

VĚDECKÝ ČASOPIS



ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA

**TEMATICKÉ ČÍSLO: VÝŽIVA
HOSPODÁŘSKÝCH ZVÍŘAT**

5

ROČNÍK 36 (LXIV)
PRAHA
KVĚTEN 1991
CS ISSN 0044-4847

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

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

Vedoucí redaktorka ing. Marie Černá, CSc.

OBSAH — tematické číslo: Výživa hospodářských zvířat

Skřivanová V., Machaňová L., Svoboda T.: Vliv úprav mléčného krmiva na užitkovost a na hematologické a biochemické parametry u telat . . .	369
Černá B., Černý M., Betková H., Patříčný P., Šoch M., Opatrná I.: Ovlivnění užitkovosti telat probiotikem PROMA . . .	381
Vojtíšek B., Jambor V., Zezula V., Hronová B., Hamřík J., Příkryl J.: Vliv jetelotravní siláže vyrobené s kyselinou akrylovou na vybrané ukazatele metabolismu a přírůstky živé hmotnosti býčků ve výkrmu . .	389
Škultéty M., Škultétyová N., Bencová E.: Kvalita siláží z křmnej repy a slamy, stravitelnost živin a příjem sušiny . . .	397
Novák J., Daněk P., Adam L., Semrádová H., Diblíková E.: Porovnání účinnosti tuzemských probiotik u selat . . .	403
Daněk P., Novák J., Semrádová H., Diblíková E.: Ovlivnění užitkovosti selat aplikací probiotika <i>Lactobacillus casei</i> CCM 4160 prasnicím .	411
Adamec T., Koucký M.: Stravitelnost a nutriční hodnota nového krmného biokalu ve výživě prasat . . .	417
Forť M., Košař K., Novák J.: Použití zrna pšenice v závěrečné fázi výkrmu krocanů . . .	429
Chrappa V., Strážnická H., Ábelová H., Sabo V.: Účinek skrmování repkového semena „00“ na užitkovost brojlerových kuřčat . .	437
Košutzká E., Šárniková B., Kostur I., Košutzký J.: Zhodnotenie rizika aflatoxínu B ₁ v kŕmnych komponentoch a komerčných zmesiach hydiny . . .	449
Venci B.: Vliv konzervace objemných krmiv silážováním na stravitelnost živin a užití dusíku . . .	457
RECENZE	
Kalač P.: P. McDonald — The biochemistry of silage . . .	464

CONTENTS — thematical Number: Farm Animal Nutrition

Skřivanová V., Machaňová L., Svoboda T.: The effects of milk feed treatment on efficiency and haematological and biochemical parameters in calves . . .	369
Černá B., Černý M., Betková H., Patříčný P., Šoch H., Opatrná I.: Calves influenced by the PROMA probiotics . . .	381
Vojtíšek B., Jambor V., Zezula V., Hronová B., Hamřík J., Příkryl J.: The effect of clover—grass silage made with acrylic acid on the selected metabolism parameters and live weight gains in fattened bulls . .	389
Škultéty M., Škultétyová N., Bencová E.: The quality of silages made of fodder beet and straw, nutrient digestibility and dry matter intake .	397
Novák J., Daněk P., Adam L., Semrádová H., Diblíková E.: Comparison of the efficiency of domestic probiotics in piglets . . .	403
Daněk P., Novák J., Semrádová H., Diblíková E.: Administration of the probiotic <i>Lactobacillus casei</i> CCM 4160 to sows: its effects on piglet efficiency . . .	411
Adamec T., Koucký M.: Digestibility and nutritive value of new feeding biosludge in the pig diet . . .	417
Forť M., Košař K., Novák J.: The feeding of wheat grain in the finishing phase of turkey fattening . . .	429

VLIV ÚPRAV MLÉČNĚHO KRMIVA NA UŽITKOVOST A NA HEMATOLOGICKÉ A BIOCHEMICKÉ PARAMETRY U TELAT

V. Skřivanová, L. Machaňová, T. Svoboda

SKŘIVANOVÁ, V. — MACHAŇOVÁ, L. — SVOBODA, T. (Výzkumný ústav živočišné výroby Praha-Uhřetěves; Fyziologický ústav ČSAV, Praha): *Vliv úprav mléčného krmiva na užitkovost a na hematologické a biochemické parametry u telat*. Živoč. Vyr., 36, 1991 (5): 369—380.

Cílem dvou experimentů bylo zjistit vliv aplikace 3 j c, celulózy/g jadrné směsi ČOT v kombinaci se zkrmováním okyseleného mléka na užitkovost a na hematologické a biochemické parametry u telat. Do pokusů bylo zařazeno 32 telat krmených plnotučným mlékem okyseleným kyselinou octovou a zakvašeným acidofilní kulturou A 982 (1. experiment), nebo okyseleným kyselinou mravenčí (2. experiment). V prvním experimentu činil průměrný denní přírůstek živé hmotnosti v období mléčné výživy ve skupině A (mléko zakvašené bez celulózy) 0,635 kg/den, ve skupině B (mléko zakvašené + 3 j c_x celulózy) 0,522 kg/den, ve skupině C (mléko okyselené kyselinou octovou bez celulózy) 0,568 kg/den a ve skupině D (mléko okyselené kyselinou octovou + 3 j c_x celulózy) 0,561 kg/den. Hematologické a biochemické parametry se pohybovaly v rámci fyziologického rozmezí. Pouze v případě nárazníkové kapacity krve došlo ve skupině B ke konci pokusu k výraznějšímu poklesu z původní hodnoty 15,20 mmol/l na hodnotu 8,20 mmol/l. Ve druhém experimentu činil průměrný denní přírůstek živé hmotnosti v období mléčné výživy v kontrolní skupině 0,650 kg/den a ve skupině pokusné 0,638 kg/den. Počet erytrocytů přechodně stoupl v období převodu telat na rostlinnou výživu a dosáhl hodnot (kontrolní skupina $8,66 \times 10^{12}$ l T/l, pokusná skupina $9,45 \times 10^{12}$ l T/l — 8. týden pokusu), které byly mírně nad horní hranici fyziologického rozmezí. Hladiny sérového fosforu v období mléčné výživy byly v normě, ale ke konci rostlinné výživy byla v 70. dni pokusu zaznamenána hypofosfatémie (kontrolní skupina 2,48 mmol/l, pokusná skupina 2,16 mmol/l).

výživa; celulóza; okyselené mléko; užitkovost; hematologie; biochemie

Vývoj mléčné výživy telat se v posledních letech ustálil na mléčných krmných směsích, ale lze očekávat, že v nejbližší době cena těchto směsí opět stoupne, a to vzhledem k energetické náročnosti výroby, a současně klesne výkupní cena mléka zařazeného do nižších jakostních tříd. Použití nativního mléka nižších jakostních tříd se stane v tomto případě ekonomicky výhodným. Při praktické realizaci se plně uplatní naše předchozí zkušenosti s krátkodobou konzervací mléčných nápojů [Skřivanová, 1986; Skřivanová et al., 1989; Skřivanová, Machaňová, 1989].

Zkrmování chladných okyselených mléčných nápojů hodnotí příznivě i řada zahraničních autorů [Thickett et al., 1983; Nocek, Braund, 1986; Erikson et al., 1989].

Jednou z dalších možností ke zvýšení užitkovosti je použití biologických preparátů — probiotik, enzymů apod. V ČSFR je testován enzym celulóza, produkt houby *Trichoderma viride* [Holub et al., 1988].

