

1 Zkušenosti s použitím automatického systému přikrmování kapra v rybníčních chovech

Mareš J., Kopp R., Lang Š., Brabec T.

*Mendelova univerzita v Brně, Oddělení rybářství a hydrobiologie,
Zemědělská 1, 613 00 Brno, mares@mendelu.cz, rybarstvi.eu*

Základem rybníční produkce kapra obecného v podmínkách České republiky je tradičně přirozená potrava podporovaná hospodářskými zásahy chovatelů. Zvýšení produkce je zpravidla docilováno aplikací krmiv ve formě přikrmování. Ve většině případů se jedná o využití obilovin nebo krmných směsí na jejich bázi, tyto směsi mají obvykle kolem dvanácti procent dusíkatých látek. Nicméně v posledních letech se poměrně často využívají krmné směsi s vyšším podílem proteinů, a to blízcím se úrovni dvaceti procent, nebo dokonce tuto hranici převyšující. Vedle kvality krmiva rozhoduje o efektu jeho využití i zvolená technika aplikace. V podmínkách intenzivního chovu jsou velmi často využívány různé systémy automatické aplikace krmných směsí. V podmínkách rybníčních u nás dominuje krmení z lodí, ať už ručně nebo s použitím lodí vyplavovacích. To je samozřejmě vázáno na lidskou práci, přítomnost pracovníka na rybníce. A to bez ohledu na jeho další pracovní aktivity. U řady rybníků je tedy přikrmování prováděno pouze několikrát týdně, často v nepravidelných intervalech a v různou denní dobu. Tato skutečnost ovlivňuje nejen využití krmiva, ale i množství krmiva, které je možno v souladu s platnou legislativou aplikovat. Uvedené skutečnosti jsou akcentovány faktem, že v posledních desetiletích klesl počet stálých zaměstnanců v rybářských podnicích a zvýšilo se jejich pracovní vytížení. Jednou z možností zlepšení aplikace a využití předkládaných krmiva je jejich automatická aplikace na krmná místa. Ve spolu práci firmy Agrico Třeboň s.r.o. a Mendelovy univerzity v Brně bylo vyvinuto zařízení, resp. technologie automatického přikrmování kapra v rybníčních podmínkách s označením Carp-Feed. Systém vychází z technologie využívané v podmínkách intenzivních chovů ryb. Prostřednictvím řídicí jednotky je požadované množství krmiva v přesných intervalech pneumaticky dopravováno z běžně používaných zásobníků na krmná místa. S principem je možné se seznámit na oficiálních stránkách jeho výrobce, tj. Agrico Třeboň, s.r.o.

V letech 2010 - 2012 bylo provedeno na několika rybnících praktické testování efektu použití tohoto systému, a to pro produkci násadového materiálu kapra i tržních ryb. Jednalo se rybníky, na kterých hospodář Rybářství Třeboň a.s. a Rybářství Nové Hrady s.r.o. V roce 2010 to byl rybník Zadní v lokalitě Domanín, v roce 2011 pak rybníky Pašínovický a Církvičný, v roce 2012 se jednalo o testovací rybníčky v Milevsku.

Metodika provedených testů.

U všech rybníků bylo použito přibližně stejného metodického postupu. Ke stávajícím zásobníkům umístěným na hrázi rybníků byl připojen dopravním potrubím systém Carp-Feed, umístěný v blízkém skladu, odkud vedly dvě dopravní větve na krmná místa v rybníce. Denní krmná dávka vycházela z dohadu hmotnosti obsádky rybníka a teploty vody. Krmivo bylo aplikováno ve dvou nebo třech dílčích dávkách v průběhu dne. Během testování byla vedle hmotnosti obsádky sledována teplota vody, obsah rozpuštěného kyslíku a nabídka přirozené potravy. K vyhodnocení byly využity standardní produkční ukazatele, tj. přírůstek, krmný koeficient, koeficienty pro hodnocení exteriéru a kondice a složení tkání produkovaných ryb. U jednotlivých rybníků bylo provedeno porovnání dosažených parametrů s údaji z předchozích let. Pro korektní porovnání efektu použití Carp-Feedu v podobných podmínkách

byl na základě výsledků z let 2010 a 2011 v roce 2012 proveden test ve čtyřech srovnatelných rybnících v Milevsku. Zde šlo o porovnání ručního a automatického přikrmování při dvou úrovních obsádky plůdku kapra.

