

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

POLOUMĚLÝ A UMĚLÝ VÝTĚR OKOUNA ŘÍČNÍHO A ODCHOV JEHO RANÉHO PLŮDKU

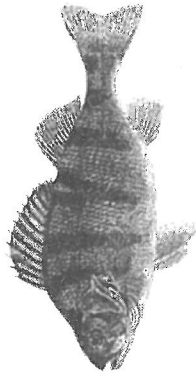
EDICE METODIK



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

J. KOUŘIL, J. HAMÁČKOVÁ, P. LEPIČ, J. MAREŠ

**POLOUMĚLÝ A UMĚLÝ VÝTĚR OKOUNA ŘÍČNÍHO
A ODCHOV JEHO RANÉHO PLŮDKU**



č. 68

Vodňany

2002

ISBN 80-85887-38-X

V edici Metodik vydala Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích Výzkumný ústav
rybářský a hydrobiologický ve Vodňanech. – Náklad: 200 ks - Tisk: Tiskárna Public M.
Kreuz, 389 01 Vodňany

Úvod

Zájem o tržního okouna říčního v Evropě je zejména ve Švýcarsku, Francii, Belgii a severní Itálii, kde patří mezi žádané druhy sladkovodních ryb. Tržní okoun je požadován o kusové hmotnosti 120 – 150 (max. 200) g. Potencionální trh okouna říčního je v Evropě odhadován na 5 - 10 tisíc tun ročně (Mélard et al., 1995). Na trh je maso okouna dodáváno převážně ve formě chlazených filetů. Podle situací výhledové zprávy Sladkovodní ryby (2001) se také v České republice roční produkce tržního okouna v rybničních členech Rybářského sdružení v posledních letech postupně zvyšovala ze 16 t v roce 1998 na 20 t v roce 2000, podíl okouna na celkové produkci tržních ryb v ČR činí ale zatím jen 0,13 - 0,15 %. V uplynulých deseti letech se zvyšuje produkce okouna získaná chovem v akvakultuře. V současné době již začaly v některých zemích fungovat první zkušební farmy s intenzivním chovem okouna říčního, využívající plovoucí kletce (Švýcarsko), průtočné systémy s říční (Belgie) nebo oteplenou vodou (Francie) a recirkulační systémy (Francie, Lucembursko). Do budoucna jsou v závislosti na požadavcích trhu uvažovány projekty na chov okouna říčního v Norsku a Španělsku (Fontaine et al., 2000).

Základem úspěšného chovu je zvládnutí reprodukce. Výtčové chování okouna říčního popsal Dalimier et al. (1982), Hergemader (1969) a Konvalova (1965). Plodnost okouna říčního puvodem z přírodních lokalit studovala řada autorů v různých zemích. Jiní uváděné hodnoty absolutní plodnosti jikernaček okouna se pohybují v rozptětí 1 - 300 tis. jiker. Přirozený výtč okouna říčního probíhá obvykle od dubna až do konce května, někdy do začátku června. S jednou samicí se při tření zpravidla pohybuje více samců. Jikernačka upevňuje jikry, které klade v penicilovitých páslech dlouhých 1 – 2 m na kameny, kořeny, ponožené rostliny aj. Podle Švátorý (1987) je významným faktorem ovlivňujícím pohlavní dozrávání a zahájení výtčů u okouna říčního teplota vody.

Flajshans a Göndör (1989) popisují výtč okouna říčního v laminátovém žlabu, kdy jikernačky ovulovaly bez použití hormonální indukce při teplotách v rozptětí 13,5 - 18 °C. Metodu reprodukce založenou na ekologické stimulaci přirozeného výtčů blízce příbuzného druhu okouna žlutého (*Perca flavescens*) v rybnicích a žlabech popisuje West a Leonard (1978 (cit. Goubert, 1995). Kayses a Calbert (1979) a Dabrowski et al. (1994) uskutečnili hormonálně indukovaný polomnělý výtč tohoto druhu v nádržích a Kayses (1977) realizoval úspěšný umělý hormonálně indukovaný výtč. Kucharczyk et al. (1996) uskutečnili umělý výtč okouna říčního s použitím hormonální indukce ovulace jednak pomocí humánního choriogonadotropinu (hCG), jednak kapří hypofýzou s přidavkem nebo bez přidavku hCG. Sérii experimentů zaměřených na polomnělý a umělý výtč okouna říčního realizovali v posledních letech pracovníci VURH JU Vodňany. Uprávnili dávky analogu GnRH (Kouřil et al., 1997a,b) a vliv teploty prostředí při polomnělém a umělém výtčů (Kouřil et al. 1998, 2001; Kouřil a Hamáčeková, 1999 a 2000; Kouřil a Linhart, 1996, 1997a,b). Předložena metodika shrnuje dosažené výsledky a popisuje doporučené postupy při polomnělém a umělém výtčů okouna říčního.

