



Technologie chovu čtvrtročka lipana podhorního pro zarybňování volných vod

T. Randák, J. Turek, J. Kolářová, P. Lepič



FAKULTA RYBÁŘSTVÍ A OCHRANY VOD
JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

Technologie chovu čtvrtročka lipana podhorního pro zarybňování volných vod

T. Randák, J. Turek, J. Kolářová, P. Lepič

Vodňany

2012

**VDÁNÍ METODIKY JE USKUTEČNĚNO ZA FINANČNÍ PODPORY PROJEKTU:
OP RYBÁŘSTVÍ PŘÍPRAVA A VDÁNÍ METODICKÝCH PUBLIKACÍ V ROCE 2012
(CZ.1.25/3.1.00/11.00381)**



**EVROPSKÁ UNIE
EVROPSKÝ RYBÁŘSKÝ FOND
„Investování do udržitelného rybolovu“**

Obsahová část metodiky je výsledkem řešení projektů:

***Vývoj nových metod chovu vybraných perspektivních akvakulturních druhů
s využitím netradičních technologií
(MZe ČR NAZV QH71305)***

***Jihočeské výzkumné centrum akvakultury a biodiverzity hydrocenóz
(CZ.1.05/2.1.00/01.0024)***

***Chovatelské a environmentální aspekty akvakultury a hydrocenóz
(GA JU 047/2010/Z)***

a za technické podpory

Jihočeského územního svazu ČRS



č. 132

ISBN 978-80-87437-53-7

1. ÚVOD	6
2. CÍL TECHNOLOGIE	8
3. MÍSTO OVĚŘOVÁNÍ TECHNOLOGIE	8
4. POPIS TECHNOLOGIE	8
4.1. Původ ryb použitých pro odchov	8
4.1.1. Odchov na FROV JU	8
4.1.2. Odchov v provozovně Kaplice – Mostky	9
4.2. Rozkrmení a počáteční odchov ve žlabech	9
4.2.1. Odchov na FROV JU	9
4.2.1.1. <i>Technologický postup</i>	9
4.2.1.2. <i>Výsledky</i>	10
4.2.2. Odchov v provozovně Mostky	11
4.2.2.1. <i>Technologický postup</i>	11
4.2.2.2. <i>Výsledky</i>	11
4.2.3. Závěry a doporučení	12
4.3. Odchov v rybnících	12
4.3.1. Odchov na FROV JU	12
4.3.1.1. <i>Technologický postup</i>	12
4.3.1.2. <i>Výsledky</i>	14
4.3.2. Odchov v provozovně Mostky	17
4.3.2.1. <i>Technologický postup</i>	17
4.3.2.2. <i>Výsledky</i>	18
4.3.3. Závěry a doporučení	19
4.4. Závěr	19
5. EKONOMICKÝ PŘÍNOS TECHNOLOGIE PRO PODNIKATELSKÝ SUBJEKT	20
6. UPLATNĚNÍ TECHNOLOGIE VE VÝROBĚ PODNIKATELSKÉHO SUBJEKTU	20
7. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	20

1. ÚVOD

Lipán podhorní (*Thymallus thymallus* L.) patří k hospodářsky nejvýznamnějším druhům pstruhových vod ČR. V posledních přibližně 20 letech však dochází v důsledku mnoha faktorů k velmi významnému poklesu jeho stavů. Populace lipána jsou negativně ovlivňovány např. nevhodnými úpravami toků (Harsányi a Aschenbrenner, 2002; Turek a kol., 2009), zhoršujícími se hydrologickými poměry (Rogers a kol., 2005), rybářským managementem, rybářským tlakem (Lusk a kol., 2003), ale v poslední době zejména rostoucí intenzitou predančního tlaku migrujících hejn kormorána velkého, který vedl v mnoha českých (ale samozřejmě i evropských) lokalitách prakticky k vymizení tohoto původního druhu naší ichtyofauny (Mareš a Habán, 2003; Spurný, 2000, 2003a,b).

Jednou z možností, jak podpořit volně žijící populace, a to zejména v lokalitách, kde optimálně nefunguje přirozená reprodukce, je vysazování kvalitních a adaptabilních násad – tzn. násad, jejichž genetické vlastnosti se významně neliší od volně žijících populací, do kterých jsou přisazovány, a které jsou v podmínkách přírodních toků dobře adaptabilní. Musí jich však být dostatečný počet.

V současnosti však produkce násadového materiálu lipána není dostatečná. Postup výroby násad je stále ve velké míře založen na využívání zbytků populací generačních ryb žijících ve volných vodách k umělým výtěrům. Tímto postupem je však velmi negativně ovlivněna úroveň přirozené reprodukce, což je klíčový faktor udržení populací lipána v našich tocích. Navíc generační ryby prošlé odlovem, umělým výtěrem a souvisejícími manipulacemi vykazují po vysazení zpět do toku prakticky totální mortalitu (Randák, 2002). Vlastní násadový materiál lipána podhorního je odchováván nejčastěji do stadia ročka s vysazením na podzim (září, říjen), či na jaře (duben, květen). Odchov bývá prováděn buď extenzivně v menších rybnících či nádržích typu přírodních koupališť (s využitím pouze přirozené potravy), nebo intenzivně v sádkách či zemních nádržích za použití granulovaných kompletních krmných směsí. Obě metody odchovu mají své významné nevýhody, v důsledku čehož přinášejí nestabilní výsledky. V případě extenzivního odchovu se jedná především o predaci, vysoké ztráty (zejména při přezimování), nízkou hustotu obsádek a následně i nízký počet odchovaných násad. Úskalím intenzivního odchovu je především ne vždy úspěšná adaptace ryb na umělé krmivo a jejich pomalejší růst v důsledku absence přirozené potravy, jejich zastoupení v krmné dávce je pro optimální růst lipána dle dosavadních zkušeností velmi důležité, a samozřejmě zdravotní aspekty umělého chovu. Zásadní nevýhodou v současnosti vysazovaných kategorií násad lipána je však jejich velmi nízká adaptabilita na podmínky přírodních toků. V rámci našich předchozích studií bylo opakovaně prokázáno, že ve většině případů nemá současný způsob vysazování lipána prakticky žádný efekt pro podporu volně žijících populací (Turek a kol., 2010; 2012). V případě podzimního vysazení jsou