Rybník Zadní u Domanína (2010)

V prvním roce testování systému Carp-Feed byl vybrán rybník nasazený na dvě horka váčkovým plůdkem kapra. Sledování bylo provedeno v průběhu roku 2010 na rybníce Zadní v lokalitě Domanín, tedy na druhém horku, s výlovem v jarním období roku 2011. Plocha rybníka je 18 ha, odhadovaná početnost obsádky na počátku druhého vegetačního období (rok 2010) byla 100 tis. ks K_1 . Hmotnost obsádky na počátku druhého vegetačního období byla odhadnuta podle výsledku vstupního kontrolního odlovu ze dne 16.4.2010. Průměrná kusová hmotnost ryb byla 0,11 kg, což odpovídalo hmotnosti obsádky přibližně 10t.

Pro vyhodnocení efektu použití systému Carp-Feed jsme použili stejnou strategii volby krmiv jako v běžném systému chovu. Na počátku a v průběhu první části vegetačního období byla použita krmná směs s označením KP 2, a to v členění 2 tuny s obsahem 12,5 % NL a 8 tun KP 2-G, tedy glycidová krmná směs určená pro kapra s 12 % NL od výrobce Zemědělské služby Dynín, a.s. Směs je sestavena na bázi obilovin s přidavkem sóji. Od poloviny měsíce srpna bylo k přikrmování využito triticales, a to až do 15.10., kdy bylo sledování ukončeno. Dále bylo aplikováno ještě 4,46 tun triticales, které bylo krmeno až do 21.10.2010. Frekvence přikrmování 2x denně, při intenzitě přibližně 1 % odhadované hmotnosti obsádky s úpravou krmné dávky podle přírůstku ryb. Zvýšení krmné dávky bylo zajištěno prodloužením doby „foukání“ krmiva.

Vlastní výlov proběhl až v dubnu následujícího roku, takže výsledky byly ovlivněny jednak průběhem zimování a dále i přítomností kormoranů. Při výlovu rybníka byl zjištěn významně nižší početní stav ryb oproti podzimnímu odhadu, resp. odhadem ze začátku vegetačního období - zahájení testu předchozího roku. Pro korekci počtů ryb byla použita úroveň běžných ztrát v průběhu vegetačního období, ztráty v průběhu zimování a ztráty způsobené kormorány. Při započtení ztrát v průběhu vegetačního období na úrovni 10% a stejnou úroveň ztrát během zimování, lze odhadnout reálnou hodnotu 34 600 ks. K této hodnotě je potřeba připočítat předpokládané ztráty způsobené pozorovaným výskytem kormorána velkého. V podzimním období se na rybníce vyskytovalo hejno v průměru 25 ks po dobu 40 dnů, v následné jarní období až do výlovu pak po dobu 15 dnů zhruba patnáctihlavé hejno. Při započtení průměrné spotřeby ryb na hlavu a den kolem 0,5 kg dostáváme hodnotu přibližně 615 kg. Při průměrné hmotnosti 0,44 kg se jedná přibližně o 1.500 ks kapra.

Odhad hmotnosti obsádky na začátku roku 2010 se po korekci pohyboval na úrovni kolem 4,4t při počtu ryb do 40 tis. ks a kusové hmotnosti 0,11 kg. Odhad počtu ryb na konci vegetačního období je kolem 35 tis. kusů při průměrné hmotnosti 0,49 kg, tj hmotnost obsádky kolem 17t, což odpovídá přírůstků zhruba 12,5t. Při spotřebě krmiva 32,26t, byl dosažen krmný koeficient 2,58. Celkem bylo na jaře vyloveno téměř 29 tis. ks K_2 o celkové hmotnosti 12.550 kg. Dobrý kondiční stav ryb před zimováním příznivě ovlivnil i hodnoty kondičních parametrů zjištěné při jarním výlovu: K_p 3,38; Iš 18,58; Iv 2,66; HSI 5,80. Po korekci výsledků vycházející z výlovku v jarním období lze konstatovat, že při odchovu násady kapra s použitím systému Carp-Feed ve srovnání s předchozím obdobím byla dosažena vyšší produkce při použití většího množství krmiva. Zvýšení produkce se pohybovalo na úrovni kolem 100 kg.ha⁻¹ (z 600 na 700 kg.ha⁻¹) při spotřebě přibližně 32t krmiva oproti 25t v předcházejícím období. Vyšší množství krmiva mohlo být zkrmeno díky použití krmného systému, který zajišťoval krmení po všechny dny v týdnu a ve dvou denních dávkách. Dosažená hodnota krmného koeficientu byla srovnatelná s běžnými hodnotami.

