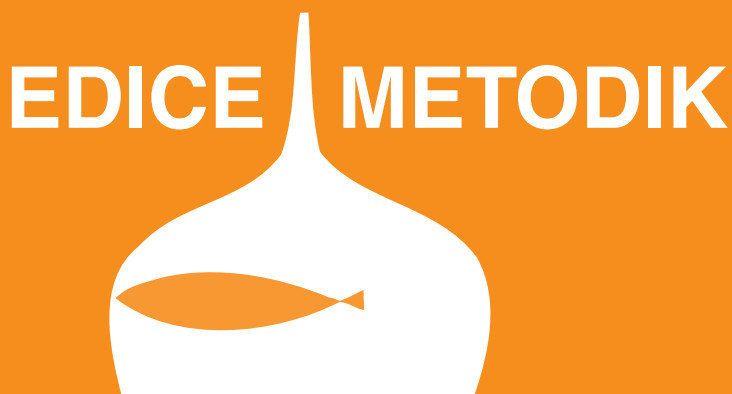


**JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
FAKULTA RYBÁŘSTVÍ A OCHRANY VOD**

**TECHNOLOGIE CHOVU GENERAČNÍCH LIPANŮ
PODHORNÍCH ZA ÚČELEM UDRŽITELNÉ PRODUKCE
KVALITNÍHO NÁSADOVÉHO MATERIÁLU
PRO ZARYBŇOVÁNÍ VOLNÝCH VOD**



**JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUĎĚJOVICÍCH
FAKULTA RYBÁŘSTVÍ A OCHRANY VOD
VÝZKUMNÝ ÚSTAV RYBÁŘSKÝ A HYDROBIOLOGICKÝ**

**TECHNOLOGIE CHOVU GENERAČNÍCH
LIPANŮ PODHORNÍCH ZA ÚČELEM
UDRŽITELNÉ PRODUKCE KVALITNÍHO
NÁSADOVÉHO MATERIÁLU PRO
ZARYBŇOVÁNÍ VOLNÝCH VOD**

**T. RANDÁK, J. TUREK, J. KOLÁŘOVÁ, M. KOCOUR, J. KOUŘIL,
R. HANÁK, J. VELÍŠEK, V. ŽLÁBEK**

č. 97

Vodňany
2009

ISBN: 978-80-85887-97-6

Obsahová část publikace byla zpracována za finanční podpory následujících projektů:

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

**Zachování biodiverzity u kulturních plemen kapra obecného
(MZe ČR NAZV č. QH82118)**

**Biologické, environmentální a chovatelské aspekty v rybářství
(výzkumný záměr MSM6007665809)**

a za technické podpory

**MO ČRS Husinec
Jihočeský územní svaz ČRS**

Obsah

1. Cíl Technologie	4
2. Vlastní popis technologie	4
2.1 Úvod	4
2.2 Využití chovatelských technologií v oblasti chovu generačních lipanů podhorních	5
2.2.1 Využívání volně žijících generačních ryb pro účely umělé reprodukce	5
2.2.2 Chov generačních lipanů podhorních v kontrolovaných podmínkách	7
2.2.2.1 Zakládání generačních hejn	7
2.2.2.2 Umělý výtěr	7
2.2.2.3 Inkubace jiker	11
2.2.2.4 Odchov plůdku a ročka v kontrolovaných podmínkách	12
2.2.2.5 Odchov remontních a generačních ryb	14
2.2.2.6 Umělá reprodukce chovaných generačních ryb	17
2.2.2.7 Zdravotní problematika chovu	19
3. Srovnání „novosti postupů“	21
4. Popis uplatnění technologie	21
5. Seznam použité literatury	22
6. Seznam publikací, které předcházely technologii	22

1. Cíl technologie

Cílem technologie je poskytnout rybářské praxi informace o postupech a managementu chovu generačních lipanů podhorních (*Thymallus thymallus* L.) v kontrolovaných podmínkách. Účelem aplikace technologie v praxi má být zvýšení a stabilizace produkce kvalitních geneticky původních násad lipana podhorního pro zarybňování volných vod a následně omezení převozů násad mezi regiony včetně nákupů ze zahraničí. Vysazování geneticky původních násad umožní zefektivnit podporu volně žijících populací, zachovat vnitrodruhovou variabilitu a zabránit genetické kontaminaci hrozící při vysazování nepůvodních násad. Navržené postupy musí splňovat parametry dlouhodobé udržitelnosti a stability produkce kvalitních násad vykazujících vlastnosti maximálně podobné volně žijícím populacím.

2. Vlastní popis technologie

2.1 Úvod

Lipán podhorní (*Thymallus thymallus* L.) patří k hospodářsky nejvýznamnějším druhům pstruhových vod ČR. Od 90. let však dochází v důsledku mnoha faktorů k velmi významnému poklesu jeho stavů. Příčin této situace je celá řada. Zásadní pro rozvoj přirozených populací lososovitých ryb je jejich úspěšná přirozená reprodukce zaručující zachování genetické variability a tudíž i stability těchto populací. Existence úspěšně přirozené reprodukce je podmíněna přítomností dostatečného množství generačních ryb. Množství generačních ryb (ale samozřejmě i ryb obecně) v dané lokalitě je především ovlivněno členitostí toku (Harsányi a Aschenbrenner, 2002; Turek a kol., 2009), hydrologickými poměry (Rogers a kol., 2005), intenzitou predačního tlaku rybožravých predátorů (Mareš a Habán, 2003; Spurný, 2000, 2003a,b), znečištěním vody (Kolářová a kol., 2005), předchozím rybářským managementem a samozřejmě také rybářským tlakem (Lusk a kol., 2003).

Aby nedocházelo k dalšímu oslabování populací lipana podhorního, je nutno přijmout opatření spočívající v jeho větší ochraně, tzn. zabraňovat neopodstatněným úpravám vodních toků, snažit se o zvýšení jejich členitosti, omezit působení predátorů, změnit pravidla lovu i celkovou strategii hospodaření na pstruhových revírech atp.

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. Nekontrolované vysazování násad různého původu naopak může ovlivňovat genetické vlastnosti původních místních populací negativně, což může vést ke ztrátě vnitrodruhové diverzity a ve svém důsledku i k oslabení těchto populací.

Jelikož ve volných vodách neustále klesá počet generačních ryb, klesá i objem násad získaných pomocí umělých výtěrů volně žijících ryb. Významného zvýšení počtu generačních ryb a tedy i následně plůdku lze docílit jejich chovem v kontrolovaných podmínkách. To však vyžaduje zvládnutí celého procesu chovu včetně odchovu raných stadií, juvenilních a remontních ryb. Při zakládání generačních hejn, které budou chovány v podmínkách umělého chovu, je nevhodnější vycházet z původních volně žijících populací vyskytujících se v dané oblasti. Chovatelský proces musí zahrnovat takové postupy, které ani z dlouhodobého hlediska významně neovlivní genetické vlastnosti chovaných ryb.

Vlastní náplň technologie chovu generačních ryb lipana podhorního v kontrolovaných podmínkách zahrnuje postupy aplikované v managementu chovu generačních lipanů podhorních, postupy při zakládání generačních hejn, technologie odchovu jednotlivých věkových kategorií (plůdek, roček, remontní ryby, generační ryby), postupy při umělé reprodukci a veterinární aspekty chovu.



Obr. 1: Lipán podhorní.

2.2 Využití chovatelských technologií v oblasti managementu chovu generačních lipanů podhorních

2.2.1 Využívání volně žijících generačních ryb pro účely umělé reprodukce

V současnosti často využívaný způsob získávání generačních ryb spočívající v jejich odlovu z volných vod v předvýtěrovém období (často přímo na trdlišťích) pomocí elektrických agregátů je krajně nevhodný a z hlediska vlivu na volně žijící populace až devastující. Lipan je v této době velmi citlivý na působení elektrického proudu a na nešetrné manipulace. Přestože jsou po provedení umělého výtěru ryby vráceny zpět do toků, v průběhu několika následujících týdnů až měsíců většina z nich uhynie. Při odlovu na trdlišťích jsou dále poškozovány již vytřené jikry a narušena přirozená reprodukce v její nejcitlivější fázi. V důsledku každoročního opakování tohoto postupu může ve velice krátké době dojít v dané lokalitě prakticky k vymizení tohoto druhu. Odlovy ryb v jarních měsících bývají také často komplikovány velkými průtoky, které snižují jejich efektivitu.

Jako vhodnější se v případě získávání generačních lipanů podhorních z volných vod jeví postup, při kterém jsou generační ryby odlovovány z toků v podzimním období (např. při odlovu generačních pstruhů obecných) a přes zimní období jsou ryby přechovávány ve vhodných nádržích. Nejčastějším způsobem získávání generačních lipanů podhorních je jejich odlov ve vhodných lokalitách volných vod pomocí elektrického agregátu. Podmínky v těchto lokalitách by měly být maximálně vyhovující pro výskyt tohoto druhu ryby a jeho přirozenou reprodukci. Dále by měly umožňovat efektivní odlov generačních ryb. Jako velmi vhodné se v tomto směru jeví chráněné rybí oblasti (CHRO), ve kterých je eliminován tlak sportovního rybolovu. Je však nutné, aby k výše uvedeným účelům sloužící CHRO splňovala následující požadavky:

- Při volbě CHRO je zapotřebí preferovat úseky co nejvíce odpovídající přírodnímu toku, co nejméně zatěžované průmyslovými a komunálními odpadními vodami.
- V rámci celé CHRO by měla být pro ryby zachována možnost migrace. CHRO by v tomto směru měly i komunikovat s navazujícími úseky toku.
- Velikost oblastí by měla umožňovat výskyt řádově několika set generačních ryb.
- V rámci populací v CHRO se nedoporučuje provádět žádná selekční opatření. Doplňování populací ryb v těchto oblastech by se mělo realizovat pouze v důsledku

přirozené reprodukce, tzn., že do vlastní CHRO ani do jejích přítoků by neměly být vysazovány žádné násady, zvláště pak potomstvo uměle chovaných ryb.

