných testech ve vodě o průměrné teplotě $26 \text{ }^\circ\text{C}$ resp. $24,5 \text{ }^\circ\text{C}$ u další série pokusu a pH v rozmezí hodnot od 6 do 7,5. Což jsou také hodnoty, které doporučuje Hamáčková (2007). Těchto hodnot bylo rovněž dosahováno v pokusu, bez překračování limitních hodnot a po většinu času, se pH pohybovalo kolem 7, což příznivě ovlivňovalo poměr $\text{NH}_3 : \text{NH}_4^+$. Vzhledem k schopnosti keříčkovce jihoafrického využívat vzdušný kyslík není podle Hamáčkové a kol. (2007) problémem krátkodobý pokles obsahu kyslíku pod $1 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$. Za těchto okolností je však v RAS ohroženo aerobní prostředí biofiltru a jeho provzdušňování je nutno zajistit samostatnou větví přívodu vzduchu. V průběhu pokusu docházelo k poklesu průměrných hodnot rozpuštěného kyslíku od $3,66 \pm 0,62 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$ v etapě I až na $1,84 \pm 0,53 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$ v etapě V. Důvodů bylo několik. Snaha o zvýšení průměrné teploty od konce etapy II, rostoucí biomasa obsádky v provozních nádržích na stejné vodě jako pokusné nádrže a v neposlední řadě časté poruchy a snižování výkonu dmychadla a jeho častá náhrada mobilním zdrojem vzduchování (kompresorem). Nikdy však nedošlo dlouhodobému nebo výraznému poklesu pod $1 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$. Kontrolované parametry vyhovovaly welfare ryb a pohybovaly se v hodnotách obvyklých pro podobné chovy.

5.2. Přežití, rychlost růstu, růstová heterogenita, GSI

Průměrné přežití v experimentu napříč skupinami činilo $97,78 \pm 0,79$ %. Nebylo nalezeno žádných signifikantních rozdílů mezi monosexními obsádkami navzájem nebo mezi monosexními a smíšenými obsádkami a ani v jiných podobných studiích nebyly tyto rozdíly zmiňovány.

Ve své práci Henken a kol. (1986) porovnávali duplikované skupiny monosexních celosamčích, celosamičích a smíšených obsádek s poměrem pohlaví 1:1. Srovnání realizovali ve dvou experimentech s obsádkami o velikosti jedinců od 70 do 200 g v prvním experimentu a 200 až 400 g ve druhém experimentu. Krmeno bylo ve třech úrovních. Optimální dávkou doporučenou výrobcem pro komerční produkci. Ad libitum, což je definováno jako dávka na úrovni zajišťující maximální růst. Třetí, nejnižší úroveň, byla dávka definovaná jako fyziologicky optimální pro nejefektivnější konverzi krmiva. Celkem tedy bylo v každém ze dvou experimentů osazeno 18 nádrží. Mimo jiné parametry byly sledovány rychlost růstu, krmný koeficient a gonadosomatický index.

Bylo zjištěno že, rychlost růstu a krmný koeficient signifikantně závisí na krmné úrovni. Největšího růstu bylo dosaženo při krmení střední dávkou (u smíšené obsádky) nebo nejvyšší dávkou (u monosexních skupin). Nejrychleji rostoucí skupinou byla skupina smíšené obsádky krmena na střední, tedy komerčně optimalizované úrovni. Ryby krmené na nejvyšší krmné úrovni měly nejnižší efektivitu konverze krmiva. V prvním pokusu byly rozdíly v krmném koeficientu mezi střední a nejnižší úrovní krmení malé. V druhém pokusu efektivita konverze krmiva klesala se stoupající krmnou úrovní. V obou experimentech celosamičí obsádky využívaly krmivo s menší efektivitou než ostatní skupiny. Ve skupině středně (optimalizovaně) krmené měl krmný koeficient u celosamčí a smíšené obsádky srovnatelné hodnoty. U středně krmené skupiny byl krmný koeficient u celosamičí obsádky $1,33 \pm 0,17$ a $3,00 \pm 0,27$ u celosamčí obsádky $1,07 \pm 0,08$ a $1,76 \pm 0,25$ u smíšené obsádky $1,11 \pm 0,06$ a $1,56 \pm 0,25$ (první hodnota vždy pokus 1, lehčí násada a druhá hodnota pokus 2, těžší násada). Rozdělení hodnot mezi skupiny zcela koresponduje s rozložením hodnot naměřených v této práci. Krmný koeficient u samičích obsádek dosahoval hodnot $1,18 \pm 0,21$ a $1,25 \pm 0,19$ a u samčích $1,08 \pm 0,08$ a $1,04 \pm 0,12$ u smíšených obsádek $1,06 \pm 0,11$ a $1,13 \pm 0,20$. Rovněž výši krmné dávky předkládané rybám je možno považovat za srovnatelnou. Ve shodě

s autory Henken *akol.* (1986) je možno prohlásit, že je statisticky prokazatelný rozdíl ($P < 0,05$) v krmném koeficientu samicích a samčích obsádek ve prospěch samčích (nižší FCR). Výše dosažených krmných koeficientů koresponduje s dosahovanými FCR v sérii testů prováděných Stejskalem a Kouřilem (2016). V pěti pokusech dosahovali u krmiv různých výrobců krmných koeficientů od 0,81 až 1,74 v závislosti od výrobku. U krmiva VAFO – QB, totožného s krmivem použitým v našem pokusu, dosáhli krmného koeficientu 1,1 což je srovnatelné s námi dosaženým průměrným krmným koeficientem $1,11 \pm 0,05$. Nejlepšího krmného koeficientu 0,80 bylo dosaženo u smíšené obsádky ve 4. etapě při hmotnosti jedinců 1033 ± 262 g. Nejhoršího krmného koeficientu bylo dosaženo u samicí obsádky ve 2. etapě při průměrné jednotkové hmotnosti 661 ± 152 g a to 1,56. Příčiny tohoto rozptylu nejsou přesně vysledovány. S určitostí lze říci, že významný podíl na zhoršení produkčních ukazatelů jako je krmný koeficient a specifická rychlost růstu mají provozní podmínky včetně poruch a havárií při kterých docházelo buďto k snížení či přerušení přívodu kyslíku nebo úniku vody ze systému a dalším instalacím a opravám. Lze předpokládat, že při bezporuchovém chodu systému by došlo k zřetelnému snížení celkového krmného koeficientu a zvýšení specifické rychlosti růstu. Vzhledem k tomu, že cílem práce nebylo hodnocení produkční účinnosti, ale porovnávání různých obsádek za stejných provozních podmínek nejsou tím výsledky práce nijak dotčeny.

Henken *akol.* (1986) hodnotí rychlost růstu u smíšených obsádek stejně dobrou jako u samčích a horší u celosamicích obsádek. Rovněž v našem pokusu dosahovaly samicí obsádky horšího SGR, než byl průměr ($0,70 \pm 0,05 \text{ \%} \cdot \text{den}^{-1}$). Celosamicí obsádky a smíšené obsádky se pohybovaly nad průměrem. Vzhledem k odlišné metodice není možné přímé srovnání. Ve srovnání s pokusy prováděnými Stejskalem a Kouřilem (2016) je hodnota SGR významně nižší což je zapříčiněno nasazením ryb s podstatně nižší počáteční kusovou hmotností v jejich pokusu. Se zvyšující se kusovou hmotností ryb se snižuje hodnota SGR k $1 \text{ \%} \cdot \text{den}^{-1}$ a dokonce níže což odpovídá výsledkům této práce. Rovněž výsledky měření, které prováděl Čtrnáct (2012) naznačují podobné specifické rychlosti růstu od $0,59 \pm 0,21$ až po $1,47 \pm 0,04 \text{ \%} \cdot \text{den}^{-1}$.

Vliv rozdělení obsádek dle pohlaví na růstovou heterogenitu nebyl prokázán. Rozdíl ($P < 0,05$) byl nalezen pouze při vzájemném srovnání smíšených obsádek.

Významným parametrem s ekonomickým dopadem je GSI – gonadosomatický index. Zatímco u samců se pohybuje kolem 1 %, u samic dosahoval až 16%. Důležitým faktem je skutečnost, že se prokazatelně liší ($P < 0,05$) podíl gonád u samic chovaných v monosexní skupině ($7,32 \pm 2,27$ %) od samic ve smíšené skupině ($13,85 \pm 1,97$ %). To potvrzují i Henken *et al.* (1986), kteří rovněž u všech skupin zjistili nejvyšší hodnotu GSI u jikernaček chovaných ve smíšené obsádce. Gonadosomatickým indexem se zabývají ve svých výzkumech i Legendre *et al.* (1991), kteří srovnávají hodnoty GSI u keříčkovce jihoafrického a keříčkovce egyptského (*Heterobranchus longifilis*) a jejich vzájemných hybridů. Hodnotu GSI adultních samic ve věku 28 měsíců udávají, 16,4 % u keříčkovce egyptského a 3,2 % u hybridu $H \times C$ a u jikernaček ve věku 15 měsíců 7,7 % , 21,6 % a 1,3 % pro keříčkovce egyptského, keříčkovce jihoafrického a jejich hybridu $H \times C$. Dále uvádějí, že největší a nejdříve vyvinuté gonády mají ze sledovaných druhů jikernačky keříčkovce jihoafrického, což potvrzuje význam sledování této problematiky.

5.3. Výtěžnost, ekonomické zhodnocení

Všechny finanční výpočty a kalkulace jsou uváděny bez DPH.

Náklady na krmivo na jeden kilogram přírůstku korelují s krmným koeficientem. Za celý pokus bez rozlišení obsádek a etap činily 29,77 Kč, nejméně u smíšené obsádky ve 4. etapě při hmotnosti jedinců 1033 ± 262 g a to 21,62 Kč a nejvíce ve 2. etapě při průměrné jednotkové hmotnosti 661 ± 152 g činily náklady na jeden kilogram přírůstku 40,09 Kč. Nákladovost je zcela v souladu se zjištěním Stejskala a Kouřila (2016) v jejich rozsáhlých testech produkční účinnosti se pohybovaly náklady na jeden kilogram přírůstku od 25,80 až po 45,00 dle druhu krmiva. Analogicky s krmným koeficientem je rozdíl mezi náklady na krmivo u samčí obsádky (29,05 a 28,04 Kč) a samičí (31,73 a 33,68 Kč).

Výtěžnost filet, jakožto jeden z možných finálních produktů faremního chovu, má zásadní význam pro celkové hodnocení ekonomické úspěšnosti chovu. Stejskal a Kouřil (2016) udávají nejvyšší výtěžnost filetů bez kůže 43 % u mlíčáku a 42 % u jikernaček . Čtrnáct (2012) dosahoval výtěžnosti filet bez kůže u jikernaček 38,49 až 39,33 % a u mlíčáků 38,58 až 41,15 %. Uvádí, že nebyly nalezeny souvislosti mezi výtěžností a velikostí ryb a naopak upozorňuje na rozdíly mezi výtěžností u samců a samic, které

připisuje rozdílu v hmotnosti gonád. Tyto výsledky jsou ve shodě s výsledky této práce. Nejlepších výsledků bylo dosaženo u monosexní obsádky samců a to $46,99 \pm 1,12 \%$, dále následovaly s podobným výsledkem obsádky celosamičí $45,14 \pm 2,37 \%$ a smíšené samčí $45,02 \pm 1,53 \%$. U jikernaček ze smíšené obsádky se významně projevuje prokázaný rozdíl v hodnotě GSI a výtěžnost dosahuje $40,74 \pm 1,81 \%$. Pokud uvážíme, že ve smíšeném chovu mlíčáků a jikernaček s poměrem pohlaví 1:1 nahradíme jikernačky mlíčáky, je možno přijmout úvahu o srovnání výtěžnosti jikernaček ze smíšené obsádky s výtěžností mlíčáků z celosamičí obsádky. Tento rozdíl činí na jednu tunu rybí produkce 60 kg filetů bez kůže. Při běžné maloobchodní ceně $265,-\text{Kč}\cdot\text{kg}^{-1}$ (ceník makro, 2018) představuje rozdíl ve výnosech z jedné tuny produkce 15 900 Kč ve prospěch celosamičí obsádky. U modelové farmy s roční produkcí 100 t a teoretickou náhradou poloviny obsádky samic samci, dojde ke zvýšení výnosů o 795 000 Kč·rok⁻¹. Další úspory bude dosaženo za likvidaci biologického odpadu (gonád) v roční výši 7,5 t. Přestože samice chované v monosexní obsádce vykazovaly prokazatelně horší konverzi krmiva, nelze stejné na základě tohoto experimentu prohlásit o samicích ve smíšené obsádce. Henken a kol. (1986) vyslovují názor, že samice ve smíšených obsádkách díky interakcím mezi pohlavími mají lepší konverzi krmiva než v celosamičích populacích. Ani oni však nepředkládají žádné výsledky. Proto tento jev bude ponechán bez ekonomického vyhodnocení.

5.4. Kvalita produktu

Vzorky odebrané při zpracování filetů byly podrobeny analýze ve Státním veterinárním ústavu v Praze. Na vzorkách nebyly nalezeny žádné statisticky prokazatelné rozdíly a obsah sledovaných látek kolísal napříč skupinami. Obsah bílkovin byl téměř stejný u všech skupin a to od 15,18 % do 16,46 %. Ve výsledcích svého pokusu uvádí Čtrnáct (2012) průměrné hodnoty obsahu bílkovin 16,9 %, Hamáčková a kol. (2007) 17,9% , Stejskal a Kouřil (2016) uvádějí kolem 17%. Různý obsah tuku ve svalovině udává Čtrnáct (2012) do souvislosti s různým obsahem tuku v krmivu. Udává, že svalovina ryb krmených krmivem s obsahem tuku 12 až 13 % obsahovala 4,9 % tuku a ryb krmených krmivem s obsahem tuku 22 % obsahovala 7,08 %. Stejskal a Kouřil (2016) uvádí 6 % tuku. Krmivo využívané v tomto pokusu obsahovalo 13% tuku a zjištěný obsah tuku ve svalovině kolísal od 5,10 do 10,53 %.