Rybník Pašínovický (2011)

V roce 2011 byly do testování zařazeny dva rybníky. Prvním z nich, rybník Pašínovický, je využíván v dvouhorkovém systému chovu. Testování proběhlo v druhém horku, takže stejně jako v předchozím roce byl na začátku testu k dispozici kvalifikovaný odhad početnosti obsádky ryb a její hmotnost byla

stanovena na základě kontrolního odlovu na počátku vegetačního období. Plocha rybníka je 10,32 ha, odhadovaná početnost obsádky na počátku druhého vegetačního období (rok 2011) byla 100 tis. ks K_1 . Průměrná kusová hmotnost ryb zjištěná při kontrolním odlovu byla 0,005 kg, což odpovídalo hmotnosti obsádky 500 kg.

Pro vyhodnocení efektu použití systému Carp-Feed jsme opět použili stejnou strategii volby krmiv jako v běžném systému chovu. Po celé vegetační období byla krmena granulovaná krmná směs KP2 s 21,0% dusíkatých látek. Frekvence příkrmování 2x denně, při intenzitě přibližně 1 - 4% odhadované hmotnosti obsádky s úpravou krmné dávky podle přírůstku ryb. Zvyšování krmné dávky bylo korigováno podle fyzikálně chemických parametrů prostředí a příjmu krmiva rybami.

Při výlovu rybníka v dubnu 2012 bylo vyloveno 66 tis. ks K_2 . To je o 10 tis. ks ryb více, než byl podzimní odhad. Pro korekci počtů ryb lze použít výši běžných ztrát v průběhu vegetačního období, ztráty v průběhu zimování a ztráty způsobené kormorány. Při započtení ztrát v průběhu vegetačního období na úrovni 5% a úrovně ztrát během zimování 10%, se dostaneme na hodnotu 77.200 ks. K této hodnotě je potřeba připočítat předpokládané ztráty způsobené pozorovaným výskytem kormorána velkého. V podzimním období se na rybníce vyskytovalo hejno v průměru 80 ks po dobu 50 dnů. Při započtení průměrné spotřeby ryb na hlavu a den kolem 0,5 kg dostáváme hodnotu přibližně 2000 kg. Při průměrné hmotnosti 0,120 kg se jedná přibližně o 16.500 ks kapra. Po připočtení odlovených ryb vychází, že počáteční obsádka zařazená do sledování byla oproti původnímu odhadu o 40% vyšší. Reálný počet byl na úrovni 140 tis. ks kapra.

Celkem bylo sloveno 8.270 kg ryb, přičemž přibližně 350 kg tvořily ostatní rybí druhy. Po přepočtení počáteční obsádky (700 kg) a napočítání veškeré produkce z rybníka získané, včetně ryb odlovených a zkonsumovaných kormorány a započtení vylehčení obsádky při zimování (10%), získáme konečnou hodnotu produkce rybníka za rok 2011, tj. 11.029 kg. Tato hodnota při zkrmených 36,09 t krmné směsi dává krmný koeficient 3,27.

Při použití krmné směsi s obsahem NL na úrovni 21,0 - 22,0% v novohradské oblasti, bývá podle informací dosahován krmný koeficient na úrovni 2,8 - 7,8, podle použití směsi a dostupnosti přirozené potravy a průběhu vegetačního období. Lze tedy reálně odhadovat jakousi průměrnou hodnotu kolem 4,2. Při použití automatického systému dopravy krmivy byla hodnota KK na úrovni kolem 3,27. A to při minimální nabídce přirozené potravy (zooplanktonu) vhodné velikosti. Jedná se o hodnotu vycházející z kvalifikovaného odhadu početnosti obsádky a její hmotnosti vycházející z hmotnosti ryb zjištěné při kontrolních odlovech. Při použití krmného systému byl v podzimním období dosažen příznivý kondiční stav, s předpokladem dobrého přezimování. Jeho výsledek však může významně ovlivnit výskyt predátorů. Na příznivý kondiční stav měla příznivý vliv i aplikace krmiva do poloviny měsíce října, která není v běžném režimu činností využívána.

Z pohledu výživy ryb je nutno dodat, že vzhledem k podhodnocenému odhadu početnosti obsádky došlo k chybě při stanovení výšek krmné dávky (intenzity příkrmování). Ryby měly k dispozici přibližně dvoutřetinové množství krmiva, oproti předpokladu. To významně ovlivňuje konverzi krmiva. Druhým faktorem je skutečnost, že nabídka přirozené potravy v průběhu vegetačního období byla na velmi nízké úrovni (dominantními organismy byli po celou dobu vířníci). Na základě uvedených dvou faktorů lze očekávat vyšší hodnotu krmného koeficientu. Nižší intenzitě příkrmování odpovídá dosažená kusová hmotnost ryb i přes příznivý kondiční stav vyprodukovaných ryb. Pro přesné vyhodnocení efektu využití systému Carp-Feed by bylo korektnější vycházet z přesných počtů ryb na začátku a konci vegetačního období, než pouze z kvalifikovaných odhadů podle předchozích ztrát, nabídky přirozené potravy apod. Přes korekci dosažených produkčních výsledků považujeme použití systému Carp-Feed na obdobné velikosti rybníků za velmi efektivní. Podle vyjádření ředitele podniku byla, v porovnání s dlouhodobým průměrem, na tomto rybníce dosažena produkce přibližně o 2 tuny vyšší. Při jarním lovení byla navíc násada kapra ve velmi dobrém kondičním stavu (K_F 3,19; I \bar{S} 18,19; I ν 2,60; HSI 4,47 %).

