

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
VÝZKUMNÝ ÚSTAV RYBÁŘSKÝ A HYDROBIOLOGICKÝ
VE VODŇANECH

**UMĚLÁ REPRODUKCE A ODCHOV
NÁSADOVÉHO MATERIÁLU PODOUSTVE ŘÍČNÍ**

EDICE | METODIK



82

**JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH VÝZKUMNÝ ÚSTAV
RYBÁŘSKÝ A HYDROBIOLOGICKÝ VE VODŇANECH
Oddělení akvakultury a hydrobiologie**

**UMĚLÁ REPRODUKCE A ODCHOV
NÁSADOVÉHO MATERIÁLU
PODOUSTVE ŘÍČNÍ**

J. HAMÁČKOVÁ, P. KOZÁK, P. LEPIČ, J. KOUŘIL

č. 82

**Vodňany
2008**

ISBN 978-80-85887-00-6



Tato publikace byla vydána jako učební pomůcka v rámci řešení projektu

**Zkvalitnění bakalářského, magisterského a doktorského studia rybářství
na Jihočeské univerzitě**
(CZ.04.1.03/3.2.15.3/0427)

TENTO PROJEKT JE SPOLUFINANCOVÁN EVROPSKÝM SOCIÁLNÍM FONDEM A STÁTNÍM
ROZPOČTEM ČESKÉ REPUBLIKY.

Obsah

1. Úvod	4
2. Biologická charakteristika	4
2.1 Výskyt	4
2.2 Popis	5
2.3 Potrava	5
2.4 Reprodukce	6
2.5 Růst ryb	6
3. Umělý výtěr	7
3.1 Anestézie	7
3.2 Hormonální indukce, inkubace a líhnutí	7
4. Odchov v kontrolovaných podmínkách prostředí	8
4.1 Teplota	8
4.2 Osvětlení	8
4.3 Sanitární ošetření	8
5. Odchov raného plůdku	9
6. Chov jednoletých a dvouletých podouství	10
7. Chov v rybníčních podmínkách	10
7.1 Chov plůdku	10
7.2 Chov starších věkových kategorií	11
8. Kombinované chovy	11
9. Závěr	12
10. Literatura	12

1. ÚVOD

V posledních dvou desetiletích roste z řady různých důvodů zájem o řízenou produkci řady tzv. plevných, dříve opomíjených a z pohledu chovatelů hospodářsky méně významných duhů ryb. Mezi tyto druhy patří i podoustev říční (*Vimba vimba* Linnaeus, 1758).

Podoustev říční je původní rybou větších řek, proniká až do parmových úseků některých říček (Pokorný a kol. 2004). V minulosti patřila v České republice k základním druhům rybích společenstev parmového a cejnového pásma (Dyk 1956). Lusk a Halačka (1995) zjistili úzkou korelaci mezi poklesem úlovků a poklesem početnosti populací. Lusk a kol. (1996) uvádějí, že současný stav výskytu a stavu populací podousteve říční lze souhrnně označit jako „katastrofální“. V Červené knize ČSSR (Baruš a kol. 1989) je podoustev řazena mezi druhy ohrožené, vzácné nebo zasluhující další pozornost. Tito autoři uvádějí, že v částech toků v povodí Moravy, Odry a Dyje tento rybí druh téměř vymizel. Červený seznam (RL) z roku 1989 navrhuje stabilizační existující populace zavedením umělého chovu a vysazováním odchovaných násad. Podle Luska a Hanel (2000) byla podoustev říční zařazena v povodí Labe jako druh zranitelný (*Vulnerable*) a v povodí Moravy a Odry jako druh kriticky ohrožený (*Critically Endangered*). Podle Luska a kol. (2002 a 2004) je podoustev říční u nás zařazena v tzv. červeném seznamu do kategorie III-VU (zranitelný). Základem zvýšení produkce podousteve obdobně jako jiných druhů ryby je provádění výtěrů a odchovu hlavně raného plůdku v kontrolovaných podmínkách prostředí. Při řízené reprodukci, zejména při použití umělého výtěru, je nutné dodržovat zásady udržení genové diverzity, spočívající v zapojení do řízené reprodukce dostatečného množství jedinců a zabránit vzájemnému míchání populací z různých povodí tzn. nevysazovat generační ryby a vyprodukovaný násadový materiál do lokalit v jiných povodích, než ze kterých pocházejí (Lusk a Hanel 2000).

Z důvodu snížení četnosti podousteve říční nejen u nás, ale i v zahraničí, se problematice technologie reprodukce a chovu věnují i v jiných evropských státech, například v Rakousku Herzig a Winkler (1985, 1986), v Bělorusku Kurapova (2001), v Estonsku Erm a kol. (2003), v Rusku Serpunin a kol. (2004) a mnoho dalších autorů. V poslední době se asi nejvíce této rybě věnovali v Polsku (Buras a Wolnicki 1996, Hliwa a kol. 2003a,b, Myszkowski a kol. 2000a,b, 2002, 2006, Wolnicki 1995, 1996, 2000, Wolnicki a kol. 2000 a další).

Wolnicki (1996) uvádí, že podoustev zaujímala v Polsku ještě nedávno významné hospodářské místo. V polovině 20. století se jí lovalo až 300 t ročně. V poslední době je vidět zájem o kontrolovaný chov, kontrolovanou reprodukci a o možnost produkce násadového materiálu v rybníčních podmínkách s možností vysazovat takto získané ryby do tekoucích vod.

2. BIOLOGICKÁ CHARAKTERISTIKA

2.1 Výskyt

Areál rozšíření podousteve říční zaujímá značnou část střední a východní Evropy. Vykytuje se ve vodách a řekách v úmoří Severního, Baltského a Černého moře. Poddruhy jsou i v povodí Kaspického a Marmarského moře. Kromě nominotypické formy – *Vimba vimba vimba* (Linnaeus, 1758) jsou rozeznávány ještě další dva poddruhy *Vimba vimba tenella* (Nordmann, 1840) a *Vimba vimba persa* (Pallas, 1814). Rozdíly mezi těmito třemi poddruhy jsou malé. Jako hlavní se uvádí počet rozvětvených paprsků v řitní ploutvi, počet šupin v postranní čáře a počet žaberních tyčinek. *Vimba vimba vimba* se vyskytuje kromě řek a jezer také v mořských zátokách a zálivech.