Produkce dostatečného množství rozkrmného plůdku okouna je předpokladem jeho intenzivního chovu. Jeho obtížnost je dána nutností použití živé potravy při odchovu nejmladších věkových kategorií okouna a silným kanibalizmem (Flogaet et al. 1995; Kestemont et al., 1995; Kestemont et al., 1996). K produkci rozkrmného plůdku lze použít polointenzivní i intenzivní podniky. Přehled užívaných metod pro odchov druhu *Perca flavescens* uvádí Malison (1999). V podmínkách intenzivního chovu je odchov orientován na použití suchých startérových směsí. Jejich výhradní použití při počátečním odchovu však není zatím úspěšné (Awaiss et al., 1992; Flogaet et al., 1995). Při počáteční aplikaci živé potravy doporučují Kestemont et al. (1995) přechod na startérovou směs při hmotnosti kolem 50 mg. Možností zkrácení aplikace živé potravy v odchovu raných stadií okouna říčního se

Kucharczyk, D., Kujawa, R., Mamczarz, A., Skrzypczak, A., Wyszomirska, E., 1996. Induced spawning in perch, *Perca fluviatilis* L. using carp pituitary extract and HCG. Aquaculture Research, 11:847-852.

Malison, J.A., 1999. A white paper on the status and needs of yellow perch aquaculture in the north central region. Prepared by Jeffrey A. Malison (University of Wisconsin - Madison) for the North Central Region Aquaculture Center, 16 p.

Mareš, J., Hillemann, J., Kouřil, J., 2000. Odchov plůdku okouna říčního (*Perca fluviatilis*) v podmínkách intenzivního chovu. In: Sbor. ref. IV. České ichthyologické konference, Vodňany: 86-89

Mareš, J., Hillemann, J., Kouřil, J., Kopp, R., Kalová, M., 2002. Experience with European perch (*Perca fluviatilis* L.) larval rearing in controlled conditions. In: Pipalová, I. (ed.), Pond aquaculture in Central and Eastern Europe in the 21st century. (May 2-4, 2001 Vodňany, Czech Rep.) EAS Spec. publ. No.31, 75-78.

Mélard, C., Kestemont, P., Baras, E., 1995. First results of perch European (*Perca fluviatilis*) intensive rearing in tank: effect of temperature and sizegrading on growth. Bull. FR. Pêche Piscic., 336:19-27.

Sladkovodní ryby. 2001. Situace výhledová zpráva MZe ČR 10 s.
Švátorý, M., 1987. Okoun říční (*European Perch*). Praha, ČRS, 82 s.

Poděkování

Metodika vznikla jako výsledek řešení výzkumného projektu NAZV EP 9392 Technologie produkce tržního okouna, financovaného Ministerstvem zemědělství ČR.

Lektoroval:

RNDr. Miroslav Švátorý, CSc., Univerzita Karlova v Praze, Přírodovědecká fakulta, katedra zoologie, Viničná 7, Praha 2, 128 44.

Adresy autorů:

Ing. Jan Kouřil, Ph.D., Ing. Jitka Hamáčeková, Ing. Pavel Lepič, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Výzkumný ústav rybářský a hydrobiologický ve Vodňanech, 389 25 Vodňany, kouřil.j@vuh.jcu.cz

Dr. Ing. Jan Mareš, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, Agronomická fakulta, Ústav rybářství a hydrobiologie, Zemědělská 1, 613 01 Brno.

Hamáčeková, J., Sedova, M.A., Pjanova, S.V., Lepičová, A., 2001. The effect of 2-Phenoxyethanol, clove oil and Propiscin anaesthetics on perch (*Perca fluviatilis*) in relation to water temperature. Czech J. Anim. Sci. 46(11):469-473.

Hergenrader, G.L., 1969. Spawning behaviour of *Perca flavescens* in aquaria. Copeia, Washington, 4:839-841.

Hillermann, J., Mareš, J., Kouřil, J., Kalová, M., 2001. Intenzivní odchov larev okouna říčního (*Perca fluviatilis*) v laboratorních podmínkách s použitím startérové krmné směsi a živé potravy. Acta univ. agric. et silvic. Mendel. Brun., 5:49-56.

Kayes, T.B., 1977. Reproductive biology and artificial propagation method for adult perch. In: Soderberg, R.W. (ed.). Perch fingerling Production for Aquaculture. Proc. of Conf., Univ. of Wisconsin Sea Grant Advisory Services, pp. 6-23.