Podrobné výsledky jsou uvedeny v Technické zprávě Pilotního projektu CZ.1.25/3.4.00/10.00322 (<http://eagri.cz/public/web/mze/dotace/operacni-program-rybarstvi-na-obdobi/opatreni-osy-iii/pilotni-projekty/zverejneni-zaveru-projektu-opatreni-3-4.html>).

Rybník Církvíčný (2011)

Druhým rybníkem zařazeným do testování v roce 2011 byl rybník Církvíčný (19,39 ha) s produkcí tržní ryby. Krmivo bylo dopravováno ve stanovených dávkách na dvě krmná místa. Denní krmné dávky byly rozděleny na tři části a jejich výše vycházela s odhadu hmotnosti obsádky a teploty vody. Ke krmení byly použity převážně obiloviny a strategie aplikace krmiv vycházela ze zkušeností obsluhy a odpovídala místním zvyklostem. Obsádka kapra byla do rybníka nasazena ve dvou termínech. V podzimním období v roce 2010 bylo nasazeno 6970 ks kapra o průměrné kusové hmotnosti 0,71 kg. V březnu 2011 došlo k dosazení obsádky kaprem v počtu 2355 ks s průměrnou hmotností 0,87 kg. Krmivo bylo předkládáno do 26.9.2011. Za celé období bylo zkrmeno celkem 34 t krmiva, a to 4,3 t pšenice, 6 t žita, 23,1 t triticales a 0,6 t směsi KPII.

V termínu 7.10.2011 by proveden výlov rybníka. Celkem bylo vyloveno 17.990 kg tržních ryb, z toho 17.590 kg kapra. Dále bylo vyloveno 410 kg tržního amura bílého v počtu 125 ks. Další rybí druhy - lín 180 kg v počtu 720 ks, candát 80 kg 75 ks, dále bílá ryba a okoun říční. Zastoupení jednotlivých kategorií kapra je uvedeno v tabulce. Pro charakteristiku jednotlivých kategorií kapra (A, B a C) bylo provedeno na rybníce zjištění individuálních délkohmotnostních parametrů u 20 ks ryb z každé z nich. U třech kusů z každé kategorie byla provedena chemická analýzy jejich svaloviny a zhodnoceno spektrum mastných kyselin. Právě spektrum mastných kyselin (FA) by mělo přispět k odhadu podílu přirození potravy a přikrmování na přírůstu jednotlivých hmotnostních skupin ryb.

Tabulka 1

Délkohmotnostní parametry a hodnoty koeficientů zjištěné u jednotlivých skupin ryb v roce 2011 (průměr±SD).

Hmotnostní kategorie kapra	Délka celková (mm)	Kusová hmotnost (g)	Koeficient dle Fultona	Index vysokohřbetosti	Index širokohřbetosti
Výlov třída A	517±15	2767±257	3,49±0,17	2,67±0,10	20,55±0,58
Výlov třída B	469±16	2073±221	3,52±0,30	2,68±0,16	20,40±0,93
Výlov třída C	427±20	1446±209	3,35±0,32	2,72±0,18	20,09±0,82

Analýzy byly provedeny u hmotnostních skupin - nad 2,5 kg; 2 - 2,5 kg a 1,5 - 2 kg. Zatímco ve svalovině prvních dvou hmotnostních kategorií kapra převyšoval obsah tuku 11 %, u třetí skupiny jsme zjistili pouze necelá 4%. Zastoupení PUFA n-3 se pohybovalo u prvních dvou skupin na úrovni 2,5 a 3 %, u třetí pak 5,5 %. Po přepočtu na jejich množství byl obsah u jednotlivých skupin 2,57; 2,99 a 1,56 g PUFA n-3 na kg hmotnosti svaloviny. Tedy tučnější ryby přinášejí více žádaných mastných kyselin. Nicméně poměr n-3/n-6 dosahoval u těchto ryb hodnoty 0,39, tedy dotují konzumenty i vyšším podílem mastných kyselin řady n-6. Vyšší podíl mastných kyselin řady n-6 a MUFA vychází z vyššího podílu obilovin v přijímané potravě rychleji rostoucích ryb.

