

NOVÉ METODY V CHOVU RYB

doc. Dr. Ing. MAREŠ Jan, doc. Ing. KOPP Radovan Ph.D. , Ing. BRABEC Tomáš

Oddělení rybářství a hydrobiologie

Mendelova univerzita v Brně

www.rybartsvi.eu

Produkce světové akvakultury po roce 2000 (v letech 2000-2008) vzrostla z 32,4 na 52,5 mil. tun. To již odpovídá více jak 40 % celkové světové produkce ryb a dalších vodních živočichů včetně mořského lovu. Tento nárůst se odehrává převážně v asijské oblasti, kde ve stejném období došlo ke zvýšení z 26,9 na 46,7 mil. tun. Základem této produkce jsou ryby kaprovité, chované v různých podmínkách a s rostoucí intenzitou, převážně však na bázi rybníčního chovu, a rozvoj chovu nových rybích druhů (FAO Fishery Statistic <ftp://ftp.fao.org>).

Evropská akvakultura zaujímající druhé místo, se na světové produkci podílí přibližně 4 % a nárůst za srovnatelné období dosáhl úrovně 0,3 mil tun (z 2,05 na 2,34 mil.). Rozvoj je orientován na produkci ryb lososovitých, ryb mořských a rozšíření spektra druhů chovaných v podmínkách intenzivního chovu. Česká republika vychází z tradičního chovu ryb v rybnících jen okrajově doplněného produkcí lososovitých ryb ve speciálních zařízeních a pomalu a nesměle testující další metody a systémy chovu. Produkce je v podstatě zaměřena na udržení současné úrovně produkce, v níž dominuje kapr a jeho družina rybníčná.

Cílem tohoto příspěvku je seznámit čtenáře s některými novými metodami nebo novými prvky v technologii chovu ryb, které jsou v současnosti poloprovozně nebo provozně ověřovány v rybářské praxi. Na podporu jim přichází některé nástroje, např. projekty Národní agentury pro zemědělský výzkum, Pilotní projekty realizované v rámci OP Rybářství a další. Nejedná se v žádném případě o kompletní výčet možností inovace chovu ryb.

Nové metody či postupy lze rozdělit na několik oblastí. Pro evropskou akvakulturu, resp. český region jde o technologii produkce netradičních druhů ryb v podmínkách intenzivního chovu (candát obecný, okoun říční, tradičně sumec velký, jeseteři), kombinované technologie využívající rybníční podmínky v průběhu vegetačního období a podmínky technické akvakultury (ryby reofilní, dekorační, candát, okoun, i kapr), inovace technologie v intenzivním chovu a budování velkých recirkulačních systémů pro chov lososovitých ryb. V rybníčním chovu pak o zefektivnění příkrmování ryb a ve všech systémech o ovlivnění kvality produkce. U některých rybích druhů je věnována pozornost celoročnímu chovu

generačních ryb v kontrolovaných podmínkách s opakovanými výtěry v průběhu roku. Za velmi perspektivní je považováno využití poznatků z oblasti genetiky a šlechtění ryb.

Cíl je v podstatě velmi jednoduchý, snížení nákladů na jednotku produkce při jejím zvyšování a udržení kvality finálního produktu. A samozřejmě minimalizace možného negativního dopadu na kvalitu vody. I když právě v tomto bodě je situace v ČR spíše obráceně a chov ryb v rybnících pouze „odtěžuje“ množství živin do rybníčního systému přiváděných. *V některých případech jde však o adaptaci technologie na měnící se klimatické podmínky a kvalitu prostředí.*

