



ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA

✓

11

ROČNÍK 20 (XLVIII)
PRAHA
LISTOPAD 1975
CENA 10 Kčs

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ

ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA

Redakční rada: Prof. dr. ing. Vladimír Koželuha (předseda), ing. Otto Adamec, CSc., doc. dr. ing. Miroslav Dvořáček, CSc., ing. Václav Janeček, CSc., ing. František Kašpar, CSc., dr. ing. Ivo Kolář, CSc., prof. dr. ing. Josef Kopecký, prof. dr. ing. Jozef Laurinčík, CSc., ing. František Mikoška, CSc., ing. Štefan Páleník, CSc., doc. ing. Jan Rous, CSc., doc. ing. Josef Stodola, CSc., prof. dr. ing. Josef Šmerha, DrSc.

Vedoucí redaktorka Marie Černá

© Ústav vědeckotechnických informací, Praha 1975

■
Vědecký časopis ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA uveřejňuje studie, rozbor a vědecká pojednání o vyřešených úkolech výzkumu v oboru živočišné výroby. Vydává Ústav vědeckotechnických informací. Vychází měsíčně. Redakce: 120 56 Praha 2, Slezská 7, telefon 257541. Celoroční předplatné Kčs 120,—.

■
Научный журнал ЖИВОЧИШНА ВÝРОБА публикует обзоры, анализы и научные статьи о решенных заданиях по научному исследованию в области растениеводства. Издает Институт научно-технической информации. Выход в свет ежемесячно. Редакция 120 56 Прага 2, Слезска 7.

■
The scientific journal ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA publishes studies, analyses and scientific treatises about the solved research tasks in the line of the animal production. Published by the Institute of Scientific and Technical Information. Issued monthly. Editorial office 120 56 Prague 2, Slezská 7.

■
Die wissenschaftliche Zeitschrift ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA veröffentlicht Studien, Analysen und wissenschaftliche Abhandlungen über gelösten Forschungsaufgaben auf dem Gebiete der tierischen Produktion. Herausgegeben vom Institut für wissenschaftlich-technische Informationen. Erscheint monatlich. Redaktion 120 56 Prag 2, Slezská 7.

■
Le journal scientifique ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA publie les études, analyses et traités scientifiques concernant les tâches de recherches résous dans le domaine de production animale. Publié par l'Institut des renseignements scientifiques et techniques. Paraît une fois par mois. Rédaction 120 56 Prague 2, Slezská 7.

KÁLAL L., VALENTA M., ŠLECHTOVÁ V., SMÍŠEK J. (University of Agriculture, Praha-Suchbát, Institute of Animal Physiology and Genetics of the Czechoslovak Academy of Sciences, Liběchov, Fisheries Research Institute, Vodňany). *The Use of Serum Transferrins in Carp Breeding*. Živočišná výroba (Praha) 20 (11) : 789-800, 1975.

Carp fry was studied for the relation between the transferrin type, weight, total body length, body height, and body width. The population kept under the same conditions in one pond was represented by Tf carps of the DD, EE, GG, DE, DG, and EG types. The C₁ fry with a Tf DG genotype showed not only a higher resistance to branchiomycosis but also the best conformation characteristics. Heterozygous Tf types generally prevailed over homozygous types. Taking into consideration that a gene balance predominated in the pond carp populations and that there was no increased frequency of the DG Tf type, the authors believe that the actual existence of the relation of the Tf type to the conformation characteristics and to a higher survival of fry needs further testing. It appears more probable that these characteristics do not depend on Tf type but on the genetic basis of the parents. Transferrins can be used with success for the identification of the progeny and, consequently, also in the evaluation of the efficiency of progenies kept under the same conditions. Due to the low number of morphological characters and to the significant influence of environment on fish growth, this method may contribute to an improvement of breeding work in fish culture.

fish; polymorphism of serum proteins; transferrins; carp breeding

Polymorfismus sérových transferinů (Tf) byl studován zejména u savců a ptáků. V poslední době byly zjišťovány polymorfní rozdíly také u některých druhů mořských i sladkovodních ryb.

U sladkovodních ryb byl popsán polymorfismus Tf nejprve u kapra. Creyssel et al. (1964, 1966) našli u kapra tři Tf alely. Valenta a Kálal (1968) a později též Balachnin a Galagan (1972) prokázali u kapra existenci čtyř Tf alel a Valenta et al. (1975) sedmi Tf alel. Valenta a Kálal (1968) objevili výskyt dvou Tf alel také u lina a zároveň poukázali na přítomnost celé řady polymorfních bílkovin u některých dalších sladkovodních ryb. Kálal et al. (1971a, b) našli polymorfní Tf u cejna velkého, jelce tlouště, jelce proudníka, karasa obecného, plotice a pstruha potočního. Pavlů et al. (1971a, b) zjistili polymorfismus sérových Tf u síha severního marény, sivena amerického a lipana podhorního. Utter et al. (1973) prokázali

polymorfní *Tf* u pstruha duhového, Wright a Atherton (1970) u sivena amerického a Drilhon a Fine (1971) u úhoře.

U různých druhů tresek popsali polymorfismus *Tf* Møller (1965), Møller a Naevdal (1966) a Jamieson (1967), u platýze De Ligny (1967), tuňáka Fujino a Kang (1968) a u lososa Møller (1970) a Utter et al. (1973).

U skotu (Ashton, 1960; Osterhoff, 1964) a prasat (Kristjansson, 1964) bylo zjištěno, že existuje korelace mezi některými typy *Tf* a užitkovými vlastnostmi. Balachnin a Solomatina (1970) uvádějí, že u kaprů existuje vztah mezi obsahem tuku, délkou těla a typem *Tf*. Později Balachnin a Galagan (1972) uveřejnili, že jedinci s heterozygotním typem transferinů mají vyšší životaschopnost než *Tf* homozygoti, a to zejména v období larválního stadia. Hershberger (1970) zjistil u sivena amerického, že heterozygotní transferiny mají větší afinitu k Fe, než když jsou v homozygotním stavu a zároveň uvedl, že homozygotní forma *Tf*AA u sivena amerického je spojena s letálním faktorem.

Účelem této práce bylo prověřit, zda existuje vztah mezi typem *Tf* a exteriérovými ukazateli a zejména ukázat na možnost využití *Tf* při aplikaci některých šlechtitelských metod u ryb.

MATERIÁL A METODA

I. Exteriérové hodnoty generačních kaprů (věk je uveden v rocích, hmotnost v kg, ostatní údaje v cm) — Body conformation values of parent carps (age in years, weight in kg, other data in cm)

Pohlaví	Označení	Linie kg	Věk	Exteriérové hodnoty			
				hmotnost	celková délka	výška	šířka
Jikernačka	C 4	B 18	7	7,0	68,0	20,3	12,6
Jikernačka	H 3	C 17	5	5,1	61,0	20,0	10,9
Jikernačka	N 12	C 61	4	4,8	56,9	20,0	10,9
Jikernačka	SB 11 570	stará	11	13,2	78,2	26,9	15,1
Mličák	SB 11 876	stará	11	7,4	69,5	22,0	12,0
Mličák	SB 76		11	4,3	58,5	17,3	9,8
Mličák	SB 11 341	Litomyšl	11	9,3	76,3	22,4	13,1
Mličák	SB 4	Litomyšl	11	5,6	63,5	18,8	10,7
Mličák	SB 11 285	Litomyšl	11	7,6	66,3	23,6	12,9
Mličák	E 35	C 16	5	3,7	56,6	17,4	9,2
Mličák	N 23	C 61	4	3,7	53,2	18,5	9,5
Mličák	N 28	C 61		3,9	52,7	18,8	10,1
Mličák	N 6	C 61	4	4,0	53,2	20,0	10,7
Mličák	B 13	B 17	7	6,3	64,5	22,2	11,2

K pokusům byly použity generační ryby známého transferinového typu a s exteriérovými hodnotami uvedenými v tab. I. Bylo použito pouze kaprů lysých (*ss nn*).

Křížení bylo uskutečněno v květnu 1973 umělým výtěrem podle schématu uvedeného v tab. II. Pro zabezpečení dobrého oplození byly jikry každé jikernačky, s výjimkou H 3 (*TfEE*), oplozovány mlčím od dvou mlčáků se shodným typem *Tf*.

II. Transferinové fenotypy generačních ryb a jejich potomků — Transferrin phenotypes of parent fish and their progenies

♀	<i>Tf</i>	♂	<i>Tf</i>	<i>F</i> ₁ — <i>Tf</i>
C 4	<i>DD</i>	SB 11 876	<i>DD</i>	<i>DD</i>
		SB 76	<i>DD</i>	
H 3	<i>EE</i>	SB 4	<i>EE</i>	<i>EE</i>
N 12	<i>GG</i>	B 13	<i>GG</i>	<i>GG</i>
		N 6	<i>GG</i>	
H 3	<i>EE</i>	N 23	<i>GG</i>	<i>EG</i>
		N 28	<i>GG</i>	
SB 11 570	<i>GG</i>	SB 11 341	<i>DD</i>	<i>DG</i>
		E 35	<i>DD</i>	
H 3	<i>EE</i>	SB 76	<i>DD</i>	<i>DE</i>
		SB 11 285	<i>DD</i>	

Oplozené jikry každé skupiny byly zvlášť líhnuty v aparátu podle Smiška (1973). Po vykulení bylo od každé skupiny potomstva (*Tf* typy *DD*, *EE*, *GG*, *DE*, *DG*, *EG*) vysazeno 3000 kusů váčkového plůdku do jednoho rybníčku (20 arů) na pokusnictví ve Vodňanech, aby byl vyloučen vliv prostředí. Rybníček byl předtím vyhnojen běžným způsobem a ryby nebyly přikrmovány. V průběhu prvního vegetačního období se u ryb objevila branchiomýkóza, která způsobila vysoké úhyny. Po slovení v listopadu 1973 bylo 200 kusů *K*₁ náhodně vybráno a po odebrání 0,2 až 2 ml krve, určené na stanovení *Tf* typu, u nich byly změřeny základní exteriérové ukazatele.

Zbytek ryb byl zakomorován a v dubnu 1974 sloven. Ryby (*K*₁) byly podle hmotnosti roztrženy na tři skupiny. Z nejslabší skupiny hmotnosti byly náhodně vybrány 103 kusy, z nejsilnější skupiny 106 kusů. Také u těchto ryb byly stanoveny typy *Tf* a zjištěny základní exteriérové ukazatele.

Odebraná krev byla po vytvoření krevního koláče odstředěna a v séru byly elektroforeticky stanoveny transferiny metodou popsanou Valentou a Kálalem (1968).

Genotypové frekvence (*g Tf*) byly vypočteny podle schématu

$$g Tf^D = \frac{2 Tf DD + Tf DE + Tf DG}{2 N}$$

kde: *gTf*^D — frekvence alely *D*

Tf *DD* — počet ryb s homozygotním typem *DD*

Tf *DE* a *Tf* *DG* — počty ryb s heterozygotními typy *DE* a *DG*

N — počet ryb souboru

Výsledky exteriérových hodnot byly statisticky zhodnoceny a graficky zobrazeny metodou podle Hubbse a Hubbse (1953).

VÝSLEDKY

Stanovení typů *Tf* ukázalo, že v analyzovaných skupinách ryb je nejvíce zastoupen fenotyp *DG*, který byl nalezen u 50 % všech analyzovaných ryb a dále fenotypy *GG*, *EG* (tab. III), což se projevilo jak zře-

III. Frekvence transferinových typů u kapřího plůdku — Frequencies of transferrin types in carp fry

<i>Tf</i> typ	Náhodný soubor (podzim 1973)		Silnější skupina (jaro 1974)		Slabší skupina (jaro 1974)		Celkové zastoupení v %
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	
<i>DD</i>	7	3,5	1	0,9	6	5,8	3,4
<i>EE</i>	6	3,0	0	0,0	7	6,8	3,2
<i>GG</i>	46	23,0	8	7,6	21	20,4	18,5
<i>DE</i>	12	6,0	1	0,9	18	17,5	7,6
<i>DG</i>	91	45,5	85	80,2	30	29,1	50,0
<i>EG</i>	38	19,0	11	10,4	21	20,4	17,2
Homozygoti	59	29,5	9	8,5	34	33,0	23,7
Heterozygoti	141	70,5	97	91,5	69	67,0	76,3
Celkem	200	100,0	106	100,0	103	100,0	100,0

IV. Experimentální a teoretické frekvence transferinových fenotypů kaprů *Ks* z oblasti jižních Čech — Experimental and theoretical frequencies of transferrin phenotypes of carps *Cs* from the South-Bohemian region

Fenotyp	Frekvence <i>Tf</i>	
	experimentální	teoretická
<i>DD</i>	225	220,6
<i>EE</i>	72	63,7
<i>FF</i>	2	1,0
<i>GG</i>	64	57,8
<i>DE</i>	234	237,0
<i>DF</i>	28	30,3
<i>DG</i>	222	225,7
<i>EF</i>	14	16,2
<i>EG</i>	110	121,3
<i>FG</i>	18	15,4
$\chi^2 = 4,92$ $P = 0,5$		

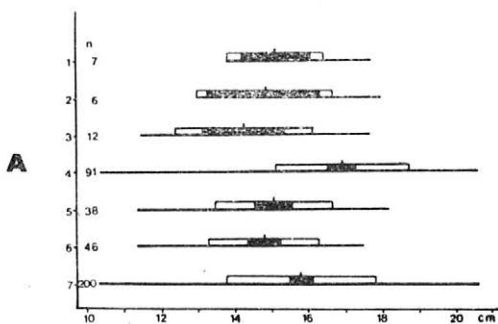
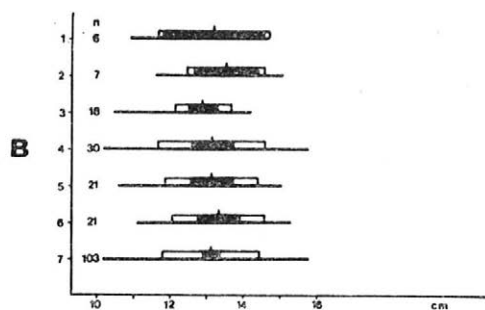
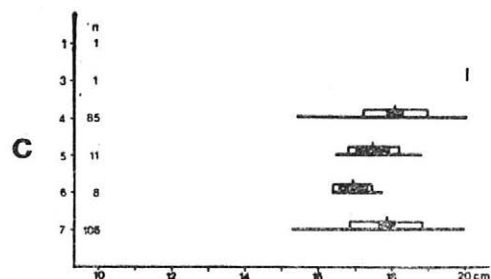
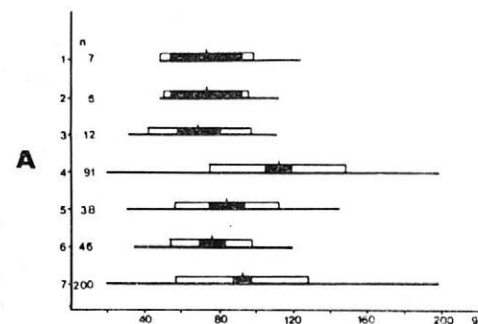
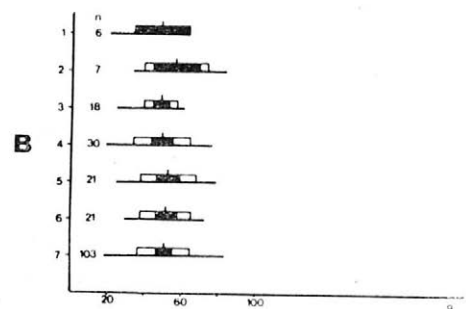
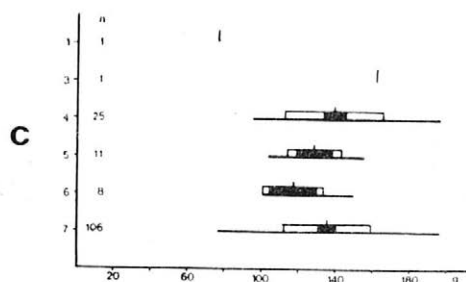
telnou převahou heterozygotů nad homozygoty (tab. III), tak vysokou frekvencí alely Tf^G . U náhodně vybraného souboru K_1 sloveného na podzim. byla $g Tf^G = 0,553$, $g Tf^E = 0,155$ a $g Tf^D = 0,292$. U silnější skupiny K_1 slovené na jaře. byla $g Tf^G = 0,528$, $g Tf^E = 0,056$ a $g Tf^D = 0,415$. U slabší skupiny K_1 byla $g Tf^G = 0,451$, $g Tf^E = 0,257$ a $g Tf^D = 0,291$.

Abychom zjistili, zda podobná situace v genové frekvenci a rozdělení transferinů s homozygotními a heterozygotními typy existuje též v populacích kaprů chovaných ve velkých kaprových rybnících jižních Čech, provedli jsme stanovení Tf po podzimním slovení K_3 u náhodně vybraných kaprů. Výsledky uvedené v tab. IV ukazují, že v tomto případě byly nejvíce zastoupeny fenotypy DE , DD a DG . Vypočítané genové frekvence byly $g Tf^D = 0,472$, $g Tf^E = 0,254$, $g Tf^F = 0,032$ a $g Tf^G = 0,242$. Při analýze těchto výsledků podle Hardy-Weinbergova zákona bylo prokázáno, že zkoumaná populace je v genové rovnováze (tab. IV).

V. Průměrné hodnoty některých exteriérových ukazatelů a jejich vztahy k transferinovým typům. Hmotnost je uvedena v g, celková délka, výška a šířka těla v cm, n u jednotlivých skupin je uvedeno v tab. III — The average values of some conformation indices and their relations to transferrin types. Weight in g, total body length, height, and width in cm. The n for individual groups is shown in Table III

Tf typ	Náhodný soubor (podzim 1973)				Silnější + slabší skupina (jaro 1974)			
	hmotnost	celková délka	výška	šířka	hmotnost	celková délka	výška	šířka
DD	73,2	15,1	5,0	3,0	52,1	13,5	4,3	2,5
EE	73,6	14,8	5,1	2,8	55,9	13,6	4,5	2,5
GG	76,2	14,8	5,2	2,2	67,5	14,3	4,9	2,7
DE	67,7	14,2	4,9	2,7	54,5	13,3	4,4	2,4
DG	111,7	16,9	5,8	3,2	114,3	16,8	5,8	3,2
EG	84,6	15,1	5,3	2,9	74,9	14,6	5,0	2,8
Celkový $\bar{\phi}$ skupiny	93,2	15,8	5,4	3,0	92,7	15,6	5,3	3,0

V tab. V jsou uvedeny průměrné hodnoty některých základních exteriérových ukazatelů a jejich vztah k transferinovým typům. Z tabulky je patrné, že ryby s Tf fenotypem DG , slovené na podzim 1973, mají nejen největší průměrnou hmotnost, ale i délku, výšku a šířku těla. Ještě zřetelnější je tento rozdíl při porovnání průměrných hodnot zjištěných u všech ryb analyzovaných na jaře 1974, což je způsobeno zejména tím, že u plůdku K_1 sloveného na jaře je ve skupině silnějších jedinců přes 80 % ryb s Tf fenotypem DG . Vůbec však není zastoupen fenotyp EE a fenotypy DD a DE byly v silnějším souboru nalezeny jen v jednom případě (tab. III).

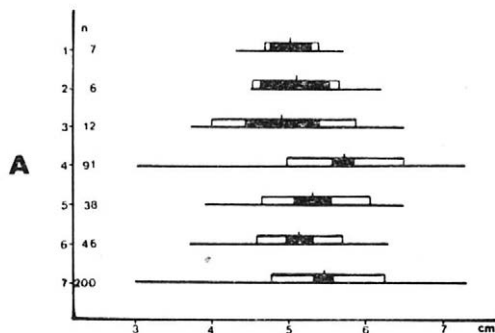
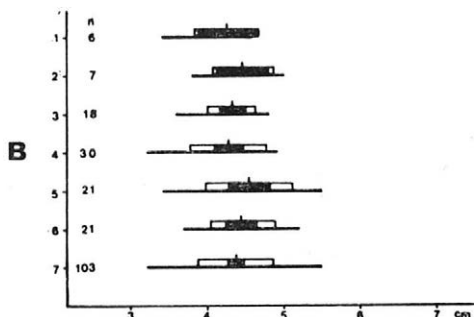
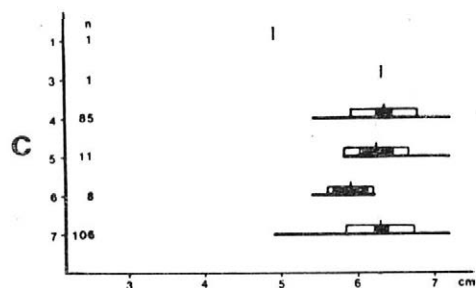


1. Statistické hodnoty pro hmotnost u plůdku K1 ve vztahu k transferinovým typům — Statistical values for weight in C1 fry in relation to transferin types

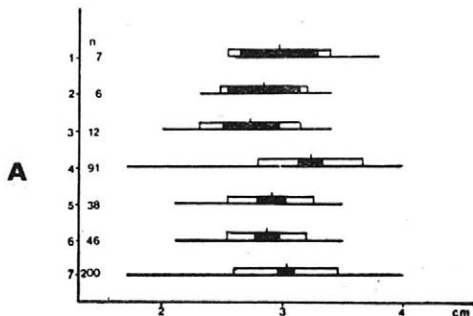
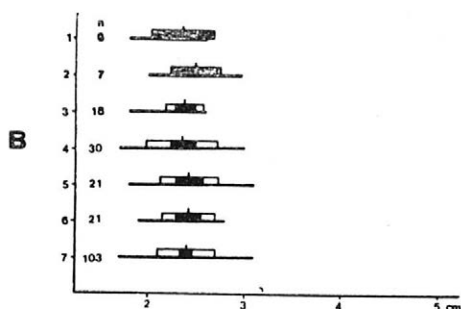
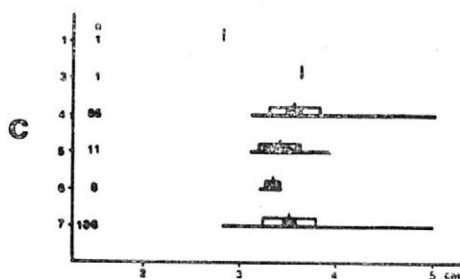
A — náhodný soubor analyzovaný na podzim 1973, B — slabší soubor analyzovaný na jaře 1974, C — silnější soubor analyzovaný na jaře 1974, 1 — Tf DD, 2 — Tf EE, 3 — Tf DE, 4 — Tf DG, 5 — Tf EG, 6 — Tf GG, 7 — celkem

$\bar{x} =$, $2s_x =$, $s =$, $x_{\min.} - x_{\max.} =$

2. Statistické hodnoty pro celkovou délku těla u plůdku K1 ve vztahu k transferinovým typům. Vysvětlivky jsou uvedeny v popisu k obr. 1 — Statistical values for total body length in C1 fry in relation to transferin types. Explanatory notes are given with Fig. 1



3. Statistické hodnoty pro výšku těla u plůdku K₁ ve vztahu k transferinovým typům. Vysvětlivky jsou uvedeny v popisu k obr. 1 — Statistical values for body height in C₁ fry in relation to transferrin types. Explanatory notes are given with Fig. 1



4. Statistické hodnoty pro šířku těla u plůdku K₁ ve vztahu k transferinovým typům. Vysvětlivky jsou uvedeny v popisu k obr. 1 — Statistical values for body width in C₁ fry in relation to transferrin types. Explanatory notes are given with Fig. 1

Statistické vyhodnocení exteriérových hodnot naměřených u jednotlivých skupin je uvedeno na obr. 1 až 4. Z grafů je patrné, že mezi ryby s Tf typem DG patří jedinci nejen s nejvyšší, ale též s nejnížší hmotností těla, celkovou délkou těla, výškou a šířkou těla.

Tato skutečnost a zejména pak malá četnost u některých Tf typů způsobily, že statisticky průkazné rozdíly byly u skupiny analyzované

na podzim prokázány u hmotnosti jen mezi typy DG a EG a u celkové délky, výšky a šířky těla jen mezi DG a DE, EG, GG.

Vzhledem k tomu, že soubory analyzované na jaře byly vybrány jen ze skupiny nejmenších a největších ryb, nebyly mezi příslušníky jednotlivých Tf typů zjišťovány statistické rozdíly exteriérových ukazatelů.

DISKUSE

Otázka vztahu transferinových typů k užitkovým vlastnostem zvířat není zcela jasná. Původní nálezy Ashtona (1960) a Kristjanssona (1964), které indikovaly tyto vztahy, nebyly později potvrzeny. Také u kaprů nepotvrdili Kálal (1972), Balachnin a Galagan (1972) a Smíšek (1973) dřívější nález (Balachnin a Romanov, 1971) o vzájemném spojení Tf typu a ošupení. Balachnin a Romanov (1971) ve své práci uvádějí, že u jimi sledovaného souboru kaprů došlo k porušení genové rovnováhy vypočtené na základě Hardy-Weinbergova zákona, a to vzhledem k značné převaze homozygotů nad heterozygoty. V dalších pracích Balachnin a Galagan (1972a, b) naopak dokazují u jiných souborů kaprů nápadnou převahu heterozygotů.

Také v naší práci se ukázalo, že heterozygotní Tf typy, zejména Tf DG, výrazně převládají, i když u původně vysazovaného váčkového plůdku Ko bylo stejné množství homozygotů jako heterozygotů. Rozdíly byly však nalezeny i mezi homozygoty – frekvence Tf GG byla mnohem větší než Tf DD nebo Tf EE. Dokonce i počet jedinců s Tf GG zde byl vyšší než u heterozygotních typů Tf DE a Tf EG.

Vysoká genová frekvence alely Tf^G, potvrzená v našem pokusu, by měla teoreticky nasvědčovat tomu, že existuje určitá selektivní výhoda pro tuto alelu. Pokus, ve kterém byl analyzován poměrně početný náhodný soubor kaprů z oblasti jižních Čech, ukázal naopak výraznou převahu alely Tf^D a dále potvrdil, že zkoumaná populace je v genové rovnováze.

Genová rovnováha byla prokázána též u náhodných souborů kaprů slovených z rybníků jižní Moravy a středních Čech (Valenta et al., 1975) a u kaprů analyzovaných ve Francii (Creysse et al., 1966). Také při různých typech křížení kaprů (Valenta a Kálal, 1968; Šlechtová et al., 1972; Valenta et al., 1975) nebyl pozorován zřetelný přebytek heterozygotů.

Pozoruhodné je, že v naší práci typ Tf DG byl nejen nejvíce zastoupen, ale ryby s tímto fenotypem vykazovaly též největší průměrnou hmotnost, délku, výšku a šířku těla. Poměrně dobré exteriérové hodnoty byly naměřeny i u ryb s Tf typy EG a GG. Tyto skupiny jsou také hned po rybách s Tf DG nejpočetnější.

Z tab. I a II je patrné, že plůdek s Tf fenotypem DG pochází od poměrně nejlépe vyvinuté jikernačky SB 11570 a jeden z mlíčáků použitých pro toto křížení (SB 11341) patří mezi samce s nejlepšími exteriérovými hodnotami. Je pravděpodobné, že tato okolnost přispěla i k vytvoření lepších exteriérových hodnot u plůdku s Tf fenotypem DG. Lépe vyvinutý plůdek s typem Tf DG mohl být příčinou vyšší odolnosti vůči branchiomykóze.

Nevýhodou celého uspořádání pokusu bylo oplození jiker jedné samice mlčím dvou samců, což velmi ztěžuje vzájemné hodnocení užítkovosti rodičovských párů podle užítkovosti potomstva. Na druhé straně bylo k vytvoření *Tf* typů *EE*, *DE* a *EG* použito jiker jen jedné jikernačky a projevil se zde výrazně vliv otců na přežití (tab. III) a do určité míry i na exteriérové vlastnosti. Ryby s fenotypem *Tf EG* jsou nejen více zastoupeny, ale mají i lepší exteriérové vlastnosti než ryby s *Tf* typy *EE* nebo *DE* (tab. V).

Na základě výše uvedených údajů jsme dospěli k těmto závěrům:

1. Ačkoliv výsledky této studie nasvědčují tomu, že existuje vztah mezi *Tf* typem *DG* a přežitelností plůdku, zejména v odolnosti proti branchiomýkóze, a zároveň též vztah mezi typem *Tf DG* a exteriérovými vlastnostmi, nelze tento vztah pokládat za prokázaný, neboť selekční výhoda pro uvedený typ se nepotvrdila při křížení prováděném za jiných podmínek (Valenta et al., 1975) a také zastoupení tohoto fenotypu při analýze náhodných souborů bylo v souladu s genovou rovnováhou vypočtenou podle Hardy-Weinbergova zákona.

Skutečnost, že v literatuře uváděné vztahy mezi transferiny a vlastnostmi zvířat nebylo možné v mnoha případech potvrdit, tento náš názor podporuje.

2. Práce ukázala, že transferiny lze úspěšně využít při identifikaci potomstva a tedy i při hodnocení užítkovosti rodičovských párů na základě sledované užítkovosti potomstva chovaného za stejných podmínek. Vzhledem k malému počtu morfologických znaků (prakticky jen typy ošupení) a významnému vlivu vnějšího prostředí na růst ryb, může tato metoda přispět ke zlepšení šlechtitelské práce v chovu ryb.

Literatura

- ASHTON, G. C.: β -globulin polymorphism and economic factors in dairy cattle. J. Agr. Sci., 54, 1960, s. 321.
- BALACHNIN, I. A. — GALAGAN, N. P.: Razpredelenie i vyživaemost osobej s raznymi tipami transferrina v potomstve karpa pri različnych sočetanijach proizvodiťelj. Hidrobiol. ž., 8, 1972a, s. 56-61.
- BALACHNIN, I. A. — GALAGAN, N. P.: Tipy transferrina *Cyprinus carpio* (L.). Hidrobiol. ž., 8, 1972b, s. 108-112.
- BALACHNIN, I. A. — SOLOMATINA, V. D.: Tipy transferrina i ich svjaz s někotorymi pokazateljami eksteriera u karpa. Hidrobiol. ž., VI, 1970, s. 56-61.
- CREYSSEL, R. — RICHARD, G. B. — SILBERZAHN, P.: Transferrin variants in carp serum. Nature, 212, 1966, s. 5068.
- CREYSSEL, R. — SILBERZAHN, P. — RICHARD, G. — MANUEL, Y.: Étude du sérum de carpe (*Cyprinus carpio*) par électrophorese en gel d'amidon. Bull. Soc. Chim. Biol., 46, 1964, s. 149.
- DE LIGNY, W.: Polymorphism of serum transferrins in plaice. Proc. Xth. Eur. Conf. Anim. Blood Groups, 1967, s. 373-378.
- DRILHON, A. — FINE, I. M.: Les groupes de transferrines dans le genre *Anguilla* L. Rapp. Proc.-Verb. Reun., 161, 1971, s. 122-125.
- FUJINO, K. — KANG, T.: Transferrins groups of tunas. Genetics, 59, 1968, s. 79-91.
- HERSBERGER, W. K.: Some physicochemical properties of transferrins in brook trout. Trans. Amer. Fish. Soc., 99, 1970, s. 207-218.

HUBBS, C. L. — HUBBS, C.: An improved graphical analysis. Systematic Zoölogy, 1953, č. 2, s. 49-56.

JAMIESON, A.: New genotypes in cod at Greenland. Nature, 215, 1967, s. 661.

KÁLAL, L.: Vztah genotypu ošupení a transferinů krevního séra k meristickým znakům u kapra. Sborník Ichtiologické konference, Brno, 1972, s. 81.

KÁLAL, L. — PAVLŮ, V. — VALENTA, M.: Polymorphismus von Transferinen des Blutserums der Karausche (*Carassius carassius*), Plötze (*Rutilus rutilus*) und der Bachforelle (*Salmo trutta m. fario*). Proc. VIIIth Intern. Symp. Breeding and Genetics of the Laboratory Animals, 35, Praha, ČSTVS 1971.

KÁLAL, L. — VALENTA, M. — PAVLŮ, V.: Polymorphismus sérových bílkovin u cejna velkého — *Abramis brama*, jelce tlouště — *Leuciscus cephalus* a jelce proudníka — *Leuciscus leuciscus*. Sborník VŠZ, Praha, XV (B), 1971b, s. 103-111.

KRISTJANSSON, F. K.: Transferrin types and reproductive performance in the pigs. J. Reprod. Fertil., 8, 1964, s. 311.

MØLLER, D.: Cons. Perm. Intern. Explor. Mer., C. M., 1965, č. 165, s. 1-8.

MØLLER, D. — NÆVDAL, G.: Serum transferrins of some gadoid fishes. Nature, Res. Bd. Canada, 27, 1970, s. 1617-1625.

MØLLER, D. — NÆVDAL, G.: Serum transferrins of some gadoid fishes. Nature, 210, 1966, s. 317-318.

OSTERHOFF, L. R. — VAN HEERDEN, J. A.: Transferrin types in South African cattle breed. The IXth Conf. Anim. Blood Groups, Praha 1964.

PAVLŮ, V. — KÁLAL, L. — VALENTA, M. — ČEPICA, S.: Polymorfismus transferinů krevního séra síha severního marény (*Coregonus lavaretus maraena*) a sívena amerického (*Salvelinus fontinalis*). Živočišná výroba, 16, 1971a, č. 403-407.

PAVLŮ, V. — KÁLAL, L. — VALENTA, M. — ČEPICA, S.: Serumeiweiss Polymorphismus bei Grossmaräne (*Coregonus lavaretus maraena*) und Aesche (*Thymallus thymallus*). Proc. VIIIth Intern. Symp. Breeding and Genetics of the Laboratory Animals, Praha, ČSTVS 1971b, s. 34.

SMÍŠEK, J.: Využití transferinů v plemenitbě kapra. Bulletin VÚRH Vodňany, 1973, s. 19-24.

ŠLECHTOVÁ, V. — KÁLAL, L. — VALENTA, M.: Sériové polymorfné bielkoviny niektorých kaprovitých rýb. Sborník „6 dní genetiky hospod. zvierat“. SPA 1972 (v tisku).

UTTER, F. M.: — HODGINS, H. O. — ALLENDORF, F. W. — JOHNSON, A. G. — MIGHELL, J. L.: Biochemical variants in Pacific salmon and rainbow trout: Their inheritance and application in population studies. In: Genetics and Mutagenesis of Fish, Berlin-Heidelberg, Springer-Verlag, 1973, s. 329-339.

VALENTA, M. — KÁLAL, L.: Polymorfismus sérových transferinů u kapra obecného (*Cyprinus carpio* L.) a tína obecného (*Tinca tinca* L.). Sborník VŠZ Praha, 1968, Série B, s. 93-103.

VALENTA, M. — STRATIL, A. — ŠLECHTOVÁ, V. — KÁLAL, L. — ŠLECHTA, V.: Polymorphism of transferrin in carp (*Cyprinus carpio* L.). Genetic determination, isolation and partial characterization. Biochem. Genet., 1975 (v tisku).

WRIGHT, J. E. — ATHERTON, L. M.: Polymorphism for LDH and transferrin loci in brook trout populations. Trans Amer. Fish. Soc., 99, 1970, s. 179-192.

Došlo dne 21. 7. 1975

KÁLAL L., VALENTA M., ŠLECHTOVÁ V., SMÍŠEK J. (Vysoká škola zemědělská Praha - Suchdol, Ústav fyziologie a genetiky hospodářských zvířat ČSAV, Liběchov, Výzkumný ústav rybářský a hydrobiologický, Vodňany). *Využití sérových transferinů při šlechtění kapra*. Živočišná výroba (Praha) 20 (11) : 789-800, 1975.

U plůdku kapra K₁ byl studován vztah mezi transferinovým typem, hmotností, celkovou délkou těla, výškou a šířkou těla. V populaci chované za stejných podmínek v jednom rybníku byli přítomni kapři Tf typů DD, EE, GG, DE, DG, EG. Plůdek K₁ s fenotypem Tf DG vykazoval nejen vyšší odolnost proti branchiomykóze, ale měl také výrazně nejlepší exteriérové vlastnosti. Obecně se projevila převaha heterozygotních typů Tf nad homozygotními. Na základě skutečnosti, že v rybníčních populacích kapra existovala genová rovnováha a nebyla pozorována ani zvýšená frekvence Tf typu DG, se autoři domnívají, že skutečnou existenci vztahu typu Tf k exteriérovým vlastnostem a vyšší přežitelnosti plůdku bude nutné znovu prověřit. Pravděpodobnější však je, že tyto vlastnosti nezávisí na typu Tf, ale na genetickém základu rodičů. Transferiny lze úspěšně využít při identifikaci potomstva a tedy i při hodnocení užítkovosti potomstva chovaného za stejných podmínek. Vzhledem k malému počtu morfologických znaků a významnému vlivu vnějšího prostředí na růst ryb může tato metoda přispět ke zlepšení šlechtitelské práce v chovu ryb.

ryby; polymorfismus sérových bílkovin; transferiny; plemenitba kapra

КАЛАЛ Л., ВАЛЕНТА М., ШЛЕХТОВА В., СМІШЕК Я. (Сельскохозяйственный институт, Прага - Сухдол, Институт физиологии и генетики сельскохозяйственных животных ЧСАН, Либехов, Научно-исследовательский институт рыбоводства и гидробиологии, Водняны). *Использование сывороточных трансфериннов при селекции карпа*. Животноводство (Прага) 20 (11) : 789-800, 1975.

У сеголетка карпа K₁ изучалась взаимосвязь между трансферинным типом, массой, общей длиной тела, высотой и шириной тела. В популяции, выращиваемой в одинаковых условиях в одном пруду присутствовали карпы Tf типов DD, EE, GG, DE, DG, EG. Сеголеток K₁ с фенотипом Tf DG отличался не только высокой устойчивостью против бранхиомикозы, но и достоверно самыми лучшими экстерьерными свойствами. В общем проявился перевес гетерозиготных типов Tf над гомозиготными. На основе того, что в прудовых популяциях карпа существовало равновесие генов и не наблюдалось даже повышенной частоты Tf типа DG, авторы считают, что действительную взаимосвязь Tf типа с экстерьерными свойствами и степень выживания сеголетков надо будет снова проверить. Более вероятно, однако, что эти свойства не зависят от типа Tf, а от генетической основы родителей. Трансферины можно успешно использовать при идентификации потомства, а следовательно, и при оценке, продуктивности потомства, разводимого в тех же условиях. В связи с небольшим количеством морфологических признаков и большим влиянием внешней среды на рост рыб, этот метод может способствовать улучшению селекционной работы в рыбоводстве.

рыбы; полиморфизм сывороточных белков; трансферины; разведение карпа

KÁLAL L., VALENTA M., ŠLECHTOVÁ V., SMÍŠEK J. (Hochschule für Landwirtschaft, Praha - Suchdol, Anstalt für Physiologie und Genetik der landwirtschaftlichen Nutztiere der ČSAV in Liběchov; Forschungsinstitut für Fischerei und Hydrobiologie, Vodňany). *Ausnutzung der Serumtransferine bei der Karpfenselektion*. Živočišná výroba (Praha) 20 (11) : 789-800, 1975.

Bei der Karpfenbrut K₁ wurden die Beziehungen zwischen dem Transferintyp, der Masse, der Gesamtkörperlänge, -höhe und -breite untersucht. In der in einem kleinen Teich unter gleichen Bedingungen gehaltenen Population waren Karpfen des Tf-Typs DD, EE, GG, DE, DG, und EG vertreten. Die K₁-Karpfenbrut mit dem Phänotyp Tf DG wies nicht nur eine höhere Resistenz gegen die Branchiomykose, sondern auch ausgeprägt die besten Exterieurereigenschaften auf. Allgemein zeigte sich ein Übergewicht der heterozygoten Tf-Typen über die homozygoten. Auf Grund der Tatsache, daß in den Karpfenteichpopulationen ein Gleichgewicht herrschte und auch keine erhöhte Frequenz des Tf-Typs DG beobachtet wurde, vertraten die Autoren die Ansicht, daß es notwendig sei, die tatsächliche Existenz der Beziehung des Tf-Typs zu den Exterieurereigenschaften und zur höheren Lebensfähigkeit der Brut erneut zu überprüfen. Wahrscheinlicher aber ist die Annahme,

daß diese Eigenschaften nicht vom *Tf*-Typ, sondern von der genetischen Veranlagung der Eltern abhängen. Die Transferine können mit Erfolg bei der Identifizierung und demnach auch bei der Bewertung der unter gleichen Bedingungen gehaltenen Nachkommenschaft ausgenutzt werden. In Hinsicht auf die kleine Anzahl der morphologischen Merkmale und auf den bedeutsamen Einfluß der Umwelt auf das Wachstum der Fische kann diese Methode zur Verbesserung der züchterischen Arbeit in der Fischzucht beitragen.

Fische; Serumeiweißpolymorphismus; Transferine; Karpfenzucht

Adresa autorů:

Ing. Ladislav Kálal, CSc., Vysoká škola zemědělská, 160 21 Praha - Suchbát
Ing. Miloslav Valenta, CSc., ing. Věra Šlechtová, Ústav fyziologie a genetiky hospodářských zvířat CSAV, 277 21 Liběchov
Ing. Jaroslav Smíšek, Výzkumný ústav rybářský a hydrobiologický, 389 25 Vodňany

VLIV VITAMÍNOVÝCH PŘÍSLAD V KRMIVU NA NĚKTERÉ UKAZATELE KREVNÍHO OBRAZU KAPRA

J. PÁROVÁ, S. ČERVINKA

PÁROVÁ J., ČERVINKA S. (Fisheries Research Institute, Vodňany, State Veterinary Institute, České Budějovice). *Effect of Vitamin Admixtures to Feed on Some Blood Picture Indices of Carp*. *Živočišná výroba (rPaha)* 20 (11) :801-813, 1975.

