

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Fakulta rybnářství a ochrany vod

Výzkumný ústav rybnářský a hydrobiologický

## Bakalářská práce

Polointenzivny odchov remontných lipňov  
tymianových (*Thymallus thymallus* L.) s využitím  
náletovej potravy

Autor: Patrik Sadloň

Vedúci bakalárskej práce: Ing. Jan Turek, Ph.D.

Konzultant bakalárskej práce: Ing. Tomáš Randák, Ph.D.

Študijný program a odbor: Zootechnika, rybnářstvo

Forma štúdia: Prezenčná

Ročník: 3.

České Budějovice, 2015

## Čestné prehlásenie

Prehlasujem, že svoju bakalársku prácu som vypracoval samostatne len s použitím prameňov a literatúry uvedených v zozname citovanej literatúry. Prehlasujem, že v súlade s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platnom znení, súhlasím so zverejnením svojej bakalárskej práce, a to v neskrátenej podobe. Zverejnenie prebieha elektronickou cestou vo verejne prístupnej časti databáze STAG prevádzkovej Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jej internetových stránkach, a to so zachovaním môjho autorského práva k odovzdanému textu tejto kvalifikačnej práce. Súhlasím ďalej s tým, aby rovnakou elektronickou cestou boli v súlade s uvedeným ustanovením zákona č. 111/ 1998 Sb. zverejnené posudky školiteľa a oponentov práce i záznam o priebehu a výsledku obhajoby kvalifikačnej práce. Taktiež súhlasím s porovnaním textu mojej kvalifikačnej práce s databázou kvalifikačných prác Theses.cz prevádzkovanou Národním registrom vysokoškolských kvalifikačných prací a systémom odhalovania plagiátů.

V Českých Budějovicích 4.5.2015

.....  
Patrik Sadloň

## **Pod'akovanie**

Rád by som pod'akoval Ing. Janovi Turkovi, Ph.D. za cenné rady, pomoc pri spracovaní dát a odborné vedenie mojej práce. Ďakujem Ing. Michaele Strihovej zo SRZ- Rada Žilina a Ing. Jánovi Regendovi, Ph.D. za poskytnuté informácie. Ďalej chcem pod'akovať svojej rodine, ktorá ma v priebehu štúdia na Jihočeské Univerzite podporovala.

*Patrik Sadloň*

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Patrik SADLOŇ**  
Osobní číslo: **V12B053P**  
Studijní program: **B4103 Zootechnika**  
Studijní obor: **Rybářství**  
Název tématu: **Polointenzivní odchov remontních lipanů podhorních (*Thymallus thymalus* L.) s využitím náletové potravy**  
Zadávací katedra: **Výzkumný ústav rybářský a hydrobiologický**

### Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Cíl práce: Cílem práce je porovnání odchovu remontních lipanů podhorních v kontrolovaných podmínkách s podporou náletové potravy v porovnání s konvenčním způsobem odchovu. Dále bude ověřena efektivita použití různých technických prostředků ke zvýšení množství náletové potravy.

Experimentální práce budou realizovány v provozních podmínkách chovatelských zařízení Pstruhařství ČRS Kaplice, spol. s r.o., popř. na Experimentálním rybochovném pracovišti a pokusnictví Fakulty rybářství a ochrany vod.


Vlastní odchov remontních lipanů podhorních bude probíhat v menších rybnících a odchovných žlabech po dobu vegetační sezóny 2014 (duben-říjen). Na základě dosavadních zkušeností budou v průběhu odchovu používána všechna efektivní opatření snižující ztráty chovaných ryb (volba velikosti obsádky, preventivní vyšetřování ryb a případné léčebné zásahy, způsob krmení, udržování čistoty, atp.). V každém typu odchovného zařízení (rybník/žlab) bude stejná obsádka remontních lipanů odchovávána ve dvou režimech. Jedna skupina ryb bude krmena pouze kompletními krmnými směsmi (peletovaná krmiva). U druhé skupiny bude mimo předkládaných peletovaných krmiv využito různých technických prostředků pro zvýšení množství přirozené náletové potravy (různé typy lákačů - světlé desky ponořené pod hladinou a světelné zdroje, či lapačů/zabíječů hmyzu). Peletovaná krmiva budou předkládána pomocí automatických krmítek po celou dobu odchovu, přičemž krmná dávka bude stanovena a upravována na základě vizuálního posouzení zájmu ryb o krmivo a růstu odchovávaných ryb. V pravidelných intervalech budou prováděny kontrolní odlovy za účelem zjištění růstu, kondice a zdravotního stavu ryb. Kontinuálně budou sledovány fyzikálně-chemické ukazatele kvality vody.

Základním výsledkem bude posouzení vlivu použití technických prostředků k lákání náletové potravy na růst, přežití, kondici a zdravotní stav odchovávaných ryb včetně ekonomického zhodnocení jejich provozu. Získaná data budou hodnocena statistickými metodami odpovídajícími jejich povaze.


Rozsah grafických prací: 10-15 tabulek a grafů  
Rozsah pracovní zprávy: 25-30 stran  
Forma zpracování bakalářské práce: tištěná  
Jazyk zpracování bakalářské práce: Slovenština  
Seznam odborné literatury:

Adámek, Z., Vostradovský, J., Dubský, K., Nováček, J., Hartvich, P., 1995. Rybářství ve volných vodách. Victoria Publishing, a.s., Praha, 205 s.  
Baruš, V., Oliva, O., et al., 1995. Mihulovci *Petromyzontes* a ryby *Osteichthyes* (1). Academia, Praha, 623 s.  
Kouřil, J., Mareš, J., Pokorný, J., Adámek, Z., Randák, T., Kolářová, J., Palíková, M. 2008. Chov lososovitých druhů ryb, lipana a síhů. VÚRH JU, 142 s.  
Randák, T., Turek, J., Kolářová, J., Kocour, M., Kouřil, J., Hanák, R., Velíšek, J., Žlábek, V. Technologie chovu generačních lipanů za účelem udržitelné produkce násadového materiálu pro zarybňování volných vod. Edice Metodik (technologická řada), FROV JU Vodňany, 2009, č. 97, 24 s.  
Harsányi, A., Aschenbrenner, P., 2002. Vývoj obsádky a rozmnožování lipana (*Thymallus thymallus*) v dolním Bavorsku. Bulletin VÚRH, Vodňany, 3: 99-127.

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Jan Turek, Ph.D.  
Výzkumný ústav rybářský a hydrobiologický  
Konzultant bakalářské práce: doc. Ing. Tomáš Randák, Ph.D.  
Výzkumný ústav rybářský a hydrobiologický  
Datum zadání bakalářské práce: 14. února 2014  
Termín odevzdání bakalářské práce: 30. dubna 2015

  
prof. Ing. Otomar Linhart, DrSc.  
děkan

JIHOČESKÁ UNIVERZITA  
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH  
L.S.  
FAKULTA RYBÁŘSTVÍ A OCHRANY VOD  
Zátiší 728/II  
369 25 Vodňany (2)

  
doc. Ing. Pavel Kozák, Ph.D.  
ředitel

V Českých Budějovicích dne 14. února 2014

# Obsah

<b>1 Úvod.....</b>	<b>8</b>
<b>2 Literárny prehľad.....</b>	<b>9</b>
2.1 Systematické zaradenie Lipňa tymianového .....	9
2.2 Rozšírenie a výskyt.....	9
2.2.1 Výskyt v ČR .....	10
2.2.2 Výskyt v SR.....	11
2.3 Popis .....	12
2.4 Sfarbenie .....	13
2.5 Nároky na prostredie .....	14
2.6 Stanovište.....	15
2.7 Potrava .....	16
2.8 Rozmnožovanie .....	18
2.8.1 Liahnutie.....	20
2.9 Umelá reprodukcia .....	20
2.9.1 Hormonálna indukcia .....	21
2.9.2 Ošetrovanie vytrených rýb .....	22
2.9.3 Inkubácia ikier .....	22
2.10 Chov násad a remontných rýb .....	23
2.10.1 Počiatočný odchov .....	23
2.10.2 Odchov v extenzívnych podmienkach .....	23
2.10.3 Odchov v polointenzívnych podmienkach.....	24
2.10.4 Odchov v intenzívnych podmienkach.....	24
2.11 Význam.....	25
2.11.1 Lovné miery a doba hájenia .....	27
2.11.2 Abiotické dôvody poklesu stavov lipňa .....	27
2.11.3 Biotické dôvody poklesu stavov lipňa .....	28
2.11.4 Zloženie mastných kyselín vo svalovine lipňa.....	29
<b>3 Materiál a metodika.....</b>	<b>30</b>
3.1 Pôvod použitých rýb .....	31
3.1.1 Odchov na FROV JU .....	31
3.1.2 Odchov v prevádzke Kaplice Mostky .....	31

3.2 Charakteristika odchovného prostredia a použitých technických prostriedkov .....	31
3.2.1 Odchov na FROV JU .....	31
3.2.2 Odchov v prevádzke Kaplice Mostky .....	32
<b>4 Výsledky .....</b>	<b>34</b>
4.1 Odchov na FROV JU .....	34
4.2 Odchov v prevádzke Kaplice Mostky .....	37
<b>5 Diskusia .....</b>	<b>41</b>
<b>6 Záver .....</b>	<b>45</b>
<b>7 Zoznam použitej literatúry .....</b>	<b>46</b>
<b>8 Prílohy .....</b>	<b>53</b>
<b>9 Abstrakt .....</b>	<b>64</b>
<b>10 Abstract .....</b>	<b>65</b>

# 1 Úvod

Lipeň tymianový (*Thymallus thymallus* L.) je v slovenských a českých vodách pôvodný druh, ktorý sa tu hojne vyskytoval. Obýva vody pstruhového až mrenového pásma. Bohužiaľ, rybársky tlak, rybožraví predátori a nevhodné úpravy tokov viedli k tomu, že jeho početnosť sa v posledných rokoch rapídne znížila a z niektorých tokov úplne vymizol. Lipieň je v porovnaní s inými lososovitými druhmi menej významný v komerčnom rybárstve. Na druhú stranu je vysoko hodnotným druhom medzi športovými rybármi a je tak považovaný za veľmi dôležitý druh.

Aby sme zabránili ďalšiemu poklesu populácií lipňa je potrebné podporiť jeho prirodzenú reprodukciu napríklad zvýšením lovnej miery. Ďalšou z možností je vysadzovanie kvalitného násadového materiálu za účelom obnovenia či zvýšenia jeho početnosti. K tomu sa najčastejšie využíva ročná násada. Do slovenské vôd bolo v roku 2013 pustených cez 500 tisíc kusov Li<sub>1</sub>. Chov lipňa ale nie je jednoduchý a v priebehu odchovu dochádza k stratám, častokrát vysokým. Jednou z možností ako zvýšiť množstvo dostupných násadových rýb je chov generačných rýb v kontrolovanom prostredí. Tieto ryby potom môžu byť používané k umelému výteru za účelom zvýšenia produkcie násad bez nutnosti získavania generačných rýb z voľných vôd.

Cieľom bakalárskej práce bolo otestovanie polointenzívneho odchovu remontných lipňov tymianových (*Thymallus thymallus*) v kontrolovaných podmienkach s podporou náletovej potravy v porovnaní s bežným spôsobom odchovu. V rámci experimentu bola taktiež porovnávaná efektívnosť rôznych prostriedkov k lákaniu hmyzu, ako prídavku ku kŕmnej dávke. Zvýšenie podielu prirodzenej potravy by malo viesť k rýchlejšiemu rastu chovaných rýb a následne lepšej kvalite ich pohlavných produktov. V prípade mladších jedincov, určených k vysadeniu do voľných vôd, zvýšenie podielu prirodzenej potravy by u nich mohlo viesť k lepšej adaptabilite po vysadení, vďaka návyku na príjem prirodzenej potravy.



## 2 Literárny prehľad

### 2.1 Systematické zaradenie Lipeň tymiánového (*Thymallus thymallus*) L. (Hanel a Lusk, 2005)

Trieda: Ryby- *Osteichthyes*

Nadrad: Kostnaté- *Telostei*

Rad: Lososotvaré- *Salmoniformes*

Čeľaď: Lososovitá- *Salmonidae*

Rod: Lipeň- *Thymallus* ( Cuvier, 1829 )

Druh: Lipeň tymiánový- *Thymallus thymallus* ( Linnaeus, 1776 )

Ďalšie druhy podľa Armstronga a kol. (1986):

*Thymallus brevirostris* (Kessler, 1879)

*Thymallus nigrescens* (Dorogostajskij, 1923)

*Thymallus arcticus* (Pallas, 1776) s poddruhmi:

- *Thymallus arcticus arcticus* (Svetovidov, 1936)
- *Thymallus arcticus baicalensis* (Dybowski, 1874)
- *Thymallus arcticus grubei* (Dybowski, 1869)
- *Thymallus arcticus mertensi* (Valenciennes, 1848)
- *Thymallus arcticus pallasi* (Valenciennes, 1848)
- *Thymallus brevirostris kozovi* (Dashidorzhi et al., 1968)

### 2.2 Rozšírenie a výskyt

Hanel a Lusk (2005) uvádzajú, že Lipeň tymiánový obýva štáty väčšiny Európy: Belgicko, Bielorusko, Bosna a Hercegovina, Bulharsko, Česká republika, Čierna Hora, Dánsko, Estónsko, Fínsko, Francúzsko, Chorvátsko, Litva, Lotyšsko, Maďarsko, Moldavsko, Nemecko, Nórsko, Poľsko, Rumunsko, Slovenská republika, Slovinsko, Srbsko, Švajčiarsko, Švédsko, Taliansko, Ukrajina, Veľká Británia.



7. Rozšírenie lipňa v českých a moravských vodách  
 1 — Dyja, 2 — Oslava, 3 — Svratka, 4 — Křetínka, 5 — Morava, 6 — Bystřice, 7 — Bečva, 8 — Odra, 9 — Ostravica, 10 — Olša, 11 — Opava, 12 — Moravica, 13 — Bělá, 14 — Labe, 15 — Metuje, 16 — Orlica, 17 — Loučná, 18 — Jizera, 19 — Ploučnice, 20 — Vltava, 21 — Malša, 22 — Otava, 23 — Úhlava, 24 — Mže, 25 — Odra

**Obrázok 1:** Rozšírenie lipňa v ČR (Lusk a kol., 1987).

### 2.2.1 Výskyt v ČR

Na základe pozorovaní Luska a kol. (1987) označili toky a určili ich dĺžku, v ktorých sa lipieň vyskytoval. Na povodie Vltavy pripadalo 420 km, Labe 325 km, Dyje 230 km, Morava 150 km a Odra 230 km toku s jeho výskytom.

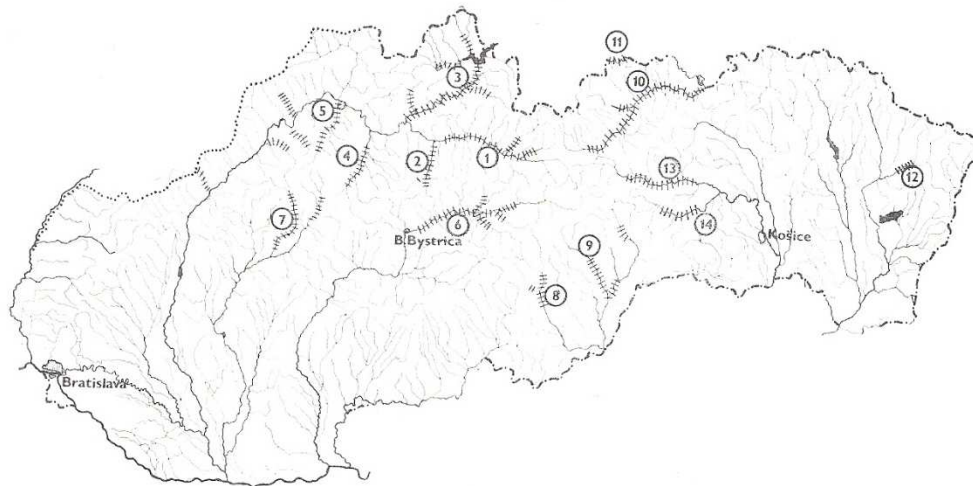
- Povodie Vltavy: horný úsek Vltavy s prítokmi a časť pražského úseku pod ÚN Vrané, Blanice, Otava, Lužnice, Volynka, Berounka,
- Povodie Labe: neznečistené horné úseky Labe a jej prítokov, Orlice a prítoky, Doubrava, Ploučnice, Kamenice
- Povodie Dyje: Dyje, úseky medzi ÚN, Svratka a Jihlava s niektorými prítokmi
- Povodie Moravy: horné úseky Moravy a jej prítoky (napr.: Desná, Moravská Sázava, Březná, Bečva)
- Povodie Odry: Odra, Ostravice, Opava, Moravice, Bělá, niektoré prítoky Olše

### 2.2.2 Výskyt v SR

Najväčší výskyt lipňa na Slovensku je evidovaný v povodí Váhu (270km), Popradu (100 km), Hornádu (90 km) a Hronu (45 km). Spolu aj s menšími tokmi to tvorí približne 600 km vodných tokov.

Voda vo Váhu a jeho prítokoch poskytuje lipňom na Slovensku ideálne podmienky. Nájdeme ho už v horných úsekoch, ktoré tvoria Biely a Čierny Váh. Od ich sútoku až po Ružomberok nájdeme krásne lipňové úseky, ktoré zahrňujú aj prítok Belá a vyrovnáciu VN Bešeňová. Nižšie po prúde nájdeme prítoky Ľubochnianka a Revúca. Po vybudovaní ÚN Orava sa lipeň začal vyskytovať v celej dĺžke toku aj s prítokmi až po zaústenie, výnimku tvorí samotná ÚN, kde ho nájdeme sporadicky. Ďalej medzi lipňové vody povodia Váhu patria Studený potok, Zázrivka, Turiec (CHRO- výskyt Hlavátky podunajskej), Varínka, Rajčianka a mnoho menších prítokov. V hlavnom toku ho nájdeme len sporadicky z dôvodu vybudovania mnohých nádrží. V roku 1936 bol plôdik lipňa vysadený aj do Nitry do pramenných oblastí, kde sa predtým nevyskytoval.