Tabulka 2

Produkční ukazatele dosažení na rybníce Církvičný v letech 2009 až 2011

Rok	Nasazeno			vyloveno			přrůstek	
	ks	kg	kg.ks ⁻¹	ks	kg	kg.ks ⁻¹	Celkový (kg)	Kusový (kg)
2009	6.200	2.480	0,40	6.345	11.421	1,80	8.941	1,40
2010	6.280	4.836	0,77	5.335	12.537	2,35	7.701	1,58
2011	9.325	6.998	0,75	8.700	17.990	2,07	10.992	1,32

Rok	Výlověk kg.ha ⁻¹	Produkce kg.ha ⁻¹	Spotřeba krmiva (kg)	FCR relativní	Odhad přír. produkce		Produkce z příkrmování	FCR z krmiva
					kg.ha ⁻¹	Suma (kg)		
2009	589	461	29.200	3,26	180	3.490	5.451	5,36
2010	646	397	19.500	2,52			4.211	4,63
2011	928	567	34.000	3,10			7.502	4,55

Pro porovnání produkčních ukazatelů byl použit rok 2010, a to s ohledem na horší podmínky a výsledky dosažené v roce 2009. Při použití krmného systému Carp-Feed došlo ke zvýšení produkce přibližně o 43 %, při nárůstu hodnoty relativního krmného koeficientu o 23 %. Při předpokládané přirozené produkci kolem 170 - 180 kg.ha⁻¹, je hodnota odhadovaného krmného koeficientu použitého krmiva v letech 2010 a 2011 na přibližně stejné úrovni. V roce 2011 poklesl podíl přirozené potravy na celkovém přírůstku, jak je zřejmé z hodnoty relativního krmného koeficientu.

Při výpočtu poměru přírůstku z přirozené potravy (pro výpočet byl použit údaj 180 kg.ha⁻¹) a krmiva v roce 2010 docházíme k hodnotě 1:1,21, při použití systému CarpFeed v roce 2011 pak k poměru 1:2,15. Tedy zvýšení poměru o přibližně 75 %. Nárůst hodnoty krmného koeficientu se pohybuje přibližně na úrovni 23 %. Pokud bychom vzájemný poměr přírůstku z přirozené potravy a z krmiva mezi lety 2010 a 2011 dosadili do hodnoty relativního krmného koeficientu dosaženého v roce 2010 (2,52), měla by se hodnota tohoto parametru v roce 2011 pohybovat na úrovni 3,45 - 3,50. Dosažený krmný koeficient vypočítaný z výše uvedených podkladů dosáhl v roce 2011 hodnoty 3,10. Tato hodnota je přibližně o 12 % nižší než vypočítaná. Pokud bychom pro porovnání využili data získaná v roce 2009, pak by rozdíl dosáhl přibližně 18%. Lze předpokládat, že přibližně v tomto rozpětí dochází ke zlepšení využití krmiva díky jeho pravidelné aplikaci v několika dávkách denně, tedy s využitím testovaného systému Carp-Feed. Hodnocení vychází z meziročního porovnání produkčních údajů na rybníce Církvičný.

Některé z výsledků byly publikovány v Rybníkářství č. 7 v roce 2011. Podrobné výsledky jsou uvedeny v Technické zprávě Pilotního projektu CZ.1.25/3.4.00/10.00322 (<http://eagri.cz/public/web/mze/dotace/operacni-program-rybarstvi-na-obdobi-opatreni-osy-iii/pilotni-projekty/zverejneni-zaveru-projektu-opatreni-3-4.html>).

Milevsko (2012)

Test probíhal v termínu od 2.5.2012 do 27.9.2012 na rybníčcích Rybářství Třeboň a.s. na farmě v Milevsku. Do testu byly zařazeny 4 rybníčky o výměře 0,175 ha (s označením 7 - 10). Na dvou z nich byl použit automatický krmný systém (9 a 10), na zbývajících pak ruční krmení (7 a 8). Obsádka byla zvolena ve dvou variantách hustoty, a to 3 a 6 tis. ks na ha pro každou techniku příkrmování. To odpovídá počtu nasazených ryb 525 a 1050 ks na rybníky dle variant hustoty obsádky.

Do testu byl zařazen plůdek kapra z jarního výlovu, jednalo se o lysce kombinace M2xM72 z místních podmínek o průměrné hmotnosti 25 g. Vstupní analýzy byly provedeny 24.4.2012. Vlastní test byl zahájen 2.5.2012.