A trial was performed to study the effect of vitamin admixtures on erythrocyte count, leucocyte count, hemoglobin content, hematocrit value, total protein content, and albumin content. According to the influence on the mentioned indices of blood picture, the applied vitamin admixtures can be divided into the groups of positively and negatively acting premixes. Five premixes are included in the group with the positive effect on blood picture indices; among these, premix No. 3 (Ia + IIa) consisting of the basic dose of fat-soluble vitamins and of the basic dose of group B vitamins is very effective. The feeding of mixtures with this premix provided a highly significant increase of hemoglobin content and hematocrit value and a significant increase of the content of total protein in blood serum. Similar effects were shown by the mixture containing vitamin admixture No. 6 (Ib + IIb + IIIb) consisting of three-fold doses of fat-soluble vitamins, group B vitamins, vitamin C, choline, and inositol. The only representative of premixes having a negative effect is premix No. 5 (Ia + IIa + IIIa) consisting of the basic doses of all the mentioned groups of vitamins. This premix increased the number of leucocytes in the blood of test fish and reduced the hematocrit value. The studied indices of the blood picture of carp can be divided into permanent and variable on the basis of the ability of the fish to respond to an increased vitamin level in feed. The permanent characteristics include the erythrocyte and leucocyte counts, the variable index is the hematocrit value. From a complex insight in the effects of vitamin admixtures on the indices of the blood picture and, at the same time, on their productive effectiveness, it can be judged that the positive influence of premixes on the values of the blood picture is fully exerted also on their productive effects. Premixes No. 3 and 6 which had the greatest influence on blood indices showed, at the same time, a very good influence on production.

feed mixture; vitamin admixture; premix; basic vitamin dose; three-fold vitamin dose; erythrocyte count; leucocyte count; hemoglobin content; hematocrit value; total protein content; albumin content; blood picture indices

Nedílnou součástí vyšetřovacího komplexu při sledování zdravotního stavu ryb se stává v současnosti hematologické vyšetření jako základ k posouzení kondice a stanovení celkového zdraví rybích obsádek (L u c k ý, J i r á s k o v á, 1973). Literatura uvádí mnoho souvislostí mezi některými ukazateli krevního obrazu a zdravotním stavem kaprů (S v o b o d o v á,

Tesarčík, 1974), mezi hodnotami červeného krevního obrazu a fenotypem a genotypem v ošupení (Svobodová, Smíšek, 1974), mezi tělesnou hmotností, kondičními a exteriérovými ukazateli (Svobodová, Janeček, 1973). Vliv pohlaví na některé hematologické ukazatele uvádí Svobodová (1973). Změny krevního obrazu kapra následkem zimování studoval Steffens (1964), změny krevního obrazu kaprů následkem zkrmování krmiv různé kvality popsal Lysák (1959).

V následující práci se věnujeme sledování změn některých hodnot krevního obrazu kaprů při jednotném krmení plnohodnotnou směsí s přísadami různých druhů vitamínů, neboť problematice vitamínů jako důležité složce ve výživě ryb je nutné stále věnovat pozornost. Produkční účinky některých vitamínů byly zjišťovány na stejném objektu v práci Párové (1975). Tato práce má přispět k prohloubení uvedené problematiky.

MATERIÁL A METODA

Ve vegetačním období roku 1974 probíhal na rybníku Velká Outrata a přilehlých objektech ve VÚRH ve Vodňanech výzkum vlivu vitamínových přísad v krmné směsi pro intenzivní chov kapra na růst kaprů. Šupinatá forma K_{1-2} byla k pokusům vysazena do tří typů pokusných objektů, jež představovaly současně tři druhy prostředí v chovných zařízeních pro intenzivní chov ryb. Pokusnými objekty byly:

- síťové klece o obsahu 10 m^3 a ploše 10 m^2 ,
- průtočné nádrže o obsahu 50 l a ploše $0,412 \text{ m}^2$,
- pokusné rybníčky o ploše průměrně 792 m^2 .

Základní krmnou směs pro intenzivní chov kapra, ke které byly přidávány vitamínové přísady, tvořily tyto komponenty:

rybí moučka	30 %
sójový extrahovaný šrot	20 %
pšenice	25 %
kukuřice	20 %
vitamínový premix	5 %

Směs byla granulovaná, velikost granulí byla 4 mm . Premixy vyrobil n. p. Farmakon Olomouc.

Zkoumané vitamíny byly rozděleny do tří skupin:

- skupina — vitamíny A, D₃, E, K₃ (I)
- skupina — vitamíny B₁, B₂, B₆, B₁₂ a kyseliny nikotinová, pantotenová, para-aminobenzoová, listová (II)
- skupina — vitamín C, cholin a inozitol (III)

Použitím základní a trojnásobné koncentrace uvedených tří skupin vitamínů na 1 kg krmné směsi bylo připraveno šest druhů premixů (vitamínových přísad). Přehled množství vitamínů v premixech na 1 kg krmné směsi uvádí tab. I. Základní dávka (a) vitamínu (A) v tomto sledování byla zvolena vzhledem k malé výraznosti v roce 1973 trojnásobně vyšší než dávka doporučená Steffensem (1964). Trojnásobná dávka (b) představovala třikrát větší množství vitamínů proti základní dávce. Uvedené výsledky sledování vlivu vitamínových přísad na některé hodnoty krevního obrazu kaprů byly získány na objektu síťových klecí, popsaných Janečkem st. (1973).

Rybníční dno jako zdroj potravy ryb bylo v našem případě úplně vyloučeno. Délka pokusného období byla 111 dní při průměrné teplotě vody $16,8^\circ\text{C}$. Hustota K_{1-2} při nasazení byla 23 kusy na 1 m^3 , tj. 230 ks na jednu klec. Průměrný obsah zooplanktonu během vegetační doby byl 32 cm^3 na 1 m^3 vody. Chemismus vody byl

I. Vitamínový screening 1974 — vitamínové přísady na 1 kg směsi — Vitamin screening 1974 — vitamin admixtures per 1 kg of mixture

Druh vitamínů	Měrná jednotka	Označení krmné směsi podle vitamínových přísad							Skupina
		Ia 1	Ib 2	Ia + IIa 3	Ib + IIb 4	Ia + IIa + IIIa 5	Ib + IIb + IIIb 6	— 7	
A	m. j.	20 000	60 000	20 000	60 000	20 000	60 000	—	I.
D ₃	m. j.	2 000	6 000	2 000	6 000	2 000	6 000	—	
E	mg	20	60	20	60	20	60	—	
K ₃	mg	3	9	3	9	3	9	—	
B ₁	mg	—	—	10	30	10	30	—	II.
B ₂	mg	—	—	20	60	20	60	—	
B ₆	mg	—	—	10	30	10	30	—	
B ₁₂	mcg	—	—	0,02	0,06	0,02	0,06	—	
Kys. nikotinová	mg	—	—	30	90	30	90	—	
Kys. pantotenová	mg	—	—	100	300	100	300	—	
Kys. para-amino-benzoová	mg	—	—	50	150	50	150	—	
Kys. listová	mg	—	—	5	15	5	15	—	
C	mg	—	—	—	—	50	150	—	III.
Cholin	mg	—	—	—	—	500	1 500	—	
Inozitol	mg	—	—	—	—	100	300	—	

sledován pravidelně v měsíčních intervalech. Denně byl sledován obsah rozpuštěného O₂ ve vodě. Krmivo bylo aplikováno několikrát denně automatickými krmítky v dávkách podle hmotnosti obsádky a teploty vody s přihlédnutím k obsahu O₂ ve vodě.

Kromě sledování produkčních účinků takto obohacených směsí byla věnována značná pozornost zdravotnímu stavu ryb. Úhyn během pokusného období byl velmi malý (0,7—3,3 ‰). S cílem zachytit některé nepatrné změny zdravotního stavu ryb, projevující se až po určité době aplikace krmiv s vitamínovými přísadami, bylo zkoumání rozšířeno o sledování změn některých hodnot krevního obrazu.

Jako kontrolní skupina byly sledovány ryby, jež byly po celé pokusné období krmeny směsí bez vitamínových přísad (7). Současně lze srovnat vliv krmení plnohodnotnou směsí (7) bez vitamínových přísad s cereální dietou na tytéž ukazatele krevního obrazu.

Účinek jednotlivých vitamínových přísad (1—6) v krmné směsi na některé ukazatele krevního obrazu vzhledem k účinku kontrolní směsi (7) a vliv jednotlivých vitamínových přísad na zvolené ukazatele krevního obrazu mezi sebou navzájem byl otestován pomocí minimálních diferencí. V krevním obrazu pokusných ryb byly sledovány tyto ukazatele: počet erytrocytů, počet leukocytů, obsah hemoglobinu (g ‰), hematokritová hodnota (‰), obsah celkové bílkoviny (g ‰), obsah albuminu (‰). Krev k rozborům byla odebírána 29. a 30. 9. 1974. Počet erytrocytů a leukocytů byl stanoven baničkovou metodou, obsah hemoglobinu cyanhemoglobinovou metodou a hematokritová hodnota pomocí heparizovaných kapilárek. Obsah celkové bílkoviny byl stanoven refraktometricky.

VÝSLEDKY

VLIV VITAMÍNŮVÝCH PŘÍRAD V KRMNÉ SMĚSI NA POČET ERYTROCYTŮ

Počet erytrocytů v krevním obraze kaprů krmených směsí s vitamínovými přísadami 1 až 6 se v podstatě nezměnil. Výjimku tvořily hodnoty zjištěné u ryb krmených směsí s premixem Ib + IIb (4), jehož přísada v našem sledování průkazně zvýšila počet erytrocytů proti kontrolní skupině. Srovnáme-li vliv vitamínových přísad na počet erytrocytů navzájem mezi sebou, zjistíme podstatně větší rozdíly. Mírné snížení (nepřukazné) počtu erytrocytů bylo zjištěno v krvi ryb krmených směsí s premixem Ia + IIa + IIIa (5). Celkový přehled o vlivu premixů na počet erytrocytů nám udává tab. II.

II. Diference průměrů počtu erytrocytů v krvi ryb krmených směsí s vitamínovými přísadami, kontrolní směsí a pšeničným šrotem (v tis.) — Differences of the means of erythrocyte counts in the blood of fish fed mixtures with vitamin admixtures, control mixture, and wheat groats (in thous.)

Směs s premixem č.	1	2	3	4	5	6	7	šrot
1	—	250 ⁺	310 ⁺⁺	380 ⁺⁺	130	308 ⁺⁺	152	213 ⁺
2	—	—	60	130	120	58	98	37
3	—	—	—	70	180	2	158	97
4	—	—	—	—	250 ⁺	72	228 ⁺	167
5	—	—	—	—	—	178	22	83
6	—	—	—	—	—	—	156	95
7	—	—	—	—	—	—	—	61

Kontrolní směs = č. 7

D 0,05 = 200 tis. (+)

D 0,01 = 266 tis. (++)

VLIV VITAMÍNOVÝCH PŘÍRAD V KRMNĚ SMĚSI NA POČET LEUKOCYTŮ

Množství leukocytů v krvi ryb krmných směsí s vitamínovými přísadami mírně (neprůkazně) vzrostlo proti hodnotám zjištěným u kontrolních ryb. Tento vzrůst leukocytů je zřetelnější u ryb krmných směsí s premixem Ia + IIa + IIIa (5). Největší rozdíl byl zjištěn mezi počtem leukocytů u ryb krmných směsí s premixy č. 5 – nejvyšší počet – a č. 6 (Ib + IIb + IIIb) – nejnižší počet. Tyto premixy mají stejnou skladbu vitamínů, liší se jen jejich množstvím na 1 kg směsi. Malá ovlivnitelnost počtu leukocytů v našem sledování je zřejmá z tab. III.

III. Diference průměrů počtu leukocytů v krvi ryb krmných směsí s vitamínovými přísadami, kontrolní směsí a pšeničným šrotem (v tis.) — Differences of the means of leucocyte counts in the blood of fish fed mixtures with vitamin admixtures, control mixture, and wheat groats (in thous.)

Směs s premixem č.	1	2	3	4	5	6	7	Šrot
1	—	5,0	12,6	1,2	3,7	19,0	17,6	12,4
2	—	—	7,6	3,8	9,7	14,0	12,6	7,4
3	—	—	—	11,4	17,3	6,4	5,0	0,2
4	—	—	—	—	5,9	17,8	16,4	11,2
5	—	—	—	—	—	23,7	22,3	17,1
6	—	—	—	—	—	—	1,4	6,6
7	—	—	—	—	—	—	—	5,2

Kontrolní směs = č. 7

$D_{0,05} = 27$ tis. (+)

$D_{0,01} = 36$ tis. (++)

VLIV VITAMÍNOVÝCH PŘÍRAD V KRMNĚ SMĚSI NA OBSAH HEMOGLOBINU

IV. Diference průměrů obsahu hemoglobinu v krvi ryb krmných směsí s vitamínovými přísadami, kontrolní směsí a pšeničným šrotem (g%) — Differences of the means of hemoglobin content in the blood of fish fed mixtures with vitamin admixtures, control mixture, and wheat groats (in g%)

Směs s premixem č.	1	2	3	4	5	6	7	Šrot
1	—	0,80	1,64++	0,54	0,14	1,00+	0,06	0,50
2	—	—	0,84	0,26	0,66	0,20	0,74	0,27
3	—	—	—	1,10+	1,50++	0,64	1,58++	1,11+
4	—	—	—	—	0,40	0,46	0,48	—
5	—	—	—	—	—	0,86	0,08	0,39
6	—	—	—	—	—	—	0,94+	0,50
7	—	—	—	—	—	—	—	0,47

Kontrolní směs = č. 7

$D_{0,05} = 1,06$ (+)

$D_{0,01} = 1,40$ (++)

Největší vzrůst obsahu hemoglobinu v krevním obraze pokusných ryb jsme zjistili při krmení směsí s premixem Ia + IIa (3), a to ve srovnání s hodnotami zjištěnými u ryb krmených kontrolní směsí (7). Vzrůst obsahu hemoglobinu můžeme v tomto případě hodnotit jako vysoce průkazný. Průkazně vyšší obsah hemoglobinu byl zjištěn rovněž u ryb krmených směsí s premixem Ib + IIb + IIIb (6) proti kontrolní skupině. Vliv vitamínových přísad na obsah hemoglobinu uvádí tab. IV.

Z celkového hodnocení na základě tabulky diferencí průměrů lze říci, že v našem sledování byl obsah hemoglobinu ovlivněn vitamínovými přísadami v krmivu.

VLIV VITAMÍNŮVÝCH PŘISAD V KRMNÉ SMĚSI NA HEMATOKRITOVOU HODNOTU

Hematokritová hodnota krevního obrazu pokusných ryb byla vlivem krmení směsí s různými vitamínovými přísadami značně ovlivněna. Rozdílly byly zjištěny jak při porovnání hematokritové hodnoty ryb krmených směsí s vitamínovými přísadami s hodnotami ryb kontrolní skupiny bez vitamínových přísad, tak mezi hodnotami ryb krmených směsí s různými vitamínovými přísadami navzájem. Ve srovnání s kontrolní skupinou vzrostla vysoce průkazně hematokritová hodnota v krevním obraze ryb krmených směsí s premixem Ib (2), směsí s premixem Ia + IIa (3) a směsí s premixem Ib + IIb + IIIb (6). Nejvýrazněji zvýšila hematokritovou hodnotu přísada směsi č. 6.

Hematokritovou hodnotu vysoce průkazně snižovala vitamínová přísada Ia + IIa + IIIa (5). Hodnoty zjištěné u ryb krmených směsí obsahující tuto přísadu jsou již pod mezí udávající fyziologické hodnoty hematokritu u zdravých ryb. Značný vliv vitamínových přísad v krmné směsi je zřejmý z tab. V.

V. Diference průměrů hematokritové hodnoty v krvi ryb krmených směsí s vitamínovými přísadami, kontrolní směsí a pšeničným šrotem (‰) — Differences of the means of the hematocrit value of the blood of fish fed mixtures with vitamin admixtures, control mixture, and wheat groats (‰)

Směs s premixem č.	1	2	3	4	5	6	7	Šrot
1	—	3,1 ⁺⁺	5,7 ⁺⁺	1,1	3,5 ⁺⁺	7,3 ⁺⁺	0,3	4,3 ⁺⁺
2	—	—	2,6 ⁺⁺	4,2 ⁺⁺	6,6 ⁺⁺	4,2 ⁺⁺	3,4 ⁺⁺	1,2
3	—	—	—	6,8 ⁺⁺	9,2 ⁺⁺	1,6 ⁺	6,0 ⁺⁺	1,4
4	—	—	—	—	2,4 ⁺⁺	8,4 ⁺⁺	0,8	5,4 ⁺⁺
5	—	—	—	—	—	10,8 ⁺⁺	3,2 ⁺⁺	7,8 ⁺⁺
6	—	—	—	—	—	—	7,6 ⁺⁺	3,0 ⁺⁺
7	—	—	—	—	—	—	—	4,6 ⁺⁺

Kontrolní směs = č. 7

Hodnota v rámečku značí snížení

D 0,05 = 1,54 (+)

D 0,01 = 2,00 (++)

Na základě výsledků uvedených v tabulce diferencí průměrů lze konstatovat, že hematokritová hodnota krevního obrazu ryb, v našem případě K₂, je proměnlivá v závislosti na skladbě a koncentraci vitamínů obsažených v krmné směsi a je tímto faktorem vysoce ovlivnitelná.

VLIV VITAMÍNOVÝCH PŘÍRAD V KRMNÉ SMĚSI NA OBSAH CELKOVÉ BÍLKOVINY

Vitamínové přísady v krmné směsi způsobily ve všech případech zvýšení obsahu celkové bílkoviny v krevním séru pokusných ryb. Přehled těchto vlivů je uveden v tab. VI.

VI. Difference obsahu celkové bílkoviny v krvi ryb krmných směsí s vitamínovými přísadami, kontrolní směsí a pšeničným šrotem (g%) — Differences in the content of total protein in the blood of fish fed mixtures with vitamin admixtures, control mixture, and wheat groats (g%)

Směs s premixem č.	1	2	3	4	5	6	7	Šrot
1	—	0,07	0,42 ⁺	0,13	0,13	0,57 ⁺⁺	0,08	0,19
2	—	—	0,35	0,06	0,06	0,46	0,15	0,26
3	—	—	—	0,29	0,29	0,11	0,50 ⁺	0,61 ⁺⁺
4	—	—	—	—	—	0,40 ⁺	0,21	0,32
5	—	—	—	—	—	0,40 ⁺	0,21	0,32
6	—	—	—	—	—	—	0,61 ⁺⁺	0,72 ⁺⁺
7	—	—	—	—	—	—	—	0,11

Kontrolní směs = č. 7

D 0,05 = 0,40 (+)

D 0,01 = 0,53 (++)

Obsah celkové bílkoviny v krevním séru pokusných ryb byl v našem pokusu ovlivněn premixem směsí č. 3 (Ia + IIa) ve směru nahoru průkazně, rovněž premix Ib + IIb + IIIb zvýšil obsah celkové bílkoviny, a to vysoce průkazně. Druh krmiva (směs — cereální dieta) tento ukazatel neměnil.

VLIV VITAMÍNOVÝCH PŘÍRAD V KRMNÉ SMĚSI NA OBSAH ALBUMINU

Obsah albuminu v krevním séru ryb krmných směsí s vitamínovými přísadami byl ve srovnání s hodnotami zjištěnými u kontrolní skupiny zvýšen při krmení směsí s premixem Ia (1) vysoce průkazně. Stejný účinek měla směs s premixem Ib (2). Ostatní premixy ve směsi s výjimkou č. 5 neměly vliv na obsah albuminu ve srovnání s kontrolní skupinou. Neprůkazně snižoval obsah albuminu premix Ia + IIa + IIIa (5). Úroveň obsahu albuminu u ryb krmných plnohodnotnou směsí (7) a ryb s cereální dietou je neprůkazně nižší. Ryby s cereální dietou měly vysoce průkazně nižší obsah albuminu ve srovnání s rybami krmnými směsmi č. 1 a 2 a průkazně nižší ve srovnání se směsí č. 3. Přehled vlivů vitamínových přísad na obsah albuminu je uveden v tab. VII.

VII. Difference průměrů obsahu albuminu v krevním séru ryb krmených směsí s vitamínovými přísadami, kontrolní směsí a pšeničným šrotem (‰) — Differences in the means of the albumin content of the blood of fish fed mixtures with vitamin admixtures, control mixture, and wheat groats (‰)

Směs s premixem č.	1	2	3	4	5	6	7	Šrot
1	—	0,2	3,9	8,3 ⁺	15,3 ⁺⁺	6,7	10,5 ⁺⁺	12,2 ⁺⁺
2	—	—	4,1	8,5 ⁺	15,5 ⁺⁺	6,9	10,7 ⁺⁺	12,4 ⁺⁺
3	—	—	—	4,4	11,4 ⁺⁺	2,8	6,6	8,3 ⁺
4	—	—	—	—	7,0	1,6	2,2	3,9
5	—	—	—	—	—	8,6	4,8	3,1
6	—	—	—	—	—	—	3,8	5,5
7	—	—	—	—	—	—	—	1,7

Kontrolní směs = č. 7

$D\ 0,05 = 7,48\ (+)$

$D\ 0,01 = 10,00\ (++)$

Hodnoty v tabulce ukazují vliv vitamínových přísad Ia a Ib na obsah albuminu v krevním séru pokusných ryb. Obsah albuminu byl rovněž ovlivnitelný druhem použité přísady vitamínů.

Přehled o hodnotách některých ukazatelů krevního obrazu v našem sledování uvádíme v tab. VIII.

VIII. Hodnoty ukazatelů krevního obrazu K₂ zkoumaných souborů (29. a 30. 9. 1975)

Směs č.	Premix	Erytrocyty $\bar{x}$	Leukocyty $\bar{x}$
1	Ia	1,000 000	71 800
2	Ib	1,250 000	66 800
3	Ia + IIa	1,310 000	59 200
4	Ib + IIb	1,380 000	70 600
5	Ia + IIa + IIIa	1,130 000	76 500
6	Ib + IIb + IIIb	1,308 000	52 800
7	—	1,152 000	54 200
Cereální dieta	—	1,213 000	59 400

Vliv vitamínových přísad v krmné směsi pro intenzivní chov kaprů na některé hodnoty krevního obrazu ve srovnání s kontrolní směsí č. 7 bez vitamínových přísad je v našem sledování nesporný. Jednotlivé vitamínové přísady, jež byly sestaveny screeningovým způsobem ze tří základních skupin vitamínů (I, II, III), se projeví v prostředí síťových klecí takto:

Vitamínová přísada Ia (1), již tvořila základní dávka vitamínů A, D₃, E a K₃, v pokusu vysoce průkazně zvyšovala obsah albuminu. Na ostatní hodnoty krevního obrazu neměla průkazný vliv.

Vitamínová přísada Ib (2), která sestávala z trojnásobné dávky vitamínů A, D₃, E a K₃, vysoce průkazně zvyšovala hematokritovou hodnotu proti kontrolní skupině. Současně vysoce průkazně zvyšovala obsah albuminu. Na čtyři zbývající hodnoty krevního obrazu neměla průkazný vliv.

Vitamínová přísada Ia + IIa (3), jež byla složena ze základních dávek vitamínů A, D₃, E, K₃, B₁, B₂, B₆, B₁₂, kyseliny nikotinové, pantotenové, para-aminobenzoové a listové, se projevila ve srovnání s kontrolní směsí bez vitamínových přísad jako vysoce průkazně zvyšující obsah hemoglobinu a hematokritovou hodnotu a průkazně zvyšující obsah celkové bílkoviny. Na zbývající ukazatele měla sice vliv neprůkazný, ale rovněž zvyšující. Tato vitamínová přísada uplatnila svůj vliv na tři ze šesti hodnot krevního obrazu a lze ji hodnotit jako velmi účinnou.

Vitamínová přísada Ib + IIb (4), již tvořily trojnásobné dávky vitamínů A, D₃, E, K₃ a vitamínů B₁, B₂, B₆, B₁₂, kyseliny nikotinové, pantotenové, para-aminobenzoové a listové, zvyšovala průkazně počet erytrocytů v porovnání s kontrolní skupinou. Neprůkazně zvyšovala počet leukocytů, obsah hemoglobinu, celkovou bílkovinu a albumin.

Vitamínová přísada Ia + IIa + IIIa (5), tvořená základní dávkou vitamínů A, D₃, E, K₃ a B₁, B₂, B₆, B₁₂, kyseliny nikotinové, pantotenové, para-aminobenzoové a listové a základní dávkou vitamínu C, cholinu a inozitolu, průkazně zvyšovala počet leukocytů proti kontrolní skupině a vysoce průkazně snižovala hematokritovou hodnotu. Neprůkazně snižovala počet erytrocytů a obsah albuminu. Tato přísada měla

— Values of the indices of the blood picture of carp₂ in the tested sets (Sept. 29 and 30, 1975)

Hemoglobin $\bar{x}$	Hematokrit $\bar{x}$	Celková bílkovina $\bar{x}$	Albumin $\bar{x}$
4,83	27,5	2,97	35,5
5,63	30,6	3,04	35,7
6,47	33,2	3,39	31,6
5,37	26,4	3,10	27,2
4,97	24,0	3,10	20,2
5,83	34,8	3,50	28,8
4,89	27,2	2,89	25,0
5,36	31,8	2,78	23,3

jako jediná průkazně negativní účinky ve srovnání s kontrolní skupinou. Tento negativní vliv lze přisoudit skupině IIIa, která za dané hladiny vitamínů rozpustných v tucích a vitamínů skupiny B přivodila patrně hypervitaminózu vitamínem C, cholinem a inozitolem. Negativní vliv této vitamínové přísady způsobil také snížení produkce na 1 m³, která byla pod úrovní kontrolní skupiny.

Vitamínová přísada Ib + IIb + IIIb (6), sestávající z trojnásobné dávky vitamínů rozpustných v tucích (A, D₃, E, K₃), z trojnásobné

dávky vitamínů B₁, B₂, B₆, B₁₂, kyseliny nikotinové, pantotenové, para-aminobenzoové a listové a trojnásobné dávky vitamínu C, cholinu a inozitolu, zvyšovala průkazně obsah hemoglobinu, vysoce průkazně hematokritovou hodnotu a vysoce průkazně obsah celkové bílkoviny. Neprůkazně zvyšovala rovněž počet erytrocytů a obsah albuminu a snižovala počet leukocytů. Uplatnil se zde vliv na tři ze šesti hodnot krevního obrazu. Svým působením se blíží vitamínové přísadě Ia + IIa (3) a má stejně vysoce kladný vliv na hodnoty krevního obrazu. Obdobné jsou rovněž produkční účinky obou přísad (č. 3 a č. 6), jež byly nejvyšší. Přehled produkčních účinků vitamínových přísad, použitých v pokuse, uvádíme v tab. IX. a X. Pro úplnost uvádíme, že krmení ryb pšeničným šrotem vysoce průkazně zvyšovalo hematokritovou hodnotu proti kontrolní směsi pro intenzivní chov kapra. Tento způsob krmení neprůkazně zvýšil počet erytrocytů, leukocytů a obsah hemoglobinu a snížil celkovou bílkovinu a obsah albuminu.

IX. Produkční účinky vitamínových přísad v krmné směsi (kg m⁻³) — Production effects of vitamin admixtures in a feed mixture (kg/m³)

Směs s premixem č.	Průměrná produkce kg m ⁻³
1	4,15
2	3,98
3	4,25
4	3,79
5	3,58
6	4,32
7	3,64
CD	2,46

Kontrolní směs = č. 7

X. Diference průměrů produkčních účinků vitamínových přísad č. 1 až 6 ve srovnání s kontrolní směsí č. 7 — Differences of the means of the production effects of vitamin admixtures No. 1—6, as compared with the control mixture (No. 7)

Směs s premixem č.	Kontrolní směs č. 7
1	5,1 ⁺⁺
2	2,4 ⁺
3	6,2 ⁺⁺
4	1,5
5	0,6
6	6,8 ⁺⁺

D 0,05 = 2,10⁽⁺⁾
D 0,01 = 2,73⁽⁺⁺⁾

Jako nejvýhodnější lze označit vitamínovou přísadu Ia + IIa (3), a to po stránce kladného vlivu na hodnoty krevního obrazu, po stránce produkčních účinků i po stránce ekonomické (cena za 1 kg premixu je Kčs 5,90). Stejně účinkovala přísada Ib + IIb + IIIb (6), přičemž cena za 1 kg je Kčs 22,— a je tedy ve srovnání s předcházející přísadou ekonomicky nevýhodná.

Poznatků o vlivu vitamínových přísad na některé hodnoty krevního obrazu kapra současně s poznatky o produkčních účincích vitamínových přísad bude využito při sestavování receptur krmných směsí pro intenzivní chov kapra.

Literatura

- JANEČEK, V. st.: Intenzivní odchov kapra v síťových klecích na rybnících. [Dílčí závěrečná zpráva za etapu ŽV-4-1-2 (3611)]. Vodňany, 1973, 34 s.
- LUCKÝ, Z. — JIRÁSKOVÁ, M.: Význam hematologického vyšetření při posuzování zdraví a nemoci ryb. Referát ze symposia k 75. narozeninám prof. dr. ing. B. Kostomarov, Brno 1973, s. 243-249.
- LYSAK, A. — WOJCIK, K.: Elektroforetický průzkum krve kaprů živěných potravou obsahující různé obnosy proteinu. Pamětní spis předložený dne 16. listopadu 1959 v zasedání biologické komise Polské vědecké akademie v Krakově, 1959.
- PÁROVÁ, J.: Produkční účinky vitamínových přísad v krmné směsi pro intenzivní chov kapra. Bulletin VÚRH Vodňany, 11, 1975 (v tisku).
- STEFFENS, W.: Die Überwinterung des Karpfens (*Cyprinus carpio*) als physiologisches Problem. Zeit. Fisch., XII, 1964, s. 97-153.
- SVOBODOVÁ, Z. — TESARČÍK, J.: Vhodnost cyanhemoglobinové metody pro vyšetřování krve ryb. Bulletin VÚRH Vodňany, 5, 1969, s. 18-23.
- SVOBODOVÁ, Z. — JANEČEK, V. ml.: Vztah tělesné váhy, kondičních a exteriérových ukazatelů k některým hematologickým hodnotám kapra (*Cyprinus carpio* L.). Bulletin VÚRH Vodňany, 9, 1973, s. 22-25.
- SVOBODOVÁ, Z.: Influence of sex upon certain haematological indexes of the carp (*Cyprinus carpio* L.) during the third vegetation period. Acta vet., Brno, 42, 1973, s. 257-263.
- SVOBODOVÁ, Z. — TESARČÍK, J.: The red blood picture in erythrodermatitis, aerocystitis and spring viremia of carp in the third vegetation period. Acta vet., Brno, 42, 1973, s. 265-269.
- SVOBODOVÁ, Z. — SMÍŠEK, J.: Hodnoty červeného krevního obrazu kapra (*Cyprinus carpio* L.) různého fenotypu a genotypu v ošupení. Bulletin VÚRH Vodňany, 10, 1974, s. 9-15.
- SVOBODOVÁ, Z. — TESARČÍK, J.: Některé hodnoty červeného krevního obrazu při branchiomykóze, branchionekróze a mukofilóze kaprů. Bulletin VÚRH Vodňany, 10, 1974, s. 21-24.

Došlo dne 21. 7. 1975

PÁROVÁ J., ČERVINKA S. (Výzkumný ústav rybářský a hydrobiologický, Vodňany, Státní veterinární ústav, České Budějovice). Vliv vitamínových přísad v krmivu na některé ukazatele krevního obrazu kapra. Živočišná výroba (Praha) 20 (11) : 801-813, 1975.

V pokusu byl sledován vliv vitamínových přísad na počet erytrocytů, počet leukocytů, obsah hemoglobinu, hematokritovou hodnotu, obsah celkové bílkoviny, obsah albuminu. Podle vlivu na jmenované ukazatele krevního obrazu lze rozdělit použité vitamínové přísady na pozitivně a negativně působící premixy. Do skupiny s pozitivním vlivem na ukazatele krevního obrazu jsme zařadili pět druhů premixů, z nichž jako velmi účinný lze označit premix č. 3 (Ia + IIa), sestavený ze základní dávky vitamínů rozpustných v tucích a ze základní dávky vitamínů skupiny B. Zkrmováním směsí s obsahem tohoto premixu byl zvýšen výsoce průkazně obsah hemoglobinu a hematokritová hodnota a průkazně obsah celkové bílkoviny v krevním séru. Podobné účinky vykazala směs s vitamínovou přísadou č. 6 (Ib + IIb + + IIb), sestávající z trojnásobných dávek vitamínů rozpustných v tucích, vitamínů skupiny B a vitamínu C, cholinu a inozitolu. Jediným představitelem s negativním vlivem je premix č. 5 (Ia + IIa + IIIa), složený ze základních dávek všech uvedených skupin vitamínů. Tento premix zvyšoval počet leukocytů v krvi pokusných ryb a snižoval hematokritovou hodnotu. Sledované ukazatele krevního obrazu kapra lze podle schopnosti reagovat na zvýšení hladiny vitamínů v krmivu členit na stabilní a proměnlivé. Ke stabilním zařazujeme počet erytrocytů a počet leukocytů, k proměnlivým hematokritovou hodnotu. Při komplexním pohledu na účinky vitamínových přísad na ukazatele krevního obrazu a současně na jejich účinky produkční

lze konstatovat, že pozitivní vlivy premixů na hodnoty krevního obrazu se v plné míře uplatňují rovněž v jejich účinných produkčních. Premixy č. 3 a č. 6, jež měly nejvýraznější vliv na krevní ukazatele, se rovněž projeví velmi výrazně produkčně.

krmná směs; vitamínová přísada; premix; základní dávka vitamínů; trojnásobná dávka vitamínů; počet erytrocytů; počet leukocytů; obsah hemoglobinu; hematokritová hodnota; obsah celkové bílkoviny; obsah albuminu; ukazatele krevního obrazu

ПАРОВА Я., ЧЕРВИНКА С. (Научно-исследовательский институт рыбоводства и гидробиологии, Водняны, Государственный ветеринарный институт, Ческа Будейовице). Влияние витаминных добавок в корм на некоторые показатели картины крови карпа. *Živočišná výroba* (Praha) 20 (11) : 801-813, 1975.

Во время опыта изучалось влияние витаминных добавок на число эритроцитов, число лейкоцитов, содержание гемоглобина, величину гематокрита, содержание общих белков, содержание альбумина. По влиянию на перечисленные показатели картины крови примененные витаминные добавки можно разделить на положительно и отрицательно действующие премиксы. В группу с положительным влиянием на показатели картины крови мы включили пять видов премиксов, в числе которых самым эффективным является премикс № 3 (Ia + IIa), составленный из основной дозы витаминов, растворимых в жирах и из основной дозы витаминов группы В. При скармливании смеси с содержанием этого премикса высоко достоверно было повышено содержание гемоглобина и величина гематокрита и достоверно — содержание общих белков в сыворотке крови. Аналогичным действием отличалась смесь с витаминной добавкой № 6 (Ib + IIb + IIIb), состоящей из трехкратных доз витаминов, растворимых в жирах, витаминов группы В, витамина С, холина и инозитола. Единственным представителем с отрицательным влиянием является премикс № 5. (Ia + IIa + IIIa), состоящий из основных доз всех приведенных групп витаминов. Этот премикс повышал число лейкоцитов в крови опытных рыб и понижал величину гематокрита. Изучаемые показатели картины крови по их способности реагировать на повышение уровня витаминов в корме можно разделить на устойчивые и изменчивые. К устойчивым относится число эритроцитов и число лейкоцитов, к изменчивым — величина гематокрита. При комплексном рассмотрении действия витаминных добавок на показатели картины крови и одновременно на их продуктивные показатели можно констатировать, что положительное влияние премиксов на показатели картины крови в полной мере проявляются также в их продуктивных показателях. Премиксы № 3 и № 6, которые оказывали самое достоверное влияние на показатели крови, также проявились в продуктивных показателях очень заметно.

комбикорма; витаминные добавки; премикс; основная доза витаминов; трехкратная доза витаминов; число эритроцитов; число лейкоцитов; содержание гемоглобина; величина гематокрита; содержание общих белков; содержание альбумина; показатели картины крови

PÁROVÁ J., ČERVINKA S. (Forschungsinstitut für Fischzucht und Hydrobiologie, Vodňany, Staatliche Veterinäranstalt, České Budějovice). *Einfluß von Vitaminzusätzen zum Futter auf einige Kennziffern des Blutbilds beim Karpfen*. *Živočišná výroba* (Praha) 20 (11) : 801-813, 1975.

Im vorliegenden Versuch wurde der Einfluß von Vitaminzusätzen auf die Erythrozytenzahl, die Leukozytenzahl, den Hämoglobingehalt, den Hämatokritwert, den Gesamteiweißgehalt und den Albumingehalt untersucht. Je nach dem Einfluß der genannten Blutbildkennziffern kann man die benutzten Vitaminzusätze in positiv und in negativ wirkende Prämixe einteilen. In die Gruppe mit positivem Einfluß auf die Blutbildkennziffern reichten wir fünf Prämixarten ein, von denen man als sehr wirksam das Prämix Nr. 3 (Ia + IIa) bezeichnen kann. Dieses Präparat ist zusammengestellt aus einer Grunddosis fettlöslicher Vitamine und einer Grunddosis von Vitaminen der Gruppe В. Durch Verfütterung eines dies Prämix enthaltenden Mischfutters wurde der Hämoglobingehalt, der Hämatokritwert und der Gesamteiweißgehalt im Blutserum der Karpfen signifikant erhöht. Ähnliche Wirkungen zeigte ein das Vitaminpräparat Nr. 6 (Ib + IIb + IIIb) enthaltendes Futtergemisch. Dieses Präparat enthält dreifache Dosen von in Fetten löslichen Vitaminen, von Vitaminen der В-Gruppe, von С-Vitamin, Cholin und Inositol. Das einzige negativ wirkende Präparat war Prämix Nr. 5 (Ia + IIa + IIIa), zusammengesetzt aus Grunddosen aller angeführten Vitamingruppen. Dieses Präparat erhöhte die Leukozytenanzahl im Blut der Versuchsfische und setzte den Hämatokritwert herab. Die untersuchten Blutbildkennziffern des Karpfens können je nach der Fähigkeit auf

erhöhtes Vitaminniveau im Futter zu reagieren, in stabile und instabile eingeteilt werden. Zu den stabilen zählen wir die Erythrozyten- und Leukozytenanzahl, zu den instabilen den Hämatokritwert. Bei komplexer Beurteilung der Wirkungen von Vitaminzusätzen auf die Blutbildkennziffern und gleichzeitig der Produktionswirkungen kann man konstatieren, daß die positiven Einflüsse der Prämixpräparate auf die Blutkennziffern in vollem Maße auch in bezug auf die Leistung der Karpfen zur Geltung kommen. Die Prämixe Nr. 3 und Nr. 6, die am ausgeprägtesten die Blutkennwerte beeinflussten, hatten gleichzeitig einen sehr ausgeprägten Produktionseffekt.

Futtergemisch; Vitaminzusatz; Prämix; Vitamingrunddosis; dreifache Vitamindosis; Erythrozytenanzahl; Leukozytenanzahl; Hämoglobingehalt; Hämatokritwert; Gesamteiweißgehalt; Albumingehalt; Blutbildkennziffern

Adresa autorů:

Ing. Jana Párová, Výzkumný ústav rybářský a hydrobiologický, 389 25 Vodňany
MVDr. Stanislav Červinka, Státní veterinární ústav, 370 00 České Budějovice

Výběr z nových přírůstků

Ústřední zemědělské a lesnické knihovny ÚVTI z úseku živočišná výroba

Uvedené publikace je možno si zapůjčit osobně nebo písemně v ÚZLK, výpůjční oddělení, Slezská 7, 120 56 Praha 2. Výpůjční doba: pondělí až pátek od 9 do 18 hod. U každé žádané publikace uveďte signaturu.

SKORKOWSKI, E.

D 35.749/355

Koń w czasie i przestrzeni. Warszawa, PWRiL 1974. 124 s. 61 obr. 21 tab. Inst. zootechniki. Wyd. własne. Nr. 355. (Kůň — evoluce — výzkum — Polsko / Kůň — využití / Kůň — plemena — Polsko)

JONES, W. E. — BOGART, R.

D 62.578

Genetics of the horse. Ann Arbor (Michigan), Edwards Brothers 1971. 356 s. obr. (Kůň — dědičnost — příručky / Kůň — plemenitba — příručky)

C 22.012

Konnozavodstvo i konnyj sport. Moskva, Kolos 1972. 291 s. obr. tab. (Kůň — plemena — chov — SSSR — příručky / Kůň jezdecký — chov — SSSR — příručky / Jezdecké dostihy — SSSR — příručky)

ENSMINGER, M. E.

C 5.138/353

Horsemanship and horse care. Washington, U. S. Depart. of agric. 1972. 50 s. obr. Agric. inf. bulletin No. 353. (Kůň jezdecký — chov / Kůň jezdecký — plemena / Jezdecký sport)

SCHILKE, F.

D 64.353

Trakehner Pferde einst und jetzt. München, BLV Verlagsgesellschaft 1974. 212 s. obr. (Kůň východofríský — chov — NSR — Trakehnen — příručky)

DONNER, H. D.

E 37.376

Freizeitreiten und Pferdehaltung. Tips für Freizeitreiter. München, BLV Verlagsgesellschaft 1975. 96 s. obr. (Kůň jezdecký — chov / Jezdecký sport)

EKONOMICKÁ PROBLEMATIKA KLECOVÉHO VÝKRMU PSTRUHA DUHOVÉHO (*SALMO GAIRDNERII*)

J. VACEK

VACEK J. (Research Institute of Fish-Culture and Hydrobiology, Vodňany, Praha Station). *Economic Problems of the Fattening of Caged Rainbow Trout (*Salmo gairdnerii*)*. Živočišná výroba (Praha) 20 (11) : 815-825, 1975.

The spreading of the extensive method of the production of rainbow trout in stocks together with carp is limited by intensifying measures and by the gradual eutrophization of ponds. One of the methods to replace the traditional system of production is the fattening of rainbow trout in net cages in river basins. The greatest advantage of this method are the low investment costs needed to make the system work. The intensification of production is not limited by water inflow — the only limiting factors are the volume of water and water quality; hence at some Czechoslovak sites good conditions can be created to reach a level of economic indices similar to that on a number of trout farms abroad. Data from the sites of the Lipno and Jesenice artificial lakes were used for the analysis of the economic effectiveness of cage fattening of rainbow trout. The most important cost items are the costs of feeds, purchase of fish, and labour costs. The low requirement for capital manifests itself in a small proportion of the depreciation of principal means in the structure of expenditures. The stocking rate of rainbow trout yearlings ranges between 100 and 230 fish per cubic metre. Fish produce amounts approximately to 25—30 kg per cubic metre of the efficient space of the cage. In the described facilities the profitability ranged from 2.43 to 12.8 % in 1973. The comparisons have shown that some economic indices of the fattening of caged rainbow trout in the Czech Socialist Republic reach the same or even higher level, as compared with other countries (e. g. with the GDR).

economics; fattening; cages; river basins; production intensity; labour productivity; profitability of production; capital requirements; rainbow trout

Významnou součástí světového sladkovodního rybářství je úsek chovu a výroby lososovitých ryb, především pstruha duhového. Rychlý rozvoj tohoto odvětví lze zaznamenat hlavně v západní Evropě a v Severní Americe; v ostatních geografických oblastech byla pozornost výrobců doposud soustředěna na jiné úseky rybářství. Největšími světovými producenty lososovitých ryb jsou Dánsko, Francie, Itálie, USA a Japonsko. V samotném Dánsku dosáhla v roce 1972 výroba tržního pstruha úrovně 150 000 q. Za pstruhařství s největší produkcí je považována kalifornská firma Snake River Trout Comp. s roční výrobou 15 000 q.