Kayes, T.B., Calbert, H.E., 1979. Effects of photoperiod and temperature on the spawning of Yellow Perch (*Perca flavescens*). Proc. World Maricult. Soc., 10:307-316.

Kestemont, P., Fiogbé, E.D., Parfait, O., Micha, J.C., Méléard, C., 1995. Relationship between weaning size, growth, survival and cannibalism in the common perch larvae (*Perca fluviatilis*). Preliminary data. In: Lavens, P., Jaspers, E., Roelants, I. (eds.). Larvi 95. Fish&shellfish larviculture symposium, EAS, Spec. Publ. No. 24, Gent, Belgium: 285-288.

Kestemont, P., Méléard, C., Fiogbé, E.D., Vlavonou, R., Masson, G., 1996. Nutritional and animal husbandry aspects of rearing early life stages of Eurasian perch *Perca fluviatilis*. J. Appl. Ichthyol., 12:157-165.

Konovalova, L.F., 1965. Osobennosti biologii rozmnozheniya okunyia. Trudy biol. Stan. Borok, 2:266-277.

Kouřil, J., Hamáčeková, J., 1999. Artificial propagation of European perch (*Perca fluviatilis* L.) by means of a GnRH analogue. Czech J. Anim. Sci., 44:309-316.

Kouřil, J., Hamáčeková, J., 2000. The semiartificial and artificial hormonally induced propagation of European perch (*Perca fluviatilis*). In: Floss, R., Creswell, L. (eds.). Proc. Aqua 2000. Responsible aquaculture in the new millennium (May 2-6, 2000, Nice, France), EAS, Spec. Publ. No. 28, Oostende, Belgium, p. 345.

Kouřil, J., Hamáčeková, J., Barth, T., 1997a. Hormonální indukce umělého výtěru jikernaček některých druhů ryb. VÚRH JU Vodňany, edice Metodik, č. 54, 6 s.

Kouřil, J., Hamáčeková, J., Lepičová, A., Lepič, P., Mareš, J., Barth, T., 2001. Semiartificial and artificial propagation of European perch (*Perca fluviatilis*) with hormonal stimulation of GnRH. In: Pipalová I. (ed.). Pond Aquaculture in Central and Eastern Europe in the 21st Century (May 2-4, 2001, Vodňany, Czech Rep.), s. 22.

Kouřil, J., Linhart, O., 1996. Hormonal induction of spawning in perch (*Perca fluviatilis*) (Abstract). In: Adámek, Z., Stibranyiová, I. (eds.). Fish Reproduction '96 (September 9-12, České Budějovice), s. 46.

Kouřil, J., Linhart, O., 1997a. Temperature effect on hormonally induced spawning in perch (*Perca fluviatilis*). Pol. Arch. Hydrobiol. (Fish Reproduction '96), 44(1-2):197-202.

Kouřil, J., Linhart, O., 1997b. Vliv teploty na hormonálně indukovaný poloumělý výtěr okouna říčního (*Perca fluviatilis* L.) pomocí analogu GnRH. (abstr.). Ve: Slaninová, J., Maletinská, L. (eds.). Biologicky aktivní peptidy V. Praha, ÚOCHB AV ČR, s. 21.

Kouřil, J., Linhart, O., Hamáčeková, J., 1998. Optimalizace dávek analogu GnRH a teploty vody při hormonálně indukovaném poloumělém a umělém výtěru okouna říčního (*Perca fluviatilis* L.). Bull. VÚRH Vodňany, 34(4):137-149.

Kouřil, J., Linhart, O., Relot, P., 1997b. Induced spawning of perch, *Perca fluviatilis* L., by means of a GnRH analogue. Aquaculture International, 5: 375-377.

v podmínkách ČR zabývali autoři Mareš et al. (2000) a Hillermann et al. (2001). Mareš et al. (2001) úspěšně ověřili možnost postupného přechodu plůdku okouna na startérové krmivo již v hmotnosti 14 mg (přibližně 18 dnů věku ryb).

