

Efekt počátečního odchovu kapra a lína před vysazením do rybníčních podmínek.

Initial effect rearing carp and tench before putting on the ponds condition.

T. Brabec, R. Kopp, J. Zehnálek, J. Sotona, J. Mareš

Summary: Reached level of survival of carp reared in controlled conditions after 9 days (D9) of initial feeding was high. In scaly carp (S) it was 97,51%, in mirror (N) carp it was 98,25%. The average unit weight was in this phase 16,11 mg in (S) type and 15,30 mg in (N) type. In next phase of rearing in fishponds within 41 days, survival of carp advanced fry (K_r) type (S) was 57,4% at average unit weight 2,49g, in (N) type it was approximately 52,7% at average unit weight 3,70g. In following rearing from $K_r - K_1$ the survival was at spring fish harvest in (S) type 77,5% at average unit weight 30,06 and Fulton's coefficient (KF) 4,04 and in (N) type it was 53% at average unit weight 26,77 g and (KF) 4,05. Total survival of $K_0 - K_1$ was 45,1% in (S) type and 47% in (N) type. In the fry-ponds where the fish were reared from $K_0 - K_1$ without initial feeding was total survival low. In (S) type it was 4,3% at average unit weight 21,02 g and KF 3,97. In (N) type it was only 4% at average unit weight 18,19 g and KF 4,05. The modification of rearing strategy caused the increase of almost half production comparing to traditional method of carp fry rearing. In similar strategy of initial feeding of L_0 , the survival level was at (D14) lower. It was 92,84% at average unit weight 9,45 mg. The advanced fry of tench (L_r) reached under the fishpond conditions the weight 1,54 g for the duration of 42 days. Tench fry (L_1) reached in following rearing in fishpond average unit weight 1,34 g and (KF) 2,31, measured during the spring fish harvest. The survival from L_{roz} to L_1 was 49%. Total survival from $L_0 - L_1$ was 41,5%.

Úvod

Tradiční odchov plůdku kapra obecného (*Cyprinus carpio*) a lína obecného (*Tinca tinca*) v rybnících je spojen s vysokými ztrátami. Během prvního měsíce po vysazení se ztráty pohybují kolem 80 – 90 % (Jirásek a Mareš 2001a). Využitím počátečního odchovu v kontrolovaných podmínkách lze snížit ztráty v kritickém období. Vysazením rozkrmeného plůdku s vyšší odolností vůči nepříznivým vlivům vnějšího prostředí dochází ke zvýšení efektivity produkce plůdku kapra a lína v rybníčních podmínkách. Rozvoj recirkulačních systémů a znalostí z oblasti výživy raných stadií ryb umožnil zpracovat kombinovanou technologii chovu plůdku kaprovitých ryb. Kombinace rozkrmu v kontrolovaných podmínkách a následující odchov v rybnících spojuje klady obou těchto technologií a zvyšuje produktivitu práce. Odchov váčkového plůdku kaprovitých ryb v kontrolovaných podmínkách se minimálně v prvních třech dnech neobejde bez předkládání živé potravy (naupliová stadia žábronožky solné) použití tříděného rybníčního zooplanktonu představuje riziko zavléčení patogenu (Jirásek a Mareš 2001b). Tyto požadavky na výživu na začátku larvální periody vychází z vývoje trávicího traktu ryb bez žaludku – malá velikost vykuleného váčkového plůdku, malý žloutkový váček, nevyvinuté střevo

(rovné, krátké, tenké) s minimální enzymatickou (sekreční) aktivitou (Jirásek a Mareš 2001a). Zásadní význam v odchovu raných stadií kaprovitých ryb má správná volba strategie krmení a vhodný způsob aplikace krmiva (Jirásek et al. 2004).