V socialistických zemích, kde byl hlavní zájem soustřeďován na systematický rozvoj kaprového rybníkářství, jsou možnosti intenzifikace vý-

roby lososovitých ryb zkoumány teprve v poslední době. V podmínkách ČSSR byly zatím uplatňovány dva směry chovu pstruha duhového: 1. chov pstruha duhového v polykultuře s kaprem; 2. intenzivní výkrm pstruha v pstruhových rybnících a speciálních zařízeních. Další rozšiřování extenzivní metody výroby pstruha duhového v obsádkách s kaprem je i přes některé výhody této technologie (využití levných přirozených potravních zdrojů a dosažení vysoké kvality pstružího masa) omezováno intenzifikačními zásahy i postupující eutrofizací rybníků.

Perspektivně se proto počítá s tím, že dojde k postupnému nahrazení extenzivních metod výroby dvěma formami intenzivního výkrmu: a) výkrm pstruha duhového v monokultuře v rámci specializovaných pstruhařství – ověřovány jsou dále možnosti produkce pstruha duhového v objektech s oteplenou vodou; b) výkrm pstruha duhového v síťových klecích na údolních nádržích, výjimečně i na jiných vodních plochách.

Některá specializovaná pstruhařství v zahraničí dosahují mimořádně vysoké úrovně intenzity výroby, produktivity práce i rentability výroby. V USA existují např. pstruhařství, která v přepočtu na 1 ha vodní plochy produkuje 5000 až 10 000 q pstruhů. Je však nutné vzít v úvahu, že tyto objekty mají k dispozici 2 až 4 m³ přítokové vody za vteřinu (Ghittino, 1969). V Evropě je i v příznivých podmínkách k dispozici 8 až 10krát nižší vteřinový přítok vody na jednotku plochy.

Ukazatele produktivity práce jsou v rámci výroby lososovitých ryb obvykle vyjadřovány roční produkcí v naturálních jednotkách (tunách nebo metrických centech), případně na jednoho stálého nebo přepočteného pracovníka. Lavrovskij (1972) uvádí, že v Itálii dosahují pstruhařství 220 q pstruhů na jednoho pracovníka ročně, v Dánsku 150 q, v Jugoslávii 70 až 90 q. V důsledku vysoké úrovně mechanizace nebo dokonce plné automatizace některých fází výrobního procesu dosáhla přední světová pstruhařství produkce lososovitých ryb až 1000 q na jednoho pracovníka za rok.

Rentabilita výroby pstruha je kromě přírodních a vnitřních i vnějších ekonomických podmínek výrazně ovlivňována také cenovými relacemi. Při nízkých cenách krmiv a příznivé nákupní ceně tržních pstruhů je dosahována míra rentability dokonce přes 100 %. Podle průzkumů FAO (Pillay, 1973) byla na vybraném pstruhařství ve Svobodném Irsku zjištěna v roce 1970 míra rentability 107,9 %. Zkoumaný objekt se zabývá převážně produkcí tržních pstruhů. Podle zkušeností z Francie (Brudzinski, 1971) přináší největší zisk v poměru k vlastním nákladům zhodnocení produkce pstruhů prostřednictvím sportovního rybolovu. Odkrmení pstruzí jsou nasazováni do vhodných nádrží a loveni na udici, přičemž zvýšení ekonomického efektu zajišťují dodatečné poplatky za sportovní rybolov, připočtené k realizační ceně pstružího masa. S rozšířením uvedené metody doplňkového ekonomického zhodnocení produkce pstruha lze počítat i v našich podmínkách.

Všeobecně je možno konstatovat, že specializovaná pstruhařství v ČSSR zatím nedosáhla mezinárodně srovnatelné úrovně ekonomických ukazatelů výroby především v důsledku vlivu těchto faktorů: a) omezené zdroje vyhovující přítokové vody, b) nedostatek a nižší kvalita krmiv, c) vysoké ceny krmiv, d) nízká úroveň mechanizace výrobního procesu, e) nedostatečná prošlechtěnost chovaných ryb.

Limitující vliv nejdůležitějšího faktoru, kterým je nedostatek nezávadné napájecí vody, nelze odstranit ani v budoucnu, což dlouhodobě nepříznivě ovlivní ekonomickou efektivnost výroby specializovaných pstruhařství. V úvahu je nutné brát i značné investiční náklady, které vybudování těchto objektů vyžaduje. Při nedostatečných zdrojích vody a s tím související omezené možnosti intenzifikace výroby se zároveň prodlužuje i doba splatnosti investic.

V důsledku těchto vlivů a s přihlédnutím k dalším specifickým podmínkám výroby lososovitých ryb v ČSSR věnuje oborový podnik Státní rybářství značnou pozornost rozboru možnosti zvýšení produkce pstruha duhového prostřednictvím klecového výkrmu. Výhodou této technologie jsou především nízké investiční náklady, spojené s uvedením výrobního objektu do provozu. Intenzifikace výroby není rovněž omezována přítokem vody, ale pouze její kubaturou (objemem) a kvalitou, takže i v některých našich lokalitách lze vytvořit předpoklady pro dosažení obdobné úrovně ekonomických ukazatelů jako v řadě zahraničních objektů.

Podle koncepce rozvoje oborového podniku Státní rybářství do roku 1990 (Tůma, 1972) má právě technologie klecového výkrmu zajistit rozhodující podíl tržní produkce pstruha duhového a sivena amerického. Ze 6500 q tržního pstruha duhového, plánovaného pro rok 1980, má být 6000 q odkrmeno v klecích na údolních nádržích. V roce 1990 lze očekávat vzrůst tohoto podílu na 15 000 q z celkového objemu 15 500 q, produkovaných v rámci oborového podniku Státní rybářství. Hospodářská výhodnost odkrmu pstruha v klecích není však podmíněna pouze zvládnutím biotechnologie, ale také znalostí ekonomických podmínek a faktorů. Na základě rozboru dílčích údajů, poskytnutých oborovým podnikem, a s přihlédnutím ke specifice klecového výkrmu pstruha navrhuje autor zásady ekonomického hodnocení této metody výroby tržních lososovitých ryb.

MATERIÁL A METODA

K rozboru ekonomické efektivity klecového výkrmu pstruha duhového byly použity údaje z lokality údolní nádrže Lipno (OZ Státního rybářství Hluboká) a Jesenice (OZ Státního rybářství Mariánské Lázně). Objekty na uvedených údolních nádržích jsou v rámci oborového podniku Státní rybářství prakticky monopolními producenty pstruha prostřednictvím technologie klecového výkrmu. I když je v budoucnu plánováno využití dalších lokalit (např. údolní nádrž Rozkoš), výroba pstruha z objektů na Lipně a Jesenice má být dále výrazně zvýšena.

Vzhledem k tomu, že pro ekonomické hodnocení výše uváděné technologie nejsou k dispozici údaje z delší časové řady, nelze zobecňovat poznatky získané rozбором podkladů z let 1973 a 1974. Rovněž zahraniční i domácí literární prameny neposkytují zatím dostatek dat z rozborů efektivity výkrmu pstruha v klecích. Autor čerpal především z německé a polské literatury (Albrecht, Gollub, 1971; Menzel, 1971; Steffens, 1971; Backiel, 1971) a z poznatků FAO (Pillay, 1973). Z našich autorů publikoval výsledky z rozboru této problematiky Potměšil (1973). Zatímco na úseku intenzivní výroby lososovitých ryb v průtočných náhonech, rybníčkách i dalších objektech byla v celosvětovém měřítku vydána již řada prací s nejrůznějším zaměřením (genetika, biotechnologie, veterinární prevence, ekonomika atd.), v klecovém výkrmu pstruha jsou často teprve provozně ověřovány nejrůznější teoretické předpoklady (koncentrace obsádek a způsob jejich přezimování, krmné dávky atd.). Zatím nebyla zpracována ani soustava ukazatelů, podle kterých by bylo možné ekonomicky hodnotit tuto technologii. Autor chce v této souvislosti využít možnosti aplikace obecných kritérií ekonomické efektivity na podmínky výkrmu pstruha v klecích. Hospodářské výsledky doporučuje hodnotit podle těchto upravených ukazatelů.

I. Ukazatele intenzity výroby

1. Přímé ukazatele

- hustota obsádky v ks m^{-3}
- hmotnost obsádky v kg m^{-3}
- srovnatelné vlastní náklady v Kčs m^{-3}

2. Výsledné ukazatele

- výlov v kg m^{-3}
- produkce v kg m^{-3}
- hrubá produkce v Kčs m^{-3} (stálé ceny)

3. Pomocné ukazatele

- poměr mezi hmotností obsádky a výlovu

II. Ukazatele produktivity práce

- produkce v q na 1 pracovníka
- objem produkce v Kčs (stálé ceny) na 1 pracovníka
- počet pracovních hodin na 1 q produkce (ukazatel pracnosti)

III. Ukazatele rentability výroby

- a) míra rentability v % $\left(\frac{\text{zisk}}{\text{vlastní náklady}} \right) \cdot 100$
b) masa rentability (zisk v Kčs na měrnou jednotku užitého prostoru klece, tj. na 1 m³, popř. na 1 m²)
c) tempo reprodukce $\left(\frac{\text{zisk}}{\text{stav hospodářských prostředků}} \right) \cdot 100$

Odvozené ukazatele rentability výroby

- a) koeficient ekonomické efektivity vlastních nákladů $\left(\frac{\text{cena produkce}}{\text{vlastní náklady}} \right)$
b) nákladový podíl $\left(\frac{\text{vlastní náklady}}{\text{cena produkce}} \right)$

Ostatní vybrané ukazatele

- a) krmný koeficient
b) kusové ztráty
c) investiční náklady na 1 q nebo 1 t produkce pstruha.

V rámci analýzy nákladů zjišťoval autor podíl jednotlivých nákladových položek na celkových výdajích. Získané poznatky jsou zároveň konfrontovány s vybranými literárními údaji publikovanými v NDR a prostřednictvím FAO. V rámci studie je také poukázáno na vliv některých faktorů limitujících rozvoj zkoumané technologie. Lze předpokládat, že současně se zvyšováním produkce pstruha v klecích bude nutné v dalších rozborech řešit i otázky optimální koncentrace výroby a jejího územního rozmístění a dále pak problematiku odbytu.

VÝSLEDKY A DISKUSE

OBJEKT NA ÚDOLNÍ NÁDRŽI LIPNO

Výkrm pstruha duhového je prováděn v sítěných klecích, seskupených do samostatně zakotvených baterií. Rozměry klece, jejíž síťovina je zhotovena ze silonu, jsou 4 X 3 X 4 m s užitným prostorem ve vodě 36 m³. Průměr ok sítí je volen podle věku obsádky – pro Pd₁ 6 až 10 mm, pro Pd₂ 10 až 15 mm. Bližší údaje o přírodních podmínkách lokality, obsluze klecí, technologii krmení a způsobu zimování obsádky uvádí P o t m ě š i l (1973).

Rozbor nákladů z let 1973 a 1974 prokázal, že technologie klecového výkrmu pstruha se vyznačuje nízkou investiční náročností a vysokou úrovní ukazatelů produktivity práce i intenzity výroby. Zároveň lze však konstatovat, že míra rentability výroby v důsledku řady nepříznivých vlivů (nadměrné ztráty, nedostatek a nízká kvalita krmiv aj.) značně kolísá a uvedená technologie může v některé sezóně vykázat i hospodářskou ztrátu (rok 1974). Z tab. I vyplývá, že nejdůležitější nákladovou položkou jsou výdaje na krmiva, které se podílejí na celkových nákladech v roce 1973 40,65 % a v roce 1974 34,31 %. Na nákup zvířat (v tomto případě ročka Pd) připadá 23,50 % a 28,82 %, na pracovní náklady 12,69 % a 14,93 %. I když je úroveň mechanizace pracovního procesu neuspokojivá, náklady na mzdy mohou být dokonce nižší než na podobných objektech v zahraničí. P i l l a y (1973) uvádí, že při výkrmu pstruha duhového v plovoucích oplůtcích v Norsku dosáhl podíl pracovních nákladů za rok 1969 47 % z celkových výdajů.

Nákladová položka	1000 Kčs		Podíl v % na nákladech celkem	
	1973	1974	1973	1974
Spotřeba krmiv	346	559	40,65	34,21
Nákup zvířat	200	471	23,50	28,82
Ostatní nakupovaný materiál	20	53	2,35	3,24
Opravy a ostatní výrobní náklady	5	18	0,59	1,10
Odpisy a zůstatková cena základních prostředků	15	81	1,76	4,96
Odpisy DKP	50	82	5,88	5,02
Pracovní náklady	108	244	12,69	14,93
Vnitropodnikové náklady	15	19	1,76	1,16
Výrobní (středisková) režie	54	100	6,35	6,12
Celopodniková režie	38	7	4,47	0,43
Náklady celkem	851	1634		

Ostatní nákladové položky mají podstatně menší význam. Nízká investiční náročnost klecového výkrmu se projevuje v malém podílu odpisů základních prostředků v nákladové struktuře. Zatímco v rámci chovu kapra zaujímají odpisy základních prostředků podle celooborových výsledných kalkulací 8 až 10 %, při klecovém výkrmu pstruha jejich podíl klesá přibližně na 2 až 5 %. Odpisy DKP, do nichž se promítá především amortizace sítěných klecí, jsou propočítány podle normativní životnosti, kterou je však v provozních podmínkách při různorodé kvalitě výrobního materiálu obtížné dodržet.

Struktura nákladů při klecovém výkrmu pstruha se v našich podmínkách přibližuje hodnotám, zjištěným pro výrobu kapra na intenzivně obhospodařovaných rybnících. Pro tuto technologii byl podíl spotřeby krmiv na celkových nákladech vymezen 40 až 50 %, u mezd 10 až 15 % (Vacek, 1972).

S použitím navrhované soustavy ukazatelů lze zhodnotit ekonomickou efektivnost klecového výkrmu ve zkoumaném objektu. Některé ukazatele, k jejichž propočtu chyběly podklady, jsou vynechány.

I. Ukazatele intenzity výroby

1. Přímé ukazatele	1973	1974
a) hustota obsádky (Pd_1) v kg m^{-3}	185	230
b) hmotnost obsádky v kg m^{-3}	2,77	3,45
2. Výsledné ukazatele		
a) výlov v kg m^{-3}	33,33	31,25
b) produkce v kg m^{-3}	30,56	27,80

3. Pomocné ukazatele

a) poměr mezi hmotností obsádky a výlovu	1 : 12,03	1 : 9,05
--	-----------	----------

II. Ukazatele produktivity práce

a) produkce v q na 1 pracovníka	82,5	80
b) objem produkce v Kčs na 1 pracovníka	229 515	222 560

III. Ukazatele rentability výroby

a) míra rentability	12,8 %	hospodářská ztráta
b) masa rentability (zisk v Kčs m ⁻³)	100,9	hospodářská ztráta

Odvozené ukazatele rentability výroby

a) koeficient ekonomické efektivity vlastních nákladů	1,13
b) nákladový podíl	0,87

Krmný koeficient značně kolísá, v průběhu obou zkoumaných let je odhadován na 2,8 až 3,5.

OBJEKT NA ÚDOLNÍ NÁDRŽI JESENICE

Technologie výkrmu pstruha duhového a výrobní zařízení je obdobné jako na údolní nádrži Lipno. Ke krmení jsou kromě granulovaných krmiv domácí i zahraniční výroby (Velaz, Clark) používány i sladkovodní ryby (převážně plotice a cejn), odchytávané do odlovných beden při jarních předvýtěrových migracích. Každoroční objem výlovů dosahuje 150 až 200 q, přičemž ryby jsou zkrmovány jak v čerstvém, tak i v mraženém stavu. Roček *Pd* k nasazení klecí není nakupován jako v případě lokality Lipno, ale přímo produkován závodem Státního rybářství Mariánské Lázně, čímž se vytváří předpoklady k výběru kvalitnějších obsádek i systematictější plemenářské práci. Zvyšování produkce raných věkových stadií *Pd* v objektu s oteplenou vodou u elektrárny Tisová umožní zajistit ekonomicky výhodný dovoz půlročka nebo ročka na Jesenici ze vzdálenosti cca 15 km. K vyrovnání sezónnosti dodávek tržních ryb z klecového výkrmu mají být postupně využívány také kříženci domácí formy *Pd* a importované formy Kamloops.

Srovnání struktury nákladů a hospodářských výsledků objektů z údolních nádrží Jesenice a Lipno zkresluje rozdíly ve způsobu zajišťování obsádek k nasazení klecí. Nákladová struktura je ovlivněna tím, že na objektu z Jesenice není samostatně zachycena nákladová položka nákupu zvířat. Nejdůležitější nákladovou položkou je opět spotřeba krmiv, která se podílí na celkových výdajích 75,61 % (rok 1973) a 56,93 % (rok 1974). Z tab. II je patrný i značný nárůst podílu mzdových nákladů z původních 9,76 % v roce 1973 na 33,62 % v roce 1974. Jestliže bychom také u objektu na údolní nádrži Lipno vyloučili nákladovou položku nákupu zvířat, dojde k vzrůstu podílu spotřeby krmiv na 53,15 % (1973) a 48,07 (1974), u pracovních nákladů na 16,59 % (1973) a 20,98 % (1974). V takovém případě jsou pak difference mezi oběma sledovanými objekty méně výrazné. Nízká investiční náročnost se u objektu na Je-

II. Struktura nákladů (lokalita Jesenice) — Structure of costs (Jesenice site)

Nákladová položka	1000 Kčs		Podíl v % na nákladech celkem	
	1973	1974	1973	1974
Spotřeba krmiv	341	464	75,61	56,93
Nákup zvířat				
Ostatní nakupovaný materiál	12	11	2,66	1,35
Opravy a ostatní výrobní náklady	2	11	0,44	1,35
Odpisy a zůstatková cena základních prostředků	10	9	2,22	1,10
Odpisy DKP	40	41	8,87	5,03
Pracovní náklady a ostatní osobní výdaje	44	274	9,76	33,62
Vnitropodnikové náklady	2	5	0,44	0,61
Výrobní (středisková) režie				
Celopodniková režie				
Náklady celkem	451	815		

senici projevuje opět v malém podílu odpisů základních prostředků. Tato položka zaujímá v nákladové struktuře obou let pouze 2,22 % a 1,10 %. Údaje o podílu výrobní a celopodnikové režie nebyly k dispozici.

Výpočty vybraných ekonomických ukazatelů přinesly tyto výsledky:

I. Ukazatele intenzity výroby

	1973	1974
1. Přímé ukazatele		
a) hustota obsádky (Pd_1) v kg m^{-3}	80—100	100—120
b) hmotnost obsádky v kg m^{-3}	1,85	1,90
2. Výsledné ukazatele		
a) výlov v kg m^{-3}	10,30	11,90
b) produkce v kg m^{-3}	8,45	10,00
3. Pomocné ukazatele		
Poměr mezi hmotností obsádky a výlovu	1 : 4,57	1 : 5,26

III. Ukazatele produktivity práce

a) produkce v q na 1 pracovníka	86,67	102
b) objem produkce v Kčs na 1 pracovníka	241 116	283 764
c) počet pracovních hodin na 1 q produkce (ukazatel pracnosti)	14,88	

III. Ukazatele rentability výroby

a) míra rentability	2,43 %
b) masa rentability (zisk v Kčs m^{-3})	3,97

Odvozené ukazatele rentability výroby

a) koeficient ekonomické efektivity vlastních nákladů	1,024
b) nákladový podíl	0,97

Krmný koeficient se ve sledovaném období pohyboval v rozmezí 3 až 3,5.

Srovnání úrovně ekonomických ukazatelů mezi oběma zkoumanými objekty je kromě zmíněných rozdílů v započítávání nákladových položek omezeno rovněž nedostatkem podkladů k výpočtům. Postupně bude proto nezbytné vytvořit předpoklady ke komplexnímu hodnocení efektivity klecového výkrmu pstruha podle navrhované soustavy ekonomických ukazatelů.

Prováděný rozbor ukázal, že objekt na Lipně se vyznačuje vyšší úrovní intenzity výroby, přičemž v roce 1973 zde byl klecový výkrm také rentabilnější. Podle zkušeností z NDR (Menzel, 1971) lze při výkrmu pstruha v klecích prokázat pozitivní korelaci mezi úrovní intenzity výroby a dalšími kritérii ekonomické efektivity. Zároveň však lze konstatovat, že i v NDR, kde jsou příznivější ceny krmiv, výzkum prokázal, že pouze tři ze sledovaných 11 objektů vykazují zisk. Zahraniční poznatky potvrzují také značnou variabilitu v rámci souboru zkoumaných objektů i v průběhu víceleté časové řady. Je nutné tedy shromažďovat údaje k dlouhodobé analýze a vyvarovat se tak chybných zobecnění z krátkého časového úseku.

Vyšší intenzita výroby se na rozdíl od zkušeností v NDR zatím neprojevila na úrovni ukazatelů produktivity práce. Objekt z Jesenice vykázal dokonce vyšší produktivitu práce, i když mohlo dojít k částečnému zkreslení v důsledku toho, že podíl práce byl vzhledem k všestrannému zaměření činnosti pracovních sil určován odhadem.

O tom, že některé hospodářské ukazatele při klecovém výkrmu pstruha duhového v ČSR dosahují stejné nebo dokonce vyšší úrovně než v zahraničí, svědčí i výsledky publikované v odborném rybářském tisku v NDR (Menzel, 1971) (tab. III).

III. Variační rozpětí vybraných hospodářských ukazatelů v rámci souboru 14 objektů s klecovým výkrmem pstruha — Variation range of selected economic indices within the sets from 14 farms for caged trout fattening

	Hodnota min.	Hodnota max.
Výlov v kg m ⁻³	8,1	35
Produkce v kg m ⁻³	2,3	23,4
Poměr hmotnosti obsádky k hmotnosti výlovu	1 : 1,3	1 : 12,4
Kusové ztráty v %	3,8	55
Krmný koeficient	1,9	8,6
Produkce v q na 1 pracovníka	20,22	245,09
Počet pracovních hodin na 1 q produkce	8,57	103,92
Náklady v DM na 1 kg produkce	5,01	16,47

Další rozvoj klecového výkrmu pstruha v ČSSR závisí na intenzitě působení limitujících faktorů, uváděných v úvodu práce. Při vzrůstajících výrobních úkolech bude mít mimořádný význam především zajišťování potřebného objemu krmiv. Stoupající světové ceny komponentů do krmných směsí (např. zvýšení cen rybí moučky za poslední čtyři roky o 500 %!) omezují možnosti dovozu a navíc ztěžují i situaci našeho krmivářského průmyslu. Při intenzivní výrobě pstruha se zatím nepodařilo nahradit živočišnou bílkovinu v krmivech jinými složkami, takže je nutno počítat s nepříznivým působením těchto cenových vlivů i nadále. Dávky krmiv pro pstruha jsou v našich podmínkách zajišťovány nerovnoměrně, což vede k nutnosti předzásobení v zimních měsících a odštěpné závody Státního rybářství se proto vystavují nebezpečí projití garančních lhůt. Nedostatek kvalitního krmiva zabraňuje i použití optimálních krmných dávek. S ohledem na perspektivní hospodářské úkoly ve výrobě tržního pstruha by bylo účelné vytvořit celospolečenské předpoklady k řešení této neuspokojivé situace.

Ekonomická efektivnost zkoumané technologie bude bezprostředně ovlivňována také způsobem výběru vhodných lokalit a úrovní mechanizace výrobního procesu. Důležité je zejména nalezení polohy chráněné před větrem. Z tohoto hlediska není situace ani na jednom zkoumaném objektu vyhovující. Rozmístění klecí rovněž nedovoluje plně mechanizovat nebo automatizovat nejdůležitější pracovní operaci, kterou je krmení. Zvyšování produkce tržního pstruha při současném způsobu ručního krmení se nemůže projevit ve výrazném růstu ekonomické efektivity výroby, neboť vyžaduje zapojení dalších pracovních sil do výrobního procesu v rozsahu přibližně odpovídajícím rozvoji výroby. Neuspokojivě je řešeno také časově náročné třídění ryb. Při vhodném řadovém uspořádání klecí s možností instalace krmného mostu či jiného zařízení lze na základě zahraničních zkušeností počítat s 3 až 5násobným zvýšením úrovně produktivity živé práce. Tím se zároveň vytvářejí předpoklady k růstu rentability výroby. Hospodářská podpora rozvoje výkrmu ryb v klecích je v každém případě spojena s menším ekonomickým rizikem, neboť případná změna výrobní orientace nepřináší „znehodnocení“ základních prostředků a finanční ztráty, obvyklé u investičně náročných technologií.

Literatura

- ALBRECHT, M. — GOLLUB, H.: Ergebnisse eines Versuchs zur Aufzucht von Regenbogenforellen in Käfigen bei erhöhter Besatzdichte. Zeitschrift für die Binnenfischerei der DDR, Band XVIII, Mai/June 1971, č. 5/6, s. 137-142.
- BACKIEL, T.: Technologia produkcji pstraga w kraju i za granicą. Gospodarka rybna, 11, Warszawa 1971, s. 18-19.
- BRUDZIŃSKI, W.: Dodatkowe możliwości podniesienia efektywności ekonomicznej tuczu pstraga. Gospodarka rybna, 6, Warszawa 1971, s. 11-13.
- GHITTINO, P.: Piscicoltura e Ittiopatologia, Vol. 1 — piscicoltura. Edizione Rivista Di Zootechnia, Italy 1969.
- LAVROVSKIJ, V.: Sovremennye metody i normativy razvedenija foreli. Rybochozjajstvennoe izučenie vnutrennyh vodoemov. Sbornik, Gosniorch, Leningrad 1972, č. 7, s. 3-11.
- MENZEL, H.: Untersuchungen über die Ökonomie der Speiseforellenproduktion (*Salmo gairdnerii*) in Käfiganlagen. Zeitschrift für die Binnenfischerei der DDR, 12, 1971, s. 353-372.

PILLAY, T. V. R.: The role of aquaculture in fishery development and management. J. Fish. Res. Bd. Canada, 30, 1973, s. 2202-2217.
POTMĚŠIL, V.: Plovoucí odchovny tržního pstruha duhového na údolní nádrži Lipno. Československé rybníkářství, č. 2, 1973, s. 15-20.
STEFFENS, W.: Produktion von Regenbogenforellen in Netzkäfigen. Zeitschrift für die Binnenfischerei der DDR, Band XVIII, č. 5/6, s. 131-136.
TUMA, T.: Koncepcie rozvoje oboru Státního rybářství pro období 1975-1990. Státní rybářství, oborový podnik, České Budějovice 1972.
VACEK, J.: Rozbor efektivnosti výroby kapra na intenzivně obhospodařovaných rybnících. Československé rybníkářství, č. 4, 1972, s. 10-66.

Došlo dne 21. 7. 1975

VACEK J. (Výzkumný ústav rybářský a hydrobiologický, Vodňany, stanice Praha). *Ekonomická problematika klecového výkrmu pstruha duhového (Salmo gairdnerii)*. Živočišná výroba (Praha) 20 (11) : 815-825, 1975.

Rozšiřování extenzivní metody výroby pstruha duhového v obsádkách s kaprem je omezoвано intenzifikačními zásahy i postupující eutrofizací rybníků. Jednou z forem nahrazení zmíněného výrobního postupu je výkrm pstruha duhového v síťových klecích v údolních nádržích. Výhodou této technologie jsou především nízké investiční náklady, spojené s uvedením výrobního objektu do provozu. Intenzifikace výroby není rovněž omezoвана přítokem vody, ale pouze její kubaturou a kvalitou, takže i v některých našich lokalitách lze vytvořit předpoklady k dosažení obdobné úrovně ekonomických ukazatelů jako v řadě zahraničních objektů. K rozboru ekonomické efektivnosti klecového výkrmu pstruha duhového byly použity údaje z lokality údolních nádrží Lipno a Jesenice. Nejdůležitějšími nákladovými položkami jsou výdaje za krmiva, nákup zvířat a pracovní náklady. Nízká investiční náročnost se projevuje v malém podílu odpisů základních prostředků v nákladové struktuře. Hustota obsádek ročka pstruha duhového kolísá mezi 100-230 ks m⁻³, produkce ryb dosahuje přibližně 25-30 kg m⁻³ užitého prostoru klece. Míra rentability výroby se v roce 1973 pohybovala v uváděných objektech mezi 2,43 % až 12,8 %. Prováděná srovnání ukázala, že některé hospodářské ukazatele při klecovém výkrmu pstruha duhového v ČSR dosahují stejné nebo dokonce vyšší úrovně než v jiných státech (např. v NDR).

ekonomika; výkrm; klece; údolní nádrže; intenzita výroby; produktivita práce; rentabilita výroby; investiční náročnost; pstruh duhový

ВАЦЕК Я. (Научно-исследовательский институт рыбоводства и гидробиологии, Водняны, станция Прага). *Экономическая проблематика клеточного откорма форели радужной (Salmo gairdnerii)*. Животноводство (Прага) 20 (11) : 815-825, 1975.

Распространение экстенсивного метода производства форели радужной в посадках с карпом ограничивается мерами по интенсификации и возрастающей эвтрофикации прудов. Одной из форм замены упомянутого процесса производства является откорм форели радужной в сетевых клетках в водохранилищах. Преимуществом этой технологии являются в первую очередь низкие капиталовложения, связанные с пуском производственного объекта в эксплуатацию. Интенсификация производства не зависит от притока воды, а только от ее кубатуры и качества, так что и в некоторых наших пунктах можно создать предпосылки для достижения аналогичного уровня экономических показателей как у ряда зарубежных объектов. Для анализа экономической эффективности клеточного откорма форели радужной были использованы данные местного водохранилища в Липно и Есенице. Самыми важными статьями расхода являются затраты на корм, покупку животных и трудовые расходы. Низкие инвестиционные потребности проявляются в небольшой доле отчислений основных средств в структуре затрат. Плотность посадки годовиков форели радужной колеблется в пределах между 100-230 шт/м³, продукция рыб достигает приблизительно 25-30 кг/м³ полезного пространства клетки. Степень рентабельности производства в 1973 году колебалась в указанных объектах между 2,43 и 12,8 %. Проведенное сравнение показало, что некоторые экономические показатели при клеточном откорме форели радужной в ЧСР достигают аналогичного, или даже более высокого уровня, чем в других странах (напр. в ГДР).

VACEK J. (Forschungsinstitut für Fischzucht und Hydrobiologie, Vodňany, Station Praha). *Ökonomische Problematik der Käfigmast der Regenbogenforelle (Salmo gairdnerii)*. Živočišná výroba (Praha) 20 (11) : 815-825, 1975.

Die Verbreitung der extensiven Methode der Produktion von Regenbogenforellen in Karpfenbesätzen ist durch Intensifikationsmaßnahmen und durch die fortschreitende Eutrophisierung der Teiche beschränkt. Eine der Formen des Ersatzes des erwähnten Produktionsvorgangs ist die Mast der Regenbogenforellen in Netzkäfigen in Staubecken. Vorteil dieser Technologie sind vor allem die niedrigen Investitionsaufwände, die mit der Einführung des Produktionsobjektes in den Betrieb verbunden sind. Die Intensivierung der Produktion wird nämlich nicht durch die Zufuhr von Wasser, sondern nur durch die Wasserkubatur und -qualität beschränkt, so daß auch in einigen unseren Lokalitäten Voraussetzungen zur Erreichung eines ähnlichen Niveaus der ökonomischen Kennziffern wie in einer Reihe ausländischer Objekte gegeben sind. Zur Analyse der ökonomischen Effektivität der Käfigmast von Regenbogenforellen wurden die Angaben aus der Lokalität der Staubecken Lipno und Jesenice benutzt. Die wichtigsten Aufwandposten sind die Aufwände für Futtermittel, Ankauf der Tiere und Arbeitsaufwände. Die niedrige Investitionsansprüchigkeit kommt in einem kleinen Anteil der Abschreibungen von den Grundmitteln in der Aufwandstruktur zum Ausdruck. Die Besatzdichte bei der Regenbogenforelle schwankt zwischen 100 bis 230 Stück/m³, die Fischproduktion erreicht zirka 25 bis 30 kg/m³ Käfignutzvolumen. Das Maß der Rentabilität dieser Produktion bewegte sich im Jahre 1973 in den angeführten Objekten zwischen 2,43 und 12,8 %. Aus durchgeführten Vergleichen ging hervor, daß einige ökonomische Kennziffern bei der Käfigmast der Regenbogenforelle in der ČSR ein gleiches oder sogar ein höheres Niveau als in anderen Staaten (z. B. in der DDR) erreichen.

Ökonomik; Mast; Käfige; Staubecken; Produktionsintensität; Arbeitsproduktivität; Produktionsrentabilität; Investitionsansprüchigkeit; Regenbogenforelle

Adresa autora:

Ing. Jan V a c e k, CSc., Výzkumný ústav rybářský a hydrobiologický, pracoviště pro tekoucí vody a údolní nádrže, Žitná 13, 110 00 Praha 1

Výběr z nových přírůstků

Ústřední zemědělské a lesnické knihovny ÚVTI z úseku živočišná výroba

Uvedené publikace je možno si zapůjčit osobně nebo písemně v ÚZLK, výpůjční oddělení, Slezská 7, 120 56 Praha 2. Výpůjční doba: pondělí až pátek od 9 do 18 hod. U každé žádané publikace uveďte signaturu.

C 21.589/26/2

Trenirovka rysistych i verchovyh lošadej. (Fiziologičeskije issledovanija). Rjazan, Vsesojuz. nauč.-issled. institut konevodstva 1973. 174 s. obr. tab. Naučnyje trudy 26/2. (Moskva — Výzkumný ústav chovu koní — sborníky / Kůň jezdecký — výcvik — sborníky — SSSR)

BRANDL, A.

E 37.368

Modernes Reiten: Schritt — Trab — Gallop. München, BLV Verlagsgesellschaft 1974. 142 s. obr. (Kůň — výcvik — příručky)

PAALMAN, A.

C 23.196

Springreiten. Stuttgart, FV 1973. 358 s. 572 obr. tab. (Kůň jezdecký — výcvik — příručky / Jezdecký sport — příručky)

C 16.185/1033

Horse safety guidelines. Washington, U. S. Depart. of agric. 1973. 15 s. obr. PA-1033. (Kůň jezdecký — výcvik — bezpečnost práce)

D 60.992

Internationales Handbuch der Tierproduktion. Berlin, VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag 1972. 908 s. obr. tab. (Skot — chov — příručky / Skot — plemena — příručky / Skot — plemenitba — příručky)

D 61.127/něm.

Der nationale dänische Vorstand für Rinderzucht und Rindviehhaltung. Århus, n. vl. 1972. 32 s. tab. obr. (Skot — chov — Dánsko — ročenky / Zootechnické společnosti — Dánsko — skot — ročenky)

MERISTICKÉ ZNAKY PSTRUHA DUHOVÉHO (*SALMO GAIRDNERII* RICHARDSON, 1836) U NÁS CHOVANÉHO

L. KÁLAL

KÁLAL L. (University of Agriculture, Praha). *Meristic Characters of Rainbow Trout (*Salmo gairdnerii* RICHARDSON, 1836) in Czechoslovak Stocks*. Živočišná výroba (Praha) 20 (11) : 827-839, 1975.

Six sets of rainbow trout were studied for 11 meristic characters. Although differences were revealed between individual population (sets), it is impossible, due to the variation range of meristic characters, to use them in practice for the determination of the population of rainbow trout currently kept in this country (set D), population from the Loučná river (set B) and the Stěnáva river (set C). The two last-mentioned populations were not found to contain any individual corresponding to the description of *Salmo gairdnerii stonei* — shasta rainbow trout. The set coming from the fish imported from Denmark in 1966 — RtD 66 — has a higher number of scales above the lateral line ($\bar{x} = 27.97$), and below the lateral line ($\bar{x} = 28.41$), and also a higher number of gill rakers ($\bar{x} = 20.79$). No relation between staying at the same site and the number of vertebrae was revealed in the resident population of rainbow trout from the Loučná river (set B).

fish; morphology; rainbow trout; meristic characters

Pstruh duhový se dostává ve světě i u nás do popředí zájmu v intenzivním chovu ryb, což klade značné nároky nejen na technologii a organizaci, ale i na organismus takto chovaných ryb. K tomu, aby bylo možné úspěšně rozvíjet plemenářskou práci, je nutná znalost výchozího materiálu. Pstruh duhový byl dovezen do Evropy v r. 1880 (Engerová, 1934) a do českých zemí v r. 1888 (Kálal, 1971). Dnes jsou u nás rozšířeny tyto populace pstruha duhového: a) pstruh duhový místní (PdM) — je chován na většině objektů státního rybářství a rybářského svazu a pochází z dovozů uskutečněných v letech 1946 až 1948 z Dánska; b) potomci z materiálu dovezeného z Dánska v r. 1966 (PdD 66) označovaní jako „kamloops“*) a vytírající se na podzim; c) pstruh duhový dovezený z Dánska v r. 1968 (PdD 68), označovaný také „kamloops“, ale s výtěrem na jaře (Kálal, 1971); d) potomci ryb dovezených před druhou světovou válkou a během ní, s kterými se setkáme jen ojediněle a to v řekách, kde je pstruh duhový zdomácnělý a nebyl překřížen poválečnými dovozy. Jednou z takových řek je Stěnáva v severních Čechách. Řeka Loučná je známa stanovištním pstruhem, původní populace zde byla silně zničena koncem války a nahrazena dovozy z Dánska.

*) *Salmo gairdnerii* kamloops — subspecie pstruha duhového žijící původně v jezerech a jejich přítocích v Britské Kolumbii (Kanada) a v severovýchodní části státu Washington (USA).

Meristickými znaky u pstruha duhového u nás chovaného se dosud nikdo podrobně nezabýval. V Německu se touto problematikou zabývala Engerová (1934), v SSSR po druhé světové válce Borovík (1969). Nejvíce údajů pochází z původní vlasti pstruha duhového — z USA (např. Neave, 1943; Needham a Gard, 1959; Bidgood a Berst, 1967; Rounsefell, 1962), nelze je však aplikovat na náš materiál. Četné údaje najdeme např. v klíčích, jsou to však citace z jiné literatury.

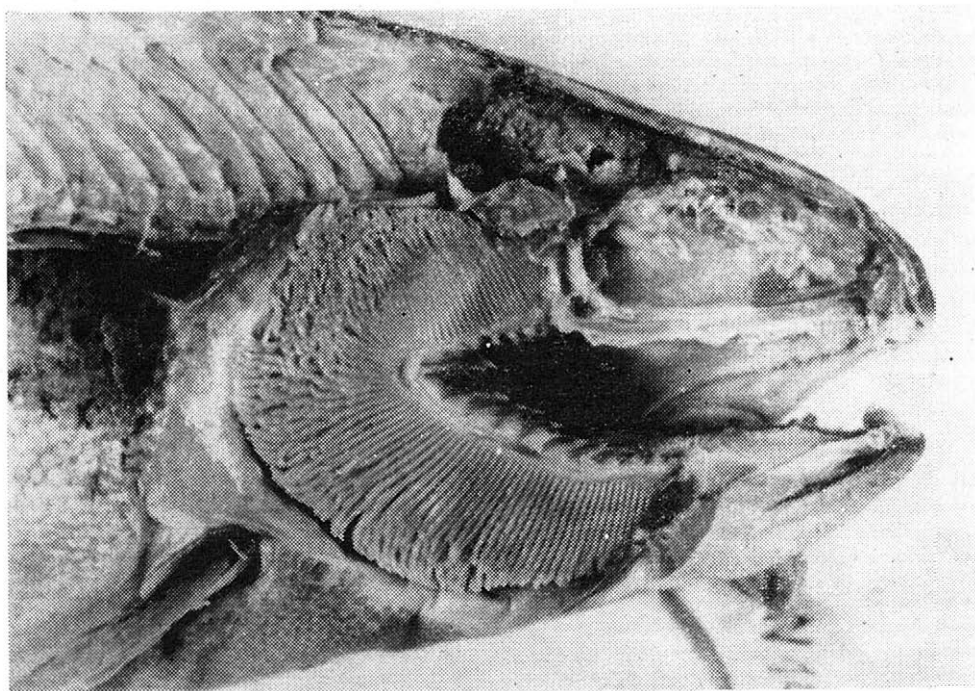
MATERIÁL A METODA

V práci je porovnáváno 11 meristických znaků u šesti souborů pstruha duhového:

A	materiál z muzeí	9 ks
B	z řeky Loučná	51 ks
C	z řeky Stěnova	86 ks
D	PdM*) (9 pstruhařství)	119 ks
E	PdM Litomyšl-Nedošín	100 ks
F	PdD**) Litomyšl-Nedošín	77 ks

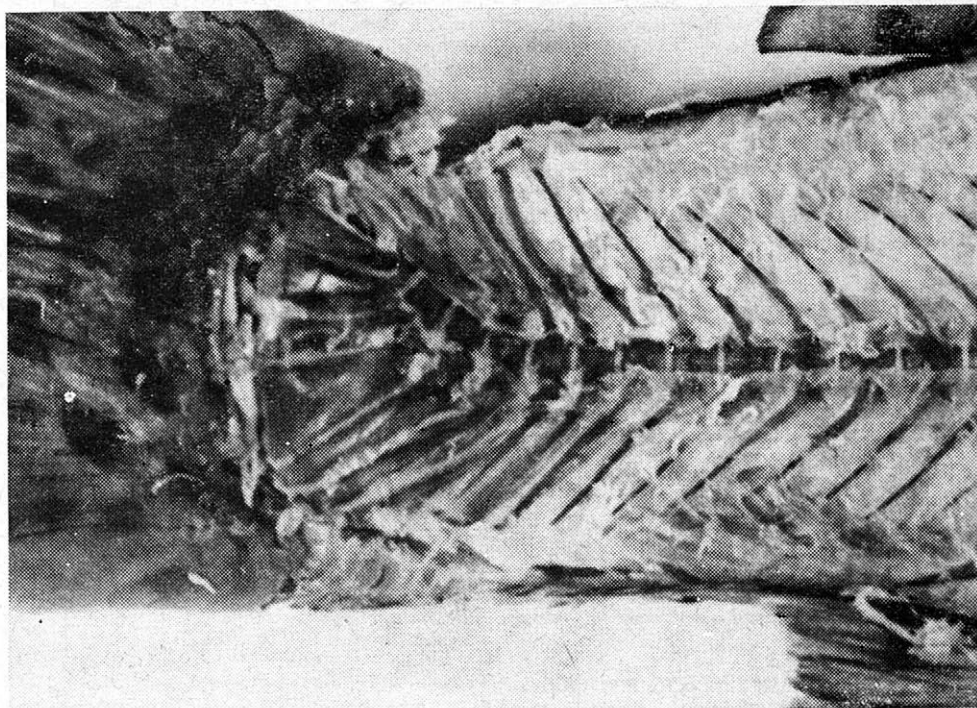
*) PdM — pstruh duhový místní — u nás běžně chovaná populace,

**) PdD — pstruh duhový dovezený z Dánska v r. 1966 („kamloops“).



1. Při filetování svaloviny na pravé straně těla bylo současně odstriženo žaberní víčko, aby mohly být spočítány tyčinky na 1. žaberním oblouku. — Gill cover was cut off when the muscles of the right body side were filleted, in order to facilitate the counting of gill rakers

U párových ploutví a u hřbetní a řitní ploutve byly počítány jen měkké, rozvětvené paprsky (Borovík, 1969). Žaberní tyčinky byly stanoveny po odpreparování žaberního víčka na pravé straně těla (obr. 1). Obratle byly počítány po filetování pravé strany těla a po obarvení alizarinem podle Schäperclause (1949). Urostylel byl počítán jako poslední obratel (obr. 2), komplexní obratel (obr. 3) byl počítán jako jeden. Pro jednotlivé znaky byly vypočteny základní statistické charakteristiky a výsledky byly graficky zpracovány podle Hubbsa a Hubbsa (1953). Průkaznost mezi soubory B až F byla stanovena pomocí *F* a *T*-testu. Soubor A nebyl pro malý počet jedinců porovnáván s ostatními.



