

ÚSTAV ZEMĚDĚLSKÝCH A POTRAVINÁŘSKÝCH
INFORMACÍ

ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA

ANIMAL PRODUCTION

4

ROČNÍK 39 (LXVII)
PRAHA 1994
ISSN 0044-4847

ČESKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÝCH VĚD
SLOVENSKÁ AKADÉMIA PÔDOHOSPODÁRSKYCH VIED

ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA

ANIMAL PRODUCTION

VOLUME 39 (1994)

REDAKČNÍ RADA – EDITORIAL BOARD

Předseda – Chairman

Ing. Vít P r o k o p , DrSc. (Výzkumný ústav výživy zvířat, Pohořelice, ČR)

Členové – Members

Ing. Josef Č e ř o v s k ý , DrSc. (Výzkumný ústav pro chov prasat, Kostelec nad Orlicí, ČR)

Ing. Ján S. G a v o r a , DrSc. (Centre for Food and Animal Research, Ottawa, Ontario, Canada)

Dr. Alfons G o t t s c h a l k (Bayerische Landesanstalt für Tierzucht, Grub, BRD)

Dr. ing. Michal I v a n , DrSc. (Centre for Food and Animal Research, Ottawa, Ontario, Canada)

Prof. ing. MVDr. Pavel J e l í n e k , DrSc. (Vysoká škola zemědělská, Brno, ČR)

Doc. ing. Ondrej K a d l e č í k , CSc. (Vysoká škola poľnohospodárska, Nitra, SR)

Prof. dr. ing. Ivo K o l á ř , CSc. (Výzkumný ústav pro chov skotu, Rapotín, ČR)

MVDr. Jozef K o š u t z k ý , DrSc. (Výskumný ústav chovu hydiny, odbor VÚŽV Nitra, Ivanka pri Dunaji, SR)

Ing. Jan K o u ř í l (Výzkumný ústav rybářský a hydrobiologický, Vodňany, ČR)

Doc. ing. František L o u d a , CSc. (Vysoká škola zemědělská, Praha, ČR)

Prof. ing. J o s e f M á c h a , CSc. (Vysoká škola zemědělská, Brno, ČR)

RNDr. Milan M a r g e t í n , CSc. (Výskumný ústav ovčiarsky, Trenčín, SR)

Dr. Paul M i l l a r (BRITBREED, Edinburgh, Scotland, Great Britain)

Ing. Ján P o l t á r s k ý , DrSc. (Výskumný ústav živočíšnej výroby, Nitra, SR)

Vedoucí redaktorka – Editor-in-Chief

Ing. Marie Č e r n á , CSc.

KONSTRUKCE DVOUSTUPŇOVÉHO SELEKČNÍHO INDEXU PRO BÝKY ČESKÉHO STRAKATÉHO PLEMENE

J. Kratochvílová, J. Příbýl, J. Hyánek

Výzkumný ústav živočišné výroby, Praha-Uhřetěves

Pro býky českého strakatého plemene byl proveden výpočet váhových koeficientů b a následně sestaven selekční index pro 1. a 2. stupeň selekce býků na základě sledovaných vlastností testovaného jedince, jeho matky, polosourozenců a potomků. Dále byly stanoveny variance indexu ($\sigma_I^2 = 166\,499$, $\sigma_I^{*2} = 255\,040$), variance celkového genotypu ($\sigma_H^2 = 590\,778$, $\sigma_H^{*2} = 484\,784$) a korelace mezi indexem a celkovým genotypem ($r_{HI} = 0,53$, $r_{HI}^* = 0,73$).

skot; býci; celkový genotyp; selekční index; dvoustupňová selekce

Potřeba selektovat zvířata v různém věku, kdy pro každý věk jedince jsou známy nové údaje, dala základ vícešupňové selekci a vzniku vícešupňových selekčních indexů. Při jejich konstrukci se vycházelo z prvotní definice jednoduchého lineárního selekčního indexu v populaci zvířat autorů H a z e l a L u s h (1942 - cit. Y o u n g , 1964). Otázkou konstrukce vícešupňových selekčních indexů se zabývali Y o u n g (1964), C u n n i n g h a m (1975), N o r e l l et al. (1991) aj. Dvoustupňovou selekci u býků černostrakatého mléčného plemene (SMR) rozpracovali B r a d e a M i e l e n z (1986). B r a d e (1987) pak pokračoval v této problematice konstrukcí selekčního indexu pro býky plemen jersey a holštýnsko-fríské.

Cílem této práce byla konstrukce dvoustupňového selekčního indexu pro býky českého strakatého plemene, kdy na základě velikosti vypočteného indexu je možné stanovit pořadí selektovaných zvířat.

MATERIÁL A METODA

Základem pro výpočet dvoustupňového selekčního indexu pro býky českého strakatého skotu byl algoritmus, který uvádí C u n n i n g h a m (1975).

Celkový genotyp byl dán rovnicí

$$H = \sum_{i=1}^m a_i Y_i = a' Y \quad (1)$$

kde: H - hodnota celkového genotypu

m - počet vlastností v celkovém genotypu ($m = 14$)

$a = (a_1, \dots, a_m)'$ - vektor ekonomických vah vyjadřujících relativní ekonomický význam vlastností zahrnutých v celkovém genotypu

$Z = (Y_1, \dots, Y_m)'$ - vektor relativních genotypových hodnot vlastností zahrnutých v celkovém genotypu

Selekční index pro každý stupeň selekce byl pak definován rovnicí

$$I = \sum_{j=1}^n b_j X_j = b'X \quad (2)$$

kde: n - počet vlastností v indexu (v 1. stupni $n = 5$, ve 2. stupni $n = 15$)

$b = (b_1, \dots, b_n)'$ - vektor váhových faktorů jednotlivých vlastností v selekčním indexu

$X = (X_1, \dots, X_n)'$ - vektor zdrojů informací vlastností v selekčním indexu.

Váhové koeficienty b byly vypočteny v obou stupních indexu ze soustavy rovnic:

$$b = P^{-1} \cdot G \cdot a$$

kde: P - variančně-kovarianční matice zdrojů informací mezi proměnnými v X

G - kovarianční matice mezi X a Y

b - hledaný vektor váhových koeficientů

a - vektor ekonomických vah

Pro výpočet váhových faktorů b ve 2. stupni musel být proveden přepočet variančně-kovariančních matic na základě intenzity selekce po 1. stupni (C u n n - i n g h a m, 1975).

Variance selekčního indexu pro oba stupně byla dána vztahem

$$\sigma_I^2 = b' P b$$

a variance celkového genotypu pak vztahem

$$\sigma_H^2 = a' C a$$

kde: C - genotypová variančně-kovarianční matice mezi vlastnostmi v Y

Kovariance mezi selekčním indexem a celkovým genotypem je:

$$\sigma_{HI} = b' G a$$

Z podmínky konstrukce selekčního indexu vyplývá:

$$\sigma_{HI} = \sigma_I^2$$

Korelaci mezi indexem a celkovým genotypem lze vypočítat z rovnice

$$I_{HI} = \frac{\sigma_{HI}}{\sigma_H \sigma_I} = \frac{b'Ga}{\sqrt{b'Pb \cdot a'Ca}} = \frac{b'Pb}{\sqrt{b'Pb \cdot a'Ca}} = \sqrt{\frac{b'Pb}{a'Ca}}$$

Zdrojem informací byly vlastnosti podléhající kontrole užitečnosti. Do selekčních indexů byly kombinovány dílčí plemenné hodnoty jednotlivých vlastností stanovené metodou single trait animal model. Kovarianční matice P a G jsou proto kovariančními maticemi plemenných hodnot sestavenými na základě genetických variancí a kovariancí a přesností odhadů plemenných hodnot (Příbyl et al., 1988). Vlastnosti zahrnuté do selekčních indexů v prvním a druhém kroku selekce s hodnotami přesností odhadu plemenné hodnoty jsou souhrnně uvedeny v tab. I. Vlastnosti obsažené v celkovém genotypu jsou spolu s ekonomickými údaji uvedeny v tab. III.

Pro sestavení kovariančních matic P , G a C (hodnoty korelací jsou uvedeny v tab. III) byly použity podkladové údaje z literatury (Heckenberger, Fewson, 1988; Příbyl et al., 1989). Ekonomické váhy byly převzaty od autorů Wolfová et al. (1993).

Selekce býků v prvním stupni byla 50 % a ve druhém stupni 20 %.

VÝSLEDKY

Z vypočtených váhových koeficientů b (tab. IV) byly sestaveny rovnice selekčních indexů v 1. a 2. stupni selekce do tvaru:

1. stupeň:

$$I = 12,9 X_1 + 15,7 X_2 + 0,84 X_3 - 257 X_4 + 337 X_5$$

2. stupeň:

$$\begin{aligned} I^* = & 9,15 X_1^* + 7,11 X_2^* + 0,88 X_3^* + 368 X_4^* + 956 X_5^* + \\ & + 9,46 X_6^* - 3,62 X_7^* + 7,15 X_8^* - 5,93 X_9^* + 1445 X_{10}^* + \\ & + 4,53 X_{11}^* + 7,68 X_{12}^* - 286 X_{13}^* - 537 X_{14}^* + 8,60 X_{15}^* \end{aligned}$$

Z velikosti stanovených váhových koeficientů (tab. IV) vyplývá, že v 1. stupni je přiřazována záporná váha obsahu tuku v mléce u matek testovaných býků. Ve 2. stupni je pak přiřazována záporná váha obsahu tuku v mléce, obtížnosti telení ♀ (u polosester a dcer sledovaných býků), délce mezidobí u polosester a dcer a počtu inseminací spermatem sledovaného býka na zabřeznutí jalovic a krav. Kladná váha byla v tomto stupni stanovena mimo jiné i pro prodloužení jalovic, obtížnost telení ♂ (u jalovic a krav inseminovaných spermatem sledovaného býka) a záněty vemene.

Z vypočtených základních statistických ukazatelů je směrodatná odchylka indexu v 1. stupni 408 Kč, ve 2. stupni 505 Kč, směrodatná odchylka celkového

I. Vlastnosti, zdroje informací a hodnoty přesnosti odhadu plemenných hodnot zahrnutých v indexu v 1. a 2. stupni selekce – The characteristics, sources of information and values of the accuracy of estimate of breeding values included in the index in the 1st and 2nd stage

	Vlastnosti ³	Zdroje informací ²⁰	Přesnost odhadu plemenné hodnoty ²¹
1. stupeň selekce ¹	přírůstek v testu ⁴ (g/den ¹⁸)	A, C	0,378895
	přírůstek od narození do výběru ⁵ (g/den)	A, C	0,378895
	množství mléka ⁶ (kg)	B	0,061
	obsah tuku ⁷ (%)	B	0,061
	obsah bílkovin ⁸ (%)	B	0,061
2. stupeň selekce ²	přírůstek v testu ⁴ (g/den)	A, C	0,574317
	přírůstek od narození do výběru ⁵ (g/den)	A, C	0,378895
	množství mléka ⁶ (kg)	B, D, E	0,881836
	obsah tuku ⁷ (%)	B, D, E	0,881836
	obsah bílkovin ⁸ (%)	B, D, E	0,881836
	hmotnost krav ⁹ (kg)	D, E	0,880922
	obtížnost telení ¹⁰ ♂ (% ve třídách ¹⁹)	D, E	0,753136
	prodlení jalovic ¹¹ (dny)	D, E	0,498225
	délka mezidobí ¹² (dny)	D, E	0,498225
	přežitelnost ¹³ (%)	D	0,248
	záněty vemene ¹⁴ (%)	D, E	0,625707
	netto přírůstek ¹⁵ (g/den)	F	0,425
	počet inseminací na zabřeznutí - jalovice ¹⁶	A	0,77
	počet inseminací na zabřeznutí - krávy ¹⁷	A	0,87
	obtížnost telení ¹⁰ ♂ (% ve třídách)	A	0,95

¹ 1st stage of selection, ² 2nd stage of selection, ³ characteristics, ⁴ weight gain in testing, ⁵ weight gain from birth to selection, ⁶ milk amount, ⁷ fat content, ⁸ protein content, ⁹ cow weight, ¹⁰ dystocia, ¹¹ return interval, ¹² calving interval, ¹³ stayability, ¹⁴ mastitis, ¹⁵ net weight gain, ¹⁶ number of inseminations per conception - heifers, ¹⁷ number of inseminations per conception - cows, ¹⁸ g/day, ¹⁹ % in classes, ²⁰ sources of information, ²¹ accuracy of breeding value estimate

^x interval mezi první a poslední inseminací u jalovic

A - vlastní užítkovost, B - užítkovost matky, C - užítkovost polobratrů v odchovných, D - užítkovost polosester, E - užítkovost dcer, F - užítkovost synů

^x interval between the first and last insemination in heifers

A - efficiency, B - mother' efficiency, C - efficiency of half-brothers in raising facilities, D - efficiency of half-sisters, E - efficiency of daughters, F - efficiency of sons

II. Odúrokované ekonomické váhy vlastností zahrnutých v celkovém genotypu (W o l f o v á et al., 1993) – Economic weights minus interest rates for the characteristics included in the aggregate genotype (W o l f o v á et al., 1993)

Vlastnosti ¹		a
1. množství mléka ²	(Kč/kg)	2,57
2. obsah bílkovin ³	(Kč/%)	2 310
3. přírůstek ⁴	(Kč/g/den ¹³)	3,78
4. podíl hlavních masitých částí ⁵	(Kč/%)	56,0
5. hmotnost krav ⁶	(Kč/kg)	3,23
6. prodlení jalovic ⁷ ♀	(Kč/den)	-5,92
7. délka mezidobí ⁸ ♀	(Kč/den)	-15,91
8. prodlení jalovic ⁷ ♂	(Kč/den)	-5,92
9. délka mezidobí ⁸ ♂	(Kč/den)	-15,91
10. konverze krmiva ⁹	(Kč/MJ NE/kg)	-175,18
11. doba produkce krav ¹⁰	(Kč/počet laktací ¹⁴)	404,25
12. záněty vemene ¹¹	(Kč/%)	-9,254
13. obtížnost telení ¹² ♀	(Kč/% ve třídách ¹⁵)	-16,50
14. obtížnost telení ¹² ♂	(Kč/% ve třídách)	-16,50

¹ characteristics, ² milk amount, ³ protein content, ⁴ weight gain, ⁵ percentage of lean cuts, ⁶ cow weight, ⁷ return interval, ⁸ calving interval, ⁹ feed conversion, ¹⁰ production time of cows, ¹¹ mastitis, ¹² dystocia, ¹³ Kč/day, ¹⁴ Kč/number of lactations, ¹⁵ Kč/% in classes

genotypu v 1. stupni 769 Kč, ve 2. stupni 696 Kč a korelace mezi selekčním indexem a celkovým genotypem v 1. stupni 0,53 a ve 2. stupni 0,73.

DISKUSE

Konstrukcí dvoustupňových selekčních indexů pro skot se zabýval především B r a d e (1986), který provedl výpočet váhových koeficientů pro býky mléčného plemene (SMR - Schwarzbuntes Milchrind) pro 1. a 2. stupeň selekce při různých intenzitách selekce a současně při normované délce testu a zkráceném testu vlastní užitkovosti a užitkovosti potomstva. Pro býky plemene jersey byl sestaven selekční index, kdy v obou stupních probíhala selekce na jednu vlastnost (množství tuku), ale v 1. stupni byla zdrojem informací užitkovost matky a 50 polosourozenců ze strany otce a ve 2. stupni selekce byl zdroj informací stejný jako v 1. stupni a navíc ještě byla brána v úvahu užitkovost dcer (B r a d e , 1987). B r a d e (1987) sou-

III. Tabulka genetických korelací vlastností v indexu a celkovém genotypu – Table of genetic correlations of the characteristics in the index and aggregate genotype

		σG	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1.	přírůstek v testu ¹ (g/den ¹⁸)	32,86	-	0,80	0,80	0,30	0,10	0	0	0,40	-0,10	0	0	0,10	0,10	-0,80	0	0	0	0,10	0,10	0,10
2.	přírůstek od narození do výběhu ² (g/den)	24,65		-	1	0,30	0,10	0	0	0,40	-0,10	0	0	0,10	0,10	-0,80	0	0	0	0,10	0,10	0,10
3.	netto přírůstek ³ (g/den)	24,65			-	0,30	0,10	0	0	0,40	-0,10	0	0	0,10	0,10	-0,80	0	0	0	0,10	0,10	0,10
4.	podíl hlavních masitých částí ⁴ (%)	17,50				-	-0,50	0	0	0	0,30	0	0	0	0	-0,30	0	0	0	0	0	0,40
5.	množství mléka ⁵ (kg)	67 600					-	-0,30	-0,40	0,30	-0,10	0,30	0,30	0,20	0,20	-0,10	-0,20	-0,20	0,30	0,20	0,20	0,10
6.	obsah tuku ⁶ (%)	0,15						-	0,50	0	0	0	0	-0,10	-0,10	0	0	0	0	-0,10	-0,10	0
7.	obsah bílkovin ⁷ (%)	0,125							-	0	0	0	0	-0,10	-0,10	0	0	0	0	-0,10	-0,10	0
8.	hmotnost krav ⁸ (kg)	17,50								-	-0,10	0	0	0	0	-0,40	0	0	0	0	0	0,20
9.	obtížnost telení ⁹ ♀ (% ve třídách ¹⁹)	8,67									-	0,30	0,30	0,20	0,20	0,10	0	0	0	0,20	0,20	-0,20
10.	prodlení jalovic ¹⁰ ♀ (dny)	5,469										-	0,35	0,60	0,25	0	-0,20	0	0,10	0,60	0,30	0,20
11.	délka mezidobí ¹¹ ♀ (dny)	7,038											-	0,30	0,45	0	-0,20	0	0,10	0,25	0,45	0,20
12.	prodlení jalovic ¹⁰ ♂ (dny)	5,469												-	0,35	0	0	0	0	1	0,35	0,20
13.	délka mezidobí ¹¹ ♂ (dny)	7,038													-	0	0	0	0	0,35	1	0,20

14.	konverze kmiva ¹² (MJ NE/kg)	1,50	-	0	0	0	0	0	-0,10
15.	přežitelnost ¹³ (%)	0,102	-	0	-0,10	0	0	0	0
16.	doba produkce krav ¹⁴ (počet laktací ²⁰)	0,632	-	-0,20	0	0	0	0	0
17.	záněty vemene ¹⁵ (%)	5,59	-	0	0	0	0	0	0
18.	počet inseminací na zabřeznutí - jalovice ¹⁶	0,331	-	0,35	0,20				
19.	počet inseminací na zabřeznutí - krávy ¹⁷	0,331	-	0,20					
20.	obtížnost teleni ⁹ ♂ (% ve třídách ¹⁹)	8,67	-						

¹weight gain in testing, ²weight gain from birth to selection, ³net weight gain, ⁴percentage of lean cuts, ⁵milk amount, ⁶fat content, ⁷protein content, ⁸cow weight, ⁹dystocia, ¹⁰return interval, ¹¹calving interval, ¹²feed conversion, ¹³stayability, ¹⁴production time of cows, ¹⁵mastitis, ¹⁶number of insemination per conception - heifers, ¹⁷number of insemination per conception - cows, ¹⁸g/day, ¹⁹% in classes, ²⁰number of lactations

IV. Hodnoty váhových koeficientů b pro jednotlivé vlastnosti v 1. a 2. stupni selekce – The values of weight coefficients b for the characteristics in the 1st and 2nd stage of selection

		Vlastnosti ³	Váhové koeficienty b (Kč/jednotka) ²¹
1. stupeň selekce ¹	X_1	přírůstek v testu ⁴ (g/den ¹⁸)	12,9
	X_2	přírůstek od narození do výběru ⁵ (g/den)	15,7
	X_3	množství mléka ⁶ (kg)	0,84
	X_4	obsah tuku ⁷ (%)	-257
	X_5	obsah bílkovin ⁸ (%)	337
2. stupeň selekce ²	X_1	přírůstek v testu ⁴ (g/den)	9,15
	X_2	přírůstek od narození do výběru ⁵ (g/den)	7,11
	X_3	množství mléka ⁶ (kg)	0,88
	X_4	obsah tuku ⁷ (%)	-368
	X_5	obsah bílkovin ⁸ (%)	956
	X_6	hmotnost krav ⁹ (kg)	9,46
	X_7	obtížnost telení ¹⁰ ♀ (% ve třídách ¹⁹)	-3,62
	X_8	prodlení jalovic ¹¹ (dny ²⁰)	7,15
	X_9	délka mezidobí ¹² (dny)	-5,93
	X_{10}	přežitelnost ¹³ (%)	1 445
	X_{11}	záněty vemene ¹⁴ (%)	4,53
	X_{12}	netto přírůstek ¹⁵ (g/den)	7,68
	X_{13}	počet inseminací na zabřeznutí - jalovice ¹⁶	-286
	X_{14}	počet inseminací na zabřeznutí - krávy ¹⁷	-537
	X_{15}	obtížnost telení ¹⁰ ♂ (% ve třídách)	8,60

For 1 - 19 see Tab. I; ²⁰ days, ²¹ weight coefficients b (Kč/unit)

časné uvádí vypočtené váhové koeficienty pro 1. a 2. stupeň selekce pro býky plemene holštýnsko-fríské, kdy v 1. a 2. stupni selektuje na průměrný denní přírůstek (zdroj informací: vlastní užitkovost) a množství mléčného tuku (zdroje informací: 1. stupeň - užitkovost matky a 50 polosourozenců ze strany otce; 2. stupeň - zdroje informací z prvního stupně a současně užitkovost dcer).

Na rozdíl od naší práce bylo v pracích tohoto autora uvažováno méně vlastností a B r a d e (1986) do výpočtu nezahrnul polosourozence a matku. Z těchto důvodů a také z důvodu jiného metodického postupu při výpočtu váhových faktorů není

možné jejich srovnání s výše uvedenými pracemi. Pokud z vypočtených váhových faktorů vyplývá nežádoucí pozitivní nebo negativní selekce, je možné ji vyloučit zavedením restrikcí na dané vlastnosti (ve 2. stupni selekce pro prodloužení jalovic, obtížnosti telení o jalovic a krav inseminovaných spermatem sledovaného býka a záněty vemene). Tyto výsledky jsou podmíněny ekonomikou chovu a v případě složek mléka jejich systémem oceňování (proto negativní selekce na obsah tuku v mléce, protože bude dáována přednost obsahu bílkovin).

Pokud jde o metodický postup výpočtu, uvedl C u n n i n g h a m (1975) ve své práci tři způsoby výpočtu váhových faktorů a provedl jejich srovnání na základě vypočtených korelací mezi indexem a celkovým genotypem. Jako nejpřesnější uvádí metodu, která byla použita i při tomto výpočtu. Současně ze stanovených korelací ($r_{HI} = 0,53$, $r_{HI}^* = 0,73$) vyplývá, že selekce ve druhém stupni je přesnější, než uvádí ve své práci i C u n n i n g h a m (1975).

Literatura

- BRADÉ, W.: Zur Gestaltung der Zweistufenselektion der Besamungsbullen in Abhängigkeit von der Gesamtselektionsintensität. Arch. Tierz., 29, 1986: 535-544.
- BRADÉ, W.: Bemerkungen zur Selection der Besamungsbullen für die national vorhandenen reinrassigen Jersey bzw. Holsteinherden. Arch. Tierz., 30, 1987: 421-430.
- BRADÉ, W. - MIELENZ, N.: Untersuchungen zur Zuchtwahl Schwarzbunter Milchrindbullen in zwei Selectionsstufen. Arch. Tierz., 29, 1986: 75-84.
- CUNNINGHAM, E. P.: Multi-stage index selection. Theor. Appl. Genet., 46, 1975: 55-61.
- HECKENBERGER, G. - FEWSON, D.: Zuchtplanungsrechnungen zur effektivität von offenen MOET-Nukleus-Zuchtprogrammen in Abhängigkeit von der Populationsstruktur. In: Sitzung des DGfZ-Ausschusses für genetisch-statistische Methoden in der Tierzucht in Friedrichsruhe, 3. - 5. 10. 1988: 1-12.
- NORELL, L. - ARNASON, T. - HUGASON, K.: Multistage index selection in finite populations. Biometrics, 47, 1991: 205-221.
- PŘIBYL, J. - PŘIBYLOVÁ, J. - ČERMÁK, V. - CORDOVI, J. - HRUBÝ, M.: Využití metody BLUP při konstrukci selekčních indexů u nosné drůbeže. [Dílčí závěrečná zpráva.] Praha-Uhřetěves, VÚŽV 1988.
- PŘIBYL, J. - VÁCHAL, J. - SAVICKÝ, J. - ŽÁČEK, J. - HRUBÝ, M.: Optimalizace selekčních programů simulací. [Dílčí závěrečná zpráva.] Praha-Uhřetěves, VÚŽV 1989.
- WOLFOVÁ, M. - PŘIBYL, J. - WOLF, J.: Stanovení ekonomických vah vybraných vlastností pro domácí populace skotu. In: XVI. dni genetiky hospodářských zvířat, Nitra, 6. - 8. 9. 1993.
- YOUNG, S. S. Y.: Multi-stage selection for genetic gain. Heredity, 19, 1964: 131-145.

Došlo 19. 1. 1994

KRATOCHVÍLOVÁ, J. - PŘIBYL, J. - HYÁNEK, J. (Research Institute of Animal Production, Praha-Uhřetěves):

Construction of two-stage selection index for bulls of the Czech Pied breed.

Živoč. Vyr., 39, 1994 (4): 289-297.

For the purposes of a breeding program of the Czech Pied cattle weight coefficients b were calculated and selection indexes were made up for two-stage selection of bulls. The characteristics subjected to milk and meat recording were included in selection index. They are shown with sources of information and values of the accuracy of breeding value estimate in Tab. I. Tab. III shows the characteristics involved in the aggregate genotype and economic weights. The algorithm after Cunningham (1975) was taken as a basis for the calculation of weight coefficients for the 1st and 2nd stage of selection. Tab. IV shows the calculated weight coefficients for the 1st and 2nd stage of selection. Their value indicates that in the 1st stage the negative weight of fat content in milk is assigned in the mothers of tested bulls. In the 2nd stage the negative weight of fat content in milk, dystocia at calving of ♀ (in half-sisters and daughters of investigated bulls), calving interval in half-sisters and number of inseminations with the semen of the investigated bull per conception of heifers and cows was assigned. The positive weight was determined in the latter stage among other values for return interval, dystocia at calving of ♂ (in the heifers and cows inseminated with the semen of the investigated bull) and mastitis. The ensuing potential positive or negative selections can be eliminated by introduction of restrictions for the above traits. The results are influenced by management economics, and in the milk components by the system of their pricing.

It follows from the correlations between the indexes and aggregate genotype determined for the 1st stage of selection ($r = 0.53$) and the 2nd stage of selection ($r = 0.73$) that selection in the second stage is more accurate.

cattle; bulls; aggregate genotype; selection index; two-stage selection

Kontaktní adresa:

Ing. Jana Kratochvílová, Merhautova 218, 613 00 Brno

MOŽNOSTI VYUŽITIA TOPCROSSINGU A PRÍBUZENSKEJ PLEMENITBY V CHOVE HOVÄDZIEHO DOBYTKA

M. Rybanská

Vysoká škola poľnohospodárska, Nitra

Bola hodnotená mlieková úžitkovosť dcér inbredných býkov - krížencov plemena slovenské strakaté so 75% a 87,5% genetickým podielom holštajnsko-frízskeho plemena - RER 132 a RER 136. V porovnaní s produkciou mlieka na prvej laktácii ich vrstovníčok boli zistené vysoko preukazné rozdiely 760,08 kg a 608,76 kg mlieka v prospech topcrossingu býka RER 136. Analýza mliekovej úžitkovosti dcér po býkovi RER 132, ktorého intenzita príbuzenskej plemenitby bola 25,78 %, ukázala nesignifikantný rozdiel 215,06 kg a 63,02 kg mlieka na prvej laktácii a 210,00 kg, resp. 432,47 kg mlieka na druhej a ďalších laktáciách.

hovädzí dobytok; mlieková úžitkovosť; príbuzenská plemenitba; topcrossing

Príbuzenská plemenitba je neutrálna metóda, ktorej úspech alebo neúspech závisí od toho, s akým genetickým materiálom sa pracuje. Jej použitie umožňuje zvyšovať príbuznosť šľachtených jedincov podľa určitého, spravidla v niektorej vlastnosti vynikajúceho predka. V plemenárskej práci významne ovplyvnila vznik rôznych plemien hospodárskych zvierat. S veľkým úspechom sa používa na ustálenie dedičných znakov a vlastností a na zvyšovanie homozygotnosti populácie.

V chove hovädzieho dobytku sú známe výsledky o vplyve príbuzenskej plemenitby. Menej známa je aplikácia topcrossingu, ktorý sa používa pri produkcii čistokrvných zvierat.

V tomto príspevku chceme skúmaním príbuzenskej plemenitby a topcrossingu poukázať na možnosť ich použitia v chove hovädzieho dobytku vo vzťahu k niektorým úžitkovým vlastnostiam.

LITERÁRNY PREHLAD

Formu plemenitby, pri ktorej sa vysoko inbredný plemenník pripáruje s nepríbuznými plemennicami toho istého plemena, vyjadruje topcrossing. F a l c o n e r (1960) považuje topcrossing za metódu zisťovania všeobecnej kombinačnej schopnosti. O použití tejto metódy v chove hovädzieho dobytku je málo literárnych údajov. Známejšie sú výsledky z jeho použitia v pokusoch zameraných na využívanie príbuzenskej plemenitby pri ošpaných. Tento spôsob plemenitby a skúsenosti

získané z jeho použitia v porovnaní s čistokrvnou plemenitbou hodnotili kladne viacerí autori (D u r m a n et al., 1949; B e l o g u b, 1963; Š i l e r, 1969 a i.). Výsledky úžitkového kríženia pri použití inbredných plemenníkov vyhodnocoval F i l a t o v (1964). Zistil vyššie priemerné prírastky vo výkrme ošpaných o 4,9 g pri krížencoch po inbredných plemenníkoch oproti potomstvu získanému po ne-inbredných plemenníkoch. Podobné výsledky z topcrossingu ošpaných uvádza Š i l e r (1973), ktorý skúmal mierne inbredných kancov ($F_x = 12,5$ a $18,75$ %) použitých na nepríbuzné plemennice. Potomkovia získaní z topcrossingu sa vyznačovali lepšími prírastkami hmotnosti a vyšším podielom tučných častí.

Vo všeobecnosti sa uvádza, že príbuzenská plemenitba vplyva nepriaznivo na viaceré úžitkové vlastnosti. Rôznou intenzitou pôsobí na mliekovú úžitkovosť a obsah tuku v mlieku, čo pozorovali S o l d a t o v et al. (1988) v populácii vysokoúžitkových kráv (nad 5000 kg mlieka). Porovnávali vplyv inbrídingu u čierostrakatých kráv, ktoré v produkcii mlieka zaostávali za nepríbuznými kravami v priemere o 334 kg mlieka a v obsahu tuku v mlieku o 0,03 %.

Z viacerých pokusov, v ktorých sa realizoval inbríding, jednoznačne nevyplýva jeho účelnosť alebo škodlivosť. Prospešnosť inbrídingu závisí od štruktúry genotypu zvierat a stupňa homozygotnosti inbredných jedincov (S o l d a t o v et al., 1988). Príbuzenskou plemenitbou vo vzťahu k mliekovej úžitkovosti českého strakatého dobytku sa zaoberali V á c h a l a T e s l í k (1971). Zistili, že ak sa zvýši koeficient príbuznosti o 1 %, následne sa zníži produkcia mlieka o 0,5 až 1 %. B e l l é r a P l e s n í k (1974), ktorí sa zaoberali inbrednými dojnícami slovenského strakatého plemena, zistili pozitívny vplyv, ktorý sa prejavil v zvýšení produkcie mlieka o 142 kg a obsah tuku o 0,04 %. Vplyv inbrídingu na mliekovú produkciu kráv českého strakatého dobytku posudzovali aj M i k š í k et al. (1979) s ohľadom na býkov - otcov pôsobiacich v plemenitbe. Nepreukázali významné rozdiely v dôsledku zvýšeného koeficientu príbuznosti, ale vplyvom použitia niektorých býkov - otcov.

MATERIÁL A METÓDA

Pre posúdenie stavu príbuznosti a následnej mliekovej úžitkovosti sme využili záznamy o celoživotnej úžitkovosti kráv z plemenárskej evidencie. Hodnotili sme inbredných býkov - krížencov plemena slovenské strakaté so 75% genetickým podielom plemena holštajnsko-frízske - ČSHF (RER 132) a býka - kríženca toho istého plemena s 87,5% genetickým podielom plemena ČSHF (RER 136). Otcom obidvoch býkov bol čistokrvný býk holštajnsko-frízskeho plemena RED 21. Tieto býky pripárovaním na nepríbuzné plemennice vyprodukovali potomstvo testované v niektorých poľnohospodárskych podnikoch topoľčianskeho regiónu. Vrstovníčky dcér týchto býkov sme roztriedili do dvoch skupín podľa dedičného podielu do 50 % a viac ako 50 % (od 51 do 75 %) iných plemien.

Mliekovú úžitkovosť vo vytvorených súboroch sme vyhodnocovali na prvej laktácii a na druhej a ďalších laktáciách bežnými variačno-štatistickými metódami. Mieru príbuzenskej plemenitby v rodokmeňoch hodnotených býkov, vyjadrenú koeficientom inbrídingu F_x sme vypočítali podľa vzorca, ktorý navrhol W r i g h t (1922):

$$F_x = \Sigma 0,5^{n_1 + n_2 + 1} (1 + F_a)$$

VÝSLEDKY

Úžitkovosť vo vytvorených súboroch dcér a vrstovníčok sme posudzovali podľa množstva vyprodukovaného mlieka a jeho zložiek. Dosiahnuté výsledky dcér po inbredných býkoch sú uvedené v tab. I a II a ich vrstovníčok v tab. III a IV.