Materiál a metodika

Testovaná technologie rozkrmu váčkového plůdku kapra a lína v kontrolovaných podmínkách byla realizována na odchovném recirkulačním zařízení v Táboře společnosti Štičí líheň – Esox spol. s.r.o. V navazujícím vegetačním období pokračovalo testování v rybníčních podmínkách. K testu byl použit váčkový plůdek kapra (K_0) šupinaté a lysé formy plemene Originál Biharugrai Tükrös Ponty pocházející z Rybářství Hortobáth, Maďarsko a váčkový plůdek lína (L_0) bez plemenné příslušnosti pocházející z Rybářství Nové Hradky s.r.o., Česká Republika. Váčkový plůdek šupinaté formy, byl nasazen v počtu 66 kusů na litr a lysé formy 124 kusů na litr odchovného objemu, nerozkrměný váčkový plůdek šupinaté formy byl vysazený do plůdkového výtažníku (Záchytný) o výměře 0,9 ha v množství 960 000 kusů a nerozkrměný váčkový plůdek lysé formy vysazený do plůdkového výtažníku (Mostecký) o výměře 1,96 ha v množství 450 000 kusů. Váčkový plůdek lína byl nasazen v počtu 132 kusů na litr objemu odchovného recirkulačního zařízení.

Jako suchá dieta pro kapra bylo zvoleno startérové krmivo Perla Larva Proactive 6.0 s obsahem 62 % NL, 11 % tuku od výrobce Skretting, pro lína vedle krmiva Perla Larva Proactive 6.0 také krmivo CarpCo Crumble Excellent 0,2 – 0,3 mm s obsahem 45 % NL, 10 % tuku od výrobce Coppens Internationale. Krmná strategie a intenzita krmení pro kapra je uvedena v (tab. č. 1.), pro lína v (tab. č. 2.). Světelný režim byl upravený na 16 hodin osvětlení a 8 hodin bez osvětlení. Ve světelné části dne bylo aplikováno krmení v 8 dílčích dávkách v dvou hodinových intervalech. Výše krmné dávky byla vždy upravována dle denní hmotnosti obsádky pro daný žlab vycházející z intenzity růstu. V pravidelných třídních intervalech byly odebrány vzorky 30 kusů larev z každého žlabu pro zjištění aktuální hmotnosti a intenzity růstu pro upřesnění výše krmné dávky, z toho bylo 20 kusů larev fixováno 4% formaldehydem pro následné měření a výpočet délkohmotnostních parametrů SWGR, SLGR a vývojového indexu dle (Peňáz et al. 1982, 1983). Po rozkrmění byl plůdek kapra a lína vysazen do připravených rybníků, kde byl pravidelně sledován růst a kondice ryb. S úbytkem přirozené potravy byl plůdek přikrmován KP1. Základní fyzikálně chemické parametry se držely v optimálním rozsahu pro daný druh.

Tab. 1. Krmný diagram testu pro kapra.

	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9
Varianta (lysec, šupináč)	Artemie				Artemie/Perla				
					5/1	3/2	3/3	2/3	1/5
Intenzita krmení v % obsádky									
Artemie	150	150	150	135	135	135	120	120	120
Perla	0	0	0	0	27	27	25	25	25

Tab. 2. Krmný diagram testu pro lína.

	D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13
Perla	Artemie							Artemie/Perla						Perla
								5/1	4/2	3/3	3/3	2/4	1/5	
CarpCo	Artemie							Artemie/CarpCo						CarpCo
								5/1	4/2	3/3	3/3	2/4	1/5	
Intenzita krmení v % hmotnosti obsádky														
Krmná dávka	200	200	200	200	175	175	175	125	125	125	125	125	125	100
Artemie	200	200	200	200	175	175	175	100	80	65	50	40	20	0
Suchá dieta	0	0	0	0	0	0	0	4	7	8	10	11	14	15

Tab. 3. Tabulka sledovaných hodnot ukazatelů D0 – D9 (D14) kapra a lína (A±SD; Vx).