ryby (často ve špatném výživném stavu) vysazeny již do nevhodných potravních podmínek, což má významný vliv na úspěšnost adaptace a následné ztráty. V případě jarního vysazení je sice období adaptace vysazených ryb teoreticky delší, nicméně odchov násad do jarního období je obvykle spojen s významnými ztrátami a není rentabilní. Lze rovněž předpokládat, že se zvyšující se délkou pobytu ryb v podmínkách umělých chovů klesá jejich schopnost adaptace ve volných vodách, jak na základě nízkého přežití uměle odchovaných ryb vysazených v lovné velikosti dokázal např. Johnson (1983).

Z výše uvedeného jednoznačně vyplývá, že je nutno zcela změnit a zefektivnit postupy výroby a vysazování násad lipana podhorního. Tyto postupy musí objektivně vést ke zlepšení stavu populací lipana v našich vodách a musí být úspěšně aplikovatelné i při reintrodukcii lipana v lokalitách, kde již vymizel. Prvním opatřením, které je nutno přijmout a v praxi aplikovat, je omezení odlovů generačních ryb z volných vod. Generační ryby je bezpodmínečně nutné chovat v kontrolovaných podmínkách. Problematika odchovu generačních lipanů je podrobně zpracována v publikaci Randák a kol. (2009). Následným krokem je pak vývoj a testování technologií zaměřených na produkci násad s perspektivou jejich lepší adaptability ve volných vodách a zároveň i návrh nového managementu produkce a vysazování násad.

V souvislosti s těmito skutečnostmi byla pracovníky FROV JU ve Vodňanech (Fakulty rybářství a ochrany vod) ve spolupráci s Jihočeským územním svazem ČRS na základě dlouhodobých zkušeností z ČR i zahraničních stáží navržena technologie odchovu plůdku lipana podhorního do věku čtvrtročka polointenzivním způsobem v menších rybníčcích. Navržená technologie kombinuje výhody obou výše zmíněných způsobů odchovu při současné minimalizaci zmíněných negativních faktorů. Vzhledem k velké teplotní toleranci lipana podhorního v prvním roce života (Harsányi a Aschenbrenner, 2002) je odchov v menších rybníčcích s příkrmováním ideální i z hlediska využití růstového potenciálu chovaných ryb. Je možno nasazovat i několikanásobně vyšší hustoty obsádek v porovnání s extenzivní produkcí ročka. Termín vysazení násad v kategorii čtvrtročka (v červenci, velikost cca 5 cm) zároveň umožní vysadit ryby do volných vod v období maximálního rozvoje přirozené potravy a optimální teploty vody. Díky tomu budou mít vysazené ryby optimální podmínky pro adaptaci na přírodní prostředí, což může zlepšit efektivitu vysazování. Pokud v toku nedochází v důsledku malého počtu generačních ryb či jiných negativních faktorů k dostatečné úrovni přirozené reprodukce a k úspěšné inkubaci jiker, vysazení čtvrtročka doplní populaci těchto kategorií v dané lokalitě.

2. CÍL TECHNOLOGIE

Cílem využití technologie v rybářské praxi je dosáhnout stabilizované produkce dostatečného množství násadového materiálu lipana podhorního (*Thymallus thymallus* L.) v kategorii čtvrtročka odchovaného polointenzivním způsobem v kontrolovaných podmínkách menších rybníků, efektivně použitelného pro zarybňování volných vod. Vysazování násad této věkové kategorie umožní zlepšit podporu volně žijících populací, především díky vysazení většího množství jedinců, kteří jsou relativně málo ovlivněni podmínkami umělého chovu, v období ideálních hydrologických podmínek a maximálního rozvoje přirozené potravy v lokalitách vysazení.

3. MÍSTO OVĚŘOVÁNÍ TECHNOLOGIE

Technologie byla ověřena v podmínkách Pstruhařství ČRS Kaplice, spol. s r.o. a modelového hospodářství FROV JU Vodňany. V případě Pstruhařství Kaplice byla využita líheň provozovny Kaplice – Mostky a dva zemní rybníčky, napájené vodou z řeky Malše o rozloze á 400 m². V areálu FROV JU byla využita líheň a 5 rybníčků o rozloze á 800 m², napájených vodou z náhonu řeky Blanice vodňanské.

4. POPIS TECHNOLOGIE

4.1. Původ ryb použitých pro odchov

4.1.1. Odchov na FROV JU

Přibližně 50 000 ks rozplavaného plůdku bylo zakoupeno od MO ČRS Turnov. Tyto ryby pocházely z umělého výtěru generačních ryb, chovaných v kontrolovaných podmínkách tamního odchovného zařízení. Ryby byly před transportem rozkrmovány na aparátech suchým krmivem Microbaq 0 (fa Dibaq, vel. 0,2–0,4 mm, protein 60%, tuk 10 %).

25 000 ks rozplavaného plůdku bylo zakoupeno od společnosti Holýšovský lipan. Tyto ryby rovněž pocházely z umělého výtěru generačních ryb chovaných v kontrolovaných podmínkách. Ryby byly před transportem krmeny na aparátech suchým krmivem Perla Larva (fa. Skretting, viz tab. 1).