1. Chov, příprava a výběr generačních ryb

Roční pohlavní cyklus okouna se vyznačuje tím, že k výraznému nárůstu hmotnosti gonád ryb obojího pohlaví dochází především na konci podzimního a začátkem zimního období. Vzhledem k tomu a samozřejmě s ohledem na skutečnost, že okoun přijímá potravu po celý rok (v zimním období samozřejmě v omezeném rozsahu), je potřeba zajistit generacím rybám celoročně dostatek vhodné potravy. Jako vhodná potravní ryba se osvědčil plůdek malých nebo pomaleji rostoucích kaprovitých ryb (zejména siveflicka východní, případně hrouzek obecný, perlm ostrobříhý, plotice obecná apod.) o biomase ve stejné nebo vyšší hmotnosti jako jsou odchovávané generační ryby. Rybníky, ve kterých jsou komorovány generační ryby, se loví co možná nejdříve z jara v průběhu měsíce března a začátkem dubna. Důležitým předpokladem úspěšné reprodukce je dobrý kondiční a zdravotní stav generačních ryb. Okoun řční se vytírá ve střední Evropě v dubnu až květnu. Je potřebné minimalizovat manipulaci s generačními rybami vzhledem ke značné citlivosti k manipulačnímu stresu a riziku mechanického poškození. Při manipulaci s rybami je třeba minimalizovat stres a omezit možnost vzájemného poranění generačních ryb (zejména popichání ostrými ploutevními paprsky). Docílí se toho snížením počtu manipulací, zkrácením doby manipulace, šetrným zacházením s generačními rybami při výlovu, nabíráním generačních ryb do sádků jednotlivě nebo v malých počtech, použitím anestetize při injikaci hormonálních přípravků a umělem výtěru a přechováváním generačních ryb v průtočných nádržích s vodou odpovídající kvality.

Generační ryby se při výlovu individuálně selektují na skupiny:

- jikernačky vhodné k výtěru (s nasazenými jikrami, ale spontánně neovulující)
- mličiči vhodné k výtěru (po mírném stisku břišní partie pouštějící mliči)
- negativně selektované ryby, nevhodné nebo nepoužitelné k výtěru (vyhublé, s deformitami, zraněné, s nasazenými pohlavními produkty nebo naopak jikernačky již vyfoučené či právě spontánně ovulující)

Mličiči okouna říčního dospívají v podmínkách střední Evropy převážně v prvním roce života, v chladných podmínkách pak o rok později. Jikernačky pohlavně dospívají výjimečně v prvním, zpravidla ve druhém roce života, v chladných (podhorských) podmínkách pak až ve věku tří let. Minimální délka adultních okounů je kolem 80 mm. I když okouni obojího pohlaví dosahují pohlavní dospělosti i při výrazně nižší individuální hmotnosti, lze pro potřeby poloumělého a umělého výtěru doporučit použití generačních ryb o hmotnosti minimálně 200 g u jikernaček a 100 g u mličičů. V případě rychlého výrazného zvýšení teplot začátkem jara hrozí nebezpečí přirozeného výtěru, resp. přezrání jikernaček (projeví se ovulací, příp. přirozeným výtěrem prvních ojedinelých jedinců). Proto je v případě takového průběhu počasí zapotřebí okamžitě nasazení generačních ryb k výtěru nebo zajistit ochlazení vody v rybníčkách pomocí zvýšeného průtoku vody z chladného zdroje. Období vrcholné předvýtěrové zralosti se podle místních klimatických podmínek dostavuje u generačních okounů v průběhu dubna až května. Rybník se loví 3 - 6 dnů před plánovaným umělým výtěrem. Zásadně je nutno se vyvarovat nebezpečí přidušení a poškození ryb. Stres ryb se minimalizuje při převozu v co nejvyšší míře prokysličováním (na 2000 l vody

v přípravě bedně se dává maximálně 50 – 80 kg ryb). Jikernačky se po vyloupu rozdělí podle připravenosti k výtěru. Jikernačky v optimální zralosti připravené k umělému výtěru se převezou na lileň. Poměr jikernaček a mlíčeků by měl být 1:1, případně s mírnou převahou mlíčeků. Předjejde se tak případnému problému s nedostatkem spermatu.

Voda v přípravných žlabech se podle možnosti postupně temperuje na optimální teplotu (15 - 17 °C) při zajištění přiměřeného průtoku a množství rozpouštěného kyslíku ve vodě, který nesmí klesnout na odtoku z nádrže pod 6 mg.l⁻¹. Žlaby je nutné zabezpečit proti poranění ryb.

2. Anestézie

Manipulace s generačními rybami, jako je třídění, individuální vážení, injekce hormonálních přípravků a zejména umělý výtěr, se provádí v anestézii po 3 - 4 min. expozici v roztoku anestetika hřebíčkový olej (0,03 ml.l⁻¹). Méně vhodné je použití anestetika 2-phenoxyethanol (0,4 ml.l⁻¹) (Hamáčeková a kol., 2001).