V našich minulých pracích [Skřivanová, Machaňová, 1988; Skřivanová et al., 1989] jsme se zabývali vlivem celulózy v kombinaci s různě upraveným mléčným krmivem na užitkovost telat.

V této práci uvádíme výsledky dvou experimentů, při nichž jsme telatům podávali plnotučné mléko, a to buď sladké nebo okyselené kyselinou octovou a mravenčí a zakvašené acidofilní kulturou A 982. Aplikovali jsme 3 jc_x celulózy na 1 g jaderné směsi ČOT.

MATERIÁL A METODA

Pokusy se uskutečnily ve fyziologické stáji VŮŽV v Praze-Uhřetěvesi. Telata byla ustájena ve stlaných individuálních boxech, mléčné krmivo (16 až 20 °C) bylo podáváno dvakrát denně ve vědrech opatřených pryžovými struky. Jaderná směs ČOT, luční seno a voda byly podávány *ad libitum* (včetně dne zastájení), od 45. dne byla přidávána kukuřičná siláž.

Telata v pokusných skupinách dostávala jadernou směs ČOT obohacenou 3 jc_x celulózy na 1 g směsi. Jadernou směs ČOT jsme získali z VÚKPS Pečky jak pro pokusné [celulóza], tak pro kontrolní [pšeničná mouka] skupiny.

Růst telat byl sledován vážením v týdenních intervalech. Pro hematologické a biochemické vyšetření byla telatům odebírána krev z *v. jugularis*. V krvi byl stanoven hematokrit, obsah hemoglobinu a diferenciální rozpočet. V krevním séru se zjišťoval obsah celkových bílkovin, močoviny, glukózy a cholesterolu, aktivita ALT a AST a nárazníková kapacita a dále obsah vápníku, fosforu a železa. Analýzy jsme dělali podle metod, které uvádí Homolka (1973), a pomocí Lachema testů. U všech sledovaných ukazatelů byly vypočteny základní statistické ukazatele; rozdíly byly testovány S—metodou.

Do prvního experimentu bylo zařazeno 20 telat (rozdělených do čtyř skupin) v průměrném věku 12 dní. Spotřeba plnotučného mléka za období mléčné výživy (12 až 50 dní věku telat) byla 180 l. Pokus byl uskutečněn podle tohoto schématu:

Skupina	Počet telat	Množství celulózy c _x na 1 g krmiva	Aplikace do věku [dny]	Kyselost nápoje	Úprava
A	5	0	0	4,2	1% acidofilní kultura A 982
B	5	3	90	4,2	1% acidofilní kultura A 982
C	5	0	0	4,6	kyselina octová (10%) 38 ml
D	5	3	90	4,6	kyselina octová (10%) 38 ml

Ve druhém experimentu jsme zjišťovali vliv aplikace 3 jc_x na 1 g jaderné směsi ČOT v kombinaci se zkrmováním mléka okyseleného kyselinou mravenčí [období mléčné výživy 14 až 60 dní] při spotřebě 205 l mléka. Pokus probíhal na dvou skupinách zvířat po šesti kusech. Podávané mléko mělo teplotu 16 až 20 °C, pH nápoje bylo upraveno na 4,6 pomocí 2 ml 85% kyseliny mravenčí na 1 l mléčného nápoje.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Růst telat byl v prvním experimentu sledován vážením v týdenních intervalech. V tab. I a II jsou uvedeny přírůstky živé hmotnosti telat v období mléčné a rostlinné výživy. Z tabulek je patrné, že difference užitekosti telat ve sledovaných skupinách nejsou statisticky významné. Nejvyšší přírůstek živé hmotnosti vykazovala telata ve skupině A, která byla v období mléčné výživy do 49. dne věku krmena mlékem zakysaným acidofilní kulturou A 982 bez přídavku enzymu.

I. Průměrné denní přírůstky živé hmotnosti telat v období mléčné výživy v prvním experimentu (12 až 50 dní věku) — Average daily weight gains of calves in the milk nutrition period in the first experiment (12 to 50 days of age)

Skupina ¹	n (ks)	Statistický ukazatel ²	
		$\bar{x}$ (kg)	s:
A	5	0,635	0,024
B	5	0,522	0,043
C	5	0,568	0,049
D	5	0,561	0,034

¹ group, ² statistical characteristic

II. Průměrné denní přírůstky živé hmotnosti telat v období rostlinné výživy v prvním experimentu (51 až 90 dní věku) — Average daily weight gains of calves in the plant nutrition period in the first experiment (51 to 90 days of age)

Skupina ¹	n (ks)	Statistický ukazatel ²	
		$\bar{x}$	s:
A	5	0,727	0,039
B	5	0,659	0,038
C	5	0,668	0,057
D	5	0,655	0,060

For 1—2 see Tab. I

Růst telat v období rostlinné výživy byl ve všech skupinách obdobný. Vyšší intenzitou růstu se vyznačovala telata ve skupině A. Přírůstek živé hmotnosti byl v této skupině $0,727 \pm 0,039$ kg, ve skupině B $0,659 \pm 0,058$, ve skupině C $0,668 \pm 0,057$ a ve skupině D $0,655 \pm 0,060$ kg (tab. II). Hematologické a biochemické parametry jsou uvedeny v tab. III až VI. Obsah hemoglobinu v krvi telat na začátku pokusu byl na úrovni fyziologických hodnot referenčních pro telata. V průběhu pokusu byl zaznamenán přechodný pokles obsahu hemoglobinu u skupin A a B ve druhém odběru (věk telat 4 týdnů), u skupiny C ve třetím odběru (věk telat 6 týdnů), ve čtvrtém odběru (věk telat 8 týdnů) a v pátém odběru (věk telat 10 týdnů), zatímco ve skupině D byl zaznamenán pokles hemoglobinu až ve čtvrtém a pátém odběru.

III. Hematologické parametry krve telat po aplikaci celulázy v období mléčné výživy v prvním experimentu — Haematological parameters of the blood of calves after cellulase administration in the milk nutrition period in the first experiment

Věk [týdny] ¹	Skupina ²	$\bar{x} \pm s_c$	
		Hb [1/1]	Hc [1/1]
2	A	97,76 $\pm$ 10,03	0,45 $\pm$ 0,04
	B	102,90 $\pm$ 6,64	0,47 $\pm$ 0,03
	C	107,00 $\pm$ 23,11	0,46 $\pm$ 0,12
	D	102,50 $\pm$ 10,63	0,47 $\pm$ 0,11
4	A	83,98 $\pm$ 12,12	0,39 $\pm$ 0,07
	B	88,50 $\pm$ 6,97	0,43 $\pm$ 0,03
	C	96,32 $\pm$ 25,63	0,42 $\pm$ 0,13
	D	101,04 $\pm$ 9,55	0,46 $\pm$ 0,05
6	A	97,56 $\pm$ 15,17	0,42 $\pm$ 0,04
	B	90,16 $\pm$ 1,72	0,40 $\pm$ 0,09
	C	87,50 $\pm$ 21,26	0,40 $\pm$ 0,09
	D	103,54 $\pm$ 9,00	0,45 $\pm$ 0,05

¹ age [weeks], ² group

Hodnoty hematokritu byly na začátku pokusu nad úroveň fyziologických hodnot, v průběhu pokusu se v období čtvrtého až šestého týdne věku telat upravily a v šestém týdnu dosáhly ve všech skupinách normálu. Tento stav setrval u telat skupin A a B, zatímco ve skupinách C a D došlo opět k mírnému vzestupu hodnot hematokritu, jak bylo zaznamenáno odběrem krve v osmém a v desátém týdnu pokusu.