Rieka Poprad aj so svojimi prítokmi vytvára najvýznamnejšiu lipňovú vodu na východnom Slovensku od Svitú až po hranice s Poľskom. Stredom Slovenska preteká rieka Hron, kde lipňa nájdeme v neznečistených horných úsekoch a prevažne v ľavostranných prítokoch. Smerom ku Košiciam lipeň obýva aj rieku Hornád s jej prítokmi. Významnú populáciu by sme našli v Hnilci. Najnižšie miesto kde sa vyskytuje lipeň je Rimava, prítok Slanej (lipeň len v horných úsekoch), ktorá vteká do Hornádu z pravej strany (v Maďarsku). Najvýchodnejšia populácia na Slovensku na nachádza v rieke Cirocha (povodie Bodrogu) (Lusk a kol., 1987).



5. Rozšírenie lipňa v slovenských vodách  
 1 — Váh, 2 — Revúca, 3 — Orava, 4 — Turiec, 5 — Rajčianka, 6 — Hron, 7 — Nitra, 8 — Rimava, 9 — Slaná, 10 — Poprad, 11 — Dunajec, 12 — Cirocha, 13 — Hornád, 14 — Hnilec

**Obrázok 2:** Rozšírenie lipňa v SR (Lusk a kol., 1987).

## 2.3 Popis

Lipeň tymianový dorastá do veľkosti 35- 50 cm a hmotnosti do 1 kg, výnimočne až 60 cm a 2,5 kg (Baruš a kol., 1995). Má štíhle pretiahnuté telo, torpédovitého tvaru. Hlava je pomerne malá, jej dĺžka tvorí približne 20 % z celkovej dĺžky tela. Pod presahujúcim rypcom sa nachádzajú malé ústa spodného postavenia. Čeluste sú ozubené jemnými zúbkami. Kútiky úst nedosahujú úrovne predného okraja oka, ktoré je pomerne veľké (Lusk a kol., 1987; Dyk, 1956) a vysoko posadené (Šimek, 1959). Dúhovka je zlatá, zornica sa zužuje smerom k rypcu a končí ostrým hrotom (Dyk, 1956).

Výška tela v úrovni chrbtovej plutvy sa pohybuje v rozmedzí 17- 30% dĺžky tela a je ovplyvnená prostredím, v ktorom žije. V tečúcich vodách, kde sú lipne pretiahnutejšie a menej mäsité ich výška nepresahuje 25% dĺžky tela. Naopak, v klasických lipňových vodách a údolných nádržiach majú lipne vyššie telo, jeho výška tak tvorí viac ako 25 % dĺžky tela (Lusk a Skácel, 1978).

Telo je pokryté veľkými, tuhými šupinami, ktoré vytvárajú pravidelné rady. Tie pripomínajú podlhovasté šesťuholníčky (Šimek, 1959). Majú vrúbkovaný okraj. Na bruchu a prsiach nájdeme šupiny menšie a medzi prsnými plutvami a na hrdle dokonca chýbajú. Bočná čiara je úplná (Dyk, 1956), slabo viditeľná (Šimek, 1959).



**Obrázok 3:** Lipeň tymianový (*Thymallus thymallus* L.), (Int. odk. 1).

## 2.4 Sfarbenie

Sfarbenie je veľmi variabilné a v rôznych vodách tak nájdeme iný farebný vzhľad tela. Šimek (1959) uvádza, že lipne z čistých zelenavých karpatských riečok bývajú strieborní, s fialovým leskom na bokoch a jemne šedo- zeleným chrbtom (Morávka, Ostravica, Polhoranka, Oravica a iné). Vo vodách sfarbených do hneda majú ryby sýty olivovo- hnedý chrbát, boky bronzové s tmavým, fialovým nádychom a brucho šedé alebo belavé. Tieto tmavo sfarbené lipne majú na tele menej bodiek ako jedinci zo svetlých vôd.

Mladé lipne majú po bokoch striebřisté sfarbenie, na bruchu belavé a tmavšie na chrbte. V okolí postrannej čiary nájdeme čiarkovité tmavé škvrny. U ročných rýb badať nahnedlé až tmavé škvrny v chrbtovej plutve. Ostatné plutvy sú priesvitné, bledé alebo slabo nažltlé (Dyk, 1956). Výraznejšie a pestrejšie sfarbenie nájdeme u pohlavne dospelých rýb (Lusk a kol., 1987).

Sfarbenie po prvom trení je trvalé, opakovane len nadobúda na svojej výraznosti. Základnou farbou dospelého lipňa je svetlá alebo tmavšia zelená, ktorá smerom k bruchu ubúda na sýtosti a je prekrytá striebornými bokmi (Dyk, 1956). Brucho je slabo mramorované alebo porcelánovo biele. Na žiabrách a u riti nájdeme slabo ružové alebo fialové miesta. Od koreňa prsných plutiev k brušným sa po stranách tiahne zlatý

prúžok (Dyk a kol, 1949). Na tele, niekedy aj na hlave sú rozmiestnené čierne škvrny nepravidelného, špicatého tvaru (Dyk, 1956; Dyk a kol., 1949; Lusk a kol., 1987), na rozdiel od pstruha, ktorý má škvrny okrúhle (Dyk, 1956). Lusk a Skácel (1978) uvádzajú ich veľkosť 2-3 mm.

Prsné, brušné a ritná plutva bývajú svetložlté až načervenalé (Lusk a kol., 1987). Tuková plutvička je červenofialová a chvostová bridlicovitého zafarbenia (Dyk, 1956). Najpestrejšie sfarbená je chrbtová plutva. U dospelých rýb ako keby bola priečne pruhovaná. Je to spôsobené striedaním hnedej, čiernej alebo hnede-červenej farby, ktorá na konci paprskov vytvára purpurovo-červený pruh (Lusk a kol., 1987).

## 2.5 Nároky na prostredie

Lipeň jeden z najkrajších druhov rýb v čistých, rýchlo tečúcich riekach. Potrebuje viac priestoru a preto nevystupuje tak vysoko ako pstruh. Najviac sa vyskytuje v dolných úsekoch pstruhových riek, ktoré sú po ňom označované ako lipňové pásmo (Dyk a Dyk, 1947).

Podľa Dyka a kol. (1949) začína pásmo lipňa tam, kde horská rieka rozšírila svoje koryto na niekoľko metrov. Množstvo prahov, vodopádov a výmoľov je vystriedané štrkovitými a piesčitými plytčinami s porastami zdrojovky, močiarky a rdestu. Po uľudnení toku končí zvyčajne aj výskyt lipňa.

V prípade, že má lipieň habitat len v krátkych úsekoch toku, nehovoríme o pásme. Na týchto miestach sa potvrdzuje výskyt lipňa alebo vodu označíme za lipňovú. Úseky s vhodnými podmienkami sa môžu striedať v rámci rieky či potoka. Lipňa môžeme taktiež nájsť aj v nepstruhových vodách, v mrenovom pásme alebo pod vodnými nádržami, kde sa vytvorili podmienky pre jeho výskyt (Lusk a Skácel, 1978).

Lipeň tymianový sa radí medzi druhy, súhrnne označované ako studenomilné. Má vysoké nároky na obsah kyslíku vo vode a jej čistotu (Lusk a kol., 1987). Pokorný a Kouřil (1999) uvádzajú, že by sa dokázal prispôbiť aj stojatým vodám, mimo obdobie výteru, pokiaľ voda nepresiahla 22 °C a obsah rozpusteného kyslíku neklesol pod 6 mg.l<sup>-1</sup>. Ďalšie parametre vody (pH, CHSK<sub>Mn</sub> a BSK<sub>5</sub>) sú podobné ako u pstruha potočného (Čítek a kol., 1997). K podobnému záveru dospel aj Lusk a kol. (1987), ten za hornú hranicu teploty uvádza 25 °C pri čo najväčšom nasýtení kyslíkom. Pre rast lipňa sú optimálne podmienky v rozmedzí 10–20 °C.

## 2.6 Stanovište

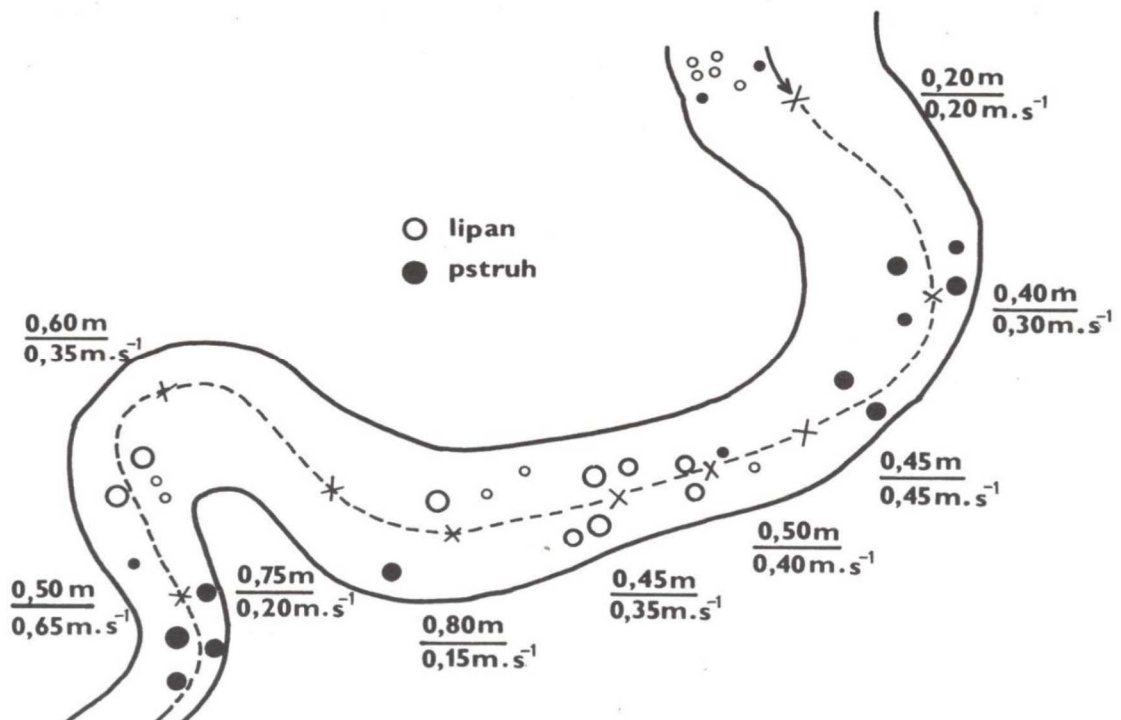
Pstruh, v porovnaní s lipňom vyhľadáva prúdiace a členité úseky riek, ktoré poskytujú dostatok úkrytov. Lipne nevyžadujú úkryty (Lusk a Skácel, 1978). Vyhovujú im brody a kamenisté či štrkovo- piesčité lavice, kde sa tok spomaľuje. Nájde tu hlbšiu vodu a tône (Hanel a Lusk, 2005). Greenberg a kol. (1996) uvádza prúdenie o rýchlosti 20-50 cm.s<sup>-1</sup>. Lipeň je typická reofilná ryba toku (Mallet a kol., 2000), ktorá počas svojho života obýva rozličné časti toku (Mallet a kol., 2000; Walker, 2005).

V plytčinách pri brehovej línii sa najčastejšie vyskytuje plôdik ( Lusk a kol., 1987). Ten na začiatku svojho vývoja vyhľadáva vodu 10-30cm hlbokú, s piesčitým dnom, prúdením < 10 cm.s<sup>-1</sup> a až 70% vegetačným krytom. S rastúcou veľkosťou lariev sa zvyšuje aj hĺbka vody, veľkosť substrátu, prúdenie a klesá potreba vegetačného krytu (Nykänen a Huusko, 2003). Pozorovanie lipňa Greenbergom a kol. (1996) v Švédskej rieke Vojman poukazuje na podobné nároky substrátu, ale rozdielne na hĺbku vody v porovnaní s našimi podmienkami (tab. 1).

**Tabuľka 1:** Preferencia hĺbky vody a substrátu rôzne veľkými jedincami (Greenberg a kol., 1996).

Veľkosť ryby ( cm)	Hĺbka ( cm)	Substrát
2 - 8	105 - 180	Piesok/ naplaveniny/ štrk
9 - 18	45 - 90	Neutrálny
19 - 50	75 - 165	Preferencia: valouny/ balvany





**Obrázok 4:** Porovnanie stanovišťa pstruha potočného a lipňa tymianového s vyznačenými hĺbkami vody rýchlosťou prúdenia v lipňovom úseku rieky (Lusk a kol., 1987).

## 2.7 Potrava

Lipeň tymianový je zástupcom bentofágnych rýb, hlavnú časť potravy tvorí bentos (organizmy na dne), čomu odpovedá aj postavenie ústneho otvoru. Ďalšiu zložku potravy tvorí drift (potrava unášaná vodným prúdom) a hmyz na vodnej hladine (Lusk a kol., 1987).

Larvy lipňa sa krmia pelagicky. Vo vrchných vrstvách sa živia tým, čo im prinesie voda. V juvenilnom období sa vzdávajú od okrajov do hlavného prúdu, kde približne 5cm nad dnom majú zdroj bentických organizmov (Scott, 1985). Toto sa deje aj u starších jedincov, ktorý sa zameriavajú na potravu z dna, aj keď často stúpajú hore, aby chytili plávajúcu korisť (Peterson, 1968).

Pohyb v prostredí úzko súvisí s vývojom a zmenami v získavaní potravy (Peňáz, 1975). S rastúcou rybou sa zväčšuje aj priemer úst, čo umožňuje konzumovať väčšiu, rozmanitejšiu potravu (Sempeski a Gaudin, 1996). Larvy sa zvyčajne nehýbu veľmi ďaleko aby získali svoju potravu, častokrát menej ako 50% ich vlastnej dĺžky. Lipieň najaktívnejšie vyhľadáva potravu za úsvitu a šera. Cez deň sa krmí len priebežne



a v noci vôbec (Scott, 1985). Medzi faktory ovplyvňujúce príjem zaraďujeme aj vodný stav, prietok, teplotu, priehľadnosť a obsah kyslíku vo vode (Lusk a kol., 1987).

Hlavnou zložkou potravy sú hlavne larválne štádiá vodného hmyzu: podenky (*Ephemeroptera*), potočníky (*Trichoptera*), pakomáre (*Chironomidae*). Menej sa v potrave vyskytujú pošvatky (*Plecoptera*), kôrovce (*Crustacea*) a mäkkýše (*Mollusca*) – najčastejšie čiapočka potočná (*Ancylus fluviatilis*) (Baruš, Oliva a kol., 1995). Staršie jedince môžu príležitostne konzumovať aj drobné ryby (Pokorný a kol., 1998) či ikry iných druhov rýb (Lusk a kol., 1987). Zložením potravy lipňa sa zaoberali napríklad aj Bolotov a kol. (2012) či Bećiraj a kol. (2012).

Pozorovanie Blaháka (1978) na rieke Svratce poukazuje na zmenu potravného zloženia v priebehu roku. Je nutné podotknúť, že skladba potravy z hľadiska početného (n) alebo hmotnostného (w) je značne rozdielna (tab. 2).

**Tabuľka 2:** Zastúpenie jednotlivých skupín vodných bezstavovcov v potrave lipňa v priebehu jari, leta a jesene na rieke Svratce (Blahák, 1978).

Skupina živočíchov	Jar		Leto		Jeseň	
	n (%)	w (%)	n (%)	w (%)	n (%)	w (%)
<i>Chironomidae</i>	54,59	8,25	12,54	2,67	14,87	3,47
<i>Trichoptera</i>	10,76	69,91	10,20	37,86	8,20	30,03
<i>Ephemeroptera</i>	5,94	7,31	60,22	56,20	56,33	56,53
<i>Plecoptera</i>	0,61	0,93	1,89	1,41	2,60	2,17
ost. <i>Diptera</i>	1,38	0,25	1,27	0,21	0,84	0,27
<i>Ancylus</i>	25,36	13,13	3,32	1,41	2,60	2,17

Pozorovanie Luska a kol. (1987) a Blaháka (1978) potvrdzuje aj nedávny výskum Ahrenstorffa a kol. (2012), ktorý sa zaoberal rozšírením lipňa (*Thymallus nigrescens*) (Hovsgol grayling) v Mongolskom jazere Hovsgol. Taktiež skúmal zloženie potravy u 65 a 73 ks ulovených v jazere (“otvorená“ voda vs. litorál). U rýb nezdržujúcich sa v blízkosti brehu tvorí hlavný potravný zdroj *Simuliidae* z rodu dvojkrídlavcov (*Diptera*) alebo zooplanktón (*Calanoida*, *Cyclopoida* a *Cladocera*), v závislosti od veľkosti rýb. Ryby v litorálnej časti sa živili prevažne druhmi, ktorých životný cyklus je spojený s dnom, v množstve približne 75%.

## 2.8 Rozmnožovanie

Pohlavnú dospelosť lipieň dosiahne zvyčajne v druhom alebo treťom roku. Všeobecne možno povedať že samci dozrievajú rýchlejšie (Baruš a kol., 1995). Okrem životných procesov záleží aj na priemernom veku populácie. Pri priemernom veku populácie 3-4 roky nastupuje pohlavná zrelosť u väčšiny samcov a niektorých samíc v druhom roku života. V tokoch, kde sa ryby v priemere dožívajú 5-6 rokov, je dozrievanie v druhom roku života ojedinelé a môže prebiehať u samcov. K mäsovému nástupu pohlavnej dospelosti dochádza v treťom roku života (Lusk a Skácel, 1978).

Lipieň má za vhodných podmienok vysoký rozmnožovací potenciál (Harsányi a Aschenbrenner, 2002; Janovic, 1964). Lusk a kol. (1987) uvádza priemernú relatívnu plodnosť lipieňa tymianového 10 000-15 000 ikier/kg, Janovic (1964) ako hornú hranicu udáva až 31 000 ikier. Veľkosť ikier sa pohybuje v rozsahu 2,5-3,5 mm (Northcote, 1995), farba je žltá (Kouřil a kol., 2008). Lipieňa radíme medzi druhy, ktoré sa vytierajú na jar (Parkinson a kol., 1999), v apríli až máji, keď voda dosiahne teplotu 8-10°C (Kouřil a kol., 2008). Bolo preukázané, že teplota ovplyvňuje nástup trenia, migráciu a samotný priebeh trenia (Witkowski a Kowalewski, 1988). Ovidio a kol. (2004) sa týmto problémom zaoberali 3 roky s využitím rádiových vysieláčov v Belgickej rieke Aisne. Svojím pozorovaním potvrdili migráciu na neresisko v rozsahu 70-4980 metrov. Ryby začali tiahnuť až po zmiernení prietoku a zvýšení priemernej dennej teploty vody z 5 na 8°C.