6. ZÁVĚR

Cílem práce bylo ověřit vliv monosexních obsádek při chovu tržního keříčkovce jihoafrického (*Clarias gariepinus*) na rychlost růstu, růstovou heterogenitu, krmný koeficient, výtěžnost a kvalitu produktu. Pokus probíhal v délce 119 dnů, při teplotě $26,02 \pm 1,11$ °C, ve třech variantách (celosamičí, celosamčí, smíšená obsádka), ve 2 opakováních, v celkem 6 nádržích (každá o objemu 300 litrů).

Přestože dosažený rozdíl mezi rychlostí růstu jikernaček u monosexních a smíšených obsádek nebyl statisticky prokázán, dosahovaly celosamičí obsádky nižší hodnoty SGR ($0,69 \pm 0,18$ a $0,62 \pm 0,17$ % ·den⁻¹). U samčí a smíšené obsádky dosahoval SGR hodnot $0,75 \pm 0,10$ a $0,77 \pm 0,13$ % ·den⁻¹ u samčích, resp. $0,77 \pm 0,13$ % ·den⁻¹ a $0,74 \pm 0,19$ % ·den⁻¹ u smíšených. Heterogenita růstu byla hodnocena na základě změny směrodatných odchylek u průměrné hmotnosti jedinců v jednotlivých nádržích v průběhu experimentu. Mezi skupinami nebyl nalezen žádný statisticky prokazatelný rozdíl a je možno konstatovat, že na heterogenitu růstu neměla skladba obsádky vliv.

U krmného koeficientu byly nalezeny statisticky průkazné rozdíly mezi samičími a samčími obsádkami ($P < 0,05$). Mezi smíšenými a samčími resp. samičími obsádkami nebyl nalezen rozdíl. To potvrzuje názory, že samice keříčkovce jihoafrického mají horší konverzi krmiva než samci. Samice taktéž dosahovaly na konci pokusu nižší kusové hmotnosti 1126 ± 471 g (počáteční 609 ± 135 g) a rozdíl od samců, kde průměrná kusová hmotnost činila 1526 ± 471 g (počáteční 601 ± 132 g). Realizovaným experimentem nebylo možno ověřit, jakých krmných koeficientů dosahují jikernačky ve smíšené obsádce.

Pro porovnání výtěžnosti byla srovnávána výtěžnost filetů bez kůže. Nejlepších výsledků bylo dosaženo u monosexní obsádky samců a to $46,99 \pm 1,12$ %, dále následovaly s podobným výsledkem obsádky celosamičí $45,14 \pm 2,37$ % a smíšené samčí $45,02 \pm 1,53$ %. U jikernaček ze smíšené obsádky je výtěžnost nejnižší a dosahuje pouze $40,74 \pm 1,81$ %. Zde se jednoznačně projevuje prokazatelně nejvyšší hodnota gonadosomatického indexu ($P < 0,05$). Zatímco u jikernaček v tomto pokusu chovaných v monosexní obsádce činila hodnota GSI $7,32 \pm 2,27$ % ve smíšené obsádce

to již bylo $13,85 \pm 1,97$ % a lze předpokládat, že u starších jedinců se tato hodnota ještě navýší.

U finálního produktu, rybí svaloviny ve formě filetů, nebyly mezi jednotlivými sledovanými skupinami nalezeny statisticky průkazné rozdíly. Obsah tuku ve svalovině kolísal mezi 5,10 - 10,53 %, obsah bílkovin byl velmi vyrovnaný, v rozpětí 15,18 - 16,46 %.

Při přepočtu výtěžnosti filet na jednu tunu produkce tržních ryb představuje použití monosexní samčí populace na rozdíl od smíšené populace rozdíl 60 kg filet. Při současné ceně filetů 265,- Kč·kg⁻¹ (bez DPH) činí dosažený rozdíl ve výnosech 15 900,- Kč na jednu tunu tržní ryby.

Možno konstatovat, že jako ekonomicky výhodnější lze považovat chov monosexních samčích obsádek, zejména při produkci tržních ryb vyšší hmotnosti. Produkce monosexní samčí populace představuje vhodnou alternativu pro chovatelskou praxi, přičemž ruční třídění ryb podle pohlaví (sexace) je jednoduché, rychlé, přesné a nevyžaduje žádné další materiální vybavení.

Při pokračování dalšího výzkumu této problematiky je možno doporučit oddělené hodnocení pohlaví ve smíšených obsádkách. Zajímavých výsledků by mohlo být docíleno při nasazování obsádek s minoritním podílem opačného pohlaví.

7. Přehled použité literatury

ADAMEK, J. Sum afrykanski. Technologia chowu/Adamek J. Olsztyn: Wydawnictwo IRS.–2003.–75 s.

ADÁMEK, Z. Letní odchov tilapie a sumečka afrického v rybnících. Vodňany: Edice metodik VÚRH Vodňany č. 43, 1994, 3-12.

ADÁMEK, Zdenek; FAŠAIĆ, Krešimir; SIDDIQUI, Asif. Prey selectivity in wels (*Silurus glanis*) and African catfish (*Clarias gariepinus*). Croatian Journal of Fisheries, 1999, 57.2: 47-60.

AGNESE, J.-F.; TEUGELS, G. G. Insight into the phylogeny of African Clariidae (Teleostei, Siluriformes): implications for their body shape evolution, biogeography, and taxonomy. *Molecular phylogenetics and evolution*, 2005, 36.3: 546-553.

BARTLEY, D. M.; RANA, K.; IMMINK, A. J. The use of inter-specific hybrids in aquaculture and fisheries. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 2000, 10.3: 325-337.

BARUŠ, Vlastimil; OLIVA, Ota. Mihulovci a ryby. Academia, 1995.

BOULENGER, G. A. A Revision of the African Silurid Fishes of the Subfamily Clariin. *Journal of Zoology*, 1907, 77.4: 1062-1097.

BEARDMORE, J. A.; MAIR, G. C.; LEWIS, R. I. Monosex male production in finfish as exemplified by tilapia: applications, problems, and prospects. In: *Reproductive Biotechnology in Finfish Aquaculture*. 2001. p. 283-301.

BHAKTA, Jatindra Nath, et al. Exotic fish biodiversity in Churni River of west Bengal, India. *Electronic Journal of Biology*, 2007, 3.1.

BIOLIB, 2018, vDostupné online na <https://www.biolib.cz/cz/taxonposition/id15726/>

BRITZ, P. J.; HECHT, T. Temperature preferences and optimum temperature for growth of African sharp-tooth catfish (*Clarias gariepinus*) larvae and postlarvae. *Aquaculture*, 1987, 63.1-4: 205-214.

BRUTON, Michael N. The breeding biology and early development of *Clarias gariepinus* (Pisces: Clariidae) in Lake Sibaya, South Africa, with a review of breeding in species of the subgenus *Clarias* (*Clarias*). *Journal of Zoology*, 1979, 35.1: 1-45.

BUŘIČ. Recirkulační systémy. Druhé. Vodňany: Střední rybářská škola a Vyšší odborná škola vodního hospodářství a ekologie Vodňany, 2015. ISBN 978-80-87096-19-2.

CNAANI, A.; LEVAVI-SIVAN, B. Sexual development in fish, practical applications for aquaculture. *Sexual Development*, 2009, 3.2-3: 164-175.

DE GRAAF, Gertjan; JANSSEN, Hans. Artificial reproduction and pond rearing of the African catfish *Clarias gariepinus* in sub-Saharan Africa: A handbook. Food and Agriculture Organization of the United Nations, 1996.

DE MOOR, Irene J.; BRUTON, Michael N. Atlas of alien and translocated indigenous aquatic animals in southern Africa. National Scientific Programmes Unit: CSIR, 1988.

DEVLIN, Robert H.; NAGAHAMA, Yoshitaka. Sex determination and sex differentiation in fish: an overview of genetic, physiological, and environmental influences. *Aquaculture*, 2002, 208.3-4: 191-364.

DUNHAM, Rex A. *Aquaculture and fisheries biotechnology: genetic approaches*. 2nd ed. Cambridge, MA: CABI, c2011. ISBN 978-1-84593-651-8.

DUNHAM, R. A., et al. Production and use of monosex or sterile fishes in aquaculture. *Reviews in Aquatic Sciences*, 1990, 2.1: 1-17.

DVOŘÁK, Petr. Anatomie a fyziologie ryb. Vodňany: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Fakulta rybářství a ochrany vod, 2014. ISBN 978-80-87437-80-3.

FAO, Fisheries. Aquaculture Department. Fishery Statistics Summary.< <http://www.fao.org/fishery/statistics/global-aquaculture-production/en>, 1950.

FLAJŠHANS, Martin. Genetika a šlechtění ryb. 2., rozš. a upr. vyd. Vodňany: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Fakulta rybářství a ochrany vod, 2013. ISBN 978-80-87437-48-3.

GOMELSKY, Boris. Chromosome set manipulation and sex control in common carp: a review. *Aquatic Living Resources*, 2003, 16.5: 408-415.

HANEL, LUBOMÍR; NOVÁK, JINDŘICH. České názvy živočichů V. *Ryby a rybovití obratlovci (Pisces)*, 2004.

HAMÁČKOVÁ, J., KOUŘIL, J., MASÁR, J., TURANSKÝ, R. Technologie Chovu keříčkovce jihoafrického – sumečka afrického (*Clarias gariepinus*). Edice metodik, VÚRH JU Vodňany, č. 79, 2007, 19 s.

HECHT, Thomas; OELLERMANN, Lawrence; VERHEUST, Lieve. Perspectives on clariid catfish culture in Africa. *Aquatic Living Resources*, 1996, 9.S1: 197-206.

HECHT, Thomas; UYS, Wilma; BRITZ, P. J. Culture of sharptooth catfish, *Clarias gariepinus* in southern Africa. Foundation for Research Development: CSIR, 1988.

HENKEN, A. M., et al. Differences in growth rate and feed utilization between male and female African catfish, *Clarias gariepinus* (Burchell 1822). *Aquaculture*, 1987, 63.1-4: 221-232.

HENKEN, A. M.; BRUNINK, A. M.; RICHTER, C. J. J. Differences in growth rate and feed utilization between diploid and triploid African catfish, *Clarias gariepinus* (Burchell 1822). *Aquaculture*, 1987, 63.1-4: 233-242.

HOGENDOORN, H. Controlled propagation of the African catfish, *Clarias lazera* (C. & V.): III. Feeding and growth of fry. *Aquaculture*, 1980, 21.3: 233-241.

HUISMAN, E. A.; RICHTER, C. J. J. Reproduction, growth, health control and aquacultural potential of the African catfish, *Clarias gariepinus* (Burchell 1822). *Aquaculture*, 1987, 63.1-4: 1-14.

CHAKRABORTY, Suman Bhusan; BANERJEE, Samir. Comparative growth performance of mixed-sex and monosex Nile tilapia population in freshwater cage culture system under Indian perspective. *International Journal of Biology*, 2010, 2.1: 44.

CHELEWANI, A. P., et al. Assessment of Growth and Survival Rates of African Catfish (*Clarias gariepinus* BURCHELL 1822) Fry Fed On Soybean Milk-Based Diets. *International Journal of Aquaculture*, 2016, 6.

KOUŘIL, Jan. Intenzivní chov keříčkovce jihoafrického - sumečka afrického (*Clarias gariepinus*). Vodňany: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Fakulta rybářství a ochrany vod, 2013. ISBN 978-80-87437-79-7.

LANG, Š., et al. Optimalizace hydrochemických parametrů v recirkulačním systému pro chov ryb: I. Stabilizace kyselinové neutralizační kapacity a snížení toxicity dusitanů v recirkulačním systému dánského typu. Ověřená technologie R02/2011. 2011.

LEGENDRE, Marc, et al. A comparative study on morphology, growth rate and reproduction of *Clarias gariepinus* (Burchell, 1822), *Heterobranchus longifilis* Valenciennes, 1840, and their reciprocal hybrids (Pisces, Clariidae). *Journal of Fish Biology*, 1992, 40.1: 59-79.

MAREŠ, Jan, Ladislav NOVOTNÝ a Miroslava PALÍKOVÁ. *Akvakultura - základy výživy a krmení ryb*. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 2015. ISBN 978-80-7509-336-3.

MARTINS, C. I. M., et al. New developments in recirculating aquaculture systems in Europe: A perspective on environmental sustainability. *Aquacultural Engineering*, 2010, 43.3: 83-93.

MANON, A. G. K. Distribution of clariid fishes and its significance in zoogeographical studies. In: *Proceeding of the national Institute of Sciences of India*. 1951. p. 291-299.

POKORNÝ, Josef. *Velký encyklopedický rybářský slovník*. Plzeň: Fraus, 2004. ISBN 80-7238-117-2.

PROKEŠOVÁ, M., et al. Effect of water temperature on early life history of African sharp tooth catfish, *Clarias gariepinus* (Burchell, 1822). *Journal of applied ichthyology*, 2015, 31.s2: 18-29.

QUICK, A. J. R.; BRUTON, M. N. Age and growth of *Clarias gariepinus* (Pisces: Clariidae) in the PK le Roux Dam, South Africa. *South African Journal of Zoology*, 1984, 19.1: 37-45.