Intenzita krmení byla stanovena pro jednotlivé techniky aplikace následujícím způsobem. Výše denní krmné dávky do úrovně 2 - 4 % odhadované hmotnosti obsádky byla stanovena podle teploty vody s ohledem na obsah rozpuštěného kyslíku. Stanovení výše denní krmné dávky pro systém Carp-Feed (v procentech odhadované hmotnosti ryb): 15°C 1 %; 16-18°C 1,5 %; 18-20°C 2 %; 20-22°C 3 %; 22-26°C 4%.

Pro ruční krmení byla krmná dávka stanovena dle provozní praxe a rozdělena dle standardního postupu, krmení probíhalo 3x týdně dávkou upravenou dle rozpisu.

Ke krmení byla použita krmná směs pro kapra s označením KP 1 od výrobce ZZN Pelhřimov, výroba Záhofí s obsahem proteinů na úrovni 18%.

Technika krmení: u obou rybníků s použitím systému Carp-Feed byla denní krmná dávka rozdělena do dvou dílčích dávek (8 a 15 h). V každém rybníce bylo jedno krmné místo. Velikost krmné dávky byla upravena dle potřeby délkou „vyfukování“ krmiva na krmné místo. V dalších dvou rybnících bylo přikrmování prováděno třikrát týdně podle výpočtu rovněž na jedno krmné místo.

Tabulka 3

Odhadovaná dávka pro produkci násady kapra byla stanovena na 600 g na ks. To je pro obsádku 1050 ks 630 kg a pro obsádku 525 ks 315 kg. Rozdělení pro jednotlivé měsíce a dekády odchovu je následující:

Dekáda/měsíc	Květen	Červen	Červenec	Srpen	září	celkem
Celkem (%)	4	13	26	37	20	100
<i>1. dekáda</i>	0,5	3	6,8	11,8	11	
<i>2. dekáda</i>	1,3	4,2	8,2	13,2	7	
<i>3. dekáda</i>	2,2	5,8	11	12	2	
1050 ks	25	82	164	233	126	630
<i>1. dekáda</i>	3	19	43	75	69	
<i>2. dekáda</i>	8	26	52	83	44	
<i>3. dekáda</i>	14	37	69	76	13	
525 ks	12,5	41	82	116,5	63	315
<i>1. dekáda</i>	1,5	9	21	37	35	
<i>2. dekáda</i>	4	13	26	41	22	
<i>3. dekáda</i>	7	19	35	38	6	

Při výlovu na konci testu (dne 27. 9. 2012) byl stanoven celkový počet vylovených ryb a zjištěna jejich hmotnost. U 30ks z každého rybníčku byly zjištěny individuálně délko-hmotnostní údaje a vypočteny koeficienty pro hodnocení exteriéru a kondice. U odebraných vzorků ryb (6ks z rybníčka) byla provedena analýza tkání.

Výsledky

Výsledky dosažené při produkčním testu s použitím krmného systému Carp-Feed jsou shrnuty v následujících tabulkách.

Tabulka 4

Zhodnocení produkční účinnosti systému Carp-Feed - Milevsko 2012

Číslo rybníka	Krmný systém	Počet vylovených ryb (ks)	Hmotnost vylovených ryb (kg)	Přírůstek (kg)	Spotřeba krmiva (kg)	Krmný koeficient (FCR)
7	Ručně	489	315	300	285	0,95
8	Ručně	1075	408	379	562	1,48
9	Carp-Feed	535	450	435	808	1,86
10	Carp-Feed	1165	503	472	817	1,73

Výše přírůstku v jednotlivých variantách je ovlivněna množstvím krmiva aplikovaného do rybníčků (spotřeba krmiva). Použití automatického systému, to je krmení dvakrát denně a 7 dnů v týdnu, umožňuje dodat vyšší množství krmiva. Nicméně hodnota krmného koeficientu nedosahujícího hodnoty 2, je u systému Carp-Feed velmi příznivá. Předpokládaná hodnota krmného koeficientu použité směsi je kolem 3,5, což je odhad podle navýšení přírůstku a zvýšení spotřeby krmiva při porovnání výsledků rybníků 7 a 8. To prakticky znamená, že teoretický přírůstek by se měl pohybovat v závislosti na množství spotřebované krmné směsi na rybnících č. 9 a 10 kolem 450 kg. U rybníka č. 9 byl výlovek nižší (435 kg) a krmný koeficient se mírně zhoršil (asi na 3,75) a u rybníka č. 10 pak bylo dosaženo vyšší produkce (472 g), což by odpovídalo zlepšení hodnoty krmného koeficientu (3,24).