Intenzita príbuzenskej plemenitby hodnoteného býka RER 132, vyjadrená koeficientom F_x , bola 25,78 %. Jeho dcéry vyprodukovali na prvej laktácii v priemere 3881,29 kg mlieka s variabilitou $v = 38,89$ % (obr. 1). V porovnaní s produkciou mlieka (4427,03 kg) dcér po býkovi RER 136, ktorého intenzita príbuzenskej plemenitby bola $F_x = 38,67$ %, sme zistili nepreukazný rozdiel 545,74 kg (tab. V).

Podobná situácia bola pri uvedených býkoch na druhej a ďalších laktáciách (obr. 2) s preukazným a väčším rozdielom 1017,48 kg mlieka v prospech dcér po

I. Mlieková úžitkovosť dcér po inbredných býkoch na prvej laktácii – The milk efficiency of inbred sires' daughters on the first lactation

Ukazovateľ ¹	Plemenné býky ⁴ - F_x %		
	RER 132 - 25,78		RER 136 - 38,67
	<i>n</i>	31	31
Mlieko ² (kg)	$\bar{x}$	3881,29	4427,03
	<i>s</i>	1509,81	1149,58
	<i>v</i>	38,89	25,96
Tuk ³ (%)	$\bar{x}$	3,68	4,13
	<i>s</i>	0,27	0,48
	<i>v</i>	7,49	11,75
Tuk ³ (kg)	$\bar{x}$	145,10	180,39
	<i>s</i>	49,32	38,66
	<i>v</i>	33,99	21,43

¹parameter, ²milk, ³fat, ⁴sires

II. Mlieková úžitkovosť dcér po inbredných býkoch na druhej a ďalších laktáciách – The milk efficiency of inbred sires' daughters on the second and further lactations

Ukazovateľ ¹	Plemenné býky ⁴		
	RER 132		RER 136
	<i>n</i>	40	38
Mlieko ² (kg)	$\bar{x}$	4067,70	5085,18
	<i>s</i>	1602,19	1855,51
	<i>v</i>	39,39	36,49
Tuk ³ (%)	$\bar{x}$	3,87	4,22
	<i>s</i>	0,31	0,46
	<i>v</i>	7,99	10,99
Tuk ³ (kg)	$\bar{x}$	157,47	212,00
	<i>s</i>	61,05	73,91
	<i>v</i>	38,77	34,87

¹parameter, ²milk, ³fat, ⁴sires

III. Mlieková úžitkovosť vrstovničok na prvej laktácii – Milk efficiency of herd mates on the first lactation

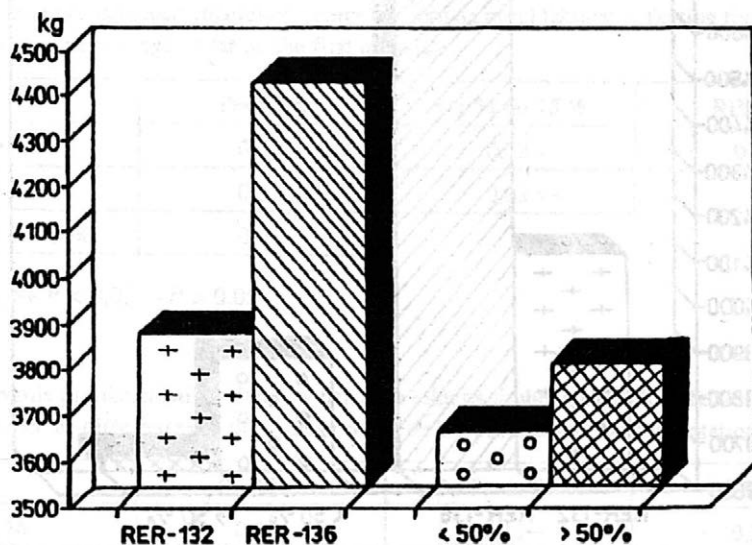
Ukazovateľ ¹	Genetický podiel ⁴		
	do 50 % ⁵		od 51 do 75 % ⁶
	<i>n</i>	146	104
Mlieko ² (kg)	$\bar{x}$	3666,23	3818,27
	<i>s</i>	1790,72	907,56
	<i>v</i>	48,84	23,77
Tuk ³ (%)	$\bar{x}$	4,02	4,01
	<i>s</i>	0,37	0,45
	<i>v</i>	9,34	11,18
Tuk ³ (kg)	$\bar{x}$	148,10	152,11
	<i>s</i>	34,65	35,88
	<i>v</i>	23,40	23,58

¹parameter, ²milk, ³fat, ⁴genetic share, ⁵up to 50 %, ⁶from 51 to 75 %

IV. Mlieková úžitkovosť vrstovničiek na druhej a ďalších laktáciách – Milk efficiency of herd mates on the second and further lactations

Ukazovateľ ¹	Genetický podiel ⁴		
	do 50 % ⁵		od 51 do 75 % ⁶
	<i>n</i>	216	154
Mlieko ² (kg)	$\bar{x}$	3848,70	3635,23
	<i>s</i>	1065,70	2306,63
	<i>v</i>	27,68	63,45
Tuk ³ (%)	$\bar{x}$	4,11	4,05
	<i>s</i>	0,40	0,46
	<i>v</i>	9,74	11,46
Tuk ³ (kg)	$\bar{x}$	158,13	164,58
	<i>s</i>	61,27	56,78
	<i>v</i>	38,75	34,50

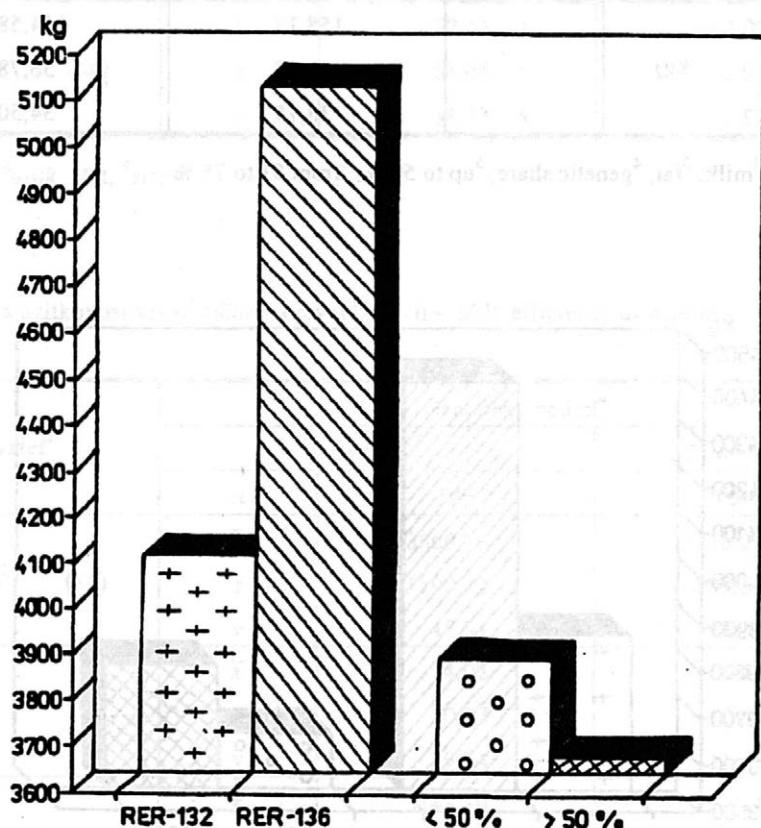
¹parameter, ²milk, ³fat, ⁴genetic share, ⁵up to 50 %, ⁶from 51 to 75 %



1. Produkcia mlieka kráv na prvej laktácii; os x - prvé dva stĺpce = dcéry, druhé dva stĺpce = vrstovničky; os y - mlieko (kg) – Milk production of cows in the first lactation; x-axis - first two columns = daughters, next two columns = herd mates, y-axis - milk (kg)

býkovi RER 136 (tab. VI). Percentuálny obsah tuku v mlieku dcér po obidvoch býkoch na prvej laktácii vykazuje zhodnú tendenciu v závislosti na výške ich produkcie mlieka. V tomto ukazovateli sme zistili vysoko preukazný ($P < 0,01$) rozdiel 0,45 % (tab. VII).

Na druhej a ďalších laktáciách mali percentuálny obsah tuku takisto vyššie dcéry po býkovi RER 136. Rozdiel 0,35 % medzi dcérami hodnotených býkov je vysoko preukazný. Posudzovaním produkcie mlieka vrstovníčok obidvoch skupín, t.j. s genetickým podielom do 50 % a od 51 do 75 % iných plemien, sme zistili nepreukazný rozdiel 152,04 kg. V percentuálnom obsahu tuku bol nesignifikantný rozdiel veľmi nízky (0,01) - tab. VII.



2. Produkcia mlieka kráv na druhej a ďalších laktáciách; os x - prvé dva stĺpce = dcéry, druhé dva stĺpce = vrstovníčky, os y - mlieko (kg) - Milk production of cows in the second and subsequent lactations; x-axis - first two columns = daughters, next two columns = herd mates, y-axis - milk (kg)

V. Testovanie preukaznosti rozdielov v kg mlieka na prvej laktácii – Testing the significance of differences in kg of milk on the first lactation

	Do 50 %	Od 51 do 75 %	RER 132
RER 136	760,08 ++	608,76 ++	545,74 -
RER 132	215,06 -	63,02 -	
Od 51 do 75 %	152,04 -		

+ $P < 0,05$, ++ $P < 0,01$, - $P > 0,05$

VI. Testovanie preukaznosti rozdielov v kg mlieka na druhej a ďalších laktáciách – Testing the significance of differences in kg of milk on the second and further lactations

	Do 50 %	Od 51 do 75 %	RER 132
RER 136	1236,48 ++	1449,95 ++	1017,48 +
RER 132	219,00 -	432,47 -	
Od 51 do 75 %	213,47 -		

+ $P < 0,05$, ++ $P < 0,01$, - $P > 0,05$

VII. Testovanie preukaznosti rozdielov v percente tuku na prvej laktácii – Testing the significance of differences in percentage of fat on the first lactation

	Do 50 %	Od 51 do 75 %	RER 132
RER 136	0,11 -	0,12 -	0,45 ++
RER 132	0,34 ++	0,33 ++	
Od 51 do 75 %	0,01 -		

+ $P < 0,05$, ++ $P < 0,01$, - $P > 0,05$

VIII. Testovanie preukaznosti rozdielov v percente tuku na druhej a ďalších laktáciách – Testing the significance of differences in percentage of fat on the second and further lactations

	Do 50 %	Od 51 do 75 %	RER 132
RER 136	0,11 -	0,19 +	0,35 ++
RER 132	0,24 ++	0,16 ++	
Od 51 do 75 %	0,06 -		

+ $P < 0,05$, ++ $P < 0,01$, - $P > 0,05$

O niečo vyššie a nepreukazné boli rozdiely 213,47 kg mlieka a 0,08 % tuku vo vytvorených skupinách vrstovníčok na druhej a ďalších laktáciách (tab. VIII).

Zaujímala nás produkcia mlieka vo vzťahu k výške koeficientu inbrídingu. Testovanie preukaznosti rozdielov mlieka dcér po býkovi RER 136 s koeficientom inbrídingu 38,67 % a vrstovníčok obidvoch skupín potvrdilo vysokú a preukaznú hodnotu v prospech býka RER 136. V prípade plemenného býka RER 132, s hodnotou F_x 25,78 %, boli získané rozdiely pomerne nízke a nepreukazné (tab. V).

Na druhej a ďalších laktáciách sa situácia v sledovaných ukazovateľoch opakovala s oveľa vyššími rozdielmi v prospech býka RER 136 (tab. VI).

DISKUSIA

Z prác viacerých autorov, ktorí sa zaoberajú príbuzenskou plemenitbou, vyplývajú rozdielne údaje a názory na použitie inbrídingu pri zošľachťovaní hospodárskych zvierat. Podľa niektorých autorov vzniknuté odlišnosti zapríčiňujú pravdepodobne úžitkové schopnosti zvierat v populáciách a regiónoch. Takého názoru je aj Rostovcev (1962), podľa ktorého úspech či neúspech príbuzenskej plemenitby závisí predovšetkým od genotypu zvierat viackrát používaných na plemenitbu. Mikšík a Kadečka (1979), ktorí sledovali príbuzenskú plemenitbu vo vzťahu k mliekovej úžitkovosti, nepotvrdili jej negatívny vplyv.

V odbornej zahraničnej i domácej literatúre existuje málo údajov o vplyve príbuzenskej plemenitby a topcrossingu na mliekovú úžitkovosť kráv. Výsledky nášho zistenia čiastočne korešpondujú s výsledkami práce autora Šiler (1973), ktorý overoval metódu topcrossingu v chove ošľapaných. Nemožno ich úplne zovšeobecňovať, ale je potrebné robiť dôsledný výber rodičovských párov pre získanie inbredných jedincov a ich následného využívania pre topcrossing.

Vplyv inbrídingu na úžitkovosť holštajnsko-frízskeho dobytká intenzívne študovali Soldatov et al. (1988). Zistili vysokú dojnú inbredných kráv, ale súčasne aj negatívny vplyv, ktorý sa prejavil v spomalenom vývine zvierat.

Všeobecne sa predpokladá, že prospešnosť príbuzenskej plemenitby závisí od stupňa homozygotnosti génov pre určité úžitkové vlastnosti. Pšenica a Rybanská (1990) potvrdili poznatok aj iných autorov, že mlieková úžitkovosť kríženciek je priamo úmerná genetickému podielu holštajnsko-frízskeho plemena. Jednopercentné zvýšenie podielu plemena ČSHF spôsobuje zvýšenie asi o 10 kg mlieka za normovanú laktáciu.

Takéto konštatovanie možno vzťahovať aj na naše výsledky, ktoré sú pravdepodobne ovplyvnené vyšším dedičným podielom holštajnsko-frízskeho plemena (RED 21) použitých inbredných býkov.

Literatúra

- BELLÉR, I. - PLESNÍK, J.: Pôsobenie príbuzenskej plemenitby na úžitkovosť dojníc. *Živoč. Výr.*, 19, 1974: 117-124.
- BELOGUB, D. K.: Predvariteľné výsledky práce po vyvedení inbredných chrákov dlh skrešćivania. *Svinovodstvo*, 17, 1963: 28-31.
- DURMAN, R. M. - CHAPMAN, A. B. - GRUMMER, R. H.: Inbred and linecross boars versus non-inbred and non-linecross boars used in two sire herds on Wisconsin farms. *J. anim. Sci.*, 8, 1949: 605.
- FALCONER, D. S.: Introduction to quantitative genetics. Edinburgh and London, Oliver and Boyd 1960.
- FILATOV, A. I.: Promyšlenoje skrešćivanie svinov s ispol'zovanijem inbrednogo chřaka. *Životnovodstvo*, 26, 1964: 46-51
- MIKŠÍK, J. - KADEČKA, J.: Mléčna úžitkovosť na I. laktácii u inbredných krav českého strakatého skotu. *Živoč. Výr.*, 24, 1979: 131-136.
- PŠENICA, J. - RYBANSKÁ, M.: Vplyv holštajnskofřízských červenostrakatých býkov na vlastnosti slovenského strakatého dobytku. In: Zbor. celoštát. Konf., VŠZ České Budějovice, 1990.
- ROSTOVCEV, N. F.: Metody razvedenija krupnogo rogatogo skota v SŠa. *Životnovodstvo*, 4, 1962: 84-89.
- RYBANSKÁ, M.: Dynamika zmien príbuznosti v diferencovaných populáciách hovädzieho dobytku na Slovensku. [Kandidátska dizertačná práca.] Nitra, 1992. 138 s. - Vysoká škola poľnohospodárska.
- SOLDATOV, A. - PANYŠEV, N. - BELOSTOCKAJA, G.: Využití příbuzenské plemenitby ve šlechtění mléčného skotu. *Mezin. zeměd. Čas.*, 1988: 61-64.
- ŠILER, R.: Příbuzenská plemenitba a topcrossing v chovu prasat I. Věd. Práce VÚŽV Praha-Uhřetěves, 10, 1969: 165-175.
- ŠILER, R.: Topcrossing v chovu prasat. *Živoč. Výr.*, 18, 1973: 31-41.
- VÁCHAL, J. - TESLÍK, V.: Výzkum příbuzenské plemenitby u českého strakatého skotu. *Živoč. Výr.*, 16, 1971: 735-744.
- WRIGHT, S.: Coefficients of inbreeding and relationship. *Amer. Natur.*, 56, 1922: 330-338.

Došlo 12. 11. 1993

RYBANSKÁ, M. (University of Agriculture, Nitra):

Possibilities of the use of topcrossing and inbreeding in the cattle breeding.

Živoč. Výr., 39, 1994 (4): 299-308.

Inbreeding is a neutral method, whose success or failure depends on the genetic material to work with. Its utility enables increasing relationship of improved animals.

In the breeding work the creation of various breeds of farm animals was significantly influenced. The use of inherited markers and characters for conservation and for increasing the homozygosity of population is successful.

In cattle breeding the results of inbreeding influence are known. Less known is the application of topcrossing as a form of breeding where inbred sire is mated with outbred females in the same breed.

In the set of daughters of sires and their herd mates obtained from evidence of breeding service on the whole-life yield we evaluated inbred sires - crosses of the Slovakian Spotted breed with 75 % genetic share of the Holstein breed (ČSHF) - RER 132 and sire of the same type of crossing with 87.5% genetic share of the Holstein breed (ČSHF) - RER 136. Intensity of inbreeding expressed by coefficient of inbreeding F_x was calculated according to the Wright's formula. The milk yield of sire's daughters on the 1st, 2nd and subsequent lactations was compared with the milk production of their herd mates assorted into groups according to the genetic portion of other breeds (up to 50 % and from 51 to 75 %).

In both groups the differences were 760.08 kg and 608.76 kg of milk in behalf of topcrossing the sire RER 136 with $F_x = 38.67$ % highly significant ($P < 0.01$).

An analysis of milk yield of sire's RER 132 ($F_x = 25.78$ %) daughters showed insignificant difference of 215.06 kg and 63.02 kg of milk ($P > 0.05$) - Tab. V. The situation was similar in the 2nd and subsequent lactations, but the differences were higher - 1,236.48 kg and 1,449.95 kg of milk and they were highly significant for sire's RER 136 daughters (Tab. VI).

cattle; milk production; inbreeding; topcrossing

Kontaktná adresa:

Ing. Margita R y b a n s k á, CSc., Vysoká škola poľnohospodárska, A. Hlinku 2, 949 76 Nitra, Slovenská republika, tel.: 087 / 601, fax: 087 / 411 589

MLIEKOVÁ ÚŽITKOVOSŤ A FUNKČNÉ VLASTNOSTI VEMENA KRÁV SLOVENSKEHO PINZGAUSKÉHO PLEMENA A KRÍŽENIEK

J. Repka¹, G. Kappel¹, P. Fľak², Š. Švantner²

¹Výskumný ústav živočíšnej výroby, Nitra, Regionálna stanica Košice¹

²Výskumný ústav živočíšnej výroby, Nitra

Hodnotili sme úžitkovosť za 15 475 laktácií (I. až III.) slovenského pinzgauského plemena (P) a jeho kríženiek zošľachtených typov F₁₀ (25 %), F₁₁₀ (37,5 %) a F₁ (50 %) generácie s plemenami ayrshire (A), červenostrakaté nížinné európskeho typu (M) a holštajnské - RED (R). Pre hodnotenie sme použili výsledky kontroly úžitkovosti 19 poľnohospodárskych podnikov regiónov stredného a východného Slovenska za roky 1988 až 1990. Na prvej laktácii dosiahli najnižšiu úžitkovosť dojnice slovenského pinzgauského plemena (2636,57 kg), najvyššiu krížienky PA F₁₁₀ generácie - 3151,73 kg, t.j. o 515,16 kg (19,5 %) viac ako kravy slovenského pinzgauského plemena. Na prvej laktácii nadójili všetky krížienky s plemenami ayrshire a červenostrakaté nížinné európskeho typu štatisticky vysoko preukazne viac mlieka ako dojnice plemena slovenské pinzgauské. Na II. a III. laktácii sa u kráv slovenského pinzgauského plemena zaznamenalo 3176,18 kg a 3443,95 kg mlieka. Vek pri prvom otelení bol najnižší u kríženiek PM F₁₁₀ generácie (919,53 dní). Dojnice slovenského pinzgauského plemena mali vek pri prvom otelení 944,23 dní. Obsah tuku na I. až III. laktácii sa u tohto plemena pohyboval od 4,00 do 4,02 %. Hodnoty obsahu bielkovín v percentách boli pomerne variabilné. Najvyšší relatívny výdojok dosiahli krížienky F₁₁₀ PM (87,40 %), zatiaľ čo kravy plemena P len 84,60 %. Najvyššiu hodnotu predozadného indexu (47,42 %) sme zaznamenali u dojnic slovenského pinzgauského plemena.

zošľachtovacie kríženie; slovenské pinzgauské plemeno; genotypy; produkcia mlieka; dojitelnosť

Zošľachtovací program chovu slovenského pinzgauského dobytku vychádza z využitia špičkových dojných plemien ayrshire, červenostrakaté nížinné európskeho typu a červenostrakaté holštajnské a ich syntézy.

Šľachtiteľský proces je zameraný na tvorbu medzipliesmenných krížencov unifikovaného typu s dedičným podielom do 49 % dojných plemien.

Chrenek a Plesník (1982) uvádzajú, že krížienky F₁₀ a F₁ generácie slovenského pinzgauského plemena s červenostrakatým nížinným plemenom vyprodukovali v I. laktácii o 419,99 kg a 509,14 kg, v II. laktácii o 399,62 kg

I. Základné variačno-štatistické charakteristiky veku pri prvom otelení, medziobdobia a dĺžky laktácie – Basic variation-statistical data on the age at first calving, on calving interval and lactation period

Poradie laktácie ¹	Genotyp ²	Ukazovateľ ³							
		vek pri prvom otelení, medziobdobie (dni) ⁴				laktčné dni ⁵			
		<i>n</i>	$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$	<i>v</i> %	<i>n</i>	$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$	<i>v</i> %
I.	P	3 426	944,23	2,14	13,27	3 719	290,39	0,31	6,44
II.		2 685	391,91	1,44	18,83	2 738	288,88	0,36	6,56
III.		1 956	384,84	1,55	17,84	1 970	288,97	0,42	6,42
I.	F ₁₀	664	955,17	5,09	13,73	740	295,00	0,61	5,59
II.	PA	605	403,38	3,42	20,84	625	293,90	0,70	5,93
III.		519	396,91	3,49	20,06	523	294,22	0,73	5,65
I.	F ₁₀	377	930,68	5,87	12,26	401	290,24	0,95	6,54
II.	PM	260	395,33	4,40	17,95	269	290,65	1,12	6,32
III.		165	387,30	4,77	15,81	166	291,49	1,43	6,30
I.	F ₁₀	269	929,16	7,04	12,44	285	293,31	0,98	5,65
II.	PR	246	389,57	4,65	18,73	247	288,91	1,23	6,67
III.		219	377,48	4,05	15,88	219	286,95	1,36	7,00
I.	F ₁₁₀	353	925,24	6,84	13,88	363	296,65	0,80	5,14
II.	PA	243	397,07	4,35	17,09	243	292,52	1,12	5,96
III.		174	381,48	4,63	16,02	174	291,54	1,47	6,67
I.	F ₁₁₀	38	919,53	16,40	11,00	61	293,95	2,36	6,27
II.	PM	23	380,78	16,94	21,33	23	287,35	4,65	7,75
III.		10	367,00	8,82	7,60	10	285,80	5,16	5,71
I.	F ₁₁₀	28	939,61	18,43	10,38	28	296,14	3,00	5,35
II.	PR	20	431,55	19,91	20,63	20	279,65	3,36	5,37
III.		8	348,38	8,43	6,84	8	274,13	7,48	8,81
I.	F ₁	218	958,21	9,30	14,34	249	298,17	0,8	4,63
II.	PA	225	471,72	6,41	22,81	226	292,96	1,1	6,08
III.		197	387,19	5,43	19,68	201	293,13	1,2	6,01
I.	F ₁	683	932,43	4,69	13,14	763	295,04	0,5	5,39
II.	PM	611	395,04	3,06	19,13	618	291,52	0,7	6,14
III.		515	378,20	3,00	18,01	515	291,51	0,8	6,40
I.	F ₁	31	949,10	24,73	14,51	31	294,87	2,6	5,01
II.	PR	22	423,91	17,58	19,46	23	294,91	3,0	4,98
III.		17	422,76	26,98	26,32	17	285,88	6,3	9,20

¹lactation no., ²genotype, ³parameter, ⁴age at first calving, calving interval (days), ⁵lactation days

Vysvetlivky k tab. I až VI:

P = plemeno slovenské pinzgaušké, PA = krížanky plemien slovenské pinzgauské a ayrshire, PM = krížanky plemien slovenské pinzgauské a červenostrakaté nížinné európskeho typu, PR = krížanky plemien slovenské pinzgauské a holštajnské (RED)

Explanatory notes to Tabs. I to IV:

P = Slovak Pinzgau breed, PA = crossbreds of Slovak Pinzgau and Ayrshire breeds, PM = crossbreds of Slovak Pinzgau and Red-Pied Lowland of European provenance breeds, PR = crossbreds of Slovak Pinzgau and Holstein (RED) breeds

a 408,48 kg a v III. laktácii o 374,73 kg a 602,94 kg mlieka viac ako dojnice plemena slovenské pinzgaušké.

Cibula a Plesník (1983) zistili najvyššiu mliekovú úžitkovosť za všetky laktácie u krížienok s 50% podielom plemena ayrshire a najnižšiu u dojníc slovenského pinzgauškého plemena. Relatívny výdojok kráv slovenského pinzgauškého plemena a krížienok F_{10} PA a F_1 PA bol 86,66 %, 86,40 % a 88,80 %, predozadný index 47,00 %, 47,47 % a 47,58 %.

Výsledky mliekovej úžitkovosti kráv pinzgauškého plemena v Rakúsku za rok 1985 uvádzajú Hartmann et al. (1990) - na I. laktácii 3 721 kg mlieka a 3,96 % tuku, na II. laktácii 4 359 kg mlieka a 3,99 % tuku a na III. laktácii 4 719 kg mlieka a 3,99 % tuku.

Pšenica (1990) uvádza pre slovenské pinzgauské plemeno na I. laktácii relatívny výdojok za 3 minúty 81,69 % a index vemeňa 45,95 %.

Schnitzhofer a Lederer (1991) za Zväz chovateľov pinzgauškého dobytku v Maishofene v spolkovej krajine Salzburg evidovali za rok 1991 u pinzgauškého plemena na I. laktácii úžitkovosť 3 852 kg mlieka, 4,01 % tuku a 3,21 % bielkovín.

Cieľom práce je porovnanie mliekovej úžitkovosti a funkčných vlastností vemeňa slovenského pinzgauškého plemena a jeho krížienok F_{10} , F_{110} a F_1 generácie s plemenami ayrshire, červenostrakaté nížinné európskeho typu a holštajnské (RED).

MATERIÁL A METÓDA

Hodnotili sme úžitkovosť za 15 475 laktácií (I. až III.) slovenského pinzgauškého plemena (P) a jeho krížienok zošľachtených typov F_{10} (25 %), F_{110} (37,5 %) a F_1 (50 %) generácie s plemenami ayrshire (A), červenostrakaté nížinné európskeho typu (M) a holštajnské - RED (R). Pre hodnotenie sme použili výsledky kontroly úžitkovosti 19 poľnohospodárskych podnikov regiónov stredného a východného Slovenska za roky 1988 až 1990. Podklady k hodnoteniu sme čerpali z výpočtového strediska v Žiline. Hodnotené genotypové skupiny sa nenachádzali vo všetkých sledovaných podnikoch.

II. Základné variačno-štatistické charakteristiky produkcie mlieka a obsahu tuku v mlieku – Basic variation-statistical data on milk production and fat content in milk

Poradie laktácie ¹	Genotyp ²	Ukazovateľ ³							
		mlieko (kg) ⁴				tuk ⁵			
		<i>n</i>	$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$	<i>v</i> %	<i>n</i>	$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$	<i>v</i> %
I.	P	3 719	2 636,57	11,37	26,31	3 369	4,00	0,01	8,47
II.		2 738	3 176,18	14,99	24,69	2 588	4,02	0,01	8,79
III.		1 970	3 443,95	18,99	24,48	1 846	4,02	0,01	8,62
I.	F ₁₀	740	2 865,81	28,17	26,74	695	4,01	0,01	7,90
II.	PA	625	3 409,44	34,23	25,10	557	4,06	0,01	8,08
III.		523	3 694,42	39,54	24,48	466	4,04	0,02	8,10
I.	F ₁₀	401	2 850,54	39,21	27,55	398	4,01	0,02	8,65
II.	PM	269	3 257,96	53,45	26,72	250	4,05	0,02	8,43
III.		166	3 490,69	73,01	26,95	152	4,04	0,03	9,84
I.	F ₁₀	285	2 706,90	35,22	21,96	285	3,93	0,02	7,21
II.	PR	247	3 319,27	36,95	22,23	229	3,97	0,02	8,49
III.		219	3 578,79	58,46	24,17	203	4,03	0,02	8,68
I.	F ₁₁₀	363	3 151,73	45,93	27,76	339	4,08	0,02	7,02
II.	PA	243	3 639,88	64,12	27,46	224	4,14	0,02	7,65
III.		174	3 847,06	70,18	24,06	156	4,09	0,03	8,89
I.	F ₁₁₀	61	3 045,07	85,75	21,99	55	3,87	0,04	8,38
II.	PM	23	3 326,04	131,08	18,90	16	4,06	0,08	8,02
III.		10	3 996,30	386,32	30,57	9	4,04	0,07	5,13
I.	F ₁₁₀	28	2 846,14	105,00	19,52	23	3,96	0,05	6,23
II.	PR	20	3 143,85	149,41	21,25	18	4,14	0,07	7,27
III.		8	2 889,75	344,27	33,70	5	4,22	0,05	2,50
I.	F ₁	249	2 958,66	49,98	26,66	215	4,00	0,02	8,03
II.	PA	226	3 222,79	51,34	23,95	209	4,01	0,02	8,51
III.		201	3 441,50	56,45	23,26	199	4,04	0,02	7,92
I.	F ₁	763	3 014,49	25,16	23,06	749	3,99	0,01	7,51
II.	PM	618	3 423,39	31,05	22,55	598	4,03	0,01	7,46
III.		515	3 692,86	36,50	22,43	492	4,04	0,02	8,35
I.	F ₁	31	2 923,97	168,68	32,12	31	3,80	0,05	7,88
II.	PR	23	3 899,83	142,47	17,52	20	3,84	0,06	7,48
III.		17	4 389,24	231,35	21,73	11	4,12	0,10	7,77

¹lactation no., ²genotype, ³parameter, ⁴milk, ⁵fat

III. Základné variačno-štatistické charakteristiky obsahu bielkovín v mlieku a indexu perzistencie – Basic variation-statistical data on protein content in milk and persistence index

Poradie laktácie ¹	Genotyp ²	Ukazovateľ ³							
		bielkoviny ⁴ (%)				index perzistencie ⁵ P ₂ : P ₁ (%)			
		n	$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$	v%	n	$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$	v%
I.	P	1 550	3,47	0,01	8,33	3 702	81,56	0,32	23,84
II.		1 126	3,50	0,01	8,30	730	76,54	0,33	22,72
III.		864	3,49	0,01	11,27	1 966	76,11	0,38	22,02
I.	F ₁₀	232	3,50	0,02	7,45	729	82,88	0,64	20,73
II.	PA	171	3,50	0,02	8,00	616	77,34	0,63	20,15
III.		136	3,42	0,02	7,07	519	76,08	0,65	19,55
I.	F ₁₀	172	3,47	0,02	8,16	401	80,91	1,00	24,82
II.	PM	99	3,58	0,03	9,41	269	77,52	1,22	25,88
III.		61	3,45	0,03	6,29	166	74,61	1,51	26,09
I.	F ₁₀	63	3,36	0,04	9,28	285	80,01	1,00	21,17
II.	PR	94	3,46	0,03	7,12	247	75,75	1,03	21,44
III.		83	3,67	0,05	13,43	219	74,99	1,06	20,85
I.	F ₁₁₀	161	3,50	0,02	7,87	363	82,07	0,76	17,68
II.	PA	113	3,49	0,03	8,18	242	76,91	0,92	18,52
III.		82	3,41	0,03	7,90	174	76,87	1,05	18,09
I.	F ₁₁₀	47	3,40	0,03	6,64	61	79,79	1,69	16,03
II.	PM	11	3,47	0,05	4,81	23	74,57	4,28	27,54
III.		6	3,33	0,04	3,09	10	73,20	4,39	18,98
I.	F ₁₁₀	10	3,52	0,10	8,94	28	78,82	2,66	17,85
II.	PR	16	3,59	0,04	4,64	20	71,75	2,57	16,01
III.		2	3,68	0,13	4,89	8	64,63	4,08	17,83
I.	F ₁	39	3,46	0,07	13,50	243	84,45	1,20	22,24
II.	PA	20	3,44	0,05	6,18	218	77,30	1,14	21,69
III.		26	3,46	0,05	7,01	198	75,04	1,20	22,44
I.	F ₁	245	3,47	0,02	8,18	763	81,82	1,06	35,63
II.	PM	212	3,50	0,02	9,46	617	76,51	0,63	20,44
III.		220	3,48	0,02	9,48	515	74,23	0,64	19,59
I.	F ₁	15	3,57	0,10	10,37	30	84,23	4,47	29,08
II.	PR	7	3,45	0,08	6,49	22	80,14	3,56	20,83
III.		4	3,66	0,16	8,82	16	74,25	5,03	27,08

¹lactation no., ²genotype, ³parameter, ⁴proteins, ⁵persistence index

Poľnohospodárske podniky pri hodnotení na zoohorizonty patrili medzi popredné chovy populácie slovenského pinzgauškého dobytku a dosiahli za rok 1990 mliekovú úžitkovosť na II. a vyšších laktáciách v rozpätí od 3 003 do 4 290 kg mlieka. Slovenské pinzgauské plemeno realizuje svoj genetický potenciál v extrémnych horských oblastiach stredného a východného Slovenska.