Nárazníková kapacita krve byla v průběhu pokusu ve všech skupinách s výjimkou prvního odběru ve skupině A a druhého odběru ve skupině B pod úrovní fyziologických hodnot. V průběhu pokusu byl zaznamenán střídavě pokles i vzestup hodnot v jednotlivých skupinách, ale k výraznějšímu poklesu došlo ke konci pokusu ve skupině D — původní hodnota 15,20 mmol/l poklesla téměř o polovinu, tj. na hodnoty 8,20 mmol/l.

IV. Hematologické parametry krve telat po aplikaci celulázy v období rostlinné výživy v prvním experimentu — Haematological parameters of the blood of calves after cellulase administration in the plant nutrition period in the first experiment

Věk [týdny] ¹	Skupina ²	$\bar{x} \pm s_c$	
		Hb [1/1]	Hc [1/1]
8	A	98,74 $\pm$ 7,88	0,43 $\pm$ 0,03
	B	94,18 $\pm$ 5,58	0,41 $\pm$ 0,02
	C	77,14 $\pm$ 8,07	0,46 $\pm$ 0,06
	D	78,36 $\pm$ 6,22	0,48 $\pm$ 0,05
10	A	69,98 $\pm$ 5,74	0,43 $\pm$ 0,05
	B	69,76 $\pm$ 3,28	0,40 $\pm$ 0,02
	C	74,72 $\pm$ 4,69	0,46 $\pm$ 0,04
	D	77,70 $\pm$ 4,68	0,48 $\pm$ 0,03

For 1—2 see Tab. III

V. Biochemické parametry krve a séra telat po aplikaci celulózy v období mléčné výživy v prvním experimentu — Biochemical parameters of the blood and serum of calves after cellulase administration in the milk nutrition period in the first experiment

Věk (týdny) ¹	Skupina ²	Statistický ukazatel ³	CB g/l	Mo mmol/l	Glu mmol/l	Chol mmol/l	ALT μ kat/l	AST μ kat/l	Nárazníková kapacita ⁴
2	A	$\bar{x}$	51,54	5,01	3,17	1,37	0,13	0,33	19,20
		$s_{\bar{x}}$	2,80	1,54	0,38	0,36	0,02	0,06	1,10
	B	$\bar{x}$	50,14	4,63	2,63	1,40	0,11	0,32	12,00
		$s_{\bar{x}}$	2,86	1,41	0,31	0,44	0,04	0,04	2,65
	C	$\bar{x}$	62,10	5,09	2,97	1,33	1,16	0,37	12,40
		$s_{\bar{x}}$	5,79	1,93	0,43	0,47	0,05	0,07	6,31
	D	$\bar{x}$	66,34	3,51	2,53	1,62	0,18	0,32	16,00
		$s_{\bar{x}}$	3,71	0,42	0,22	0,21	0,02	0,04	5,05
4	A	$\bar{x}$	56,96	4,08	3,62	1,79	0,13	0,32	17,60
		$s_{\bar{x}}$	2,02	0,80	0,55	0,22	0,01	0,03	2,41
	B	$\bar{x}$	57,90	2,94	2,85	2,00	0,14	0,28	19,20
		$s_{\bar{x}}$	6,03	0,55	0,53	0,28	0,02	0,04	0,45
	C	$\bar{x}$	63,62	4,22	5,59	1,16	0,13	0,37	16,40
		$s_{\bar{x}}$	6,85	1,56	1,11	0,37	0,06	0,09	2,30
	D	$\bar{x}$	65,96	3,73	5,03	1,85	0,12	0,34	17,80
		$s_{\bar{x}}$	3,58	1,41	0,79	0,35	0,02	0,04	2,28
6	A	$\bar{x}$	64,20	3,62	4,24	2,03	0,14	0,37	11,60
		$s_{\bar{x}}$	3,01	0,35	0,36	0,49	0,02	0,02	7,86
	B	$\bar{x}$	62,88	3,43	3,97	2,17	0,16	0,41	14,60
		$s_{\bar{x}}$	6,89	0,53	0,35	0,42	0,06	0,08	6,73
	C	$\bar{x}$	x	3,46	3,02	x	x	x	11,00
		$s_{\bar{x}}$		0,59	0,20				5,53
	D	$\bar{x}$	x	3,77	2,51	x	x	x	15,20
		$s_{\bar{x}}$		0,75	0,29				5,50

x = z technických důvodů nebylo stanoveno (platí pro tab. V, VI, X)

x = not determined for technical reasons (applies to Tabs. V, VI, X)

¹ age (weeks), ² group, ³ statistical characteristic, ⁴ buffer capacity

Hladiny celkové bílkoviny a obsahu močoviny v krevním séru telat všech sledovaných skupin se po celou dobu pokusu pohybovaly ve fyziologických mezích.

Hladina glukózy v krevním séru telat byla na začátku pokusu pod spodní hranicí fyziologických hodnot. K přechodnému vzestupu došlo ve čtvrtém týdnu věku u telat skupin C a D a v šestém týdnu u telat skupin A a B v dalších odběrech byl zaznamenán opětovný pokles pod fyziologickou úroveň.

Aktivita ALT byla na začátku pokusu ve všech sledovaných skupinách pod úrovní fyziologických hodnot, v období rostlinné výživy telat (odběr krve ve věku 10 týdnů) se zvyšovala a dosáhla fyziologických hod-

not. Aktivita AST byla v průběhu pokusu u všech skupin nad úrovní fyziologických hodnot.

V pokusech s telaty krmenými v období mléčné výživy biologicky upravenými mléčnými krmivy v kombinaci s přídatkem celulózy (Skřivanová, Machaňová, 1988) byly zaznamenány zajímavé výsledky. Ukázalo se, že ani vyšší doplněk celulózy (0–3 j až 300 j) přidávaný telatům již v období mléčné výživy (přibližně od 12 dní věku) do mléčného nápoje, později do doplňkové směsi ČOT (od 50. dne věku) nepřinesl významně rozdílné výsledky ani v dosažené užitkovosti a využitelnosti živin, ani ve vybraných hematologických a biochemických ukazatelích krve telat.

VI. Biochemické parametry krve a séra telat po aplikaci celulózy v období rostlinné výživy v prvním experimentu — Biochemical parameters of the blood and serum of calves after cellulase administration in the plant nutrition period in the first experiment

Věk (týdny) ¹	Skupina ²	Statistický ukazatel ³	CB g/l	Mo mmol/l	Glu mmol/l	Chol mmol/l	ALT μkat/l	AST μkat/l	Nárazníková kapacita ⁴
8	A	$\bar{x}$	x	4,072	2,71	x	x	x	12,40
		$s_{\bar{x}}$		0,76	0,34				6,73
	B	$\bar{x}$	x	5,53	2,65	x	x	x	16,60
		$s_{\bar{x}}$		0,48	0,39				5,37
	C	$\bar{x}$	60,12	5,39	3,46	1,57	0,14	0,59	16,60
		$s_{\bar{x}}$	6,05	1,18	0,78	0,32	0,07	0,12	2,01
	D	$\bar{x}$	63,20	5,56	3,72	1,81	0,14	0,59	16,60
		$s_{\bar{x}}$	4,02	1,04	0,58	0,30	0,04	0,06	5,04
10	A	$\bar{x}$	60,80	6,03	3,48	1,48	0,21	0,50	13,00
		$s_{\bar{x}}$	2,77	1,73	0,22	0,41	0,02	0,04	4,58
	B	$\bar{x}$	62,06	5,39	3,12	1,11	0,19	0,51	14,20
		$s_{\bar{x}}$	3,47	1,24	0,13	0,55	0,04	0,05	5,45
	C	$\bar{x}$	60,12	4,56	33,24	1,31	0,20	0,54	13,60
		$s_{\bar{x}}$	6,05	1,07	0,37	0,16	0,07	0,08	6,15
	D	$\bar{x}$	63,20	4,30	3,10	1,61	0,19	0,49	8,20
		$s_{\bar{x}}$	4,32	0,43	0,37	0,42	0,03	0,05	4,44

For 1–4 see Tab. V

Vycházeli jsme z výsledků předchozích prací (Skřivanová, 1985, 1986) zabývajících se výhodností okyseleného chladného mléčného nápoje ve výživě telat pro jejich zdraví a užitkovost. Tento fakt potvrdili i jiní autoři, u nás v posledních letech Krása et al. (1987) a Urbánek (1987).