ROUGEOT, Carole, et al. Sex control and sex determinism study in Eurasian perch, *Perca fluviatilis*, by use of hormonally sex-reversed male breeders. *Aquaculture*, 2002, 211.1-4: 81-89.

SKELTON, Paul Harvey. *A complete guide to the freshwater fishes of southern Africa*. Struik, 2001.

STEJSKAL, V.; KOUŘIL, J. Testování produkční účinnosti krmiv pro keříčkovce červenolemého (*Clarias gariepinus* Burchell). Seminář „Zlepšení rybích krmiv a techniky krmení, zpracování ryb, značení a marketing rybích výrobků., 2016.

TEUGELS, Guy G. A systematic revision of the African species of the genus *Clarias* (Pisces; Clariidae). *Annales-Musee Royal de l'Afrique Centrale. Sciences Zoologiques (Belgium)*, 1986.

TEUGELS, Guy G. Preliminary results of a morphological study of five African species of the subgenus *Clarias* (*Clarias*)(Pisces; Clariidae). *Journal of Natural History*, 1982, 16.3: 439-464.

TEUGELS, Guy G. The nomenclature of African *Clarias* species used in aquaculture. *Aquaculture*, 1984, 38.4: 373-374.

UYS, W.; HECHT, T1. Assays on the digestive enzymes of sharptooth catfish, *Clarias gariepinus* (Pisces: Clariidae). *Aquaculture*, 1987, 63.1-4: 301-313.

VACHTA, Richard, Pavel NUSL, Drahoslav SMÉKAL, Pavel LEPIČ a Miloš

VITULE, Jean RS; UMBRIA, S. C.; ARANHA, J. M. R. Introduction of the African catfish *Clarias gariepinus* (BURCHELL, 1822) into Southern Brazil. *Biological Invasions*, 2006, 8.4: 677.

VIVEEN, W. J. A. R., et al. Practical manual for the culture of the African catfish (*Clarias gariepinus*). 1986.

Vyhláška č. 69/2016 Sb., o požadavcích na maso, masné výrobky, produkty rybolovu a akvakultury a výrobky z nich, vejce a výrobky z nich

WARTENBERG, Reece, et al. Life-history characteristics of an age-validated established invasive African sharptooth catfish, *Clarias gariepinus*, population in a warm-temperate African impoundment. *African Zoology*, 2013, 48.2: 318-325.

WEYL, O. L. F.; BOOTH, A. J. Validation of annulus formation in otoliths of a temperate population of adult African sharptooth catfish *Clarias gariepinus* using fluorochrome marking of wild fish. *Journal of Fish Biology*, 2008, 73.4: 1033-1038.

YALÇIN, ŞÜKRAN ÖZDİLEK; AKYURT, İhsan; SOLAK, Kemal. Stomach contents of the catfish (*Clarias gariepinus* Burchell, 1822) in the River Asi (Turkey). *Turkish Journal of Zoology*, 2001, 25.4: 461-468.

Internetové zdroje

Informace Rybářské sdružení ČR [online]. [cit. 2018-03-26]. Dostupné z: <http://cz-ryby.cz/content/default/11>

Makro: Ceník rybích výrobků [online]. [cit. 2018-04-05]. Dostupné z: <https://www.makro.cz/o-makro/ryby-a-morske-plody>

Víceletý národní strategický plán pro akvakulturu [online]. [cit. 2018-04-11]. Dostupné z: <http://eagri.cz/public/web/mze/dotace/operacni-program-rybarstvi-na-obdobi-1/zakladni-informace/programove-dokumenty/vicelety-narodni-strategicky-plan-pro.html>

8. Seznam tabulek, obrázků a příloh

Seznam tabulek

Tabulka 1: Průměrná hmotnost ryb z šest různých jihoafrických lokalit přepočítaná na 1 000 mm ze závislosti hmotnosti a délky	17
Tabulka 2: Složení krmiva udávané výrobcem (osobní sdělení Semelová)	35
Tabulka 3: Rozbor krmiva	35
Tabulka 4: Parametry vody dodávané do RAS.....	40
Tabulka 5: Dílčí průměrné teploty v jednotlivých etapách experimentu.....	42
Tabulka 6: Dílčí hodnoty pH v jednotlivých etapách pokusu	43
Tabulka 7: Dílčí hodnoty rozpuštěného kyslíky v jednotlivých etapách pokusu	44
Tabulka 8: Přežití na konci experimentu	50
Tabulka 9: Kusová hmotnost a hmotnost obsádky v etapách pokusu	51
Tabulka 10: Přírůstky.Tabulka zobrazuje přírůstky rozdělené podle etap a skladby obsádek	52
Tabulka 11: Krmné koeficienty FCR v jednotlivých etapách pokusu. A a B celosamičí, C a D	55
Tabulka 12: Gonadosomatické indexy na konci pokusu podle pohlaví a skladby obsádky. A a B samice z celosamičí obsádky, C a D samci z celosamičí obsádky, E(FF) a F(FF) samice ze smíšené obsádky a E(MM) a F(MM) samci ze smíšené obsádky.....	57
Tabulka 13: Analýza svaloviny.Rozdíly ve složení svaloviny v závislosti na skladbě obsádky. A a B samice z celosamičí obsádky, C a D samci z celosamičí obsádky, E(FF) a F(FF) samice ze smíšené obsádky a E(MM) a F(MM) samci ze smíšené obsádky	58

Seznam obrázků

Obrázek 1 Keříčkovec jihoafrický, tvar těla	15
Obrázek 2 Keříčkovec jihoafrický, tvar hlavy.....	16
Obrázek 3: Keříčkovec jihoafrický, detail keříčkového aparátu	18
Obrázek 4: Pohlavní dimorfismus keříčkovce jihoafrického	19
Obrázek 5: Rozšíření keříčkovce jihoafrického a rodu <i>Claridae</i>	20
Obrázek 6: Schéma umístění technologie.....	32
Obrázek 7: Elementy biofiltru	33

Obrázek 8: Schéma nasazení ryb do pokusných nádrží.....	37
Obrázek 9: Časové rozložení etap.	38
Obrázek 10: Samčí (nahore) a samičí (dole) gonády.....	46
Obrázek 11: Filet bez kůže (nahore) a trimovaný filet	46

Seznam grafů

Graf č. 1: Průběh průměrné teploty během pokusu	41
Graf č. 2: Průběh hodnot pH během pokusu.....	42
Graf č. 3: Průběh hodnot rozpuštěného kyslíku během pokusu	43
Graf č. 4: Průběh hodnot NO_2^- , NO_3^- , NH_4^+ a CHSK dle analýz SVÚ Praha.....	44
Graf č. 5: Specifická rychlost růstu SGR [%·den ⁻¹] v průběhu experimentu A+B celosamičí, C+D celosamčí a E+F smíšené obsádky.....	53
Graf č. 6: Vývoj růstové heterogenity v průběhu pokusu. Srovnání na základě změny směrodatných odchylek průměrné hmotnosti obsádek na konci každé etapy. A a B celosamičí, C a D celosamčí a E a F smíšené obsádky.....	54
Graf č. 7: Srovnání krmného koeficientu FCR mezi obsádkami v průběhu experimentu. A+B celosamičí, C+D celosamčí a E+F smíšené obsádky.....	55
Graf č. 8: Srovnání nákladů na krmivo v Kč na jeden kilogram přírůstku, mezi obsádkami v průběhu experimentu, A+B celosamičí, C+D celosamčí a E+F smíšené obsádky	56
Graf č. 9: Gonadosomatický index GSI [%] rozčleněný podle pohlaví a skladby obsádky A a B samice z celosamičí obsádky, C a D samci z celosamčí obsádky, E(FF) a F(FF) samice ze smíšené obsádky a E(MM) a F(MM) samci ze smíšené obsádky.....	57
Graf č. 10: Výťažnost filet. Rozdíly mezi výťažnostmi filet v závislosti na skladbě obsádky. A a B samice z celosamičí obsádky, C a D samci z celosamčí obsádky, E(FF) a F(FF) samice ze smíšené obsádky a E(MM) a F(MM) samci ze smíšené obsádky	57

Seznam příloh

Příloha č. 1: Analýza krmiva	75
Příloha č. 2: Tabulka pH, teplota a rozpuštěný kyslík	76
Příloha č. 3: Analýza vody v systému.....	78
Příloha č. 4: Analýza vody v systému.....	79
Příloha č. 5: Analýza vody v systému.....	80

Příloha č. 6: Analýza vody v systému.....	81
Příloha č. 7: Analýza vody v systému	82
Příloha č. 8: Analýza vody v systému	83
Příloha č. 9: Analýza vody v systému.....	84
Příloha č. 10: Analýza vody v systému.....	85
Příloha č. 11: Analýza vody v systému	86
Příloha č. 12: Protokol o likvidaci odpadu	87
Příloha č. 13: Analýza svaloviny	89
Příloha č. 14: Hmotnost obsádky etapa 0	91
Příloha č. 15: Hmotnost obsádky etapa I.....	93
Příloha č. 16: Hmotnost obsádky etapa II.....	95
Příloha č. 17: Hmotnost obsádky etapa III	97
Příloha č. 18: Hmotnost obsádky etapa IV	99
Příloha č. 19: Hmotnost obsádky etapa V.....	101
Příloha č. 20: Tabulka přírůstků	103
Příloha č. 21: Náklady na krmivo	104
Příloha č. 22: Výtěžnost podle skupin	105

9. Přílohy

Příloha č. 1: Analýza krmiva



STÁTNÍ VETERINÁRNÍ ÚSTAV PRAHA

Sídlištní 136/24, 165 03 Praha 6, tel. 251 031 111
e-mail: sekretariat@svupraha.cz, www.svupraha.cz
Oddělení chemie, 251 031 700, chemie@svupraha.cz



Zkušební laboratoř č. 1176 akreditovaná ČIA, podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2005

Protokol o zkoušce č. CH 9486/17

Strana : 1 / 1

Číslo vzorku : 9486/17
Zakázka : 5027/17
Odesílatel : ECORING s.r.o.
Zadavatel : ECORING s.r.o.
Analýza provedena ve dnech :

Datum doručení : 30.10.2017
Datum vyřízení : 21.11.2017

30.10.2017 - 20.11.2017

Č.vzorku: Identifikace vzorku:
9486 Krmivo Brit

Výsledky vyšetření

Číslo vzorku		9486
vápník	mg/kg	15500,0 ±7%
fosfor	mg/kg	9733 ±8%
škrob	g/100g	23,37 ±1,7%
cukry	g/100g	1,82 ±3,6%
tuk	g/100g	14,44 ±1,4%
N-látky	g/100g	37,30 ±1,0%
popel	g/100g	6,18 ±1,6%
sušina	g/100g	94,90 ±0,2%

Použité metody

popel - SOP 70.26 (gravimetrie)
sušina - SOP 70.25a (gravimetrie)
tuk - SOP 70.21c (gravimetrie)
vápník - SOP 70.74b (ICP-OES)
fosfor - SOP 70.74b (ICP-OES)
N-látky - SOP 70.23 (Kjeldahl)
škrob - SOP 70.36 (polarimetrie)
cukry - SOP 70.35

Tento protokol může být reprodukován jedině celý, jeho částí pouze se souhlasem SVÚ Praha. Výsledky vyšetření se týkají pouze vzorků, uvedených v protokolu. Protokol o zkoušce neznamená schválení zkoušeného předmětu orgánem udávajícím akreditaci. Uvedené nejistoty vedle stanovené hodnoty (+/-% ze stanovené hodnoty) jsou součinem standardní nejistoty měření a koeficientu rozšíření $k=2$, což pro normální rozdělení odpovídá pravděpodobnosti pokrytí 95%. (S)=subdodávka. (F)=analýza provedena na základě flexibilního rozsahu akreditace.

* Takto označené metody nejsou předmětem akreditace.

