

VĚDECKÝ ČASOPIS



ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA

TEMATICKÉ ČÍSLO: RYBÁŘSTVÍ

11

ROČNÍK 37
PRAHA
LISTOPAD 1992
ISSN 0044-4847

AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÝCH VĚD ČSFR
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

Řídí redakční rada: ing. Vít Prokop, DrSc. (předseda), ing. Josef Čeřovský, DrSc., prof. ing. MVDr. Pavel Jelínek, DrSc., doc. ing. Ondřej Kadlecík, CSc., prof. dr. ing. Ivo Kolář, CSc., MVDr. Jozef Košutský, DrSc., ing. Jan Kouřil, doc. ing. František Louda, CSc., prof. ing. Josef Mácha, CSc., RNDr. Milan Margetín, CSc., ing. Ján Poltársky, DrSc.

Vedoucí redaktorka: ing. Marie Černá, CSc.

OBSAH

Vachta R., Kouřil J.: Vliv teploty vody a způsobu odlepkování na spotřebu kyslíku u jiker sumce velkého (<i>Silurus glanis</i>) v průběhu jejich umělé inkubace	897
Slavík O.: Synchronizace migrace larvální a juvenilní populace ryb	903
Kirková Ž.: Hematologická charakteristika jesetera malého v československom úseku Dunaja	909
Švátora M., Pivnička K.: Růst štiky a početnost plevných druhů ryb v nádrži Klíčava - Střední Čechy	915
Kouřil J., Hamáčková J., Mikodina J. V.: Účinek anestetika Menocain na cípala Mugil so-iuy	921
Hamáčková J., Kouřil J., Adámek Z., Vachta R., Stibranyová I.: Vliv přídavku probiotika Ascogen na růst sumce velkého (<i>Silurus glanis</i>) při chovu v sílech	927
Spurný P., Jirásek J., Paláček J., Mareš J.: Vliv úrovně výživy na kondiční stav a vnitřní prostředí kapřího plůdku (<i>Cyprinus carpio</i>) různého genotypu	935
Párová J.: Efekt hydrotermicky upraveného hrachu v krmné směsi pro kapra	945
Kirka A., Tomajka J.: Akosť vody a ryby priesakových kanálov Dunajského vodného diela Gabčíkovo	951
Nagy Š.: Makrozoobentos priesakových kanálov vodného diela Gabčíkovo a jeho význam v trofickéj báze rýb	959
Heteša J., Sukop I., Farah V.: Možnost regenerace nádrže zatížené odpadními vodami pro chov ryb	969
Vácha F.: Vybrané aspekty problematiky finalizace chlazeného masa sladkovodních ryb	977

Z VĚDECKÉHO ŽIVOTA

Adámek Z., Svobodová Z.: 17. zasedání Evropské komise pro sladkovodní rybářství (EIFAC) v Luganu (Švýcarsko) ve dnech 19. až 26. 5. 1992	985
--	-----

RECENZE

Lucký Z.: J. Čítek a kol. - Nemoci ryb	987
--	-----

VLIV TEPLOTY VODY A ZPŮSOBU ODLEPKOVÁNÍ NA SPOTŘEBU KYSLÍKU U JIKER SUMCE VELKÉHO (*SILURUS GLANIS*) V PRŮBĚHU JEJICH UMĚLÉ INKUBACE

R. Vachta, J. Kouřil

VACHTA, R.- KOUŘIL, J. (Výzkumný ústav rybářský a hydrobiologický, Vodňany): *Vliv teploty vody a způsobu odlepkování na spotřebu kyslíku u jiker sumce velkého (Silurus glanis) v průběhu jejich umělé inkubace*. Živoč. Výt., 37, 1992 (11): 897-902.

Byla sledována spotřeba kyslíku během inkubace jiker sumce velkého ve Weisových inkubačních lahvích při odlepkování pomocí vodní suspenze jílů ihned po aktivaci a dvou různých teplotách vody. Při průměrné teplotě vody 19,7 °C (rozpětí 19,3 až 20,7 °C) stoupala v průměru spotřeba kyslíku u jedné jikry z počátečních 3,3 až na 32,4 $\mu\text{g} \cdot \text{ks}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ v okamžiku líhnutí jiker a při průměrné teplotě 22,5 °C (22,0 až 23,1 °C) z 6,5 na 37,3 $\mu\text{g} \cdot \text{ks}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$, což představuje nárůst spotřeby $Q_{10} = 8,22$. U jiker odlepkovaných až po 25 hodinách inkubace pomocí alkalické proteázy při teplotě 22,5 °C (22,0 až 23,1 °C) bylo zjištěno snížení spotřeby kyslíku ve srovnání s jikrami odlepkovanými suspenzí jílů v průměru o 7,7 %. Všeobecně lze dynamiku spotřeby kyslíku u jiker sumce v průběhu inkubace charakterizovat jako pomalu se zvyšující v první polovině inkubace a výrazně akcelerující až ve druhé polovině inkubační doby.

sumec velký; *Silurus glanis* L.; umělá inkubace jiker; spotřeba kyslíku; teplota vody; odlepkování jiker; Weisova inkubační láhev

Intenzita metabolismu rybích jiker v průběhu inkubace vyjádřená spotřebou kyslíku je ovlivňována celou řadou faktorů prostředí (zejména teplotou) a faktorů vnitřních (zejména druhem ryby, individualitou matky, velikostí jikry a stupněm ontogenetického vývoje). Podrobný přehled uvedené problematiky podává K a m l e r (1992). Při umělé reprodukci ryb a inkubaci jiker v rybích líhních má znalost spotřeby kyslíku a dynamika jejího průběhu při inkubaci jiker jednotlivých druhů ryb význam i při kalkulaci potřeby průtoku vody a obsahu kyslíku v ní rozpuštěného. Přitom je nutné vzít v úvahu zejména uvažovanou teplotu vody, kapacitu obsazení inkubačních přístrojů aj. Uvedené faktory by měly být brány v úvahu při projektování rybích líhní. Pro některé druhy ryb jsou známy spotřeby kyslíku v průběhu inkubace, měřené ovšem většinou v laboratorních podmínkách (K a m l e r, 1992). Pro mnohé druhy ryb včetně sumce velkého literatura neuvádí žádné údaje zjištěné v podmínkách laboratorních či provozních. Cílem předložené práce bylo porovnat spotřebu kyslíku při inkubaci jiker sumce velkého při dvou různých teplotách vody a dvou různých způsobech odlepkování jiker v průběhu inkubace, tj. od nasazení do okamžiku líhnutí plůdku.

MATERIÁL A METODA

Pokusy byly uskutečněny ve VÚRH Vodňany v červnu a červenci 1991. Jikry sumce velkého (*Silurus glanis* L.) byly získány při umělém výtěru pomocí hormonální indukované ovulace jednorázovou aplikací odvodněné

kapří hypofýzy v dávce 5 mg.l^{-1} (Kouřil, Hamáčková, 1982, 1992). Získané jikry byly oplozeny směsí spermatu několika mlíčáků rovněž injikovaných kapří hypofýzou. Při odběru spermatu a jeho krátkodobém uchovávání bylo využito imobilizačního roztoku pro spermie sumce (Linhart et al., 1987). U vytřených jiker byla ve vlhkém, nenabobtnalém stavu zjištěna jejich celková hmotnost a dále byl odebrán vzorek pro zjištění průměrné kusové hmotnosti. Jikry byly rozděleny přibližně na dvě poloviny a poté bylo provedeno osemenění a aktivace pomocí aktivčního roztoku pro spermie sumce (Linhart, 1985). Po prvním výtěru následovalo odlepkování jiker pomocí metody s využitím suspenze jílů (Kouřil, Hamáčková, 1987). Při druhém výtěru byly získané jikry rozděleny na čtyři přibližně stejně velké skupiny. Dvě z nich byly po osemenění a aktivaci odlepkovány výše uvedeným způsobem (suspenzí jílu), další dvě byly nasazeny v neodlepkovaném stavu přímo do inkubačních lahví a následně byly odlepkovány po 25 hodinách inkubace pomocí enzymu v dávce alkalické proteázy 1 ml.l^{-1} metodou, kterou uvádí Horvát (1978), přímo v inkubační lahvi při krátkodobém zastavení průtoku vody. Jikry odlepkované suspenzí jílu byly po ukončení odlepkování promyty vodou a rovněž vysazeny do inkubačních lahví. Vlastní inkubace jiker probíhala ve Weisových lahvích o objemu 10 l s průtokem vody. Ohřev vody byl prováděn elektrickými topnými spirálami řízenými termostatem. Dostatečné množství kyslíku a současně odplynění vody bylo zabezpečeno provzdušňováním v nádrži za ohřevem, před nátokem do inkubačních lahví. Průtok vody v jednotlivých inkubačních lahvích byl regulován vodovodními kohouty.

V průběhu inkubace byla v několikahodinových intervalech (11 až 12krát v průběhu přibližně tří denní inkubační doby) měřena teplota vody s přesností $\pm 0,1^\circ \text{C}$ a obsah rozpuštěného kyslíku s přesností $\pm 0,1 \text{ mg.l}^{-1} \text{O}_2$ pomocí digitálního oximetru fy WTW typ OX1 Digi 196. Zároveň bylo prováděno měření průtoku vody (s přesností 10 ml.l^{-1}) jednotlivými inkubačními lahvemi pomocí skleněného odměrného válce a stopky. Průtok vody v inkubačních lahvích v první polovině inkubace byl udržován v rozpětí $1,0$ až $2,0 \text{ l.min}^{-1}$, ve druhé polovině inkubace byl zvýšen na $2,5$ až $3,5 \text{ l.min}^{-1}$. V každé inkubační lahvi s jikrami byl měřen obsah kyslíku asi 20 až 30 cm pod hladinou vody a ve stejném čase byl měřen i obsah kyslíku ve vodě protékající inkubační lahví nenásazenou jikrami. Vlastní spotřeba kyslíku byla zjištěna výpočtem na základě rozdílu obsahu kyslíku ve vodě v nasazené a nenásazené inkubační lahvi vynásobeného množstvím protékající vody a podílu k množství nasazených jiker, resp. jejich celkové hmotnosti v jednotlivých inkubačních lahvích. Takto byla zjištěna aktuální spotřeba kyslíku v konkrétním čase, resp. délce inkubace (v $\mu\text{g.g}^{-1}.\text{h}^{-1}$, resp. v $\mu\text{g.ks}^{-1}.\text{h}^{-1} \text{O}_2$).

Při vyjádření spotřeby kyslíku nebyly vzaty v úvahu vyplavené neoplozené, resp. v průběhu inkubace odumřelé jikry (ve všech případech stejné relativní množství cca 20 %). Spotřeba kyslíku byla vyjádřena ve vztahu k hmotnosti, resp. počtu nasazených jiker. Měření obsahu rozpuštěného kyslíku bylo zahájeno za dvě až tři hodiny po aktivaci jiker a ukončeno v okamžiku, kdy došlo k vykulení cca 50 % plůdku z inkubovaných jiker (tzv. období maximálního kulení). K tomuto času je vztažena i uváděná inkubační doba.

V průběhu inkubace byla ve všech lahvích celkem pětkrát provedena preventivní protiplísňová koupel v roztoku Wescodyne s obsahem aktivního jódu o koncentraci $0,5 \text{ ml.l}^{-1}$ po dobu cca 2 min (Kouřil, Hamáčková, 1992).

Cílem pokusu bylo zjistit úroveň spotřeby kyslíku při dvou různých teplotách inkubace jiker sumce a stejným způsobem odlepkování (suspenzí jílu) a při inkubaci jiker při stejné teplotě, ale použitím různých způsobů odlepkování (pomocí suspenze jílu a alkalické proteázy).

VÝSLEDKY

Celkové schéma pokusu, včetně uvedení množství nasazených jiker v jednotlivých inkubačních lahvích, použitých odlepkovacích metod, průměrných a mezních teplot vody a obsahu kyslíku ve vodě je patrné z tab. I. Průběh teploty vody u jednotlivých variant inkubace je uveden na obr. 1, průběh hodnot obsahu kyslíku na obr. 2. Během pokusů byl celkem čtyřikrát proveden základní chemický rozbor vody; výsledky jsou uvedeny v tab. II. Základní dosažené výsledky (délka inkubační doby v hodinách - h, hodinových stupních - h^o, hodnoty spotřeby kyslíku na počátku a na konci inkubace a relativní vyjádření spotřeby kyslíku) jsou uvedeny v tab. III. Graficky je průběh spotřeby kyslíku znázorněn na obr. 3.

Inkubace jiker při nižších teplotách probíhala v rozmezí teplot $19,3$ až $20,7^\circ \text{C}$ s průměrnou hodnotou $19,7^\circ \text{C}$ a obsahu rozpuštěného kyslíku od $5,9$ až $9,2 \text{ mg.l}^{-1}$ s průměrnou hodnotou $8,1 \text{ mg.l}^{-1}$. Délka inkubační doby činila $69,5 \text{ h}$ (1370 h^o). Na rozdíl od toho při

I. Schéma pokusu - Scheme of trial

		Inkubační láhev číslo ⁸					
		1	2	3	4	5	6
Množství nasazených jiker ¹	g	482	435	220	234	197	228
	tisíce kusů ⁵	62,6	56,5	28,6	30,4	25,6	29,6
Prostředek použitý k odlepkování ²		suspenze jílu ⁹				roztok enzymu ¹⁰	
Teplota při inkubaci ³	průměr ⁶	19,7		22,5			
	rozpětí ⁷	19,3 - 20,7		22,0 - 23,1			
Množství rozpuštěného O ₂ v přítokové vodě ⁴	průměr	8,5		5,6			
	rozpětí	7,3 - 9,5		5,3 - 5,9			

¹amount of stocked eggs, ²means used for deglutination, ³temperature during incubation, ⁴amount of O₂ dissolved in flow-through water, ⁵thousands of eggs, ⁶average, ⁷range, ⁸incubation jar No., ⁹suspension of clay, ¹⁰enzyme solution

II. Chemický rozbor vody - Chemical analysis of water

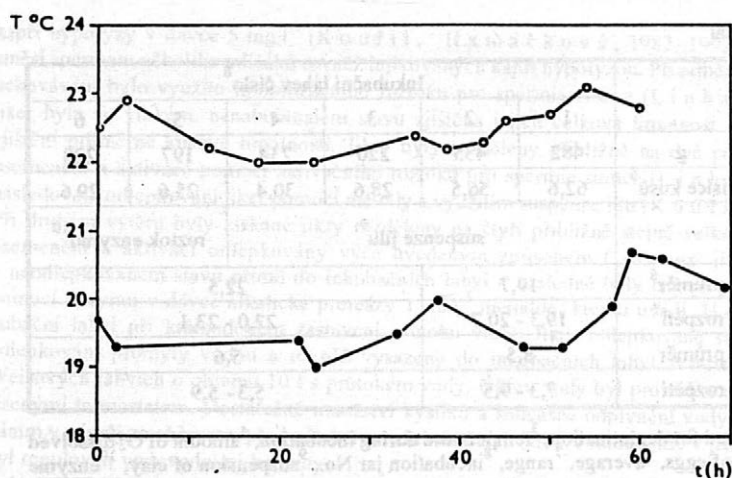
Ukazatel	Jednotka	Průměr ¹	Minimum	Maximum
pH		7,45	7,40	7,50
KNK _{4,5}	mmol.l ⁻¹	0,88	0,80	0,95
ZNK _{8,3}	mmol.l ⁻¹	0,08	0,05	0,10
CHSK _{Mn}	mg.l ⁻¹	11,1	8,90	13,3
NH ₄ ⁺ -N	mg.l ⁻¹	0,26	0,03	0,42
NO ₃ ⁻ -N	mg.l ⁻¹	3,25	2,94	3,67
NO ₂ ⁻ -N	mg.l ⁻¹	0,09	0,05	0,12
PO ₄ ⁻ -N	mg.l ⁻¹	0,22	0,05	0,29

¹average

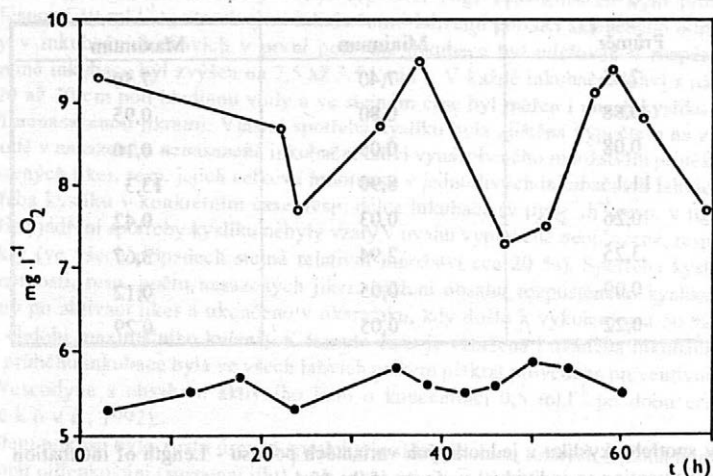
III. Délka inkubace jiker a hodnoty spotřeby kyslíku v jednotlivých variantách pokusu - Length of incubation of eggs and the values of oxygen consumption in individual variants of the trial

		Inkubační láhev číslo ⁵					
		1	2	3	4	5	6
		průměr ⁶		průměr		průměr	
Inkubační doba ¹	h	69,5		60,0		60,0	
	h ^o	1370		1350		1350	
Spotřeba O ₂ na počátku inkubace ²	μg.g ⁻¹ .h ⁻¹	35	17	51	51	34	34
		26		51		34	
	μg.ks ⁻¹ .h ⁻¹	3,3		6,5		4,4	
Spotřeba O ₂ na konci inkubace ³	μg.g ⁻¹ .h ⁻¹	184	294	218	370	204	327
		254		294		266	
	μg.ks ⁻¹ .h ⁻¹	32,4		37,3		41,5	
Relativní vyjádření průměrné spotřeby O ₂ v průběhu inkubace ⁴	%	100,0		150,1		-	
	%	-		100,0		92,5	

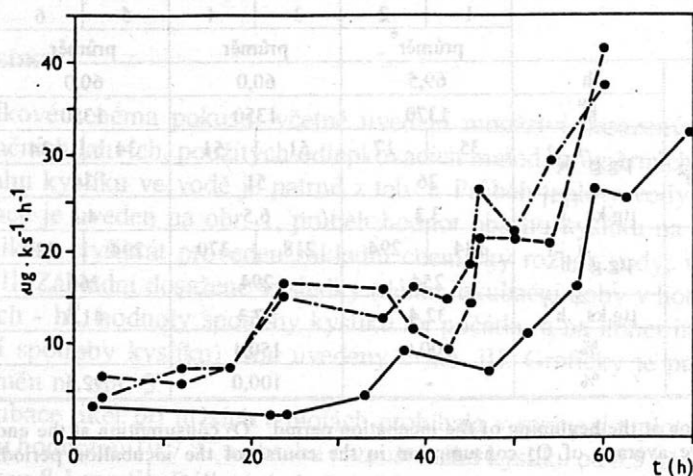
¹incubation period, ²O₂ consumption at the beginning of the incubation period, ³O₂ consumption at the end of the incubation period, ⁴relative average of O₂ consumption in the course of the incubation period, ⁵incubation jar No., ⁶average



1. Průběh teploty vody u jednotlivých variant inkubace - o - 19,7 °C, jíla; - • - 22,5 °C jíla, enzym (platí pro obr. 1 a 2) - The pattern of temperature of water in different variants of incubation - o - 19.7 °C, clay; - • - 22.5 °C clay, enzyme (valid for Figs 1 and 2)



2. Průběh hodnot obsahu kyslíku u jednotlivých variant inkubace - The pattern of values of oxygen content in different variants of incubation



3. Průběh spotřeby kyslíku u jednotlivých variant inkubace; odlepkování: — jílem (19,7 °C), -- jílem (22,5 °C), --- enzymem (22,5 °C) - The pattern of oxygen consumption in different variants of deglutination: — by clay (19.7 °C), -- by clay (22.5 °C), --- by enzyme (22.5 °C)

průměrné teplotě vody 22,5 °C (rozpětí 22,0 až 23,1 °C) u obou způsobů odlepkování činila délka inkubační doby shodně 60,0 h (1350 h⁰).

Spotřeba kyslíku mírně narůstala v průběhu první poloviny inkubační doby. Ve druhé polovině byla akcelerace spotřeby kyslíku výraznější. Počáteční hodnoty se pohybovaly u jiker odlepkovaných jilem v rozpětí od 3,3 $\mu\text{g} \cdot \text{ks}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ (u nižší teploty) do 6,5 $\mu\text{g} \cdot \text{ks}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ (u teploty vyšší). U dosud ještě neodlepkovaných jiker činila spotřeba kyslíku 4,4 $\mu\text{g} \cdot \text{ks}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$. Nejvyšších hodnot spotřeby kyslíku bylo dosaženo v okamžiku ukončení sledování (při kulení plůdku). U jiker odlepkovaných jilem a inkubovaných při nižší teplotě činila spotřeba kyslíku 32,4 a při vyšší teplotě 37,3 $\mu\text{g} \cdot \text{ks}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$. Spotřeba kyslíku u jiker odlepkovaných v průběhu inkubace pomocí enzymu činila v tomto okamžiku 41,5 $\mu\text{g} \cdot \text{ks}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$. V průběhu inkubace byla však spotřeba kyslíku ve většině případů nižší než u jiker odlepkovaných suspenzí jilu, což lze vyjádřit relativní hodnotou 92,5 % (průměr za celou dobu inkubace). Na základě porovnání počátečních a konečných hodnot spotřeby kyslíku lze konstatovat, že u jiker inkubovaných při nižší teplotě došlo ke zvýšení 9,7krát, u jiker inkubovaných při vyšší teplotě 5,7krát (při použití suspenze jilu k odlepkování) a při odlepkování enzymem 9,4krát. V průměru ze všech třech variant dosahuje zvýšení spotřeby kyslíku násobku 8,3.

Zvýšená teplota vody o 2,8 °C se projevila výrazným zvýšením spotřeby kyslíku (v průměru o 50,1 %), což při vyjádření pomocí hodnoty Q_{10} (přepočtený nárůst spotřeby kyslíku při zvýšení teploty o 10 °C) představuje hodnotu 8,22.

DISKUSE

Uvedené výsledky potvrdily výrazný vliv vyšší teploty vody na nárůst spotřeby kyslíku v průběhu inkubace jiker sumce velkého. Relativně se tento rozdíl v průběhu inkubace spíše snižoval, i když v absolutním vyjádření v důsledku 5,7 až 9,7násobného zvýšení spotřeby kyslíku v průběhu inkubace samozřejmě rostl. Zjištěné hodnoty spotřeby kyslíku u jiker sumce velkého jsou ve srovnání např. se spotřebou kyslíku u jiker sumcečka afrického při podobných teplotách vody (K a m l e r et al., 1992) při relativním vyjádření (s ohledem na rozdílnou hmotnost jiker) několikanásobně vyšší. Zjištěná hodnota Q_{10} u jiker sumce velkého je přibližně srovnatelná s hodnotou uváděnou pro sumcečka afrického (K a m l e r et al., 1992).

Spotřeba kyslíku u jiker odlepkovaných dvěma rozdílnými způsoby vykazuje určitý rozdíl. Do doby odlepkování (do uplynutí 25 hodin, tj. více než jedné třetiny inkubační doby) je spotřeba kyslíku vyrovnaná, avšak od tohoto okamžiku dochází k výraznému zvýšení u jiker odlepkovaných suspenzí jilu (s výjimkou prvního měření po odlepkování a posledního měření při kulení), přičemž se tento rozdíl pohybuje při relativním vyjádření od 0,7 do 8,7 % aktuální spotřeby kyslíku a projevuje se i na celkové spotřebě kyslíku v průběhu inkubace, která je v průměru o 7,7 % nižší. Obecně můžeme dynamiku spotřeby kyslíku u jiker sumce velkého v průběhu inkubace charakterizovat jako poměrně vyrovnanou, či pomalu se zvyšující v první polovině inkubace a výrazně akcelerující až ve druhé polovině inkubační doby.

Poděkování

Autoři děkují spolupracovníkům z VÚRIH ing. J. Hamáčkové, ing. I. Stibranyiové, J. Mikešové a L. Borovkovi za pomoc při provádění pokusů a při zpracování výsledku.

- HORVÁTH, L.: A harcsaikra ragadóságának megszüntetése ipari enzimmal. Halászat, 24, 1978, č. 3 s. 8-10.
- KAMLER, E.: Early life history of fish: an energetic approach. London, Chapman and Hall 1992. 268 s.
- KAMLER, E. - SZLAMINSKA, M. - KUCZYNSKI, M. - HAMÁČKOVÁ, J. - KOUŘIL, J. - DABROWSKI, R.: Temperature - induced changes of early development and yolk utilization in *Clarias gariepinus*. J. Fish Biol., 1992 (v tisku).
- KOUŘIL, J. - HAMÁČKOVÁ, J.: Artificial spawning egg incubation and forced fry rearing of the sheatfish (*Silurus glanis* L.). Práce VÚRH Vodňany, 1982, č. 11, s. 119-126.
- KOUŘIL, J. - HAMÁČKOVÁ, J.: Odlepkování jiker sumce pomocí jílů při umělém výtěru. Českoslov. Rybníkář., 1987, č. 2, s. 53-54.
- KOUŘIL, J. - HAMÁČKOVÁ, J.: Citlivost jiker kapra obecného (*Cyprinus carpio*), lína obecného (*Tinca tinca*), sumce velkého (*Silurus glanis*) a sumcečka afrického (*Clarias gariepinus*) ke koupelím v roztocích malachitové zeleni a Wescodyne. In: Reprodukce ryb, VÚRH Vodňany, 1992 (v tisku).
- LINHART, O.: Použití oplozovacích roztoků při výtěru ryb. Edice Metodik, VÚRH Vodňany, 1985, č. 17. 3 s.
- LINHART, O. - KOUŘIL, J. - HAMÁČKOVÁ, J.: Increased rate of egg fertilization in artificial propagation of sheatfish (*Silurus glanis* L.) by means of suppressing the movement of spermatozoa with immobilization solution. Aquaculture, 1987, 65, č. 3-4, s. 353-358.

Došlo dne 24. 8. 1992

VACHTA, R. - KOUŘIL, J. (Research Institute of Fish Culture and Hydrobiology, Vodňany): *The effects of water temperature and the way of deglutination on oxygen consumption in eggs of sheat fish (Silurus glanis) in the course of their artificial incubation.* Živoč. Výr., 37, 1992 (11): 897-902.

Oxygen consumption during incubation of eggs of sheat fish was studied in the Weis incubation jars of the volume 10 l. Average egg weight per fish was 7.7 mg in the moist state prior to fertilization. Oxygen consumption was finding by calculation from the difference between contents of dissolved oxygen in the flow-through incubation jars stocked and unstocked with fish eggs.

Trials were conducted at two water temperatures and two methods of deglutination of eggs. By using the suspension of clay for deglutination of eggs and the average temperature of water 19.7 °C (range from 19.3 to 20.7 °C) oxygen consumption per egg increased from initial 3.3 to 32.4 µg per fish and hour in hatching of eggs and at the temperature of 22.5 °C (22.0 - 23.1 °C) from 6.5 to 37.3 µg per fish and hour, representing the increase $Q_{10} = 8.22$. In incubation of eggs stocked undeglutinated state and deglutinated by proteolytic enzyme after 25 hours of incubation directly in incubation flasks, oxygen consumption of 4.4 to 41.5 µg per fish and hour, in higher temperature - 22.5 °C (22.0 - 23.1 °C). Average consumption by eggs deglutinated by alkaline protease was falling by 7.7 % as compared with eggs deglutinated by clay suspension. Incubation time lasted 69.5 hours (1,370 h^o) (from activation of eggs to hatching of 50 % of fry) at the average water temperature of 19.7 °C. Incubation time lasting 60.0 hours (1,350 h^o) was identical in both ways of deglutination and at the average water temperature of 22.5 °C.

Generally speaking, dynamics of oxygen consumption by eggs of sheat fish during incubation may be characterized as slowly increasing in the first half of incubation and markedly accelerating not earlier than in the second half of incubation.

sheat fish; *Silurus glanis* L.; artificial incubation of eggs; oxygen consumption; temperature of water; deglutination of eggs; Weis incubation jar

Adresa autorů:

Ing. Richard V a c h t a , ing. Jan K o u ř i l , Výzkumný ústav rybářský a hydrobiologický, 389 25 Vodňany

SYNCHRONIZACE MIGRACE LARVÁLNÍ A JUVENILNÍ ČÁSTI POPULACE RYB

O. Slavík

SLAVÍK, O. (Výzkumný ústav vodohospodářský, Praha): *Synchronizace migrace larvální a juvenilní části populace ryb*. Živoč. Výr., 37, 1992 (11): 903-908.

Metodou nejmenších čtverců ANOVA (H a r v e y, 1966) byl pomocí počítačového programu analyzován pohyb potěru mezi litorálem a pelagiálem dvou vodních nádrží. V obou nádržích se litorál liší hloubkou, rozlohou a charakterem dna. Na podkladě tohoto hodnocení byla potvrzena rozdílná doba aktivního pohybu jednotlivých druhů potěru mezi litorálem a pelagiálem. Zároveň bylo zjištěno, že některé druhy čeledi *Percidae* a v menší míře i čeledi *Cyprinidae* své migrace časově synchronizovaly. Celkové hodnocení migrační aktivity potěru vychází z výsledků získaných za celou dobu trvání pokusu. Diskutován byl i vliv faktorů vnějšího prostředí, které se na mechanismu migrací podílejí.

potěr; migrace; litorál; pelagiál; synchronizace

Problematicke aktivity ryb a jejího potěru se věnovala již řada autorů. Jejich práce se většinou zabývaly hodnocením aktivity potěru proti jednomu faktoru, méně už proti dvěma a více faktorům. Jako příklad lze uvést hodnocení aktivity potěru během cirkadiánního rytmu (K u b e č k a, 1984a, b; Č e r n ý, 1975; P e ň á z et al., 1978), při určité teplotě (C o l e s et al., 1977), pohybu planktonu (H r u š k a et al., 1988) a střídání světelné a tmavé fáze dne (C r a i g h, 1977). C l a d y, H u t c h i n s o n (1975) a C l a d y (1976) sledovali vliv větru na inkubaci jiker a následný výskyt larev v různé hloubce vodního sloupce. Pro tuto práci měly zásadní význam výsledky prezentované autory H r u š k a et al. (1988), kteří prokázali nejen příčné posuny potěru nádrží, ale i rozdílné chování odlišných délkových skupin určitého druhu. Dále bylo prokázáno kvalitativně různé spektrum obsahu žaludků potěru ryb.

Cílem této práce bylo pokusit se stanovit charakter přesunů jednotlivých druhů potěru mezi litorálem a pelagiálem tak, jak jsou formovány selektivním tlakem vnějšího prostředí.

MATERIÁL A METODA

POPIS LOKALIT

Pokusy byly uskutečněny na dvou typech nádrží. První z nich je údolní nádrž (ÚN) Orlík na řece Vltavě, která byla dokončena v roce 1960 a představuje 2637 ha zatopené vodní plochy v délce 68 km; vzdutí zasahuje i do přítoku řek Lužnice (asi 7 km) a Otavy (asi 23 km). Bližší údaje lze nalézt např. v pracích autorů M a š á t o v á (1986) a Z á v ř t a (1986). Výzkum byl proveden u hráze nádrže během června, července a října roku 1990. Litorální pásmo zde bylo asi 10 m široké a maximálně 2 m hluboké. Dno litorálu bylo štěrkovité a písčité, bez vodní vegetace.

Druhá pokusná plocha byla vytyčena v litorálním pásmu tůň Poltruba, nedaleko hlavního toku řeky Labe. Její plocha má rozlohu 1804 m². Litorální pásmo zde zasahovalo do plochy nádrže 1 až 2 m, potom následoval

prudký pokles dna až do hloubky 6 m. Dno litorálu bylo písčito-bahnité se silnými nárosty vegetace (*Nuphar*, *Ceratophyllum*, *Elodea*, *Typha*, *Phragmites*). Odběry vzorků zde byly provedeny v letech 1989 a 1990.

METODA

Nejdůležitějším předpokladem pokusu bylo zaznamenat druhové a délkové spektrum potěru, který se v daném okamžiku v litorálu vyskytoval. Jak uvádí např. K u b e č k a (1984b), pasivní lovební prostředky - vrše a Brederovy pasti - se při lovu vyznačují druhovou selektivitou. Aby bylo selekci zabráněno, uskutečnil se na sledované ploše ve stejném časovém intervalu odběr potěru nejen pomocí pasivních lovebních prostředků, ale také pomocí nevodů, planktonní sítě a čerenu.

Ulovené ryby pak byly hodnoceny jako jeden celek reprezentující druhové a početnostní spektrum v litorálu, bez výše zmíněné selekce jednotlivých lovebních prostředků.

Odběry vzorků byly prováděny ve dvouhodinových intervalech během celého cirkadiálního rytmu, vždy na stejném místě. Dále byly zaznamenány tyto údaje:

- hloubka, ze které úlovek pochází (v případě Brederových pastí a vrší),
- spadá-li odběr potěru do světelné nebo tmavé fáze dne,
- zda byl uloven ve vodním sloupci s vegetací nebo bez ní.

Na tůni Poltruba bylo provedeno 819 odlovů, na ÚN Orlik 41.

MATERIÁL

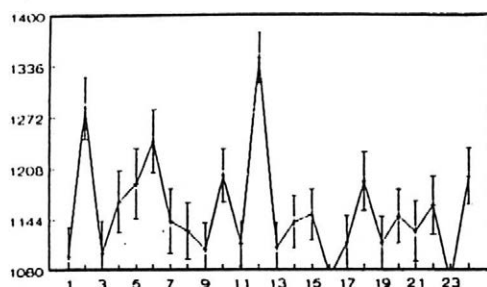
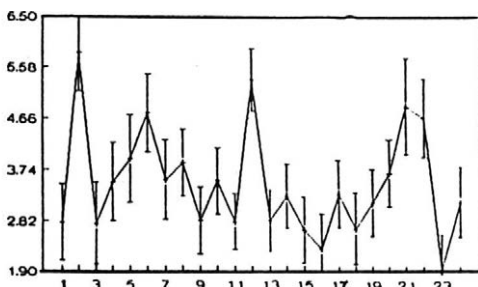
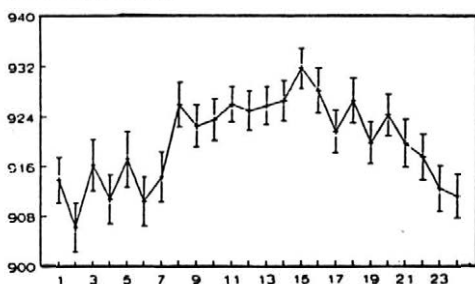
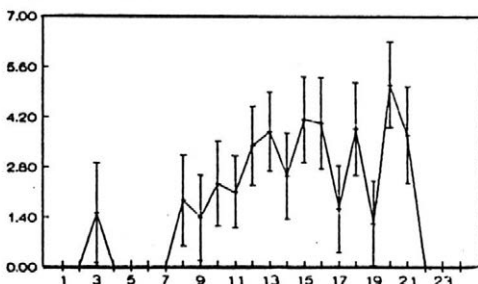
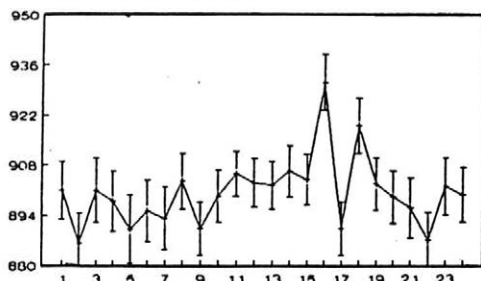
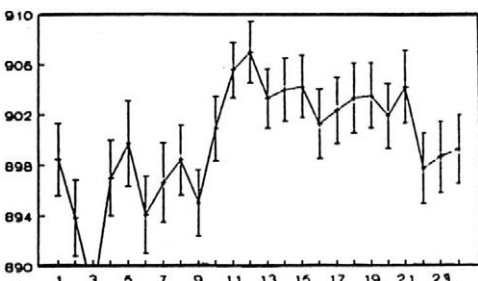
Ulovený potěr byl ihned konzervován v roztoku 4% formaldehydu. Byla určena druhová příslušnost a dále změřena délka těla (*longitudo corporis*) s přesností na 0,1 mm. Na ÚN byl do výsledku zahrnut pouze tohoto roční potěr, na tůni Poltruba i potěr z jarního lovu, ale mladší než jeden rok. Při hodnocení výsledků nebyl pro pohyb potěru použit termín aktivita v tom smyslu, jak jej uvádějí např. Č e r n ý (1975), P e ň á z et al. (1978) a K u b e č k a (1984a, b). V případě těchto prací se jednalo o ryby ulovené pasivním lovebním prostředkem. Tento způsob popisuje lokální pohybovou aktivitu s výsledky zatíženými velkou nepřesností, protože většina aktivního potěru do vrše nevpluje. Nelze tedy přesně zjistit momentální druhové a velikostní spektrum potěrového společenstva.

V případě této práce však není možné zjistit vlastní pohybovou aktivitu - jsou hodnoceny společně úlovky odlišných lovebních prostředků. Dále není možné vyjádřit aktivitu potěru jako úlovek na jednu past za časový interval, ani jako odchylku od průměru ulovených kusů na jednu past. Způsob hodnocení těchto výsledků determinuje míru migrace mezi litorálem a pelagiálem charakterizovanou přítomností, resp. nepřítomností potěru v litorálním pásmu. Data použitá pro tuto analýzu byla hodnocena metodou nejmenších čtverců ANOVA (H a r v e y , 1966). Do analýzy byly zahrnuty pouze nejpočetnější druhy potěru, a sice okoun říční (*Perca fluviatilis*), plotice obecná (*Rutilus rutilus*), candát obecný (*Stizostedion lucioperca*), ježdík obecný (*Gymnocephalus cernuus*), hořavka duhová západní (*Rhodeus sericeus amarus*), slunka obecná (*Leucaspis delineatus*), perlní ostrobříhý (*Scardinius erythrophthalmus*) a cejn velký (*Abramis brama*). Na ÚN Orlik bylo uloveno 18 278 kusů potěru, na polabské tůni Poltruba 5177 kusů.

VÝSLEDKY A DISKUSE

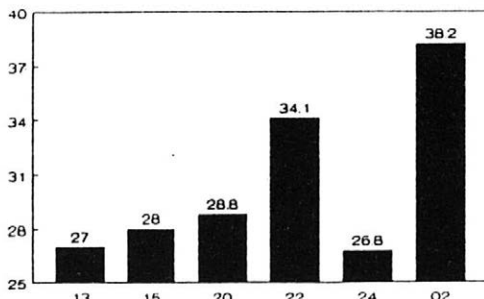
Obr. 1 zobrazuje časový mechanismus migrace potěru ze zóny pelagiálu do zóny litorálu a jejich intenzitu u jednotlivých druhů. Uvedené druhy potěru se v příbřežním pásmu vyskytovaly během celého cirkadiálního rytmu (odlovy ve dvouhodinových intervalech), pouze potěr cejna velkého z litorálu na určité časové úseky mizel. Výrazná je časová rozdílnost vrcholů migrační aktivity mezi čeledi *Percidae* a *Cyprinidae*. Potěr čeledi *Percidae* připlouvá do litorálu hlavně v tmavé fázi rytmu, u potěru čeledi *Cyprinidae*, s výjimkou cejna velkého, je tendence opačná. Z hlediska celkové početnosti potěru (v kusech na odlov) byla dosažena maxima mezi 21. a 2. hodinou. Na podkladě hodnocení reziduálního korelačního koeficientu bylo zjištěno, že při zohlednění vnějších faktorů prostředí se dva hodnocené druhy potěru vyskytovaly v litorálu s určitou pravděpodobností. Procentuální vyjádření těchto pravděpodobností udává tab. I.

Dále bylo zjištěno, že v podmínkách vytvořených faktory vnějšího prostředí, které na migraci potěru působily v době odlovu, platila pro candáta 80% a pro okouna 96%

okoun říční *Perca fluviatilis*candát obecný *Stizostedion lucioperca*plotice *Rutilus rutilus*cejn *Abramis brama*hořavka *Rhodeus sericeus amarus*slunko *Leuciscus delinquentus*

1. Migrační aktivita okouna, candáta, plotice a cejna během 24 hodin, zaznamenaná v letním období v údolní nádrži Orlík, a migrační aktivita hořavky a slunka během 24 hodin, zjištěná v období květen - říjen v tůni Poltruba; osa x - čas v hodinách, osa y - relativní počet - Migration activity of bass, pike-perch, roach and bream during 24 hours recorded in the summer period in the reservoir Orlík and migration activity of bitterling and sunbleak during 24 hours recorded in the period May - October in the pool at Poltruba; x axis - time in hours, y axis - relative number

2. Změna frekvence délkových skupin u okouna říčního (*Perca fluviatilis*) během 36 hodin ve třech dnech července 1990; osa x - čas v hodinách, osa y - průměrná délka v mm - The change in frequency of length groups in perch (*Perca fluviatilis*) during 36 hours in three days of July 1990; x axis - time in hours, y axis - average length in mm



I. Pravděpodobnost společného výskytu hodnocených druhů potěru v litorálu - Probability of common occurrence of evaluated fry species in littoral

Hodnocená dvojice ¹	Pravděpodobnost ¹⁰ (%)	Lokalita ¹¹
okoun ² - plotice ³	3	Orlík
plotice - ježdík ⁴	14	Orlík
okoun - cejn ⁵	16	Orlík
plotice - cejn	27	Orlík
okoun - ježdík	32	Orlík
hořavka ⁶ - slunka ⁷	34	Poltruba
cejn - perlín ⁸	56	Poltruba
okoun - candát ⁹	82	Orlík

¹evaluated pair, ²bass, ³roach, ⁴ruffe, ⁵bream, ⁶bitterling, ⁷sunbleak, ⁸red-eye, ⁹pike-perch, ¹⁰probability, ¹¹locality

II. Hodnoty teploty vody, při které byly migrace daného druhu potěru do litorálu největší - Values of temperature of water in which the migration of the given species of fry into littoral was the highest

Druh ¹	Teplota (°C) s maximální migrací ¹⁰	Lokalita ¹¹
Hořavka ²	11,19	Poltruba
Okoun ³	9,21	Orlík
Candát ⁴	13,5	Orlík
Ježdík ⁵	23,5	Orlík
Plotice ⁶	15	Orlík
Perlín ⁷	19,5	Poltruba
Cejn ⁸	7	Orlík
Slunka ⁹	8	Poltruba

¹species, ²bitterling, ³bass, ⁴pike-perch, ⁵ruffe, ⁶roach, ⁷red-eye, ⁸common bream, ⁹sunbleak, ¹⁰temperature with maximum migration, ¹¹locality

pravděpodobnost výskytu v litorálu přehrady. Rozdílnost nebo naopak synchronizace migrací je způsobena selekčním tlakem prostředí.