Poddruh *Vimba vimba tenella* obývá jen řeky a jezera a jsou u něho známy formy *natio karasuensis*, *natio sapancae*, *natio nicaensis*, *natio abulyontsi*, *natio aphitis*, *natio*

istanbulensis. *Vimba vimba persa* se vyskytuje ve vyslazených vodách Kaspického moře, hlavně na jeho západní a jižní části.

2.2 Popis

Ryby mají menší až středně velké tělo protáhlé a zploštělé z boků. Za hřbetní ploutví je kýl krytý šupinami. Za břišními ploutvemi je též kýl, ale bez šupin. Řitní ploutev začíná za kolmicí od konce báze hřbetní ploutve a je dlouhá s 15 - 22 rozvětvenými paprsky. Ústa mají spodní postavení, ústní otvor bez rohovinou pokrytých rtů. Požerákové zuby jsou jednořadé (obvykle 5-5). Rypec bývá někdy kuželovitě protažen. V postranní čáře je 48 - 64 šupin, žaberní trny jsou krátké a řídce usazeny v počtu 12 - 20 na prvním žaberním oblouku (Baruš a Oliva, 1995) (obr. 1).

Podoustev obvykle dorůstá do délky 30 cm a hmotnosti kolem 500 g, někdy až do délky 40 cm a hmotnosti 1 - 1,5 kg. Výjimečné jsou kusy o hmotnosti kolem 3 kg. Podoustve jsou různě vysoké (max. výška od 22 - 33 % délky těla). Kapitální úlovek z českých revirů je z roku 2001, měřil 61 cm a vážil 2,35 kg. Podoustev patří mezi ryby středněvěké, její věk nepřesahuje hranici 10 let.

Tělo je stříbřitě lesklé, hřbetní část tmavší, modrošedá. Hřbetní a ocasní ploutev je šedá, prsní, břišní a řitní jsou žlutavé s oranžovým nádechem u základny. Řitní ploutev má temněji lemovaný dolní okraj. Hřbet a boky (až po postranní čáru) mají v době tření barvu nápadně tmavou, až tmavočernou. Rty, hrdlo a střed břicha, též prsní, břišní a řitní ploutev se zbarvují do žlutooranžova až oranžovočervena. Zbarvení samců je intenzivnější.

Jedná se o stále nebo polotažné ryby. V době migrace podobně jako losos dokáží zdolávat i různé překážky v toku a mohou i vysoko vyskakovat. Na našem území podoustev vytváří stále sladkovodní populace. Obývá hlavně dolní úseky řek, přizpůsobí se i v údolních nádržích. Žije u říčního dna.



Obr. 1: Podoustev říční

2.3 Potrava

V přírodních podmínkách se mladí jedinci zprvu živí drobnými řasami, vířníky, naupliovými stádii klanonožců, potom dospělými klanonožci, lupenonožci a larvami pákomárů (Gorin 1966, Kublickas a kol. 1970, cit. Baruš a Oliva 1995). Gyurkó a kol. (1965, cit. Baruš a Oliva 1995) zaznamenali i významné sezónní změny v potravě v průběhu roku. Na jaře převažoval dvojkřídlý hmyz, pak jepice a menší počet chrostíků; v létě převažovaly vyšší rostliny a malou část tvořily řasy a živočišná potrava; na podzim převážnou část tvořili chrostíci, pak řasy, jepice a nejmenší množství tvořil dvoukřídlý hmyz. V dospělosti je tento druh bentofágem.

2.4 Reprodukce

U podoustve říční je pohlavní dvojtvárnost. Vedle rozdílného zbarvení se u samců vyvíjí třetí vyrážka v podobě drobných bělavých zrníček, hlavně na temeni hlavy, na horní části žaberních víček, též na okrajích šupin a na vnitřní straně paprsků párových ploutví. Rozdíly mezi jikernačkami a mlíčáky jsou v morfometrických znacích malé. Nejčastěji jsou uváděny delší prsní a břišní ploutve u samců (Oliva 1952, cit. Baruš a Oliva 1995).

Doba pohlavního dozrávání je různá a záleží na mnoha činitelích. Jeden z hlavních faktorů je teplota. V našich klimatických podmínkách mlíčáci pohlavně dospívají ve věku 2 - 3 let, jikernačky ve věku 3 - 4 roky (Pliszka 1953, Moroz 1965, Jeremenko 1974, cit. Baruš a Oliva 1995). Volskis a kol. (1970) udávají pohlavní dospělost až ve 4. - 5. roce.

V přirozených podmínkách bývá uváděno období výtěru od konce dubna do začátku července, v některých řekách až do konce srpna, příp. září. Tření začíná při teplotě vody 12 - 13 °C. Za optimální je považováno rozpětí 16 - 20 °C, horní teplotní hranice pro výtěr podouství je 26 - 30 °C (Berg 1948, Kožin 1949, Pliszka 1953, Bontemps 1960). Lokality pro přirozený výtěr podoustve říční se vyznačují šterkem a přiměřenou rychlostí průtoku.

Jikry podoustve říční jsou růžovožluté barvy, mají tuhý elastický obal s menší lepkavostí. Jikry mají v průměru od 0,38 do 2,07 mm (Baruš a Oliva 1995). V jednotlivých dávkách mají rozdílnou velikost, v první mají průměr 1,1 - 1,4 mm, v druhé 0,60 - 0,96 mm a ve třetí 0,59 - 0,65 mm (Moroz 1965, Moroz a kol. 1970). Někdy jsou však rozdíly mezi dávkami velmi malé. Ve vodě jikry nabobtnají a zvětšují svůj průměr, maximálně do 2,5 mm.

Líhnutí embryí v přírodních podmínkách probíhá při teplotě vody 14 - 16 °C asi za 4 - 7 dní po oplození, při teplotě vody 20 - 24 °C za 2 - 3,5 dne (Pliszka 1953, Smirnova a kol. 1970). Při nižších teplotách se vývoj jikry značně zpomaluje, při teplotách pod 10 °C jikry a zárodky odumírají (Pliszka 1953).