MVDr. Kamil Sedlák, Ph.D.
ředitel SVÚ Praha a vedoucí ZL

Ing. Jan Rosmus
vedoucí oddělení chemie

Ing. Jan Rosmus
vedoucí oddělení chemie

Obdrží:
1x ECORING s.r.o., 267 12 Loděnice 109
1x Oddělení chemie, 0070, archiv

Příloha č. 2: Tabulka pH, teplota a rozpuštěný kyslík

datum	pH	teplota [°C]	O2 [mg.l ⁻¹]	datum	pH	teplota [°C]	O2 [mg.l ⁻¹]
11.10.2017	7,32	24,10	4,23	10.12.2017	7,00	29,40	2,05
12.10.2017	7,19	23,50	4,49	11.12.2017	7,10	18,40	3,22
13.10.2017	7,32	25,20	3,90	12.12.2017	6,96	26,20	3,28
14.10.2017	7,29	24,30	4,06	13.12.2017	7,05	25,00	3,70
15.10.2017	7,30	24,60	3,24	14.12.2017	7,08	26,60	3,36
16.10.2017	7,32	25,10	3,62	15.12.2017	6,98	26,00	3,70
17.10.2017	7,35	25,70	3,64	16.12.2017	7,07	26,00	3,75
18.10.2017	7,38	24,60	1,50	17.12.2017	7,15	27,80	2,58
19.10.2017	7,22	23,80	3,55	18.12.2017	6,97	25,50	2,37
20.10.2017	7,14	23,90	3,98	19.12.2017	6,99	25,60	2,38
21.10.2017	7,08	24,40	2,50	20.12.2017	7,08	27,70	2,33
22.10.2017	7,32	24,60	3,95	21.12.2017	6,94	27,10	2,23
23.10.2017	7,10	23,70	3,60	22.12.2017	6,96	27,70	1,95
24.10.2017	7,18	24,50	2,63	23.12.2017	7,07	27,00	1,98
25.10.2017	6,94	23,80	4,80	24.12.2017	6,97	27,30	2,02
26.10.2017	7,02	23,90	3,30	25.12.2017	7,08	27,30	1,87
27.10.2017	7,10	24,40	3,69	26.12.2017	6,99	27,30	1,94
28.10.2017	7,18	23,90	4,93	27.12.2017	7,01	26,50	2,14
29.10.2017	7,38	23,80	3,73	28.12.2017	7,07	26,20	2,06
30.10.2017	7,03	24,50	4,45	29.12.2017	7,01	25,10	2,33
31.10.2017	7,21	25,30	3,26	30.12.2017	7,08	27,20	1,76
1.11.2017	7,12	25,50	3,38	31.12.2017	7,08	26,40	1,90
2.11.2017	6,87	26,30	3,07	1.1.2018	6,90	25,10	1,98
3.11.2017	6,96	25,10	3,82	2.1.2018	6,99	24,90	1,67
4.11.2017	7,03	25,60	3,14	3.1.2018	7,05	24,20	0,80
5.11.2017	7,00	25,60	2,87	4.1.2018	6,90	25,80	0,92
6.11.2017	6,88	25,40	3,16	5.1.2018	6,94	26,60	2,90
7.11.2017	7,02	25,10	2,55	6.1.2018	6,88	27,20	2,60
8.11.2017	7,15	25,80	3,26	7.1.2018	6,94	26,50	3,76
9.11.2017	7,13	24,60	4,21	8.1.2018	7,03	26,60	3,15
10.11.2017	7,00	23,50	3,98	9.1.2018	6,85	26,50	3,02
11.11.2017	7,12	26,20	3,92	10.1.2018	6,95	26,50	2,96
12.11.2017	7,19	26,80	3,70	11.1.2018	7,00	27,80	2,45
13.11.2017	7,15	24,50	4,41	12.1.2018	6,83	25,00	3,62
14.11.2017	7,08	24,60	3,21	13.1.2018	6,92	25,80	3,21
15.11.2017	7,03	25,60	3,92	14.1.2018	6,96	22,00	3,88
16.11.2017	7,00	24,60	4,05	15.1.2018	7,02	24,60	3,47
17.11.2017	7,16	26,40	2,92	16.1.2018	6,80	20,50	3,74
18.11.2017	7,17	19,00	3,68	17.1.2018	6,88	24,50	3,22
19.11.2017	7,25	26,20	3,23	18.1.2018	7,05	21,30	3,33
20.11.2017	7,06	25,40	3,25	19.1.2018	7,06	26,50	2,85
21.11.2017	7,14	27,40	2,70	20.1.2018	7,15	30,90	1,40
22.11.2017	7,08	28,30	2,20	21.1.2018	7,21	28,50	1,72
23.11.2017	7,15	28,50	1,80	22.1.2018	7,04	28,30	1,84

24.11.2017	6,92	28,50	1,96	23.1.2018	6,91	28,10	1,79
25.11.2017	7,05	28,80	2,36	24.1.2018	7,00	28,00	1,85
26.11.2017	6,81	29,10	2,70	25.1.2018	6,91	27,40	1,82
27.11.2017	6,73	29,10	2,65	26.1.2018	6,80	27,70	1,55
28.11.2017	6,55	29,10	2,90	27.1.2018	6,88	27,40	1,60
29.11.2017	6,88	29,20	2,80	28.1.2018	6,97	27,10	1,65
30.11.2017	6,96	30,10	1,77	29.1.2018	6,81	27,00	1,68
1.12.2017	6,69	29,40	1,92	30.1.2018	6,87	27,10	1,55
2.12.2017	6,79	28,10	1,69	31.1.2018	6,95	26,80	1,61
3.12.2017	6,95	27,80	2,14	1.2.2018	6,82	26,60	1,52
4.12.2017	6,74	28,80	2,12	2.2.2018	6,87	26,30	1,50
5.12.2017	6,94	28,90	2,27	3.2.2018	6,94	24,70	1,61
6.12.2017	7,03	27,80	2,63	4.2.2018	7,03	24,80	1,76
7.12.2017	7,01	29,00	2,90	5.2.2018	6,92	25,20	1,66
8.12.2017	7,15	30,80	2,14	6.2.2018	6,91	25,90	1,52
9.12.2017	7,02	30,50	2,16	7.2.2018	6,79	26,20	1,50

Příloha č. 3: Analýza vody v systému



Státní veterinární ústav Praha

oddělení chemie

165 03 Praha 6-Lysolaje, Sídlíštní 24; tel.+420 251031700; fax.+420 251031335; e-mail: chemie@svupraha.cz

Protokol o zkoušce

Strana : 1 / 1

Číslo vzorku : 9484-9485/17
Zakázka : 5026/17
Odesílatel : ECORING s.r.o.
Plátce : ECORING s.r.o.
Analýza provedena ve dnech :

Datum doručení : 30.10.2017
Datum vyřízení : 1.11.2017

30.10.2017 - 31.10.2017

Č.vzorku: Popis vzorku:
9484 Voda- přítok
9485 Voda- odtok

Výsledky vyšetření

Číslo vzorku		9484		9485	
dusičnany	mg/l	201,52	±2,1%	192,68	±2,1%
dusitany	mg/l	0,747	±4,8%	0,965	±4,8%
pH		7,04	±0,2	7,27	±0,2
amonné ionty	mg/l	0,86	±8,4	3,75	±8,4
amoniak volný	mg/l	0,0012		0,0086	
Chemická spotřeba kyslíku manganistanem	mg/l	11,41	±2%	17,56	±2%

Použité metody

pH	SOP 70.27 (elektrometrie)
amonné ionty	SOP 70.42 (ČSN 83 0520-19)
amoniak volný	SOP 70.42 (ČSN 83 0520-19)
dusičnany	SOP 70.47 (ČSN ISO 7890-3)
dusitany	SOP 70.48 (ČSN EN 26777)
Chemická spotřeba kyslíku manganis	SOP 70.43 (ČSN EN ISO 8467)

Poznámka : Protokol může být reprodukován jedině celý, jeho částí pouze se souhlasem SVU Praha. Výsledky zkontrole se týkají pouze vzorků uvedených v protokolu. Pokud se budete odkazovat na naše služby, použijte laškově tuto citaci: "Zkouška Státním veterinárním ústavem Praha, oddělením chemie". Uvedené nejistoty vedle stanovené hodnoty (+/- ze stanovené hodnoty) jsou součinem standardní nejistoty měření a koeficientu rozšíření $k=2$, což pro normální rozdělení odpovídá pravděpodobnosti pokrytí 95%.

Ing. Jan Rosmus
vedoucí oddělení chemie

Rozdělovník :
1x ECORING s.r.o., 267 12 Loděnice 109
1x Oddělení chemie, 0070, archiv

Příloha č. 4: Analýza vody v systému



Státní veterinární ústav Praha

oddělení chemie

165 03 Praha 6-Lysolaje, Sídliště 24; tel.+420 251031700; fax.+420 251031335; e-mail: chemie@svupraha.cz

Protokol o zkoušce

Strana : 1 / 1

Číslo vzorku : 9743-9744/17
Zakázka : 5163/17
Odesílatel : ECORING s.r.o.
Plátce : ECORING s.r.o.
Analýza provedena ve dnech :

Datum doručení : 7.11.2017
Datum vyřízení : 10.11.2017

7.11.2017 - 9.11.2017

Č.vzorku: Popis vzorku:
9743 Voda- přítok
9744 Voda- odtok

Výsledky vyšetření

Číslo vzorku		9743		9744	
dusičnany	mg/l	214,02	±2,1%	216,77	±2,1%
dusitany	mg/l	2,553	±4,8%	3,114	±4,8%
pH		6,89	±0,2	6,92	±0,2
amonné ionty	mg/l	1,15	±8,4	1,88	±8,4
amoniak volný	mg/l	<0,0001		<0,0001	
Chemická spotřeba kyslíku manganistanem	mg/l	22,60	±2%	25,40	±2%

Použité metody

pH	SOP 70.27 (elektrometrie)
amonné ionty	SOP 70.42 (ČSN 83 0520-19)
amoniak volný	SOP 70.42 (ČSN 83 0520-19)
dusičnany	SOP 70.47 (ČSN ISO 7890-3)
dusitany	SOP 70.48 (ČSN EN 26777)
Chemická spotřeba kyslíku manganis	SOP 70.43 (ČSN EN ISO 8467)

Poznámka : Protokol může být reprodukován jediné celé, jeho částí pouze se souhlasem SVU Praha. Výsledky zkoušek se týkají pouze vzorků uvedených v protokolu. Pokud se budete odkazovat na naše služby, použijte laickově tuto citaci: "Zkoušeno Státním veterinárním ústavem Praha, oddělením chemie". Uvedené nejistoty vedle stanovené hodnoty (+/- ze stanovené hodnoty) jsou součinem standardní nejistoty měření a koeficientu rozšíření k=2, což pro normální rozdělení odpovídá pravděpodobnosti pokrytí 95%.

Ing. Pavel Fišar
zástupce vedoucího oddělení chemie

Rozdělovník :
1x ECORING s.r.o., 267 12 Loděnice 109
1x Oddělení chemie, 0070, archiv

Příloha č. 5: Analýza vody v systému



Státní veterinární ústav Praha

oddělení chemie

165 03 Praha 6-Lysolaje, Sídlištní 24; tel.+420 251031700; fax.+420 251031335; e-mail: chemie@svupraha.cz

Protokol o zkoušce

Strana : 1 / 1

Číslo vzorku : 9981-9982/17 Datum doručení : 14.11.2017
Zakázka : 5281/17 Datum vyřízení : 15.11.2017
Odesílatel : ECORING s.r.o.
Plátce : ECORING s.r.o.
Analýza provedena ve dnech : 14.11.2017 - 15.11.2017

Č.vzorku: Popis vzorku:
9981 Voda- přítok
9982 Voda- odtok

Výsledky vyšetření

Číslo vzorku		9981		9982	
dusičnany	mg/l	243,60	±2,1%	250,61	±2,1%
dusitany	mg/l	1,582	±4,8%	1,772	±4,8%
pH		7,24	±0,2	7,00	±0,2
amonné ionty	mg/l	1,12	±8,4	2,32	±8,4
amoniak volný	mg/l	0,0024		0,0028	
Chemická spotřeba kyslíku manganistanem	mg/l	24,94	±2%	31,84	±2%

Použité metody

pH SOP 70.27 (elektrometrie)
amonné ionty SOP 70.42 (ČSN 83 0520-19)
amoniak volný SOP 70.42 (ČSN 83 0520-19)
dusičnany SOP 70.47 (ČSN ISO 7890-3)
dusitany SOP 70.48 (ČSN EN 26777)
Chemická spotřeba kyslíku manganis SOP 70.43 (ČSN EN ISO 8467)

Vody jsou slabě žluté, zakalené, s rybničním zápachem a zeleným sedimentem.

Poznámka : Protokol může být reprodukován jedině celý, jako část pouze se souhlasem SVU Praha. Výsledky zkoušek se týkají pouze vzorků uvedených v protokolu. Pokud se budete odkazovat na naše služby, použijte laskavě tuto citaci: "Zkontrolo Státním veterinárním ústavem Praha, oddělením chemie". Uvedené nejistoty vedle stanovené hodnoty (+/- se stanovené hodnoty) jsou součinem standardní nejistoty měření a koeficientu rozšíření k=2, což pro normální rozdělení odpovídá pravděpodobnosti pokrytí 95%.

Ing. Pavel Fišar
zástupce vedoucího oddělení chemie

Rozdělovník :
1x ECORING s.r.o., 267 12 Loděnice 109
1x Oddělení chemie, 0070, archiv



Státní veterinární ústav Praha

oddělení chemie

165 03 Praha 6-Lysolaje, Sídliště 24; tel.+420 251031700; fax.+420 251031335; e-mail: chemie@svupraha.cz

Protokol o zkoušce

Strana : 1 / 1

Číslo vzorku : 10161-10162/17
 Zakázka : 5390/17
 Odesílatel : ECORING s.r.o.
 Plátce : ECORING s.r.o.
 Analýza provedena ve dnech :

Datum doručení : 22.11.2017
 Datum vyřízení : 29.11.2017

22.11.2017 - 24.11.2017

Č.vzorku: Popis vzorku:
 10161 Voda- přítok
 10162 Voda- odtok

Výsledky vyšetření

Číslo vzorku		10161		10162	
dusičnany	mg/l	227,74	±2,1%	220,43	±2,1%
dusitany	mg/l	1,963	±4,8%	2,163	±4,8%
pH		6,84	±0,2	6,69	±0,2
amonné ionty	mg/l	1,57	±8,4	1,93	±8,4
amoniak volný	mg/l	<0,0001		<0,0001	
Chemická spotřeba kyslíku manganistanem	mg/l	21,93	±2%	22,42	±2%

Použité metody

pH	SOP 70.27 (elektrometrie)
amonné ionty	SOP 70.42 (ČSN 83 0520-19)
amoniak volný	SOP 70.42 (ČSN 83 0520-19)
dusičnany	SOP 70.47 (ČSN ISO 7890-3)
dusitany	SOP 70.48 (ČSN EN 26777)
Chemická spotřeba kyslíku manganis	SOP 70.43 (ČSN EN ISO 8467)

Vody jsou slabě žluté, zakalené, s rybníčním zápachem, se zeleným sedimentem.