Výsledky autorů H r u š k a et al. (1988) dokládají závislost pohybu potěru na kvantitě, kvalitě a horizontální distribuci planktonu. Tomu odpovídá i změna frekvence délkových skupin např. u okouna. Obr. 2 zachycuje změny během 36 hodin ve třech dnech července 1990. Hejna různě velkých okounů připlouvají do litorálu v odlišných časových intervalech.

Dalším faktorem, který migraci ovlivňuje, je teplota vody. Tab. II udává teplotu hlavy, při které byly migrace daného druhu do litorálu největší. U okouna a hořavky existují dvě rovnocenná maxima. Signifikance sledovaných faktorů u jednotlivých druhů potěru je uvedena v tab. III.

III. Signifikance působnosti sledovaných faktorů u jednotlivých druhů potěru - Signification of action of studied factors in different fry species

	Okoun ⁶	Candát ⁷	Plotice ⁸	Hořavka ⁹	Potěr celkem ¹⁰
Čas ¹	$F(23.761) = 5.29$ $P < 0.001$ S	$F(22.761) = 4.54$ $P < 0.001$ S	$F(23.761) = 2.58$ $P < 0.01$ S	$F(53.761) = 8.545$ $P < 0.001$ S	$F(23.761) = 4.58$ $P < 0.001$ S
Teplota vody ² (°C)	$F(14.761) = 8.78$ $P < 0.001$ S	$F(14.761) = 6.43$ $P < 0.001$ S	$F(14.761) = 9.52$ $P < 0.001$ S	$F(14.761) = 1.59$ N	$F(14.761) = 8.85$ $P < 0.001$ S
Lokalita ³	$F(1.761) = 4.52$ $P < 0.001$ S	$F(1.761) = 279.65$ $P < 0.001$ S	$F(1.761) = 0.14$ $P < 0.001$ S	$F(1.761) = 0.52$ N	$F(1.761) = 508.25$ $P < 0.001$ S
Typ litorálu (s vegetací nebo bez vegetace) ⁴	$F(1.761) = 2.92$ N	$F(1.761) = 1.86$ N	$F(1.761) = 0.14$ S	$F(1.761) = 2.97$ N	$F(1.761) = 4.35$ $P < 0.05$ N
Světelná fáze / tmavá fáze ⁵	$F(1.761) = 38.36$ $P < 0.001$ S	$F(2.761) = 1.86$ N	$F(2.761) = 20.36$ N	$F(2.761) = 38.35$ S	$F(2.761) = 29.71$ $P < 0.001$ S

¹time, ²water temperature, ³locality, ⁴type of littoral (with or without vegetation), ⁵light/dark phase, ⁶bass, ⁷pike-perch, ⁸roach, ⁹bitterling, ¹⁰total fry

Literatura

- CLADY, M. D.: Influence of temperature and wind on the survival of early stages of yellow perch, *Perca flavescens*. J. F. Res. Bd. Can., 33, 1976, s. 1887-1893.
- CLADY, M. D. - HUTCHINSON, B.: Effect of high winds on eggs of yellow perch, *Perca flavescens*, in Oneida lake. Trans. Amer. Fish. Soc., 104, 1975, č. 3, s. 524-52.
- COLES, T.F. - SWINNEY, G. M. - JONES, J. W.: A technique determining the distribution of pelagic fish larvae. J. Fish Biol., 11, 1977, s. 151-159.
- CRAIG, J. F.: Seasonal changes in the day and night activity of adult perch *Perca fluviatilis*. J. Fish Biol., 11, 1977, s. 161-166.
- ČERNÝ, K.: Pohybová aktivita plůdku některých druhů ryb v přirozených podmínkách Klíčavské údolní nádrže. Acta Mus. reginaehrad., S. A., Sci. Natur., 14, 1975, s. 105-120.
- HARVEY, R. W.: Least squares analysis of data with unequal subclass numbers. U. S. Dept., Agric. Res. serv. 1966.
- HRUŠKA, V. - KUBEČKA, J. - MACHÁČEK, J. - SLAD, P.: Diurnální změny ozvů ryb a potravy potěru plotice obecné a okouna říčního ve střední části Římovské nádrže. In: Sbor. Ref. Konf. k 20. založení icht. sekce SZS v Brně, Brno, 1988, s. 31.
- KUBEČKA, J.: K poznání některých aspektů ekologie potěru ryb na Klíčavské údolní nádrži. [Diplomová práce.] Praha, 1984a. 207 s. - Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy.
- KUBEČKA, J.: Pozorování druhového složení, aktivity a délkového růstu litorálního společenstva ryb se zřetelem na selektivitu Brederových pastí. In: Sbor. Konf. mladých vědeckých pracovníků UKE ČSAV, České Budějovice, 1984b, s. 22.
- MAŠÁTOVÁ, I.: Růst ježdika obecného v Orlické přehradní nádrži. [Diplomová práce.] Praha, 1986. 134 s. - Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy.
- PEŇÁZ, M. - PROKEŠ, M. - WOHLGEMUTH, E.: Fish fry community of the Jihlava river near Mohelno. Přírodov. Práce, 12, 1978, č. 5, s. 36.
- SLAVÍK, O.: Početnost a aktivita potěru ryb ve volných vodách. [Diplomová práce.] Praha, 1991. 69 s. - Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy.
- ZÁVĚTA, J.: Cejn velký. Praha, Naše vojsko 1986. 112 s.

Došlo dne 24. 8. 1992

Migration of fry between littoral and pelagial was studied in the stagnant water in such a way as they formulated by selective pressure of environment. An experiment was based on conclusions of other authors who confirmed the bond of food moving activity of fry to alternating light and dark phases of day (C r a i g h , 1971), to vertical movement of plankton (H r u š k a et al., 1988), to the change in temperature of water column (C o l e s et al., 1977), etc.

Fry and its migration were studied in two different types of artificial lake with different littoral. The first locality with large littoral was situated in the artificial lake Orlík representing 2,637 hectares of flood area of length 68 km. The second experimental area was laid out in the littoral of the pool Poltruba, near the main stream of the river Labe. An area of the reservoir is 1,804 m² and littoral's width is only 1 to 2.

A major criterion of the trial was recording of the species' and length spectrum of fry present in the littoral in the given moment. Fry seines and plankton trawl were used during fishing. Breder's traps and fish pots, particularly, were used only marginally, as they marked by species selectivity. Using all these methods, fish caught were evaluated as one whole, representing the species and numerous spectrum of littoral. Potential effect of selectivity of different fishing means was eliminated for the greater part.

Samples were taken in two-hour intervals during the whole circadian rhythm. The depth of fishing out (in the case of Breder's traps and fish pots) was recorded, whether the fishing out was carried out in the dark or light phase of the day and whether fry was caught in water column with vegetation or without it. Moreover, temperature of air and water was recorded. The results included only this year's fry. In evaluation of the results of fry movement, the term activity was used as reported by Č e r n ý (1975), P e ň á z et al. (1978) or K u b e č k a (1984). The way of assessment of the results of this study is determined by the rate of migration between littoral and pelagial characterized by the presence or absence of fry in littoral. The data used for this analysis were assessed by the method of least squares ANOVA.

18,278 individuals of fry were fished out in the reservoir Orlík during 41 fishings out. In the pool at Poltruba 5,177 individuals of fry were fished out during 811 fishings out. The most numerous fry species were analysed: *Perca fluviatilis*, *Rutilus rutilus*, *Stizostedion lucioperca*, *Gymnocephalus cernuus*, *Rhodeus sericeus amarus*, *Lucaspius delineatus*, *Scardinius erythrophthalmus* and *Abramis brama*. Fig. 1 shows the time mechanism of fry migration from pelagial to littoral. There was a marked time difference of the peak of migration activity between the families *Percidae* and *Cyprinidae*. Fry of the family *Percidae* sails into littoral in the dark prevailing. The trend is of opposite character in fry of the family *Cyprinidae*, except common bream (*Abramis brama*). Fry was the most abundant in littoral between 9 p.m. and 2 a.m. There was a closer correlation within different families relating some fry species to a certain set of conditions under which some fry species migrated into littoral simultaneously. In the littoral of reservoir Orlík fry of bass appeared together with pike-perch fry with even probability of 82 %.

Migration into littoral zone of the pool at Poltruba was synchronized with the time of common bream *Abramis brama* and red-eye *Scardinius erythrophthalmus* (56% probability of common occurrence). In spite of it, the lower probability of common occurrence (3 %) was confirmed between bass fry *Perca fluviatilis* and roach *Rutilus rutilus* in the reservoir Orlík.

Migration of fry into littoral is affected not only by temperature (Tab. II) but also by the type of locality, or area and depth of littoral, presence of vegetation, the type of substrate and alternation of dark and light phases of day (Tabs III and IV). H r u š k a et al. (1988) bring an attention to the dependence of fry shoal movement on the quantity, quality and vertical distribution of plankton. Fry shoals of different length keep an eye on plankton of different fraction-size suitable as food. Changes in length groups of bass correspond to this fact as illustrated in Fig. 2. In conclusion, migration of fry between pelagial and littoral are affected by the whole set of facts with different momentary intensity.

fry; migration; littoral; pelagial; synchronization

Adresa autora:

Ondřej S l a v í k , Výzkumný ústav vodohospodářský TGM, Podbabská 30, 160 00 Praha 6

HEMATOLOGICKÁ CHARAKTERISTIKA JESETERA MALÉHO V ČESKOSLOVENSKOM ÚSEKU DUNAJA

Ž. Kirková

KIRKOVÁ, Ž. (Ústav rybárstva a akvakultúry, Bratislava): *Hematologická charakteristika jesetera malého v československom úseku Dunaja*. Živoč. Výr., 37, 1992 (11): 909-914.

V roku 1991 sa skúmali vybrané hematologické a biochemické parametre jesetera malého žijúceho v prirodzených podmienkach. Priemerný počet erytrocytov v roku 1991 bol $1,44 \pm 0,22 \text{ T.l}^{-1}$, leukocytov $115,27 \pm 50,91 \text{ G.l}^{-1}$. Priemerný hematokrit bol $0,30 \pm 0,04 \text{ l.l}^{-1}$, hemoglobín $94,93 \pm 14,81 \text{ g.l}^{-1}$, celkové bielkoviny stanovené fotometricky $39,64 \pm 13,87 \text{ g.l}^{-1}$, celkové bielkoviny stanovené refraktometricky $33,91 \pm 12,20 \text{ g.l}^{-1}$, celkové lipidy v plazme $5,01 \pm 1,62 \text{ g.l}^{-1}$, cholesterol $3,50 \pm 1,33 \text{ mmol.l}^{-1}$, glukóza $7,67 \pm 2,31 \text{ mmol.l}^{-1}$ a glykogén $3,24 \pm 1,64 \%$. V prípade osemdňového hladovania bolo zistené vysokopreukazné zníženie priemerného obsahu glukózy z $9,48$ na $3,88 \text{ mmol.l}^{-1}$ a vysokopreukazné zvýšenie priemerného obsahu lipidov (z $5,42$ na $10,79 \text{ g.l}^{-1}$) a cholesterolu (z $2,89$ na $5,81 \text{ mmol.l}^{-1}$).

jeseter malý: červený krvný obraz: biochemické parametre krvnej plazmy

Vzhľadom na to, že jeseter malý je prakticky jediným žijúcim druhom jesetera na našom území, ukázalo sa, že je nutné rozpracovať technológiu umelého chovu násad tohto druhu pre narušené riečne ekosystémy.

Jedna z úloh riešených v našom ústave bola zameraná na získanie hematologicko-biochemických ukazovateľov jesetera malého v období apríl - október, čo je nevyhnutným predpokladom k poznaniu a stanoveniu tzv. normatívov - referenčných hodnôt, ktoré sú charakteristické pre zdravých jedincov v pôvodnom ekosystéme hlavného toku rieky Dunaj. Tieto hodnoty sa potom využívajú k diagnostickým účelom pri chove v rybníkoch v odlišných fyzikálnych podmienkach a pri rozličnej výžive.

Údaje o hematológii jesetera malého publikovali I v a n o v a (1983), K u z n e c o v (1983) a G e r š a n o v i č et al. (1987).

MATERIÁL A METÓDA

Na sledovanie hematologických a biochemických parametrov krvi jesetera malého bol použitý materiál získaný odlovom záťahovými sieťami z Dunaja v úseku medzi riečnym kilometrom 1749 až 1759. Uskutočnilo sa päť odlovov (15. 4., 22. 4., 9. 5., 15. 8., 15. 10.), v ktorých bolo súhrne hematologicky vyšetrených 53 kusov jesetera malého. Priemerná celková dĺžka tela bola 465 mm, priemerná hmotnosť 486 g. Priemery, stredné chyby priemerov, variačné rozpätie a variačný koeficient sú uvedené v tab. I.

Odber krvi bol urobený kardipunkciou podľa vypracovanej metodiky (K i r k o v á, M é s z á r o s, 1989) jednorázovou odberovou súpravou HEMOS, ktorá bola pred použitím heparinizovaná. Z hematologických ukazovateľov sa po odbere krvi stanovil hematokrit (PCV), obsah hemoglobínu (Hb) a počty červených a bielych krviniek (Ery, Lke) a vypočítala sa stredná farebná koncentrácia (MCHC), stredný objem erytrocytu (MCV) a hemoglobín erytrocytu (MCH).

Z biochemických ukazovateľov plazmy sa zisťoval obsah celkových bielkovín, ako refraktometricky, tak aj fotometricky biuretovou metódou (obe metódy boli vzájomne štatisticky porovnané), celkových lipidov, cho-

lesterolu a glukózy. V hepatopankrease sa zisťovalo množstvo glykogénu metódou podľa Klicpera modifikácii autora E d l e r (1968).

Stanovenie hematologických a biochemických parametrov bolo prevedené podľa štandardných metód upravených pre potreby výskumu u rýb, ako ich uvádzajú P r a v d a (1985), S v o b o d o v á (1985) a S v o b o d o v á et. al. (1986).

Časť materiálu jesetera malého z odlovu 9. 5. 1991 bola pokusne ponechaná v betónovom bazéne a po ôsmich dňoch hladovania sa stanovili hematologické a biochemické parametre krvnej plazmy podľa vyššie uvedenej metodiky. Hodnoty sledovaných parametrov sú vyjadrené v jednotkách SI. Preukaznosť rozdielov sledovaných parametrov sa skúmala Studentovým *t*-testom, pričom preukaznosť na hladine $P < 0,05$ je označená + a na hladine $P < 0,01$ ++.

VÝSLEDKY

Hematokrit jednotlivých odberov kolísal od 0,19 do 0,41 l.l⁻¹, obsah hemoglobínu od 51,20 do 125,96 g.l⁻¹; počet erytrocytov sa pohyboval od 1,03 do 1,50 T.l⁻¹ a počet leukocytoov od 53 do 275 G.l⁻¹. Parametre, ktoré sa dajú vypočítať ako stredná farebná koncentrácia, stredný objem erytrocytu a hemoglobín erytrocytu, sú uvedené v tab. II.

Obsah celkových bielkovín bol stanovený dvoma metodickými postupmi. Priebeh hodnôt zistených oboma postupmi bol súhlasný. Priemerná koncentrácia bielkovín pri fotometrickej metóde bola $39,64 \pm 13,87$ g.l⁻¹ a u refraktometrickej metódy

I. Základné štatistické charakteristiky celkovej dĺžky a hmotnosti jednotlivých skupín jesetera malého - Basic statistical characteristics of total length and weight of individual groups of sterlet

Dátum odberu ¹		Celková dĺžka ³ (mm)	Hmotnosť ⁴ (g)
15. 4. 1991 <i>n</i> = 11	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$ v_x (%) var. rozpätie ²	481 ± 59 11,8 399 - 609	591 ± 219 35,5 320 - 1150
22. 4. 1991 <i>n</i> = 12	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$ v_x (%) var. rozpätie	481 ± 42 8,4 420 - 569	487 ± 211 41,5 314 - 900
9. 5. 1991 <i>n</i> = 10	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$ v_x (%) var. rozpätie	455 ± 64 13,4 378 - 594	452 ± 225 47,2 250 - 960
17. 5. 1991 <i>n</i> = 10	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$ v_x (%) var. rozpätie	493 ± 87 16,9 380 - 645	552 ± 269 46,3 190 - 1000
15. 8. 1991 <i>n</i> = 10	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$ v_x (%) var. rozpätie	501 ± 41 7,9 409 - 538	594 ± 137 21,9 310 - 765
15. 10. 1991 <i>n</i> = 10	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$ v_x (%) var. rozpätie	408 ± 53 12,5 336 - 495	307 ± 145 44,8 150 - 580

¹ date of collection, ² variation range, ³ total length, ⁴ weight

II. Hematologické a biochemické parametre jesetera malého, ich priemer, stredná chyba priemeru a variačný koeficient - Haematological and biochemical parameters of sterlet, their mean, error of average and variation coefficient

	Dátum odberu ¹⁴										Σ 1991
	15. 4. 1991		22. 4. 1991		9. 5. 1991		15. 8. 1991		15. 10. 1991		
Parameter	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	v_x (%)	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	v_x (%)	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	v_x (%)	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	v_x (%)	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	v_x (%)	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$
Hematokrit ¹ (l.l ⁻¹)	0,28 ± 0,02	8,3	0,32 ± 0,05	14,9	0,28 ± 0,03	11,6	0,34 ± 0,02	7,4	0,29 ± 0,05	15,4	0,30 ± 0,04
Hemoglobín ² (g.l ⁻¹)	86,32 ± 8,92	9,8	98,29 ± 14,07	13,7	90,62 ± 14,42	15,1	110,67 ± 8,40	7,2	88,98 ± 14,70	15,7	94,93 ± 14,81
Erytrocyty ³ (T.l ⁻¹)			1,49 ± 0,15	9,9	1,33 ± 0,37	26,3	1,50 ± 0,32	20,3	1,48 ± 0,25	15,7	1,44 ± 0,22
Leukocyty ⁴ (G.l ⁻¹)			90,58 ± 41,84	44,2	80,45 ± 19,26	22,7	157,0 ± 54,25	32,7	138,0 ± 40,8	28,1	115,27 ± 50,91
Stredná farebná koncentrácia ⁵ (l.l ⁻¹)	0,31 ± 0,02	5,8	0,31 ± 0,03	8,1	0,33 ± 0,02	7,7	0,31 ± 0,01	3,4	0,29 ± 0,03	8,8	0,31 ± 0,02
Stredný objem erytrocytu ⁶ (fl)			211,0 ± 24,40	11	193,7 ± 31,54	15,4	247,6 ± 54,73	21,01	203,0 ± 30,6	14,3	213,3 ± 40,53
Hemoglobín erytrocytu ⁷ (pg)			66,2 ± 8,87	12,8	64,23 ± 11,36	16,7	76,68 ± 16,41	20,3	60,60 ± 11,3	17,7	66,89 ± 13,08
Glukóza ⁸ (mmol.l ⁻¹)	6,59 ± 1,54	22,3	8,48 ± 1,92	21,7	9,48 ± 2,90	29,1	7,81 ± 1,90	23	6,22 ± 2,11	32,1	7,67 ± 2,31
Celkové bielkoviny refraktometricky ⁹ (g.l ⁻¹)	27,80 ± 6,25	21,3	51,44 ± 4,36	8,1	24,10 ± 8,31	22	32,24 ± 8,93	26	30,47 ± 7,83	24,4	33,91 ± 12,20
Celkové bielkoviny fotometricky ¹⁰ (g.l ⁻¹)	33,57 ± 6,85	19,5	50,45 ± 17,17	32,6	31,53 ± 13,53	40,7	46,23 ± 9,96	20,4	34,89 ± 8,36	22,7	39,64 ± 13,87
Celkové lipidy ¹¹ (g.l ⁻¹)	4,61 ± 1,47	30,3	5,86 ± 1,91	31,2	5,42 ± 1,85	32,3	4,76 ± 1,23	24,7	4,27 ± 1,17	26,1	5,01 ± 1,62
Cholesterol ¹² (mmol.l ⁻¹)	3,84 ± 1,74	43,2	3,75 ± 0,68	17,3	2,89 ± 1,18	38,8	4,09 ± 1,32	30,4	3,20 ± 1,01	30	3,50 ± 1,33
Glykogén ¹³ (%)			3,08 ± 0,98	29,8	3,12 ± 0,57	17,1	1,51 ± 0,64	40,1	5,18 ± 1,25	22,9	3,24 ± 1,64

¹ haematocrit, ² haemoglobin, ³ erythrocytes, ⁴ leucocytes, ⁵ mean coloured concentration, ⁶ mean volume of erythrocyte, ⁷ haemoglobin of erythrocyte, ⁸ glucose, ⁹ total protein refractometrically, ¹⁰ total protein photometrically, ¹¹ total lipids, ¹² cholesterol, ¹³ glycogen, ¹⁴ date of collection

$33,91 \pm 12,20 \text{ g.l}^{-1}$. Rozdiely medzi dielčimi priemernými hodnotami nie sú štatisticky významné. Analýza korelačnej závislosti oboch metód preukázala vysokú mieru lineárnej korelačnej závislosti ($r = 0,6698$).

Obsah celkových lipidov sa v sledovanom období pohyboval od $2,53$ do $10,53 \text{ g.l}^{-1}$, priemerná hodnota bola $5,01 \pm 1,62 \text{ g.l}^{-1}$. Obsah cholesterolu sa pohyboval od $1,25$ do $8,43 \text{ mmol.l}^{-1}$ s priemernou hodnotou $3,50 \pm 1,33 \text{ mmol.l}^{-1}$, obsah glukózy v plazme kolísal od $4,06$ do $15,06 \text{ mmol.l}^{-1}$ (priemerná hodnota $7,67 \pm 2,31 \text{ mmol.l}^{-1}$) (tab.II) a obsah glykogénu v hepatopankrease od $0,69$ do $7,31 \%$.

V prípade, kedy ryby zotrvali v bazéne osem dní, bol priemerný hematokrit $0,24 \pm 0,06 \text{ l.l}^{-1}$, hemoglobín $88,11 \pm 24,50 \text{ g.l}^{-1}$, priemerný počet erytrocytov $1,52 \pm 0,50 \text{ T.l}^{-1}$ a počet leukocytoov $85,4 \pm 26,9 \text{ G.l}^{-1}$.

Priemerný obsah bielkovín stanovených fotometricky biuretovou metódou bol $31,47 \pm 6,36 \text{ g.l}^{-1}$ a stanovených refraktometricky $33,13 \pm 9,03 \text{ g.l}^{-1}$. Priemerný obsah celkových lipidov bol $10,57 \pm 4,15 \text{ g.l}^{-1}$, cholesterolu $5,63 \pm 1,96 \text{ mmol.l}^{-1}$ a glukózy $3,96 \pm 1,05 \text{ mmol.l}^{-1}$. Priemerný obsah glykogénu v hepatopankrease bol $2,38 \pm 0,99 \%$ (tab. III).

Porovnaním priemerov Studentovým t -testom pred ôsmimi dňami pobytu a po tejto dobe vidieť, že v hematologických parametroch k výrazným zmenám nedošlo. Rozdiely medzi priermi boli štatisticky nepreukazné. U biochemických parametrov došlo k zvýšeniu priemerných obsahov cholesterolu v plazme z $2,89$ na $5,81 \text{ mmol.l}^{-1}$ a lipidov z $5,42$ na $10,79 \text{ g.l}^{-1}$. Rozdiel medzi priermi bol vysokopreukazný. Priemerný obsah glukózy však po ôsmich dňoch poklesol z $9,48$ na $3,88 \text{ mmol.l}^{-1}$, pričom rozdiel bol tiež vysokopreukazný. Hladina celkových bielkovín v plazme bola zvýšená, ale rozdiel medzi priermi bol preukazný iba pri použití refraktometrickej metódy.

DISKUSIA

Jesetera malého môžeme u nás po hematologickej stránke zaradiť medzi neznáme druhy rýb. Ústav rybárstva a akvakultúry sa jeseterom malým intenzívne zaoberá od roku 1989, kedy sa ho podarilo prvý raz vytrief. V nadväznosti na to sme sa pokúsili rozšíriť poznatky potrebné k rozpracovaniu technológií umelého chovu násad pre narušené riečne ekosystémy. Zamerali sme sa na získanie hematologických a biochemických parametrov v rôznych ročných obdobiach, ktoré však bolo ohraničené obdobím výskytu (uloviteľnosti) jesetera malého v Dunaji.

Ak sa porovnávajú výsledky získané v tomto roku (1991) s výsledkami z roku 1990 (K i r k o v á , M é s z á r o s , 1991), vidieť že rozdiely medzi priemernými hodnotami hematokritu, celkových bielkovín stanovených fotometricky a glukózy sú štatisticky nepreukazné (tab. IV). Priemerný obsah hemoglobínu bol oproti roku 1990 vyšší, obsah celkových lipidov bol nižší, podobne ako cholesterol, pričom rozdiely boli štatisticky preukazné. Iba obsah celkových bielkovín stanovených refraktometricky bol v roku 1991 vyšší a rozdiel medzi priermi bol vysokopreukazný.

V prípade, keď sa jeseter malý ponechal v bazéne osem dní, zistilo sa zníženie priemerného obsahu glukózy a zvýšenie priemerného obsahu lipidov a cholesterolu. K obdobným zmenám došlo pri podobnom pokuse, kedy ryby zotrvali v laminátovej sádke šesť dní (K i r k o v á , M é s z á r o s , 1991).

Optimálny obsah hemoglobínu podľa autorky I v a n o v a (1983) by mal byť 160 g.l^{-1} . Na rozdiel od nej K u z n e c o v (1983) zistil u jesetera malého v Nižnekamskej nádrži v júni $89,5 \text{ g.l}^{-1}$ a v októbri $91,6 \text{ g.l}^{-1}$ hemoglobínu v krvi. N i k o l j u k i n et al. (1956) a Ž i t e n e v a et al. (1981) udávajú u starších skupín jesetera malého (dva až

III. Porovnanie priemerov a strednej chyby priemeru hematologických a biochemických parametrov jesetera malého pred ôsmimi dňami hladovania a po nich - Comparison of means and mean error of average of haematological and biochemical parameters of sterlet prior to eight days of starvation and after them

Parameter	Dátum odberu ¹⁴		t
	9. 5. 1991	17. 5. 1991	
	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	
Hematokrit ¹ (l.l ⁻¹)	0,27 ± 0,03	0,26 ± 0,04	0,680
Hemoglobín ² (g.l ⁻¹)	90,62 ± 14,42	92,61 ± 20,48	0,251
Erytrocyty ³ (T.l ⁻¹)	1,43 ± 0,19	1,62 ± 0,46	1,213
Leukocyty ⁴ (G.l ⁻¹)	80,45 ± 19,26	89,20 ± 25,26	0,870
Stredná farebná koncentrácia ⁵ (l.l ⁻¹)	0,33 ± 0,03	0,35 ± 0,05	1,329
Stredný objem erytrocytu ⁶ (fl)	193,71 ± 31,54	167,03 ± 35,43	1,778
Hemoglobín erytrocytu ⁷ (pg)	64,23 ± 11,36	60,06 ± 17,70	0,627
Glukóza ⁸ (mmol.l ⁻¹)	9,48 ± 2,90	3,88 ± 1,07	5,709 ++
Celkové bielkoviny refraktometricky ⁹ (g.l ⁻¹)	24,10 ± 8,13	34,55 ± 8,12	2,874 +
Celkové bielkoviny fotometricky ¹⁰ (g.l ⁻¹)	31,53 ± 13,53	32,46 ± 5,74	0,200
Celkové lipidy ¹¹ (g.l ⁻¹)	5,42 ± 1,85	10,79 ± 4,30	3,616 ++
Cholesterol ¹² (mmol.l ⁻¹)	2,89 ± 1,18	5,81 ± 1,97	4,015 ++
Glykogén ¹³ (%)	3,11 ± 0,57	2,37 ± 0,99	1,824

+ ... $P < 0,05$

++ ... $P < 0,01$

For 1 - 14 see Tab. II

IV. Porovnanie vybraných hematologických a biochemických parametrov získaných v rokoch 1990 (K i r k o - v á , M é s z á r o s , 1991) a 1991 - Comparison of some haematological and biochemical parameters obtained in the years 1990 (K i r k o v á , M é s z á r o s , 1991) and 1991

Parameter	1990	1991	t
	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	
Hematokrit ¹ (l.l ⁻¹)	0,30 ± 0,04	0,30 ± 0,04	0,428
Hemoglobín ² (g.l ⁻¹)	87,51 ± 15,02	94,93 ± 14,81	2,572 +
Celkové bielkoviny refraktometricky ³ (g.l ⁻¹)	25,85 ± 6,23	33,91 ± 12,20	4,304 ++
Celkové bielkoviny fotometricky ⁴ (g.l ⁻¹)	36,83 ± 9,73	39,64 ± 13,87	1,216
Glukóza ⁵ (mmol.l ⁻¹)	8,34 ± 3,19	7,67 ± 2,31	1,238
Celkové lipidy ⁶ (g.l ⁻¹)	5,73 ± 1,96	5,01 ± 1,62	2,074 +
Cholesterol ⁷ (mmol.l ⁻¹)	4,05 ± 1,46	3,50 ± 1,33	2,011 +

+ ... $P < 0,05$

++ ... $P < 0,01$

¹haematocrit, ²haemoglobin, ³total protein refractometrically, ⁴total protein photometrically, ⁵glucose, ⁶total lipids, ⁷cholesterol

trojročných) 9,6 g% hemoglobínu. To sú údaje, ktorým zodpovedajú aj obsahy hemoglobínu v krvi jesetera malého v československom úseku Dunaja.

Literatúra

- EDLER, D.: Das Verhalten der Konzentration des Zeberglykogens und des Blutzuckers bei Kälbern von der Geburt an die einer Alter von drei Monaten und Erprobung der Aspirationsbiopsie der Leder bei Kälbern. [Dissertation.] Brno - Leipzig, 1968.
- GERŠANOVIČ, A. D. - PEGASOV, V. A. - ŠATUNOVSKIJ, M. I.: Ekologija a fiziologija molodi osetrovych. Moskva, Agropromizdat 1987. 215 s.
- IVANOVA, N. T.: Atlas kletok krvi ryb. Legkaja i piščevaja promyšlennost', Moskva, 1983, s. 18.
- KIRKOVÁ, Ž. - MÉSZÁROS, J.: Použitie hematologickej súpravy „HEMOS“ u násady kapra a jesetera malého. In: Sbor 2. celostát. ichtyohematol. Konf., Litomyšl, 1989, s. 18.
- KIRKOVÁ, Ž. - MÉSZÁROS, J.: Príspevok k vybraným parametrom krvi jesetera malého (*Acipenser ruthenus*, L.). Poľnohospodárstvo, 1991, č. 11/12, s. 975-981.
- KUZNECOV, V. A.: Morfofiziologičeskaja charakteristika sterljadi Nižnekamskogo vodochranilišča. Ekologija, 1983, č. 1. s. 89 - 91.
- NIKOLJUKIN, N. I. - TIMOFEJEVA, N. A.: Opyt dvuchletnego vyraščivaniya v prudach gibrida meždu sterljadu i belugoj sovместно s ischodnymi vidami. Tr. Sarat. Otd. VNIORCH, 1956, č. 4, s. 3 - 25.
- PRAVDA, D.: Úsporný postup při refraktometrickém stanovení celkových proteinů krevní plazmy ryb. In: Sbor. 1. celostát. ichtyohematol. Konf., Litomyšl, 1985, s. 126 - 128.
- SVOBODOVÁ, Z.: Využití hematologických metod v rybářské praxi. In: Sbor. 1. celostát. ichtyohematol. Konf., Litomyšl, 1985, s. 14 - 19.
- SVOBODOVÁ, Z. - PRAVDA, D. - PALÁČKOVÁ, J.: Jednotné metody hematologického vyšetřování ryb. Metodiky VÚRH Vodňany, 1986, č. 22. 36 s.
- ŽITENEVA, L. D. - DANČENKO, E. V. - KAMONSKAJA, T. N.: Gematologičeskaja charakteristika gibridov osetrovych i sterljadi v ontogeneze. In: Tezisy dokl. II. Vsesojuznogo soveščaniya, Rostov na Donu, 1981, s. 181 - 182.

Došlo dne 21. 5. 1992

KIRKOVÁ, Ž. (Institute of Fishery Research and Aquaculture, Bratislava): *Haematological characteristics of sterlet in the Czechoslovak part of the Danube*. Živoč. Výr., 37 (11): 909-914.

In 1991 haematological and biochemical parameters of sterlet living in natural conditions were studied. In five fishings out 53 fish of sterlet were examined in summary. Average total length of body was 465 mm, average weight of 486 g (Tab. I).

Blood was collected by puncture from heart. Haematocrit values (PCV), haemoglobin content (Hb) erythrocytes and leucocytes counts (Ery, Lkc) were determined from collected blood and mean corpuscular haemoglobin concentration (MCHC), mean erythrocyte volume (MCV) and haemoglobin of erythrocyte (MCH) were calculated. After centrifugation the following parameters were determined in blood plasma: total protein content, as refractometrically, as photometrically by biuret method, total lipids, cholesterol and glucose contents.

Mean erythrocyte count was $1.44 \pm 0.22 \text{ T.l}^{-1}$, leucocytes $115.27 \pm 50.91 \text{ G.l}^{-1}$. Mean haematocrit was $0.304 \pm 0.04 \text{ l.l}^{-1}$, haemoglobin $94.93 \pm 14.81 \text{ g.l}^{-1}$, total protein determined photometrically $39.64 \pm 13.87 \text{ g.l}^{-1}$, total protein was determined refractometrically $33.91 \pm 12.20 \text{ g.l}^{-1}$, total lipids in plasma $5.01 \pm 1.62 \text{ g.l}^{-1}$, cholesterol $3.50 \pm 1.33 \text{ mm.l}^{-1}$, glucose $7.67 \pm 2.31 \text{ mmol.l}^{-1}$, glycogen $3.24 \pm 1.64 \%$ (Tab. II).

When comparing the results as obtained in 1990 (K i r k o v á , M é s z á r o s , 1991) there were statistically significant differences in haemoglobin, total lipids, cholesterol and total protein due to various exogenous effects of environment in these years.

In the case of eight-day starvation highly significant decrease in mean content was found from 9.48 to 3.88 mmol.l⁻¹ and highly significant increase in mean lipid content (from 5.42 to 10.79 g.l⁻¹) and cholesterol (from 2.89 to 5.81 mmol.l⁻¹) as shown in Tab. III. Similar changes were observed in similar trial when fish were left in laminate storage pond for six days (K i r k o v á , M é s z á r o s , 1991).

sterlet; red blood cell picture; biochemical parameters of blood plasma

Adresa autorky:

Ing. Želmíra K i r k o v á , Ústav rybárstva a akvakultúry, Drieňová 3, 826 24 Bratislava

RŮST ŠTIKY A POČETNOST PLEVELNÝCH DRUHŮ RYB V NÁDRŽI KLÍČAVA - STŘEDNÍ ČECHY

M. Švátora, K. Pivnička

ŠVÁTORA, M. - PIVNIČKA, K. (Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy, Praha): *Růst štiky a početnost plevelných ryb v nádrži Klíčava - Střední Čechy*. Živoč. Věr., 37, 1992 (11): 915-920.

Růst štiky byl hodnocen opakovaně v období 1963 až 1990. Ve srovnání s růstem tohoto druhu v ostatních nádržích v Čechách je podprůměrný. Součet přírůstků 4. až 8. AG dosahoval v průměru hodnoty 3560 g proti 4000 až 8000 g v jiných lokalitách. Závislost mezi růstem 1. a 2. AG štiky a početností odpovídajících věkových skupin plevelných ryb (plotice a okoun) byla nejvýraznější začátkem šedesátých let. Snížení početnosti plevelných ryb v dalším období a nasazování plůdku štiky vedlo k poklesu jejího růstu. Biomasa štik v nádrži se však nezvýšila a nepřesáhla 10 kg.ha⁻¹.

nádrž Klíčava; štika; růst; početnost plevelných druhů ryb

Štika (*Esox lucius*) je významným biomeliorátorem využívaným mimo jiné i ve vodárenských nádržích k regulaci početnosti plevelných druhů ryb. Výhodou štiky je relativně snadný umělý výěr a možnost odchovu plůdku, nevýhodou je její orientace na lov kořisti převážně v mělkých částech nádrží a snadná ulovitelnost na udici. Při nasazování rychleného plůdku štiky či násady o délce 10 až 15 cm většinou nevíme nic o početnosti ryb, které budou sloužit šticím za potravu. Odhady spotřeby potravy štikou jsou známy (P o p o v a , 1967; R a a t , 1990).

Ve vodárenské nádrži Klíčava existuje polouměle udržovaná populace štiky a zároveň zde známe i početnost plevelných druhů ryb. Pokusili jsme se proto korelovat změny rychlosti růstu populace štiky a měnící se nabídku potravy.

MATERIÁL A METODA

Růst byl hodnocen u 398 štik v osmi různých obdobích existence nádrže standardními metodami. Hmotnostní růst byl hodnocen pomocí absolutních přírůstků a jejich součtem pro různé kombinace věkových skupin (index produkce - P i v n i č k a , 1972). Kromě průměrného délkového růstu za celé období jsou uvedeny i konstanty von Bertalanffyho růstové rovnice. Vztahy mezi délkou a hmotností byly počítány samostatně pro jednotlivá období.

Početnost plevelných ryb (plotice a okoun - tvoří v průměru 80 % biomasy všech druhů ryb v nádrži) byla odhadována počínaje 3. věkovou skupinou metodami autorů P e t e r s e n a S c h n a b e l o v á (R i c k e r , 1975; podrobněji P i v n i č k a , 1992). Početnost 1. a 2. věkové skupiny byla vždy rekonstruována ze starších věkových skupin pomocí hodnot přežívání. Pro věkové skupiny je dále v textu používána zkratka AG.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Růst štiky v nádrži Klíčava je uveden v tab. I až III. Jsou zde hodnoceny hmotnostní přírůstky v jednotlivých obdobích a věkových skupinách, hodnoty indexů produkce, délkový růst a vztahy mezi délkou a hmotností. Porovnáme-li růst štiky v Klíčavské nádrži s růstem tohoto druhu v dalších nádržích, můžeme konstatovat, že je podprůměrný (tab. IV). Je však třeba brát v úvahu i velkou růstovou variabilitu tohoto druhu (V o s t r a d o v s k ý , 1977).

Hodnocení hmotnostního růstu většího počtu věkových skupin štiky a jeho korelace s množstvím dostupné potravy se ukázalo být velmi obtížné. Důvodem je vysoká růstová variabilita a dále skutečnost, že i vysoká početnost některých ročníků plevných ryb neznamená automaticky dostatek potravy pro všechny ročníky štiky. Je to zřejmé z tab. I,

I. Přírůstky hmotnosti (v g) štiky v Klíčavské nádrži v letech 1963 až 1990 (v závorce uveden počet ryb) - Weight increments (in g) of pike from the Klíčava reservoir in 1963 to 1990 (in brackets number of fish)

Rok ¹	Věková skupina ²							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1963	18 (3)	128 (1)	352 (7)	241 (2)	216 (3)	278 (1)		
1964	105 (12)	336 (41)	271 (14)	476 (8)	452 (8)	413 (6)	233 (3)	331 (7)
1967 - 69	71 (7)	252 (7)	443 (6)	800 (4)	756 (8)	499 (3)		
1975 - 79	45 (3)	178 (6)	264 (13)	479 (7)	1156 (3)	1161 (1)	-	736 (2)
1980 - 85	36 (9)	171 (19)	345 (23)	653 (19)	983 (10)	814 (1)	1378 (2)	
1986	23 (23)	87 (14)	180 (3)	220 (2)	586 (2)	840 (1)		
1987	40 (6)	167 (8)	229 (2)	377 (4)	-	2099 (1)	-	486 (1)
1989	55 (1)	-	-	462 (3)	2436 (2)	1387 (8)		
1990	-	151 (1)	240 (10)	409 (5)	577 (8)	646 (13)	764 (7)	886 (4)
$\Delta\bar{w}$	48 ± 30	199 85	291 84	457 183	895 689	736 443	792 -	651 * -
n	63	95	78	54	44	30	12	13

* nezahrnutý údaj z věkových skupin pouze s jedním kusem - not-included the age groups with the only specimen

¹year, ²age group

ve které jsou shrnuty hodnoty absolutních hmotnostních přírůstků jednotlivých věkových skupin štiky za celé sledované období. Maximální hodnoty růstu v 1. a 2. věkové skupině štiky byly zjištěny u vzorku z jara 1964 (sezóna 1963), kdy byl zároveň odhadnut nejpočetnější ročník plotice za celé období existence nádrže (na úrovni téměř 10 000 kusů jedno- a dvouletých plotic na hektar). V dalších letech se přírůstky štiky udržely ještě na poměrně dobré úrovni, ale jen proto, že starší ročníky postupně sledovaly stále vysokou početnost silného ročníku plotice. Další větší přírůstky hmotnosti starších věkových skupin štiky se objevily až koncem osmdesátých let (obr. 1).