Produkce candáta obecného a okouna říčního

Candát je vnímán jako velmi populární ryba jak mezi konzumenty, tak i v oblasti sportovního rybolovu. Toto postavení vede ke snaze zmírnit závislost jeho produkce na přirozených rybníčních podmínkách, kde je odkázán na nabídku přirozené potravy a vystaven často nepříznivým podmínkám prostředí (kyslíkový deficit, vysoké průtoky, predátoři apod.). Z těchto důvodů je v současnosti pozornost věnována technologii jeho chovu v kontrolovaných podmínkách. Jako alternace k tradiční Šustově metodě je používán umělý výtěr s hormonální stimulací a počátečním odchovem raných stádií plůdku. Vzhledem k poměrně vysokým ztrátám v prvních týdnech odchovu plůdku, často spojených s nenaplněním plynového měchýře, je v jeho chovu využívána kombinovaná technologie. Jedná se o odchov rychleného plůdku v rybníčních podmínkách nasazených zpravidla výtěrovým hnízdem. Následně je rychlený plůdek převáděn na suchou krmnou směs vhodného složení v různých typech nádrží a žlabů. Tento převod je realizován při hmotnosti ryb 0,3 – 0,5 g. Nicméně významnější je dobrá kondice plůdku a jeho převod bez hladovění v rybníce. Převod probíhá při teplotě 18-22°C po dobu 7 – 21 dnů s efektem 30-60% převedených ryb.

Ryby převedené na suché směsi vhodného složení (obsah bílkovin >45%; obsah tuku 10-16 %) jsou základem pro další chov. Jeho cílem může být produkce ročka Ca v dobré kondici pro vysazení do přirozených podmínek (např. po odeznění letních kyslíkových deficitů). Takto produkovaný roček se bez problémů adaptuje zpětně na přirozenou potravu. Nebo je s použitím oteplené vody produkována jarní násada o vyšší kusové hmotnosti (nad 100 g). S využitím oteplené vody nebo po zimním odchovu po vysazení do venkovních nádrží, lze s použitím krmných směsí produkovat rybu do tržní hmotnosti. Výše tržní hmotnosti vychází ze zvolené strategie chovu. Může to být hmotnost vycházející z požadované porcované hmotnosti filetu (zpravidla nad 150 g), což při výtěžnosti převyšující 40 % odpovídá živé hmotnosti ryb na úrovni 350-450 g. Nebo do tradiční hmotnosti přibližně 1 kg. Produkce tržních ryb může dosáhnout až několika desítek kg/m³. Chov probíhá při teplotě vody 22-24°C s dostatečným množstvím rozpuštěného kyslíku. Hodnota krmného koeficientu se pohybuje v rozpětí 1,5-2,5.

Candát produkovaný s použitím krmných směsí ve venkovních žlabech



Obdobná situace je i v produkci okouna říčního, který je produkován do hmotnosti nižší, zpravidla 100-120 g. V rámci intenzivního chovu okouna říčního se uplatňuje i produkce celosamičích a triploidních populací.

Uvedené technologie jsou provozně ověřovány např. v Rybářství Nové Hradky s.r.o.; Rybníkářství Pohořelice a.s.; firmy Ing. Jaroslav Švarc; Štičí líheň - ESOX, spol. s r.o.

Nové technologie v intenzivním chovu lososovitých ryb

Dalším okruhem je nově používaná technologie zaváděná do chovu lososovitých ryb v České republice, využívající prvky používané v dánském systému chovu. Jedná se o prvky snižující zejména spotřebu vody a zlepšující její kvalitu, umožňující její opakované využití a snížení zatížení odpadní vody sedimenty. Tyto systémy umožňuje zvýšení produkce lososovitých ryb až na úroveň převyšující 75 kg/m³. Prakticky se jedná o vhánění velkého množství vzduchu do systémů a chovných žlabů. Vzduch je vháněn do nádrží soustavou perforovaných trubek (roštů) umístěných nade dnem chovných nádrží, kde vytváří mohutný sloupec velkých vzduchových bublin. Díky přepážce za trubkami způsobuje vháněný vzduch proud vody, dále zajišťuje syčení vody kyslíkem a vytěsnění oxidu uhličitého. Označení těchto prvků je airlift nebo nízkotlaký difuzér. Označení airlift je zpravidla použito u roštů zajišťujících primárně pohyb vody v systému, nízkotlaký difuzér pak u roštů umístěných přímo v chovných nádržích naproti přítoku, vytvářející zpětný proud prokysličené vody v horní části vodního sloupce v nádrži. Dalším prvkem tohoto systému je použití sedimentačních kuželů, uzavřených jednoduchou zátkou umožňující obsluhu jejich cyklické odpouštění do sedimentační jímky. V těchto kuželech dochází k sedimentaci unášených látek (zbytků krmiva a výkalů), které by negativně ovlivňovaly kyslíkovou bilanci v systému.