Sledované ukazovatele boli vyhodnotené za uzavreté prvé tri normované laktácie v súlade s ČSN 46 6113 a ČSN 46 6107. Vypočítali sme základné variačno-štatistické charakteristiky a rozdiely medzi genotypovými skupinami sme vyhodnotili pomocou jednofaktorovej analýzy rozptylu. Elementárne kontrasty medzi skupinami boli otestované viacnásobným *t*-testom.

VÝSLEDKY

Na I. laktácii mali najnižšiu úžitkovosť dojnice slovenského pinzgauškého plemena (2 636,57 kg mlieka) a najvyššiu krčienky F_{110} PA - 3 151,73 kg, t.j. o 515,16 kg (19,5 %) viac. Krčienky s plemenami A a M vyprodukovali štatisticky vysoko preukazne viac mlieka ako kravy plemena P. Na II. laktácii mali kravy plemena slovenské pinzgauské úžitkovosť 3 176,18 kg mlieka. Štatisticky vysoko

IV. Základné variačno-štatistické charakteristiky sledovaných ukazovateľov skúšok dojiteľnosti – Basic variation-statistical data on the investigated parameters of milkability tests

Genotyp ¹	Ukazovateľ ²							
	relatívny výdajok za 3 minúty ³ (RV 3 %)				predozadný index ⁴ (Ipr %)			
	<i>n</i>	$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$	<i>v</i> %	<i>n</i>	$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$	<i>v</i> %
P	1 418	84,60	0,16	6,96	1 424	47,42	0,07	5,60
F_{10} PA	235	83,05	0,50	9,28	237	46,31	0,22	7,32
F_{10} PM	131	84,44	0,47	6,37	131	46,82	0,24	5,79
F_{10} PR	110	80,18	0,73	9,53	111	45,18	0,38	8,80
F_{110} PA	125	83,98	0,75	9,96	131	44,79	0,26	6,53
F_{110} PM	15	87,40	2,13	9,44	16	44,63	0,42	12,73
F_{110} PR	23	84,52	0,84	4,80	23	44,04	0,71	7,70
F_1 PA	55	86,51	1,08	9,26	55	46,35	0,48	7,67
F_1 PM	264	82,75	0,47	9,24	265	46,08	0,20	7,19
F_1 PR	15	81,73	1,40	6,64	15	47,07	0,50	4,13

¹ genotype, ² parameter, ³ relative three-minute milk yield, ⁴ front-rear index

V. Prehľad významnosti sledovaných genotypov mliekovej úžitkovosti na I., II. a III. laktácii – An overview of significance of the investigated genotypes in milk production in the first, second and third lactation

Poradie laktácie ¹	Vek pri prvom otelení, medziobdobie (dni) ²		
I.	$PA F_{110} < P, PA F_1 +$ $PA/F_{10} > F_{110}/++$	$P > PM/F_{10}, F_1/+$	
II.	$P < PA/F_{10}, F_1/++$ $PA/F_{110} < F_1/++$		
III.	$PA/F_{10} > P, F_{110}/++$		
Laktačné dni ³			
I.	$P < PA/F_{10}, F_{110}, F_1/++$ $PA/F_{10} < F_1/++$	$P, PM F_{10} < PM F_1++$	$P < PR F_{10}+$
II.	$P < PA/F_{10}, F_{110}, F_1/++$	$P < PM F_1++$	
III.	$P < PA/F_{10}, F_1/++$	$P < PM F_1+$	
Mlieko ⁴ (kg)			
I.	$P < PA/F_{10}, F_{110}, F_1/++$ $PA F_{10} < PA F_{110}++$ $PA F_{110} > PA F_1++$	$P < PM/F_{10}, F_{110}, F_1/++$ $PM/F_{10} < F_1/++$	
II.	$P < PA/F_{10}, F_{110}/++$ $PA F_1 < PA F_{10} < PA F_{110}++$	$PM F_1 > P, PM F_{10}++$	$PR F_1 > P$ $PR/F_{10}, F_{110}/++$ $P < PR F_{10}+$
III.	$P < PA/F_{10}, F_{110}/++$ $PA F_{10} > PA F_1++$ $PA F_1 > PA F_{110}+$	$P < PM F_1++$ $PM F_{10} < PM F_1+$	$PR F_1 > P, PR/F_{10}, F_{110}/++$
Tuk ⁵ (%)			
I.	$PA F_{110} > P, PA F_{10}++$ $PA/F_{10} > F_1/++$	$PM F_{110} > P,$ $PM/F_{10}, F_1/++$	$P > PR/F_{10}, F_1/++$ $PR F_1 < PR/F_{10}, F_{110}/+$
II.	$PA F_{110} > P < PA F_1++$ $PA/F_{10} < F_{110}/+$		$PR F_{110} > PR F_1+$
Bielkoviny ⁶ (%)			
I.			$PR F_{10} < P, PR F_1+$
III.	$P < PA F_{10}++, P < PA F_{110}+$		$P > PA F_{10}++$
Index perzistencie ⁷ $P_2 : P_1$ (%)			
I.	$P < PA F_1+$		

+ $P < 0,05$, ++ $P < 0,1$

¹lactation no., ²age at first calving, calving interval (days), ³lactation days, ⁴milk, ⁵fat, ⁶proteins, ⁷persistence index

VI. Prehľad významnosti sledovaných genotypov v ukazovateľoch skúšok dojiteľnosti na I. laktácii – An overview of significance of the investigated genotypes in milkability tests in the first lactation

Relatívny výdajok ¹ (%)		
$P > PA F_{10}^{++}$	$P > PM F_{1}^{++}$ $PM F_{10}, F_{110} > PM F_{1}^{+}$	$PR F_{10} < P, PR F_{110}^{++}$
Predozadný index ² (I _{pz} %)		
$P > PA F_{10}, F_{110}, F_{1}^{++}$ $PA F_{110} < PA F_{10}^{++}$ $PA F_{10} < PA F_{1}^{++}$	$P > PM F_{10} > PM F_{1}^{+}$ $P > PM F_{1}^{++}$	$P > PR F_{10}, F_{110}^{++}$ $PR F_{1} > PR F_{10}, F_{110}^{++}$

+ $P < 0,05$, ++ $P < 0,1$

¹relative milk yield, ²front-rear index

preukazné zvýšenie produkcie mlieka oproti dojniciam plemena P mali kráženky F_{10} PA - 3 409,44 kg mlieka, t.j. o 7,3 % viac, a kráženky F_{110} PA 3 639,88 kg mlieka, t.j. o 14,6 % viac, a najvyššiu úžitkovosť sme zistili u kráženiek F_1 PR (3 899,83 kg mlieka, t.j. o 723,65 kg viac). Na III. laktácii vyprodukovali dojnice slovenského pinzgauského plemena 3 443,95 kg mlieka. Štatisticky vysoko preukazne viac mlieka ako kravy plemena P mali kráženky F_{10} PA, F_{110} PA, F_1 PM, F_1 PR s úžitkovosťou 3 694,42 kg, 3 847,06 kg, 3 692,86 kg a 4 389,24 kg mlieka.

Dojnice plemena slovenské pinzgauské mali obsah mliečného tuku v I. až III. laktácii od 4,00 do 4,02 %. Najnižšia hodnota obsahu tuku sa zistila u kráženiek F_1 PR v I. laktácii (3,80 %).

Obsah mliečnych bielkovín bol pomerne variabilný. Kravy plemena slovenské pinzgauské mali obsah bielkovín v rozpätí 3,47 až 3,50 %. Štatisticky vysoko preukazne vyššiu hodnotu ako dojnice plemena P mali iba kráženky F_{10} PR na III. laktácii s hodnotou 3,66 %. Najnižší obsah bielkovín (3,36 % a 3,33 %) sme zistili u kráženiek F_{10} PR na I. laktácii a F_{110} PM na III. laktácii (početnosť 6 ks).

Vek pri prvom otelení bol najnižší u kráženiek F_{110} PM - 919,53 dní. Dojnice slovenského pinzgauského plemena mali vek pri prvom otelení 944,23 dní. Skutočnosť, že kráženky F_{10} PA, F_1 PA a F_1 PR dosiahli vyšší vek pri prvom otelení ako kravy plemena P, je možné zdôvodniť ich väčšou náročnosťou na chovateľské podmienky.

V dĺžke medziobdobia dosiahli kravy plemena P priaznivé hodnoty - v II. laktácii 391,91 dní a v III. laktácii 384,84 dní. Kráženky F_1 PA mali v II. laktácii medziobdobie 471,72 dní, čo nasvedčuje o poruchách plodnosti.

Laktačné dni sa pohybovali v rozpätí od 274,13 dní u kráženiek F_{110} PR na III. laktácii do 298,17 dní u kráženiek F_1 PA na I. laktácii.

Dojnice plemena slovenské pinzgaušké mali najvyšší index perzistencie na I. laktácii (81,56 %) a najnižší v III. laktácii (76,11 %). Rozdielnosť týchto výsledkov je ovplyvnená sezónnosťou telenia a realizáciou rozdojovania v prvých 100 dňoch laktácie.

Relatívny výdojok za 3 minúty bol u dojníc plemena P 84,60 % . Najvyšší relatívny výdojok mali krčienky F_{110} PM generácie (87,40 %).

Najvyšší predozadný index (47,42 %) sa zistil u dojníc slovenského pinzgauškého plemena a najnižší u krčieniek F_{110} PM (44,63 %).

DISKUSIA

Mlieková úžitkovosť bola najnižšia u dojníc slovenského pinzgauškého plemena, vyššiu úžitkovosť zistili Gallo et al. (1989). Chrenek, Plesník (1982), Cibula, Plesník (1983) a Plesník et al. (1989) uvádzajú v populácii čistokrvného slovenského pinzgauškého dobytku v I. až III. laktácii nižšiu úžitkovosť. Naopak vyššiu mliekovú úžitkovosť u pinzgauškého plemena v Rakúsku zistili Hartmann et al. (1990), Pšenica (1990) a Schnitzhofer, Lederer (1991). Nižšiu produkciu mlieka u kráv v našich podmienkach je možné zdôvodniť nedostatočnou výživou. Nižšiu úžitkovosť na I. až III. laktácii u krčieniek s ayrshirským plemenom uvádzajú Plesník et al. (1989) a Timko, Doboš (1983). Vyššiu úžitkovosť u krčieniek F_1 generácie plemien slovenské pinzgaušké a červenostrakaté nížinné na III. laktácii uvádzajú Chrenek a Plesník (1982).

Zámerom zošľachťovacieho kríženia slovenského pinzgauškého plemena je okrem zvýšenia mliekovej úžitkovosti aj zlepšenie funkčných vlastností vemena. U dojníc slovenského pinzgauškého plemena sa zistili vyššie hodnoty relatívneho výdojku za 3 minúty a predozadného indexu v porovnaní s výsledkami autorov Pšenica (1990) a Chrenek, Plesník (1982). Cibula a Plesník (1983) uvádzajú u kráv slovenského pinzgauškého plemena a u krčieniek PA F_{10} a F_1 generácie priaznivejšie hodnoty funkčných vlastností vemena, ako boli zistené v tejto práci.

Literatúra

- CIBULA, M. - PLESNÍK, J.: Vyhodnotenie mliekovej úžitkovosti krčieniek s rôznym podielom slovenského pinzgauškého a ayrshirského plemena. [Výskumná správa.] Nitra, VÚŽV 1983. 31 s.
- CIBULA, M. - PLESNÍK, J. - GABRIŠ, J. - TIMKO, L.: Rast, vývin a mlieková úžitkovosť krčieniek s rôznym podielom pinzgauškého a ayrshirského plemena. [Výskumná správa.] Nitra, VÚŽV 1980. 35 s.
- GALLO, J. - KAPPEL, G. - FAŠKO, J. - REPKA, J.: Kontinuálne úžitkové kríženie domácich plemien s mliekovými plemenami. [Výskumná správa.] Nitra, VÚŽV 1989. 24 s.

HARTMANN, O. - RATHEISER, N. - WEISBÖCK, J. - SCHARDAX, T: Die Österreichische Rinderzucht, 1989. Wien, Zentrale Arbeitsgemeinschaft österreichischer Rinderzüchter 1990. 90 s.

CHRENEK, J. - PLESNÍK, J.: Produkcia mlieka kríženciek F₁₀, F₁ generácie slovenského pinzgauškého s červenostrakatým nížinným plemenom. [Výskumná správa.] Nitra, VÚŽV 1982. 28 s.

PLESNÍK, J. - CIBULA, M. - CHRENEK, J.: Vytvorenie syntetického mäsovo-mliekového typu dobytky. [Výskumná správa.] Nitra, VÚŽV 1989. 17 s.

PŠENICA, J.: Pinzgaušký dobytok na Slovensku. Bratislava, Príroda 1990. 184 s.

SCHNITZHOFFER, M. - LEDERER, A.: Jahresbericht des Rinderzuchtverbandes Maishofen 1991 einschliesslich der Gesamtergebnisse der Milchleistungsprüfung im Bundesland Salzburg, 1991. 76 s.

TIMKO, L. - DOBOŠ, M.: Úžitkovosť zošľachteného slovenského pinzgauškého dobytky s ayrshirským plemenom. [Výskumná správa.] Nitra, VÚŽV 1983. 27 s.

Došlo 17. 12. 1993

REPKA, J. - KAPPEL, G. - FLÁK, P. - ŠVANTNER, Š. (Research Institute of Animal Production, Nitra, Regional Station at Košice; Research Institute of Animal Production, Nitra):

Milk efficiency and functional properties of the udder of the cows of Slovak Pinzgau breed and crossbreds.

Živoč. Výr., 39, 1994 (4): 309-319.

An improvement program of the Slovak Pinzgau cattle management involves the use of highly productive dairy breeds Ayrshire, Red-Pied Lowland of European provenance and Red-Pied Holstein and their synthetic breed.

The objective of the paper was to compare the milk efficiency and functional properties of the udder of Slovak Pinzgau breed and its crossbreds F₁₀, F₁₁₀ and F₁ generation with the breeds Ayrshire, Red-Pied Lowland of European provenance and Holstein (RED).

In the present paper the efficiency is evaluated in 15,475 lactation periods (I to III) in the Slovak Pinzgau breed (P) and its crossbreds of the improved types of F₁₀ (25%), F₁₁₀ (37.5%) and F₁ (50%) generations with the breeds Ayrshire (A), Red-Pied Lowland of European provenance (M) and Holstein RED (R). For the purposes of evaluation, the results of milk records from 19 agri-business enterprises in the regions of Central and East Slovakia over the years 1988-1990 were used. The data for assessment were taken from the computer center in Žilina. The evaluated genotype groups were not represented in all the agri-business enterprises.

The investigated parameters were evaluated for the terminated first three standardized lactations according to standards ČSN 46 6113 and ČSN 46 6107.

Basic variation-statistical data were calculated and the differences between the genotype groups were processed by one-factor analysis of variance. Elementary contrasts between the groups were subjected to multiple *t*-test.

In the first lactation, the milk production was lowest in the dairy cows of P breed (2363.57 kg), while it was highest in the PA crossbreds of F₁₁₀ generation (3151.73 kg),

i.e. by 515.16 kg (19.5 %) more. The crossbreds with the breeds A and M produced a statistically highly significantly higher amount of milk than the cows of P breed. In the second lactation the cows of the Slovak Pinzgau breed had the production of 3176.18 kg milk. A statistically highly significant increase in milk production in comparison with the dairy cows P was determined in the PA crossbreds of F₁₀ generation - 3409.44 kg milk (by 7.3 % more), crossbreds F₁₁₀ 3 639.88 kg milk (by 14.6 % more) while the milk production was highest in the crossbreds F₁ PR - 3899.83 kg milk (by 723.65 kg more). In the third lactation the dairy cows of the

Slovak Pinzgau breed produced 3443.95 kg milk. The crossbreds F₁₀ PA, F₁₁₀ PA, F₁ PM, F₁ PR produced statistically highly significantly higher amounts of milk than the P cows, their outputs being 3694.42 kg, 3847.06 kg, 3692.86 kg and 4389.24 kg milk, respectively.

The Slovak Pinzgau dairy cows had the content of milk fat ranging from 4.00 to 4.02 % in the first to the third lactation.

The crossbreds F₁₁₀ PM had the lowest age at first calving (919.53 days). The dairy cows of the Slovak Pinzgau breed calved at the age of 944.23 days at first calving. The crossbreds F₁₀ PA, F₁ PA and F₁ PR had the older age at first calving than the Slovak Pinzgau cows, which can be explained by their higher demands for management conditions.

The cows of P breed had good values of the calving interval - 391.91 days in the second lactation and 384.84 days in the third lactation.

The lactation period ranged from 274.13 days in the crossbreds F₁₁₀ PR in the third lactation to 298.17 days in the crossbreds F₁ PA in the first lactation.

Relative three-minute milk yield made 84.60 % in the dairy cows of the Slovak Pinzgau breed. The highest relative milk yield was found in the crossbreds F₁₁₀ PM - 87.40 %.

The highest front-rear index (47.42 %) was determined in the dairy cows of the Slovak Pinzgau breed while it was lowest in the PM crossbreds of F₁₁₀ generation (44.63 %).

improvement crossing; Slovak Pinzgau breed; genotypes; milk production; milkability

Kontaktná adresa:

Ing. Ján R e p k a , Výskumný ústav živočíšnej výroby Nitra, Regionálna stanica Košice,
Krmanova 1, 040 01 Košice

AD *eko*

A.S.

ADEKO a. s. Vám nabízí

- ☐ **FINANČNÍ LEASING**
- ☐ **ZPROSTŘEDKOVATELSKOU OBCHODNÍ ČINNOST**
- ☐ **PORADENSTVÍ V OBLASTI PODNIKÁNÍ, FINANCOVÁNÍ A ORGANIZACE**

ADEKO a. s.
Slezská 7
120 56 Praha 2

tel.: 258 342 fax: 207 229



VLIV UŽITKOVÉHO KŘÍŽENÍ S MASNÝMI PLEMENY NA SKLADBU JATEČNÉHO TĚLA BÝKŮ A JALOVIC

J. Šubrt

Vysoká škola zemědělská, Brno

V práci jsou uvedeny výsledky disekce 118 jatečných těl býků a jalovic, kříženců zušlechtěné populace českého strakatého skotu (C) s masnými plemeny (limousin - Li, charolais - Ch, plavé akvitánské - Ba a hereford - He). Jatečná zvířata byla vykrmována do vyšších porážkových hmotností při střední až nižší intenzitě výživy. Nejprůběžnější poměr zadního a předního masa, tříděného podle komerční kvality, byl zjištěn u býků a jalovic - kříženců s plemenem limousin (0,927; 0,888). Nejvyšší výtěžnost celkového množství masa z jatečně opracovaného těla byla stanovena u býků i jalovic užitého typu C x He (81,76 %; 80,96 %). Vysoká výtěžnost masa byla zaznamenána i u býků C x Ba (81,19 %). U kříženců C x He byl prokázán nejvyšší procentuální podíl kostí v jatečném těle, který byl v podstatě shodný u býků i jalovic (17,26 %, 17,27 %). Poměr kostí osového skeletu a kostry končetin byl nejvyšší u býků i jalovic C x He (0,721) a u hodnocených užitéch typů koresponduje s velikostí tělesného rámce jatečných zvířat. Poměr maso : kosti vykázal u kříženců s plemenem francouzské proveniencce nejprůběžnější hodnoty (4,37) u býků C x Ba, přičemž celkově nejvyšší množství masa připadajícího na 1 kg kostí bylo zjištěno u kříženců C x He. U kříženců s plemenem limousin byl potvrzen nejvyšší přírůstek masa a vyšší přírůstek oddělitelného tuku za jeden den života.

masná plemena skotu; užité křížení; výtěžnost masa; skladba jatečného těla

Za významnou rezervu při zvyšování kvality jatečného těla a jeho zhodnocení při prodeji jatečných zvířat je považováno využívání metod užitého křížení skotu. L a m b et al. (1991) provedli počítačovou simulaci hodnocení finálních produktů čistokrevné plemenitby a užitého křížení pěti plemen skotu. Z výsledků vyplývá, že efektivnost produkce se zvyšovala od 12 do 24 % v závislosti na počtu použitých plemen. Změnami v masné užitéosti býků a jalovic - kříženců s masnými plemeny se v zahraničí a u nás zabývala řada autorů. Jejich práce vyúsťují v závěry kvantifikující skladbu jatečného těla a doporučení k používání konkrétních masných plemen v otcovských pozicích užitého - komerčního křížení s cílem zvýšení kvality masné produkce skotu.

Š t r á f e l d a (1992) doporučuje při realizaci užitého křížení používat plemeno charolais, a to pro jeho mimořádnou absorpční schopnost a minimální

tvorbu tuku. Naproti tomu Suchan et al. (1991) zjistili příznivější ukazatele masné užitkovosti u kříženců s plemenem limousin.

Větší část publikovaných prací z posledních let hodnotí masnou užitkovost kříženců domácích populací odlišného užitkového zaměření s plemenem limousin. Gálik et al. (1985), Balík et al. (1986), Ponížil et al. (1993), Medič et al. (1989), Nosál et al. (1991), Teslík et al. (1991, 1993) a Ponížil, Beber (1993) zjistili u kříženců s plemenem limousin příznivý vývoj jatečné výtěžnosti a výtěžnosti masa z jatečně opracovaného těla a nižší intenzitu tvorby tuku a kostí, tj. vyšší poměr masa a kostí. Kögel a Jilg (1988) přičítají plemeni limousin vyšší genetickou hodnotu pro jatečnou formaci (+8 %), což se příznivě projevuje i u jeho kříženců s plemenem mléčného nebo kombinovaného užitkového zaměření.

Vliv plemene plavé akvitánské na skladbu jatečného těla kříženců hodnotili Malterre (1986), Chavaz et al. (1989), Kögel et al. (1989) a Páleník (1993). V závěrech publikovaných prací hodnotí příznivě zvyšování výtěžnosti masa a nízký podíl kostí v jatečném těle. Při nízkém podílu oddělitelného tuku dochází ke zlepšování parametrů masné užitkovosti zvířat i při jejich výkrmu do vysokých porážkových hmotností.

Značná část producentů hovězího masa dává z důvodů příznivých ukazatelů i v extenzivních podmínkách chovu přednost křížení s herefordským skotem. V našich podmínkách se studiem změn v masné užitkovosti býků a jalovic plemene hereford a jeho kříženců s domácí populací zabývali Teslík et al. (1989), Čítek, Košvanec (1990), Majzlík et al. (1991), Frelich et al. (1992) a Ponížil et al. (1993). U kříženců zjistili vyšší podíl oddělitelného loje a ve srovnání s mateřskou populací skotu převážně průkaznou pozitivní diferenci v podílu kostí v jatečně opracovaném těle.

MATERIÁL A METODA

Do sledování bylo zahrnuto pět pokusných skupin býků a jalovic zušlechtěné populace českého strakatého skotu a jeho kříženců F_1 generace s masnými plemenem (limousin - Li, charolais - Ch, plavé akvitánské - Ba a hereford - He). Počty zvířat v jednotlivých pokusných skupinách jsou uvedeny v tab. I. Matky domácí populace byly inseminovány semenem býků, kteří se narodili převážně v 70. až 80. letech (ŽLi 112, ŽLi 120, ŽLi 122, ŽBa 129, ŽBa 143, ŽCh 023, ŽCh 020, ŽCh 137, ŽCh 136).

Výkrm byl realizován v podmínkách volného skupinového ustájení dvou zemědělských podniků se shodnými výrobními a chovatelskými podmínkami. Zvířata jednotlivých užitkových typů byla vykrmována v obou podnicích. Krmná dávka byla sestavována na bázi objemných krmiv, s minimálním podílem koncentrovaných krmiv. Denní dávka krmiv odpovídala živinovou skladbou polointenzivnímu až extenzivnímu růstu.

I. Charakteristika pokusných skupin zvířat – Characteristics of the experimental groups of animals

Pohlaví ¹	Ukazatel ⁴	C	C x Li	C x Ch	C x Ba	C x He
Býci ²	počet ve skupině ⁵	16	17	14	6	9
	porážková hmotnost ⁶ (kg)	595	603	576	643	557
	věk při porážce (dny) ⁷	621	685	690	734	616
	přírůstek od narození ⁸ (g)	0,893	0,822	0,770	0,821	0,843
	jatečná výtěžnost ⁹ (%)	57,35	59,11	59,23	60,02	59,18
Jalovice ³	počet ve skupině ⁵	16	17	14	-	9
	porážková hmotnost ⁶ (kg)	520	489	514	-	556
	věk při porážce (dny) ⁷	676	755	681	-	743
	přírůstek od narození ⁸ (g)	0,717	0,601	0,701	-	0,701
	jatečná výtěžnost ⁹ (%)	55,61	59,51	56,62	-	58,51

¹sex, ²bulls, ³heifers, ⁴parameter, ⁵number of animals per group, ⁶slaughter weight, ⁷age at slaughter (days), ⁸weight gain from birth, ⁹dressing percentage

Druhý den po porážce jatečných zvířat byla podle norem masného průmyslu provedena úplná disekce jatečných těl (obou jatečných polovin) na jednotlivé výsekové části, které byly následně vykostěny. Maso z jednotlivých výsekových částí bylo sloučeno do skupin podle komerčního třídění: maso zadní a maso přední. Do masa zadního je zahrnuto maso z kýty, nízkého a vysokého roštěnce, z plece a svíčková. Do masa předního je započítáno maso z podplečí, krku, žebra, boku s kostí a bez kosti a klišek. Kostí byly roztrženy do skupin:

- kosti masité, tj. kosti osového skeletu (kosti z krku, hřbetu, křížová kost) a kosti hrudní,
- kosti technické, tj. kosti skeletu končetin (všechny kosti hrudního a pánevního pletence) a žebra.

U výsledných souborů dat byla provedena statistická analýza metodou analýzy variance pomocí programu Statgraphics. K testování rozdílů průměrů byla použita Scheefeho metoda kontrastů, umožňující vyhodnocení rozdílů mezi konkrétními dvojicemi průměrů skupin.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Jateční býci v pokusných skupinách vykázali hmotnost vychladlého těla v rozmezí skupin od 318,38 (C x He) do 378,8 kg (C x Ba), při hladině významnosti difference mezi těmito skupinami $P < 0,05$. Difference představuje hodnotu 63,42 kg.

Největší procentuální podíl zadního masa z nejkvalitnějších výsekových částí jatečného těla byl zjištěn u kříženců C x Li (38,14 %), což bylo o 0,87 % více, než bylo stanoveno u kontrolní skupiny (C). U dalších hodnocených užitkových typů bylo ve srovnání s kontrolní skupinou zjištěno nevýznamně nižší relativní zastoupení zadního masa (od -0,45 do -0,55 %). Zastoupení předního masa převyšovalo hodnotu 40 % a jeho nejvyšší podíl byl zaznamenán u kříženců C x Ba (+1,8 %) - tab. II. Nesignifikantně vyšší celkový podíl předního masa byl v porovnání s býky C x Ba zjištěn u kříženců C x He (+0,76 %), s čímž souvisí i nejvyšší celkový podíl masa v jatečném těle (81,76 %). Rovněž u kříženců C x He přesahoval celkový podíl masa ve vychlazeném jatečném těle 81 %. Poměr zadního a předního masa byl nejvýhodnější u skupiny C x Li (0,927).

Za významnější lze považovat vliv užitkového typu na procentuální podíl kostí v jatečném těle. Ve srovnání s kontrolní skupinou českého strakatého plemene bylo u všech skupin kříženců s masnými plemeny stanoveno nižší zastoupení kostí (od -0,22 do -2,15 %), přičemž pouze u F_1 generace C x He byla difference průměrů vysoce průkazná ($P < 0,01$). Významnější difference mezi plemeny české strakaté a hereford při nižším procentuálním zastoupení kostí v jatečném těle zjistili Franc et al. (1990) a u kříženců s plemenem limousin při vyšší výtěžnosti kostí Teslík et al. (1991). Tendence ve vývoji výtěžnosti kostí jednotlivých užitkových typů v podstatě odpovídají výsledkům, které publikovali Roux et al. (1987), a údajům, které u kříženců se slovenským strakatým skotem uváděl Gálík et al. (1985). Významnější rozdíly v průměrech skupin kříženců masných plemen a plemene braunvieh při celkově nižších relativních hodnotách zjistili Kögel et al. (1989). Masité kosti (kosti osového skeletu a hrudní kost) vykazovaly v jatečném těle zastoupení od 7,22 do 8,38 %, s nejvyššími hodnotami u kontrolní skupiny (C) a vysoce signifikantním ($P < 0,01$) nejnižším podílem u skupiny C x He. Technické kosti (kosti skeletu končetin a žebra) byly nejvyššími hodnotami zastoupeny u skupiny C x Ch (11,29 %) a s nejnižším procentuálním podílem u kříženců C x He. Výsledky zastoupení sledovaných skupin kostí skeletu a jejich poměry do značné míry souvisí s velikostí tělesného rámce hodnocených kříženců F_1 generace. Nejvyšší poměr masitých a technických kostí byl zjištěn u skupiny C x Ba (0,803), signifikantně ($P < 0,01$) nejnižší u C x He (0,721).

Při histologické disekci jatečného těla (pravé i levé jatečné poloviny) byla stanovena i hmotnost povrchového - oddělitelného tuku. Podíl oddělitelného loje u žádného užitkového typu nepřesáhl 1 %, což koresponduje s výsledky, které publikovali Teslík et al. (1991) a Franc et al. (1990). Tento nízký podíl byl do značné míry ovlivněn nižší intenzitou růstu zvířat a věkem při jejich porážce. Nejvyšší tukové krytí bylo stanoveno u skupiny C x He (0,98 %) a nejnižší relativní hodnoty podílu oddělitelného tuku byly zjištěny u C x Ch (0,23 %), se signifikantní diferencí v porovnání s kontrolní skupinou zvířat ($P < 0,01$).

II. Složení jatečného těla býků – Carcass composition in bulls

Ukazatel ¹			C	C x Li	C x Ch	C x Ba	C x He
Vychladlé jatečné tělo ²	kg	$\bar{x}$	338,90	349,11	334,93	378,80	315,38
		s	36,33	37,70	28,19	29,99	20,30
Maso zadní ³	kg	$\bar{x}$	127,70	134,50	123,89	140,84	116,78
		s	16,64	15,32	13,18	13,30	7,46
	%	$\bar{x}$	37,27	38,14	36,72	36,82	36,72
		s	2,69	1,71	2,06	2,85	0,92
Maso přední ⁴	kg	$\bar{x}$	142,83	145,65	143,88	166,57	141,19
		s	16,76	18,42	14,48	14,68	12,21
	%	$\bar{x}$	42,15	41,67	42,91	43,97	44,73
		s	1,94	1,81	1,53	1,82	1,51
Maso celkem ⁵	kg	$\bar{x}$	270,52	280,01	267,77	307,41	257,97
		s	29,91	31,90	25,21	21,78	18,51
	%	$\bar{x}$	79,85	80,18	79,90	81,19	81,76
		s	1,82	1,05	1,49	1,17	0,77
Poměr maso zadní/přední ⁶	-	$\bar{x}$	0,894	0,927	0,864	0,845	0,827
		s	0,10	0,08	0,07	0,10	0,05
Kosti masité ⁷	kg	$\bar{x}$	28,31	28,05	27,91	31,36	22,76 ⁺⁺
		s	3,15	2,89	2,77	2,96	1,13
	%	$\bar{x}$	8,38	8,07	8,34	8,28	7,22 ⁺⁺
		s	0,73	0,70	0,63	0,37	0,28
Kosti technické ⁸	kg	$\bar{x}$	37,30	37,93	37,74	39,09	31,57 ⁺
		s	4,47	4,45	2,54	3,76	1,03
	%	$\bar{x}$	11,03	10,88	11,29	10,30	10,04
		s	0,91	0,67	0,61	0,53	0,58
Kosti celkem ⁹	kg	$\bar{x}$	65,61	65,98	65,64	70,45	54,33 ⁺⁺
		s	6,87	6,44	4,93	6,59	1,95
	%	$\bar{x}$	19,41	18,94	19,63	18,58	17,26 ⁺
		s	1,33	1,03	1,04	0,93	0,81
Poměr kosti masité/technické ¹⁰	-	$\bar{x}$	0,759	0,740	0,739	0,803	0,721 ⁺⁺
		s	0,08	0,08	0,05	0,03	0,03
Oddělitelný tuk ¹¹	kg	$\bar{x}$	2,77	3,11	1,52 ⁺	0,61 ⁺⁺	3,08
		s	0,83	0,99	0,36	0,15	0,86
	%	$\bar{x}$	0,74	0,88	0,45 ⁺	0,23 ⁺⁺	0,98
		s	0,22	0,22	0,11	0,05	0,28

⁺ $P < 0,05$, ⁺⁺ $P < 0,01$

¹parameter, ²cold carcass, ³hindquarter meat, ⁴frontquarter meat, ⁵total meat, ⁶hindquarter/frontquarter meat ratio, ⁷butcher's bones, ⁸technical bones, ⁹total bones, ¹⁰butcher's/technical bones ratio, ¹¹separable fat

III. Složení jatečného těla jalovic – Carcass composition in heifers

Ukazatel ¹			C	C x Li	C x Ch	C x He
Vychladlé jatečné tělo ²	kg	$\bar{x}$	287,30	286,73	294,80	315,38
		s	37,52	33,92	44,75	20,30
Maso zadní ³	kg	$\bar{x}$	99,47	106,68	109,77	114,24
		s	9,46	11,20	17,52	13,54
	%	$\bar{x}$	34,80	37,69	37,29	36,26
		s	1,60	0,96	1,00	0,65
Maso přední ⁴	kg	$\bar{x}$	130,14	120,21	126,22	141,19
		s	15,09	19,53	5,73	12,21
	%	$\bar{x}$	45,16	42,63	42,81	44,73
		s	0,96	1,06	1,27	1,51
Maso celkem ⁵	kg	$\bar{x}$	229,51	226,68	236,01	255,46
		s	42,46	31,58	35,39	28,21
	%	$\bar{x}$	79,88	80,30	80,07	80,96
		s	1,21	1,64	1,39	0,98
Poměr maso zadní/přední ⁶	-	$\bar{x}$	0,767	0,888	0,862	0,808
		s	0,34	0,27	0,13	0,33
Kosti masité ⁷	kg	$\bar{x}$	24,54	22,08	24,59	22,76
		s	1,95	2,39	3,04	1,13
	%	$\bar{x}$	8,59	7,93	8,34	7,22
		s	0,38	0,47	0,66	0,28
Kosti technické ⁸	kg	$\bar{x}$	31,78	32,97	33,00	31,57
		s	3,15	3,64	3,25	1,03
	%	$\bar{x}$	11,05	11,83	11,18	10,04
		s	0,87	0,69	1,04	0,58
Kosti celkem ⁹	kg	$\bar{x}$	56,32	55,05	57,60 ⁺⁺	54,33
		s	4,08	5,40	6,01	1,95
	%	$\bar{x}$	19,70	19,16	19,55	17,27
		s	1,95	0,67	1,57	0,81
Poměr kosti masité/technické ¹⁰	-	$\bar{x}$	0,772	0,670 ⁺⁺	0,744	0,721
		s	0,09	0,07	0,04	0,03
Oddělitelný tuk ¹¹	kg	$\bar{x}$	1,37	5,00 ⁺	1,21	5,60 ⁺⁺
		s	0,46	1,80	0,06	1,84
	%	$\bar{x}$	0,43	1,71 ⁺⁺	0,41	1,76 ⁺⁺
		s	0,13	0,58	0,02	0,56

* $P < 0,05$, ** $P < 0,01$

For 1 - 11 see tab. II

Hmotnost vychladlého jatečného těla se u jalovic pohybovala v rozmezí skupin od 286,73 do 315,38 kg, bez signifikantní difference mezi průměry skupin (tab. III). Nejnížší procentuální podíl zadního masa vykázala kontrolní skupina jalovic českého strakatého skotu (34,80 %). Všechny hodnocené skupiny kříženců vykázaly ve srovnání s kontrolní skupinou nevýznamně vyšší podíl zadního masa. Nejvyšší procentuální podíl byl zjištěn u skupiny C x Li; difference (+2,89 %) je nižší, než u kříženců s hnědým strakatým skotem uvádějí K o g e l et al. (1989) - +4,11 %. Zastoupení předního masa z jatečného těla bylo nejvyšší u jalovic kontrolní skupiny. Všechny skupiny kříženců měly ve srovnání s kontrolní skupinou nižší procentuální obsah předního masa - v rozmezí od -2,53 (C x Li) do -0,43 % (C x He). Z uvedených údajů vyplývá, že nejprůzračnější poměr zadního a předního masa vykázala skupina kříženců C x He (0,888). Stejně i u dalších skupin zvrátit byla stanovena pouze nesignifikantní tendence ke zlepšení poměru zadního a předního masa. Mimo kontrolní skupinu jalovic byl u kříženek F₁ generace zaznamenán podíl celkového množství masa v jatečném těle převyšující nevýznamně hodnotu 80 %. Nevýznamně nižší výtěžnost masa u kříženek mléčné populace s plemenem limousin uvádějí P o n í ž í l a B e b e r (1993) a u samičského potomstva z křížení plemen slovenské strakaté a limousin plemene N o s á ě t al. (1991). Téměř shodnou výtěžnost svaloviny z jatečně opracovaného těla zjistili u kříženek s plemeny charolais a limousin P i r l o et al. (1986).