Minimální hodnoty přírůstků nejmladších věkových skupin štiky byly zjištěny na jaře v roce 1986 (sezóna 1985, kdy však byl do nádrže nasazen rychlený štíčí plůdek a navíc

II. Hodnoty indexu produkce pro různé kombinace věkových skupin (v g) - Values of the production index for different combinations of age groups (in g)

Rok ¹	Věkové skupiny ²		
	2 - 4	3 - 6	4 - 8
1963	721	1087	-
1964	1083	1612	1905
1967 - 69	1497	2498	-
1975 - 79	921	3060	4296
1980 - 85	1168	2636	4753
1986	471	1656	-
1987	773	4589	-
1990	800	1872	3282

For 1 - 2 see Tab. I

III. Průměrný délkový růst štiky v Kličavské nádrži v letech 1963 až 1990 a vztahy délka - hmotnost pro různá období - Mean length growth of the pike, Kličava reservoir 1963 - 1990 and relationships between the length and weight for different periods

	I_1	I_2	I_3	I_4	I_5	I_6	I_7	I_8	n
	172	281	381	472	572	635	671	722	398
	± 13	36	50	66	62	70	104	112	
$L_{\infty} = 1019 \text{ mm} \quad K = 0,15 \quad t_0 = -0,15$									
1963 - 64	$\log w = -5,053 + 3,016 \log L$								116
1967 - 69	$\log w = -5,463 + 3,161 \log L$								35
1975 - 79	$\log w = -5,109 + 3,036 \log L$								35
1980 - 85	$\log w = -5,907 + 3,341 \log L$								83
1986 - 90	$\log w = -5,691 + 3,250 \log L$								129
Průměrná rovnice ¹	$\log w = -5,153 + 3,062 \log L$								398

¹ mean equation

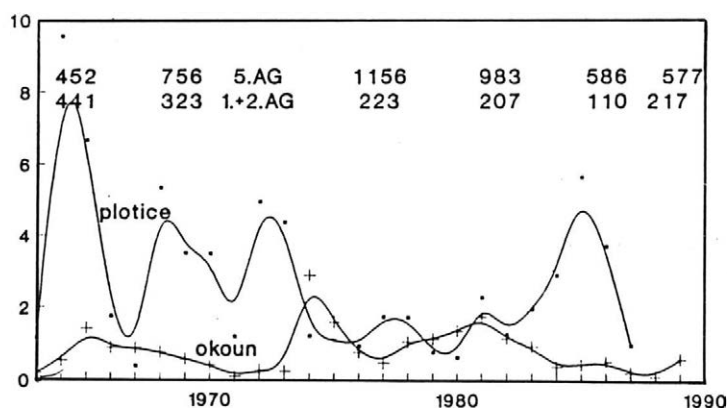
IV. Hodnoty indexu produkce P_I (4 - 8) štiky v různých lokalitách (v g) - Values of the production index P_I (4AG-8AG) of the pike in different localities (in g)

Lokalita ¹	$P_I(4-8)$	Autor ²	Lokalita	$P_I(4-8)$	Autor
Nádrž Lipno	8044	V o s t r a d o v s k ý (1977)	jezero Warniak, Polsko	4000 - 4500	C i e p e l e w s k i (1973)
Nádrž Orava	5210	B a l o n (1966)	jezero v Irsku	11 551	F i t z m a u r i c e (1983)
Nádrž Slapy	6587	Č i h a ř (1961)	řeka From, Anglie	3 788	M a n n (1980)
Nádrž Záskařská	4047	Š v á t o r a (1989)	jezero Slampton Key, Anglie	2 460	B r e g a z z i a K e n n e d y (1980)
Poltruba a další tůň	6295, 5040	O l i v a (1956), P o u p ě (1974), J o h a l (1980)	jezero Demenec, SNS	1 900	R u d e n k o (1971)
Nádrž Klíčava	3560				

¹locality, ²author

byl extrémně chladný rok). Suma denních stupňů měřená jako teplota vzduchu ve dnech, kdy průměrná teplota přesáhla 14 °C, dosáhla hodnoty pouhých 75 °C (průměr v jiných letech se pohyboval mezi 200 až 300 °C). Starší ročníky štik naopak dosáhly minimálních přírůstků v začátku sledování, tj. v sezóně 1963. Existovala zde tedy jistá negativní korelace mezi růstem mladších (2.) a starších (5.) věkových skupin štik ($r = -0,36$; $n = 5$).

Na pozitivní korelaci mezi početností 1. a 2. AG plotice a okouna (do délky 120 mm u plotice a 110 mm u okouna) a růstem hmotnosti odpovídajících věkových skupin štiky ($r = 0,906$; $n = 6$) má vliv především extrémně vysoká početnost plevelných ryb a rychlý



1. Změny početnosti 1. a 2. AG plotice v letech 1963 - 1989 v Klíčavské údolní nádrži a jim odpovídající absolutní přírůstky hmotnosti 1., 2. a 5. věkové skupiny štiky (v g); osa x - roky, osa y - početnost plotice a okouna (1. a 2. AG) v tisících na hektar plochy nádrže; obě křivky jsou optimalizovány počítačem - Changes in the abundance of the 1st and 2nd AGs of roach and perch in 1963 - 1989 in Klíčava Res. and corresponding absolute weight increments (in g) of the 1st, 2nd, and the 5th AGs of pike; abscisa - years, ordinata - abundance of roach and perch (1st and 2nd AG) in thousands per ha; both curves are drawn by computer

růst štiky počátkem šedesátých let. Vzhledem k tomu, že v osmdesátých letech byla populace štiky v nádrži uměle zvyšována nasazováním plůdku, bylo by možné předpokládat, že pomalý růst tohoto druhu je způsoben i jeho vysokou početností a s ní související biomasou. První odhad biomasy štik v nádrži v roce 1964 provedl Holčík (1970). Hodnotu biomasy odhadl mezi 2,3 až 6,9 kg.ha⁻¹. V sedmdesátých letech se biomasa štiky pohybovala v mezích 5 až 10 kg.ha⁻¹ (Pivnička, 1982). Po zahájení pravidelného nasazování od roku 1982 (cca 900 kusů plůdku štiky na ha plochy) lze odhadnout, že se zde vytvořila populace na úrovni 500 až 550 štik.ha⁻¹ všech věkových kategorií s biomasou opět pod 10 kg.ha⁻¹. Údaje z jiných vod naznačují, že biomasa štiky v Klíčavské nádrži je v dolní polovině těchto hodnot. Cípelewski (1973) uvádí z jezera Warniak 22,3 kg.ha⁻¹ štik, Mann (1976) 32 až 60 kg.ha⁻¹ štik z řeky From v jižní Anglii, Bregazzi a Kennedy (1980) odhadli 22,6 kg štik na hektar plochy z jezera Slampton Key. Nízkou hodnotu biomasy štik, podobnou hodnotám z Klíčavské nádrže, uvádí Rudenko (1971) u jezera Demenec v severozápadní části Ruska.

Jediný doklad negativního vlivu biomasy štik na jejich růst publikoval WRIGHT (1990) ze dvou zatopených lomů v Anglii, kde čtyř- a osmileté štiky při biomase 19 a 53 kg.ha⁻¹ dosáhly postupně hmotnosti 2603 a 1275 g, resp. 8253 a 3846 g.

Hodnoty biomasy štiky v Klíčavské nádrži tedy nejsou příčinou pomalého růstu štik. Pomalý růst souvisí především s nestabilitou početnosti kořisti, která je charakteristická pro takovýto typ nádrže (korytovitý tvar s nedostatkem vhodných trdlišť a s častým kolísáním hladiny). Pokud se tedy v nádržích tohoto typu snažíme uměle vytvořit silnou populaci dravce, který by nám pomohl regulovat plevelné druhy ryb, je třeba brát tyto skutečnosti v úvahu. Zvyšování početnosti dravce je nákladné a je tedy nezbytné mít k dispozici data o dynamice druhů, které budou nasazeným dravcům sloužit jako potrava.

Literatura

- BALON, K.: Wachstum des Hechtes (*Esox lucius* L.) in Orava Stausee. Z. Fisch., 13, 1965, s. 113-158.
- BREGAZZI, P. R. - KENNEDY, C. R.: The biology of pike *Esox lucius* in a southern eutrophic lake. J. Fish Biol., 17, 1980, s. 91-112.
- CIEPELEWSKI, W.: Experimentally increased fish stock in the pond type Lake Warniak. III. Biomass and production of pike (*Esox lucius* L.). Ekol. Pol., 21, 1973, s. 445 - 463.
- ČIHÁŘ, J.: Růst ryb ve Slapské údolní nádrži v roce 1959. Živoč. Výr., 6, 1961, s. 295-302.
- FITZMAURICE, P.: Some aspects of the biology and management of pike (*Esox lucius* L.) stocks in Irish fisheries. J. Life Sci., Dublin Soc., 1983, s. 161-173.
- HOLČÍK, J.: Life history of the pike-*Esox lucius* Linnaeus, 1758 in the Klíčava reservoir. Věst. čs. Společ. zool., 32, 1968, s. 166-180.
- HOLČÍK, J.: The Klíčava reservoir. An ichthyological study. Biol. Práce, 15, 1970, s. 1-95.
- JOHAL, M. S.: Further notes on the growth of pike, *Esox lucius* from Czechoslovakia (*Pisces, Esocidae*). Věst. čs. Společ. zool., 44, 1980, s. 105-115.
- MANN, R. H. K.: Observations on the age, growth, reproduction, and food of the pike *Esox lucius* (L.) in two rivers in southern England. J. Fish Biol., 8, 1976, s. 179-197.
- OLIVA, O.: K biologii štiky (*Esox lucius* L.). Věst. čs. Společ. zool., 20, 1956, s. 208-223.
- PIVNIČKA, K.: Index of production - a new parameter for evaluation of growth and production capacity of fish illustrated with reference to roach *Rutilus rutilus* (Linnaeus, 1758). Věst. čs. Společ. zool., 36, 1972, s. 269-274.
- PIVNIČKA, K.: Long-term study of fish populations in the Klíčava reservoir. Acta. Nat. Sci., Brno, 16, 1982, s. 1-46.
- PIVNIČKA, K.: The Klíčava reservoir: a 30 year study of the fish community. Fishery Res., 14, 1992, s. 1-20.
- POPOVA, O. A.: The predator-prey relationship among fish. In: GERKING, S. D.: The biological basis of freshwater fish production. Blackwell Sci. Publ. 1967, s. 359-376.
- POUPÉ, J.: Note on the growth of the pike, *Esox lucius* Linnaeus, 1758 in the central Bohemian inundation area of the River Labe. Věst. čs. Společ. zool., 38, 1974, s. 279-284.

RAAT, A. J. P.: Production, consumption and prey availability of northern pike (*Esox lucius*), pikeperch (*Stizostedion lucioperca*) and European catfish (*Silurus glanis*): a bioenergetics approach. *Hydrobiologia*, 200/201, 1990, s. 497-509.

RICKER, W. E.: Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. *Bull. Fish. Res. Bd. Canada*, 30, 1975, s. 1-380.

RUDENKO, G. P.: Ichtiomassa i číselnosť ryb v plotvično-okunevom ozeře. *Vopr. Ichtiol.*, 11, 1971, s. 630-642.

ŠVÁTORA, M.: The dynamics of fish populations in Záskaľská reservoir, Czechoslovakia, with special regard to Eurasian perch. *Acta Univ. Carol., Biol.*, 33, 1989, s. 141-255.

VOSTRADOVSKÝ, J.: The age and growth of pike (*Esox lucius* L.) in the artificial Lake Lipno. *Práce VÚRH Vodňany*, 10, 1977, s. 21-46.

WRIGHT, R. M.: The population biology of pike, *Esox lucius* L., in two gravel pit lakes, with special reference to early life history. *J. Fish Biol.*, 36, 1990, s. 215-229.

Došlo dne 21. 5. 1992

ŠVÁTORA, M. - PIVNIČKA, K. (Faculty of Natural Sciences, Charles' University, Praha): *The growth of pike and abundance of forage fish in the Klíčava Reservoir - Central Bohemia*. *Živoč. Výr.*, 37, 1992 (11): 915-920.

The pike is an important bioremediator used also in the reservoirs to regulate the abundance of forage fish. In the Klíčava Reservoir (area of 55 hectares, maximum depth of 35 m, Central Bohemia) there is the pike population kept semi-artificially and at the same time the data on the abundance of forage fish (roach, perch) which are main food items for the pike. This study tried to correlate the changes in the growth rate of pikes and alternating food supply.

The growth was evaluated in 398 pikes in total by standard methods from eight different periods. The changes in weight growth were assessed by absolute weight increments and by their sum for different combinations of age groups (index of production - Pivnička, 1972). The abundance of forage fish (roach and perch forms 80 % of biomass on average of all species in the reservoir) was estimated starting from the 3rd AG by the method of Petersen and Schnabel (Ricker, 1975). The abundance of younger age groups of roach and perch was reconstructed from older age group by means of known survival values (Pivnička, 1992).

Tables I to III give the pike growth. The comparison of pike growth with its growth in other localities is shown in Tab. IV. It can be seen from it that the pike growth is below average in the Klíčava Reservoir.

Weight increments of young pike were the highest at the beginning of the 1960s, in the time of maximum abundance of the youngest age groups of roach and perch (about 10,000 individuals per hectare of reservoir area). Weight increments of older age groups were very low and a low abundance of older age groups of forage fish (on the level of 500 individuals per hectare) corresponded to it. In the 1970s and 1980s there was a sharp decrease in the weight increments of the 1st and 2nd AG of pike and simultaneously with it, the growth improvement of older age groups (5AG) was recorded - Fig. 1. The abundance of the youngest age groups of forage fish was falling as a whole, the abundance of older age groups was roughly two- to three-fold. Very low weight increments of the 1st and 2nd AG of pike were observed also in 1985 (stocked fingerlings of pike, moreover extremely cold vegetation season). The positive correlation between abundance of the age groups 1 and 2 of roach and perch and the weight increment of corresponding age groups of pike ($r = 0.906$; $n = 6$) was affected in particular by extremely high abundance of forage fish and fast growth of pike at the beginning of the 1960s.

A total slow growth of pike in the reservoir cannot be explained neither by a great abundance, nor by biomass. In 1964 there was an estimation of 2.3 to 6.9 kg per hectare of pike (Holčík, 1970) and in the 1970s this was 5 to 10 kg per hectare of pike (Pivnička, 1982). The data of other waters (Ciepelewski, 1973; Mann, 1976; Bregazzi, Kennedy, 1980) indicate that pike biomass in the Klíčava Reservoir is on the level of 1/3 to 1/2 of the biomass in these waters. A slow growth of pike in the Klíčava Reservoir is caused particularly by unstable abundance of the forage fish species characteristic for this type of reservoir (trough-like reservoirs with a lack of spawning places.) In using the pikes for bioremediation interventions, it is necessary to take this fact into account and not try to increase the abundance of pikes in the reservoir at the high costs above their food capacity.

Klíčava Reservoir; pike; growth; abundance of fish

Adresa autorů:

RNDr. Miroslav Švátora, CSc., doc. RNDr. Karel Pivnička, DrSc., Přírodovědecká fakulta UK, Viničná 7, 128 44 Praha 2

J. Kouřil, J. Hamáčková, J. V. Mikodina

KOUŘIL, J. - HAMÁČKOVÁ, J. - MIKODINA, J.V. (Výzkumný ústav rybářský a hydrobiologický, Vodňany; Všeuký vědeckovýzkumný ústav mořského rybářství a oceánografie, Moskva): *Účinek anestetika Menocain na cípala Mugil so-iuy*. Živoč.Výr., 37, 1992 (11): 921-926.

Laboratorní pokusy v mořské vodě o salinitě 11,5 ‰ a teplotě 23,8 °C byly provedeny s třiletými rybami o hmotnosti 267 ± 113 g (105 - 515 g). Při 10minutovém pobytu pokusných ryb v roztoku anestetika Menocain ve čtyřech koncentracích (0,132; 0,151; 0,174 a 0,200 g.l⁻¹) vždy při pěti opakováních byl sledován čas nástupu třech stupňů anestézie a po přemístění do prostředí bez anestetika opět tři stupně odeznívání anestézie. U anestézie se jedná o zápornou a u jejího odeznívání o kladnou lineární závislost. K dosažení III. stupně anestézie (imobilizace v boční nebo ventrální poloze) dochází v uvedeném rozpětí koncentrací za 166 ± 22 až 312 ± 35 sekund. Současně byly sledovány i změny dechové frekvence. V čase 4 min od přemístění ryb do roztoku anestetika se dosahuje nejnižší úrovně dechové frekvence (71 ± 10 až 81 ± 14 % původní výše, která dosahovala 114 ± 25 až 124 ± 17 l.min⁻¹), poté dochází ke zvýšení, které pokračuje i po přemístění do čisté mořské vody. Na normálních hodnotách se dechová frekvence ustavuje 20 až 30 min po vyjmutí ryb z roztoku anestetika.

anestetikum; Menocain; anestézie; odeznívání anestézie; cípal Mugil so-iuy; dechová frekvence

Anestézie se u ryb používá při manipulaci za účelem omezení rizika mechanického poškození a stresu ryb, popř. usnadnění vlastní manipulace. Mezi anestetika používaná u sladkovodních ryb se již před téměř deseti lety zařadil československý přípravek Menocain (K r á l, 1988a,b; K r á l, S v o b o d o v á, 1990). Přípravek je dodáván v sáčcích po 4 g. Jedno balení obsahuje 2,00 g účinné látky (natrium hydrogensulfát etyl-3aminobenzoátu), 1,92 g chloridu sodného a 0,08 g koliidonu. Uvedené množství se doporučuje v ředění na 20 l pro kaprovité a další druhy ryb a v ředění na 30 l pro lososovité druhy ryb. S v o b o d o v á et al. (1988) zjistili při testování účinku tří anestetik nejméně nepříznivé vlivy na změny parametrů krve u generačních linií právě při použití anestetika Menocain.

MATERIÁL A METODA

Pokusy byly prováděny u tichooceánského druhu cípala Mugil so-iuy (čeleď Mugilidae) původem z Ochotského moře. Uvedený druh ryby je od konce sedmdesátých let předmětem introdukce do Azovského a Černého moře (G l u b o k o v et al., 1992). Vlastní pokusy byly prováděny v experimentální stanici Kirilovka na lokalitě Moločnyj liman na západním pobřeží Azovského moře (Ukrajinská republika). Jako pokusný materiál byly použity třileté ryby chované v ponořených klecích krmené směsí mletého rybiho masa a šrotu. Vzhledem k podmínkám odchovu měly poněkud zpomalený růst, neboť dosahovaly průměrné hmotnosti jen 267 ± 113 g. Hmotnostní a délkové parametry ryb použitých v pokusu jsou uvedeny v tab. I.

Vlastní pokusy probíhaly po přechovávání ryb v laminátovém žlabu v akváriu z organického skla o objemu 150 litrů v mořské vodě o salinitě 11,5 ‰ a teplotě 23,8 °C s max. kolísáním v rozpětí $\pm 0,5$ °C. Dostatečné množství rozpuštěného kyslíku bylo zajišťováno vdučováním.

I. Délky a hmotnosti pokusných ryb - Lengths and weights of experimental fish

Koncentrace ¹ g.l ⁻¹	n	Hmotnost ² g $\bar{x} \pm SD$ (min.-max.)	L. T. mm	L. C. mm
0,132	5	214 ± 88 (105 - 320)	302 ± 29 (265 - 335)	254 ± 22 (225 - 280)
0,151	5	247 ± 88 (240 - 435)	281 ± 28 (305 - 360)	223 ± 24 (250 - 305)
0,174	5	355 ± 76 (185 - 400)	334 ± 22 (260 - 330)	277 ± 20 (215 - 275)
0,200	5	252 ± 161 (110 - 515)	292 ± 45 (235 - 350)	240 ± 34 (195 - 275)
$\bar{x}$ SD	20	267 ± 113 (105 - 515)	302 ± 36 (235 - 360)	251 ± 29 (195 - 305)

¹concentration, ²weight

II. Charakteristika jednotlivých stupňů anestézie a odeznívání anestézie použité v této práci - Characteristics of different degrees of anaesthesia and burning out anaesthesia used in this study

	Stupeň ³	Charakteristika ⁴
Anestézie ¹	I	fyzilogická poloha, snížená pohybová aktivita ⁵
	II	fyzilogická poloha, nekoordinované pohyby ⁶
	III	poloha boční nebo břichem vzhůru, nekoordinované pohyby nebo imobilizace ⁷
Odeznívání anestézie ²	II	fyzilogická poloha, nekoordinované pohyby ⁶
	I	fyzilogická poloha, snížená pohybová aktivita ⁵
	0	fyzilogická poloha, normální pohybová aktivita ⁸

¹anaesthesia, ²burning out of anaesthesia, ³degree, ⁴characteristics, ⁵physiological position, lower mobility, ⁶physiological position, incoordinate movements, ⁷side position or abdomen upwards, incoordinate movements or immobilization, ⁸physiological position, normal mobility

K pokusům bylo použito originálního balení anestetika Menocain (výrobce Léčiva Praha s.p.) v sáčcích s množstvím 4 g. Skutečné dávky podle použité koncentrace byly navažovány na analytických vahách s přesností 0,0001 g. Vlastní pokusy byly prováděny při čtyřech koncentracích anestetika: 0,132, 0,151, 0,174 a 0,200 g.l⁻¹.

Vlastní průběh experimentu byl následující: Pokusné ryby byly rozděleny na čtyři skupiny po pěti kusech. Sledování probíhalo postupně u jednotlivých ryb. Pokusná ryba byla nejprve umístěna v akváriu s čistou vodou stejné kvality, ale bez anestetika, a po adaptaci na prostředí během několika desítek minut byla v čase 0 min přelovena do akvária s roztokem anestetika, odkud byla v čase 10 min přemístěna do akvária s čistou mořskou vodou. V průběhu pobytu v roztoku anestetika a poté po přemístění do čisté mořské vody byl u pokusných ryb sledován nástup jednotlivých reakcí charakteristických u Mugil so-iuy pro stupeň anestézie, resp. odeznívání anestézie. Jejich charakteristika je uvedena v tab II. Poněkud odlišné hodnocení hloubky anestézie, resp. jejího odeznívání např. od hodnocení, které uvádí K r á l (1988a), bylo zvoleno pro její poněkud specifický průběh u tohoto druhu ryby a dále proto, že s ohledem na nutnost nepoškození zdraví ryb nebylo vzhledem k nižším

III. Průběh časového nástupu jednotlivých fází anestézie a jejího odeznívání v závislosti na koncentraci anestetika -
- The course of time onset of different stages of anaesthesia and its burning out in dependence on concentration of anaesthetic

Koncentrace anestetika ¹ g.l ⁻¹	Nástup anestézie ² $\bar{x} \pm SD$			Odeznívání anestézie ³ $\bar{x} \pm SD$		
	fáze ⁴			fáze		
	I	II	III	II	I	0
0,132	76 ± 41	177 ± 81	312 ± 35	57 ± 33	132 ± 31	242 ± 65
0,151	77 ± 13	142 ± 27	209 ± 50	69 ± 18	120 ± 45	196 ± 57
0,174	48 ± 14	173 ± 51	298 ± 86	62 ± 42	134 ± 40	260 ± 72
0,200	45 ± 16	123 ± 32	166 ± 22	80 ± 9	161 ± 44	272 ± 38

¹ concentration of anaesthesia, ² onset of anaesthesia, ³ burning out of anaesthesia, ⁴ stage

použitým koncentracím anestetika i délky expozice ryb v něm dosahováno nejhlubších fází anestézie, kdy dochází i k zástavě dýchacích pohybů.

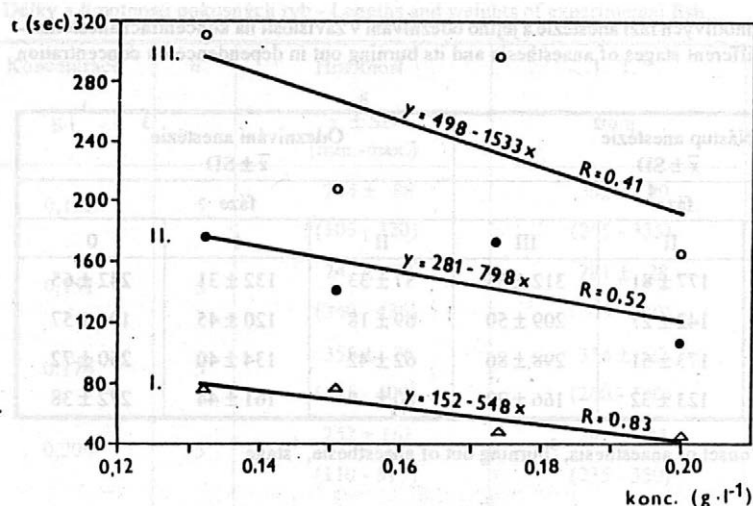
V průběhu pobytu pokusných ryb v roztoku anestetika byl průběžně sledován a zaznamenáván čas nástupu jednotlivých stupňů anestézie. Stejně tak po přemístění ryby z roztoku anestetika do čisté vody byl zaznamenáván čas nástupu jednotlivých stupňů odeznívání anestézie. Mimo to byla v čase -1 min (před nasazením ryby do roztoku anestetika) zjištěna dechová frekvence (normální hodnota, pro relativní vyjádření hodnocena jako 100 %). Dechová frekvence byla dále sledována v průběhu pobytu ryby v roztoku anestetika v časech 4, 7 a 10 min. Po přelovení ryby z roztoku anestetika do čisté vody byla v čase +5 min (tj. 5 min po přelovení) a dále v časech +10, +20 a +30 min rovněž sledována dechová frekvence, která byla ve všech výše uvedených případech měřena (počítána) vždy posledních 15 sekund před časem, ke kterému byla vztažena (hodnoty jsou uváděny po přepočtu dýchacích pohybů za 1 min, tj. 1 min⁻¹).

Pro jednotlivé koncentrace anestetika byly vypočteny průměrné hodnoty ($\bar{x}$) a směrodatné odchylky (SD) nástupu jednotlivých stupňů anestézie, resp. jejího odeznívání a hodnoty dechové frekvence.

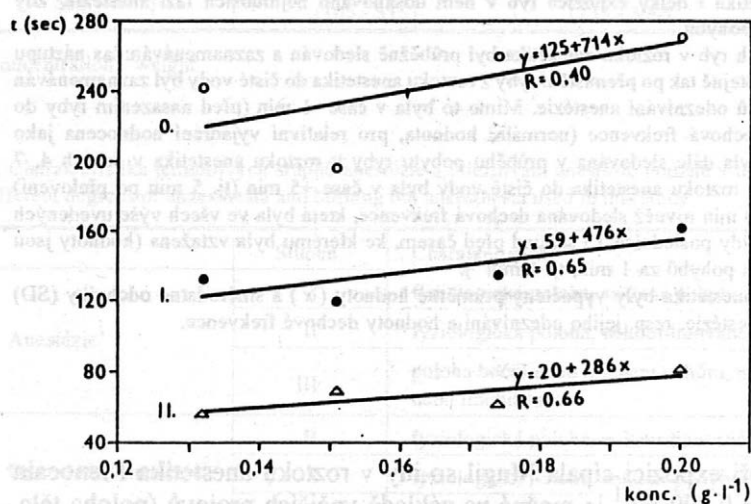
VÝSLEDKY

Lze konstatovat, že při expozici cípala Mugil so-iiuy v roztoku anestetika Menocain o koncentracích 0,132 až 0,200 g.l⁻¹ je možné na základě vnějších projevů (poloha těla, pohyblivost) poměrně přesně charakterizovat tři stupně anestézie (tab. II). Nástup jednotlivých stupňů anestézie v závislosti na koncentraci anestetika má zápornou lineární závislost, přičemž je možné konstatovat, že tato závislost je nejnižší u I. stupně anestézie a nejvyšší u II. stupně anestézie (tab. III, obr. 1). K dosažení III. stupně anestézie došlo v závislosti na koncentraci za 166 ± 22 až 312 ± 35 sekund pobytu v roztoku anestetika. Odeznívání účinků anestézie v závislosti na koncentraci roztoku anestetika (po 10 min pobytu pokusných ryb v něm) má kladnou lineární závislost (tab. III, obr. 2). Na základě dosažených výsledků lze konstatovat výrazně vyšší variabilitu při dosažení „normálního“ stavu (označovaného stupněm 0).

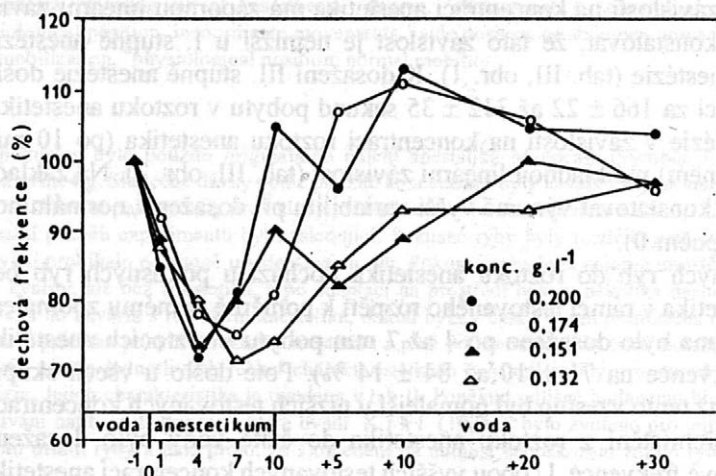
Po přemístění pokusných ryb do roztoku anestetika dochází u pokusných ryb bez rozdílu koncentrací anestetika v rámci testovaného rozpětí k poměrně strmému zpomalení dechové frekvence. Minima bylo dosaženo po 4 až 7 min pobytu v roztocích anestetika (zpomalení dechové frekvence na 71 ± 10 až 84 ± 14 %). Poté došlo u všech skupin k jejímu vzestupu, přičemž tento vzestup byl pomalejší u nižších testovaných koncentrací. Za 20 až 30 min po přemístění z roztoku anestetika do čisté vody bylo dosaženo normálních hodnot dechové frekvence. U obou vyšších testovaných koncentrací anestetika



1. Časový průběh nástupu jednotlivých stupňů anestézie v závislosti na koncentraci anestetika; I - 1. stupeň anestézie, II - 2. stupeň anestézie, III - 3. stupeň anestézie - Time course of the onset of different degrees of anaesthesia in dependence on concentration of anaesthetic; I - degree 1 of anaesthesia, II - degree 2 of anaesthesia, III - degree 3 of anaesthesia



2. Časový průběh jednotlivých stupňů odeznívání anestézie v závislosti na koncentraci anestetika; 0 - 0. stupeň anestézie, I - 1. stupeň odeznívání anestézie, II - 2. stupeň odeznívání anestézie - Time course of different degrees of burning out of anaesthesia in dependence on concentration of anaesthetic; 0 - degree 0 of burning out of anaesthesia, I - degree 1 of burning out of anaesthesia, II - degree 2 of burning out of anaesthesia



3. Průběh relativních hodnot dechové frekvence (osa y) při pobytu v roztoku anestetika o různých koncentracích a následném přemístění ryb do čisté vody (osa x) - The course of relative values of breath frequency (y axis) during stay in solution of anaesthetic of different concentrations and subsequent displacement of the fish to pure water (x axis)

IV. Průběh změn dechové frekvence při anestézii a jejím odeznívání v závislosti na koncentraci anestetika při absolutním a relativním vyjádření - The course of changes in breath frequency during anaesthesia and its burning out in dependence on concentration of anaesthetic in absolute and relative expressions

Koncentrace anestetika (g.l ⁻¹)	Dechová frekvence ² $\bar{x} \pm SD$									
	jednotka ³	normální stav ⁴	pobyt v roztoku anestetika ⁵				pobyt ve vodě po vyjmutí z roztoku anestetika ⁶			
			časová osa ⁷ (min)							
			-1	1	4	7	10	+5	+10	+20
0,132	l.min ⁻¹	121 ± 14	106 ± 11	93 ± 8	84 ± 10	88 ± 10	101 ± 14	110 ± 16	111 ± 13	116 ± 5
	%	100 ± 0	88 ± 6	80 ± 7	71 ± 10	74 ± 12	85 ± 17	93 ± 19	93 ± 20	97 ± 12
0,151	l.min ⁻¹	123 ± 7	110 ± 17	90 ± 7	98 ± 11	111 ± 25	100 ± 13	110 ± 17	121 ± 11	119 ± 15
	%	100 ± 0	89 ± 11	73 ± 5	80 ± 9	90 ± 19	82 ± 12	89 ± 15	98 ± 4	97 ± 14
0,174	l.min ⁻¹	124 ± 17	114 ± 13	98 ± 20	91 ± 7	99 ± 14	129 ± 20	135 ± 3	128 ± 14	116 ± 15
	%	100 ± 0	92 ± 7	78 ± 10	75 ± 5	81 ± 18	107 ± 28	111 ± 19	106 ± 28	96 ± 19
0,200	l.min ⁻¹	114 ± 25	96 ± 15	82 ± 15	86 ± 15	115 ± 4	106 ± 12	127 ± 21	118 ± 18	118 ± 21
	%	100 ± 0	85 ± 6	72 ± 6	81 ± 14	105 ± 24	96 ± 22	113 ± 16	105 ± 15	104 ± 14

¹ concentration of anaesthetic, ² breath frequency, ³ unit, ⁴ normal state, ⁵ stay in solution of anaesthetic, ⁶ stay in water after getting out from solution of anaesthetic, ⁷ time axis

došlo po dosažení popsaného minima ke strmějším vzestupu dechové frekvence, která dokonce za 10 min. po ukončení pobytu v roztoku anestetika převýšila normální (klidovou) hodnotu a dosáhla 111 ± 19 až 113 ± 16 %. Normálních hodnot bylo dosaženo za 30 min po přemístění ryb z roztoku anestetika do čisté mořské vody. Průběh změn dechové frekvence je patrný z tab. IV a obr. 3.

DISKUSE

Byl potvrzen vliv zvyšující se koncentrace anestetika na zkrácení času nástupu jednotlivých stupňů anestézie po přemístění ryb zpět do vodního prostředí bez přítomnosti anestetika na odeznívání anestézie. Při hodnocení průběhu změn dechové frekvence u pokusných ryb anestézovaných při různé koncentraci anestetika lze při použití obou vyšších koncentrací (0,174 a 0,200 g.l⁻¹) konstatovat výraznější výkyvy sledovaného parametru zejména směrem nahoru při návratu k normě z počátečního poklesu v prvních 4 až 7 minutách pobytu v roztoku anestetika.

Na základě dosažených výsledků lze konstatovat, že anestetikum Menocain je vhodné i pro anestézii ryb v mořské vodě, což potvrzuje zjištění autorů Glubokov et al. (1992), kteří při umělém výtěru cípala Mugil so-iuy anestetikum Menocain použili.

Poděkování

Za technickou spolupráci při provádění pokusů děkují autoři A.I. Glubokovovi (VNIRO Moskva) a za pomoc při zpracování výsledků J. Mikešové (VÚRH Vodňany).

Literatura

- GLUBOKOV, A.I. - KOUŘIL, J. - MIKODINA, J. V. - VACHTA, R. - BARTH, T.: Problems of artificial reproduction of Pacific mullet (*Mugil so-iuy* Bas) with the aid of GnRH-A and neuroleptics. In: Sbor. Konf. Reprodukce ryb, Vodňany, 1992 (v tisku).
- KRÁL, J.: Sledování účinnosti Menocainu (Spofa) [natrium hydrogensulfátu etylesteru kyseliny 3-aminobenzoové], nového anestetika pro ryby. Biol. chem. Veter. (Praha), 24, 1988a, č. 2, s. 101-109.
- KRÁL, J.: Vývoj nového anestetika. Inform. Zpr. veter. zeměd. Praxi, 26, 1988b, č. 2, s. 11-13.
- KRÁL, J. - SVOBODOVÁ, Z.: Menocain: čs. anestetikum pro ryby. VÚRH Vodňany, edice Metodik, 1990, č. 37. 8 s.
- SVOBODOVÁ, Z. - VALENTOVÁ, V. - KOUŘIL, J. - VYKUSOVÁ, B. - HAMÁČKOVÁ, J.: Porovnání vlivu tří anestetik na některé hematologické ukazatele a acidobazickou rovnováhu u lína. Bul. VÚRH Vodňany, 24, 1988, č. 1, s. 10-17.

Došlo dne 24. 8. 1992

KOUŘIL, J. - HAMÁČKOVÁ, J. - MIKODINA, J.V. (Research Institute of Fish Culture and Hydrobiology, Vodňany; All-Russian Scientific and Research Institute of Marine Fisheries and Oceanography, Moscow): *Effects of anaesthetic agent Menocain on haarder Mugil so-iuy*. Živoč. Výr., 37, 1992 (11): 921-926.

Trials were conducted in aquarium in sea water of salinity 11.5 ‰ at temperature of 23.8 ± 0.5 °C. Trial fish of the cage culture in the locality called „Molotchnyj liman“ on the western sea coast of the Sea of Azov at age of three years weighed 267 ± 113 g (105 - 515 g), their total length (L.T.) was 302 ± 36 mm (235 - 360 mm) and length of body (L.C.) was 251 ± 29 mm (195 - 305 mm). When the fish were left in anaesthetic solution Menocain for ten minutes (active ingredient - sodium hydrogen sulfate ethyl 3-amino benzoate) in four different concentrations (0.132; 0.151; 0.174 and 0.200 g.l⁻¹), times of three successive characteristic responses on the onset of anaesthesia (response I - reduced mobility, physiological position; II - incoordinate movements at single site, physiological position; III - incoordinate movements or immobilization, side position or by abdomen upwards) and followed by the times of three successive responses of the onset of normal state (response II - incoordinate movements at single site, physiological position); I - reduced movement activity, physiological position; 0 - normal movement activity, physiological position. There was a positive linear dependence in all cases. A grade III of anaesthesia was achieved in dependence on concentration within 166 ± 22 and 312 ± 35 seconds of stay in the solution of anaesthetic. There was a sharp retardation of breath frequency without difference in concentration within tested range. Minima was gained after 4 to 7 minute stay in solutions of anaesthetic (retardation of breath frequency to 71 ± 10 and 81 ± 14 %). This was followed by its increase, while this increase was slower in lower tested concentrations. Normal values were obtained in 20 to 30 minutes after displacement from solution of anaesthetic to pure water. A sharper increase of breath frequency appeared in both higher tested concentrations of anaesthetic after described minimum. Breath frequency for 10 minutes after finishing the stay in solution of anaesthetic even surpassed the normal (resting) value and gained the values 111 ± 19 , or 113 ± 16 %. Normal values were achieved within 30 minutes after displacement from solution of anaesthetic into pure sea water. It can be said on the base of the results obtained that the Menocain preparation is suitable for anaesthesia of the mentioned species of fish, e.g. for artificial reproduction.

anaesthetic; Menocain; anaesthesia; burning out of anaesthesia; haarder; Mugil so-iuy; breath frequency

Adresy autorů:

Ing. Jan K o u ř i l, ing. Jitka H a m á č k o v á, Výzkumný ústav rybářský a hydrobiologický, 389 25 Vodňany

Jekatěrina Viktorovna M i k o d i n a, CSc., Všeuský vědeckovýzkumný ústav mořského rybářství a oceánografie, Verchnokrasnoselskaja 17b, 117 246 Moskva, Rusko

VLIV PŘÍDAVKU PROBIOTIKA ASCOGEN NA RŮST SUMCE VELKÉHO (*SILURUS GLANIS*) PŘI CHOVU V SILECH

J. Hamáčková, J. Kouřil, Z. Adámek, R. Vachta, I. Stibranyiová

HAMÁČKOVÁ, J. - KOUŘIL, J. - ADÁMEK, Z. - VACHTA, R. - STIBRANYIOVÁ, I. (Výzkumný ústav rybářský a hydrobiologický, Vodňany): *Vliv přídatku probiotika Ascogen na růst sumce velkého (Silurus glanis) při chovu v silech*. Živoč. Výr., 37, 1992 (11): 927-933.

V práci je porovnán účinek 0,5% přídatku probiotika Ascogen ke krmivu pro výkrm pstruha Klíba Forellenfutter (deklarovaný obsah 50 až 52 % N-látek) v porovnání s kontrolou bez přídatku probiotika na přežití, krmný koeficient (FQ) a specifickou rychlost růstu (SGR) při výkrmu 1,5ročních sumců velkých v silech o užitném objemu 150 l a průtoku recirkulované vody umožňující výměnu jedenkrát za hodinu. Při průměrné teplotě vody 23,2 °C a výši krmné dávky 2 % na den bylo dosaženo v průběhu tří 16denních dílčích krmných období (vždy při dvou opakováních) při použití krmiva s přídatkem probiotika Ascogen statisticky nepronikavě lepších výsledků (FQ 2,05, SGR 1,086 $\pm$ 0,740%.d⁻¹) než při použití téhož krmiva, ale bez přídatku probiotika (FQ 3,01 $\pm$ 1,76, SGR 0,847 $\pm$ 0,312 %.d⁻¹). Při porovnání průměrných dosažených hodnot představuje u pokusné skupiny ve srovnání s kontrolou snížení FQ o 31,7 % a zvýšení SGR o 28,4 %.

sumec velký; intenzivní chov; krmiva; probiotika; Ascogen; krmný koeficient; specifická rychlost růstu

Ve výživě hospodářsky významných zvířat, savců a ptáků, se zejména při odkrmu mláďat začínají významně uplatňovat probiotika (F u l l e r , 1990). Mechanismus jejich účinku popisuje G e d e k (1990). Převážně pozitivních výsledků bylo dosaženo i při pokusech s aplikací probiotik při odkrmu některých druhů ryb. Použití probiotického přípravku Lactiferm a jeho výsledky při laboratorních pokusech s odkrmem plůdku kapra a lina uvádějí P á r o v á et al. (1987), při odkrmu úhořího monté P á r o v á a P á r (1986) a P e ň á z et al. (1988) a při odkrmu plůdku sumce H a m á č k o v á et al. (1992b). Účinek se projevuje snížením mortality a zvýšením rychlosti růstu. Testování probiotik ve výživě starších ryb nebylo prozatím publikováno. Výsledky odkrmu násady sumce shodné velikosti, ale s použitím speciálního krmiva pro sumce Welsfutter německé firmy Alma uvádějí H a m á č k o v á et al. (1993). R a m a d a n et al. (1990/1991a,b) studovali vliv přídatku probiotika Ascogen na růst a imunologické reakce u tilapie (samčí monosexní populace hybridů *Oreochromis niloticus* x *Oreochromis aureus*).

MATERIÁL A METODA

Pokusy byly provedeny v recirkulačním systému experimentálního rybochovného zařízení VÚRH Vodňany v říjnu až prosinci 1991.

Předmětem testování bylo probiotikum Ascogen (výrobce Chemoforma Ltd., Augst, Švýcarsko). Podle údajů producenta je Ascogen složen z biologicky aktivního komplexu metabolitů nukleotidového metabolismu (NMB-complex), z nichž nejvýznamnější jsou pyrimidiny. Doplněn je o další meziproducty jako organické kyseliny cyklu kyseliny citrónové a aspartové, vitamíny a stopové prvky. Jako nosič tohoto komplexu slouží

termolýzované sušené kvasnice. U pokusných skupin (sila č. 3 a 6) bylo zkrmováno krmivo pro pstruha Klíba Forellenfutter (výrobce Klíba Klingentalmühle AG Basel, Švýcarsko) s přidávkou 0,5 % probiotika Ascogen. Kontrolní skupiny (sila č. 2 a 5) byly krmeny stejným krmivem, ale bez přidávky probiotika. V obou případech byla použita granulovaná krmiva o průměru granulí 3 mm. Na základě vlastního laboratorního stanovení byl obsah sušiny u pokusného krmiva 92,0 % a u kontrolního krmiva 93,0 %. Obsah N-látek, tuku a vlákniny v krmivech podle výrobce je uveden v tab. I.