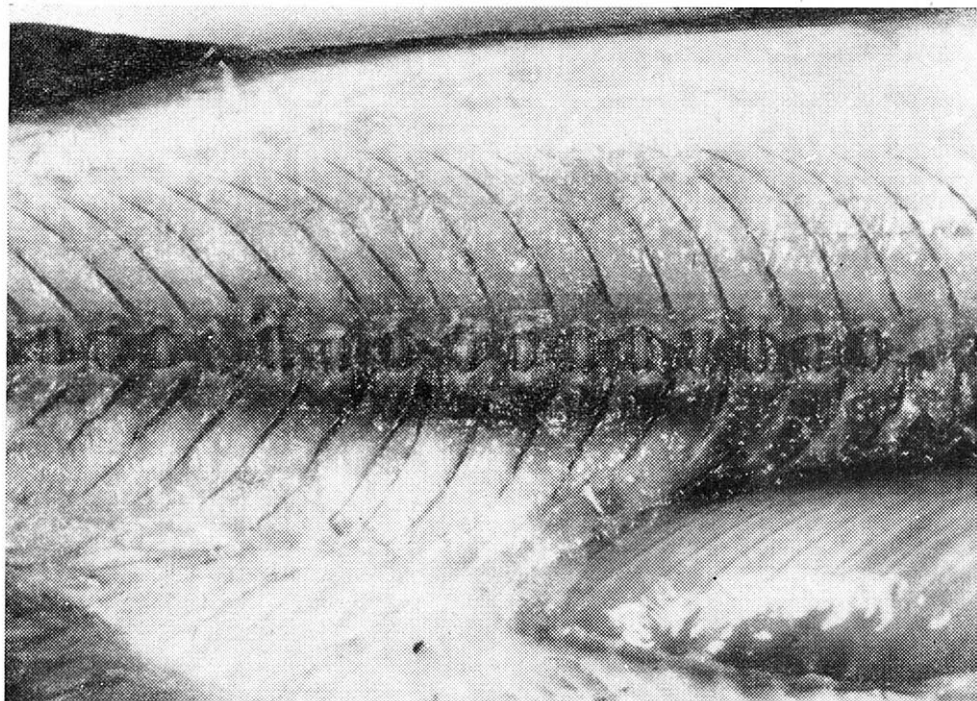
2. Ocasní část páteře s dobře patrným urostylem, který byl počítán jako poslední obratel. — Caudal part of the spinal column with a well-visible urostyle which was counted as the last vertebra.

Meristické znaky jsou ovlivněny především geneticky, zčásti působí i podmínky prostředí, z nichž největší význam mají teplota (Jordan, 1891; Orska, 1956, 1962, 1963), salinita (Hubbs, 1926), sluneční záření (Vibert, 1953), délka světla (Lindsey, 1958) a množství kyslíku ve vodě (Garside, 1966). Na počet žaberních tyčinek má vliv věk (Engerová, 1934). Náš materiál byl získán z různých lokalit a byl různého věku.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Počet šupin na postranní čáře — *squamae lineae lateralis* (obr. 4)

Průměr ($\bar{x}$) kolísá od 120,63 (soubor E) do 129,22 (soubor A). *T*-test vykazuje průkaznost mezi jednotlivými soubory s výjimkou souborů B a C. Engerová (1934) u materiálu z Německa udává rozmezí 105 až 135, $\bar{x} = 125,25$, v USA u volně žijících pstruhů duhových našli Bid-



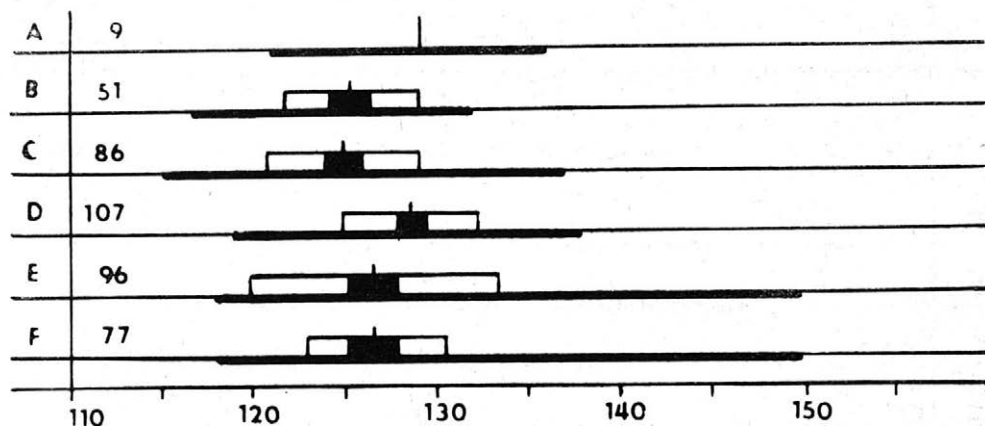
3. Uprostřed snímku je komplexní obratel, ventrálně jsou k němu připojeny dva hemální trny. — The complex vertebra is in the centre of the photo; two haemal thorns are attached to it in the ventral direction

good a Berst (1967) rozmezí 106–136, Needham a Gard (1959) 103–126, Morton a Miller (1954) 119–125 ($\bar{x} = 122$). Poněkud vyšší hodnotu uvádějí Oliva, Hrabě, Lác (1969) – rozmezí 120–140. Borovik (1969) zjistil na pstruhařství v Minsku $\bar{x} = 141,6$. Zajímavý údaj, který zčásti souhlasí i s naším zjištěním, uvádí Neave (1943), který u rezidentní formy pstruha duhového v Cowichan River (Britská Kolumbie) zjistil nižší počet šupin ($\bar{x} = 120$, rozmezí 114–124) a u anadromní formy z téže řeky vyšší počet (rozmezí 119–131, $\bar{x} = 124$). Toto zjištění odporuje dřívějšímu názoru, podle něhož stano-
vištní pstruzi naopak měli mít větší počet šupin než anadromní (např. Ehrenbaum, 1926). Neave (1943) uvádí u *Salmo gairdnerii* kamloops rozmezí 130–150, $\bar{x} = 143$ a z jiné lokality rozmezí 121–130, $\bar{x} = 126$. Poslední údaj odpovídá našemu zjištění u souboru F.

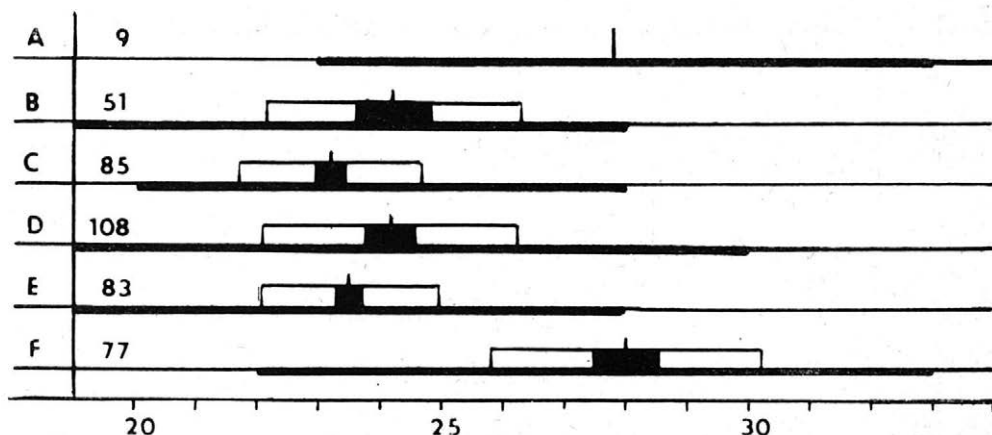
Počet řad šupin nad postranní čarou — *squamae super lineam lateralem* (obr. 5)

Rozmezí u celkového materiálu je 19 až 33 řad, průměr kolísá od 23,18 (soubor E) do 27,97 (soubor F). Rozdíly (T-test) nebyly prokázány mezi soubory B a D a dále mezi souborem C a soubory E a B. Engerová (1934) uvádí nižší průměr ($\bar{x} = 19,78$), Borovikovo (1969) zjištění ($\bar{x} = 22,25$) se blíží našemu.

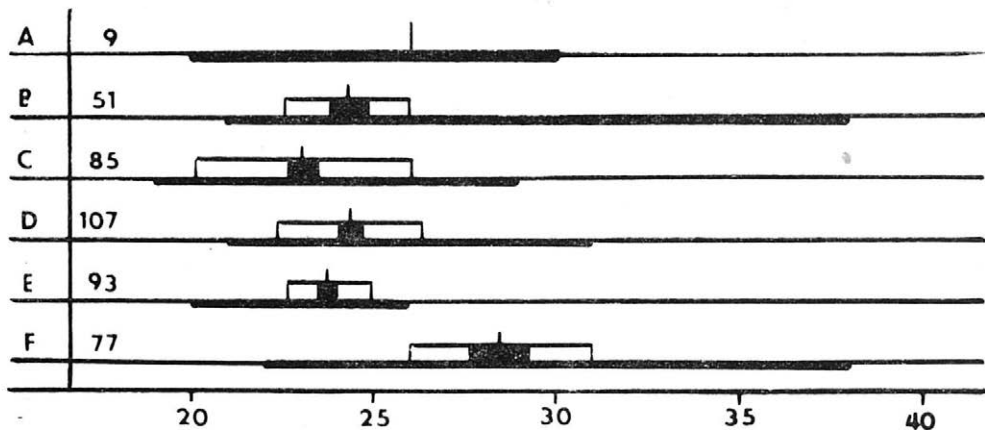
Grafy zobrazují statistické vyhodnocení jednotlivých meristických znaků (podle Hubbs a Hubbs, 1953). Velká písmena vlevo označují sledované soubory (A = materiál z muzeí, B = řeka Loučná, C = řeka Stěnáva, D = pstruh duhový místní z 9 pstruhařství, E = pstruh duhový místní z Litomyšle-Nedošína, F = pstruh duhový dovezený z Dánska v r. 1966); malá arabská čísla na řádce označují počet jedinců. Rozmezí pro každý znak ($x_{\min}$ — $x_{\max}$) je znázorněno silnější přímkou na základní čáře. Průměr ($\bar{x}$) je vyznačen svislou čárou. Dvě střední chyby ($2s\bar{x}$) jsou na každé straně od průměru znázorněny výrazně silnou černou čarou. Tato silná čára společně s čarou bílou označuje na každé straně od průměru jednu směrodatnou odchylku (s).



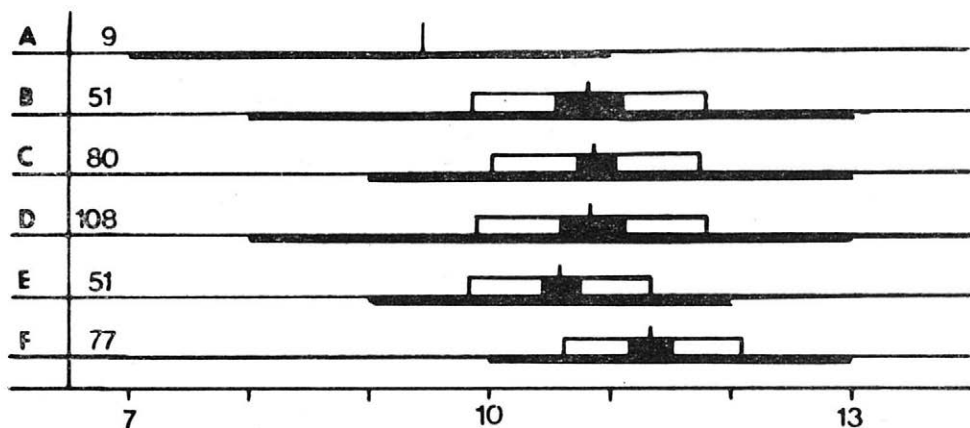
4. Počet řad šupin na postranní čáře (*squamae lineae lateralis*). — The number of scale rows in the lateral line (*squamae lineae lateralis*)



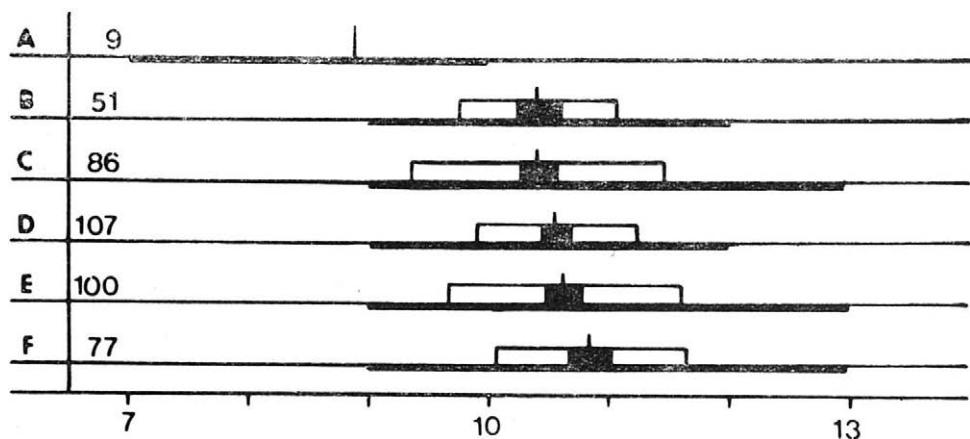
5. Počet řad šupin nad postranní čarou (*squamae super lineam lateralem*). — The number of scale rows above the lateral line (*squamae super lineam lateralem*)



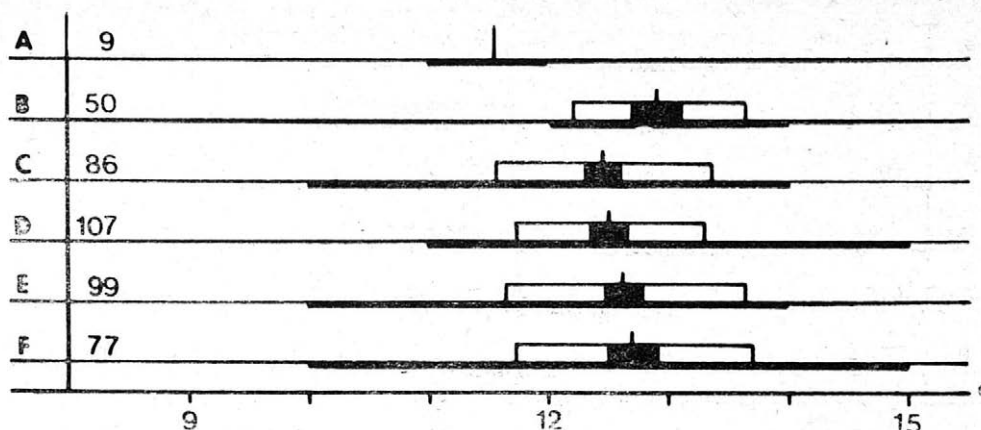
6. Počet řad šupin pod postranní čarou (*squamae sub linea laterale*). — The number of scale rows below the lateral line (*squamae sub linea laterale*)



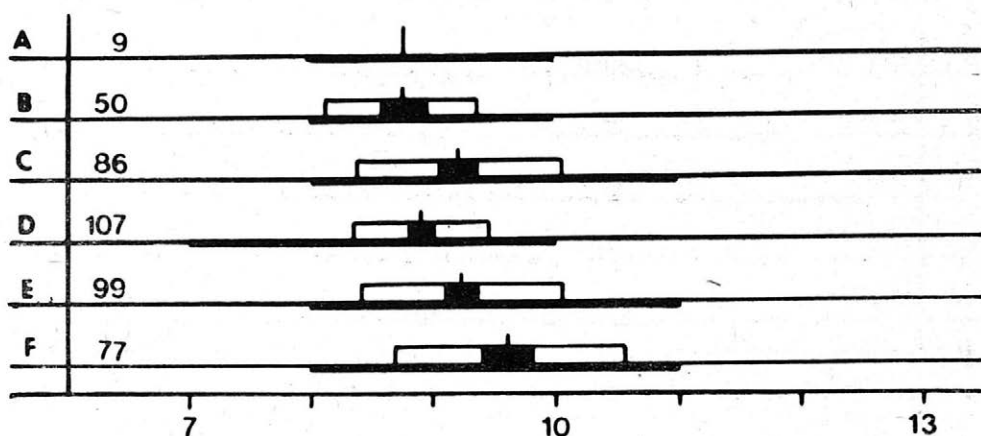
7. Počet měkkých paprsků ve hřbetní ploutvi (*radii pinnae dorsalis*). — The number of soft rays in the dorsal fin (*radii pinnae dorsalis*)



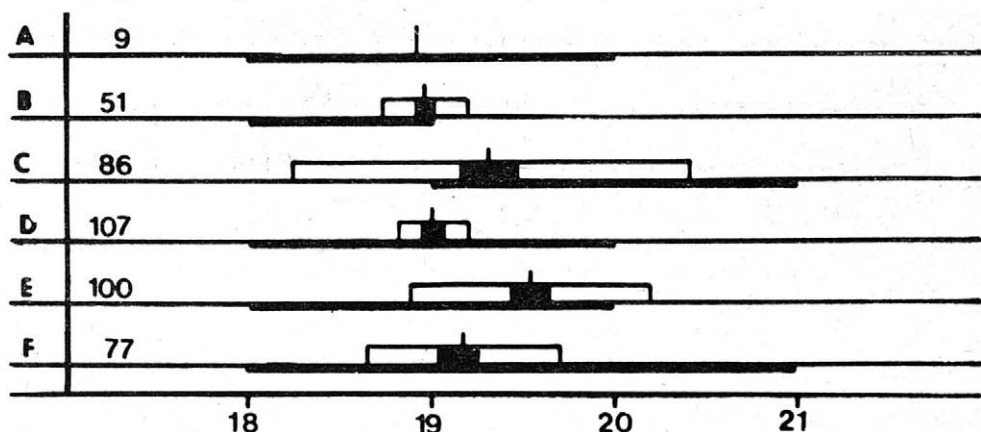
8. Počet měkkých paprsků v řitní ploutvi (*radii pinnae analis*). — The number of soft rays in the anal fin (*radii pinnae analis*)



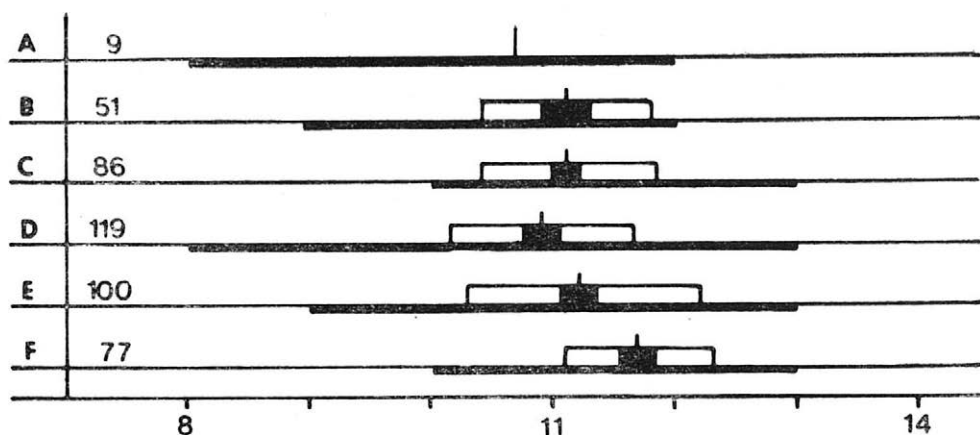
9. Počet měkkých paprsků v prsní ploutvi (*radii pinæ pectoralis*). — The number of soft rays in the pectoral fin (*radii pinæ pectoralis*)



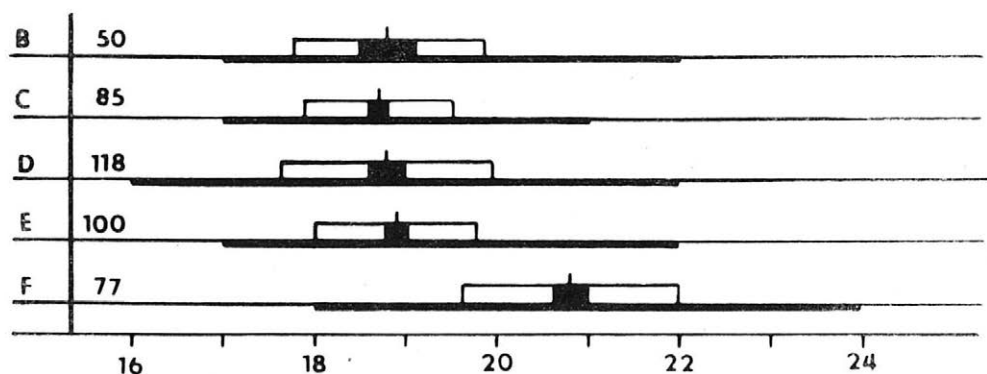
10. Počet měkkých paprsků v břišní ploutvi (*radii pinæ ventralis*). — The number of soft rays in the pelvic fin (*radii pinæ ventralis*)



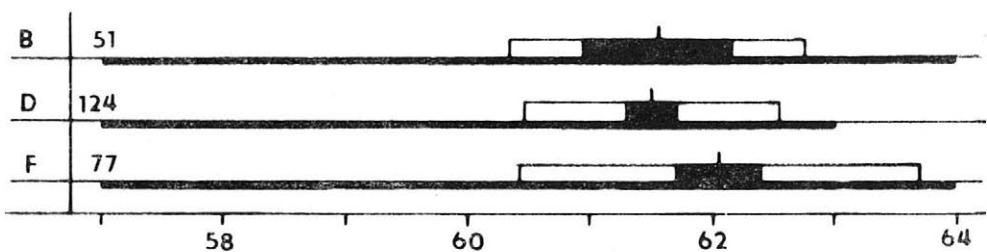
11. Počet paprsků v ocasní ploutvi (*radii pinæ caudalis*). — The number of rays in the caudal fin (*radii pinæ caudalis*)



12. Počet paprsků žaberní blány (*radii membranae branchiostegae*). — The number of the branchiostegal rays (*radii membranae branchiostegae*)



13. Počet tyčinek na 1. žaberním oblouku (*spinae branchialii*). — The number of gill rakers (*spinae branchialii*)



14. Počet obratlů (*vertebrae*). — The number of *vertebrae*

Počet řad šupin pod postranní čarou — *squamae sub linea laterale* (obr. 6)

Průměry ($\bar{x}$) se pohybují od 23,11 (C) do 28,41 (F). U pstruha duhového z Dánska (dovoz 1966 — PdD) je největší počet řad jak nad, tak i pod postranní čarou. Souvisí to pravděpodobně s jeho vyšším tělem. Mezi soubory jsou průkazné rozdíly (T-test), s výjimkou souborů D a B. Ve srovnání s literaturou jsou námi zjištěné hodnoty vyšší. Bidgood a Berst (1967) uvádějí rozmezí 18–26, Engerová (1934) 16–22 ($\bar{x} = 18,88$). Údaje Borovíka (1969) se blíží našemu zjištění ($\bar{x} = 24,80$).

Počet měkkých paprsků ve hřbetní ploutvi — *radii piniae dorsalis* (obr. 7)

Nejnižší průměr ($\bar{x} = 10,60$) je u souboru E, nejvyšší u souboru F ($\bar{x} = 11,36$). T-test je významný mezi souborem F a soubory B, C, D, E. Needham a Gard (1959) uvádějí rozmezí 8–13, Oliva, Hrabě, Láč (1968) 10–11, Engerová (1934) zjistila 19 až 14 měkkých paprsků ($\bar{x} = 11,75$), Borovík (1969) uvádí $\bar{x} = 10,65$.

Počet měkkých paprsků v řitní ploutvi — *radii piniae analis* (obr. 8)

Nejnižší průměr je u populace z řeky Stěna (soubor C — $\bar{x} = 10,39$), nejvyšší je u PdD 66 (soubor F — $\bar{x} = 10,84$). T-test je významný mezi souborem F a soubory B a C. Bidgood a Berst (1967) zjistili 12 až 16 paprsků, Needham a Gard (1959) 9–12, Engerová (1937) 10 až 13 měkkých paprsků ($\bar{x} = 10,93$), Borovík (1969) zjistil $\bar{x} = 10,42$.

Počet měkkých paprsků v prsní ploutvi — *radii piniae pectoralis* (obr. 9)

Nejvyšší hodnoty jsou u populace z řeky Loučná (soubor B $\bar{x} = 12,92$), nejnižší z řeky Stěna (soubor C — $\bar{x} = 12,44$). T-test je významný mezi souborem B a soubory C a D. Needham a Gard (1959) zjistili rozmezí 12–16, Bidgood a Berst (1967) našli u volně žijících pstruhů duhových rozmezí 11–17, Engerová (1934) udává 12 až 14 měkkých paprsků ($\bar{x} = 12,79$), Borovík (1969) $\bar{x} = 12,13$.

Počet měkkých paprsků v břišní ploutvi — *radii piniae ventralis* (obr. 10)

Nejnižší průměr vykazuje populace z řeky Loučná (soubor B — $\bar{x} = 8,78$), nejvyšší PdD 66 (soubor F — $\bar{x} = 9,59$). T-test je významný mezi souborem B a soubory C, E, F a mezi souborem D a soubory E, F. Literární údaje se téměř shodují s našimi. Needham a Gard (1959) uvádějí rozmezí 7–11, Engerová (1934) uvádí 8 až 10 měkkých paprsků, Borovík (1969) udává rozmezí 9–11 ($\bar{x} = 10,03$).

Počet paprsků v ocasní ploutvi — *radii piniae caudalis* (obr. 11)

U jednotlivých souborů je rozmezí počtu paprsků 18–21, nejčastěji se vyskytuje 19 paprsků. T-test je významný mezi souborem E a soubory B, C, D, F. Needham a Gard (1959) uvádějí rozmezí 17–20, většina autorů udává 19 paprsků.

Počet paprsků žaberní blány — radii membranae branchiostegae (obr. 12)

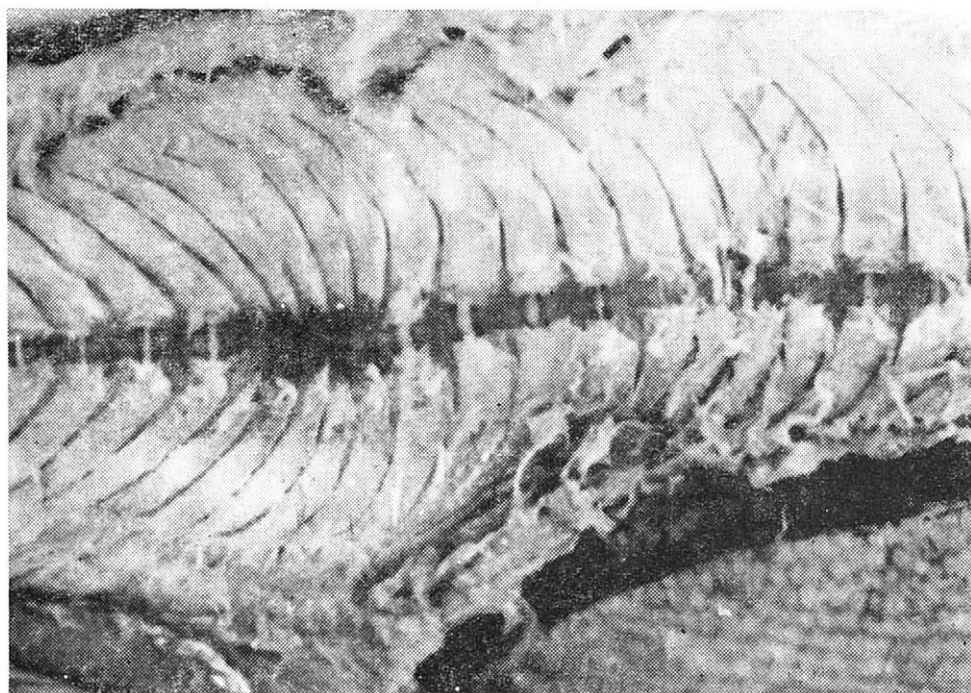
Nejnižší počet vykazuje soubor D ($\bar{x} = 10,87$), nejvyšší soubor F ($\bar{x} = 11,62$). T-test je významný mezi souborem F a soubory B, C, D, E. Needham a Gard (1959) uvádějí rozmezí 8–12, většina autorů 10–12, Borovik (1969) 9–12 ($\bar{x} = 10,77$). Bidgood a Berst (1967) zjistili rozmezí 18–25 (z levé i pravé strany hlavy).

Počet tyčinek na prvním žaberním oblouku — spinae branchialii (obr. 13)

Mezi soubory B až E nejsou prokazatelné rozdíly, $\bar{x}$ kolísá od 18,72 do 18,92. Nejvyšší počet tyčinek byl zjištěn u PdD 66 (soubor F — $\bar{x} = 20,79$). T-test mezi tímto souborem a ostatními soubory je významný. Bidgood a Berst (1967) uvádějí rozmezí 16–21, Engerová (1934) 14–21, Needham a Gard (1959) 15–21. Borovik (1969) zjistil rozmezí 16–21 ($\bar{x} = 18,58$).

Počet obratlů — vertebrae (obr. 14)

Počet obratlů byl stanoven u tří souborů: B (řeka Loučná), D (9 pstruhařství), F (pstruh duhový dovezený z Dánska v r. 1966). Rozmezí u všeho materiálu je 57–64. T-test je významný mezi soubory F a D. Komplexní obratle byly nalezeny u 20 pstruhů v celkovém počtu 25



15. Pstruh duhový se zlomenou a srostlou páteří — následek lovu elektrickým agregátem. — A rainbow trout with a fractured and healed spine — a consequence of electrical fishing

(obr. 3). U sedmi ryb z řeky Loučná jsme našli zlomenou páteř (obr. 15) jako následek lovu elektrickým agregátem. Engerová (1934) zjistila stejné rozmezí obratlů (57–64, $\bar{x} = 61,93$). Needham a Gard uvádějí rozmezí 55–66, Schäperclaus (1949) 59–65, Bidgood a Berst (1967) 60–66, Borovik (1969) 58–64 ($\bar{x} = 61,64$).

Podle názoru některých odborníků (např. Ehrenbaum, 1926; Schäperclaus, 1949; Ouirll, cit. Schäperclaus, 1949) má pstruh duhový držíci se trvale v tekoucích vodách 63 obratle a naproti tomu „toulaví“ jedinci mají 61 obratel. U souboru z řeky Loučná, kde je pstruh duhový stálý, mělo 20 kusů ryb 61 obratlů, 23 kusy 62 obratle a jen osm ryb 63 a více obratlů. U ryb z řeky Loučná nelze tedy potvrdit názor, že stanovištní pstruh duhový má větší počet obratlů.

Literatura

- BIDGOOD, B. F. — BERST, A. H.: Phenotypic characteristics of rainbow trout in the Great Lakes. J. of the Fisheries Research Board of Canada, 24, 1967, č. 4, s. 887–892.
- BOROVÍK, E. A.: Radužnaja forel. Minsk 1969, 154 s.
- EHRENBAUM, E.: Über Regenbogenforellen und Steelheadforellen. Allg. Fisch. Ztg., 51, 1926, s. 288–292.
- ENGER, M.: Zur Monographie der Regenbogenforelle. Ztsch. f. Fischerei u. deren Hilfswissenschaften, 32, 1934, s. 675–743.
- GARSIDE, E. T.: Developmental rate and vertebral number in salmonids. J. Fish. Res. Bd. Canada, 23, 1966, č. 10, s. 1537–1551.
- GORYCZKO, K.: Tarlo pstragow teczowych w listopadzie. Gospodarka Rybna, 4, 1965, s. 10–11.
- HUBBS, C. L.: The structural consequences of modifications of the developmental rate in fishes, considered in reference to certain problems of evolution. Amer. Nat., 60, 1926, s. 57–81.
- HUBBS, C. L. — HUBBS, C.: An improved graphical analysis. Systematic Zoology, 2, 1953, č. 2, s. 49–56.
- JORDAN, D. S.: Relations of temperature to vertebrae among fishes. Proc. U. S. Nat. Mus., 14, 1891, s. 107–120.
- JORDAN, D. S. — EVERMANN, B. V.: The Fishes of North and Middle America I. Washington 1896.
- KÁLAL, L.: K historii dovozu pstruha duhového *Parasalmo gairdnerii* (RICHARDSON, 1836) do českých zemí. In: Vědecké práce Čs. zem. muzea, 10, 1971, s. 101–110.
- KÁLAL, L.: Lineární znaky u pstruha duhového *Salmo gairdnerii* RICHARDSON, 1836. Sborník VŠZ Praha, 1972, řada B, s. 163–196.
- LINDSEY, C. C.: Modification of meristic characters by light duration in kokanee, *Oncorhynchus nerka*. Copeia., 1958, č. 2, s. 134–136.
- MORTON, W. M. — MILLER, R. R.: Systematic position of the lake trout, *Salvelinus namaycush*. Copeia., 1954, č. 2, s. 116–124.
- NEAVE, F.: Scale-pattern and scale counting methods in relation to certain trout and other salmonids. Trans. Roy. Soc. Ca., 37, 1943, č. 5, s. 79–91.
- NEEDHAM, P. R. — BEHNKE, R. J.: The origin of hatchery rainbow trout. The Progressive Fish-Culturist, 24, 1962, s. 4, s. 156–158.
- NEEDHAM, P. R. — GARD, R. J.: Rainbow trout in Mexico and California with notes on the cutthroat series. University of California Publications in Zoology, 67, 1959, s. 1, s. 1–124.
- OLIVA, O. — HRABĚ, S. — LÁČ, J.: Stavovce Slovenska I. Ryby, obojživelníky a plazy. Bratislava 1968.
- ORSKA, J.: The influence of temperature on the development of the skeleton in Teleostei. Zool. Poloniae, 7, 1956, č. 3, s. 271–325.
- ORSKA, J.: The influence of temperature on the development of meristic characters of the skeleton in *Salmonidae*. Part. I. Temperature — controlled variations of the number of vertebrae in *Salmo irideus* Gibb. Zool. Poloniae, 12, 1962, č. 3, s. 309–339.

ORSKA, J.: The influence of temperature on the development of meristic characters on the skeleton in *Salmonidae*. Part. II. Variations in dorsal and anal fin ray count controled with temperature during development of *Salmo irideus* Gibb. Zool. Poloniae, 13, 1963, č. 1-2, s. 4-76.

ROUNSEFELL, G. A.: Relationships among North American *Salmonidae*. Fishery Bull. of the Fish and Wildlife Service, 1962, s. 235-270.

SCHÄPERCLAUS, W.: Untersuchungen über die Formen der deutschen Regenbogenforellen und ihre Leistungen bei der Aufzucht durch künstliche Fütterung. Abhandlungen aus der Fischerei u. deren Hilfswissenschaften, 1, 1949, s. 207-222.

SCHÄPERCLAUS, W.: Lehrbuch der Teichwirtschaft. Berlin-Hamburg 1967.

VIBERT, R.: Effect of solar radiation and of gravel cover on development, growth, and loss by predation in salmon and trout. Trans. Amer. Fish. Soc., 83, 1953, s. 194-200.

Došlo dne 21. 7. 1975

KÁLAL L. (Vysoká škola zemědělská, Praha). *Meristické znaky pstruha duhového (Salmo gairdnerii RICHARDSON, 1836) u nás chovaného*. Živočišná výroba (Praha) 20 (11) : 827-839, 1975.

U šesti souborů pstruha duhového bylo sledováno 11 meristických znaků. I když byly prokázány rozdíly mezi jednotlivými populacemi (soubory), nelze pomocí meristických znaků vzhledem k jejich variační šíři prakticky vzájemně determinovat populaci pstruha duhového u nás běžně chovaného (PdM — soubor D), populaci z řeky Loučná (soubor B) a z řeky Stěnáva (soubor C). U dvou posledních populací nebyl také nalezen ani jediný exemplář, který by odpovídal popisu *Salmo gairdnerii stonei* — shasta rainbow trout. Soubor pocházející z dovozu z Dánska v r. 1966 PdD 66 má vyšší počet šupin nad postranní čarou ($\bar{x} = 27,97$), pod postranní čarou ($\bar{x} = 28,41$) i vyšší počet žaberních tyčinek ($\bar{x} = 20,79$). U stanovištní populace pstruha duhového z řeky Loučná (soubor B) nebyl prokázán vztah mezi stálostí a počtem obratlů. ryby; morfologie; pstruh duhový; meristické znaky

КАЛАЛ Л. (Сельскохозяйственный институт, Прага). *Меристические признаки радужной форели (Salmo gairdnerii, RICHARDSON, 1836) разводимой у нас*. Животноводство (Прага) 20 (11) : 827-839, 1975.

У шести совокупностей форели радужной изучалось 11 меристических признаков. Несмотря на то, что между отдельными популяциями (совокупностями) были доказаны различия, по меристическим признакам, в связи с их большим разнообразием, практически нельзя взаимно детерминировать популяцию форели у нас разводимой (РдМ — совокупность Д), популяцию из реки Лоучна (совокупность В) и из реки Стенава (совокупность С). У двух последних популяций также не было найдено ни одного экземпляра, который бы соответствовал описанию *Salmo gairdnerii stonei* — shasta rainbow trout. Совокупность, происходящая из Дании в 1966 году (РдД 66) имеет большее количество чешуек над боковой линией ($\bar{x} = 27,97$), под боковой линией ($\bar{x} = 28,41$) и большее количество жаберных палочек ($\bar{x} = 20,79$). У популяции форели радужной из реки Лоучна (совокупность В), не была доказана взаимосвязь между постоянством и числом позвонков.

рыбы; морфология; форель радужная; меристические признаки

KÁLAL L. (Hochschule für Landwirtschaft, Praha). *Meristische Merkmale der Regenbogenforelle (Salmo gairdnerii RICHARDSON, 1836) in der CSSR*. Živočišná výroba (Praha) 20 (11) : 827-839, 1975.

Bei sechs Regenbogenforellengruppen wurden 11 meristische Merkmale verfolgt. Wenn auch zwischen den einzelnen Populationen (Gesamtheiten) Unterschiede nachgewiesen wurden, kann man mit Hilfe meristischer Merkmale in Hinsicht auf deren Variationsbreite die Population der bei uns laufend gehaltenen Regenbogenforelle (PdM-Gesamtheit D), die Population aus dem Fluß Loučná (Gesamtheit B) und die

Population aus dem Fluß Stěnava (Gesamtheit C) gegenseitig praktisch nicht determinieren. Bei den beiden letzten Populationen wurde auch kein einziges Exemplar vorgetroffen, das der Beschreibung von *Salmo gairdnerii stonei* — shasta rainbow trout — entsprechen würde. Die aus Dänemark eingeführte Gruppe im Jahre 1966 — PdD 66 — weist eine höhere Schuppenanzahl oberhalb der Seitenlinie ($\bar{x} = 27,97$) und unterhalb derselben ($\bar{x} = 28,41$), wie auch eine größere Anzahl von Kiemenfäden ($\bar{x} = 20,79$) auf. Bei der Standortspopulation der Regenbogenforelle aus dem Fluß Loučná (Gesamtheit B) wurden keine Beziehungen zwischen der Stabilität und der Wirbelanzahl nachgewiesen.

Fische; Morphologie; Regenbogenforelle; meristische Merkmale

Adresa autora:

Ing. Ladislav Kálal, CSc., Vysoká škola zemědělská, katedra zoologie, 160 21 Praha - Suchbát

Výběr z nových přírůstků

Ústřední zemědělské a lesnické knihovny ÚVTI z úseku živočišná výroba

Uvedené publikace je možno si zapůjčit osobně nebo písemně v ÚZLK, výpůjční oddělení, Slezská 7, 120 56 Praha 2. Výpůjční doba: pondělí až pátek od 9 do 18 hod. U každé žádané publikace uveďte signaturu.

CHRISTOV, V.

E 37.005

Commercial baby beef production in the People's republic of Bulgaria. Sofija, Agric. acad. „G. Dimitrov“ 1974. 59 s. obr. tab. (Telata — chov velkokapacitní — Bulharsko / Teletníky velkokapacitní — Bulharsko)

ERNST, L. K. — ULANOV, B. P.

D 63.668

Technologija proizvodstva moloka na fermach promyšlennogo tipa. Moskva, Ministerstvo sel'skogo chozjajstva SSSR 1973. 253 s. obr. tab. (Dojnice — chov velkokapacitní — technologie — příručky / Telata — odchov velkokapacitní — technologie — příručky / Skot mléčný — plemenitba — příručky / Dojnice — krmení — příručky / Krmiva — dojnice — výroba — technologie — příručky)

E 37.244

Moločnyj kompleks na 1000 korov. Kijev, Urožaj 1974. 174 s. 54 tab. 23 obr. (Dojnice — chov — technologie velkovýrobní — příručky / Dojnice — chov — mechanizace — příručky / Kravíny velkokapacitní — stavby a zařízení — příručky)

E 37.003

Technologija proizvodstva moloka na promyšlennoj osnove v Sibiri. (Sbornik naučnych rabot SibNIPTIZa). Novosibirsk, Akad. sel'skochoz. nauk 1973. 118 s. tab. (Dojnice — chov velkokapacitní — SSSR — Sibiř — sborníky)

NÁDASKAY, E. — KÉTSZERY, K.