4.1.2. Odchov v provozovně Kaplice – Mostky

Pro odchov v provozu Pstruhařství Kaplice byly použity ryby zakoupené z MO ČRS Jeseník. Ryby byly dovezeny jako jikry ve stadiu očních bodů a inkubovány v prostorách místní líhně. Další ryby byly zakoupeny jako rozplavaný plůdek z rybí líhně NP Šumava v Borové Ladě.

4.2. Rozkrmení a počáteční odchov ve žlabech

4.2.1. Odchov na FROV JU

4.2.1.1. Technologický postup

Dne 7. 5. byl dovezen plůdek z MO ČRS Turnov. Ryby byly přepravovány ve 4 igelitových pytlích s kyslíkovou atmosférou. Přeprava trvala přibližně 3 hodiny a nedošlo během ní ke ztrátám. Ryby byly nasazeny na dva průtočné žlaby napájené vodou z náhonu řeky Blanice vodňanské. Objem vody v každém žlabu byl 200 litrů, počáteční obsádka byla přibližně 25 000 ks na žlab. V přítokové části každého žlabu byla instalována vzduchovací hadice a voda byla provzdušňována. Před vysazením plůdku do žlabů byly pytle s plůdkem ponechány neotevřené ve žlabech cca 1 hodinu, aby došlo k vyrovnání teploty vody. Při vlastním vysazení byla voda ze žlabů postupně přidávána do pytlů a plůdek byl vypuštěn po cca 5 minutách. Po 5 dnech odchovu byly ryb rozesazeny do 3 žlabů (obr. 1). Odchov těchto ryb trval dalších 5 dnů. Poté byly ryby vysazeny do rybníků.



Obr. 1. Počáteční odchov plůdku lipana podhorního na mělkém žlabu. (Foto T. Randák)

Bezprostředně po vysazení byla na každý žlab instalována automatická krmítka, poháněná hodinovým strojkem a bylo zahájeno krmení. Použito bylo krmivo Perla Larva, vyráběné firmou Skretting (tab. 1). Krmivo bylo zpočátku předkládáno v množství cca 100 g na žlab a množství bylo postupně zvyšováno, aby odpovídalo nejméně 10 % hmotnosti obsádky za den. Jednalo se tedy o krmení ad libitum. Zároveň byly ryby v průběhu dne přikrmovány ještě ručně. Světelný režim byl zpočátku stanoven podle denního světla (zhruba 12 h : 12 h) ve žlabovně, od 5. dne bylo svíceno po celých 24 hodin a po celý den bylo rovněž předkládáno krmivo pomocí krmítek (byla natahována a plněna 2x denně, ráno a večer). Ke konci odchovu bylo vzhledem k velikosti ryb používáno krmivo Pro Aqua Brut F – 0,5 GR (fa Skretting, parametry viz tab. 1). Všechny žlaby byly 2x denně odkalovány pomocí hadičky s trychtýřem.

Dne 11. 5. byl k rozkrmu nasazen plůdek zakoupený od společnosti Holýšovský lipan. Průběh vysazení, použitý žlab, jeho napájení vodou i krmení ryb bylo shodné s výše popsaným postupem.

Tab. 1. Parametry krmiv použitých při odchovu plůdku a čtvrtročka lipana podhorního.

Název	Zrnitost (mm)	Bílkoviny (%)	Tuk (%)	Uhlohydráty (%)	Popeloviny (%)	Vláknina (%)
Perla Larva Proactive 5.0	0,2–0,4	62,0	11,0	–	9,0	0,8
Pro Aqua Brut F-0,5 GR	0,4–0,7	57,0	15,0	8,5	11,0	0,6
Pro Aqua Brut F-0,7 GR	0,6–1,0	57,0	15,0	8,5	11,0	0,6
Pro Aqua Brut F-1,0 MP	1,0–1,2	57,0	15,0	8,5	11,0	0,6

4.2.1.2. Výsledky

Od začátku odchovu naprostá většina ryb aktivně přijímala předkládané krmivo. Po dovozu každé skupiny ryb i v průběhu odchovu (přibližně 2x týdně) bylo prováděno veterinární vyšetření několika jedinců. Při těchto vyšetřeních byly ryby rovněž individuálně zváženy a na základě vývoje průměrných hmotností jedinců byly upravovány krmné dávky. Zjištěné hmotnosti ryb během odchovu na žlabech jsou uvedeny v tab. 2. Při vyšetřeních nebylo zjištěno napadení parazity. Teplota vody se po většinu doby odchovu pohybovala od 14 do 19 °C, a množství rozpuštěného kyslíku na odtoku ze žlabů nekleslo pod 7 mg.l⁻¹. Denní kusové ztráty se zpočátku odchovu pohybovaly v desítkách kusů v každém žlabu. U první skupiny ryb (původ z Turnova) byl od 12. 5. (5. den odchovu) zaznamenáván zvýšený úhyn. Při vyšetření bylo zjištěno bakteriální napadení žaber. Rozvoj infekce lze přičítat zejména nedostatečnému přítoku vody

ve žlabovně. Bylo proto přistoupeno k aplikaci chloraminu T v dávce 4 mg.l⁻¹ 2x denně. Vzhledem k brzkému vysazení této skupiny ryb do rybníků nebylo možno posoudit účinnost terapie, ale při vizuálním hodnocení stavu ryb bylo pozorováno zlepšení. U skupiny ryb původem z Holýšova byl Chloramin T aplikován již od 2. dne odchovu a ke zvýšeným ztrátám po celou dobu odchovu nedošlo. Je tedy možno předpokládat, že (v případě horší kvality vody) lze aplikací Chloraminu ve výše uvedené dávce účinně zabránit zvýšeným úhynům způsobeným bakteriální infekcí žaber.

Na konci odchovu bylo v obou skupinách dosaženo vyrovnané velikosti ryb. Pouze ojediněle se vyskytli jedinci, kteří nepřijímali předkládané krmivo.