Pokusy byly prováděny ve čtyřech laminátových silech o užitém objemu 150 litrů. Sila byla zařazena do recirkulačního systému s biologickým čištěním vody pomocí ponořených filtrů. Průtok zajišťoval výměnu vody v nádržích přibližně jedenkrát za hodinu. Ve všech silech bylo zabezpečeno provzdušňování pomocí tlakového vzduchu rozptýlovaného keramickými válci.

Do všech čtyř sil bylo nasazeno po 34 kusech sumců ve věku 1,5 roku o počáteční průměrné kusové hmotnosti 99,1 g. Počáteční celková biomasa ve všech silech byla jednotná ve výši 3370 g na jedno silo (tj. 22,5 g.l⁻¹).

Výsledky fyzikálně-chemických analýz vody přítékající do odchovných nádrží (prováděné jedenkrát týdně)

I. Základní chemické složení použitých krmiv (deklarované výrobcem) v procentech - Basic chemical composition of used feeds (declared by producer) in per cent

Krmivo ¹	N-látky ²	Tuk ³	Vláknina ⁴
Klíba Forellenfutter	50 - 52	10 - 12	0,6 - 1,0
Klíba Forellenfutter + Ascogen			

¹ feed, ² crude protein, ³ fat, ⁴ fibre

II. Fyzikálně-chemické parametry přítokové vody (průměr, minimum, maximum) - Physical and chemical parameters of tributary water (average, minimum, maximum)

Ukazatel	Jednotka	Odchovné období ¹			Průměr ²
		I.	II.	III.	
pH		7,23	7,23	7,23	7,23
		(7,2 - 7,3)	(7,2 - 7,3)	(7,1 - 7,3)	
KNK _{4,5}	mmol.l ⁻¹	1,26	1,31	1,29	1,29
		(1,13 - 1,39)	(1,19 - 1,49)	(0,98 - 1,55)	
ZNK _{8,3}	mmol.l ⁻¹	0,15	0,12	0,15	0,14
		(0,15)	(0,05 - 0,15)	(0,15)	
CHSK _{Mn} nefiltr.	mg.l ⁻¹	11,30	12,73	12,53	12,19
		(10,3 - 12,3)	(11,0 - 13,7)	(11,4 - 14,7)	
NH ₄ ⁺ -N	mg.l ⁻¹	1,22	3,63	2,89	2,58
		(0,19 - 2,25)	(2,74 - 4,63)	(1,22 - 5,06)	
NO ₃ ⁻ -N	mg.l ⁻¹	4,41	5,90	3,47	4,59
		(3,71 - 5,11)	(4,79 - 7,57)	(1,12 - 6,17)	
NO ₂ ⁻ -N	mg.l ⁻¹	0,238	0,400	0,382	0,340
		(0,051 - 0,185)	(0,230 - 0,485)	(0,360 - 0,395)	
PO ₄ ³⁻ -P	mg.l ⁻¹	1,50	2,28	2,02	1,93
		(1,45 - 1,55)	(1,12 - 3,43)	(1,60 - 2,60)	

¹ rearing period, ² average

jsou uvedeny v tab. II. (průměr, minimum a maximum). Hodnoty O₂ rozpuštěného ve vodě v odchovných nádržích (průměr, minimum, maximum) uvádí tab. III.

Teplota vody byla udržována na výši 22 až 25 °C. V jednotlivých silech byly skutečné teploty měřeny sedmkrát denně. Průměrné, minimální a maximální hodnoty teplot pro jednotlivá sila a dílčí období jsou uvedeny v tab. IV.

Vypočtená denní krmná dávka činila po celou dobu pokusu 2,0 % aktuální (resp. předpokládané aktuální) biomasy ryb v jednotlivých silech. Ve výpočtu denních krmných dávek byl předpokládán krmný koeficient 1,3. Denní krmné dávky byly rozdělovány na sedm přibližně stejných dílčích krmných dávek předkládaných ručně v 7, 9, 11, 13, 15, 18 a 20 h.

Ryby byly nasazeny 4.10.1991 po předchozím odchovu v silech při krmení krmivem pro pstruha PD I (výrobce Státní rybářství Praha). Testování proběhlo ve třech dílčích obdobích po 16 krmných dnech. V den nasazení, resp. v den následující po posledním krmném dnu každého dílčího období nebyly ryby krmeny. V těchto dnech bylo provedeno vážení obsádek ryb v jednotlivých silech a zjištěn počet kusů. Ze zjištěných hodnot byla vypočtena průměrná kusová hmotnost ryb v jednotlivých nádržích, hmotnostní přírůstky obsádek, specifické rychlosti růstu (SGR), spotřeba krmiva (FC) a krmné koeficienty (FQ) za uplynulé dílčí období. Pro následující dílčí období byly na základě zjištěných hodnot biomasy vypočteny denní krmné dávky (počítačovým zpracováním po dosažení požadované výše krmné dávky v procentech aktuální biomasy obsádky a předpokládaného krmného koeficientu).

III. Obsah rozpuštěného kyslíku (mg.l⁻¹) ve vodě v silech (průměr, minimum, maximum naměřených hodnot) - Content of dissolved oxygen (mg.l⁻¹) in water in silos (average, maximum, minimum of measured values)

Krmivo ¹	Silo č. ²	Odchovné období ³			Průměr ⁴
		I.	II.	III.	
Kliba Forellenfutter	2	6,6	6,6	5,6	6,3
		(5,9 - 7,2)	(5,6 - 7,7)	(4,8 - 6,5)	
	5	6,7	6,2	4,9	5,9
		(6,3 - 7,5)	(5,3 - 7,6)	(3,9 - 5,7)	
Kliba Forellenfutter + Ascogen	3	6,1	5,2	4,2	5,2
		(5,4 - 7,0)	(4,0 - 7,4)	(2,8 - 5,1)	
	6	5,7	4,7	3,3	5,0
		(5,0 - 6,7)	(2,7 - 6,9)	(2,5 - 4,3)	

¹feed, ²silo No., ³rearing period, ⁴average

IV. Teplota vody (°C) v silech (průměr, minimum a maximum naměřených hodnot) - Water temperature (°C) in silos (average, minimum and maximum of measured values)

Krmivo ¹	Silo č. ²	Odchovné období ³			Průměr ⁴
		I.	II.	III.	
Kliba Forellenfutter	2	22,8	22,1	24,6	23,2
		(19,1 - 23,8)	(17,7 - 26,8)	(20,8 - 27,6)	
	5	22,8	22,0	24,7	23,2
		(18,7 - 23,5)	(18,0 - 26,5)	(20,5 - 28,2)	
Kliba Forellenfutter + + Ascogen	3	22,7	22,1	24,7	23,2
		(18,9 - 23,7)	(18,0 - 26,6)	(20,6 - 27,8)	
	6	22,7	22,3	24,8	23,3
		(18,8 - 23,5)	(17,9 - 27,0)	(20,5 - 28,5)	

For 1 - 4 see Tab III

Za kritéria posouzení účinku probiotika Ascogen ve srovnání s kontrolou, které nebylo podáváno, bylo zvoleno přežití, přírůstek biomasy, FQ a SGR .

Jak je patrné z tab. V, bylo u obou experimentálních i obou pokusných skupin dosaženo 100% přežití ve všech třech dílčích obdobích odchovu.

Počáteční biomasa nasazení do jednotlivých odchovných sil dosahovala při relativním vyjádření $22,5 \text{ g.l}^{-1}$. V průběhu 48 krmných dnů došlo k jejímu podstatnému zvýšení. Na konci pokusu dosahovala biomasa ryb v jednotlivých silech výše 33,9 až 39,3 g.l^{-1} , což představuje 1,51 až 1,79násobné zvýšení. Průměrná kusová hmotnost ve všech odchovných silech činila na počátku pokusu 99,1 g, na konci pokusu dosahovala u kontrolních skupin 149,7 a 150,9 g a u experimentálních skupin 153,5 a 177,5 g. Biomasy obsádek v jednotlivých silech na začátku a konci jednotlivých dílčích odchovných období včetně průměrných hmotností ryb jsou uvedeny v tab. V.

Dosažené celkové a průměrné kusové přírůstky ryb v jednotlivých dílčích odchovných obdobích jsou patrné z tab. VI, ve které jsou dále uvedena absolutní množství zkrmeného krmiva (za dílčí období i celkem v jednotlivých silech) a dosažené FQ a SGR , a to jednak za dílčí období, jednak průměrem za období celého pokusu. Množství zkrmeného krmiva představuje součet vypočtených krmných dávek stanovených na 2,0 % na den při předpokládaném FQ 1,3. Předpokládaného FQ nebylo ve většině případů dosaženo, proto byly i skutečné denní krmné dávky mírně vyšší - po zpětném propočtu dosáhly v kontrolních skupinách rozpětí hodnot 2,05 až 2,13 (průměr 2,10) a u pokusných skupin 1,96 až 2,14 (2,05).

V jednotlivých dílčích obdobích se hodnoty FQ v pěti případech u kontrolních skupin pohybovaly v rozpětí 1,78 až 3,41, v jednom případě dosáhly úrovně 6,40. Průměrná

V. Hodnoty biomasy a průměrné kusové hmotnosti ryb v jednotlivých silech a dílčích obdobích odchovu při nasazení a výlovu - Biomass values and values of fish weight in different silos and of partial periods of rearing at stocking and fishing out

Krmivo ¹	Silo č. ²	Odchovné období ³	Nasazeno ⁴			Vyloveno ⁵		
			ks ⁶	Σ (g)	$\bar{x}$ (g.ks ⁻¹)	ks	Σ (g)	$\bar{x}$ (g.ks ⁻¹)
Kliba Forellenfutter	2	I.	34	3370	99,1	34	4005	117,8
		II.	34	4005	117,8	34	4230	124,4
		III.	34	4360	128,2	34	5130	150,9
	5	I.	34	3370	99,1	34	3725	109,6
		II.	34	3725	109,6	34	4480	131,8
		III.	34	4450	130,9	34	5090	149,7
Kliba Forellenfutter + + Ascogen	3	I.	34	3370	99,1	34	4000	117,7
		II.	34	4000	117,7	34	4740	139,4
		III.	34	4570	134,4	34	5900	173,5
	6	I.	34	3370	99,1	34	3975	116,9
		II.	34	3975	116,9	34	4390	129,1
		III.	34	4330	127,4	34	5220	153,5

¹feed, ²silo No., ³rearing period, ⁴stocked, ⁵fished out, ⁶number of fish

hodnota FQ za všechna krmná období u obou kontrolních skupin činila $3,01 \pm 1,76$ (tab.VII). U pokusných skupin dosáhl FQ průměrné výše $2,05 \pm 0,74$, při rozpětí hodnot u pěti případů 1,24 až 2,00 a u jednoho případu 3,45. Průměrná hodnota FQ u pokusných skupin krmných krmivem s přidavkem probiotika Ascogen je o 31,7 % nižší než

VI. Přírůstek biomasy, kusový přírůstek, spotřeba krmiva (FC), krmný koeficient (FQ) a specifická rychlost růstu (SGR) - Biomass gain, individual gain, feed consumption (FC), feeding coefficient (FQ), and specific growth rate (SGR)

Krmivo ¹	Silo č. ²	Odchovné období ³	Přírůstek ⁴		FC g	FQ	SGR ⁵ %.d ⁻¹
			Σ (g)	$\bar{x}$ (g.ks ⁻¹)			
Kliba Forellenfutter	2	I.	635	18,68	1210	1,91	1,085
		II.	225	6,62	1440	6,40	0,342
		III.	770	22,65	1570	2,04	1,022
			Σ 1630	Σ 47,95	Σ 4220	$\bar{x}$ 3,45	$\bar{x}$ 0,816
	5	I.	355	10,44	1210	3,41	0,628
		II.	755	22,21	1342	1,78	1,160
		III.	640	18,82	1602	2,50	0,843
			Σ 1730	Σ 51,47	Σ 4154	$\bar{x}$ 2,56	$\bar{x}$ 0,877
Kliba Forellenfutter + Ascogen	3	I.	630	18,53	1210	1,92	1,077
		II.	740	21,76	1441	1,95	1,067
		III.	1330	39,12	1643	1,24	1,609
			Σ 2700	Σ 79,41	Σ 4294	$\bar{x}$ 1,70	$\bar{x}$ 1,228
	6	I.	605	17,79	1210	2,00	1,037
		II.	415	12,21	1430	3,45	0,623
		III.	890	26,18	1557	1,75	1,175
			Σ 1910	Σ 56,14	Σ 4197	$\bar{x}$ 2,40	$\bar{x}$ 0,945

¹feed, ²silo No., ³rearing period, ⁴gain, ⁵day

VII. Průměrné hodnoty krmného koeficientu (FQ) a specifické rychlosti růstu (SGR) pro jednotlivá odchovná síla a krmiva - Average values of feeding coefficient (FQ) and specific growth rate (SGR) for different rearing silos and feeds

Krmivo ¹	Silo č. ²	FQ	SGR (%.d ⁻¹)
		$\bar{x} \pm S. D.$	$\bar{x} \pm S. D.$
Kliba Forellenfutter	2	$3,45 \pm 2,556$	$0,816 \pm 0,412$
	5	$2,56 \pm 0,817$	$0,877 \pm 0,268$
	$\bar{x}$	$3,01 \pm 1,760$	$0,847 \pm 0,312$
Kliba Fo- rellenfutter + Ascogen	3	$1,70 \pm 0,402$	$1,251 \pm 0,310$
	6	$2,40 \pm 0,918$	$0,945 \pm 0,287$
	$\bar{x}$	$2,05 \pm 0,740$	$1,098 \pm 0,316$

¹feeds, ²silo No.

u kontrolních skupin bez přidavku probiotika. Vzhledem k vysoké variabilitě není rozdíl bez vyloučení extrémních hodnot statisticky průkazný. Při vyloučení obou extrémních hodnot je rozdíl statisticky průkazný (na úrovni 0,05).

SGR se u kontrolních skupin při samostatném hodnocení každého dílčího období pohybovala v rozpětí u pěti případů 0,628 až 1,160 % na den, u jednoho extrémního případu činila pouze 0,342 % na den, přičemž průměr dosáhl $0,847 \pm 0,312$ % na den (tab. VII). U pokusných skupin dosahovala SGR v jednotlivých dílčích odchovných obdobích rozpětí v pěti případech 1,037 až 1,623 %·d⁻¹ a v jednom extrémním případě pouze 0,623 %·d⁻¹. Průměrná hodnota SGR u celého souboru činila $1,098 \pm 0,316$ %·d⁻¹ a u skupin krmených krmivem s přidavkem probiotika Ascogen v porovnání s kontrolou byla o 28,4 % vyšší. Tento rozdíl není ani při započtení všech případů, ani při vyloučení uvedených extrémů statisticky průkazný.

Zjištěné extrémně vysoké hodnoty FQ a nízké hodnoty SGR ve II. dílčím období v síle č. 2 při krmení kontrolním krmivem a ve II. dílčím období v síle č. 6 při krmení krmivem s přidavkem probiotika Ascogen nesouvisí s výkyvy teploty vody či obsahu kyslíku rozpuštěného ve vodě. Nelze je vysvětlit ani změnou zdravotního stavu či chováním ryb, kde nebyly pozorovány žádné rozdíly. Konečně došlo v obou případech v následujícím (III.) dílčím období k vyrovnání obou hlavních sledovaných hodnot na normál.

Vliv množství rozpuštěného kyslíku ve vodě by se dal očekávat v neprospěch skupin krmených krmivem s přidavkem probiotika Ascogen, neboť jak je patrné z tab. III, činil průměrný rozdíl naměřených hodnot 1,0 mg·l⁻¹. I přesto byly dosažené sledované parametry lepší u této skupiny. Zjištěný rozdíl lze vysvětlit buď mírně nižším přítokem vody (nebyl přesně zjišťován), nebo vyšší intenzitou růstu a tím vyšší úrovní výměny látkové, popř. oběma faktory.

Souběžně s testováním přípravku Ascogen probíhalo za stejných podmínek ověřování speciálního krmiva pro sumce Alma Welsfutter (H a m á č k o v á et al., 1993). Při vzájemném porovnání dosažených výsledků lze konstatovat, že oba hlavní sledované ukazatele FQ a SRG byly u skupin sumců krmených krmivem Alma Welsfutter lepší než u ryb krmených krmivem pro pstruha Klíba Forellenfutter, ale horší než u skupin sumců krmených krmivem Klíba Forellenfutter s přidavkem probiotika Ascogen.

R a m a d a n et al. (1990/1991a), kteří studovali vliv přidavku Ascogen v krmivu na růst tilapie, konstatovali statisticky průkazný vzrůst hmotnosti, délky a rychlosti růstu při zlepšeném koeficientu kondice, konverzi krmiva a přežití. Rovněž počty červených a bílých krvinek a obsah hemoglobinu byly vyšší u pokusných ryb. Po celou dobu experimentu (16 týdnů) nebyly prokázány v tkáních ryb krmených krmivem s přidavkem 2 a 5 g·kg⁻¹ Ascogenu žádné patologické změny. Výsledky jiné studie (R a m a d a n et al., 1990/1991b) prokázaly zvýšenou imunologickou rezistenci u tilapií krmených krmivem s Ascogenem po intramuskulární i imerzní imunizaci mrtvými patogenními bakteriemi *Aeromonas hydrophila*. U pokusných ryb bylo rovněž pozorováno statisticky průkazně vyšší přežití po těchto zákrocích.

Literatura

- FULLER, R.: Probiotics for farm animals. In: Sbor. mezinár. Symp. Probiotika ve výživě zvířat, Brno, Dům techniky ČSVTS, 19. - 20. 11. 1990, s. 17-26.
- GEDEK, B.: Zum Wirkungsmechanismus von Probiotika. In: Sbor. mezin. Symp. Probiotika ve výživě zvířat, Brno, Dům techniky ČSVTS, 19. - 20. 11. 1990, s. 1-16.
- HAMÁČKOVÁ, J. - KOUŘIL, J. - ADÁMEK, Z. - VACHTA, R. - STIBRANYIOVÁ, I.: Testování krmiva Alma Welsfutter u sumce velkého (*Silurus glanis*) při výkrmu v sílech. Bull. VÚRH Vodňany, 29, 1993 (v tisku).

HAMÁČKOVÁ, J. - PÁROVÁ, J. - VACHTA, R. - KUMPRECHT, I.: Vliv přísady mikrobiotika *Streptococcus faecium* M-74 ke krmivu na růst plůdku sumce velkého (*Silurus glanis*). Bull. VÚRH Vodňany, 28, 1992, č. 1, s. 10-15.

PÁROVÁ, J. - PÁR, O.: Výživa úhoňho monté. In: Odchov plůdku dravých druhů ryb, Vodňany, ČSVTS, 1986, s. 64-74.

PÁROVÁ, J. - HAMÁČKOVÁ, J. - KOUŘIL, J. - PÁR, O.: Vliv přísady mikrobiotického preparátu Lactiferm do krmné směsi při intenzivním odchovu plůdku kaprovitých ryb. Sbor. věd. Prací VÚVZ Pohořelice, 20, 1987, s. 277-287.

PEŇÁZ, M. - PÁROVÁ, J. - WOHLGEMUTH, E. - PÁR, O. - VÁŇA, P.: Mortality, growth and body composition of elvers *Anguilla anguilla* fed different diets. Folia Zool., 17, 1988, č. 1, s. 67-81.

RAMADAN, A. - ATEF, M. - AFIFI, N. A.: Effect of ASCOGEN on growth rate of tilapia fish. Final Rep., Chemoforma Ltd., 1990/1991, Augst. 16 s.

RAMADAN, A. - AFIFI, N. A. - MOSTAFA, M. M. - SALM, A. M.: The effect of ASCOGEN on the immune response of tilapia fish to *Aeromonas hydrophila* vaccine. Final Rep., Chemoforma Ltd., 1990/1991, Augst. 11 s.

ASCOGEN - Product Profile. Chemoforma Ltd., Augst. 8 s.

Došlo dne 24. 8. 1992

HAMÁČKOVÁ, J. - KOUŘIL, J. - ADÁMEK, Z. - VACHTA, R. - STIBRANYIOVÁ, I. (Research Institute of Fish Culture and Hydrobiology, Vodňany): Effects of probiotics Ascogen supplement on the growth of sheat fish (*Silurus glanis*) in the breeding in silos. Živoč. Výr., 37, 1992 (11): 927-933.

The experiment was aimed at testing the effect of probiotics Ascogen (Chemoforma AG, Augst, Switzerland) at fattening of older sheat fish in pilot conditions. Two experimental groups were fed granulated feed for trout Klíba Forrelenfutter (Klíba Klingental-mühle AG, Basel, Switzerland) with 0.5% supplement of probiotics Ascogen. Two control groups were fed the same feed for trout but without adding the probiotics.

Experiment were conducted with four laminated silos of the effective volume of water 150 liters. Silos were included in the circulation system with biological purification of water by means of dipped filters. The flow provided exchange of water in silos once an hour. Average water temperature was 23.2 °C, average content of dissolved oxygen in water in individual silos was ranging from 5.0 to 6.3 mg.l⁻¹. Aeration was in all silos ensured by compressed air dispersed by ceramic cylinders.

All four silos were stocked with 34 sheat fish in each at the age of 1.5 of the average fish weight 99.1 g. Initial total biomass was uniform in all silos, that is 3.370 g per silo (i.e. 22.5 g.l⁻¹). The complete trial was divided in three partial periods, each persisting 16 days. In the day of stocking, or in subsequent day followed the last feeding day of each partial feeding period, the fish were not fed. In these days depletion of stock was carried out along with its weighing and determination of the number of fish. On the basis of the value found, average fish weight gains, biomass weight gains, feeding coefficient (FQ) and specific growth rate (SGR) were calculated in different tanks. For the following partial feeding periods on the basis of actual biomass after substitution of the daily feed ration (2.0 %·day⁻¹) and predicted FQ (1.3), actual daily feed rations, considering biomass gain, were calculated. These daily feed rations were fed in seven partial daily rations between 7 a.m. to 12 a.m.

FQ values in different partial feeding periods were ranging from 1.78 to 3.41 in control groups in five cases, in one case this was 6.40. Average value for all partial feeding periods in both control groups were 3.01 ± 1.76. In experimental groups feeding coefficient was 2.05 ± 0.74 at the interval of values achieved from 1.24 to 2.00 in five cases, in one case being 3.45. The difference is not statistically significant without eliminating the extreme values, after their elimination - it is statistically significant (0.05). SGR was ranging from 0.628 to 1.160 % per day in control groups in five cases, in one extreme case this was only 0.342 % per day. Average amounted to 0.847 ± 0.312 % per day. In experimental groups SGR was ranging from 1.037 to 1.623 % per day, in one extreme case this was only 0.623 % per day. Average of the entire set was 1.098 ± 0.316 % per day. Difference is not statistically significant so in application of all values, as in elimination of the mentioned extreme values.

It can be said that probiotics Ascogen addition was manifested by reduced average values FQ by 31.7 % and increased SGR by 28.4 %.

sheat fish; intensive rearing; feeds; probiotics; Ascogen; feeding coefficient; specific growth rate

Adresa autorů:

Ing. Jitka Hamáčková, ing. Jan Kouřil, doc. RNDr. Zdeněk Adámek, CSc., ing. Richard Vachta, ing. Ivana Stibranyiová, Výzkumný ústav rybářský a hydrobiologický, 389 25 Vodňany

ZAHAJUJETE ŘEŠENÍ NOVÉHO VÝZKUMNÉHO ÚKOLU?

Potom budete zcela jistě potřebovat nejnovější domácí i zahraniční informace o stavu vědy a výzkumu v oblasti, kterou se zabýváte.

**Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství,
oddělení informačních systémů, Vám nabízí:**

Rešerše z mezinárodního informačního systému AGRIS. Báze dat AGRIS obsahuje téměř 2 000 000 záznamů z oblasti zemědělství, potravinářství a lesnictví s retrospektivou od roku 1975.

Retrospektivní rešerše se zpracovávají z kompaktních disků. Při formulaci dotazu se mohou kromě tematického zaměření zohlednit i další specifické požadavky uživatele (jazyk dokumentu, autor, země původu ap.). Doba dodání rešerše je jeden týden po obdržení objednávky. V případě zájmu se uživatel může zpracování zúčastnit osobně a upřesňovat v průběhu vyhledávání svůj dotaz. Rešerše dodáváme tištěné nebo na disketách.

Průběžné rešerše se zpracovávají na základě trvalé objednávky a pečlivě odlaďeného dotazu. Na požádání uživatelů je možné provádět v zadání potřebné změny. Rešerše dodáváme uživatelům jednou měsíčně v tištěné formě.

Rešerše ze zahraničníchází dat. Nabízíme zpracování retrospektivních rešerší z více než 500ází dat, uložených v databázových centrech v Evropě i v USA. Databázová centra zpřístupňují dokumentografické i faktografické informace, statistické a ekonomické údaje a informace o zahraničních firmách. Rešerše dodáváme tištěné nebo na disketách.

Veškeré informace Vám poskytneme a Vaše objednávky přijmeme:

**Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství
oddělení informačních systémů
120 56 Praha 2, Slezská 7
(metro A, stanice nám. Míru)**

tel.: 25 14 21, 25 74 75, 25 75 41/274, 276, 340

fax: 25 70 90

VLIV ÚROVNĚ VÝŽIVY NA KONDIČNÍ STAV A VNITŘNÍ PROSTŘEDÍ KAPŘÍHO PLŮDKU (*CYPRINUS CARPIO*) RŮZNÉHO GENOTYPU

P. Spurný, J. Jirásek, J. Paláčková, J. Mareš

SPURNÝ, P. - JIRÁSEK, J. - PALÁČKOVÁ, J. - MAREŠ, J. (Vysoká škola zemědělská, Brno): *Vliv úrovně výživy na kondiční stav a vnitřní prostředí kapřího plůdku (Cyprinus carpio) různého genotypu*. Živoč. Vyr., 37, 1992 (11): 935-944.

Byl ověřován kondiční a fyziologický účinek krmných směsí s rozdílným obsahem proteinu (23 a 35 %) u pěti různých linií a plemen kapřího plůdku generace F₁ pocházejících od tuzemských a importovaných parentálních kaprů. Pokusy byly provedeny ve srovnatelných experimentálních podmínkách bez přítomnosti přirozené potravy na kapřím plůdku průměrné individuální hmotnosti $6,21 \pm 0,47$ až $18,41 \pm 2,67$ g. Po skončení krmného pokusu byly ryby podrobeny hladovění v trvání 60 dnů. U linií kapřího plůdku s označením C 656, C 664 a C 667, testovaných v roce 1988, a linií C 700 a C 701, testovaných v roce 1989, byly sledovány koeficienty vyživenosti, obsah bílkovin a tuku ve svalové tkáni, koncentrace glykogenu v hepatopankreatu, hematokritová hodnota a koncentrace celkových bílkovin, celkových lipidů a cholesterolu v krevní plazmě. Z linií testovaných v roce 1988 vykazoval dobrý funkční stav organismu plůdek linie C 667, nejhorší parametry byly získány u ryb linie C 664. V roce 1989 vykazovaly lepší vlastnosti ryby linie C 700, u nichž byla zjištěna i vyšší schopnost depozice tukových rezerv (až 7,87 %). Při komplexním hodnocení fyziologických účinků hladovění na organismus byly zaznamenány relativně nejmenší změny sledovaných ukazatelů u plůdku linií C 667 a C 700. Úbytek glykogenu hepatopankreatu činil u celého souboru pokusných ryb 45,5 % a úbytek tuku 51,5 %. Hodnoty koeficientů vyživenosti se snížily v průměru o 15,7 %. Při snížení obsahu tuku ve svalovině pod 1 % se snížil obsah bílkovin ve svalovině plůdku linií C 656 a C 664 až o 37 %. Extrémní podmínky hladovění ovlivnily nepříznivě i ukazatele hemogramu, a to výrazným snížením hematokritové hodnoty. Získané výsledky budou využity při zavádění perspektivních linií kapřího plůdku, charakterizovaných vysokou užitkovostí a odolností, do produkčních chovů.

kapří plůdek; testování linií; kondiční, biochemické a hematologické ukazatele

Za současného zvýšeného působení negativních antropogenních faktorů ve vodním prostředí a při limitovaných možnostech intenzivního chovu představuje důležitou podmínku prosperity chovu kapra zlepšování užitkových vlastností a rezistence rybiho organismu cílevědomě prováděnou plemenářskou a šlechtitelskou prací. Systematické zavádění nových prošlechtěných a užitkových linií kapra do chovu je vedle uplatňování nových poznatků z oblasti výživy, krmení a prevence chorob jednou z nejefektivnějších metod dalšího zvyšování produkce kapra. Testování populací linií a plemen kapřího plůdku v rámci šlechtitelského programu bylo dosud zaměřováno především na zjišťování růstové intenzity a životaschopnosti podle stupně přežití. Sledování nutriční náročnosti, konverze krmiv na přírůstek a tvorbu energetických rezerv a ukazatelů vnitřního prostředí plůdku bylo dosud opomíjeno. Přitom zejména tvorba energetických rezerv kapřího plůdku pro období hladovění může rozhodujícím způsobem limitovat další chov v následujícím roce. Na řešení těchto otázek byl zaměřen výzkum prováděný v letech 1986 až 1989 v ústavu rybářství a hydrobiologie VŠZ v Brně. Do příspěvku jsou zařazeny výsledky studií z let 1988 a 1989, orientovaných na sledování změn

základních exteriérových a kondičních ukazatelů, včetně základních hematologických a biochemických ukazatelů různých linií kapřího plůdku při rozdílné úrovni proteinu v krmivu a vlivech experimentálního hladovění.

LITERÁRNÍ PŘEHLED

Starší práce našich autorů se zaměřovaly především na biometrické studie různých rázů českého kapra (Nowak, Kostomarov, 1935; Kříženecký, 1935). Skutečná plemenářská a šlechtitelská práce v podmínkách intenzivního chovu se začíná systematicky uplatňovat až v polovině sedmdesátých let. Již Bakos (1976) prokázal pozitivní vliv heterozního efektu na životaschopnost a přežití plůdku hybridních linií maďarských kaprů. V našich podmínkách sledovali heritabilitu hmotnosti, exteriéru a některých biochemických ukazatelů u kapřího plůdku různého ošupení Smíšek, Vavruška (1973) a Smíšek (1979). Vyšší odolnost vůči podmínkám zimování zjistil u potomstva ropšinského kapra Tomilenko (1979). Zhodnocení rodičovských generací kapra podle životaschopnosti potomstva ve věku 23 dnů provedl u meziliniových hybridů Pokorný (1976). Vyšší úroveň heterozního efektu při křížení šupinatých linií zjistil Pejša (1989), který testoval dvě populace hybridních šupináčů a dvě populace hybridních lyseců z hlediska růstu v rybníčních podmínkách. Produkční schopnost různých linií kapřího plůdku při rozdílné úrovni proteinu v krmivu sledovali Jirásek a Spurný (1991).

MATERIÁL A METODA

Kondiční a fyziologický účinek krmných směsí s rozdílným obsahem proteinu (přibližně 23 a 35 % NL) byl ověřován na kapřím plůdku různých linií testovaných v rámci šlechtitelského programu Výzkumného ústavu rybářského a hydrobiologického ve Vodňanech, odkud byl pokusný materiál získáván. V průběhu let 1988 a 1989 byly prováděny nutriční a fyziologické pokusy na kapřím plůdku pěti linií rozdílných genotypů. Přehled testovaných linií, založení krmných pokusů a individuální hmotnost použitého kapřího plůdku (K_1) uvádíme v tab. I. Krmné pokusy byly prováděny v experimentálních podmínkách při teplotě vody $22 \pm 1^\circ\text{C}$. Po ukončení krmného pokusu byly ryby vystaveny experimentálnímu hladovění v trvání 60 dní při teplotě vody 13 až 15°C . Bližší popis experimentálních podmínek, včetně obsahu živin v použitých krmných směsích (S_1 , S_3), je uveden v práci autorů Jirásek a Spurný (1991).

U souborů pokusných ryb byly na začátku a po ukončení experimentu stanoveny základní délkohmotnostní údaje, z nichž byly vyčísleny koeficienty vyživenosti podle Fultona (K_F) a Clarka (K_C). Z ukazatelů charakterizujících kondiční stav plůdku byla sledována koncentrace glykogenu v hepatopankreatu metodou, kterou modifikoval Edler (1968), a obsah bílkovin a tuku ve vzorcích svalové tkáně podle ČSN 46 7007. Z hematologických ukazatelů jsme po odběru krve kardiopunkcí (Jirásek et al., 1980) stanovili hematokritovou hodnotu (H_k) a koncentraci celkových bílkovin krevní plazmy (TP). Z biochemických ukazatelů krevní plazmy K_1 jsme zjišťovali koncentraci celkových lipidů (TL) a cholesterolu (CHOL). Postupovali jsme podle jednotných metod hematologického vyšetřování ryb (Svoboda et al., 1986). Výsledky sledování byl vyhodnocen počítačem a testovány matematicko-statistickými metodami.

I. Přehled testovaných linií kapřího plůdku a založení krmných pokusů - Survey of the carp fry lines tested and establishment of feeding experiments

Rok	Linie ¹		Počet ryb ve variantě ⁴	Krmné dny ⁵	Individuální hmotnost pokusných ryb ⁶ (g)	
	původ ²	označení ³			$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	V_x
1988	P 31	C 656	35	35	$6,21 \pm 0,47$	29,54
	Synt. l. 434	C 664	35	35	$13,97 \pm 0,39$	10,79
	TaxtML	C 667	35	35	$7,28 \pm 0,25$	13,53
1989	As	C 700	30	32	$12,57 \pm 0,42$	12,90
	Tat	C 701	30	32	$18,41 \pm 2,67$	14,49

¹line, ²origin, ³indication, ⁴number of fish in the variant, ⁵feeding days, ⁶individual weight of experimental fish

Exteriérové a kondiční ukazatele linií kapřího plůdku, testovaných v roce 1988, jsou uvedeny v tab. II. Z tabulky je patrné, že tyto ukazatele se průkazně a vysoce průkazně zlepšily u plůdku linie C 667 obou krmných variant a linie C 664 varianty S₃. Vyživenost plůdku charakterizovaná hodnotami K_F se zhoršila během hladovění v průměru o 12 % a nejvíce u linie C 664 (o 17,5 %). Relativně nižší zhoršení vyživenosti vykazoval plůdek varianty S₃.

Retence bílkovin a depozice tuku byla nejvyšší ve svalovině plůdku linie C 667 (16,36 %, resp. 4,46 %), což odpovídá zvýšení ve srovnání se začátkem krmného pokusu průměrně o 9,9 %, resp. o 5,64 %. Nejnižší obsah organických živin vykazovala svalová tkáň plůdku linie C 664 (15,68 %, resp. 2,72 %). Plůdek krmný směsí S₃ měl ve svalové tkáni o 6,0 % více bílkovin, ale o 8,2 % méně tuku než ryby krmné směsí S₁. Obsah bílkovin ve svalovině se na konci hladovění snížil v průměru o 29,1 %. Nejnižší úbytek byl zjištěn ve svalovině plůdku linie C 667 (-16,4 %) a nejvyšší u ryb linie C 664 (-36,9 %). Pokles obsahu bílkovin u ryb linií C 664 a C 656 pod 10 % a obsahu tuku pod 1 % charakterizuje kritický stupeň vyčerpání energetických rezerv organismu. Potvrdilo se, že při poklesu tukových tělních rezerv pod 1 % dochází ke zvýšené spotřebě tkáňových bílkovin pro účely energetického metabolismu. Úbytek z deponovaných tukových rezerv ve svalovině činil po hladovění v průměru 66,9 %, při rozpětí mezi liniemi 62,2 až 69,4 %. Významný byl rozdíl ve snížení obsahu tuku u ryb krmných směsí S₁ (-72,9 %) a S₃ (-39,2 %).

Nejvyšší koncentrace glykogenu po ukončení krmného pokusu byla zjištěna v hepatopankreatu plůdku linie C 667 (v průměru 5,14 %). Na tvorbě rezervního glykogenu se účinněji podílela směs S₁ (4,20 %) než směs S₃ (3,83 %). Průměrná spotřeba glykogenu hepatopankreatu během hladovění činila 53,2 %.

Účinek aplikace krmiv rozdílné kvality na ukazatele vnitřního prostředí plůdku, testovaného v roce 1988, je patrný z údajů uvedených v tab. III. Nejvyšší hodnoty hematokritu byly zjištěny v krvi plůdku linií C 656 a C 667, nejnižší u linie C 664. Aplikace směsí S₃ zvýšila hodnoty tohoto ukazatele ve srovnání se směsí S₁ přibližně o 10 %. Po hladovění poklesla hematokritová hodnota v průměru o 25,2 %, nejvíce u linie C 664 (-38,2 %).

Nejvyšší koncentrací celkových bílkovin v krevní plazmě se vyznačoval plůdek linie C 667 (24,56 g.l⁻¹) a nejnižší plůdek linie C 664 (21,60 g.l⁻¹). V krevní plazmě ryb krmných směsí S₃ byla ve srovnání se směsí S₁ zjištěna průměrně o 14,9 % vyšší hladina TP. Úbytek celkových bílkovin v plazmě plůdku všech linií činil po hladovění průměrně 54,2 %, nejnižší byl u linie C 667 (-29,8 %). Hladina celkových lipidů v krevní plazmě plůdku se po skončení krmného pokusu pohybovala v rozmezí 4,78 g.l⁻¹ (linie C 664) až 5,60 g.l⁻¹ (linie C 667). U ryb varianty S₃ byly ve srovnání s rybami varianty S₁ zjištěny v průměru o 22,0 % vyšší hodnoty TL. Po hladovění došlo u ryb linií C 667 a C 664 ke zvýšení hodnot TL v plazmě v rozsahu 36,6 až 51,2 %, zatímco u linie C 656 se jejich koncentrace snížila o 47,6 %. Hladina cholesterolu v krevní plazmě plůdku se po skončení krmného pokusu pohybovala v rozpětí 3,01 až 4,45 mmol.l⁻¹. Zvýšená koncentrace byla zjištěna v plazmě ryb krmných směsí S₃. Ve srovnání se směsí S₁ činil rozdíl 15,3 %. Po hladovění se snížila hladina cholesterolu v krevní plazmě plůdku v průměru o 14,2 %.