Poznámka : Protokol může být reprodukován jediné celé, jeho části pouze se souhlasem SVU Praha. Výsledky zkoušek se týkají pouze vzorků uvedených v protokolu. Pokud se budete odkazovat na naše služby, použijte laškově tuto citaci: "Zkoušeno Státním veterinárním ústavem Praha, oddělením chemie". Uvedené nejistoty vedle stanovené hodnoty (+/- ze stanovené hodnoty) jsou součinem standardní nejistoty měření a koeficientu rozšíření k=2, což pro normální rozdělení odpovídá pravděpodobnosti pokrytí 95%.

Ing. Markéta Kaňáková
 odborný pracovník oddělení chemie

Rozdělovník :
 1x ECORING s.r.o., 267 12 Loděnice 109
 1x Oddělení chemie, 0070, archiv



Státní veterinární ústav Praha

oddělení chemie

165 03 Praha 6-Lysolaje, Sídliště 24; tel.+420 251031700; fax.+420 251031335; e-mail: chemie@svupraha.cz

Protokol o zkoušce

Strana : 1 / 1

Číslo vzorku : 10361-10362/17
 Zakázka : 5516/17
 Odesílatel : ECORING s.r.o.
 Plátce : ECORING s.r.o.
 Analýza provedena ve dnech :

Datum doručení : 28.11.2017
 Datum vyřízení : 30.11.2017

28.11.2017 - 30.11.2017

Č.vzorku: Popis vzorku:
 10361 Voda- přítok
 10362 Voda- odtok

Výsledky vyšetření

Číslo vzorku		10361		10362	
dusičnany	mg/l	389,63	±2,1%	378,05	±2,1%
dušitany	mg/l	2,824	±4,8%	4,676	±4,8%
pH		6,25	±0,2	6,07	±0,2
amonné ionty	mg/l	11,68	±8,4	14,44	±8,4
amoniak volný	mg/l	<0,0001		<0,0001	
Chemická spotřeba kyslíku manganistanem	mg/l	50,61	±2%	60,41	±2%

Použité metody

pH	SOP 70.27 (elektrometrie)
amonné ionty	SOP 70.42 (ČSN 83 0520-19)
amoniak volný	SOP 70.42 (ČSN 83 0520-19)
dusičnany	SOP 70.47 (ČSN ISO 7890-3)
dušitany	SOP 70.48 (ČSN EN 26777)
Chemická spotřeba kyslíku manganis	SOP 70.43 (ČSN EN ISO 8467)

Poznámka : Protokol může být reprodukován jedině celý, jeho částí pouze se souhlasem SVU Praha. Výsledky zkoušek se týkají pouze vzorků uvedených v protokolu. Pokud se budete odkazovat na naše služby, použijte laškově tuto citaci: "Zkoušeno Státním veterinárním ústavem Praha, oddělením chemie". Uvedené nejistoty vedle stanovené hodnoty (+/- ze stanovené hodnoty) jsou součinem standardní nejistoty měření a koeficientu rozšíření k=2, což pro normální rozdělení odpovídá pravděpodobnosti pokrytí 95%.

Ing. Jan Rosmus
 vedoucí oddělení chemie

Rozdělovník :
 1x ECORING s.r.o., 267 12 Loděnice 109
 1x Oddělení chemie, 0070, archiv



Státní veterinární ústav Praha

oddělení chemie

165 03 Praha 6-Lysolaje, Sídliště 24; tel.+420 251031700; fax.+420 251031335; e-mail: chemie@svupraha.cz

Protokol o zkoušce

Strana : 1 / 1

Číslo vzorku : 10711-10712/17
Zakázka : 5693/17
Odesílatel : ECORING s.r.o.
Plátce : ECORING s.r.o.
Analýza provedena ve dnech :

Datum doručení : 11.12.2017
Datum vyřízení : 13.12.2017

11.12.2017 - 12.12.2017

Č.vzorku: Popis vzorku:

10711 Voda- přítok
10712 Voda- odtok

Výsledky vyšetření

Číslo vzorku		10711		10712	
dusičnany	mg/l	226,83	±2,1%	234,76	±2,1%
dusitany	mg/l	4,135	±4,8%	3,955	±4,8%
pH		6,99	±0,2	6,96	±0,2
amonné ionty	mg/l	10,21	±8,4	10,02	±8,4
amoniak volný	mg/l	<0,0001		<0,0001	
Chemická spotřeba kyslíku manganistanem	mg/l	27,02	±2%	45,03	±2%

Použité metody

pH SOP 70.27 (elektrometrie)
amonné ionty SOP 70.42 (ČSN 83 0520-19)
amoniak volný SOP 70.42 (ČSN 83 0520-19)
dusičnany SOP 70.47 (ČSN ISO 7890-3)
dusitany SOP 70.48 (ČSN EN 26777)
Chemická spotřeba kyslíku manganis SOP 70.43 (ČSN EN ISO 8467)

Vody jsou slabě žluté, zakalené, s rybničním zápachem a se žlutým sedimentem.

Poznámka : Protokol může být reprodukován jedině celý, jeho části pouze se souhlasem SVU Praha. Výsledky zkoušek se týkají pouze vzorků uvedených v protokolu. Pokud se budete odkazovat na naše služby, použijte laškově tuto citaci: "Zkouška Státním veterinárním ústavem Praha, oddělením chemie". Uvedené nejistoty vedle stanovené hodnoty (+/- ze stanovené hodnoty) jsou součinem standardní nejistoty měření a koeficientu rozšíření k=2, což pro normální rozdělení odpovídá pravděpodobnosti pokrytí 95%.

Ing. Jan Rosmus
vedoucí oddělení chemie

Rozdělovník :
1x ECORING s.r.o., 267 12 Loděnice 109
1x Oddělení chemie, 0070, archiv

Příloha č. 9: Analýza vody v systému



Státní veterinární ústav Praha

oddělení chemie

165 03 Praha 6-Lysolaje, Sídlíštní 24; tel.+420 251031700; fax.+420 251031335; e-mail: chemie@svupraha.cz

Protokol o zkoušce

Strana : 1 / 1

Číslo vzorku : 53-54/18
Zakázka : 28/18
Odesílatel : ECORING s.r.o.
Plátce : ECORING s.r.o.
Analýza provedena ve dnech :

Datum doručení : 4.1.2018
Datum vyřízení : 5.1.2018

4.1.2018 - 5.1.2018

Č.vzorku: Popis vzorku:

53 Voda- přítok
54 Voda- odtok

Výsledky vyšetření

Číslo vzorku		53		54	
dušičnany	mg/l	57,72	±2,1%	55,18	±2,1%
dušitany	mg/l	2,233	±4,8%	2,353	±4,8%
pH		7,10	±0,2	7,08	±0,2
amonné ionty	mg/l	38,97	±8,4	39,94	±8,4
amoniak volný	mg/l	0,0604		0,0591	
Chemická spotřeba kyslíku manganistanem	mg/l	36,02	±2%	21,78	±2%

Použité metody

pH SOP 70.27 (elektrometrie)
amonné ionty SOP 70.42 (ČSN 83 0520-19)
amoniak volný SOP 70.42 (ČSN 83 0520-19)
dušičnany SOP 70.47 (ČSN ISO 7890-3)
dušitany SOP 70.48 (ČSN EN 26777)
Chemická spotřeba kyslíku manganis SOP 70.43 (ČSN EN ISO 8467)

Poznámka : Protokol může být reprodukován jedině celý, jeho částí pouze se souhlasem SVU Praha. Výsledky zkoušek se týkají pouze vzorků uvedených v protokolu. Pokud se budete odkazovat na naše služby, použijte laškově tuto citaci: "Zkoušeno Státním veterinárním ústavem Praha, oddělením chemie". Uvedené nejistoty vedle stanovené hodnoty (+/- ze stanovené hodnoty) jsou součinem standardní nejistoty měření a koeficientu rozšíření $k=2$, což pro normální rozdělení odpovídá pravděpodobnosti pokrytí 95%.

Ing. Jan Rosmus
vedoucí oddělení chemie

Rozdělovník :
1x ECORING s.r.o., 267 12 Loděnice 109
1x Oddělení chemie, 0070, archiv

Příloha č. 10: Analýza vody v systému



Státní veterinární ústav Praha

oddělení chemie

165 03 Praha 6-Lysolaje, Sídliště 24; tel.+420 251031700; fax.+420 251031335; e-mail: chemie@svupraha.cz

Protokol o zkoušce

Strana : 1 / 1

Číslo vzorku : 369-370/18
Zakázka : 179/18
Odesílatel : ECORING s.r.o.
Plátce : ECORING s.r.o.
Analýza provedena ve dnech :

Datum doručení : 19.1.2018
Datum vyřízení : 24.1.2018

19.1.2018 - 24.1.2018

Č.vzorku: Popis vzorku:
369 Voda - přítok
370 Voda - odtok

Výsledky vyšetření

Číslo vzorku		369		370	
dusičnany	mg/l	80,49	±2,1%	81,71	±2,1%
dusitany	mg/l	0,130	±4,8%	0,413	±4,8%
pH		7,26	±0,2	7,12	±0,2
amonné ionty	mg/l	0,54	±8,4	0,58	±8,4
amoniak volný	mg/l	0,0012		0,0009	
Chemická spotřeba kyslíku manganistanem	mg/l	8,33	±5%	5,83	±5%

Použité metody

pH SOP 70.27 (elektrometrie)
amonné ionty SOP 70.42 (ČSN 83 0520-19)
amoniak volný SOP 70.42 (ČSN 83 0520-19)
dusičnany SOP 70.47 (ČSN ISO 7890-3)
dusitany SOP 70.48 (ČSN EN 26777)
Chemická spotřeba kyslíku manganis SOP 70.43 (ČSN EN ISO 8467)

Voda je slabě žlutá, zakalená, s rybničním zápachem a zeleným sedimentem.

Poznámka : Protokol může být reprodukován jedině celý, jako část pouze se souhlasem SVU Praha. Výsledky zkoušek se týkají pouze vzorků uvedených v protokolu. Pokud se budete odkazovat na naše služby, použijte laskavě tuto citaci: "Zkouška Státním veterinárním ústavem Praha, oddělením chemie". Uvedené nejistoty podle stanovené hodnoty (+/- ze stanovené hodnoty) jsou součinem standardní nejistoty měření a koeficientu rozšíření k=2, což pro normální rozdělení odpovídá pravděpodobnosti pokrytí 95%.

Ing. Pavel Fišar
zástupce vedoucího oddělení chemie

Rozdělovník :
1x ECORING s.r.o., 267 12 Loděnice 109
1x Oddělení chemie, 0070, archiv

Příloha č. 11: Analýza vody v systému



Státní veterinární ústav Praha

oddělení chemie

165 03 Praha 6-Lysolaje, Sídliště 24; tel.+420 251031700; fax.+420 251031335; e-mail: chemie@svupraha.cz

Protokol o zkoušce

Strana : 1 / 1

Číslo vzorku : 542-543/18
Zakázka : 265/18
Odesílatel : ECORING s.r.o.
Plátce : ECORING s.r.o.
Analýza provedena ve dnech :

Datum doručení : 26.1.2018
Datum vyřízení : 30.1.2018

26.1.2018 - 30.1.2018

Č.vzorku: Popis vzorku:
542 Voda - přítok
543 Voda - odtok

Výsledky vyšetření

Číslo vzorku		542		543	
dusičnany	mg/l	343,90	±2,1%	307,32	±2,1%
dusitany	mg/l	1,007	±4,8%	1,567	±4,8%
pH		6,62	±0,2	6,67	±0,2
amonné ionty	mg/l	1,63	±8,4	2,88	±8,4
amoniak volný	mg/l	<0,0001		<0,0001	
Chemická spotřeba kyslíku manganistanem	mg/l	22,74	±2%	25,18	±2%

Použité metody

pH SOP 70.27 (elektrometrie)
amonné ionty SOP 70.42 (ČSN 83 0520-19)
amoniak volný SOP 70.42 (ČSN 83 0520-19)
dusičnany SOP 70.47 (ČSN ISO 7890-3)
dusitany SOP 70.48 (ČSN EN 26777)
Chemická spotřeba kyslíku manganis SOP 70.43 (ČSN EN ISO 8467)

Vody jsou slabě žluté, zakalené, s rybníčním zápachem, se zeleným sedimentem.

Poznámka : Protokol může být reprodukován jedině celý, jeho částí pouze se souhlasem SVU Praha. Výsledky zkoušek se týkají pouze vzorků uvedených v protokolu. Pokud se budete odkazovat na naše služby, použijte lajkavě tuto citaci: "Zkoušeno Státním veterinárním ústavem Praha, oddělením chemie". Uvedené nejistoty vedle stanovené hodnoty (+/- ze stanovené hodnoty) jsou součinem standardní nejistoty měření a koeficientu rozšíření k=2, což pro normální rozdělení odpovídá pravděpodobnosti pokrytí 95%.

Ing. Pavel Fišar
zástupce vedoucího oddělení chemie

Rozdělovník :
1x ECORING s.r.o., 267 12 Loděnice 109
1x Oddělení chemie, 0070, archiv

Příloha č. 12: Protokol o likvidaci odpadu

O B C H O D N Í D O K U M E N T

pro přepravu vedlejších produktů živočišného původu (VŽP) a získaných produktů, které nejsou určeny pro lidskou spotřebu v souladu s nařízením EP a Rady č. 1069/2009/ES

Poznámka pro přepravce: Tento doklad musí provázet zásilku z místa nakládky pro odeslání až do místa určení.