C 22.466/49

Zárt, kötött tartású, legeltetésre alkalmas tehenészeti telep. Gödöllő, Mezög. gépkísérleti int. 1974. 29 s. 9 obr. 9 tab. (Dojnice — chov — výzkum — Maďarsko / Dojnice — ustájení — metody / Dojnice — pastva — výzkum — Maďarsko / Kravíny vazné — výzkum — Maďarsko)

PLODNOST ŠTIKY OBECNÉ (*ESOX LUCIUS* L.) Z RYBNÍČNÍHO CHOVU

J. KOUŘIL, J. HAMÁČKOVÁ

KOUŘIL J., HAMÁČKOVÁ J. (Fisheries Research Institute, Vodňany). *Fecundity of Pond-Reared Pike (*Esox lucius* L.)*. Živočišná výroba (Praha) 20 (11) : 841-849, 1975.

The maturation and fecundity of pike farmed in the ponds in the promixity of Vodňany (Southern Bohemia) were studied in the first three years. The observations showed that 32 % of females and 100 % of males reached sexual maturity at the age of one year. All females are capable of spawning at the age of two years. A gravimetric method was employed to determine fecundity in 41 females. The absolute fecundity of the group of one-year-old females reached 2500 eggs, on an average. In the group of three-year-old fish currently used by fish farmers for reproduction, the average absolute fecundity was 20 700 eggs and the average relative fecundity was 28 550 eggs per 1 kg of fish weight. Furthermore, the paper presents data on the weight changes of gonads, coefficient of ripeness, and egg number in 1 g of ovarium content, as depending on fish age; data on the asymmetric character of individual gonads are also provided. The values of the number of spermatozoa per 1 mm³ of ejaculate were determined in 48 male pikes. The density of spermatozoa in ejaculate is highly variable in individual males reaching 22.26 mil. spermatozoa per 1 mm³, on an average for the set of fish under study. All the values obtained are compared with literature data.

Esox lucius L.; maturation; fecundity of females; fecundity of males; coefficient of ripeness; pre-spawning period

Cílem práce bylo doplnit údaje o plodnosti a dospívání štiky, které jsou zatím dosti sporé a ve většině případů se týkají ryb z volných vod. Vzhledem k tomu, že štika je jedním z nejdůležitějších vedlejších druhů ryb chovaných v rybnících a že většina generačních ryb používaných k umělému výtěru je rybníčního původu, byla celá práce zaměřena na ryby původem z rybníků. Byla sledována velikost gonád, koeficient zralosti, poměr juvenilních a adultních ryb u jednotlivých ročníků u obou pohlaví, plodnost jikernaček a hustota spermií v ejakulátu mlíčáků.

LITERÁRNÍ PŘEHLED

Plodnost štiky chované v jihomoravských rybnících zjišťoval Hochman (1964), jehož výsledky jsou dosud jediným srovnatelným údajem o plodnosti štiky z rybníčního chovu. Další práce se týkají štik z tekoucích vod, jezer a údolních nádrží. Krupauer a Pekař (1965) se ve své práci zabývají štikou žijící

v údolní nádrži Lipno. Popisují pohlavní cyklus, dospívání a plodnost u obou pohlaví štiky. Uvádějí rovněž výsledky pozorování předvýtěrových příprav i vlastního přirozeného výtěru štiky v nádrži. Ze zahraničních pramenů nacházíme údaje o plodnosti jikernaček štiky především v sovětské literatuře (Kiseljevič, 1923; Syrovatskaja, 1927; Gottberg a Letičevskij, 1940; Ljukin a Šteinfeld, 1949; Efimova, 1949, cit. Hochman, 1964; Popova, 1960; Fedij, 1958). Plodnosti *Esox lucius* L. v USA (jezero Oahe v povodí Missourí) se zabýval June (1971), který uvádí rovněž další podrobné údaje o přirozeném rozmnožování štiky.

Podle většiny autorů dochází k pohlavnímu dospívání u štiky ve druhém až třetím roce života (Starmach et al., 1963; Gieraltowski, Goscinski, 1963; Krupauer, Pekař, 1965), přičemž mlíčáci dospívají zpravidla o jeden rok dříve než jikernačky. Co se týče tělesných proporcí, uvádějí Krupauer a Pekař (1965) v podmínkách údolních nádrží minimální hmotnost dospělých mlíčáků 250 g a dospělých jikernaček 400 g. Volf a Tejčka (1944, cit. Krupauer, Pekař, 1965) uvádějí, že štiky pohlavně dospívají při dosažení délky těla 300 až 400 mm a hmotnosti 300 až 400 g. Healy (1956, cit. Toner, Lawler, 1969) popisuje různou ranost v dospívání štiky na dvou lokalitách v Irsku. V prvním případě (Barnogrow Lough) dospívají 2 % mlíčáků ve věku jednoho roku a 11 % jikernaček ve věku dvou let, v druhém případě (Long Clare) dospívá 74 % mlíčáků v prvním a 70 % jikernaček ve druhém roce života. June (1971) uvádí u štik z jezera Oahe minimální délku dospělých jikernaček 600 mm a mlíčáků 400 mm, minimální věk tři roky u jikernaček a jeden rok u mlíčáků. V USA dále sledovali dospívání štiky obecné Moen a Lindquist (1954, cit. Krupauer, Pekař, 1965) v jezeře Clear (stát Iowa) a zjistili pohlavní dospělost u dvouletých ryb, přičemž nevykládají že jikernačky dospívají dříve než mlíčáci. Údaje o časné době dospívání v našich podmínkách nejsou příliš časté (Oliva, 1956; Krupauer, Pekař, 1965). Pohlavní dospívání štiky již ve věku jednoho roku zjistili Popova (1960) a Calderon, Andreau (1955, cit. Toner, Lawler, 1969) ovšem v příznivých klimatických podmínkách (v prvním případě delta Volhy, ve druhém Španělsko). Dospívání štiky v drsných klimatických podmínkách Karélie uvádí Potapova (1966). Mlíčáci zde dospívají ve věku dvou až tří let při minimální hmotnosti 80 g a délce těla 200 mm, jikernačky ve věku čtyř až pěti let při hmotnosti 230 g a délce těla 260 mm.

MATERIÁL A METODA

Odběr ryb byl proveden v období od 20. do 24. března 1975 při lovení komorových rybníků pokusného hospodářství VÚRH ve Vodňanech. Studijní materiál sestával z ryb ve věku jednoho, dvou a tří let, původem z přirozených výtěrů v rybnících a po celou dobu života chovaných v rybnících za normálních podmínek. Ryby byly získány v období vrcholné předvýtěrové zralosti (s výjimkou juvenilních). Po určení pohlaví, jednak podle zaplnění dutiny břišní a jednak podle tvaru močopohlavního otvoru (Děmčenko, 1963; Casselman, 1974), byly zjištěny tyto biometrické údaje: celková délka ryby (*longitudo totalis*), délka těla (*longitudo corporis*) (s přesností na 1 mm) a hmotnost ryby (s přesností na 1 g).

Pak byly jikernačky zabity a byly jim vypreparovány gonády. Po povrchovém osušení na filtračním papíře byly gonády jednotlivě zváženy s přesností na 0,01 g. Plodnost byla určena váhovou metodou podle Fultona upravenou s přihlédnutím k různé distribuci jiker v jednotlivých vaječnicích a jejich částech (Krupauer, 1961; Krupauer, Pekař, 1965). U každé ryby bylo odebráno celkem šest navážek jiker (hmotnost jedné navážky 0,6–0,9 g) z kraniální, mediální a kaudální části levé i pravé gonády. Mlíčáci byli před odběrem mlíčí důkladně usušeni v okolí močopohlavního otvoru. Výtěr byl proveden lehkou masáží stěny břišní. Objem získané ejakulátu nebyl speciálně zjišťován. Kapka mlíčí byla nasáta pipetou a přenesena do malé skleněné lahvičky a tato v termosce dopravena do laboratoře. Mlíčí byla zředěno 0,5 % formaldehydem v poměru 1 : 200, spermie spočítány ve 40 malých čtvercích Bürkerovy komůrky a množství vyjádřeno počtem spermií v 1 mm³ ejakulátu.

VÝSLEDKY

U sledované skupiny jednoletých štik byly z 28 jikernaček zjištěny 32 % (9 exemplářů) pohlavně dospělých. Skupina adultních jedinců měla v průměru větší hmotnost těla než ryby juvenilní. Všechny jikernačky ve věku dvou a tří let byly pohlavně dospělé. U jednoletých mlíčáků štiky byli všichni jedinci (23 exmpláře) pohlavně dospělí. Podobně i u skupiny dvouletých a tříletých štik nebyl zjištěn žádný nedospělý jedinec. Nejmenší pohlavně dospělá jikernačka vážila 57 g (délka těla 182 mm).

Průměrná hmotnost gonád a její podíl na hmotnosti ryb (koeficient zralosti) byly u jednoletých juvenilních jikernaček zřetelně nižší (0,31 g a 0,45 %) než u stejně starých adultních ryb (6,75 g a 9,10 %). Koeficient zralosti u skupiny dvouletých a tříletých jikernaček je více než dvakrát vyšší (19,58 %) v porovnání se skupinou jednoletých. Nejvyšší hodnota koeficientu zralosti, 33,94 %, byla zjištěna u dvouleté jikernačky (319 mm, 369 g). Průměrný počet jiker v 1 g obsahu vaječníku (hustota jiker) se u skupiny dvouletých a tříletých ryb snižuje o více než jednu

I. Porovnání hmotnosti gonád, koeficientů zralosti a hustoty jiker v gonádách mezi skupinami juvenilních a adultních jednoletých ryb a skupinou dvouletých a tříletých adultních jikernaček štiky — Comparison of gonad weights, ripeness coefficients, and the density of eggs in gonads between the groups of juvenile and adult yearlings and the group of two-year-old and three-year-old adult pike females

Věk	Stav gonád	n	Hmotnost gonád g	Koeficient zralosti %	Poměrný počet jiker kg g ⁻¹
1	juvenilní	19	0,31 0,18 — 0,42	0,47 0,34 — 0,57	—
	adultní	9	6,75 1,80 — 13,20	9,10 2,14 — 13,20	392 323 — 473
2 a 3	adultní	32	97,79 26,12 — 202,95	19,58 6,65 — 33,94	160 127 — 300

II. Porovnání koeficientů zralosti adultních mlíčáků — Comparison of the ripeness coefficients of adult males

Věk	n	Koeficient zralosti %
1	23	0,82 0,37 — 1,27
2	24	1,09 0,33 — 2,24
3	12	1,99 0,66 — 3,05

III. Přehled ukazatelů plodnosti jikernaček štiky — A survey of the fecundity indices of pike females

Věk	n	Délka těla mm		Hmotnost		Plodnost		
		mm	zvýšení	g	zvýšení	absolutní		relativní
						ks	zvýšení	ks kg ⁻¹
1	9	228		75		2505		37 579
		211—248	1,00	57—100	1,00	628—5609	1,00	7476—56 090
2	24	392		453		12 360		27 285
		349—436	1,70	322—661	6,00	4369—29 370	4,90	13 281—77 203
3	8	456		724		20 669		28 548
		361—522	2,00	395—1060	9,70	6137—34 573	8,30	15 616—37 534

IV. Asymetrie velikosti gonád jikernaček štiky — Asymmetric character of the size of the gonads of pike females

Věk	Stav gonád	n	Větší gonáda % případů		Úhrnná hmotnost gonád % podíl celkové hmotnosti		Větší plodnost % případů		Podíl na absolutní plodnosti v %	
			levá	pravá	levá	pravá	levá	pravá	levá	pravá
1	juvenilní	19	78,9	21,1	52,93	47,07	—	—	—	—
	adultní	9	88,9	11,1	52,38	47,62	66,67	33,33	54,13	45,87
2	adultní	24	62,5	37,5	51,33	48,67	66,67	33,33	51,75	48,25
3	adultní	8	75,0	25,0	52,14	47,86	74,50	12,50	52,06	47,94
1—3	adultní	41	70,7	29,3	51,45	48,55	68,29	31,71	51,96	48,04

polovinu (z 392 ks g⁻¹ na 160 ks g⁻¹). Hodnoty hmotnosti gonád, koeficientu zralosti a hustoty jiker v gonádě jsou uvedeny v tab. I. U mlíčáků byl u skupiny jednoletých zjištěn průměrný koeficient zralosti 0,82 %, u skupiny tříletých 1,99 % (tab. II).

U skupiny jednoletých jikernaček byla zjištěna průměrná absolutní plodnost 2505 kusů jiker. U skupiny dvouletých ryb (průměrná kusová hmotnost 459 g) dosahovala plodnost v průměru 12 360 kusů jiker a u skupiny tříletých, tj. nejstarších sledovaných ryb (průměrná hmotnost 724 g), činila průměrná absolutní plodnost 20 669 kusů jiker. Nejnížší plodnost byla zjištěna u jednoleté jikernačky (216 mm, 84 g) – 628 kusů jiker, nejvyšší u tříleté jikernačky (464 mm, 1060 g) – 34 573 kusů jiker. Absolutní a relativní plodnost u jednotlivých ročníků jikernaček je uvedena v tab. III.

U jikernaček byla zjištěna asymetričnost ve velikosti levé a pravé gonády (tab. IV) – levá gonáda byla v 70,7 % případů větší. Průměrná hmotnost všech levých gonád je však jen mírně vyšší (51,45 %) než průměrná hmotnost pravých gonád (48,55 %). Tyto skutečnosti se promítají samozřejmě i na poměr absolutní plodnosti mezi oběma gonádami, kde levá gonáda se v průměru podílí 51,96 % na celkové absolutní plodnosti jikernaček.

Hustota spermií v ejakulátu mlíčáků štiky byla podle našich šetření značně variabilní. V průměru dosahovala (u 48 sledovaných exemplářů) 22,26 mil. kusů spermií v 1 mm³, přičemž nejvyšší hodnoty byly zaznamenány u skupiny jednoletých a nejnižší u skupiny dvouletých mlíčáků (tab. V).

V. Hustota spermií v ejakulátu mlíčáků štiky — Density of spermatozoa in the ejaculate of male pikes

Věk	n	Délka těla mm	Hmotnost g	Hustota spermií v ejakulátu 1000 ks mm ⁻³
1	7	206 194–219	69 57–79	29 920 9520–35 220
2	24	330 289–375	335 214–502	17 220 2480–42 680
3	17	389 350–419	551 410–703	27 470 17 000–68 260
Σ	48	194–419	57–703	22 260 2480–68 260

DISKUSE

Naše pozorování potvrzují známou skutečnost, že ryby chované v rybnících se vyznačují ranějším pohlavním dospíváním než ryby z tekoucích vod žijící ve stejných klimatických podmínkách. Námí zjištěné údaje (32 % jikernaček a 100 % mlíčáků dospívajících ve věku jednoho

roku) nemůžeme však porovnat s jinými údaji o dospívání štiky v rybnících, protože nejsou, s výjimkou všeobecných konstatování o časném pohlavním dospívání v rybnících, v literatuře k dispozici.

Při porovnání s pozorováními Krupauera a Pekaře (1965) zjišťujeme, že v údolní nádrži Lipno dospívají mlíčáci štiky o jeden rok později a jikernačky o jeden až dva roky později než v našem případě. Podobné rychlé dospívání štiky, ovšem v teplejších klimatických podmínkách, popisují Popova (1960) a Calderon, Andreau (1955, cit. Toner, Lawler, 1969).

Námi zjištěná průměrná hodnota koeficientu zralosti u dvouletých a tříletých jikernaček (19,58 %) je nižší ve srovnání s výsledky Hochmana (1964) (22,07 %), ale vyšší než údaje Krupauera a Pekaře (1965) (16,1 %). Koeficient zralosti mlíčáků je u sledovaného souboru ryb nižší (u tříletých ryb 1,99 %) než zjistili Krupauer, Pekař (1965) u mlíčáků štik z Lipna (2,37 %).

Porovnáme-li námi zjištěnou plodnost s literárními údaji o plodnosti jikernaček stejných délkových skupin, můžeme konstatovat, že vyšší hodnoty plodnosti zjistili pouze Hochman (1964) u štik z jihomoravských rybníků a Kiseljevič (1923, cit. Hochman, 1964) a Popova (1960) u štik z Volhy. Údaje ostatních autorů (Krupauer, Pekař, 1965; Ljugin a Štejnfeld, 1949; Efimová, 1949 aj., cit. Hochman, 1964; June, 1971) jsou nižší (tab. VI).

VI. Absolutní plodnost jikernaček z různých lokalit v závislosti na délce těla. —

Lokalita Autor	Délka těla v mm					
	151—200	201—250	251—300	301—350	351—400	401—450
Missouri (June)	—	—	—	—	—	—
Ob (Bašnakova)	—	—	—	—	—	—
Ob (Efimova)	—	—	—	—	—	13 404
Volha (Kiseljevič)	—	—	—	—	16 580	31 244
Střední Volha (Ljugin, Štenfeld)	—	—	—	3 600	—	—
Aralské moře (Letičevskij)	—	—	—	—	8 287	13 209
Lipno (Krupauer, Pekař)	—	—	—	—	7 877	18 740
Jihomoravské rybníky (Hochman)	—	—	—	10 200	16 500	25 200
Vodňanské rybníky (Kouřil, Hamáčeková)	2651	2389	—	13 005	13 165	21 950

Literární údaje o plodnosti mličáků štiky jsou značně sporé. Dřívější údaje Lindrotha (cit. Krupauer, Pekař, 1965), který udává plodnost 20,0 mil. kusů spermií v 1 mm³, doplňují Krupauer, Pekař (1965), kteří uvádějí hodnoty v rozmezí 8,010 mil. až 24,660 mil. kusů spermií v 1 mm³, přičemž poukazují na růst koncentrace spermií v ejakulátu v závislosti na věku a tedy zvyšování hmotnosti samců až do 1500 g. Vzhledem k nižším hodnotám plodnosti u mličáků do hmotnosti 800 g doporučují autoři nepoužívat tyto samce při umělém výtěru. Protože námi sledovaní mličáci nepřekročili hmotnost 700 g, nemůžeme naše výsledky porovnat s výše uvedenými. Námi zjištěné hodnoty plodnosti mličáků štiky jsou však i při jejich malé hmotnosti mírně vyšší než údaje uvedené v práci Krupauera a Pekaře (1965).

Hochman (1964) poukazuje na rozdílnou velikost levé a pravé gonády jikernaček štiky (levá gonáda je větší). U našeho souboru jikernaček jsme rovněž zjistili vyšší průměrnou hmotnost levé gonády, což se samozřejmě odráží i na vyšším počtu jiker v této gonádě.

V souladu s různými autory (Jurovickij, 1958; Popova, 1960; Krupauer, Pekař, 1965) konstatujeme, že pohlavní dospívání a plodnost jsou vlastnosti značně variabilní, ovlivňované jak vnitřními tak vnějšími faktory.

Absolute fecundity of females from different sites, as depending on the body length

451—500	501—550	551—600	601—650	651—700	701—750	751—800	801—850
17 000	22 500	33 600	43 300	54 300	67 200	67 200	101 500
15 500	19 151	27 855	42 815	51 194	—	—	—
16 806	23 640	35 104	63 997	55 684	98 490	—	—
43 733	59 873	79 770	96 049	128 773	151 913	156 134	213 300
23 100	23 300	38 600	88 700	—	75 100	—	140 300
24 644	26 771	43 050	—	—	—	—	—
26 838	40 324	53 265	62 287	—	—	—	—
36 900	52 500	71 000	94 600	127 200	159 500	190 800	248 000
32 940	—	—	—	—	—	—	—

Literatura

- CASSELMAN, J. M.: External sex determination of northern pike, *Esox lucius* Linnaeus. Trans. Am. Fish. Soc., 2, 1974, s. 343-347.
- DĚMČENKO, I. F.: O rozlišení polov u ščuki (*Esox lucius* L.). Vopr. icht., 3, 1963, s. 190-193.
- DRJAGIN, P. A.: Polovyje cikly i nĕrest ryb. Izv. VNIORCH, 28, 1949, s. 3-113.
- FEDIJ, S. P.: Značeníje ščuki v borbe s molocennoj i sornoj ryboj. Rybn. choz., 3, 1958, s. 26-27.
- GIERALTOWSKI, M. — GOSCINSKI, W.: Zasady hodowli innych gatunkow ryb w stawach karpowych. In: Hodowla ryb w stawach. Warszawa, Państw. WRIŁ., 1963, s. 385-448.
- HOCHMAN, L.: Plodnost a stav vyživenosti štik z rybníků. Sborník VŠZ v Brně, ř. A, 3, 1964, s. 557-567.
- JUNE, F. C.: The reproductive biology of northern pike, *Esox lucius*, in lake Oaha, an upper Missouri river storage reservoir. In: Reservoir fisheries and limnobiology. Am. Fish. Soc., Spec. Publ., Washington, 1971, č. 8, s. 53-71.
- JUROVICKIJ, J. G.: Někotoryje voprosy metodiky izučeniya plodovitosti ryb. Vopr. icht., 10, 1958, s. 12-28.
- KRUPAUER, V.: Vliv podmínek chovu na pohlavní dospívání a jakost generačních kaprů. [Disertační práce.] Vodňany 1961.
- KRUPAUER, V. — PEKAŘ, Č.: Rozmnožování štiky obecné v Lipenské údolní nádrži. In: Vědecké práce VÚRH Vodňany, 5, 1965, s. 103-149.
- OLIVA, O.: K biologii štiky (*Esox lucius* L.). Věst. Čs. zool. spol., 3, 1956, s. 208-223.
- POPOVA, A. O.: Někotoryje osobennosti ekologiji ščuki i okunja v deltě Volgi. Vopr. icht., 15, 1960, s. 55-70.
- POTAPOVA, O. J.: Dannya po rozmnoženiju i nĕrestiliščam ščuki vodojemov Karelii. Trudy Karelsk. Otd. Gos. NIORCH, 4, 1966, č. 2, s. 36-46.
- STARMACH, K. et al.: Biologia ryb. In: Hodowla ryb w stawach. Warszawa, Państw. WRIŁ., 1963, s. 74-111.
- SUVOROV, E. K.: Osnovy ichtiologii. Sov. nauka 1948.
- TONER, E. D. — LAWLER, G. H.: Synopsis of biological data on the pike *Esox lucius* (Linnaeus 1758). FAO Fisheries Synopsis, 1969, č. 30, s. 1.

Došlo dne 21. 7. 1975

KOURL J., HAMÁČKOVÁ J. (Výzkumný ústav rybářský a hydrobiologický, Vodňany). Plodnost štiky obecné (*Esox lucius* L.) z rybníčního chovu. Živočišná výroba (Praha) 20 (11) : 841-849, 1975.

Bylo sledováno dospívání a plodnost prvních tří ročníků štiky chované v rybnících v okolí Vodňan (jižní Čechy). Bylo zjištěno, že ve věku jednoho roku pohlavně dospívá 32 % jikernaček a 100 % mlíčáků. Ve věku dvou let jsou výtěru schopné již všechny jikernačky. Gravimetrickou metodou byla určena plodnost u 41 exemplářů jikernaček. Absolutní plodnost skupiny jednoletých jikernaček dosahovala v průměru 2500 kusů jiker. U skupiny tříletých ryb, v rybníkářství běžně používaných k reprodukci, byla zjištěna průměrná absolutní plodnost 20 700 kusů jiker a průměrná relativní plodnost 28 550 kusů jiker na 1 kg hmotnosti ryby. Práce dále přináší údaje o změnách hmotnosti gonád, koeficientu zralosti a počtu jiker v 1 g obsahu vaječníku v závislosti na věku ryb a údaje o asymetričnosti jednotlivých gonád. Dále byly zjištěny hodnoty počtu spermií v 1 mm³ ejakulátu u 48 exemplářů mlíčáků štiky. Hustota spermií v ejakulátu je u jednotlivých samců značně variabilní a dosahuje v průměru 22,26 mil. ks mm⁻³ u sledovaného souboru ryb. Všechny zjištěné hodnoty jsou v práci konfrontovány s literárními údaji.

Esox lucius L.; dospívání; plodnost jikernaček; plodnost mlíčáků; koeficient zralosti; předvýtěrové období

КОУРЖИЛ Й., ГАМАЧКОВА Й. (Научно-исследовательский институт рыбоводства и гидро-биологии, Водняны). Плодовитость щуки обыкновенной (*Esox lucius* L.) при разведении в прудах. *Živočišná výroba* (Praha) 20 (11): 841-849, 1975.

Изучалось половое созревание и плодовитость у щуки, разводимой первые три года в прудах в окрестностях Воднян (южная Чехия). Было установлено, что во возрасте одного года половой зрелости достигает 32 % икрынок и 100 % самцов. В возрасте двух лет отцеживать икру способны уже все икрынки. При помощи гравиметрического метода определялась плодовитость у 41 экземпляра икрынок. Абсолютной плодовитости достигли в группе однолетних икрынок в среднем 2500 икринок. В группе трехлетних рыб, обычно в прудоводстве применяемых для воспроизводства, была установлена средняя плодовитость 20 700 икринок и средняя относительная плодовитость 28 550 икринок на 1 кг массы рыбы. Далее, в работе имеются данные об изменениях в массе гонад, коэффициенте зрелости и числе икринок в 1 г содержания яичника в зависимости от возраста рыб и асимметричности отдельных гонад. Далее, были установлены величины количества сперматозоидов в 1 мм³ эякулята у 48 экземпляров самцов щуки. Густота сперматозоидов в эякуляте у разных самцов различна и в среднем достигает 22,26 млн. шт мм⁻³ у исследуемой совокупности рыб. Все найденные величины сопоставляются в работе с литературными данными.

Esox lucius L.; половая зрелость; плодовитость икрынок; плодовитость самцов; коэффициент зрелости; период перед отцеживание икры

KOUŘIL J., HAMÁČKOVÁ J. (Forschungsinstitut für Fischzucht und Hydrobiologie, Vodňany). *Fertilität des Hechtes (Esox lucius L.) aus Teichzuchten*. *Živočišná výroba* (Praha) 20 (11): 841-849, 1975.

Es wurde das Heranreifen und die Fertilität der ersten drei Jahrgänge von in Teichen in der Umgebung von Vodňany (Südböhmen) gezüchteten Hechten verfolgt. Es wurde festgestellt, daß im Alter von einem Jahr 32 % der Rogener und 100 % der Milchner geschlechtsreif wird. Im Alter von zwei Jahren sind bereits alle Rogener abstreichfähig. Mit Hilfe der gravimetrischen Methode wurde die Fertilität bei 41 Exemplaren von Rogenern festgestellt. Die absolute Fertilität der Gruppe einjähriger Rogener erreichte durchschnittlich 2500 Stück Fischeier. Bei der in der Fischerei allgemein zur Reproduktion benutzten Gruppe der dreijährigen Fische wurde eine durchschnittliche relative Fertilität von 28 550 Stück Fischeiern je 1 kg Fischmasse festgestellt. Die Arbeit bietet ferner Angaben über Veränderungen der Gonadenmasse, des Reifekoeffizienten und der Fischeierzahl je 1 g Eierstock in Abhängigkeit vom Alter der Fische sowie Angaben über die Asymmetrie der einzelnen Gonaden. Ferner wurden bei 48 Exemplaren von Hechtmilchnern die Werte der Spermienanzahl je 1 mm³ Ejakulat ermittelt. Die Spermiedichte im Ejakulat ist bei den einzelnen Hechtmännchen sehr variabel und erreicht durchschnittlich 22,26 Mill. Stück mm⁻³ bei der Gesamtheit der untersuchten Fische. Alle festgestellten Werte wurden in der Arbeit mit den Literaturangaben verglichen.

Esox lucius L.; Heranreifen; Fertilität der Rogener; Fertilität der Milchner; Reifekoeffizient; Vorabstreichperiode

Adresa autorů:

Ing. Jan Kouřil, ing. Jitka Hamáčková, Výzkumný ústav rybářský a hydrobiologický, 389 25 Vodňany

Výběr z nových přírůstků

Ústřední zemědělské a lesnické knihovny ÚVTI
z úseku živočišná výroba

Uvedené publikace je možno si zapůjčit osobně nebo písemně v ÚZLK, výpůjční oddělení, Slezská 7, 120 56 Praha 2. Výpůjční doba: pondělí až pátek od 9 do 18 hod. U každé žádané publikace uveďte signaturu.

KUNERT, G. — SCHWARK, H.-J.

D 37.699/12/5

Die Bedeutung physiologischer, anatomischer und umweltbedingter Faktoren für die Milchleistung des Rindes. Berlin, Akad. der Landwirtschaftswissenschaften 1974. 68 s. tab. Fortschrittsberichte für die Landwirtschaft und Nahrungsgüterwirtschaft. Band 12, Heft 5. (Mléčná užitkovost — dojnice — vlivy — studijní zprávy — NDR)

MacLEOD, N. M.

C 22.993/27

Ontario beef cattle performance testing program „Do it yourself“ beef herd testing. Toronto (Ontario), Min. of agric. and food 1974. 1 obr. 1 tab. Factsheet 27. (Skot — užitkovost — hodnocení — metody / Skot — brakování)

D 55.133/1973

Dairyfarming annual 1973. Including the proceedings of the twenty-fifth annual meeting of dairyfarmers conducted by Massey university, Palmerston North, may 23 to 24, 1973. Palmerston North, Massey university 1973. 138 s. obr. tab. (Dojnice — chov — Nový Zéland — ročenky)

HIJINK, J. W. F. — BOXEM, Tj.

C 22.414/13

Melkvee in nazomer en herfst's nachts op stal. Verslag van vergelijken den proeven op de proefboerderijen Wielsicht en Heino in 1970 an 1971. Wageningen, Proefstation voor de rundveehouderij 1973. 15 s. 7 obr. 5 tab. 3 příl. (Dojnice — chov — výzkum — Holandsko)

HEMATOLOGICKÉ HODNOTY ŠTIKY OBECNÉ (*ESOX LUCIUS* L.) Z RYBNÍČNÍHO CHOVU V PŘEDVÝTĚROVÉM OBDOBÍ

J. HAMÁČKOVÁ, Z. SVOBODOVÁ, J. KOUŘIL

HAMÁČKOVÁ J., SVOBODOVÁ Z., KOUŘIL J. (Fisheries Research Institute, Vodňany). *Hematological Values of Pond-Farmed Pike (*Esox lucius* L.) in the Pre-Spawning Period*. Živočišná výroba (Praha) 20 (11) : 851-859, 1975.

Body weight, body length, condition, hematological and conformation values were studied in 49 yearlings, 49 two-year-old, and 30 three-year-old pond-reared pikes in the pre-spawning period. The following indices were studied: length-weight coefficient (FC) and volume value (VV) as condition indices, the high-backedness index (HI) and broad-backedness index (BI) as conformation indices, and the erythrocyte count (Er), hemoglobin content (Hb), hematocrit value (Hc), mean corpuscular volume (MCV), mean corpuscular hemoglobin (MCH), and mean corpuscular hemoglobin concentration (MCHC) as hematological indices. A significantly higher erythrocyte count, hemoglobin content, and hematocrit value were found in male fish, compared to females, in all age categories. The remaining values of the red blood picture of pikes (MCV, MCH, MCHC) were almost the same in male and female fish in all age groups. In the course of the first, second, and third years of pike life, a significant increase of erythrocyte count was observed; the same applies to hemoglobin content and hematocrit value. No significant changes with age were observed in the remaining blood indices (MCV, MCH, MCHC). A slight or higher dependence of hematological values on weight, body length, condition and conformation indices was found in a number of cases. The most significant correlations were ascertained between these indices and the mean corpuscular volume (MCV) and the mean corpuscular hemoglobin concentration (MCHC).

Esox lucius L.; erythrocyte count; hemoglobin; hematocrit value; MCV; MCH; MCHC; pre-spawning period

Červený krevní obraz ryb je ovlivněn celou řadou endogenních a exogenních faktorů. Tato problematika je velmi podrobně zpracována u kapra obecného (Dombrowski, 1953; Steffens, 1955; Amlacher, Müller, 1961; Havelka, 1970; Lucký, Jirásková, 1973; Svobodová, 1973; Svobodová, Janeček, 1973; Svobodová, Smíšek, 1974) a pstruha duhového (Sniezsko, 1961; Normandeau, 1962; Haider, 1971; Georgiew, 1972; Haider, 1973). Údaje o hodnotách červeného krevního obrazu a jeho ovlivnění různými faktory u štik jsou velmi ojedinělé. Nejvýznamnější v tomto směru je práce Mulcahy (1970), který uvádí počet erytrocytů, množství hemoglobinu a hematokritovou hodnotu u souboru 21 dospělých zdravých štik různého pohlaví. Další údaje o hodnotách červeného krevního

obrazu u štik nacházíme u Pučkova (1954), Stroganova (1962) a u Kudrjavceva, Kudrjavcevové a Privolněva (1969).

Příspěvkem k této problematice je následující sdělení, kde předkládáme výsledky hematologického vyšetření souboru štik různého věku a pohlaví v předvýtěrovém období. V práci je dále sledován vztah mezi kondičními, exteriérovými a hematologickými ukazateli štik.

MATERIÁL A METODA

Ke sledování kondičních, exteriérových a hematologických ukazatelů bylo použito 49 jednoletých, 49 dvouletých a 30 tříletých štik dobrého zdravotního stavu. Štíky byly odchovány v rybnících VÚRH ve Vodňanech. Odlov a následné analýzy byly provedeny v březnu 1975, tj. v předvýtěrovém období.

Ryby byly váženy s přesností 1 g a měřeny na speciálním měřiči popsaném Janečkem V. a Janečkem M. (1963). Z kondičních ukazatelů byla určována objemová hodnota (OH) a Fultonův koeficient (FK), z exteriérových ukazatelů index vysokohřbetosti (IV) a index širokohřbetosti (IS). Tyto hodnoty byly vypočteny podle údajů uvedených Kostomarovem (1958). Exteriérové a kondiční ukazatele u sledovaného souboru štik jsou podrobně zpracovány v práci Kouřila, Hamáčekové, Svobodové (1976).

Krev byla odebírána z *a. et v. caudalis*, počet erytrocytů byl stanoven baničkovou metodou v Bürkerově komůrce, obsah hemoglobinu cyanhemiglobinovou metodou (ON 1966; Svobodová, Tesarčík, 1969) a mikrohematokrit pomocí heparizovaných kapilárek. Hematokritová hodnota nebyla násobena korekčním faktorem. Ostatní hematologické hodnoty, střední objem erytrocytu (MCV), hemoglobin erytrocytu (MCH) a střední barevná koncentrace (MCHC), byly vypočítány (Hule, Hrubíško, 1969).

Výsledky byly statisticky zpracovány metodou *t*-testu, metodou analýzy rozptylu a lineární korelací (Šiler, Váchal, Vinš, 1967).

VÝSLEDKY A DISKUSE

Hodnoty červeného krevního obrazu u mlíčáků a jikernaček jednoletých štik jsou uvedeny v tab. I. Počet erytrocytů a obsah hemoglobinu je u mlíčáků ve srovnání s jikernačkami nevýznamně vyšší. Vysoce vý-

I. Hematologické hodnoty u jednoletých štik v předvýtěrovém období — Hematological values in pike yearlings before spawning

Ukazatele	Pohlaví	n	$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$	Variační rozpětí
Er v 1 mm ³ (mil.)	♂	23	1,38	0,033	1,05 — 1,72
	♀	26	1,32	0,030	0,82 — 1,59
Hb g %	♂	23	6,4	0,18	5,4 — 7,5
	♀	26	6,0	0,16	4,0 — 7,2
Hk %	♂	23	32,0	0,44	27,7 — 36,7
	♀	26	28,8	0,64	20,5 — 34,0
MCV μm ³	♂	23	229	6,45	116 — 278
	♀	26	221	5,54	190 — 335
MCH pg	♂	23	47	1,03	40 — 62
	♀	26	46	1,02	39 — 57
MCHC %	♂	23	20,0	0,20	18,6 — 22,3
	♀	26	21,1	0,28	19,4 — 24,3

znamná difference mezi mličky a jikernačkami byla zjištěna v hematokritové hodnotě ($P < 0,01$). Hodnoty středního objemu erytrocytu (MCV) a množství hemoglobinu v erytrocytu (MCH) jsou u obou pohlaví téměř shodné. Naproti tomu střední barevná koncentrace (MCHC) je u mliček ve srovnání s jikernačkami výrazně nižší ($P < 0,05$).

Ze srovnání jednotlivých hematologických ukazatelů u juvenilních a adultních jednoletých jikernaček štik (tab. II) jsou zřejmé vysoce vý-

II. Hematologické hodnoty u jednoletých štik jikernaček juvenilních a adultních v předvýtěrovém období — Hematological values in female, juvenile and adult pike yearlings in the pre-spawning period

Ukazatele		<i>n</i>	$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$	Variační rozpětí
Er v 1 mm ³ (mil.)	juv.	18	1,38	0,039	0,82 — 1,59
	adult.	8	1,16	0,049	0,87 — 1,34
Hb g %	juv.	18	6,2	0,17	4,0 — 7,2
	adult.	8	5,5	0,31	4,3 — 6,8
Hk %	juv.	18	30,3	0,63	25,2 — 34,0
	adult.	8	25,4	0,93	20,5 — 29,0
MCV μm ³	juv.	18	222	7,16	198 — 335
	adult.	8	220	6,08	190 — 239
MCH pg	juv.	18	45	0,84	41 — 54
	adult.	8	48	2,45	39 — 57
MCHC %	juv.	18	20,9	0,07	19,4 — 22,1
	adult.	8	21,7	0,64	19,4 — 24,3

III. Hematologické hodnoty u dvouletých štik v předvýtěrovém období — Hematological values of two-year-old pikes in the pre-spawning period

Ukazatele	Pohlaví	<i>n</i>	$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$	Variační rozpětí
Er v 1 mm ³ (mil.)	♂	24	1,85	0,029	1,46 — 2,22
	♀	25	1,39	0,041	0,87 — 1,72
Hb g %	♂	24	9,1	0,15	7,2 — 10,9
	♀	25	6,8	0,20	4,2 — 8,5
Hk %	♂	24	42,2	0,82	32,5 — 47,2
	♀	25	31,0	0,84	20,0 — 38,7
MCV μm ³	♂	24	229	3,99	187 — 263
	♀	25	224	4,80	183 — 271
MCH pg	♂	24	49	0,053	49 — 50
	♀	25	49	0,072	48 — 50
MCHC %	♂	24	21,7	0,39	18,7 — 26,5
	♀	25	22,1	0,47	18,1 — 27,1

znamné ($P < 0,01$) rozdíly v počtu erytrocytů a v hematokritové hodnotě ve prospěch juvenilních ryb. Také obsah hemoglobinu u juvenilních je vyšší ve srovnání s adultními štikami, rozdíl však není signifikantní. Střední objem erytrocytu (MCV) je u obou skupin ryb téměř shodný. Hodnota hemoglobinu erytrocytu (MCH) a střední barevná koncentrace (MCHC) je u juvenilních jednoletých štik ve srovnání s rybami adultními nevýznamně nižší.

Velmi podstatné rozdíly ($P < 0,01$) mezi pohlavím byly nalezeny u dvouletých štik v počtu erytrocytů, množství hemoglobinu a hematokritové hodnotě (tab. III). Ostatní hematologické hodnoty, střední objem erytrocytu (MCV), hemoglobin erytrocytu (MCH) a střední barevná koncentrace (MCHC), byly u dvouletých mlíčáků a jikernaček téměř shodné.

Ke stejnému závěru jsme dospěli při analýze hematologických hodnot tříletých štik. V této skupině byl počet erytrocytů, obsah hemoglobinu a hematokritová hodnota mlíčáků ve srovnání s jikernačkami významně vyšší ($P < 0,01$). Diference mezi mlíčky a jikernačkami u ostatních krevních ukazatelů (MCV, MCH, MCHC) byly nevýznamné (tab. IV).

IV. Hematologické hodnoty u tříletých štik v předvýtěrovém období — Hematological values of three-year-old pikes in the pre-spawning period

Ukazatelé	Pohlaví	n	$\bar{x}$	s_x	Variační rozpětí
Er v 1 mm ³ (mil.)	♂	17	1,92	0,036	1,61 — 2,12
	♀	13	1,58	0,084	1,09 — 2,03
Hb g %	♂	17	9,2	0,30	8,4 — 10,4
	♀	13	7,3	0,40	4,7 — 9,5
Hk %	♂	17	43,6	0,46	40,5 — 46,7
	♀	13	34,7	1,79	24,0 — 47,0
MCV μm ³	♂	17	228	4,25	200 — 254
	♀	13	221	4,43	189 — 271
MCH pg	♂	17	49	0,93	40 — 57
	♀	13	46	1,47	40 — 61
MCHC %	♂	17	21,3	0,24	20,0 — 23,3
	♀	13	20,9	0,59	18,9 — 22,4

Získané výsledky jsou ve shodě s literárními údaji o pohlavních rozdílnostech v hodnotách červeného krevního obrazu u štik i u ostatních druhů ryb. Stroganov (1962) uvádí u štik mlíčáků vyšší počet erytrocytů než u jikernaček. Při vyšetření dospělých zdravých štik zjistil Mulcahy (1970) u mlíčáků ve srovnání s jikernačkami vyšší počet erytrocytů, obsah hemoglobinu a hematokritovou hodnotu. Také u ostatních druhů ryb byla nalezena pohlavní diference v červeném krevním obraze ve prospěch mlíčáků (Veldre, 1958; Pavlov, Krolik, 1936; Svobodová, 1973). Zvýšené hematologické hodnoty (Er, Hb, Hk) u samců ve srovnání s jikernačkami jsou spojeny s intenzivnějším me-

tabolismem u samců (Stroganov, 1962). Naproti tomu ostatní hodnoty červeného krevního obrazu štik (MCV, MCH, MCHC) byly u mlíčáků a jikernaček téměř shodné. Podobně i mezi mlíčáky a jikernačkami kaprů nebyly zjištěny difference ve středním objemu erytrocytu (MCV), hemoglobinu erytrocytu (MCH) a střední barevné koncentraci (MCHC) (Svobodová, 1973).

Srovnáme-li jednotlivé sledované hematologické hodnoty z hlediska věku štik, jsou u obou pohlaví zřejmě významné difference ($P < 0,01$) zejména v počtu erytrocytů, obsahu hemoglobinu a hematokritové hodnotě. Počet erytrocytů u mlíčáků se zvyšuje z průměrné hodnoty 1,38 mil. v 1 mm³ krve v 1. roce na 1,85 mil. ve 2. roce a na 1,92 mil. ve 3. roce. Vzestup počtu erytrocytů u jikernaček je pozvolnější, v 1. roce života bylo zjištěno v průměru 1,32 mil., ve 2. roce 1,39 mil. a ve 3. roce 1,58 mil. v 1 mm³ krve. Podobné věkové změny byly prokázány i v obsahu hemoglobinu. Průměrný obsah hemoglobinu u mlíčáků v 1. roce je 6,4, ve 2. roce 9,1 a ve 3. roce 9,2 g %. Významný, ale poněkud pozvolnější vzestup byl zjištěn i u jikernaček, kde z hodnoty 6,0 v 1. roce života došlo ke zvýšení na hodnotu 6,8 ve 2. roce a na hodnotu 7,3 g % ve 3. roce. Podobně jako u počtu erytrocytů a obsahu hemoglobinu byl u hematokritové hodnoty zaznamenán největší vzestup u mlíčáků mezi 1. a 2. rokem života, a to z hodnoty 32,0 % na 42,2 %. Ve 3. roce byla stanovena hematokritová hodnota 43,6 %. U jikernaček bylo věkové zvýšení hematokritové hodnoty významné, ale pozvolnější. V 1. roce života byla stanovena hodnota 28,8 %, ve 2. roce 31,0 % a ve 3. roce 34,7 %.