Kondiční ukazatele linií kapřího plůdku, testovaných v roce 1989, obsahuje tab. IV. Průměrné hodnoty koeficientů vyživenosti se u plůdku linie C 700 ve srovnání s počá-

II. Hodnoty exteriérových a kondičních ukazatelů linií kapřího plůdku testovaných v roce 1988 - Values of exterior and condition indicators of the carp fry lines tested in the year of 1988

Linie ¹	Varianta ²	K _F		K _C		Glykogen ⁶ (%)		Svalová tkáň ⁷	
		$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	V_x	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	V_x	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	V_x	bílkoviny ⁸ (%)	tuk ⁹ (%)
C 656	začátek pokusu ³	3,12 ± 0,07 ⁺	8,20	2,66 ± 0,05 ⁺⁺	7,81	-	-	14,57	0,71
	S ₁ krmení ⁴	3,27 ± 0,07	7,81	2,68 ± 0,04	6,34	2,60 ± 0,44 ⁺	41,38	15,34	3,51
	S ₁ hladovění ⁵	2,90 ± 0,11 ⁺⁺	14,99	2,47 ± 0,09 ⁺⁺	14,80	1,67 ± 0,31	45,70	9,46	0,80
	S ₃ krmení	3,20 ± 0,03	4,21	2,64 ± 0,02	3,09	3,70 ± 0,30	33,48	16,24	3,38
	S ₃ hladovění	2,99 ± 0,16	17,39	2,54 ± 0,13	17,11	2,78 ± 0,58	51,21	11,36	1,79
C 664	začátek pokusu	2,63 ± 0,05 ⁺⁺	6,89	2,25 ± 0,03 ⁺⁺	5,72	-	-	15,04	0,66
	S ₁ krmení	2,81 ± 0,08 ⁺⁺	10,64	2,39 ± 0,07	10,71	5,22 ± 0,42	30,82	15,30	2,73
	S ₁ hladovění	2,21 ± 0,05	8,70	1,91 ± 0,04 ⁺⁺	7,44	0,21 ± 0,04	47,33	8,57	0,72
	S ₃ krmení	2,94 ± 0,03	7,05	2,49 ± 0,03	4,36	2,27 ± 0,27	35,78	16,07	2,70
	S ₃ hladovění	2,54 ± 0,08	11,61	2,19 ± 0,06	10,47	1,32 ± 0,38	70,38	11,26	0,96
C 667	začátek pokusu	2,91 ± 0,04 ⁺	5,50	2,43 ± 0,05 ⁺⁺	6,17	-	-	14,88	0,79
	S ₁ krmení	3,18 ± 0,06	7,70	2,58 ± 0,04	6,49	4,77 ± 0,34	17,59	15,80	4,79
	S ₁ hladovění	2,60 ± 0,08	9,70	2,25 ± 0,06	8,60	2,21 ± 0,87	96,38	13,69	1,54
	S ₃ krmení	3,18 ± 0,07	8,88	2,64 ± 0,06	8,53	5,52 ± 0,41 ⁺	28,42	16,91	4,13
	S ₃ hladovění	2,82 ± 0,04	4,98	2,48 ± 0,03	4,09	2,24 ± 0,74	81,40	13,52	1,20

¹line, ²variant, ³beginning of experiment, ⁴feeding, ⁵starvation, ⁶glycogen, ⁷muscular tissue, ⁸proteins, ⁹fat

Pro tab. II až IV: + průkazný rozdíl mezi liniemi, ++ vysoce průkazný rozdíl mezi liniemi

For Tab. II - IV : + significant difference between lines, ++ highly significant difference between lines

III. Hodnoty hematologických a biochemických ukazatelů linií kapřího plůdku testovaných v roce 1988 - Values of haematological and biochemical indicators of the carp fry lines tested in the year of 1988

Linie ¹	Varianta ²	Hk (l.l ⁻¹)		TP (g.l ⁻¹)		TL (g.l ⁻¹)		CHOL (mmol.l ⁻¹)	
		$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	V_x	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	V_x	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	V_x	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	V_x
C 656	S ₁ krmení ⁴	0,33 ± 0,01	9,42	22,28 ± 0,54	8,35	4,98 ± 0,35	17,43	2,83 ± 0,17	15,04
	S ₁ hladovění ⁵	0,14 ± 0,01	9,04	8,00 ± 0,39 ⁺⁺	12,02	2,80 ± 0,13 ⁺⁺	11,20	3,23 ± 0,21	15,78
	S ₃ krmení	0,36 ± 0,01	7,78	25,15 ± 0,71	8,90	5,67 ± 0,33	14,13	3,18 ± 0,20	15,48
	S ₃ hladovění	0,16 ± 0,01 ⁺⁺	23,20	7,40 ± 1,97 ⁺⁺	59,67	2,75 ± 0,32 ⁺⁺	28,94	2,76 ± 0,22	19,39
C 664	S ₁ krmení	0,28 ± 0,01	10,88	20,60 ± 0,62	9,32	4,10 ± 0,25	15,02	3,55 ± 0,24	16,77
	S ₁ hladovění	0,16 ± 0,01	19,71	6,30 ± 1,48	52,47	7,32 ± 1,11	37,00	3,09 ± 0,29	23,01
	S ₃ krmení	0,29 ± 0,01	15,95	22,60 ± 0,13	1,86	5,47 ± 0,26	11,85	4,35 ± 0,18	10,09
	S ₃ hladovění	0,14 ± 0,01 ⁺⁺	26,35	8,63 ± 1,91	58,60	5,18 ± 0,33	15,78	2,82 ± 0,23	20,18
C 667	S ₁ krmení	0,28 ± 0,01	16,27	22,15 ± 1,21	17,20	5,08 ± 0,30	14,40	4,21 ± 0,78	35,53
	S ₁ hladovění	0,24 ± 0,01	8,08	18,48 ± 0,20 ⁺⁺	2,66	8,41 ± 0,92 ⁺⁺	26,70	4,03 ± 0,44	26,65
	S ₃ krmení	0,33 ± 0,01	11,28	26,97 ± 0,36	4,44	6,13 ± 0,36	14,51	4,69 ± 0,55	28,90
	S ₃ hladovění	0,24 ± 0,02	17,18	16,60 ± 1,00 ⁺⁺	14,71	7,67 ± 0,72 ⁺⁺	23,05	4,60 ± 0,25	13,33

For 1 - 5 see Tab. II

IV. Hodnoty exteriérových a kondičních ukazatelů linií kapřího plůdku testovaných v roce 1989 - Values of exterior and condition indicators of the carp fry lines tested in the year of 1989

Linie ¹	Varianta ²	K _F		K _C		Glykogen ⁶		Svalová tkáň ⁷	
		$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	V_x	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	V_x	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	V_x	bílkoviny ⁸ (%)	tuk ⁹ (%)
C 700	začátek pokusu ³	2,60 ± 0,06 ⁺⁺	9,04	2,38 ± 0,06 ⁺⁺	9,81	8,04 ± 0,59	18,00	18,11	3,37
	S ₁ krmení ⁴	2,64 ± 0,09 ⁺⁺	13,28	2,32 ± 0,09 ⁺⁺	14,37	11,65 ± 2,00 ⁺⁺	42,04	19,01	7,87
	S ₁ hladovění ⁵	2,09 ± 0,02 ⁺⁺	13,51	1,88 ± 0,06 ⁺	13,33	6,26 ± 0,24	7,66	15,38	5,12
	S ₃ krmení	2,41 ± 0,04 ⁺⁺	6,19	2,39 ± 0,03 ⁺⁺	6,30	7,49 ± 0,68 ⁺⁺	36,86	20,16	6,29
	S ₃ hladovění	2,05 ± 0,07	12,58	1,82 ± 0,06	11,95	5,64 ± 0,62	27,10	13,91	3,52
C 701	začátek pokusu	3,51 ± 0,08 ⁺⁺	9,08	3,11 ± 0,07 ⁺⁺	8,92	5,55 ± 1,13	40,70	15,93	2,51
	S ₁ krmení	3,57 ± 0,09 ⁺⁺	9,42	2,96 ± 0,07 ⁺⁺	9,01	4,68 ± 0,41 ⁺⁺	21,55	17,07	6,32
	S ₁ hladovění	2,80 ± 0,08 ⁺⁺	9,33	2,41 ± 0,06 ⁺	8,98	-	-	13,40	4,64
	S ₃ krmení	3,84 ± 0,09 ⁺⁺	8,09	3,12 ± 0,06 ⁺⁺	6,67	3,37 ± 0,36 ⁺⁺	26,10	18,29	5,79
	S ₃ hladovění	2,60 ± 0,09	10,08	2,23 ± 0,08	9,65	-	-	13,46	3,87

For 1 - 9 see Tab. II

V. Hodnoty hematologických a biochemických ukazatelů linií kapřího plůdku testovaných v roce 1989 - Values of haematological and biochemical indicators of the carp fry lines tested in the year of 1989

Linie ¹	Varianta ²	Hk (l.l ⁻¹)		TP (g.l ⁻¹)		TL (g.l ⁻¹)		CHOL (mmol.l ⁻¹)	
		$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	V_x	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	V_x	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	V_x	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	V_x
C 700	začátek pokusu ³	0,33 ± 0,02	9,54	32,28 ± 1,81	11,20	6,04 ± 0,45	19,88	-	-
	S ₁ krmení ⁴	0,33 ± 0,02	16,22	33,70 ± 1,47	9,76	15,72 ± 1,43	22,20	6,42 ± 1,23	38,19
	S ₁ hladovění ⁵	0,23 ± 0,02	17,56	22,86 ± 1,27	13,56	9,89 ± 0,37	9,08	-	-
	S ₃ krmení	0,32 ± 0,01	5,45	34,28 ± 0,89	6,35	10,71 ± 0,57	13,03	8,91 ± 2,11	41,08
	S ₃ hladovění	0,24 ± 0,01	13,65	21,90 ± 0,67	6,85	7,79 ± 0,90	28,32	-	-
C 701	začátek pokusu	0,34 ± 0,01	6,42	30,15 ± 1,03	6,84	6,69 ± 0,34	13,53	-	-
	S ₁ krmení	0,28 ± 0,02	16,11	30,65 ± 3,49	27,89	12,20 ± 2,34	47,02	8,35 ± 0,48	14,16
	S ₁ hladovění	0,21 ± 0,02	18,31	13,80 ± 1,62	26,18	4,40 ± 0,71	39,26	3,27 ± 0,40	27,09
	S ₃ krmení	0,35 ± 0,04	25,42	27,48 ± 1,96	17,43	7,32 ± 1,03	34,37	3,67 ± 0,53	28,67
	S ₃ hladovění	0,31 ± 0,01	11,03	15,57 ± 1,60	25,18	3,69 ± 0,25	13,61	3,98 ± 0,61	30,86

For 1 - 5 see Tab. II

tečným stavem mírně zhoršily u varianty S_3 . U linie C 701 se vyživenost zlepšila v průměru o 4,3 %, u varianty S_3 průkazně. Rozdíly průměrných hodnot kondičních ukazatelů (K_F a K_C) plůdku obou linií byly u stejných variant krmení vysoce průkazné. Vlivem experimentálního hladovění došlo u sledovaných kondičních ukazatelů k relativně většímu zhoršení hodnot u plůdku linie C 701. U celého souboru plůdku se během periody hladovění snížily koeficienty vyživenosti o 19,5 %.

Retence bílkovin se u ryb linie C 701 zvýšila vlivem krmení v průměru o 9,2 % a u linie C 700 o 2,5 %. Nejvyšší zvýšení obsahu bílkovin bylo zaznamenáno ve svalovině ryb krměných směsí S_3 (+13,0 %). Depozice tuku ve svalovině plůdku linie C 700 se zvýšila v průměru o 210,1 % a u linie C 701 dokonce o 241,2 %. Z tukových rezerv svalové tkáně se při hladovění spotřebovalo v průměru 35,4 %. Vyšší ztráta tuku byla zjištěna u linie C 700 (40,6 %).

Zásoby glykogenu v hepatopankreatu plůdku se krměním zvýšily v průměru o 18,3 %, ale u ryb linie C 701 nedosáhly ani stavu na začátku pokusu. Z použitých krmiv zvýšila koncentraci glykogenu pouze směs S_1 (o 20,1 %). U ryb linií C 700 a C 701 byly rozdíly průměrných hodnot koncentrace glykogenu u varianty krmné směsi S_3 vysoce průkazné. Rezervy glykogenu uložené v hepatopankreatu se po hladovění snížily v průměru o 37,8 %.

Hodnoty hematologických a biochemických ukazatelů zjištěných po ukončení krmného pokusu a periody hladovění jsou uvedeny v tab. V. K mírnému zvýšení hematokritové hodnoty po skončení krmného pokusu došlo pouze u ryb linie C 700 (+ 4,0 %), zatímco u linie C 701 varianty S_1 poklesly průměrné hodnoty hematokritu pod počáteční úroveň. Hematokritová hodnota plůdku linie C 700 poklesla vlivem hladovění o 31,7 %, pokles u plůdku linie C 701 byl méně výrazný. Hladina plazmatických bílkovin se u ryb linie C 700 zvýšila v průběhu krmného pokusu ve srovnání s výchozím stavem v průměru o 6,4 %, zatímco u linie C 701 se v podstatě nezměnila. Nejvíce ovlivnila koncentraci celkových bílkovin v plazmě aplikace směsi S_3 (zvýšení o 9,6 %). Hladina plazmatických lipidů se u plůdku všech pokusných variant krměním zvýšila. Zvýšení hodnot u plůdku linie C 700 bylo u varianty S_1 vysoce průkazné. Hodnoty TL ovlivnila především krmná směs S_1 (13,96 g.l⁻¹), méně směs S_3 (9,01 g.l⁻¹). Snížení koncentrace plazmatických bílkovin a lipidů během hladovění bylo výraznější u ryb linie C 701 (41,6 %, resp. 56,5 %). Významný rozdíl ve snížení koncentrace celkových lipidů byl zjištěn po hladovění v plazmě plůdku krmného směsi S_3 (-38,4%). Hladina cholesterolu v krevní plazmě plůdku linie C 701 byla po ukončení krmného pokusu v průměru o 13,3 % vyšší než u ryb linie C 700. V rámci linie C 701 byl zjištěn vysoce průkazný rozdíl hodnot cholesterolu mezi variantami S_1 a S_2 . Koncentrace cholesterolu, sledovaná po ukončení hladovění pouze u ryb linie C 701, se snížila v průměru o 47,8 %.

DISKUSE

Na základě získaných výsledků lze konstatovat, že aplikace krmiv s rozdílným obsahem proteinu se u sledovaných linií kapřího plůdku projevila diferencovaným účinkem na konverzi krmiv, kondici a vnitřní prostředí. Rozdíly zjištěné za stejných podmínek prostředí a při stejné úrovni výživy u plůdku různých linií byly zřejmě ovlivněny odlišným genetickým potenciálem podmiňujícím úroveň užítkovosti a metabolických reakcí. Získané výsledky nelze konfrontovat s literárními údaji, protože řešená problematika nebyla dosud v podmínkách ČSFR výzkumně sledována. Z linií testovaných v roce 1988 vyka-

zoval nejvyšší produkční schopnost a dobrý funkční stav organismu plůdek linie C 667, zatímco nejhorší parametry byly získány u ryb linie C 664. V roce 1989 prokázal nejlepší užitkové vlastnosti a dobrý stav funkčních ukazatelů plůdek linie C 700, u kterého byla také zjištěna vyšší schopnost depozice tukových rezerv. Z použitých krmiv stimulovala konverzi krmiva a parametry vnitřního prostředí lépe směs S₃ s vyšším zastoupením proteinu.

Změny sledovaných ukazatelů vyvolané dvoutříměsíčním hladověním při vyšší teplotě vody závisely především na kondičním a fyziologickém stavu plůdku na začátku hladovění. Při komplexním hodnocení fyziologických účinků hladovění na organismus došlo k relativně nejmenším změnám sledovaných ukazatelů u plůdku linií C 667 a C 700, což svědčí o vyšší rezistenci plůdku těchto linií k extrémním podmínkám pokusu. Úbytek glykogenu po hladovění činil u celého souboru pokusných ryb 45,5 % a úbytek tuku 51,5 %. Hodnoty koeficientu vyživenosti se snížily v průměru o 15,7 %. Podstatně vyšší spotřeba tuku uloženého ve svalové tkáni (-66,9 %) byla zaznamenána během hladovění plůdku o nižší individuální hmotnosti u linií testovaných v roce 1988 než u ryb s vyšší hmotností v roce 1989 (-35,4 %). Úbytek tkáňových bílkovin činil po hladovění přibližně 23 %, přičemž se projevila závislost na počátečním stavu depozice rezervních látek v těle plůdku. Při snížení obsahu tuku ve svalovině pod 1 % se snížil obsah bílkovin ve svalovině plůdku linií C 656 a C 664 až o 37 %. Tento stav posuzuje P o l j a k o v (1956) jako kritický stupeň vyčerpání energetických rezerv, předcházející smrti rybiho organismu. Zvýšenou spotřebu tkáňových bílkovin k energetickým účelům zjistili J ó w k o a J e - z i e r s k a (1987) během hladovění kapřího plůdku při vyšší teplotě vody poté, co došlo k úbytku tělního tuku na úroveň kolem 2 % tkáně. Extrémní podmínky hladovění ovlivnily nepříznivě i ukazatele hemogramu výrazným snížením hematokritové hodnoty.

Literatura

- BAKOS, J.: Crossbreeding Hungarian racers of common carp to develop production hybrids. FAO Techn. Konf. Aquacult., Kyoto (Japan), 74, 1976, s. 1-4.
- EDLER, D.: Das Verhalten der Konzentration des Leberglykogens und des Blutzuckers bei Kälbern von der Geburt an die einer Alter von drei Monaten und Erprobung der Aspirationsbiopsie der Leber bei Kälbern. [Dissertation.] Brno - Leipzig, 1968. 85 s. - Vysoká škola veterinární.
- JIRÁSEK, J. - SPURNÝ, P.: Produkční schopnost různých linií kapřího plůdku při rozdílné úrovni proteinu v krmivu. Živoč. Výr., 36, 1991, č. 11, s. 913-930.
- JIRÁSEK, J. - PRAVDA, D. - HAMPL, A.: Efektivní metoda odběru krve pro hromadná hematologická šetření kapřího plůdku. Acta Univ. Agric. (Brno), Řada A, 28, 1980, č. 1, s. 175-182.
- JÓWKO, G. - JEZERSKA, B.: The effect of starvation on the chemical composition of the body of carp fry (*Cyprinus carpio*). Pols. Arch. Hydrobiol., 31, 1984, č. 2, s. 135-144.
- KŘÍŽENECKÝ, J.: Tři období dělovákového růstu kapra a nová metoda k posuzování plůdku a násady. Sbor. ČSAZ, Praha, 12, 1935, s. 900.
- NOWAK, W. - KOSTOMAROV, B.: Biometrická studie na čs. kaprech. Sbor. ČSAZ, Praha, 12, 1935, s. 384-386.
- PEJŠA, J.: Výsledky testů čtyř skupin hybridů kapra na Státním rybářství OZ Tábor, středisku Milevsko. Českoslov. Rybníkář., 1989, č. 3, s. 73-76.
- POKORNÝ, J.: Evaluation of the parental generations of carp according to the survival of advanced fry. Práce VÚRH Vodňany, 15, 1986, s. 21-27.
- POLJAKOV, G. D.: Istoščenije kak odna iz pričín gibeli segoletkov karpa vo vremja zimovki. Tr. sovešč. po fiziologii ryb, 1956, s. 255-260.
- SMÍŠEK, J.: Výzkum exteriéru, heritability a biochemických hodnot v genetice kapra v ČSSR. Bul. VÚRH Vodňany, 15, 1979, č. 2, s. 3-6.
- SMÍŠEK, J. - VAVRUŠKA, A.: Průzkum korelací a dědivosti exteriéru a biochemických ukazatelů u kapřího plůdku. Bul. VÚRH Vodňany, 9, 1973, č. 2, s. 12-18.

SVOBODOVÁ, Z. - PRAVDA, D. - PALÁČKOVÁ, J.: Jednotné metody hematologického vyšetřování ryb. Metodiky VÚRH Vodňany, 1986, č. 22. 36 s.

TOMILENKO, V. G.: Osnovnye itogi i puti danjšego razvitiya selekcionno-plemennoj raboty v prudovom rybovodstve Ukrainy. Selekt. pr. Ryb, 1979, s. 3-16.

Došlo dne 23. 6. 1992

SPURNÝ, P. - JIRÁSEK, J. - MAREŠ, J. (University of Agriculture, Brno): *The effects of nutrition level on condition and the inside of carp fry (Cyprinus carpio) of various genotypes*. Živoč. Vyr., 37, 1992 (11): 935-944.

Condition and physiological effects of the feed mixtures with different protein contents (23 to 35 %) in five different lines and breeds of carp fry - generation F₁, that come from domestic and imported parental carps, were tested. Experiments were carried out under the comparable experimental conditions without presence of natural food with carp fry of the average individual weight: from 6.21 ± 0.47 to 18.41 ± 2.67 g. When the feeding experiment had been finished, the fish was exposed to 60 day starvation. Coefficients of condition, protein and fat contents in muscular tissue, glycogen concentration in haepatopancreas, haematocrit value and concentration of total proteins, total lipids and cholesterol in blood plasma were observed in carp fry lines C 656, C 664 and C 667, tested in 1988, and in the lines C 700 and C 701, tested in 1989. Of the lines, tested in 1988, fry of the C 667 line showed good fitness of organism, the worst parameters were obtained for fish of the C 664 line. In 1989 fish of the C 700 line, in which better ability to deposit fat reserves (to 7,87 %) was found, showed better properties. During the complex evaluation of physiological effects of starvation on the organism, relatively the tiniest changes in the indicators, observed in fry of the lines C 667 and C 700, were recorded. A loss of glycogen in haepatopancreas was 45.5 % for the whole set of experimental fish and a loss of fat was 51.5 %. The values of coefficients of condition decreased on average by 15.7 %. By lowering fat content in muscular substance below 1 %, protein content in muscular substance of fry decreased by 37 % in the lines C 656 and C 664. The extreme conditions of starvation had unfavourable effect on the indicators of haemogram, haematocrit value considerably decreased. The results obtained will be used for introduction of prospective lines of carp fry, characterized by high performance and resistance, into the productive cultures.

carp fry; testing the lines; condition; biochemical and haematological indicators

Adresa autorů:

Ing. Petr Spurný, prof. ing. Jiří Jirásek, DrSc., RNDr. Jana Paláčková, CSc., ing. Jan Mareš,
Vysoká škola zemědělská, Zemědělská 1, 613 00 Brno

EFEKT HYDROTHERMICKY UPRAVENÉHO HRACHU V KRMNÉ SMĚSI PRO KAPRA

J. Párová

PÁROVÁ, J. (Výzkumný ústav výživy zvířat, Pohořelice): *Efekt hydrotermicky upraveného hrachu v krmné směsi pro kapra*. Živoč. Výr., 37, 1992, (11): 945-950.

Při odchovu kapří násady v plovoucích síťových klecích umístěných na rybníku byl v krmném souběžném pokusu zjišťován vliv zařazení hydrotermicky upraveného hrachu do granulované krmné směsi pro kapra na produkční účinnost směsi a další vybrané ukazatele. Zařazení 6,6 % neupraveného hrachu místo 2 % sójového extrahovaného šrotu ve směsi snížilo produkční účinnost směsi, vyjádřenou přírůstkem hmotnosti ryb, o 6%; zařazení 6,6 % hrachu, upraveného na zařízení Bocchi a Jet-Sploder, zvýšilo produkční účinnost směsi, přičemž úprava hrachu na zařízení Jet-Sploder zvýšila tento ukazatel výrazně v porovnání s kontrolou a se směsí s hrachem neupraveným. V této variantě bylo také dosaženo nejnížší spotřeby směsi a nejnížších nákladů na 1 kg přírůstku hmotnosti kaprů. Zařazení 6,6 % hrachu do směsi zvýšilo obsah celkové bílkoviny (TP) v krevním séru kaprů o 11 až 15 % a projevilo se rovněž výrazným (nepřekážným) zvýšením obsahu tuku v sušině těl kaprů (o 6 až 24 %) v porovnání s kontrolou krmnou směsí bez hrachu.

kapří násada; krmné směsi; hrach; hydrotermická úprava; přírůstek hmotnosti; náklady na krmivo; hematologické ukazatele; chemické složení kapřího těla

Hydrotermické úpravy zrnin patří k fyzikálním metodám, jejichž cílem je zpřístupnění živin zrnin a jejich lepší využití v trávicím procesu zvířat s následným snížením spotřeby zrnin na jednotku produkce.

V procesu hydrotermické úpravy zrnin působí kombinace vlhkého tepla a tlaku jak na energetickou, tak na bílkovinnou složku zrna. Narušení sacharidů, zejména škrobu, a zušlechtnění bílkovin, jejichž N-látky a aminokyseliny jsou pak organismem lépe využívány, je v procesu hydrotermické úpravy doprovázeno i eliminací antinutričních látek v zrninách.

Nejrozšířenějším zařízením pro hydrotermickou úpravu zrnin u nás je zařízení vyráběné italskou firmou Bocchi. Proces úpravy sestává z hydrotermického zpracování, na které navazuje mechanické zpracování a sušení. Finálním produktem jsou vločky. Technický popis zařízení a jeho činnosti uvádí např. M u d r o c h (1988). Zařízení je dodáváno v pěti variantách, které se liší výkonem v tunách za hodinu (od 0,3' do 5 tun). Obdobné zařízení vyrábí německá firma Walter. Vločky z tohoto zařízení jsou kompaktnější, endosperm zrn zůstává po mechanickém opracování uvnitř narušené slupky. Toto zařízení je v provozu na několika místech v ČSFR. Na dalším typu zařízení - Jet-Sploder (USA) - je prováděna úprava zrnin se simulovaným hydrotermickým režimem, který spočívá

v použití zrna o nižší vstupní sušině (asi 75 %), což je dosahováno máčením zrna před úpravou.

Prototyp obdobného zařízení pro hydrotermickou úpravu zrnin v současné době vyvíjí a ověřuje TMS Pardubice.

Při použití produktů těchto zařízení ve výživě zvířat je v zahraničí deklarována úspora jaderných krmiv u prasat od 7 do 17 %, u skotu ve výši 15 až 25 % (P i v a , 1983; G u n d e l , 1984). Obdobné, i když často si odporující údaje uvádějí i naši autoři.

První poznatky o výrobě a efektu hydrotermické úpravy zrnin byly uvedeny ve Sborníku přednášek Hydrotermická úprava zrnin na zařízení fy Bocchi (JZD Práche, 1988).

V návaznosti na šíření metod úpravy krmných zrnin jsme se v roce 1989 zaměřili na zjištění efektu hydrotermické úpravy hrachu a jeho zařazení jako komponenty krmné směsi pro kapří násadu.

Pozitivní efekt zařazení hydrotermicky upraveného hrachu do krmné dávky prasat uvádějí P a š m í k , M e š t i a n e k (1988), Š i m e č e k (1988) a V l ě k (1988). Podle jejich zjištění snižuje hydrotermická úprava obsah antinutričních látek (především trypsinového inhibitoru) hrachu, a to až o 22,1 % (V l ě k , 1988). Pozitivní vliv této úpravy hrachu zjistil Š i m e č e k (1988) především u prasat v první polovině výkrmu.

Vzhledem k tomu, že v ČSFR je v provozu řada zařízení pro hydrotermickou úpravu zrnin, měla by být dostupná i pro úpravu komponent pro výrobu krmných směsí pro kapra.

MATERIÁL A METODA

Kapři věkové kategorie K_{1,2} byli vysazeni do klecí a po přípravném třítýdenním období byl zahájen krmný srovnávací pokus, který trval od 16. 7. do 21. 8. 1989. Na 1 klec bylo vysazeno 4 kg ryb o průměrné hmotnosti 0,165 kg.

Plovoucí síťové klece o objemu vody 2,4 m³ byly umístěny na rybníku Vrkoč u Pohořelice.

Průměrná teplota vody v pokusném období byla 20,8 °C (min. 16,4, max. 26,1 °C).

Kapři byli krmeni ručně jednou denně na plovoucí krmítka čtyřmi druhy granulovaných krmných směsí (velikost granulí 4 mm), dávkami podle ON 46 7085.

Směsi jsou v tabulkách označeny následovně: a₀ - směs kontrolní, a₁ - směs s neupraveným hrachem, a₂ - směs s hrachem upraveným na zařízení Bocchi, a₃ - směs s hrachem upraveným na zařízení Jet-Sploder.

Receptury jednotlivých pokusných směsí jsou uvedeny v tab. I. Do receptury směsi a₁ bylo na základě přepočítavacího koeficientu 3,3 zařazeno místo 2 % sójového extrahovaného šrotu 6,6 % šrotovaného hrachu, do směsi a₂ a a₃ 6,6 % hydrotermicky upraveného hrachu.

Obsah živin byl ve všech směsích s hrachem vyrovnán snížením podílu pšenice na 40,4 % (kontrolní směs a₀ obsahovala 45 % pšenice). Obsah živin v pokusných směsích a₀, a₁, a₂, a₃ je uveden v tab. II.

Cílem sledování bylo zjistit vliv zařazení hrachu neupraveného (jen šrotovaného), zařazení stejného podílu upraveného na zařízení Bocchi a zařazení hrachu upraveného na zařízení Jet-Sploder do směsi pro kapra:

- na produkční účinnost směsí (prostřednictvím přírůstku hmotnosti kaprů na 1 klec za sledované období),
- na spotřebu krmiv na 1 kg přírůstku hmotnosti,
- na náklady na krmivo na 1 kg přírůstku hmotnosti,
- na hematologické ukazatele:
hematokritovou hodnotu (HK) krve kaprů, obsah hemoglobinu (Hb) v krvi ryb a obsah celkové bílkoviny (TP) v krevním séru ryb,
- na chemickou skladbu těl kapří násad:
obsah sušiny, obsah popele v sušině, obsah tuku v sušině a obsah N-látek v sušině.

Analýzu krmných směsí a vzorků těl kaprů provedlo oddělení analytického hodnocení krmiv VÚVZ Pohořelice; obsah dusíkatých látek byl stanoven na přístroji KJEHL-FOSS, obsah tuku na přístroji TECATOR a obsah vlákniny v krmných směsích na přístroji FIBER-TEC; popel byl stanoven po spálení vzorků v muflové peci při teplotě 550 °C. Hematologické ukazatele byly stanoveny po odběru krve z ocasní tepny ryb obvyklými metodami.

I. Receptury pokusných krmných směsí a₀, a₁, a₂, a₃ v roce 1989 - Formulae of the experimental feed mixtures a₀, a₁, a₂, a₃ in the year of 1989

	Směsi ¹³			
	a ₀	a ₁	a ₂	a ₃
Bílkovinný premix ¹ x/	39,0	39,0	39,0	39,0
Sójový extrahovaný šrot ²	16,0	14,0	14,0	14,0
Hrách neupravený ³	-	6,6	-	-
Hrách upravený na Bocchi ⁴	-	-	6,6	-
Hrách upravený na Jet-Sploder ⁵	-	-	-	6,6
Pšenice ⁶	45,0	40,4	40,4	40,4
Celkem ⁷	100,0	100,0	100,0	100,0
x/ Receptura bílkovinného premixu ⁸	(%)			
Masokostní moučka ⁹	15,4			
Lněný extrahovaný šrot ¹⁰	33,3			
Slunečnicový extrahovaný šrot ¹¹	30,8			
Vojtěšková moučka ¹²	12,8			
MKP 2 - SP	5,1			
DB KP	2,6			
Celkem	100,0			

¹protein premix, ²soybean meal, ³untreated pea, ⁴pea treated on the Bocchi apparatus, ⁵pea treated on the Jet-Sploder apparatus, ⁶wheat, ⁷total, ⁸formula of the protein premix, ⁹meat and bone meal, ¹⁰flax meal, ¹¹sunflower oil meal, ¹²lucerne green meal, ¹³mixtures

II. Obsah živin v pokusných krmných směších a₀, a₁, a₂, a₃ v roce 1989 (procento v sušině) - Nutrient contents in the experimental feed mixtures a₀, a₁, a₂, a₃ in the year of 1989 (percentage in dry matter)

	Směsi ⁶			
	a ₀	a ₁	a ₂	a ₃
Sušina ¹ (lab.)	88,73	88,82	88,55	88,72
Popel ²	6,79	6,59	6,48	6,04
Tuk ³	4,98	5,32	4,98	5,20
N-látky ⁴	23,50	23,90	22,90	23,70
Vláknina ⁵	6,95	6,97	7,11	6,99

¹dry matter, ²ash, ³fat, ⁴crude protein, ⁵fibre, ⁶mixtures

VÝSLEDKY A DISKUSE

Výsledky sledování efektu zařazení upraveného hrachu do směsi pro kapra na produkční účinnost směsi a další ukazatele jsou uvedeny v tab. III.

Přírůstek kaprů na 1 klec se ve variantě a_1 s podílem 6,6 % neupraveného hrachu ve směsi nevýznamně (o 6 %) snížil v porovnání s přírůstkem dosaženým zkrmováním kontrolní směsí a_0 bez hrachu.

Zařazení hrachu upraveného na zařízení Bocchi (a_2) zvýšilo v porovnání s kontrolní variantou a_0 přírůstek ryb na 1 klec nevýznamně (o 4 %) a v porovnání s variantou s neupraveným hrachem (a_1) rovněž nevýznamně (o 10 %).

Zařazení hrachu upraveného na zařízení Jet-Sploder (a_3) zvýšilo v porovnání s kontrolní variantou a_0 přírůstek na 1 klec vysoce významně (o 13 %), v porovnání s variantou a_1 (s neupraveným hrachem) rovněž vysoce významně (o 19 %). Ve srovnání s variantou a_2 (hrách Bocchi ve směsi) se přírůstek ryb na 1 klec zvýšil nevýznamně (o 9 %).

III. Vliv zařazení neupraveného a hydrotermicky upraveného hrachu do směsi pro kapra na ukazatele sledované v roce 1989 při odchovu K_{1-2} - Effect of inclusion of untreated and hydrothermally treated pea in the feed mixture for carp on the indicators observed in the year of 1989 in the K_1 and K_2 cultures

Ukazatel	Měrná jednotka	Směsi ¹¹			
		a_0	a_1	a_2	a_3
Přírůstek na klec ¹	kg	4,10	3,86	4,26	4,62
Index	%	100	94	104	113
Spotřeba směsi na 1 kg přírůstku ²	kg	1,70	1,81	1,64	1,52
Index	%	100	106	96	89
Náklady na směs na 1 kg přírůstku ³	Kčs	9,095	9,756	8,888	8,238
Index	%	100	107	98	91
Hematokritová hodnota krve ⁴ (HK)	l.l ⁻¹	0,316	0,297	0,312	0,318
Index	%	100	94	99	101
Obsah hemoglobinu v krvi ⁵ (Hb)	g.l ⁻¹	62,86	61,31	62,43	63,17
Index	%	100	97	99	101
Obsah celkové bílkoviny v krevním séru ⁶ (TP)	g.l ⁻¹	22,89	25,3	26,22	25,85
Index	%	100	111	115	114
Obsah sušiny v tělech kaprů ⁷	%	23,11	22,80	23,11	21,30
Index	%	100	99	100	92
Obsah popela v sušině ⁸	%	11,27	11,03	10,34	11,44
Index	%	100	98	92	102
Obsah tuku v sušině ⁹	%	10,24	12,14	12,70	10,89
Index	%	100	119	124	106
Obsah N-látek v sušině ¹⁰	%	78,46	76,92	73,46	77,94
Index	%	100	98	94	99

¹weight gain per cage, ²feed mixture consumption per 1 kg of gain, ³costs on the mixture per 1 kg of gain, ⁴haematocrit value of blood, ⁵haemoglobin content in blood, ⁶content of the total protein in blood serum, ⁷dry-matter content in the carp bodies, ⁸ash content in dry matter, ⁹fat content in dry matter, ¹⁰crude protein content in dry matter, ¹¹mixtures

Produkční účinky směsí a_0, a_1, a_2, a_3 lze znázornit nerovností $a_1 < a_0 < a_2 < a_3$.

Náklady na krmnou směs na 1 kg přírůstku hmotnosti kaprů se ve variantě a_1 (směs s neupraveným hrachem) zvýšily v porovnání s kontrolní variantou a_0 o 7 % (0,66 Kčs). U varianty a_2 s hrachem upraveným na zařízení Bocchi se náklady snížily o 2 % (o 0,21 Kčs) v porovnání s kontrolou a_0 a o 9 % (0,87 Kčs) v porovnání s variantou a_1 . Rozdíl mezi variantami a_2 a a_3 byl 7 % (0,65 Kčs) ve prospěch varianty a_3 .

Výši nákladů na směsi na 1 kg přírůstku hmotnosti lze vyjádřit nerovností $a_1 > a_0 > a_2 > a_3$.

Shodná hematokritová hodnota krve kaprů byla zjištěna u variant a_3, a_0 a a_2 ; tento ukazatel byl statisticky významně nižší u varianty a_1 (směs s neupraveným hrachem) v porovnání se všemi ostatními variantami ($a_1 < a_2 < a_0 < a_3$).

Nejnižší obsah hemoglobinu v krvi kaprů byl zjištěn rovněž u varianty a_1 ; rozdíly mezi variantou a_1 a ostatními variantami v tomto ukazateli však byly statisticky nevýznamné.

Zařazení hrachu (neupraveného i upraveného) do směsi zvýšilo relativně obsah celkové bílkoviny v krevním séru ryb; u varianty a_1 v porovnání s variantou a_0 o 11 %, u varianty a_2 v porovnání s variantou a_0 o 15 % a u varianty a_3 v porovnání s variantou a_0 o 14 %; rozdíly však byly pro velkou variabilitu hodnot v souboru hodnoceny jako nevýznamné.

Obsah sušiny v tělech kaprů krmných směsí s hrachem upraveným na zařízení Jet-Sploder (a_3) byl vysoce významně nižší v porovnání s tímto ukazatelem u ostatních variant ($a_3 < a_1 < a_0, a_2$).

Nejnižší obsah popele v sušině byl zjištěn ve vzorcích těl kaprů krmných variantou a_2 ; rozdíly mezi variantami v tomto ukazateli byly statisticky nevýznamné.

Obsah tuku v sušině vzorků těl kaprů, kteří byli krmni směsmi s hrachem, byl v porovnání s kontrolní variantou a_0 vyšší o 6 % (a_3), 19 % (a_1) a 24 % (a_2); zjištěné rozdíly byly pro velkou variabilitu hodnot v souboru neprůkazné.

Obsah N-látek v sušině vzorků těl kaprů krmných směsí a_2 s hrachem upraveným na zařízení Bocchi byl průkazně nižší v porovnání s kontrolní variantou a_0 a se směsí s hrachem neupraveným (a_1).

Z uvedených hodnot sledovaných ukazatelů a jejich vzájemného porovnání je zřejmé, že zařazení 6,6 % neupraveného (pouze šrotovaného) hrachu do krmné směsi pro kapra se negativně projevilo na výši přírůstku hmotnosti, spotřebě směsi na 1 kg přírůstku, nákladech na směs na 1 kg přírůstku, hematokritové hodnotě a obsahu hemoglobinu v krvi kaprů. Zařazení neupraveného hrachu do směsi pro kapra však zvýšilo obsah celkové bílkoviny v krevním séru ryb a obsah tuku v sušině těl kaprů. Odezva zařazení hydrotermicky upraveného hrachu ve směsi pro kapra byla mnohem výraznější. Obě použité úpravy zvýšily produkční účinnost směsi, přičemž úprava hrachu na zařízení Jet-Sploder ji zvýšila vysoce významně ve srovnání s kontrolou (a_0) a se směsí s hrachem neupraveným. V souvislosti s tím bylo u varianty a_3 dosaženo nejnižší spotřeby směsi a nejnižších nákladů na 1 kg přírůstku hmotnosti.

Ekonomický efekt zařazení hrachu upraveného hydrotermicky na zařízení Jet-Sploder do krmné směsi pro kapří násadu je závislý především na ceně hydrotermické úpravy; za tuto službu platí odběratel od 450 do 640 Kčs.t⁻¹.

Při ceně úpravy 450 Kčs.t⁻¹ se ekonomický efekt zařazení takto upraveného hrachu projeví už při zvýšení přírůstku o 2 % v porovnání s přírůstkem, dosaženým směsí bez upraveného hrachu. Pro tuto směs je však ekonomicky výhodné zařadit tuto komponentu i při ceně úpravy 600 Kčs.t⁻¹.

Sójový extrahovaný šrot ve směsi pro kapří násadu lze tedy do výše 2 % nahradit 6,6 % hydrotermicky upraveného hrachu, přičemž obsah živin lze upravit snížením podílu

obilovin ve směsi. Jako nejvýhodnější úprava pro hrách určený do směsi pro kapra se ukazuje úprava na zařízení Jet-Sploder. K sekundárním ekonomickým přínosům zařazení upraveného hrachu do směsi patří i zlepšení kondice kapří násady před komorováním, které plyne z vyššího obsahu tuku v tělech kaprů a ze zvýšeného obsahu celkové bílkoviny v krevním séru ryb.

Literatura

- GUNDEL, J.: Ověření vložkových zrnin systémem Bocchi ve výživě prasat. [Sdělení.] 1984. 13 s.
- MUDROCH, L.: Vlastní zkušenosti z provozu linky na vložkování zrnin. In: Sbor. Ref. Konf. Hydrotermická úprava zrnin na zařízení fy Bocchi, Páče, 1988.
- PAŠMÍK, M. - MEŠTIANEK, V.: Výsledky testace vložkovací linky fy Bocchi a získaných produktů. In: Sbor. Ref. Konf. Hydrotermická úprava zrnin na zařízení fy Bocchi, Páče, 1988, s. 35-40.
- PIVA, G.: Methoden der physikalischen Behandlung der für die Viehzucht bestimmten Nahrungsmittel. Bologna, 1983. 45 s.
- ŠIMEČEK, K.: Optimalizace nutričních faktorů intenzivní výroby jatečných prasat. [Závěrečná zpráva.] Pohořelice, VÚVZ 1988.
- VLČEK, A.: Sdělení o průběhu ověření produkční účinnosti směsí pro výkrm prasat s využitím vložkových zrnin. VÚKPS Pečky, pracoviště Brno, 1988.

Došlo dne 24. 8. 1992

PÁROVÁ, J. (Research Institute of Animal Nutrition, Pohořelice): *Effect of hydrothermally treated pea in the feed mixture for carps*. Živoč. Výr., 37, 1992 (11): 945-950.

During the stock carp culture in the afloat mesh cages (2,4 cubic m) in the pond Vrkoč by Pohořelice the effect of inclusion of hydrothermally treated pea in the pelleted feed mixture for carp was investigated in 1989. Carps were fed with four kinds of feed mixtures. 6,6 % of pea was included in three feed mixtures instead of 2 % of soybean meal, while nutrient content in the feed mixtures, containing pea, was balanced with reduction in the share of cereals. Production efficiency was compared with the effect on the chosen indicators of the a_0 control mixture (without a share of pea), the a_1 mixture with the share of untreated pea, the a_2 mixture with the share of pea treated on the Bocchi apparatus and the a_3 mixture with the share of pea treated on the Jet-Sploder apparatus.

Weight gain of carps per cage in the feed mixture variant with 6,6 % of untreated pea decreased insignificantly (by 6 %) in comparison with the a_0 control variant without a share of pea.

An insignificant increase in carp weight gain (by 4 %) was reached by inclusion of pea, hydrothermally treated on the Bocchi apparatus, in feed mixture both in comparison with control without pea and in comparison with control with untreated pea (by 10 %).

Inclusion of pea, treated hydrothermally on the Jet-Sploder apparatus, in feed mixture increased carp weight gains per cage in comparison with the control (without pea) and in comparison with the control with untreated pea the weight gains increased highly significantly (by 13 to 19 %) and in comparison with carps, fed a mixture, containing pea treated on the Bocchi apparatus, they increased insignificantly.

In connection with that lowest feed mixture consumption and the lowest costs on feed per kg of the carp weight gain were reached in this variant.

Inclusion of 6,6 % of pea in the feed mixture generally increased contents of the total protein (TP) in blood serum of carps (by 11 to 15 %) and it was manifested also by considerable (inconclusive) increase in the fat content (by 6 to 24 %) in dry matter of the carp bodies.

It is possible to recommend treatment on the Jet-Sploder apparatus as the most suitable hydrothermal pea treatment for the feed mixtures for stock carp, while 2 % of soybean meal is possible to substitute with 6,6 % of hydrothermally treated pea, gaining the economic effect and increasing cereals share in the mixture at the same time.

stock carp; feed mixtures; pea; hydrothermal treatment; weight gain; costs on feed; haematological indicators; chemical composition of the carp body

Adresa autorky:

Ing. Jana Párová, CSc., Výzkumný ústav výživy zvířat, 691 23 Pohořelice

AKOŠŤ VODY A RYBY PRIESAKOVÝCH KANÁLOV DUNAJSKÉHO VODNÉHO DIELA GABČÍKOVO

A. Kirka, J. Tomajka

KIRKA, A. - TOMAJKA, J. (Ústav rybárstva a akvakultúry, Bratislava; Ústav zoológie a ekoszológie SAV, Bratislava): *Akošť vody a ryby priesakových kanálov Dunajského vodného diela Gabčíkovo*. Živoč. Výr., 37, 1992 (11) 951-957.

V rokoch 1986 až 1990 sme sa venovali sledovaniu vybraných parametrov akosti vody priesakových kanálov Dunajského vodného diela a ich osídľovaniu rybami. Okrem nutnosti vykonať základný výskum predpokladali sa špecifické vlastnosti vody v týchto objektoch, využiteľné pre riadený chov rýb, najmä pri postupujúcom nedostatku vody pre akvakultúry studenomilných druhov. Počas sledovaného obdobia teplota vody neklesla pod 4,1 °C a nevystúpila nad 16,0 °C. Priemerná hodnota pH bola 7,8. Priemerný obsah rozpusteného kyslíka sa rovnal 7,4 mg.l⁻¹ a bol o 2,4 mg.l⁻¹ menší než v Dunaji. V ľavostrannom kanáli sa spolu zaznamenalo 24 druhov rýb a v pravostrannom kanáli 20 druhov rýb.

priesakové kanály; akošť vody; ichtyofauna; osídľovanie; konštantnosť výskytu

Výstavba vodného diela Gabčíkovo spôsobuje hlboké zásahy do ekosystému rieky Dunaj, ktoré zmenia jeho prírodný charakter. Najvážnejšie zmeny nastanú v ramennom systéme pozdĺž derivačného kanála, v pôvodnom koryte a samozrejme v oblasti plánovanej zdrže. Preto je tomuto regiónu venovaná mimoriadna pozornosť. Z novovzniknutých objektov sme sa v doterajšom období mohli venovať priesakovým kanálom, u ktorých bolo taktiež možné predpokladať špecifické vlastnosti využiteľné pre riadený chov rýb najmä pri postupujúcom nedostatku vody pre akvakultúry studenomilných druhov.