Referenční číslo dokladu: Datum (odebrání materiálu) : **28.08.2017**

1. Odesílatel	Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Branišovská 1645/31a, 370 05 České Budějovice		
2. Adresát	VETAS České Budějovice s.r.o., Dobřejovice 97, 373 62		
3. Místo nakládky a odeslání	<i>jen pokud se liší od bodu 1.</i>		
4. Přepravce, dopravní prostředek, množství a identifikace zásilky			
4.1. Přepravce	VETAS České Budějovice s.r.o., Dobřejovice 97, 373 62		
4.2. Dopravní prostředek – typ	automobil	4.3. SPZ či ident. dopr. prostředř	<i>HC6 49-65</i>
4.4. Počet pečeti <i>(V příslušném případě)</i>	-----	4.5. Způsob balení	
4.6. Počet balení, nádob, ks <i>pro každou kategorii VŽP</i>	kat.1. - <i>tep. ošetřené/neošetřené</i>	kat.2. ✓ <i>tep. ošetřené/neošetřené.</i>	kat.3. ✓ <i>tep. ošetřené/neošetřené</i>
4.7. Množství v kg	0	10	50
4.9. Referenční číslo produkce	CZ 317 11 496		
5. Popis vedlejších produktů živočišného původu a z nich získaných produktů			
5.1.a) VŽP nezpracované <i>popis typu VŽP a kategorie</i>	Rybi odpad – šupiny, vnitřnosti, kosti		
5.1.b) Zpracované produkty <i>popis typu VŽP a kategorie</i>	X		
5.1.c) živočišný druh 5.1.d) případně číslo ušní značky	Ryby		
5.2.a) VŽP kat. 3 jako krmivo syrové krmivo pro z.v z.ch. <i>popis povahy VŽP</i>	čl. 10 odst.1 písm a) nařízení – nativní použ.	čl. 10 odst.1 – k tepelnému ošetření	
5.2.b) VŽP kat. 3 jako krmivo tepelně zpracované <i>popis způsobu ošetření</i>	-----		
5.3. Popis povahy materiálu kat. 2. nebo 3 pro použití v rámci výjimky dle čl. 17 a 18 nařízení.	-----		
6. Prohlášení odesílatele. Já níže podepsaný, prohlašuji že:			
6.1. označení na nádobě / krabici / obsahuje údaje v souladu s kapitolou II přílohy VIII nařízení (ES) 142/2011			
6.2. VŽP/ získané produkty jsou baleny v zapečetěném novém obalu nebo přepravovány v zakrytých nepropustných vozidlech / nádobách, které byly před použitím důkladně očištěny a desinfikovány			
6.3. VŽP nebo získané produkty byly před nakládkou pro odeslání řádně skladovány			
6.4. byla přijata všechna preventivní opatření k zabránění kontaminace VŽP nebo získaných produktů patogenními původci a k zabránění křížové kontaminace mezi jednotlivými kategoriemi			

V Českých Budějovicích

Dne 09.02. 2018

Ing. Jan Kašpar
(jméno háčkovým písmem)


(razítko a podpis odpovědné osoby)
JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
FAKULTA RYBAŘSTVÍ A OCHRANY VOD
Prodejna Ryby pro zdraví
Mlýnská 458/102, 370 05 Česká Budějovice
Číslo: 1/18

7. Prohlášení dopravce. Já, níže podepsaný, prohlašuji že:

V případě, že balení provádí dopravce, jsou vedlejší produkty živočišného původu a/nebo zpracované produkty: (1)

a) přepravovány jako volně ložený náklad v zakrytých nepropustných nádobách nebo vozidlech či jiných dopravních prostředcích, které byly před použitím očištěny a vysušeny a po každém použití očištěny, umyty a desinfikovány

b) byla přijata všechna preventivní opatření k zabránění kontaminace vedlejších živočišných produktů nebo zpracovaných produktů patogenním mikroorganismy a k zabránění křížové kontaminace mezi jednotlivými kategoriemi během přepravy

V Českých Budějovicích dne 09.02. 2018


.....
jméno, háčkovým písmem, (podpis odpovědné osoby/převance)



STÁTNÍ VETERINÁRNÍ ÚSTAV PRAHA

Sídlištní 136/24, 165 03 Praha 6, tel. 251 031 111
e-mail: sekretariat@svupraha.cz, www.svupraha.cz
Oddělení chemie, 251 031 700, chemie@svupraha.cz



Zkušební laboratoř č. 1176 akreditovaná ČIA, podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2005

Protokol o zkoušce č. CH 970-977/18

Strana : 1 / 2

Číslo vzorku : 970-977/18 Datum doručení : 14.2.2018
Zakázka : 484/18 Datum vyřízení : 6.3.2018
Odesílatel : ECORING s.r.o.
Zadavatel : ECORING s.r.o.
Analýza provedena ve dnech : 14.2.2018 - 28.2.2018

Č.vzorku: Identifikace vzorku:

970 rybí svalovina A
971 rybí svalovina B
972 rybí svalovina C
973 rybí svalovina D
974 rybí svalovina E (FF)
975 rybí svalovina E (MM)
976 rybí svalovina F (FF)
977 rybí svalovina F (MM)

Výsledky vyšetření

Číslo vzorku		970	971	972	973
sodík	mg/kg	437,0 ±13%	407,0 ±13%	443,0 ±13%	423,0 ±13%
nasyčené mastné kyseliny	g/100g	2,967 ±10%	1,958 ±10%	1,937 ±10%	1,400 ±10%
energetická hodnota	kJ/100g	668,2 ±5,0%	549,0 ±5,0%	541,1 ±5,0%	495,7 ±5,0%
sacharidy	g/100g	0,80 ±5,0%	2,01 ±5,0%	1,75 ±5,0%	1,60 ±5,0%
tuk	g/100g	10,53 ±1,4%	6,71 ±3,0%	6,40 ±3,0%	5,10 ±3,0%
bílkoviny	g/100g	15,59 ±1,4%	15,68 ±1,4%	16,15 ±1,4%	16,46 ±1,4%
popel	g/100g	1,03 ±1,6%	1,12 ±1,6%	1,03 ±1,6%	1,07 ±1,6%
sušina	g/100g	27,95 ±1,0%	25,52 ±1,0%	25,33 ±1,0%	24,23 ±1,0%

Číslo vzorku		974	975	976	977
sodík	mg/kg	478,0 ±13%	501,0 ±13%	481,0 ±13%	423,0 ±13%
nasyčené mastné kyseliny	g/100g	2,287 ±10%	2,878 ±10%	2,403 ±10%	1,528 ±10%
energetická hodnota	kJ/100g	567,4 ±5,0%	632,5 ±5,0%	604,7 ±5,0%	513,7 ±5,0%
sacharidy	g/100g	<0,01	1,72 ±5,0%	1,08 ±5,0%	2,32 ±5,0%
tuk	g/100g	7,92 ±3,0%	9,33 ±3,0%	8,39 ±3,0%	5,37 ±3,0%
bílkoviny	g/100g	16,14 ±1,4%	15,18 ±1,4%	16,23 ±1,4%	16,21 ±1,4%
popel	g/100g	1,13 ±1,6%	1,03 ±1,6%	1,11 ±1,6%	1,09 ±1,6%
sušina	g/100g	24,99 ±1,0%	27,26 ±1,0%	26,81 ±1,0%	24,99 ±1,0%

Použité metody

sodík - SOP 70.2 (AAS-plamen)
nasyčené mastné kyseliny - SOP 70.24 (GC-FID)
popel - SOP 70.26 (gravimetrie)
sušina - SOP 70.25a (gravimetrie)
tuk - SOP 70.21 (gravimetrie)
bílkoviny - SOP 70.23 (Kjeldahl)
energetická hodnota - SOP 70.85 (výpočet z analýz)
sacharidy - SOP 70.85 (výpočet z analýz)

Tento protokol může být reprodukován jedině celý, jeho části pouze se souhlasem SVÚ Praha. Výsledky vyšetření se týkají pouze vzorků, uvedených v protokolu. Protokol o zkoušce neznamená schválení zkoušeného předmětu orgánem udělujícím akreditaci. Uvedené nejistoty vedle stanovené hodnoty (+/-% ze stanovené hodnoty) jsou součinem standardní nejistoty měření a koeficientu rozšíření $k=2$, což pro normální rozdělení odpovídá pravděpodobnosti pokrytí 95%. (S)=subdodávka. (F)=analýza provedena na základě flexibilního rozsahu akreditace.
* Takto označené metody nejsou předmětem akreditace.

MVDr. Kamil Sedlák, Ph.D.
ředitel SVÚ Praha a vedoucí ZL

Ing. Jan Rosmus
vedoucí oddělení chemie

Ing. Jan Rosmus
vedoucí oddělení chemie

Obdrží:
1x ECORING s.r.o., 267 12 Loděnice 109
1x Oddělení chemie, 0070, archiv

Příloha č. 14: Hmotnost obsádky etapa 0

11.10.2017	HMOTNOST (g)					
Č.	NÁDRŽ A ♀♀	NÁDRŽ B	NÁDRŽ C	NÁDRŽ D	NÁDRŽ E	NÁDRŽ F
1	333	324	344	340	349	327
2	376	352	346	367	431	343
3	417	358	387	381	433	392
4	420	386	400	387	444	393
5	438	387	424	394	448	403
6	442	388	457	403	463	407
7	445	390	467	429	466	423
8	455	411	468	435	471	424
9	465	444	493	443	475	438
10	468	518	497	461	476	444
11	470	520	498	467	478	449
12	499	528	501	468	495	486
13	507	532	505	478	509	488
14	521	532	506	479	518	493
15	528	533	522	485	518	499
16	541	543	545	492	519	505
17	542	549	545	494	523	513
18	556	549	547	495	531	516
19	556	549	549	506	536	524
20	557	555	549	508	547	532
21	567	557	570	519	555	547
22	573	560	574	522	559	551
23	574	573	577	535	561	582
24	578	577	581	549	567	582
25	581	588	582	550	581	584
26	586	590	587	561	585	588
27	603	594	590	570	588	589
28	607	598	594	577	591	595
29	608	604	597	587	593	597
30	613	609	597	592	597	608
31	623	609	605	603	599	612
32	633	616	606	607	600	617
33	634	623	607	617	600	639
34	636	637	608	633	605	642
35	638	643	617	655	605	648
36	638	655	621	656	630	653
37	653	662	629	665	636	670
38	664	663	636	666	637	670
39	668	690	639	675	642	694
40	682	697	653	690	660	696
41	698	699	659	703	672	709
42	699	699	663	710	683	712

43	700	701	670	720	685	713
44	705	705	681	736	686	715
45	705	719	697	737	705	723
46	717	719	707	738	708	727
47	722	734	715	759	708	730
48	725	743	716	791	731	740
49	726	750	728	794	739	745
50	747	750	740	799	744	747
51	761	753	768	801	756	751
52	763	755	775	802	763	757
53	768	774	806	802	769	763
54	786	786	811	815	782	785
55	790	804	823	829	791	787
56	810	811	831	831	796	791
57	811	827	846	862	818	813
58	822	833	853	866	891	815
59	861	842	892	871	891	823
60	880	878	926	878	954	853
PRŮMĚR	618,18	616,25	615,45	613,08	614,88	609,37
MEDIÁN	618,00	609,00	601,00	597,50	598,00	610,00
SMODCH	126,30	135,15	132,02	150,96	127,40	135,61
SOUČET	37091	36975	36927	36785	36893	36562

Příloha č. 15: Hmotnost obsádky etapa I

25.10.2017	HMOTNOST (g)					
Č.	NÁDRŽ A ♀♀	NÁDRŽ B	NÁDRŽ C	NÁDRŽ D	NÁDRŽ E	NÁDRŽ F
1	315	340	373	322	430	363
2	384	375	387	384	444	369
3	424	376	398	405	456	396
4	454	387	426	417	463	403
5	470	399	455	436	480	417
6	486	420	475	437	480	447
7	491	434	477	442	486	450
8	493	443	511	464	497	451
9	495	444	521	466	514	482
10	508	494	544	493	517	483
11	514	506	554	508	537	492
12	520	519	555	510	546	504
13	534	536	557	524	547	522
14	534	537	578	528	548	530
15	541	547	579	529	552	539
16	547	558	581	530	553	551
17	554	564	586	531	561	554
18	569	565	587	541	570	560
19	572	583	608	550	581	569
20	578	585	627	555	586	595
21	581	594	638	575	589	609
22	591	599	640	582	594	609
23	607	612	640	582	605	622
24	621	616	642	596	609	626
25	621	621	642	597	615	627
26	627	629	645	608	632	640
27	627	633	647	619	638	642
28	635	634	649	638	647	647
29	638	645	652	653	650	654
30	651	656	669	659	657	656
31	661	657	674	664	658	657
32	661	660	686	697	665	666
33	663	670	686	711	671	676
34	669	672	686	722	686	679
35	688	690	692	741	688	681
36	692	705	710	745	692	685
37	702	706	715	752	698	723
38	710	720	716	753	701	736
39	718	726	720	768	707	739
40	724	726	730	784	718	740
41	735	729	734	787	726	746
42	738	731	741	803	740	762

43	739	734	742	807	745	766
44	741	740	753	817	749	768
45	747	749	757	823	762	774
46	796	758	776	828	763	796
47	799	761	785	837	770	804
48	801	780	790	861	804	818
49	801	793	812	863	806	831
50	809	815	813	867	820	831
51	815	823	821	877	830	838
52	824	842	837	905	840	838
53	835	842	856	906	848	845
54	837	864	856	923	850	871
55	853	868	888	923	890	878
56	854	893	903	935	918	878
57	855	923	909	937	960	881
58	901	924	918	954	967	895
59	902	931	977	958	972	895
60	972	1108	1009	1020	1089	930
PRŮMĚR	657,07	656,52	675,58	677,48	671,95	660,60
MEDIÁN	656,00	656,50	671,50	661,50	657,50	656,50
SMODCH	141,72	160,61	144,09	176,62	148,07	152,33
SOUČET	39424	39391	40535	40649	40317	39636