U ostatních hematologických hodnot (MCV, MCH, MCHC) nebyly prokázány významné věkové změny. Průměrné hodnoty středního objemu erytrocytu se u ročních až tříletých štik mlíčáků pohybovaly mezi 228 až 229 μm^3 , u jikernaček v rozmezí 221–224 μm^3 . Průměrná hodnota hemoglobinu erytrocytu byla u ročních až tříletých mlíčáků 47 až 49 pg, u jikernaček 46–49 pg. Také věkové rozpětí hodnot střední barevné koncentrace bylo nízké, u mlíčáků 20,0 až 21,7 %, u jikernaček 20,9 až 22,1 %.

V průběhu 1. až 3. roku života štik jsme zaznamenali významný vzestup počtu erytrocytů, obsahu hemoglobinu a hematokritové hodnoty. Největší zvýšení hodnot červeného krevního obrazu bylo nalezeno mezi 1. až 2. rokem života, mezi 2. a 3. rokem nebyl vzestup sledovaných ukazatelů tak výrazný. Srovnáme-li tyto údaje s hmotností štik, je zde zřejmá závislost. Ve 2. roce života se hmotnost ryb zvýšila přibližně 5,5krát ve srovnání s 1. rokem, ve 3. roce přibližně dvakrát proti 2. roku (Kouřil, Hamáčková, Svobodová, 1976). Podle Stroganova (1962) je zvyšování počtu erytrocytů po 1. roce života spojeno s růstem a vývojem ryb.

Stupeň a charakter závislosti mezi jednotlivými hematologickými hodnotami a hmotností ryb, délkou těla, kondiční a exteriérovými ukazateli ročních až tříletých štik v předvýtěrovém období jsou uvedeny v tab. V. Kladná mírná korelace byla nalezena mezi počtem erytrocytů a hmotností ryb bez gonád a Fultonovým koeficientem. Mezi obsahem hemoglobinu a hmotností ryb, délkou těla, kondičními a exteriérovými ukazateli nebyla korelace prokázána. Mírná záporná korelace byla zjištěna mezi hematokritovou hodnotou a hmotností ryb, význačná záporná korelace byla prokázána mezi hematokritovou hodnotou a délkou těla. Závislost středního

V. Korelace mezi hodnotami červeného krevního obrazu a hmotností ryb, délkou těla, kondičními a exteriérovými ukazateli u 1–3letých štik v předvýtěrovém období — Correlations between the values of the red blood picture and fish weight, body length, condition, and conformation indices in 1- to 3-year-old pikes in the pre-spawning period

	Variační rozpětí	Er	Hb	Hk	MCV	MCH	MCHC
Hmotnost ryby g	42 — 1060			—	—		++
Hmotnost ryby g bez gonád	42 — 857	+			—		++
Délka těla mm	169 — 46,4			— —	—		+
OH	31,9 — 62,5					+	
FK	0,76 — 1,57						++
FK+	0,74 — 1,12	+			— —		
IV	4,78 — 7,48					+	
IŠ	9,0 — 17,0						+

+ Hodnoty vypočtené z hmotnosti ryby bez gonád

Vysvětlivky: +, — korelace mírná, kladná ($r = 0,3 - 0,5$)

záporná ($r = -0,3 - -0,5$)

++ , -- korelace význačná

kladná ($r = 0,5 - 0,7$)

záporná ($r = -0,5 - -0,7$)

objemu erytrocytu (MCV) ve vztahu k hmotnosti ryb a délce těla byla mírná záporná, k Fultonovu koeficientu význačná záporná a k objemové hodnotě mírná kladná. Mezi množstvím hemoglobinu v erytrocytu (MCH) a objemovou hodnotou a indexem vysokohřbetosti byla nalezena mírná kladná závislost. Nejvýznamnější závislost na hmotnosti ryb, délce těla, kondičních a exteriérových ukazatelích byla prokázána u střední barevné koncentrace (MCHC). Zjištěná korelace mezi střední barevnou koncentrací a hmotností ryb a Fultonovým koeficientem byla význačná kladná, korelace mezi střední barevnou koncentrací a délkou těla a indexem širokohřbetosti byla prokázána jako mírná kladná.

Při hodnocení výsledků hematologického vyšetření štik je tedy nutné mimo jiné přihlížet i k hmotnosti, délce těla, kondičnímu stavu a k exteriérovým ukazatelům sledovaných ryb. Nejvýraznější vztah byl nalezen mezi těmito ukazateli a středním objemem erytrocytu (MCV) a střední barevnou koncentrací (MCHC). Také u kaprů byla ve většině případů zjištěna průkazná mírná závislost hematologických hodnot na hmotnosti a kondičních a exteriérových ukazatelích (S v o b o d o v á, J a n e č e k 1973).

Literatura

- AMLACHER, E. — MÜLLER, W.: Untersuchungen über den Einfluß unterschiedlicher Ernährung auf Körperproportionen, Hämoglobingehalt, Serumeiweiß und Fettgehalt von Kz. Dt. Fisch. Ztg., 8, 1961, s. 306-311.
- DOMBROWSKI, H.: Untersuchungen über das Blut des Karpfens (*Cyprinus carpio* L.) und einiger anderer Süßwasserfischarten. Biol. Zbl., 72, 1953, s. 182-195.
- GEORGIEV, G.: Untersuchungen über das Blut der Regenbogenforellen (*Salmo irideus* Gibb.). Arch. Exp. Vet. Med., 26, 1972, s. 733-739.
- HAIDER, G.: Hämatologische Untersuchungen an Regenbogenforellen (*Salmo gairdneri* Rich.). IV. Erythrozytenzahl und Hämatokrit. Hydrobiologia, 37, 1971, s. 457-472.
- HAIDER, G.: Hämatologische Beobachtungen an Regenbogenforellen (*Salmo gairdneri* Rich.). VII. Färbindex (FI), absoluter Hämoglobingehalt des Einzelerythrozyten (HbE) und mittlere Hämoglobinkonzentration des Einzelerythrozyten (MCHC). Hydrobiologia, 41, 1973, s. 57-76.
- HAVELKA, J.: Stanovení hematokritové hodnoty kaprů a její ovlivnění kobaltem. Živočišná výroba, 16, 1970, č. 7, s. 489-496.
- HULE, V. — HRUBIŠKO, M.: Hematologie a krevní transfúze. Praha, Stát. zdravot. nakl. 1968, 279 s.
- JANEČEK, V. — JANEČEK, M.: Nový jednoduchý a výhodný měřič na ryby. Čsl. rybářství, 18, 1963, s. 152-153.
- KOSTOMAROV, B.: Rybářství. Praha, SZN 1958, 353 s.
- KOUŘIL, J. — HAMÁČKOVÁ, J. — SVOBODOVÁ, Z.: Exteriérové a kondiční ukazatele štiky obecné (*Esox lucius* L.) z rybníčního chovu v předvýtěrovém období. Bulletin VÚRH Vodňany, 12, 1976 (v tisku).
- KUDRJAVCEV, A. A. — KUDRJAVCEVA, L. A. — PRIVOLNEV, T. J.: Gematologija životných i ryb. Moskva, Izd. Kolos 1969, 320.
- LUCKÝ, Z. — JIRÁSKOVÁ, M.: Význam hematologického vyšetření při posuzování zdraví a nemocí ryb. Symposium k 75. narozeninám prof. dr. ing. B. Kostomarova, VŠZ Brno, 1973, s. 243-249.
- MULCAHY, M. F.: Blood values in the pike *Esox lucius* L. J. Fisch. Biol., 2, 1970, s. 203-209.
- NORMANDEAU, D. A.: Microhematocrit values for some salmonids reared in New Hampshire. Prof. Fish. Cult., 24, 1962, s. 172-176.
- PAVLOV, V. A. — KROLIK, B. G.: Soděržanje gemoglobina i číslo eritrocitov v krvi některých presnovodnych ryb. Tr. Borodinsk. biol. st., 1936.
- PUČKOV, N. V.: Fiziologija ryb. Moskva, Piščepromizdat 1954, 370 s.
- SNIEZSKO, S. F.: Microhematocrit values in rainbow trout, brown trout and brook trout. Prog. Fish. Cult., 23, 1961, s. 114-119.
- STEFFENS, W.: Der Einfluß von Umweltfaktoren auf die Höhe des Hämoglobingehaltes und auf die Erythrozytenzahl bei Karpfen. Z. Fisch., 3, 1955, s. 161-188.
- STROGANOV, N. S.: Ekologičeskaja fiziologija ryb. Izd. Moskovskogo universiteta 1962, 443 s.
- SVOBODOVÁ, Z.: Influence of sex upon certain haematological indexes of the carp (*Cyprinus carpio* L.) during the third vegetation period. Acta vet., Brno, 42, 1973, s. 257-263.
- SVOBODOVÁ, Z. — JANEČEK, V.: Vztah tělesné váhy, kondičních a exteriérových ukazatelů k některým hematologickým hodnotám kapra (*Cyprinus carpio* L.). Bulletin VÚRH Vodňany, 9, 1973, s. 22-25.
- SVOBODOVÁ, Z. — SMÍŠEK, J.: Hodnoty červeného krevního obrazu kapra (*Cyprinus carpio* L.) různého fenotypu a genotypu v ošupení. Bulletin VÚRH Vodňany, 10, 1974, s. 9-15.
- SVOBODOVÁ, Z. — TESARČÍK, J.: Vhodnost cyanhemoglobinové metody pro vyšetřování krve ryb. Bulletin VÚRH Vodňany, 1969, s. 18-24.
- ŠILER, R. — VÁCHAL, J. — VINŠ, J.: Matematika v chovatelské praxi. Praha, SZN 1967, 238 s.
- VELDRE, I. R.: O fiziologii krovi plotvy i okuňa některých ozer Estonskoj SSR. Gidrobiologičeskije isledovanija, T. I. Tartu 1958.
- ON 84 3202. 1966.

Došlo dne 21. 7. 1975

HAMÁČKOVÁ J., SVOBODOVÁ Z., KOUŘIL J. (Výzkumný ústav rybářský a hydrobiologický, Vodňany). *Hematologické hodnoty štiky obecné (Esox lucius L.) z rybničního chovu v předvýtěrovém období*. Živočišná výroba (Praha) 20 (11) : 851-859, 1975.

U 49 jednoletých, 49 dvouletých a 30 tříletých štik z rybničního odchovu, byla v předvýtěrovém období sledována hmotnost, délka těla, kondiční, exteriérové a hematologické hodnoty. Z kondičních ukazatelů byl určen Fultonův koeficient (FK) a objemová hodnota (OH), z exteriérových index vysokohřbetosti (IV) a index širokohřbetosti (IS) a z hematologických hodnot počet erytrocytů (Er), obsah hemoglobinu (Hb), hematokritová hodnota (Hk), střední objem erytrocytu (MCV), hemoglobin erytrocytu (MCH) a střední barevná koncentrace (MCHC). Ve všech věkových kategoriích štik byl nalezen významně vyšší počet erytrocytů, obsah hemoglobinu a hematokritová hodnota u mlíčáků ve srovnání s jikernačkami. Ostatní hodnoty červeného krevního obrazu štik (MCV, MCH, MCHC) byly u mlíčáků a jikernaček všech věkových kategorií téměř shodné. V průběhu prvního až třetího roku života štik byl zaznamenán významný vzestup počtu erytrocytů, obsahu hemoglobinu a hematokritové hodnoty. U ostatních krevních ukazatelů (MCV, MCH, MCHC) nebyly prokázány významné věkové změny. Ve značném počtu případů byla zjištěna mírná až význačná závislost hematologických hodnot na hmotnosti, délce těla, kondičních a exteriérových ukazatelích. Nejvýraznější korelace byla nalezena mezi těmito ukazateli a středním objemem erytrocytu (MCV) a střední barevnou koncentrací (MCHC).

Esox lucius L.; počet erytrocytů; hemoglobin; hematokritová hodnota; MCV; MCH; MCHC; předvýtěrové období

ГАМАЧКОВА Й., СВОБОДОВА З., КОУРЖИЛ Я. (Научно-исследовательский институт рыбоводства и гидробиологии, Водняны). *Гематологические показатели щуки обыкновенной (Esox lucius L.) из прудового разведения в период до отцеживания икры*. Животная продукция (Прага) 20 (11) : 851-859, 1975.

У 49 однолетних, 49 двухлетних и 30 трехлетних щук из прудового разведения в период до отцеживания икры изучалась масса, длина тела, кондиционные, экстерьерные и гематологические показатели. Из кондиционных показателей определялся коэффициент упитанности (FK) и объемная величина (OH), из экстерьерных — индекс высокостепенности (IV) и индекс широкостепенности (IS), а из гематологических показателей — число эритроцитов (Er), содержание гемоглобина (Hb), величина гематокрита (Hk), средний объем эритроцитов (MCV), гемоглобин эритроцитов (MCH) и средняя цветная концентрация (MCHC). Во всех возрастных категориях щук было обнаружено значительно большее число эритроцитов, более высокое содержание гемоглобина и величина гематокрита у самцов по сравнению с икрянками. Остальные показатели красной картины крови у щук (MCV, MCH, MCHC) были у самцов и икрянок всех возрастных категорий почти аналогичны. В ходе первого — третьего годов жизни щук было отмечено резкое повышение числа эритроцитов, содержания гемоглобина и гематокритовой величины. У остальных показателей картины крови (MCV, MCH, MCHC) большие возрастные изменения не наблюдались. В большом количестве случаев была установлена слабая, вплоть до значительной, зависимость гематологических величин от массы, длины тела, кондиционных и экстерьерных показателей. Самая достоверная корреляция наблюдалась между этими показателями и средним объемом эритроцитов (MCV) и средней цветной концентрацией (MCHC).

Esox lucius L.; число эритроцитов; гемоглобин; величина гематокрита; MCV; MCH; MCHC; период до отцеживания икры

HAMÁČKOVÁ J., SVOBODOVÁ Z., KOUŘIL J. (Forschungsinstitut für Fischzucht und Hydrobiologie, Vodňany). *Hämatologische Werte des Hechtes (Esox lucius L.) aus einer Teichzucht in der Vorabstreichperiode*. Živočišná výroba (Praha) 20 (11) : 851-859, 1975.

Bei 49 einjährigen, 49 zweijährigen und 30 dreijährigen Hechten aus einer Teichzucht wurden in der Vorabstreichperiode die Körpermasse, Körperlänge sowie die Konditions-, Exterieur- und hämatologischen Werte untersucht. Auf Grund der Konditionskennwerte wurde der Korpulenzfaktor Fultonscher-Koeffizient (FK) und der Volumwert (OH), aus den Exterieurwerten der Hochrückigkeitsindex (IV) und Breit-

rückigkeitsindex (IŠ), aus den hämatologischen Werten die Erythrozytenzahl (Er), der Hämoglobingehalt (Hb), der Hämatokritwert (Hk), das mittlere Erythrozytenvolumen (MCV), das Erythrozytenhämoglobin (MCH) und die mittlere Farbenkonzentration (MCHC) bestimmt. Bei allen Alterskategorien der untersuchten Hechte wurden eine signifikant höhere Erythrozytenzahl, Hämoglobingehalt und Hämatokritwert bei den Milchnern im Vergleich zu den Rogenern festgestellt. Die übrigen Werte des roten Blutbilds der Hechte (MCV, MCH, MCHC) waren bei den Milchnern und Rogenern aller Alterskategorien fast identisch. Im Verlauf des ersten bis dritten Lebensjahrs der Hechte wurde eine signifikante Zunahme der Erythrozytenzahl, des Hämoglobingehalts und des Hämatokritwertes verzeichnet. Bei den übrigen Blutkennwerten (MCV, MCH, MCHC) wurden keine signifikanten altersbedingten Veränderungen festgestellt. In einer bedeutenden Anzahl der Fälle wurde eine mäßige bis bedeutende Abhängigkeit der hämatologischen Werte von der Körpermasse, Körperlänge, den Konditions- und Exterieurwerten nachgewiesen. Die ausgeprägteste Korrelation wurde zwischen diesen Werten und dem mittleren Erythrozytenvolumen (MCV) und der mittleren Farbenkonzentration (MCHC) vorgetroffen.

Esox lucius L.; Erythrozytenanzahl; Hämoglobin; Hämatokritwert; MCV; MCH; MCHC; Vorabstreichperiode

Adresa autorů:

Ing. Jitka Hamáčková, MVDr. Zdeňka Svobodová, ing. Jan Kouřil, Výzkumný ústav rybářský a hydrobiologický, 389 25 Vodňany

Výběr z nových přírůstků

Ústřední zemědělské a lesnické knihovny ÚVTI z úseku živočišná výroba

Uvedené publikace je možno si zapůjčit osobně nebo písemně v ÚZLK, výpůjční oddělení, Slezská 7, 120 56 Praha 2. Výpůjční doba: pondělí až pátek od 9 do 18 hod. U každé žádané publikace uveďte signaturu.

TÓTH, L. — CZINKÓCZKY, A. C 22.466/52

Gépesített nagyüzemi borjúnevelés. Gödöllő, Mezög. gépkísérleti intézet 1974. 26 s. 17 obr. 8 tab. Értesítő termeléstech. műszaki vizsgálatáról 52. (Telata — odchov — stavby a zařízení — výzkum / Telata — odchov — krmení — mechanizace — výzkum — Maďarsko)

HEDRÉN, A. D 39.343/210

Byggnadsplanering för rakryteringsdjur. — The design of stables for young cattle. Uppsala, Lantbrukshögskolan 1974. 53 s. 24 obr. 14 tab. Lantbrukshögskolans meddelanden 1974. 210. (Skot mladý — ustájení — metody — výzkum — Švédsko)

JONGEBREUR, A. A. — SMITS, A. C. — HARMSSEN, H. E. C 12.972/67

Huisvesting van stierkalveren voor de rundvleesproductie. — Housing bull calves for beef production. Wageningen, LIB 1974. 9 s. 8 obr. 10 tab. Mededeling No. 67. (Býčci jateční — ustájení — stavby a zařízení — výzkum — Holandsko)

HARING, F. D 64.365

Schafzucht. Stuttgart, Verlag Eugen Ulmer 1975. 368 s. 178 obr. 103 tab. (Ovce — chov — příručky)

D 64.018

Stavropolskata poroda ovce v Bulgarija. Sofija, Izd. na Balg. akademija na naukite 1974. 89 s. 24 obr. tab. (Ovce stavropolská — chov — Bulharsko — výzkum)

HEMATOLOGICKÉ HODNOTY A CELKOVÁ BÍLKOVINA V KREVNÍM SÉRU ŠTIKY OBECNÉ (*ESOX LUCIUS L.*) Z RYBNÍČNÍHO CHOVU V OBDOBÍ PO VÝTĚRU

S. ČERVINKA, O. PECHA

ČERVINKA S., PECHA O. (State Veterinary Institute, České Budějovice, Pike Hatchery, Tábor). *Hematological Values and Total Protein in the Blood Serum of Pond-Farmed Pike (Esox lucius L.) in the Post-Spawning Period*. Živočišná výroba (Praha) 20 (11) : 861-865, 1975.

The effect of sex on the following factors was examined in 34 three-year-old pikes three days after spawning: erythrocyte count (Er), hemoglobin content (Hb), hematocrit value (Hc), mean corpuscular volume (MCV), mean corpuscular hemoglobin (MCH), mean corpuscular hemoglobin concentration (MCHC), colour index (CI), leucocyte count, and total protein content (TP) in the blood serum. The effect of sex is very highly significant in erythrocyte count, hemoglobin content, and hematocrit value. In other blood indices (MCV, MCH, MCHC, CI) and in leucocyte count the effect of sex was insignificant. Blood serum total protein is significantly dependent on sex.

Esox lucius L.; erythrocyte count; hemoglobin; hematocrit value; MCV; MCH; MCHC; CI; leucocyte count; TP; post-spawning period

Znalosti o hodnotách červeného krevního obrazu a jeho ovlivnění různými faktory u štik jsou velmi ojedinělé. Počet erytrocytů a množství hemoglobinu u dospělých štik uvádí Mulcahy (1970). Vliv různého věku a pohlaví a vztah mezi kondičními, exteriérovými a hematologickými ukazateli v předvýtěrovém období studovali Hamáčková, Svobodová a Kouřil (1975). Souborné údaje o hodnotách červeného krevního obrazu, bílého krevního obrazu a některých biochemických ukazatelích uvádí Puček (1954).

V tomto příspěvku předkládáme výsledky vyšetření červeného krevního obrazu, počtu leukocytů a celkové bílkoviny v krevním séru u souboru tříletých štik různého pohlaví v období tři dny po výtěru.

MATERIÁL A METODA

Ke sledování hematologických ukazatelů a celkové bílkoviny bylo použito 34 tříletých štik různého pohlaví dobrého zdravotního stavu. Štiky pocházely ze štičí líhně ČRS v Táboře. Analýzy byly provedeny v dubnu 1975 tři dny po výtěru. Krev byla odebírána ze srdce, počet erytrocytů byl stanoven baničkovou metodou v Bürkerově komůrce, obsah hemoglobinu cyanhemoglobinovou metodou (Svobodová, Tesarčík, 1969) a mikrohematokrit pomocí heparizovaných kapilárek. Ostatní hematologické hodnoty, střední objem erytrocytu (MCV), hemoglobin erytrocytu (MCH),

střední barevná koncentrace (MCHC) a barevný index (BI), byly vypočteny (Hule, Hrubíško, 1969). Počet leukocytů byl stanoven baničkovou metodou v Bürkerově komůrce použitím Natt-Herrickova roztoku (Toman, 1971). Celková bílkovina (TP) krevního séra byla stanovena pomocí Bio-Lachema-testu Celková bílkovina.

Výsledky byly statisticky zpracovány; je uváděn aritmetický průměr ($\bar{x}$), rozptyl, koeficient rozpětí (K_r), směrodatná odchylka (s_x), variační koeficient ($v\%$), střední chyba průměru ($s_{\bar{x}}$). K statistickému zpracování hodnot krevních charakteristik u mlíčáků a jikernaček štik byla použita metoda t -testu.

VÝSLEDKY

Z výsledků vyšetření uvedených v tab. I vyplývá, že u mlíčáků byl v 1 mm^3 zjištěn průměrný počet erytrocytů 1,639 mil. při variačním koeficientu 20,4. U jikernaček byl průměrný počet erytrocytů 1,194 mil. ($v\%$ 20,3) a byl průkazně nižší než u mlíčáků ($P < 0,05$). Obsah hemoglobinu činil u mlíčáků ($\bar{x}$) 7,29 g % při $v\%$ 18,6 a u jikernaček ($\bar{x}$) 5,29 g % při $v\%$ 24,8. Rozdíl obou pohlaví byl statisticky průkazný ($P < 0,05$). Hematokrit činil u mlíčáků ($\bar{x}$) 33,6 % ($v\%$ 18,2) a u jikernaček 22,9 % při $v\%$ 23,5. U samců byl tudíž statisticky významně vyšší než u jikernaček ($P < 0,01$). Střední objem erytrocytu činil ($\bar{x}$) u mlíčáků 209,3 μm^3 a u jikernaček 193,7 μm^3 , přičemž rozdíl zjištěný testováním byl neprůkazný. Hemoglobin erytrocytu byl u mlíčáků 45,65 pg ($v\%$ 17,9), u jikernaček 44,34 pg ($v\%$ 12,3). Rozdíl výpočtem t -testu nebyl zjištěn. Střední barevná koncentrace činila průměrně u mlíčáků 20,61 % ($v\%$ 32,1), u jikernaček 23,27 % ($v\%$ 12,3). Také na tuto hodnotu nebyl

II. Statistické vyhodnocení krevních charakteristik celého souboru štik v povýtěrovém in the post-spawning period

$n = 34$	Er v 1 mm^3	Hb g %	Hk %	MCV μm^3
$x\text{ max}$	2 370 000	10,1	40	268
$x\text{ min}$	630 000	2,6	12	126
K_r	3,77	3,88	3,33	2,12
$\bar{x}$	1 420 000	6,03	28,0	201,0
s_x	428 000	2,270	7,48	36,00
$v\%$	30,2	37,5	26,7	17,9
$s_{\bar{x}}$	73 300	0,388	1,28	6,17

zjištěn vliv pohlaví. Barevný index byl zjištěn u samců v průměru 1,36 ($v\%$ 19,8) a u samic 1,34 ($v\%$ 9,8). Vliv pohlaví na barevný index nebyl prokázán. Počet leukocytů činil u mlíčáků průměrně 27 900 ($v\%$ 37,5) a u jikernaček 32 600 ($v\%$ 40). Také v tomto případě nebyl prokázán vliv pohlaví.

Statisticky průkazný rozdíl vlivu pohlaví byl prokázán u celkové bílkoviny ($P < 0,01$). Obsah celkové bílkoviny byl zjištěn u mlíčáků ($\bar{x}$) 3,918 g % ($v\%$ 16,0), u jikernaček v průběhu 4,495 g % ($v\%$ 18,1).

Výsledky hematologických analýz a stanovení celkové bílkoviny za celý sledovaný soubor 34 štik jsou uvedeny v tab. II, kde jsou také vy-

čísleny hodnoty statistického zpracování výsledků. Z údajů vyjímáme tyto průměrné hodnoty ($\bar{x}$): počet erytrocytů 1,420 mil., hemoglobin 6,03 g %, hematokrit 28,0 %, střední objem erytrocytu 201,0 μm^3 , hemoglobin erytrocytu 45,0 pg, střední barevná koncentrace 22,0 %, barevný index 1,35, počet leukocytů 30 500, celková bílkovina 4,22 g %.

DISKUSE

Získané výsledky jsou ve shodě s literárními údaji o pohlavních rozdílnostech v hodnotách červeného krevního obrazu u štik. Je třeba zdůraznit, že uváděné rozdílnosti nedávají autoři do vztahu s předvýtěrovým a povýtěrovým obdobím. Stroganov (1962) a Mulcahy (1970) zjistili u mlíčáků ve srovnání s jikernačkami vyšší počet erytrocytů, obsah hemoglobinu a hematokritovou hodnotu. Zvýšený počet erytrocytů a obsah hemoglobinu u samců ve srovnání s jikernačkami je spojován s intenzivním metabolismem u samčího pohlaví (Stroganov, 1962). Počet leukocytů u obou pohlaví a také obsah celkové bílkoviny jsou ve shodě s údaji Pučkova (1954). Průkazný vliv pohlaví na obsah celkové bílkoviny v povýtěrovém období bez bližšího studia fyziologie štiky obecné vzhledem k prostředí vlastního výtěru nelze fundovaně zdůvodnit. Získané hodnoty o červeném krevním obrazu, počtu leukocytů a celkové bílkovině v povýtěrovém období jsou doplňujícími ukazateli ke studii Hamáčkové, Svobodové a Kouřila (1975).

období — Statistical processing of the blood characteristics of the whole pike set

MCH pg	MCHC %	BI	leuko v 1 mm ³	TP g %
56,2	33,7	1,7	63 000	6,48
19,4	13,4	0,6	15 000	2,94
2,90	9,90	2,83	4,20	2,30
45,0	22,0	1,35	30 500	4,220
5,917	5,099	0,240	11 800	0,769
13,2	23,2	17,8	38,7	18,2
1,50	0,872	0,041	2,000	0,132

Literatura

- HAMÁČKOVÁ, J. — SVOBODOVÁ, Z. — KOUŘIL, J.: Hematologické hodnoty štiky obecné (*Esox lucius* L.) z rybníčního chovu v předvýtěrovém období. Živočišná výroba, 20, 1975, č. 11, s. 851-859.
- HULE, V. — HRUBÍŠKO, M.: Hematologie a krevní transfúze. Praha, Stát. zdravot. nakl. 1968, 279 s.
- MULCAHY, M. F.: Blood values in the pike *Esox lucius* L. J. Fisch. Biol., 2, 1970, s. 203-209.
- STROGANOV, N. S.: Ekologičeskaja fiziologija ryb. Izd. Moskovskogo universiteta, 1962, 443 s.

I. Statistické vyhodnocení krevních charakteristik mlíčáků a jikernaček štik v povýtěrovém období — Statistical processing of the blood characteristics of male and female pikes in the post-spawning period

n $\sigma - 16$ $\phi - 18$	Er v 1 mm ³		Hb g %		Hk %		MCV μm^3		MCH pg	
	σ	ϕ	σ	ϕ	σ	ϕ	σ	ϕ	σ	ϕ
$x \text{ max}$	2 370 000	1 750 000	10,1	7,1	40	31	268	262	56,2	55,1
$x \text{ min}$	1 210 000	630 000	4,6	2,6	24	12	126	129	19,4	35,6
Kr	1,96	2,78	2,20	2,73	1,67	2,58	2,12	2,03	2,90	9,90
$\bar{x}$	1 639 000	1 194 000	7,29	5,29	33,6	22,9	209,3	193,7	45,76	44,34
sx	334 000	242 000	1,348	1,310	6,11	5,39	33,74	31,50	8,156	5,426
$v \%$	20,4	20,3	18,6	24,8	18,2	23,5	16,1	16,3	17,9	12,3
$s\bar{x}$	85 500	56 900	0,337	0,308	1,53	1,27	8,44	7,41	2,039	1,280
$n - 16$ $\sigma - 16$ $\phi - 18$	MCHC %		BI		leuko v 1 mm ³		TP g %			
	σ	ϕ	σ	ϕ	σ	ϕ	σ	ϕ		
$x \text{ max}$	33,7	30,0	1,7	1,7	54 000	63 000	5,45	6,48		
$x \text{ min}$	13,4	16,8	0,6	1,1	15 000	16 000	2,94	3,34		
Kr	9,90	1,78	2,83	1,54	3,60	3,95	1,86	1,94		
$\bar{x}$	20,61	23,27	1,36	1,34	27 900	32 600	3,918	4,495		
sx	6,622	2,863	0,269	0,132	10 500	13 100	0,627	0,817		
$v \%$	32,1	12,3	19,8	9,8	37,5	40,0	16,0	18,1		
$s\bar{x}$	1,656	0,673	0,067	0,031	2,600	3,100	0,157	0,192		

SVOBODOVÁ, Z. — TESARČÍK, J.: Vhodnost cyanhemoglobinové metody pro vyšetřování krve ryb. Bulletin VÚRH Vodňany, 5, 1969, s. 18-24.

TOMAN, J.: Bílý krevní obraz kapra obecného (*Cyprinus carpio* L.). [Diplomová práce.] Brno, VŠZ 1971.

Došlo dne 21. 7. 1975

ČERVINKA S., PECHA O. (Státní veterinární ústav, České Budějovice, Štičí líheň, Tábor). *Hematologické hodnoty a celková bílkovina v krevním séru štiky obecné (Esox lucius L.) z rybníčního chovu v období po výtěru*. Živočišná výroba (Praha) 20 (1) : 861-865, 1975.

U 34 tříletých štik z rybníčního odchovu byl tři dny po výtěru sledován vliv pohlaví na počet erytrocytů (Er), obsah hemoglobinu (Hb), hematokritovou hodnotu (Hk), střední objem erytrocytu (MCV), hemoglobin erytrocytu (MCH), střední barevnou koncentraci (MCHC), barevný index (BI), počet leukocytů a obsah celkové bílkoviny (TP) v krevním séru. Vliv pohlaví je velmi vysoce průkazný u počtu erytrocytů, obsahu hemoglobinu a hematokritové hodnoty. U ostatních krevních ukazatelů (MCV, MCH, MCHC, BI) a počtu leukocytů byl vliv pohlaví neprůkazný. Na celkovou bílkovinu krevního séra má pohlaví průkazný vliv.

Esox lucius L.; počet erytrocytů; hemoglobin; hematokritová hodnota; MCV; MCH; MCHC; BI; počet leukocytů; TP; období po výtěru

ЧЕРВИНКА С., ПЕЧА О. (Государственный ветеринарный институт, Ческэ Будейовице, Шучий инкубатор, Табор). *Гематологические величины и общие белки в сыворотке крови щуки обыкновенной (Esox lucius L.) из прудового разведения в период после отцеживания икры*. Živočišná výroba (Praha) 20 (11) : 861-865, 1975.

U 34 třetiletých štik z prудового разведения спустя три дня после отцеживания изучалось влияние пола на число эритроцитов (Er), содержание гемоглобина (Hb), величину гематокрита (Hk), средний объем эритроцитов (MCV), гемоглобин эритроцита (MCH), среднюю цветовую концентрацию (MCHC), цветной индекс (BI), число лейкоцитов и содержание общих белков (TP) в сыворотке крови. Влияние пола весьма высокодостоверное у числа эритроцитов, содержания гемоглобина и гематокритовой величины. У остальных показателей крови (MCV, MCH, MCHC, BI) и числа лейкоцитов влияние пола было недостоверным. Пол достоверно влияет на общий белок сыворотки крови.

Esox lucius L.; число эритроцитов; гемоглобин; величина гематокрита; MCV; MCH; MCHC; BI; число лейкоцитов; TP; период после отцеживания икры

ČERVINKA S., PECHA O. (Staatliche Veterinäranstalt, České Budějovice, Hechtbrutanstalt, Tábor). *Hämatologische Werte und Gesamteiweiß im Blutserum des Hechtes (Esox lucius L.) aus einer Teichzucht in der Nachabstreichperiode*. Živočišná výroba (Praha) 20 (11) : 861-865, 1975.

Bei 34 dreijährigen Hechten aus einer Teichzucht wurde in drei Tagen nach dem Abstreichen der Einfluß des Geschlechts auf die Erythrozytenanzahl (Er), den Hämoglobingehalt (Hb), den Hämatokritwert (Hk), das mittlere Erythrozytenvolumen (MCV), das Erythrozytenhämoglobin (MCH), die mittlere Farbkonzentration (MCHC), den Farbindex (BI), die Leukozytenanzahl und den Gesamteiweißgehalt (TP) im Blutserum untersucht. Der Einfluß des Geschlechtes ist sehr hoch signifikant bei der Erythrozytenanzahl, dem Hämoglobingehalt und dem Hämatokritwert. Bei den übrigen Blutkennwerten (MCV, MCH, MCHC, BI) und bei der Leukozytenanzahl war der Einfluß des Geschlechtes unsignifikant. Auf das Gesamteiweiß des Blutserums hat das Geschlecht einen signifikanten Einfluß.

Esox lucius L.; Erythrozytenanzahl; Hämoglobin; Hämatokritwert; MCV; MCH; MCHC; BI; Leukozytenanzahl; TP; Nachabstreichperiode

Adresa autorů:

MVDr. Stanislav Červinka, Státní veterinární ústav, 370 00 České Budějovice
Oldřich Pecha, Štičí líheň, Český rybářský svaz, 390 00 Tábor

Vědecké časopisy

ČESKOSLOVENSKÉ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÉ

uveřejňují původní vědecké práce o vyřešených výzkumných úkolech ze všech oborů zemědělství a lesnictví. Dále otiskují vědecká pojednání, studie a přehledy zahraniční literatury o vědeckých problémech. Práce z různých výzkumných pracovišť, vztahující se k jednomu problému, jsou vydávány v monote-matických číslech.

V roce 1976 budou vydány časopisy:

Rostlinná výroba	12 X ročně, předplatné Kčs 216,—
Živočišná výroba	12 X ročně, předplatné Kčs 120,—
Veterinární medicína . .	12 X ročně, předplatné Kčs 120,—
Zemědělská ekonomika . .	12 X ročně, předplatné Kčs 120,—
Zemědělská technika . .	12 X ročně, předplatné Kčs 120,—
Sborník ÚVTI	16 X ročně, předplatné Kčs 160,—
Lesnictví	12 X ročně, předplatné Kčs 144,—

Vědecký časopis *Scientia agriculturae Bohemoslovaca* je určen pro zahraničí. Otiskuje vědecké práce a studie, které jsou československým přínosem k celosvětovým poznatkům zemědělské vědy. Články jsou otiskovány v angličtině, ruštině, němčině a francouzštině. Časopis vychází čtvrtletně a celoroční předplatné činí Kčs 40,—.

Věstník Československé akademie zemědělské je orgánem ČSAZ a výzkumných ústavů. Informuje o problematice zemědělské vědy a výzkumu, projednávané na zasedáních pléna, předsednictva, odborů a komisí ČSAZ, na konferencích a sympoziích. Přináší referáty z mezinárodních kongresů a výsledné zprávy ze studijních cest ze zahraničí. V četných rubrikách uveřejňuje materiály o plánech a výsledcích činnosti jednotlivých ústavů a pracovišť. Věstník ČSAZ vychází měsíčně a celoroční předplatné činí Kčs 96,—.

VÝZNAM SÍHŮ V RYBNÍČNÍCH POLYKULTURÁCH

L. HOCHMAN, J. JIRÁSEK, J. BROŽ, Z. NEVRKLA

HOCHMAN L., JIRÁSEK J., BROŽ J., NEVRKLA Z. (University of Agriculture, Brno, State Fisheries, Telč). *The Importance of Whitefish in Pond Polycultures*. Živočišná výroba (Praha) 20 (11) : 867-873, 1975.

The paper compares the growth and production importance of two species of whitefish (*Coregonus lavaretus maraena* Bloch and *Coregonus peled* Gmelin) kept in ponds. *C. lavaretus* shows a better growth under good nutritional conditions. On the other hand, *C. peled* is better in growth when the stock density is high. The results of production in several ponds are used to demonstrate the usefulness of the combined stocks of *C. peled* and *Coregonus* hybrids with carp. Such combined stocks provide not only an increased production but also contribute to the maintaining of the required individual weight of carp. At the same time, this proves a low degree of the competition between *C. peled* and carp when seeking food.

production of *Coregonus* species in ponds; polyculture; food competition; *Coregonus* hybrids

Produkční výhody současného chovu několika druhů ryb v rybníce za účelem dokonalejšího využití přirozených potravních zásob jsou všeobecně známy. Při vhodné sestavě použitých druhů lze tímto způsobem značně zvýšit přirozenou rybníční produkci bez zvláštních dalších výloh, neboť základní nákladové potřeby obhospodařování rybníků již musí být pokryty s ohledem na chov hlavního druhu – kapra. V souvislosti se zvyšováním hustoty obsádek kapra a rovněž s ohledem na potencionální zvyšování produkčních schopností rybníků jejich pokračující eutrofizací však vyvstávají otázky optimální druhové skladby rybníčních polykultur. Je proto aktuální zhodnotit význam síhů, z nichž jsou v našem rybníkářství produkčně využívány dva introdukované druhy – síh severní maréna (*Coregonus lavaretus maraena* Bloch) a síh peleď (*Coregonus peled* Gmelin).

LITERÁRNÍ PŘEHLED

Použití síhů jako doplňkových druhů v rybníčním chovu má v Československu dlouholetou tradici (síh severní maréna byl introdukován do jihočeských rybníků již v r. 1882). Tento druh se v rybníčním chovu plně osvědčil a stal se cennou složkou obsádky rybníků (Volf, Hubáček, 1930; Libosvářský, Kubů, 1958). Ceněny

jsou především jeho konzumní vlastnosti (Hochman, Jirásek, 1968), současně však i jeho podíl na zvyšování rybníční produkce i přes určitou potravní konkurenci s kaprem (Hochman, 1967). Produkční význam tohoto druhu v rybnících Českomoravské vysočiny, obhospodařovaných Státním rybářstvím ve Velkém Meziříčí, zhodnotil Zikuška (1965). V posledním období, kdy zvyšující se intenzifikace rybníční produkce vede spolu se stupňující se eutrofizací ke stále častěji se projevujícím výkyvům v obsahu kyslíku i hodnot pH, již vysazování marény neplní vždy svou produkční funkci pro stále častější výskyt zvýšených ztrát. Nově introdukovaný druh síha — síh peled má schopnost síha marény v takto zhoršených podmínkách nahradit. Jeho vlastnosti, prověřované zvláště v SSSR (Golovkov, 1960, 1972; Golovkov, Kuzmin, 1963, 1970; Golovkov et al., 1972) a také v PLR (Bernatowicz, Sawicki, 1971) a v NDR (Müller, 1971), umožňují používat jej i v extrémnějších ekologických podmínkách. V našem státě byl tento druh zaveden do rybníčního chovu v r. 1970, první zkušenosti s jeho použitím zhodnotili Brož, Hochman, Souček (1972), Hochman, Jirásek, Peňáz (1973) a Hochman (1971, 1974). U obou druhů síhů se rovněž již započalo se studiem jejich reprodukčních vlastností při odchovu v rybníčních podmínkách (Hochman, 1966, 1970; Hochman, Peňáz, 1970; Hochman, Peňáz, Prokeš, 1974). Údaje o výsledcích introdukce tohoto druhu do jezer a údolních nádrží a použití v rybníčních obsádkách v různých oblastech SSSR jsou již velmi četné, vyhodnoceny jsou v již citovaných pracích Golovkova. Hospodářských údajů o maréně je již méně a týkají se především jejího využití v jezerech (Gasowska, 1953; Terlecki, Kempínska, 1956; Kempínska, Korycki, 1968), méně již v rybnících (Kempínska, 1964).

MATERIÁL A METODA

Průzkum obou druhů síhů byl prováděn převážně v oblasti Českomoravské vysočiny, síha marény od r. 1960, síha peledě po jeho introdukci v r. 1970. Pozornost byla zaměřena na doplnění, resp. získání nových poznatků o biologických a hospodářských vlastnostech obou druhů, především z hlediska jejich optimálního hospodářského využití při chovu v rybníčních polykulturách. Poznatky o potravních nárocích marény, její plodnosti, konzumních vlastnostech jejího masa a prvních výsledcích při zavedení chovu peledě byly již zveřejněny. Na základě těchto víceletých poznatků jsme pokládali za účelné porovnat a zhodnotit základní produkční vlastnosti, rozhodující při posuzování vhodnosti obou druhů při rybníčním odchovu. Týká se to především porovnání rychlosti růstu a zhodnocení možnosti zvýšení hektarové produkce. Údaje o dosahovaných rozměrech obou druhů byly zpracovány z hodnot, získaných při hodnocení odebíraných vzorků ryb z podzimních i jarních odlovů rybníků. Jako výchozí informace k produkčnímu posouzení byly použity údaje zpracované Zikuškou (1965), především pak hospodářské výsledky z chovu síhů v některých rybnících Státního rybářství v Telči v současném období.