- Aby byla zachována efektivní přirozená reprodukce je při odlovech nutné část (cca 1/3) generačních ryb v CHRO ponechat. Z tohoto důvodu se při odlovech doporučuje vracet zpět do přírodních podmínek mladé generační ryby absolvující první výtěr a také část nejkvalitnějších generačních ryb.

Pro účely přechovávání odlovených generačních ryb do jarních výtěrů je možno využívat např. zemní a příkopové rybníčky, kanály a sádky. Vhodnější jsou ale větší průtočné rybníky (obvykle do 1 ha) napájené kvalitní vodou, s dostatečným vodním sloupcem (1–3 m), ve kterých mohou ryby nacházet přirozenou potravu.

Příklad takového rybníka je uveden na obr. 2. Jedná o průtočný rybník o rozloze 1 ha vodní plochy při maximální hladině, s hloubkou u hráze 4 m a s přítokovým kanálem zasahujícím hluboko do rybníka. Generační ryby obou pohlaví jsou vysazeny do několik týdnů již napuštěného rybníka koncem října v celkovém počtu maximálně 200–400 ks. Přes zimu je rybník na plné vodě, na jaře (březen) se hladina sníží přibližně o 1,5 m a sníží se průtok. Dochází tím k lepšímu prohrátí vody a k obnažení části kanálu zasahujícího do rybníka. V tomto kanálu je pak možno sledovat intenzitu migraci ryb k přítoku, a tím odhadnout optimální čas pro slovení a umístění ryb do manipulační nádrže poblíž líhně. V kanálu je možno instalovat i lapací zařízení.



Obr. 2: Průtočný rybník vhodný k odchovu lipana podhorního.

Když je k dispozici přirozená potrava, ryby lépe dozrávají a nasazují více pohlavních produktů. V nádržích bez přítomnosti dostatečného množství přirozené potravy je vhodné ryby přikrmovat umělými krmivly. Část ryb si však na umělá krmiva nemusí vůbec zvyknout a nezačne je přijímat. Nízká úroveň výživy se pak odráží ve špatném nasazení pohlavních produktů.

V jarním období (obvykle na přelomu března a dubna), když ryby začnou vyťahovat k přítoku, jsou nádrže sloveny a ryby přemístěny do menších manipulačních nádrží v blízkosti líhně. Na těchto nádržích je za účelem zvýšení teploty snížen průtok vody. Výhodou je, když má líheň k dispozici zdroj vody o stabilní teplotě (optimum 10–14 °C). Dozrávání

generačních ryb pak probíhá ideálně. Ryby jsou kontrolovány a zralé vytírány. Obvykle je většina ryb vytřena během 2–3 výtěrů, které jsou obvykle prováděny s odstupem 4–7 dnů. S rybami je nutno manipulovat maximálně šetrně. U vytíraných ryb je vhodné používat anestézi (Kolářová a kol., 2007). Anestezie generačních lipanů se v našich podmínkách nejčastěji provádí s použitím přípravku 2-phenoxyethanol (koncentrace 0,3–0,4 ml/l) nebo s použitím hřebíčkového oleje (koncentrace 0,03 ml/l). Při přípravě anestetické lázně je potřeba dobře rozmíchat použitý přípravek ve vodě. Nejlépe se tak učiní v menším objemu (1 litr) vody o teplotě cca 20–25 °C (např. v uzavřené plastové láhvi) při opakovaném zatřepání. Poté se tento koncentrát vlije do nádoby s vodou, kde bude anestezie ryb probíhat. Lze doporučit použití např. vaničky na ryby s objemem vody 40 litrů. Anestetickou lázeň je vhodné provzdušňovat pomocí rozptylovače vzduchu (vzduchovacího kamene) napojeného na hadičku s tlakovým vzduchem. V případě opakované anestezie většího počtu ryb v nádobě (postupně se prodlužuje doba nutná k dosažení anestezie) je nutno anestetickou lázeň vyměnit. Častěji měnit anestetickou lázeň je potřebné v případě nemožnosti zabezpečení jejího provzdušňování. Ryby se ponechávají v roztoku anestetika do dosažení celkové anestezie (leží na boku a dýchají), které zpravidla dosáhnou při uvedených koncentracích doporučených anestetik za 2–4 minuty. Vyšší stupeň anestezie (kdy dochází k zástavě dýchání) není z hlediska zákroku (umělý výtěr) potřebný, ani žádoucí (možná zdravotní rizika pro ryby). Po výtěru je vhodné aplikovat krátkodobou koupel v roztoku manganistanu draselného (hypermanganu) (Kolářová a Svobodová, 2009). Vlastní způsob reprodukce je popsán v kapitole 2.2.2.2.

Co nejdříve po provedení umělého výtěru jsou ryby vypouštěny zpět do vodního toku. Vysazení ryb do přírodního toku významně snižuje jejich povýřetovou mortalitu (mortalita generačních ryb při tomto způsobu je srovnatelná s mortalitou ryb při přirozeném výtěru) a umožní jejich opětovné využití v dalších sezónách. Kvalita získaných jiker je velmi dobrá a projevuje se vysokou oplozeností (obvykle 70–90 %), a tedy lepší efektivitou celého chovu. Odpadají i náklady spojené s odchovem generačních ryb v kontrolovaných podmínkách.

2.2.2 Chov generačních lipanů podhorních v kontrolovaných podmínkách

Chovatelské objekty určené k chovu lipana podhorního by měly mít k dispozici vydatný celoroční zdroj kvalitní napájecí vody, jejíž teplota by ani v ročních maximech neměla dlouhodobě překračovat 20 °C. Odchovné systémy by měly být řešeny jako průtočné.

2.2.2.1 Zakládání generačních hejn

Odchov generačních ryb v kontrolovaných podmínkách je vhodné realizovat již od stadia plůdku. Při zakládání generačních hejn, které budou chovány v podmínkách umělého chovu, je nejvhodnější vycházet z původních volně žijících populací vyskytujících se v dané oblasti. Ideální je získat pohlavní produkty od generačních ryb pocházejících z co možná nejvíce lokálních toků na stejném povodí minimálně ovlivňovaných rybářským hospodařením (především vysazováním násad lipana podhorního), ve kterých funguje přirozená reprodukce (např. chráněné rybí oblasti).

V našich podmínkách obvykle probíhá rozmnožování u lipana podhorního v období dubna až května. Teplota vody je jedním z hlavních faktorů ovlivňujících dozrávání ryb. Optimální teplota vody v tomto období je kolem 10 °C. Dlouhodobější pokles teploty vody pod 6 °C dozrávání prakticky zastavuje.

2.2.2.2 Umělý výtěr

Umělý výtěr ryb je nutno provádět tak, aby byla zajištěna maximální možná genetická variabilita získaného potomstva. V současné době často používaná metoda, kdy je na velké množství jiker (od až desítek samic) vytřeno sperma většího počtu samic, tzv.

polyspermatické oplození, se ukazuje jako nevhodné z hlediska zachování genetické variability potomstva. Nedávné studie totiž ukázaly, že při polyspermatickém oplození dochází ke kompetici spermií a většina jiker je oplozena spermatem jen malého počtu samců ze skupiny použitých k osemenění jiker. Pro maximální zachování genetické variability potomstva uměle vytíraných generačních ryb jsou proto v současnosti doporučovány odlišné postupy (Kašpar a kol., 2008). Pro umělý výtěr lipanů podhorních lze s přihlédnutím k podmínkám na většině našich lipanových líhni doporučit níže popsany postup.

Oplození jiker je nevhodnější provést suchou metodou, při které jsou jikry vytřeny do suché misky přímo i s ovariální tekutinou, popřípadě do sítky, ze kterého se po odkapání ovariální tekutiny jikry šetrně přemístí do suché plastové nádoby (Obr. 3). Samice je vhodné vytírat individuálně, tzn. že jikry od každé samice vytřeme do suché nádoby či sítky. Poté je vhodné zrakem (vizuálně) zkontrolovat kvalitu vytřených jiker (hodnotí se např. přítomnost krve, shluků jiker, bílých jiker či jiker evidentně špatné kvality atp.). V případě dobré kvality následně pomocí měrky (např. naběračka) přemístíme objemově definovanou část jiker (přibližně počet odpovídající průměrnému počtu jiker získaných od 1 samice) do větší suché nádoby (nádoba A). Cílem tohoto opatření je, aby do nádoby A byl umístěn podobný počet jiker od každé vytírané samice. Zbytek jiker (pokud nějaký je) pak umístíme do nádoby B. Pokud je kvalita jiker evidentně špatná, je vhodné tyto jikry umístit rovnou do nádoby B, popř. ihned vyřadit.



Obr. 3: Umělý výtěr samice lipana podhorního.