Tabulka 5

Zhodnocení kusového přírůstku a rychlosti růstu

Číslo rybníka	Krmný systém	Počet vylovených ryb (ks)	Hmotnost vylovených ryb (kg)	Průměrná hmotnost ryb (g)	Kusový přírůstek (g)	Relativní denní přírůstek (%.d ⁻¹)	Rychlost růstu SGR (%.d ⁻¹)
7	Ručně	489	315	644	619	17,4	2,29
8	Ručně	1075	408	380	355	10,0	1,92
9	Carp-Feed	535	450	841	816	23,0	2,48
10	Carp-Feed	1165	503	432	407	11,5	2,01

$$SGR = (\ln w_t - \ln w_0) \cdot t^{-1}$$

w_t - hmotnost na konci test; w_0 - hmotnost na počátku; t - délka testu (142 dny)

Zvýšení kusového přírůstku na úrovni 197 g, resp. 52 g u vyšší hustoty obsádky, vychází ze zvýšení intenzity růstu o 5,4 a 1,5 % u relativního denního přírůstku, resp. 0,19 0,09 %.d⁻¹ při použití hodnoty SGR. Zvýšení kusové hmotnosti u rybníčku č. 10 bylo ve srovnání s nádrží 8 ovlivněno vyšším počtem ryb, přibližně o 100 ks. V průběhu vegetačního období bylo při odhadu hmotnosti kalkulováno s nižším počtem, tedy s nižší hmotností obsádky a tedy i s nižší krmnou dávkou.

Tabulka 6

Zhodnocení produkční účinnosti - přepočet na 1 ha rybníční plochy.

Číslo rybníka	Krmný systém	Počet vylovených (ks.ha ⁻¹)	Hmotnost vylovených ryb (kg.ha ⁻¹)	Přírůstek (kg.ha ⁻¹)	Rozdíl (kg.ha ⁻¹)	Rozdíl (%)
7	Ručně	2.794	1.800	1.714	0	100
8	Ručně	6.142	2.331	2.165	451	126
9	Carp-Feed	3.057	2.571	2.485	771	145
10	Carp-Feed	6.657	2.874	2.708	994	158

Zvýšení produkce vycházející z hektarového výnosu se při použití krmného systému pohybuje v rozpětí 540 - 770 kg na ha v závislosti na početnosti rybí obsádky. Při použití vyšší úrovně obsádky - plánováno bylo 6 tis. ks (ve skutečnosti více jak 6500 ks), dosáhla spotřeba krmiva přibližně 4,7 t na ha, při produkci 2,9 t.ha⁻¹ se systémem Carp-Feed. Při použití ruční aplikace krmiva činila spotřeba 3,2 t.ha⁻¹ s dosaženou produkcí 2,3 t.ha⁻¹. To dopovídá zvýšení o 540kg. U obsádky nižší (3 tis.ks.ha⁻¹) dosáhla úroveň zvýšení produkce o 770kg při spotřebě krmiva 4,6 t.ha⁻¹ a produkci 2,8 t.ha⁻¹ oproti spotřebě 1,6t krmiva na ha a produkci 1,8 t.ha⁻¹.

V následujících tabulkách jsou uvedeny podrobné údaje o hodnotách parametrů charakterizujících exteriér a kondici a chemické složení rybích tkání.

Tabulka 7

Hodnoty koeficientů pro hodnocení exteriéru a kondice (nasazení a výlov)

Číslo rybníka	KF	Iv	Iš	HSI	VSI
vstup	3,67±0,41	2,61±0,19	18,32±0,55	11,13±1,25	22,30±2,99
7	3,31±0,29	2,60±0,16	18,11±0,84	7,19±1,45	15,82±1,81
8	3,40±0,18	2,65±0,14	18,59±0,77	5,61±0,99	15,54±1,53
9	3,73±0,28	2,29±0,14	19,74±0,92	4,91±0,88	14,70±2,21
10	3,41±0,20	2,56±0,07	19,61±0,48	5,35±0,92	14,87±1,21

KF - koeficient dle Fultona, Iv - index vysokohřbetosti, Iš - index širokohřbetosti, HSI - hepatosomatický index, VSI - viscerosomatický index

Z výše uvedených hodnot je patrné, že u koeficientů byly dosaženy srovnatelné hodnoty nebo mírně příznivější hodnoty u ryb krmných s použitím systému Carp-Feed. Použití krmného systému, vyšší nabídka a spotřeba krmiva, nezpůsobila vyšší hodnotu VSI, tedy vyšší množství tuku na vnitřním komplexu.