Současně se použitím tohoto druhu krmiva přibližujeme optimu jednoho z kritérií omezujících využití maximální aktivity enzymu. Jedná se o pH, které bylo v mléku okyseleném kyselinami 4,6 (optimální pH pro mikrokrystalickou celulózu je 4,5 a amorfni 4,25) a v mléce zakysaném mlékárenskou acidofilní kulturou A 982 — 4,2. Další pohled na tuto problematiku přinese měření pH bachorové tekutiny v ověřovacích experimentech.

V tomto experimentu jsme ověřovali jiné způsoby okyselení (nedostatek kyseliny mravenčí) a současně využití a konzervaci plnotučných nestandardních mlék (jednalo se o mléko II. a III. jakostní třídy, tj. od krav se subklinickou mastitidou, a dále o mléko se zvýšeným počtem buněčných elementů a mechanických nečistot vlivem nevyhovující hygieny dojení). U acidofilní kultury A 982 bylo popsáno omezení průjmů telat (Musilová et al., 1988), které jsme však nepotvrdili ani každodenním veterinárním sledováním zdravotního stavu a vybraných hematologických a biochemických parametrů krve.

Při hodnocení biochemických a hematologických údajů u telat je nutné mít na zřeteli změny související s růstem a vývojem (Samek, 1984). Mimo tyto ontogenetické změny se musí brát v úvahu i značná hydrolabilita telete. Tyto okolnosti je potřebné vždy zvažovat při hodnocení dynamiky sledovaných ukazatelů i ve vztahu ke způsobu výživy.

Přírůstek hmotnosti za sledované období mléčné výživy ve druhém experimentu (od 14 do 60 dní věku) činil u telat v kontrolní skupině průměrně 29,90 kg (tab. VII). Býčci v pokusné skupině zvětšili svou hmotnost celkem o 29,30 kg, čemuž odpovídá průměrný denní přírůstek živé hmotnosti telat ve skupině kontrolní 0,650 kg a ve skupině pokusné 0,638 kg.

VII. Průměrné denní přírůstky živé hmotnosti telat po aplikaci celulózy v období mléčné výživy (14 až 60 dní věku) v druhém experimentu — Average daily weight gains of calves after cellulase administration in the milk nutrition period (14 to 60 days of age) in the second experiment

Skupina ¹	n (ks)	$\bar{x}$ (kg)	$s_{\bar{x}}$
Kontrolní ²	6	0,657	0,051
Pokusná ³	6	0,637	0,028

¹ group, ² control, ³ test

V období rostlinné výživy (od 61. do 90. dne věku) byl průměrný denní přírůstek živé hmotnosti u telat v kontrolní skupině 1,10 kg a u telat v pokusné skupině 0,980 kg (tab. VIII). Býčci v kontrolní skupině dosáhli v 90 dnech věku průměrné živé hmotnosti 107,70 kg, býčci v pokusné skupině 103,90 kg.

VIII. Průměrné denní přírůstky živé hmotnosti telat po aplikaci celulózy v období rostlinné výživy (61 až 90 dní věku) ve druhém experimentu — Average daily weight gains of calves after cellulase administration in the plant nutrition period (61 to 90 days of age) in the second experiment

Skupina ¹	n (ks)	$\bar{x}$ (kg)	$s_{\bar{x}}$
Kontrolní ²	6	1,101	0,092
	6	0,983	0,032

For 1—2 see Tab. VII

Výsledky sledovaných hematologických a biochemických parametrů jsou uvedeny v tab. IX až XII. V tomto experimentu byl soubor sledování rozšířen i o stanovení počtu erytrocytů, leukocytů a obsah vápníku, fosforu a železa.

IX. Hematologické parametry krve telat po aplikaci celulázy v období mléčné a rostlinné výživy v druhém experimentu — Haematological parameters of the blood of calves after cellulase administration in the milk and plant nutrition period in the second experiment

Věk (týdny) ¹	Skupina ²	Ukazatel ⁵	Hb	Hc
4	kontrolní ³	$\bar{x}$	71,98	0,48
		$s_{\bar{x}}$	3,19	0,01
	pokusná ⁴	$\bar{x}$	76,07	0,44
		$s_{\bar{x}}$	1,88	0,02
8	kontrolní	$\bar{x}$	78,17	0,47
		$s_{\bar{x}}$	2,79	0,01
	pokusná	$\bar{x}$	81,63	0,52
		$s_{\bar{x}}$	1,65	0,03
10	kontrolní	$\bar{x}$	76,85	0,44
		$s_{\bar{x}}$	1,95	0,01
	pokusná	$\bar{x}$	77,52	0,46
		$s_{\bar{x}}$	3,11	0,01

¹ age (weeks), ² group, ³ control, ⁴ test, ⁵ characteristic

X. Biochemické parametry krve a séra telat v období mléčné a rostlinné výživy po aplikaci celulázy v druhém experimentu — Biochemical parameters of the blood and serum of calves in the milk and plant nutrition period after cellulase administration in the second experiment

Věk (týdny) ¹	Skupina ²	Ukazatel ⁵	CB g/l	Mo mmol/l	Glu mmol/l	Chol mmol/l	ALT μ kat/l	AST μ kat/l	Nárazníková kapacita ⁶
4	kontrolní ³	$\bar{x}$	49,90	x	x	1,51	0,11	0,17	13,67
		$s_{\bar{x}}$	0,91			0,08	0,02	0,04	0,33
	pokusná ⁴	$\bar{x}$	54,30	x	x	1,42	0,12	0,18	15,00
		$s_{\bar{x}}$	4,59			0,18	0,03	0,01	3,06
8	kontrolní	$\bar{x}$	56,72	3,63	2,74	1,58	0,16	0,34	13,50
		$s_{\bar{x}}$	2,36	0,09	0,08	0,18	0,01	0,04	1,23
	pokusná	$\bar{x}$	60,67	3,02	2,57	2,12	0,16	0,30	12,67
		$s_{\bar{x}}$	2,28	0,50	0,10	0,16	0,03	0,01	1,48
10	kontrolní	$\bar{x}$	61,60	5,45	3,06	1,49	0,16	0,40	12,83
		$s_{\bar{x}}$	2,14	0,32	0,10	0,14	0,01	0,02	1,22
	pokusná	$\bar{x}$	63,72	5,14	2,96	1,71	0,18	0,39	12,67
		$s_{\bar{x}}$	2,36	0,33	0,19	0,09	0,01	0,02	1,71