Při hodnocení procentuálního podílu kostí v jatečném těle byly u kříženců naznačeny příznivé, i když statisticky nevýznamné difference mezi kontrolní skupinou a pokusnými skupinami jalovic. Nejvyšší podíl kostí osového skeletu a hrudní kosti (kosti masité) byl zjištěn u jalovic kontrolní skupiny. Nejvyšší diferenci ve srovnání se skupinou českého strakatého skotu vykázaly kříženky C x He (-1,38 %). Technické kosti (kosti končetin a žebra) byly největším procentuálním podílem zastoupeny u kříženek C x Li (+0,78 %) a jejich nejnižší hodnoty byly stanoveny u C x He (-1,01 %). Poměr masitých a technických kostí v jatečném těle vykazoval hodnoty od 0,670 (C x Li) do 0,772 (C). Nejvyšší podíl kostry v jatečném těle byl stanoven u skupiny jalovic kontrolní skupiny (C) - 19,7 %. U pokusných skupin byly zjištěny hodnoty nižší, s nejprůzračnější podílem celkového množství kostí v jatečném těle u skupiny C x He - 17,27 %, což je o 2,43 % méně než u kontrolní skupiny.

Signifikantně nejvyšší tukové krytí ($P < 0,01$), vyjádřené množstvím oddělitelného loje, bylo zjištěno u jalovic ve skupinách C x He (+1,33 %) a C x Li (+1,27 %). Nevýznamně nižší procentuální zastoupení oddělitelného tuku v jatečném těle vykázali ve srovnání s kontrolní skupinou kříženci C x Ch (0,41 %).

V tab. IV je u hodnocených užitkových typů skotu uveden poměr masa ke kostem a netto přírůsteky masa, kostí a oddělitelného loje za den života (netto přírůstek tělesných tkání). Nejprůzračnější poměr maso : kosti byl zjištěn u kříženců obojího pohlaví ve skupině C x He (býci 4,75, jalovice 4,63). Nejméně příznivý sledovaný poměr masa a kostí vykázaly skupiny užitkového typu C (4,14; 4,07).

IV. Poměry a netto přírůstky tělesných tkání – Proportions and net weight gains of body tissues

Ukazatel ¹			C	C x Li	C x Ch	C x Ba	C x He
Poměr maso : kosti ²	býci ⁷	$\bar{x}$	4,14	4,25	4,08	4,37	4,75
		s	0,36	0,27	0,29	0,18	0,27
	jalovice ⁸	$\bar{x}$	4,07	4,10	4,19	-	4,63
		s	0,34	0,13	0,41	-	0,11
Netto přírůstek ³ - maso ⁴ (g/den)	býci	$\bar{x}$	408,32	405,02	380,94	420,36	416,33
		s	63,66	64,13	60,20	37,39	26,90
	jalovice	$\bar{x}$	336,02	300,24	329,99	-	337,37
		s	30,26	35,68	51,29	-	25,17
Netto přírůstek - kosti ⁵ (g/den)	býci	$\bar{x}$	99,05	95,45	94,01	96,18	87,72
		s	15,54	14,78	18,18	8,36	2,83
	jalovice	$\bar{x}$	82,45	72,92	78,28	-	72,39
		s	12,14	5,34	8,11	-	2,82
Netto přírůstek - oddělitelný tuk ⁶ (g)	býci	$\bar{x}$	4,18	4,50	2,71	0,82 ⁺⁺	4,97
		s	0,78	1,12	0,48	0,11	0,89
	jalovice	$\bar{x}$	2,01	6,62 ⁺⁺	0,30	-	7,46 ⁺⁺
		s	0,36	1,09	0,03	-	1,34

⁺ $P < 0,05$, ⁺⁺ $P < 0,01$

¹parameter, ²meat : bones ratio, ³net weight gain, ⁴meat, ⁵bones, ⁶separable fat, ⁷bulls, ⁸heifers

V porovnání s kontrolní skupinou byl stanoven nižší netto přírůstek masa u skupiny býků i jalovic - kříženců C x Li a C x Ch, což zejména u skupiny kříženců C x Ch bylo pravděpodobně ovlivněno nedostatečným využitím růstové kapacity býků. U jalovic C x Ch byly zjištěny příznivější parametry netto přírůstku masa, avšak platí zde stejné závěry jako u býků. Netto přírůstek kostní tkáně plně odráží podíl a poměry kostí v jatečném těle. Nejvyšší růst kostí byl zaznamenán u kontrolní skupiny plemene C (netto přírůstek kostí = 99,05 g/den). Nesignifikantní difference v růstu kostí byly ve srovnání s býky zjištěny mezi skupinami jalovic. Difference mezi skupinami býků kontrolní a pokusné skupiny C x Ba v netto přírůstku tuku jsou signifikantní ($P < 0,01$). Významně vyšší ($P < 0,01$) tvorba tuku ve srovnání s kontrolní skupinou byla zjištěna u jalovic C x He (7,46 g) a C x Li (6,62 g). Nejmenší tvorba oddělitelného tuku byla zaznamenána u jalovic ve skupině C x Ch (0,30 g).

Literatura

- BALIKA, S. - BODÓ, I. - MENISSIER, G.: Results of performance testing in the crossbreeding experiments mating French beef sires to Hungarian Simmental dams. In: Annual Meeting of the EAAP, Budapest, 1-4 September 1986: 16-21.
- ČÍTEK, J. - KOŠVANEK, K.: Výkrmové schopnosti kříženců s herefordským plemenem. *Náš Chov* (Praha), 1990: 395-396.
- FRANC, Č. - BOUŠKA, J. - ŘEHÁK, D. - TESLÍK, V.: Jatečná hodnota býků českého strakatého a bezrohého herefordského skotu. *Živoč. Vyr.*, 35, 1990: 963-970.
- FRELICH, J. - MARŠÁLEK, M. - VOŘÍŠKOVÁ, J. - KRÁL, M. - HINTNAUS, L.: Masná užitkovost kříženek českého strakatého s býky herefordského plemene. *Sbor. Jihoč. Univ., Zeměd. Fak. České Budějovice, Řada zootechn.*, 1992 (2/IX): 3-14.
- GÁLIK, J. - PÁLENÍK, Š. - PALANSKÁ, O.: Jatočná hodnota a kvalita masa býků a jalovic různých genotypů. *Živoč. Vyr.*, 30, 1985: 699-706.
- CHAVAZ, J. - KAUFMANN, G. - DUFEY, P. A.: Vergleich der Fleischleistung von Blonde d'Aquitaine- und von Simmentaler M-Gebrauchskreuzungen. *KB Mitt.*, 1989 (2): 16-21.
- KÖGEL, J. - JILG, T.: Gebrauchskreuzungsversuch beim Braunvieh. *Tierzüchter*, 40, 1988: 205-211.
- KÖGEL, J. - MATZKE, P. - DEMPFLER, I. - ALPS, H. - EDELMANN, P.: Untersuchungen zur Frage geeigneter Vatterassen für Gebrauchskreuzungen beim Deutschen Braunvieh. *Züchtungskunde*, 61, 1989: 356-369.
- LAMB, M. A. - TESS, M. W. - ROBINSON, O. W.: Evaluation of mating systems involving five beef breeds in an integrated beef production system. *J. Anim. Sci.*, 69, 1991: 199-215.
- MAJZLÍK, I. - BÍNA, J. - TESLÍK, V.: Porovnání masné užitkovosti býků českého strakatého skotu a jeho kříženců s plemeny fleckvieh a hereford. *Sbor. Vys. Šk. zeměd. Praha, Řada B*, 53, 1991: 85-92.
- MALTERRE, C.: Production de viande de génisses. *Prod. de viande bovine*, INRA, Paris, 1986: 201-246.
- MEDIČ, D. - NENADOVIČ, M. - DUŠANOVIČ-PASELLO, G.: Tovne osobine i klanični kvalitet meleza dobijenih ukrštanjem simentalске sa tovnim rasama. *Zbor. Rad. (Novi Sad)*, 1989 (19-20): 325-333.
- NOSÁL, V. - ČUBOŇ, J. - KMEŤOVÁ, E.: Mäsová užitkovosť býčkov a jalovic úžitkových krížencov zošľachteného strakatého dobytku s plemenom limousine. *Výzk. Zprávy VÚŽV Nitra, XXIV*, 1991: 51-57.
- PÁLENÍK, V.: Blonde d'Aquitaine - bezproblémové pŕrody a mäsová užitkovosť pri krížení. *Náš Chov* (Praha), 1993: 128-130.
- PIRLO, G. - TERZANO, G. M. - PAPINI, R. - CARENA, A. - GIGLI, S.: Ingrasso di vitelle frisoni pure e metice di toro Chianino, Charolaise, Limousine, Marchigiano e Piemontese. III-Dissezione anatomica. *Ann. Inst. Spec. Zootec.*, 19, 1986 (1): 67-85.
- PONÍŽIL, A. - BEBER, K.: Závislost podílu komponent jatečného těla na porážkové hmotnosti u jalovic z užitkového křížení. *Živoč. Vyr.*, 38, 1993: 809-816.
- PONÍŽIL, A. - DUFKA, M. - GABRIEL, B.: Kvalita jatečného těla jalovic z užitkového křížení. *Živoč. Vyr.*, 38, 1993: 681-690.
- ROUX, M. - TEISSIER, J. H. - BONNEMAIRE, J. - DUMONT, R.: Early calving heifers versus maiden heifers for beef production from dairy herds. The effects of genotype (Friesian and Charolais x Friesian) and two feeding levels in the rearing period on growth and carcass quality. *Livestock Prod. Sci.*, 16, 1987: 1-19.
- SUCHAN, V. - PAŠEK, V.: Vliv genotypu býků charolaiského a limousinského plemene na výkrmnost jalovic - kříženek s českým strakatým skotem. *Sbor. Vys. Šk. zeměd. Praha, Řada B*, 53, 1990: 522-524, 1991: 141-150.

ŠTRÁFELDA, J.: Křížení s masnými plemeny skotu v dojných stádech. *Náš Chov* (Praha), 1992: 253-254.

TESLÍK, V. - URBAN, F. - BOUŠKA, J. - BURDA, J.: Výkrm býčků plemen české strakaté a herefordské a jejich kříženců. *Živoč. Vyr.*, 34, 1989: 367-375.

TESLÍK, V. - URBAN, F. - BOUŠKA, J. - ŘEHÁK, D.: Masná užitkovost býků - kříženců plemen české strakaté a limousin. *Živoč. Vyr.*, 36, 1991: 141-151.

TESLÍK, V. - URBAN, F. - BURDA, J. - VOLEK, J.: Produkční schopnosti býků - kříženců plemen černostrakaté a limousin. *Živoč. Vyr.*, 38, 1993: 385-394.

Došlo 29. 12. 1993

ŠUBRT, J. (University of Agriculture, Brno):

The effect of commercial crossing with meat breeds on the carcass composition in bulls and heifers.

Živoč. Vyr., 39, 1994 (4): 321-330.

Full dissection of 62 dressed carcasses of bulls and 56 heifers, crossbreds of an inland population of the Czech Pied cattle (C) with meat breeds, was performed to determine changes in the commercial composition of the body of crossbreds. The breeds Limousine - Li, Charolais - Ch, Blonde d'Aquitaine - Ba and Hereford - He were used as paternal breeds. The meat of deboned cuts of the carcass was included into two classes according to commercial quality („hindquarter meat“ and „frontquarter meat“). The highest yield of „hindquarter meat“, i.e. meat of the best-quality cuts, was determined in the C x Li crossbreds (bulls = 38.14 %, heifers = 37.69 %). The highest percentage of „frontquarter meat“ was found in the crossbreds with Hereford breed. The highest yield of the total meat amount from the carcass in the commercial type C x He is closely related to these partial results (bulls = 81.76 %, heifers = 80.96 %). The C x Li crossbreds had the best proportions of hindquarter and frontquarter meat (bulls = 0.927, heifers = 0.888).

More significant differences between the evaluated groups of cattle were found by the study of the effect of paternal breed on changes in bone yield. The C x He bulls had the significantly lowest ($P < 0.05$) percentage of bones in the carcass (bulls 17.26 %, heifers = 17.27 %), with a significant ratio of the bones of axial skeleton and skeleton of the limbs („butcher's“ and „technical“ bones) - 0.721. In comparison with the control group, the types C x Li and C x Ba also had the lower percentages of total bones. In the bulls and heifers - C x CH crossbreds, the relative weight of skeleton approached that of the control group. An evaluation of the amount of separable fat in the C x Ch bulls revealed the desirable differences to be more significant ($P < 0.05$) than in the heifers. The C x Ba bulls had the lowest amount of separable fat (0.23 %⁺).

meat breeds of cattle; commercial crossing; meat yield; carcass composition

Kontaktní adresa:

Doc. ing. Jan Šubrt, CSc., Vysoká škola zemědělská, Zemědělská 1, 613 00 Brno,
tel.: 05 / 45 13 32 42, fax: 05 / 45 21 11 28

VLIV APLIKACE *BACILLUS C.I.P. 5832* NA VYBRANÉ FYZIOLOGICKÉ UKAZATELE A UŽITKOVOST U SELAT PO ODSTAVU

I. Kumprecht, P. Zobač, E. Robošová

Výzkumný ústav výživy zvířat, Pohořelice

Ve dvou modelových a jednom krmeném srovnávacím pokusu se selaty po odstavu byl studován vliv aplikace 1×10^6 bakterií *Bacillus C.I.P. 5832* v 1 g směsi ČOS na hmotnost, přírůstek, spotřebu krmiva na 1 kg přírůstku, metabolickou odezvu v chymu tenkého střeva a stravitelnost živin. Baktérie *Bacillus C.I.P. 5832*, kontinuálně aplikované do krmných směsí ČOS, ovlivnily příznivě přírůstek selat (o 7,31 až 25,97 % vyšší oproti kontrole) a spotřebu směsí v kg na 1 kg přírůstku (o 8,85 až 8,89 % nižší oproti kontrole) ($P < 0,1$ až $P < 0,05$). Byl zjištěn pozitivní ($P < 0,1$ až $P < 0,05$) vliv těchto bakterií na aktivitu alkalických a kyselých proteáz v chymu tenkého střeva a následně pak na stravitelnost dusíkatých látek z přijatého krmiva. Aktivita kyselých proteáz v chymu tenkého střeva byla v průměru o 22,5 % vyšší a aktivita alkalických proteáz o 43 až 49 % vyšší oproti skupinám kontrolním. Koeficient stravitelnosti dusíku byl o 3,57 % vyšší, koeficient stravitelnosti tuku o 19,36 % vyšší a využití dusíku z přijatého dusíku o 4,02 % vyšší než u kontroly. Koeficient stravitelnosti bezdusíkatých látek výťažkových, koeficient stravitelnosti vlákniny a využití dusíku ze stráveného dusíku se pohybovaly v mezích přirozené variability.

Paciflor; probiotika; hmotnost; přírůstek; spotřeba směsí; aktivita proteáz; aktivita amyláz; stravitelnost živin; chymus tenkého střeva

Preparáty plnící preventivní ochrannou funkci vůči různým typům střevních onemocnění a preparáty pozitivně ovlivňující stravitelnost a využitelnost živin jsou nedílnou součástí kompletních krmných směsí určených pro výživu hospodářských zvířat. Kromě antibiotik a chemických stimulatorů existují biologické preparáty, jejichž účinnou složku tvoří vybrané stabilizované mikrobiální kultury na nosiči, které jsou zvířatům aplikovány kontinuálně v krmných směsích, nebo v určitých časových intervalech podávány samostatně *per os*.

Preparáty, jejichž účinnou složku tvoří živé mikrobiální kultury, patří do skupiny aditiv nesoucí název „probiotika“. Principy působení probiotik podrobně zpracovali G e d e k (1990) a F u l l e r (1990), v České republice pak K u m p r e c h t et al. (1990), K o u d e l a et al. (1990) a řada dalších.

Mikrobiální kmen bakterie *Bacillus* C.I.P. 5832, který je uchováván ve sbírce Pasteurova ústavu v Paříži, tvoří účinnou složku probiotického preparátu Paciflor, vyráběného firmou Prodeta ve Vannes.

Preparát ovlivňuje složení střevní mikroflóry ve prospěch hostitele a významně eliminuje rozmnožení kokciidií. Plní i funkci růstově stimulační.

Řada autorů, např. Nguyen (1989, 1990), Nguyen et al. (1988), Michard a Levesque (1989), ale i Kumprecht et al. (1991), publikovala výsledky z *in vitro* a *in vivo* pokusů s pozitivním efektem u různých druhů zvířat.

Cílem této práce bylo studium účinku *Bacillus* C.I.P. 5832 aplikovaného ve formě preparátu Paciflor do kompletní krmné směsi ČOS v podmínkách ČR na růst, spotřebu směsí, aktivitu trávicích enzymů a stravitelnost živin u selat.

MATERIÁL A METODA

K dosažení vytčeného cíle byly uspořádány dva modelové a jeden krmný srovnávací pokus se selaty - kříženci plemen bílé ušlechtilé x landrase, odstavenými ve věku 28 dní. Materiál použitý v každém pokusu byl stejného genetického původu, věku, pohlaví a přibližně stejné hmotnosti. V modelových pokusech bylo vždy šest selat (vepřků) umístěno individuálně v bilančních klecích, jejichž konstrukce umožňuje oddělený sběr výkalů a moče. V krmném srovnávacím pokusu byla selata umístěna ve čtyřech skupinových klecích po šesti kusech (3 vepřici + 3 prasničky).

Legenda k tab. I:

^{a)}Minerální krmná přísada MKP 3 obsahuje: minerální doplněk MD-S 5 %, krmný vápenec 35 %, dikalciumfosfát 60 %; minerální doplněk MD-S: síran železnatý 500 000 mg, síran měďnatý 35 000 mg, kysličník zinečnatý 83 000 mg, uhličitan manganatý 17 000 mg, síran kobaltnatý 4 000 mg, jodid draselný 500 mg, krmná mouka pšeničná ad 1 kg

^{b)}Doplněk biofaktorů FARVIT ČOS obsahuje: vitamín A 1 000 000 m.j., vitamín D₂ 200 000 m.j., vitamín K₃ 100 mg, vitamín E 2 000 mg, vitamín B₂ 300 mg, vitamín B₆ 100 mg, vitamín B₁₂ 2 mg, niacin 1 500 mg, pantotenan vápenatý 500 mg, cholinchlorid 40 000 mg, vitamín C 5 000 mg, sacharin 7 000 mg, antioxidant 12 500 mg, vehikulum ad 1 kg

Legend for Tab. I:

^{a)}Mineral feed additive MKP 3 contains: mineral supplement MD-S 5 %, fodder limestone 35 %, dicalcium phosphate 60 %; mineral supplement MD-S: iron sulphate 500 000 mg, copper sulphate 35 000 mg, zinc oxide 83 000 mg, manganese carbonate 17 000 mg, cobalt sulphate 4 000 mg, potassium iodide 500 mg, wheat fodder flour ad 1 kg

^{b)}Biofactor supplement FARVIT ČOS contains: vitamin A 1 000 000 i.u., vitamin D₂ 200 000 i.u., vitamin K₃ 100 mg, vitamin E 2 000 mg, vitamin B₂ 300 mg, vitamin B₆ 100 mg, vitamin B₁₂ 2 mg, niacine 1 500 mg, calcium pantothenate 500 mg, choline chloride 40 000 mg, vitamin C 5 000 mg, saccharin 7 000 mg, antioxidant 12 500 mg, vehicle ad 1 kg

I. Složení a obsah živin krmné směsi pro časný odstav selat ČOS – The formulation and nutrient content of feed mixture ČOS for early weaning of piglets

Komponent ¹	Zastoupení ³¹ (%)
Rybí moučka ²	5
Sušené odstředěné mléko ³	10
Sójový extrahovaný šrot ⁴	16
Bramborové vločky ⁵	10
Ječný šrot ⁶	15
Pšeničný šrot ⁷	17,8
Kukuřičný šrot ⁸	13
Pšeničná mouka ⁹	5
Pšeničné klíčky ¹⁰	3
Cukr ¹¹	3
^{a)} Minerální krmná přísada MKP 3 ¹²	0,5
Dikalciumpfosfát ¹³	0,5
Krmná sůl ¹⁴	0,2
^{b)} Doplněk biofaktorů ČOS ¹⁵	1
Sušina ¹⁶	89,51
N-látky ¹⁷	21,70
Tuk ¹⁸	1,91
Vláknina ¹⁹	3,77
Popel ²⁰	6,22
Bezduškaté látky výtažkové ²¹	55,91
Lyzín ²²	1,12
Metionin ²³	0,41
Cystin ²⁴	0,27
Tyrozín ²⁵	0,62
Kyselina asparagová ²⁶	2,25
Sodík ²⁷ (g/kg)	3,37
Draslík ²⁸ (g/kg)	8,69
Vápník ²⁹ (g/kg)	11,80
Fosfor ³⁰ (g/kg)	8,49

¹ingredient, ²fish meal, ³skim milk powder, ⁴soybean meal, ⁵potato flakes, ⁶barley meal, ⁷wheat meal, ⁸corn meal, ⁹wheat flour, ¹⁰wheat germs, ¹¹sugar, ¹²mineral feed supplement MKP 3, ¹³dicalcium phosphate, ¹⁴fodder salt, ¹⁵biofactor supplement ČOS, ¹⁶dry matter, ¹⁷crude protein, ¹⁸fat, ¹⁹fiber, ²⁰ash, ²¹nitrogen-free extract, ²²lysine, ²³methionine, ²⁴cystine, ²⁵tyrosine, ²⁶aspartic acid, ²⁷sodium, ²⁸potassium, ²⁹calcium, ³⁰phosphorus, ³¹percentages

V modelových pokusech přijímala selata směsi třikrát denně limitované, v krmném srovnávacím pokusu bylo krmení *ad libitum*. Voda byla k dispozici *ad libitum*. V pokusných prostorách byla udržována konstantní teplota (modelové pokusy 25 ± 1 °C; krmný srovnávací pokus 21 ± 1 °C) a konstantní vlhkost vzduchu. Ve všech pokusech byla použita kompletní krmná směs ČOS jednotného složení (tab. I).

V každém pokusu byly vytvořeny dvě skupiny s opakováním. Ve skupině kontrolní přijímala selata krmnou směs ČOS s alikvotním podílem nosiče probiotika Paciflor, ve skupině pokusné přijímala selata krmnou směs ČOS s preparátem Paciflor v podílu 1×10^6 bakterií *Bacillus* C.I.P. 5832 v 1 g krmiva. Délka výkrmu byla v 1. pokusu 49 dní, ve 2. pokusu 40 dní (3 bilanční periody) a ve třetím pokusu 32 dní.

Ve druhém pokusu byla ve třech bilančních periodách stanovena stravitelnost dusíku, tuku, vlákniny a BNLV (bezduškaté látky výtahové), včetně využití dusíku z přijatého a stráveného dusíku. Selata 1. a 2. pokusu byla na konci sledovaného období poražena a byl jim odebrán chymus tenkého střeva ke stanovení aktivity alkalických a kyselých proteáz a aktivity amyláz.

Hmotnost selat v kg, přírůstek v g a spotřeba směsí v kg na 1 kg přírůstku byly sledovány v týdenních intervalech vážením. Podíl sušiny, dusíku, tuku, vlákniny a popele v krmivu a výkalech, podíl sušiny a dusíku v moči byly stanoveny podle metodik ČSN 46 7007 (1973).

Aktivita amyláz byla stanovena metodou podle Bernfelda (C o l o w i c k , 1959). Aktivita proteáz byla stanovena biuretovou reakcí (S l a v í k , S m e t a n a , 1952). Výsledky byly vyhodnoceny variačně-statisticky.

VÝSLEDKY

V tab. II jsou uvedeny průměrné hodnoty hmotnosti, přírůstků, spotřeby směsí na 1 kg přírůstku a aktivit alkalických a kyselých proteáz v chymu tenkého střeva v modelovém pokusu 1. Aplikace 1×10^6 bakterií *Bacillus* C.I.P. 5832 v 1 g směsí ovlivnila příznivě přírůstek, který byl o 7,31 % vyšší oproti kontrole, a spotřebu krmiva na 1 kg přírůstku, která byla o 8,87 % nižší oproti kontrole. Statisticky významný rozdíl byl zjištěn v aktivitě kyselých a alkalických proteáz v chymu tenkého střeva. U kyselých proteáz byla zjištěna o 22,67 % vyšší aktivita (90% průkaznost) a u alkalických proteáz o 49,38 % vyšší aktivita (95% průkaznost) než u kontroly. V modelovém bilančním pokusu 2 (tab. III) dosáhla selata krmená směsmi s probiotickým preparátem o 14,52 % vyššího přírůstku a o 8,85 % nižší spotřeby krmiva (80% průkaznost) oproti kontrole. Aktivita alkalických proteáz v chymu tenkého střeva byla o 42,86 % vyšší než u kontroly. Aktivita amyláz v chymu tenkého střeva se pohybovala v mezích přirozené variability. Aplikace bakterií *Bacillus* C.I.P. 5832 do krmných směsí ČOS ovlivnila příznivě stravitelnost dusíku a tuku (tab. IV). Koeficient stravitelnosti dusíku byl u pokusné

II. Vliv aplikace *Bacillus* C.I.P. 5832 na hmotnost, spotřebu směsí na 1 kg přírůstku a aktivitu trávicích enzymů v chymu tenkého střeva u selat v pokusu 1 (modelový pokus) – The effect of administration of *Bacillus* C.I.P. 5832 on live weight, feed intake per 1 kg weight gain and activity of digestive enzymes in the chyme of the small intestine of piglets in trial 1 (model trial)

Ukazatel ¹	Měrná jednotka ⁹	Pokusný zásah ¹⁰		Celkový průměr ¹²
		kontrola ¹¹	<i>Bacillus</i> C.I.P. 5832	
Počet selat ²	ks	3	3	6
Počáteční hmotnost ³	kg	4,57	4,35	4,46
Sx	kg	± 0,42	± 0,56	-
Index	%	100,00	95,19	-
Konečná hmotnost ⁴	kg	12,92	13,23	13,08
Sx	kg	± 0,97	± 0,60	-
Index	%	100,00	102,40	-
Přírůstek ⁵	g	168,70	181,00	174,85
Sx	g	± 22,10	± 15,00	-
Index	%	100,00	102,40	-
Spotřeba směsí na 1 kg přírůstku ⁶	kg	1,657	1,510	1,583
Sx	kg	± 0,213	± 0,106	-
Index	%	100,00	91,13	-
Aktivita kyselých proteáz ⁷	kas.j./g	18,683 ^a	22,919 ^b	20,801
Sx	kas.j./g	± 0,595	± 0,833	-
Index	%	100,00	122,67	-
Aktivita alkalických proteáz ⁸	tyr.j./g	32,505 ^a	48,555 ^b	40,53
Sx	tyr.j./g	± 1,805	± 2,725	-
Index	%	100,00	149,38	-

¹parameter, ²number of piglets, ³initial weight, ⁴terminal weight, ⁵weight gain, ⁶feed intake per 1 kg weight gain, ⁷activity of acid proteases, ⁸activity of alkaline proteases, ⁹specific unit, ¹⁰experimental treatment, ¹¹control, ¹²total average

Hodnoty označené rozdílnými malými písmeny jsou průkazně rozdílné při $P < 0,05$
The values designated with different small letter are significantly different at $P < 0,05$

III. Vliv aplikace *Bacillus* C.I.P. 5832 na hmotnost, spotřebu směsí na 1 kg přírůstku a aktivitu trávicích enzymů v chymu tenkého střeva u selat v pokusu 2 (modelový bilanční pokus) – The effect of administration of *Bacillus* C.I.P. 5832 on live weight, feed intake per 1 kg weight gain and activity of digestive enzymes in the chyme of the small intestine of piglets in trial 2 (model metabolism trial)

Ukazatel ¹	Měrná jednotka ⁹	Pokusný zásah ¹⁰		Celkový průměr ¹²
		kontrola ¹¹	<i>Bacillus</i> C.I.P. 5832	
Počet selat ²	ks	3	3	6
Počáteční hmotnost ³	kg	6,90	6,72	6,81
Sx	kg	± 0,79	± 0,38	-
Index	%	100,00	97,39	-
Konečná hmotnost ⁴	kg	14,07	14,93	14,50
Sx	kg	± 1,22	± 0,75	-
Index	%	100,00	106,11	-
Přírůstek ⁵	g	179	205	192
Sx	g	± 14,10	± 15,70	-
Index	%	100,00	114,52	-
Spotřeba směsí na 1 kg přírůstku ⁶	kg	1,627	1,483	1,555
Sx	kg	± 0,131	± 0,118	-
Index	%	100,00	91,15	-
Aktivita alkalických proteáz ⁷	tyr.j./g	69,23 ^a	98,90 ^b	84,06
Sx	tyr.j./g	± 26,29	± 1,70	-
Index	%	100,00	142,86	-
Aktivita amyláz ⁸	škrob.j./g	23,149	21,149	22,149
Sx	škrob.j./g	± 1,557	± 3,819	-
Index	%	100,00	91,36	-

For 1 - 12 see Tab. II

Hodnoty označené rozdílnými malými písmeny jsou průkazně rozdílné při $P < 0,05$

The values designated with different small letter are significantly different at $P < 0.05$

IV. Vliv aplikace *Bacillus C.I.P. 5832* na stravitelnost živin u selat v pokusu 2 (modelový bilanční pokus) – The effect of administration of *Bacillus C.I.P. 5832* on nutrient digestibility in piglets in trial 2 (model metabolism trial)

Ukazatel ¹	Měrná jednotka ¹⁰	Pokusný zásah ¹¹		Celkový průměr ¹³
		kontrola ¹²	<i>Bacillus C.I.P. 5832</i>	
Počet selat ²	ks	3	3	6
Počet stanovení ³	ks	9	9	18
Koeficient stravitelnosti dusíku ⁴	%	79,46 ¹	82,30 ²	80,88
Sx	%	± 1,89	± 1,15	-
Index	%	100,00	103,57	-
Koeficient stravitelnosti tuku ⁵	%	46,49 ¹	55,49 ²	50,99
Sx	%	± 4,89	± 3,58	-
Index	%	100,00	119,36	-
Koeficient stravitelnosti vlákniny ⁶	%	49,93	47,33	48,63
Sx	%	± 2,36	± 2,20	-
Index	%	100,00	94,79	-
Koeficient stravitelnosti BNLV ⁷	%	89,76	90,60	90,18
Sx	%	± 0,67	± 0,51	-
Index	%	100,00	100,94	-
Využití N z přijatého N ⁸	%	52,93 ^a	55,06 ^b	53,99
Sx	%	± 1,59	± 1,54	-
Index	%	100,00	104,02	-
Využití N ze stráveného N ⁹	%	66,39	66,91	66,65
Sx	%	± 2,14	± 1,68	-
Index	%	100,00	100,78	-