V nádobách A a B jsou tedy shromažďovány jikry v průběhu celého výtěru. Nádoby je nutno zakrývat vlhkým hadrem a jikry (ani v průběhu výtěru) nevystavovat působení slunečního záření, teplotě významně se lišící od teploty vody, ve které budou jikry inkubovány, a je nutno důsledně dbát na to, aby se k jikrám nedostala voda. Přítomnost vody v jikrách před oplozením výrazně snižuje jejich následnou oplozenost.

Po výtěru samic se jikry z nádoby A opatrně promíchají a poté rozdělí na (dle technických možností) co největší počet dílčích částí (menších nádob). Každá dílčí část jiker se následně osemení spermatem vždy různých samců. Počet samců použitých na osemenění jedné dílčí části jiker by měl odpovídat podílu počtu samců, kteří jsou k dispozici, a počtu nádob s dílčími skupinami jiker. To znamená, že každý samec se použije na osemenění jiker

jen jedné dílčí části jiker. Optimální počet samců použitých na osetení 1 dílčí skupiny jiker by měl být 1–6, přičemž platí, že čím méně samců je použitých na každou dílčí skupinu jiker, tím vyšší je pravděpodobnost dosažení maximální genetické variability. Zpravidla se ale doporučuje použít na každou dílčí část jiker mlíčí alespoň od dvou samců, neboť tím můžeme eliminovat ztrátu jiker při použití mlíčí jen jednoho samce (tzv. individuální oplození) v případě velmi špatné kvality jeho spermií. Sperma (mlíčí) se přidává přímo na vytřené jikry a stejně jako u jiker platí, že nesmí přijít do kontaktu s vodou. Kontaktem s vodou zamezíme před výtěrem otřením močopohlavního vývodu vytírané ryby (platí i u samic) a jeho okolí včetně řitní ploutve vlhkým kusem látky (utěrka apod.). Pohlavní produkty se promíchají, přilije se voda (ze zdroje, který bude dále používán pro inkubaci jiker), která aktivuje gamety a iniciuje tak vlastní proces oplození, a jikry se následně opět opatrně zamíchají. Místo vody je možno k iniciaci oplození použít fyziologický roztok (0,9% vodný roztok chloridu sodného), který podle zkušeností některých chovatelů zvyšuje procento oplozených jiker. Teplota fyziologického roztoku by měla odpovídat teplotě vody dále použité k inkubaci. Ideální je si tento roztok připravit před výtěrem přímo z vody používané následně na inkubaci jiker. Míchání jiker je vhodné provádět např. čistou stěrkou či lopatkou (plastovou, gumovou nebo dřevěnou). Vrstva vody nad jikrami by neměla být vyšší než 1–2 cm, aby nedošlo k přílišnému naředění spermatu a snížení oplozenosti. Poté se nádoby s jikrami nechají 2–3 minuty v klidu stát, aby byl dokončen proces oplození. Následně se jikry opatrně několikrát promyjí stejnou vodou, která bude použita k jejich inkubaci a všechny díly jiker z původní nádoby A se slijí opět do jedné nádoby a opatrně promíchají. Krok opětovného smíchání všech jiker dohromady je důležitý proto, aby se později na jednotlivé inkubační aparáty nasazovala homogenní směs jiker pocházející od všech možných rodičovských párů. Po fázi promytí jiker čistou vodou se do nádoby(y) přidá co nejvíce čisté vody a jikry se nechají v klidu stát přibližně 1–2 hodiny. V této době dochází k bobtnání jiker a jikry jsou v této fázi velmi citlivé na otřesy. Po nabobtnání jiker nastává optimální doba pro jejich umístění na inkubační zařízení.

S jikrami v nádobě B postupujeme obdobným způsobem. Na osetení jiker používáme stejné samce jako v případě jiker v nádobě A. Inkubační aparáty se následně důkladně označí tak, aby jikry pocházející z nádob A a B byly odlišitelné. Pokud výtěr probíhá v několika dnech, budou výše uvedeným způsobem vytvořeny skupiny jiker A a B pro každý výtěrový den. Do nádoby A bude po celou výtěrovou sezónu odebíráno od jednotlivých samic přibližně (objemově) stejné množství jiker (tzn. v daném roce používat stále stejnou měrku). Pokud bude výtěr v daném dni probíhat delší dobu (několik hodin) a počet vytíraných ryb bude vysoký, postup výtěru a oplození jiker se v tomto dni opakuje vícekrát.

U vytíraných ryb je velmi vhodné používat anestézi (Kolářová a kol., 2007) a po výtěru aplikovat krátkodobou koupel v roztoku manganistanu draselného (hypermanganu) (Kolářová a Svobodová, 2009). Vytřené generační ryby se po desinfekční koupeli co nejdříve vypouštějí zpět do přírodních toků.

Pro založení generačního hejna se následně použije vždy přednostně potomstvo z jiker pocházejících z nádob A. Je přitom potřeba pamatovat na to, že pokud byl výtěr ryb prováděn v různých časových etapách, je kvůli zajištění maximální genetické variability budoucích generačních ryb potřeba k následnému odchovu odebrat z každého tohoto výtěru (tzn. z každé nádoby A v dané sezóně) přibližně stejné množství plůdku. K využití ryb z nádob B se přistupuje jen v případě, kdy není dostatek ryb pocházejících z nádob(y) A.

Při zakládání generačního hejna je zapotřebí počítat přibližně 200 oplozených jiker na jednu budoucí generační samicí. Za optimální velikost chovaného hejna lze považovat alespoň 100–200 ks samic. Jestliže chceme založit generační hejno čítající 100 samic a 100

samců, potřebujeme tedy přibližně 20 000 oplozených jiker. Tyto jikry by měly pocházet od co největšího počtu rodičů (alespoň od 20–30 párů).

Aby v důsledku dlouhodobého (po několik generací) působení podmínek umělého chovu nedošlo k významným fenotypovým a genetickým změnám u chovaných generačních ryb a následně u jejich potomstva (Fleming a Einum, 1997; Einum a Fleming, 2001; Verspoor, 1988; Hanák, 2008), je nutné generační hejna vždy odchovávat z potomstva volně žijících ryb a zakládat je výše uvedeným způsobem. V případě, že k produkci násadového materiálu budou využívány pouze první generace uměle chovaných ryb, je možno předpokládat, že zůstanou maximálně zachovány původní vlastnosti rodičovských populací. Z důvodu maximálního zachování původních vlastností u potomstva je také vhodné v maximální míře osemeňovat jikry chovaných samic spermatem volně žijících samců pocházejících např. z chráněných rybích oblastí (CHRO). Pokud má chovatelské zařízení spolehlivý přístup k dostatku volně žijících samců, je možno část samců v době dosažení pohlavní zralosti z chovu vyřadit. Přesto je doporučováno ponechat v chovaném generačním hejnu alespoň tolik samců, aby poměr pohlaví byl alespoň 1:2 ve prospěch samic.

Hormonální indukce umělého výtěru

V podmínkách, kdy je velká pravděpodobnost, že dojde k negativní změně podmínek umožňujících optimální dozrání generačních ryb (např. před předpokládaným významným poklesem teploty vody), je možné proces dozrávání generačních samic pozitivně ovlivnit pomocí aplikace hormonálních preparátů.

Hormonální indukce ovulace je alternativní postup, sloužící k synchronizaci termínu ovulace a ke zvýšení počtu ovulujících samic. Umožní soustředit výtěr jikernaček do jednoho, případně dvou termínů. Předejde se tím potřebě několikanásobné opakované kontroly samic (zkoušení zda ovulují) a je možný jejich výtěr. Tím se sníží jednak potřeba práce, jednak omezí stres a možnost mechanického poškození samic, což bývají příčiny relativně vysoké povýtěrové mortality u tohoto druhu ryby.

Hormonální indukce ovulace se provádí anestetizovaným jikernačkám (postup anestéze je popsán v části 2.2.1) v předvýtěrovém období pomocí injekční aplikace hormonálních přípravků obvykle do hřbetní svaloviny. Termín aplikace se volí tak, aby uskutečnění umělého výtěru (po předpokládaném dosažení ovulace) mohlo z organizačních důvodů proběhnout ve vhodný den (dny).

Těsně před injekční aplikací hormonálního přípravku pomocník vyjme anestetizovanou rybu z lázně, položí na mokrou měkkou utěrku (položenou na pracovní desce ve vhodné výši). Další pracovník další mokrou utěrkou rybu fixuje, přičemž zakryje hlavu a ocasní násadec s ocasní ploutví. Předtím pracovník, který provádí vlastní injikaci, nasaje do injekční stříkačky roztok, jenž bude rybám injikován. Vlastní injikace se provádí intramuskulárně do hřbetní svaloviny v krajině pod hřbetní ploutví (asi 1–2 cm pod hřbetní ploutví) šikmo pod úhlem cca 30° kraniálně (k hlavě). Jehla se zasunuje do hloubky cca 1–2 cm, tak aby nebyly v žádném případě zasaženy žádné vnitřní orgány. Poté se příslušný objem roztoku pohybem pístu vpravo do svaloviny a pohybem injekční stříkačky se jehla vytáhne a odloží na bezpečné místo mimo pracovní desku (při neočekávaném pohybu ryby by mohlo dojít ke zranění personálu). Je vhodné místo vpichu desinfikovat lehkým pořením roztokem hypermanganu nebo jiného vhodného přípravku. Injikovaná ryba se neprodleně po zákroku vloží do nádoby s průtokem vody a po odeznění anestezie (zpravidla během několika minut) se může vysadit do nádrže, kde bude umístěna do doby dosažení ovulace a provedení umělého výtěru.