Nízkotlaké difuzéry je možno instalovat do řady stávajících produkčních nádrží, zařazení sedimentačních kuželů již vyžaduje určitou stavební úpravu. V případě budování celého nového systému, je tento budován jako recirkulační zařízení s dvoudílným biologickým

filtrem. Jeho první část je tvořena plovoucí náplní, jejíž pohyb rovněž zajišťuje difuzér, v druhé ponořené části biofiltru je využit přiváděný vzduch k jeho odkalování. Proudění vody do celého systému je zajištěno tzv. hlubokým airliftem, umístěným v hloubce kolem 4 m, vytvářející díky vzduchovým bublinám zvýšení hladiny až o více než 20 cm.

Recirkulační systémy umožňují vysokou produkci ryb při malém množství přitékající vody. Špičkové systémy používané v Dánsku umožňují produkci až 100 t ryb při přítoku 15 l/s.

V systémech jsou využívány kvalitní extrudované krmné směsi, krmení je prováděno ručně nebo s použitím různých krmných zařízení. Chovanými rybími druhy jsou pstruh duhový a siven americký. Nevýhodou těchto systémů je jejich energetická náročnost, která vyžaduje pro zajištění příznivé ekonomiky chovu jeho vysokou intenzitu.

Takové systémy jsou vybudovány v současnosti na dvou místech v ČR. Prvním byl ve Vacově Josef Bláhovec Pstruhařství Mlýny (2008) a v roce 2009 byl zahájen provoz nedaleko Kamenice nad Lipou firmou BioFish, s.r.o. Uplatnění nízkotlakých difuzérů lze nalézt i v dalších zařízeních, např. Rybářství Velké Meziříčí, Pstruhařství Skalní Mlýn, v původním objektu v Pavíkově (fi. BioFish, s.r.o.).

V současnosti jsou na uvedených systémech prováděna sledování a testy s cílem optimalizovat krmnou strategii, hustotu obsádek a zásahy pro optimalizaci a udržení příznivých hydrochemických parametrů.

Produkční žlaby s nízkotlakým difuzorem.



Kombinované metody chovu

Principem těchto metod je využití přirozené produkční potence rybníčních podmínek a prvků technické akvakultury. Nejde o strategii novou, používá se tradičně při umělé nebo poloumělé reprodukci nebo počátečním odchovu plůdku.

V našich podmínkách došlo k rozvoji těchto technologií v největší míře u reofilních ryb (parma obecná, ostroretka stěhovavá, podoustev říční). V minulosti byla využívána v chovu sumce velkého, běžně při chovu dekoračních ryb. Jsou součástí zmíněné technologie produkce candáta a okouna a je využívána i při produkci násady kapra. Zpočátku šlo o snížení ztrát u plůdku v klimaticky nepříznivém zimním období. V průběhu nebo na konci vegetačního období byly ryby převedeny z rybníčních podmínek do zařízení s oteplenou vodou a navykány na kompletní krmnou směs. Efektem bylo významné snížení ztrát. Jinou alternativou bylo cílené prodloužení vegetačního období s cílem produkce jarní násady o velikosti dvouleté ryby. Tuto alternativu umožnil vývoj kvalitních krmných směsí a technického zařízení. Vysazování reofilních druhů ryb v jarním období je z pohledu výše ztrát podstatně efektivnější.