4.2.2. Odchov v provozovně Mostky

4.2.2.1. Technologický postup

Jikry ve stadiu očních bodů, zakoupené 4. 5. od MO ČRS Jeseník byly inkubovány v horizontálních líhňářských přístrojích (vločkách) v rybí líhni provozovny Kaplice – Mostky. Líheň byla napájena částečně vodou z náhonu řeky Malše a částečně průsakovou studniční vodou. Teplota vody se v průběhu inkubace a rozkrmu pohybovala po většinu doby pod 14 °C. Po rozplavání byly ryby 2 dny krmeny na aparátech a poté vysazeny do dvou průtočných žlabů o objemu 200l s instalovanou aerací v počtu cca 15 000 ks na žlab. Pro rozkrm bylo použito rovněž krmivo Perla larva (tab. 1). Krmení bylo prováděno ručně, později bylo na každý žlab instalováno automatické krmítko. Světelný režim ve žlabovně byl přibližně 12 : 12 h. Ryby byly následně 25. 5. vysazeny do zemního rybníka.

4.2.2.2. Výsledky

V průběhu samotného odchovu nebyly zaznamenávány významné ztráty (nepřesahovaly 10 ks za den v každém žlabu). K masivním úhynům začalo docházet až poslední dva dny odchovu. Při vyšetření bylo zjištěno bakteriální napadení a celkově špatná kondice ryb. Rovněž průměrná hmotnost ryb při vysazení (viz tab. 2) neodpovídala délce odchovu. Nedostatečný růst ryb lze přičítat vysoké vlhkosti ve žlabovně v kombinaci s nevhodným předkládáním krmiva do krmítek (sypaní do plochy). To způsobilo, že velká část krmiva zůstala nalepena na pásu krmítka a ryby nedostaly dostatečnou dávku krmiva. Problémem mohla být rovněž nižší teplota vody než při odchovu na FROV JU.

Tab. 2. Průměrná hmotnost ryb v průběhu odchovu na žlabech.

Skupina/datum	8. 5.	9. 5.	11. 5.	15. 5.	18. 5.	25. 5.
Turnov (FROV)	0,037 g	–	0,046 g	0,084 g	0,117 g	–
Holýšov (FROV)	–	–	0,032 g	–	0,070 g	–
Jeseník (Kaplice)	–	0,026 g	–	–	–	0,058 g

4.2.3 Závěry a doporučení

Výsledky odchovu na žlabech dokazují, že při dostatečném množství krmiva a důsledném dodržování hygieny chovu, je možno během poměrně krátké doby dosáhnout u plůdku až zdvojnásobení hmotnosti (zde za za 7 dní odchovu). Vzhledem k výsledkům při odchovu v prostorách FROV JU lze jednoznačně doporučit celodenní svícení a krmení ryb. Toto opatření pomůže zkrátit dobu odchovu ve vysoké hustotě obsádky. Tím se snižuje riziko infekce a případných problémů způsobených zhoršením kvality napájecí vody. Zároveň s tím je však třeba důsledně udržovat čistotu ve žlabech odsáváním kalu, zbytků krmiva a odstraňováním uhynulých ryb. Jednoznačně lze doporučit preventivní aplikaci Chloraminu T v dávce 4 mg.l⁻¹, která by měla zamezit či zmírnit projevy bakteriální infekce, které se při takto intenzivním odchovu nelze vyhnout. Při plnění automatických krmítek je třeba sypat krmivo do tenkých řádek a počítat s tím, že jistá část krmiva přilne k pásu krmítka.

4.3. Odchov v rybnících

4.3.1. Odchov na FROV JU

4.3.1.1. Technologický postup

V areálu modelového hospodářství FROV JU Vodňany bylo vybráno 5 rybníčků o ploše 800 m² (obr. 2). Rybníky byly napuštěny 13. 5. Před napuštěním byla do každého rybníčku aplikována chlévská mrva (100 kg na rybník). Rybníky 1 a 2 byly po rekonstrukci, s maximální hloubkou 1,5 m a nízkou vrstvou sedimentu, ostatní rybníky byly mělčí (max. hloubka 1 m) s vyšší vrstvou sedimentu. Na přítoku do rybníků byly instalovány zábrany proti vniknutí nežádoucích ryb (síťové vaky na přítokové rouře).



Obr. 2. Rybník použitý pro odchov čtvrtročka lipana podhorního na FROV JU. (foto T. Randák)

Do rybníků 1, 3 a 5 byly 15. 5. vysazeny ryby původem z Turnova. Do rybníků 2 a 4 byly 18. 5. vysazeny ryby původem z Holýšova a zbytek ryb z Turnova. Obsádky a průměrná hmotnost vysazených ryb jsou uvedeny v tab. 3. Průměrná hmotnost ryb při vysazení byla zjištěna opakovaným napočtením 100 ks a jejich zvážení na laboratorních váhách s přesností 0,01 g. Množství ryb vysazených do každého z rybníků bylo určeno na základě postupného zvážení vylovených ryb po cca 100 g. Ryby byly ze žlabů loveny akvaristickou sítkou a zváženy v kalibrované nádobě s vodou. Následně byly ryby v konvích přepraveny k rybníkům a po postupném smísení vody vysazeny do příbřežních partií.

Tab. 3. Obsádka a průměrná hmotnost ryb při vysazení do jednotlivých rybníků.