For 1—5 see Tab. IX; ⁶ buffer capacity

XI. Obsah vápníku, fosforu a železa v krevním séru telat v období mléčné a rostlinné výživy po aplikaci celulózy v druhém experimentu — Calcium, phosphorus and iron contents in the blood serum of calves in the milk and plant nutrition period after cellulase administration in the second experiment

Věk (týdny) ¹	Skupina ²	Ukazatel ⁵	Fe mmol/l	Ca mmol/l	P mmol/l
4	kontrolní ³	$\bar{x}$	0,017	2,91	2,67
		$s_{\bar{x}}$	0,002	0,08	0,05
	pokusná ⁴	$\bar{x}$	0,018	2,72	2,66
		$s_{\bar{x}}$	0,006	0,06	0,10
8	kontrolní	$\bar{x}$	0,018	2,71	2,74
		$s_{\bar{x}}$	0,002	0,03	0,02
	pokusná	$\bar{x}$	0,015	2,69	2,60
		$s_{\bar{x}}$	0,003	0,04	0,07
10	kontrolní	$\bar{x}$	0,014	2,53	2,17
		$s_{\bar{x}}$	0,002	0,05	0,19
	pokusná	$\bar{x}$	0,014	2,53	2,17
		$s_{\bar{x}}$	0,002	0,05	0,19

For 1—5 see Tab. IX

Obsah hemoglobinu v krvi telat obou sledovaných skupin byl jak na začátku, tak i v průběhu pokusu pod úrovní fyziologických hodnot, zatímco hodnoty hematokritu byly nad úrovní. Počet erytrocytů přechodně stoupl v období převodu telat na rostlinnou výživu a dosáhl hodnot (kontrolní skupina — $8,66 \pm 0,35 \cdot 10^{12}$ l T/l; pokusná skupina — $9,45 \pm 0,13 \cdot 10^{12}$ l T/l, 8. týden pokusu), které byly mírně nad horní hranicí

XII. Diferenciální rozpočet krve telat po aplikaci celulózy v období mléčné a rostlinné výživy v druhém experimentu — Differential blood counting of calves after cellulase administration in the milk and plant nutrition in the second experiment

Věk (týdny) ¹	Skupina ²	Ukazatel ⁵	T	S	Eo	Ba	Ly	Mo
4	kontrolní ³	$\bar{x}$	1,50	52,00	2,00	0	41,01	2,01
		$s_{\bar{x}}$	0,29	2,31	1,83		0,58	0,57
	pokusná ⁴	$\bar{x}$	1,01	55,10	1,67	0	43,33	1,67
		$s_{\bar{x}}$	0,41	4,73	0,81		5,61	0,81
8	kontrolní	$\bar{x}$	1,01	48,00	1,01	0,17	47,33	2,50
		$s_{\bar{x}}$	0,36	2,10	0,37	0,17	3,58	0,42
	pokusná	$\bar{x}$	1,83	50,83	1,67	0,33	43,33	2,01
		$s_{\bar{x}}$	0,40	1,66	0,42	0,33	2,29	0,36
10	kontrolní	$\bar{x}$	1,83	46,17	1,01	0,17	47,67	2,67
		$s_{\bar{x}}$	0,31	1,81	0,26	0,17	1,76	0,61
	pokusná	$\bar{x}$	2,83	46,33	1,00	0,50	46,50	2,83
		$s_{\bar{x}}$	0,65	2,22	0,63	0,34	1,38	0,87

For 1—5 see Tab. IX

fyziologických rozmezí. Počet leukocytů byl v průběhu pokusu u obou skupin v normě. Rozbor leukogramu ukázal, že lehký vzestup celkového počtu leukocytů uprostřed pokusu byl způsoben neutrofilii.

Hladiny celkové bílkoviny byly v průběhu celého pokusu nad úrovní fyziologických hodnot, nárazníková kapacita krve telat obou pokusných skupin byla snížena, hodnoty močoviny v krevním séru byly v obou skupinách v normě, zatímco hodnoty sérového cholesterolu a glukózy byly pod úrovní fyziologických rozmezí.

Hladiny vápníku byly v průběhu pokusu v obou sledovaných skupinách na úrovni fyziologických hodnot, hladiny sérového fosforu byly v období mléčné výživy rovněž v normě, ale ke konci období rostlinné výživy byla v 70. dni pokusu zaznamenána hypofosfatémie (kontrolní skupina $2,48 \pm 0,17$ mmol/l, pokusná skupina $2,16 \pm 0,19$ mmol/l). Obsah železa v krevním séru byl lehce pod normou.

Hodnoty ALT a AST byly v průběhu pokusu při horní hranici fyziologického rozmezí a mezi kontrolní a pokusnou skupinou nebyly zjištěny významné rozdíly.

Snížený obsah hemoglobinu v krvi telat obou sledovaných skupin, doprovázený vzestupem hematokritu, zvýšeným obsahem celkové bílkoviny krevního séra a sníženou nárazníkovou kapacitou krve, svědčí pro anémii mírného až středního stupně se současnou mírnou hemokonzentrací jako důsledkem průjemového onemocnění telat použitých v pokusu. Neutrofilie zjištěná na počátku pokusu a nižší hodnoty cholesterolu a glukózy zjištěné v krvi telat obou sledovaných skupin v průběhu celého pokusu rovněž indikují narušený zdravotní stav telat.

Jagoš et al. (1987) srovnávali zdravotní stav a úroveň výživy telat krmených plnotučným mlékem nebo Laktosanem. Telata krmená plnotučným mlékem dosahovala významně vyšších přírůstků hmotnosti, plazmatických hladin, obsahu vitamínu E a vápníku, aktivit ALT a obsahu celkových lipidů a cholesterolu v krevním séru než telata krmená Laktosanem, u kterých byly naopak zjištěny vyšší plazmatické hladiny močoviny. Autoři považují nativní plnotučné mléko za biologicky nejvýhodnější krmivo pro telata, a to zejména v prvních čtyřech až pěti týdnech života. V dalších týdnech mléčné výživy již lze telatům podávat mléko ředěné, odstředěné nebo Laktosan s adekvátním množstvím sena a jadrné směsi.

Ve druhém experimentu jsme sledovali řadu biochemických a hematologických parametrů, jejichž změny odrážejí zdravotní stav telat.

Sledování jednotlivých metabolických profilů ukázalo, že nebyly rozdíly mezi pokusnou a kontrolní skupinou telat, s výjimkou osmého týdne pokusu, kdy byl zaznamenán přechodný rozdíl v obsahu celkové bílkoviny krevního séra jako důsledek hemokonzentrace. Anémie se současnou hemokonzentrací vzniká jako důsledek průjemového onemocnění, které postihlo telata v průběhu pokusu. Zjištěné změny byly až na tranzitní průjem bez klinických příznaků dehydratace, a jak ukazují některé další údaje (hmotnostní křivky, konverze krmiva, aktivita jaterních enzymů a bílý krevní obraz), neohrožily vážně zdravotní stav telat. Vzhledem k obecně známé hydrolabilitě mléčných telat lze konstatovat, že pozorované změny byly způsobeny vnějšími faktory mimo rámec pokusu, nikoliv podávanou dietou.

Výrazná hypofosfatémie, zaznamenaná ke konci pokusu jak v kontrolní, tak v pokusné skupině u telat v období rostlinné výživy, naznačuje nevyvážený poměr minerálů v krmné dávce.