K injikaci lze použít jeden ze dvou ověřených přípravků. První je preparát GonazonTM, při přípravě je třeba postupovat podle návodu výrobce, tzn. koncentrovaný roztok rozředit dodávaným ředícím roztokem a tento použít k injikaci. Druhým preparátem je přípravek Supergestran s účinnou látkou Lecirelin. Jedno balení (krabička) obsahuje 10 zatavených

skleněných ampulek (každá obsahuje 2 ml roztoku účinné látky o koncentraci 25 µg/ml). Dávkování je 1 ml/kg ryby, neboli 25 µg/kg). Dostačuje hmotnost ryb odhadovat s přesností na 0,1 kg a dávkovat podle hmotnosti jikernaček lipana s přesností na 0,1 ml. U obou přípravků z hlediska jejich uchování je potřeba se řídit pokyny výrobce. Již dříve byla k indukci ovulace jikernaček lipana odzkoušena i kapří hypofýza. Vzhledem k všeobecnému odklonu od používání tohoto přípravku, s cílem jeho náhrady syntetickými preparáty v lékové formě, jeho používání nedoporučujeme.

Délku intervalu latence (od indikace hormonálního přípravku do dosažení ovulace, resp. možnosti umělého výtěru jiker) výrazně ovlivňuje teplota vody. Při teplotě 6–8 °C lze dosažení ovulace očekávat za 8–10 dnů, při teplotě 8–9 °C za 6–7 dnů, při teplotě 10–12 °C přibližně za 4–5 dnů. Na tyto dny je pak zapotřebí plánovat umělý výtěr. Vzhledem k tomu, že zejména při nižší teplotě vody nedojde k ovulaci u všech samic, je žádoucí za 2–4 dny (interval upravit podle teploty vody, při nižších teplotách delší, při vyšších teplotách vody kratší) kontrolu ryb opakovat a vytřít zbylé samice.

2.2.2.3 Inkubace jiker

K inkubaci jiker je nejvhodnější využívat Kannengieterovy láhve (Obr. 4). Tyto láhve se skládají ze dvou dílů, přičemž objem vnitřní nádoby je obvykle 1–1,5 litru. V takovéto láhvi je možno inkubovat kolem 20 000 jiker. Je možno používat i větší verze těchto láhví, přičemž jejich inkubační kapacita se adekvátně s jejich velikostí zvyšuje.



Obr. 4: Inkubace jiker lipana podhorního v Kannengieterových láhvích.

Po oplození jiker a jejich umístění na inkubační přístroje je nutno pravidelně odstraňovat odumřelé (bílé) jikry, hromadící se na povrchu inkubované masy jiker. Jikry jsou v období před dosažením očních bodů (obvykle 80–90 °D) poměrně citlivé na otřesy, proto se v láhvích nastavuje pouze mírný průtok. Jikry jsou také citlivé na světlo. Před koncem inkubace se jikry přesazují z inkubačních láhví na klasické Rückel-Vackovy aparáty s otvory kolem 1–1,5 mm nebo na žlabové vložky. Tyto aparáty je možno alternativně používat i k vlastní inkubaci jiker. Přístroje s jikrami, ve kterých jsou inkubovány jikry pro založení budoucího generačního hejna, je nutno zřetelně označit. Teplota vody v průběhu inkubace by měla být optimálně 10–12 °C. Délka inkubace se v závislosti na teplotě vody pohybuje

obvykle v rozsahu 150–200 °D. V průběhu inkubace lze provádět preventivní koupele jiker (Kolářová a Svobodová, 2009). Oplozenost jiker pocházejících od volně žijících ryb se obvykle pohybuje kolem 70–90 %. Při necitlivé manipulaci s jikrami v období před očními body může docházet k významným ztrátám. Líhnutí plůdku probíhá na Rückel-Vackových aparátech či žlabových vložkách. V jeho průběhu je zapotřebí nastavit přístroje na spodní tok, zvýšit průtok vody z důvodu zvýšených nároků obsádky na kyslík a opatrně odstraňovat jikerné obaly.

2.2.2.4 Odchov plůdku a ročka v kontrolovaných podmínkách

Po vykulení plůdku nastává tzv. klidová fáze odchovu, kdy plůdek leží na dně inkubačních aparátů a tráví zásoby živin ze žloutkového váčku. Toto období končí strávením přibližně 2/3 žloutkového váčku a rozplaváním plůdku. Délka klidové fáze se pohybuje obvykle kolem 40–60 °D (4–6 dnů). Ke konci této fáze je možno již zahájit rozkrm plůdku přímo na aparátech nebo plůdek vysadit k extenzivnímu odchovu na přirozené potravě.

V případě extenzivního a polointenzivního odchovu je plůdek vysazován ihned po rozplavání ještě se zbytkem žloutkového váčku, popř. po počátečním odkrmu na žlabech do předem připravených rybníků či nádrží rybníčního typu (přírodní koupaliště, požární nádrže atp.) s dostatkem přirozené potravy v optimální velikosti (drobný plankton). Nádrže by měly být napouštěny přibližně 10–14 dnů před vysazením. Ideální je, když mají dostatečný přítok čisté vody a pevné dno bez silné vrstvy sedimentu. Vhodným opatřením je jejich přiměřené vyhnojení organickou hmotou (např. kompost, chlévský hnůj) před napuštěním rybníka, což podporuje rozvoj přirozené potravy. Teplota vody v prvním roce odchovu může překračovat i 20 °C. Velikost nádrží by měla být optimálně 0,5–1,5 ha v případě extenzivního odchovu bez příkrmování a do 0,5 ha v případě polointenzivního odchovu s příkrmováním obsádky. Velikost obsádky závisí na velikosti vysazovaných ryb (plůdek, odkrmený plůdek), množství přirozené potravy, na intenzitě případného příkrmování a také na požadavcích na velikost lovených ryb. V případě čistě extenzivního způsobu odchovu se doporučuje vysazovat do 10 kusů plůdku, popř. 2–5 ks odkrmeného plůdku na 1 m² vodní plochy nádrže. V případě dostatku potravy a se zvyšující se úrovní příkrmování je možno obsádky zvyšovat. Obvykle se počáteční obsádky v tomto případě pohybují kolem 50–150 ks plůdku, respektive 20–50 ks odkrmeného plůdku na 1 m² nádrže. V nádržích je nutno sledovat úroveň výskytu a velikost planktonu, a v případě jeho poklesu zahájit příkrmování kompletními krmnými směsmi. Vhodná je instalace automatických krmítek v přítokové části odchovné nádrže. Při vyšších obsádkách je možno část ryb odlovit v průběhu vegetační sezony. Ztráty při výše uvedených způsobech odchovu se v průběhu vegetační sezony pohybují obvykle kolem 30–70 %.

V případě intenzivního odchovu je na začátku následně tzv. aktivní fáze odchovu, kdy plůdek již vykazuje významnou pohybovou aktivitu a postupně přechází z endogenní na exogenní výživu, nutně plůdek přemístít na mělké žlaby (nejčastěji o rozměrech 4 x 0,4 x 0,2 m) a začít s rozkrmem. Obsádka jednoho žlabu se na počátku rozkrmu pohybuje obvykle na úrovni 40–60 000 ks. Odchovné žlaby je nutno dobře zastínit a nevystavovat přímému slunečnímu záření. V průběhu rozkrmu i v dalších fázích chovu se doporučuje používat kompletní krmné směsi. Osvědčily se směsi pro pstruha duhového s nižším obsahem tuku pocházející od renomovaných výrobců. Velikost granulí v průběhu rozkrmu by se měla pohybovat do 0,3 mm. V průběhu rozkrmu je optimální praktikovat ruční krmení v menších dávkách s vysokou frekvencí (6–10x za den) na celou plochu žlabu, později, když ryby již ochotně přijímají krmivo, je možno aplikovat automatická krmítka (např. na hodinový strojek), a to nejlépe 2 na 1 žlab. Velikost krmných dávek by se měla pohybovat na spodní hranici dávek doporučených v krmných postupech pro pstruha duhového obvykle dodávaných výrobcem krmných směsí. Velikost granulí předkládaných krmiv má odpovídat velikosti chovaných ryb (viz krmné katalogy výrobců). Ve žlabech je zpočátku vhodné

udržovat nízký sloupec vody (cca 10 cm). Pokud plůdek špatně přijímá krmnou směs, je nutno použít živý popř. zamražený plankton v optimální velikosti. Použití planktonu sice zvyšuje riziko zavlečení nákazy do chovu a zpomaluje návyk ryb na krmnou směs, ale v některých případech je jeho použití nezbytné, abychom zabránili úhynu plůdku v důsledku jeho vyhladovění. Při použití planktonu je vhodné kombinovat přirozenou potravu a krmnou směs, tzn. podávat je současně. Kusové ztráty v prvních fázích odchovu se obvykle pohybují do 20 %.