Den	Varianta	Dc (mm)	w (mg)	K _F	SWGR (%·d ⁻¹)	SLGR (%·d ⁻¹)	Di
D0 Kapr	Šupinatý	6,36±0,18	1,78±0,14	0,7±0,14	-	-	1,07
	Lysý	6,42±0,19	1,54±0,21	0,58±0,07	-	-	1
D0	Lín	4,85±0,25 5,16	0,59±0,26 43,30	0,73±0,34 46,36	-	-	1
D9 Kapr	Šupinatý	11,20±0,85	16,11±3,74	1,13±0,09	17,50	5,38	4,95
	Lysý	11,28±1,07	15,30±4,71	1,03±0,11	19,24	6,47	4,79
D9 Kapr	Varianta	Dc (mm)	w (mg)	K _F	SWGR (%·d ⁻¹)	SLGR (%·d ⁻¹)	Di
	Šupinatý*	10,72±0,36	12,74±1,5	1,03±0,04	21,87	5,80	5
	Lysý*	10,73±0,42	14,04±2,36	1,13±0,10	24,56	5,71	5
D9 Lín	Perla	9,14±0,79 8,62	5,66±1,77 31,33	1,01±0,21 20,40	24,67	5,46	3,71
	CarpCo	9,01±0,60 6,63	4,96±1,10 22,21	0,95±0,19 19,99	20,27	4,98	3,11
D14 Lín	Perla	10,13±1,13 11,17	9,45±0,95 10,29	1,15±0,17 15,08	15,07	4,76	4,76
	CarpCo	10,01±0,97 9,68	8,11±2,94 36,22	1,06±0,18 16,95	-	-	4,84

pozn. * varianty odchovávané v rybníčních podmínkách, ukazatele SWGR, SLGR počítané za období odchovu (9 dní), A – arytmiický průměr, SD – směrodatná odchylka, Vx – variační koeficient

Výsledky a diskuze

Při rozkrmu v kontrolovaných podmínkách bylo dosaženo u obou druhů vysoké úrovně přežití. Hodnoty dosaženého prostého přežití se na konci rozkrmu kapra pohybovaly v rozpětí od 97,51 % u šupinaté a 98,25 % u lysé formy ošupení kapra. U

lína bylo dosaženo přežití v rozpětí od 92,54 % u varianty krmené krmivem CarpCo do 92,84 % u varianty krmené krmivem Perla.

Po devíti denním rozkrmu v kontrolovaných podmínkách dosahoval kapr hmotnosti 15,30 – 16,11 mg (tab. č. 3). Ve stejném období dosahoval lín pouze 5,66 mg krmený variantou Perla, tedy 1/3 hmotnosti kapra, tento rozdíl může být ovlivněn počáteční hmotností L_0 (tab. č. 3.), i přes to, že intenzita růstu lína (SWGR) byla vyšší v porovnání s kaprem, ale délkový růst SLGR byl pomalejší. Ve vývoji (Di) byl lín pomalejší v porovnání s kaprem, aby dosáhl stejných hodnot vývojového indexu jako kapr potřeboval by $L_{rozkrm.}$ o 5 dní delší péči v kontrolovaných podmínkách. I přes to bylo v provozních podmínkách dosaženo obdobných výsledků přežití a růstu lína jakých dosáhl (Mareš et al. 2005) v experimentálních podmínkách.

Tab. 4. Délkohmotnostní charakteristika plůdku kapra a lína ($A \pm SD$)

Datum		Dc (mm)	w (g)	K_F
21. 6. 2012	K_r šupinatá	52,43±3,66	2,49±0,51	3,46±0,33
	K_r lysá	57,07±4,02	3,70±0,72	3,98±0,32
17. 10. 2012	S^*	104,20±12,44	23,62±8,37	4,12±0,33
	S^{**}	122,53±12,8	39,39±12,74	4,01±0,77
	L^*	95,4±8,05	18,6±5,06	4,56±0,52
	L^{**}	98,73±9,61	22,96±6,86	5,01±0,65
8. 4. 2013	L^*	96,9±10,62	18,19±6,5	4,05±0,47
	S^{**}	113,8±13,13	30,06±9,48	4,04±0,39
10. 4. 2013	S^*	101,5±11,1	21,02±7,09	3,97±0,37
16. 4. 2013	L^{**}	109,8±10,95	26,77±8,28	4,05±0,47
23. 8. 2013	Lín	47,30±4,51 9,54	1,54±0,42 27,53	2,77±0,29 10,49
4. 10. 2013	Lín	46,55±6,14 13,19	1,46±0,62 42,73	2,73±0,28 10,37
4. 3. 2014	Lín	47,51±6,01 12,66	1,34±0,49 36,43	2,31±0,35 15,10