VÝSLEDKY

RŮST

Oba druhy mají schopnost rychlého růstu, který se však realizuje v závislosti na dostatku vhodné přirozené potravy a na existenci podmínek optimálních pro příjem potravy a její trávení. Podle dosavadních výsledků vlastních potravních šetření (Hochman, 1968) se síh maréna živí většinou zooplanktonem a larvami vodního hmyzu žijícími na povrchu dna a vodních rostlin. Toto potravní spektrum je v podstatě shodné s potravním spektrem kapra. V dřívějších dobách, kdy byly používány řidší obsádky rybníků, se společná obsádka nijak zvláště neprojevovala ve snižování růstu obou druhů, v současné době jsou používány často již velmi zhuštěné obsádky kapra i celé polykulturní obsádky, a proto

má tento faktor velmi výrazný vliv. Naproti tomu u síha peledě tvoří potravu podle našich zjištění i zahraničních informací zooplankton, který díky hustší síti žaberních tyčinek u tohoto druhu může být hromadně přijímán i při menších rozměrech, pro kapra již nedostupných. Tím si lze vysvětlit námi zjištěnou skutečnost, že při současném chovu s marénou ve stejném rybníce dosahuje peled při hustší obsídce rybníka výrazně lepšího přirůstků. Tak např. v rybníce Kladiny dolní při výlovu 31. 1. 1974 z vysazeného váčkového plůdku dosáhla dvouletá maréna průměrné hmotnosti 0,30 kg, dvouletá peled 0,58 kg; v rybníce Strany při výlovu 25. 10. 1971 z vysazených ročků dosáhla dvouletá maréna hmotnosti 0,47 kg, dvouletá peled 0,57 kg, v rybníce Vidlák při výlovu 14. 3. 1975 z vysazeného váčkového plůdku peledě a ročků marény (duben 1973) dosáhly oba druhy přibližně stejné hmotnosti, tj. o jeden rok mladší peled dosáhla hmotnosti o rok starší marény.

Za dobrých potravních podmínek dosahuje maréna ve druhém a zvláště ve třetím roce větších průměrných rozměrů než peled (tab. I).

I. Růst síha marény a síha peledě — The growth of *Coregonus lavaretus* and *Coregonus peled*

Věk	Maréna		Peled	
	délka celá v mm	hmotnost v g	délka celá v mm	hmotnost v g
1	232,96	112,46	224,20	111,90
2	393,38	599,05	361,20	588,60
3	368,87	1143,60	411,90	938,40

Poznámka: Jsou uvedeny průměrné hodnoty z podzimních výlovů rybníků v letech 1965 až 1974 v oblasti Českomoravské vysočiny

Vlivem výše uvedených příčin se však v současné době projevuje zhoršování růstu marény, takže při jejím použití je nutné vždy zvážit předpokládanou celkovou hustotu obsádky rybníka a požadovaný rozměr marény. Nevýhodou při této úvaze je značná nespolehlivost konečného výsledku, a to i při vysazování ročků. Je působena větší citlivostí marény na výkyvy podmínek prostředí, zvláště na vyšší letní teploty a snížený obsah kyslíku (K e m p i ň s k a, 1964), působící časté letní ztráty. Při vysazování váčkového plůdku jsou výsledky velmi variabilní a dosud znemožňují reálné plánování jak výsledných rozměrů ryb, tak i celkové produkce.

U síha peledě jsou požadované velikosti ryb i produkční výsledky reálněji dosažitelné, neboť podle dosavadních vlastních i sovětských zkušeností dochází u tohoto druhu méně často k nepředvídaným ztrátám. Tato cenná vlastnost vystupuje do popředí zvláště při vysazení ročků, kde lze ztráty předpokládat ve výši 10 až 30 %. Větší spolehlivost v množství výlovku je u tohoto druhu podmíněna jeho větší vzdorností a schopností adaptace na různorodé podmínky. Podle G o l o v k o v a a K u z m i n a (1970) byly u tohoto druhu ve druhém roce života zjištěny ztráty jen v rozsahu 15 až 20 %.

II. Produkční výsledky některých rybníků Státního rybářství v Telči — The production results of some ponds of the State Fisheries enterprise at Telč

Rybník, výměra, datum výlovu	Druh ryby	Výlověk celkem q	Roční přírůstek		Průměrná hmotnost 1 ks v kg
			q ha ⁻¹	%	
Kladiny dolní, 30, 8 ha 31. 1. 1974	K	180,63	2,84	62,50	1,35
	Pe	35,00	0,57	12,50	0,58
	Ma	70,00	1,13	25,00	0,30
	celkem	285,63	4,54		
Lačnov, 729 ha podzim 1971 5. 11. 1973	K	52,70	3,51	88,73	1,21
	Ma	6,50	0,44	11,27	0,17
	celkem	59,20	3,95		
	K	64,50	4,29	79,75	1,74
	Pe	16,00	1,10	20,25	0,32
	celkem	80,50	5,39		
Zbinohy, 19,44 ha podzim 1970 podzim 1972 2. 1. 1975	K	59,70	1,49	100,00	1,53
	K	45,28	1,14	33,10	1,29
	L	8,00	0,20	6,00	0,24
	Ma	81,29	2,09	60,90	0,25
	celkem	134,57	3,43		
	K	52,00	1,26	38,08	1,48
	Pe	80,00	2,06	61,92	0,21
	celkem	132,00	3,32		
Strany, 15,92 ha podzim 1970 podzim 1971 podzim 1972 podzim 1974	K	68,00	3,10	88,19	2,27
	Ma	9,00	0,41	11,81	0,25
	celkem	77,00	3,51		
	K	71,10	3,09	60,94	1,59
	Ma	14,69	0,90	17,76	0,47
	Pe	6,70	0,35	6,89	0,57
	Pd	12,04	0,73	14,91	0,25
	celkem	104,53	5,07		
	K _I	118,30	5,97	80,57	1,59
	K _{II}	11,15			0,96
	Pd	8,20	0,49	6,61	0,22
	Pe	0,90	0,02	0,26	0,90
	Ma	16,57	0,93	12,56	0,53
	celkem	155,12	7,41		
	K	98,95	4,61	59,83	1,61
	Pd	1,00	0,04	0,78	0,20
	Pe*	57,60	3,05	39,59	0,65
	celkem	157,55	7,70		

Poznámka: K = kapr, L = lín, Ma = maréna, Pe = peleď, Pe* = hybrid peledě s marénou, Pd = pstruh duhový, K_I, K_{II} = velikostní třídy konzumního kapra

Již v dřívějších letech bylo realizováno zvýšené přisazování síha marény v obsádce kapra. Podle Zikušky (1965) byly k tomuto účelu v oblasti Státního rybářství ve Velkém Meziříčí používány především rybníky Veselský, Belfrid, Vlkovský, Velký Sklenský a Roucký. Podíl produkce marény v těchto rybnících v letech 1959 až 1964 se pohyboval v rozmezí 7 až 57 % celkové produkce, avšak při ještě poměrně nízké celkové produkci.

V podmínkách Státního rybářství v Telči byly podrobněji prošetřeny výsledky použití marény i peledě v polykulturách rybníků. Podíl síhů na dosaženém přírůstku tu činil až 62 %, přičemž bylo dosažováno i velmi dobrých celkových přírůstků, již značně vyšších, než uvádí Zikuška (1965). Tak v rybníce Kladiny dolní (30,81 ha) při dvouhorkovém chovném období činil podíl síhů (peledě a marény) 37,5 % při celkovém ročním hektarovém přírůstku 4,54 q ha⁻¹, v rybníce Zbinohy (19,44 ha) v roce 1968 tvořila maréna 61,5 % přírůstku, který byl celkem 1,19 q ha⁻¹ v roce 1972 však již při použití peledě (60,9 % přírůstku) byl celkový roční přírůstek 3,43 q ha⁻¹. Poučné jsou v tomto smyslu dosažené výsledky v rybníce Strany (15,92 ha) v letech 1970 až 1974 (tab. II). Z přírůstku 3,51 q ha⁻¹ v r. 1970 se při zvýšení obsádky a zavedení peledě, resp. jejich kříženců s marénou, zvedl hektarový přírůstek v r. 1971 na 5,07 q ha⁻¹ (podíl síhů 24,65 %), v r. 1972 na 7,41 q ha⁻¹ (podíl síhů 12,82 %), v r. 1974 na 7,70 q ha⁻¹ (podíl kříženců 39,59 %).

Produkční výhodnost síha peledě v porovnání s marénou lze doložit na produkčních výsledcích rybníka Zbinohy (19,44 ha). V r. 1970 při monokultuře kapra činil přírůstek 1,49 q ha⁻¹ při průměrné hmotnosti kapra 1,53 kg. V r. 1972 při značném množství marény (podíl 2,09 q ha⁻¹ – 60,9 % přírůstku) dosáhl kapr jen 1,29 kg kusové hmotnosti, a to při nižší obsádce než v r. 1970, celkový přírůstek byl 3,43 q ha⁻¹. V r. 1975 při téměř podílu peledě (2,06 q ha⁻¹ – 61,92 % celkového přírůstku) dosáhl kapr 1,48 kg kusové hmotnosti, čili téměř shodné s hmotností v r. 1970 při monokultuře, avšak celkový přírůstek činil 3,32 q ha⁻¹. Obdobně svědčí ve prospěch peledě porovnání produkčních výsledků rybníka Lačnov (7,29 ha). V r. 1971 při podílu marény 11,27 % celkového přírůstku (3,95 q ha⁻¹) činila průměrná kusová hmotnost kapra 1,27 kg, v r. 1973 při podílu peledě 20,25 % celkového přírůstku (5,39 q ha⁻¹) byla průměrná kusová hmotnost kapra 1,74 kg. Uvedené příklady dokazují mezi kaprem a peledí nízký stupeň potravní konkurence, umožňující realizaci vyšší produkce bez snížení průměrné hmotnosti kapra.

Literatura

- BERNATOWICZ, S. — SAWICKI, L.: Obserwacje nad aklimatyzacją pelugi *Coregonus peled* w północznoschodnich wodach Polski. Acta Hydrobiol., 1971, č. 1, s. 43-58.
 BROŽ, J. — HOCHMAN, L. — SOUCEK, K.: Zkušebnosti s chovem síha peledě na OZ Státního rybářství v Telči. Čs. rybníkářství, 1972, č. 3, s. 133-135.
 GASOWSKA, M.: Sieja jezior mazurskich. Roczn. n. rol., 1953, 67-B, s. 81-100.
 GOLOVKOV, G. A.: Peljad' — objekt ozernogo i prудovogo rybovodstva. Rybov. i rybol., 1960, č. 6, s. 21-23.
 GOLOVKOV, G.: Osvojenije peljadi i bližajšie perspektivy. Rybov. i rybol., 1972, č. 3, s. 7-8.

- GOLOVKOV, G. A. — KUZMIN, A. N.: Biologija peljadi i biotekhnika jeje razvedenija. Moskva 1963.
- GOLOVKOV, G. A. — KUZMIN, A. N.: Instrukcija po razvedeniju peljadi v prudach i ozerach. Leningrad 1970.
- GOLOVKOV, G. — LEBEDEVA, L. — DJAKOVA, G. — MELNIK, N. — TITOVA, G.: Peljad dobavočnaja ryba v prudovom karpovom chozjajstve. Rybov. i rybol., 1972, č. 1, s. 8-9.
- HOCHMAN, L.: Reproductive properties of *Coregonus lavaretus maraena* (Bloch) in pond culture. Sborník VŠZ Brno, 1966, A, č. 3, s. 453-468.
- HOCHMAN, L.: K možností plnějšího využití potravní základny rybníků přísazným marény. Živočišná výroba, 1967, č. 5, s. 417-426.
- HOCHMAN, L.: Význam plodnosti a kvality pohlavních produktů při umělé reprodukci síha marény. Sborník Nová technologie v chovu lososovitých druhů ryb, Dům techniky ČSVTS, Č. Budějovice, 1970, s. 17-38.
- HOCHMAN, L.: Intenzivní rybníční hospodářství. Sborník Perspektivy rybníků v ČSSR, Dům techniky, Č. Budějovice, 1971, č. II., s. 1-16.
- HOCHMAN, L.: Perspektivy specializace a rajonizace chovu ryb. Sborníky Rybníky a životní prostředí, Dům techniky, Č. Budějovice, 1974, č. XI., s. 1-7.
- HOCHMAN, L. — JIRÁSEK, J.: Příspěvek k technologii zpracování marény. Živočišná výroba, 1968, č. 7, s. 537-548.
- HOCHMAN, L. — PEŇÁZ, M.: The volume of milt and vitality of sperms in *Coregonus lavaretus maraena* (Bloch) from pond culture. Zool. listy, 1970, č. 19, s. 281-292.
- HOCHMAN, L. — JIRÁSEK, J. — PEŇÁZ, M.: První zkušenosti s odchovem síha peledě v čs. rybnících. Sborník referátů ze symposia AF VŠZ v Brně, 1973, s. 173-180.
- HOCHMAN, L. — PEŇÁZ, M. — PROKEŠ, M.: The volume of milt, quantity and quality of sperm in *Coregonus peled* Gmelin from pond culture. Zool. listy, 1974, č. 4, s. 367-380.
- JIRÁSEK, J.: Konzumní hodnota pstruha amerického duhového a síha severního marény s ohledem na různé způsoby odchovu. [Habil. práce.] Brno, VŠZ 1971.
- KEMPIŇSKA, H. — KORYCKI, A.: Sieja. JRŠ Olsztyn 1968.
- KEMPIŇSKA, H.: Wyniki doświadczeń nad hodowla siei w stawach karpowych. Gosp. rybna, 1964, č. 1, s. 4-6.
- LIBOSVÁRSKÝ, J. — KUBŮ, F.: Einiges über die Zucht der Großen Maräne in der Tschechoslowakei. Deutsche Fisch. Ztg., 1958, s. 174-176.
- MÜLLER, H.: Die Einbürgerung der Peled — Maräne in Gewässern der DDR. Dtsch. Fisch. Ztg., 1971, č. 3, s. 83-87.
- SALTUP, B. N.: Osoběnnosti aklimatizacii peljadi. Ryb. chozj., 1969, č. 12, s. 19-20.
- STEJNFELD, A. K. — DUNKE, N. A.: Vyráščivanije peljadi v prudach Belorusii. Vopr. ryb. chozj. Belorusii, Minsk 1962, s. 148-155.
- TERLECKI, W. — KEMPIŇSKA, H.: Sieja sielawa. Warszawa 1956.
- VOLF, F. — HUBÁČEK, J.: Naši síhové. Zpr. VÚZ, 1930, 45 s.
- ZIKUŠKA, J.: Vývoj chovu marény velké na Státním rybářství ve Velkém Meziříčí. [Dipl. práce.] Brno, VŠZ 1965.

Došlo dne 30. 7. 1975

HOCHMAN L., JIRÁSEK J., BROŽ J., NEVRKLA Z. (Vysoká škola zemědělská, Brno, Státní rybářství, Telč). Význam síhů v rybníčních polykulturách. Živočišná výroba (Praha) 20 (11) : 867-873, 1975.

V práci jsou porovnávány růst a produkční význam dvou druhů síhů (*Coregonus lavaretus maraena* Bloch a *Coregonus peled* Gmelin) při chovu v rybnících. Za dobrých potravních podmínek roste lépe *C. lavaretus*, při větší hustotě obsádek naopak *C. peled*. Na produkčních výsledcích z několika rybníků je prokázána výhodnost síha *C. peled* a hybridů síhů v polykulturách s kaprem, neboť zajišťuje nejen zvýšení produkce, ale i udržení požadované kusové hmotnosti kapra. Tím byl současně prokázán i nízký stupeň potravní konkurence *C. peled* s kaprem.

produkce síhů v rybnících; polykultury; potravní konkurence; hybridy síhů

ГОХМАН Л., ЙИРАСЕК Й., БРОЖ Я., НЕВРКЛА З. (Сельскохозяйственный институт Брно, Государственное рыбководство, Телч). Значение сига в прудовых поликультурах. *Živočišná výroba* (Praha) 20 (11) : 867-873, 1975.

В работе сравнивается рост и продуктивное значение двух видов сига (*Coregonus lavaretus maraena* Bloch, *Coregonus peled* Gmelin) при их разведении в прудах. В хороших условиях питания лучше растет *C. lavaretus*, при большей плотности посадок наоборот *C. peled*. На продукции нескольких прудов доказана выгодность сига *C. peled* и гибридов сигов в поликультурах с карпом, так как они не только повышают продукцию, но и сохраняют требуемую массу у карпов. Таким образом одновременно была доказана и низкая степень пищевой конкуренции пеляди с карпом.

продукция сигов в прудах; поликультуры; пищевая конкуренция; гибриды сигов

HOCHMAN L., JIRÁSEK J., BROŽ J., NEVRKLA Z. (Hochschule für Landwirtschaft, Brno; Staatsfischereibetrieb Telč). Bedeutung der Renken in Teichpolykulturen. *Živočišná výroba* (Praha) 20 (11) : 867-873, 1975.

In der vorliegenden Arbeit werden das Wachstum und die Produktionsbedeutung von zwei Renkenarten (*Coregonus lavaretus maraena* Bloch und *Coregonus peled* Gmelin) bei Zucht in Teichen verglichen. Bei guten Ernährungsbedingungen wächst besser *C. lavaretus*, bei größerer Besatzdichte dagegen *C. peled* besser. Aus den Produktionsresultaten in einigen Teichen geht die Vorteilhaftigkeit des Zuchtes von *C. peled* und der *Coregonus*-Hybriden in Polykulturen mit Karpfen hervor, denn dabei wird nicht nur eine Produktionserhöhung, sondern auch die Erhaltung der erwünschten Stückmasse der Karpfen gewährleistet. Dabei wurde gleichzeitig auch ein niedriger Grad der Nahrungskonkurrenz des *C. peled* im Vergleich zum Karpfen festgestellt.

Renkenproduktion in Teichen; Polykulturen; Nahrungskonkurrenz; Renkenhybriden

Adresa autorů:

Doc. ing. Ladislav Hochman, CSc., doc. ing. Jiří Jirásek, CSc., Vysoká škola zemědělská, katedra rybářství a hydrobiologie, 662 65 Brno, Zemědělská 1
Ing. Jan Brož, Zdeněk Nevrla, Státní rybářství, odstěpný závod, 588 56 Telč

Upozorňujeme čtenáře, že v čísle 12 časopisu

ZIVOČIŠNÁ VÝROBA

budou uveřejněny tyto články:

- Váchal J., Hyánek J., Příbyl J.: Korelace mezi složkami mléka se zřetelem k úsekům laktace
- Golda J., Suchánek B.: Výskyt pastruků a jejich klasifikace u krav
- Lízal F.: Uplatnění kysličníku arzenitého při výkrmu mladého skotu
- Chyla M., Vrzgula L., Bartko P., Michna A.: Hodnoty indexov acidobázickej homeostázy krvi jahniat pri tradičnom spôsobe odchovu
- Nedopil F., Koucký M.: Využití strojní klihovky v kompletních směsích pro výkrm brojlerů
- Tošovský J., Čihák R.: Přesnost měření u některých selekčních znaků jatečné drůbeže
- Staško J., Majna R., Špronc A.: Porovnanie oplodnenosti vajec husí inseminovaných troma druhmi semene
- Čepica S., Valenta M., Šlechtová V.: Ontogenetické změny izoenzymových vzorů a aktivity laktátdehydrogenázy u králíků

POROVNÁNÍ KONZUMNÍ HODNOTY SÍHA MARÉNY, SÍHA PELEDE A JEJICH KRÍŽENCŮ

J. JIRÁSEK, L. HOCHMAN

JIRÁSEK J., HOCHMAN L. (University of Agriculture, Brno). *Comparison of Consumption Values of Coregonus lavaretus, Coregonus peled, and their Crosses*. Živočišná výroba (Praha) 20 (11) : 875-886, 1975.

Within the period of 1970 to 1975, dressing percentages, proportions of some body parts, and chemical composition of the musculature were investigated in 483 individuals of *Coregonus peled* and in 232 crosses of this species with *C. lavaretus*. The results were compared with our earlier data concerning *C. lavaretus*. In both species dressing percentage differed only slightly and ranged on an average between 70.2 and 80.3 %, depending upon sex, age, and body size. Both species and their crosses showed high contents of fat in the musculature (3 to 24 %), also depending upon nutritional conditions, age, and sex. It was found that the proportions of head, scales, and fins were higher in males than in females. In yearlings the fat content in the musculature was higher in males while later on this value was higher in females. Crosses *C. lavaretus* × *C. peled* showed approximately similar values as *C. peled*.

consumption value; dressing percentage; chemical composition of musculature; fat content; pond culture of *Coregonus* sp.; consumption value of *Coregonus* sp.

Stoupající produkce sladkovodních druhů ryb a jejich zvyšující se význam ve výživě obyvatelstva i v průmyslovém zpracování pro konzumní účely vyžadují podrobnější informace o konzumní hodnotě těchto druhů, tj. o jejich výtěžnosti a o chemickém složení jejich masa. Cennou skupinou těchto ryb jak z hlediska konzumních kvalit, tak i z hlediska možností jejich účelného použití v rybníčních, popř. v přehradních a jezer-
ních polykulturách, jsou síhové (*Coregonidae*), kteří nejsou původními druhy v našem státě. V současné době jsou u nás chovány dva druhy síhů: síh severní maréna (*Coregonus lavaretus maraena* Bloch), v rybářské praxi stručně nazývaný maréna, a síd peled (*Coregonus peled* Gmelin) nazývaný peled. O jejich původu v našich zemích se zmiňují Volf, Hubáček (1930) a Hochman, Jirásek, Peňáz (1973).

LITERÁRNÍ PŘEHLED

Konzumní hodnotou marény se zabývali Gergel (1964), Lusk, Pokorný (1964) a Hochman, Jirásek (1968). Dílčí údaje o hmotnostním podílu jednotlivých orgánů a tělních částí a o základním chemickém složení těla různých druhů síhů podávají dále práce Podubského (1959), Lühmanna (1955), Morawy

(1955, 1956, 1960), Zięcika a Zamojského (1964) a Švehly (1974). Potravní hodnotu sáhů z povodí řeky Ob studovaly Altufeva a Uškalova (1970), obsah tuku u sáhů hornobavorských jezer zjišťovali Reichenbach-Klinke et al. (1968). Údaje o konzumní hodnotě sáhů jsou rovněž v práci Klejmenova (1971). Rozmístění tuku u marény a peledě studoval Sýkora (1974).

Zatímco o maréně lze považovat již zveřejněné údaje, především v práci Hochmana a Jirásků (1968), za dostatečně vyčerpávající (autoři prošetřili celkem 440 kusů ryb), o konzumní hodnotě peledě dosud chyběly podrobnější informace. Údaje o hospodářských vlastnostech tohoto druhu jsou uvedeny v práci Golovkova a Kuzmina (1963).

MATERIÁL A METODA

V práci jsou pro srovnání uvedeny na dalším materiálu 371 prošetřených ryb doplněné (Hochman, Jirásek, 1968) průměrné hodnoty výtěžnosti a poměrné hmotnosti nejdůležitějších tělních částí marény, zpracované v závislosti na pohlaví, věku a hmotnosti (tab. I až III). Podrobněji jsou uvedeny a vyhodnoceny výsledky šetření síha peledě. Materiál tohoto druhu byl získán při podzimních a jarních vý-

I. Podíl některých tělních částí u marény v závislosti na pohlaví — Proportions of some body parts of *Coregonus lavaretus* as dependent upon sex

Pohlaví	Průměrná hmotnost g	Hlava v %	Šupiny v %	Ploutve v %	Játra v %	Gonády v %	n
juv.	624,9	8,91	5,68	1,82	0,90	0,33	76
♂	666,9	9,17	6,51	1,91	0,83	1,13	75
♀	652,5	8,17	5,29	1,50	1,14	10,46	18
juv.	876,3	—	6,03	—	1,00	0,34	4
♂	902,5	8,72	6,42	2,02	0,92	1,21	17
♀	919,2	7,88	6,13	1,87	1,30	10,48	25

II. Podíl některých tělních částí u marény v závislosti na velikosti a věku — Proportions of some body parts of *Coregonus lavaretus* as dependent upon body size and age

Věk	Průměrná hmotnost v g	Hlava v %	Šupiny v %	Ploutve v %	Játra v %	Gonády v %	n
0+	99,0	11,24	4,43	1,51	0,95	0,10	64
1+	648,1	9,08	5,83	1,74	0,96	3,95	169
1+	899,3	8,30	6,19	1,95	1,07	4,01	27
2+	1210,6	7,46	6,16	1,80	1,10	7,08	25

Ukazatel výtěžnosti Věk	Maréna			Peled		
	1	2	3	1	2	3
Vykuchaná ryba	85,1	83,2	82,4	86,6	83,8	81,2
Trup bez hlavy	70,1	70,9	71,7	73,3	72,5	71,5
Trup + gonády	70,2	74,9	78,8	73,4	78,1	80,3

lovech rybníků, mimoto byly ryby odlovovány do tenatových sítí v průběhu dvou let v pokusném rybníku Hlad u Studence. V letech 1970 až 1974 byly vyšetřovány ryby ve věku 0+ až 3+, u prvního a druhého ročníku i opakovaně ryby již z výtěru vlastních generačních ryb na líhni Státního rybářství v Lipnici a ve Velké Losenici. Celkem bylo v tomto období prošetřeno 169 jednoletých ryb, 223 dvouletých, 78 tříletých a 13 čtyřletých. Informativně jsou v této práci předkládány výsledky šetření u hybridů obou druhů síhů, a to oboustranného křížení, jež pro dosud nižší počet prošetřených lokalit považujeme za předběžné. U těchto kříženců se nejprve realizovalo oplození jiker peledě spermatem samce marény (označujeme v textu a tabulkách jako Pe_x), které bylo poprvé provedeno v prosinci 1971 a pak již vždy opakovaně v každém roce. V r. 1972 se poprvé uskutečnilo oplození jiker marény spermatem samce peledě (označeno jako Ma_x) a je rovněž od té doby každoročně realizováno. Tato křížení byla dosud zajišťována jen v menším množství několika set tisíc jiker převážně pro výzkumné ověření hospodářských vlastností hybridů. Celkem bylo zatím prošetřeno 70 kříženců Pe_x ve věku 0+ a 46 kusů ve věku 1+ a 10 kříženců Ma_x ve věku 0+ a 106 kusů ve věku 1+, celkem 232 kříženci.

Získané ryby byly též den zpracovány v laboratoři, tj. proměřeny, zváženy, zbaveny šupin a vykuchány. Zjišťovala se hmotnost čerstvé ryby, šupin, očištěné ryby zbavené šupin a vnitřností včetně ledvin, trupu bez hlavy, vnitřností a ploutví, hmotnost hlavy, ploutví, gonád a jater. Hmotnost tělních částí k hmotnosti čerstvě zabité ryby je v tabulkách vyjádřena v procentech. K chemickým rozborům byly odebrány homogenizované vzorky z nejméně tří exemplářů téhož pohlaví a téhož vývojového stavu gonád, a to jako příčný výřez trupem ryby před hřbetní ploutví. Pro speciální šetření rozložení tuku v těle ryby byly odebírány oddělené vzorky hřbetní, břišní a ocasní svaloviny. Tuto část šetření zpracoval ve své diplomní práci Sýkora (1974), údaje o rozmístění tuku jsou z této práce převzaty. K doplnění informací o ukládání tuku a jako kondiční ukazatel byly zjišťovány i chemické složení a hmotnost jater a koeficient kondice podle Clarka. Chemické složení vzorků bylo zjišťováno běžnými metodami, množství tuku extrakcí etyléterem v Soxhletově přístroji.

VÝSLEDKY A DISKUSE

MARÉNA

Podíl očištěné a vykuchané ryby s hlavou a ploutvemi se pohybuje v průměru v rozmezí 74 až 91 % hmotnosti čerstvých zabitých ryb (Hochman, Jirásek, 1968). Dodatečně námi zpracovaný materiál v letech 1970 až 1974 odpovídal plně tomuto rozmezí. Podíl očištěného trupu bez hlavy, ploutví a vnitřností kolísá v závislosti na kondici, věku a vývojovém stavu gonád v rozmezí 69 až 77 % hmotnosti čerstvých ryb. Do celkové výtěžnosti lze u marény započítat gonády. Na rozdíl od peledě je pohlavní dospívání marén ve druhém roce života, zvláště samic, výrazně vázáno na rychlejší růst a dosažení větších rozměrů (Hochman, 1970). Lze předpokládat, že do hmotnosti cca 600 g zůstávají ji-

kernačky až na řídke výjimky juvenilní, při dosažení větší hmotnosti dospívá ve druhém roce života asi 30 % samic. Zbytek, tj. asi 70 %, dospívá až ve třetím roce života. Při produkci dvouletých marén pro konzum se tudíž výtěžnost nezvyšuje o podíl gonád a zůstává zhruba ve shora uvedeném rozmezí hodnot, platných pro podíl očištěného trupu. U tříletých marén lze k výtěžnosti připočítat podíl gonád, který při shodném zastoupení pohlaví činí v průměru cca 5,4 %.

V tab. I je uveden podíl některých tělních částí u marény v závislosti na pohlaví. Lze konstatovat, že podíl hlavy a ploutví je u samců vždy větší než u samic, naproti tomu poměrná hmotnost jater a gonád je vyšší u samic. Z tab. II lze posoudit vliv věku, resp. zvyšující se hmotnosti ryb na změny hmotnostního podílu sledovaných částí těla. Poměrná hmotnost hlavy se s přibývajícím věkem ryb snižuje, poměrná hmotnost šupin, ploutví a gonád se zvyšuje, u jater nelze výsledky pro malé rozdíly objektivně vyhodnotit.

Maréna patří k velmi tučným rybám, obsah tuku se u ní zvyšuje s přibývajícím věkem a velikostí ryb, závisí rovněž na kondičním stavu, pohlaví a vývojovém stavu gonád. U ročků se obsah tuku ve svalovině pohybuje v rozmezí 3,08 až 12,61 % (v čerstvé hmotě), u dvouročků a tříročků v rozmezí 8,89 až 22,27 %. Nejvíce tuku bylo zjištěno ve svalovině břišní části, o něco méně ve svalovině hřbetní, nejméně ve svalovině ocasní násadce. Tyto závislosti jsme zjistili již v dřívějších šetřeních (Hochman, Jirásek, 1968), nově pak byly potvrzeny v práci Sýkory (1974) (tab. IV). Obdobné závislosti v protučnělosti uvedených tělních částí zjistil u okouna, síha malého a sivena alpského Morawa (1955, 1956, 1964).

IV. Rozložení tuku v těle — Body fat distribution

Část těla Věk Pohlaví	Maréna				
	1		2		3
	♀ + ♂	♀	♂	♀	♂
Svalovina hřbetní	4,64	4,94	4,30	14,76	16,52
Svalovina břišní	3,61	7,30	5,14	15,10	15,73
Svalovina ocasní	2,17	2,69	3,41	9,28	8,74

Poznámka: Uvedeny průměry z prošetřených lokalit

*) juvenilní ryby

**) kříženci $Pe \text{ } \varphi \times Ma \text{ } \sigma$

PELEĎ

Tento druh, introdukovaný do rybničního chovu Československa v r. 1970, se vyznačuje obdobně jako maréna dobrým růstem a jako konzument drobného planktonu, přijímaného i v zimním období, dosahuje ve vhodných podmínkách již v prvním roce života, zvláště při jarním lovu rybníků, konzumní velikosti 100 až 150 g. Pro konzumní účely je vhodné jej produkovat rovněž jako dvouletou rybu; v našich šetřeních jsme ověřovali růst tohoto druhu a jeho konzumní kvality až do věku čtyř let.

Proto u tohoto druhu hodnotíme samostatně jednotlivé ročníky (tab. V až IX).

První ročník

Vykuchaná ryba bez šupin a vnitřností tvoří v průměru u samic 86,10 % hmotnosti čerstvé ryby, u samců je to o málo více, 88,47 %. Očištěný trup tvoří v podstatě shodný podíl u obou pohlaví, v průměru 75,5 % u samic a 75,95 % u samců. Podíl gonád je v této věkové skupině ještě zanedbatelný a výrazně se u obou pohlaví neliší.

Šupiny spolu se slizem a vlhkostí pokožky tvoří první část odpadních ztrát při zpracování ryb. V 83 % prošetřených lokalit byly tyto ztráty větší u samců, v celkovém průměru činily tyto ztráty 5,25 % u samců a 5,12 % u samic. Hlava tvořila u této věkové skupiny v podstatě shodný podíl u obou pohlaví, 9,57 % u samic a 9,46 % u samců. Podíl ploutví byl v tomto ročníku rovněž u obou pohlaví téměř shodný – 1,63 % u samic, 1,66 % u samců. Játra byla ve 100 % prošetřených lokalit větší u samic, v průměru 0,96 %, u samců tvořila 0,88 %.

Za celkovou výtěžnost lze u ryb prvního ročníku považovat poměrnou hmotnost očištěného trupu bez ploutví a hlavy, neboť gonády jsou dosud nepatrné a řadí se k odpadu, rovněž tak játra. Výtěžnost v tomto pojetí, v podstatě shodná u obou pohlaví, činí v průměru 73,29 % u ryb z podzimního období a 76,02 % u ryb z jarních výlovů, je tudíž poněkud vyšší než u ročků marény, kde činí v průměru 70,1 %.

Peleď			Kříženci**)		
1	2		1	2	
♀ + ♂	♀*)	♂	♀ + ♂	♀	♂
5,16	2,95	6,64	6,75	5,63	4,80
6,75	7,33	10,25	8,42	5,89	5,03
3,89	3,93	6,14	4,85	4,46	3,60

Druhý ročník

U ryb tohoto věku byly zjištěny již větší rozdíly mezi pohlavími, hlavně v důsledku různé velikosti gonád. Vykuchaná ryba bez šupin tvoří v průměru podíl 79,65 % hmotnosti čerstvé ryby u samic a 87,36 % u samců, a to z podzimních výlovů. Z jarních výlovů je podíl ještě vyšší a to vlivem hmotnostního úbytku gonád, 86,28 % u samic a 88,89 % u samců, což jsou výhodnější hodnoty než u marény. Očištěný trup bez hlavy a ploutví činil na podzim u samic 69,08 %, u samců 75,68 %, na

V. Průměrné hodnoty prošetřného materiálu síha peledě — Average values of *Coregonus peled*

Ročník	n	Délka v mm		Hmotnost v g	V % hmotnosti ryby		Clarkův koeficient	Obsah tuku v %	Poznámka
		celá	Smitta		vykuchaná ryba	trup bez hlavy			
1	72	224,2	202,6	111,9	86,62	73,29	1,52	7,56	podzim
	98	257,1	232,5	171,2	86,89	76,02	1,48	8,71	jaro
2	110	361,2	325,8	588,6	83,83	72,50	1,79	14,93	podzim
	13	351,8	317,6	488,5	87,83	77,39	1,70	—	jaro
3	20	411,9	372,8	938,4	81,22	71,53	1,85	13,59	podzim
4	13	480,6	432,7	1372,1	81,10	—	1,72	13,90	podzim

VI. Rozdíly mezi pohlavím u síha peledě — Sex differences in *Coregonus peled*

Ročník	Délka celá v mm		Hmotnost v g		V % hmotnost ryby				Clarkův koeficient	
	♀	♂	♀	♂	vykuchaná ryba		trup bez hlavy		♀	♂
					♀	♂	♀	♂		
1	252,7	252,9	164,2	162,6	86,10	88,47	77,59	75,95	1,51	1,44
2 podzim	370,2	365,1	669,1	570,9	79,65	87,36	69,08	75,68	1,84	1,80
	jaro	351,6	351,9	519,0	86,28	88,89	74,60	78,59	1,80	1,70
3	419,9	401,5	1015,4	809,3	77,37	89,12	68,83	76,90	1,96	1,88
4	491,6	467,8	1571,0	1140,2	76,00	87,05	—	—	1,70	1,75

VII. Chemické složení svaloviny síha peledě (v %) — Chemical composition in the musculature in *Coregonus peled* (in %)

Ročník	Voda		Sušina		Popel		Bílkoviny	
	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂
1	71,21 70,55—71,91	70,23 68,78—71,51	28,79 28,09—29,45	29,77 28,49—31,22	1,16 1,09—1,20	1,16 0,70—1,91	18,37 11,22—24,10	21,34 15,22—26,16
2	63,17 58,80—65,40	64,33 63,00—64,95	36,83 34,60—41,20	35,67 35,05—37,00	0,98 0,88—1,04	1,06 0,83—1,26	19,51 15,94—27,69	18,11 14,96—22,73
3	66,85 65,55—68,16	67,74 66,86—68,62	33,15 31,84—34,45	32,26 31,38—33,14	1,22 1,08—1,37	1,03 0,97—1,10	—	—
4	73,77	68,83	26,23	31,17	1,02	0,98	—	—

VIII. Růstové změny u síha peledě ve věku 1+ až 2+ v rybníce Hlad — Growth changes in *Coregonus peled* in the „Hlad“ pond

Datum	n	Délka v mm		Hmotnost v g	V % hmotnosti ryby		Clarkův koeficient	Obsah tuku v %
		celá	Smitta		vykuchaná ryba	trup bez hlavy		
21. 4. 1971	18	247,8	225,6	152,5	83,88	73,78	1,47	5,74
31. 5.	24	276,3	250,7	225,8	87,80	77,71	1,55	10,60
23. 6.	17	293,5	263,1	267,4	85,28	73,92	1,58	10,72
21. 7.	20	302,7	273,5	298,1	85,69	73,68	1,59	10,77
1. 9.	16	314,3	287,4	351,3	86,93	76,28	1,78	12,07
7. 10.	11	324,5	291,9	437,3	86,68	75,42	1,93	11,46
28. 3. 1972	13	351,7	317,6	488,5	87,83	77,34	1,70	14,35
16. 5.	9	365,8	321,4	524,1	85,03	73,67	1,77	13,33
29. 6.	9	350,3	319,8	516,4	87,05	77,54	1,77	13,12
19. 9.	9	358,0	320,0	572,1	86,35	74,25	1,91	10,39
18. 10.	7	378,0	336,1	629,7	87,50	77,02	1,81	9,46

IX. Obsah tuku u síha peledě (v %) — Fat content (%) in *Coregonus peled*

Ročník	Svalovina trupu		Játra		Gonády	
	♀	♂	♀	♂	♀	♂
1	8,57 5,67 — 9,72	9,58 5,81 — 11,57	3,92 3,02 — 4,73	3,39 3,01 — 4,34	8,51	8,35
2	14,36 3,70 — 23,85	13,47 4,99 — 17,28	6,08 3,59 — 10,49	8,02 4,70 — 11,99	8,56 5,75 — 11,80	6,35 3,45 — 7,74
3	14,01 13,36 — 14,66	13,19 12,72 — 13,65	3,59 3,49 — 3,68	6,36	7,78	7,04 4,35 — 9,74
4	13,91	13,90	3,50	4,19	7,62	6,99

X. Průměrné hodnoty prošetřené materiálu kříženců marény a peledě — Average values of crosses *C. lavaretus* × *C. peled*

Druh, ročník	n	Délka v mm		Hmotnost v g	V % hmotnosti ryby		Clarkův koeficient	Obsah tuku v %
		celá	Smitta		vykuchaná ryba	trup bez hlavy		
Pe _x 1	70	222,8	209,3	100,4	87,51	74,26	1,28	7,54
2	46	378,2	339,2	593,1	82,37	73,45	1,62	5,26
Ma _x 1	10	253,0	227,7	147,9	87,42	—	1,37	—
2	61	349,7	314,0	505,2	84,51	—	1,78	—

$$Pe_x = Pe_{\text{♀}} \times Ma_{\text{♂}}; Ma_x = Ma_{\text{♀}} \times Pe_{\text{♂}}$$

jaře u samic 74,60 % a u samců 78,59 %, byl tudíž vyšší u samců a u ryb z jarních výlovů rybníků.

Gonády jsou u pohlavně vyvinutých ryb značně větší u samic. Jsou vhodné ke konzumu, lze je proto započítávat do celkové výtěžnosti. Poměrná hmotnost ovarii činila v průměru materiálu ryb z podzimního výlovu sedmi rybníků 11,33 %, mlíčí (*testes*) 1,25 %.

Šupiny ve 100 % lokalit tvořily větší podíl u samců (v průměru 4,87 %) než u samic (3,89 %). Rovněž tak hlava ve 100 % případů tvořila větší podíl u samců (8,41 %) než u samic (7,28 %). Z jarního výlovu byl tento podíl nižší (6,99 % u samců a 6,25 % u samic). Ploutve tvořily také větší podíl hmotnosti u samců (v průměru 1,95 %) než u samic (1,63 %). Játra tvořila v průměru podzimních vzorků 1,25 % u samic a 1,12 % u samců, na jaře 1,13 % u samic a 1,06 % u samců, byla tudíž u samic o něco větší.

Celkovou výtěžnost peledě druhého ročníku, tj. věku nejčastěji používaného pro konzumní účely, tvoří podle ČSN očištěný trup a gonády. V průměru veškerého prošetřeného materiálu z osmi lokalit tvořil při podzimním výlovu očištěný trup bez hlavy a ploutví 72,5 %, čili menší podíl než u ročků; spolu s gonádami (5,6 %) činí celková výtěžnost 78,1 %. Při jarním výlovu byl podíl očištěného trupu 77,4 %, podíl gonád však jen 0,7 %, celkem tedy opět 78,1 % jako u podzimního výlovu. Rozdílnost pohlaví se projevuje především v různém podílu gonád. Podíl očištěného trupu činí na podzim u samic 69,08 %, u samců 75,68 %, podíl gonád u samic 11,33 %, u samců 1,25 %, takže celková výtěžnost v pojetí ČSN je u samic 80,41 %, u samců 76,93 %, je tudíž u samic o 3,48 % vyšší. Játra nelze pro snadné znečištění žlučí do výtěžnosti započítávat, jejich podíl je kromě toho nepatrný.

Třetí ročník

Projevují se zde v podstatě tytéž zákonitosti jako u druhého ročníku. Vykuchaná ryba bez šupin a vnitřností tvoří u samic 77,37 %, u samců 89,12 % hmotnosti čerstvé ryby. Očištěný trup bez hlavy a ploutví tvoří u samic 68,83 %, u samců 76,90 % hmotnosti původní suroviny, jsou tudíž tyto hodnoty o něco nižší než u dvouletých ryb. Gonády tvoří u samic již podíl 14,54 %, u samců 1,36 %. Šupiny tvoří obdobně jako u druhého ročníku větší podíl u samců (5,49 %) než u samic (4,43 %). Hlava je rovněž větší u samců (8,93 %) než u samic (6,94 %), totéž bylo také zjištěno u ploutví – 2,04 % u samců, 1,39 % u samic. Játra tvoří u obou pohlaví stejný podíl – 1,07 %.