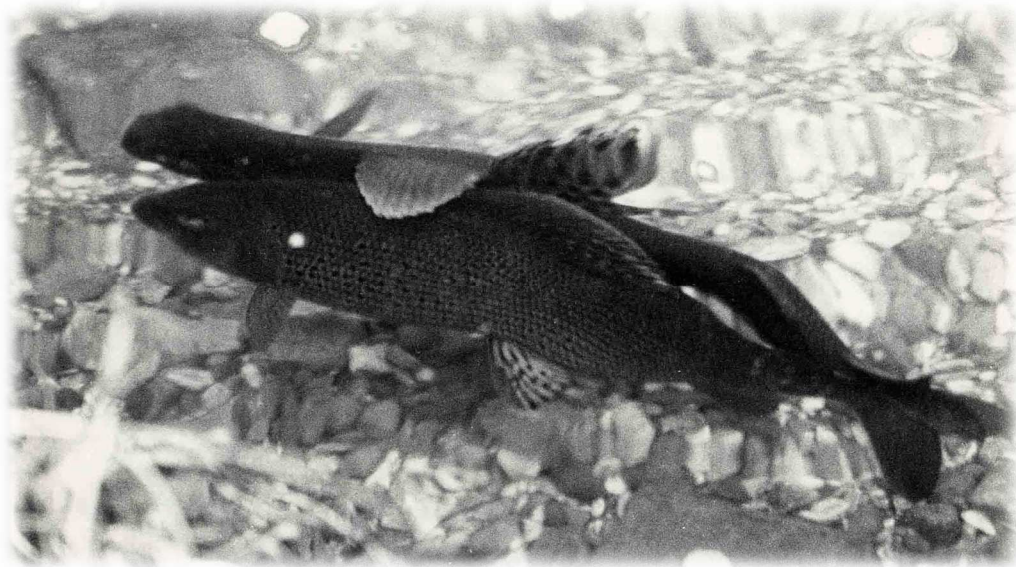
Samce prichádzajú na miesto trenia niekoľko dní pred samicami (Fabricius a Gustafson, 1955). V niektorých prípadoch sa jedná o týždne, v snahe zvýšiť šancu nájdenia vhodného teritória (Beauchamp, 1990), ktoré si samce bránia (Fabricius a Gustafson, 1955). Najstaršie a najväčšie jedince sa trú prvé. Pomer pohlaví sa mení v priebehu trenia. V prvých troch dňoch môžu samci prevažovať v pomere až 3:1 a neskôr klesá ku 1,5:1 (Witkowski a Kowalewski, 1988). Podľa Luska a kol. (1987) to môže byť spôsobené tým, že samci sa na neresisku vyskytujú po celú dobu, ikernačky len v období maximálnej zrelosti.

Trenie je iniciované samcom, ktorý sa akoby trasie (chveje sa celým telom). Tento podnet umožňuje oznámiť svoju prítomnosť a zaujať samicu. Ako si ikernačky vyberajú samca nie je jasné, ale predpokladá sa, že čuchové podnety sú veľmi dôležité. Podstatné je aj prúdenie a teritórium samca na neresisku (Beauchamp, 1990).

Samec ohýba kaudálnu časť tela smerom hore, vzpriami chrbtovú, prsné plutvy pričom pokračuje v intenzívnom trasení. Samice sú veľmi agresívne a napadajú obe pohlavia, ukludnia sa až keď úplne dozrejú. Potom sa šikmo (chrbtom) so stiahnutou chrbtovou plutvou priblíži k samcovi, čo potlačí jeho agresivitu.

Samec má taktiež stiahnutú chrbtovú plutvu, neútočí a trasenie jeho tela stále pokračuje. Ikernačka uteká, ale vždy sa vráti aby dokončili akt. Samec zintenzívni svoje vibrácie, vztýči svoje plutvy ako najviac to ide, nakloní sa k samici a prekryje jej chrbát svojou chrbtovou plutvou. Chvostovú časť má ohnutú do strany, prekríži tak samicu a zatlačí ju ku dnu, následne začne intenzívne mávať chvostovou plutvou. Samica začne tiež intenzívne kmitať, zatiaľ čo má prehnuté telo (tvar písmena U), análna plutva je tlačaná ku dnu a rozťahnuté prsné plutvy vyzerajú, ako by sa nimi pridržovala. Až to dosiahne maxima, samica otvorí na niekoľko sekúnd ústa. Toto je stimul pre samca, ktorý ich taktiež doširoka otvorí. Rýchle kmitanie tlačí pohlavné otvory dole, kde sú vypustené ikry a spermie (Fabricius a Gustafson, 1955). Podľa Van Wyheta (1962) trvá uvoľnenie pohlavných produktov 14 sekúnd a ihneď potom samica odpláva alebo ju samec napadne. Neres všetkých európskych lipňov sa odohráva v popoludňajších alebo večerných hodinách (Fabricius a Gustafson, 1955). Po úplnom vytrení sa ryby vracajú na svoje pôvodné lokality (Ovidio a kol., 2004).

Lipeň patrí do skupiny litofilných rýb, ktoré svoje ikry nestrážia (Balon, 1975) a zahrabávajú do štrku. V porovnaní so pstruhom alebo lososom nie sú zahrabané tak hlboko (Crisp, 1996).



**Obrá  
zok  
5:**  
Lipeň  
tymia  
nový  
(*Thy  
mallu  
s  
thyma  
llus*

L.) pri párení, (Int. odk. 2).

### **2.8.1 Liahnutie**

Začiatok liahnutia Pokorný a kol. (1998) označil za obdobie v rozmedzí 150 až 190 d°. Z pokusu Harsányi a Aschenbrenner (2002) vyplýva, že optimálna teplota vody pre vývoj ikier sa pohybuje v rozmedzí 8–12 °C. Po 4-5 dňoch v hniezde, počas ktorých vstrebávali žltkový vâčik sa začína objavovať prvý rozplávaný plôdik. Obdobie, kedy sú larvy ukryté je nevyhnuté, z dôvodu ich neschopnosti vyrovnáť sa s prúdom vody (Bishop, 1971). Plôdik sa začína kŕmiť blízko hladiny, ešte predtým ako sa po 12 dňoch úplne vstrebe žltkový vačok (Scott, 1985).

## **2.9 Umelá reprodukcia**

Dyk a kol. (1949) opisuje vo svojej práci niekoľko spôsobov, ktoré môžu byť využité pri oplodňovaní ikier lososovitých a iných druhov rýb.

- Mokrâ metóda:
  - spočívâ v oplodňovaní ikier vo vode
  - metóda využívanâ v začiatkoch umelej reprodukcie, z dôvodu vysokého percenta neoplodnených ikier sa od tohto spôsobu upustilo
- Suchâ metóda:
  - Ruskâ
    - ikry sa vytierajú na sitko, cez ktoré odtečie plodovâ voda a potom sa presypú do čistej misky, kde sa pridajú spermie (mliečom nešetríme)
    - všetko dôkladne premiešame, pridáme vodu a opäť premiešame
    - dosahujeme oplodnenia 80- 90% (Pokorný a kol., 1992)
  - Nemeckâ
    - ikry, aj s plodovou vodou sa vytrú do suchej misky a na ne sa vytrú samci
    - plodovâ voda podporuje životnosť a pohyblivosť spermíí a zároveň nedochádza k bobtnatiu ikier

- pri správnom vykonaní dosiahneme až 95 % oplodnenosť (Pokorný a kol., 1992)

Technika výteru lipňa je podobná ako u ostatných lososovitých rýb (Lusk a kol., 1987). Najdôležitejším faktorom je teplota 8-10°C. Pri poklese pod 6°C sa zastavuje dozrievanie (Pokorný a Kouřil, 1999).

K výteru sa používa suchá metóda, kedy pohlavné produkty neprichádzajú do kontaktu s vodou a otrieme močopohlavný vývod, jeho okolie a análnu plutvu. Ikry všetkých samíc sa nechajú odkvapkať v sitku a následne presypú do jednej nádoby, kde sa opatrne premiešajú. Následne sú rozdelené rovnakým pomerom do menších misiek. Ich množstvo závisí na počte samcov, na jednu misku počítame 2 samcov. Tých vytrieme priamo na ikry. Pohlavné produkty opatrne zamiešame, pridáme vodu kvôli aktivácii gamét a opätovne zamiešame (Randák a kol., 2009). Ikry necháme niekoľko minút v kľude. Pred nasadením do prístrojov je potrebné opakované premytie ikier, odplavia sa tak zvyšky spermií a ďalších nečistôt (Pokorný a Kouřil, 1999).

Týmto postupom zaistíme dostatočnú genetickú variabilitu, pretože za využitia polyspermie dochádza k oplodneniu ikier menším počtom samcov (Randák a kol., 2009).

### **2.9.1 Hormonálna indukcia**

Hormonálna indukcia slúži k synchronizácii termínu ovulácie a je tak alternatívny postup (Randák a kol., 2009). Ikernačky tak vytrieme jednorazovo, prípadne po niekoľkých dňoch vykonáme kontrolu a vytrieme zvyšok rýb (Pokorný a Kouřil, 1999). Znížime tak množstvo práce, ale hlavne obmedzíme pri opakovaných kontrolách stres rýb a ich možné mechanické poškodenie, ktoré môže viesť k povýterovej mortalite

Prípravky injikujeme intramuskulárne do chrbtovej svaloviny, vopred anestetizované ryby (Randák a kol., 2009) do svaloviny pod chrbtovou plutvou alebo intraperitoneálne v okolí pletenca brušných plutiev, pričom dbáme na to, aby sme nezasiahli žiadne vnútorné orgány (Kouřil a kol., 2008). Miesto vpichu dezinfikujeme a rybu preložíme do nádoby, kde odznie anestézia a až potom ich umiestnime do nádrže, v ktorej ich budeme prechovávať do doby výteru (Randák a kol., 2009).

K stimulácii možno použiť veterinárne prípravky (napr. Supergestran, Gonazon), obsahujúce funkčný analóg GnRH a kombinované navyše aj s dopamínovým

inhibítorom (Kouřil a kol., 2008). Prípravky skladujeme podľa pokynov výrobcov a dávkujeme podľa hmotnosti ikernačiek (Randák a kol., 2009).

V rokoch 2005-2007 Mikolajczyk a kol. (2008) vykonali štyri experimenty s využitím Gonazonu o rôznych dávkach (16, 32 a 48  $\mu\text{g kg}^{-1}$ ) pre výter divokých a umelo chovaných lipňov. U rýb, ktoré sa vytierali prvýkrát (vek 2 roky), teplota vody 8 °C, došlo k ovulácii 81,4 % ikernačiek pri dávke 16  $\mu\text{g kg}^{-1}$ , oproti 55,5 % v kontrolnej skupine. U starších rýb (vek 3 a viac rokov) došlo k synchronizovanej ovulácii u 90-100 % rýb pri dávke 16  $\mu\text{g kg}^{-1}$  a teplote 8 °C v priebehu 10-14 dní. Za rovnaký čas došlo v kontrolnej skupine k ovulácii 50-60% rýb. Použitie vyšších dávok nemalo výrazný vplyv a k ovulácii došlo v rovnakom období. Neskoršími pokusmi Turek a kol. (2013) na rozličných hormonálnych prostriedkoch nezistili vplyv použitých látok na synchronizáciu ovulácie s možným pozitívnym efektom prípravku Supergestran na oplodnenosť ikier.

### **2.9.2 Ošetrovanie vytrených rýb**

Generačné ryby by mali byť ihneď po výtere ošetrené krátkodobým kúpeľom v manganistane draselnom (Ryšavý, 2000). Tie by mali byť vykonávané aj po každej manipulácii s rybami, kde mohlo dôjsť k ich poškodeniu (Kupka, 1967). Na prácu náročnejšia je injekčná aplikácia liečiv (Svobodová a kol., 2007). Kombináciou protiplesňových kúpeľov a podaním antibiotík sa znižujú povýterové straty a umožňuje sa opätovné použitie rýb v ďalších rokoch (Kupka, 1967).

### **2.9.3 Inkubácia ikier**

K inkubácii ikier používame najčastejšie Kannengieterove alebo zugské fľaše s objemom 1-1,5 litra. Nasadzujeme 25-30 tisíc ikier (Pokorný a kol., 1992). Neoplodnené a poškodené ikry, ktoré sa zhromažďujú na povrchu odstraňujeme. V priebehu inkubácie je doporučené taktiež použitie preventívnych protiplesňových kúpeľov (Pokorný a kol., 1998). Na doliahnutie môžeme použiť Rückel- Vacekove aparáty s otvormi 1mm alebo žľabové vložky (Lusk a kol., 1987; Randák a kol., 2009).

## 2.10 Chov násad a remontných rýb

### 2.10.1 Počiatočný odchov

Po vyliahnutí leží plôdik na dne inkubačných aparátov a trávi žĺtkový vačok, podľa Randáka a kol. (2009) tzv. kľudová fáza. V tomto období na 1l vody môžeme nasadiť až 1000 ks. Prietok sa v priebehu odchovu (10-15 dní) zvyšuje z 1,5 až na 5 l.min<sup>-1</sup> na 10 000 ks plôdika (Pokorný a Kouřil, 1999). Za 4- 6 dní začne byť plôdik pohyblivý a to je vhodné obdobie na zahájenie počiatočného rozkrmu alebo jeho vysadenie do rybníčkov či voľných vôd (Randák a kol., 2009). Odchovávať môžeme tromi spôsobmi:

- Extenzívne- prirodzené prostredie (rieka, chovný potok)
- Polointenzívne- najčastejšie v rybníkoch za využitia prirodzenej potravy a v prípade potreby aj prikrmovania
- Intenzívne- odchov v rôznych zariadeniach pri vyššej obsádke a podávaní granulovaného krmiva (Lusk a kol., 1987)

### 2.10.2 Odchov v extenzívnych podmienkach

Extenzívny odchov sa realizuje v prirodzenom prostredí do veku jedného až dvoch rokov. K tomu slúžia odchovné potoky, ktoré je nutné vopred pripraviť na vysadenie. Najdôležitejšie je odstránenie rybích predátorov plôdika lipňa. Lusk a kol. (1987) ďalej odporúča presvetlenie vodnej hladiny z minimálne 60% a vybudovanie malých hatí, ktoré vodu prekysličia, spomalia a vytvoria hlbšie miesta. Vysadzujeme do 10 kusov vačkového plôdika na 1m<sup>2</sup>, optimálne vo veku 50-60 d° (najneskôr 70 d°). Takto vysadený plôdik začína veľmi skoro prijímať živú potravu a zásoby v žĺtkovom vačku zabezpečujú metabolické potreby v tomto prechodnom období (Lusk a kol., 1987; Lusk a Skácel, 1978). Prípadne vysadzujeme 2-5 kusov odkrmeného plôdika na 1m<sup>2</sup> (Randák a kol., 2009).

### 2.10.3 Odchov v polointenzívnych podmienkach

Chov v rybníkoch je závislý na veľkosti vodnej plochy a prirodzenej potrave (Lusk a Skácel, 1978). Najviac sa osvedčili rybníky 500-1000 m<sup>2</sup>, s prežitím až 50 %. So zväčšujúcou sa plochou sa zvyšuje aj mortalita (Lusk a kol., 1987). Pri polo intenzívnom odchove musia byť rybníky dobre pripravené. Prítok zabezpečený proti vnikaniu a výpust proti úniku rýb. Randák a kol. (2009) odporúčajú dostatočné napájanie kvalitnou vodou, aby jej teplota v letných mesiacoch nepresiahla 22 °C. Litorál rybníka nekosíme, podporíme tak vodné rastliny, ktoré vytvoria vhodné podmienky pre rozvoj prirodzenej potravy. Vysadzujeme 20-30 ks.m<sup>-2</sup> odkrmeného plôdika lipňa (Li<sub>k</sub>) (Pokorný a Kouřil, 1999).

Napúšťame 5-10 dní pred vysadením, okraje môžeme pohnojiť kvalitným kompostom v dávke 1 kg.m<sup>-2</sup> (Pokorný a Kouřil, 1999). Správne načasovanie je dôležité pre optimálny rast plôdika. Vysadenie veľkého plôdika do rybníka s malým planktónom vedie k pomalému rastu, pretože plôdik vynakladá príliš veľa energie na získanie dostatku potravy. V opačnom prípade je planktón príliš veľký na konzumáciu alebo napadá plôdik (Ludwig, 1999).

Pri vyšších obsádkach môžeme dosiahnuť fáze keď plôdik konzumuje zooplanktón rýchlejšie ako je tvorený. Tou dobou by podľa Ludwiga (1999) už mal byť privyknutý na krmivo. Pokorný a Kouřil (1999) doporučujú prikrmovanie na prítoku 3- 5krát týždenne v závislosti na množstve prirodzenej potravy a pri jej nedostatku krmivo podávať denne (dávka 1,5-2,5 % hmotnosti obsádky).