Použití kombinovaného chovu v systému produkce kapra umožňuje zkrácení chovného cyklu o jeden rok. Hmotnost jarní násady vychází z intenzity zimního krmení a pohybuje se v rozpětí 150 -400 g. V případě realizace lehčí tržní ryby (kolem 1,5 kg) je tržní hmotnost dosažena na konci druhého vegetačního období.

Samostatnou kapitolou je počáteční odchov plůdku ryb v návaznosti umělý výtěr. Cílem je vysazování plůdku ve stádiu vyšší odolnosti, tedy po rozkrmení v délce několika dnů, případně 2 až 3 týdnů. Tento rozkrm významně zvyšuje úroveň přežití ryb. Příznivé výsledky byly dosaženy při provozním ověřování např. i u kapra nebo lína. U těchto dvou druhů je ale podmínkou v prvních dnech odchovu dostupnost živé potravy. Přežití rozkrmeného plůdku do konce vegetačního období významně převyšuje 50 %.

Produkce jarní násady reofilních druhů ryb je realizována mimo objekty rybářských svazů v rybníkářských firmách, např. Rybářství Mariánské Lázně s.r.o., kde probíhá i produkce násady kapra v průběhu zimního období.

Mezi kombinované metody chovu některých rybích druhů je možné zařadit i celoroční chov generačních ryb v kontrolovaných podmínkách, jejichž potomstvo je určeno pro vysazování do přirozených podmínek. U některých rybích druhů, např. parmy obecné se provádí opakovaný výtěr v průběhu roku, nebo výtěr mimo přirozené výtěrové období (např. kapr). Efektem pak je např. vysazení rychleného plůdku na začátku vegetačního období, s výrazně vyšší úrovní přežití a dosaženou hmotností na jeho konci.

Monosexní populace a chov triploidních ryb

Při diskuzi o nových metodách chovu ryb využitelných i v našich podmínkách se nelze toto téma opomenout. V současnosti jsou provozně ověřovány možnosti využití jak monosexních populací, tak i chovu triploidních jedinců. Chov monosexních populací má několik aspektů. Může jít o využití chovu ryb pouze rychleji rostoucího pohlaví (např. mlíčáků u tilapie nilské), nebo o chov pohlaví, které později pohlavně dospívá (až po dosažení tržní hmotnosti a nedochází tak k produkčním ztrátám tvorbou pohlavních produktů) nebo je eliminováno agresivní chování mlíčáků, způsobující následně ztráty (např. celosamičí populace v chovu pstruha duhového).

Zlepšení růstu ryb prostřednictvím triploidizace je využíváno u řady hospodářsky významných druhů ryb. Principem je efektivnější využití přijaté potravy v období pohlavního dospívání, kdy diploidní jedinci využívají část potravy k růstu gonád a tvorbě gamet, zatímco triploidní jedinci ji využívají k tělesnému růstu, tedy přírůstku svaloviny. V ČR je dlouhodobě věnována pozornost triploidizaci lína obecného.

Provozní ověřování těchto technologií současnosti probíhá např. na Rybářství Hluboká cz. s.r.o. (triploidizace lína), Pstruhařství ČRS Kaplice spol. s r.o. (triploidizace pstruha duhového) nebo pstruhařství Josef Bláhovec (monosexní obsádka pstruha duhového).

Přikrmování v rybnících

V podmínkách České republiky má mimořádný význam přikrmování kapra v rybničním chovu. Jedná se o přímou podporu tvorby přírůstku ryb, nejefektivnější ale také nedražší intenzifikační opatření. Podle některých podkladů tvoří náklady na krmiva 40 % přímých nákladů. Z těchto důvodů je věnováno zefektivnění aplikace krmiv v rybnících mimořádný význam. Není naším úmyslem v tomto příspěvku rozebrat problematiku přikrmování a krmení ryb v celé šíři, jen upozornit na několik momentů.