Tabulka 8

Výsledky chemických analýz celých ryb (nasazení a výlov) a krmiva

Číslo rybníka	Sušina (%)	Obsah tuku (%)		Obsah bílkovin (%)	
		V sušině	V čerstvé tkáni	V sušině	V čerstvé tkáni
Vstup	19,72	21,18	4,13	67,13	13,08
7	28,65	39,39	11,41	54,51	15,60
8	25,46	32,26	8,30	59,48	15,10
9	27,10	35,65	9,69	56,44	15,27
10	27,30	40,60	11,12	56,03	15,28
Krmivo	88,91	3,94	3,50	20,53	18,26

Složení tkání ryb se pohybuje v normálním rozmezí, s mírnými odchylkami u jednotlivých variant. Je zajímavé, že vyšší obsah tuku byl zjištěn u ryb (rybník č. 7), s významným podílem přirozené potravy na přírůstku a na rybníce (č. 10) s relativně nižší dostupností živé potravy (ve srovnání s rybníkem č. 9).

Závěr

S použitím systému CarpFeed došlo vždy ke zvýšení produkce ryb, v roce 2011 u rybníka Církvičný o 106 -170 kg.ha⁻¹ ve srovnání s předchozími lety, u rybníka Pašínovického a Zadního rybníka přibližně o 100 kg.ha⁻¹, v Milevsku při porovnání různé hustoty obsádky až o 500 kg.ha⁻¹. Zvýšení produkce při použití systému Carp-Feed se u jednotlivých rybníků pohybovalo v rozpětí 23 - 45 %.

Při porovnání relativního krmného koeficientu dosaženého v jednotlivých letech a vzájemného poměru přírůstku z přirozené potravy a z krmiva lze odhadnout zlepšení využití krmiva změnou jeho aplikace o 10 - 20 % nebo je hodnota srovnatelná při vyšší spotřebě krmiva a vyšší produkci ryb.

U ryb produkovaných v rybnících s krmným systémem byla zjištěna příznivá hodnota koeficientů pro hodnocení exteriéru a kondice. Využití systému v podzimním období zlepšuje kondici ryb před zimováním.

Při použití testovaného automatického systému Carp-Feed dochází ke snížení pracovního zatížení pracovníků zajišťujících krmení na rybníce, zefektivnění využití jejich pracovního času a snížení cestovních nákladů.

Pro ekonomické zhodnocení je zapotřebí do produkčních údajů dosadit odpovídající realizační cenu kapra, nákupní cenu krmiv, pořizovací cenu a náklady na provoz krmného systému.

Systém Carp-Feed získal v roce 2011 hlavní cenu 38. ročníku mezinárodní výstavy Země živitelka - Zlatý klas, v roce 2012 byl oceněn na výstavě TECHAGRO v Brně prestižní cenou GRAND PRIX TECHAGRO.

Poděkování

Data byla získána a příspěvek vznikl ve spolupráci a za finanční podpory společnosti AGRICO s.r.o. a za finanční podpory Výzkumného záměru AF MENDELU MSM 6215648905 a Pilotního projektu OP Rybářství CZ.1.25/3.4.00/10.00322.

Poděkování patří i vedení a konkrétním zaměstnancům podniků Rybářství Třeboň, a.s. a Rybářství Nové Hrady s.r.o.

Použitá literatura

Mareš J., 2011: Přikrmování kapra v rybničním chovu má mimořádný význam. Rybníkářství, č. 7: 6

Mareš J., 2012: Automatické denní přikrmování kapra pomohlo zvýšit produkci z hektaru rybníka o více než sto kilogramů. Rybníkářství, č. 10: 6

- Mareš J.**, 2012: Einfluss der automatischen täglichen Zufütterung für die marktorientierte Karpfenproduktion. *Fischer und Teichwirt*. 2012. sv. 63, č. 06/12, s. 205--207. ISSN 0342-5703.
- Mareš J., Kopp R., Brabec T., Lang Š.**, 2010: Vyhodnocení efektu použití systému Carp-Feed při odchovu násady kapra obecného v rybníčních podmínkách. Závěrečná zpráva AGRICO s.r.o., č. 9503/OS 2100741, 16 s.
- Mareš J., Lang Š., Brabec T., Kopp R.**, 2012: Provozní ověření technologie příkrmování kapra obecného (*Cyprinus carpio*) v rybnících pomocí automatického krmného systému Carp-feed. Technická zpráva, Pilotní projekt OP Rybářství, CZ.1.25/3.4.00/10.00322, 39 s.
- Mareš J., Brabec T., Lang Š., Kopp R.**, 2012: Vyhodnocení efektu použití systému Carp-Feed při odchovu násady kapra v rybníčních podmínkách - Milevsko 2012. Závěrečná zpráva AGRICO s.r.o., č. 9510/SV2120131, 9 s.
- www.Agrico.cz**