3. Hormonální stimulace jikernaček

Injekční podání kapří hypofýzy je pro vyvolání ovulace jikernaček okounů neúčinné. Naopak byla prokázána vhodnost použití superaktivních analogů GnRH. Předem vybrané jikernačky okouna se stimuluji k výtěru jednorázovou injekcí roztoku syntetického analogu ve fyziologickém roztoku. Injekce se provádí intramuskulárně do hřbetní svaloviny. Pohlavně zralým jikernačkám se po převozu na lileň injikuje některý z analogů GnRH obsažený buď v přípravku Supergestran (účinná látka desGly¹⁰/D-Tle⁶/mGnRH NHEt, v dávce 50 µg.kg⁻¹) nebo Kobarelin (desGly¹⁰/D-Ala⁹/mGnRH NHEt, 100 µg.kg⁻¹) (Kouřil a kol., 1997b; Kouřil a Hamáčeková, 1999). Kobarelin se dodává v podobě bílých malých krystalů v uzavřených ampulkách v množství 0,5; 1,0 a 2,0 mg, tj. 500, 1000 resp. 2000 µg. Supergestran se dodává v roztoku s obsahem účinné látky 25 µg v 1 ml.



Obr. 1: Injekční aplikace hormonálních přípravků

potrav. Suchá dieta musí mít velikost jednotlivých částic na úrovni nižší než 0,1 mm. Tato velikost je nutná s ohledem na velikost ústního otvoru okouna.

Pro dosažení vyšší hmotnosti je vhodné aplikovat živou potravu v celkové délce přibližně 14 – 15 dnů a následně provést postupný přechod (v průběhu 10 dnů) na suchou startérovou směs. Pozvolný přechod umožní plůdku adaptaci na odlišné krmivo. Jako suchá startérová směs se osvědčila komerčně vyráběná směs pro pstruha duhového s obsahem 52 % proteinu a 12 % tuku, přemělná na vhodnou velikost. Při přechodu se pak postupně zvyšuje podíl suché směsi v krmné dávce a nahrazuje živou potravu od raného krmení. Při návyku ryb na suchou dietu je vhodné ji předkládat v dvouhodinových intervalech. Po desetidenním přechodu je možno krmit již výhradně suchou směsí nebo přidávat přirozenou potravu v rámci večerní krmné dávky. Intenzita růstu v průběhu adaptace na suchou směs a těsně po přechodu je mírně snižena. V průběhu dalších několika dnů dochází k jejímu zvýšení.

Dosažená kusová hmotnost při uvedeném způsobu odchovu v délce 30 až 45 dnů je na úrovni 200 až 600 mg. Přezítí se pohybuje v rozmezí 40 - 60 % ryb a je významně ovlivněno výskytem kamňů. Výrazně rychleji rostoucí jedince je nutno separovat. Většina úhynů se projevuje v průběhu prvních 20 dnů odchovu. V další fázi (do 50 dnů věku) se pohybuji ztráty v rozmezí 2 - 5 %.

Aplikace živé potravu odlovené v nádrži s rybi obsádkou v intenzivním chovu významně zvyšuje nebezpečí přenosu parazitů a chorob. Při počátečním odchovu je možno použít po několika dnech i mražený tříděný plankton. Ve strojení s aplikací živé potravu dochází ke snížení intenzity růstu.

Odkrmení plůdek adaptovaný na příjem suchých krmiv je možno následně využít k dalšímu chovu v různých technologických podmínkách.

Literatura:

- Awais, A., Kestemont, P., Micha, J.C., 1992. Nutritional suitability of the rotifer *Brachionus calyciflorus* Pallas for rearing freshwater fish larvae. J. Appl. Ichthyol., 8:263-270.
- Dabrowski, K., Ciereszko, A., Ramseier, L., Culver, D., Kestemont, P., 1994. Effect of hormonal treatment on induced spermiation and ovulation in the yellow perch (*Perca flavescens*). Aquaculture, 120(1-2):171-180.
- Dalimier, N., Philippart, J.C., Voss, J., 1982. Etude éco-éthologique de la reproduction de la Perche (*Perca fluviatilis* L.): Observations en plongée dans carrière inondée. Cah. Ethol. Appl., 2(1):37-52.
- Fioqbé, E.D., Kestemont, P., Micha, J.C., Méland, C., 1995. Comparative growth of *Perca fluviatilis* larvae fed with enriched and standard Artemia meia nauplii (Instar II), frozen Artemia nauplii and dry food. In: Lavens, P., Jaspers, E., Roelants, I. (eds.), Larvi 95. Fish&shellfish larviculture symposium. EAS, Spec. Publ. No. 24, Gent, Belgium: 166-169.
- Flajšhans, M., Gondör, R., 1989. Umělý výtěr okouna říčního (*Perca fluviatilis* L.) Bull. VURH Vodňany, 25(2):10-13.
- Fontaine, P., Melard, C., Kestemont, P., 2000. Present state of the Euroasian perch (*Perca fluviatilis*) culture in Europe: problems and prospects. In: Responsible aquaculture in the new millennium, EAS, Spec. publ. No. 28, Ostende, Belgium, p. 165.
- Goubier, V., 1995. Reproduction of perch, control of reproductive cycle and gamete quality. In: Kestemont, P., Dabrowski, K. (eds.), Workshop on Aquaculture of Percids. First meeting of the European Workgroup on Aquaculture of Percids (August 23-24, 1995, Vaasa, Finland), Short communication, Univ. de Namur, p. 5-7.