Přežití z $K_{rozkrm.}$ - K_r bylo na uspokojivé úrovni a pohybovalo u lysé formy na úrovni 52,7 % a u šupinaté formy 57,4 %. V další etapě chovu bylo přežití z K_r - K_1 vysoké u šupinaté formy 77,5 % a u lysé formy 53 %, nižší přežití lysce mohlo být ovlivněno výskytem rybožravých predátorů. Celkové přežití u rozkrmeného plůdku kapra K_0 - K_1 bylo u šupinaté formy 45,1 % a u lysé formy 47 % v porovnání s klasickou technologií odchovu plůdku kapra, kdy šupinatá forma dosáhla přežití pouze 4,3 % a lysá forma 4 %. U lína z $L_{rozkrm.}$ - L_1 bylo dosaženo uspokojivého přežití na úrovni 49 %. Celkové přežití z L_0 - L_1 bylo 41,5 %.

Rozkrmený plůdek kapra dosáhl na podzim vyšší kusové hmotnosti a rychlejšího délkového růstu v porovnání s kaprem nerozkrmeným (tab. č. 4). Koeficient kondice (K_F) dosahoval na podzim u všech variant kapra velmi podobných hodnot, které jsou předpokladem pro dobré přežití do jarního výlovu (tab. č. 4). U lína

bylo dosaženo po celé vegetační období podobné velikosti a hmotnosti, koeficient kondice naznačoval dostatek energetických zásob pro úspěšné komorování.

Tab. 5. Procentuální složení tkání čerstvé hmotě celých ryb jednotlivých variant v průběhu vegetační sezóny ($A \pm SD$).

Datum		sušina	tuk	dusíkaté látky	popel
21. 6. 2012	K _r šupinatá	18,43±0,18	2,88±0,77	12,87±0,31	2,79±0,03
	K _r lysá	15,94±0,21	3,10±0,29	10,72±0,07	2,69±0,08
17. 10. 2012	Š*	19,83±1,00	2,78±0,66	13,50±0,38	3,04±0,22
	Š**	22,33±0,44	5,12±0,44	13,66±0,16	2,81±0,26
	L*	20,93±0,75	4,70±0,40	13,63±0,19	2,98±0,10
	L**	19,98±0,32	3,64±0,11	12,89±0,27	2,93±0,19
8. 4. 2013	L*	17,53±0,63	1,80±0,65	11,77±0,61	3,06±0,09
	Š**	20,89±1,40	4,01±1,27	12,65±0,16	2,69±0,04
10. 4. 2013	Š*	19,14±0,85	4,28±1,0	11,96±0,69	2,79±0,1
16. 4. 2013	L velký **	19,49±2,2	4,43±2,18	13,01±0,42	1,92±0,32
	L menší **	18,23±1,94	3,55±1,68	12,1±0,44	3,17±0,51
	Krmivo KP1	86,76	3,70	13,21	3,24
23. 8. 2013	Lín	19,38	3,97	12,54	2,08
4. 10. 2013		18,47	2,22	12,54	2,70
4. 3. 2014		19,43	2,02	12,50	2,73

Pozn. Š* - ryba šupinatá nerozkrmená, Š** - ryba šupinatá rozkrmená, L* - ryba lysá nerozkrmená, L** - ryba lysá rozkrmená

A – aritmetický průměr, SD - směrodatná odchylka

Celkové složení tkání celých ryb, ale především obsah tuku na podzim je důležitým ukazatelem pro hodnocení kondice ryb (tab. č. 5). Při pravidelném krmení v podzimním období nemělo vyšší přežití rozkrmeného plůdku kapra a tím i větší biomasa ryb vliv na kondici a množství tuku uloženého v těle ryb. Nižších hodnot obsahu tuku i proteinu bylo zjištěno u rozkrmeného lysce, což mohlo být ovlivněno právě stresováním ryb rybožravými predátory. U plůdku lína docházelo již během vegetačního období k poklesu obsahu tuku, ale i přes to byl plůdek v dobré kondici. Obsah proteinu se u plůdku lína v průběhu sledování téměř neměnil. Vyšší úroveň přežití neměla vliv na kondici a obsah tuku v těle plůdku kapra v jarním období v porovnání s klasickou technologií odchovu.