Rybník	Datum	Obsádka (ks), původ	Obsádka ks.m ⁻²	Obsádka (g)	Prům. hm. (g)
1	15. 5.	16 tis., Turnov	20	1 346	0,084
2	18. 5.	16 tis., Holýšov	20	1 120	0,070
3	15. 5.	12 tis., Turnov	15	1 010	0,084
4	18. 5.	4 tis., Turnov	10	280 (Holýšov)	0,070
		4 tis. Holýšov		468 (Turnov)	0,117
5	15. 5.	8 tis., Turnov	10	673	0,084

Na odtoku z rybníka č. 3 byl do hloubky 70 cm umístěn záznamníkový teploměr. V průběhu celého odchovu byl zaznamenáván obsah rozpuštěného kyslíku a hodnoty pH v každém rybníce. Ve dnech 16. a 17. 5. byl do všech rybníků inokulován jemný zooplankton (cca 3 kg na rybník), získaný odlovem do sítí (velikost ok 200 μ m) na odtoku nedalekého produkčního rybníka. Zároveň byla do každého rybníka instalována 2 au-

tomatická krmítka na stojanech. Dne 17. 5. bylo zahájeno příkrmování z těchto krmítek. Používalo bylo krmení Pro Aqua Brut F – 0,5 GR; 0,7 GR a 1,0 MP (tab. 1). Krmná dávka pro každý rybník byla stanovena na cca 5 % hmotnosti obsádky a v průběhu odchovu byla upravována v závislosti na zjištěném růstu ryb a vizuálním posouzení množství zooplanktonu a nespotřebovaného krmiva pod krmítky. Do všech rybníků byl 15. 5., 23. 5. a 14. 6. inokulován hrubý (perloočkový) zooplankton (vždy cca 3 kg na rybník) získaný odlovem v biologickém rybníce Čezárka u Vodňan. Vždy po třech týdnech byl proveden kontrolní odlov ve všech rybnících pomocí zátažové sítě s jemnými oky, byla zjištěna individuální hmotnost ryb a vizuálně posouzena jejich kondice a zdravotní stav. Odchov byl ukončen 12. respektive 13.7., kdy byly rybníky sloveny pomocí podložní sítě. Následně bylo spočteno množství vylovených ryb v každém rybníce a zjištěna jejich průměrná hmotnost.

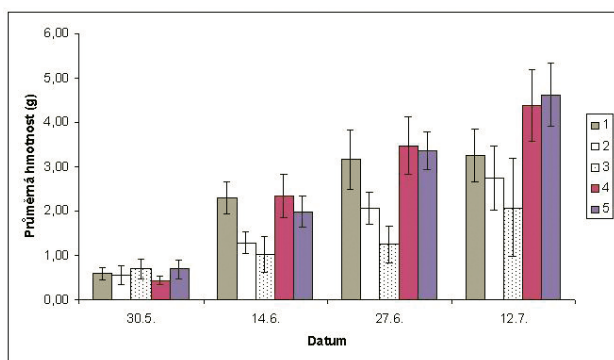
4.3.1.2. Výsledky

V prvních dvou dnech po vysazení se ryby pohybovaly v přibřežních částech rybníků, postupně se však rozptýlily po celé ploše. Rybníky byly do 27. 5. ponechány bez průtoku. V noci z 27. na 28. 5. došlo bohužel k částečnému neplánovanému úniku vody v rybnících č. 4 a 5 a následnému částečnému úhynu obsádky v obou rybnících (řádově stovky kusů v každém rybníku). Po provedené chemické analýze vody byla vyloučena možnost otravy amoniakem (hodnoty NH_3 byly ve všech rybnících do $0,1 \text{ mg.l}^{-1}$), dusitany (do 1 mg.l^{-1}) a dusičnany (do 10 mg.l^{-1}). Důvodem úhynu tedy byl zřejmě noční deficit kyslíku, k němuž přispělo i snížení objemu vody v rybnících a vysoká teplota vody, která v té době přesahovala $22 \text{ }^\circ\text{C}$. Všechny rybníky byly následně zprůtočny. Teplota vody v rybnících se v průběhu odchovu pohybovala v rozmezí $16\text{--}28 \text{ }^\circ\text{C}$, přičemž od poloviny června neklesala pod $20 \text{ }^\circ\text{C}$.

Ve všech rybnících byly v prvních 10 dnech odchovu zaznamenávány vysoké hodnoty obsahu kyslíku (až 18 mg.l^{-1}) a zároveň velmi vysoké pH ($7\text{--}10,5$). Poté došlo k postupnému poklesu pH na hodnoty mezi 7 a 8 a poměrně rychlému poklesu obsahu rozpuštěného kyslíku ($4,5\text{--}7 \text{ mg.l}^{-1}$). Od začátku června do konce odchovu již nedocházelo k výrazným výkyvům hodnot obou ukazatelů. Rybník č. 2 byl napuštěn o dva dny později, proto k poklesu obou hodnot došlo ve srovnání s ostatními rybníky o několik dní později. Současně s uvedenými změnami fyzikálně-chemických vlastností vody docházelo k postupnému rozvoji zooplanktonu ve všech rybnících. Nejmasivnější výskyt zooplanktonu byl zaznamenán v polovině června. Na konci června došlo k postupnému snižování výskytu zooplanktonu a rozvoji fytoplanktonu, v mělčích rybnících rovněž k rozvoji vláknitých řas, které musely být mechanicky odstraněny. Po zprůtočnění rybníků již nebyly zaznamenány hromadnější úhyny ryb v žádném z rybníků, i přes poměrně nízký obsah kyslíku na odtoku a vysokou teplotu vody. Ve všech rybnících bylo možno pozorovat, že v době kulminace teplot se ryby ve zvýšené míře vyskytovaly

v okolí přítoku, kde i přijímaly potravu. V rybníce č. 3, kde došlo k vymizení zooplanktonu nejdříve, se ryby shromažďovaly pod oběma krmítky a přijímaly předkládané krmivo.

Při kontrolních odloveh byl vždy zjištěn nárůst průměrné hmotnosti ryb (obr. 3). Pomalejší růst v posledním období 27. 6. – 12. 7. koresponduje s poklesem výskytu zooplanktonu v tomto období. Pomalejší růst ryb v rybníce č. 3 byl zjevně způsoben dřívějším vyčerpáním zooplanktonu v tomto rybníce. Naopak rychlý růst v rybnících č. 4 a 5 byl způsoben výrazným snížením obsádky po úhynu na konci května a s tím souvisejícím dostatkem potravy pro přeživší ryby. Na obr. 4 jsou zachyceni lipani při kontrolním odlovu 14. 6., velikost ok sítě je 5 x 5 mm.