10. Počítání, doprava a nasazování váčkového plůdku

Hmotnost plůdku okouna před zahájením exogenní výživy je 0,5 - 0,8 mg. Je známo, že u okouna se poměrně často vyskytuje relativně vysoký podíl váčkového plůdku, který je nazýván „padající“. Jde o plůdek, který nemá řádně vyvinutý plynový měchýř a není schopen řádně plavat. Tento plůdek, i přestože alespoň zčásti přijímá potravu, zpravidla uhynie během prvních 2 týdnů života.

Příprava váčkového plůdku z líhně na rybníky se provádí v polyetylenových vracích s kyslíkovou atmosférou. Nejčastěji se používají polyetylenové vaky o objemu 50 l (20 l vody a 30 l kyslíku). Množství připravovaného váčkového plůdku se řídí délkou přepravy. Při délce přepravy 4 h se na vak nasazuje 100 tis. ks a postupně s délkou přepravy se počet nasazeného plůdku snižuje. Z bezpečnostních důvodů je vhodné vaky pro přepravu zdvojit.

Před vysazením váčkového plůdku je nutné vyrovnat teplotu vody mezi vákem a rybníkem, nejlépe položením vaku na hladinu vody, případně mírným přiléváním vody z rybníka.

11. Odchov raných stadií okouna říčního

Vedle odchovu plůdku okouna říčního v rybníčních podmínkách s využitím nabídky přirozené potravy, je možno provádět jeho odchov ve speciálních zařízeních. Pro odchov lze použít nádrže různých typů včetně žlabů, průtočný systém i recirkulaci.

Požadavky na kvalitu vody se významně neliší od ostatních chovaných druhů. Doporučená teplota vody je na úrovni 21 - 23 °C. Při teplotě 21 °C dosáhneme nižší intenzitu růstu, ale snižuje se i výskyt kamibálů, kteří významným způsobem mohou ovlivnit úroveň přežití plůdku. Teploty pod 20 °C a nad 25 °C zpomalují růst a zvyšují ztráty.

Po zahájení exogenní výživy (v závislosti na teplotě 2. - 5. den po vykulení) je nutno aplikovat živou potravu. Pro optimální příjem a využití krmiva se nasazují ryby v počáteční hustotě obsádky 50 - 100 ks.l⁻¹. Pro vlastní počáteční rozkrm se používá živá potrava - vířníci, třídenní zooplankton, naupliová stadia artemií vhodné velikosti. V průběhu několika dnů dojde k hmotnostnímu rozdělení ryb na rychle a pomalu rostoucí. Přibližně po pěti dnech je možno hmotnostní skupiny oddělit a k dalšímu odchovu použít jen rychleji rostoucí jedince (o hmotnosti přibližně 2,5 - 3 mg). Pro dosažení efektivní intenzity růstu a přežití doporučujeme aplikovat živou potravu ještě dalších 10 dnů.

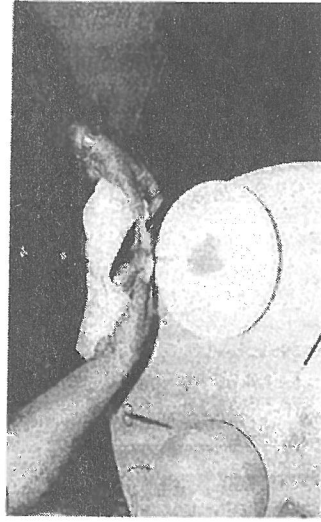
V prvních dnech odchovu plůdku se krmení aplikuje „v přebytku“ na úrovni 200 - 300 % hmotnosti ryb, obvykle v tříhodinových intervalech ve světlé části dne. Ta se prodlužuje umělým osvětlením na 16 - 18 hodin. V další fázi odkrmu, přibližně po pěti dnech, se intenzita krmení (denní krmná dávka) snižuje na úroveň přibližně 100 % hmotnosti ryb při aplikaci živé potravy. Přesná dávka se upravuje dle intenzity příjmu potravy a krmivo je předkládáno minimálně třikrát, lépe pětikrát denně. Součástí odchovu je samozřejmě udržování hygieny chovného zařízení (odstranění zbytků krmení, výkalů, otírání stěn odchovného zařízení pro odstranění nárostů, atd.). Jako vhodná doba pro čištění nádrží se osvědčil čas před posledním denním kmením.