Vylíhlá embrya nejsou tak dobře vyvinuta jako u ostatních příbuzných druhů ryb, nejsou pigmentována. Cévní systém nemají funkční, pouze slabě pulsuje srdce. Vylíhnutá embrya jsou dlouhá 5,0 - 6,5 mm. Žlutkový váček má hruškovitý tvar. Plůdek po vylíhnutí leží nejprve na dně v zastíněných místech, je citlivý na světlo tzn. že je záporně fototaxický. První stopy pigmentu se objevují po 3,5 - 4 dnech v očích, 5. - 6. den i na trupu. V koncové fázi resorpce žlutkového váčku plůdek začíná přijímat potravu a v době úplného vstřebání žlutkového váčku se začne intenzivně živit. Ve věku 8 - 10 dní po vylíhnutí se embrya mění v larvy a přecházejí na exogenní výživu. Jejich celková délka dosahuje 7,5 - 10 mm (Baruš a Oliva, 1995).

2.5 Růst ryb

Údaje některých autorů zabývajících se růstem podouství v tekoucích vodách uvádějí, že plůdek podoustve na podzim v prvním roce života nedosahuje větší délky těla než 3,5 - 5,5 cm (Bontemps 1960, 1971, Bryliška 1986). Jurkiewicz a kol. (1953) uvádějí celkovou délku podzimního plůdku okolo 5 cm. Bontemps (1971) porovnával délku těla podouství z dolního a středního toku Visly. V dolním toku dosahovaly v prvním roce života ryby 48 - 52 mm, oproti 51 - 56 mm u ryb ze středního toku. Podle Baruše a Olivy (1995) roste podoustev v závislosti na toku a stanovišti s různou intenzitou a dorůstá na našem území v prvním roce průměrně do velikosti 47 - 84 mm. Lepší rychlost růstu uvádí Bontemps (1960) u podouství z brakických vod Gdaňské zátoky (LT 70 mm).

Podle Jurkiewiczze a kol. (1953) letní plůdek odlovený v červenci dosahoval délky okolo 30 mm, u plůdku na podzim byla celková délka kolem 50 mm a hmotnost se pohybovala mezi 0,6 - 0,7 g.

Baruš a Oliva. (1995) uvádějí hodnoty celkové délky podouství na našem území ve druhém roce života 80 - 129 mm. Bontemps (1971) zjistil u dvouletých ryb z řeky Visly celkovou délku 88 - 97 mm a u podouství z jiných míst Polska pak 60 - 130 mm.

Podzimní plůdek podoustve (Př₀₊) chovaný v rybníčních podmínkách na jihu Čech dosahoval průměrné celkové délky 50 - 54 mm a o rok starší ryby (Př₁₊) dosahovaly celkové délky 100 - 138 mm (Hamáčková a kol. 2007). Z uvedených hodnot je patrné, že velikost plůdku chovaného v rybníčních podmínkách se výrazně neliší od velikosti plůdku z tekoucích vod.

3. UMĚLÝ VÝTĚŘ

3.1 Anestézie

Vzhledem k relativně malé velikosti ryb, jednodušší manipulaci s nimi, snížení rizika jejich poškození a s ohledem na dodržování platných zákonných předpisů na ochranu zvířat proti týrání je potřeba provádět anestézii. Jako anestetikum lze použít hřebíčkový olej (0,03 ml.l⁻¹) nebo 2-fenoxyethanol (0,4 ml.l⁻¹). Pro dosažení dostatečného stupně anestézie, která umožňuje bezproblémovou manipulaci s rybami, je při teplotě 15 - 20 °C potřebná 2 - 5 min. expozice v roztoku některého z uvedených anestetik. Byla ověřena bezpečná i 10 min. expozice v uvedených koncentracích obou anestetik. K odeznění anestézie po této expozici dochází za několik minut (Hamáčková a kol. 2006a). Velikost ryb ani vyživenost neovlivňuje délku expozice anestézie či její odeznění (Kamiński a kol. 2000).

Bez ohledu na věk i kondici podoustve je možné chovatelům i producentům doporučit bezpečnou anestézii pomocí obou uvedených anestetik.

3.2 Hormonální indukce, inkubace a líhnutí

Obecné principy hormonální indukce ovulace a spermiace u ryb, zejména s použitím funkčních analogů GnRH popisují Kouřil (2002), Kouřil a kol. (1997) a Barth a kol. (2000).

K umělému výtěru lze použít generační ryby odlovené v období přirozeného výtěru přímo z tekoucích vod na trdlišti. U ryb odchovaných v rybnících nebo v kontrolovaných podmínkách prostředí při použití krmných směsí není prozatím dosahováno uspojitých výsledků umělé reprodukce.

Na základě výsledků Kouřila a Bartha (2002) možno doporučit hormonální indukci ovulace jikernaček 3 způsoby: injekční intramuskulární podání kapří hypofýzy ve dvou dílčích dávkách (0,3 + 1 mg.kg⁻¹), nebo analogu GnRH (Lecirelin) ve výši 50 µg.kg⁻¹, nebo maďarského preparátu Ovopel v dávce 2 pelety na 1 kg ryb. Při teplotách 19 - 20 °C lze očekávat ovulaci při použití hypofýzy přibližně za 15 h a při použití dalších uvedených přípravků cca za 30 h.

Přípravek Ovopel použili k umělému výtěru podoustve rovněž Hliwa a kol. (2003b). Jikernačkám aplikovali 1 peletu a mličákům 0,2 pelety na 1 kg hmotnosti ryb. Při teplotě vody 19,0 ± 0,5 °C došlo k výtěru za 36 hod. po injikaci.

Ryby starší a s větší hmotností mají větší absolutní plodnost, ale relativní plodnost tj. množství jiker na 1 kg se rostoucím věkem zmenšuje. Od jikernaček o průměrné kusové hmotnosti od 700 do 1000 g lze získat 13 až 35 tis. ks jiker na 1 rybu. Velikost jiker je různá, může se pohybovat od 0,6 do 2,0 mm.

Mličáky většinou není nutno injikovat hormonálními přípravky. Po jejich jednorázové injikaci hypofýzou v dávce 1 mg.kg⁻¹ se ale získá větší objem spermatu. Ve výtěrovém období lze od anestezovaných mličáků získat sperma při masáži boků a břišní partie. Objem mličí od dospělých mličáků o hmotnosti 500 g je kolem 10 - 20 ml. Mličí lze vytírat buď přímo na vytřené jikry v miskách nebo ho odsát injekční stříkačkou a ihned použít k osemenění předem vytřených jiker. Bontemps (1971) uvádí, že životnost spermií podouství je velmi nízká, při teplotě 18 - 20 °C je 18 - 20 s. Po 24 - 30 s je pouze 50 % spermií pohyblivých, po 150 - 200 s jsou všechny spermie nepohyblivé.