Příloha č. 16: Hmotnost obsádky etapa II

15.11.2017	HMOTNOST (g)					
Č.	NÁDRŽ A ♀♀	NÁDRŽ B	NÁDRŽ C	NÁDRŽ D	NÁDRŽ E	NÁDRŽ F
1	308	350	415	306	972	870
2	447	398	435	442	1078	661
3	471	413	438	468	567	803
4	473	420	483	473	830	654
5	476	446	515	492	539	905
6	517	446	527	521	568	534
7	522	457	527	531	663	487
8	539	470	570	535	586	1065
9	540	486	570	564	842	664
10	566	502	591	577	636	690
11	583	511	682	590	767	817
12	588	547	693	597	830	949
13	598	552	695	599	774	759
14	600	555	698	606	523	758
15	602	565	700	611	658	818
16	608	579	700	614	726	627
17	638	583	713	624	1070	679
18	640	597	724	674	841	407
19	647	603	725	685	1086	429
20	648	608	729	689	1187	422
21	661	627	732	706	782	582
22	661	646	745	714	949	582
23	664	650	748	715	596	608
24	681	653	753	725	834	571
25	696	667	770	738	879	595
26	701	668	778	748	733	976
27	702	674	784	750	608	475
28	704	686	784	763	618	730
29	707	702	796	779	822	1093
30	708	710	809	790	703	699
31	737	714	811	791	990	561
32	738	715	831	805	751	825
33	755	723	847	821	694	1076
34	765	739	849	859	977	713
35	773	750	854	890	681	581
36	783	753	864	891	938	845
37	784	769	879	927	601	1020
38	794	772	881	945	919	867
39	802	789	883	958	843	737
40	811	802	884	959	669	848
41	819	814	885	963	563	1083
42	843	818	886	980	688	863

43	865	832	890	990	645	989
44	869	844	893	992	912	710
45	884	850	893	1013	1006	863
46	885	865	923	1029	1513	762
47	897	888	940	1037	884	1062
48	925	889	949	1043	510	1113
49	935	890	980	1045	763	974
50	956	895	984	1064	835	832
51	962	904	990	1064	1110	688
52	994	930	993	1065	489	772
53	1013	932	1001	1096	979	769
54	1020	938	1020	1099	930	679
55	1027	1000	1032	1099	661	489
56	1029	1032	1058	1113	599	802
57	1070	1109	1126	1134	585	1095
58	1098	1118	1200	1154	553	944
59	1112	1170	1278	1203	554	630
60	1159	1174	1343	1315	886	439
PRŮMĚR	750,00	719,82	811,27	816,17	783,25	759,00
MEDIÁN	722,50	712,00	810,00	790,50	765,00	758,50
SMODCH	187,75	198,28	194,31	227,00	197,53	190,15
SOUČET	45000	43189	48676	48970	46995	45540

Příloha č. 17: Hmotnost obsádky etapa III

6.12.2017	HMOTNOST (g)					
Č.	NÁDRŽ A ♀♀	NÁDRŽ B	NÁDRŽ C	NÁDRŽ D	NÁDRŽ E	NÁDRŽ F
1	302	394	442	302	549	459
2	460	424	457	414	555	476
3	484	437	480	496	582	486
4	518	448	540	497	587	522
5	523	449	567	558	614	526
6	556	512	577	570	622	540
7	565	518	595	594	634	591
8	574	535	602	599	639	597
9	575	561	643	617	659	625
10	615	565	704	653	672	660
11	617	574	716	679	673	688
12	640	584	746	681	680	695
13	647	589	751	692	686	708
14	651	591	792	708	702	716
15	656	617	793	727	704	718
16	658	627	825	765	709	720
17	673	633	834	776	734	741
18	696	645	839	830	744	768
19	731	674	843	834	751	780
20	731	678	853	841	761	789
21	731	688	854	841	803	797
22	736	699	869	939	809	807
23	742	708	870	942	814	810
24	750	722	871	944	814	819
25	759	726	880	949	816	828
26	764	746	895	950	819	844
27	784	758	897	950	825	854
28	806	762	912	953	847	859
29	813	766	915	975	853	864
30	817	772	917	985	861	894
31	822	773	932	1012	864	902
32	824	774	936	1021	872	928
33	840	811	957	1026	903	934
34	856	867	961	1043	917	944
35	856	867	973	1051	921	945
36	870	874	1000	1057	931	952
37	876	880	1010	1064	968	975
38	899	884	1045	1113	1007	976
39	900	893	1053	1140	1017	991
40	909	898	1058	1152	1046	992
41	922	902	1088	1185	1047	993
42	939	905	1096	1202	1047	1007

43	948	919	1101	1202	1050	1022
44	965	921	1107	1214	1062	1038
45	998	990	1112	1232	1102	1038
46	1016	992	1118	1240	1142	1047
47	1053	1047	1121	1246	1147	1051
48	1063	1053	1126	1252	1159	1076
49	1075	1078	1127	1259	1166	1091
50	1080	1106	1127	1261	1212	1194
51	1083	1107	1131	1273	1213	1208
52	1131	1112	1132	1301	1232	1214
53	1134	1144	1132	1302	1274	1224
54	1183	1152	1152	1324	1290	1226
55	1226	1237	1205	1335	1373	1232
56	1279	1254	1269	1401	1378	1272
57	1308	1284	1364	1495	1454	1352
58	1353	1380	1398	1506	1508	1354
59	1373	1414	1506	1777	1923	1355
60	1462	1564	1591			1363
PRŮMĚR	846,95	824,73	940,12	982,15	927,85	901,28
MEDIÁN	819,50	772,50	924,50	985,00	861,00	898,00
SMODCH	246,16	264,74	243,76	300,41	274,11	238,46
SOUČET	50817	49484	56407	57947	54743	54077

Příloha č. 18: Hmotnost obsádky etapa IV

27.12.2017	HMOTNOST (g)					
Č.	NÁDRŽ A ♀♀	NÁDRŽ B	NÁDRŽ C	NÁDRŽ D	NÁDRŽ E	NÁDRŽ F
1	298	472	484	298	619	522
2	567	481	504	446	620	524
3	572	490	566	534	641	535
4	593	500	631	539	644	587
5	624	513	637	602	652	659
6	655	565	645	610	704	663
7	657	584	664	671	715	667
8	663	607	707	699	717	679
9	668	608	753	730	760	732
10	692	625	776	769	765	766
11	708	643	806	774	765	779
12	720	650	816	789	784	798
13	736	672	821	832	798	807
14	740	684	867	838	801	843
15	750	691	896	850	807	875
16	752	717	905	911	820	882
17	811	732	908	923	822	894
18	827	752	924	938	855	907
19	835	752	957	942	857	932
20	849	770	961	956	871	933
21	852	774	970	967	879	935
22	870	802	987	1050	884	947
23	891	806	989	1071	903	955
24	896	811	1024	1082	910	975
25	922	817	1042	1087	940	978
26	929	841	1055	1087	943	979
27	932	848	1098	1096	951	984
28	939	849	1105	1112	962	993
29	959	854	1112	1155	967	1006
30	965	877	1114	1177	983	1036
31	971	894	1121	1193	989	1042
32	975	954	1143	1205	1001	1050
33	996	955	1152	1210	1022	1062
34	999	971	1160	1225	1057	1067
35	1009	1000	1165	1226	1092	1105
36	1023	1005	1185	1232	1114	1106
37	1028	1022	1190	1241	1125	1111
38	1046	1023	1198	1271	1142	1120
39	1059	1027	1205	1271	1192	1125
40	1059	1035	1206	1294	1198	1133
41	1062	1043	1227	1294	1223	1135
42	1077	1047	1234	1296	1229	1164

43	1148	1096	1243	1342	1235	1185
44	1152	1105	1252	1357	1253	1186
45	1181	1115	1271	1375	1256	1187
46	1184	1178	1290	1395	1264	1208
47	1185	1212	1321	1431	1320	1209
48	1201	1215	1335	1436	1332	1248
49	1238	1277	1337	1452	1345	1322
50	1269	1296	1342	1471	1392	1329
51	1291	1360	1392	1483	1395	1355
52	1304	1387	1392	1492	1404	1359
53	1385	1397	1397	1525	1489	1402
54	1555	1443	1415	1547	1506	1451
55	1584	1465	1420	1588	1522	1456
56	1592	1534	1492	1604	1610	1461
57	1593	1598	1524	1696	1617	1505
58	1700	1735	1751	1790	1857	1524
59	1738	1857	1813	1858	2046	1561
60		1925	1842	2153		
PRŮMĚR	991,12	965,97	1095,65	1141,47	1060,44	1032,88
MEDIÁN	965,00	885,50	1117,50	1185,00	983,00	1036,00
SMODCH	302,36	346,14	301,89	364,91	315,13	262,31
SOUČET	58476	57958	65739	68488	62566	60940

Příloha č. 19: Hmotnost obsádky etapa V

17.1.2018	HMOTNOST (g)					
Č.	NÁDRŽ A ♀♀	NÁDRŽ B	NÁDRŽ C	NÁDRŽ D	NÁDRŽ E	NÁDRŽ F
1	419	604	592	301	697	611
2	771	613	629	496	747	652
3	790	622	641	692	773	668
4	808	631	738	705	787	688
5	832	667	752	734	815	798
6	837	694	801	761	867	852
7	846	717	816	767	885	853
8	852	725	825	863	904	872
9	852	754	834	883	908	961
10	866	756	847	903	925	976
11	902	758	971	967	940	986
12	906	782	987	1017	947	1017
13	916	794	1027	1053	977	1045
14	936	835	1037	1056	999	1047
15	964	841	1064	1081	1015	1091
16	974	929	1065	1087	1024	1117
17	1008	934	1080	1090	1025	1148
18	1021	947	1111	1101	1040	1152
19	1025	959	1134	1116	1053	1161
20	1075	971	1172	1121	1054	1174
21	1097	973	1178	1244	1061	1175
22	1125	977	1187	1254	1124	1184
23	1127	1000	1192	1258	1127	1197
24	1136	1015	1193	1278	1131	1214
25	1160	1018	1225	1305	1134	1247
26	1164	1041	1226	1334	1213	1254
27	1174	1076	1242	1357	1225	1264
28	1178	1077	1257	1384	1245	1265
29	1191	1084	1305	1397	1269	1294
30	1195	1100	1314	1435	1277	1294
31	1197	1123	1314	1445	1299	1299
32	1199	1145	1364	1447	1303	1319
33	1205	1150	1382	1509	1343	1328
34	1215	1166	1387	1514	1349	1345
35	1244	1171	1402	1524	1370	1350
36	1247	1172	1410	1531	1372	1356
37	1255	1208	1411	1545	1402	1367
38	1274	1212	1423	1554	1407	1391
39	1285	1240	1432	1557	1463	1395
40	1291	1247	1471	1561	1496	1451
41	1300	1262	1472	1572	1509	1453
42	1315	1263	1555	1578	1515	1480

43	1339	1271	1558	1591	1547	1482
44	1371	1310	1571	1597	1568	1496
45	1423	1347	1581	1631	1577	1507
46	1430	1429	1601	1678	1613	1507
47	1466	1444	1613	1707	1615	1524
48	1468	1482	1642	1714	1617	1552
49	1497	1487	1654	1732	1619	1555
50	1513	1523	1683	1735	1622	1570
51	1540	1740	1718	1770	1641	1570
52	1594	1791	1719	1778	1672	1667
53	1626	1801	1752	1797	1794	1671
54	1792	1826	1774	1817	1853	1687
55	1801	1830	1804	1912	1865	1718
56	1962	1832	1844	2011	1946	1856
57	1984	1935	1970	2032	1994	1871
58	2057	2224	1974	2172	2317	1936
59	2267	2249	2197	2267	2346	1977
60				2675		
PRŮMĚR	1225,49	1165,66	1307,12	1383,22	1308,85	1287,07
MEDIÁN	1195,00	1100,00	1314,00	1440,00	1277,00	1294,00
SMODCH	348,48	399,35	364,29	441,98	376,64	316,76
SOUČET	72304	68774	77120	82993	77222	75937

Příloha č. 20: Tabulka přírůstků

ETAPA	Hmotnost [g]	NÁDRŽ						Celkem
		A	B	C	D	E	F	
0	Počáteční hmotnost W_0	37091	36975	36927	36785	36893	36562	221233
	Konečná hmotnost W_t	39424	39391	40535	40649	40317	39636	239952
	Přírůstek Δ	2333	2416	3608	3864	3424	3074	18719
I	Počáteční hmotnost W_0	39424	39391	40535	40649	40317	39636	239952
	Konečná hmotnost W_t	45000	43189	48676	48970	46995	45540	278370
	Přírůstek Δ	5576	3798	8141	8321	6678	5904	38418
II	Počáteční hmotnost W_0	45000	43189	48676	48970	46995	45540	278370
	Konečná hmotnost W_t	50817	49484	56407	57947	54743	54077	323475
	Přírůstek Δ	5817	6295	7731	8977	7748	8537	45105
III	Počáteční hmotnost W_0	50817	49484	56407	57947	54743	54077	323475
	Konečná hmotnost W_t	58476	57958	65739	68488	62566	60940	374167
	Přírůstek Δ	7659	8474	9332	10541	7823	6863	50692
IV	Počáteční hmotnost W_0	58476	57958	65739	68488	62566	60940	374167
	Konečná hmotnost W_t	72304	68774	77120	82993	77222	75937	454350
	Přírůstek Δ	13828	10816	11381	14505	14656	14997	80183
V	Počáteční hmotnost W_0	72304	68774	77120	82993	77222	75937	454350
	Konečná hmotnost W_t	81795	74960	86752	89326	88999	85214	507046
	Přírůstek Δ	9491	6186	9632	6333	11777	9277	52696
celkem	Počáteční hmotnost W_0	303112	295771	325404	335832	318736	312692	1891547
	Konečná hmotnost W_t	347816	333756	375229	388373	370842	361344	2177360
	Přírůstek Δ	44704	37985	49825	52541	52106	48652	285813