### 2.10.4 Odchov v intenzívnych podmienkach

Pri intenzívnom odchove Randák a kol. (2009) doporučuje presadenie plôdika do plytkých žľabov (4 x 0,4 x 0,2m) v období, keď prechádza na exogénnu výživu a kŕmiť kompletnými kŕmnymi zmesami (napr. pre pstruha dúhového), ktoré neobsahujú viac ako 12% tuku (Pokorný a Kouřil, 1999). Počiatočná obsádka žľabov by sa mala pohybovať okolo 40-60 tis. plôdika. Žľaby zatienime, nevystavujeme priamemu slnečnému svetlu. Kŕmime ručne 6-10 krát denne kompletnými zmesami s veľkosťou peliet do 0,3 mm (Randák a kol., 2009). Po 4 týždňoch odchovu získame približne 3cm

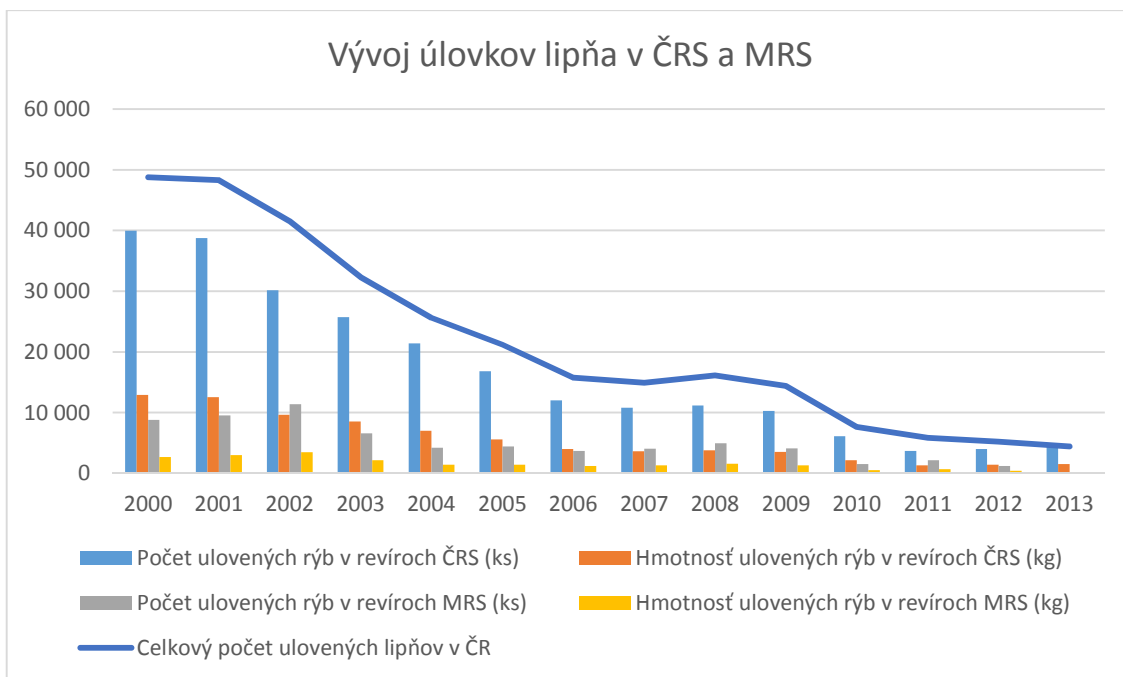


veľký plôdik lipňa. Ten môžeme použiť k zarybneniu voľných vôd alebo k ďalšiemu odchovu (Lusk a kol., 1987).

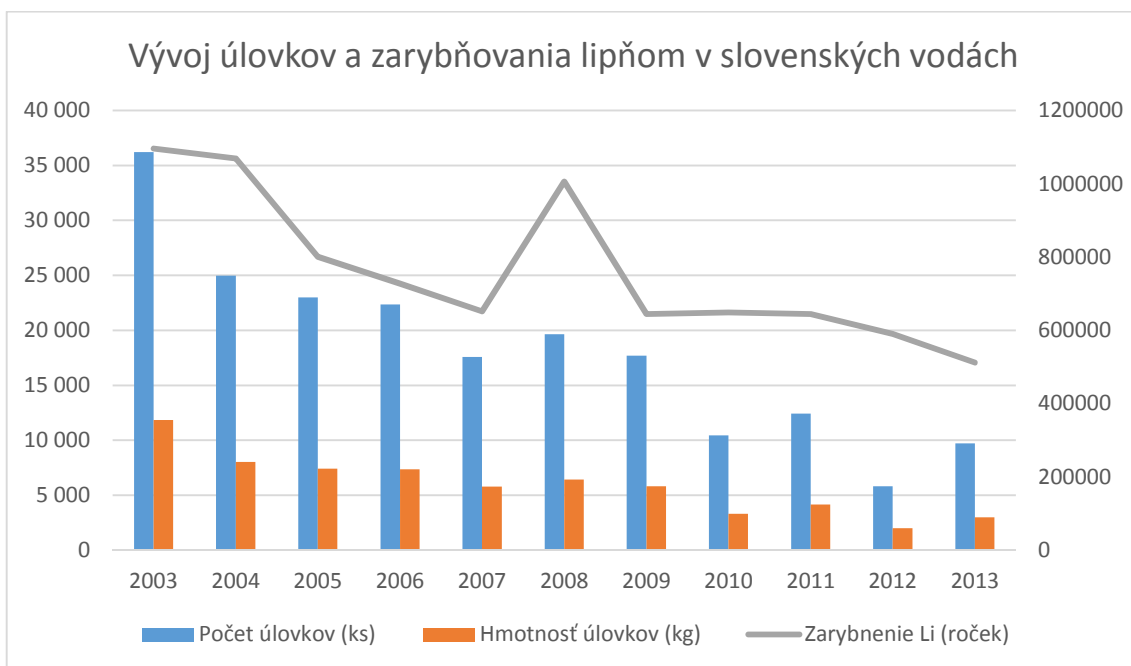
K odchovu ročka a starších rýb sa najčastejšie používajú menšie zemné rybníčky (Pokorný a Kouřil, 1999). Nasadzujeme 2-4 tis. plôdika na 1m<sup>3</sup> v závislosti na veľkosti nádrže a obsahu kyslíku, ktorý by nemal poklesnúť pod 60% na odtoku (Randák a kol., 2009).

## 2.11 Význam

V pstruhových a lipňových úsekoch našich tokov sa zo športového, ale i hospodárskeho hľadiska stali pstruh potočný a lipeň tymianový najvýznamnejšími druhmi (Baruš a kol., 1995). Lipeň je u športových rybárov obľúbený kvôli jeho potravnnej špecializácii, vďaka ktorej je to vhodná ryba k lovu muškarením (Harsányi a Aschenbrenner, 2002). V 70.-80. rokoch minulého storočia bol rozšírený do všetkých tokov ČR, ktoré mu poskytovali vhodné podmienky na chov a prežitie. S jeho rastúcou populáciou o neho vzrástol aj záujem športových rybárov, čo dokazujú aj spracované údaje o úlovkoch lipňa v Čechách a na Morave (Lusk a kol., 1987), ktoré od konca 40. rokov stúpali z 5 954 ks (2 029 kg) v roku 1948 na 80 351 kusov (25 273 kg) v roku 1980. V 90. rokoch začali jeho úlovky klesať, keď v roku 1990 bolo v ČR celkovo ulovených 110 765 kusov o hmotnosti 32 742kg, o desať rokov neskôr bol úlovok polovičný, 48 760 kusov s hmotnosťou 15 654 kg. V roku 2012 celkový výlov na udicu činil 5 248 kusov, čo tvorilo 1 828 kg lipňa, graf č. 1 (internetový zdroj 3 a 4). Vývoj úlovkov lipňa na Slovensku je znázornený v grafe č. 2.



**Graf 1:** Úlovky lipňa tymianového v revíroch ČRS a MRS (Internetový odkaz: 3; 4).



**Graf 2:** Úlovky lipňa tymianového a jeho zarybňovanie v revíroch SRZ (zdrojové dáta: SRZ-Rada Žilina).

### 2.11.1 Lovné miery a doba hájenia

V slovenských vodách je lovná miera lipňa tymianového (*Thymallus thymallus*) podľa Zákona o rybárstve č 139/2002 Zbierky zákonov určená hranicou 27 cm a doba hájenia je stanovená na obdobie od 1. januára do 31. mája. Užívateľ (miestna organizácia) môže zvýšiť najmenšiu lovnú mieru rýb podľa miestnych podmienok vždy na obdobie troch rokov, a to aj opakovane, pričom úpravu lovných mier rýb oznámi Ministerstvu životného prostredia SR a zverejní v rybárskom poriadku.

Lipeň v revíroch ČRS a MRS je hájený od 1. decembra do 15. júna a najmenšia lovná miera je stanovená na 30 cm. Príslušný rybársky orgán môže svojim rozhodnutím v prípade premnoženia alebo zoslabenia populácie povoliť výnimku zo všeobecne stanovených lovných mier (Zákon o rybárstve č. 99/2004 Sb.).

### 2.11.2 Abiotické dôvody poklesu stavov lipňa

V posledných rokoch dochádza k značnému poklesu populácií lipňa. Základom pre rozvoj a udržanie prirodzenej populácie je prirodzená reprodukcia zaručujúca stabilitu týchto populácií (Randak a kol., 2009). Členitosť toku je rozhodujúci faktor, ktorý ovplyvňuje množstvo úkrytov a tak aj početnosť obsádky. Úpravami korýt vodných tokov je často znižovaná ich členitosť a tým i odchovná kapacita. Taktiež dochádza k deštrukcii nerestísk v dôsledku odťaženia štrkových lavíc v rámci protizáplavových úprav (Turek a kol., 2009).

**Hladina** vody značne ovplyvňuje reofilné druhy rýb. Vysoká hladina poskytne zaplavené územie, ktoré môžu zužitkovať. Nízke stavy vody môžu obmedziť pohyb rýb, dostupné stanovišťa alebo ovplyvniť kvalitu vody (Rogers a kol., 2005).

Človek svojou činnosťou spôsobuje zmeny **hydrologického režimu** (napr. v podobe zmeny povrchových odtokových pomerov, čo vedie k fyzickej degradácii vodného prostredia. Na rozkolísanie prietokových pomerov, vedúcich až k znemožneniu existencie stálych populácií rýb, hlavne menších tokov, má zrejme taktiež vplyv meniaci sa klíma. Budovanie priečných stavieb fragmentuje tok a narušuje riečne kontinuum (Adámek a kol., 2013a).

Ďalším faktorom pôsobiacim negatívne na populácie nielen lipňa je podľa Kolářovej a kol. (2005) **znečistenie**. To je kľúčový faktor vo vodnom prostredí.

Zdravie, reprodukcia a hygienická kvalita rýb je taktiež významne ovplyvnená prítomnosťou cudzorodých látok vo vode (Randák, 2013).

### 2.11.3 Biotické dôvody poklesu stavov lipňa

Populácie pstruhových vôd sú v poslednom období vystavované vysokému tlaku rybožravých predátorov. Spurný (2003b) uvádza kormorána veľkého (*Phalacrocorax carbo*) a vydra riečnu (*Lutra lutra*), ktorej populácia vzrastá, za druhy spôsobujúce najvyššie škody. Ako ďalšie rybožravé druhy Spurný (2003b) a Adámek (2013b) uvádzajú volavku popolavú (*Ardea cinerea*), rybárika riečneho (*Alcedo atthis*), bociana čierneho (*Ciconia nigra*) a norka amerického (*Mustela vison*).

**Kormorán veľký** a jeho hlavný zdroj potravy sa odráža na charakteru toku (Suter, 1997). Najväčšie škody pôsobí na pstruhových vodách, hlavne na populácii lipňa (Adámek, 2013b), čo dokazujú vo svojej práci Lusk a kol. (1993) a Spurný (2003a) na úseku rieky Dyje. Zistili, že biomasa lipňa tu po invázii kormorána klesla z 80 ks.ha<sup>-1</sup> na 7 ks.ha<sup>-1</sup> (údaj z pozorovania v rokoch 2000-2001). Podľa Dunna (1975) dospelý kormorán spotrebuje približne 500 g rýb denne. To je podľa Göktepe a kol. (2012) 20-30 % jeho hmotnosti.

**Vydra riečna** sa ako mäsožravec nachádza na vrchole potravinového reťazca a je teda mimoriadne citlivá na zmeny vodného ekosystému, jej životného prostredia (Smiroldo a kol., 2009). Jej výskyt a hustota v prostredí je limitovaná množstvom dostupnej potravy (Poledník, 2005). V ČR bola vydra v roku 2011 rozšírená na 95 % území (Poledník a kol., 2012). Urban (2012) po jej poslednom sčítaní na území SR, ktoré prebehlo v zime 2011/2012, uvádza jej rozšírenie na viac ako 81%. Vydra riečna denne skonzumuje približne 15 % hmotnosti tela a v zimnom období sa toto číslo zvyšuje (Kruuk, 2006). Ryby tvoria v priemere tri štvrtiny jej potravy (Kučerová a Nový, 2001).

Výsledkom zvyšujúceho sa tlaku **rybárov** a poškodzovania prostredia je podľa Tchira a kol. (2004) znížená abundancia a distribúcia druhu v rieke. Randák a kol. 2009 odporúča zmeniť management obhospodarovania pstruhových revírov a pravidiel lovu.

#### 2.11.4 Zloženie mastných kyselín vo svalovine lipňa

Mäso lipňa okrem charakteristickej rybej vône, vonia aj po tymiane, ako napovedá jeho latinské pomenovanie. Energetická hodnota svaloviny je v priemere  $5\,020\text{ kJ}\cdot\text{kg}^{-1}$  pri obsahu tukov na úrovni 1-2%. Konzumovateľný podiel sa s veľkosťou výrazne nemení a tvorí 66,5 % hmotnosti ryby (Baruš a kol., 1995).

Nutričná hodnota mäsa sa odvodzuje od jeho chemického zloženia. Rybí tuk je zdrojom vysoko nenasýtených mastných kyselín (EPA, DHA) a taktiež zdrojom vitamínov A a D (Vácha a Buchtová, 2005).

Podľa meraní Avento (2008) je lipieň ryba s pomerne stabilným obsahom mastných kyselín a na ich pomer môže mať vplyv výter a tvorba gonád. Zastúpenie SAFA (saturated fatty acid) sa na základe pokusu pohybovalo v hodnotách 18,7-26,2%, nižšie hodnoty boli namerané v jarnom období, apríl. Obsah MUFA (monounsaturated fatty acid) v dorzálnej svalovine bol 13,3-32,2%. V porovnaní s PUFA (polyunsaturated fatty acid) boli hodnoty vyššie v jarnom ako v jesennom období. Celkový obsah PUFA sa pohyboval medzi 48,8-63,7 %. Počas celého roku dosahovali najvyššie hodnoty kyselina palmitová (C16:0), kyselina olejová (C18:1,  $\omega$ 9) a kyselina dokosaheptaenová (C22:6, omega 3) (DHA). Ryby boli kŕmené krmivom s obsahom 15,6% eikosaenovej (C20:1, n- 9) a 19,6% dokosaenovej kyseliny (C22:1, n- 9+ 11). Tieto mastné kyseliny nepatrili medzi hlavné zložky svaloviny.

### 3 Materiál a metodika

Odchov remontných lipňov v rámci experimentu prebiehal na dvoch lokalitách:

- Pstruhařství ČRS Kaplice, spol. s. r. o. – prevádzka Mostky
- Experimentální rybochovné pracoviště a pokusnictví (ERPP) Fakulty rybářství a ochrany vod JU vo Vodňanoch a čiastočne tiež v laboratóriách (vyšetrenie zdravotného stavu, terapeutické kúpele a biochemické hodnotenie svaloviny)

V prevádzke Mostky boli odchovávané jednoročné lipne z vlastného chovu v betónových bazénoch (žľaboch) napájaných vodou z rieky Malše. Tá je v tomto úseku pstruhovým revírom. Okrem pstruha potočného, dúhového a lipňa sa tu vyskytujú aj niektoré kaprovité druhy rýb (jalec obyčajný, j. hlavatý a belička obyčajná, plotica obyčajná).

Na ERPP FROV JU sa v prietochných sádkach odchovávala rovnaká veková kategória, ktorá bola zakúpená od externého chovateľa. Objekt sa napája z náhonu rieky Blanice, ktorá je v tomto úseku mimopstruhovým rybárskym revírom.

Všetky ryby boli kŕmené komerčne vyrábaným granulovaným krmivom od firmy Skretting (príloha č. 9). Kontrolným skupinám bolo podávané len toto krmivo a možný príjem prirodzenej potravy bol podmienený jej prirodzeným výskytom (nálet, prítoková voda). U experimentálnych skupín boli navyše inštalované technické prostriedky k lákaniu náletového hmyzu.

Kŕmna dávka bola stanovená na 1,5 % hmotnosti obsádky a bola aktuálne upravovaná na základe vizuálneho posúdenia záujmu rýb o krmivo a kvality vody (zákal, teplota, O<sub>2</sub>). V priebehu odchovu boli vykonané kontrolné odlovy s následným biometrickým meraním. Zisťovala sa celková dĺžka (CD), dĺžka tela (DT) a hmotnosť rýb (Hm). Na základe získaných údajov je možné vypočítať pre každého jedinca Fultonov koeficient kondície (K), podľa vzorca:  $K = (Hm \cdot DT^{-3}) \cdot 100$ , kde Hm je hmotnosť v gramoch a DT dĺžka tela v centimetroch.

V prípade zvýšených úhynov boli ryby vyšetrené veterinárnym lekárom. Na základe jeho doporučení boli vykonané terapeutické zásahy.

## **3.1 Pôvod použitých rýb**

### **3.1.1 Odchov na FROV JU**

K odchovu v areáli modelového hospodárstva FROV JU Vodňany boli použité jednorôčné lipne, zakúpené od chovateľa Josefa Mikeša (obec Zvotoky). Ryby pochádzali z umelého výteru vlastných generačných rýb v r. 2013. V prvom roku života boli chované v zemných priekopových rybníčkoch a boli naučené prijímať suché peletované krmivo. Dovoz lipňov prebehol v transportnej bedni vybavenej oxygenáciou dňa 6.5.2014.

### **3.1.2 Odchov v prevádzke Kaplice Mostky**

Pre odchov v prevádzke Pstruhařství Kaplice boli použité jednorôčné lipne z vlastného chovu v prevádzke Benešov nad Černou. Prevoz do prevádzky Mostky prebehol 29.4.2014 v transportných bedniach s oxygenáciou.

## **3.2 Charakteristika odchovného prostredia a použitých technických prostriedkov**

### **3.2.1 Odchov na FROV JU**

Odchov lipňov na ERPP vo Vodňanoch prebiehal v zemných sádkach č. 4 a 5 o rozmeroch 11 x 5,5 m (príloha č. 1). Steny sádok sú vymurované prírodným kameňom a dno pokrývajú malé oblé kamienky. Uprostred sádky sa nachádza obdĺžniková priehlbňa (tzv. bord), ohraničená betónovými prefabrikátmi o rozmeroch 7 x 0,8 m. Dno priehlbne je približne 20 cm pod úrovňou dna sádky. Hĺbka v sádkach bola v priebehu odchovu udržiavaná na 70 cm. Dno má mierny sklon a je vyspádované k dvojitému požeráku. Napájanie sádok umožňuje regulovaný horný alebo spodný prítok vody.