Po 3–4 týdnech počátečního odchovu se plůdek (velikost plůdku je obvykle kolem 3 cm) přesazuje do větších nádrží (možno i do rybníků a nádrží rybníčního typu – viz výše), ve kterých pokračuje odchov zpravidla až do stadia ročka. Obvykle jsou v případě intenzivního chovu používány obdélníkové žlaby či kruhové bazény (Obr. 5). Velikost obsádek závisí především na velikosti nádrží a obsahu kyslíku ve vodě. Obvykle se nasazuje 2000–4000 ks plůdku na 1 m³ vody. Hodnota nasycení vody kyslíkem by na odtoku z odchovných nádrží neměla klesat pod 60 %. Pro optimální růst je vhodné, vzhledem ke značné teplotní toleranci lipana v prvním roce života, napájet tyto nádrže vodou o vyšší teplotě. V letních měsících může teplota vody dosahovat až 25 °C, za předpokladu přísného dodržování hygieny chovu a dostatečné saturace vody kyslíkem (nasycení na odtoku nad 60 %). V odchovných nádržích je možné používat provzdušňovací či kyslíková zařízení, což umožňuje adekvátně zvýšit hustotu obsádek. V závislosti na rychlosti růstu se ryby v průběhu odchovu rozdělují na více nádrží. Velikost obsádek na konci odchovu ročka se obvykle pohybuje kolem 500–1000 ks.m⁻³. Kusové ztráty v průběhu odchovu ročka se obvykle pohybují do 30 %.

V průběhu odchovu plůdku je velmi důležité provádět preventivní vyšetření plůdku na přítomnost parazitárních infekcí (alespoň jednou za dva týdny, v případě zvýšení úhynů pak okamžitě) a důsledně dodržovat čistotu prostředí (tzn. odstraňovat zbytky krmení, výkaly a uhynulé jedince). V obdobích kritických z hlediska rozvoje parazitárních infekcí (obvykle letní měsíce) je vhodné používat preventivní koupele (Kolářová a Svobodová, 2009).



Obr. 5: Kruhové nádrže na odchov plůdku lipana podhorního.

Vytvoření návyku na granulované krmné směsi už v rané fázi vývoje plůdku lipana podhorního dává možnost pokračovat v jeho odchovu v podmínkách umělého chovu

a v konečném důsledku v těchto podmínkách odchovat i požadované generační hejno. Postup umožňuje pravidelný přísun krmiva v odpovídajícím množství a z velké části dochází k eliminaci rizika zavlečení parazitárních infekcí.

2.2.2.5 Odchov remontních a generačních ryb

Odchov remontních a generačních lipanů v extenzivních podmínkách

Pro odchov generačních ryb v extenzivních podmínkách je možné využívat vhodné nádrže rybníčního typu, kanály, atp. Hlavním zdrojem výživy je v těchto podmínkách přirozená potrava. Odchov generačních ryb je možno v takovýchto nádržích realizovat nejlépe od stadia ročka, ale je také možné do těchto podmínek vysazovat dvouleté ryby. Je důležité, aby násady byly odchovány v extenzivních či polointenzivních podmínkách, tzn. aby měly návyk na přirozenou potravu. Kvalita pohlavních produktů generačních lipanů podhorních odchovaných extenzivním způsobem je většinou dobrá. Nevýhodou extenzivního způsobu chovu generačních ryb je nízká hustota obsádek, tzn. poměrně malý počet generačních ryb odchovaných na jednotku plochy používaných nádrží (obvykle 100–300 ks.ha⁻¹), samozřejmě však v závislosti na úživnosti prostředí. V tomto systému lze chovat remontní i generační ryby dohromady a pro potřeby umělé reprodukce v předvýtěrovém období vybírat ryby pohlavně zralé s dostatečným nasazením pohlavních produktů.

Odchov remontních a generačních lipanů v polointenzivních podmínkách

Velmi efektivní metodou odchovu remontních a generačních lipanů je jejich polointenzivní chov v rybnících. Rybník vhodný k odchovu generačních lipanů by měl mít velikost od 0,5 do 1,5 ha. Jeho hloubka by se měla pohybovat na většině plochy do 1 metru, část rybníka musí být hlubší, aby bylo zajištěno bezproblémové přezimování chovaných ryb. Nezbytnou podmínkou je napájení rybníka dostatečným přítokem kvalitní vody, nejlépe z potoka či říčky. Teplota vody v rybníce by v letních měsících neměla překračovat 22 °C. Vhodné jsou rybníky s písčítým dnem, vhodné je navezení šterku na část rybníčního dna. Zabahněné rybníky nejsou pro chov lipana vhodné. Přítomnost vodních rostlin není na závadu, neboť poskytují vhodné podmínky pro rozvoj larev vodního hmyzu, které tvoří důležitou součást přirozené potravy lipana. Rozvoj přirozené potravy je možné podpořit přiměřeným hnojením rybníka. Výhodou je poloha rybníka poblíž zástavby, kdy je možno částečně eliminovat působení rybožravých predátorů. Jejich negativnímu působení je možno rovněž čelit oplocením rybníka a natažením drátěných či sítěných zábran nad ním.

Obsádka generačních lipanů by se měla pohybovat mezi 300–500 ks.ha⁻¹. Odchovávají se společně obě pohlaví. V případě, že máme k dispozici spolehlivý zdroj volně žijících samců (např. CHRO), lze snížit počet chovaných samic až na poměr pohlaví 1:2. Tuto selekci je vhodné provést po dosažení pohlavní dospělosti samic, a to v předvýtěrovém období, kdy jsou samci bezpečně rozpoznatelní (tab. 1). Volně žijící samce potřebné pro výtěr odlovujeme nejlépe na podzim (koncem října) a necháme přezimovat společně se samicemi v odchovném rybníce. Jejich přítomnost má zřejmě pozitivní vliv na dozrávání samic. Chované nebo volně žijící ryby před jejich přísazením by v tomto případě měly být označeny (skupinově, popř. individuálně), aby bylo možné obě skupiny od sebe později odlišit.

V současné době je však většina divokých populací lipana oslabena natolik, že odlovení i části ryb může vážně ohrozit schopnost populace přirozeně se rozmnožovat. Je proto vhodnější pro umělý výtěr odchovávat generační ryby obou pohlaví, přičemž v tomto případě počet chovaných samic neredukujeme. Divoké generační ryby pak zůstávají v řece, kde může probíhat přirozený výtěr, který je pro udržení přirozených populací ve volných vodách rozhodující.

Tab. 1: Přehled vnějších morfologických znaků s výrazným pohlavním dimorfismem, tzn. typických pro jednotlivá pohlaví v období pohlavní zralosti ryb.

Znak	Samec	Samice
zvětšení břišní dutiny	nevýrazné	výrazné
při stimulaci břicha uvolňují	sperma („mlíčí“) bílé barvy	bezprostředně před výtěrem jikry
močopohlavní otvor	štěrbinovitý	oválný, zduřelý
hřbetní ploutev	velká paprčovitá, ostře zakončená, zřetelně vybarvená	menší, na konci zaoblená, méně vybarvená
zbarvení těla („svatební šat“)	Výrazné až temně fialové	méně výrazné

Část potravních nároků generačních lipanů je při tomto způsobu chovu pokryta přirozenou potravou, a to jak autochtonní (zooplankton, bentos, larvy hmyzu), tak alochtonní (zejména náletový hmyz). Zbývající část potravy je doplňována příkrmováním kompletními granulovanými směsmi. Ty jsou předkládány pomocí automatických krmítek. V případě chovu generačních ryb navyklých již na granulovaná krmiva postačuje umístit jedno či dvě krmítka na celý rybník. Ryby si na krmné místo brzy zvyknou a předkládané krmivo ochotně přijímají. Velikost krmné dávky a frekvence příkrmování je závislá především na hustotě obsádky a nabídce přirozené potravy, nelze ji tedy přesně stanovit a musí být stanovena a upravována v závislosti na místních podmínkách. Pro příkrmování generačních lipanů jsou vhodné kompletní směsi renomovaných výrobců s nižším obsahem tuku a přiměřeným obsahem bílkovin. Obecně lze doporučit směsi s obsahem maximálně 15 % tuku a přibližně 55 % bílkovin. S příkrmováním je vhodné přestat na podzim (ve druhé polovině až na konci října), neboť přílišné ztučnění generačních ryb zhoršuje kvalitu pohlavních produktů. Na jaře se ryby začínají příkrmovat až v povýtěrovém období po jejich navrácení do rybníka. Generační lipani jsou v těchto rybnících odchováni po celý rok, pouze v předvýtěrovém období jsou ryby sloveny a výtěruschopní jedinci jsou až do vlastního výtěru umístěni v menších manipulačních nádržích. Po výtěru, kdy se ryby vypustí zpět do rybníka, je třeba začít je opět příkrmovat, přičemž lze zpočátku zvýšit krmnou dávku (s přihlédnutím k množství přirozené potravy), aby se ryby rychle dostaly zpět do optimální kondice. Kusové ztráty, ke kterým dochází především v povýtěrovém období, se při tomto způsobu odchovu pohybují kolem 20–40 % za rok.

Remontní ryby lze pro polointenzivní odchov nasadit od stáří 1 či 2 let, v obsádce 800–1500 ks.ha⁻¹. Vhodné jsou především menší rybníčky (0,5–1 ha), z důvodu snazší kontroly zdravotního stavu. Je-li k dispozici pouze jeden vhodný rybník, je možno odchovávat remontní ryby společně s generačními, pouze celková obsádka musí být přiměřeně upravena. Remontní ryby příkrmujeme krmivem se stejnými parametry jako generační ryby, s odpovídající velikostí granulí. Z těchto ryb následně na podzim vybíráme ryby k doplnění generačního hejna, které nasadíme na zimu do rybníka s generačními rybami. V případě společného odchovu remontních a generačních ryb tyto skupiny ryb ihned po výlovu rybníka v předvýtěrovém období od sebe oddělíme, remontní ryby vrátíme zpět do znovu napuštěného rybníka a vhodné generační ryby použijeme k umělému výtěru.