Po osemenění jiker a přidání vody dojde k oplození jiker. Poté se provede odlepkování oplozených jiker pomocí suspenze talku (v koncentraci přibližně 50 - 100 g.l⁻¹). Při odlepkování jiker (po dobu 1 h) a následně při jejich promývání vodou a vysazení do inkubačních lahví je potřebné dbát na použití vody o stejné teplotě.

Délka inkubační doby je závislá na teplotě vody. Jikry podoustve je možné inkubovat při teplotách od 13 do 24 °C, délka inkubace je cca 80 - 110 denních stupňů. K inkubaci je možno použít standardní skleněné Zugské (Weissovy) inkubační láhve o objemu 8 - 10 litrů (používané pro jikry kapra aj. druhů ryb). Do jedné Weissovy láhve lze umístit jeden litr oplozených, odlepkovaných jiker, který představuje cca 150 - 200 tisíc kusů. Pro inkubaci lze případně použít i malé inkubační láhve podobného tvaru, zhotovené z upravených plastových lahví na nápoje o objemu 0,3 - 1 litr (při získání menšího množství jiker). V průběhu inkubace jiker je k napájení inkubačních lahví vhodné používat čistou, pokud možno mechanicky filtrovanou a UV zářením desinfikovanou vodu (UV záření zabrání rozvoji plísni a sníží mortalitu jiker). Neoplozené a v průběhu inkubace odumřelé jikry se při mírně zvýšeném průtoku a šetrném zamíchání inkubujících se jiker z inkubační láhve hadičkou odsávají, počínaje druhým dnem inkubace. Citlivost jiker podouství k protiplišňovým koupelím nebyla prozatím ověřena.

Vykulený plůdek se nechává přeplovat z inkubačních lahví pomocí hadice napojené na límec inkubační láhve (při použití co nejmenšího spádu, aby nedošlo k poškození plůdku) do níže uložené průtočné kolíbký z tkaniny Uhelon (doporučená velikost ok 0,3 mm, stejná jako se používá pro váčkový plůdek lína). Zbytek plůdku z inkubační láhve se obvyklým způsobem na misce opatrně vyčistí od jikerých slupek a nevykulených jiker a nalije do kolíbký. Po přechodu embryí do larvální periody (po nadechnutí plůdku) je plůdek připraven k vysazení.

4. ODCHOV V KONTROLOVANÝCH PODMÍNKÁCH PROSTŘEDÍ

4.1 Teplota

Základními faktory pro úspěšnost chovu je teplota a krmení. Termální optimum pro růst je rozpětí teplot, ve kterých růst probíhá nejrychleji s minimálními kusovými ztrátami. Podoustev patří mezi druhy teplomilné, proto odchov v teplotě pod 20°C je z pohledu tempa růstu málo efektivní. Teplotní optimum se u ní pohybuje od 26 do 28 °C (max. 31°C). Možné je doporučit chov při teplotě 25 °C, kde růst a přežití není již o mnoho nižší než v teplotě optimální.

4.2 Osvětlení

Odchovné nádrže by měly být osvětleny po celou dobu krmení ryb, nejlépe 12 h, ale ne déle jak 16 h za den. Světlo by mělo být o intenzitě kolem 600 luxů. Osvětlení nádrží je vhodné nejen pro ryby, ale i pro obsluhu, která může lépe pozorovat chování ryb. Na odchovné nádrže by nemělo svítit přímé sluneční světlo, aby nedocházelo k rozvoji fytoplanktonu, který je nežádoucí pro kvalitu vody v odchovných.

4.3 Sanitární ošetření

Čištění odchovných nádrží a jejich odkalování (odstranění zbytků krmiv, výkalů a uhynulých jedinců) má značný vliv na kvalitu vody a zdravotní stav ryb. Intenzivní krmení plůdku při vysoké hustotě obsádky a teplotě vody se neobejde bez dodržování zoohygienických opatření. V těchto podmínkách může velmi rychle docházet k rozvoji i přenosu choroboplodných organismů. Doporučujeme čistit odchovné nádrže 1 - 2 x denně, večer hlavně odstranit zbytky nespotřebovaného krmiva. Čištění nádrží usnadňuje též kontrolu mortality odchovávaného plůdku, protože mrtvé ryby padají na dno.

5. ODCHOV RANÉHO PLŮDKU

Období rezorpce žlutkového vřáku je možno zkrátit přenesením larev do vody o vyšší teplotě (kolem 25 °C) ještě před obdobím naplnění plynového měchýře. Díky tomu může být zahájeno krmení již 4. - 6. den po vylíhnutí. Pro odchov jsou vhodné mělké průtočné nádrže o objemu cca 200 l. Průměrná kusová hmotnost vřákového plůdku při zahájení exogenní výživy se pohybuje kolem 2,0 mg a jeho průměrná celková délka kolem 8 mm.

Optimální délka odchovu larev je cca 20 dnů. Z výsledků mnoha experimentů vyplývá, že při teplotě vody 25 °C stačí podoustve odchovávat v kontrolovaných podmínkách prostředí do věku 15 - 20 dnů v závislosti na dietě, tj. do dokončení larvální periody (Wolnicki 2000, Hamáčková a kol. 2005, 2006b).

Raný plůdek je citlivý na deficit kyslíku více než starší ryby. Minimální hodnota nasycení vody na odtoku z nádrží by měla být 40 - 50 % a pokud možno by nikdy neměla klesnout pod tuto hranici. Optimální hodnota nasycení přítokové vody je kolem 100 %. Průtok vody je třeba regulovat tak, aby plůdek nerušil při klidném příjmu potravy a aby nebyl nucen ztrácet energii při plavání proti proudu. Průtok vody je třeba zregulovat tak, aby k úplné výměně vody v odchovných nádržích došlo cca za 30 - 60 min.