¹parameter, ²number of piglets, ³number of determinations, ⁴coefficient of nitrogen digestibility, ⁵coefficient of fat digestibility, ⁶coefficient of fiber digestibility, ⁷coefficient of digestibility of nitrogen free extract, ⁸N utilization from ingested N, ⁹N utilization from digested N, ¹⁰specific unit, ¹¹experimental treatment, ¹²control, ¹³total average

Hodnoty označené rozdílnými malými písmeny jsou průkazně rozdílné při $P < 0,05$

Hodnoty označené rozdílnými číselnými body jsou průkazně rozdílné při $P < 0,1$

The values designated with different small letter are significantly different at $P < 0.05$

The values designated with different figures are significantly different at $P < 0.1$

V. Vliv aplikace *Bacillus* C.I.P. 5832 na hmotnost a spotřebu směsí na 1 kg přírůstku v pokusu 3 (krmný srovnávací pokus) – The effect of administration of *Bacillus* C.I.P. 5832 on live weight and feed intake per 1 kg weight gain in trial 3 (feeding comparative trial)

Ukazatel ¹	Měrná jednotka ⁹	Pokusný zásah ¹⁰		Celkový průměr ¹²
		kontrola ¹¹	<i>Bacillus</i> C.I.P.5832	
Počet selat ²	ks	12	12	24
Počáteční hmotnost ³	kg	6,475	6,442	6,458
Sx	kg	± 0,272	± 0,380	-
Index	%	100,00	99,49	-
Konečná hmotnost ⁴	kg	12,25 ¹	13,75 ²	13,00
Sx	kg	± 0,75	± 1,06	-
Index	%	100,00	112,24	-
Přírůstek ⁵	g	181 ^a	228 ^b	205
Sx	g	± 21	± 27	-
Index	%	100,00	125,97	-
Spotřeba směsí na 1 kg přírůstku ⁶	kg	1,80 ¹	1,64 ²	1,72
Sx	kg	± 0,11	± 0,07	-
Index	%	100,00	91,11	-

¹parameter, ²number of piglets, ³initial weight, ⁴terminal weight, ⁵weight gain, ⁶feed intake per 1 kg weight gain, ⁷specific unit, ⁸experimental treatment, ⁹control, ¹⁰total average

Hodnoty označené rozdílnými malými písmeny jsou průkazně rozdílné při $P < 0,05$

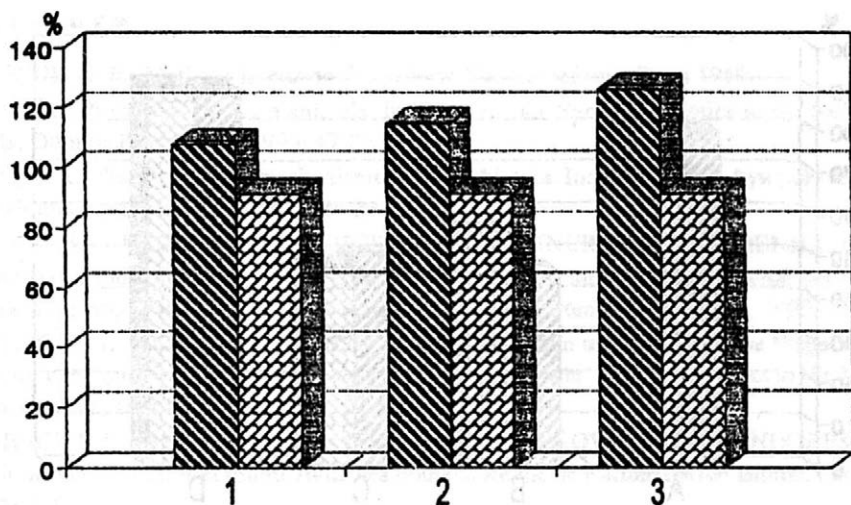
Hodnoty označené rozdílnými číselnými body jsou průkazně rozdílné při $P < 0,1$

The values designated with different small letter are significantly different at $P < 0.05$

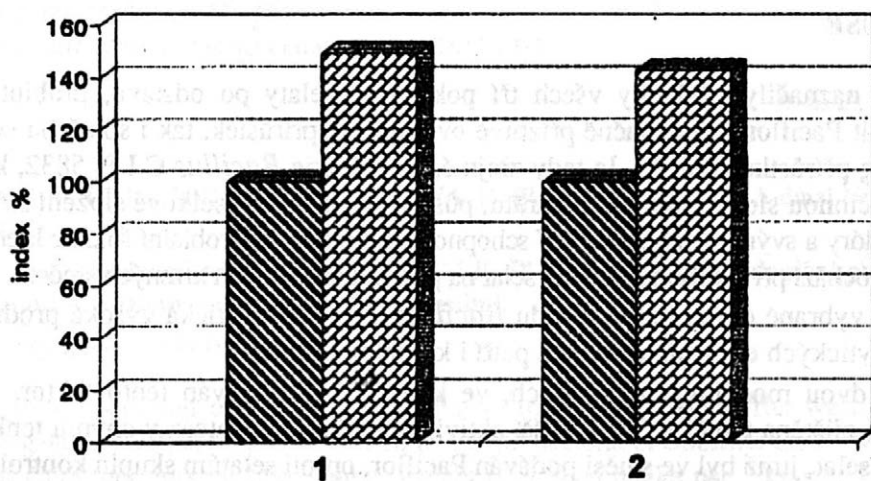
The values designated with different figures are significantly different at $P < 0.1$

skupiny o 3,57 % vyšší (75% průkaznost) a koeficient stravitelnosti tuku o 19,36 % vyšší (80% průkaznost) než u kontroly. Rovněž využití dusku z přijatého dusku bylo o 4,02 % vyšší u selat, jimž byl do krmných směsí aplikován *Bacillus* C.I.P. 5832.

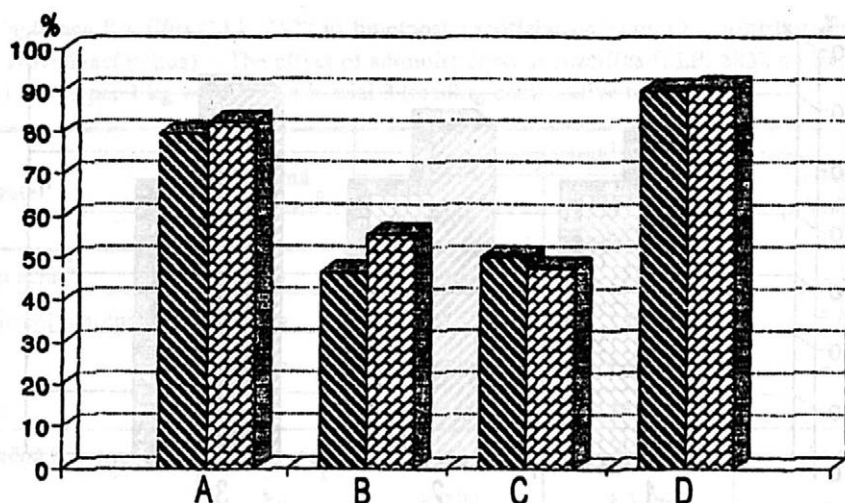
V krmném srovnávacím pokusu 3 (tab. V) měla selata krmená směsí ČOS s *Bacillus* C.I.P. 5832 průměrně o 25,97 % vyšší přírůstek a o 8,89 % nižší spotřebu krmiva na 1 kg přírůstku než selata kontrolní.



1. Vliv aplikace *Bacillus* C.I.P. 5832 na hmotnost selat a spotřebu směsí ČOS; 1 = pokus 1, 2 = pokus 2, 3 = pokus 3; první z dvojice sloupců = přírůstek živé hmotnosti, druhý z dvojice sloupců = spotřeba (kg) na 1 kg přírůstku hmotnosti – The effect of administration of *Bacillus* C.I.P. 5832 on the live weight of piglets and intake of ČOS feed mix; 1 = trial 1, 2 = trial 2, 3 = trial 3; the first of the pair of columns = live weight gain, the second of the pair of columns = feed intake (kg) per 1 kg weight gain



2. Vliv aplikace *Bacillus* C.I.P. 5832 na aktivitu alkalických proteáz; 1 = pokus 1, 2 = pokus 2; první z dvojice sloupců = kontrola, druhý z dvojice sloupců = aplikace *Bacillus* C.I.P. 5832 – The effect of administration of *Bacillus* C.I.P. 5832 on the activity of alkaline proteases; 1 = trial 1, 2 = trial 2; the first of the pair of columns = control, the second of the pair of columns = administration of *Bacillus* C.I.P. 5832



3. Vliv aplikace *Bacillus C.I.P. 5832* na stravitelnost živin u selat; osa y - koeficienty stravitelnosti (%); A = dusík, B = tuk, C = vláknina, D = bezduskaté látky výtažkové; první z dvojice sloupců = kontrola, druhý z dvojice sloupců = aplikace *Bacillus C.I.P. 5832* – The effect of administration of *Bacillus C.I.P. 5832* on nutrient digestibility in piglets; y-axis = coefficients of digestibility (%); A = nitrogen, B = fat, C = fibre, D = nitrogen-free extract; the first of the pair of columns = control, the second of the pair of columns = administration of *Bacillus C.I.P. 5832*

DISKUSE

Jak naznačily výsledky všech tří pokusů se selaty po odstavu, probiotický preparát Paciflor jednoznačně příznivě ovlivnil jak přírůstek, tak i spotřebu směsí na 1 kg přírůstku (obr. 1). Je tedy zřejmé, že bakterie *Bacillus C.I.P. 5832*, které tvoří účinnou složku tohoto preparátu, působí pozitivně na celkové složení střevní mikroflóry a svým působením mají schopnost eliminovat mikrobiální šok, ke kterému často dochází při přechodu sajících selat na příjem kompletních krmných směsí.

Pro vybrané druhy bakterií rodu *Bacillus* je charakteristická vysoká produkce hydrolytických enzymů, mezi něž patří i komplex proteáz.

Ve dvou modelových pokusech, ve kterých byl sledován tento faktor, byla shodně zjištěna téměř o 50 % vyšší aktivita alkalických proteáz v chymu tenkého střeva selat, jimž byl ve směsi podáván Paciflor, oproti selatům skupin kontrolních (obr. 2). Tato zvýšená aktivita proteáz pak korespondovala s výsledky stravitelnosti živin v pokusu 2. Zde byla zjištěna o 3,5 % vyšší stravitelnost dusíku a o 4 % vyšší využití přijatého dusíku (obr. 3).

Výsledky dosažené při sledování přírůstku a spotřeby směsí na 1 kg přírůstku potvrzují závěry, které publikoval N g u y e n (1990) a další autoři.

Literatura

- COLOWICK, S. P.: Methods in enzymology. New York, Academic Press 1959.
- FULLER, R.: Probiotics for farm animals. In: Sbor. mezin. Symp. Probiotics in the Nutrition of Animals, Dům techniky Brno, 1990: 17-26.
- GEDEK, B. R.: Zum Wirkungs mechanismus von Probiotika. In: Sbor. mezin. Symp. Probiotics in the Nutrition of Animals, Dům techniky Brno, 1990: 1-16.
- KOUDELA, K. - MUDŘÍK, Z. - PODSEDNÍČEK, M. - INUR, I. M. - NYIRENDA, C. C. S.: Fysiologické a morfologické odezvy kura domácího při zkrmování různých typů probiotik. In: Sbor. mezin. Symp. Probiotics in the Nutrition of Animals, Dům techniky Brno, 1990: 63-64.
- KUMPRECHT, I. - ZOBAC, P. - SVOZIL, B.: Mikrobiotikum und enzymatische Präparate in der Ernährung von landwirtschaftlichen Nutztieren. In: Sbor. mezin. Symp. Probiotics in the Nutrition of Animals, Dům techniky Brno, 1990: 27-50.
- KUMPRECHT, I. - GASNÁREK, Z. - ZOBAC, P. - ROBOŠOVÁ, E. - ROSENDORFSKÝ, A.: Concentration en Paciflor et productivite des poulets. Revue de l'alimentation animal. Paris, 1991 (451): 56-60.
- MICHARD, J. - LEVESQUE, A.: Stabilité du Paciflor (*Bacillus* C.I.P. 5832) dans les présentations commerciales et les aliments. Méthodes de dénombrement. Bull. Inf. Station Exp. d'Aviculture de Ploufragan, 29, 1989 (3-4): 146-151.
- NGUYEN, T. H.: Paciflor: un nouveau biorégulateur. Aliscope, 1989 (8-9): 14-16.
- NGUYEN, T. H.: Zootechnical and sanitary effects of the bioregulator Paciflor. In: Sbor. mezin. Symp. Probiotics in the Nutrition of Animals, Dům techniky Brno, 1990: 167-174.
- NGUYEN, T. H. - ECKENFELDER, B. - LEVESQUE, A.: Growth promoting efficiency of two probiotics, Toyocerin and Paciflor, in broilers diets. Arch. Geflügelk., 52, 1988: 240-245.
- SLAVÍK, K. - SMETANA, R.: Stanovení aktivity proteolytických enzymů biuretovou reakcí. Chem. Listy, 46, 1952: 649-650.
- ČSN 46 7007. Výživná hodnota krmiv. Praha, ÚNM 1973.

Došlo 21. 12. 1993

KUMPRECHT, I. - ZOBAC, P. - ROBOŠOVÁ, R. (Research Institute of Animal Nutrition, Pohorelice):

The effect of administration of *Bacillus* C.I.P. 5832 on some physiological parameters and performance of piglets after weaning.

Živoč. Výr., 39, 1994 (4): 331-342.

In two model and one feeding comparative trials with piglets after weaning we investigated the effect of administration of 1×10^6 bacteria of *Bacillus* C.I.P. 5832 per 1 g of ČOS feed mix on live weight, weight gain, feed intake per 1 kg weight gain, metabolic reaction in the chyme of the small intestine and nutrient digestibility.

The bacteria *Bacillus* C.I.P. 5832, continually added to ČOS feed mixes, had positive effects on the weight gain of piglets (by 7.31 to 25.97 % higher against the control at $P < 0.1$ to $P < 0.05$) and feed intake in kg per 1 kg weight gain (by 8.85 % to 8.89 % less than in the control).

As indicated by the results of all three trials with piglets after weaning, the probiotic preparation PACIFLOR had expressly positive effects on both the weight gain and the feed intake per 1 kg weight gain. Hence it is apparent that the bacteria *Bacillus* C.I.P. 5832, which are an active ingredient of this preparation, positively influence the overall composition of the intestinal microflora and their action can eliminate the microbial shock caused by transition of sucking piglets to the intake of complete feed mixtures.

The highly positive effect of these bacteria was found with respect to the activity of alkaline and acid proteases in the chyme of the small intestine, and consequently to the digestibility of crude protein from ingested feed. The activity of acid proteases in the chyme of the small intestine was on average 22.5 % higher while the activity of alkaline proteases was higher by 43 to 49 % ($P < 0.1$ to $P < 0.05$) in comparison with the control groups. The coefficient of nitrogen digestibility was by 3.57 % higher, coefficient of fat digestibility by 19.36 % higher and nitrogen utilization from ingested nitrogen by 4.02 % higher than in the control. The coefficient of digestibility of nitrogen-free extract, coefficient of fiber digestibility and nitrogen utilization from digested nitrogen ranged within natural variability.

High production of hydrolytic enzymes, involving protease complex, is characteristic of some species of bacteria of the genus *Bacillus*. This factor was investigated in two model trials. In both trials evenly, the activity of alkaline proteases in the chyme of the small intestine of piglets was found to be almost by 50 % higher in piglets administered PACIFLOR in feed mix, if compared with the piglets of control groups. The increased activity of proteases was in agreement with the results of nutrient digestibility in trial 2, in which nitrogen digestibility was by 3.5 % higher and utilization of ingested nitrogen was higher by 4 %.

PACIFLOR; probiotics; live weight; weight gain; feed intake; protease activity; amylase activity; nutrient digestibility; chyme of small intestine

Kontaktní adresa:

RNDr. Ivan K u m p r e c h t, CSc., Výzkumný ústav výživy zvířat, 691 23 Pohořelice,
tel.: 0627 / 931 541, fax: 0627 / 931 366

VLIV POUŽITÍ RŮZNÝCH ZDROJŮ ZINKU NA JEHO VYUŽITELNOST U SELAT

I. Háp, L. Zeman

Vysoká škola zemědělská, Brno

Cílem práce bylo zjistit vliv různých zdrojů zinku na jeho stravitelnost a retenci u selat. Jako alternativní zdroje zinku jsme použili běžně dostupné zdroje - ZnO , ZnSO_4 a ZnCO_3 . Mezi jednotlivými skupinami nebyly shledány průkazné rozdíly v množství stráveného či uloženého zinku. Koeficienty stravitelnosti, resp. retence byly u jednotlivých pokusných skupin pro zinek přijatý pouze z přídatku zinečnatých solí tyto: ZnO $17,27 \pm 8,50$ %, resp. $14,33 \pm 8,53$ %, ZnSO_4 $12,98 \pm 3,84$ %, resp. $12,77 \pm 2,78$ % a ZnCO_3 $12,08 \pm 3,04$ %, resp. $10,08 \pm 3,30$ %. Naše výsledky tedy jsou poněkud odlišné a domníváme se, že použití různých anorganických zdrojů zinku se může projevit různou využitelností zinku.

zinek; zdroje; stravitelnost; retence; selata

Stravitelnost zinku se uvádí obvykle v rozmezí 10 až 40 % (K e j m a r a kol., 1980; G e o r g i e v s k i j et al., 1982). Většina norem (ARC, 1981; ČSN 46 7070, 1982; NRC, 1988) uvádí potřebu zinku u prasat mezi 50 až 80 mg/kg sušiny krmiva, jako přípustnou dávku 1 000 mg/kg sušiny krmiva a jako toxickou hladinu 2 000 mg/kg sušiny krmiva.

V otázkách toxicity a stravitelnosti zinku z jednotlivých zdrojů však názory nejsou jednotné. M i l l e r a K o r n e g a y (1983) uvádějí různé hladiny toxicity zinku při použití oxidu zinečnatého (který je v současné době se síranem zinečnatým hlavním zdrojem zinku v minerálních doplňcích) a uhličitanu zinečnatého. Autoři zabývající se využitelností zinku z různých zdrojů uvádějí rozdíly při použití organických a anorganických zdrojů. Obecně se udává stravitelnost organických sloučenin zinku vyšší než stravitelnost anorganických sloučenin. Je známo, že stopové prvky jsou nejlépe využitelné (z anorganických forem) ve formě síranů, které však mohou snižovat účinek lipofilních vitamínů. K a v a n a g h (1993) uvádí při použití oxidu zinečnatého nižší toxicitu než při použití laktátu zinku či uhličitanu zinečnatého.

Podle výsledků autorů W e d e k i n d et al. (1992) je relativní využitelnost zinku z použitých zdrojů ve srovnání se síranem zinečnatým tato: ZnSO_4 100 %, ZnMet (zinek ve vazbě s metioninem) 117 %, ZnO 61 %. Opačného názoru jsou H i l l et al. (1986), kteří na základě svých pokusů připisují ZnSO_4 a ZnMet stejnou

biologickou hodnotu. Také Ensminger et al. (1990) udávají pro jednotlivé zdroje zinku (ZnCO_3 , ZnSO_4 , ZnO) stejnou využitelnost.

Cílem této práce bylo zjištění využitelnosti zinku při použití jeho různých anorganických forem. Obecně se udává nejvyšší využitelnost zinku z anorganických forem při doplnění zinku do směsí ve formě síranu zinečnatého (Keyser et al., 1983; Wedekind et al., 1992). Pro náš záměr jsme vybrali formy zinku nejběžněji alternující v našich krmných směsích, a to oxid, síran a uhličitan zinečnatý.

MATERIÁL A METODA

Provedli jsme bilanční pokus (9 selat o průměrné počáteční hmotnosti 9,5 kg). Zvířata byla krmena třikrát denně základní směsí, jejíž složení a obsah živin uvádíme v tab. I. K základní směsi pak byl zvířatům v jednotlivých pokusných skupinách dáván do každého krmení přírůstek minerálních látek a vitamínů, jehož složení je uvedeno v tab. II. Z této tabulky je vidět, že pokusná skupina SO přijímala doplněk zinku ve formě ZnO , skupina SS ve formě ZnSO_4 a skupina SC jako ZnCO_3 . Hladina zinku ve směsi byla u všech tří skupin stejná, spočítaná na obsah 125 mg zinku v 1 kg směsi. Zinek ve vzorcích byl stanoven pomocí atomové absorpční spektrofotometrie. Při vyhodnocování výsledků pokusů jsme postupovali podle

I. Složení a obsah živin základní směsi – The formulation and nutrient content of basic feed mix

Komponent ¹	%	Živina ¹³	Měrná jednotka ²¹	
Pšenice ²	22	N-látky ¹⁴	%	22,60
Ječmen ³	30	lyzín ¹⁵	g/kg	12,49
Sójový extrahovaný šrot ⁴	17	vláknina ¹⁶	%	3,79
Rybí moučka II. jakost ⁵	5	tuk ¹⁷	%	2,13
Odtučněné sušené mléko ⁶	10	MEp	MJ/kg	13,06
Bramborové vločky ⁷	3	vápník ¹⁸	g/kg	4,18
Cukr ⁸	3	fosfor ¹⁹	g/kg	5,03
Amylozym ⁹	3	zinek ²⁰	mg/kg	32,8
Lněné semeno ¹⁰	2			
Pšeničné klíčky ¹¹	2			
Ovesná rýže ¹²	3			

¹ingredient, ²wheat, ³barley, ⁴soybean meal, ⁵quality II fish meal, ⁶skim milk powder, ⁷potato flakes, ⁸sugar, ⁹amylolyse, ¹⁰flaxseed, ¹¹wheat germs, ¹²peeled oats, ¹³nutrient, ¹⁴crude protein, ¹⁵lysine, ¹⁶fiber, ¹⁷fat, ¹⁸calcium, ¹⁹phosphorus, ²⁰zinc, ²¹specific unit

platných zásad biometrického hodnocení. Ke zpracování jsme použili statistický program STATGRAPHICS verze 5.0.

II. Složení minerálně-vitamínového přídatku – Formulation of mineral-vitamin supplement

Komponent ¹	Měrná jednotka ¹⁰	Pokusná skupina ¹¹		
		SO	SS	SC
Krmný vápenec ² VJM č.8	g	37,5	37,5	37,5
Dikalciumfosfát ³	g	75	75	75
Vitamínový premix ^{4 a)}	g	200	200	200
Minerální doplněk ^{5 b)}	g	200	200	200
Oxid zinečnatý ⁶	mg	1 182	-	-
Síran zinečnatý (heptahydrát) ⁷	mg	-	4 175	-
Uhličitan zinečnatý ⁸	mg	-	-	1 822
Pšeničný škrob ⁹		ad 1 kg	ad 1 kg	ad 1 kg

¹ingredient, ²fodder limestone, ³dicalcium phosphate, ⁴vitamin premix, ⁵mineral supplement, ⁶zinc oxide, ⁷zinc sulphate (heptahydrate), ⁸zinc carbonate, ⁹wheat starch, ¹⁰specific unit, ¹¹experimental group

a) Vitamínový premix obsahoval: vitamín A 448 200 m.j., vitamín D 224 100 m.j., vitamín B₂ 225 mg, vitamín C 11 205 mg, vitamín B₆ 22 400 mg, vitamín E 500 mg, niacin 2 240 mg, pantotenan vápenatý 225 mg, pšeničný škrob ad 1 kg

b) Minerální doplněk obsahoval: síran železnatý (heptahydrát) 41 125 mg, síran měďnatý (penta-hydrát) 1 975 mg, uhličitan manganatý 3 275 mg, chlorid kobaltnatý (hexahydrát) 375 mg, jodid draselný 37 mg, pšeničný škrob ad 1 kg

a) Vitamin premix contained: vitamin A 448,200 i.u., vitamin D 224,100 i.u., vitamin B₂ 225 mg, vitamin C 11,205 mg, vitamin B₆ 22,400 mg, vitamin E 500 mg, niacin 2,240 mg, calcium pantothenate 225 mg, wheat starch ad 1 kg

b) Mineral supplement contained: iron sulphate (heptahydrate) 41,125 mg, copper sulphate (penta-hydrate) 1,975 mg, manganese carbonate 3,275 mg, cobalt chloride (hexahydrate) 375 mg, potassium iodide 37 mg, wheat starch ad 1 kg

Pro tab. II až IV:

SO = přídatek zinku ve formě ZnO

SS = přídatek zinku ve formě ZnSO₄

SC = přídatek zinku ve formě ZnCO₃

For Tabs. II to IV:

SO = zinc addition in form of ZnO

SS = zinc addition in form of ZnSO₄

SC = zinc addition in form of ZnCO₃

VÝSLEDKY A DISKUSE

Výsledky pokusu jsou uvedeny v tab. III a IV. Tab. III uvádí výsledky stravitelnosti a retence zinku při použití různých anorganických zdrojů, při nichž se nám nepodařilo zjistit žádné statisticky průkazné rozdíly. Mírně vyšší stravitelnost a retenci zinku jsme zaznamenali u skupiny SO (stravitelnost u skupin SO, SS a SC byla 18,79 %, 15,58 % a 14,92 %, resp. retence činila 15,80 %, 14,62 % a 12,62 %). Při empirickém srovnání jsme pozorovali méně než poloviční množství zinku vyloučeného močí u skupiny SS oproti ostatním pokusným skupinám - v procentuálním vyjádření bylo množství uloženého zinku ze stráveného zinku u skupiny SS přibližně o 10 % vyšší (93,81 %) než u skupin SO a SC (84,09 % a 84,59 %). Tyto výsledky by do jisté míry potvrzovaly údaje autorů Wedekind et al. (1992) a Keyzer et al. (1983), kteří nejvyšší využitelnost zinku z anorganických forem připisují sřanové formě. Ovšem v daném případě, poněvadž se nám tyto tendence neprojevily dále (tab. IV), je nutné hledat příčinu spíše ve variabilitě získaných hodnot.

Na základě výsledků pokusu jsme provedli výpočet stravitelnosti a retence pouze z přídavek jednotlivých solí zinku (tab. IV). Údaje o stravitelnosti a retenci zinku

III. Balance zinku a vybraných živin – The balance of zinc and some nutrients

Ukazatel ¹	Měrná jednotka ¹³	Pokusná skupina ¹⁵		
		SO	SS	SC
Počet zvířat ²	ks	3	3	3
Živá hmotnost ³	kg	9,59 ± 0,53	9,55 ± 0,53	9,62 ± 0,49
Příjem směsi ⁴	g/den ¹⁴	359 ± 26	365 ± 23	354 ± 23
Přírůstek ⁵	g/den	233 ± 14	234 ± 13	232 ± 15
Stravitelnost N-látek ⁶	%	85,80 ± 0,89	85,12 ± 1,11	85,05 ± 0,80
MEp	MJ	13,11 ± 0,10	13,07 ± 0,14	13,01 ± 0,08
Přijato Zn ⁷	mg/den	45,82 ± 3,38	46,65 ± 2,90	45,23 ± 2,97
Stráveno Zn ⁸	mg/den	8,61 ± 4,71	7,27 ± 3,15	6,75 ± 2,76
Stravitelnost Zn ⁹	%	18,79 ± 6,56	15,58 ± 3,19	14,92 ± 2,09
Uloženo Zn ¹⁰	mg/den	7,24 ± 2,96	6,82 ± 1,31	5,71 ± 0,95
Retence Zn z přijatého ¹¹	%	15,80 ± 6,54	14,62 ± 2,93	12,62 ± 2,26
Retence Zn ze stráveného ¹²	%	84,09 ± 11,71	93,81 ± 9,97	84,59 ± 9,76

¹characteristic, ²number of animals, ³live weight, ⁴feed mix intake, ⁵weight gain, ⁶crude protein digestibility, ⁷Zn intaken, ⁸Zn digested, ⁹Zn digestibility, ¹⁰Zn deposited, ¹¹Zn retention out of ingested, ¹²Zn retention out of digested, ¹³specific unit, ¹⁴day, ¹⁵group

základní směsi jsme získali z pokusu probíhajícího paralelně za stejných podmínek, kdy jedna pokusná skupina nepřijímala ve směsi žádné přísady zinku. Odpočtem přijatého zinku pouze ze základní směsi v pokusu jsme zjistili, že skupina SO přijala 34,05 mg, skupina SS 34,68 mg a skupina SC 33,62 mg zinku pouze z přírodního přísady zinečnaté soli. Po odečtení stráveného a retenovaného množství zinku základní dávky (přičemž k výpočtu tohoto množství bylo použito koeficientu stravitelnosti a retence 23,16, resp. 20,01 % zjištěných pro tuto základní dávku u paralelního pokusu) v pokusu od celkového množství stráveného či retenovaného množství jednotlivých skupin jsme zjistili, že strávené, resp. uložené množství zinku z přísad zinečnatých solí bylo u skupiny SO 5,88 mg, resp. 4,88 mg, u skupiny SS 4,5 mg, resp. 4,43 mg a u skupiny SC 4,06 mg, resp. 3,39 mg.

Koeficienty stravitelnosti, resp. retence tedy byly v tomto pokusu pro zinek přijatý pouze z přísady zinečnatých solí tyto: SO (ZnO) 17,27 %, resp. 14,33 %, SS (ZnSO₄) 12,98 %, resp. 12,77 % a SC (ZnCO₃) 12,08 %, resp. 10,08 %. Porovnání těchto výsledků poukazuje do určité míry na rozdíly ve stravitelnosti a retenci zinku z jednotlivých anorganických zdrojů. Při relativním vyjádření se liší tyto hodnoty u jednotlivých pokusných skupin až o 30 %. Naše výsledky tedy poněkud odporují údajům autorů Ensminger et al. (1990) a Hill et al. (1986), kteří připisují jednotlivým zdrojům zinku stejnou biologickou hodnotu, a domníváme se, že jednotlivé zdroje zinku se vyznačují určitými rozdíly ve stravitelnosti, které mohou být způsobeny různou rozpustností daných sloučenin.

Porovnáním stravitelnosti organických živin či jednotlivých minerálních látek jsme nezjistili žádné průkazné rozdíly ani rozdílné difference.

IV. Balance zinku z jednotlivých minerálních zdrojů – The balance of zinc from the various mineral sources

Ukazatel ¹	Měrná jednotka ⁷	Pokusná skupina ⁹		
		SO	SS	SC
Přijato Zn ²	mg/den ⁸	34,05 ± 2,30	34,68 ± 1,97	33,62 ± 2,02
Stráveno Zn ³	mg/den	5,88 ± 2,56	4,50 ± 1,11	4,06 ± 0,79
Uloženo Zn ⁴	mg/den	4,88 ± 2,57	4,43 ± 0,87	3,39 ± 0,89
Stravitelnost Zn ⁵	%	17,27 ± 8,50	12,98 ± 3,84	12,08 ± 3,04
	%	100	75,0	69,9
Retence Zn ⁶	%	14,33 ± 8,53	12,77 ± 2,78	10,08 ± 3,30
	%	100	89,1	70,3

Literatura

- ENSMINGER, M. E. - OLDFIELD, J. E. - HEINEMANN, W. W.: Feeds and nutrition. 7th ed. California, Ensminger Publ. Comp. 1990. 1544 s.
- GEORGIEVSKIJ, V. I. - ANNENKOV, B. N. - SAMOCHIN, V. T.: Minerálna výživa zvierat. 1. vyd. Bratislava, Príroda 1982. 431 s.
- HILL, D. A. - PEO, R. E. - LEWIS, A. J. - CRENSHAW, J. D.: Zinc amino acid complexes for swine. *J. anim. Sci.*, 63, 1986: 121-130.
- KAVANAGH, N.: The case for zinc oxid. *Pig Int.*, 1993, February: 11-12.
- KEJMAR, S.: Specificky účinné látky ve výživě zvířat. 1. vyd. Praha, Academia 1980. 460 s.
- KEYZER, J. J. - OOSTING, E. - WOLTERS, B. G. - MUSKIET, F. A. J.: Zinc absorption after oral administration of zinc sulfate. *Pharm. Weekb. Sci.*, 5, 1983: 252-253.
- MILLER, E. R. - KORNEGAY, E. T.: Mineral and vitamin nutrition of swine. *J. anim. Sci.*, 57 (Suppl. 2), 1983: 315-329.
- WEDEKIND, K. J. - HORTIN, A. E. - BAKER, D. H.: Methodology for assessing zinc bioavailability - efficiency estimates for zinc methionine, zinc sulfate and zinc oxid. *J. anim. Sci.*, 70, 1992: 178-185.
- ARC - Agricultural Research Council. The requirements of pigs. Commonwealth Agricultural Bureaux, Slough, 1981. 124 s.
- ČSN 46 7070. Potřeba živin pro hospodářská zvířata. Praha, ÚNM 1982.
- NRC - National Academy of Sciences - National Research Council: Nutrient Requirements of Domestic Animals, No. 2. Nutrient Requirements of Swine. Ninth revised ed. Washington D.C., National Academy Press 1988. 93 s.

Došlo 9. 12. 1993

HÁP, I. - ZEMAN, L. (University of Agriculture, Brno):

The effect of the use of various zinc sources on zinc availability in piglets.

Živoč. Výr., 39, 1994 (4): 343-349.