Při nedostatku živé potravy je možné po pěti dnech rozkrmení živou potravou postupně přejít na její částečnou náhradu suchou startérovou směsí pro pstruha duhového až na úroveň 50 % denní krmné dávky. S touto kombinovanou dietou lze dosáhnout srovnatelného přežití jako při aplikaci živé potravy, ale dochází ke snížení intenzity růstu. Ve 30 dnech věku dosáhnou pak ryby hmotnosti přibližně 100 mg oproti 200 mg při aplikaci živé

4. Umělý výěr jikernaček

V případě umělého výěru se jikernačky nasazují zásadně odděleně od mlíčáků. Při 12 °C dochází k ovulaci za 5 dnů, při 14 °C za 4,5 dne, při 16 °C za 4 dny a při 18 °C za 3,5 dne. Vlastní výěrový akt následuje při polomělném výěru přibližně s půldením zpožděním za nástupem ovulace (Kouril a Hamačková, 2000; Kouril a kol., 2001). K ovulaci jikernaček dochází s půldením předstihem před vlastním výěrem (při společné přítomnosti ryb obojího pohlaví) (Kouril a Hamačková, 2000). Před vlastním umělým výěrem se v případě zjištění zvětšené (vystoupilé) papily jikernačky anestetizují a mírným stiskem břišní partie se provádí šetrná kontrola dosažení ovulace.

Jikernačku při výěru držíme zabalenu ve vlhkém hadru, před vlastním výěrem musíme osušit břišní partie. Po dosažení ovulace provádíme (zásadně v anestézii) umělý výěr nejlépe postupným stiskem jednotlivých částí břicha s omezením masážních pohybů. Není vhodné masážní pohyby mnohonásobně opakovat, neboť jsou silně traumatizující pro generační ryby. Jikry se vytírají do předem zvažených suchých misek. Do jedné misky je možno postupně vytířit jikry od několika jikernaček. Před osetněním se jikry zvaží. Přepočtem (v 1 g jiker je cca 700 kusů jiker) se zjišťuje plodnost jikernaček po výěru. Misky s jikrami se přikryjí čistou vlhkou utěrkou a umístí se ve stínu na chladné podlaže lůžné. Tímto způsobem je možné zhruba do jedné hodiny po výěru krátkodobě uchovat jikry.



Obr. 2: Umělý výěr jikernačky okouna říčního.

5. Umělý výěr mlíčáků

Mlíčáky není potřeba před výěrem injikovat. Po osušení anestetizovaných mlíčáků se sperma přímo vytírá obvyklým způsobem na vytřené jikry v misce od jedné nebo několika jikernaček. Postupně se vytírá takové množství mlíčáků, až se dosáhne minimálně objemu 0,4 ml spermatu na 100 g jiker. Po osetnění se provádí okamžitě aktivace vodou z líhně. Možno též provádět odběr spermatu v poloze mlíčáků břichem vzhůru do suché injekční stříkačky nebo speciální odsávačky. Odběr se provádí buď před vlastním výěrem jikernaček, pak je možné krátkodobě přechovávat spermato v ledničce, nebo až před vlastním oplozením jiker. Jednoduché hodnocení motility spermií lze provést přikápnutím spermatu do malého

množství vody z lžně na malé misce stojící v kldu. Jakmile se kapka spermatu začne rychle rozpřlovat do vody a vytvoří sraženinu, jedná se o polytvlivé sperma.

6. Osemenění a oplodnění

Vlasní osemenění se provádí buď přímým vtěrením, nebo odebraným mlčím od několika mlčáků. Spermatu bývá dostatek. Po osemenění se pomocí suchého mlčadla opatrně provede smíchání pohlavních produktů a poté se přidá voda pro aktivaci pohlavních produktů v množství 50 - 100 % objemu jiker před osemeněním. Poté se provede opětovné promíchání a směs pohlavních produktů a vody se ponechá v kldu. Za tři minuty se opakovaně vymění voda a jikry se nasadí k inkubování.