Na počátku odchovu je možné použít hustotu obsádky až 200 ks.l⁻¹, ale jen v prvních 2 - 3 dnech, hlavně při odkrmu startéry. Při vyšší hustotě obsádky se zvyšuje množství dodávaného krmiva, a to má za následek zhoršení parametrů kvality vody. Rovněž při vyšších hustotách obsádky je dosahována nižší rychlost růstu. Hustota obsádky 40 - 60 ks.l⁻¹ umožňuje provádět odchov bez přelovení až do věku 20 dnů.

Krmení

Krmení by mělo být předkládáno ad libitum, tzn. podle chuti ryb. U podoustve není nutné krmít larvy od počátku živou potravou, ale lepších výsledků růstu i přežití se dosahuje po počátečním 4 - 5 denním rozkrmení živou potravou. Jako živé krmivo lze používat nauplia zábronožky solné - artemie (*Artemia salina*) nebo dekapulovaná vajíčka artemií, případně zooplankton. Krmení zooplanktonem sebou nese riziko zavlečení parazitárních onemocnění. Při krmení zooplanktonem je také nutné nejprve udělat krátký test na dravost. V potravě se nesmí vyskytovat dravé buchanky ani jejich nauplia, která dokáží vřákový plůdek zcela zlikvidovat nebo poranit a následně pak dojde k zaplísnění plůdku, případně k jeho úhynu. Při krmení živou potravou by na počátku neměla být krmná dávka nižší než 200 %, v závislosti na kvalitě krmiva a teplotě může dosahovat až několiknásobek aktuální biomasy obsádky. Krmná dávka musí postupně klesat.

Ze startérových směsí se k odkrmu podouství používají startéry pro kaprovité ryby (50 - 60 % NL; 7 - 15 % tuku, metabolizovatelná energie 15 - 20 MJ.kg⁻¹). Při podávání startéru by počáteční denní krmná dávka neměla překročit 30 % aktuální biomasy, po prvním týdnu by měla klesnout na 10 %. Průměrná velikost startérových krmiv je nejdříve 0,1 - 0,3 mm, následuje 0,3 - 0,6 a následně 0,6 - 0,8 mm. Přechod z krmení jedné velikostní frakce na druhou je lépe provádět postupně. K menšímu krmivu přidávat větší a zvyšovat jeho podíl.

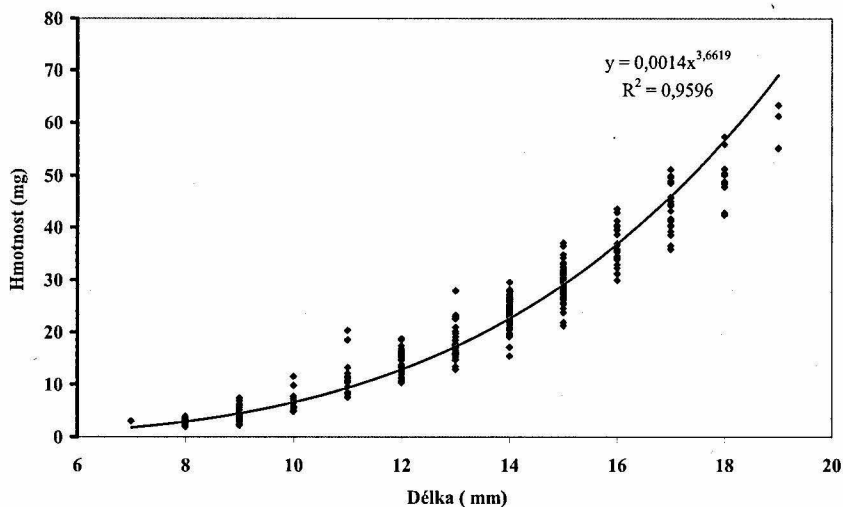
Při použití kvalitních krmiv a vhodného krmení lze dosáhnout nízkých krmných koeficientů. Nadměrné množství krmiva má za následek dříve nebo později zhoršení jakosti kvality vody a následně i zhoršení zdravotního stavu ryb.

Krmivo je vhodné předkládat první dny v 1 - 2 hodinových intervalech v průběhu dne, od 5. dne ve 2 - 3 hod. intervalech. Krmivo je nutné aplikovat rovnoměrně po celé nádrži.

Technika předkládání krmiv nemá výrazný vliv na průměrnou konečnou hmotnost, ale může ohraničit velikostní rozrůstání (Wolnicki 1995). Tempo růstu larev kaprovitých ryb v kontrolovaných podmínkách prostředí velmi pozitivně koreluje s délkou krmení během dne

(Wolnicki a Górný 1994). Pro dosažení maximálního růstu se doporučuje celodenní krmění, tj. krmit po dobu 16 h.

Na obr. 2 je uvedena délkohmotnostní závislost plůdku při odchovu v kontrolovaných podmínkách prostředí, při použití různých startérových krmiv i nauplií artemií.



Obr. 2. Délkohmotnostní závislost raného plůdku (n = 415 ks)

6. CHOV JEDNOLETÝCH A DVOULETÝCH PODOUSTVÍ

Základní požadavky na prostředí jsou shodné jako pro raný plůdek. Jako krmivo se používají granulovaná krmiva pro kaprovité ryby od různých firem. Krmivo se předkládá buď pomocí pásových krmítek nebo ručně. Při ručním krmění je třeba zajistit rozložení celodenní krmné dávky alespoň do 5 dílčích dávek. Jedna dávka se krmit ještě večer po odkalení nádrží.

Doporučená hustota obsádky je $15 - 20 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$ v závislosti na teplotě vody, intenzitě krmění a množství rozpuštěného kyslíku ve vodě. Při odchovu podouství v kontrolovaných chovech je nutné zabezpečit odchovné nádrže před možným únikem ryb. Podoustve ve srovnání s ostatními druhy ryb velmi skáčí a dokáží uniknout i sebemenším otvorem v krytu nádrže. V odchovných nádržích se doporučuje snížit hladinu vody a ještě nádrže dostatečně zakrýt, aby se zabránilo zbytečným ztrátám.

7. CHOV V RYBNÍČNÍCH PODMÍNKÁCH

7.1 Chov plůdku

Z důvodu vyššího přežití plůdku je vhodné do rybníků vysazovat plůdek, který zakončí fázi larvální periody ještě v kontrolovaných podmínkách odchovu. Do rybníků by měly být vysazovány ryby, u kterých se již vyvinulo ošupení. Podle literárních údajů se začínají šupiny zakládat u podoustve při celkové délce 21 - 24 mm (Krupka 1988, Buras a Wolnicki 1996).