The objective of the paper was to determine the effect of various zinc sources on zinc digestibility and retention by piglets. Commonly available ZnO, ZnSO₄ and ZnCO₃ were used as alternative zinc sources. Tabs. I and II show the trial layout and mix formulation. Dietary zinc concentration was identical in all three groups, calculated for the content of 125 mg zinc per 1 kg feed mix. There were no significant differences in the amount of ingested or deposited zinc between the groups (Tab. III). A decrease in urinary zinc output was observed only in the experimental group administered ZnSO₄. Hence these results confirm the data reported by Wedekind et al. (1992) and Keyzer et al. (1983) to some extent, who believe that the highest zinc digestibility from inorganic forms is due to sulfate form. We calculated digestibility and retention only from additions of the zinc salts (Tab. IV) on the basis of experimental results (Tab. III). Data on zinc digestibility and retention for the basic mixture were obtained from a parallel trial under the same conditions while one experimental group did not receive any dietary zinc additions. Coefficients of digestibility and/or retention were for zinc uptaken only

from additions of zinc salts in the experimental groups as follows: ZnO 17.27 ± 8.50 % and 14.33 ± 8.53 % resp., ZnSO₄ 12.98 ± 3.84 % and 12.77 ± 2.78 %, ZnCO₃ 12.08 ± 3.04 % and 10.08 ± 3.30 %, respectively. Hence our results are somewhat different from the data mentioned by Ensminger et al. (1990) and Hill et al. (1986), who believe that the particular zinc sources have the same biological value; our opinion is that the use of various inorganic sources of zinc may result in different availability of zinc.

zinc; sources; digestibility; retention; piglets

Kontaktní adresa:

Ing. Ivo Hápek, CSc., Vysoká škola zemědělská, Zemědělská 1, 613 00 Brno,
tel.: 05 / 45 13 31 94, fax: 05 / 45 21 20 44

RECENZE

ALLGEMEINE TIERZUCHT

OBEČNÁ ZOOTECHNIKA

Niklaus Künzi, Gerald Stranzinger

Stuttgart (Hohenheim), SRN, Eugen Ulmer & Co. 1993. 416 s., 106 tab. Cena 44,80 DEM.

Publikace je úvodem do obecné zootechniky na vysokoškolské úrovni; předpokládá základní přírodovědné znalosti z biologie, zejména z genetiky, anatomie a fyziologie.

Po krátkém historickém přehledu v úvodní kapitole, zabývající se evolucí, domestikací a šlechtěním hospodářských zvířat od starověku až po současnou dobu, následuje v kapitolách „Šlechtitelské cíle“ a „Užitkové vlastnosti hospodářských zvířat“ charakteristika a analýza užitkových vlastností zvířat hospodářských, laboratorních a včel, tj. ukazatelů reprodukce a produkce mléka, masa, vajec, vlny atd. Současně je provedeno zhodnocení různých metod kontroly užitkovosti na nejnovější úrovni odborných znalostí.

V kapitole 4 „Kvalitativní vlastnosti“ je pozornost zaměřena na základní principy dědičnosti zbarvení, na dědičné vady a na bodové mutace, mutace chromozomové a genomové.

Kapitola 5 „Genetické polymorfismy“ ukazuje zcela originálním a srozumitelným způsobem možnosti a hranice použití genetického polymorfismu ve šlechtění hospodářských zvířat se zvláštním zřetelem na molekulárně-genetické metody.

Kapitoly 6 až 11 obsahují metodické principy populačně-genetických analýz, odhadu plemenné hodnoty, selekce, přibuzenské plemenitby a křížení. Závěrečná kapitola se zabývá vypracováním selekčních programů.

Členění publikace a sled jednotlivých kapitol jsou voleny tak, že je čtenář krok za krok logickým způsobem seznamován s jednotlivými tematickými okruhy. Velmi cenné jsou obrázky a tabulky, které jsou velmi srozumitelné a přehledné, takže přispívají značnou měrou k dobrému porozumění textu. Každá kapitola je opatřena seznamem literatury, který obsahuje základní publikace mající vztah k dané problematice. Kniha vyplňuje důležitou mezeru mezi elementárními publikacemi a knihami teoreticky velmi náročnými.

Publikace je cenná i tím, že dává předmětu Obecná zootechnika inovovanou náplň ve srovnání s dřívějšími učebnicemi obecné zootechniky. I když vychází opět z evoluce, domestikace a historie chovu a šlechtění, klade důraz na odlišnost plemen u jednotlivých druhů hospodářských zvířat a na užitkové typy a užitkové vlastnosti (reprodukce, růst, produkce masa, mléka, vajec a vlny), konstituci, zdraví a dědičné vady. Velmi originální jsou definice šlechtitelských cílů, produkční modely a popis významu a rozsahu živočišné výroby v celosvětovém měřítku. Kniha pomůže základy obecné genetiky, přičemž se v minimálním rozsahu zabývá dědičností zbarvení a dědičnými vadami. Přes využití genetického polymorfismu a molekulární genetiky v živočišné výrobě se autoři dostávají k závěrečným kapitolám, obsahujícím genetiku kvantitativních vlastností a šlechtitelské metody.

Prof. ing. Václav J a k u b e c, DrSc.

VLIV MASOVÉHO ROZVOJE ŠKEBLOVEK NA ODCHOV KAPŘÍHO PLŮDKU

I. Sukop, V. Čaj

Vysoká škola zemědělská, Brno

V určitých oblastech jižní Moravy dochází v některých letech k masovému rozvoji škeblovek, spojenému často s rozsáhlým úhynem kapřího plůdku. Jedná se většinou o druh škeblovka rovnohřbetá (*Leptestheria dahalacensis* Ruppel 1837). V práci je popsán rozvoj zooplanktonu sledovaných plůdkových výtažníků včetně škeblovek. Dále jsou uvedeny výsledky laboratorního sledování vzájemného vztahu populací škeblovek a kapřího plůdku v pokusných akváriích. Ze sledování vyplývá, že škeblovky nemají bezprostřední negativní vliv na kapří plůdek. Negativní působení škeblovek na rybí plůdek vzniká vřetením dna koryši při filtrační činnosti s následným koloidním zákalem, který omezuje asimilační činnost vodního rostlinstva a může i ucpávat žábry ryb.

vliv škeblovek na odchov kapřího plůdku; *Leptestheria dahalacensis*

V určitých oblastech jižní Moravy, zejména na Pohořelicku, dochází v některých letech k masovému rozvoji škeblovek, spojenému často s rozsáhlým úhynem kapřího plůdku. Masový rozvoj škeblovek ve sledovaných plůdkových rybnících SR Pohořelice byl způsoben druhem škeblovka rovnohřbetá (*Leptestheria dahalacensis*). Jedná se o letní druh, vyskytující se od druhé poloviny května do začátku září, na jižní Moravě poměrně hojný. Biologii tohoto druhu popisují např. V a l o u š e k , K a p l e r (1936) a K a p l e r (1960).

Škeblovky patří ke skupině koryšů označovaných jako lupenonožci. Typickým znakem těchto živočichů jsou lupenité nožky nacházející se na trupu v různém počtu, které plní funkci pohybovou a dýchací a podléhají se i na získávání potravy filtrační činností. Škeblovky dosahují velikosti do 2 cm, jejich tělo je ukryté v dvouchlopňové skořápce, takže připomínají malé škebličky, což se projevilo i v jejich českém názvu. Škeblovky se pohybují pomalu ve vodním sloupci, popř. se i částečně zarývají do dna. Intenzivní filtrační činností při masovém rozvoji škeblovek vzniká silný zákal vody v důsledku vřetení částic dna. Ve starší literatuře jsou proto také někdy škeblovky označovány jako kalnice.

Škeblovky se v přírodě vyskytují zpravidla v drobnějších periodických vodách, které po určité době vysychají (např. tůně) a jejichž dno v zimě promrzá. Na tyto podmínky jsou škeblovky velmi dobře adaptované, jejich vajíčka se vyvíjejí až po

vyschnutí a opětovném zatopení dna vodou. Pro masové lhnutí vajíček je promrznutí dokonce nutné, v opačném případě se z vajíček vylhne jen malá část. Vajíčka si udržují lhnivost až několik roků, ze všech vajíček se však škeblivky nevylihnu. Z části vajíček se lhnou nové škeblivky až při opakovaných zatopeních. K šíření škeblivek na nové lokality přispívá i schopnost jejich vajíček procházet trávicím traktem svých konzumentů (ryby, obojživelníci, ptáci) bez omezení schopnosti lhnutí nové generace.

Vzhledem k tomu, že se plůdkové rybníky svým způsobem obhospodařování (jarní napouštění, zimování) blíží přirozenému režimu periodických vod, je pochopitelné, že i v těchto rybnících nacházejí škeblivky dobré podmínky pro svůj rozvoj. Vývoj škeblivek začíná po 3 až 15 dnech po napuštění rybníka v závislosti na teplotě vody a doba jejich výskytu v rybníku se pohybuje kolem 5 až 6 týdnů. Pohlavní dospělosti dosahují škeblivky asi po 17 dnech, samice tvoří jedinou snůšku vajíček, až kolem 800 kusů.

MATERIÁL A METODA

Vzorky zooplanktonu včetně škeblivek byly ve vybraných plůdkových rybnících SR Pohořelice odebrány litorální trubicí. Vliv škeblivek na kapří plůdek byl rovněž sledován v pokusných akváriích o obsahu 20 litrů, do nichž byl umístěn v odstupňovaných koncentracích kapří plůdek spolu se škeblivkami.

VÝSLEDKY A DISKUSE

V letech 1987 a 1988 byl v plůdkových rybnících SR Pohořelice (Mfrový, Družba, U dubu horní) sledován rozvoj zooplanktonu, včetně dynamiky rozvoje škeblivek *Leptestheria dahalacensis*. Na základě negativních zkušeností s masovým rozvojem škeblivek z minulých let byl v průběhu odchovu kapřího plůdku aplikován do rybníků organofosfát Soldep ($0,35 \text{ l} \cdot \text{ha}^{-1}$) pro potlačení výskytu škeblivek. V roce 1987 byl Soldep aplikován 4. června, v roce 1988 byla aplikace uskutečněna 22. května. V tab. I a II je uvedena abundance zooplanktonu ($\text{ks} \cdot \text{l}^{-1}$) ve sledovaných rybnících. Z výsledků je zřejmé, že po aplikaci Soldepu se množství škeblivek snížilo a po dvou dnech škeblivky z plůdkových výtažníků prakticky vymizely.

Pro posouzení přímého možného vlivu škeblivek na kapří plůdek bylo provedeno i laboratorní sledování v pokusných akváriích. Do jednotlivých akvárií, jejichž dno tvořilo rybníční bahno, byly v odstupňovaných koncentracích vysazeny škeblivky a kapří plůdek. Délka sledování byla 12 dní. Již druhý den po vysazení škeblivek do akvárií se objevil mírný zákal vody lokalizovaný pouze u dna. Třetí den se ve všech akváriích vytvořil šedomlčný zákal, který se udržoval až do osmého dne sledování. Potom se počet škeblivek začal snižovat a také intenzita

I. Rozvoj zooplanktonu sledovaných rybníků v roce 1987 (ks.l⁻¹) – Development of zooplankton of studied ponds in 1987 (ind.l⁻¹)

Rybník ¹	Mírový			Družba			U dubu horní		
	5. 6.	7. 6.	11. 6.	5. 6.	7. 6.	11. 6.	5. 6.	7. 6.	11. 6.
<i>Rotatoria</i>	383	154	97	102	4 404	21	418	1 685	-
<i>Cladocera</i>	2	-	29	12	714	5	89	321	-
<i>Copepoda</i>	186	14	263	7	48	197	8	250	34
<i>Leptestheria</i>	7	-	-	31	-	-	175	143	-

¹pond

II. Rozvoj zooplanktonu sledovaných rybníků v roce 1988 (ks.l⁻¹) - Development of zooplankton of studied ponds in 1988 (ind.l⁻¹)

Rybník ¹	Mírový			Družba			U dubu horní		
	18. 5.	22. 5.	26. 5.	18. 5.	22. 5.	26. 5.	18. 5.	22. 5.	26. 5.
<i>Rotatoria</i>	4 857	25	21	60	6 643	195	68	128	58
<i>Cladocera</i>	957	1850	7	14	35	2	124	492	-
<i>Copepoda</i>	57	393	65	25	71	47	50	-	8
<i>Leptestheria</i>	14	1	-	29	29	1	36	5	-

¹pond

zákalu postupně klesala. V pokusných akváriích bylo možné detailně sledovat i vznik zákalu filtrační činností škeblívek. Většina škeblívek se pohybovala u dna, některé se do dna přímo zarývaly. Pohybem lupenitých nožek jsou jemné částice dna vřeny a filtrovány. Jako potrava slouží škeblívkám detrit, popř. i drobné organismy. Vřením dna tak vzniká koloidní zákal, který se rozšiřuje do okolní vody. Po několika minutách činnosti škeblívková svoje místo na dně opouští a proces filtrace se opakuje na jiném místě. V tab. III je uveden počet škeblívek a počet jedinců kapřího plůdku na začátku a na konci pokusného sledování v jednotlivých variantách.

U živých i uhynulých ryb bylo pozorováno podráždění žaberních oblouků přítomným zvřeným kalem. Příčinou úhynu kapřího plůdku tedy s největší pravděpodobností bylo zhoršení životních podmínek a zanášení žaber kalem vřeným škeblívkami.

V literatuře se údaje o vlivu škeblívek na odchov plůdku prakticky nevyskytují. V jedné z mála prací zabývajících se touto problematikou (M é s z á r o s , 1982;

III. Množství škeblovek a kapřího plůdku v kusech na začátku a na konci sledování v akváriích v jednotlivých variantách – Abundance of conchostracs and carp fry at the beginning and end of experiments in aquaria at different variants

Varianta ¹	Počet škeblovek ²		Počet ryb ³	
	26. 5.	7. 6.	26. 5.	7. 6.
I.	30	11	25	10
II.	45	17	65	25
III.	75	27	45	25
IV.	90	41	55	20

¹variant, ²quantity of *Conchostraca*, ³quantity of carp fry

Solomatina, S a k e t o v a, 1989) jsou uvedeny údaje o užití chemických prostředků k likvidaci škeblovek *Leptestheria* v plůdkových rybnících.

Laboratorní pokusy potvrdily, že škeblovky nemají bezprostřední přímý negativní vliv na kapří plůdek. Negativní druhotný vliv na rybí plůdek vzniká vřetením dnových sedimentů, které mohou zakalováním vody potlačovat fotosyntetickou činnost vodních rostlin, čímž dochází k poklesu obsahu kyslíku rozpuštěného ve vodě. Při zanášení žaber zvýšeným kalem se pak dále zhoršují možnosti přežívání ryb v prostředí se sníženým obsahem kyslíku.

Na základě biologie škeblovek lze pro rybářskou praxi v případě potřeby omezení masového rozvoje škeblovek doporučit tyto postupy nebo jejich kombinace:

1. Přeorání dna před napuštěním rybníka tak, aby se vajíčka škeblovek dostala do hlubších vrstev dna a zabránilo se tak jejich líhnutí.
2. Opakované napouštění rybníka, kdy po prvním napuštění dojde k masovému líhnutí vajíček. Po vypuštění a opětovném napuštění je výskyt škeblovek podstatně slabší.
3. Ponecháním rybníka přes zimní období na vodě se zabrání vymrznutí dna, což je jedna z podmínek pro úspěšný rozvoj škeblovek.
4. Využitím predačního tlaku zhuštěných obsádek ryb starších věkových kategorií lze potlačit výskyt škeblovek v rybníku. Škeblovky lze také odlovovat pro jejich následné využití jako krmiva pro ryby nebo vodní drůbež. K odlovu lze využít pozitivní fototropické reakce škeblovek. Zejména mladá vývojová stadia se stahují ke světelnému zdroji, kde se koncentrují a lze je tedy snadněji odlovovat.
5. Škeblovky lze eliminovat i aplikací organofosfátů, např. Soldepu. Preventivní dávka v době napouštění plůdkových výtažníků je do $0,3 \text{ l} \cdot \text{ha}^{-1}$, čímž se likvidují raná stadia škeblovek. V období počátečního rozvoje škeblovek se aplikuje Soldep v dávce $0,3$ až $0,35 \text{ l} \cdot \text{ha}^{-1}$, při silnějším výskytu se užívá koncentrace $0,35$ až

0,45 l.ha⁻¹. Aplikace Soldepu by měla být provedena dříve, než se objeví silnější zákal, protože po vzniku zákalu je přežívání plůdku velmi omezené. Na aplikaci organofosfátů reagují škeblivky snížením pohyblivosti, zdržují se výlučně u dna, ale ještě nějakou dobu jsou schopny klást vajíčka. Postupně ztrácejí rovnováhu a nakonec hynou. Vzhledem k tomu, že aplikace organofosfátů však potlačuje i rozvoj potravních organismů, např. perlooček, je nutné zvážit vhodnost a nezbytnost tohoto zásahu.

Literatura

KAPLER, O.: Ze života škeblivky malé (*Leptestheria dahalacensis* Ruppel). Acta Mus. Silesiae, Ser. A, IX, 1960: 101-110.

MÉSZÁROS, J.: Stanovenie optimálnej koncentrácie Soldepu na potlačenie nežiadúceho masového výskytu lastúmičky *Leptestheria dahalacensis* v nerestovom rybníku. In: Úkoly veterin. parazitol., patol. zvěře i ryb a ichtyol. v současných proměnách životního prostředí, Pardubice, 1982: 86-88.

SOLOMATINA, T. V. – SAKETOVA, K. Š.: Primenenije chlorofosa dlja uničtoženija leptesterij v prudach, zaryblennyh molodju karpa. In: Vsesojuz. Konf. po rybochoz. toksikol., Riga, 1989: 109-110.

VALOUŠEK, B. – KAPLER, O.: Ze života lupenonohého korýše kalnice *Leptestheria dahalacensis* Ruppel. Příroda, 29, 1936: 269-272.

Došlo 9. 11. 1993

SUKOP, I. – ČAJ, V. (University of Agriculture, Brno):

Influence of mass development of *Conchostraca* on rearing carp fry.

Živoč. Výr., 39, 1994 (4): 351-356.

Mass development of conchostracs occurs regularly in some localities of Southern Moravia. This event is connected with high mortality of carp fry. *Leptestheria dahalacensis* is the commonest species of conchostracs in ponds. The conchostracs are typical inhabitants of periodical waters. These localities are dried in late summer, the bottom is frozen in winter. The conchostracs are well adapted to these conditions. The animals are filtrators which whirl the bottom. The low transparency of water reduces the assimilation of water plants and the amount of dissolved oxygen has a decreasing tendency. Whirled mud clogs the gills of carp fry. This situation call up the mortality of fishes.

Development of zooplankton of studied ponds in the years 1987 – 1988 is given in Tabs. I and II. A relationship between conchostracs and carp fry was studied also in aquarium experiments. No direct negative impact of conchostracs on carp fry was found.

The abundance of conchostracs and carp fry at the beginning and the end of experiment in some variants see Tab. III.

Some possibilities exist for elimination of conchostracs: ploughing of pond bottom before the filling of ponds, hunting conchostracs by means of light traps, elimination of conchostracs by means of chemicals, predation pressure of stock of older fishes, keeping of ponds at full water in winter season, repeatedly filling ponds by water.

mass development of conchostracs *Leptestheria dahalacensis*; mortality of carp fry; possibilities of elimination of conchostracs

Kontaktní adresa:

RNDr. Ivo S u k o p, CSc., Vysoká škola zemědělská Brno, pracoviště 691 44 Lednice na Moravě, tel.: 0627 / 982 97, fax: 0627 / 984 11

REZISTENCIA MUCHY DOMÁCEJ NA ORGANOFOSFÁTY V OKRESE KOŠICE

A. Kočišová, E. Para, M. Petrovský

Univerzita veterinárskeho lekárstva, Košice

V 24 matečnickoch ošpaných v okrese Košice-vidiek sme v rokoch 1991 a 1992 sledovali rezistenciu odchytených divokých populácií muchy domácej na organofosfáty. Vysoké percento rezistencie (13 až 100 %) sme zistili na látky dlhodobo používané, a to fenitrothion, pirimiphos-methyl a trichlorphos. Pre ďalšie obdobie sme ich aplikáciu v živočíšnej výrobe neodporúčali. Výsledky sa dostavili už v nasledujúcom roku, kedy percento rezistencie pokleslo na 10 až 23 %. Cieľom práce bolo poukázať na aktuálnu požiadavku zriadenia plošného monitoringu vyvíjajúcej sa rezistencie muchy domácej na insekticídy používané v objektoch živočíšnej výroby. Problém vzrastajúcej rezistencie múch si vzhľadom na ekonomiku živočíšnej výroby a ekologické dôsledky spojené s neúčinnou dezinfekciou bude vyžadovať väčšiu pozornosť zo strany veterinárnej služby, ako aj všetkých zložiek zainteresovaných na asanácii živočíšnej výroby.

mucha domáca; rezistencia; organofosfáty

Rezistencia je jedným z limitujúcich faktorov použitia insekticídov v praxi. Môžeme ju definovať ako schopnosť hmyzu prežívať také dávky insekticídov, ktoré by inak väčšinu normálnej populácie daného druhu usmrtili. Prevládajúcim trendom a dosiaľ v praxi najrozšírenejšou formou ničenia múch je chemické ošetrenie postrekom a aerosolizáciou kontaktnými insekticídami. Opakované dlhodobé používanie insekticídov rovnakej skupiny vedie ku vzniku rezistencie, ktorému nemôžeme zabrániť. Avšak dodržiavaním určitých zásad môžeme rezistencii brániť vo vývoji.

Chemické dezinfekčné látky sa často používajú bez predchádzajúceho prieskumu rezistencie hmyzu. V praxi aplikované nadmerné koncentrácie dezinfekčných roztokov situáciu riešia iba prechodne, pričom rastú finančné náklady i riziká ohrozenia životného prostredia. Preto je potrebné aplikovať také koncentrácie a dávky insekticídnych látok na plochu, aké odporúča výrobca, alebo určuje technologický postup. Ďalšou možnosťou oddialenia vývoja rezistencie je včasná alternácia insekticídov rôznych účinných látok a rôznych spôsobov aplikácií.

V práci sme sa zamerali na sledovanie výskytu a vývoja rezistencie muchy domácej na organofosfáty vo vybraných lokalitách okresu Košice-vidiek, ktoré boli

vo forme postrekov používané v mašaliach počas predchádzajúcich troch až piatich rokov.

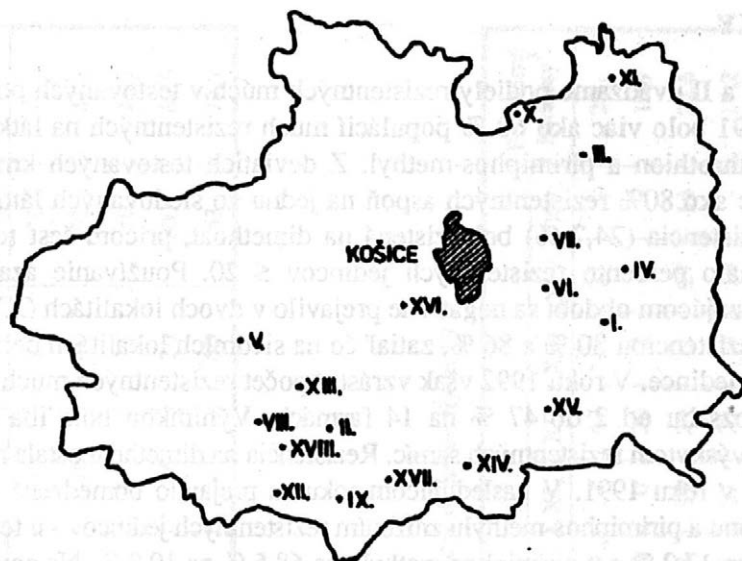
Postupne, ako sa do prostredia dostávali stúpajúce množstvá syntetických insekticídov, zisťovali sa aj rezistentné druhy hmyzu. Kým v roku 1950 to bolo 5 až 11 druhov článkonožcov, o 19 rokov neskôr sa ich počet zvýšil na 102, z čoho bolo 17 rezistentných na organofosforové zlúčeniny. O ďalších päť rokov, teda v roku 1974, sa odhadovalo viac ako 250 druhov rezistentného hmyzu na jeden alebo viacero insekticídov (F o r g a s h , 1984).

Prvé prípady odolnosti muchy domácej na organofosfáty Nexion (bromophos-ethyl) a Metation (fenithrothion) boli v Československu zaznamenané Rupešom v roku 1973 (R u p e š et al., 1976). Neskôr zistil G r e č o (1975) i rezistenciu na dichlorphos.

MATERIÁL A METÓDA

Lokalizáciu objektov živočíšnej výroby v okrese Košice, na ktorých boli odchyťované imága muchy domácej pre jednotlivé testy, znázorňuje obr. 1. Odchytené muchy boli chované v insektáriu v špeciálnych klietkach o rozmeroch 20 x 20 x 30 cm, pri teplote 26 °C a relatívnej vlhkosti 60 až 70 %. Za účelom vypestovania laboratórnych generácií bola ako krmivo podávaná glukóza, sušené mlieko a voda v požadovanom pomere. Testy zisťovania percenta rezistencie, ako aj stanovenia LC₅₀ a LC₉₅ boli robené na samiciach F₁ - F₃ laboratórnych generácií múch vo veku štyroch až siedmich dní, ktoré sme krmili len glukózou a vodou. V tomto období je citlivosť múch stála a pri nedostatku bielkovín v potrave sa nevyvíjajú vajčka, ktoré v organizme múch spôsobujú cyklické zmeny citlivosti (R u p e š et al., 1975). Pre porovnanie sme použili citlivý kmeň SRS/WHO (University of Pavia, Italy).

V práci sme použili dve metódy. Na určenie percenta rezistentných múch v divých populáciách sme postupovali podľa modifikovanej Busvinovej-Nashovej metódy (R u p e š et al., 1975). Krúžky filtračného papiera (FILTRAK 388) priemeru 9 cm (plocha = 63,5 cm²) boli impregnované rozkvapkaním 0,6 ml vodného roztoku insekticídnych látok. Filtračné papiere boli po dobu 24 hodín sušené na stole, na hlavičkách špendlíkov (aby nedochádzalo k stratám roztoku). Na impregnáciu boli použité tieto dávky (v g účinnej látky na plochu filtračného papiera): Soldep (úč. l. trichlorphon) 0,12; 0,012; 0,0012; Metation E-50 (úč. l. fenitrothion) 0,012; 0,0012; 0,00012; Actellic 50-EC (úč. l. pirimiphos-methyl) 0,012; 0,0012; 0,00012; Bi-58 (úč. l. dimethoat) 0,0067; 0,00067; 0,000067; Alfacron 50 WP (úč. l. azametiphos) 0,0075; 0,00075; 0,000075; Empire 20 (úč. l. chlorpyrifos) 0,006; 0,0006; 0,00006; Diacap 300 CS (úč. l. diazinon) 0,0036; 0,00036; 0,000036. Po vysušení sme dali filtračné papiere na dná Petriho misiek a do každej sme pridali 15 samíc rezistentných laboratórnych generácií múch. V Petriho miskách boli vystavené 24hodinovému kontaktu insekticídnej látky. Samice, ktoré prežili expozíciu, pri



1. Rozmiestnenie fariem matečnfkov ošípaných I až XVIII v okrese Košice, na ktorých boli odchyťované imága muchy domácej – Location of the farms of breeding herds of pigs I to XVIII in the Košice district in which the imagoes of house fly were caught

ktorej uhynulo 100 % samíc citlivého kmeňa, boli považované za rezistentné. Vo výsledkoch je uvedené priemerné percento prežívajúcich samíc vo všetkých troch použitých koncentráciách.

Na určenie LC_{50} a LC_{95} bola použitá metóda tarzálného kontaktu. Impregnácia i sušenie filtračného papiera boli robené podľa popísanej Busvinovej-Nashovej metódy. Na impregnáciu boli použité látky Bi-58 (úč. 1. dimethoat), Actellic 50 EC (úč. 1. pirimiphos-methyl) a Alfacson 50 WP (úč. 1. azametiphos) v koncentráciách, ktoré spôsobovali mortalitu v rozmedzí 0 až 100 %. Každéj koncentrácii insekticídnej látky bolo vystavených 15 samíc rezistentných laboratórnych generácií po dobu 24 hodín. Po tejto dobe bola odčítaná mortalita múch a grafickou probitovou metódou (R o t h et al., 1961) boli stanovené hodnoty LC_{50} a LC_{95} .

Faktory rezistencie sme vypočítali z pomeru LC_{50} a LC_{95} testovaného kmeňa a LC_{50} a LC_{95} citlivého kmeňa SRS/WHO. Rezistenciu sme hodnotili podľa autora K e i d i n g (1980), ktorý ju rozdelil na základe hodnôt faktorov rezistencie (R/S) takto:

Rezistencia	Hodnoty R/S
Nízka	< 10
Mierna	= 10 - 40
Vysoká	= 40 - 160
Veľmi vysoká	> 160

VÝSLEDKY

V tab. I a II uvádzame podiely rezistentných múch v testovaných populáciách. V roku 1991 bolo viac ako 60 % populácií múch rezistentných na látky trichlorphon, fenithrothion a pirimiphos-methyl. Z deviatich testovaných kmeňov bolo sedem viac ako 80% rezistentných aspoň na jednu zo sledovaných látok. Stredne vysoká rezistencia (24,7 %) bola zistená na dimethoat, pričom šesť testovaných kmeňov malo percento rezistentných jedincov ≤ 20 . Používanie azametiphosu v predchádzajúcom období sa negatívne prejavilo v dvoch lokalitách (XVI a XVII) vysokou rezistenciou 80 % a 86 %, zatiaľ čo na siedmich lokalitách neboli zistené rezistentné jedince. V roku 1992 však vzrástol počet rezistentných múch na azametiphos v rozsahu od 2 do 47 % na 14 farmách. Výnimkou bola iba lokalita X s nulovým výskytom rezistentných samíc. Rezistencia na dimethoat ostala na rovnakej úrovni ako v roku 1991. V nasledujúcom roku sa prejavilo obmedzené používanie fenithrothionu a pirimiphos-methylu znížením rezistentných jedincov - u fenithrothionu zo 60,8 % na 17,2 % a u pirimiphos-methylu zo 68,5 % na 10,9 %. Na novotestované látky diazinon a chlórpyrifos bolo rezistentných v priemere 11 % múch.

Na základe týchto výsledkov boli vybraté populácie muchy domácej a organofosfáty, na ktoré bola rezistencia testovaná tarzálnym kontaktom, stanovením faktora rezistencie pre hodnoty LC_{50} a LC_{95} . Zistené hodnoty ukazovateľov uvádzame v tab. III. Najvyššie faktory rezistencie (R/S) boli zistené na dimethoat (pre LC_{50} - 20, pre LC_{95} - 28) a zodpovedajú miernemu stupňu rezistencie. Nízkou rezistenciou sme stanovili pre pirimiphos-methyl a azametiphos, u ktorých faktory rezistencie neprekročili hodnotu 10.

DISKUSIA

Rezistencia muchy domácej na organofosfáty sa vyvíjala súčasne s ich zavádzaním do praxe. V Dánsku bola zistená v roku 1951 v dôsledku intenzívneho predchádzajúceho používania fenithrothionu, diazinonu a dimethoatu (Keiding, 1975; Keiding, Jespersen, 1986). Rezistenciu na fenithrothion a trichlorphon zistil Rupeš (1975) u 19 populácií múch s 91 až 100% rezistenciou na trichlorphon s faktorom rezistencie $> 1\,000$ a u 13 populácií rezistentných na fenithrothion pri faktore rezistencie > 330 . V roku 1983 však zistil už pokles faktora rezistencie v tom istom regióne u fenithrothionu na 23 až 28 a u trichlorphonu na 200 až 600 (Rupeš, 1990). V našich sledovaniach klesol v priebehu jedného roka počet rezistentných samíc u fenithrothionu zo 61,8 % na 17,2 % a u pirimiphos-methylu zo 68,5 % na 10,9 %. Podobný jav sledoval aj Szabó (1989), ktorý skúmal stabilitu rezistencie k aktívnym látkam DDT a trichlorphon u multirezistentnej populácie v laboratórnych podmienkach počas 50 generácií bez selekcie insekticídami. Rezistencia na DDT bola vysoko stabilná a z 1 000-násobku poklesla

I. Percento rezistentných samíc muchy domácej v roku 1991 – Percentage of resistant females of house fly in 1991

Účinná látka ¹	Farma č. ²									Priemerné hodnoty ³
	III.	VI.	XI.	XIII.	XIV.	XV.	XVI.	XVII.	XVIII.	
Azametiphos	0	0	0	0	0	0	80	86	0	18,4
Fenithrothion	93	46	100	20	20	93	46	46	93	61,8
Dimethoat	86	20	13	6	13	6	6	33	40	24,7
Pirimiphos-methyl	93	86	80	13	46	93	86	20	100	68,5
Trichlorphon	66	86	100	40	86	66	93	60	53	72,2

¹active ingredient, ²farm no., ³average values

II. Percento rezistentných samíc muchy domácej v roku 1992 – Percentage of resistant females of house fly in 1992

Účinná látka ¹	Farma č. ²															Priemerné hodnoty ³
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	XIII.	XIV.	XV.	
Azametiphos	42	35	9	12	34	24	22	9	37	0	2	47	17	37	4	22
Diazinon	1	0	13	13	17	8	6	17	17	22	0	20	13	3	-	10,7
Dimethoat	25	22	29	16	33	27	7	16	16	38	16	29	22	27	16	22,6
Fenitrothion	23	25	21	9	7	7	16	11	18	38	27	23	0	16	-	17,2
Chlorpyrifos	22	22	19	2	12	0	0	7	2	24	22	4	17	7	-	11,4
Pirimiphos-methyl	19	22	15	1	10	19	3	5	0	23	17	5	12	8	5	10,9

For 1 - 3 see Tab. I

III. Faktory rezistencie samíc muchy domácej pre hodnoty LC₅₀ a LC₉₅ testovaných látok – Factors of resistance of the females of house fly for the values LC₅₀ and LC₉₅ of the tested substances

Farma č. ¹	Insekticídne látky ²					
	dimethoat		pirimiphos-methyl		azametiphos	
	LC ₅₀	LC ₉₅	LC ₅₀	LC ₉₅	LC ₅₀	LC ₉₅
I.	5	5	1	1	1	1
II.	52	69	5	10	2	3
III.	22	28	-	-	13	15
IV.	3	6	3	6	4	8
V.	23	24	9	9	9	10
VI.	34	39	10	10	13	13
VII.	7	9	8	25	0,15	3
VIII.	10	39	10	10	1	1
IX.	52	72	8	7	1	1
X.	5	9	4	6	4	4
XI.	8	9	-	-	6	8
Rozpätie faktora rezistencie ³	5 - 52	5 - 72	1 - 10	1 - 25	0,15 - 13	1 - 15

¹farm no., ²insecticide substances, ³range of resistance factor

len na 400-násobok po 50 generáciách. Rezistencia na trichlorphon klesla výrazne už po 15 až 20 generáciách.