Obr. 3. Průměrná hmotnost ($x \pm SD$) lipanů podhorních z jednotlivých rybníků FROV JU v průběhu odchovu.



Obr. 4. Plůdek lipana při kontrolním odlovu 14. 6., rybník č. 3 na FROV JU (oka sítě mají rozměry 5 x 5 mm). (foto J. Turek)

Výlovy ryb byly provedeny v časných ranních hodinách. Většina ryb byla vylovena pomocí podložní sítě (obr. 5). U rybníků, kde to bylo technicky možné, byl proveden výlov ryb pod hrází (ve výpusti) rybníka (obr. 6). Při výlovu bylo v jednotlivých rybnících zjištěno přežití ryb od 4,6% (rybník č. 5) do 32,3% (rybník č. 2). Počty a hmotnost vylovených ryb v jednotlivých rybnících jsou uvedeny v tab. 4. Jako významný problém se při výlovu ukázal značný výskyt pulců a žab v rybnících č. 1 a 3, který ztěžoval manipulaci s rybami a následné vyhodnocení experimentů. Nelze rovněž vyloučit konkurenční, popř. predační, tlak těchto obojživelníků na odchovávané ryby. Hmotnost největších jedinců dosahovala na konci odchovu 8 g.

Tab. 4. Počet, přežití a průměrná hmotnost slovených čtvrtročků lipanů podhorních odchovaných v rybnících FROV JU.

Rybník	Nasazeno (ks)	Vyloveno (ks)	Vyloveno (g)	Průměrná hmotnost (g)	Průměrná délka (cm)	Přežití (%)
1	16 000	2 010	6 630	3,3	7,2	12,6
2	16 000	5 160	14 195	2,75	6,9	32,3
3	12 000	2 250	4 730	2,1	6,0	18,8
4	8 000	580*	2660	4,6	7,9	7,3*
5	8 000	370*	1620	4,4	7,8	4,6*

* Míra přežití v těchto rybnících byla ovlivněna úhynem (27. 5.) způsobeným technickou závadou na rybnících.



Obr. 5. Výlov čtvrtročka lipana podhorního pomocí podložní sítě. (foto T. Randák)



Obr. 6. Odlov ryb pod hrází rybníka. (foto T. Randák)

4.3.2. Odchov v provozovně Mostky

4.3.2.1. Technologický postup

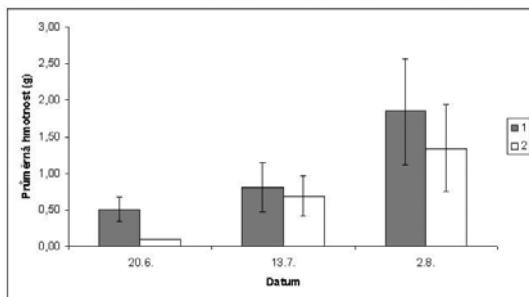
V provozovně Mostky byly ryby nasazeny do dvou zemních rybníčků (obr. 7) o ploše 400 m² napájených z náhonu řeky Malše. Maximální hloubka v rybnících byla cca 2 m. Oba rybníky byly napuštěny 15. 5., před napuštěním byla do rybníků aplikována chlévská mrva (á 50 kg na rybník). Dne 20. 5. byl do obou rybníků inokulován jemný zooplankton stejného původu jako při odchovu na FROV JU. Rybníky byly udržovány na minimálním průtoku. Do rybníka č. 1 byly 25. 5. vysazeny ryby rozkrmované ve žlabovně provozovny Mostky v množství 19 tis. kusů o průměrné hmotnosti 0,058 g. Do rybníka č. 2 bylo vysazeno 20 tis. kusů plůdku o průměrné hmotnosti 0,031 g, zakoupeného z rybí líhně NP Šumava v Borové Ladě. Tyto ryby byly rozkrmovány pouze několik dní na aparátech přímo v líhni. Obsádka v obou rybnících tedy byla cca 50 ks.m⁻². Dne 25. 6. byl do obou rybníků inokulován hrubý (perloočkový) zooplankton v množství cca 5 kg na rybník. Teplota vody byla zaznamenávána automatickým teploměrem a bylo prováděno orientační měření obsahu kyslíku a pH na odtoku z obou rybníků. Na rybníku č. 1 bylo instalováno automatické krmítko na solární pohon, rybník č. 2 byl krmen ručně. Použité krmení bylo stejné jako při odchovu na FROV JU. Krmná dávka byla stanovena na cca 5% hmotnosti obsádky a v průběhu odchovu byla upravována v závislosti na zjištěném růstu ryb a vizuálním posouzení množství zooplanktonu. Odchov trval do 2. 8., kdy byly ryby sloveny pomocí podložní sítě, bylo stanoveno přežití a zjištěna průměrná hmotnost ryb.