Cieľ práce spočíval v zistení základnej hydrochemickej charakteristiky a v sledovaní postupnej tvorby ichtyofauny v oboch priesakových kanáloch.

V prognóze zmien kvalitatívneho režimu Dunaja po výstavbe vodných diel sa Rothschlein (1976) prvý raz zmieňuje o plánovaných priesakových kanáloch, avšak doteraz chýbajú akékoľvek údaje o akosti vody v tomto ekosystéme. Problémy hydrobiologické a ichtyologické podrobne rozobrali Holčík et al. (1981), ktorí zároveň vypracovali prognózu následkov DVD na systém rieky, vrátane priesakových kanálov. Jednu zo zvláštností v priesakových kanáloch, a to hromadný výskyt pichľavky *Gasterosteus aculeatus* (L. 1758), uverejnil Hensel (1984).

MATERIÁL A METÓDA

Priesakové kanály sa budovali po oboch stranách Hrušovskej zdrže, ako aj po oboch stranách derivačného kanála. Ich úlohou je odvádzať presiaknutú vodu a spolu s vnútorným kanálovým systémom Žitného ostrova regulovať výšku hladín spodných vôd v tejto oblasti. Ľavostranný kanál je 30 km dlhý, v dne 5 až 40 m široký a 5 m hlboký. Sklon svahov je 1:3 a dno a boky sú pokryté štrkom, ktorý leží na umelohmotnej tkanine. Pôvodný predpokladaný prietok mal byť až 60 m³.s⁻¹. Vybudovalo sa tu niekoľko stavidiel na reguláciu (zmiernenie)

rýchlosti prúdu a výšky hladiny. V súčasnom období ústi do kanálovej siete Žitného ostrova, alebo stavidlovým systémom do odpadného kanála, poníže hydroelektrárne. Priesakový kanál, projektovaný po pravej strane derivačného kanála, umožňuje odvádzanie priesakovej vody do Dunaja, alebo taktiež do odpadného kanála. Jeho parametre sú podobné. V čase sledovania bol bohatší na vodu a počet stavidiel bol vyšší (8). Odtokové pomery koincidujú s výškou vodnej hladiny v rieke. Najväčšie hĺbky (3 až 6 m) sa nachádzajú povýše a poníže stavidiel. Rýchlosť prúdu sa pohybovala od 0,13 do 0,97 m.s⁻¹.

Mnohé druhy zástupcov makrozoobentosu našli v priesakových kanáloch vhodné podmienky. Lavostranný kanál sa vyznačoval vyšším počtom druhov ale menšou biomasou. V pravostrannom kanáli boli pomery opačné a biomasu bola päťkrát vyššia. Zistené priemerné hodnoty celkovej biomasy v zmysle klasifikácie toku (A l b r e c h t, 1956) zaraďujú kanály medzi toky so strednou až vysokou úživnosťou (N a g y, K i r k a et al. 1990).

Odlov rýb sa vykonával elektrickým agregátom z člna na desiatich lokalitách lavostranného kanála a na štyroch lokalitách pravostranného kanála. Lovná posádka pozostávala z troch pracovníkov (jeden vesloval a dvaja sa venovali vlastnému lovu). Po skončení výlovu na jednotlivých lokalitách, ktoré dosahovali dĺžku v priemere 100 m, sa ryby fixovali vo 4 % formalíne. Na pracovisku sa ryby premýli, determinovali a zvažili. Rýchlosti prúdu sa merali hydrometrickým krídlom.

Hydrochemicky, priebežne raz za mesiac sledovaný profil v pravostrannom kanáli sa nachádza pri obci Trstená na Ostrove, na úrovni 1824 km rieky Dunaja. Odbery vzoriek vody na stanovenie ukazovateľov vlastností vody sa konali od apríla 1986. V rovnakom čase sa vykonali odbery vzoriek vody z Dunaja v profile Gabčíkovo (riečny km 1820). Vzorky vody sa odoberali Ruttnerovým aparátom a pri chemických rozboroch sa postupovalo podľa metód autorov H r b á č e k a kol. (1972), modifikovaných pre podmienky povrchových vôd.

VÝSLEDKY

Teplný režim priesakových kanálov je podstatne odlišný od tepelného režimu Dunaja a prejavuje sa väčšou vyrovnanosťou. V čase mesačných odberov teplota vody neklesla v zimných mesiacoch pod 7 °C a v letných mesiacoch nevystúpila nad 16 °C. Avšak 15. 1. 1990 sme zaznamenali teplotu vody 4,5, resp. 4,1 °C ako následok dlhšie trvajúceho chladného počasia. Ak neberieme do úvahy toto špecifické zistenie, ročné priemerné teploty sa pohybovali v rozmedzí 11,2 až 11,9 °C. Teplota vody v Dunaji v uvedenom profile v zimných mesiacoch klesá k hodnotám blízkym nule a v letných mesiacoch dosahuje až 21,3 °C.

Reakcia vody pH sa pohybovala od 7,3 do 8,1 s priemerom 7,8.

Kyslíkový režim v priesakovom kanáli sa vyznačuje celkovo nižšími hodnotami v porovnaní s Dunajom a dunajskými ramenami počas celého roka. V priemere je to 7,4 mg.l⁻¹, čo je o 2,4 mg.l⁻¹ menej. Nasýtenie vody kyslíkom sa v sledovanom období pohybovalo od 49 do 91 %. Hodnoty biochemickej spotreby kyslíka (BSK₅) sa nachádzali v rozmedzí od 0 do 2,0 mgO₂.l⁻¹ do roku 1988. V rokoch 1989 a 1990 sa zaznamenalo zvýšenie do takej miery, že 57 % hodnôt bolo vyšších než 2 mg.l⁻¹, zrejme v dôsledku zvýšenia obsahu organických látok, čo nasvedčujú aj vyššie koncentrácie CHSK-Cr. Tento ukazovateľ bol v roku 1987 a 1988 2,5 mg.l⁻¹ a v roku 1989 5,6 mg.l⁻¹ (priemer). Na základe kyslíkového režimu sa akosť vody do konca roku 1988 rovnala triede I. a, a potom I. b.

Základné ukazovatele chemického zloženia (tab. I) s výnimkou nerozpustených látok sú v priesakovom kanáli vyššie a vyrovnanejšie než v Dunaji.

Koncentrácia zlúčením fosforu a obsah amoniakálneho dusíku sú veľmi nízke, zväčša nižšie než 20 µg.l⁻¹. Ani priemerné hodnoty sa v jednotlivých rokoch významnejšie nelíšia. Priemerné hodnoty celkového fosforu sa rovnajú 15 µg.l⁻¹, fosforečnanového fosforu 5 µg.l⁻¹ a amoniakálneho dusíku 17 µg.l⁻¹, čo sú hodnoty 10-ráz, resp. 18 a 6-ráz menšie než v Dunaji. Koncentrácia dusičnanov sa postupne znižovala, takže v roku 1989

I. Minimálne, maximálne a priemerné hodnoty ukazovateľov akosti vody v pravostrannom kanáli a v Dunaji v období rokov 1986 až 1990 - Minimum, maximum and average values of the indicators of water quality in the right-side channel and in the Danube over the years of 1986 to 1990

Lokalita ¹	Priesakový kanál ¹¹			Dunaj, riečny km 1820 ¹²		
Rok ²	1986 - 1990			1986 - 1990		
Parameter ³	min.	max.	$\bar{x}$	min.	max.	$\bar{x}$
Teplota vody ⁴ 0,1 m °C	7,0	16,0	11,7	0	21,8	10,7
2 m °C	7,0	15,5	11,6	-	-	-
O ₂ 0,1 m mg.l ⁻¹	5,0	11,2	7,4	6,1	12,6	9,8
2 m mg.l ⁻¹	5,0	9,1	7,1	-	-	-
O ₂ - nasýtenie ⁵ 0,1 m %	49	91	66	50	122	89
2 m %	48	91	66	-	-	-
pH	7,3	8,1	7,8	7,4	8,6	7,9
BSK ₅ mg.l ⁻¹	0,0	5,5	1,5	0,1	9,8	4,6
CHSK-Cr mg.l ⁻¹	0,0	13,9	3,3	3,0	26,9	9,2
Rozpusťné látky ⁶ mg.l ⁻¹	228	336	283	170	420	265
Nerazpusťné látky ⁷ mg.l ⁻¹	0	64	21	2	160	46
Špec. vodivosť ⁸ 25 °C μS.cm ⁻¹	423	491	449	331	501	412
Alkalita ⁹ mval.l ⁻¹	3,0	4,1	3,7	2,5	3,8	3,2
Celková tvrdosť ¹⁰ °N	11,5	16,6	13,3	9,4	15,2	10,5
Ca ²⁺ mg.l ⁻¹	52,3	67,7	63,3	43,7	76,6	57,2
Mg ²⁺ mg.l ⁻¹	13,2	27,5	18,9	9,3	24,3	15,4
P (PO ₄ ³⁻) μgl ⁻¹	0	31	5	3	280	88
P (celk.) μgl ⁻¹	2	53	15	58	460	152
N (NO ₃ ⁻) mg.l ⁻¹	0,16	1,52	0,70	0,32	7,76	2,98
N (NH ₄ ⁺) μgl ⁻¹	0	48	17	0	480	108

¹locality, ²year, ³parameter, ⁴water temperature, ⁵saturation, ⁶soluble substances, ⁷insoluble substances, ⁸specific conductivity, ⁹alkalinity, ¹⁰total hardness, ¹¹seepage channel, ¹²the Danube, river km 1820

dosiahla v priemere iba 0,47 mg.l⁻¹ oproti 0,94 mg.l⁻¹ N-NO₃⁻ v roku 1986. Rovnaký trend dusičnanov sa zaznamenal aj v Dunaji, avšak v roku 1986 bola ich koncentrácia 4,16 mg.l⁻¹ N-NO₃⁻ a v roku 1989 1,64 mg.l⁻¹. Priemerná hodnota v kanáli za sledované obdobie sa rovnala 0,70 mg.l⁻¹ N-NO₃⁻. Maximálna hodnota dosiahla 1,52 mg.l⁻¹ N-NO₃⁻, t. j. 6,72 mg.l⁻¹ NO₃⁻.

V ľavostrannom kanáli sa zistilo spolu 24 druhov rýb. Tieto druhy prináležia do ôsmich čeladi (Esocidae 1, Cyprinidae 15, Cobitidae 3, Anguillidae, Gasterosteidae, Centrarchidae, Percidae a Gobiidae po jednom druhu). K pôvodne zisteným 23 druhom pribudol v rokoch 1988 - 1989 *Leuciscus idus*, avšak neulovili sa *Leuciscus leuciscus*, *Gobio albipinnatus*, *Abramis brama*, *Anguilla anguilla*, *Lepomis gibbosus*, *Misgurnus fossilis* a *Aspius aspius* (tab. II).

II. Výskyt rýb v ľavom priesakovom kanáli v rokoch 1986 (1), 1987 (2) a 1989 (3) - Fish occurrence in the left seepage channel over the years of 1986 (1), 1987 (2) and 1989 (3)

Druh	Gabčíkovo			Baka			Trstená			H. Bar			Šulany			Zhybka			Vojka			Báč			Šamorín			Hamuliakovo		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
<i>Esox lucius</i>	x	x	x				x			x									x			x	x		x					x
<i>Rutilus rutilus</i>	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			x	x		x			x	x	x	x	x	x	x	x	
<i>Leuciscus leuciscus</i>	x	x			x		x																							
<i>Leuciscus cephalus</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x					x			x	x	x		x				x
<i>Leuciscus idus</i>												x																		x
<i>Scardinius erythrophthalmus</i>		x		x												x			x						x			x		x
<i>Aspius aspius</i>		x																												
<i>Tinca tinca</i>				x																		x								x
<i>Gobio gobio</i>							x	x	x	x	x		x			x						x			x					
<i>Gobio albipinnatus</i>				x												x						x								
<i>Alburnus alburnus</i>	x	x		x	x	x		x		x	x		x			x	x					x	x		x	x				x
<i>Abramis bjoerkna</i>	x																								x	x		x	x	x
<i>Abramis brama</i>																												x		
<i>Rhodeus ser. amarus</i>	x	x		x			x		x	x	x						x											x		
<i>Carassius auratus</i>	x			x		x							x			x	x		x			x	x		x	x		x	x	x
<i>Cyprinus carpio</i>																						x			x	x		x	x	x
<i>Orthrias barbatulus</i>							x		x	x			x			x						x								
<i>Cobitis taenia</i>				x	x	x	x			x	x			x		x	x													
<i>Misgurnus fossilis</i>					x															x									x	
<i>Anguilla anguilla</i>	x																													
<i>Gasterosteus aculeatus</i>		x			x	x	x	x	x	x	x		x	x		x	x	x				x		x						
<i>Lepomis gibbosus</i>													x			x						x								
<i>Perca fluviatilis</i>	x	x		x	x	x	x		x										x				x	x		x	x		x	x
<i>Proterorhinus marmoratus</i>			x			x	x	x		x	x	x	x	x		x	x					x	x		x		x		x	x

Z hľadiska konštantnosti výskytu sa do prvej kategórie druhov takmer vždy prítomných (L o s o s et al., 1984) radí iba *Rutilus rutilus*. Do druhej skupiny druhov prevažne sa vyskytujúcich patria tri druhy (*Carassius auratus*, *Leuciscus cephalus* a *Alburnus alburnus*). Tretia skupina druhov často sa vyskytujúcich pozostáva z druhov *Esox lucius*, *Perca fluviatilis*, *Proterorhinus marmoratus*, *Scardinius erythrophthalmus* a *Rhodeus sericeus amarus*. Aj skupina druhov zriedkavo sa vyskytujúcich je početná: *Orthrias barbatulus*, *Cobitis taenia*, *Gasterosteus aculeatus*, *Gobio albipinnatus*, *Abramis bjoerkna*, *Cyprinus carpio* a *Lepomis gibbosus*. Poslednú skupinu druhov vzácných tvoria druhy: *Leuciscus leuciscus*, *Tinca tinca*, *Gobio gobio*, *Abramis brama*, *Anguilla anguilla*, *Misgurnus fossilis*, *Aspius aspius* a *Leuciscus idus*. Štruktúra týchto skupín sa počas sledovaných rokov menila. Percento lokalít s výskytom daných druhov sa zmenšilo. Sú však druhy ako *Leuciscus cephalus*, kde je percento výskytu stabilné, alebo kde dochádzalo k zvýšeniu počtu lokalít (*Proterorhinus marmoratus*).

Vo vzťahu k pohybu vody prevládali limnofilné (45,8 %) a neutrálne druhy (33,4 %), kým reofilné druhy boli zastúpené iba 20,9 %.

Z hľadiska vzťahu k neresovému substrátu tvorili fytofilné druhy 37,5 %, indiferentné 33,3 %, psamofilné 12,5 %, litofilné 8,3 % a ostrakofilné a zvláštne po 4,2 %.

V pravostrannom kanáli sa počas rokov 1986 a 1987 zistilo spolu 16 druhov rýb, patriacich do šiestich čeľadí a do konca roka 1989 spolu 20 druhov a deväť čeľadí (*Acipenseridae* 1, *Salmonidae* 1, *Esocidae* 1, *Cyprinidae* 9, *Cobitidae* 2, *Gasterosteidae* 1, *Centrarchidae* 1, *Percidae* 3 a *Gobiidae* 1). Pribudli dva nové druhy vo forme násad: *Acipenser ruthenus* a *Oncorhynchus mykiss* a imigrovali *Leuciscus idus* a *Stizostedion lucioperca*. V porovnaní s prvými rokmi chýbali: *Gobio gobio*, *Abramis bjoerkna*, *Abramis brama*, *Rhodeus sericeus amarus*, *Carassius auratus*, *Lepomis gibbosus*, *Perca fluviatilis* a *Gymnocephalus cernuus* (tab. III).

V hodnotení konštantnosti výskytu prvá trieda druhov takmer vždy prítomných nie je zastúpená žiadnym druhom. Do triedy druhov prevažne sa vyskytujúcich patria *Orthrias barbatulus*, *Alburnus alburnus* a *Cobitis taenia*. Druhy často sa vyskytujúce sú *Leuciscus cephalus*, *Lepomis gibbosus* a *Rutilus rutilus*. Skupina druhov zriedkavo sa vyskytujúcich je najpočetnejšia: *Esox lucius*, *Gobio gobio*, *Abramis bjoerkna*, *Abramis brama*, *Rhodeus sericeus amarus*, *Carassius auratus*, *Perca fluviatilis*, *Gymnocephalus cernuus* a *Proterorhinus marmoratus*. Do skupiny vzácných druhov sa zaradili okrem nasadených druhov aj *Leuciscus idus* a *Stizostedion lucioperca*. Detailný výskyt druhov na jednotlivých lokalitách je uvedený v tab. III. Percento lokalít z hľadiska konštantnosti výskytu daných druhov sa aj tu postupne zmenšuje. Výnimkou okrem nasadených druhov sú *Leuciscus cephalus* a *Gasterosteus aculeatus*, ktorý sa v kanáli objavil až v roku 1987.

Vo vzťahu k pohybu vody v prostredí prevládajú druhy neutrálne (50 %) a limnofilné (35 %). Reofilné druhy sú zastúpené iba 15 %.

Z hľadiska požiadaviek na substrát je najbohatšia skupina indiferentných druhov (45 %) a za ňou nasleduje skupina fytofilných druhov (25 %). Druhy litofilné zaberajú 15 %, psamofilné 10 % a ostrakofilné 5 %.

DISKUSIA

Priesakové kanály patria k tým skupinám objektov vodného diela, ktoré sa začali budovať hneď po otvorení výstavby v roku 1978. Vyhĺbené časti kanálov sa v dôsledku

III. Výskyt rýb v pravom priesakovom kanáli v rokoch 1986 (1), 1987 (2) a 1989 (3) - Fish occurrence in the right seepage channel over the years of 1986 (1), 1987 (2) and 1989 (3)

Druh	Gabčíkovo			Trstená			Bodíky			Dobrohošť		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
<i>Acipenser ruthenus</i> ⁺												
<i>Oncorhynchus mykiss</i> ⁺						x			x			
<i>Esox lucius</i>	x	x				x					x	
<i>Rutilus rutilus</i>	x		x			x	x		x		x	
<i>Leuciscus cephalus</i>	x		x		x	x	x		x			
<i>Leuciscus idus</i>						x						
<i>Gobio gobio</i>					x					x		
<i>Alburnus alburnus</i>				x		x	x			x	x	
<i>Abramis bjoerkna</i>							x				x	
<i>Abramis brama</i>							x					
<i>Rhodeus ser. amarus</i>							x					
<i>Carassius auratus</i>							x					
<i>Orthrias barbatulus</i>	x	x		x			x	x	x		x	
<i>Cobitis taenia</i>	x							x	x	x	x	x
<i>Gasterosteus aculeatus</i>		x	x			x		x	x	x	x	x
<i>Lepomis gibbosus</i>					x		x			x	x	
<i>Stizostedion lucioperca</i>						x						
<i>Perca fluviatilis</i>	x											
<i>Gymnocephalus cernuus</i>	x				x			x				
<i>Proterorhinus marmoratus</i>		x						x	x		x	

+ násada - fry

priepustného podložia ihneď naplnili spodnými vodami, čím postupne vznikali rôzne dlhé úseky s čistou vodou najvyššej kvality. V dôsledku blízkosti pôvodných súčastí ekosystémov Dunaja, výšky hladiny vody v nich a prirodzeného rozšírenia fauny došlo potom v krátkom čase k postupnému osídľovaniu hydrofaunou. Prognóza, ktorú vypracovali Holčík et al. (1981), bola vedecky kvalifikovaná, lebo zo štyroch predpokladaných dominantných druhov iba *Gobio gobio* sa častotou výskytu dostal do skupiny vzácnych až zriedkavo sa vyskytujúcich druhov. Ako zvláštny fenomén sa prejavil *Gasterosteus aculeatus*, donedávna celkom vzácny v čs. úseku Dunaja (Hensel, 1984) a teraz veľmi hojný až masovo sa vyskytujúci najprv iba v ľavom a neskôr i v pravom kanáli.

Zatiaľ čo výsledok násady ročka *Acipenser ruthenus* je doteraz neznámy, násada *Oncorhynchus mykiss* bola úspešná. Navyše športoví rybári lovili často kusy, ktoré boli evidentne staršie ako nasadené a mali hmotnosť až do 2,5 kg. Fyzikálne a chemické ukazovatele akosti vody, jej objem a hĺbka povýše stavidiel umožňujú využiť tento zdroj farmovým chovom lososovitých rýb v kontajnerových, alebo oplôtkovaných systémoch za situácie, keď sú vodné zdroje pre chov rýb v ČSFR už prísne limitované.

Literatúra

- ALBRECHT, M. L.: Die quantitative Untersuchung der Bodenfauna fliessender Gewässer (Untersuchungsmethoden und Arbeitsergebnisse). Z. Fischerei, 8, 1959, s. 481-550.
- HENSEL, K.: Hromadný výskyt pichľavky *Gasterosteus aculeatus* Linnaeus, 1759 na Žitnom ostrove. Žitnoostrovské múzeum Dunajská Streda. Sprav. Múzea, 8, 1984, s. 62-66.
- HOLČÍK, J., et al.: Hydrobiology and ichthyology of the Czechoslovak Danube in relation to predicted changes after the construction of the Gabčíkovo - Nagymaros river barrage system. Práce Laboratória rybárstva a hydrobiol., 3, 1981, s. 3-199.
- HRBÁČEK, J., a kol.: Limnologické metody. Praha, SPN 1972.
- KIRKA, A. - NAGY, Š. - TOMAJKA, J.: Výskum súčasného zloženia ichtyocenóz a makrozoobentosu priekopových kanálov v oblasti Hrušov-Gabčíkovo. [Záverečná správa.] Bratislava, ÚRH 1990.
- ROTHSCHEIN, J.: Prognóza zmien kvalitatívneho režimu Dunaja po výstavbe vodných diel. Práce a štúdie VÚVH Bratislava, 1976.

Došlo dňa 21. 5. 1992

KIRKA, A. - TOMAJKA, J. (Institute of Fishery Research and Aquaculture, Bratislava; Slovak Academy of Science - Institute of Zoology and Ecosozology, Bratislava): *Quality of water and fishes of the seepage channels of the Danube water works system of Gabčíkovo*. Živoč. Výr., 37, 1992 (11): 951-957.

Over the years of 1986 to 1990 we had been observing selected parameters of water quality in seepage channels of the Danube water works system and their colonization with fishes. Besides of the necessity to carry out fundamental research we supposed that the water has specific characteristics in these systems, applicable for the controlled fish culture, mainly at proceeding lack of water for aquacultures of cold-water fish. During the observed period water temperature did not decrease below 4.1 °C and did not increase above 16.0 °C. The average value of pH was 7.8. The average content of dissolved oxygen was equal to 7.4 mg per litre and it was by 2.4 mg per litre smaller than the content in the Danube. In the left-side channel 24 species of fish have been recorded and in the right-side channel 20 species of fish have been recorded.

seepage channels; quality of water; ichthyofauna; colonization; invariability of occurrence

Adresy autorov:

- Ing. Anton K i r k a , CSc., Ústav rybárstva a akvakultúry, Drieňová 3, 826 24 Bratislava
Ing. Jozef T o m a j k a , Ústav zoológie a ekoszológie SAV, Drieňová 3, 826 24 Bratislava
-

ADVERTISEMENT

The Editors of the magazine offer to the Czechoslovak as well as foreign firms the possibility of advertising on pages the ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA (Animal Production) magazine. Through your advert published in our magazine, the specialists both from the field of research and production will be informed about your products.

For a more detailed information, please contact:

ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA

attn. ing. M. Černá, CSc.

Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství

Slezská 7

120 56 P r a h a 2

MAKROZOOBENTOS PRIESAKOVÝCH KANÁLOV VODNÉHO DIELA GABČÍKOVO A JEHO VÝZNAM V TROFICKEJ BÁZE RÝB

Š. Nagy

NAGY, Š. (Ústav zoológie a ekoszológie SAV, Bratislava): *Makrozoobentos priesakových kanálov vodného diela Gabčíkovo a jeho význam v trofickej báze rýb*. Živoč. Výr., 37, 1992 (11) 959-967.

Práca pojednáva o výsledkoch trojročného sledovania zloženia makrozoobentosu priesakových kanálov vodného diela Gabčíkovo v rokoch 1987 až 1989. Celkovo bolo v obidvoch kanáloch zaznamenaných 112 taxónov makrozoobentosu, z toho 96 v ľavostrannom a 67 v pravostrannom kanáli. Biomasa makrozoobentosu dosahovala v ľavostrannom kanáli priemernú hodnotu $32,663 \text{ g.m}^{-2}$ a v pravostrannom kanáli $205,736 \text{ g.m}^{-2}$, čo obidva kanále zaraďuje do kategórie vysoko úživných tokov. Podiel permanentnej zložky na celkovej biomase makrozoobentosu bol v ľavostrannom kanáli 70 % a v pravostrannom kanáli 89 %. Zistené zloženie makrozoobentosu podmieňuje okrem ďalších faktorov vysoký podiel výskytu bentofágnych druhov rýb.

priesakové kanále; makrozoobentos; druhové zloženie; biomasa; konštantnosť výskytu; význam v trofickej báze rýb

Popri sledovaní hydrochemických parametrov a postupnej tvorby ichtyofauny (K i r k a , T o m a j k a , 1992) sme v rámci výskumu priesakových kanálov vodného diela (VD) Gabčíkova sledovali aj osídľovanie týchto novovzniknutých vôd benthickou hydrofaunou. Okrem zistenia druhového zloženia v jednotlivých vegetačných sezónach sme sa zamerali aj na získanie poznatkov o kvantitatívnom zložení hlavných systematických skupín, ktoré môžu mať v tomto type vôd dominantný význam z hľadiska trofickej bázy formujúcich sa populácií rýb, či už sa sem dostali prirodzene, alebo boli vysadené.

MATERIÁL A METÓDA

Niektoré charakteristiky priesakových kanálov VD Gabčíkovo sú uvedené vo vyššie citovanej práci. Vzorky makrozoobentosu sa odoberali zo šiestich miest, z toho tri boli v ľavostrannom a ďalšie tri v pravostrannom kanáli.

Pravostranný priesakový kanál (PPK)

Odberové miesto PPK-1 (kód mapového štvorca Databanky fauny Slovenska DFS 8070) sa nachádza poniže vzdúvacieho objektu na 5,5 km PPK. Odberové miesto PPK-2 (DFS 8070) je poniže vzdúvacieho objektu na 13,1 km PPK. Odberové miesto PPK-3 (DFS 8070) sa nachádza na úrovni obce Dobrohoš na 0,0 km PPK.

Ľavostranný priesakový kanál (LPK)

Odberové miesto LPK-1 (DFS 7969) je powyše osady Čilistov na 6,2 km priesakového kanála projektovanej zdrže Hrušov-Dunakility. Odberové miesto LPK-2 (DFS 8070) je pri osade Kyselica na 0,0 km LPK a odberové miesto LPK-3 (DFS 8071) je pri obci Baka, powyše vzdúvacieho objektu na 14,8 km LPK. V čase sledovania obidva priesakové kanále neboli ešte súvislo spojené. V LPK prevládali podmienky lenitického charakteru, kým v PPK boli skôr charakteru lotického v dôsledku silného prúdenia spodných vôd z hlavného toku Dunaja.

Dno na všetkých odberových miestach s výnimkou odberového miesta LPK-2 tvorili štrkové nánosy s rôznym podielom piesku. Na odberovom mieste LPK-2 sa vyskytovali mozaikovité aj ílovité časti dna. Povrch substrátov bol oživený nárastami rias a na odberových miestach LPK-2 a LPK-3 aj submerznou makrovegetáciou reprezentovanou najmä druhmi rodov *Potamogeton*, *Ceratophyllum* a *Chara*. Všetky odberové miesta boli počas sledovania pod vplyvom zásahov pokračujúcej výstavby SVD.

Vzorky makrozoobentosu sme odoberali Hrbáčkovým bentometrom s rozsahom záberovej plochy 0,1 m². Podľa charakteru substrátu sme odoberali z jednotlivých odberových miest vzorky z plochy 0,1 až 0,2 m², ktoré sme spracovali bežne zaužívanou metodikou (Hrbáčková kol. 1972). Pre účely stanovenia biomasy sme použili formalínovú hmotnosť. Jednotlivé organizmy sme determinovali podľa možnosti do druhu. Kvantitu zisteného zoobentosu sme vyhodnotili vo forme biomasy osobitne pre permanentnú a temporárnu zložku spriemerne z jednotlivých rokov.

Odbery vzoriek sme začali v apríli 1987 a ukončili v októbri 1989. Spolu sme odobrali 87 vzoriek, z toho v roku 1987 40, v roku 1988 23 a v roku 1989 22 vzoriek. Z jarého obdobia pochádza 37 vzoriek, z letného 26 a z jesenného 24 vzoriek.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

KVALITATÍVNE ZLOŽENIE MAKROZOOBENTOSU

Druhové zloženie a výskyt v jednotlivých sezónach počas sledovaného obdobia uvádza tab. I. Z nej vyplýva, že v oboch kanáloch sme zaznamenali spolu 112 taxónov makrozoobentosu, z toho 96 v ľavostrannom priesakovom kanáli a 67 v pravostrannom kanáli. Zistené taxóny prináležia do nasledovných systematických skupín: *Hydrozoa*, *Turbellaria*, *Nematoda*, *Gastropoda*, *Bivalvia*, *Oligochaeta*, *Hirudinea*, *Tardigrada*, *Hydracarina*, *Araneida*, *Ostracoda*, *Copepoda*, *Isopoda*, *Amphipoda*, *Collembola*, *Ephemeroptera*, *Odonata*, *Heteroptera*, *Coleoptera*, *Megaloptera*, *Trichoptera* a *Diptera*. Z hľadiska stálosti druhového zloženia makrozoobentosu, tzv. konštantnosti, podiel synekologicky významných druhov (stálosť väčšia ako 40 %) je zatiaľ relatívne malý, v LPK 24 druhov (25 %) a v PPK 15 druhov (24 %). Medzi taxóny takmer vždy prítomné (L o s o s et al., 1984) patria v oboch priesakových kanáloch *Oligochaeta* g. sp. div., v LPK ďalej *Eiseniella tetraedra* a *Erpobdella octoculata* a v PPK *Asellus aquaticus* a *Gammarus roeselii*. Taxóny prevažne sa vyskytujúce zahŕňujú *Hydracarina* g. sp., *Cricotopus* sp., v LPK *Dugesia lugubris*, *Asellus aquaticus*, *Ephemera vulgata*, *Micronecta minutissima*, *Procladius* sp., *Ceratopogonidae* g. sp. a iné bližšie neurčené *Diptera* a v PPK *Lymnaea peregra ovata*, *Erpobdella octoculata* a *Tabanus autumnalis*. Do kategórie často sa vyskytujúcich taxónov možno zaradiť v oboch kanáloch *Nematoda* g. sp., v LPK *Dendrocoelum lacteum*, *Gammarus roeselii*, *Gammarus* sp., *Caenis horaria*, *Caenis* sp., *Sigara striata*, *Peltodytes caesus*, *Lymnaea peregra ovata*, *Cymatia coleoptrata* a *Rheotanytarsus* ex. gr. *exiguus* a v PPK *Eiseniella tetraedra*, *Criodrilus lacuum*, *Microtendipes* ex. gr. *tarsalis* a *Ceratopogonidae* g. sp.

Vzhľadom na to, že priesakové kanále VD Gabčíkovo vznikli nedávno a ešte v priebehu nášho výskumu ich výstavba nebola ukončená, ide o prvé výsledky o zložení ich bentickej makrofauny.

Z výsledkov vyplýva, že priesakové kanále boli pomerne veľmi rýchlo osídlené zástupcami makrozoobentosu. Ak porovnáme druhové zloženie priesakových kanálov s druhovým zložením už pomerne dlho existujúcich žitnoostrovských melioračných kanálov (N a g y, 1990) zisťujeme, že percentuálny podiel počtu spoločných druhov z celkového počtu zistených druhov v priesakových kanáloch a v žitnoostrovských kanáloch je v priemere 26 %, kým v porovnaní priesakových kanálov s priľahlým dunajským ramenom ležiacim v inundačnom území pri obci Trstená (Š p o r k a, 1990) len 18,5 %.

Ak porovnáme z tohto hľadiska žitnoostrovské melioračné kanále s LPK a PPK osobitne, zisťujeme, že tento podiel je medzi žitnoostrovskými melioračnými kanálmi a PPK značne nižší (17 %) ako medzi ŽMK a LPK (29 %). Rozdiel je zrejme podmienený väčším prúdením, nižšou teplotou vody (K i r k a , T o m a j k a , 1992) a rozdielnym zložením substrátu PPK oproti LPK.

KVANTITATÍVNE ZLOŽENIE MAKROZOOBENTOSU

Údaje o kvantitatívnom zložení makrozoobentosu obidvoch priesakových kanálov sú uvedené v tab. II. Z nej vyplýva, že priemerná celková biomasa v LPK je 32,663 g.m², ale v PPK 205,736 g.m². Pritom podiel permanentnej zložky bol v LPK 70 % a v PPK dokonca 89 %. Na vysokom podiele permanentnej zložky v LPK mali zásluhu predovšetkým máloštetinové červy, osobitne druh *Eiseniella tetraedra*, ale aj rovnakožer druhu *Asellus aquaticus*. V temporárnej zložke sa na biomase najvýznamnejšie podieľali larválne štádiá skupín *Chironomidae*, *Ephemeroptera*, *Tabanidae* a ostatné *Diptera*. V permanentnej zložke makrozoobentosu PPK hrali dominantnú úlohu *Amphipoda* reprezentované predovšetkým druhom *Gammarus roeselii*, ďalej *Oligochaeta*, *Hirudinea* a *Gastropoda*. V temporárnej zložke makrozoobentosu tohto kanála dominovali *Chironomidae*, *Tabanidae* a *Coleoptera*.

Podľa klasifikácie autorky A l b r e c h t o v á (1959) priemerné hodnoty celkovej biomasy makrozoobentosu zaraďujú obidva priesakové kanále medzi toky s vysokou úživnosťou. Vzhľadom na to, že nízky obsah živín v PK (K i r k a , T o m a j k a , 1992) neumožňuje významnejší rozvoj zooplanktónu, dominantnú úlohu pri vytváraní potravnjej bázy rýb v týchto biotopoch bude mať makrozoobentos. Nepriamo to potvrdzuje aj zloženie ichtyofauny PK. V nich totiž čiastočne alebo úplne prevládajú bentofágne druhy. Z údajov, ktoré uvádzajú K i r k a a T o m a j k a 1992, vyplýva, že z 24 druhov rýb zistených v LPK možno medzi bentofágne druhy zaradiť až 20 druhov (83 %), pričom z deviatich druhov zaradených do prvej až tretej kategórie podľa konštantnosti výskytu sa medzi bentofágne radí šesť druhov. Obdobná je situácia aj v PPK, kde z 20 zistených druhov sa medzi bentofágne radí 16 druhov (80 %), pričom zo šiestich druhov zaradených do prvej až tretej kategórie podľa konštantnosti výskytu sa radí päť druhov. Pri porovnaní hodnôt celkovej biomasy makrozoobentosu v priebehu sledovaných rokov v oboch priesakových kanáloch zisťujeme klesajúci trend hodnôt biomasy od roku 1987 po rok 1989. Táto zmena pravdepodobne súvisí práve s narastajúcim predáčnym tlakom rýb na benthickú makrofaunu, najmä s vysadenými násadami pstruha dúhového a jesetera malého, o čom svedčí aj veľkosť exemplárov prv menovaného druhu ulovených rybármi v PPK jeden, resp. dva roky po vysadení. Obzvlášť cenným z hľadiska potravy pstruha dúhového je masový výskyt druhu *Gammarus roeselii*, ktorý našiel v podmienkach PPK optimálne podmienky pre svoj rozvoj.

Priesakové kanále VD Gabčíkovo neboli v čase ukončenia našich sledovaní dobudované a ani vodné dielo nebolo dosiaľ uvedené do prevádzky. Preto súčasné podmienky determinujúce životné prostredie benthických zoocenóz, ale aj rybích populácií nie sú ustálené. V prípade eventuálneho sprevádzkovania VD, kedy priesakové kanále začnú plniť svoju účelovú funkciu, možno očakávať ďalšie zmeny v zložení hydrocenóz a tým aj trofickej bázy rybích populácií.

PodĎakovanie

Za pripomienky k rukopisu ďakujem RNDr. J. Holčíkovi, CSc. Práca bola vypracovaná v rámci projektu GA 999 333/92.