K odchovu boli obe sádky napájané horným prítokom, ktoré slúžilo k prevzdušneniu prítokovej vody. V priebehu odchovu boli Hydrochemickou laboratóriou FROV JU urobené rozborové vody na obsah základných biogénnych prvkov (N, P). Výsledky sú uvedené v prílohe č. 10.

Z technických prostriedkov boli nad sádku č. 5 k zvýšeniu množstva náletového hmyzu zavesené 2 elektrické lapače hmyzu IK 105-4W (príloha č. 2). Ich príkon je 4 W a sú napájané z elektrickej siete (230 V). Hmyz je lákaný UV-A žiarovkovou trubicou, okolo ktorej je mriežka, slúžiaca k usmrteniu hmyzu. V spodnej časti lapača boli odstránené plastové misky, aby sa zamedzilo zachytávaniu hmyzu. Lapače boli zavesené na železných tyčiach nad prostrednou časťou sádky, približne v 1/3 a 2/3 jej dĺžky. Električka bola vedená predlžovacími káblami. Všetky spoje boli zabezpečené proti vlhkosti ochrannými boxami IP44. Lapače boli riadené pomocou časovacej zásuvky, ktorá bola priebežne nastavovaná, aby lapače boli aktívne 1h pred a 2h po svitaní a stmievaní. Lapače boli doplnené inštaláciou podvodného halogénového reflektoru PondoStar 20 (príloha č. 3). Napájané je z elektrickej siete (230 V/50 Hz) cez transformátor, upravujúci napätie na 12 V. Príkon reflektoru je maximálne 20W. Transformátor bol podľa návodu umiestnený v dostatočnej vzdialenosti od sádky. Reflektor bol umiestnený v blízkosti prítoku, aby bol prilákaný hmyz roznášaný prúdom vody po celej hladine. Za pomoci časovacej zásuvky bola prevádzka reflektoru upravená na dobu 2 h pred a 1 h po dobe briezdenia a 1 h pred a 2 h po stmievaní (príloha č. 4). Inštalácia technických prostriedkov bola konzultovaná a kontrolovaná kvalifikovaným elektrikárom. Údržba a čistenie zariadení prebiehalo v súlade s návodom a po odpojení z elektrickej siete. Na druhú sádku neboli inštalované žiadne zariadenia k lákaniu hmyzu a slúžila ako kontrolná.

Rozdiely v biometrických dátach a koeficiente kondície medzi jednotlivými skupinami boli porovnané pomocou párového t-testu, popr. jednofaktorovou ANOVou s následným post-hoc Tukey HSD testom. Prežitie bolo porovnávané Paersonovým  $\chi^2$  testom. Za signifikantnú bola pri všetkých porovnávaniach považovaná hodnota  $p < 0,05$ . Všetky analýzy boli spravené v programe STATISTICA (data analysis software system), verzia 9.1. (StatSoft, Inc., 2010).

### **3.2.2 Odchov v prevádzke Kaplice Mostky**

Odchov v spolupráci so Pstruhařství Kaplice s. r. o., prevádzka Mostky bol vykonávaný v 3 betónových žľaboch o rozmeroch 1,75 x 22 m (príloha č. 5). Sádzky sú napájané hradenými šachtami z krytého náhonu. Hĺbka v žľaboch bola udržiavaná na 75 cm. Dno je vyspádované smerom k výpustu, ktorý má dvojité hradenie.



Nad jeden zo žľabov boli zavesené 3 elektrické lapače (zabíjače) hmyzu (príloha č. 6) a mali rovnaké technické parametre ako prístroje použité vo Vodňanoch. V závislosti od aktuálnej doby stmievania boli lapače zapnuté 1 hodinu pred súmrakom a vypnuté boli približne 1 hodinu po brieždení. Nad druhý žľab bol inštalovaný reflektor pre vonkajšie použitie Ritos s príkonom 150 W. Bol namierený do prítokovej časti, kde cca 10 cm pod hladinou bola umiestnená doska žltej farby, ktorá mala svetlom lákať hmyz, aby dosadol na vodnú hladinu (príloha č. 5). Reflektor bol rozsvetovaný pomocou časovacej zásuvky 1 h pred a 2 h po stmievaní a 2 h pred a 1 h po svitaní podľa aktuálnych podmienok. Inštalácia technických prvkov bola vykonaná podľa bezpečnostných predpisov a odsúhlasená kvalifikovaným elektrikárom. Údržba a čistenie zariadení prebiehala po odpojení z elektrickej siete a v súlade s návodom k použitiu. Tretí žľab slúžil ako kontrolný, neboli tak použité žiadne prostriedky k lákaniu hmyzu.

V priebehu odchovu boli trikrát odobraté vzorky vody z oboch prevádzok, ktoré boli analyzované na obsah základných biogénnych prvkov (N, P). Výsledky sú uvedené v prílohe č. 10.

## 4 Výsledky

### 4.1 Odchov na FROV JU

*Obdobie 6.5.- 26.6.2014*

Dňa 6.5. boli dovezené ryby od externého chovateľa. Časť z nich vyšetril veterinárny lekár, ktorý nepotvrdil žiaden výskyt parazitov a bakteriálnych infekcií. Ryby boli v dobrom kondičnom stave. Obsádky lipňov boli individuálne napočítané a bola zistená celková hmotnosť nasadených rýb. Z každej skupiny bolo náhodne vybratých 55 jedincov k biometrickému meraniu (príloha č. 11). Do kontrolnej sádky č. 4 bolo nasadených 400 ks rýb o priemernej hmotnosti 16,6 g (celková hmotnosť 6 630 g). Do sádky č. 5 vybavenej technickými prostriedkami k lákaniu hmyzu bolo nasadených 430 ks o priemernej hmotnosti 15,7 g (celková hmotnosť 6 750 g).

S kŕmením sa začalo druhý deň po nasadení. Kŕmna dávka bola stanovená na 1,5% hmotnosti obsádky. Zvyšovanie predkladaného množstva krmiva prebiehalo každý týždeň, pri čom sa počítalo s rýchlosťou rastu 1% hmotnosti za deň. Krmivo bolo podávané ručne, trikrát denne (o 8, 10 a 15 hodine) a od 20.5. sa prešlo na automatické kŕmítka na hodinový strojček. Ryby aktívne prijímali predkladané krmivo už druhý deň po nasadení. Taktiež bol pozorovaný príjem náletovej potravy z hladiny. V období do prvého prelovenia došlo k úhynu 6 ks lipňa v sádke č. 5. Teplota sa pohybovala v závislosti od počasia v rozmedzí 12-20°C a pH v intervale 7-7,8. Obsah kyslíku na odtoku neklesol pod 6 mg.l<sup>-1</sup>.

Technické prvky boli spočiatku čistené jedenkrát týždenne. Sklo reflektoru od usadeného kalu, mriežka lapaču od drobného hmyzu, ktorý sa tu nalepil a dochádzalo tak k zanášaniam (príloha č. 7). Po zotmení bolo pozorované lákanie hmyzu k reflektoru a aj jeho príjem rybami. Účinnosť lapačov bola overovaná 3.- 4.6. inštaláciou misky (dna lapača) po dobu 24 hodín. V miske bola zistená len sporadická prítomnosť drobného hmyzu, na čo mohlo mať vplyv chladné počasia s prehánkami. Pre zvýšenie účinnosti lapačov boli mriežky čistené dvakrát týždenne.

Dňa 26.6. boli sádky vypustené, obsádky prepočítané a zvážené. V sádke č. 4 (kontrola) bolo zlovených 400 ks (prežitie v tomto období 100 %) rýb o celkovej hmotnosti 12 650 g (priemerná hmotnosť 31,6 g). V sádke č. 5 (s technickými prvkami) bolo odlovených 398 ks (prežitie v tomto období 92,6 %) rýb o hmotnosti 12 450 g

(priemerná hmotnosť 31,3 g). Prežitie rýb v sádke č. 4 bolo signifikantne vyššie ( $\chi^2 = 30,96$ ; s.v. = 1;  $p < 0.001$ ) ako v sádke č. 5. Bolo náhodne vybraných 50 ks rýb z každej sádky a vykonané biometrické meranie (príloha č. 11). V žiadnom z parametrov zisťovaných pri biometrickom meraní (CD, DT, Hm) ani koeficiente kondície nebol zistený štatisticky významný rozdiel medzi vzorkami rýb z oboch sádok. V priebehu manipulácie s rybami bolo teplé, slnečné počasie a v spojení s naplneným zažívacím traktom došlo k stratám 11 ks rýb v sádke č. 5 a 20 ks rýb v sádke č. 4. Veterinárny lekár posúdil kondíciu rýb ako výbornú. Pri vyšetrení sterov bol zistený na žiabrach *Gyrodactylus* sp. a na koži infekcia kožovca *Ichthyophthirius multifiliis*. Doporučené terapeutické kúpele vo formaldehyde (0,15 ml.l<sup>-1</sup>) boli vykonané v areáli ERPP v oddelených kruhových nádržiach s prevzdušňovaním po dobu 2 dní. Obe sádky boli odkalené, vyčistené a dezinfikované chlórovým vápnom.

#### *Obdobie 29.6.- 20.8. 2014*

Dňa 29.6. boli ryby opäť vysadené do sádok k ďalšiemu odchovu. Do sádky č. 4 (kontrola) bolo nasadených 380 ks o hmotnosti 12 080 g (priemerná hmotnosť 31,8 g) a do sádky č. 5 (lapače a reflektor) 387 ks o hmotnosti 12 120 g (priemerná hmotnosť 31,3 g). Z obavy strát rýb pri manipulácii v teplom období sa ďalšie prelovenie naplánovalo na 20.8. Teplota sa pohybovala v rozmedzí 17-22°C a pH medzi 6,9-7,6. Obsah kyslíku na odtoku neklesal pod 6,5 mg.l<sup>-1</sup>. V priebehu odchovu vplyvom búrok dochádzalo k zákalu vody, čo viedlo k zníženému záujmu o predkladané krmivo. Základná DKD 1,5% hmotnosti obsádky (upravované podľa úhynu a s kalkuláciou rastu 1 % hmotnosti denne) bola preto upravovaná na základe vizuálneho posúdenia aktuálneho príjmu krmiva. Kŕmenie prebiehalo pomocou automatických krmítok. Do 10.7. bol zaznamenaný úhyn 4 ks v kontrolnej sádke č. 4 a 3 ks v sádke č. 5 s technickými prvkami. Od polovice júla bol zaznamenaný denný úhyn v počte 1-5 ks denne v oboch sádkach. Vykonalo sa veterinárne vyšetrenie čerstvo uhynutých a živých rýb na parazitov. To preukázalo stredne silnú infekciu parazitmi rodu *Dactylogyrus* a silnú intenzitu rodom *Trichodina* na žiabrach. Na koži bola pozorovaná stredne silné napadnutie prvokmi *Trichodina*. Ryby boli niekoľkokrát podrobené terapeutickým kúpeľom vo formaldehyde (0,15 ml.l<sup>-1</sup>) v sádkach alebo kruhových nádržiach. Dňa 29.7. boli obe sádky odkalené a vyčistené. To viedlo k zníženiu strát do polovice

augusta, od tohto obdobia boli opäť zaznamenané úhyny niekoľkých kusov denne. Údržba zariadení k lákaniu hmyzu prebiehala ako v predchádzajúcom období.

V deň prelovenia (20.8.) bolo z kontrolnej sádky č. 4 zlovených 256 ks rýb (prežitie v tomto období 67,4 %) o celkovej hmotnosti 11 780 g (priemerná hmotnosť 44,8 g). Zo sádky č. 5 sa zlovilo 261 ks (prežitie v tomto období 67,4 %) o celkovej hmotnosti 12 020 g (priemerná hmotnosť 46,1 g). Prežitie obsádok nebolo štatisticky rozdielne. Biometrické meranie (príloha č. 11) sa vykonalo u náhodne vybraných 50 ks rýb z každej sádky. Štatisticky významný rozdiel nebol zistený pri biometrickom meraní (CD, DT, Hm) ani koeficiente kondície (K). V priebehu manipulácie nedošlo k úhynu. Z každej skupiny boli veterinárne vyšetrené 3 kusy. U jednej ryby bol na koži nález infekcie motolicovcom rodu *Dactylogyrus* v slabej intenzite. U všetkých rýb bol na žiabrách pozitívny stredne intenzívny nález bakteriálnej infekcie. Pred vysadením bol vykonaný terapeutický kúpeľ v chloramine T (15 mg.l<sup>-1</sup>).

#### *Obdobie 20.8.- 21.10.*

Dňa 20.8. boli ryby po prepočítaní vrátené späť do sádok. Do sádky č. 4 (kontrola) bolo vysadených 253 ks o celkovej hmotnosti 11 610 g (priemerná hmotnosť 45,9 g) a do č. 5 (lapače, reflektor) 258 ks o hmotnosti 11 910 g (priemerná hmotnosť 46,2 g). Teplota v období do 17.9. klesala zo 17°C na 13 °C, pH sa pohybovalo v rozmedzí 7,1-7,6 a obsah kyslíku na odtoku neklesal pod 7,5 mg.l<sup>-1</sup>. Kŕmenie sa podávalo pomocou automatických krmítok v dávke 1 % hmotnosti obsádky a od 5.9. sa prešlo na ručné, v závislosti od záujmu rýb o krmivo. Údržba technických prvkov prebiehala ako v predchádzajúcom období.

V krmive bolo v snahe potlačenia bakteriálnej infekcie podávané podľa doporučení veterinárneho lekára antibiotikum FLUMIQUIL 50 % (flumequinum 500 mg v 1g) v dávke 0,5 g na 20 kg živej hmotnosti obsádky. 3.9. bol vykonaný v sádkach antiparazitálny kúpeľ vo formaldehyde.

Úhyny rýb sa vyskytovali od začiatku odchovu. Straty sa pohybovali okolo 10 ks denne, taktiež klesal záujem rýb o príjem krmiva. Vyšetrenie 8.9. bolo negatívne na parazitov, ale preukázalo silnú bakteriálnu infekciu. Bakteriologické vyšetrenie v SVÚ České Budějovice potvrdilo rezistenciu baktérií na flumiquil a zaznamenalo citlivosť na tetracyklín. Obsádky oboch sádok boli zlovené a následne prevezené do akvarijnej miestnosti FROV JU. Držané tu boli v období od 17. do 23.9. v 400 l akváriách

s prevzdušňovaním dennou výmenou ultračistej vody filtrovanej cez aktívne uhlie. Každý druhý deň sa vykonávali kúpele v Chloramine T ( $10 \text{ mg.l}^{-1}$ ) po dobu 1 hodiny. Rybám bolo podávané medikované krmivo Rupin Speciál. Toto krmivo je určené pre kaprovité ryby a pomerne veľké granule boli pred podaním rozdrvené. Straty, ku ktorým spočiatku dochádzalo sa postupne znižovali.

Biometrické meranie vzhľadom k okolnostiam nebolo vykonané a ryby boli dňa 23.9. vysadené do vyčistených a vydezinfikovaných sádok. Do sádky č. 4 (kontrola) bolo vysadených 82 ks rýb o celkovej hmotnosti 3 970 g a priemernej hmotnosti 48,4 g. Do sádky č. 5 s technickými prvkami sa nasadilo 98 ks rýb o hmotnosti 4 780 g a priemerná hmotnosť činila 48,8 g. Teplota vody do konca pokusu postupne klesla na  $9^\circ\text{C}$ . pH sa pohybovalo okolo 7,4 a obsah kyslíku na odtoku neklesal pod  $8 \text{ mg.l}^{-1}$ . Ryby boli kŕmené ručne, podľa záujmu. V záverečnej fáze odchovu došlo k úhynu 14 ks v sádke č. 4 a 16 ks v sádke č. 5. Odchov bol ukončený 21.10. Všetky ryby boli individuálne zmerané a zvážené (príloha č. 11). Z kontrolnej sádky č. 4 sa zlovilo 68 ks rýb (prežitie od 23.9. 82,9 %). Ich celková hmotnosť činila 3 367 g a priemerná 49,5 g. Zo sádky č. 5 sa zlovilo 82 ks (prežitie od 23.9. 83,7 %) o celkovej hmotnosti 4 131 g, ich priemerná hmotnosť bola 50,4 g. Štatisticky významný rozdiel medzi rybami z oboch sádok nebol zistený pri biometrickom meraní (CD, DT, Hm), koeficientu kondície (K) a ani prežitie nebolo štatisticky rozdielne.

## 4.2 Odchov v prevádzke Kaplice Mostky

Ryby boli prepravované v 3 transportných bedniach s oxygenáciou a nasadené k odchovu v prevádzke Mostky dňa 29.4. Ryby boli pôvodne odchovávané v areáli v Benešove nad Černou a na základe 6 vzorkov náhodne odlovených rýb bola stanovená priemerná hmotnosť 10,3 g. Napočítanie obsádky prebehlo na základe zistenej priemernej hmotnosti a následného naváženia potrebného množstva rýb. Do každého žľabu boli nasadené ryby o celkovej hmotnosti 15 450 g, teda približne 1 500 ks. U 100 náhodne vybraných jedincov sa vykonalo biometrické meranie (príloha č. 12) a 5 ks bolo odobratých na veterinárne vyšetrenie. Ryby boli v dobrom výživnom stave, u dvoch kusoch s ojedinělým výskytom *Gyrodactylus* sp. na žiabrách.

#### Obdobie 29.4.- 12.6.

Kŕmenie bolo zahájené druhý deň po nasadení pomocou automatických krmítok. DKD bola stanovená na 1,5 % hmotnosti obsádky a zvyšovala sa týždenne, s počítaným prírastkom 1 % denne. Vo všetkých žľaboch ryby aktívne prijímali krmivo. Jedenkrát týždenne za zníženej hladiny sa vykonával preventívny kúpeľ všetkých žľabov v prípravku Persteril 36 % (2,8 ml.m<sup>-3</sup>). Pravidelne bola kontrolovaná funkčnosť reflektoru a čistená nasvecovaná doska od usadenín a nárastov. Mriežka lapačov bola jeden až dvakrát týždenne čistená od nalepeného drobného hmyzu. Pravidelne boli odkalované žľaby (raz mesačne) a odstraňované uhynuté ryby. Ich počet v mesiaci máj neprekračoval 5 ks na žľab denne. Po búrke 30. 5. došlo k silnému zákalu vody, čo viedlo k zníženiu príjmu krmiva. DKD bola do 3. 6. znížená na štvrtinu. Po vyčistení vody boli pozorované zvýšené straty rýb v žľaboch (okolo 15 ks denne). Z toho dôvodu boli v období od 4. do 10.6. vykonávané každodenné kúpele v Persterile 36 % (2,8 ml.m<sup>-3</sup>) za zníženej hladiny po dobu 30 minút. Počty uhynutých rýb sa potom znížili.