Co se týče celkové výtěžnosti, činí průměrný podíl očištěného trupu 71,53 %, podíl gonád 8,80 %, celkem tedy 80,33 %. U jikernaček je tento podíl 83,37 %, u samců 78,26 %, celková výtěžnost je tudíž u samic o 5,11 % vyšší.

Čtvrtý ročník

Vykuchaná ryba bez šupin a vnitřností tvoří u samic 76,0 % hmotnosti čerstvé ryby, u samců 87,05 %. Tyto hodnoty jsou nižší než u tříletých a dvouletých ryb. Podíl očištěného trupu nebyl u tohoto ročníku zjišťován. Gonády tvoří u této věkové skupiny 15,62 % u samic a 1,45 %

u samců, jsou tudíž větší než u tříletých ryb. Podíl šupin je u samců obdobně jako u nižších věkových skupin vyšší (5,61 %) než u samic (4,03 %), podíl ostatních částí těla nebyl u ryb této věkové skupiny zjišťován.

Vliv růstových změn

Tento vliv byl sledován v průběhu dvou let v rybníce Hlad u peledí ve věku jeden až tři roky. Výsledky jsou uvedeny v tab. VIII. V ukazatelích výtěžnosti nebyl vliv růstu konstatován, vždy k podzimu se však projevilo zlepšování kondičního ukazatele podle Clarka a zvyšování podílu gonád. Růstové změny ani roční období se neprojevily výrazně na obsahu tuku ve svalovině ve druhém roce života, ve třetím roce se obsah tuku k podzimu postupně snižoval.

KŘÍŽENCI (tab. X)

U Pe_x byl zjištěn u prvního ročníku podíl očištěné vykuchané ryby 87,51 %, u druhého ročníku 82,37 %; podíl trupu byl u prvního ročníku 74,26 %, u druhého ročníku 73,45 %. Spolu s gonádami činí výtěžnost u druhého ročníku 79,94 %. U Ma_x u prvního ročníku činí podíl vykuchané ryby 87,42 %, podíl trupu 74,26 %. U druhého ročníku byly výsledky ovlivněny extrémními rozměry ryb ze sledovaných lokalit, závěry bude proto možné udělat až po doplnění údajů z dalších rybníků.

POROVNÁNÍ VÝTĚŽNOSTI

Z údajů v tab. III vyplývá, že rozdíly mezi oběma druhy nejsou podstatné. Kříženci obou typů se podle dosavadních zjištění v podstatě shodují s peledí.

OBSAH TUKU

Průměrné hodnoty jsou uvedeny v tab. V a VIII, rozdíly mezi samci a samicemi v tab. X, rozdíly v hřbetní, boční a ocasní svalovině v tab. IV. Z provedených šetření vyplynuly tyto zákonitosti. Ve svalovině peledě bylo u ročních ryb zjištěno ve 100 % případů více tuku u samců, v průměru všech prošetřených lokalit 9,58 %. U samic činil průměrný obsah tuku ve svalovině 8,57 %. Ve druhém roce života byl konstatován větší obsah tuku u samic (v průměru 14,36 %) než u samců (13,47 %), obdobně ve třetím ročníku. V játrech mají v prvním ročníku větší obsah tuku samice, ve druhém až čtvrtém ročníku samci. Při sledování změn v průběhu druhého až třetího roku života v rybníce Hlad však bylo zjištěno, že na jaře a v průběhu roku je vyšší obsah tuku v játrech samic, teprve na podzim nastává obrácený poměr. Ve svalovině si samice zachovávají i v průběhu roku vyšší obsah tuku než samci. V gonádách byl zjištěn větší obsah tuku u samic (tab. IX).

Literatura

- ALTUFEVA, K. A. — UŠKALOVA, V. N.: O piščevoj cennosti někotorych obskich sigovyh. Rybn. chozj., 46, 1970, č. 8, s. 65-66.
- GERGEL, J.: Konzumní hodnota marény velké. [Dipl. práce.] Brno, VŠZ 1964.
- GOLOVKOV, G. A. — KUZMIN, A. N.: Biologija peljadi i biotekhnika jeje razveděnija. Moskva 1963.
- HOCHMAN, L.: Výzkum biologie a chovu marény. [Závěrečná zpráva resort. výzk. úkolu.] Brno, VŠZ 1965.
- HOCHMAN, L.: Reproductive properties of *Coregonus lavaretus maraena* (Bloch) in pond culture. Acta Univ. Agricult. Brno, ser. A, 1966, s. 453-468.
- HOCHMAN, L.: Nutriční hodnota a výtěžnost vedlejších druhů ryb. Sborník Problematika trhu sladkovodních ryb, Vodňany, VÚRH 1969, s. 22-31.
- HOCHMAN, L.: Význam plodnosti a kvality pohlavních produktů při umělé reprodukci síha marény. Sborník Nová technologie v chovu lososovitých druhů ryb, Dům techniky ČSVTS, Č. Budějovice, 1970, s. 17-38.
- HOCHMAN, L. — JIRÁSEK, J.: Příspěvek k technologii zpracování marény. Živočišná výroba, 13, 1975, č. 7, s. 537-548.
- HOCHMAN, L. — JIRÁSEK, J. — PEŇÁZ, M.: První zkušenosti s chovem síha peledě v československých rybnících. Sborník symposia AF VŠZ v Brně, 1973, s. 173-180.
- JIRÁSEK, J.: Konzumní hodnota pstruha duhového a síha severního marény s ohledem na různý způsob odchovu. [Habilitační práce.] Brno, VŠZ 1971.
- KLEJMENOV, J. Ja.: Piščevaja cennost ryby. Moskva 1971.
- LUSK, S. — POKORNÝ, J.: Užitková hodnota síha sev. marény. Zool. listy, 1964, č. 13, s. 353-361.
- LÜHMANN, M.: Über die Fettspeicherung bei der Kleinen Maräne *Coregonus albula* L. Archiv f. Fischereiwiss., 1955, č. 6, s. 119-131.
- MORAWA, F. W.: Der Fettgehalt und die regionale Verteilung des Fettes im Körper der Kleinen Maräne. Dtsch. Fischerei Zeitung, 1955, č. 4, s. 207-211.
- MORAWA, F. W.: Die regionale Verteilung des Fettes bei verschiedenen Süßwasserfischarten. Zeitschr. f. Fisch., N. F. 5, 1956, s. 116-132.
- MORAWA, F. W.: Fettgehalts- und Gewichtsschwankungen bei Fischen. Ztschr. f. Fisch., N. F. 5, 1956, č. 7-8, s. 549-551.
- MORAWA, F. W.: Variations annuelles de la composition chimique et pondérale de *Coregonus fera* Jar. du Lac de Genève. Ann. de la St. Centr. d'Hydrobiol. appliqué, 1960, č. 8, s. 284-306.
- MORAWA, F. W.: Einige Beobachtungen über die Fettspeicherung und die Nahrung bei Salmoniden. Verh. Int. Ver. Limnol., 1964, č. 15, s. 952-958.
- PODUBSKÝ, V.: Užitková hodnota ryb. Čs. rybářství, 1959, č. 1, s. 4.
- REICHENBACH-KLINKE, H. — BRAUN, F. — HELD-RIEDMÜLLER, S.: Vorläufige Ergebnisse vergleichend physiologischer Untersuchungen an Coregonen verschiedener oberbayerischer Seen. Arch. f. Fischereiwiss., 1968, č. 2-3, s. 114-130.
- SÝKORA, V.: Rozložení tukové tkáně v těle síha marény, síha peledě a jejich hybridů. [Dipl. práce.] Brno, VŠZ 1974.
- ŠVEHLA, K.: Výtěžnosti některých druhů ryb podle ČSN 46 6802. Československé rybničářství, 1974, č. 3, s. 4-8.
- ŠVESTKA, O.: Užitková hodnota pstruha duhového. Polov. a rybářstvo, 15, 1963, č. 5, s. 14.
- VOLF, F. — HUBÁČEK, J.: Naši síhové. Zpr. VÚZ, 1930, 45 s.
- ZIĘCIK, M. — ZAMOJSKI, J.: Skład chemiczny i wagowy ryb. II. Skład wagowy i chemiczny cześci jadalnych i odpadów sielawy (*Coregonus albula* L.) z Jeziora Wydrńskiego w cyklu rocznym. Zesz. Nauk. WSR w Olstynie, 18, 1964, č. 378, s. 281-295.

Došlo dne 30. 7. 1975

JIRÁSEK J., HOCHMAN L. (Vysoká škola zemědělská, Brno). *Porovnání konzumní hodnoty síha marény, síha peled a jejich kříženců*. Živočišná výroba (Praha) 20 (11) : 875-886, 1975.

V letech 1970 až 1975 byly na materiálu 483 kusů *Coregonus peled* a 232 kříženců tohoto druhu s *Coregonus lavaretus* zjišťovány výtěžnost, podíl některých tělních částí a chemické složení svaloviny. Získané výsledky byly porovnány s hodnotami zjištěnými v předchozí etapě šetření u *Coregonus lavaretus*. Výtěžnost obou druhů se liší jen nepatrně a pohybuje se v průměru v rozmezí 70,2 až 80,3 % v závislosti na věku, pohlaví a velikosti ryb. Oba druhy i jejich kříženci mají vysoký obsah tuku ve svalovině, pohybující se v rozmezí 3 až 24 % v závislosti na potravních podmínkách, věku a pohlaví. Bylo zjištěno, že podíl hlavy, šupin a ploutví je vyšší u samců než u samic, obsah tuku ve svalovině je v prvním ročníku vyšší u samců, později u samic. U kříženců byly výsledky šetření podobné jako u *Coregonus peled*.

konzumní hodnota; výtěžnost; chemické složení masa; obsah tuku; chov síhů v ryb-
nících; konzumní hodnota síhů

ЙИРАСЕК Й., ГОХМАН Л. (Сельскохозяйственный институт, Брно). *Сопоставление потребительской ценности *Coregonus lavaretus*, *Coregonus peled* и их гибридов*. Животноводство (Прага) 20 (11) : 875-886, 1975.

В период 1970—1975 гг. исследовали на материале 483 штук *Coregonus peled* и 232 гибридов этого вида с *Coregonus lavaretus* выход, долю некоторых частей тела и химический состав мышечной ткани. Полученные результаты сравнивали с величинами, определенными в предыдущий этап исследования у *Coregonus lavaretus*. Выход обоих видов отличается только незначительно и в среднем колеблется в пределах от 70,2 до 80,3 % в зависимости от возраста, пола и размеров рыбы. Оба вида и их гибриды отличаются высоким содержанием жира в мышечной ткани, колеблющимся в пределах от 3 до 24 % в зависимости от условий питания, возраста и пола. Установлено, что доля головы, чешуи и плавников у самцов выше чем у самок, содержание жира в мышечной ткани у годовалых выше у самцов, позднее у самок. У гибридов результаты исследования близительны совпадают с результатами, полученными у *Coregonus peled*.

потребительская ценность, выход, химический состав мяса, содержание жира, выращивание
 сига в прудах, потребительская ценность сига

JIRÁSEK J., HOCHMAN L. (Hochschule für Landwirtschaft, Brno). *Vergleich des Verbrauchswerts von Maränen *Coregonus lavaretus*, *Coregonus peled* und deren Hybriden*. Živočišná výroba (Praha) 20 (11) : 875-886, 1975.

Innerhalb der 1970—1975 Jahre wurde auf einem aus 483 Stück *Coregonus peled* und 232 Hybriden dieser Art mit *Coregonus lavaretus* bestehenden Material Ausbeute, Anteil einiger Körperteile und chemische Zusammensetzung des Muskelgewebes verfolgt. Die gewonnenen Ergebnisse wurden mit den in einer Voruntersuchungs-etappe bei *Coregonus lavaretus* ermittelten Werten verglichen. Die Ausbeute beider Arten unterscheidet sich nur gering und liegt im Durchschnitt in den Grenzen zwischen 70,2 und 80,3 % in Abhängigkeit von Alter, Geschlecht und Größe des Fisches. Beide Arten sowie deren Hybriden besitzen einen hohen Fettgehalt im Muskelgewebe, der in Abhängigkeit von Ernährungsbedingungen, Alter und Geschlecht zwischen 3 und 24 % liegt. Es wurde festgestellt, daß der Kopf-, Schuppen- und Flossengehalt bei männlichen Individuen im Vergleich zu weiblichen höher ist, Fettgehalt des Muskelgewebes ist bei Jährlingen höher zuerst bei männlichen, später bei weiblichen Individuen. Bei den Hybriden waren die Untersuchungsergebnisse ungefähr gleich wie bei *Coregonus peled*.

Verbrauchswert; Ausbeute; chemische Zusammensetzung des Fleisches; Fettgehalt; Maränenzucht in Teichen; Maränenverbrauchswert

Adresa autorů:

Doc. ing. Jiří Jirásek, CSc., doc. ing. Ladislav Hochman, CSc., Vysoká škola zemědělská, katedra rybářství a hydrobiologie, 662 65 Brno, Zemědělská 1

VELIKOST SAMČÍCH GONÁD SÍHA SEVERNÍHO MARÉNY A SÍHA PELEDĚ

L. HOCHMAN, J. JIRÁSEK

HOCHMAN L., JIRÁSEK J. (University of Agriculture, Brno). *The Size of Male Gonads in Great Maraena and in Peled*. Živočišná výroba (Praha) 20 (11) : 887-896, 1975.

The size of gonads was studied in 174 males of *Coregonus lavaretus* at the age from one to three years from 24 localities and in 195 males of *Coregonus peled* at the age from one to four years from 17 localities. The changes in the Hlad pond in the course of two years were also studied in fish at the age of 1+ and 2+. In *C. lavaretus*, testes represent 0.03 % of fish weight, on an average, at the end of the first year of life, 0.33 %—1.88 % at the end of the second year, and 0.52—2.50 % at the end of the third year. The males of *C. lavaretus* reach sexual maturity only in the second or third year of life. At the end of the second year 17.95 % of the individuals were found juvenile whereas no juvenile males were found at the end of the third year. In *C. peled* the male gonads represented 0.03—0.05 % in the first year, 1.32—1.64 % in the second year, 0.80—1.77 % in the third year, and 1.02—1.86 % in the fourth year. The males of *C. peled* reach sexual maturity mostly in the second year of life; at that age only 6.6 % of the fish in the sample were found juvenile. In both species the juvenile fish were smaller and showed a worse condition coefficients.

gonad size; sexual maturation; *Coregonidae*

Síhové patří k hospodářsky cenným druhům ryb, významným jak pro dobrou kvalitu svého masa, tak i pro možnost použití v rybníčních polykulturách i v obsádkách jezer a údolních nádrží. Pro specifické nároky na podmínky prostředí při výtěru a během inkubace jiker se pro hospodářské účely vesměs rozmnožují umělým výtěrem. V Československu jsou takto používány dva druhy síhů — síh severní maréna *Coregonus lavaretus maraena* Bloch a síh peled *Coregonus peled* Gmelin. Oba druhy byly do Československa introdukovány, maréna z mazurských jezer v Polsku, peled ze SSSR. Reprodukce obou druhů je zajišťována umělým výtěrem, i když u marény byl již v několika případech zaznamenán úspěšný přirozený výtěr. Testes samců obou druhů jsou poměrně malých rozměrů a množství ejakulátu, použitelné při umělém výtěru, je zvláště u peledě malé. S ohledem na potřebu doplnění informací o reprodukčních vlastnostech obou druhů byla věnována pozornost velikostním změnám a variabilitě samčích gonád obou druhů při rybníčním chovu.

LITERÁRNÍ PŘEHLED

Velikosti gonád síhů byla dosud věnována pozornost převážně v souvislosti se zjišťováním jejich konzumní hodnoty, dále pak při studiu jejich plodnosti. Proto byla studována především ovaria. Jen ojediněle se lze setkat s údaji o velikosti samčích gonád, jež u síha marény uvádějí Hochman (1966, 1970) a Hochman, Jirásek (1968). U síha peledě, přes poměrnou početnost zahraničních, zvláště sovětských prací, hodnotících jeho biologické i hospodářské vlastnosti a metodiku chovu, nebyla dosud velikostním poměrům samčích gonád věnována pozornost. Objem a kvalitu ejakulátu, získávaného při umělém výtěru u marény a peledě, zhodnotili Hochman a Peňáz (1970) a Hochman, Peňáz a Prokeš (1974). O pohlavním dospívání síhů lze nalézt zmínky především v pracích sovětských autorů. O peledí jsou informace shrnuty v pracích Golovkova a Kuzmina (1963, 1970), podrobněji sledovali problematiku reprodukce tohoto druhu Bergelson a Nikanorova (1969) a Kanep (1973). Szczerbowski (1970) hodnotí rozmnožování marény v Polsku.

MATERIÁL A METODA

Ryby byly získávány při výloveh rybníků v oblasti Českomoravské vysočiny, u peledě rovněž na jižní Moravě. U síha marény byly podrobněji prošetřeny 174 exempláře ve věku jeden až tři roky celkem z 24 lokalit, převážně v letech 1965 až 1969. U síha peledě bylo prošetřeno v letech 1970 až 1974 ze 17 lokalit 195 samců ve věku jeden až čtyři roky. Získané ryby byly v laboratoři ústavu proměřeny, zváženy a byly jim vypreparovány vnitřnosti, z nichž byly pro účely studia zpracovávány gonády a játra. K vyhodnocení kondičního stavu byl použit koeficient kondice podle Clarka. Ze získaných individuálních hodnot byly vypočítány a sestaveny do tabulek rozsahy a průměry každé lokality (tab. I, II), přičemž byl použit rozsah minimální

I. Velikost samčích gonád síha marény — Size of male gonads in great maraena

Věk	Počet lokalit	n	Délka celá v mm	Hmotnost v g
1	1	5	270,4 261—276	146,50 125—157
2	11	96	403,9 297—475	607,67 205—995
3	5	29	478,5 397—517	1121,09 666—1535

a maximální zjištěné hodnoty a průměr ze středních hodnot jednotlivých lokalit. Změny velikosti gonád ve vegetačním období byly zjišťovány na rybách z rybníka Hlad v průběhu dvou let (1971—1972) a ještě ve dvou odloveh v létě r. 1974. Ryby v tomto rybníku byly loveny do tenatových sítí.

VÝSLEDKY A DISKUSE

SÍH MARÉNA

Na konci prvního vegetačního období tvoří gonády juvenilních samců síha marény méně než 0,06 % hmotnosti celé ryby, v průměru 0,03 %. Na podzim druhého roku života se poměrná hmotnost gonád pohybuje

v rozmezí 0,33 až 1,88 % hmotnosti ryby, v průměru 1,15 %. Ve třetím roce se průměr hmotnosti gonád zvyšuje na 1,47 %, čtyřleté ryby nebyly prošetřeny (tab. I).

Vliv zmasilosti ryb na poměrnou velikost gonád se u marény projevil nevýrazně, spíše záporně. U dvouletých ryb s nejlepším koeficientem kondice byly zjištěny gonády podprůměrné poměrné hmotnosti (rybník Navrátil – koeficient kondice 1,57, poměrná velikost gonád 1,01 %; rybník Matějovský – koeficient kondice 1,43 %, poměrná velikost gonád 1,10 %), u tříletých ryb nebylo možné tento vztah vyhodnotit. Obdobně vztah mezi velikostí jater a gonád byl z důvodu kolísavosti nehodnotitelný.

Pohlavní dospívání u samců i samic marény při rybničním chovu probíhá ve druhém až třetím roce života (H o c h m a n, 1970), což lze pokládat za adaptační druhovou vlastnost, která však může být v určitém rozsahu ovlivňována ekologickými podmínkami a rychlostí růstu, podmíněnou relativním dostatkem potravy. Dvouleté juvenilní exempláře samců byly převážně podprůměrné velikosti v porovnání s adultními rybami (tab. III). Zajímavé je zjištění, že současně byly tyto exempláře i méně zmasilé. V poměrné velikosti jater nebyly shledány mezi juvenilními a adultními rybami hodnotitelné rozdíly. Poměrná velikost gonád juvenilních dvouletých ryb byla stejná jako u ročků, tj. v rozmezí 0,02 až 0,06 % hmotnosti ryby. Celkem bylo z prošetřených 117 dvouletých samců zjištěno 21 juvenilních, tj. 17,95 %. Mezi tříletými rybami již nebyly

Koeficient kondice podle Clarka	Játra v %	Gonády v %
1,15 1,09 – 1,22	0,91 0,63 – 1,16	0,03 0,01 – 0,06
1,35 1,10 – 1,88	0,83 0,54 – 1,17	1,15 0,33 – 1,88
1,49 1,23 – 1,92	0,74 0,54 – 0,96	1,47 0,52 – 2,50

juvenilní exempláře zjištěny. Podle počtu prošetřených lokalit byly dvouleté juvenilní ryby zjištěny v 36,4 % případů. Zajímavé však je, že výrazně nevýhodné podmínky v rybníce Skorkovský (průměrná hmotnost adultních ryb 237 g) nikterak nezvýšily podíl juvenilních kusů (18,2 %) v porovnání s rybníky lepších růstových možností, např. v rybníku Matějovský bylo v r. 1967 při průměrné hmotnosti adultních ryb 727 g zjištěno 25 % juvenilních exemplářů, v jiných letech až 50 % (tab. III). Na materiálu 30 ryb z rybníků Matějovský a Nový byla porovnána velikost pravé a levé gonády. U celého prošetřeného materiálu v průměru nebyly shledány rozdíly, i když individuálně bývá některá z gonád o něco větší.

III. Porovnání adultních a juvenilních ryb z téže lokality — Comparison of adult

Lokalita Datum	Věk, stav gonád		"	Délka celá v mm
Maréna				
Matějovský 5. 11. 1965	2	juv.	2	360,3 398—420
		adult.	4	452,0 439—465
Matějovský 31. 10. 1967	2	juv.	6	380,5 355—404
		adult.	18	426,5 384—475
Matějovský 4. 11. 1968	2	juv.	3	357,0 350—367
		adult.	6	385,3 370—402
Skorkovský 5. 11. 1969	2	juv.	3	311,0 302—318
		adult.	11	311,7 297—330
Pařežný Lipolec 4. 11. 1971	2	juv.	7	300,0 271—328
		adult.	1	321,0 —
Peleď				
Hlad 7. 10. 1971	2	juv.	1	316
		adult.	6	319,5 270—350
Jaroslavický horní 5. 11. 1973	2	juv.	2	388,0 385—391
		adult.	5	370,2 361—390
Bor velký 30. 10. 1974	2	juv.	5	323,0 313—332
		adult.	5	335,0 327—343

and juvenile fish from the same site

Hmotnost v g	Clarkův koeficient	Hmotnost jater v %	Hmotnost gonád v %
642,00 628—656	1,36 1,26—1,40	0,92 0,81—0,88	0,03 0,02—0,05
894,25	1,36 1,23—1,52	0,81 0,73—0,89	1,50 0,99—1,88
497,33 374—639	1,25 1,13—1,35	0,82 0,59—0,99	0,04 0,03—0,05
727,22 581—883	1,43 1,30—1,65	0,87 0,77—1,04	0,10 0,62—1,48
402,67 372—443	1,29 1,25—1,34	0,89 0,83—0,94	0,04 0,03—0,06
525,67 450—603	1,31 1,16—1,45	0,94 0,81—1,07	0,98 0,33—1,37
213,0 202—233	1,14 1,10—1,16	0,80 0,73—0,92	0,03 0,02—0,05
236,78 205—297	1,26 1,10—1,33	0,80 0,62—0,88	1,13 0,85—1,41
259,86 162—355	1,32 1,22—1,51	0,96 0,68—1,15	0,04 0,03—0,06
324,0 —	1,51 —	0,83 —	0,90 —
378,00	1,80	1,19	0,17
405,17 290—480	1,92 1,69—2,44	1,12 0,81—1,49	1,32 0,82—2,52
606,00 631—581	1,54 1,51—1,57	1,07 0,99—1,15	0,08 0,07—0,09
551,00 495—615	1,67 1,55—1,89	1,23 1,03—1,39	1,31 1,13—1,47
344,00 290—390	—	—	0,09 0,05—0,13
374,80 328—408	—	—	1,30 0,95—1,56

II. Velikost samčích gonád síha peledě — Size of male gonads in peled

Věk	Počet lokalit	n	Délka celá v mm	Hmotnost v g	Clarkův koeficient	Hmotnost jater v %	Hmotnost gonád v %	Pozn.
1	2	21	243,8 227—263	147,29 110—187	1,52 1,35—1,75	0,96 0,65—1,32	0,04 0,007—0,08	podzim
	2	26	365,8 241—286	190,76 91—260	1,51 1,27—1,72	0,85 0,81—1,09	0,34 0,10—1,03	jaro
2	10	61	356,9 270—402	517,76 275—745	1,77 1,48—2,44	1,17 0,81—1,52	1,27 0,49—2,52	podzim
	1	8	351,9 340—362	469,50 421—542	1,70 1,45—1,81	1,06 0,92—1,19	0,28 0,15—0,55	jaro
3	2	8	401,5 333—455	809,36 430—1038	1,88 1,57—2,48	1,07 0,84—1,22	1,36 0,80—1,77	podzim
4	1	6	467,8 456—479	1140,2 1031—1239	1,75 1,51—2,14	1,18 0,98—1,40	1,45 1,02—1,86	podzim

IV. Změny v průběhu vegetačního období u síha peledě — Changes in the course of the vegetation period in peled

Lokalita	Datum	Věk	n	Délka celá v mm	Hmotnost v g	Clarkův koeficient	Hmotnost jater v %	Hmotnost gonád v %
Hlad	31. 5. 1971	1+	13	276,5 268—286	223,69 198—260	1,58 1,44—1,72	0,89 0,81—1,02	0,29 0,14—0,67
	23. 6.		8	293,6 285—320	258,88 240—275	1,48 1,46—1,66	0,94 0,82—1,22	0,85 0,31—1,57
	21. 7.		10	303,1 287—323	289,90 251—352	1,58 1,45—1,67	1,06 0,92—1,38	0,30 0,10—0,53
	1. 9.		11	314,0 299—325	345,36 282—384	1,77 1,63—2,01	1,07 0,86—1,23	1,64 0,84—2,34
	7. 10.		6	319,5 270—350	405,17 290—480	1,92 1,69—2,44	1,12 0,81—1,49	1,32 0,82—2,52
	28. 3. 1972	2+	8	351,9 340—362	469,50 421—542	1,70 1,45—1,81	1,06 0,92—1,19	0,28 0,15—0,55
	16. 5.		6	355,0 345—365	476,17 420—585	1,70 1,33—2,04	0,94 0,89—1,03	0,67 0,42—1,27
	29. 6.		6	341,5 330—353	481,17 407—544	1,78 1,52—1,96	1,29 1,23—1,36	0,38 0,23—0,59
	19. 9.		8	356,5 341—389	555,63 456—694	1,91 1,67—2,06	1,36 1,10—1,84	1,44 0,24—2,65
	18. 10.		6	376,0 357—399	599,67 527—702	1,78 1,52—1,98	1,22 0,97—1,74	1,26 1,09—1,55
	27. 10.		5	362,0 333—387	606,40 430—718	2,01 1,57—2,48	1,11 1,01—1,20	1,42 1,21—1,50
	4. 7. 1974	2+	6	321,5 308—336	350,83 285—390	1,60 1,53—1,73	1,59 1,48—1,84	0,42 0,32—0,61
	26. 8.		4	332,0 313—350	420,0 393—445	1,80 1,63—2,06	1,12 0,89—1,22	0,53 0,50—0,58

U prvního ročníku byla zjištěna poměrná hmotnost gonád na podzim v rozsahu 0,03 až 0,05 %, na jaře již zvýšená na 0,29 až 0,40 %. Ve druhém roce života se zvyšuje poměrná hmotnost gonád z průměrné jarní hodnoty 0,30 % na hodnotu 1,32 až 1,64 % na podzim. Během roku však byly zjištěny dosti značné výkyvy v hmotnostním vývoji gonád, jež jsou stěží vysvětlitelné (tab. IV). Mohl zde působit vliv výběrovosti tetatových sítí, jež při stále stejné velikosti ok odchytávaly postupně menší a méně vyvinuté exempláře, a také vliv zjištěného letního úhynu části obsádky při výskytu sinicového vodního květu a kyslíkových minim. Ve třetím roce života se velikost gonád z jarní hodnoty 0,28 % (po zimním poklesu hmotnosti gonád) postupně zvyšovala až na průměrnou hodnotu 1,42 % v říjnu. Obdobně jako ve druhém roce života byly v průběhu vegetačního období zaznamenány výkyvy v narůstání poměrné hmotnosti gonád. Ve čtvrtém roce byla zjištěna největší průměrná hodnota 1,45 %. Individuální maximální hodnoty však byly zjištěny i ve druhém (1,52 %) a třetím ročníku (2,65 %).

Dospívání samců peledě probíhá ve druhém roce života. V době podzimních výlovů rybníků, tj. cca jeden až dva měsíce před výtěrem, bylo ze 120 prošetřených exemplářů tohoto ročníku zjištěno pouze osm juvenilních kusů, tj. 6,6 %. Ve třetím ročníku již nebyl zjištěn žádný juvenilní samec. Gonády juvenilních exemplářů tvořily 0,05 až 0,17 % hmotnosti ryby. Obdobně jako u marény byly juvenilní exempláře vesměs (s výjimkou rybníku Jaroslavický) menších rozměrů než průměr exemplářů adultních a měly rovněž nižší koeficient kondice. Ve velikosti jater nebyly konstatovány průkazné rozdíly.

ZÁVĚR

Prošetření velikosti samčích gonád dvou druhů síhů — *Coregonus lavaretus maraena* Bloch a *Coregonus peled* Gmelin prokázalo, že mezi oběma druhy jsou jen malé rozdíly. Oba druhy mají samčí gonády poměrně malých rozměrů, přičemž testes u *C. lavaretus* mohou dosahovat o něco větší poměrné hmotnosti než testes u *C. peled*. Dále bylo zjištěno, že u *C. peled* dospívá pohlavně více samců již ve druhém roce života než u *C. lavaretus maraena*.

Literatura

- BERGELSON, B. O. — NIKANOROVA, Ju. L.: Polovoje sozrevanije i něrest peljadi (*Coregonus peled* Gmelin) v ozere Lochovo Kalininskoj oblasti. Vopr. icht, 1969, č. 2, s. 276-284.
- GOLOVKOV, G. A. — KUZMIN, A. N.: Biologija peljadi i bioteknika jeje rozveděnija. Moskva 1963.
- GOLOVKOV, G. A. — KUZMIN, A. N.: Instrukcija po razveděniu peljadi v prudach i ozerach. Leningrad 1970.
- HOCHMAN, L.: Reproductive properties of *Coregonus lavaretus maraena* (Bloch) in pond culture. Acta Univ. Agricult. Brno, ser. A, 1966, s. 453-468.
- HOCHMAN, L.: Význam plodnosti a kvality pohlavních produktů při umělé reprodukci síha marény. Sborník Nová technologie v chovu lososovitých druhů ryb, Dům techniky ČSVTS Č. Budějovice, 1970, s. 17-38.

- HOCHMAN, L. — JIRÁSEK, J.: Příspěvek k technologii zpracování marény. Živočišná výroba, č. 7, s. 537-548.
- HOCHMAN, L. — PEŇÁZ, M.: The volume of milt and vitality of sperms in *Coregonus lavaretus maraena* Bloch from pond culture. Zool. listy, 1970, č. 3, s. 281-292.
- HOCHMAN, L. — PEŇÁZ, M. — PROKEŠ, M.: The volume of milt, quantity and quality of sperm in *Coregonus peled* Gmelin from pond culture. Zool. listy, 1974, č. 4, s. 367-380.
- KANEP, S. V.: Obščije zakonoměrnosti rosta, sozrevanija i plodnosti peljadi *Coregonus peled* Gmelin. Vopr. icht., 1973, č. 1, s. 91-102.
- SZCZERBOWSKI, J. A.: Sieja i jej rozród w Polsce. Gosp. rybna, 1970, č. 2, s. 12-15.

Došlo dne 30. 7. 1975

HOCHMAN L., JIRÁSEK J. (Vysoká škola zemědělská, Brno). Velikosti samčích gonád siha severního marény a siha peled. Živočišná výroba (Praha) 20 (11) : 887-896, 1975.

Na materiálu 174 samců *Coregonus lavaretus* ve věku jeden až tři roky z 24 lokalit a na materiálu 195 samců *Coregonus peled* ve věku jeden až čtyři roky ze 17 lokalit byla prošetřena velikost gonád. Byly rovněž sledovány roční změny v rybníce Hlad v průběhu dvou let u ryb věku 1+ až 2+. U *C. lavaretus* tvoří testes na konci prvního roku života v průměru 0,03 % hmotnosti ryby, na konci 2. roku 0,33 až 1,88 %, na konci třetího roku 0,52 až 2,50 %. Pohlavně dospívají samci *C. lavaretus* ve druhém až třetím roce života, na konci druhého roku života bylo zjištěno 17,95 % juvenilních exemplářů, na konci třetího roku již žádný juvenilní exemplář. U *C. peled* tvořily gonády samců v prvním roce 0,03 až 0,05 %, ve druhém roce 1,32 až 1,64 %, ve třetím roce 0,80 až 1,77 %, ve čtvrtém roce 1,02 až 1,86 %. Pohlavně dospívají samci *C. peled* převážně ve druhém roce života, v tomto věku bylo zjištěno jen 6,6 % juvenilních exemplářů. U obou druhů byly juvenilní exempláře menších rozměrů s horším koeficientem kondice.

velikost gonád; pohlavní dospívání; *Coregonidae*

HOCHMAN L., JIRÁSEK J. (Selskochozíjstvennij institut, Brno). Velicina mužských gonád siha severního i siha peljadi. Živočišná výroba (Praha) 20 (11) : 887-896, 1975.

Na materiale 174 samců siha severního v věku od jednoho do třech let z 24 míst i na materiale 195 samců siha peljadi v věku od jednoho do čtyřech let z 17 míst byla prošetřena velikost gonád. Kromě toho, byla sledována roční změna v rybníci Hlad v průběhu dvou let u ryb v věku 1+ až 2+. U siha severního testes na konci prvního roku života v průměru 0,03 % hmotnosti ryby, na konci 2. roku 0,33—1,88 %, na konci třetího roku 0,52—2,50 %. Pohlavně dospívají samci siha severního ve druhém až třetím roce života, na konci druhého roku života bylo zjištěno 17,95 % juvenilních exemplářů, na konci třetího roku již žádný juvenilní exemplář. U siha peljadi gonády samců v prvním roce 0,03—0,05 %, na druhém roce 1,32—1,64 %, na třetím roce 0,80—1,77 %, na čtvrtém roce 1,02—1,86 %. Pohlavně dospívají samci siha peljadi převážně ve druhém roce života, v tomto věku bylo zjištěno jen 6,6 % juvenilních exemplářů. U obou druhů byly juvenilní exempláře menších rozměrů s horším koeficientem kondice.

velicina gonád; pohlavní dospívání; *Coregonidae*

HOCHMAN L., JIRÁSEK J. (Hochschule für Landwirtschaft, Brno). Größe der männlichen Gonaden der großen Maräne und der Maräne peled. Živočišná výroba (Praha) 20 (11) : 887-896, 1975.

Bei einem Material von 174 männlichen Exemplaren von *Coregonus lavaretus* im Alter von ein bis drei Jahren aus 24 Lokalitäten und bei 195 männlichen Exemplaren von *Coregonus peled* im Alter von ein bis vier Jahren aus 17 Lokalitäten wurde

die Größe der Gonaden untersucht. Ferner wurden bei Fischen im Alter von 1+ bis 2+ im Fischteich Hlad die jährlichen Veränderungen im Verlauf von zwei Jahren verfolgt. Bei *C. lavaretus* bilden die Testes am Ende des ersten Lebensjahres durchschnittlich 0,03 %, am Ende des zweiten Jahres 0,33 bis 1,88 % und am Ende des dritten Jahres 0,52 bis 2,50 % der Fischmasse. Geschlechtsreif werden die männlichen Exemplare von *C. lavaretus* im zweiten und dritten Lebensjahr. Am Ende des zweiten Lebensjahres wurden 17,95 % juveniler Exemplare, am Ende des dritten Lebensjahres aber bereits kein juveniles Exemplar festgestellt. Bei *C. peled* bildeten die Gonaden der männlichen Exemplare im ersten Jahr 0,03 bis 0,05 %, im zweiten Jahr 1,32 bis 1,64 %, im dritten Jahr 0,80 bis 1,77 % und im vierten Jahr 1,02 bis 1,86 %. Geschlechtsreif werden die männlichen Exemplare von *C. peled* vorwiegend im zweiten Lebensjahr. In diesem Alter wurden nur 6,6 % juveniler Exemplare ermittelt. Bei beiden Fischarten wiesen die juvenilen Exemplare kleinere Körpermaße mit schlechterem Konditionskoeffizienten auf.

Gonadengröße; geschlechtliches Reifen; *Coregonidae*

Rukopis odevzdán k tisku 1. 10. 1975 – Podepsáno k tisku 13. 2. 1976

Adresa autorů:

Doc. ing. Ladislav Hochman, CSc., doc. ing. Jiří Jirásek, CSc., Vysoká škola zemědělská, katedra rybářství a hydrobiologie, 662 65 Brno, Zemědělská 1

Kálal L., Valenta M., Šlechtová V., Smíšek J.: Využití sérových transferinů při šlechtění kapra	789
Párová J., Červinka S.: Vliv vitamínových přísad v krmivu na některé ukazatele krevního obrazu kapra	801
Vacek J.: Ekonomická problematika klecového výkrmu pstruha duhového (<i>Salmo gairdnerii</i>)	815
Kálal L.: Meristické znaky pstruha duhového (<i>Salmo gairdnerii</i> RICHARDSON, 1836) u nás chovaného	827
Kouřil J., Hamáčková J.: Plodnost štiky obecné (<i>Esox lucius</i> L.) z rybníčního chovu	841
Hamáčková J., Svobodová Z., Kouřil J.: Hematologické hodnoty štiky obecné (<i>Esox lucius</i> L.) z rybníčního chovu v předvýtěrovém období	851
Červinka S., Pecha O.: Hematologické hodnoty a celková bílkovina v krevním séru štiky obecné (<i>Esox lucius</i> L.) z rybníčního chovu v období po výtěru	861
Hochman L., Jirásek J., Brož J., Nevřkla Z.: Význam síňů v rybníčních polykulturách	867
Jirásek J., Hochman L.: Porovnání konzumní hodnoty síň marény, síň peledě a jejich kříženců	875
Hochman L., Jirásek J.: Velikost samčích gonád síň severního marény a síň peledě	887

СОДЕРЖАНИЕ

Калал Л., Валента М., Шлехтова В., Смишек Й.: Использование сывороточных трансферинов при селекции карпа	799
Парова Я., Червинка С.: Влияние витаминных добавок в корм на некоторые показатели картины крови карпа	812
Вацек Я.: Экономическая проблематика клеточного откорма форели радужной (<i>Salmo gairdnerii</i>)	824
Калал Л., Меристические признаки радужной форели (<i>Salmo gairdnerii</i> RICHARDSON, 1836) разводимой у нас	838
Коуржил Я., Гамачкова Й.: Плодовитость щуки обыкновенной (<i>Esox lucius</i> L.) при разведении в прудах	849
Гамачкова Й., Свободова З., Коуржил Я.: Гематологические показатели щуки обыкновенной (<i>Esox lucius</i> L.) из прудового разведения в период до отцеживания икры	858
Червинка С., Пеха О.: Гематологические величины и общие белки в сыворотке крови щуки обыкновенной (<i>Esox lucius</i> L.) из прудового разведения в период после отцеживания икры	865
Гохман Л., Йирасек Й., Брож Я., Невркла З.: Значение сига в прудовых поликультурах	873
Йирасек Й., Гохман Л.: Сопоставление потребительской ценности <i>Coregonus lavaretus</i> , <i>Coregonus peled</i> и их гибридов	886
Гохман Л., Йирасек Й.: Величина мужских гонад сига северного и сига пеляди	895

CONTENTS

Kálal L., Valenta M., Šlechtová V., Smíšek J.: The Use of Serum Transferrins in Carp Breeding	789
Párová J., Červinka S.: Effect of Vitamin Admixtures to Feed on Some Blood Picture Indices of Carp	801
Vacek J.: Economic Problems of the Fattening of Caged Rainbow Trout (<i>Salmo gairdnerii</i>)	815
Kálal L.: Meristic Characters of Rainbow Trout (<i>Salmo gairdnerii</i> RICHARDSON, 1836) in Czechoslovak Stocks	827
Kouřil J., Hamáčková J.: Fecundity of Pond-Reared Pike (<i>Esox lucius</i> L.)	841
Hamáčková J., Svobodová Z., Kouřil J.: Hematological Values of Pond-Farmed Pike (<i>Esox lucius</i> L.) in the Pre-Spawning Period	851
Červinka S., Pecha O.: Hematological Values and Total Protein in the Blood Serum of Pond-Farmed Pike (<i>Esox lucius</i> L.) in the Post-Spawning Period	861
Hochman L., Jirásek J., Brož J., Nevřkla Z.: The Importance of Whitefish in Pond Polycultures	867
Jirásek J., Hochman L.: Comparison of Consumption Values of <i>Coregonus lavaretus</i> , <i>Coregonus peled</i> , and their Crosses	875
Hochman L., Jirásek J.: The Size of Male Gonads in Great Maraena and in Peled	887

Kálal L., Valenta M., Šlechtová V., Smíšek J.: Ausnutzung der Serumtransferine bei der Karpfenselektion	799
Párová J., Cervinka S.: Einfluß von Vitaminzusätzen zum Futter auf einige Kennziffern des Blutbilds beim Karpfen	812
Vacek J.: Ökonomische Problematik der Käfigmast der Regenbogenforelle (<i>Salmo gairdnerii</i>)	825
Kálal L.: Meristische Merkmale der Regenbogenforelle (<i>Salmo gairdnerii</i> RICHARDSON, 1836) in der ČSSR	838
Kouřil J., Hamáčková J.: Fertilität des Hechtes (<i>Esox lucius</i> L.) aus Teichzuchten	849
Hamáčková J., Svobodová Z., Kouřil J.: Hämatologische Werte des Hechtes (<i>Esox lucius</i> L.) aus einer Teichzucht in der Vorabstreichperiode	858
Cervinka S., Pecha O.: Hämatologische Werte und Gesamteiweiß im Blutserum des Hechtes (<i>Esox lucius</i> L.) aus einer Teichzucht in der Nachabstreichperiode	865
Hochman L., Jirásek J., Brož J.: Bedeutung der Renken in Teichpolykulturen	873
Jirásek J., Hochman L.: Vergleich des Verbrauchswerts von Maränen <i>Coregonus lavaretus</i> , <i>Coregonus peled</i> und deren Hybriden	886
Hochman L., Jirásek J.: Größe der männlichen Gonaden der großen Maräne und der Maräne peled	895