I. Druhové zloženie a sezónny výskyt makrozoobentosu v priesakových kanáloch vodného diela Gabčíkovo v sledovaných rokoch (1 - jar, 2 - leto, 3 - jeseň) - Macrozoobenthos species composition and seasonal occurrence in seepage channels of the Gabčíkovo hydraulic structure in the years of observation (1 - spring, 2 - summer, 3 - autumn)

Taxón ¹	Ľavobrežný priesakový kanál ²						Pravobrežný priesakový kanál ³											
	1987			1988			1989			1987			1988			1989		
HYDROZOA																		
1. <i>Hydra oligactis</i> (Pallas, 1766)	1																	
TURBELLARIA																		
2. <i>Dugesia lugubris</i> (Schmidt, 1981)	1	2	3	1		3		2	3					2	3			
3. <i>Polycelis nigra</i> (Müller, 1773)		2	3							1	2	3						
4. <i>Dendrocoelum lacteum</i> (Müller, 1773)	1	2	3		2	3				1	2			2				
NEMATODA																		
5. <i>Nematoda g. sp.</i>	1		3	1				1		1	2	3		3		1		
GASTROPODA																		
6. <i>Bithynia tentaculata</i> (Linné, 1758)						3		1		3								
7. <i>Valvata piscinalis</i> (Müller, 1774)	1	2	3															
8. <i>Lymnaea peregra peregra</i> (Müller, 1774)		2	3								2	3					3	
9. <i>Lymnaea peregra ovata</i> (Draparnaud, 1805)			3	1				1	2		1	2	3	1	2	3	1	
10. <i>Lymnaea sp.</i>				1						2								
BIVALVIA																		
11. <i>Pisidium sp.</i>	1																	
OLIGOCHAETA																		
12. <i>Eiseniella tetraedra</i> (Savigny, 1826)	1	2	3	1	2	3		1	2	3			1	2		1	2	
13. <i>Criodrilus lacuum</i> (Hoffmeister, 1845)								1			1	2		3		1		
14. <i>Oligochaeta g. sp. div.</i>	1	2	3	1	2	3		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	
HIRUDINEA																		
15. <i>Glossiphonia heteroclita</i> (Linné, 1758)		2																
16. <i>Helobdella stagnalis</i> (Linné, 1758)		2	3					1						3		1		
17. <i>Erpobdella octoculata</i> (Linné, 1758)	1	2	3	1	2	3		1	2	3		3		2	3	1	2	
18. <i>Hemiclepis marginata</i> (Müller, 1774)	1				2													
19. <i>Piscicola geometra</i> (Linné, 1758)														3				
TARDIGRADA																		
20. <i>Tardigrada g. sp.</i>	1																	
HYDRACARINA																		
21. <i>Hydracarina g. sp.</i>	1	2	3	1		3		1			1	2	3	1		3	1	
ARANEIDA																		
22. <i>Argyroneta aquatica</i> (Clerk, 1758)	1	2	3								2							
OSTRACODA																		

23. <i>Cypridae</i> g. sp. COPEPODA	1						1					
24. <i>Cyclopidae</i> g. sp. ISOPODA								1				
25. <i>Asellus aquaticus</i> (Linné, 1758) AMPHIPODA				1	2	3	1	2	3	1	2	3
26. <i>Gammarus roeselii</i> (Gervais, 1835)	1	2		1	2					1	2	3
27. <i>Gammarus</i> sp.	1	2	3				1		3			1
28. <i>Synurella ambulans</i> (Müller, 1864)						3						
29. <i>Niphargus inopinatus</i> (Schellenberg, 1932) COLLEMBOLA							1					
30. <i>Podura aquatica</i> (Linné, 1758) EPHEMEROPTERA		2	3					3		1		3
31. <i>Baetis muticus</i> (Linné, 1758)												1
32. <i>Baetis</i> sp.			2	3			1					1
33. <i>Baetidae</i> g. sp. juv.	1											
34. <i>Caenis horaria</i> (Linné, 1758)	1	2	3		2		1					
35. <i>Caenis macrura</i> (Stephens, 1825)	1	2										
36. <i>Caenis</i> sp.					2	3	1	2	3			2
37. <i>Ephemerella ignita</i> (Poda, 1761)										2		
38. <i>Cloeon dipterum</i> (Linné, 1758)				1			1				3	
39. <i>Ephemera vulgata</i> (Linné, 1758) ODONATA	1	2	3	1	2	3		2	3			2
40. <i>Ischnura elegans</i> (V. d. Linden, 1820)	1											
41. <i>Ischnura pumilio</i> (Charpentier, 1825)	1						1					
42. <i>Pyrrhosoma nymphula</i> (Sulzer, 1776)							1					
43. <i>Coenagrionidae</i> g. sp. juv.	1		3					2				
44. <i>Orthethrum cancellatum</i> (Linné, 1758) HETEROPTERA	1											
45. <i>Cymatia coleoprata</i> (Fabricius, 1776)	1	2		1	2							
46. <i>Micronecta minutissima</i> (Linné, 1758)	1	2	3	1		3	1		3	1		
47. <i>Sigara striata</i> (Linné, 1758)			3	1	2	3			3		2	3
48. <i>Sigara</i> sp.										1		
49. <i>Corixidae</i> g. sp.	1								2			
50. <i>Notonecta glauca</i> (Linné, 1758)												2
51. <i>Plea atomaria</i> (Pallas, 1771) COLEOPTERA							1					
52. <i>Peltodytes caesus</i> (Duftschmid, 1805)		2		1	2	3	1		2	1		3

Taxón ¹	Ľavobrežný priesakový kanál ²			Pravobrežný priesakový kanál ³		
	1987	1988	1989	1987	1988	1989
53. <i>Haliplus</i> sp.	1	3	1		1 2 3	
54. <i>Coelambus</i> sp.						2 3
55. <i>Hydroporus</i> sp.						1
56. <i>Dytiscidae</i> g. sp.			2 3			
57. <i>Elmis</i> sp.			1			
58. <i>Elmidae</i> g. sp.	2			1		
59. iné <i>Coleoptera</i> indet.						3
MEGALOPTERA						
60. <i>Sialis lutaria</i> (Linné, 1758)			3			
TRICHOPTERA						
61. <i>Ecnomus tenellus</i> (Rambur, 1842)		3				
62. <i>Athripsodes cinereus</i> (Curtis, 1834)	1	3				
63. <i>Limnephilidae</i> g. sp.	1		2			
64. <i>Lepidostomatidae</i> g. sp.		3				
65. <i>Trichoptera</i> g. sp. indet.	2		3			
DIPTERA						
<i>Chironomidae</i>						
66. <i>Tanytus kraatzii</i> (Kieffer, 1913)		2 3				
67. <i>Procladius</i> sp.	1 2 3	3	1 2 3			1 2
68. <i>Macropelopia nebulosa</i> (Meigen, 1804)			1			2
69. <i>Guttipelopia guttipennis</i> (V. d. Wulp, 1871)				3		
70. <i>Ablabesmyia</i> sp.	1 2	2				
71. <i>Rheopelopia</i> sp.	1					
72. <i>Diamesa insignipes</i> (Kieffer, 1924)		2			2	
73. <i>Potthastia longimana</i> (Kieffer, 1912)		2		1		
74. <i>Prodiamesa olivacea</i> (Meigen, 1818)	2		1	3	2	1
75. <i>Diamesinae</i> g. sp.						3
76. <i>Cricotopus ex. gr. bicinctus</i> (Meigen, 1818)	1		1	1		
77. <i>Cricotopus</i> sp.	1 2 3	3	1 2	1 2 3	3	1 2
78. <i>Cardiocladius</i> sp.		3			3	
79. <i>Eukiefferiella cyanea</i> (Thienemann, 1936)	1			1 3		
80. <i>Eukiefferiella</i> sp.				1		
81. <i>Orthocladiinae</i> g. sp.						1
82. <i>Cryptochironomus ex. gr. defectus</i> (Kieffer, 1918)		2 3	3			
83. <i>Endotendipes</i> sp.	2					
84. <i>Endochironomus</i> sp.	2 3			2 3		

85. <i>Chironomus ex. gr. thummi</i> (Kieffer, 1991)				2					3
86. <i>Chironomus ex. gr. plumosus</i> (Linné, 1758)				2					
87. <i>Chironomus ex. gr. salinarius</i> (Kieffer, 1915)					3				
88. <i>Chironomus sp.</i>	1	2						3	
89. <i>Limnochironomus nervosus</i> (Staeger, 1839)	1					1			
90. <i>Limnochironomus sp.</i>	1								
91. <i>Polypedilum ex. gr. nubeculosum</i> (Meigen, 1818)			3			1	2		
92. <i>Polypedilum ex. gr. pedestre</i> (Meigen, 1830)	1	2				1	2		
93. <i>Polypedilum ex. gr. scalaenum</i> (Schrank, 1803)									2
94. <i>Polypedilum sp.</i>		2	3				3		1
95. <i>Microtendipes ex. gr. tarsalis</i> (Walker, 1851)					3			2	3
96. <i>Microtendipes ex. gr. chloris</i> (Meigen, 1818)					3	1		2	3
97. <i>Micropectra ex. gr. praecox</i> (Meigen, 1818)								2	
98. <i>Tanytarsus ex. gr. lobatifrons</i> (Kieffer, 1913)	1								
99. <i>Tanytarsus ex. gr. gregarius</i> (Kieffer, 1913)	1		3					3	
100. <i>Cladotanytarsus ex. gr. mancus</i> (Walker, 1856)	1								
101. <i>Rheotanytarsus ex. gr. exiguus</i> (Johannsen, 1937)	1	2				1			3
102. <i>Paratanytarsus ex. gr. lauterborni</i> (Kieffer, 1909)		2	3						3
103. <i>Chironomus sp. juv.</i>	1	2							
104. <i>Chironomidae g. sp.</i>				1				1	2
<i>Ceratopogonidae</i>								3	
105. <i>Ceratopogonidae g. sp.</i>	1	2	3	1	3	1		1	2
<i>Tipulidae</i>									
106. <i>Tipula luna</i> (Westhoff, 1879)					3				
107. <i>Tipula sp.</i>					3				
108. <i>Tipulidae g. sp.</i>				1				1	2
<i>Simuliidae</i>									
109. <i>Simuliidae g. sp.</i>									
<i>Tabanidae</i>									
110. <i>Tabanus autumnalis</i> (Linné, 1761)				1	3	1		1	2
<i>Sciomyzidae</i>									
111. <i>Sciomyzidae g. sp.</i>						1			
112. <i>iné Diptera g. sp. indet.</i>	1	2	3	1	3	1		3	1

¹taxon, ²left-hand seepage channel, ³right-hand seepage channel

II. Celková biomasa makrozoobentosu ľavobrežného (LPK) a pravobrežného (PPK) priesakového kanála vodného diela Gabčíkovo s podielom permanentnej a temporárnej zložky v jednotlivých rokoch a v priemere za sledované obdobie - Total macrozoobenthos biomass of the left-hand (LPK) and right-hand (PPK) seepage channels of the Gabčíkovo hydraulic structure, with indication of the proportion of permanent and temporary components in the different years and on average over the period of investigation

Kanál	Rok	Permanentná zložka ¹		Temporárna zložka ²		Spolu ³	
		g.m ⁻²	%	g.m ⁻²	%	g.m ⁻²	%
LPK	1987	37,154	73	14,040	27	51,194	100
	1988	17,328	60	11,725	40	29,053	100
	1989	13,913	78	3,831	22	17,744	100
	x	22,798	70	9,865	30	32,663	100
PPK	1987	348,085	93	26,820	7	374,905	100
	1988	152,973	80	38,215	20	191,188	100
	1989	45,485	88	5,930	12	51,115	100
	x	182,081	89	23,655	11	205,736	100

¹permanent component, ²temporary component, ³total

Literatúra

- ALBRECHTOVÁ, M. L.: Die quantitative Untersuchung der Bodenfauna fließender Gewässer (Untersuchungsmethoden und Arbeitsergebnisse). Z. Fischerei, 8, 1959, s. 481-550.
- HRBÁČEK, J. a kol.: Limnologické metody. Praha, SPN 1972.
- KIRKA, A. - TOMAJKA, J.: Akosť vody a ryby priesakových kanálov Dunajského vodného diela Gabčíkovo a možnosti ich rybárskeho využitia. Živoč. Výr., 37, 1992, č. 11, s. 951-957.
- LOSOS, B. a kol.: Ekologie živočichů. Praha, SPN 1984.
- NAGY, Š. - BASTL, I.: Výskum súčasného zloženia makrozoobentosu a ichtyocenóz melioračných kanálov Žitného ostrova. [Záverečná správa.] Bratislava, ÚRH 1990.
- ŠPORKA, F.: Zoobentos modelového dunajského ramena v podmienkach usmerňovanej obsádky rýb. [Záverečná správa.] Bratislava, ÚRH 1990.

Doslo dňa 21. 5. 1992

NAGY, Š. (Institute of Zoology and Ecosoology of the Slovak Academy of Sciences, Bratislava): *Macrozoobenthos of seepage channels of the Gabčíkovo hydraulic structure and its importance in the fish trophic base*. Živoč. Výr., 37, 1992 (11): 959-967.

In 1987 to 1989 the quality and quantity composition of macrozoobenthos was investigated in the growing season in three profiles of the left-hand seepage channel and in three profiles of the right-hand seepage channel of the Gabčíkovo hydraulic structure. While in the left-hand channel the conditions were mostly lenitic, in the right-hand seepage channel the conditions were mostly lotic. Temperature conditions were also different in both channels: markedly lower average water temperatures were recorded in the right-hand seepage channel. These differences in the environmental conditions were also reflected in the different composition of macrozoobenthos in both channels. The number of determined taxa in the left-hand channel was 96, and the average macrozoobenthos biomass was 32.663 g/m². The number of taxa determined in the right-hand channel was 76 and the average biomass made 205.736 g/m². As for the constant occurrence of taxa, the most constant in the left-hand seepage channel were representatives of the groups *Oligochaeta*, *Hirudinea*, *Turbellaria*, *Hydracarina*, *Isopoda*, *Ephemeroptera*, *Heteroptera* and *Diptera-Chironomidae*, in the right-hand channel representatives of the groups *Oligochaeta*, *Isopoda*, *Amphipoda*, *Gastropoda*, *Hirudinea*, *Diptera-Chironomidae*, *Ceratopogonidae*

and *Tabanidae* occurred most constantly. The proportion of a permanent component in total macrozoobenthos biomass made 70 % in the left-hand seepage channel, and it reached as much as 89 % in the right-hand channel. These channels may be included in water-courses with a high nutritive value according to the classification after A l b r e c h t o v á (1959) on the basis of the value of total macrozoobenthos biomass. While the presence of plankton is weak as a result of the very low nutrient concentration in open water, macrozoobenthos is a dominant component of the trophic base of fish populations colonizing both seepage channels. These are benthophagous fish species which represent a dominant proportions (80 and 83 %, resp.) in the total number of determined species; among them *Acipenser ruthenus* and *Oncorhynchus mykiss* were released artificially into these waters.

seepage channels; macrozoobenthos; species composition; constant occurrence; proportion of permanent component; biomass; importance in the fish trophic base

Adresa autora:

RNDr. Štefan N a g y , CSc., Ústav zoológie a ekoszológie SAV, Mánesovo nám. 2, 851 01 Bratislava



**VÝHODNÝ LEASING
STROJŮ A ZAŘÍZENÍ
NEJEN PRO ZAČÍNÁJÍCÍ
PODNIKATELE**

ADEKO a. s. Vám nabízí

- ☐ kapitálovou účast v jiných podnikatelských subjektech
- ☐ společné podnikání
- ☐ poradenskou, konzultační a zprostředkovatelskou činnost v oboru ekologie
- ☐ investorskou a investiční činnost
- ☐ řešení odbytových potíží výrobcům a obchodním organizacím formou leasingového financování

**ADEKO a. s.
Slezská 7
120 56 Praha 2**

**tel.: 258 342
fax: 207 229**



MOŽNOST REGENERACE NÁDRŽE ZATÍŽENÉ ODPADNÍMI VODAMI PRO CHOV RYB

J. Heteša, I. Sukop, V. Farah

HETEŠA, J. - SUKOP, I. - FARAH, V. (Ústav rybářství a hydrobiologie, Vysoká škola zemědělská, Brno): *Možnost regenerace nádrže zatížené odpadními vodami pro chov ryb*. Živoč. Výt., 37, 1992 (11): 969-975.

V obytné zástavbě města Hodonín (jižní Morava, Československo) byl proveden hydrobiologický průzkum nádrže vzniklé zaplavením po odtěžení hlíny (plocha 2,17 ha, max. hloubka 8,0 m). V důsledku enormního zatížení nádrže odpadními vodami v ní uhynuly ryby a do okolí se šíří zápach sirovodíku. Kyslík se nachází jen do hloubky 4 m, odtud až ke dnu je voda prostoupena sirovodíkem, který dosahuje koncentrace až 190 mg.l⁻¹. *Cladocera* horních vrstev filtrují intenzivně vodu, takže fytoplanktonu je velmi málo a nádrž je odkázána jen na vzdušný zdroj kyslíku. Jsou diskutovány různé možnosti meliorací, které by měly spočívat hlavně v zastavení přítoku odpadních vod, odstranění silné vrstvy sedimentu a odčerpání či zoxidování sirovodíkové vrstvy. Za stávající situace zde není možný chov ryb.

znečištění nádrže; regenerace; sirovodík; plankton

V nádrži na území bývalých zásob hliníku závodu HC 01 Hodonínských cihlen v Hodoníně se v posledních deseti letech značně zhoršily hygienické podmínky; postupně vyhynuly ryby a vznikající zápach neúnosně obtěžoval okolí nádrže. Primární příčina tohoto stavu je zřejmá: do nádrže byla postupně zaústěna kanalizace řady provozů Hodonínských cihlen, dopravního podniku, panelárny a podniku bytového hospodářství v Hodoníně. Na dně nádrže se nahromadila vrstva neprohnitého kalu, z níž se neustále uvolňovaly látky vznikající při hnilobném procesu. Byl to zejména sirovodík, jenž se postupně dostával k hladině a svým zápachem obtěžoval okolí.

Problémy silně eutrofizovaných nádrží, u nichž se nade dnem vytváří vrstva silně prosycená sirovodíkem, se vyskytují stále častěji. S tím narůstají i snahy o jejich regeneraci. Práce, které se touto problematikou zabývají, jsou početné, a to jak v evropské, tak v americké literatuře. Zejména v zemích s velkým počtem jezer (Polsko, Švédsko, Německo) byla této problematice věnována značná pozornost (např. Björkert et al., 1972; Hamm, Kucklentz, 1981; Klammer, Manzke, 1977; Ohle, 1972, 1973; Rippl, 1976, 1982). U nás se tuto problematiku v poslední době pokoušeli shrnout Straškraba (1984) a Heteša (1990).

Případ přirozeně znečištěných tůní se silnou vrstvou sirovodíku v inundačním území Labe popsala Prokešová (1959). Sirovodík v těchto tůních vznikal převážně redukcí síranů a jeho maximální koncentrace se pohybovaly mezi 100 až 200 mg.l⁻¹. Fytoplankton tu byl ve větším množství přítomen pouze na jaře, v zooplanktonu byl na jaře přítomen *Cyclops strenuus*, v létě vírníci, dafnie a klanonožci a na podzim nálevníci a *Megacyclops viridis*. Po celý rok byly zastoupeny larvy r. *Chaoborus*. Náš průzkum měl zjistit změny v hlavních chemických parametrech, vznikající během roku v oživení

nádrže, a podat návrh, jakým způsobem by bylo možné stávající poměry v nádrži zlepšit tak, aby nedocházelo k nežádoucím pachovým jevům.

MATERIÁL A METODA

Nádrž má protáhlý, ledvinovitý tvar a je orientována zhruba severojižním směrem. Je asi 280 m dlouhá a 75 až 110 m široká. Plocha při kótě hladiny 174,28 činí 2,17 ha, objem při téže kótě je 92 942 m³. Průměrná hloubka nádrže se pohybuje mezi 4 až 5 m, největší naměřená hloubka je 9,88 m.

Po chemické stránce se voda v hliníku ukazovala jako neutrální až lehce alkalická (7,0 až 8,0 pH), s dobrou titrační alkalitou - kyselinovou neutralizační kapacitou (3,7 až 4,0 mmol.l⁻¹), značnou celkovou tvrdostí (16,8 až 31,4 °N), únosným BSK₅ zejména v horních vrstvách vody (3 až 11 mg.l⁻¹), avšak s velmi vysokým a zcela neúnosným ve spodních vrstvách (až 370 mg.l⁻¹ O₂), a stejně tak i s oxidovatelností KMnO₄ (až 864 mg.l⁻¹ O₂). Bylo naměřeno i značné množství amoniakálního dusíku (1 až 2 mg.l⁻¹, nárazově však i 10 až 20 mg.l⁻¹) a kupodivu nulová množství fosfátového fosforu. Zvýšená množství chloridů (100 až 1100 mg.l⁻¹) mají svůj původ v různých oplachových vodách z provozů a pravděpodobně i vysoké hodnoty síranů (přes 400 mg.l⁻¹), které však mohou pocházet i z oxidace sirovodíku.

Vzorky vody pro chemickou a biologickou analýzu byly v nádrži odebírány celkem na pěti lokalitách (celkem osm odběrů) v době od 20. 4. 1990 do 21. 3. 1991.

Aktivní reakce vody byla měřena na místě bateriovým pH-metrem CPH 51 Crytur použitím kombinované elektrody (skleněná + kalomelová). Na místě samém pak byly fixovány vzorky na stanovení kyslíku (titrační metodou podle Winklera) a sirovodíku (jodometricky).

V laboratorii byl stanoven titračně kyslík a sirovodík a fotokolorimetricky dusitany (kyselinou sulfanilovou a alfa-naftylaminem) a dusičnany (kyselinou fenoldisulfonovou) a amonné ionty (Nesslerovým činidlem). Fosforečnanový fosfor byl stanoven po reakci s molybdenem amonným a redukcí chloridem cinátým jako fosfomolybdenová modř také fotokolorimetricky. Oxidovatelnost byla stanovena desetiminutovým varem s odměrným roztokem KMnO₄ v okyseleném vzorku.

Vzorky pro stanovení fytoplanktonu byly odebírány UH-sběračem, fixovány na místě Utermoechovým fixačním roztokem, popř. formaldehydem a zpracovány v laboratorii. K zahuštění bylo použito ultrafiltrace na membránovém filtru s velikostí pórů 0,6 až 0,9 μm. Zahuštěný koncentrát byl vpraven do Bürkerovy komůrky, kde byly počítány buňky jednotlivých druhů fytoplanktonu.

Vzorky zooplanktonu byly odebírány odběrným valem typu Friedinger o objemu 5 litrů a filtrovány přes fosfobronzové síto o velikosti ok 45 μm. Z každého profilu bylo odebráno 10 litrů vody. Odebrané vzorky byly fixovány 4% formaldehydem. V laboratorii byli jednotliví zástupci zooplanktonu determinováni, vzorek byl rozmíchán a plněn do Sedgwick-Rafterovy komůrky (3 x 1 ml), jednotlivé exempláře byly spočítány a získané hodnoty byly přepočteny na objem 1 litru vody.

Vzorky zoobentosu byly odebírány Ekman-Birgeovým drapákem. Vzhledem k tomu, že na dně nádrže se po celý rok udržovala vysoká koncentrace sirovodíku a v odebraném vzorku nebyla zjištěna přítomnost zoobentosu, bylo od dalších odběrů upuštěno.

VÝSLEDKY

VÝSLEDKY CHEMICKÝCH ANALÝZ

Chemická analýza vody nádrže poskytla následující výsledky: Množství kyslíku v hloubce 1 m se pohybovalo v rozmezí 1,29 až 9,81 mg.l⁻¹ (průměr 4,08), v hloubce 0 až 4 m v rozmezí 0,28 až 9,81 mg.l⁻¹ (3,61); v hloubce 4 až 8 m se kyslík nevyskytoval. Koncentrace sirovodíku v hloubce 4 až 8 m byla 22,6 až 190,0 mg.l⁻¹ (108,3), oxidovatelnost (KMnO₄) 7,40 až 230,0 mg.l⁻¹ (103,63), amonné ionty N-NH₄⁺ 0,10 až 10,0 mg.l⁻¹ (1,84), dusitany N-NO₂⁻ 0 až 0,41 mg.l⁻¹ (0,09), dusičnany N-NO₃⁻ 0 až 4,60 mg.l⁻¹ (1,19), fosfáty P-PO₄⁻ 0 až 1,80 mg.l⁻¹ (0,20) a pH 7,0 až 8,2 (7,66).

VÝSLEDKY BIOLOGICKÝCH ANALÝZ

Nádrž je ze všech stran obklopena keři a vysokými dřevinami, které ji chrání před větrem a brání většímu míchání nádrže. Protože je hladina většinou klidná, umožňuje

rozvoj okřehku (*Lemna minor*), jehož drobné lupínky pokrývají v létě značnou plochu nádrže (asi 30 až 40 %). U hladiny se hromadí také chomáče zelených vláknitých řas (*Cladophora*, *Rhizoclonium*).

Voda nádrže měla po celé sledované období vysokou průhlednost až téměř ke dnu, neboť se v nádrži stále udržoval dostatek planktonních filtrátorů, kteří případný řasový nanoplankton stačili zkonzumovat. Ve vodě jsme také nemohli zaznamenat uspokojivá množství kyslíku, protože nádrž byla odkázána pouze na jeho přísun zvenčí, neboť jeho vnitřní producenti (fytoplankton, submersní makrofyta) chyběli během celého roku.

Fytoplankton

Nádrž je na fytoplankton neobyčejně chudá, a to jak co do počtu druhů, tak co do celkového množství buněk v 1 ml vody. Průměrné množství buněk planktonních řas se pohybuje v tisících na 1 ml, zatímco podle stupně eutrofizace a přísunu biogenů do nádrže bychom očekávali desetitisíce až statisíce b.ml⁻¹. V nádrži se vyskytovali tito zástupci fytoplanktonu (číslo za názvem druhu udává průměrný počet buněk druhu v 1 ml vody):

Cyanophyta: *Merismopedia glauca* 4, *Microcystis pulverea* 88, *M. sp.* 1, *Oscillatoria limnetica* 644, *O. sp.* 89; **Chrysophyceae:** *Pachysoeca massartii* 3; **Volvocales:** *Chlamydomonas sp.* 2, *Chlorogonium euchlorum* 1; **Clorococcales:** *Ankistrodesmus bibraianus* 6, *Ankistrodesmus ancora* 10, *A. lanceolata* +, *Chlorella sp.* 188, *Didymocystis planctonica* 5, *Korshikovella limnetica* 2, *Monoraphidium arcuatum* 7, *M. contortum* 9, *Oocystis parva* 8, *O. sp.* 1, *Scenedesmus acuminatus* 6, *S. obliquus* 3, *S. quadricauda* 2, *Schroederia robusta* 18, *Sch. setigera* 333, *Tetradon triangularis* 7, *Tetradon glabrum* 2; **Conjugatophyceae:** *Spirogyra sp.* +; **Cryptophyceae:** *Chroomonas caudata* 31, *Ch. nordstedtii* 9, *Cryptomonas curvata* 4, *C. marssonii* 139, *C. sp.* 4, *Rhodomonas pusilla* 2; **Euglenophyta:** *Euglena texta* 1, *Trachelomonas sp.* 1.

Hlavní rozvoj fytoplanktonu je soustředěn do horních vrstev vody (0 až 4 m). V hloubce 4 m se voda barví výrazně do zelena silným rozvojem sirmých bakterií, zejména *Clathrochloris hypolimnica*, *C. sulphurica* a zástupců rodu *Thiospira*, *Thiospirillum* a *Chlorobium*. Celkové množství těchto bakterií dosahovalo cca 250 000 b.ml⁻¹ a jejich rozvoj byl umožněn v důsledku velkého množství sirovodíku, který zaplňoval celou spodní vrstvu vody od 3 - 4 m hloubky až ke dnu nádrže. Tato vrstva byla prakticky bez života, azoická.

Zooplankton

Výskyt a rozvrstvení zooplanktonu v nádrži je výrazně ovlivňováno přítomností sirovodíku a jeho zonací. Vhodné životní podmínky nacházejí zástupci zooplanktonu pouze ve vrstvě vody do hloubky 3 až 4 m, kde je ještě přítomen kyslík. Na rozhraní mezi kyslíkovou a sirovodíkovou vrstvou, kde je velké množství sirmých bakterií, mohou být tyto bakterie zdrojem potravy pro filtrující zooplankton. V jarním období a počátkem léta se v horní čtyřmetrové vrstvě hojně vyskytují velké perloočky (*Daphnia magna*, *D. pulex*). Následkem jejich výrazné filtrační činnosti je voda v této vrstvě čirá, průhledná, bez vegetačního zákalu. Koncem léta a na podzim se množství perloček v nádrži podstatně snížilo a zooplankton byl tvořen především zástupci vírníků. V zimních měsících

(prosinec, únor) v zooplanktonu opět převažovaly perloočky. V nádrži se vyskytovali tito zástupci zooplanktonu (číslo za druhem udává průměrný počet jedinců v 1 l vody):

Rotatoria: *Brachionus angularis* 5, *B. calyciflorus* +, *B. rubens* 9, *Euchlanis* sp. -, *Hexarthra mira* 8, *Keratella cochlearis* -, *K. quadrata* 2, *Lecane* sp. 1, *L.sp.* -, *Mytilina* sp. +, *Polyarthra* sp. 9, *Testudinella* sp. -; **Copepoda:** *nauplius* 17, *copepodit* 22, *Acanthocyclops vernalis* +, *Cyclops strenuus* 3, *Eucyclops serrulatus* +, *Eudiaptomus* sp. -, *Me-gacyclops viridis* -, *Thermocyclops hyalinus* +; **Cladocera:** *Chydorus sphaericus* +, *Daphnia magna* 17, *D. pulicaria* 8, *D. juv.* 3, *Simocephalus vetulus* -, *Pleuroxus trigonellus* +, **Ostatní:** *Cloeon dipterum* -, *Chaoborus flavicans* +.

Grafické znázornění rozvoje zooplanktonu (obr. 1) bylo provedeno dvojím způsobem: jednak abundancí (kus.l⁻¹), jednak podle biomasy jednotlivých skupin, přičemž za jednotku biomasy byla vzata průměrná biomasa jednoho vířníka a biomasy ostatních zástupců byly na tuto biomasu přepočítány podle poměru:

vířník : nauplius : copepodit : *Cyclops* : *Daphnia*

1 : 3 : 10 : 100 : 500

Ze srovnání obou grafů je jasné patrné, že pokud použijeme vyjádření biomasou, je podíl velkých filtrujících dafnií dominantní.

Odčerpáním drobných planktonních řas zamezují dafnie tvorbě kyslíku přímo uvnitř nádrže, což je v daném případě nežádoucí. Přisun kyslíku do nádrže pouze z atmosféry nad hladinou difúzí je velmi pomalý a zdaleka nestačí krýt spotřebu nižších vrstev vody k oxidaci sirovodíku na sírany. Kdyby zde k rozvoji perlooček nedocházelo, vznikl by v nádrži zcela jistě vegetační zákal řas a množství kyslíku ve vodě by se nepochybně významně zvýšilo.

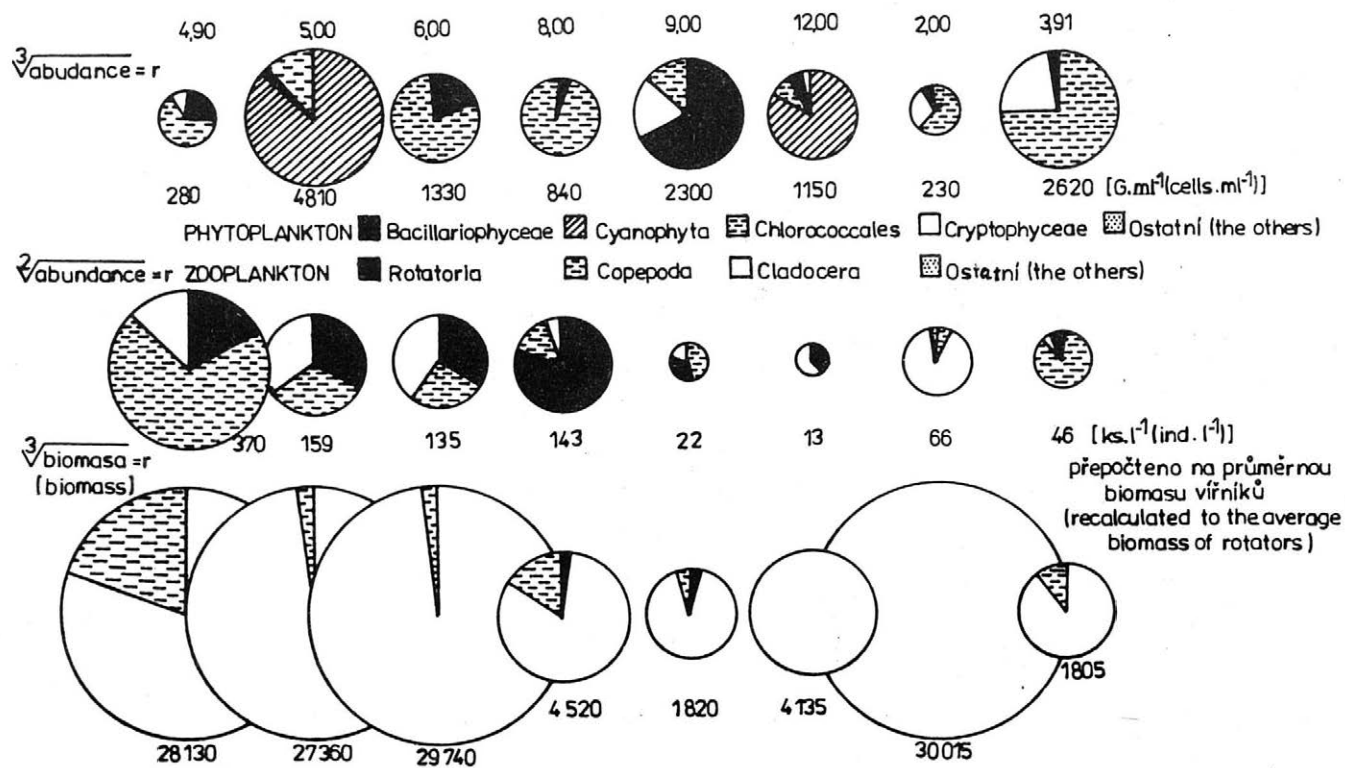
Zvýšené množství zooplanktonu v nádrži by bylo možno využít jeho odlovem pro účely akvaristiky či odchov plůdku v línkách.

DISKUSE

Nádrž v místě vytěženého hliníku na území závodu HC 01 Hodonínských cihlen představuje v současné době jakýsi otevřený septik, do něhož jsou přiváděny nejrůznější odpadní vody. Nedostatek kyslíku ve vodě je (kromě jeho spotřeby na oxidaci přitékajícího znečištění) i důsledkem toho, že v nádrži nejsou planktofágní ryby, které by požíraly perloočky, jež intenzivně filtrují vodu a omezují tak rozvoj fytoplanktonu produkujícího kyslík (poslední ryby uhynuly v roce 1989). V hlubokých vrstvách vody vzniká anaerobní bezkyslíkatá zóna nasycená jedovatým sirovodíkem, kde přežívají pouze různé druhy bakterií, zejména sírných.

Velké perloočky oživují vrstvu od 0 do 4 m a protože svým predčním tlakem neumožňují rozvoj většiny druhů fytoplanktonu, musí si svou výživu doplňovat zřejmě i sírnými a jinými bakteriemi z hranice sirovodíkové vrstvy. V důsledku jejich filtrační činnosti má voda vysokou průhlednost.

Zápach v okolí nádrže se může objevit i v období větrného počasí při jarní a podzimní cirkulaci vody. Ryby by v nádrži mohly žít bez ohrožení jen za předpokladu, že zde nebude přítomen sirovodík v nebezpečné koncentraci (do 1 až 2 mg.l⁻¹ maximálně), nebo že nedojde k promíchání hlubinných a horních vrstev vody. Žádnou z těchto podmínek však v současné době nelze splnit.



1. Průměrné množství a procentuální zastoupení jednotlivých skupin planktonu - Mean quantity and percentage of particular groups of plankton

Zamezit přítoku hnilobných a jedovatých odpadních vod by mělo být řešitelným problémem. U hnilobných vod lze řešit jejich čištění nejlépe jejich převedením do městské ČOV, u ostatních odpadních vod z provozů je možné vybudovat malé (balené) čistírny s účinnými odolejovači.

Nejúčinnějším prostředkem, jak zamezit uvolňování sirovodíku a dalších látek z kalu ležícího na dně nádrže, je odstranění tohoto kalu. Tomuto zásahu se však staví do cesty celá řada překážek.

Vypuštění nádrže a odstranění kalu běžnými mechanizačními prostředky (vyvážením) není možné, poněvadž nádrž je nevypustitelná.

Odstranění kalu pomocí sacího bagru by připadalo v úvahu za předpokladu, že by v blízkosti nádrže byl vhodný prostor pro vybudování kalového pole, což bohužel není.

Zablokováním sedimentu by bylo možné zastavit přísun sirovodíku a jiných látek do volné vody. K oddělení sedimentu od volné vody lze použít buď nepropustnou fólii, nebo materiál, který na povrchu sedimentu vytvoří nepropustnou vrstvu. Nemůžeme-li použít fólii (její použití připadá v úvahu pouze u malých nádrží, koupališť apod.), musíme volit materiál, který má větší specifickou hmotnost než voda i kal, tedy asi $1,05 \text{ g.cm}^{-3}$, a po rozptýlení ve vodě nádrže a usazení na dně je schopen vytvořit nepropustnou vrstvu. K překrytí sedimentu jsou vhodné různé půdní materiály, které jsou nabízeny, např. bentonit. V Německu byl zatím proveden jen jeden pokus v jezeře Grebner (Schleswig-Holstein) s bentonitovou suspenzí za současného vzduchování vodních vrstev jezera a chemického ošetření hypolimnia solemi hliníku (O h l e , 1972, 1973).

Metoda oxidace sedimentů injkcemi dusičnanu vápenatého, vápna a chloridu železitého byla zavedena ve Švédsku (R i p p l , 1978 - cit. S t r a š k r a b a , 1984). Dosa-huje se jí vzrůstu vazby fosforu v sedimentech a zoxidování organických látek, takže ubývá volného fosforu a aerobní sediment ho jen málo uvolňuje zpět do vody.

Sirovodíková vrstva v hlubinných vodách představuje asi polovinu z celkového objemu nádrže. Mohla by být likvidována několika způsoby, které je nutné postupně zvážit.

Sirovodíkovou vrstvu by bylo možné postupně odčerpávat výkonným čerpadlem, které by mělo sací potrubí zakončeno do stran otevřenou hubicí ponořenou do hlubinných, sirovodíkových vrstev vody.

Odvětrání sirovodíku by bylo možné vhnáním stlačeného vzduchu potrubím do hlubinných vrstev vody. Tato metoda by však byla spojena se silným uvolňováním sirovodíku do nejbližšího okolí nádrže.

ZÁVĚR

Má-li být zjednána náprava a odstraněno nebezpečí hromadění a uvolňování jedovatého sirovodíku, musí být odstraněna nejprve primární příčina: odpadní vody musí být buď odkloněny, nebo předčištěny. Teprve poté je možné uvažovat o regeneraci nádrže: sediment by mohl být odtěžen, zoxidován nebo zablokován, sirovodík obsažený ve vodě odčerpán, odvětrán nebo zoxidován. Teprve po zvážení všech variant je možné rozhodnout, která z navrhovaných variant bude rozpracována a uplatněna.

V každém případě se nám nádrž v tomto stavu ukazuje jako nevhodná pro chov ryb i rekreaci a takovou zůstane v případě, že do ní budou i nadále ústít odpadní vody. I kdyby v ní ryby přežívaly, byl by jejich chov spojen se stálým rizikem úhynu obsádky při havarijních únicích odpadů do nádrže, nebo náhlým promícháním celého objemu

nádrže. Po vyčištění nádrže by bylo třeba vysadit do ní určité množství vedlejších druhů ryb (plotice, perličky, karasi atd.), které by sloužily jako konzumenti perlooček a jiných filtrátorů. Tak by totiž bylo možné dosáhnout stavu, kdy by na nádrži vznikl silný vegetační zákal fytoplanktonu, jenž by produkoval množství kyslíku potřebná k oxidaci organických látek i případně ještě vznikajícího sirovodíku. Případný neklid či úhyn této obsádky by byl současně i signálem, že v nádrži došlo k havárii, přičemž škoda vzniklá úhynem těchto ryb by byla jen zlomkem škody při úhynu kvalitních konzumních druhů.

Literatura

- BJOERK, S. et al.: Ecosystem studies in the connection with the restoration of lakes. Verh. Int. Ver. Theor. Angew. Limnol., 18, 1972, č. 1, s. 379-387.
- HETEŠA, J.: Znečištění nádrží a jejich eutrofizace. Studie pro Aquatis Brno, VŠZ Brno, 1990. 99 s.
- HAMM, A. - KUCKLENTZ, V.: Möglichkeiten und Erfolgsaussichten der Seenrestaurierung. Bayer. Staatsmin. Landesentw. Umweltfr. München, Materialien, 15, 1981, s. 1-221.
- KRAMER, D. - MANZKE, E.: Empfehlungen zur Sanierung von Seen durch Entschlammung. Wasserwirtsch. Wassertechn., 27, 1977, s. 292-293.
- OHLE, W.: Zur Seentherapie. Ein Forschungsprojekt am Grebener See. Schrift Max-Planck Inst. Limnol. Symp. Semisaeculare SIL/Ploen, 1972, s. 49-52.
- OHLE, W.: Seentherapie - ein Kapitel des Umweltschutzes. Flensburger Hochschultage, 1973, s. 97-118.
- PROKEŠOVÁ, V.: Hydrobiological research of two naturally polluted pools in the woody inundation area of the Elbe. Acta Soc. zool. bohemoslov., 23, 1959, č. 1, s. 34-69.
- RIPPL, W.: Probleme der Seerestaurierung. Wasser, Luft u. Resources Bull., 19, 1982, č. 3, s. 423-435.
- RIPPL, W.: Biochemical oxidation of polluted lake sediment with nitrate - a new lake restoration method. Ambio, 5, 1976, č. 3, s. 132-135.
- STRAŠKRABA, M.: Nové způsoby zásahů proti eutrofizaci - ekotechnologie. In: Sbor. Hydrobiologie a kvalita vody v údolních nádržích, VTS Č. Budějovice, 1984, s. 37-45.

Došlo dne 24. 8. 1992

HETEŠA, J. - SUKOP, I. - FARAH, V. (Institute of Fish Culture and Hydrobiology, University of Agriculture, Brno): Possibility of generation of the artificial lake with waste water loading for fish culture. Živoč. Výr., 37, 1991 (11): 969-975.

In the residential quarters of the town of Hodonín (South Moravia, Czechoslovakia) hydrobiological survey of the artificial lake, which had arisen from flooding as a result of extracted soil (area of 2.17 hectares, maximum depth of 8.0 m), was carried out. Owing to enormous waste water loading of the artificial lake the fish in the lake has died and a smell of hydrogen sulfide spreads into the air. Oxygen can be found only in the depth to four metres, from there to the bottom of the lake water is penetrated with hydrogen sulfide that reaches concentration to 190 mg per litre. Water fleas of the upper layers filtrate water intensively, so that there is very few phytoplankton and the artificial lake is dependent only on the source of oxygen from the air. Different possibilities of ameliorations are discussed which should be based especially on the stoppage of the waste waters inflow, removal of the thick sediment layer and drainage or oxygenation of the hydrogen sulfide layer. Fish culture is not possible in current situation.

artificial lake pollution; regeneration; hydrogen sulfide; plankton

Adresa autorů:

Prom. biol. Jiří H e t e š a, CSc., RNDr. Ivo S u k o p, CSc., Věra F a r a h, Vysoká škola zemědělská, Brno, pracoviště 691 44 Lednice na Moravě

**INSTITUTE OF SCIENTIFIC AND TECHNICAL INFORMATION
FOR AGRICULTURE**

Slezská 7 CS 120 56 Praha 2 ČSFR FAX: (00422) 25 70 90

In this institute scientific journals dealing with the problems of agriculture and related sciences are published on behalf of the Academy of Agricultural Sciences of the CSFR. The periodicals are published in the Czech or Slovak languages with long summaries in English or in English language with summaries in Czech or Slovak.

Subscription to these journals should be sent to the above-mentioned address.

Periodical	Number of	
	issues per year	pages
Rostlinná výroba (Plant Production)	12	96
Veterinární medicína (Veterinary Medicine)	12	64
Živočišná výroba (Animal Production)	12	96
Zemědělská ekonomika (Agricultural Economics)	12	96
Lesnictví (Forestry)	12	96
Zemědělská technika (Agricultural Engineering)	6	64
Ochrana rostlin (Plant Protection)	4	80
Genetika a šlechtění (Genetics and Plant Breeding)	4	80
Zahradnictví (Horticulture)	4	80
Potravinářské vědy (Food Sciences)	6	80

VYBRANÉ ASPEKTY PROBLEMATIKY FINALIZACE CHLAZENÉHO MASA SLADKOVODNÍCH RYB

F. Vácha

VÁCHA, F. (Výzkumný ústav rybářský a hydrobiologický, Vodňany): *Vybrané aspekty problematiky finalizace chlazeného masa sladkovodních ryb*. Živoč. Výr., 37, 1992 (11): 977-984.

Základním kritériem sledování bylo stanovení vztahu mezi teplotou a dobou skladování se simulací doby transportu kapřího chlazeného masa určeného k prodeji v tržní síti. Sledování proběhlo ve dvou etapách. V první etapě byly simulovány extrémní podmínky z hlediska zpracování. Opracovaná ryba nebyla zchlazována na požadovanou teplotu. Další sledování proběhla ve třech teplotních pásmech: 5 °C, 10 až 15 °C a 25 až 30 °C (extrémní teplota). Vzorky k mikrobiologickému vyšetření byly odebrány po 24 hodinách. Ve druhé etapě sledování bylo toto schéma rozšířeno o hodnocení nepraných a praných vzorků masa a o vakuově balené výrobky. K chlazení byl používán šupinkový led v dávce doporučené literaturou. Jako důkazní materiál pro hodnocení změn byl zvolen základní mikrobiologický rozbor, který zachycoval výskyt podmíněně patogenních mikrobů, patogenních mikrobů, koliformních zárodků a mezofilních mikrobů a kvantifikaci anaerobních mikrobů. Z výsledků vyplývá, že při zvoleném způsobu je vzhledem k dřívějším doporučením potřebné zvýšit množství ledu a že nejsou podstatné rozdíly mezi pranou a nepranou úpravou masa; tato forma úpravy je pouze zvyková. U vakuově baleného rybiho masa dochází v počátečním období k rychlejšímu rozvoji anaerobních mikroorganismů. Signalizuje to nebezpečí, že při skladování výrobků po dobu kolem sedmi dnů (doba povolená PN 57 5110) může dojít ke zcela nevhodným situacím.

rybí maso; kapr; finalizace; úprava; chlazení; mikroorganismy; teplota

Ve vyspělých státech je prodej ryb orientován převážně na prodej upravených chlazených ryb a hotových výrobků nebo polotovarů z ryb (B e r k a , 1987). Při nutnosti dodržovat přísné hygienické požadavky (K a r e l , 1984; C o n n e l l , 1990) představují ryby a výrobky z ryb široké spektrum velmi dobře prodejných produktů. V obchodní strategii se pak stále více začínají uplatňovat i zdravotní aspekty konzumace výrobků připravených na základě rybí suroviny. Jejich prokazatelně kladný vliv na zdravotní stav byl řadou autorů zaznamenán již dříve (N o s e k , 1951; P i l l a y , 1974) a je dále potvrzován (S k o ř e p a , 1983; S c h w a r z , 1987; S i m o p o u l o s , 1991).