Výsledky sledování hematologických a biochemických parametrů, které odrážejí do určité míry hydrolabilitu mléčných telat a některé stresové faktory tohoto období, potvrzují naše předchozí výsledky (Skřivanová, 1986; Skřivanová et al., 1989). Přídavek 3 j.c. celulózy na 1 g jaderné směsi ČOT zvýšil mírně, statisticky nevýznamně, přírůstky živé hmotnosti telat. Byl potvrzen pozitivní účinek zkrmování chladných okyselených mléčných nápojů.

Literatura

- ERIKSON, P. S. — SCHAUFF, D. J. — MURPHY, M. R.: Diet digestibility and growth of Holstein calves fed acidified milk replacers containing soy protein concentrate. J. Dairy Sci., 72, 1989, č. 6, s. 1528—1533.
- HOLUB, K. et al.: Aplikace enzymů a upravených materiálů v krmných dávkách hospodářských zvířat. [Průběžná zpráva.] Pečky, VÚKPS 1988.
- HOMOLKA, J.: Klinické a biochemické vyšetřovací metody. 3. vyd. Praha, Avicenum 1973.
- JAGOŠ, P. — BOUDA, J. — TOTH, J.: Vliv mléčných diet na zdraví a vývoj telat. In: Sbor. Nové poznatky v mléčné výživě telat, Svitavy, 1987, s. 28—31.
- KRÁSA, A. — HLAVÁČEK, V. — STRACHVICOVÁ, D.: Napájení telat mléčným nápojem okyseleným kyselinou mravenčí a octovou. In: Sbor. Nové poznatky ve výživě telat, Svitavy, 1987, s. 1—4.
- MUSILOVÁ, A. — POKORNÁ, L. — LOMSKÁ, Z. — FROHLICOVÁ, J.: Zkrmování zářezu kmene *Lactobacillus acidophilus* Laktoflora 982 telatům v mlezivovém období rekonvalescence. [Zlepšovací návrh.] 1988.
- NOCEK, J. E. — BRAUND, D. G.: Performance, health and postweaning growth on calves fed cold, acidified milk replacer ad libitum. J. Dairy Sci., 69, 1986, č. 7, s. 1871—1883.
- SAMEK, M.: Minerální metabolismus u krav a jejich telat v závislosti na ekologických podmínkách. [Kandidátská disertační práce.] Praha 1984. — Vysoká škola zemědělská.
- SKŘIVANOVÁ, V.: Zkrmování chladného mléčného nápoje telatům v období mléčné výživy. [Dílčí zpráva úkolu.] Praha-Uhřetěves, VÚŽV 1985.
- SKŘIVANOVÁ, V.: Study of effect of a cold milk beverage on calf nutrition. 37th EAAP, Budapest 1986, s. 68—69.
- SKŘIVANOVÁ, V. — MACHAŇOVÁ, L.: Okyselené mléčné nápoje ve výživě telat. Krmi-
vářství, 10, 1989, s. 205—208.
- SKŘIVANOVÁ, V. — MACHAŇOVÁ, L. — SVOBODA, T.: Vliv biotechnologických úprav mléčné krmné směsi na hematologické a biochemické parametry a užitkovost telat. Veter. Med. (Praha), 34, 1989, č. 10, s. 577—584.
- THICKETT, W. S. — CUTHBERT, N. H. — BRIGSTOKE, T. D. A. — LINDEMAN, M. A. — WILSON, P. N.: A note on the performance and management of calves reared on cold acidified milk replacer ad libitum. Anim. Prod., 36, 1983, č. 1, s. 147—150.
- URBÁNEK, J.: Zakysané mléko a krmná směs ve výživě telat. In: Sbor. Nové poznatky ve výživě telat, Svitavy, 1987, s. 8—10.

Došlo dne 15. 11. 1990

SKŘIVANOVÁ, V. — MACHAŇOVÁ, L. — SVOBODA, T. (Research Institute of Animal Production, Praha-Uhřetěves; Institute of Physiology, Czechoslovak Academy of Sciences, Praha): The effects of milk feed treatment on efficiency and haematological and biochemical parameters in calves. Živoč. Výr., 36, 1991 (5): 369—380.

The objective of two experiments was to investigate the effects of administration of 3 c. cellulase/g ČOT concentrate mixture in combination with acidified milk on efficiency and haematological and biological parameters in calves. Thirty-two calves were included in the experiments: they were fed whole milk, added acetic acid and fermented by acidophilic culture A 982 (experiment 1), or added formic acid (experiment 2). In the first experiment the average daily weight gain in the milk nutrition

period made 0.635 kg/day in group A (cellulase-free fermented milk), 0.522 kg/day in group B (fermented milk + 3 u c_x cellulase), 0.568 kg/day in group C (milk with addition of acetic acid, no cellulase) and 0.561 kg/day in group D (milk with addition of acetic acid + 3 u c_x cellulase). The haematological and biochemical parameters were within the physiological range. Only in the case of blood buffer capacity, there was a rather marked decrease from the original value of 15.20 mmol/l to the value of 8.20 mmol/l in group B at the end of the experiment. In the second experiment the average daily weight gain made 0.650 kg/day in the control group in the milk nutrition period and 0.638 kg/day in the test group. Erythrocyte counts increased temporarily in the period of calf transition to plant nutrition; they reached the values of 8.66×10^{12} l T/l in the control group and 9.45×10^{12} l T/l — 8th week of the experiment in the test group; these values were slightly above the upper limit of physiological range. The concentrations of serum phosphorus in the milk nutrition period matched the values of the standard, but at the end of the plant nutrition period hypophosphataemia was observed on day 70 (2.48 mmol/l in the control group 2.16 mmol/l in the test group).

nutrition; cellulase; acidified milk; efficiency; haematology; biochemistry

Adresy autorů:

Ing. Věra Skřivanová, CSc., RNDr. Lucie Machaňová, CSc., Výzkumný ústav živočišné výroby, 104 00 Praha 10-Uhřetěves
MVDr. Tomáš Svoboda, CSc., Fyziologický ústav ČSAV, 140 00 Praha 4-Krč

B. Černá, M. Černý, H. Betková, P. Patříčný, M. Šoch, I. Opatrná

ČERNÁ, B. — ČERNÝ, M. — BETKOVÁ, H. — PATŘIČNÝ, P. — ŠOCH, M. — OPATRná, I. (Ústav rozvoje biotechnologií, Praha; Vysoká škola zemědělská, Praha; Jednotné zemědělské družstvo Nová Ves; Jednotné zemědělské družstvo Opařany; Výzkumný ústav živočišné výroby, Praha-Uhřetěves): *Ovlivnění užítkovosti telat probiotikem PROMA*. Živoč. Výr., 36, 1991 (5): 381—388.

U telat ve věku 7 až 90 dnů byl zjišťován vliv podávané probiotické mikrobiální směsné kultury mikroorganismů PROMA. Byla sledována individuální spotřeba používaných krmiv a přírůstek hmotnosti. Spotřeba jednotlivých druhů podávaných krmiv byla u pokusné skupiny nesignifikantně nižší než u skupiny kontrolní. Kladného účinku na přírůstky živé hmotnosti bylo dosaženo vždy v období 61 až 90 dnů věku telat. Za celé období podávání preparátu PROMA se zvýšily přírůstky živé hmotnosti telat v průměru za skupinu o 7,8 až 15,2 %. Po vyloučení preparátu z krmné dávky došlo k dalšímu signifikantnímu zvýšení přírůstků živé hmotnosti u pokusných skupin (celkem v období od 7 do 180 dnů věku o 11,3 až 21,1 %).

probiotika; telata; přírůstek živé hmotnosti; spotřeba krmiva

Současná situace v krmení hospodářských zvířat se velmi často projevuje nepříznivým vlivem na jejich užítkovost a poruchami zdraví, především metabolickými poruchami způsobenými nedostatečnou nebo nevhodnou skladbou mikrobiálního osídlení trávicího ústrojí.