Odchov plůdku podoustve je vhodné provádět v monokultuře. Při vysazování plůdku je třeba dbát na vyrovnání teploty v přepravní nádobě či vaku s teplotou v rybníku. Plůdek se vysazuje do rybníků s přítomností vhodného zooplanktonu (žádoucí je přítomnost vírníků, nežádoucí pak přítomnost dravých buchaneč a jejich copepoditových stádií), obvykle je to po 3 dnech od napuštění rybníku. Pro chov plůdku je nutné zabezpečit rybníky o menší velikosti (nejlépe od 100 do 5000 m²), s tvrdým pokud možno rovným dnem bez kalu, málo zarostlé a dobře zabezpečené před vnikem dravců, ale i rozvojem dravých bezobratlých. Žádoucí je příprava rybníka formou vysušení a přihnojení. Nejvhodnější jsou rybníky s možností výlovu pod hrází. S poklesem nabídky přirozené potravy je nutné plůdek začít přikrmovat. Nejlépe je používat startérová krmiva, lze využít i šroty.

Počáteční hmotnost váčkového plůdku je kolem 2 mg. V našich klimatických podmínkách je plůdek možno získat v měsících červen až červenec. Do rybníků se nevysazují larvy, které ještě nezačaly plavat. Doporučená hustota obsádky váčkového plůdku je 400 – 1000 tis ks.ha⁻¹. Do podzimu je možné získat plůdek o velikosti kolem 4 - 5 cm a hmotnosti 0,7 - 0,9 g. Při dobrých potravních podmínkách lze dosáhnout přežití přes 80 %.

Další možností je vysazovat k odchovu v rybnících rozkrmený plůdek. Odchov je vhodné rovněž provádět v monokultuře. Tímto způsobem lze zajistit silnější plůdek na podzim a snížit ztráty. Předem rozkrmený plůdek se vysazuje do připravených rybníků v obsádce kolem 100 tis. ks.ha⁻¹. Nejlépe je vysazovat plůdek po počátečním cca 20 denním rozkrmení v kontrolovaných podmínkách prostředí. Na podzim se tak získá plůdek o průměrné celkové délce 5 - 9 cm a kusové hmotnosti 1,2 - 2,5 g. Přežití plůdku je vysoké dosahuje hodnot nad 90 %.

7.2 Chov starších věkových kategorií

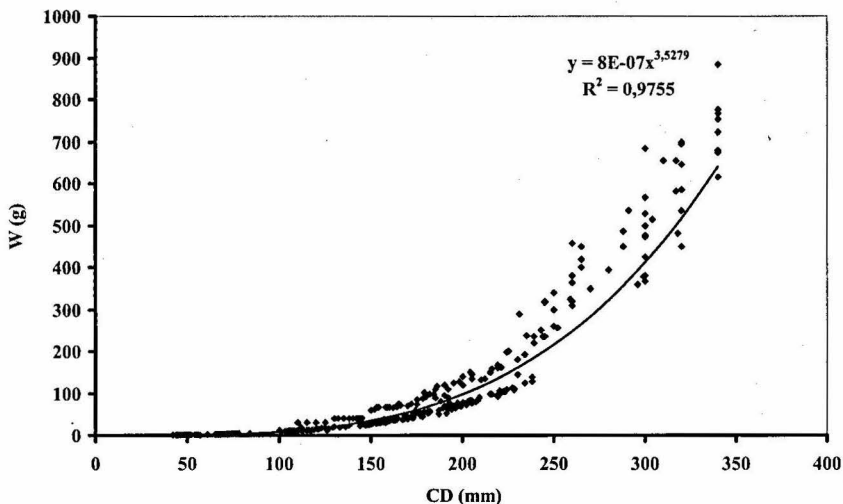
V rybnících je možno odchovávat i dvouletou a tříletou násadu podoustve při použití monokulturálních obsádek v rozpětí 50 – 100 tis. ks.ha⁻¹. V případě odchovu v polykultuře s jinými druhy ryb (např. lín) nutno úměrně snížit obsádku. Nepříliš vhodný je společný odchov s rybami rychle rostoucími, dosahujícími při výlovu rybníka výrazně větší velikosti než podoustev.

8. KOMBINOVANÉ CHOvy

V případě možnosti využití chovu ryb v kontrolovaných podmínkách prostředí lze kombinovat chov v rybníčních podmínkách s chovem v kontrolovaných podmínkách. Jeden z doporučených postupů je například počáteční chov v kontrolovaných podmínkách prostředí do 20 dnů, následně pak chov v rybníčních podmínkách do podzimu. Po výlovu na podzim se ryby opět nasadí do kontrolovaných podmínek prostředí. K dalšímu chovu mohou být ryby na jaře opět vysazeny do rybníků resp. dle možností a potřeby mohou zůstat v kontrolovaných podmínkách.

Odchovem podoustve v kontrolovaných podmínkách prostředí s vyšší teplotou vody přes zimní období (15 – 25 °C) v kombinaci s odchovem v rybníčních podmínkách v průběhu vegetační sezóny, lze dosáhnout rychlejšího růstu násady při zachování vysokého přežití ve srovnání s přirozenými podmínkami.

Délkohmotnostní závislost starších věkových kategorií podouství z říčních, rybníčních i kontrolovaných podmínek prostředí, s využitím vlastních výsledků a dat různých autorů je uvedena na obr. 3.



Obr. 3. Délkohmotnostní závislost starších věkových kategorií (n = 386 ks)

9. ZÁVĚR

Zlepšení technologie reprodukce a odchovu plůdku i násadového materiálu dává předpoklad zvýšení početních stavů tohoto druhu ryby na našem území. Rozšíření spektra chovaných druhů ryb může přispět k větší ekonomické stabilitě rybářských podniků.

Poděkování

Tato práce byla finančně podpořena výzkumným záměrem VÚRH JU č. MSM6007665809, projektem MZe ČR č. QH 71305.