I v našich podmínkách se tento směr postupně prosazuje. Ovšem vzhledem k tomu, že se jedná převážně o ryby sladkovodní, nelze beze zbytku přejímat cizí poznatky a zahraniční literární údaje (K y z l i n k , 1980; S v o b o d o v á , H a m á č k o v á , 1988).

MATERIÁL A METODA

Cílem bylo poznat některé důležité vztahy jako předpoklad pro rozšíření distribuce chlazeného rybiho masa, prodloužení doby přechovávání v izolačních obalech (ALLIBERT, 1991) a rozšíření prodeje i pro stánkový prodej chlazené ryby (Finalizace rybiho masa, 1991).

Základním kritériem sledování bylo stanovení a určení vztahu mezi teplotou a dobou skladování se simulací doby transportu na místo prodeje.

Pro skladování byly použity polystyrenové izolační boxy. Byla zvolena tři teplotní pásma pro hodnocení vlivu okolního prostředí:

- 5 °C - zajišťuje správné teplotní požadavky, dané normou. (ON 57 5110, PN 57 5110);
- 10 až 15 °C - teplota nevhodná pro přepravu chlazených výrobků (nicméně vyskytující se při technologické nekázni a různých technologických selháních);
- 25 až 30 °C - vyložení extrémní a riziková teplota; sloužila pro stanovení hraničních hodnot (při distribuci chlazené ryby by se neměla vůbec vyskytovat).

Určitá část spotřebitelů preferuje rybu nepranou, přičemž zbytky krve považuje za jeden ze znaků čerstvosti masa. Jiný okruh spotřebitelů preferuje rybu pranou. Proto byly ve druhé etapě řešení zahrnuty do sledování obě varianty.

Dále byla sledována varianta přepravy chlazeného masa bez přidání ledu a s přidáním šupinkovým ledem. Množství přidávaného šupinkového ledu bylo stanoveno propočtem podle literárních údajů (B e r k a , 1988).

Jako hlavní důkazní materiál byl zvolen základní mikrobiologický rozbor, který zachycuje výskyt:

- a) podmíněně patogenních mikrobů,
- b) patogenních mikrobů,
- c) koliformních zárodků,
- d) celkového počtu mezofilních mikrobů rostoucích do teploty 30 °C,
- e) kvantifikaci anaerobních mikrobů.

Odběr vzorků byl prováděn ve 24hodinových intervalech po dobu pěti dnů po založení pokusu. Hodnoty nárůstu mikroorganismů jsou vyjádřeny údajem cfu (colony forming units), který vyjadřuje celkové počty mezofilních aerobních a fakultativně anaerobních mikrobů.

VÝSLEDKY

PRVNÍ ETAPA

V této etapě byly pokusně simulovány podmínky, ke kterým v provozu dochází, tzn., že k distribuci je vydávána ryba těsně po opracování, bez požadovaného zchlazení na 5 °C. Tato etapa v podstatě simulovala extrémní podmínky a sloužila k určení limitních hodnot.

Mikrobiální nález čerstvě opracovaných ryb byl následující (v 1 g): *Citrobacter* $6,1 \cdot 10^3$, *Aeromonas* $2,0 \cdot 10^3$, *Proteus vulgaris* < 10 , *Enterobacter* $3,5 \cdot 10^2$, *Pseudomonas* sp. $1,3 \cdot 10^4$, sporulující mikrobi $2,2 \cdot 10^4$, *S. epidermis* $1,0 \cdot 10^4$, gama koky $1,5 \cdot 10^4$, celkový počet mikroorganismů (CPM) $3,0 \cdot 10^4$. Anaerobní kultivace byla negativní. Tento nález byl v dalším hodnocení brán jako základní a všechny změny byly hodnoceny v závislosti na tomto počátečním stavu.

V tab. I jsou uvedeny mikrobiologické nálezy v rybách uskladněných při teplotě 5 °C. Koliformní mikrobi (*Enterobacter*, *E. coli*, *Klebsiella*), kteří mají optimum růstu při teplotě 37 °C, nebyli pátý den prokázáni. Počty jedinců rodu *Enterobacter* ve vzorku bez ledu třetí a čtvrtý den mírně stoupaly, počty *E. coli* a *Klebsiella* byly buď velmi nízké, nebo nebyly vůbec prokázány. Podobný nález je i u mikrobů rodu *Citrobacter*. Třetí a čtvrtý den nebyl mikrob prokázán. Počty aerobních sporulujících mikrobů zpočátku mírně stoupaly a pátý den se jejich počty vrátily na počáteční hodnoty 10^4 cfu.g⁻¹. Podobné hodnoty byly prokázány i u celkových počtů mezofilních aerobních a fakultativně anaerobních mikrobů. Zástupcem psychrotrofní mikroflóry je v tomto případě rod *Aeromonas*, který má optimum růstu v rozmezí teplot 20 až 30 °C, může však růst i při nižších teplotách. Z počátečních počtů 10^3 cfu.g⁻¹ jeho počty stoupaly při teplotě 5 °C jen nepatrně.

Mikrobiologické nálezy ryb uskladněných při teplotě od 10 do 15 °C byly tyto: počty koliformních mikrobů z relativně nízkých počátečních hodnot značně stoupaly tak, že pátý den sledování dosáhly hodnot 10^8 až 10^{11} cfu.g⁻¹. Velmi vysoké počty při této teplotě byly zjištěny u mikrobů skupiny *Proteus* - *Providentia*; pátý den dosáhly hodnot 10^{10} až

10^{11} cfu.g⁻¹. Stejné hodnoty byly zjištěny i u sporulujících mikrobů a u celkového počtu mikrobů (CPM). Ve velké většině se jedná o mikroorganismy, které rozkládají výrobky svými proteolytickými a lipolytickými enzymy. Počty mikrobů rodu *Aeromonas* při této teplotě dosáhly čtvrtý den sledování hodnot 10^8 cfu.g⁻¹.

V tab. II jsou uvedeny mikrobiální nálezy ryb uskladněných při teplotě 27 °C. Při velmi vysokých nálezech sporulujících mikrobů a všech ostatních rychle rostoucích mikrobů nebylo možné ve vzorcích koliformní mikroby už identifikovat. Ve vzorcích se velice pomnožili mikrobi rodu *Proteus* - *Providentia*, sporulující mikrobi apod. Vpodstatě lze konstatovat, že v těchto extrémních teplotách vyžaduje přeprava ryb, byť ve speciálních izolačních obalech, další opatření - vydatnější chlazení, dodávání ledu apod.

DRUHÁ ETAPA

V této etapě byly simulovány podmínky doporučované pro přepravu, představované řádným zchlazením opracovaných ryb na 5 °C. Byly rozšířeny varianty vzorků a zařazeny vzorky ryb praných a nepraných. Do sledování byly zařazeny ryby vakuově balené, také

I. Mikrobiologický nález na sladkovodních rybách (kapr) uskladněných pět dnů v přepravních izolačních obalech při teplotě okolního prostředí 5 °C - Microbiological finding in the limnobioc fish (carp), stored for five days in the transport isolation packings at the temperature of surrounded environment of 5 °C

Druhy mikrobů (hodnoty v 1 g vzorku ¹)	A (bez ledu ⁶)				B (s ledem ⁷)			
	2. den ⁸	3. den	4. den	5. den	2. den	3. den	4. den	5. den
<i>Citrobacter</i>	< 10	$1,8 \cdot 10^3$	0	0	$1,0 \cdot 10^2$	$1,0 \cdot 10^2$	0	0
<i>Aeromonas hydr.</i>	$5,3 \cdot 10^3$	$5,0 \cdot 10^4$	$1,0 \cdot 10^4$	0	$5,5 \cdot 10^3$	$1,7 \cdot 10^4$	$6,1 \cdot 10^4$	$5,0 \cdot 10^4$
<i>Proteus vulg.</i>	0	0	0	$6,0 \cdot 10^4$	0	0	0	$1,0 \cdot 10^5$
<i>Providentia</i>	0	0	0	0	0	0	$1,0 \cdot 10^3$	$3,0 \cdot 10^4$
<i>Enterobacter</i>	< 10	$1,0 \cdot 10^3$	$1,2 \cdot 10^5$	0	0	$1,0 \cdot 10^2$	0	0
<i>E. coli</i>	0	0	0	0	$2,0 \cdot 10^2$	0	0	0
<i>Klebsiela</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pseudomonas sp.</i>	< 10	0	0	$2,0 \cdot 10^4$	$4,5 \cdot 10^3$	$4,0 \cdot 10^3$	0	0
Sporulující mikroby ²	$2,7 \cdot 10^4$	$1,0 \cdot 10^5$	$1,6 \cdot 10^6$	$3,0 \cdot 10^4$	$5,0 \cdot 10^4$	$3,1 \cdot 10^4$	$1,5 \cdot 10^6$	$5,0 \cdot 10^4$
Viridující koky ³	$6,0 \cdot 10^5$	$5,0 \cdot 10^4$	0	0	$1,1 \cdot 10^6$	$2,0 \cdot 10^4$	$5,0 \cdot 10^4$	$3,0 \cdot 10^4$
Gama koky ⁴	0	0	0	0	$8,0 \cdot 10^3$	$3,0 \cdot 10^3$	0	0
<i>S. epidermidis</i>	$2,0 \cdot 10^3$	0	0	0	$2,0 \cdot 10^5$	0	0	0
<i>Acinetobacter</i>	$5,0 \cdot 10^2$	0	0	0	$3,0 \cdot 10^3$	0	0	0
CPM	$3,3 \cdot 10^5$	$3,0 \cdot 10^4$	$1,7 \cdot 10^6$	$7,3 \cdot 10^4$	$6,0 \cdot 10^4$	$8,0 \cdot 10^4$	$1,6 \cdot 10^6$	$2,1 \cdot 10^5$
Anaerobní kultivace ⁵	-	-	-	-	-	-	-	-

- + pozitivní nález (hodnoty se pohybují v řádu 10^1 v 1 g)
- negativní nález (anaerobní mikrobi neprokázáni)
- + positive finding (the values range within the order 10^1 in 1 g)
- negative finding (no anaerobic microbes demonstrated)

¹ varieties of microbes (values in one gram of the sample), ² sporulating microbes, ³ virose cocci, ⁴ gamma cocci, ⁵ anaerobic cultivation, ⁶ without ice, ⁷ with ice, ⁸ day

ve variantě prané a neprané. U vakuově balených vzorků nebyl z praktických důvodů sledován rozvoj mikroorganismů při teplotě 25 °C.

Mikrobiální nálezy čerstvě opracovaných ryb byl následující (v 1 g): *Citrobacter* < 10, *Aeromonas* $2,5 \cdot 10^3$, *Proteus vulgaris* $6,0 \cdot 10^2$, *Enterobacter* 0, *Pseudomonas* sp. 0, sporulující mikrobi $1,0 \cdot 10^3$, *S. epidermis* $2,0 \cdot 10^4$, gama koky $1,1 \cdot 10^4$, CPM $4,0 \cdot 10^4$, anaerobní kultivace negativní, *E. coli* $3,0 \cdot 10$, zárodky druhů *Providentia*, *Hafnia* a *Clostridium* sp. nebyly nalezeny.

Výsledky uskladnění ryb při teplotě 5 °C (týká se pouze některých druhů či skupin mikroorganismů, které jsou pro tento soubor charakteristické): mezi důležitá kritéria jsou zařazeny změny v počtech koliformních mikrobů, sporulujících mikrobů, *Aeromonad* a změny v celkových počtech mezofilních mikrobů aerobních a fakultativně anaerobních. U koliformních mikrobů, které zahrnují hlavně druhy *E. coli* a *Enterobacter*, stouply počty u praných ryb z hodnot 10^2 na hodnoty 10^4 cfu.g⁻¹ a u nepraných ryb z hodnot 10^3 na hodnoty 10^6 cfu.g⁻¹. Druhé kritérium, které bylo použito ke srovnání, byl počet sporulujících mikrobů. U praných ryb se zvýšily počty sporulujících mikrobů z 10^3 na 10^4 cfu.g⁻¹, u nepraných ryb stouply počty sporulujících mikrobů z 10^3 na 10^5 cfu.g⁻¹. Vyšší nárůsty mikroorganismů byly zaznamenány v kategorii označené jako CPM - u praných ryb stouply z hodnot 10^4 na hodnoty 10^6 cfu.g⁻¹, u nepraných ryb rovněž z 10^3 na 10^6 cfu.g⁻¹.

Výsledky vyšetření ryb uskladněných při teplotě 15 °C: počty koliformních mikrobů se zvýšily u praných ryb z hodnot 10^3 na 10^6 cfu.g⁻¹, u ryb nepraných z 10^3 na

II. Mikrobiologický nálezy na sladkovodních rybách (kapr) uskladněných pět dnů v přepravních izolačních obalech při teplotě okolního prostředí 20 - 30 °C - Microbiological finding in the limnobioc fish (carp), stored for five days in the transport isolation packings at the temperature of surrounded environment of 20 - 30 °C

Druhy mikrobů (hodnoty v 1 g vzorku ¹)	A (bez ledu ⁶)				B (s ledem ⁷)			
	2. den ⁸	3. den	4. den	5. den	2. den	3. den	4. den	5. den
<i>Citrobacter</i>	$2,0 \cdot 10^4$	0	0	0	$5,0 \cdot 10^3$	$1,0 \cdot 10^6$	0	0
<i>Aeromonas hydr.</i>	$1,1 \cdot 10^4$	$2,6 \cdot 10^7$	$1,0 \cdot 10^7$	0	$1,1 \cdot 10^4$	$2,0 \cdot 10^7$	$1,0 \cdot 10^9$	0
<i>Proteus vulg.</i>	0	0	$1,0 \cdot 10^9$	$1,0 \cdot 10^{10}$	0	0	$4,1 \cdot 10^9$	$1,8 \cdot 10^{11}$
<i>Providentia</i>	0	0	0	0	0	0	0	$1,0 \cdot 10^{11}$
<i>Enterobacter</i>	< 10	0	0	$1,0 \cdot 10^8$	< 10	$1,0 \cdot 10^6$	0	0
<i>E. coli</i>	$7,5 \cdot 10^2$	0	0	0	$4,0 \cdot 10^3$	0	0	0
<i>Klebsiela</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pseudomonas</i> sp.	$5,0 \cdot 10^4$	0	0	$1,0 \cdot 10^8$	$1,0 \cdot 10^6$	0	0	0
Sporulující mikroby ²	$1,1 \cdot 10^6$	$5,0 \cdot 10^7$	$1,0 \cdot 10^9$	0	$1,0 \cdot 10^6$	$1,0 \cdot 10^7$	$1,0 \cdot 10^9$	$1,0 \cdot 10^{11}$
Viridující koky ³	$5,0 \cdot 10^4$	0	0	0	$5,0 \cdot 10^7$	0	0	0
Gama koky ⁴	$2,0 \cdot 10^5$	0	0	0	0	$5,0 \cdot 10^7$	0	0
<i>S. epidermidis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Acinetobacter</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
CPM	$9,5 \cdot 10^5$	$1,1 \cdot 10^8$	$1,0 \cdot 10^9$	$3,0 \cdot 10^{10}$	$2,1 \cdot 10^6$	$1,1 \cdot 10^8$	$1,0 \cdot 10^9$	$1,0 \cdot 10^{11}$
Anaerobní kultivace ⁵	-	+	+	+	-	+	+	+

For 1 - 8 see Tab. I

10^6 cfu.g⁻¹. Rovněž počty sporulujících mikrobů stouply v první kategorii (ryby prané) z hodnot 10^3 na 10^6 cfu.g⁻¹, ve druhé kategorii (ryby neprané) z hodnot 10^3 na hodnoty 10^6 cfu.g⁻¹. Počty mikrobů rodu *Aeromonas* stouply u ryb praných z hodnot 10^3 na hodnoty 10^7 cfu.g⁻¹, u ryb nepraných z hodnot 10^3 na 10^8 cfu.g⁻¹. Celkové počty mikrobů (CPM) do čtvrtého dne stoupaly z hodnot 10^4 na 10^8 cfu.g⁻¹, pátý den klesly na 10^7 cfu.g⁻¹ jak u praných, tak i u nepraných ryb.

Výsledky mikrobiologického vyšetření ryb uskladněných při teplotě 25 °C: počty koliformních mikrobů se zvýšily u praných ryb z 10^2 na 10^6 cfu.g⁻¹ a u nepraných ryb z 10^3 na 10^7 cfu.g⁻¹. Počty mikrobů rodu *Aeromonas* se v prvních dnech skladování při této teplotě zvýšily z počátečních hodnot 10^3 na hodnoty 10^8 cfu.g⁻¹ u ryb praných a z 10^4 na 10^5 cfu.g⁻¹ u ryb nepraných. Sporulující mikrobi se rovněž silně pomnožili z počátečních počtů 10^4 na 10^7 cfu.g⁻¹ u ryb praných a z hodnot 10^3 na 10^7 cfu.g⁻¹ u ryb nepraných. Přibližně stejné hodnoty zvýšení jsou i u celkových počtů mikrobů mezofilních a fakultativně anaerobních. U ryb praných stouply počty z 10^5 na 10^8 cfu.g⁻¹ a u ryb nepraných z hodnot 10^5 na 10^7 cfu.g⁻¹.

Další kategorií vzorků, které byly vyšetřovány, byly ryby vakuově balené, které byly rovněž rozděleny na ryby prané a neprané, skladované v izolačních obalech při teplotě okolního prostředí 5 a 15 °C.

Při uskladnění za teploty 5 °C výskyt koliformních mikrobů u ryb praných stoupl z hodnot 10^2 na 10^6 cfu.g⁻¹ a u ryb nepraných z 10^3 na 10^6 cfu.g⁻¹. Výskyt sporulujících mikrobů se rovněž zvýšil - u ryb praných z hodnot 10^4 na 10^5 cfu.g⁻¹ a u ryb nepraných z hodnot 10^5 na hodnoty 10^6 cfu.g⁻¹. Počty mikrobů rodu *Aeromonas* u praných ryb se nezvýšily, po prvním dnu nastal naopak pokles a poslední den sledování byly počty stejné jako první den, a to 10^5 cfu.g⁻¹. U nepraných ryb počty mikrobů této skupiny kolísaly, z počátečních hodnot 10^4 stouply na hodnoty 10^5 cfu.g⁻¹. Celkové počty mikrobů u ryb praných stouply z hodnot 10^5 na hodnoty 10^6 cfu.g⁻¹ a u ryb nepraných z hodnot 10^5 na hodnoty 10^7 cfu.g⁻¹.

Při uskladnění za teploty 15 °C výskyt koliformních mikrobů z počátečních hodnot 10^2 stoupl na 10^5 cfu.g⁻¹ u ryb praných a z hodnot 10^3 na hodnoty 10^6 cfu.g⁻¹ u ryb nepraných. Počty sporulujících mikrobů se u ryb praných při této teplotě nezvýšily, u ryb nepraných stouply z hodnot 10^5 na 10^6 cfu.g⁻¹. Počty mikrobů r. *Aeromonas* u ryb praných mírně klesly, u nepraných ryb se zvýšily z 10^4 na 10^7 cfu.g⁻¹. Celkové počty mikrobů u praných ryb zůstaly stejné, pohybovaly se v rozmezí řádu 10^5 ; u ryb nepraných došlo ke zvýšení.

DISKUSE

V současné době je opracovaná chlazená ryba většinou přepravována na krátkou vzdálenost v bednách vyrobených z tvrdé umělé hmoty, které jsou dostatečně mechanicky odolné při manipulaci a přepravě. Vyhovují i z hlediska mytí a desinfekce při opakovaném oběhu mezi výrobcem a prodejcem. Nevyhovují však z hlediska tepelně-izolačních vlastností a energetických nároků ve vztahu k množství ledu potřebného pro chlazení při dlouhodobější přepravě.

V tomto případě probíhalo sledování v polystyrenových izolačních boxech, u kterých je používán zdravotně nezávadný polystyren, vhodný pro styk s potravinami - obchodní označení Koplen 110 (Centroflor, 1986).

Z provozně-ekonomického hlediska je potřebné zvážit především otázku jednorázovosti či vratnosti, včetně nutnosti zajišťovat a dodržovat hygienické požadavky během přepravy a skladování (desinfikovatelnost, pórovitost materiálu, udržování celkové čistoty).

Z celospolečenského pohledu, zejména z ekologických důvodů, má velkou váhu posouzení charakteru obalu, pokud jde o jeho konečnou likvidovatelnost.

Jsou i další hlediska, a to zabezpečení potřebné odolnosti a tuhosti stěn boxu, umožňující spolehlivou kontejnerovou přepravu i manipulaci s jednotlivými boxy na místě prodeje, a odolnost proti rozmáčení vodou uvolňovanou z masa a odtávajícího ledu. Svou roli hraje i tloušťka stěny boxu, která ovlivňuje jednak zmiňovanou tuhost (což je důležité pro vlastní přepravu) a jednak izolační schopnost. Je to jeden z důležitých požadavků, neboť podstatně ovlivňuje dobu přepravy ve vztahu k teplotě okolního prostředí a zároveň spoluurčuje cenu přepravního boxu. Izolační schopnost polystyrenové stěny nelze ovšem přeceňovat. V práci se v souladu s literárními údaji (C o n n e l, 1990) jednoznačně potvrdilo, že ani 3 cm vrstva polystyrenu nedokáže dlouhodoběji (2 až 3 dny) zabezpečit vhodné vnitřní prostředí. Podle Hygienických předpisů (1990) by množství mezofilních aerobních a fakultativně anaerobních mikrobů u čerstvých ryb nemělo přesáhnout hodnoty 10^5 .

ZÁVĚR

1. Bylo doloženo, že na hygienické parametry (zejména při delším uskladnění) nemá podstatný vliv praní nebo nepraní ryb po jejich opracování. Rozdíl je pouze v prvních hodinách po vyskladnění. Kvalitativní rozdíl mezi chlazeným rybím masem práným a nepráným není významný. Po celou dobu sledování rozvoje mikroorganismů ve výrobku se v obou variantách pokusu neprokázaly výrazné rozdíly mezi těmito dvěma úpravami. Neprané rybí maso však nepřispívá k dobrému vzhledu výrobku při prodeji. Požadavek spotřebitelů na nepranou úpravu je pouze zvykový.

2. Pro distribuci a uchování masa nad 24 hodin v teplých letních dnech je proti doporučením uváděným v literatuře potřebné zvýšit množství ledu (ať šupinkového nebo drceného). Dávka 1 kg ledu na udržení 5 kg chlazeného masa je dostatečná pouze pro dobu uchování 24 až 30 hodin.

3. Pro období vlastního skladování a následné distribuce je vhodné používat led v zatavených igelitových obalech. Zabrání se rozmáčení masa a zhoršování jeho konzistence a dietetických vlastností. Vyloučením volného odtékání vody z tajícího ledu do skladovacího prostoru se napomůže snazšímu udržování hygieny. Pro bezprostřední odvoz a následný prodej chlazeného rybího masa je naopak vhodnější led mezi maso prosypávat (významně to napomáhá vzhledu výrobku).

4. U vakuově balených ryb dochází, patrně vlivem určitých ochranných schopností obalu, v počátečním období uskladnění k rychlejšímu rozvoji mikroorganismů, který je sice v pozdějším období tlumen, ne však na nebo pod počáteční hodnoty. Nicméně při dodržování technických podmínek skladování nedochází k pomnožení mikroorganismů nad nežádoucí úroveň. Signalizuje to však nebezpečí, že při uchovávání po dobu kolem sedmi dnů (doba povolená normou PN 57 5110) může dojít ke zcela nevhodným situacím. Základní mikrobiologický rozbor v podstatě dává syntetický pohled na požadované hodnoty (Hygienické předpisy, 1990). Obdobný rozbor u sladkovodních ryb nebyl v našich podmínkách dosud publikován. Pro opravdu vyčerpávající pohled by však bylo žádoucí rozšířit sledování o určení a stanovení obsahu enzymů a některých významných produktů (histaminy) rozkladu rybího masa (C h e y n e, 1988; G i z z i, 1988).

- BERKA, R.: Přepřava čerstvého chlazeného masa ryb (přehled). Bul. VÚRH Vodňany, 4, 1988, s. 23-27.
- BERKA, R.: Surimi - polotovar z rybiho masa. Bul. VÚRH Vodňany, 4, 1987, s. 30-34.
- CONNELL, J. J.: Control of fish quality. Cambridge, Fishing News Books 1990. 227 s.
- GIZZI, E.: Il Gr - Torrymeter nella identificazione del pesce congelato per breve o brevissimo tempo e in particolare del pesce cosiddetto fermato. Nuovo Progresso Veter., 22, 1988. 12 s.
- CHEYNE, A.: How the GR Torrymeter aids quality control in the fishing industry. Aberdeen, Torry Research Station. 4 s.
- KAREL, M.: Environmental effects on chemical changes in foods. Chemical changes in food during processing. AVI, Connecticut, 1984, s. 483-489.
- KYZLINK, V.: Základy konzervace potravin. Praha, SNTL 1980. 513 s.
- NOSEK, J.: Technologie rybiho průmyslu. Průmyslové nakladatelství 1951. 312 s.
- PILLAY, T. V. R.: Aquaculture and fishery products development. Fishery Products, FAO, England, 1974, s. 250-253.
- SCHWARZ, F. J. - KIRCHGESSNER, M.: Amino acid composition in carp (*Cyprinus carpio*) with varying protein and energy supplies. Aquaculture, 72, 1987, s. 307-317.
- SIMOPOULOS, A. P.: Omega-3 fatty acids in health and disease and in growth and development. Amer. J. Clin. Nutr., 1991, s. 438-463.
- SKOŘEPA, J.: Nové dietní faktory v prevenci hyperlipémie a koronární srdeční choroby. Laboratoř lipidového metabolismu, FVL UK, Praha, 1983. 59 s.
- SVOBODOVÁ Z. - HAMÁČKOVÁ, J.: Konf. Hygiena a technologie potravin. Bul. VÚRH Vodňany, 2, 1988, s. 34-35.
- ALLIBERT. Firemní informační materiál, 1991.
- CENTROFLOR. Izolační box pro domácnost. PN 6616, 1986.
- Finalizace rybiho masa. Pracovní materiál VÚRH Vodňany, 1991. 2 s.
- Hygienické předpisy. Výnos MZSV ČR o mikrobiologických požadavcích na poživatiny a jejich obaly. Praha, Avicenum 1990, s.87-89.
- ON 57 5110. Opracované sladkovodní ryby. Praha, ÚNM 1987.
- PN 57 5110. Opracované sladkovodní ryby. Praha, MZe ČR 1991.

Došlo dne 24. 8. 1992

VÁCHA, F. (Research Institute of Fish Culture and Hydrobiology, Vodňany): *Selected aspects of the problems of limnobiologic fish chilled meat finalization*. Živoč. Výr., 37, 1992 (11): 977-984.

In the developed countries fish market is concentrated especially on the market with processed chilled fish and finished fish products or ready-to-cook fish products. Fish and fish products represent a wide range of very well marketable products. Even in our conditions this direction is gradually preferred. Owing to the fact that it concerns mostly limnobiologic fish and also some other relations are specific, it is not possible to fully take over knowledge from abroad.

The aim of this work is to recognize some important relations as for example a prerequisite for extension of the chilled fish meat distribution, prolongation of the time for its storage and extension of the market even for the sales of chilled fish in the stalls.

Determination of relation between temperature and storage time and simulation of the transportation time of the chilled carp meat provided for sales in the market network were the basic criteria for observation. Observation was conducted in two stages. During the first stage the extreme conditions from the point of view of processing were simulated. Processed fish was not chilled to required temperature. Observation itself was conducted under three temperature regimes: 5 °C, 10 °C and 15 °C and at the extreme temperatures of 25 °C to 30 °C. Samples for microbiological investigation were taken every 24 hours. In the second stage of observation this scheme was extended by the evaluation of washed and unwashed meat samples and by products in vacuum packages.

For chilling the scaly ice in the dose, as recommended in literature, was used. As the evidence for evaluation of the changes basic microbiological analysis was chosen which described an occurrence of:

- conditionally pathogen microbes,
- pathogen microbes,
- coliform germs,
- total number of mesophyll microbes growing to 30 °C,

17. ZASEDÁNÍ EVROPSKÉ KOMISE PRO SLADKOVODNÍ RYBÁŘSTVÍ (EIFAC) V LUGANU (ŠVÝCARSKO) VE DNECH 19. až 26. 5. 1992

Zasedání se zúčastnilo 36 zástupců 16 zemí a 4 pozorovatelé z FAO. Je potěšitelnou skutečností, že aktivita Československa v tomto vrcholném orgánu evropského sladkovodního rybářství byla několikrát příznivě hodnocena, hlavně ve spojení s činností R. Berky, J. Vostradovského a Z. Svobodové. Hlavním cílem zasedání bylo projednání zpráv předsedů subkomisí a volby nových funkcionářů EIFAC a jeho pracovních skupin.

Zasedání subkomise I řídil její předseda B. Steinmetz (Nizozemí). V jejím průběhu zazněly zprávy následujících pracovních skupin:

- *selektivita rybolovných prostředků a zařízení* - pozornost je soustředěna na studium selektivity tenatních sítí a efektivitu a selektivitu sportovního rybolovu
- *rak* - byla podána zpráva o workshopu, který proběhl ve Finsku (Kuopio), bylo navrženo a schváleno konání workshopu o metodách odlovu
- *úhoř* - uskutečnilo se zasedání v Dublinu (Irsko), bylo konstatováno, že pracovní skupina udělala mnoho práce hlavně v problematice studia monté a efektivitu vysazování násad
- *introdukce* - byl zdůrazněn požadavek na informovanost o plánovaných introdukcích v jednotlivých zemích, které musí probíhat zásadně ve shodě s předpisy (Code of Practice)
- *elektrolov* - na jaro 1993 je plánováno praktické ověření škodlivých účinků elektrolovu agregáty od různých výrobců; schůzka proběhne ve Francii, kam by měli zástupci jednotlivých zemí a producentů přivést své agregáty a porovnat jejich účinky
- *vysazování* - byla podána zpráva o zlaňlém zasedání v Berouně (ČSFR), organizovaném J. Vostradovským, který je členem této pracovní skupiny; na zasedání byl připraven rukopis příručky pro zarybňování síhovitými rybami
- *masová eliminace nežádoucích ryb* - proběhl velmi zdařilý seminář v Lahti (Finsko) s více než 100 účastníky ze 17 zemí
- *určování věku ryb* - byl vydán atlas šupin lososovitých ryb, je připravován atlas ostatních druhů.

Na závěr bylo zvoleno nové vedení subkomise ve složení Ch. Moriarty (Irsko) - předseda, J. Allardi (Francie) a I. Cowx (Velká Británie) - členové.

Zasedání subkomise II řídil za nepřítomného R. Berky (ČSFR), který požádal o uvolnění z funkce, D. Mires (Izrael). V úvodním vystoupení vysoce ocenil práci, kterou R. Berka ve své funkci vykonal.

Ze zpráv pracovních skupin:

- *přetrvávání reziduí medikamentů v rybách* - pozornost je nutné zaměřit nejen na rezidua v rybách, ale i ve vodě a sedimentech
- *nemoci ryb* - lze předpokládat, že počet preparátů bude klesat díky velmi přísným předpisům pro jejich aplikaci hlavně v zemích Evropského společenství; za ČSFR se práce ve skupině účastní Z. Svobodová a Z. Adámek
- *výživa ryb* - hlavní pozornost bude zaměřena na problematiku redukce znečištění z krmiv
- *řízení výuky v akvakultuře a rybářství* - vysoce byl hodnocen kurs „Diagnostika a prevence chorob a intoxikací ryb“ organizovaný VÚRH (MVDr. Svobodová) za spoluúčasti FAO, bude opět realizován dotazník s cílem získat a podat přehled o všech aktivitách, které jsou v tomto směru vyvíjeny v jednotlivých zemích
- *terminologický slovník akvakultury* - rukopis je již připraven
- *prevence predace rybožravými ptáky* - problém byl široce diskutován, EIFAC/FAO má velký zájem na jeho řešení. Na jaře 1993 bude svolána technická konzultace na Bavorském institutu sladkovodního rybářství (Dr. Lukowicz), zvoleno nové vedení pracovní skupiny ve složení E. Staub (Švýcarsko) - předseda, H. Klinger (Německo) a Z. Adámek (ČSFR) - členové.

Nově byla ustavena skupina pro genetickou biodiverzitu a vodní prostředí - návrh podalo FAO. Na závěr bylo zvoleno nové předsednictvo subkomise II - D. Mires (Izrael) - předseda, E. Kainz (Rakousko) a J. From (Dánsko) - členové.

Na zasedání subkomise III byly za předsednictví M. Pursiainenena (Finsko) projednány činnosti následujících pracovních skupin:

- *odpadní vody z chovu ryb* - skupina vykazuje trvale velmi vysokou aktivitu, jejímž výsledkem byla řada zasedání a publikovaných materiálů, další workshop se bude konat ve Stirlingu (Skotsko) v roce 1994 a bude věnován čištění odpadních vod z těchto zdrojů
- *akumulace toxikantů v rybách* - byla vysoce ohodnocena souhrnná zpráva za evropské země (autor Z. Svobodová) a EIFAC doporučuje, aby se v této práci pokračovalo.

Nově byla zahájena práce skupin toxicita pesticidů pro vodní organismy a vliv fyzikálních změn vodního prostředí na vodní organismy.

Na závěr 17. zasedání EIFAC byl podán návrh na organizaci sympozia o stavu a směrech vývoje vnitrozemského rybářství a akvakultury v Evropě, které se bude konat za dva roky u příležitosti 18. zasedání EIFAC.

Ve dnech 19. až 21. 5. předcházelo vlastnímu 17. zasedání EIFAC sympozium *Subletální a chronické účinky polutantů na sladkovodní ryby*, kterého se zúčastnilo 108 vědeckých pracovníků z 19 států světa. Předsedou sympozia byl R. Müller (Švýcarsko), vědeckým tajemníkem R. Lloyd (Velká Británie) a technickým tajemníkem H. Naeve (Itálie). Díky přispění nadace švýcarské vlády se mohlo sympozia zúčastnit sedm předních vědeckých a výzkumných pracovníků z ČSFR zabývajících se problematikou toxikologie vodního prostředí. Jednání sympozia proběhlo v těchto pěti sekcích:

- *morfologické a fyziologické účinky polutantů na buněčných a tkáňových úrovních*
- *životní cykly a účinky polutantů*
- *toxicita hliníku a kyselost vody*
- *účinky polutantů na rybí populace*
- *souhrnné zprávy předsedů jednotlivých sekcí a závěrečná zpráva vědeckého tajemníka R. Lloyda.*

V průběhu sympozia bylo vystaveno 21 posterů. Je možno uvést některé základní vývojové směry v ichthyotoxikologii prezentované na sympoziu:

- *přechod od sledování akutních účinků ke sledování dlouhodobého působení subletálních koncentrací polutantů*
- *nutnost zohlednění vztahů mezi jednotlivými polutanty a faktory vodního prostředí a sledování jejich konečného účinku*
- *vyhledávání nejcitlivějších vodních organismů, nejcitlivějších vývojových stadií ryb, nejcitlivějších tkání a buněk (zdůrazněn význam histologickopatologických vyšetření)*
- *vyhledávání významných změn fyziologických a biochemických ukazatelů indikujících vliv polutantů*
- *jako významný se ukazuje vztah mezi znečištěním vodního prostředí a zdravotním stavem ryb*
- *na významu nabývá sledování kumulace polutantů v organismech vodního prostředí zejména v rybách a hodnocení jejich hygienické kvality.*

Organizace sympozia byla perfektní, jednotlivé přednášky a postery byly na vysoké vědecké úrovni. Díky tomu bylo dlouho očekávané a dlouho připravované setkání předních světových ichthyotoxikologů pro všechny zúčastněné obrovským zážitkem a nenahraditelným zdrojem informací pro další práci.

Doc. RNDr. Zdeněk A d á m e k , DrSc., MVDr. Zdeňka S v o b o d o v á , DrSc., Výzkumný ústav rybářský a hydrobiologický, Vodňany

NEMOCI RYB

J. Čítek, Z. Svobodová, J. Tesarčík

Praha, Informatorium 1992. 223 s., 93 obr.

V nakladatelství INFORMATORIUM - Praha vyšla v roce 1992 učebnice určená pro frekventanty Střední rybářské školy ve Vodňanech. Publikace předkládá na 223 stranách a 93 obrázcích nejnovější informace z velmi závažné disciplíny - ichtyopatologie.

Text publikace má velmi dobrou odbornou úroveň, kreslené obrázky prom. bioložky J. Gelnarové, CSc., a makro- i mikrofotografie autorů I. Dykové, R. Egense, M. Gelnera, P. Hrdiny, J. Chudoby, J. Příhody, R. Vachty a L. Valíčka jsou na vysoké odborné úrovni a kvalitu publikace výrazně umocňují.

Sestavit učebnici pro specializovaný, středoškolský obor byl úkol velmi náročný a odpovědný. Autoři si byli toho vědomi, a proto rozdělili text kompendia do řady speciálních kapitol. V úvodní kapitole objektivně hodnotí význam oboru a zdůrazňují, že absolventi školy jsou odpovědní za vytváření životních podmínek pro odchovávané ryby obsádky.

V kapitole Obecná prevence nemocí ryb se zabývají nejprve speciální terminologií oboru, kterou přehledně a výstižně definují. Kapitola se dále zabývá i vyšetřováním zdravotního stavu ryb, zoohygienu chovu, desinfekcí, karanténou, odběry vzorků ryb a vody a velmi obsáhlou část tvoří pojednání o léčení nemocí ryb. Zvláště důkladně je probrán přehled nejdůležitějších chemických látek a přípravků používaných k léčení a tlumení chorob ryb. Každá podkapitola je zakončena kontrolními otázkami a úkoly sestavenými tak, aby se studenti naučili samostatně uvažovat a rozhodovat.

Nejobsáhlejší částí učebnice je kapitola Speciální prevence nemocí ryb, popisující přehledně choroby a chorobné stavy postihující naše chovy. V kapitole je uvedeno velké množství údajů, které jsou pro poznání a pochopení ichtyopatologických procesů velmi důležité a potřebné.

Poslední teoretickou kapitolou knihy jsou přehledně zpracované informace o škůdcích ryb.

Kladně je třeba hodnotit důmyslné kontrolní otázky a úkoly, které jsou uvedeny za každou samostatnou státi.

V závěrečné kapitole 14 samostatných praktických cvičení jsou jednotlivá praktika rozpracována většinou do všech podrobností. Domnívám se, že obsáhlejší texty metodických návodů mohly být včleněny do teoretických kapitol, ve kterých je tato problematika probírána. Některé návody, např. odběr podvěsku mozkového, a některé parazitologické metody chybí.

V závěrečném hodnocení bych chtěl zdůraznit, že nejen studenti SRŠ ve Vodňanech, ale i všichni odborní pracovníci v rybářských podnicích dostávají v publikaci našich vynikajících odborníků nejnovější informace z oboru nemocí ryb.

Prof. MUDr. Zdeněk L u c k ý, CSc.

Upozorňujeme čtenáře, že číslo 12/1992 časopisu

ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA

bude obsahovat tyto práce:

Pospíšil R., Šimek M., Třináctý J.: Porovnání příjmu a potřeby energie u vykrmovaných býků v různých systémech netto energie

Ledvinka Z., Fiedler J., Houška L., Pulkrábek J.: Reprodukční schopnosti prasnic šlechtitelského chovu

Holková I., Kovaříček J., Bečková R.: Užítkovost prasat různých genotypů ve vztahu k halotanovému lokusu

Houška L., Fiedler J., Pulkrábek J.: Bioekonomický model šlechtitelského chovu prasat

Dianovský J., Šivíková K.: Chromozómové aberácie indukované Supermetrinom *in vivo* a *in vitro*

Gajdůšek S., Jelínek P.: Vzájemné vztahy mezi složkami ovčího mléka a syřitelností

Knížetová H., Hyánek J., Hyánková L.: Využití matematických růstových modelů u drůbeže

Horniaková E., Sojková Z., Hanash N. A.: Influence of chemically hydrolyzed diets on egg production of laying hens

Simeonovová J., Vysloužil J., Jeřábek S.: Metody hodnocení mechanických vlastností vaječné skořápky

Bhakti B. H.: Uterovaginal sperm host glands in a wild bird with reference to the period of breeding

CONTENTS

Vachta R., Kouřil J.: The effects of water temperature and the way of deglutination on oxygen consumption in eggs of sheat fish (*Silurus glanis*) in the course of their artifical incubation 897

Slavík O.: Synchronization of migration of larval and juvenile part of the fish population 903

Kirková Ž.: Haematological characteristics of sterlet in the Czechoslovak part of the Danube 909

Švátora M., Pivnička K.: The growth of pike and abundance of forage fish in the Klíčava reservoir-Central Bohemia 915

Kouřil J., Hamáčková J., Mikodina J. V.: Effects of anaesthetic agent Menocain on haarder Mugil so-iy 921

Hamáčková J., Kouřil J., Adámek Z., Vachta R., Stibranyová I.: Effects of probiotics Ascogen supplement on the growth of sheat fish (*Silurus glanis*) in the breeding in silos 927

Spurný P., Jirásek J., Paláček J., Mareš J.: The effects of nutrition level on condition and the inside of carp fry (*Cyprinus carpio*) of various genotypes 935

Párová J.: Effect of hydrothermically treated pea in the feed mixture for carps 945

Kirka A., Tomajka J.: Quality of water and fishes of the seepage channels of the Danube water works system of Gabčíkovo 951

Nagy Š.: Macrozoobenthos of seepage channels of the Gabčíkovo hydraulic structure and its importance in the fish trophic base 959

Heteša J., Sukop I., Farah V.: Possibility of regeneration of the artificial lake with waste water loading for fish culture 969

Vácha F.: Selected aspects of the problems of limnobiologic fish chilled meat finalization 977



Vědecký časopis ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA ● Vydává Akademie zemědělských věd ČSFR - Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství ● Vychází měsíčně ● Redaktorka: ing. Marie Černá, CSc. ● Redakce: Slezská 7, 120 56 Praha 2, tel.: 25 75 41 ● Sazba Studio DOMINO - ing. Jakub Černý, Popovice 144, Králův Dvůr, tel.: 0311/21642 ● Tisk KBC Rokycany s.r.o., ul. Míru 16, 337 01 Rokycany ● © Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, Praha 1992

Rozšiřuje PNS. Informace o předplatném podá a objednávky přijímá každá administrace PNS, doručovatel tisku a Administrace centralizovaného tisku, Kafkova 19, 160 00 Praha 6.