LITERÁRNÍ PŘEHLED

V procesu trávení optimalizuje vhodná střevní mikroflóra průběh pochodů a zvyšuje odolnost proti onemocnění trávicího ústrojí (Daněš, 1988).

K vytvoření nebo udržení bakteriální rovnováhy v trávicím ústrojí se jako přirozený stimulátor účinnosti trávicích pochodů používají probiotika. Jsou to produkty obsahující vybrané mikroorganismy nebo jejich stavební látky a produkty jejich látkové výměny, které jsou určeny pro cílový orgán, tj. *intestinum*, ze kterého vychází nepřímý účinek na celý organismus. Funkce probiotik, na rozdíl od antibiotik, spočívá v brzdění rozvoje nežádoucí a patogenní mikroflóry ve střevním traktu. Avšak současně probiotika podporují užitečné střevní bakterie, což vede k selekci střevní mikroflóry ve prospěch eubiózy (Maršálek, 1989). U telat mají probiotika schopnost inhibovat především růst patogenních kmenů *E. coli*, které jsou hlavní příčinou průjmu, zlepšuje se tedy zdravotní stav, což se může projevit i zvýšenou intenzitou růstu. Vysoká účinnost je dokládána u preparátů Mikrobion, Lactiferm aj. (Frydrych, 1989; Šimůnek, Kopečný, 1989).

Jedním z nově ověřovaných probiotik čs. výroby je preparát PROMA—S, který vyráběl Jihočeské mlékárny, závod Madeta Planá nad Lužnicí, podle PV 5415—87 Mikrobiologický preparát pro dojnice a výkrmové kategorie skotu. Blažek a Jäger (1988, 1989) uvádějí, že PROMA je směsná kultura čtyř druhů kyselinotvorných mikroorganismů: *Lactobacillus plantarum*, *Streptococcus faecium*, *Streptococcus lactis* a *Propionibacterium freundereuchii*. Tato kultura pochází ze sbírky mikroorganismů Laktoflora Mlékárenského průmyslu Praha. V 1 g je obsaženo průměrně 2.10^8 nativních mikrobiálních jedinců. Směsná kultura se kultivuje v syrovátkovém médiu, se kterým se suší v rozprašovací sušárně, kde jsou mikroorganismy pomocí nízkoteplotního sušení uvedeny do latentní formy.

Blažek a Jäger (1988) sledovali vliv přípravku PROMA u mladého skotu v období rostlinné výživy a u skotu ve výkrmu, přičemž hlavním kritériem byla intenzita růstu pokusných zvířat. V 16 terénních pokusech na 653 pokusných zvířatech bylo zjištěno zvýšení přírůstků hmotnosti v průměru o 7 %, avšak variabilita byla tak velká, že nebylo možné určit jednoznačné výsledky týkající se vlivu použitého preparátu. V roce 1989 používali preparát PROMA—S ve 12 provozních srovnávacích pokusech u telat v období rostlinné výživy, u chovných jalovic, dojnic a u býků ve výkrmu.

Z uvedených zpráv vyplývá tato konkrétní účinnost preparátu PROMA:

- a) u telat v období rostlinné výživy zvýšil přírůstky živé hmotnosti o 3,1 až 22,5 %, b) u jalovic došlo ke změně přírůstků hmotnosti v rozmezí —9,8 až +14 %, c) u býků od —17,1 do +35,9 % s tím, že dávka 10 g na 100 kg živé hmotnosti se projevila pozitivně především u mladých zvířat do hmotnosti 300 kg, ve stresových situacích, při změnách krmné dávky a při špatné úrovni výživy. Dlouhodobé permanentní přidávání preparátu PROMA nemělo vliv na výkrmnost.

Ke zvýšení přírůstků živé hmotnosti i mléčné užitkovosti došlo především v obdobích a místech se zhoršenými podmínkami chovu. Preparát PROMA tedy podle autorů Blažek a Jäger (1988, 1989) působí pozitivně pouze za určitých podmínek a je nutné dále ověřovat jeho účinnost.

Použití probiotik se doporučuje především u nejmladších kategorií zvířat; účinek preparátu PROMA u telat v období mléčné výživy však testován nebyl.

V tomto příspěvku je sledován vliv tohoto preparátu na telata ve věku 7 až 90 dnů. Cílem bylo zjistit ovlivnění přírůstků živé hmotnosti, zdravotního stavu a spotřeby jednotlivých krmiv.

MATERIÁL A METODA

Účinek preparátu PROMA na přírůstek živé hmotnosti byl sledován na třech skupinách telat ve věku od 7 do 90 dnů. Do pokusu byla zařazena telata různého stupně křížení plemen české strakaté × černostrakaté nížinné se zastoupením pohlaví téměř 1:1 v pokusných i kontrolních skupinách.

I. skupina telat (P I — pokusná skupina: $n = 5$, telata s přídatkem preparátu PROMA, K I — kontrolní skupina: $n = 6$, telata bez preparátu PROMA) byla ustájena v individuálních venkovních boxech v areálu VŠZ Praha. U těchto telat byla zjišťována denní individuální spotřeba krmiv a přírůstek hmotnosti vážením v týdenních intervalech.

II. a III. skupina telat (P II a P III — pokusné skupiny s počtem 10 a 8 telat s přídatkem preparátu PROMA, K II a K III — kontrolní skupiny s 9 a 10 telaty bez přídatku preparátu) byla ustájena v teletníku JZD Nová Ves, okres Mělník. U těchto skupin telat byl v pravidelných týdenních intervalech zjišťován přírůstek hmotnosti do věku 90 dnů a v měsíčních intervalech od 90 do 180 dnů věku.

Ke krmení byla použita následující krmiva: Laktosan AA, jadrná směs ČOT B, kukuřičná siláž, vojtěškové seno. S výjimkou Laktosanu měla telata krmiva všech skupin k dispozici po celý den *ad libitum*. Celková spotřeba jednotlivých krmiv u I. skupiny je uvedena v tab. I. U II. a III. skupiny telat spotřeba jednotlivých krmiv sledována nebyla, a to s výjimkou Laktosanu (40 kg na 1 tele).

Preparát PROMA byl telatům pokusných skupin (P I, P II, P III) podáván dvakrát denně v množství 5 g společně s Laktosanem AA. Po odstavu telat byl preparát PROMA podáván dvakrát denně společně s jadrnou směsí ČOT B také v množství 5 g na jedno tele a jedno nakrmení. Hodnocení vlivu preparátu na přírůstky hmotnosti bylo provedeno v těchto obdobích věku telat: 7 až 30 dnů, 31 až 60 dnů, 61 až 90 dnů, 7 až 90 dnů, 7 až 180 dnů.