Při výběru ryb k výtěru či doplnění generačního hejna je krajně nevhodné provádět jakoukoli selekci, s výjimkou vyřazení ryb nemocných či morfologicky znetvořených. Právě jedinci, kteří se v podmínkách umělého chovu chovají jako „outsideri“ (pomalejší růst) mohou nést genetické vlastnosti důležité pro přežití v přírodních podmínkách. Kusové ztráty remontních ryb je možné při dodržení zásad hygieny chovu udržet u remontních ryb v rozmezí 10–20 % ročně.

Největší výhodou této metody odchovu je pokrytí části potravních požadavků ryb přirozenou potravou, která je, zdá se, nezastupitelná pro optimální růst lipana i vývoj a dozrávání jeho pohlavních produktů. Nevýhodou jsou pak poměrně značné požadavky na kvalitu odchovného rybníka a problematická ochrana chovaných ryb před rybožravými predátory.

Odchov remontních a generačních lipanů v podmínkách intenzivního chovu

Intenzivní odchov remontních a generačních lipanů lze provádět v zemních rybníčcích, betonových sádkách, kruhových bazénech či příkopových rybníčcích o objemu vody řádově v desítkách až stovkách m³. Důležitou podmínkou je dostatečný přítok kvalitní vody, jejíž teplota by neměla přesahovat v nejteplejších měsících 22 °C. Voda o trvale nízké teplotě je rovněž nevhodná, neboť ryby pomaleji rostou. Jednotlivé věkové kategorie (1–2leté, 2–3leté, generační ryby) je optimální chovat v samostatných nádržích. Tříleté ryby je možno již začlenit do generačního hejna. Ročky lze nasazovat v počtu okolo 100–300 ks.m⁻³, dvouleté ryby pak obvykle v počtu 30–80 ks.m⁻³ a generační ryby v počtu obvykle 5–15 ks.m⁻³. Odchovávat lze samce i samice dohromady. V případě, že máme k dispozici spolehlivý zdroj volně žijících samců, lze podíl samců v nádrži generačních ryb snížit. V průběhu odchovu je třeba věnovat značnou pozornost hygieně chovu, pravidelně odstraňovat kal, zbytky krmiva a uhynulé jedince. Nasycení vody kyslíkem by nemělo na odtoku z nádrží dlouhodobě klesat pod 60 %. Nádrže je vhodné pravidelně (jednou za 3–4 měsíce) vypustit a vyčistit. Při manipulacích s rybami je nutno postupovat maximálně šetrně. Kusové ztráty se při chovu remontních ryb pohybují do 20 % za rok a dochází k nim v průběhu celého roku, při odchovu generačních ryb pak dosahují 20–40 % obsádky a jsou soustředěny především do povýtěrového období. V období po výtěru je proto velmi důležitá hygiena chovu, včasné odstraňování uhynulých jedinců a v případě masivnějších úhynů je možno po poradě s veterinárním lékařem aplikovat jím doporučená léčebná opatření (koupele, aplikace antibiotik apod.).

Krmení ryb je při tomto způsobu odchovu prováděno výhradně kompletními krmnými směsmi. Obsah tuku v používaných směsích by se měl pohybovat maximálně do 15 %, obsah bílkovin by měl být kolem 55 %. Denní krmná dávka by v závislosti na teplotě vody měla být mezi 1–1,5 % hmotnosti obsádky. Nejvhodnější je předkládat krmivo pomocí automatických krmítek, ryby však lze krmit i ručně. Granule by měly mít velikost odpovídající velikosti chovaných ryb. Remontní ryby lze krmit po celou dobu, kdy přijímají potravu. Generační ryby je vhodné přestat krmit v průběhu října, aby do období výtěru došlo ke vstřebání tuku ukládaného v břišní dutině v důsledku krmení umělými krmivem, a tím ke zlepšení kvality a oplozenis schopnosti pohlavních produktů. Bezprostředně před výtěrem jsou generační ryby sloveny a je postupováno obdobně jako v případě polointenzivního systému. Umělý výtěr je následně prováděn postupem uvedeným v části 2.2.2.2.

Doplňování generačních hejn

Výsledný počet remontních ryb, které budou zařazeny do generačního hejna, by měl odpovídat počtu ztracených generačních ryb (obvykle 20–40 % z celkového plánovaného počtu kusů generačních ryb v hejnu ročně + rezerva alespoň 20 %). Doplnění generačního hejna lze realizovat v závislosti na podmínkách a na úrovni skutečných ztrát v jednoletých až tříletých cyklech, tzn. v případě jednoletého cyklu zakládat hejno na doplnění generačních ryb každoročně, v případě dvouletého respektive tříletého cyklu pak jednou za dva respektive 3 roky.

2.2.2.6 Umělá reprodukce chovaných generačních ryb

Umělá reprodukce odchovávaných generačních ryb je prováděna výhradě za účelem produkce ryb určených na vysazování do volných toků. Období výtěru se zpravidla významně neliší od původní volně žijící populace a v našich podmínkách obvykle nastává v měsíci dubnu. V předvýtěrovém období (obvykle v první polovině dubna, když ryby začínají ve větším množství vyjíždět k přítokům nádrží), je vhodné ryby z odchovných nádrží (rybníky i speciální nádrže) slovit a k výtěru vhodné jedince umístit do průtočných manipulačních nádrží (např. žlabů). Ty by měly být napájeny vodou o srovnatelné teplotě (optimálně 10–14 °C) a podobného chemismu, jako byla voda v odchovné nádrži, v ideálním případě přímo vodou z této nádrže. V těchto žlabech lze pak snadno kontrolovat zralost ryb bez toho, aby byly vystaveny přílišnému stresu. Podle zkušeností zahraničních chovatelů se samci drží v těchto žlabech v oblasti přítoku, zatímco samice ve spodní části. Na připravenost k výtěru u samic je možno usuzovat, jakmile začnou vyjíždět za samci do přítokové části. Před vlastním výtěrem samice přebereme a k výtěru použijeme pouze zralé ryby (měkká oblast břicha kranialně od močopohlavního otvoru, zduřelý močopohlavní otvor, při tlaku na břišní dutinu se uvolňují jikry). Nezralé ryby vrátíme zpět do manipulační nádrže. Kontrolu zralosti dosud nevytřených ryb pravidelně provádíme v odstupech třech až pěti dnů.

Vlastní postup umělého výtěru se musí z důvodu maximálního zachování genetické variability provádět stejným způsobem popsaným v části 2.2.2.2. Nicméně v případě, že veškeré potomstvo bude prodáno jiným subjektům, není nutné dělit vytřené jikry na skupiny A a B. V případě významných negativních změn prostředí v předvýtěrovém období (např. významného poklesu teploty vody) lze pro účely lepšího dozrání ryb aplikovat i hormonální přípravky (viz kapitola 2.2.2.2). K výtěru vybíráme ryby minimálně 3leté, v případě jikerkaček spíše 4leté. Kvalita pohlavních produktů (hlavně jiker) mladších ryb je nízká a jejich oplozenost bývá velmi špatná. Jikry uměle odchovaných samic je vhodné oplodňovat spermatem volně žijících samců. Toto však často není z různých důvodů možné (problémy při získávání ryb z volných vod a jejich případného přechovávání přes zimní období, často velmi malé množství spermatu, popř. „nepouštějí“ vůbec atd.) a je nutno použít odchované samce.

V případě, že jsou vytírány i volně žijící ryby, je nutno s nimi manipulovat odděleně od chovaných ryb, aby nedošlo k jejich promíchání. Pokud provádíme i výtěr samic odchycených z volných vod, je nutné jikry těchto ryb inkubovat odděleně od jiker pocházejících od chovaných ryb, přičemž je nutné dbát na přehledné označení inkubačních aparátů.

U vytírání ryb je velmi vhodné používat anestézi (viz část 2.2.1), čímž se významně snižuje poškození ryb a zároveň zlepšuje uvolňování pohlavních produktů, zejména u samic, a po výtěru aplikovat krátkodobou koupel v roztoku manganistanu draselného (hypermanganu) (Kolářová a Svobodová, 2009). Tato opatření významně snižují povýtěrovou mortalitu generačních ryb. Vytřené ryby jsou po tomto ošetření vráceny zpět do odchovných nádrží či do toků.

Pro odhad budoucí produkce jiker z chovaného hejna lze uvažovat s následujícími parametry:

- absolutní plodnost (počet vytřených jiker na samici) přibližně 1500–3000 ks,
- relativní plodnost (počet jiker na kilogram hmotnosti samice) 8000–15 000 ks.kg⁻¹ hmotnosti samice,
- pohlavní dospělosti dosahuje přibližně 40–60 % samic ve 3. roce života, zbylá část ryb dospívá v dalších letech. Samci dospívají obvykle o rok dříve než samice.

V chovu se ryby dožívají obvykle vyššího věku (zpravidla 4–7 let), než v přírodních podmínkách. Díky tomu dosahují chované ryby i větších velikostí a mají tedy i více jiker než je obvyklé u volně žijících jedinců. Hmotnost samic využívaných k umělým výtěrům se

nejčastěji pohybuje mezi 200–600 g. Počet absolvovaných výtěrů za život ryby v chovu se obvykle pohybuje kolem 2–4. U chovaných ryb může postupně dojít k určitým morfologickým změnám (např. snížení plochy ploutví) a změnám v jejich chování (např. ztráta plachosti, reakce na krmení). Jedná se o přizpůsobení organismu na nové podmínky a o důsledky působení nepřírodního prostředí. V případě použití výše popsané technologie odchovu generačních ryb se však obvykle nejedná o změny genetické, tzn. přenosné na potomstvo.