Nami zistené spektrum rezistencie na fenithrothion, trichlorphon a dimethoat je v súlade s údajmi, ktoré zistil K ü n a s t (1980) v južnom Nemecku, P a p p a F a r k a š (1991) v Maďarsku a C h a p m a n (1985) v Anglicku.

Výsledky týkajúce sa rezistencie na azametiphos s faktorom rezistencie pre LC₅₀ v rozpätí 1 až 13 a pre LC₉₅ 1 až 15 sú podobné, ako zistili C h a p m a n a M o r g a n (1992) v Anglicku, i keď rozsah udávaných faktorov rezistencie pre LD₅₀ 2,2 až 36,9 a pre LD₉₅ 4,5 až 88,2 je širší ako pri našich pozorovaniach.

ZÁVER

Z výsledkov nášho sledovania vyplýva dôležitosť spájania praktických dezinfekčných zásahov v konkrétnych podmienkach s laboratórnym stanovením rezistencie danej populácie hmyzu. Zemepisné rozdiely pri jej vzniku a vývoji sú zrejme rozhodujúce pre použitie insekticídnych zlúčenín v praxi.

Literatúra

- FORGASH, A. J.: History, evolution and consequences of insecticide resistance. *Pestic. Biochem. Physiol.*, 22, 1984: 178-186.
- GREČO, V.: Rezistencia muchy domácej voči niektorým organofosforovým insekticídom. *Agrochémia*, 6, 1975: 171-173.
- CHAPMAN, P. A.: The resistance to eighteen toxicants of a strain of *Musca domestica* L. collected from a farm in England. *Pestic. Sci.*, 16, 1985: 271-176.
- CHAPMAN, P. A. - MORGAN, C. P.: Insecticide resistance in *Musca domestica* L. from eastern England. *Pestic. Sci.*, 36, 1992: 35-45.
- KEIDING, J.: Problems of housefly (*Musca domestica*) control due to multiresistance to insecticides. *J. Hyg. Epidemiol. Microbiol. Immunol.*, 19, 1975: 340-355.
- KEIDING, J.: Status of resistance in houseflies, *Musca domestica*. In: WHO expert committee on resistance vectors and reservoirs of disease, Geneva, 3. - 9. jún 1980: 12.
- KEIDING, J. - JESPERSEN, J. B.: Effect of different control strategies on the development of insecticide resistance by houseflies: Experience from danish farms. In: *Brit. Crop Protection Conf. Pest and Diseases*, 1986, 4C-18: 623-630.
- KÜNST, C.: Das Stallfliegenproblem. Untersuchungen zur Insektizidresistenz bei der Streifenfliege (*Musca domestica* L.) in Süddeutschland. *BMTV*, 1980 (10): 191-193.
- PAPP, L. - FARKAŠ, R.: Monitoring of susceptibility to adulticides in house fly (*Musca domestica* L.) population in Hungary. *Parasit. hung.*, 24, 1991: 109-123.
- ROTH, Z. - JOSÍFKO, K. - MALÝ, L. - TRČKA, K.: Statistické metody v experimentální medicíně. Praha, 1961: 589.
- RUPEŠ, V.: Některé údaje o současném stavu rezistence k insekticidům u mouchy domácí v ČSFR. In: X. Sem. veterinární DDD, Vyškov, 16. - 17. 10. 1990.
- RUPEŠ, V. - PŘÍVORA, M. - RETTICH, F.: Metody zjišťování rezistence k insekticidům u zdravotně významných členovců. *Acta hyg., epidemiol. et microbiol.*, Příl. 14, 1975: 26.
- RUPEŠ, V. - CHMELA, J. - LEDVINKA, J. - PINTEROVÁ, J.: Rezistence mouchy domácí k organofosfátům v Československu. *Agrochémia*, 16, 1976: 246-249.
- SZABÓ, L.: Resistance to pesticides in some economically significant arthropods in Hungary. [Autoreferát dizertácie.] Veszperém, 1989: 19.

Došlo 10. 11. 1993

KOČIŠOVÁ, A. - PARA, L. - PETROVSKÝ, M. (University of Veterinary Medicine, Košice):

The resistance of the house fly (*Musca domestica*) to organophosphates in the Košice district, Slovak Republic.

Živoč. Výr., 39, 1994 (4): 357-364.

We tested resistance to the organophosphates in the wild population of house fly from 9 (1991) and 15 (1992) farms of the Košice region. A considerable high percentage (13 - 100 %) of resistant females present in the populations, was found in

1991, when fenitrothion and pirimiphos-methyl was used for a long time. When these compounds were no more used for the control of fly, the percentage of resistant females in the population decreased to 10 - 23 % in 1992.

We would like to indicate on demand for organization the planary monitoring of resistance development of house fly to insecticides in animal houses.

In view of animal production economy and the ecological consequences of ineffective control due to resistance of house fly to insecticides, increased attention of the veterinary service as well as all other bodies concerned in animal production is required.

house fly; resistance; organophosphates

Kontaktná adresa:

MVDr. Alica K o č i š o v á , Univerzita veterinárskeho lekárstva, Komenského 73,
041 81 Košice, Slovenská republika, tel.: 095 / 321 11, fax: 095 / 767 675

ZMENY NIEKTORÝCH CHEMICKÝCH A MIKROBIOLOGICKÝCH UKAZOVATEĽOV V HNOJOVICI POČAS SKLADOVANIA A PO PRIDANÍ CHEMICKÝCH DEZINFEKČNÝCH PROSTRIEDKOV

O. Ondrašovičová¹, M. Ondrašovič¹, E. Para¹, M. Vargová²

¹Univerzita veterinárskeho lekárstva, Košice

²Ústav experimentálnej veterinárnej medicíny, Košice

V práci sú vyhodnotené výsledky zmien chemických a mikrobiologických ukazovateľov počas šesťtyždňového uskladnenia hnojovice za aeróbných podmienok. Okrem chemických zmien, hlavne výrazného poklesu hodnôt amoniakálneho dusíka a BSK₅, sme zaznamenali výrazné zníženie v počtoch koliformných a fekálnych zárodkov. Zároveň je vyhodnotené baktericídne pôsobenie testovaných dezinfekčných látok na jednotlivé skupiny mikroorganizmov a zmeny chemického zloženia hnojovice po pridaní chemických dezinfekčných látok. Z testovaných látok sme najlepší baktericídny účinok na všetky sledované skupiny zárodkov zaznamenali pri použití 0,3% kyseliny peroctovej.

hnojovica; devitalizačný účinok; BSK₅; CHSK

Exkrementy hospodárskych zvierat patria medzi organické hnojivá s obsahom veľkého množstva živín a kvalitnej organickej hmoty. Ich správnym využívaním sa dá doceliť medzi rastlinnou a živočíšnou výrobou uzavretý výrobný cyklus a udržať dobrú biologickú hodnotu pôdy, čo je základnou podmienkou aj pre plnenie jej produkčných a mimoprodukčných funkcií.

Okrem ekonomických strát, ktoré vznikajú pri nesprávnej manipulácii s hnojovicou, sú nepriaznivo ovplyvňované aj podmienky vonkajšieho prostredia. Hnojovica sa okrem vysokého podielu organických látok vyznačuje prítomnosťou veľkého počtu mikroorganizmov, vrátane patogénnych, ktoré pri jej aplikácii kontaminujú vonkajšie prostredie. Z tohto aspektu je pri hygienickom posudzovaní manipulácie a spôsobov ošetrovania a využívania hnojovice vhodné využívať aj poznatky o dobe prežívania - tenacite hlavne patogénnych zárodkov.

Pri šírení ochorenia prostredníctvom hnojovice sú najčastejšie problémy s výskytom salmonel, ktoré v závislosti na teplote prežívajú v hnojovici pomerne dlhú dobu (13 až 286 dní) (Strauch et al., 1981; Jones, 1976; Best et al., 1971). Grišajev (1973) zistil, že brucelózne zárodky prežívali v hnojovici v letnom období 108 dní a v zime 174 dní. Prežívanie vírusu SLAK, ktorý patrí

medzi veľmi nebezpečné ochorenia hovädzieho dobytku a ošpaných, študovali Poljakov a Andrunin (1974). Zistili, že v letnom období pri teplote hnojovice 12 až 18 °C vírus bol inaktivovaný za 25 až 42 dní, avšak pri teplote 4 °C až za 20 týždňov.

Nedoriešené sú otázky dezinfekcie hnojovice. Poslaním dezinfekcie je, aby pri efektívnom zásahu na patogénnu mikroflóru neboli porušené nutričné hodnoty hnojovice, resp. aby pri jej aplikácii nedochádzalo k nežiadúcim zmenám v pôde a na vegetácii.

V práci sú vyhodnotené výsledky zmien chemických a mikrobiologických ukazovateľov počas šesťtýždňového uskladnenia hnojovice.

Druhá časť práce je zameraná na sledovanie zmien v hnojovici pri použití chemických dezinfekčných látok. Pri výbere dezinfekčných prostriedkov sme sa zamerali na také dezinfekčné látky, ktoré pri dobrej baktericídnej účinnosti podľa doterajších poznatkov nemajú negatívny vplyv na životné prostredie.

MATERIÁL A METÓDA

Pre chemické a mikrobiologické vyšetrenie boli odoberané priemerné vzorky hnojovice hovädzieho dobytku. Na dezinfekciu hnojovice boli použité tieto dezinfekčné prostriedky: pálené vápno, kyselina peroctová, kyselina fosforečná a formalín.

Z chemických ukazovateľov boli v hnojovici sledované a vyhodnotené hodnoty pH, sušiny, BSK₅, CHSK, N-NH₄ a P-celk. Vyšetrenia boli vykonané podľa metód uvedených v publikácii Chemické rozborý v zemédělských laboratořích (1987) a ČSN 83 0540 a podľa autorov Sedláček a kol. (1978).

Z mikrobiologických ukazovateľov boli zisťované počty psychrofilných, mezofilných, koliformných a fekálnych koliformných zárodkov. Vzorky hnojovice pri mikrobiologickom vyšetrení boli riedené vo fyziologickom roztoku až do koncentrácie 10⁻⁷.

Kultivácia vyšetrovanej hnojovice pre jednotlivé skupiny zárodkov bola vykonávaná metódami podľa ČSN 83 0531.

Skladovanie natívnej hnojovice

Hnojovica získaná z chovu dojnic bola po dobu šiestich týždňov skladovaná pri teplote 19 až 23 °C. Aeróbnosť prostredia bola zabezpečovaná každodenným pretrepávaním vzorky po dobu ôsmich hodín. Zmeny chemických parametrov boli vyhodnocované po 48 hodinách, ako aj na 7., 21. a 42. deň. Zmeny mikrobiologických ukazovateľov boli vyhodnocované každý týždeň.

Chemická dezinfekcia hnojovice

K sledovaniu účinku dezinfekčných látok bola použitá hnojovica hovädzieho dobytku. Dezinfekcia bola robená pridávaním dezinfekčných látok do hnojovice

tak, aby obsah prípravkov bol: u páleného vápna 3% koncentrácia, u Persterilu 0,3% koncentrácia na obsah účinnej látky, u formaldehydu 1% koncentrácia a u kyseliny fosforečnej 1,5% koncentrácia.

Mikrobiologická kontrola účinnosti dezinfekcie testovaných dezinfekčných prostriedkov v hnojovici bola vyhodnotená po 1, 2, 4 a 24 hodinách expozície. Chemická analýza natívnej a dezinfikovanej hnojovice bola vyhodnotená po 48 hodinách, 7 dňoch a 6 týždňov po dezinfekcii.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Chemické zloženie hnojovice je dôležité pre posúdenie kvality a hnojivej hodnoty hnojovice, má však význam aj pre posúdenie deštrukcie mikrobiálnej fauny.

Pre posúdenie kvality a hnojivej hodnoty hnojovice sú dôležité jej chemické ukazovatele. Chemické a mikrobiologické zloženie hnojovice sa mení v závislosti nielen na čase, ale aj na spôsobe uskladnenia a teplote okolitého prostredia (L a r s e n , 1983).

Zmeny, ktoré sme zaznamenali počas šesťtýždňového skladovania natívnej hnojovice, sú uvedené v tab. I.

Hodnota pH čerstvej hnojovice bola 7,7 a po 48 hodinách stúpila na 7,8. Vplyvom ďalšieho skladovania dochádzalo na siedmy deň k poklesu pH na 7,6 a 21. deň došlo k vzostupu na 8,2. Táto zmena pH prebieha spravidla rýchlejšie v aeróbných podmienkach a pri vyššej teplote samotného prostredia a tým i hnojovice. J o n e s (1975) udáva hodnotu pH čerstvej hnojovice v rozmedzí 6,5 až 8,0. Poznamenáva,

I. Zmeny chemických ukazovateľov hnojovice počas šesťtýždňového skladovania – Changes in chemical parameters of slurry during six-week storage

Doba vyšetrenia ¹	pH	Sledované ukazovatele ⁶					
		sušina ⁷	BSK ₅	CHSK	N celkový ⁸	N-NH ₄	P celkový ⁹
		(%)	(mg.l ⁻¹)	(mg.l ⁻¹)	(mg.l ⁻¹)	(mg.l ⁻¹)	(mg.l ⁻¹)
0	7,7	7,1	9 970	11 612	1 995	452,1	719,4
48 hodín ²	7,8	6,7	9 930	11 568	1 951	436,8	717,6
7 dní ³	7,6	6,2	8 190	11 099	1 568	100,8	755,7
21 dní ⁴	8,2	6,2	5 730	9 325	1 345	73,4	723,8
42 dní ⁵	8,2	6,1	4 020	6 182	1 288	33,6	700,6

BSK₅ = BOD₅, CHSK = COD

¹time of examination, ²48 hours, ³7 days, ⁴21 days, ⁵42 days, ⁶investigated parameters, ⁷dry matter,

⁸N total, ⁹P total

že počas skladovania v priebehu dvoch týždňov hodnota pH klesala, čo pravdepodobne spôsobila tvorba kyslých zlúčenín, hlavne mastných kyselín, ktoré vznikajú rozkladom organických látok.

Obsah sušiny klesol zo 7,1 % v čase odberu na 6,1 % v šiestom týždni, čo súvisí s thixotropným chovaním hnojovice.

Hodnoty BSK₅ sa v priebehu šiestich týždňov znížili z 9 970 mg.l⁻¹ na 4 020 mg.l⁻¹, čo pri percentuálnom vyjadrení predstavuje pokles biologicky rozložiteľných látok o 60 %. Pri sledovaní CHSK sme zaznamenali pokles o 46,7 %. Nami získané údaje korelujú s výsledkami autorov R a g e r (1971) a S c h e r b (1971), ktorí konšatovali, že dĺžka skladovania značne vplýva na koncentráciu BSK₅ a CHSK. Pri sledovaní zmien dusíka boli najvýraznejšie zmeny zaznamenané v obsahu amoniakálneho dusíka. Obsah N-NH₄ počas šiestich týždňov klesol zo 452,1 mg.l⁻¹ na 33,6 mg.l⁻¹.

Pokles hodnôt amoniakálneho dusíka, ale aj BSK₅, poukazuje na intenzívnu mikrobiálnu činnosť v hnojovici. Na druhej strane však sa odčerpávanie živín prejavuje zhoršovaním životných podmienok pre mikrobiálnu flóru.

K stratám živín dochádza dlhodobým skladovaním hnojovice. V letnom období, ako uvádza S t e h l í k (1988), sú straty organickej hmoty vyššie ako v zime. K u t e r a (1977) udáva, že pri 120-dňovom skladovaní sú v lete straty dusíka celkového 27 % u hnojovice hovädzieho dobytku a 45 % u hnojovice ošpaných.

Vlastnosti organických hnojív sa menia podľa spôsobu skladovania, ošetrovania a spracovania. V aeróbných podmienkach ide predovšetkým o mineralizáciu zložitých uhlíkatých zlúčenín.

Paralelne s chemickým vyšetrením bolo vykonané aj vyšetrenie mikrobiologické. Zmeny sledovaných skupín zárodkov v testovanej hnojovici po dobu šiestich týždňov uvádzame v tab. II. Počas uvedeného obdobia nedochádzalo k podstatným

II. Počty mikroorganizmov v hnojovici počas šesťtýždňového skladovania – The counts of microorganisms in slurry during six-week storage

Skupina zárodkov ¹	Doba uskladnenia v týždňoch ⁶						
	0	1	2	3	4	5	6
Psychrofilné ²	1,7.10 ⁷	1,5.10 ⁷	1,2.10 ⁷	1,0.10 ⁷	9,7.10 ⁶	9,6.10 ⁶	9,6.10 ⁶
Mezofilné ³	1,3.10 ⁷	1,2.10 ⁷	1,1.10 ⁷	9,9.10 ⁶	9,9.10 ⁶	9,8.10 ⁶	9,7.10 ⁶
Koliformné ⁴	3,1.10 ⁶	1,3.10 ⁶	7,3.10 ⁵	2,9.10 ³	9,3.10 ³	8,8.10 ²	4,5.10 ²
Fekálne koliformné ⁵	9,7.10 ⁵	9,3.10 ⁴	2,3.10 ⁴	1,9.10 ⁴	9,8.10 ³	6,3.10 ²	50

¹group of germs, ²psychrophilous, ³mesophilous, ⁴coliform, ⁵fecal coliform, ⁶storage time in weeks

zmenám v počtoch psychrofilných a mezofilných zárodkov. Výrazné zníženie sme zaznamenali v počtoch koliformných a fekálnych koliformných zárodkov.

Z hľadiska ochrany životného prostredia pri devitalizácii pôvodcov infekčného ochorenia patriaceho do skupiny vegetatívnych zárodkov sú vysoko aktuálne poznatky o prežívaní mikroorganizmov v hnojovici pri jej rôznom spôsobe skladovania. V prípade prepuknutia nákazy, ak napr. nie je dostatok uskladňovacích priestorov na hnojovicu, môže vzniknúť požiadavka rýchlej devitalizácie pôvodcov, na čo sú vhodné a z praktického hľadiska na súčasnej úrovni poznania známe len chemické dezinfekčné prostriedky. Pri výbere dezinfekčných prostriedkov je okrem účinnosti na patogény nutné, aby nutričná hodnota hnojovice nebola menená, pritom však takto ošetrená hnojovica po aplikácii na pôdu nesmie poškodzovať porast, resp. reziduálnymi zvyškami zaťažovať životné prostredie.

Za dôležité považujeme zmeny chemického zloženia hnojovice po pridaní testovaných dezinfekčných látok. Zmeny, ktoré nastali počas šiestich týždňov skladovania dezinfikovanej hnojovice v laboratórnych podmienkach, sú uvedené v tab. III.

Zmeny pH sú ukazovateľom, ktorým je možné nepriamo posúdiť dezinfekčnú účinnosť látok, zvlášť tých, ktorých dezinfekčné pôsobenie je založené na zmene pH prostredia. T u n n e g a r d (1975) uvádza, že u haseného, ale aj nehaseného vápna môžeme nenáročným zistením hodnoty pH nepriamo posúdiť jeho devitalizačnú účinnosť. Ak hodnota pH v hnojovici presahuje 10, dá sa predpokladať devitalizačný účinok, avšak optimálna dezinfekčná účinnosť je, ak hodnota pH dosahuje 12.

Pri aplikácii chemických dezinfekčných látok do hnojovice prebieha v nej zložitý chemicko-fyzikálny dej, ktorý ovplyvňuje hodnotu koncentrácie vodíkových iónov. Vysoko zásadité pH sme zaznamenali 48 hodín po aplikácii 3% CaO. Po pridaní kyseliny fosforečnej a Persterilu do hnojovice kleslo pH po 48 hodinách na 2,5, resp. 4,1. Počas šiestich týždňov skladovania došlo k ďalšiemu poklesu pH u oboch sledovaných dezinfekčných prípravkov o 0,2.

Obsah sušiny po pridaní 1% formaldehydu a 3% CaO stúpal počas celého sledovaného obdobia. Pri porovnaní výsledkov hnojovice s obsahom dezinfekčných látok s natívnou hnojovicou sme výrazný rozdiel zaznamenali pri použití 3% CaO a 1,5% kyseliny fosforečnej. Obsah sušiny v týchto vzorkách stúpol o 2 a viac percent. Zmena bola spôsobená exotermickou reakciou, charakteristickou pre tieto dezinfekčné prípravky.

K najvýraznejšiemu zvýšeniu hodnoty BSK₅ oproti kontrole (9 930 mg.l⁻¹) došlo pri dezinfekcii hnojovice Persterilom - hodnota BSK₅ 48 hodín po pridaní bola 18 480 mg.l⁻¹, zatiaľ čo po dezinfekcii formalínom bola 13 430 mg.l⁻¹. Počas šiestich týždňov skladovania došlo k postupnému znižovaniu až na hodnotu 7 580 mg.l⁻¹, resp. 11 140 mg.l⁻¹. Zmeny, ktoré sme zaznamenali pri použití Persterilu, dávame do súvislosti s jeho výraznou baktericídnou účinnosťou a silnými oxidačnými účinkami. Analogické výsledky sme zaznamenali aj pri zisťovaní hodnôt CHSK.

III. Hodnoty niektorých chemických ukazovateľov hnojovice po pridaní dezinfekčných prostriedkov – The values of some chemical parameters of slurry after addition of disinfectants

Ukazovateľ ¹		1% formaldehyd ⁷	3% CaO	1,5% H ₃ PO ₄	0,3% Persteril
pH	48 hodín ⁵	8,00	12,02	2,5	4,1
	7 dní ⁶	7,8	12,06	2,5	4,1
	42 dní	7,3	11,98	2,3	3,9
Sušina ² (%)	48 hodín	7,24	9,23	9,19	7,28
	7 dní	7,44	9,70	9,20	7,46
	42 dní	7,70	9,98	9,30	7,10
BSK ₅ (mg.l ⁻¹)	48 hodín	13 430	9 270	7 730	18 480
	7 dní	11 430	7 250	5 070	6 790
	42 dní	11 140	5 205	3 940	7 580
CHSK (mg.l ⁻¹)	48 hodín	23 441	19 494	14 731	28 825
	7 dní	24 267	16 715	9 156	32 145
	42 dní	17 392	10 263	7 104	19 176
N _{cel.} ³ (mg.l ⁻¹)	48 hodín	1 885	1 851	2 040	1 964
	7 dní	1 736	2 184	1 540	1 596
	42 dní	1 512	2 232	1 876	2 016
N-NH ₄ ⁴ (mg.l ⁻¹)	48 hodín	201,6	255	33,6	235,2
	7 dní	201,7	302	40,3	403,4
	42 dní	67,2	290	873,9	571,4
P _{cel.} ⁴ (mg.l ⁻¹)	48 hodín	622,6	700,2	2 352,6	713,4
	7 dní	758,5	721,0	2 214,6	641,0
	42 dní	737,0	753,0	2 343,6	717,1

¹parameter, ²dry matter, ³N_{tot.}, ⁴P_{tot.}, ⁵48 hours, ⁶7 days, ⁷1% formaldehyde

Skladovaním dezinfikovanej, ale aj nedezinfikovanej hnojovice dochádza k stratám celkového a amoniakálneho dusíka. Najvýraznejší pokles sme zaznamenali 48 hodín po pridaní kyseliny fosforečnej (33,6 mg.l⁻¹), avšak po šiestich týždňoch sa hodnota N-NH₄ zvýšila na 873,9 mg.l⁻¹. K zvyšovaniu hodnôt N-NH₄ dochádzalo taktiež pri použití kyseliny peroctovej.

Výrazné zmeny počas skladovania dezinfikovanej hnojovice oproti natívnej sme nezistili pri stanovení obsahu celkového fosforu, s výnimkou kyseliny fosforečnej. Paralelne s chemickým rozborom bola v hnojovici zisťovaná dezinfekčná účinnosť testovaných chemických dezinfekčných látok.

IV. Dezinfekčný účinok 1% formalínu (počet zárodkov v 1 ml) – Disinfectant effect of 1% formalin (germ counts per 1 ml)

Skupina zárodkov ¹	Pred dezinfekciou ⁶	Expozícia v hodinách ⁷			
		1	2	4	24
Psychrofilné ²	$1,7 \cdot 10^7$ ($8,0 \cdot 10^6 - 2,2 \cdot 10^7$)	$6,4 \cdot 10^4$ ($4,7 \cdot 10^4 - 8,4 \cdot 10^4$)	$3,2 \cdot 10^3$ ($2,5 \cdot 10^3 - 4,0 \cdot 10^3$)	$2,1 \cdot 10^2$ ($1,9 \cdot 10^2 - 2,8 \cdot 10^2$)	-
Mezofilné ³	$1,3 \cdot 10^7$ ($7,3 \cdot 10^6 - 2,4 \cdot 10^7$)	$7,8 \cdot 10^4$ ($6,5 \cdot 10^4 - 1,0 \cdot 10^5$)	$2,9 \cdot 10^3$ ($1,5 \cdot 10^3 - 3,2 \cdot 10^3$)	$1,9 \cdot 10^2$ ($1,0 \cdot 10^2 - 4,0 \cdot 10^2$)	-
Koliformné ⁴	$3,1 \cdot 10^6$ ($9,4 \cdot 10^5 - 5,6 \cdot 10^6$)	$1,5 \cdot 10^2$ ($10 - 3,0 \cdot 10^2$)	-	-	-
Fekálne koliformné ⁵	$9,7 \cdot 10^5$ ($2,5 \cdot 10^5 - 1,2 \cdot 10^6$)	$6,0 \cdot 10^1$ ($0 - 2,0 \cdot 10^2$)	-	-	-

¹group of germs, ²psychrophilous, ³mesophilous, ⁴coliform, ⁵fecal coliform, ⁶before disinfection, ⁷exposure in hours

V. Dezinfekčný účinok 0,3% Persterilu (počet zárodkov v 1 ml) – Disinfectant effect of 0.3% Persteril (germ counts per 1 ml)

Skupina zárodkov ¹	Pred dezinfekciou ⁶	Expozícia v hodinách ⁷		
		1	2	4
Psychrofilné ²	$1,7 \cdot 10^7$ ($8,0 \cdot 10^6 - 2,2 \cdot 10^7$)	$5,1 \cdot 10^2$ ($1,2 \cdot 10^2 - 8,8 \cdot 10^2$)	-	-
Mezofilné ³	$1,3 \cdot 10^7$ ($7,3 \cdot 10^6 - 2,4 \cdot 10^7$)	$4,7 \cdot 10^2$ ($1,4 \cdot 10^2 - 7,9 \cdot 10^2$)	-	-
Koliformné ⁴	$3,1 \cdot 10^6$ ($9,4 \cdot 10^5 - 5,6 \cdot 10^6$)	-	-	-
Fekálne koliformné ⁵	$9,7 \cdot 10^5$ ($2,5 \cdot 10^5 - 1,2 \cdot 10^6$)	-	-	-

For 1 - 7 see Tab. IV

Medzi najúčinnšie dezinfekčné prostriedky odporúčané aj ON 73 6761 (1986) patrí formalín, obsahujúci 40 % formaldehydu. Š k a r d a (1979) a S t r a u c h (1980) odporúčajú formalín v dávke 3 kg.m^{-3} . H o j o v e c a C i t t e r b e r g o v á (1981) použili na dezinfekciu hnojovice 1,43% formalín. Koncentrácia formalínu do 1 % spoľahlivo zabíjala vegetatívne formy mikroorganizmov, hlavne zástupcov rodu *Enterobacteriaceae*. V našich pokusoch bol preto testovaný 1% formaldehyd, ktorý je účinný aj na odolnejšie druhy zárodkov. Ako vyplýva z výsledkov uvedených v tab. IV, došlo k poklesu všetkých sledovaných skupín zárodkov už po jedn hodinovej expozícii. Koliformné a fekálne koliformné zárodky boli devitalizované do dvoch hodín expozície a psychofilné a mezofilné do 24 hodín expozície.

Baktericídna účinnosť Persterilu v hnojovici je uvedená v tab. V. 0,3% Persteril, pripravený na obsah účinnej látky, pôsobil baktericídne na skupinu psychofilných a mezofilných zárodkov do dvoch hodín expozície. Koliformné a fekálne koliformné zárodky boli devitalizované už do jednej hodiny expozície. Persteril pre dezinfekciu hnojovice odporúčajú aj B r i t z i u s a B o h m (1981), ktorí na testovanie používali Persteril v koncentrácii 0,3 až 0,9 %.

Výhodou Persterilu je, že sa rýchlo rozkladá, avšak jeho nevýhodou, ktorá bola zaznamenaná aj v našich pokusoch, je, že pri vyšších koncentráciách spôsobuje silné penenie.

Dezinfekčný účinok 3% päléného vápna a 1,5% kyseliny fosforečnej bol zaznamenaný na skupine koliformných a fekálnych koliformných zárodkov už po jedn hodinovom pôsobení.

Pôsobením päléného vápna a kyseliny fosforečnej dochádzalo k znižovaniu počtov psychofilných a mezofilných zárodkov už po jedn hodinovej expozícii, ale k ich úplnej devitalizácii nedošlo do 24 hodín.

Použitie chemické dezinfekčné prostriedky vyhovujú z hľadiska dobrých baktericídnych účinkov, ale aj z hľadiska ich rozkladu na relatívne neškodné zložky dôležité z hľadiska ochrany životného prostredia (O n d r a š o v i č o v á , 1989).

L i t e r a t ú r a

BEST, E. - MÜLLER, W. - STRAUCH, D.: Tenazitätversuche mit Salmonellae in natürlich gelagerten Flüssigmisten von Rindern und Kälbern. Berl. Münch. Tierärztl. Wschr., 84, 1971 (10): 184-198.

BRITZIUS, E. - BÖHM, R.: Experimentelle Untersuchungen über den Einsatz von Peressogsäure zur Desinfektion von Schweinegülle. Wien. Tierärztl. Mschr., 1981.

GRIŠAJEV, I. D.: Sanitarnaja ocenka tehnologij i sistem udalenija, pererabotky, obezzarazivaniya i ispol'zovaniya navoza. Zoogigiena i veterinarnaja sanitarija v promyšlennom životnovodstve. Moskva, Kolos 1973: 202-259.

HOJOVEC, J. - CITTERBERGOVÁ, A.: Možnosti dezinfekce tekutého hnoje ve velkoobjemných nadzemných nádržích. Zoohygiena, 1981 (1): 28-30.

JONES, P. W.: The effect of storage in slurry on the virulence of Salmonella Dublin. J. Hyg. (Cambridge), 74, 1975: 65.

- JONES, P. W.: The effect of temperature solids content and pH on the survival of salmonellas in pig slurry. *Brit. Veter. J.*, 1321, 1976 (4): 284-293.
- KUTERA, J.: Rolnicze wykorzystanie gnojowicy. Wrocław, 1977.
- LARSEN, E. - MUNCH, B.: Practical application of knowledge on the survival of pathogenic and indicator bacteria in aerated and non-aerated slurry. In: STRAUCH, D: Hygienic problems of animal manures. Stuttgart, 1983.
- ONDRAŠOVIČOVÁ, O.: Vplyv niektorých dezinfekčných látok na mikrobiologické a chemické zloženie hnojovice. [Kandidátska dizertačná práca.] 1989. 178 s.
- POLJAKOV, A. A. - ANDRJUNIN, J. I.: Obezpečivaniye židkogo navoza pri jaščure i bolezni Aujeski. *Veterinarija*, 1974 (4): 45-47.
- RAGER, K.: Abwassertechnische und wasserwirtschaftliche Probleme der Massentierhaltung. KTBL - Bauschriftenreihe, 1971 (11).
- SEDLÁČEK, M. a kol.: Metody rozborů kalů a pevných odpadů. Praha, SZN 1978. 690 s.
- SCHERB, K.: Die Belastung der Gewässer durch die Landwirtschaft. *Ber. Abwassertechn. Verein*, 25, 1971: 117-136.
- STEHLÍK, K.: Závlahové využití odpadních vod. IV. Tekutá statková hnojiva a zemědělské odpadní vody, Praha, 1988: 437 s.
- STRAUCH, D. - BAADER, N. - TIETJEN, C.: Odpady zo živočišnej výroby. Bratislava, Príroda 1980. 346 s.
- STRAUCH, D. - KÖNIG, W. - PHILIPP, W. - EVERS, F. H.: Survival of salmonellas and Ascaris eggs during sludge utilization in forestry. *Zbl. Bakt. Hyg. I. Abt. Orig. B.*, 174, 1981: 461-470.
- ŠKARDA, M.: Organické hnojenie. *Met. Zavád. Výsl. Výzk. Praxe*, 1979 (15).
- TUNNEGARD, E.: On the resistance of bacteria in manure. *Vet. Rec.*, 97, 1975 (24): 351-352.
- ČSN 83 0531 (část 3). Mikrobiologický rozbor povrchové vody. Stanovení koliformních bakterií. Praha, ÚNM 1980.
- ČSN 83 0540. Chemický a fyzikální rozbor odpadních vod. Praha, ÚNM 1982.
- Chemické rozbor v zemědělských laboratořích. I. díl. České Budějovice, MZaV ČSR 1987: 192-297.
- ON 73 6761. Stájová kanalizace. Praha, ÚNM 1986. 18 s.

Došlo 20. 8. 1993

ONDRAŠOVIČOVÁ, O. - ONDRAŠOVIČ, M. - PARA, L. - VARGOVÁ, M. (University of Veterinary Medicine, Košice; Institute of Experimental Veterinary Medicine, Košice):

Changes of some chemical and microbiological parameters of slurry during storage and after addition of chemical disinfectants.

Živoč. Výr., 39, 1994 (4): 365-374.

Samples of native slurry and slurry treated with chemical disinfectants and stored for six weeks at 19 - 23 °C were subjected to analysis.