Dňa 12.6. bola z každého žľabu odlovená vzorka 50 ks rýb k biometrickému meraniu (príloha č. 12). Bol nájdený štatisticky významný rozdiel medzi rybami chovanými v žľabe so svetlom, ktoré mali vyššiu CD ( $p= 0,01$ ) a DT ( $p< 0,01$ ) v porovnaní s kontrolnou skupinou, rybami kŕmenými len granulami. U ostatných parametrov nebol štatisticky zistený žiaden rozdiel. Za účelom veterinárneho vyšetrenia boli z každej skupiny odobraté 3 ks. U jednej ryby z kontrolnej skupiny bola na koži nájdená slabá infekcia motolicovca rodu *Dactylogyrus*. Na žiabrách všetkých vyšetrených rýb bol pozitívny nález bakteriálnej infekcie v strednej intenzite. Bola doporučená kúpeľ v antibakteriálnom prípravku Chloramin T.

#### Obdobie 12.6.- 22.8.

Veľký vplyv na priebeh ďalšieho odchovu mali zrážky, vplyvom ktorých dochádzalo k zakaleniu vody a ryby taktiež neprijímali predkladané krmivo. Z preventívnych dôvodov boli aplikované kúpele v Chloramine T (10 mg.l<sup>-1</sup>) a Persterile 36 % (2,8 ml.m<sup>-3</sup>). Straty v tomto období činili 5-15 ks denne na jeden žľab, hlavne v období so zakalenou vodou. Teplota kolísala medzi 16 °C a 23 °C, obsah kyslíku na odtoku neklesal pod 6 mg.l<sup>-1</sup> a pH sa pohybovalo v rozmedzí 6,7- 7,4. DKD bola znížená na 1% a priebežne upravovaná podľa strát (kalkulovaný rast hmotnosti 0,5 % denne). Pri zákaloch alebo vysokej teplote vody DKD znížená na

základe vizuálneho posúdenia príjmu krmiva. Od 15.7.- 2.8. bola DKD znížená na 0,25% hmotnosti obsádky a ryby boli kŕmené každý druhý deň.

Údržba zariadení prebiehala rovnako ako v predchádzajúcom období (20.6. bola vymenená halogénová žiarovka reflektora). Funkčnosť lapačov bola rovnako aj tu obmedzovaná nalepovaním drobného hmyzu na mriežku lapača. Z toho dôvodu sa prešlo na čistenie dvakrát týždenne. Bol pozorovaný príjem usmrteného hmyzu po dopade na hladinu (len v období bez zákalu vody). Dátum ďalšej kontroly bol prispôsobený počasiu a teplote vody.

Dňa 22.8. došlo k zloveniu žľabov za účelom prepočítania a zváženia obsádky. V dvoch žľaboch (kontrola a svetlo) bola zistená prítomnosť 3 kusov pstruha dúhového o dĺžke 30-40 cm. Tie sem pravdepodobne vnikli z napájacieho náhonu. Po ich zabití boli v zažívачích traktoch nájdené zvyšky lipňov. Z kontrolného žľabu sa zlovilo 407 ks o celkovej hmotnosti 8 210 g (priemerná hmotnosť 20,2 g), zo žľabu so svetlom 437 ks o celkovej hmotnosti 9 780 g (priemerná hmotnosť 22,6 g) a zo žľabu s lapačmi 723 ks o celkovej hmotnosti 14 480 g (priemerná hmotnosť 20,0 g). Z každej skupiny bolo náhodne vybraných 50 kusov k biometrickému meraniu (príloha č. 12). Hmotnosť rýb chovaných v žľabe so svetlom bola signifikantne vyššia v porovnaní s rybami v žľabe so zabíjačom ( $p < 0,01$ ) a kontrolnou skupinou ( $p = 0,01$ ). Koeficient kondície bol rovnako signifikantne vyšší u tejto skupiny, oproti rybám v kontrole ( $p < 0,01$ ) a žľabe so zabíjačom ( $p = 0,02$ ). V dĺžkových parametroch neboli rozdiely signifikantné. Z dôvodu zrejmej predácie vniknutými pstruhmi dúhovými, nebolo prežitie štatisticky hodnotené.

Výšetrením rýb na parazity sa zistila na žiabrách silná infekcia rodmi *Trichodina* a *Dactylogyrus* a stredne silná nákaza na koži spôsobená rodom *Trichodina*. Veterinárnym lekárom boli doporučené kúpele rýb vo formaldehyde.

#### *Obdobie 22.8.- 2.10.*

DKD v tomto období bola stanovená na 1% aktuálnej hmotnosti obsádky s predpokladaným rastom 0,25 % hmotnosti denne. Teplota vody sa v priebehu odchovu znižovala, a to z 16-19°C v prvej polovici septembra na 11-13°C. Obsah kyslíku na odtoku z nádrží neklesal pod 6,5 mg.l<sup>-1</sup>. Dvakrát týždenne sa vykonávali za zníženej hladiny kúpele vo formaldehyde (1,5 ml.l<sup>-1</sup>). Aj napriek tomu boli straty v jednotlivých žľaboch 5-10 ks denne. K ich zvýšeniu až na 10-20 ks denne dochádzalo po zákaloch

vody spôsobených zrážkami (7.9. a 19.9.). Údržba prebiehala rovnako ako v predchádzajúcom období. 25.9. boli sádky odkalené.

Dňa 2.10. sa z každého žľabu odobrala vzorka 50 ks rýb k biometrickému meraniu (príloha č. 12). V žiadnom zo sledovaných parametrov neboli medzi skupinami zistené štatisticky významné rozdiely. Veterinárnym vyšetrením bol zistený výskyt parazitov *Trichodina* a *Dactylogyrus* na žiabrach a koži v nízkej intenzite.

#### *Obdobie 2.10.- 6.11.*

Teplota vody v tomto období klesla až na 6 °C. To viedlo k zníženiu DKD na 0,5 % hmotnosti obsádky denne. V priebehu poslednej fáze odchovu nedochádzalo k žiadnym zákalom vody a obsah kyslíku na odtoku neklesal pod 7,5 mg.l<sup>-1</sup>. Denný úhyn rýb v jednotlivých žľaboch bol do 5 kusov.

Dňa 6.11. boli všetky žľaby odlovené, obsádka napočítaná a zvážená. Z kontrolného žľabu bolo zlovených 213 ks o celkovej hmotnosti 5 380 g (priemerná hmotnosť 25,3 g). V žľabe so svetlom sa nachádzalo 285 ks a celkovej hmotnosti 7 120 g (priemerná hmotnosť 25,7 g). Zo žľabu s lapačmi hmyzu sa odlovilo 537 ks o celkovej hmotnosti 13 820 g (priemerná hmotnosť 25,0 g). U 50 ks náhodne vybraných rýb z každej skupiny bolo vykonané biometrické meranie (príloha č. 12). V žiadnom zo sledovaných parametrov neboli zistené štatisticky významné rozdiely medzi vzorkami jednotlivých skupín rýb. Z každej skupiny bolo odobraných 5 kusov na analýzu svaloviny (príloha č. 13). Ani vo výsledkoch analýzy svaloviny neboli preukázané signifikantné rozdiely v obsahu tuku, sušiny (príloha č. 14) a kompozície mastných kyselín medzi jednotlivými skupinami. Prežitie v žľaboch nebolo vyhodnocované z dôvodu ovplyvnenia experimentu vniknutými rybami v predchádzajúcom období.



## 5 Diskusia

Lososovité ryby patria všeobecne k druhom, ktorých umelé rozmnožovanie je dobre zvládnuté a ich počiatočný odchov je možný s využitím kompletných krmných zmesí (Randák a kol., 2009; Kouřil a kol., 2008; Pokorný a Kouřil, 1999).

V intenzívnom chove sa ryby stretávajú s minimálnym až nulovým množstvom prirodzenej potravy. Tá je nahradená kompletnými krmnými zmesami. Štartérove zmesi obsahujú 55-60 % dusíkatých látok a 12-16 % tuku (Kouřil a kol., 2008). Podľa pokusu Luczinského a kol. (1986) larvy lipňa kŕmené suchou krmnou zmesou vykazovali po 28 dňoch odchovu v porovnaní so skupinou kŕmenou planktónom vyššie prežitie a lepšiu rast. To ukazuje na možnosť počiatočného rozkrmu lipňa pomocou výhradne suchej diéty. Túto možnosť overil v podmienkach modelového hospodárstva FROV i Randák a kol. (2012). Pri odchovu starších vekových kategórií lipňa len za použitia peletovaných krmív však dochádza k zaostávaniu v raste, väčšiemu stučneniu a skoršiemu pohlavnému dospievaniu (Turek, Harsányi, osobné zdelenie). V krmive pre staršie lososovité ryby sa totiž znižuje obsah dusíkatých látok na 44-48 % a zvyšuje obsah tuku na 20-22 % (Kouřil a kol., 2008). Samotné zloženie aminokyselín a lipidov v dostupných peletovaných zmesiach je najčastejšie prispôbované chovu pstruha dúhového či ďalších, väčšinou anadromných lososovitých rýb. Preto nemusia takéto krmivá obsahovať všetky komponenty potrebné pre rast a dobrý zdravotný stav lipňa (Ahlgren a kol., 1999), ktorého potravu v prírode tvoria z podstatnej časti rôzne vývojové štádiá hmyzu. Lietajúci hmyz je dôležitou zložkou potravy rôznych druhov rýb žijúcich v stojacej či tečúcej vode (Johnsen a Ugedal, 1990). Hodnotu hmyzu určuje kvalita a nie kvantita. To platí hlavne pre mladé ryby živiace sa hmyzom (Erhard a kol., 1993). Telo hmyzu je bohaté na proteín. Napríklad obsah proteínu v sušine larvy podenky je 66,26 %, vážky 58,83 % a dvojkřídlcov (*Diptera*) 59,39 % (Chen a kol., 2008). Hmyz je bohatý na obsah esenciálnych mastných kyselín, tukov, nenasýtených mastných kyselín. Taktiež obsahuje aj vitamíny A, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>6</sub>, D, E, K a C potrebné pre metabolizmus (Chen a kol., 2009).

V našom pokuse sme sa v podmienkach intenzívneho chovu snažili zvýšiť podiel tejto, pre lipňa prirodzenej potravnéj zložky pomocou rôznych technických prostriedkov. Podobnou problematikou sa zaoberal aj Hercig (2008), keď skúmal odchov plôdika jalca hlavatého (*Leuciscus cephalus*) za použitia rôznych lapačov

náletového hmyzu, ako prídavku k diéte založenej len na peletovanom krmive.. Vo svojom pokuse použil k lákaniu náletového hmyzu: A- elektrické zabíjače, B- jednu žltú dosku a C- dve žlté dosky. Zabíjače, energeticky najnáročnejšie, sa ukázali ako najúčinnnejšie. Prírastok skupiny A bol o 36 % lepší oproti kontrole. Jedna žltá doska mala v porovnaní s kontrolou o 22 % lepší prírastok a o 8 % nižší oproti doskám dvom. Nami použité prostriedky boli elektrické lapače a žltá doska umiestená pod hladinou (odchov v Kaplici), doplnená o lákanie hmyzu pomocou svetla v období súmraku a svítania. Na rozdiel od Herciga (2008) sa v našom experimente nepodarilo pri odchove vo Vodňanoch preukázať účinok lákadiel hmyzu (2x el. lapač hmyzu a podvodné svetlo) na rast chovaných lipňov. Jedným z faktorov môže byť i pomerne nízka obsádka lipňov a odchov v sádkach s dnom z okružliakov oproti odchovu v laminátových žľaboch realizovaných Herzigom (2008). V našom experimente tak mohli i ryby v kontrolnej sádke mať prístup k prirodzenej potrave kolonizujúcej dno sádky a istému množstvu náletového hmyzu, ktorý na hladinu sádky dosadal i bez lákania. V oboch sádkach však došlo v prvom období odchovu (50 dní) k zdvojnásobeniu priemernej hmotnosti rýb. Takto rýchly rast je vzhľadom k plánovanému využitiu chovaných lipňov k založeniu generačnej skupiny žiadúci. Model odchovu v kontrolovaných podmienkach v nižšej hustote obsádky s podporou výskytu prirodzenej potravy môže byť jednou z ciest k produkcii kvalitných generačných rýb v zariadeniach s lepšími podmienkami z hľadiska napájacej vody. Ďalší odchov vo Vodňanoch bol silno poznamenaný zhoršením zdravotného stavu rýb (paraziti a bakteriálna nákaza) a následnými úhynmi. Tým nebolo možné zabrániť vzhľadom k charakteru toku napájacieho odchovný objekt. Na vysoké straty pri odchovu lipňov v druhom roku života, ktoré začínajú na počiatku leta upozorňuje i Carlstein (nepublikované dáta, cit. in. Ahlgren a kol., 1999), ktorý ich dáva do súvislosti s možnými nutričnými deficitmi, prípadne zmenami v chovaní lipňov, ktorí sa v priebehu dospievania stávajú viac teritoriálnymi a agresívnymi. To vedie k zvýšeniu vnímavosti k ochoreniam a infekciám.

Pri odchove v Kaplici, kde boli ryby chované v betónových žľaboch a vyššej hustote obsádky bol zistený vyšší dĺžkový rast u skupiny rýb chovanej v žľabe s nasvietenou žltou doskou oproti ostatným skupinám po prvom období odchovu. Táto skupina mala tiež signifikantne vyššiu hmotnosť oproti zvyšným skupinám na konci druhého obdobia. To opäť naznačuje istú perspektívu použitia tohto druhu lákania

náletovej potravy, i keď hmotnostný rast tu bol výrazne pomalší ako vo Vodňanoch. Zvýšenie množstva prirodzenej potravy by tu mohlo mať význam pri odchove násadových rýb, ktoré by i v podmienkach intenzívneho chovu, v umelom prostredí (betónové žľaby), získali návyk na jej príjem a mali by väčšiu šancu adaptovať sa na prírodné podmienky po vysadení. Schopnosť vysadených rýb prispôbiť sa prirodzenej potrave je jedným z hlavných limitujúcich faktorov ich prežitia vo voľných vodách (Kelly-Quinn a Bracken, 1988). Návyk vysadzovaných rýb na prirodzenú potravu pokladá za veľmi dôležité i Huet (1986), podľa ktorého ryby chované extenzívnym spôsobom majú najvhodnejšie vlastnosti pre vysadzovanie do voľných vôd práve vďaka skúsenosti s prirodzenou potravou.

I v Kaplici bol odchov, hlavne v letnom období, silne ovplyvnený kvalitou prítokovej vody a zhoršením zdravotného stavu rýb. Nevýhodou oproti odchovu vo Vodňanoch, kde je prítok regulovaný Husineckou ÚN, tu bolo napájanie z rieky s neregulovaným prítokom. S tým súviseli i väčšie problémy s fyzikálne-chemickými parametrami, hlavne zákalom vody, ktorý mohol zhoršovať i zdravotný stav rýb a zvyšovať ich náchylnosť k parazitárnej a bakteriálnej infekcii. Podľa Kouřila a kol. (2008) je v chove lososovitých druhov rýb najdôležitejším faktorom dostatočný a stály prítok vody, ktorého kvalita odpovedá chovanému druhu. K obmedzeniu alebo zamedzeniu prejavu bakteriálnej infekcie Ryšavý (2000) odporúča preventívne aplikovať Chloramin T v dávke  $4 \text{ mg.l}^{-1}$ . Randák a kol. (2012) ako ďalšie negatívne vplyvy, ktorým je nutné zamedziť uvádza napríklad vnikanie iných rýb a obojživelníkov do nádrží, ochrana pred rybími predátormi a predchádzanie kyslíkovým deficitom.

Oproti zisteniam Ahlgrena a kol. (1999) neboli vo vzorkách svaloviny rýb rôznych skupín, odchovávaných v rámci nášho experimentu v Kaplici zistené štatisticky významné rozdiely v obsahu tuku a kompozície mastných kyselín. To môže byť spôsobené už zmieným zhoršením zdravotného stavu, ovplyvňujúcim príjem krmiva (vzorky boli odobrané na konci experimentu 6.11.). Na rozdiel od nášho experimentu, Ahlgren a kol. (1999) porovnávali divoké (voľne žijúce) a intenzívne chované lipne. Zistili, že obsah kyseliny eikosaenovej (20: 1 $\omega$ 9) a kyseliny dokosaenovej (22: 1 $\omega$ 11) bol asi 10 a 100 krát vyšší v kŕmnych peletách podávaných lipňom, než v larvách hmyzu ktoré prirodzene konzumuje. Zo všetkých PUFA, dokosahexaenová kyselina (DHA) mala v peletách vysoké zastúpenie, čo viedlo k neprirodzenému zvýšeniu a pravdepodobne nevyváženiu pomeru  $\omega$ 3 a  $\omega$ 6 v pomere 7/13 u chovaných rýb.

U voľne žijúcich jedincov je tento pomer 4-6. Aj napriek nízkemu obsahu DHA v prirodzenej potrave, svalovina divokých jedincov jej obsahuje relatívne vysoké množstvo. DHA pravdepodobne nie je nevyhnutná v potrave lipňa (Ahlgren a kol., 1999).

## 6 Záver

Hlavne v prvej fáze experimentálneho odchovu vo **Vodňanoch** bolo dosahované veľmi dobrého rastu rýb v oboch skupinách aj keď vplyv technických prvkov k zvýšeniu podielu prirodzenej zložky v potrave na rast a prežitie lipňov nebol štatisticky dokázaný.

Výskyt rybožravých vtákov (volavka, čajka), ktoré sa v areáli bežne nachádzajú, pravdepodobne ovplyvnili prežitie skupiny rýb v sádke č. 5 v počiatočnej fáze odchovu. To viedlo k štatisticky vyššiemu prežitiu rýb v sádke č. 4 v tomto období.