Velice vhodným opatřením umožňujícím identifikaci ryb je jejich značení, které může být jak skupinové (např. systém VIE spočívající v implantaci barevných elastomerních značek pod vrchní, průhlednou, vrstvu kůže), tak individuální (mikročipy, popř. systém VIA spočívající v implantaci viditelných barevných destiček s alfanumerickými kódy pod vrchní vrstvu kůže – Obr. 6). Značení je možno provést pokud velikost značených ryb odpovídá požadavkům příslušných značících metod (bližší informace je možno nalézt např. na stránkách www.nmt.us) a nejlépe v podzimních měsících, kdy jsou ryby nejméně citlivé na manipulaci. V období výtěru je značení generačních ryb nevhodné a významným způsobem zvyšuje povýtěrovou mortalitu. Značení je vhodné provádět s využitím anestetik. V případě malých velikostí ryb dochází k významným ztrátám aplikovaných značek. Z tohoto důvodu je vhodné značení provádět až od stadia remontních ryb. Minimální ztrátovost značek a jednoznačná identifikace jedince je u čipových systémů.



Obr. 6: Lipan podhorní označený VIA značkou.

Potomstvo samic uměle odchovaných výše uvedeným způsobem má předpoklady pro úspěšnou adaptabilitu v podmínkách pstruhových toků a nádrží dané oblasti. Plůdek je ideální vysazovat jako odkrmený ve velikosti 3–5 cm v období plné vegetační sezóny (léto) přímo do rybářských revírů. Metodika odchovu ryb do jejich vysazení je obdobná té popsané v kapitole 2.2.2.4. Z hlediska efektivní podpory volně žijících populací se nedoporučuje vysazovat násady chované delší dobu (1 rok a více) v podmínkách umělého chovu. Adaptabilita těchto ryb a jejich přežití v přírodních podmínkách jsou velice nízké.

2.2.2.7 Zdravotní problematika chovu

Základem úspěchu odchovu chovného hejna lipanů podhorních je jejich zdravotní kondice. Ta se odvíjí od správného dodržování zoohygienických pravidel, kvalitní krmné dávky a účinné prevence zavlečení infekce do chovu. Přesto musí být chovatel připraven na nečekané vzplanutí infekce a umět včas zavést adekvátní opatření. Pro přehled uvádíme několik nejdůležitějších onemocnění, která se mohou u lipana podhorního vyskytnout. Podrobné popisy, preventivní postupy a léčba jednotlivých onemocnění jsou uvedeny v publikacích Kolářová a Svobodová (2009) a Kouřil a kol. (2008).

Virová onemocnění

U lososovitých ryb se obecně mohou vyskytnout 4 virózy, které jsou v České republice řazeny mezi nebezpečné nákazy a jsou také na seznamu Evropské legislativy: **virová hemoragická septikémie (VHS), infekční nekróza pankreatu (IPN), infekční hematopoetická nekróza (IHN) a infekční anémie lososů (ISA)**. Z toho ISA nebyla dosud zaznamenána v chovech lososovitých ryb ČR. IPN postihuje mladé věkové kategorie ryb (do 5 cm) a spolu s VHS a IHN se může u lipanů vyskytovat.

Příznaky všech uvedených onemocnění jsou v první fázi onemocnění velmi podobné – ztmavnutí povrchu těla, exoftalmus (vypouklé oční bulvy), malátnost, poruchy plavání, ztráta reflexů. Proto při každém podezření na výskyt onemocnění je vhodné vyhledat odbornou veterinární pomoc. Přesná diagnóza virologických onemocnění lososovitých ryb je možná pouze laboratorními postupy na základě průkazu původce, které provádí Národní referenční laboratoř SVS ČR pro virové nemoci ryb: VÚVeL Brno (spádová oblast Morava a Slezsko) a Referenční laboratoř SVS ČR pro virové nemoci ryb: SVÚ Č. Budějovice (spádová oblast Čechy). K laboratornímu vyšetření se zasílají nemocné ryby s příznaky (10–15 živých kusů), během transportu by neměla teplota vody přesáhnout 10 °C.

Léčba viróz se neprovádí.

Likvidace nebezpečné nákazy se provádí podle vyhlášky 299/2003 Sb. Chovatel, na jehož zvířatech se projevují příznaky nasvědčující podezření z výskytu nebezpečné nákazy, je povinen do příchodu úředního veterináře zajistit, aby zvířata podezřelá a vnímavá na příslušnou nákazu neopustila svá stanoviště.

Prevence. Zákon č. 286/2003 Sb., o veterinární péči, ukládá chovatelům povinnost při dodávání na trh vyšetřovat lososovité ryby a jikry na nebezpečné nákazy IHN, IPN, VHS a ISA. Mezi vnímavé druhy k výše zmíněným onemocněním legislativa řadí i lipana podhorního. V hospodářstvích, která produkují pouze násady do volných vod, se provádí na tyto nákazy virologické vyšetření ovariální tekutiny odebrané při výtěru jednotlivých druhů generačních ryb. Při odběrech vzorků je vhodné spolupracovat s veterinárními lékaři kontrolujícími daný chov.

Bakteriální onemocnění

Všechny tři níže uvedené bakteriózy jsou řazeny mezi nákazy ryb na seznam III. Evropské legislativy (v ČR vyhláška č. 299/2003 – seznam III. a č. 381/2003 Sb.). Při výskytu nákazy je veterinárními orgány vyhlášeno ohnisko nákazy a ochranné pásmo. Nákaza je považována za zdolanou, jestliže po provedené desinfekci a novém osazení objektu vnímavým druhem a věkovou kategorií nedošlo v pozorovací době k výskytu nebo podezření z nákazy. Pozorovací doba je určena státní veterinární správou.

Léčba bakteriálních onemocnění se provádí aplikací antibiotik (Kolářová a Svobodová, 2009). Výběr a volbu nevhodnějšího antibiotika usnadní určení původce bakteriologickým vyšetřením a výsledky testu citlivosti původce vůči antibiotikům. Pro ryby tyto testy provádějí Státní veterinární ústavy ČR a Veterinární a farmaceutická univerzita v Brně. K vyšetření je nutné dodat nemocné ryby živé!

Furunkulóza lososovitých (Furunculosis)

Je rozšířena celosvětově, vyskytuje se také často v ČR. Vnímavé jsou všechny lososovité ryby, tedy i lipani. Původcem onemocnění je bakterie *Aeromonas salmonicida* subsp. *salmonicida*. Onemocnění se vyskytuje především při vyšších teplotách vody (15–21 °C), při teplotě pod 7 °C onemocnění probíhá latentně. Onemocnění může probíhat perakutně bez specifických příznaků (dochází k rychlému úhynu), při akutním průběhu se objevují nervové příznaky a výhřez řiti, a teprve při subakutní a chronické formě onemocnění se objevují typické změny na kůži (abscesy – furunkly).

Bakteriální hemoragická septikémie lososovitých (Enteric Redmouth Disease – ERM)

Původcem onemocnění je bakterie *Yersinia ruckeri*. Také lipan je vnímavý k této infekci. Onemocnění se vyskytuje především při teplotě vody 13–15 °C u ryb v 1. roce života. Postižené ryby jsou tmavé, malátné, objevují se krváceniny na bázi ploutví, čelistech, horním patře (odtud anglický název onemocnění) a na skřelích.

Renibakteriíza lososovitých (Bacterial Kidney Disease – BKD)

Původcem onemocnění je bakterie *Renibacterium salmoninarum*. Vnímavé jsou všechny lososovité ryby, tedy i lipani. Onemocnění propuká většinou při zvýšení teploty vody na 13–18 °C v jarních měsících. Měkká a alkalická voda zhoršuje průběh onemocnění. Většinou onemocní ryby v druhém roce života. Nemocné ryby jsou tmavé a vykazují nervové příznaky.

Parazitární onemocnění

Pro léčbu parazitóz se používají antiparazitární koupele a antiparazitika přidávaná do krmiva (Kolářová a Svobodová, 2009). Rozlišujeme ektoparazitální a endoparazitální onemocnění.

Ektoparazitózy

Parazitární původce je lokalizován na kůži a žábřácích, kde způsobuje nekrózy. Ke vzplanutí infekce dochází zejména při velkém nahloučení ryb a nedostatku světla. U dospělých lipanů se v našich podmínkách vyskytuje infekce prvokem *Chilodonella piscicola* (čepelenka) – bez hostitele vydrží při teplotě vody 3–5 °C i několik dní, při teplotě 20 °C bez hostitele hyne za 1 hodinu. Na rozmnožování působí negativně sluneční svit a světlo. Dalším parazitickým prvokem je *Ichthyophthirius multifiliis* (kožovec rybí) – vývojový cyklus trvá 35 dní při teplotě vody 10 °C, při teplotě 21–24 °C 3–4 dny. Pokud vývojové stádium, uvolněné do vody z cysty (theront), nenajde do 2–4 hodin hostitele, hyne. Theronti hynou na světle 2–3x rychleji než ve tmě a rovněž brzy hynou při pH 5,5. K zamoření dochází napadenými rybami nebo vodou obsahující theronty. Na kůži a žábřácích také parazitují zástupci jednorodých motolic (*Monogenea*), rodu *Gyrodactylus* a *Dactylogyrus* (žábřohlísti).