Příloha č. 21: Náklady na krmivo

	Počáteční hmotnost W0 [g]	Konečná hmotnost Wt [g]	Spotřeba krmiva F [g]	Přírůstek Δ [g]	Krmný koeficient FCR	Specifická rychlost růstu SGR	Náklady na 1kg
A	37091	81795	49115	44704	1,10	0,66	29,66
B	36975	74960	45950	37985	1,21	0,59	32,66
C	36927	86752	54735	49825	1,10	0,72	29,66
D	36785	89326	56590	52541	1,08	0,75	29,08
E	36893	88999	54545	52106	1,05	0,74	28,26
F	36562	85214	54180	48652	1,11	0,71	30,07
Celkem	221233	507046	315115	285813	1,10	0,70	29,77
Průměr	36872,17	84507,67	52519,17	47635,50	1,11	0,70	29,90
Směrodatná odchylka	±166,19	±4957,16	±3721,25	±5026,63	±0,05	±0,05	±1,36

Příloha č. 22: Výtěžnost podle skupin

poř.číslo	CELÁ RYBA		filety s kůží		filety bez kůže		filety trim.		kůže		gonády	
A	g	%	g	%	g	%	g	%	g	%	g	%
1	1000	100	536,50	53,65	481,00	48,10	406,00	40,60	55,50	5,55	44,00	4,40
2	2000	100	949,00	47,45	837,00	41,85	723,00	36,15	112,00	5,60	237,00	11,85
3	1750	100	864,00	49,37	756,00	43,20	631,00	36,06	108,00	6,17	117,00	6,69
4	1600	100	840,00	52,50	739,00	46,19	624,00	39,00	101,00	6,31	109,00	6,81
5	1350	100	714,00	52,89	632,00	46,81	538,00	39,85	82,00	6,07	86,00	6,37
6	1550	100	834,00	53,81	747,00	48,19	640,00	41,29	87,00	5,61	121,00	7,81
průměr	1541,6667	100	789,58	51,61	698,67	45,72	593,67	38,82	90,92	5,89	119,00	7,32
poř.číslo	CELÁ RYBA		filety s kůží		filety bez kůže		filety trim.		kůže		gonády	
B	g	%	g	%	g	%	g	%	g	%	g	%
7	1200	100	599,00	49,92	539,00	44,92	456,00	38,00	60,00	5,00	100,00	8,33
8	1200	100	561,00	46,75	496,00	41,33	422,00	35,17	65,00	5,42	128,00	10,67
9	1800	100	944,00	52,44	834,00	46,33	706,00	39,22	110,00	6,11	101,00	5,61
10	1200	100	600,00	50,00	538,00	44,83	461,00	38,42	62,00	5,17	100,00	8,33
11	1450	100	779,00	53,72	691,00	47,66	601,00	41,45	88,00	6,07	152,00	10,48
12	1300	100	617,00	47,46	549,00	42,23	470,00	36,15	68,00	5,23	149,00	11,46
průměr	1358,3333	100	683,33	50,05	607,83	44,55	519,33	38,07	75,50	5,50	121,67	9,15
poř.číslo	CELÁ RYBA		filety s kůží		filety bez kůže		filety trim.		kůže		gonády	
C	g	%	g	%	g	%	g	%	g	%	g	%
13	2300	100	1295,00	56,30	1096,00	47,65	924,00	40,17	199,00	8,65	28,00	1,22
14	1450	100	795,00	54,83	689,00	47,52	580,00	40,00	106,00	7,31	13,00	0,90
15	1900	100	1017,00	53,53	898,00	47,26	756,00	39,79	119,00	6,26	15,00	0,79
16	2050	100	1105,00	53,90	994,00	48,49	834,00	40,68	111,00	5,41	21,00	1,02
17	1500	100	813,00	54,20	705,00	47,00	604,00	40,27	108,00	7,20	12,00	0,80
18	1350	100	736,00	54,52	634,00	46,96	532,00	39,41	102,00	7,56	14,00	1,04
průměr	1758,3333	100	960,17	54,55	836,00	47,48	705,00	40,05	124,17	7,07	17,17	0,96
poř.číslo	CELÁ RYBA		filety s kůží		filety bez kůže		filety trim.		kůže		gonády	
D	g	%	g	%	g	%	g	%	g	%	g	%
19	1650	100	881,00	53,39	782,00	47,39	663,00	40,18	99,00	6,00	16,00	0,97
20	1600	100	840,00	52,50	738,00	46,13	633,00	39,56	102,00	6,38	21,00	1,31
21	1650	100	871,00	52,79	778,00	47,15	664,00	40,24	93,00	5,64	18,00	1,09
22	1900	100	967,00	50,89	844,00	44,42	710,00	37,37	123,00	6,47	22,00	1,16
23	1750	100	956,00	54,63	848,00	48,46	722,00	41,26	108,00	6,17	18,00	1,03
24	1650	100	853,00	51,70	750,00	45,45	624,00	37,82	103,00	6,24	14,00	0,85
průměr	1700	100	894,67	52,65	790,00	46,50	669,33	39,41	104,67	6,15	18,17	1,07
poř.číslo	CELÁ RYBA		filety s kůží		filety bez kůže		filety trim.		kůže		gonády	
E FF	g	%	g	%	g	%	g	%	g	%	g	%
25	1800	100	764,00	42,44	678,00	37,67	570,00	31,67	86,00	4,78	293,00	16,28
26	2200	100	1041,00	47,32	917,00	41,68	785,00	35,68	124,00	5,64	233,00	10,59
27	1600	100	747,00	46,69	676,00	42,25	573,00	35,81	71,00	4,44	227,00	14,19
28	800	100	354,00	44,25	311,00	38,88	265,00	33,13	43,00	5,38	112,00	14,00

29	1200	100	586,00	48,83	521,00	43,42	444,00	37,00	65,00	5,42	149,00	12,42
30	1450	100	635,00	43,79	562,00	38,76	495,00	34,14	73,00	5,03	227,00	15,66
průměr	1508,3333	100	687,83	45,55	610,83	40,44	522,00	34,57	77,00	5,11	206,83	13,85
poř.číslo	CELÁ RYBA		filety s kůží		filety bez kůže		filety trim.		kůže		gonády	
E MM	g	%	g	%	g	%	g	%	g	%	g	%
31	1950	100	1011,00	51,85	899,00	46,10	770,00	39,49	112,00	5,74	23,00	1,18
32	1650	100	793,00	48,06	690,00	41,82	594,00	36,00	103,00	6,24	20,00	1,21
33	1650	100	842,00	51,03	742,00	44,97	630,00	38,18	100,00	6,06	18,00	1,09
34	1600	100	829,00	51,81	742,00	46,38	630,00	39,38	87,00	5,44	17,00	1,06
35	2050	100	1088,00	53,07	964,00	47,02	816,00	39,80	124,00	6,05	18,00	0,88
36	1200	100	532,00	44,33	532,00	44,33	462,00	38,50	72,00	6,00	12,00	1,00
průměr	1683,3333	100	849,17	50,03	761,50	45,10	650,33	38,56	99,67	5,92	18,00	1,07
poř.číslo	CELÁ RYBA		filety s kůží		filety bez kůže		filety trim.		kůže		gonády	
F FF	g	%	g	%	g	%	g	%	g	%	g	%
37	2300	100	1052,00	45,74	924,00	40,17	802,00	34,87	128,00	5,57	350,00	15,22
38	1550	100	740,00	47,74	656,00	42,32	562,00	36,26	84,00	5,42	195,00	12,58
39	1750	100	779,00	44,51	685,00	39,14	600,00	34,29	94,00	5,37	279,00	15,94
40	1400	100	625,00	44,64	556,00	39,71	473,00	33,79	69,00	4,93	202,00	14,43
41	1400	100	672,00	48,00	598,00	42,71	502,00	35,86	74,00	5,29	165,00	11,79
42	1300	100	619,00	47,62	548,00	42,15	472,00	36,31	71,00	5,46	152,00	11,69
průměr	1616,6667	100	747,83	46,38	661,17	41,04	568,50	35,23	86,67	5,34	223,83	13,61
poř.číslo	CELÁ RYBA		filety s kůží		filety bez kůže		filety trim.		kůže		gonády	
F MM	g	%	g	%	g	%	g	%	g	%	g	%
43	1550	100	788,00	50,84	691,00	44,58	600,00	38,71	97,00	6,26	17,00	1,10
44	1800	100	945,00	52,50	843,00	46,83	724,00	40,22	102,00	5,67	15,00	0,83
45	1700	100	904,00	53,18	776,00	45,65	662,00	38,94	128,00	7,53	14,00	0,82
46	1650	100	834,00	50,55	732,00	44,36	634,00	38,42	102,00	6,18	19,00	1,15
47	1800	100	920,00	51,11	767,00	42,61	646,00	35,89	153,00	8,50	18,00	1,00
48	2150	100	1153,00	53,63	980,00	45,58	836,00	38,88	173,00	8,05	18,00	0,84
průměr	1775	100	924,00	51,97	798,17	44,94	683,67	38,51	125,83	7,03	16,83	0,96

10. Abstrakt

Cílem práce bylo ověřit vliv monosexních obsádek při chovu tržního keříčkovce jihoafrického (*Clarias gariepinus*) na rychlost růstu, růstovou heterogenitu, krmný koeficient, výtěžnost a kvalitu produktu v provozních podmínkách malé rybí farmy s recirkulačním akvakulturním systémem. Do šesti nádrží o objemu $0,3 \text{ m}^3$ bylo nasazeno po 60 jedincích o průměrné kusové hmotnosti $614 \pm 135 \text{ g}$, celosamičí, celosamčí a smíšené obsádky (vždy ve 2 opakováních). Ryby byly krmeny krmivem v obvyklých a evidovaných krmných dávkách 4krát denně. Na konci pokusu v délce 119 dnů dosáhla průměrná hmotnost ryb $1445 \pm 911 \text{ g}$. Bylo zjištěno, že složení obsádek mělo statisticky průkazný vliv na krmný koeficient, gonadosomatický index a výtěžnost filetů. Statisticky průkazné rozdíly nebyly nalezeny v rychlosti růstu (SGR), heterogenitě růstu, ani ve složení svaloviny (obsah tuků a bílkovin). Výtěžnost filetů bez kůže dosáhla u jikernaček ve smíšené obsádce pouze $40,74 \pm 1,81 \%$. Ekonomicky výhodnou alternativou ke smíšené obsádce s poměrem pohlaví 1:1 se ukázala celosamčí obsádka, kde bylo dosaženo výtěžnosti filetů bez kůže $46,99 \pm 1,12 \%$. Rovněž konverze krmiva byla příznivější u celosamčích obsádek (FCR = $1,08 \pm 0,08$ a $1,04 \pm 0,12$), ve srovnání s celosamičími (FCR = $1,18 \pm 0,21$ a $1,25 \pm 0,19$). Obsah tuku ve svalovině na konci pokusu kolísal u jednotlivých skupin mezi 5,10 - 10,53 % bez prokázané závislosti na typu obsádky, obsah bílkovin vykazoval jen minimální rozdíly, kolísal v rozpětí 15,18 - 16,46 %. Sušiny obsahovala svalovina od 24,23 do 27,95 % bez prokázané závislosti na typu obsádky.

Značný ekonomický dopad má skladba obsádek při hodnocení výtěžnosti filetů bez kůže jako finálního produktu.

Klíčová slova: celosamčí, celosamičí, krmný koeficient, gonadosomatický index, výtěžnost filet

11. Abstract

The objective of the present diploma thesis was to verify the influence of monosex populations in African catfish (*Clarias gariepinus*) fishfarming on growth rate, growth heterogeneity, feed conversion ratio, yield and product quality in the operating conditions of a small fish farm with a recirculating aquaculture system. In six tanks with a volume of 0,3 m³, 60 individuals with an average unit weight of 614 ± 135 g, all-male, all-female and mixed-sex (in 2 repeats each) were deployed. The fish were fed with feed in the usual and registered feed doses 4 times a day. At the end of the experiment, 119 days average fish weight reached 1445 ± 911 g. The composition of the populations was found to have a statistically significant effect on the food conversion ratio, gonadosomal index, and fillet yield. Statistically significant differences were not found in specific growth ratio (SGR), growth heterogeneity, or muscle composition (fat and protein content). The yield of fillets without skin reached only 40.74 ± 1.81% for all-female group. An economically advantageous alternative to a mixed-sex group with a sex ratio of 1: 1 was a all-male fishfarming group where the yield of skinless fillets was 46.99 ± 1.12%. Food conversions were also more favorable for all-male groups (FCR = 1.08 ± 0.08 and 1.04 ± 0.12) compared to all-female (FCR = 1.18 ± 0.21 and 1.25 ± 0.19). The fat content of the muscle at the end of the experiment varied between 5.10-10.53% for each group without proven dependence on the type of the group, the protein content showed only minimal differences, varied between 15.18 and 16.46%, dry mass contained muscle from 24.23 to 27.95% without proven dependence on the type of occupancy.

Significant economic impact has the composition of groups when evaluating the yield of fillets without skin as the final product.

Key words: all-male, all-female, food conversion ratio, gonadosomal index, fillet yield