V posledních několika letech je pozornost zaměřena na úpravu obilovin, které by zvýšily jejich stravitelnost. Poměrně časté je použití mačkačů, mechanické narušení obilí bezesporu zvyšuje stravitelnost obilovin ve srovnání neupraveným obilím. Testován je efekt tepelných úprav obilných krmiv v chovu tržního kapra.

Využití mačkaného obilí a technika krmení v provozních podmínkách má však i několik odlišností ve srovnání s neupraveným obilím. V první řadě musíme opustit filozofii tzv. krmení do zásoby, kdy právě nenarušený obal zrn tvořil přirozenou obdukcii a zabraňoval vyplavování živin do vody. Bylo tedy v podstatě jedno, zda je zrno přijato rybou hned nebo druhý či třetí den. Dále dochází ke změně specifické hmotnosti, krmivo pomaleji klesá a ve stejném objemu je hmotnostně méně krmiva. To platí i při dopravě a provozním pytlování krmiva. Ve stejném objemu pšenice je přibližně o ¼ méně mačkaného obilí ve srovnání

s celými zrny. V mačkaném obilí se vyskytuje díky odrolu i určitý podíl malých částic pro kapra nevyužitelných. Přibližně 5 % tvoří elementy menší než 0,5 mm. Technika příkrmování u mačkaného obilí se tedy přibližuje použití granulovaných krmiv.

Dalším faktorem, který může ovlivnit využití krmiv je technika jejich aplikace. Obecně ve výživě platí – krmit ve stejnou dobu, vhodnou dávkou, lépe v teplotně příznivém období dvě dávky denně. To samozřejmě klade vysoké časové nároky na pracovníky, pro něž není příkrmování jediným úkolem. Z tohoto důvodu je provozně testováno i zařízení s automatickou dopravou krmiva ze zásobníku na krmné místo v rybníku. Jeho využití by mělo zajistit požadavky na krmnou techniku bez ohledu na přítomnost pracovníka.

Zhodnocení efektu uvedených faktorů bude provedeno na základě objektivních údajů získaných v podmínkách Rybářství Třeboň a.s.; Rybářství Nové Hradky s.r.o. a Rybníkářství Pohořelice a.s., kde jsou v provozních podmínkách testovány.

Kvalita finálního produktu

Technologie chovu, použití strategie výživy i podmínky prostředí ovlivňují nutriční hodnotu produkovaných ryb. V posledních několika letech dochází v chovu ryb k cílenému ovlivnění složení svaloviny, zejména se zaměřením na spektrum mastných kyselin a podíl nenasycených mastných kyselin řady n-3, které pozitivně ovlivňují zdravotní stav konzumentů. Cíleně jsou tak do krmných směsí přidávány komponenty, které zvyšují obsah žádoucích mastných kyselin v mase ryb. Jedná se především o rostlinné oleje, v současné době zejména lněný a řepkový, jejichž přídavek do krmiva, v různém množství a délce aplikace je testován. Zároveň je ověřován i vliv poklesu teploty a délky sádkování na změnu spektra mastných kyselin v mase kapra.

Cílené ovlivňování kvality masa kapra se zaměřením na mastné kyseliny je ověřováno např. ve firmě Rybářství Třeboň a.s. nebo Blatenská ryba, spol. s r.o.

Obecně však lze říci, že trendem do budoucnosti je standardizace kvality finálního produktu, a to nejen masa kapra, ale i ostatních druhů ryb, která by měla poskytnout zákazníkům garanci kvality koupené ryby. Z tohoto důvodu se stávají běžným doplňkem vývoje nových technologií i použití nových krmiv analýzy nutriční hodnoty produkovaných ryb, doplněné hodnocením senzorických vlastností produkované potraviny. Tato standardizace kvality, spolu s důsledným označováním původu ryb by měla zajistit konkurenční výhodu kvalitnější surovině. Do určité míry tak eliminovat dovozy často nekvalitních ryb.