Závěr

Počáteční odchov v kontrolovaných podmínkách přinesl požadovaný efekt ve vyšším procentu přežití, ale i v získání plůdku kapra o vyšší kusové hmotnosti v porovnání s klasickou technologií chovu. Jak naznačují výsledky i devíti denní rozkrmení kapra přineslo požadovaný efekt. Pro získání rozkrmeného plůdku lína o vyšší hmotnosti, vývojovém indexu a vyšší odolnosti pro vysazení do rybníků je třeba L₀ rozkrmit minimálně po dobu 14 dní.

Počáteční rozkrmení je jedna z možných alternativ jak zintenzivnit odchov plůdku kapra a lina optimalizací obsádky a maximálním využitím přirozené produkce, umožní rovněž rybářským subjektům uplatnit časný výtěr a využít rybníky s nevhodnou strukturou zooplanktonu pro přímé vysazení váčkového plůdku.

Poděkování

Práce byla realizována za finanční podpory pilotních projektů: Produkce plůdku kapra s využitím počátečního odchovu v kontrolovaných podmínkách CZ.1.25/3.4.00/11.00398 a Produkce plůdku lina s počátečním odchovem v kontrolovaných podmínkách, s podporou přirozené produkce CZ.1.25/3.4.00/12.00125. Poděkování patří i firmě ŠTIČÍ LÍHEŇ-ESOX, spol. s.r.o. a všem pracovníkům oddělení rybářství a hydrobiologie MENDELU v Brně, kteří se na realizaci podíleli.

Literatura

- JIRÁSEK, J., MAREŠ, J. (2001a): Výživa a krmení raných vývojových stadií kaprovitých ryb. Bulletin VÚRH Vodňany. 1: 23 – 38.
- JIRÁSEK, J., MAREŠ, J. (2001b): Výživa a krmení raných vývojových stadií kaprovitých ryb -II. Bulletin VÚRH Vodňany. 2: 60 – 75.
- JIRÁSEK, J., MAREŠ, J., KOPP, R. (2004): Předpoklady pro úspěšný odchov raných stadií kapra v kontrolovaných podmínkách. In: Sbor. Ref. ze VII. České ichtyologické konf., Vodňany: 229 – 233.
- MAREŠ, J., JIRÁSEK, J., CILEČEK, M. (2005): Zhodnocení produkční účinnosti komerčně vyráběných startérových směsí při odchovu raných stadií plůdku lina obecného (*Tinca tinca*) v podmínkách intenzivního chovu. In: Spurný P. (ed.) VIII. Česká ichtyologická konference. Brno. s. 228 – 233.
- PEŇÁZ M., WOHLGEMUTH E., HAMÁČKOVÁ J., KOUŘIL J. (1982): Early ontogeny of the tench, *Tinca tinca* II. larval period. Folia zoologica. 31(2): 175 – 180.
- PEŇÁZ M., PROKEŠ M., KOUŘIL J., HAMÁČKOVÁ J. (1983): Early development of the carp, *Cyprinus carpio*. Acta Scien. Natur. Acad. Scient. Bohemoslav. Brno,(17): s. 1-39.

Ing. Tomáš Brabec, Ph.D, doc. Ing. Radovan Kopp, Ph.D.prof. Dr. Ing Jan Mareš, Bc. Jakub Sotona, Ústav zoologie, rybářství, hydrobiologie a včelařství, Mendelova univerzita v Brně, Zemědělská 1, 613 00 Brno, brabto@seznam.cz
Ing. Jakub Zehnálek, ŠTIČÍ LÍHEŇ – ESOX, spol. s.r.o., Jordánská 366, 390 01 Tábor, Česká republika.