Storage of native slurry brings about changes of chemical and microbiological properties, which is important from the viewpoint of environmental contamination and spreading of infectious diseases. Microbiological examinations revealed that storage of native slurry for six weeks resulted in self-devitalization of coliform and fecal coliform organisms manifested by a decrease in initial plate counts of the order of 10^6 and 10^5 and 50, respectively. Slight reduction only by one order was observed for other organism groups (psychrophilic, mesophilic) (Tab. II).

Changes of some chemical parameters in native slurry were accompanied by an overall increase in hydrogen ion concentration from 7.7 to 8.2. Initially, a slight decrease in pH was recorded during weeks one and two, followed by a gradual increase reaching the value 8.2 at the end of week six. A thixotropic effect on dry matter was observed resulting in its decline from 7% at sampling to 6.1%.

The values of BOD₅ and COD decreased by 60 and 46.7%, resp., indicating the considerable effect of storage time on BOD₅ and COD concentrations.

Observation of nitrogen changes revealed the most pronounced changes in the content of ammonia nitrogen, the value of which decreased from 452.1 mg.l⁻¹ to 33.6 mg.l⁻¹ during six-week storage.

The decrease in the values of BOD₅ and ammonia nitrogen suggests intensive microbial activity in slurry. On the other hand, depletion of nutrients is manifested by a worsening of vital conditions of microbial flora. Properties of organic manure change according to the way of storage, treatment, and processing. Under aerobic conditions the changes involve mostly mineralization of complex carbonaceous substances.

In the case of outbreaks of infections, lack of slurry storage facilities may put demands on rapid devitalization of infectious agents, which implies predominantly the use of suitable chemical disinfectants. When selecting disinfectants, we concentrated on preparations which were effective not only against pathogens but also caused minimal changes of the nutritional value of slurry so that slurry treated with them and applied to the soil did not cause any damage to the plant cover nor did it increase the environmental load on the part of their residues.

The used disinfectants included 0.3% peracetic acid, 1.5% phosphoric acid, 3% burnt lime and 1% formaldehyde.

Treatment of slurry with the tested chemical disinfectants gives rise to complex chemical-physical processes which affect values of some investigated parameters in comparison with native slurry (Tab. III). Changes observed in slurry after addition of peracetic acid are ascribed to its highest bactericidal effectiveness and strong oxidation effects.

Disinfectant effect of 1% formalin is shown in Tab. IV.

Bactericidal effect of Persteril in slurry is shown in Tab. V. Persteril had an effect on the groups of psychrophilic and mesophilic germs up to 2 h exposition. Coliform and fecal coliform germs were already devitalized up to 1 h exposition.

Disinfectants used for the testing of devitalization effects in slurry are suitable in view of their good bactericidal effects as well as in view of environmental protection provided that required concentrations are observed.

slurry; disinfectant effect; BOD₅; COD

Kontaktná adresa:

Ing. Oľga Ondrašovičová, CSc., Univerzita veterinárskeho lekárstva, Komenského 73,
041 81 Košice, tel.: 095 / 321 11-15, fax: 095 / 767 675

OVERENIE GLUKOPLASTICKÉHO PRÍPRAVKU KETOBION PRI PREVENCII VÝSKYTU DFD MÄSA U JATOČNÝCH BYKOV

J. Mojto¹, O. Palanská¹, N. Beňuška², D. Szakácsová¹

¹Výskumný ústav živočíšnej výroby, Nitra

²BIOTIKA, a. s., Slovenská Lupča

Overovali sme účinok glukoplastického prípravku KETOBION pri prevencii výskytu DFD mäsa u jatočných býkov slovenského strakatého plemena. Prípravok sme aplikovali do krmiva po dobu piatich dní pred zabitím. Po poslednej aplikácii prípravku sme zistili miernu zvýšenie glukózy v krvi pokusnej skupiny (4,09 oproti 3,66 mmol.l⁻¹). V čase zabitia sme však rozdiely nezistili. Obsah glykogénu v biopáte *m. semitendinosus* významne poklesol vplyvom celonočného voľného ustajnenia na bitútku u všetkých zvierat pokusnej i kontrolnej skupiny (7,60, resp. 12,86 μmol.g⁻¹) s následnou vysokou konečnou hodnotou pH (7,16, resp. 6,86). Výskyt DFD mäsa u oboch skupín potvrdili aj hodnoty kvalitatívnej analýzy *m. longissimus dorsi* 48 hodín *post mortem*. KETOBION sa neprejavil ako účinný prostriedok pri prevencii výskytu DFD mäsa.

jatočný býk; KETOBION; záťaž; glukóza; glykogén; kvalita mäsa

Výskyt tmavého hovädzieho mäsa označovaného ako DFD (dark, firm, dry), prípadne DCB (dark cutting beef), ktoré sa okrem senzorických nedostatkov prejavuje negatívne aj v procese zrenia a spracovania mäsa, je stále opodstatnené v pozornosti mnohých výskumníkov.

Boli vypracované originálne návrhy prevencie výskytu DFD mäsa v praxi (Franc, Bartoš, 1987). Sú založené na presnej evidencii a záznamoch o spôsobe ustajnenia jatočných zvierat v poľnohospodárskom podniku, spôsobe a dĺžke transportu, dĺžke pobytu a spôsobe ustajnenia zvierat na bitútku pred zabitím a z toho vyplývajúcich organizačných opatreniach. Hoci sú tieto opatrenia pomerne účinné, kvôli náročnosti si doteraz nenašli také praktické uplatnenie, aké by sa očakávalo a bolo žiadúce.

Keďže výskyt DFD mäsa úzko súvisí s energetickým metabolizmom kostrového svalstva v premortálnom období, skúša sa doplnkové prikrmovanie zvierat ľahkostráviteľnými cukrami posledné dni pred zabitím alebo počas transportu, resp. pobytu zvierat na bitútku.

Doteraz sa s čiastočným efektom overovalo podávanie laktoséra (Haurer, 1988), vodného roztoku melasy (Wajda, Wichlacz, 1987) a sorbitolu

(F o s t i e r , 1992). V našich podmienkach je k dispozícii prípravok KETOBION, ktorý klinicky overovali K r o k a v e c et al. (1989) pri metabolických poruchách dojnc. V našich predchádzajúcich štúdiách na býkoch (P a l a n s k á et al., 1992) sa prejavil vplyv aplikácie prípravku KETOBION na hladinu glukózy v krvi. Pozitívne sa však prejavila len päťdňová aplikácia prípravku, zatiaľ čo jedno- a dvojdná zostala bez účinku.

Vychádzajúc z vyššie citovaných prác dali sme si za cieľ overiť účinok prípravku KETOBION pri prevencii výskytu DFD mäsa u mladých jatočných býkov.

MATERIÁL A METÓDA

Na overenie účinnosti prípravku KETOBION sme použili býky slovenského strakatého plemena v priemernej hmotnosti 485 kg. Jatočné býky sme rozdelili do dvoch skupín.

Pokusnú skupinu tvorilo šesť býkov, KETOBION sa im podával po dobu piatich dní pred zabitím vždy pri raňajšom kŕmení v množstve 500 ml na kus a deň. Prípravok sa podával zvieratám zamiešaný v jadrovom krmive spolu s kukuričnou silážou. Celkove na jedného býka pripadlo 2,5 l prípravku KETOBION.

Kontrolnú skupinu tvorilo šesť býkov bez podania prípravku KETOBION do kŕmnej dávky pred zabitím.

Charakteristika prípravku KETOBION

KETOBION (výrobca Biotika, a. s., Slovenská Ľupča) je číry, bezfarebný viskózný roztok sladkohorkastej chuti. Hlavnou zložkou je propylénglykol s glukoplastickým účinkom. Z bachora sa rýchlo resorbuje takmer bez štrukturálnej zmeny a len nepatrná časť sa premení na propionát. Druhou účinnou zložkou prípravku je metionín, ktorý má mimoriadny význam ako zdroj metylových skupín. Treťou účinnou zložkou je kobaltchlorid, dôležitý v systéme vitamínu B₁₂.

Posledný, piaty deň podávania prípravku (cca 24 h pred zabitím) sme asi štyri hodiny po rannom kŕmení a poslednej aplikácii prípravku KETOBION zvieratám pokusnej a kontrolnej skupiny odobrali strelnou biopsiou SB-1 z *m. semitendinosus* vzorku svaloviny na stanovenie obsahu glykogénu. Zároveň sme z *vena jugularis* odobrali vzorku krvi na stanovenie glukózy. Potom sme býky naložili na transportné vozidlo a previezli na bitúnok v Seredi, do vzdialenosti 35 km. Až do nasledujúceho dňa, kedy boli zabití, boli všetky zvieratá ustajnené voľne, spoločne v jednom koterci, s možnosťou vzájomných kontaktov a vystaveniu sa fyzickej námahe rôzneho pôvodu. Treba zdôrazniť, že počas päťdňovej aplikácie prípravku KETOBION boli ako pokusné, tak aj kontrolné zvieratá ustajnené jednotlivo väzným spôsobom. Ďalší odber svalového bioptátu sme urobili tesne pred zabitím. Vzorky svalového bioptátu boli až do analýzy obsahu glykogénu uložené v kvapalnom dusíku.

V dobe 24 hodín po zabití sme všetkým zvieratám odobrali z *m. longissimus dorsi* vzorku mäsa na stanovenie kvalitatívnej charakteristiky a až do ďalšieho spracovania uložili v chladničke pri teplote 0 až +4 °C. Za 48 hodín po zabití sme v tejto vzorke zisťovali tieto kvalitatívne parametre: pH mäsa, farba mäsa (percento remisie), obsah voľne viazanej vody, straty varením a strižnú silu vareného mäsa.

Použité merania a analytické metódy

Obsah glykogénu v svalovom biopáte sme stanovili jodidovou metódou podľa autorov Dreiling et al. (1987).

Obsah glukózy v krvi sme zisťovali BIO-LA-testom OXOCHROM-GLUKÓZA (GLU 250 E, Lachema, a. s., Brno).

Hodnotu pH vo svalu sme merali kombinovanou sklenenou vpichovou elektródou a pomocou prenosného batériového pH-metra Radelkis OP 105/2 (fa METRIMPEX, Budapešť).

Farbu mäsa ako percento remisie sme merali fotometricky prístrojom SPEKOL 10, opatreným remisným nástavcom R 45/0 (fa Carl Zeiss, Jena).

Straty varením sme stanovili v alikvotnej vzorke mäsa v destilovanej vode (Palanská, 1988).

Obsah voľne viazanej vody sme stanovili lisovacou metódou podľa autorov Grau a Hamm, ktorú modifikovali Hašek a Palanská (1976).

Strižnú silu (tuhosť) vareného mäsa sme stanovili na konzistometri WARNER-BRATZLER (fa CHATILLON, USA) a vyjadrili v kg/cm².

Základné variačno-štatistické ukazovatele a testovanie rozdielov medzi skupinami (*t*-test) sme vypočítali na osobnom počítači pri použití programu STATGRAPHICS.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Dosiahnuté priemerné výsledky experimentu uvádzame v tab. I až III.

Z tab. I vidieť, že päťdňové podávanie prípravku KETOBION sa prejavilo zvýšením hladiny glukózy v krvi pokusnej skupiny - 4,09 mmol.l⁻¹ oproti 3,66 mmol.l⁻¹ u kontrolnej skupiny. Rozdiel nebol štatisticky preukazný oproti výsledkom práce autorov Krokavec et al. (1989), ktorí KETOBION aplikovali kravám. Po zabití bola hladina glukózy oboch skupín vyrovnaná v hraniciach 3,10 až 3,13 mmol.l⁻¹.

Priemerný obsah glykogénu v *m. semitendinosus* býkov po aplikácii prípravku KETOBION a pred transportom bol veľmi vyrovnaný - v pokusnej skupine predstavoval 94,76 μmol.g⁻¹ a v kontrolnej skupine 94,05 μmol.g⁻¹. Pred zabitím po 24hodinovom voľnom ustajnení na bitúnku obsah glykogénu výrazne poklesol, a síce na -7,6 μmol.g⁻¹ v pokusnej skupine a na 12,8 μmol.g⁻¹ v kontrolnej skupine

I. Hladina glukózy (mmol.l⁻¹) v krvi jatočných býkov – Glucose concentrations (mmol/l) in the blood of slaughter bulls

	Pokusné býky ³ (n = 6)			Kontrolné býky ⁴ (n = 6)			Preukaznosť rozdielov ⁵
	$\bar{x}$	s_x	v %	$\bar{x}$	s	v %	
Po aplikácii prípravku KETOBION ¹	4,09	0,175	10,47	3,66	0,116	7,80	n. s.
Po zabití ²	3,10	0,239	18,91	3,13	0,179	14,03	n. s.

¹after KETOBION administration, ²after slaughter, ³experimental bulls, ⁴control bulls, ⁵significance of differences

býkov. Z tab. II vidíme, že rozdiely v úbytku glykogénu od nakladania cez dopravu, ustajnenie na bitúnku až po vlastné zabitie zvierat boli vysoko preukazné u oboch skupín. Úbytok z obsahu glykogénu pred zabitím bol v oboch skupinách číselne pomerne vyrovnaný. V pokusnej skupine sme zaznamenali pokles o 91,79 %, zatiaľ čo v kontrolnej skupine o 88,45 %. Nízke hladiny glykogénu pred zabitím v hraniciach 7,60 až 12,86 $\mu\text{mol.g}^{-1}$ zapríčinili prítomnosť syndrómu DFD (pH > 6,2) u všetkých pokusných i kontrolných zvierat. Howard a Lawrie (1956) udávajú medznú hladinu glykogénu pre tvorbu DFD mäsa okolo 6 g.kg^{-1} , ktorá zodpovedá 37 $\mu\text{mol.g}^{-1}$.

II. Obsah glykogénu ($\mu\text{mol.g}^{-1}$) v *m. semitendinosus* jatočných býkov – Glycogen content ($\mu\text{mol/g}$) in the *m. semitendinosus* of slaughter bulls

	$\bar{x}$	s	s_x	v %	Preukaznosť rozdielov ⁵
Pokusné býky¹ (n = 6)					
Po aplikácii prípravku KETOBION ²	94,76	7,468	3,049	7,88	+++
Pred zabitím ³	7,60	4,757	1,940	62,56	
Kontrolné býky⁴ (n = 6)					
Po aplikácii prípravku KETOBION ²	94,05	12,979	5,298	13,80	+++
Pred zabitím ³	12,86	6,757	2,758	52,51	

+++ $P < 0,001$

¹experimental bulls, ²after KETOBION administration, ³before slaughter, ⁴control bulls, ⁵significance of differences

Warriss (1984) konštatuje, že keď metabolity v krvi, predovšetkým voľné mastné kyseliny a glukóza, nie sú naďalej schopné dotovať intenzívnu svalovú aktivitu, hlavne v počiatočnom štádiu, dochádza k degradácii svalového glykogénu. Avšak uvedené metabolity, ako pohotovostné energetické zdroje, nemôžu poskytnúť väčšiu časť energie potrebnej ku kontrakcii svalov pri zvýšenej svalovej námahe. Nami získanými výsledkami sa prikláňame k názoru uvedeného autora.

Podľa autora Fischer (1988) je degradáciu svalového glykogénu možné ovplyvniť doplnkovým prikrmovaním energetickými prípravkami v čase pred zabitím. V podstate ide o zvýšenie pohotovostných energetických rezerv v krvi, alebo aj o obnovu svalového glykogénu (Harez, 1988). Okrem toho môžu prípravky s glukoplastickým účinkom prispieť ku šetreniu prítomných zásob glykogénu vo svaloch aj v pečeni (Wajda, Wichlacz, 1987).

Účinok nášho prípravku sa neprejavil vo zvýšení obsahu glykogénu v *m. semitendinosus* pred transportom zvierat a ani v miere glykolýzy počas predporážkovej záťaže. Mierne zvýšenie obsahu glukózy v krvi pokusných býkov ($4,09 \text{ mmol.l}^{-1}$ oproti $3,66 \text{ mmol.l}^{-1}$ kontrolných býkov) nemohlo dotovať energiu pre zvýšenie svalovej aktivity býkov vo vzájomných súbojoch počas predporážkového ustajnenia na bitútku. Podobný záver vyslovuje aj Warriss (1984).

V tab. III uvádzame kvalitatívnu charakteristiku *m. longissimus dorsi* 48 hodín *post mortem*. Ako vidieť z tabuľky, u oboch skupín sme zistili vysokú priemernú konečnú hodnotu pH - u pokusnej skupiny 7,16 a u kontrolnej skupiny 6,86. Rozdiel nebol štatisticky významný. Prakticky u všetkých pokusných i kontrolných zvierat sme zistili hodnoty pH nad 6,2, čo je všeobecne uznávaná a prijatá hodnota pre identifikáciu DFD mäsa u hovädzieho dobytku.

III. Niektoré kvalitatívne ukazovatele *m. longissimus dorsi* jatočných býkov – Some qualitative characteristics of the *m. longissimus dorsi* of slaughter bulls

Ukazovatele ¹	Pokusné býky ⁶ (n = 6)			Kontrolné býky ⁷ (n = 6)			Preukaznosť rozdielov ⁸
	$\bar{x}$	s_x	v %	$\bar{x}$	s	v %	
pH ₄₈	7,16	0,098	3,37	6,86	0,138	3,62	n.s.
Remisia farby ² (%)	5,83	0,792	33,27	5,83	0,477	12,20	n.s.
Obsah voľne viazanej vody ³ (%)	22,83	2,200	23,61	26,10	1,678	17,42	n.s.
Straty varením ⁴ (%)	25,21	1,365	13,26	28,44	2,546	11,68	n.s.
Strážna sila ⁵ (kg/cm ²)	3,31	0,445	32,98	5,20	1,025	19,99	n.s.

¹characteristics, ²color reflectance, ³content of free water, ⁴cooking losses, ⁵shearing force, ⁶experimental bulls, ⁷control bulls, ⁸significance of differences

Na jednej strane to znamená, že podávanie energetického prípravku neovplyvnilo významne energetické rezervy v svalu, a na druhej strane sa potvrdili doterajšie poznatky, že predporážkové zaobchádzanie s jatočným dobytkom ovplyvňuje významne postmortálnu kvalitu mäsa. Aj hodnoty zistené u ďalších kvalitatívnych parametrov potvrdzujú syndróm DFD mäsa. Priemerné hodnoty sa nachádzajú v rozpätí, ktoré pre DFD syndróm zistili a doporučujú používať V o g n a r o v á , H u j ň á k o v á (1986) a P a l a n s k á et al. (1991). Pri farbe mäsa sme zistili hodnoty 5,83, resp. 5,83 % remisie, pri obsahu voľne viazanej vody 22,83, resp. 26,10 %, pri stratách varením 25,21, resp. 28,44 % a pri strižnej sile uvarenej vzorky mäsa 3,31, resp. 5,20 kg/cm². Potvrdila sa tým aj známa skutočnosť, že s vysokou konečnou hodnotou pH zaznamenávame nižší obsah voľne viazanej vody, menšie straty varením a mäkkšie mäso po tepelnom opracovaní.

Na základe zistených výsledkov môžeme konštatovať, že päťdňové podávanie glukoplastického prípravku KETOBION nevyvolalo také zmeny v energetickom metabolizme jatočných býkov, aby sa predišlo vzniku mäsa so syndrómom DFD. Mierne zvýšenie hladiny glukózy nebolo zrejme dostatočné a nezabránilo rýchlej degradácii svalového glykogénu vplyvom premortálnej záťaže. Natíska sa otázka pre ďalšie výskumy, či by nebolo vhodné posunúť podávanie prípravku bližšie k času zabitia zvierat, to znamená krátko po transporte priamo na bitútku, prípadne ráno pred zabitím. Nepredpokladáme, že by sa efekt mohol dosiahnuť zvýšenou dávkou pri aplikácii prípravku. Ďalšie možnosti sa ukazujú v odskúšaní rôznych látok s mierne sedatívnym účinkom, ktoré po zabíí jatočných zvierat nezostávajú v mäse ako zdraviu škodlivé rezíduá.

Literatúra

- DREILING, C. E. - BROWN, D. E. - CASALLE, L. - KELLY, L. L.: Muscle glycogen: Comparison of ionide binding and enzyme digestion Assys and application to meat samples. *Meat Sci.*, 20, 1987: 167-177. .
- FISCHER, K. : Qualitätsabweichungen bei Rindfleisch. *Fleischwirtschaft*, 68, 1988: 850-854.
- FOSTIER, B.: Reduction of DFD carcass percentage by supply of sorbitol before slaughtering. In: *Proc. 38th ICoMST*, Vol. 2, 1992: 177-180.
- FRANC, Č.- BARTOŠ, L.: Příčiny a možnosti prevence vzniku DFD u hovězího masa. In: *Veterinární péče v potravinářském průmyslu*, 1987 (1): 63.
- HAŠEK, A. - PALANSKÁ, O.: Stanovenie údržnosti vody v mäse prístrojom za konštantného tlaku. *Hyd. Priem.*, 18, 1976: 228-233.
- HAUREZ, P. H.: Intéret d'une distribution de lactoserum en bouverie pour la prevention des viandes á pH élevé. *V.P.C.*, 9, 1988 (3): 87-90.
- HOWARD, A. - LAWRIE, R. A.: Studies on beef quality. *Food investigation. Spec. Rep. (London)*, 1956 (63): 18-51.
- KROKAVEC, M.: Ketobion pri preverení porúch energetického metabolizmu. *Chov Skotu*, 9, 1989: 402-403.

- PALANSKÁ, O.: Metóda stanovenia hmotnostných strát varením. Živoč. Vyr., 33, 1988: 429.
- PALANSKÁ, O. - BEŇUŠKA, N. - MOJTO, J.: Vplyv medikovaného prípravku „KETOBION“ s glukoplastickým účinkom na energetické rezervy v krvi a vo svalu jatočných býkov. [Priebežná správa.] Nitra, VÚŽV 1992: 17.
- PALANSKÁ, O. - MOJTO, J. - KELLNEROVÁ, Z.: Kvalitatívne vlastnosti svalu *longissimus dorsi* jatočných býkov v závislosti na hodnote pH. Poľnohospodárstvo, 37, 1991: 337-343.
- VOGNAROVÁ, I. - HUIJŇÁKOVÁ, M.: Současná jakost hovězího masa. Prům. Potrav., 37, 1986: 586-589.
- WAJDA, S. H. - WICHLACZ, S.: Einfluss der Melassentränkung auf pH Wert und Farbe von Bullenfleisch. Fleischwirtschaft, 67, 1987: 962-964.
- WARRIS, P. D.: The behaviour and blood profile of bull. Which produce dark cutting meat. J. Sci. Fd Agric., 35, 1984: 863-868.

Došlo 13. 12. 1993

MOJTO, J. - PALANSKÁ, O. - BEŇUŠKA, N. - SZAKÁCSOVÁ, D. (Research Institute of Animal Production, Nitra; BIOTIKA, Slovenská Ľupča):

Testing of the glucoplastic preparation KETOBION used for prevention of DFD meat occurrence in slaughter bulls.

Živoč. Vyr., 39, 1994 (4): 375-382.

Dark beef (DFD, DCB meat) of slaughter animals can be characterized by the high terminal pH value and changed sensory and technological properties. The cause of its origin is depletion of muscular glycogen before slaughter due to different stresses, while physical stress is the most important. Effective organizational measures to reduce the frequency of occurrence of DFD meat in practical conditions are known (Franc, Bartoš, 1987) but they have not been implemented on a larger scale for various reasons until now. As the occurrence of DFD meat is related to the energy metabolism of the skeletal muscles in the ante-mortem period, administration of various easily digestible sugars shortly before slaughter or after transport is tested as a preventive measure (Hurež, 1988; Wajda, Wichlacz, 1987; Fostier, 1992). The glucoplastic preparation KETOBION with the active ingredient propylene glycol was successfully administered to the cows with energy metabolism disorders Krokavec et al., 1989). The objective of our trial was to test its effect in the prevention of DFD meat occurrence in slaughter bulls of the Slovak Pied cattle at the average live weight of 485 kg.

KETOBION was administered to the bulls of experimental group at a rate of 500 ml per head and day at morning feeding for five days before slaughter, it was mixed the concentrate feed. On the last day, four hours after KETOBION administration, samples from the *m. semitendinosus* were taken by harpoon biopsy SB-1 to determine glycogen content, as well as a blood sample from the *v. jugularis* to determine glucose content. Muscle biopsy was repeated just before slaughter while blood was sampled instantly after slaughter; all this followed bull transport to a meat packing plant to a distance of

35 km and twenty-hour joint loose housing of experimental and control animals. Meat samples from the *m. longissimus dorsi* were taken in 24 hours *post mortem*, their pH values were determined in 48 hours p.m., along with meat color, free water content, shearing force of the muscle and cooking loss.

KETOBION administration slightly increased glucose content in the blood (4.09 against 3.66 mmol/l). No difference in the blood content of glucose was found out a slaughter (3.10 and 3.13 mmol/l, resp.). KETOBION did not influence the content of muscular glycogen before transport to a slaughterhouse (94.76 and 94.05 $\mu\text{mol/g}$, resp.) nor did it prevent a steep fall of glycogen content due to the night loose housing in all bulls of the experimental and control group (7.60 and 12.86 $\mu\text{mol/g}$). The high terminal pH value above 6.2 (7.16 and 6.86, resp.) was found in all animals, which confirmed the occurrence of DFD meat. The above-mentioned findings as well as the values of qualitative analyses of meat - meat color (% reflectance) (5.83 and 5.83, resp.), content of free water (22.83 and 26.10 %, resp.), cooking losses (25.21 and 28.44 %, resp.) and shearing force of cooked meat (3.31 and 5.21 kg/cm^2 , resp.) were in the range of values typical of the DFD syndrome.

The results document that KETOBION was not an effective preparation in the prevention of DFD meat occurrence in slaughter bulls.

slaughter bull; KETOBION; stress; glucose; meat quality

Kontaktná adresa:

Ing. Jozef M o j t o , CSc., Výskumný ústav živočíšnej výroby, Hlohovská 2,
949 92 Nitra, tel: 087 / 410 560, fax: 087 / 419 032

INFORMACE

OBVOD HOLENĚ KONÍ A SKUTEČNÝ OBVOD METAKARPÁLNÍ (MC₃) KOSTI

Obvod holeně je jako součást somatometrického šetření při hodnocení fenotypu koní sledován ve všech chovech. Je ukazatelem síly kostry a přihlíží se k němu i při hodnocení konstituce koní. Při měření obvodu holeně je do této hodnoty pojata i síla kůže, podkožního vaziva i šlach. Proto jsme v rámci šetření o pevnosti a stabilitě konstrukce *os tertium metacarpale* a *metatarsale* při namáhání silami stálými i časově proměnnými přihlíželi k další otázce, a to ke vztahu obvodu holeně, měřeného na živých koních, a obvodu *os metacarpale tertium* (MC₃), měřeného po jejich porážení, po zbavení kostí svalové hmoty, šlach a kůže.

U 18 dospělých teplokrevných koní různé plemenné příslušnosti byl zjištěn obvod holeně měřený na živém koni v průměru 21,3 cm a obvod MC₃ po odporažení koní 13,1 cm; variabilita obou charakteristik byla prakticky stejná, a to 8,8 % a 9,9 %. Vztah obou proměnných je vysoce signifikantní ($r = 0,67$, $s_r = 0,25$, $P = 0,02$, $a = 3,22$, $b = 0,462$), takže pro odhad skutečného obvodu kosti MC₃ u živého koně lze použít rovnici lineární regrese $y = 3,222 + 0,462 x$.

Z těchto výsledků vyplývají tyto difference rozdílů obou sledovaných veličin:

Obvod holeně živého koně (cm)	Obvod MC ₃ měřený po odporažení koně (cm)	Rozdíl obou znaků (cm)
18,0	11,5	6,5
18,5	11,8	6,7
19,0	12,0	7,0
19,5	12,2	7,3
20,0	12,5	7,5
20,5	12,7	7,8
21,0	13,0	8,0
21,5	13,2	8,3
22,0	13,4	8,6
22,5	13,6	8,9
23,0	13,8	9,2
23,5	14,1	9,4
24,0	14,3	9,7

Při šetření byla současně prokázána velmi vysoká závislost mezi mechanickou statickou silou (jako závisle proměnné) a skutečným obvodem metakarpální kosti ($r = 0,91$, $s_r = 0,14$, $P = 0,01$), kterou lze interpretovat lineární rovnicí $y = 224,20x - 1\,399,6$. Rovněž vysoce signifikantní vztah hmotnosti MC_3 a statické síly ($r = 0,87$, $s_r = 0,16$, $P = 0,01$) lze vyjádřit lineární rovnicí $y = 320,60 + 1,663x$.

Přirozeně, že údaje uvedené v tabulce, které jsou pro praxi důležité, lze upřesnit větším počtem pozorovaných případů. Tím by bylo možné hodnotit i meziplenné rozdíly a rovněž varianci uvnitř plemene; takové šetření by bylo značným obohacením dosavadních tradičních poznatků, byli jsme však omezeni jen určitým počtem hodnocených jedinců. Avšak i za těchto limitujících podmínek jsou výsledky pro hipologickou praxi přínosem, neboť jiné údaje pojednávající o této problematice se v dosažitelné literatuře nevyskytují, a praxe již dlouhodobě na nedostatek údajů o skutečném rozdílu obvodu holeně a holenní kosti upozorňuje.

Doc. ing. Jaromír Dušek, DrSc.
Na hroudě 1277/7, 100 00 Praha 10

Rozdíl obou značek (cm)	Obvod MC_3 měřený po odpojení kosti (cm)	Obvod holenní kosti měřený (cm)
0,2	11,2	18,0
0,3	11,8	18,5
0,4	12,0	19,0
0,5	12,2	19,5
0,6	12,5	20,0
0,7	12,7	20,5
0,8	13,0	21,0
0,9	13,2	21,5
1,0	13,5	22,0
1,1	13,8	22,5
1,2	14,0	23,0
1,3	14,2	23,5
1,4	14,5	24,0

OBSAH – CONTENTS

Genetika a šlechtění – Genetics and Breeding

Kratochvílová J., Příbyl J., Hyánek J.: Konstrukce dvoustupňového selekčního indexu pro býky českého strakatého plemene – Construction of two-stage selection index for bulls of the Czech Pied breed	289
Rybanská M.: Možnosti využitia topcrossingu a príbuzenskej plemenitby v chove hovädzieho dobytká – Possibilities of the use of topcrossing and inbreeding in the cattle breeding	299
Repka J., Kappel G., Flak P., Švantner Š.: Mlieková úžitkovosť a funkčné vlastnosti vemena kráv slovenského pinzgauškého plemena a kríženiak – Milk efficiency and functional properties of the udder of the cows of Slovak Pinzgau breed and crossbreds	309
Šubrt J.: Vliv užitékového křížení s masnými plemený na skladbu těla býků a jalovic – The effect of commercial crossing with meat breeds on the carcass composition in bulls and heifers	321

Výživa a krmění – Nutrition and Feeding

Kumprecht I., Zobač P., Robošová E.: Vliv aplikace <i>Bacillus</i> C.I.P. 5832 na vybrané fyziologické ukazatele a užítkovosť u selat po odstávu – The effect of administration of <i>Bacillus</i> C.I.P. 5832 on some physiological parameters and performance of piglets after weaning	331
Háp I., Zeman L.: Vliv použití různých zdrojů zinku na jeho využitelnosť u selat – The effect of the use of various zinc sources on zinc availability in piglets	343

Technologie a hygiena chovu – Management Technology and Hygiene

Sukop I., Čaj V.: Vliv masového rozvoje škeblívek na odchov kapřího plůdku – Influence of mass development of <i>Conchostraca</i> on rearing carp fry	351
Kočišová A., Para L., Petrovský M.: Rezistencia muchy domácej na organofosfáty v okrese Košice – The resistance of the house fly (<i>Musca domestica</i> L.) to organophosphates in the Košice district, Slovak Republic	357

Ekologie – Ecology

Ondrašovičová O., Ondrašovič M., Para L., Vargová M.: Zmeny niektorých chemických a mikrobiologických ukazovateľov v hnojivici počas skladovania a po pridání chemických dezinfekčných prostriedkov – Changes of some chemical and microbiological parameters of slurry during storage and after addition of chemical disinfectants	365
---	-----

Živočišné produkty – Animal Products

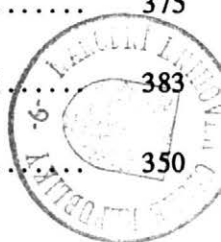
Mojto J., Palanská O., Beňuška N., Szakácsová D.: Overenie glukoplastického prípravku Ketobion pri prevencii výskytu DFD mäsa u jatočných býkov – Testing of the glukoplastic preparation Ketobion used for prevention of DFD meat occurrence in slaughter bulls	375
--	-----

INFORMACE

Dušek J.: Obvod holeňe koní a skutečný obvod metakarpální (MC ₃) kosti	383
--	-----

RECENZE

Jakubec V.: N. Künzi, G. Stranzinger – Allgemeine Tierzucht	350
--	-----



UPOZORNĚNÍ PRO ODBĚRATELE

Od letošního roku vyřizuje veškeré služby spojené s distribucí časopisu Živočišná výroba vydavatel - Ústav zemědělských a potravinářských informací Praha.

Objednávky na předplatné posílejte na adresu:

Ústav zemědělských a potravinářských informací
referát odbytu
Slezská 7
120 56 Praha 2

Vědecký časopis ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA ● Vydává Česká akademie zemědělských věd a Slovenská akadémia pôdohospodárskych vied - Ústav zemědělských a potravinářských informací ● Vychází měsíčně ● Redaktorka: ing. Marie Černá, CSc. ● Redakce: Slezská 7, 120 56 Praha 2, tel.: 02 / 257 541, fax: 02 / 257 090 ● Sazba: Studio DOMINO - ing. Jakub Černý, Pražská 108, 266 01 Beroun, tel.: 0311 / 24 015 ● Tisk: ÚZPI Praha ● © Ústav zemědělských a potravinářských informací, Praha 1994

Rozšiřuje Ústav zemědělských a potravinářských informací, referát odbytu, Slezská 7, 120 56 Praha 2