Tematické okruhy nových technologií ověřovaných v rámci pilotních projektů OP Rybářství:

Vyrovnaná produkce plůdku candáta obecného (*Sander lucioperca*) dosažená inovací jeho chovu.

Praktické ověření technologie chovu kapra obecného se zvýšeným obsahem omega 3 mastných kyselin.

Řízená produkce generační parmy obecné (*Barbus barbus* L.) v kontrolovaných podmínkách.

Zavedení intenzivní a plně kontrolované produkce okouna říčního v produkčním chovu ryb v ČR.

Ověření technologie dánského recirkulačního systému pro intenzivní chov pstruha duhového.

Inovace technologie chovu sumce velkého pro reprodukční a tržní účely metodou biotelemetrie.

Ověření technologie hromadné indukce triploidie u lína obecného v provozních podmínkách rybích líhní.

Ověření technologie chovu původní populace pstruha obecného za účelem zvýšení produkce násad.

Technologie chovu lososovitých druhů ryb s využitím nových preventivních a terapeutických postupů.

Intenzivní chov ročka candáta obecného (*Sander lucioperca*).

Ověření technologických úprav obilných krmiv v chovu tržního kapra.

Ověření technologie intenzivního chovu násadového a tržního candáta obecného.

Ověření technologie produkce rychleného plůdku okouna říčního určeného dalšímu intenzivnímu chovu.

Aplikace tekutých statkových hnojiv do rybochovných rybníků a její vliv na ekosystém rybníků.

Ověření technologie hormonální synchronizace umělého výtěru jikernaček lososovitých ryb.

Ověření technologie chovu triploidního plůdku a násady lína obecného v provozních podmínkách ČR.

Praktické ověření vlivu předchozí výživy a délky sádkování na zvyšování úrovně omega 3 mastných kyselin v mase kapra.

Ověření technologie odchovu ročka pstruha obecného v kontrolovaných podmínkách.

Ověření tepelných úprav obilných krmiv v chovu tržního kapra.

Provozní ověření příkrmování kapra v rybnících pomocí automatického krmného systému Carp-feed.

Ověření technologie hromadné indukce triploidie u pstruha duhového v provozních podmínkách.

Ovlivnění nutriční hodnoty svaloviny candáta obecného (*Sander lucioperca*) podmínkami chovu.

Ověření technologie produkce tržního candáta obecného v podmínkách recirkulačního systému.

Produkce plůdku a ročka parmy obecné v intenzivních podmínkách přes zimní období.

Využití monosexní obsádky pstruha duhového s cílem zvýšení produkce v intenzivním chovu.

Výsledky získané v průběhu řešení pilotních projektů budou ve formě technických zpráv po jejich schválení zveřejněny prostřednictvím MZe ČR. Dílčí poznatky a technologie jsou zveřejňovány jako Ověřené technologie a Certifikované metodiky v tematických řadách Metodik (FROV JCU Vodňany), ZF JCU České Budějovice a Mendelovy univerzity v Brně.

Poděkování

Tento příspěvek vznikl za podpory projektu NAZV QI91C001 „Optimalizace podmínek intenzivního chovu lososovitých ryb v podmínkách České republiky s využitím dánské technologie se zaměřením na kvalitu produkovaných ryb“ a Výzkumného záměru MSM6215648905 „Biologické a technologické aspekty udržitelnosti řízených ekosystémů a jejich adaptace na změnu klimatu“

Kontaktní adresa:

doc. Dr. Ing. Jan Mareš, Doc. Ing. Radovan Kopp, Ph.D., Ing. Tomáš Brabec

oddělení rybářství a hydrobiologie Mendelovy univerzity v Brně

Zemědělská 1, 613 00 Brno, www.rybarstvi.eu, mares@mendelu.cz