4.3.2.2. Výsledky

Po vysazení se ryby v obou rybníčních rozplavaly po celé ploše. Část ryb se od začátku zdržovala pod krmítkem (rybník č. 1) a příjem suchého krmiva byl pozorován i v rybníce č. 2. V průběhu odchovu nebyly zaznamenány masivnější úhyny, a to i přes občasné silné zákal vody, způsobené bouřkami. Hodnoty pH se po celou dobu odchovu pohybovaly v rozmezí 6,5–8 a obsah rozpuštěného kyslíku na odtoku z rybníků neklesal pod 6 mg.l⁻¹. Teplota vody v hloubce 1 m rovněž nedosahovala hodnot zaznamenaných při odchovu na FROV. Růst ryb sledovaný při kontrolních odlovech a při konečném výlovu byl pomalejší, než v případě odchovu ve Vodňanech. To korespondovalo s vyšší hustotou obsádky i tím, že nedošlo k tak masivnímu rozvoji zooplanktonu. Zjištěné hmotnosti ryb v obou rybníčních jsou patrné z obr. 8. Výlov proběhl v časných ranních hodinách a byl proveden pomocí podložních sítí. Z rybníka č. 1 bylo sloveno 3 200 kusů (16,8%) ryb, z rybníka č. 2 pak 2 600 kusů (13 %). Přežití v rybníce č. 2 mohlo být ovlivněno vniknutím několika kusů okounů a tloušťů do rybníka z napájecího náhonu.



Obr. 7. Zemní rybníček použitý pro odchov plůdku lipana podhorního v provozovně Mostky. (foto T. Randák).



Obr. 8. Průměrná hmotnost ($x \pm SD$) lipanů podhorních v zemních rybníčních chovného objektu Mostky v průběhu odchovu.

4.3.3. Závěry a doporučení

Výsledky odchovu v rybnících prokázaly, že při zajištění dostatečného rozvoje přirozené potravy v kombinaci s příkrmováním lze dosáhnout velmi rychlého růstu rozkrmeného plůdku lipana v rybnících. Odchov ve Vodňanech současně prokázal, že plůdek lipana je schopen snášet fyzikálně-chemické parametry vody obvyklé spíše pro ryby kaprovité (teplota přes 25 °C, pH přes 10). Úhyny plůdku v rybnících č. 4 a 5 na FROV JU způsobené technickou závadou na rybnících prokázaly, že úhyn většího počtu ryb je vizuálně zaznamenanatelný již po dvou týdnech odchovu. Vzhledem k tomu, že další hromadné úhyny již nebyly pozorovány, lze tedy usuzovat, že ke ztrátám při tomto způsobu odchovu dochází zejména v počátečním období. Nejvyšší míru přežití (32 %) vykazaly ryby v rybníce č. 2 ve Vodňanech. Sem byly vysazeny ryby původem z Holýšova, které byly v průběhu rozkrmu preventivně koupány v Chloraminu T, a u nichž nedošlo k rozvoji bakteriální infekce. Tento fakt může být jedním z důvodů jejich vyššího přežití. Další výhodou rybníka č. 2 bylo, že v něm nebyl zaznamenán tak masivní výskyt obojživelníků a jejich vývojových stadií. Rozdílná míra přežití v jednotlivých rybnících zároveň dokládá nutnost důkladné přípravy rybníků před vysazením plůdku.

Výsledky odchovu v provozovně Mostky byly zřejmě negativně ovlivněny špatnou kondicí ryb při vysazení do rybníka č. 1 a velmi krátkou dobou rozkrmu ryb vysazených do rybníka č. 2, kde navíc došlo k vniknutí dravých ryb z přítoku. I to dokazuje nutnost důsledné přípravy nádrží určených k odchovu plůdku lipana. Ryby zde zároveň prokázaly schopnost přežít krátkodobé zhoršení fyzikálních vlastností vody (zákal). Pomalejší růst ryb v provozovně Mostky lze přičítat nižší teplotě vody, nedostatečnému rozvoji zooplanktonu, horší kondici ryb při vysazení a nedostatečnému množství předkládaného krmiva.

4.4. Závěr

Provedené pokusy v obou lokalitách prokázaly možnost úspěšné polointenzivní produkce čtvrtročka lipana podhorního ve velikosti umožňující jeho efektivní výlov a následné vysazení do volných vod. Předpokladem je dodržení hygieny a provádění preventivních terapeutických zásahů v průběhu rozkrmu na žlabech při současném zajištění dostatečné úrovně výživy. Při samotném polointenzivním odchovu v rybnících je pak nutné věnovat značnou pozornost přípravě a ošetření rybníků před vysazením rozkrmeného plůdku, zajistit podmínky umožňující dostatečný rozvoj přirozené potravy, zajistit optimální předkládání umělého krmiva a maximálně eliminovat další negativní faktory, které mohou úspěšnost odchovu ovlivňovat (prevence vniku jiných ryb a obojživelníků do nádrží, ochrana před rybími predátory, předcházení kyslíkovým deficitům, odstraňování řas, atp.). Velmi důležitou podmínkou je dobrá a rychlá slovitelnost rybníků využívaných pro tuto technologii.

5. EKONOMICKÝ PŘÍNOS TECHNOLOGIE PRO PODNIKATELSKÝ SUBJEKT

Technologie má perspektivu širokého uplatnění, a to zejména v kombinaci s chovem generačních ryb v kontrolovaných podmínkách, což je nezbytná podmínka zvýšení produkce plůdku lipana v podmínkách ČR. Při aplikaci této technologie mohou být využita stávající chovatelská zařízení a vhodné rybníky. Náklady na zarybňování rybníků a revírů ČR lipanem podhorním se v současné době pohybují přibližně na úrovni 3 000 000,- Kč ročně. Předpokládáme, že v rámci inovovaného managementu hospodaření na pstruhových revírech bude přibližně 60 % objemu potřebných násad lipana produkováno pomocí této technologie. Předpokládané výhody ověřené technologie jsou následující: ekonomicky výhodnější produkce většího množství jedinců v podmínkách, kdy je přítomna i přirozená potrava; vysazení ryb již v letním období, tzn. do ideálních potravních podmínek; delší možnost adaptace na podmínky přírodního toku před příchodem kritického zimního období. Předpokládá se zvýšení příjmu finančních prostředků u chovatelských zařízení využívajících tuto technologii, a to zejména s ohledem na rapidní úbytek lipana podhorního v našich vodách a nutnost zvýšení produkce kvalitních a adaptabilních násad nutných pro reintrodukcii do vyrybněných lokalit a k posílení oslabených populací.