10. LITERATURA

- Barth, T., Barthová, J., Hauzerová, J., Kouřil, J., Hamáčková, J. 2000. Komplementární látky využívané při ovlacích ryb pomocí GnRH analogů. In: Mikešová, J. (ed.): Sb. ref. ze IV. České ichtyologické konference, Vodňany, VÚRH JU, s. 194-197.
- Baruš, V., Bauerová, Z., Kokeš, J., Král, B., Lusk, S., Pelikán, J., Sládek, J., Zejda, J., Zima, J. 1989. Červená kniha ohrožených a vzácných druhů rostlin a živočichů ČSSR (2). Kruhoústí, ryby, obojživelníci, plazi, savci. SZN Praha, 133 s.
- Baruš, V., Oliva, O. (red.). 1995. Míhulovci a ryby (2), Fauna ČR a SR, Academia Praha. 698 s., ISSN 0430-120X.
- Berg, L.S. 1948. Ryby presnych vod SSSR i sopredelnych stran. Izd. AN SSSR, Moskva, 466 s.
- Bless, R. 2001. Spawning and niche shift of some threatened riverine fishes of Europe. 0+ fish as indicators of the ecological status of large rivers. 135, 2-4: 293-305.
- Bontemps, S. 1960. Ocena stanu poglowia certy z systemu rzeki Wisly. Roczniki Nauk Rolniczych, 75 B, 2: 179-211.
- Bontemps, S. 1971. Cert. Panstwowe wydawnictwo rolnicze i lesne, Katowice, 216 s.
- Bryllińska, M. 1986. Ryby slodkowodne Polski, PWN Warszawa, 281 s.
- Buras, P; Wolnicki, J. 1996. Formation and growth of scales in juvenile vimba *Vimba vimba* (L.) under experimental conditions. Arch. Ryb. Pol. 4, 1: 91-100.
- Dyk, V. 1956. Naše ryby. SZN Praha, 339 s.

- Erm, V., Turovski, A., Paaver, T. 2003. Vimba bream, *Vimba vimba* (L), Fishes of Estonia, Tallinn, Estonian Academy Publishers, s. 220-225.
- Gorin G.G. 1966. Pitanije i piščevyjevzajmootnošenija molodi chišnych i sornych ryb i molodi rybca v prudah Aksajsko-Dinskogo rybchoza v 1961-1962 gg. Trudy AzNIIRCH, 8: 3-11.
- Herzig, A, Winkler, H. 1985. The influence of temperature on the embryonic development of cyprinids. *Osterreichs Fisherei*, 38, 7: 182-196.
- Herzig, A, Winkler, H. 1986. The influence of temperature on the embryonic development of three cyprinids fishes, *Abramis brama*, *Chalcalburnus chalcoides mento* and *Vimba vimba*. *Journal of Fish Biology*, 28, 2: 171-181.
- Hliwa, P., Demska-Zakes, K., Martyniak, A., Krol, J. 2003a. Oogenesis in *Vimba vimba* (L.1758) from Drawieński National Park (NW Poland). *Folia biologica*, 51, 1: 3-4: 165-170.
- Hliwa, P., Demska-Zakes, K., Martyniak, A., Krol, J. 2003b. Gonadal differentiation in *Vimba vimba* (L.1758). *Czech.J.Anim.Sci.*, 48, 11: 441-448.
- Hamáčková, J., Kouřil, J., Kozák, P., Stupka, Z. 2006a. Clove oil as an anaesthetic for different freshwater fish species. *Bulg. J. Agric. Sci.*, 12: 185-194.
- Hamáčková, J., Kozák, P., Policar, T., Lepič, P., Stanny, A.L. 2007. Odchov podoustve říční (*Vimba vimba* L.) ve věku 0+ a 1+ v kontrolovaných podmínkách prostředí v období mimo vegetaci. *Bul. VÚRH Vodňany*, 43, s. 33-40.
- Hamáčková, J., Lepičová, A., Lepič, P., Kozák, P., Policar, T., Stanny, A.L. 2005. Odkrm larev podoustve říční (*Vimba vimba*) naupliemi zábronožky solné a startérovým krmivem v experimentálních podmínkách – předběžné výsledky. *Ve Sb. Spurný, P. red. VIII. Česká ichtyologická konference, MZLU Brno 14.-15. září 2005*, s.209-214.
- Hamáčková J., Lepič P., Policar T., Kozák P., Stanny A.L. 2006b. Vliv intervalu krmení na počáteční růst podoustve říční (*Vimba vimba* L.). *Bul. VÚRH Vodňany*, 42, 1: 3-8.
- Jurkiewicz, A., Pliszka, F., Terlecki, W. 1953. Sztuczne rozmnożenie certy, podchów jej potomstwa i zarybienie wód. *Gospodarka Rybna* 5: 5-7.
- Kamiński, R, Myszkowski, L., Wolnicki, J. 2000. Tajemnice 2-fenoksyetanolu VI. Zmiany wrażliwości na 2-fenoksyetanol u młodocianym okresie życia ryb karpiovatych. *Komunikaty rybackie*, 4: 33-35.
- Kouřil, J. 2002. Metody řízení reprodukce ryb. In: Vykusová, B. (red.): *Sb. Produkce násadového materiálu ryb a raků. Vodňany, VÚRH JU*, s. 92-102.
- Kouřil, J., Barth, T. 2002. Hormonálně indukovaný umělý výěr podoustve říční (*Vimba vimba*). *Ve: Spurný, P., Mareš, J. a Kopp, R. (red.) Sb. V. Česká ichtyologická konference Brno, MZLU*, s. 151-156.
- Kouřil, J., Hamáčková, J., Barth, T. 1997. Hormonální indukce umělého výěru jikernaček některých druhů ryb. *Vodňany, VÚRH JU, Edice Metodik*, č. 54, 6 s.
- Kožin, N.I. 1949. Syrt-vimba *Vimba vimba* (Linné) *Ve: Promyslovyye ryby SSSR*, 424-425. Piščepromizdat, Moskva, 787 s.
- Krupka I. 1988. Early development of the barbel (*Barbus barbus* Linnaeus, 1758). *Práce Ústavu Rybářstva a Hydrobiologie* 6:115-138.
- Kurapova, T.M. 2001. Rybovodno-biologičeskoe obosnovanije iskustvenogo vozproizvodstva rybca (*Vimba vimba*) v uslovijach kaliningradskoj oblasti. *Avtoreferat dissertaci, Kaliningrad*, 21 s.
- Lusk, S. Halačka, K. 1995. Anglers' catches as an indicator of population size of the nase, *Chondrostoma nasus*. *Folia Zool.*, 44: 185-192.
- Lusk, S. Hanel, L. 2000. Červený seznam mihulí a ryb České republiky - verze 2000. *Ve: Sb (red. Lusk, S., Halačka, K.) Biodiverzita ichtyofauny České republiky (III), Brno, Ústav biologie obratlovců AV ČR*, s. 5-13.
- Lusk, S., Hanel, L., Lusková, V. 2004. Red List of the ichthyofauna of the Czech Republic: Development and present status. *Folia Zool*, 53, 2: 215-226.
- Lusk, S., Lusková, V., Dušek, M. 2002. Biodiverzita ichtyofauny České republiky a problematika její ochrany. *Ve: Biodiverzita ichtyofauny ČR (IV)*: s. 5-22.
- Lusk, S., Lusková, V. Halačka, K. 1996. Podoustev říční (*Vimba vimba*) – současný stav. *Ve: Sb. (red. Kozák, P., Hamáčková, J.) II. Česká ichtyologická konference, Vodňany 2.-3. května 1996*, s. 17-22.
- Moroz, V.N. 1965. Zakonomnosti izmenenija plodovitosti dneprovskogo rybca (*Vimba vimba vimba natio carinata* (Pallas)). *Vopr. Ichtiol.*, 5, 3: 471-478.
- Moroz, VN; Vol'skis, R; Ehrm, V; Vladimirov, MZ; Sukhanova, ER. 1970. Fecundity. Biology and fisheries of Vimba in Europe. pp. 135-154. *ASFA: Aquatic Sciences and Fisheries Abstracts*
- Myszkowski, L., Kamiński, R., Kamler, E. 2006. Compensatory growth and matter or energy deposition in *Vimba vimba* juveniles fed natural food or a formulated diet. *Folia Zool*, 55, 2: 211-222.
- Myszkowski, L., Kamiński, R., Quiros, M., Stanny, L.A., Wolnicki, J. 2002. Dry diet-influenced growth, size variability, condition and body deformities in juvenile crucian carp *Carassius carassius* (L.) reared under controlled conditions. *Arch. Pol. Fish.* 10: 51-61.