Endoparazitózy

Pro lososovité ryby je, zejména v prvním roce života, nebezpečná infekce prvokem *Hexamita salmonis*, který cizopasí v zadní části střeva, ve žlučovém váčku a ve žlučovodech. Nepřichycuje se ke stěnam orgánů, ale plave v jejich obsahu. Způsobuje poruchy trávení, následnou vyhublost až úhyn. Ve střevech lososovitých ryb parazitují motolice (tř. *Trematoda*), hlístice (tř. *Nematoda*), nejčastěji tasemnice (tř. *Cestoda*) a jejich zástupce *Proteocephalus neglectus* dosahující délky 100–150 mm. Mezihostitelem je buchanka. Dospělé tasemnice se přichycují ke sliznici pylorických přívěsků a do lumina střeva vyčnívá jen tělo. Sliznice stěny střevní je mechanicky narušována, vznikají zánětlivé procesy až

nekrózy. V důsledku těchto změn dochází k poruchám fyziologické funkce střev. Postižené ryby hubnou, nerostou a mohou i hynout. Při masivní infekci může dojít k ucpání lumina střeva.

3. Srovnání „novosti postupů“

Tradiční a dosud široce používaný způsob získávání generačních lipanů podhorních spočívá v odlovu volně žijících jedinců z volných vod v předvýtěrovém období. V točích však počet generačních ryb v posledních letech velmi rychle klesá. Aby bylo docíleno požadovaných množství vytřených jiker, jsou elektrickými agregáty prolovovány stále delší a z hlediska přirozené reprodukce i nejnvýznamnější úseky našich pstruhových vod, což má samozřejmě negativní vliv na úroveň přirozené reprodukce v točích, která je základem pro přežití druhu a udržení jeho genetické variability. Efektivita odlovu bývá obvykle významně ovlivněna vysokými průtoky vody v jarním období. Často bývá odlov z těchto důvodů i nerealizovatelný. Dalším nepříznivým faktorem je skutečnost, že odlov generačních lipanů pomocí elektrického proudu v předvýtěrovém období je spojen se značným poškozením v tomto období vysoce citlivých generačních ryb, což se projevuje jejich následnými vysokými ztrátami. V řadě případů je patrné negativní ovlivnění volně žijících populací v důsledku odlovu generačních ryb a jejich umělého výtěru. V krajních případech vede tento způsob managementu k totální destrukci takto využívaných populací. Produkce plůdku získaného pomocí tradičních postupů značně meziročně kolísá a je silně závislá na sezónních podmínkách. V důsledku nestability tradiční technologie odběratelé plůdku a násad často nakupují násadový materiál v jiných regionech, popř. v zahraničí. Vysazování nepůvodních násad však může ve svém důsledku ohrožovat stabilitu místních populací.

Zavedení chovu generačních ryb v kontrolovaných podmínkách bude předpokladem zvýšení a stabilizace násad lipana podhorního na úroveň pokrývající potřebu subjektů hospodařících na pstruhových vodách ČR. Vytvořením systému regionálních líhní pracujících s místními populacemi bude moci být ustoupeno od vysazování nepůvodních populací pocházejících z jiných regionů či ze zahraničí. Vlastním chovem generačních ryb a dodržováním výše uvedených zásad bude splněna podmínka dlouhodobé udržitelnosti a stability produkce kvalitních násad vykazujících vlastnosti maximálně podobné volně žijícím populacím. Zároveň bude snížena intenzita využívání generačních ryb z volných vod, čímž bude podpořena jejich nesmírně důležitá přirozená reprodukce.

4. Popis uplatnění technologie

Technologie je určena především pro zařízení zabývající se produkcí násad lipana podhorního pro zarybňování volných vod (např. líhně rybářských svazů, menší soukromé subjekty). Účelem aplikace technologie v praxi má být zvýšení a stabilizace produkce kvalitních geneticky původních násad lipana podhorního pro zarybnění volných vod a následné omezení převozu násad mezi regiony včetně nákupů ze zahraničí. Vysazování geneticky původních násad umožní zefektivnit podporu volně žijících populací, zachovat vnitrodruhovou variabilitu a zabránit genetické kontaminaci hrozící při vysazování nepůvodních násad.

5. Seznam použité literatury

- Einum, S., Fleming, I.A., 2001. Implications of stocking: Ecological interactions between wild and released salmonids. *Nordic Journal of Freshwater Research*, 75: 56–70.
- Fleming, I.A., Einum, S., 1997. Experimental tests, of genetic divergence of farmed from wild Atlantic salmon due to domestication. *ICES J. Mar. Sci.*, 54: 1051–1063.
- Harsányi, A., Aschenbrenner, P., 2002. Vývoj obsádky a rozmnožování lipana (*Thymallus thymallus*) v dolním Bavorsku. *Bulletin VÚRH, Vodňany*, 38(3): 99–127.
- Hanák, R., 2008. Interakce mezi volně žijícími a vysazovanými rybami v pstruhových vodách. *Bulletin VÚRH Vodňany*, 44(1): 3–20.
- Kašpar V., Vandeputte M., Kohlmann K., Hulák M., Rodina M., Gela D., Kocour M., Linhart O., 2008. A proposal and case study towards a conceptual approach of validating sperm competition in common carp (*Cyprinus carpio* L.), with practical implications for hatchery procedures. *J. Appl. Icht.*, 24(4): 406–409.
- Kolářová, J., Velišek, J., Nepejchalová, L., Svobodová, Z., Kouřil, J., Hamáčková, J., Máchová, J., Píáčková, V., Hajšlová, J., Holadová, K., Kocourek, V., Klimánková, E., Modrá, H., Dobšíková, R., Groch, L., Novotný, L., 2007. Anestetika pro ryby. Edice Metodik, VÚRH JU Vodňany, č. 77, 19 s.
- Kolářová, J., Svobodová, Z., 2009. Léčebné a preventivní postupy v chovech ryb. Edice Metodik, FROV JU Vodňany, č. 88, 30 s.
- 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/No.12a-2005: 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, 142 s.
- Lusk, S., Lusková, V., Halačka, K., Smutný, M., 2003. Anglers' catches as an indicator of fish population status. *Ecology & 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.
- Rogers, M.H., Allen, M.S., Jones, D., 2005. Relationship between river surface level and fish assemblage in the Oklawaha 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 cause by overwintering cormorant (*Phalacrocorax carbo*). *Acta Scientiarum Polonorum*, 2(1): 247–254.
- Turek, J., Randák, T., Velišek, J., Hanák, R., Sudová, E., 2009. Porovnání abundance a biomasy rybič obsádky v morfologicky a průtokově odlišných úsecích malého toku. *Bulletin VÚRH Vodňany*, 45(1): 18–25.
- Verspoor, E., 1998. Reduced genetic variability in 1st generation hatchery populations of atlantic salmon (*Salmo salar*). *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, 45(10): 1686–1690.

6. Seznam publikací, které předcházely technologií

- Kašpar V., Vandeputte M., Kohlmann K., Hulák M., Rodina M., Gela D., Kocour M., Linhart O., 2008. A proposal and case study towards a conceptual approach of validating sperm competition in common carp (*Cyprinus carpio* L.), with practical implications for hatchery procedures. *J. Appl. Icht.*, 24(4): 406–409.
- 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.
- Pokorný, J., Kouřil, J., 1999: Chov lipana a jeho umělý výtěr. Edice Metodik, VÚRH JU Vodňany, č. 59, 18 s.
- Randák, T., Pokorný, J., Sedlecký, V., Sucharda, M., 2000. Synchronizace ovulace u lipana podhorního (*Thymallus thymallus* L.) v podmínkách MO ČRS Husinec (Ovulazion

- synchronization in grayling (*Thymallus thymallus* L.) at Husinec local organization of the Czech Anglers' Union). Bulletin VÚRH Vodňany, 36(4): 119–125.
- 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., 2006. Možnosti zvyšování produkce násad pstruha obecného (*Salmo trutta m. fario* L.) a lipana podhorního (*Thymallus thymallus* L.) pro zarybňování volných vod. Disertační práce, ZF JU, České Budějovice, 132 s.
- Randák, T., 2002. Uplatnění uměle odchovávaných násad pstruha obecného (*Salmo trutta m. fario*) a lipana podhorního (*Thymallus thymallus*) v podmínkách volných vod. Sborník referátů V. České ichtyologické konference, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, Brno: 139–145.
- Turek, J., Randák, T., Velišek, 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.

Odborný oponent

Mgr. Ondřej Slavík, Ph.D.

Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, v. v. i.

Podbabská 30

160 62 Praha 6

Adresa autorů

Tomáš Randák (randak@vurh.jcu.cz), Jan Turek, Jitka Kolářová, Martin Kocour, Jan Kouřil, Radek Hanák, Josef Velišek, Vladimír Žlábek

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Fakulta rybářství a ochrany vod, Výzkumný ústav rybářský a hydrobiologický, Zátíší 728, 389 25 Vodňany

V edici Metodik (Technologická řada) vydala Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Fakulta rybářství a ochrany vod – Náklad: 200 ks, předáno do tisku duben 2010 – Technická realizace: PTS spol. s r. o. – Vodňany.