6. UPLATNĚNÍ TECHNOLOGIE VE VÝROBĚ PODNIKATELSKÉHO SUBJEKTU

Technologie je určena především pro zařízení zabývající se produkcí násad lipana podhorního pro zarybňování volných vod (např. líhně rybníků, menší soukromé subjekty). Účelem aplikace technologie v praxi má být zvýšení a stabilizace produkce kvalitních geneticky původních násad lipana podhorního pro zarybňování volných vod a následné omezení převozu násad mezi regiony včetně nákupu ze zahraničí. Vysazování geneticky původních násad v optimální dobu a v dostatečném množství umožní pokusit se o navrácení stabilních populací lipana do lokalit, ze kterých především z důvodu predatorního tlaku kormorána zcela vymizel, a zefektivnit i podporu zbývajících ohrožených volně žijících populací.

7. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- Harsányi, A., Aschenbrenner, P., 2002. Vývoj obsádky a rozmnožování lipana (*Thymallus thymallus*) v dolním Bavorsku. Bulletin VÚRH Vodňany 38 (3): 99–127.
- Johnson, M., 1983. An evaluation of stream trout stocking in Langlade, Lincoln and Marathon counties. Wisconsin Department of Natural Resources, Fish Management Report 114: 7 p.

- Lusk, S., Lusková, V., Halačka, K., Smutný, M., 2003. Anglers' catches as an indicator of fish population status. *Ecohydrology & Hydrobiology* 3 (1): 113–119.
- Mareš, J., Habán, V., 2003. Dopad nepřiměřeného výskytu vydry a kormorána na hospodaření na revírech MRS. In: Sbor. referátů odbor. semináře „Rybářství a predátoři“. ČRS, Praha: 36–40.
- Randák, T., 2002. Vliv vybraných preparátů indukujících ovulaci na průběh výtěru generačních lipanů podhorních (*Thymallus thymallus* L.) a jejich mortalitu v povýtěrovém období. *Bulletin VÚRH Vodňany* 38 (4): 168–174.
- Randák, T., Turek, J., Kolářová, J., Kocour, M., Kouřil, J., Hanák, R., Velíšek, J., Žlábek, V., 2009. Technologie chovu generačních lipanů podhorních za účelem udržitelné produkce kvalitního násadového materiálu pro zarybňování volných vod. Edice Metodik (technologická řada), FROV JU, Vodňany, č. 97, 24 s.
- Rogers, M.H., Allen, M.S., Jones, D., 2005. Relationship between river surface level and fish assemblage in the Ocklawaha River, Florida. *River Research and Applications* 21: 501–511.
- Spurný, P., 2000. Predační tlak kormorána velkého na rybí společenstva. *Rybářství* 7: 304–305.
- Spurný, P., 2003a. Vliv predátorů na rybí společenstva pstruhových vod. In: Sbor. referátů odbor. semináře „Rybářství a predátoři“. ČRS Praha: 41–47.
- Spurný, P., 2003b. Deterioration of the fish community of the salmonid Dyje River caused by overwintering cormorant (*Phalacrocorax carbo*). *Acta Scientiarum Polonorum* 2 (1): 247–254.
- 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., Horký, P., Žlábek, V., Velíšek, J., Slavík, O., Hanák, R. 2010. Post-release growth and dispersal of pond and hatchery reared European grayling, *Thymallus thymallus*, compared to their wild conspecifics in a small stream. *Journal of Fish Biology* 76: 684–693.
- Turek, J., Horký, P., Žlábek, V., Velíšek, J., Slavík, O., Randák, T., 2012. Recapture and condition of pond-reared, and hatchery-reared 1+ European grayling stocked in addition to wild conspecifics in a small river. *Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems* 405 (DOI: 10.1051/kmae/2012016).

Odborný externí oponent

Mgr. Ondřej Slavík, Ph.D.
 Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, v. v. i.
 Podbabská 30
 160 62 Praha 6

Odborný interní oponent

Ing. Miloš Havelka
 Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Fakulta rybnářství a ochrany vod,
 Jihočeské výzkumné centrum akvakultury a biodiverzity hydrocenóz
 a Výzkumný ústav rybnářský a hydrobiologický,
 Zátiší 728/II, 389 25 Vodňany

Ověření a uplatnění technologie v roce 2012

Pstruhařství ČRS Kaplice, spol. s r.o.
 Rybnářská 237, 373 82 Boršov nad Vltavou

Adresa autorského kolektivu

doc. Ing. Tomáš Randák, Ph.D. (trandak@frov.jcu.cz)
Ing. Jan Turek, Ph.D. (turek@frov.jcu.cz)
MVDr. Jitka Kolářová (kolarova@frov.jcu.cz)
Ing. Pavel Lepič (lepic@frov.jcu.cz)

*Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Fakulta rybnářství a ochrany vod, Jihočeské výzkumné
 centrum akvakultury a biodiverzity hydrocenóz a Výzkumný ústav rybnářský a hydrobiologický,
 Zátiší 728/II, 389 25 Vodňany, www.frov.jcu.cz*

*V edici Metodik (Technologická řada) vydala Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích,
 Fakulta rybnářství a ochrany vod, www.frov.jcu.cz*

Redakce: doc. Ing. Martin Flajšhans, Dr.rer.agr., Ing. Blanka Vykusová, CSc., Zuzana Dvořáková
Náklad: 200 ks, vtištěno v roce 2012, 1. vydání
Grafický design a technická realizace: Jesenické nakladatelství Jena Šumperk



FAKULTA RYBÁŘSTVÍ A OCHRANY VOD
JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH



EVROPSKÁ UNIE

EVROPSKÝ RYBÁŘSKÝ FOND

„Investování do udržitelného rybolovu“



ISBN 978-80-87437-53-7