Technické prvky a ich účinnosť bolo možné pozorovať len vizuálne. V okolí podvodného reflektora bola pozorovaná prítomnosť hmyzu, ktorý si sadal na hladinu a ryby ho aktívne prijímali. Lapače hmyzu boli negatívne ovplyvnené drobným hmyzom. Ten sa lepil na mriežku a znižoval tak ich účinnosť. Obe zariadenia mohli byť negatívne ovplyvnené lampami v areáli ERPP (príloha č. 8). Tie mohli svojim svetlom lákať časť hmyzu, ktorý by bol inak priťahovaný zariadeniami inštalovanými v sádke. Z bezpečnostných dôvodov však lampy nemohli byť vypnuté. Výsledky tiež mohli byť ovplyvnené nízkou hustotou obsádky, čo by znamenalo, že aj kontrolná sádka mala dostatok prirodzenej potravy. Ďalší priebeh experimentu vo Vodňanoch bol silne ovplyvnený zhoršením zdravotného stavu rýb a následnými úhynmi. Tým sa nepodarilo zabrániť ani opakovanými terapeutickými kúpeľmi a podávaním medikovaných krmív.

Zhoršenie zdravotného stavu v letnom období taktiež negatívne ovplyvnilo odchov v prevádzke **Mostky**. Po výdatnejších zrážkach dochádzalo k častým zákalom a negatívne to pôsobilo na experiment. Preniknutie pstruhov dúhových, ktoré vnikli z náhodu do žľabov s kontrolou a svetlom najviac ovplyvnila prežitie týchto rýb a ich možné porovnanie v závere pokusu. Prítok v tejto prevádzke je preto nutné zabezpečiť proti vnikaniu väčších rýb k mladším jedincom. Signifikantné rozdiely zistené v prvých dvoch obdobiach odchovu medzi rybami v žľabe so svetlom a ostatnými skupinami naznačujú možný efekt inštalovaného zariadenia.

## 7 Zoznam použitej literatúry

- Adáamek, Z., 2013a. Hydrotechnické zásahy do biologických procesů ve volných vodách. In: Randák, T., Slavík, O. (Eds.), Rybářství ve volných vodách, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, FROV, 299-311.
- Adáamek, Z., 2013b. Rybožraví predátoři a jejich vliv na populace ryb v rybářských revírech. In: Randák, T., Slavík, O. (Eds.), Rybářství ve volných vodách, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, FROV, 332-344.
- Ahlgren, G., Carlstein, M., Gustafsson, I.B., 1999. Effects of natural and commercial diets on the fatty acid content of European grayling. *Journal of Fish Biology* 55(6): 1142–1155.
- Ahrenstorff, T.D., Jensen, O.P., Weidel, B.C., Mendsaikhan, B., Hrabik, T.R., 2012. Abundance, spatial distribution, and diet of endangered Hovsgol grayling (*Thymallus nigrescens*). *Environmental Biology of Fishes*, 94: 465- 476.
- Armstrong, R.H., Hop, H., Triplehorn J.H., 1986. Indexed bibliography of the holarctic genus thymallus (grayling) to 1985. *Biological papers of the University of Alaska*, 23: 3-17.
- Avento, R., 2008. Biochemical and descriptive profiling of Grayling (*thymallus thymallus*) as a novel aquaculture product. Master's thesis, KUOPIO UNIVERSITY, Faculty of Natural and Environmental Sciences Kuopio, 45pp.
- Balon, E.K., 1975. Reproductive guilds of fishes: a proposal and definition. *Journal of the Fisheries Research Board of Canada*, 32: 821-864.
- Baruš, V., Oliva, O., a kol., 1995. Mihulovci *Petromyzontes* a ryby *Osteichthyes*. Academia, Praha, 623.
- Beauchamp, D.A., 1990. Movements, habitat use and spawning strategies of Arctic grayling in a subalpine lake tributary. *Northwest Science*, 64(4): 195-207.
- Bećiraj, A., Ivanc, A., Piria, M., Dekić, R., 2012. Sastav Prehrane Lipljena *Thymallus thymallus* L., iz rijeke Krušnice. *Ribarstvo*, 66(3): 105-118.
- Bishop, F., 1971. Observations on the spawning habits and fecundity of the Arctic grayling. *The Progressive Fish-Culturist*, 27: 12-19.

- Blahák, P., 1978. Příspěvek k poznání vztahu zoobentosu k potravě pstruha potočního a lipana. Acta rer. Natur. Mus. Nat. Slov. vol. 24: 41-83.
- Bolotov, I.N., Novoselov, A.P., Bepalaya, Y.V., Usacheva, O.V., 2012. Feeding of European grayling *Thymallus thymallus* (Salmoniformes: Thymallidae) in the early winter period in the Pymvashor stream (subarctic hydrothermal system). Journal of Ichthyology, 52(2): 180-184.
- Chen, X., Feng, Y., Chen, Z., 2009. Common edible insects and their utilization in China. Entomological research, 39: 299-303.
- Chen, X., Feng, Y., Zhang, H., 2008. Review of the nutritive value of edible insects. In: Durst, P.B., Johnson, D.V. (Eds.), Forest insects as food: humans bite back 2, Food and agriculture organization of the united nations, 85-92.
- Crisp, D.T., 1996. Environmental requirements of common riverine European salmonid fish species in fresh water with particular reference to physical and chemical aspects. Hydrobiologia, 323: 201-221.
- Čítek, J., Svobodová, Z., Tesarčík, J., 1997. Nemoci sladkovodních a akvariálních ryb. Informatorium, Praha, 218 s.
- Dunn, E.H., 1975. Caloric intake of nesting Double-crested Cormorants. Auk 92: 553-565.
- Dyk, V., 1956. Naše ryby. Československá akademie zemědělských věd ve státním zemědělském nakladatelství, Praha 339 s.
- Dyk, A., Dyk, V., 1947. Rybářství. Čítanka pro praktiky a zájemce. Zemědělské knihkupectví A. Neubert v Praze, 227 s.
- Dyk, V., Porubský, V., Štědranský, E., 1949. Studentská organizace veterinárních mediků, Brno 220 s.
- Erhard, S., Kratochvil, H.G., Lödl, M., 1993. Yellow traps as an aid in fish farming. Aquaculture and Fisheries Management, 24: 129-131.
- Fabricius, E., Gustafson, K.J., 1955. Observations on the spawning behaviour of the Grayling, *Thymallus thymallus* (L.). Reports of the Drottningholm Freshwater Research Institute. 36: 75-103.

- Göktepe, Ö., Hundt, P., Porter, W., Pereira, D., 2012. Comparing bioenergetics models of double-crested cormorant (*Phalacrocorax auritus*) fish consumption. *Waterbirds*, 35(1): 91-102.
- Greenberg, L., Svendsen, P. and Harby, A., 1996. Availability of microhabitats and their use by brown trout (*Salmo trutta*) and grayling (*Thymallus thymallus*) in the River Vojman, Sweden. *Regulated Rivers—Research and Management*, 12: 287-303.
- Hanel, L., Lusk, S., 2005. Ryby a mihule České republiky: rozšíření a ochrana. ČSOP Vlašim a MŽP, Vlašim, 447 s.
- Harsányi, A., Aschenbrenner, P., 2002. Vývoj obsádky a rozmnožování lipana (*Thymallus thymallus*) v dolním Bavorsku. *Bulletin VÚRH, Vodňany*, 38(3): 99-127.
- Hercig, D., 2008. Využití palačů mimovodního hmyzu v chovu plůdku reofilních ryb. Diplomová práce, ZF JU, České Budějovice, 40 s.
- Huet, M., 1986. Textbook of fish culture, breeding and cultivation of fish. Fishing News Books, Blackwell Scientific Publications, Oxford.
- Janovic, D., 1964. Synopsis of biological data on European grayling (*Thymallus thymallus* (Linnaeus) (1758)). *FAO Fisheries Synopsis*, 24: 50 pp.
- Johnsen, B.O., Ugedal, O., 1990. Feeding by hatchery- and pond-reared brown trout, *Salmo trutta* L., fingerlings released in a lake and in a small stream. *Aquaculture and Fisheries Management*, 21: 253-258.
- Kelly-Quinn, M., Bracken, J.J., 1988. Brown trout, *Salmo trutta* L., production in an Irish coastal stream. *Aquaculture and Fisheries Management*, 19: 69-95.
- Kolářová, J., Svobodová, Z., Žlábek, V., Randák, T., Hajšlová, J., Suchan, P., 2005. Organochlorine and PAHs in brown trout (*Salmo trutta fario*) population from Tichá Orlice River due to chemical plant with possible effects to vitellogenin expression. *Fresenius Environmental Bulletin*, 14(12a): 1091-1096.
- Kouřil, J., Mareš, J., Pokorný, J., Adámek, Z., Randák, T., Kolářová, J., Palíková, M., 2008. Chov lososovitých druhů ryb, lipana a síhů. *VÚRH JU Vodňany*, 141 s.
- Kruuk H. 2006: Otters: Ecology, Behavior and Conservation. Oxford University Press, New York, 302 s.



- Kučerová, M., Nový, J., 2001. Vydra říční a rybářství. Český nadační fond pro vydru, Třeboň, 13 s.
- Kupka, J., 1967. Užitelnost matečných lipanů k opakovanému výtěru. Bulletin VÚRH Vodňany, 2: 23-33.
- Luczynski, M., Zaporowski, R.R., Golonka, J.S., 1986. Rearing of European grayling, *Thymallus thymallus* L., larvae using dry and live food. Aquaculture and Fishery Management, 17: 275-280.
- Ludvig, G. M., 1999. Zooplankton succession and larval fish culture in fresh water ponds. Southern Regional Aquaculture Center, SRAC 700.
- Lusk, S., Halačka, K., Jurajda, P., Peňáz, M., 1993. Fauna ryb vodních ekosystémů Národního parku Podyjí. ÚEK AV ČR Brno, 25 s.
- Lusk, S., Skácel, L., 1978. Lipeň. Příroda, Bratislava, 180 s.
- Lusk, S., Skácel, L., Sláma, B., 1987. Lipan podhorní. Český rybářský svaz, Praha, 155 s.
- Mallet, J.P., Lamouroux, N., Sagnes, P., Persat, H., 2000. Habitat preferences of European grayling in a medium size stream, the Ain river, France. Journal of Fish Biology, 56: 1312–1326.
- Mikolajczyk, T., Sokolowska-Mikolajczyk, M., Szczerbik, P., Duc, M., Goryczko, K., Dobosz, S., Glogowski, J., Epler, P., Enright, W. J., 2008. The effects of the GnRH agonist, azagly-nafarelin (Gonazon™), on ovulation and egg viability in the European grayling (*Thymallus thymallus* L.). Aquaculture, 281: 126–130.
- Northcote, T.G., (1995) Comparative biology and management of Arctic and European Grayling (Salmonidae, *Thymallus*). Reviews in Fish Biology and Fisheries, 5: 141-194.
- Nykänen, M., Huusko, A., 2003. Size-related changes in habitat selection by larval grayling (*Thymallus thymallus* L.). Ecology of Freshwater Fish, 12: 127–133.
- Ovidio, M., Parkinson, D., Sonny, D., Philippart JC., 2004. Spawning movements of European grayling *Thymallus thymallus* in the river Aisne (Belgium). Folia Zoologica, 53(1): 87–98.

- Parkinson, D., Philippart, J.C., Baras, E., 1999. A preliminary investigation of spawning migrations of grayling in a small stream as determined by radio-tracking. *Journal of Fish Biology*, 55: 172-182.
- Peňáz, M., 1975. Early development of the grayling *Thymallus thymallus* (Linnaeus 1758). *Acta scientiarum naturalium Academiae scientiarum bohemoslovacae*, Brno, 9(11): 3-35.
- Peterson, H.H., 1968. The Grayling, *Thymallus thymallus* (L.), of the Sundsvall Bay area. Institute of freshwater research, Drottingholm, 48: 36-56.
- Pokorný, J., Adámek, Z., Dvořák, J., Šrámek, V., 1998. Pstruhařství. Informatorium, Praha, 242 s.
- Pokorný, J., Dvořák, J., Šrámek, V., 1992. Umělý chov ryb. Informatorium, Praha, 261 s.
- Pokorný, J., Kouřil, J., 1999. Chov lipana a jeho umělý výter. Edice metodik, VÚRH JU Vodňany, č.59, 18 s.
- Poledník, L., 2005. Otters and fishponds in the Czech Republic: interactions and consequences. Disertační práce. Universita Palackého, Olomouc.
- Poledník, L., Poledníková, K., Beran, V., Čamlík, G., Zápotočný, Š., Kranz, A., 2012. Rozšíření vydry říční (*Lutra lutra* L.) v České republice v roce 2011. *Bullertin VVYDRA*, 15: 22-28.
- Randák, T., 2013. Znečištění vod a jeho vliv na ryby. In: Randák, T., Slavík, O. (Eds.), *Rybářství ve volných vodách*, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, FROV, 345-361.
- Randák, T., Turek, J., Kolářová, J., Kocour, M., Kouřil, J., Hanák, R., Velíšek, J., Žlábek, V., 2009. Technologie chovu generačních lapanů podhorních za účelem udržitelné produkce kvalitního násadového materiálu pro zarybňování volných vod. Edice metodik, VÚRH JU Vodňany, č. 97, 24 s.
- Randák, T., Turek, J., Kolářová, J., Lepič, P., 2012. Technologie chovu čtvrtročka lipana podhorního pro zarybňování volných vod. Edice metodik, VÚRH JU Vodňany, č. 132, 22 s.
- Rogers, M.W., Allen, M.S., Jones, M.D., 2005. Relationship between river surface level and fish assemblage in the Ocklawaha river, Florida. *River Research and Application*, 21: 501-511.

- Ryšavý, J., 2000. Lipan podhorní - reprodukce, odchov a chov na pstruhovém objektu u Bečova nad Teplou. Bulletin VÚRH Vodňany: 36(4): 114–118.
- Sempeski, P., Gaudin, G., 1996. Size-related shift in feeding strategy and prey-size selection in young grayling (*Thymallus thymallus*). Canadian Journal of Zoology. 74(9): 1597-1603.
- Scott, A., 1985. Distribution, growth and feeding of postemergent grayling *Thymallus thymallus* in an English river. Transactions of the American fisheries society, 114(4): 525-531.
- Smiroldo, G., Balestrieri, A., Remonti, L., Prigioni, C., 2009. Seasonal and habitat- related variation of otter *Lutra lutra* diet in a Mediterranean river catchment (Italy). Folia Zoologica, 58(1): 87-97.
- Spurný, P., 2003a. Deterioration of the fish community of the salmonid Dyje river caused by overwintering cormorant (*Phalacrocorax carbo*). Acta scientiarum polonorum, Piscaria, 2(1): 247-254.
- Spurný, P., 2003b. Vliv predátorů na rybí společenstva pstruhových vod. In: Sborník referátů odborního semináře „Rybářství a predátoři“. ČRS Praha: 41-47.
- Suter, W., 1997. Roach rules: shoaling fish are a constant factor in the diet of Cormorants *Phalacrocorax carbo* in Switzerland, Ardea, 85: 9-27.
- Svobodová. Z., Kolářová. J., Navrátil. S., Veselý. T., Chloupek. P., Tesarčík. J., Čítek. J., 2007. Nemoci sladkovodních a akvarijních ryb. Informatorium, Praha, 264 s.
- Šimek, Z., 1959. Rybářství na tekoucích vodách. SZN, Praha, 476 s.
- Tchir, J., Johns, T., Fortier, G., 2004. Abundance of Arctic grayling in a 30-km reach of the Wapiti river, Alberta. Alberta Conservation Association, 13 pp.
- Turek, J., Randák, T., Velíšek, J., Hanák, R., Sudová, E., 2009. Porovnání abundance a biomasy rybí obsádky v morfologicky a průtokově odlišných úsecích malého toku. Bulletin VÚRH Vodňany, 45(1): 18-25.
- Turek, J., Randák, T., Velíšek, J., Podhorec, P., Kouřil, J., 2013. The effect of selected ovulation-inducing preparations on post-stripping mortality and reproductive indicators of farmed European grayling (*Thymallus thymallus* L.). Acta Veterinaria Brno, 82: 381-386.
- Urban, P., 2012. Mapovanie vydry riečnej na Slovensku. Bulletin VYDRA, 15: 9-21.

Vácha, F., Buchtová, H., 2005. Komodity akvakultury. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, České Budějovice, 150 s.

Van Wyhe, G., 1962. Inventory and cataloguing of sport fish and sport fish waters of the Copper River and Prince William Sound drainages. Alaska Department of Fish and Game, Federal Aid in Fish Restoration, Annual Report of Progress, 1961-1962. 227-243.

Walker, J., 2005. Status of the Arctic grayling (*Thymallus arcticus*) in Alberta. Alberta Wildlife Status Report, 57: 41 pp.

Witkowski, A., Kowalewski, M., 1988. Migration and structure of spawning population of the European grayling, *Thymallus thymallus* (L.) in the Dunajec basin. Archiv für Hydrobiologie. 112(2): 279-297.

Zákon o rybářstve č. 139/2002 Z. z. (platný od 1. apríla 2002).

Zákon o rybářství č. 99/2004 Sb. (platný od 5. marca 2004).

### **Internetové odkazy:**

1. Grayling spawning, dostupné z:

<http://www.graylingresearch.org/images/lifecycleimages/1%20Spawning.jpg>

(vzhliadnuté 15. 11. 2014).

2. Thymallus thymallus, dostupné z:

[http://www.hlasek.com/thymallus\\_thymallus1sk.html](http://www.hlasek.com/thymallus_thymallus1sk.html)

(vzhliadnuté 10. 11. 2014).

3. Celková štatistika úlovkov jednotlivých druhov rýb v rybárskych revíroch ČRS, dostupné z:

[http://www.rybsvaz.cz/?page=reviry%2Fstatistiky&lang=cz&fromIDS=&statistiky\\_typ=vse](http://www.rybsvaz.cz/?page=reviry%2Fstatistiky&lang=cz&fromIDS=&statistiky_typ=vse)

(vzhliadnuté 15. 1. 2015).

4. Štatistiky úlovkov MRS, dostupné z:

<http://www.mrsbrno.cz/statistiky.php>

(vzhliadnuté 15. 1. 2015).

## 8 Prílohy

**Príloha č. 1.** Sádka na ERPP vo Vodňanoch použitá k polointenzívnemu odchovu remontných lipňov s inštalovanými zariadeniami k lákaniu náletovej potravy (foto J. Turek).