7. Poloumělý vtěr

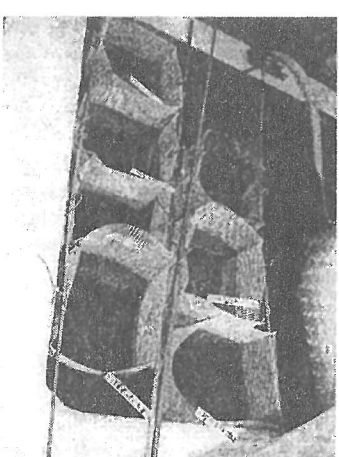
Poloumělý vtěr se provádí v nádržích nebo klecích o užitém objemu 0,1 - 1 m³ s průtokem vody. Pro poloumělý vtěr se jikemáčky společně s mlčáky nasazují v poměru přibližně 1:1 do průtokových nádrží nebo ponořených klecí. Do nich se nasazují generální okouni obouhlo pohlaví společně v počtu 20 - 50 párů na 1 m³ (podle individuální hmotnosti ryb). Požadován je průtok, který by měl zajistit výměnu vody min. 2x za hodinu (rozhodující je biomasa generálních ryb), dležitě je, aby obsah kyslíku ve vodě na odtoku z nádrže neklesl pod 6 mg.l⁻¹.

8. Plodnost okouna řčního

Průměrná hmotnost jedné jikry je 1,3 - 1,6 mg, průměr 1,7 - 2 mm. Relativní pracovní plodnost polouměle i uměle vyřizovaných jikemáček dosahuje 50 - 130 tis. ks jiker (v 1 kg vyřizovaných nenabobrnalých jiker je 0,7 ml. ks). Absolutní plodnost se pohybuje v rozpětí 1 tis. ks jiker (u jikemáček o hmotnosti 30 g) až po 130 tis. ks jiker (u jikemáček o hmotnosti 1 kg.) U těžších jikemáček je ještě vyšší. Jikry jsou bezbarvé, silně leprivé, poměrně pevně spojené do provazce.

9. Inkubace jiker a rozplavání plůdku

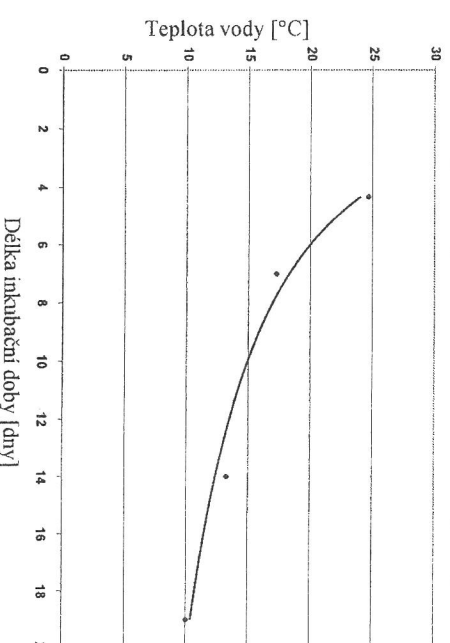
Jikry se inkubují v akváriích či ve žlabech s mírným průtokem nebo výměnou filtované vody (někoikrát denně). Délka inkubační doby je závislá na teplotě vody (13 °C - 14 dnů, 17 °C - 7 dnů, 25 °C - 4 dny). Váčekový plůdek se po vyřiznutí přechovává v malých průtokových nádržích se vzduchováním a mírným průtokem. Za 2 - 4 dny od vyřiznutí dochází k naplnění vzduchového měchyče a rozplavání plůdku. Poté se zahajuje odkrm plůdku nebo se provádí vysazení plůdku do rybníku.



Obr. 3: Inkubace oplodněných jiker v průtokových kolibkách

K inkubaci jiker lze využít buď průtokové nebo neprůtokové nádrže či akvária o objemu desítek až stovek litrů. V případě neprůtokových nádrží se v nich musí periodicky vyměňovat vždy část vody. V první polovině inkubační doby stací výměna vody 1 - 2 krát denně, ve druhé polovině 3 - 5 krát denně. Není potřeba provádět protipřisňové koupele jiker. Pouze v případě výskytu některých patní jiker s výrazně nižším procentem oplodzenosti, je vhodnější tyto jikry odstranit.

Obr. 4: Závislost inkubační doby okouna řčního na teplotě vody (podle údajů Hoechstlanda a Devienneho, 1980)



Plůdek se kuli přibližně za 2,5 - 3 dny při teplotě vody 17 - 20 °C. Vykulený plůdek se odsaje nebo přenese po odstranění zbytků obalů z jiker do mělkých žlabů pro váčekový plůdek. Plůdek se vysazuje do rybníků po rozplavání, tzn. za 4 až 6 dnů od vykultení, při teplotě vody 17 - 20 °C.