- Myszkowski, L., Wolnicki, J., Kamiński, R. 2000a. Wzrost i dojrzewanie brzany, certy i klenia w warunkach kontrolowanych. Komunikaty rybackie, 3: 6-8.
- Myszkowski, L., Wolnicki, J., Kamiński, R. 2000b. Przyspieszony wychów tarlaków brzany *Barbus barbus* (L.) w warunkach kontrolowanych. Ve: Sb. (red. Jakucewicz, H. a Wojda, R.) Karpioiwate ryby reofilne – II. Krajowa konferencja hodowców karpioiwatych ryb reofilnych, Brwinów 2-3 lutego 2000, Wydawnictwo PZW Warszawa, s. 141-148.
- Pliszka, F. 1953. Rozród i rozwój certy (*Vimba vimba* L.) Pol. Arch. Hydrobiol., Warszawa 1, 14: 137-163.
- Pokorný, J., Lucký, Z., Lusk, S., Pohunek, M., Jurák, M., Štědrónský, E., Prášil, O. 2004. Velký encyklopedický rybářský slovník, Nakladatelství Fraus Plzeň, 649 s.
- Serpunin, G.G., Khrustalev, E.I., Khainovski, K.B., Kurpapova, T.M. 2004. Sztuczny rozrod certy (*Vimba vimba* L.) w warunkach obwodu kaliningradzkiego. Rozród, podchów, profilaktyka ryb jesiotrowatych i innych gatunków. Wydawnictwo Instytutu Rybactwa Srodladowego, Olsztyn, s.161-164.
- Smirnova, J.N., Vladimirov, M.Z., Volskis, R. 1970. Razvitije. Ve: Biologija i promyslovoje značienije rybcov (*Vimba*) Jevropy, s. 155-290. Izd. Mintis, Vilnius, 516 s.
- Volskis, R.; Moroz, V.N.; Sukhanova, E.R. 1970. Biology and fisheries of Vimba in Europe. s. 105-133. ASFA: Aquatic Sciences and Fisheries Abstracts.
- Wolnicki, J. 1995. Wpływ częstotliwości racjonowania paszy na wyniki kontrolowanego podchowu wylęgu ryb karpioiwatych. Komunikaty Rybackie 6: 9-11.
- Wolnicki, J. 1996. Intensive rearing of larvae and juvenile vimba *Vimba vimba* (L.) fed natural and formulated diets. Polskie Archiwum Hydrobiologii 43: 447-454.
- Wolnicki, J. 2000. Możliwości produkcji materiału obsadowego karpioiwatych ryb reofilnych w warunkach kontrolowanych (Podsumowanie wyników badań z lat 1992-1999). Ve: Sb konferencje (red. Jakucewicz, H. a Wojda, R.) Karpioiwate ryby reofilne, II krajowa konferencja hodowców i producentów karpioiwatych ryb reofilnych Brwinów. s. 165-173.
- Wolnicki, J. a Górny, W. 1994. Wpływ długości dobowego okresu żywienia starterem na tempo wzrostu wylęgu lina, *Tinca tinca* L., Komunikaty Rybackie 6: 9-10.
- Wolnicki, J., Myszkowski, L., Kamiński, R., Kwiatkowski, S. 2000. Kontrolowany podchów stadiów larwalnych i młodocianych certy (*Vimba vimba* L.). Ve: Sb konferencje (red. Jakucewicz, H. a Wojda, R.) Karpioiwate ryby reofilne, II krajowa konferencja hodowców i producentów karpioiwatych ryb reofilnych Brwinów. s. 111-116.

Lektoroval:

Doc. Dr. Ing. **Jan Mareš**, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, Agronomická fakulta, Zemědělská 1, 613 00 Brno

Adresa autorů:

Ing. **Jitka Hamáčková**, Ing. **Pavel Kozák**, Ph.D., Ing. **Pavel Lepič**; doc. Ing. **Jan Kouřil**, Ph.D. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích Výzkumný ústav rybářský a hydrobiologický, 389 25 Vodňany
e-mail: (hamackova@vurh.jcu.cz)

V edici Metodik (Technologická řada) vydala Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích Výzkumný ústav rybářský a hydrobiologický ve Vodňanech. - Náklad 100 ks – Technická realizace: PTS spol. s r.o. Vodňany – Předáno do tisku: duben 2008