**Príloha č. 2.** Elektrický lapač (zabíjač) hmyzu IK 105-4W (foto J. Turek).



**Príloha č. 3.** Podvodný halogénový reflektor PondoStar 20(foto J. Turek).



**Príloha č. 4.** Podvodný reflektor a lapač hmyzu v sádke na ERPP vo Vodňanoch po zotmení (foto J. Turek).





**Príloha č. 5.** Žľab s reflektorom a lákajúcou dosadovou doskou v prevádzke Mostky  
(foto J. Turek).





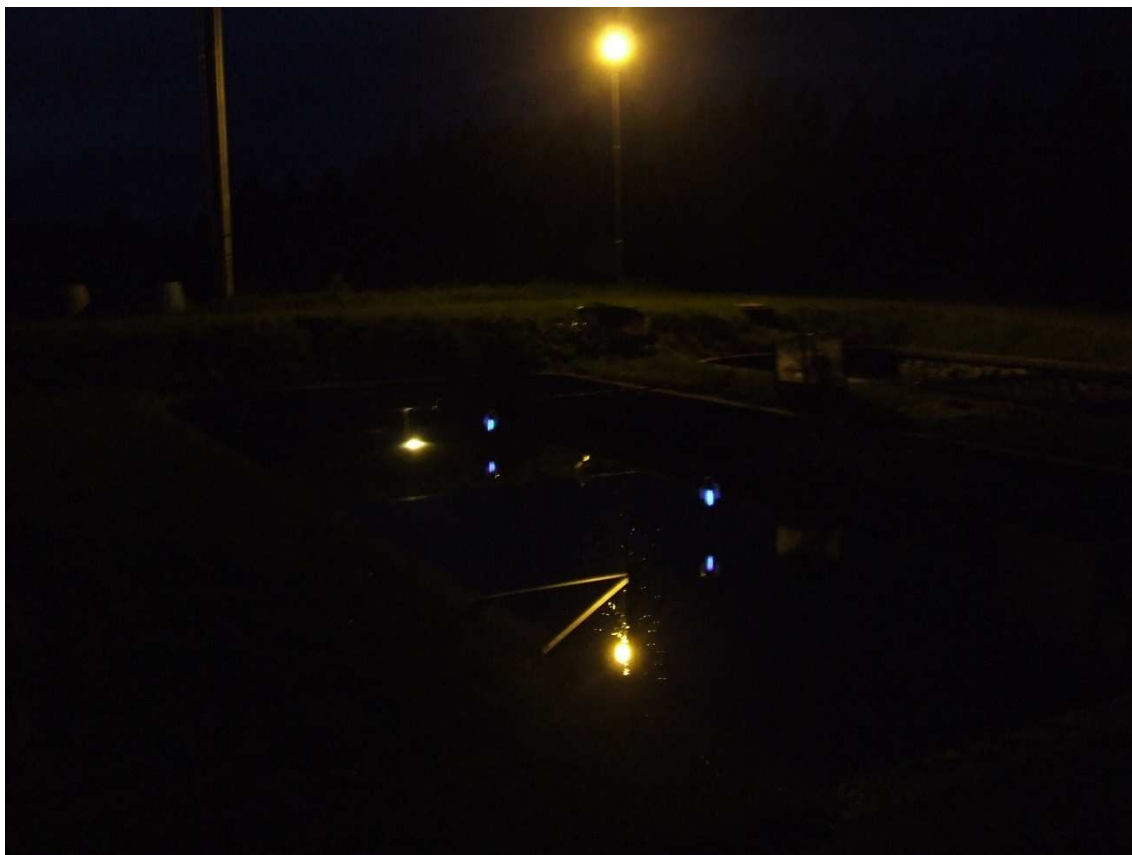
**Príloha č. 6.** Žľab s lapačmi hmyzu v prevádzke Mostky (foto J. Turek).



**Príloha č. 7.** Účinnosť lapačov hmyzu negatívne ovplyvňovalo nalepovanie drobného hmyzu na zabíjajúcu mriežku (foto J. Turek).



**Príloha č. 8.** Celkový pohľad na sádku s inštalovanými prostriedkami k lákaniu hmyzu (foto J. Turek).



Lampa osvetľujúca areál ERPP vo Vodňanech (v pozadí) mohla negatívne ovplyvniť ich účinnosť.

**Príloha č. 9.** Tabuľka zloženia krmiva použitého pri odchovu.

Názov	Zrnitosť (mm)	Bielkoviny (%)	Tuk (%)	Uhl'ohydráty (%)	Popeloviny (%)	Vláknina (%)
Pro Aqua Brut F- 1,5 MP	1,5	57,0	15,0	8,5	11,0	1,6
Pro Aqua Brut F- 1,8 MP	1,8	55,0	15,0	10	9,5	1,8

**Príloha č. 10.** Tabuľka obsahu biogénnych prvkov (dusík, fosfor) v prítokovej vode do odchovných objektov v priebehu experimentu.

Miesto	Dátum	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> -N mg.l <sup>-1</sup>	N <sub>celk.</sub> mg.l <sup>-1</sup>	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> -P mg.l <sup>-1</sup>	P <sub>celk.</sub> mg.l <sup>-1</sup>
Kaplice	29. 4.	0,41	5,2	0,113	0,19
Vodňany		0,54	6,6	0,131	0,25
Kaplice	22. 8.	0,37	4,6	0,078	0,15
Vodňany		0,47	6,0	0,102	0,22
Kaplice	2. 10.	0,32	4,3	0,067	0,13
Vodňany		0,43	5,5	0,091	0,17

**Príloha č. 11.** Tabuľka hodnôt (priemer ± smerodajná odchýlka) celkovej dĺžky (CD), dĺžky tela (DT), hmotnosti (Hm) a koeficientu kondície (K) zistenej pri biometrickom meraní lipňov chovaných v ERPP vo Vodňanoch.

Dátum	Skupina	Počet	CD (mm)	DT (mm)	Hm (g)	K
6.5	Nasadenie	55	132,8 ± 10,0	113,3 ± 9,0	15,9 ± 4,0	1,07 ± 0,07
26.6.	Hmyz	51	152,7 ± 12,2	130,9 ± 11,2	30,5 ± 7,9	1,33 ± 0,12
	Kontrola	51	153,6 ± 14,0	131,5 ± 12,8	30,7 ± 8,7	1,31 ± 0,09
20.8.	Hmyz	50	178,8 ± 10,3	153,6 ± 10,5	45,8 ± 8,4	1,28 ± 0,12
	Kontrola	50	178,2 ± 12,2	153,2 ± 11,6	45,2 ± 9,3	1,26 ± 0,11
21.10.	Hmyz	82	185,1 ± 11,5	159,3 ± 10,2	50,4 ± 9,1	1,24 ± 0,08
	Kontrola	68	182,5 ± 16,0	157,4 ± 14,2	49,5 ± 15,2	1,23 ± 0,10

**Príloha č. 12.** Tabuľka hodnôt (priemer  $\pm$  smerodajná odchýlka) celkovej dĺžky (CD), dĺžky tela (DT), hmotnosti (Hm) a koeficientu kondície (K) zistenej pri biometrickom meraní lipňov chovaných v prevádzke Mostky.

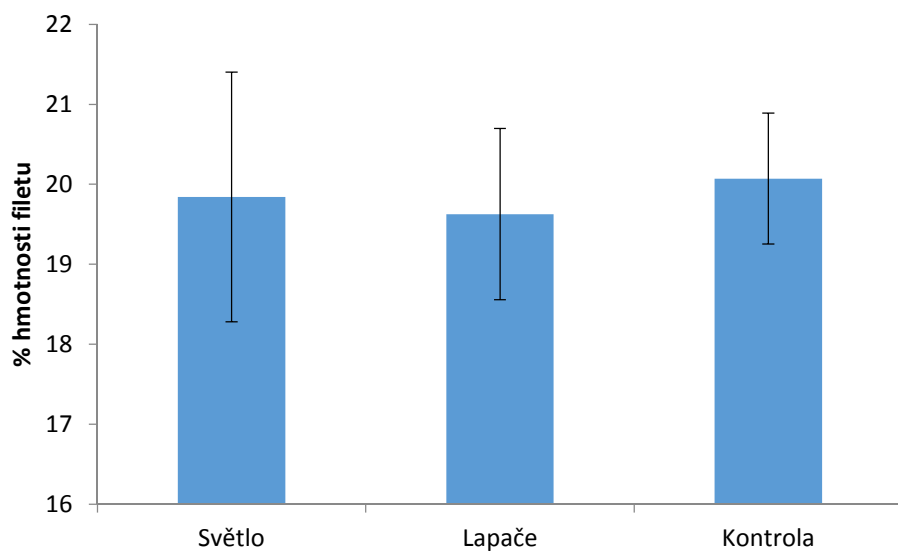
Dátum	Skupina	Počet	CD (mm)	DT (mm)	Hm (g)	K
29. 4.	Nasadenie	100	116,5 $\pm$ 14,0	99,2 $\pm$ 12,7	10,7 $\pm$ 4,3	1,04 $\pm$ 0,11
14. 6.	Svetlo	50	132,2 $\pm$ 12,5 <sup>a</sup>	112,6 $\pm$ 11,3 <sup>a</sup>	16,5 $\pm$ 5,0	1,13 $\pm$ 0,11
	Lapače	50	129,3 $\pm$ 11,4 <sup>b</sup>	109,9 $\pm$ 10,5 <sup>b</sup>	15,6 $\pm$ 5,0	1,14 $\pm$ 0,11
	Kontrola	50	124,8 $\pm$ 14,2 <sup>b</sup>	105,8 $\pm$ 12,5 <sup>b</sup>	14,4 $\pm$ 5,4	1,15 $\pm$ 0,10
22.8.	Svetlo	50	141,6 $\pm$ 11,7	119,9 $\pm$ 10,3	22,4 $\pm$ 5,1 <sup>a</sup>	1,28 $\pm$ 0,11 <sup>a</sup>
	Lapače	50	138,5 $\pm$ 9,4	116,2 $\pm$ 8,3	19,4 $\pm$ 4,6 <sup>b</sup>	1,22 $\pm$ 0,14 <sup>b</sup>
	Kontrola	50	141,2 $\pm$ 8,4	118,6 $\pm$ 7,4	19,8 $\pm$ 3,7 <sup>b</sup>	1,18 $\pm$ 0,12 <sup>b</sup>
2. 10.	Svetlo	50	147,7 $\pm$ 14,3	124,0 $\pm$ 12,8	22,1 $\pm$ 6,9	1,12 $\pm$ 0,08
	Lapače	50	147,3 $\pm$ 14,5	123,3 $\pm$ 12,9	21,3 $\pm$ 7,0	1,10 $\pm$ 0,09
	Kontrola	50	149,3 $\pm$ 16,3	125,4 $\pm$ 15,2	22,4 $\pm$ 8,4	1,09 $\pm$ 0,08
6. 11.	Svetlo	50	146,6 $\pm$ 12,6	123,6 $\pm$ 10,2	24,4 $\pm$ 6,2	1,27 $\pm$ 0,11
	Lapače	50	147,8 $\pm$ 13,0	125,3 $\pm$ 12,0	25,9 $\pm$ 7,8	1,28 $\pm$ 0,11
	Kontrola	50	149,8 $\pm$ 9,9	126,1 $\pm$ 8,6	25,3 $\pm$ 5,2	1,25 $\pm$ 0,09

Rozdielny index nad hodnotami značí signifikantný rozdiel ( $p < 0,05$ ) medzi skupinami v danom období odchovu.

**Príloha č. 13.** Tabuľka obsahu tuku a zloženia mastných kyselín (v % z identifikovaných) vo filetách 5 ks lipňov každej skupiny na konci odchovu v prevádzke Mostky.

	Svetlo	Lapače	Kontrola
<b>obsah tuku</b>	2,20 ± 0,82	2,13 ± 0,40	2,05 ± 0,73
C14:0	2,16 ± 0,42	2,57 ± 0,21	2,23 ± 0,71
C16:0	14,58 ± 0,27	14,47 ± 0,94	15,19 ± 1,38
C16:1	4,02 ± 1,02	4,55 ± 0,56	3,86 ± 1,51
C18:0	3,27 ± 0,38	3,16 ± 0,31	3,31 ± 0,34
C18:1n-9	28,38 ± 2,27	29,16 ± 1,97	26,22 ± 5,74
C18:1n-7	2,79 ± 0,12	2,99 ± 0,15	2,86 ± 0,39
C18:2n-6	16,78 ± 2,53	16,39 ± 1,07	15,44 ± 4,03
C18:3n-3	2,16 ± 0,37	1,93 ± 0,30	2,02 ± 0,42
C20:0	0,16 ± 0,09	0,08 ± 0,08	0,13 ± 0,14
C20:1n-9	2,23 ± 0,31	3,04 ± 0,75	2,36 ± 0,68
C20:2n-6	2,41 ± 2,62	0,78 ± 0,10	0,81 ± 0,10
C20:4n-6	1,36 ± 0,39	1,28 ± 0,10	1,48 ± 0,60
C20:3n-3	0,16 ± 0,02	0,15 ± 0,04	0,20 ± 0,04
C22:1	0,30 ± 0,07	0,41 ± 0,08	0,31 ± 0,05
C20:5n-3	3,26 ± 0,78	3,28 ± 0,39	3,63 ± 1,05
C22:5n-6	0,38 ± 0,07	0,31 ± 0,01	0,36 ± 0,13
C24:1	0,44 ± 0,25	0,46 ± 0,13	0,53 ± 0,48
C22:5 n-3	1,19 ± 0,25	1,30 ± 0,27	1,38 ± 0,32
C22:6n-3	13,99 ± 5,46	13,68 ± 2,53	17,69 ± 9,31
SFA	20,17 ± 0,77	20,29 ± 1,22	20,86 ± 1,05
MUFA	38,16 ± 2,65	40,60 ± 1,29	36,14 ± 7,59
PUFA	41,67 ± 3,19	39,11 ± 1,71	43,01 ± 6,91
n-3 PUFA	20,75 ± 6,15	20,34 ± 2,87	24,92 ± 10,25
n-6 PUFA	20,92 ± 3,20	18,77 ± 1,23	18,09 ± 3,41
n-3/n-6	1,07 ± 0,52	1,10 ± 0,23	1,58 ± 1,09

**Príloha č. 14.** Graf percentuálneho vyjadrenia sušiny (priemer  $\pm$  smerodajná odchýlka) vo filetoch lipňov jednotlivých skupín na konci odchovu v prevádzke Mostky.



## 9 Abstrakt

### **Polointenzívny odchov remontných lipňov tymianových (*Thymallus thymallus* L.) s využitím náletovej potravy**

Cieľom pokusu bolo otestovanie polointenzívneho odchovu remontných lipňov tymianových (*Thymallus thymallus*) s využitím technických prostriedkov k lákaniu náletovej potravy. Ryby pochádzali z dvoch zdrojov a boli odchovávané v objektoch Pstruhařství ČRS Kaplice a Experimentální rybochovné pracoviště a pokusnictví (ERPP) Fakulty rybářství a ochrany vod JU vo Vodňanoch. Odchov prebiehal od začiatku mája do konca októbra až polovice novembra 2015. V Kaplici boli využité 3 betónové žľaby. Jeden kontrolný a na ďalšie boli inštalované technické prvky k lákaniu hmyzu: jeden so svetlom namiereným na plastovú dosku inštalovanú pod hladinu a druhý s elektrickými lapačmi hmyzu. Vo Vodňanoch boli ryby odchovávané v dvoch sádkach. Jedna bola použitá pre kontrolnú skupinu a v druhej boli spoločne otestované podvodné svetlo a lapače hmyzu. Všetky skupiny boli taktiež kŕmené komerčne vyrábaným granulovaným krmivom. Ryby boli pravidelne merané (celková dĺžka, dĺžka tela, hmotnosť) a vyšetrované veterinárnym lekárom. V priebehu experimentu bol v prvých obdobiach odchovu v Kaplici zaznamenaný lepší rast v žľabe s osvetlenou doskou. Vizúálne bolo potvrdené, že ryby prijímali hmyz v blízkosti technických prvkov v oboch lokalitách. Priebeh experimentu bol v oboch lokalitách, hlavne v období od júla do konca septembra, silne ovplyvnený zhoršením zdravotného stavu rýb s následným horším príjmom krmiva. V Kaplici došlo rovnako ku kolísaniu kvality prítokovej vody a vniknutiu dravých rýb do odchovných nádrží. To viedlo k veľmi vysokým stratám odchovávaných rýb v oboch lokalitách. I cez niektoré pozitívne zistenia sa efekt použitých prostriedkov pre odchov lipňa v zvolených objektoch nepodarilo preukázať.

**Kľúčové slová:** lipeň, *Thymallus thymallus*, chov, remontná ryba, prirodzená potrava, náletový hmyz



## 10 Abstract

### **Semi-intensive rearing of young breeding European grayling (*Thymallus thymallus* L.) using self-seeded insect.**

The aim of the experiment was to test the semi-intensive rearing of grayling (*Thymallus thymallus*) using technical equipment to lure flying insects. The experimental fish came from two sources and were reared in these localities: The Trout Farm ČRS Kaplice and The Experimental Fish Culture and Experimental Facility (ERPP) of the Faculty of Fisheries and Protection of Waters SBU in Vodňany. The rearing was carried out between the beginning of May and the end of October or half November 2014. Three concrete troughs were used in Kaplice. One for the control group and the other ones with technical elements installed to lure insects: one with a light source pointed to a plastic board placed under the water surface and the second with electric insect traps. In Vodňany, the fish were reared in two nurseries. One was used for the control group and the second was fitted with the combination of underwater light and insect traps. All groups were fed with commercially manufactured pellet feed. The fish were regularly measured (total length, body length, weight) and examined by a veterinarian. During the experiment, better growth in the trough with the lighted board was noticed in the first period of rearing in Kaplice. It was visually confirmed that the fish took the insects in the vicinity of the technical elements in both localities. The course of the experiment was later strongly influenced by the deteriorating health condition of the fish with the subsequent bad intake of feed in both localities especially between June and the end of September. In Kaplice, the inflow water quality became unstable and some predatory fish invaded the rearing trough. This led to high losses of the reared fish in both localities. In spite of some positive findings, the effect of the applied elements on grayling rearing in the selected objects has not been successfully proved.

**Key words:** grayling, *Thymallus thymallus*, rearing, young breeding fish, natural prey, self-seeded insect