Získané výsledky byly vyhodnoceny běžnými statistickými metodami, k posouzení rozdílu mezi pokusnými a kontrolními skupinami byl použit *F*—test.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Vliv podávání preparátu PROMA na spotřebu krmiv (tab. I)

Z tab. I je zřejmé, že spotřeba jednotlivých druhů krmiv je u pokusné skupiny nižší než u skupiny kontrolní (s výjimkou Laktosanu, kde je spotřeba o 1 kg vyšší u pokusné skupiny). Největších rozdílů bylo dosaženo ve věku 60 dnů ve spotřebě jaderné směsi ČOT B (P I: 24,4 kg, K I: 28,3 kg). Uvedené rozdíly ve spotřebě jaderných krmiv jsou u pokusné skupiny nižší než u skupiny kontrolní jak k 60. dni, tak i k 90. dni věku telat; rozdíly však nejsou statisticky významné. Přestože byla u pokusné skupiny (P I) zaznamenána nižší spotřeba krmiv než u skupiny kontrolní (K I), byl zjištěn vyšší (statisticky neprůkazný) přírůstek hmotnosti u pokusné skupiny k 60. i 90. dni věku (k 60. dni P I 564 g, K I 589 g). Z uvedených výsledků lze vyvodit závěr, že telata pokusné skupiny lépe využila menší množství živin pro tvorbu živé hmoty než telata kontrolní skupiny, u které preparát PROMA nebyl použit.

Odpovídá to zjištění o zvýšené produkční účinnosti krmiva s přídavkem *Lactobacillus acidophilus* u telat v období mléčné výživy o 12 %, zvýšení konverze živin u mláďat hospodářských zvířat v období mléčné výživy o 7 až 12 % při zkrmování Lactifermu (Voříšek, 1989 aj.) a obecnému tvrzení dalších autorů o zvýšení konverze živin dalšími mikrobiálními preparáty.

I. Spotřeba krmiv na jedno tele a průměrný přírůstek živé hmotnosti k 60. a 90. dni věku — Feeds consumption per calf and average live weight gains on the 60th and 90th day of age

S K U P I N A ¹	Celková spotřeba Laktosanu AA ² [kg]	Jadrná směs ³ ČOT B [kg]		Kukuřičná siláž ⁴ [kg]		Vojtěškové seno ⁵ [kg]		Přírůstek živé hmotnosti ⁶ [g]	
		v ě k t e l a t [d n y] ⁷							
		60	90	60	90	60	90	60	90
P I	29,0	24,4	81,3	6,2	29,6	1,1	3,4	564	635
K I	28,0	28,3	82,5	9,1	31,5	1,2	3,5	530	589
Index		0,862	0,985	0,681	0,940	0,917	0,944	1,064	1,078

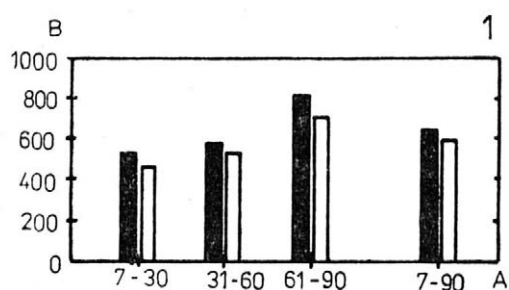
P — pokusná, K — kontrolní (platí pro tab. I a II)

P — test, K — control group (for Tab I and II)

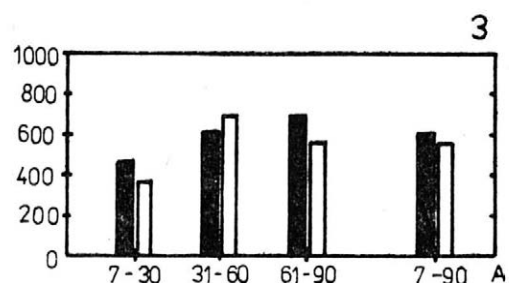
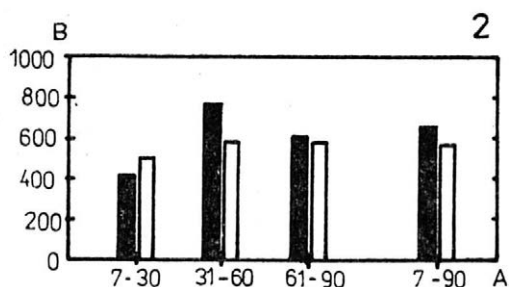
¹group, ²total Laktosan AA consumption, ³concentrates, ⁴maize silage, ⁵lucerne hay, ⁶weight gains, ⁷age of calves (days)

Vliv preparátu PROMA na přírůstky živé hmotnosti (tab. II, obr. 1)

Celkové vyšší úrovně přírůstku živé hmotnosti dosáhla telata v pokusné skupině P I postupně; při srovnání ve třech časových obdobích (první — 7 až 30 dnů věku, druhé — 31 až 60 dnů věku, třetí — 61 až 90 dnů



1. Přírůstky živé hmotnosti telat; A — dny sledování, B — přírůstek v g na kus a den, I, II, III — skupiny — Live weight gains in calves; A — days of observation; B — gains in g per head and day, I, II, III — groups



věku) byl největší rozdíl mezi pokusnou a kontrolní skupinou ve třetím období (P I — 809 g, K I — 703 g). Nejpriznivější výsledek v této hodnotě potvrzuje i hodnota indexu přírůstku — 1,150 proti 1,127 v prvním období a 1,094 ve druhém období. U telat chovaných ve venkovních individuálních boxech v areálu VŠZ Praha se celkový efekt podávaného preparátu PROMA projevil ve vyšším přírůstku živé hmotnosti, a to především v období od 61 do 90 dnů věku telat.

U telat dalších dvou skupin (II. a III.), sledovaných přímo v provozních podmínkách zemědělského závodu, se účinek podávaného preparátu PROMA projevil následujícím způsobem:

V prvním období, tj. v 7 až 30 dnech věku, se u skupiny P II neprojevil účinek podávání probiotika, naopak kontrolní skupina měla o 80 g vyšší přírůstek živé hmotnosti (P I — 420 g, K I — 500 g), u skupiny P III byl přírůstek o 99 g vyšší než u kontrolní skupiny (P III — 463 g, K III — 364 g).

Ve druhém časovém období, tj. ve 31 až 60 dnech věku, došlo u pokusné skupiny P II ke zvýšení přírůstků živé hmotnosti až na 768 g, což je o 190 g více než u kontrolní skupiny. Naopak pokusná skupina P III

II. Vliv preparátu PROMA na přírůstky živé hmotnosti telat — The effect of the preparation PROMA on the live weight gains in calves

Skupina telat ¹	n	Přírůstky živé hmotnosti ² (g)									
		7—30 dnů ³		31—60 dnů		61—90 dnů		7—90 dnů		7—180 dnů	
		$\bar{x}$	s_x	$\bar{x}$	s_x	$\bar{x}$	s_x	$\bar{x}$	s_x	$\bar{x}$	s_x
P I	5	522	84	575	199	809	109	635	86		
K I	6	463	160	526	142	703	269	589	151		
Index		1,127		1,093		1,151		1,078			
P II	10	420	151	768	57	605	123	650	55	799	61
K II	9	500	167	578	76	583	83	564	37	660	27
Index		0,840		1,329		1,038		1,152		1,211	
P III	8	463	137	613	100	694	156	607	85	708	43
K III	10	364	203	690	178	555	138	552		636	78
Index		1,272		0,888		1,250		1,100		1,113	

U skupin P I, P II a P III bylo ke krmné dávce přidáno 10 g preparátu PROMA na kus a den

In groups PI, PII and PIII there was added 10 g of the preparation PROMA per head and day to the feed ration

F—test: $P < 0,05$

$P < 0,01$

¹ calves group, ² live weight gains, ³ days

měla o 77 g nižší přírůstek hmotnosti než skupina kontrolní (P III — 613 g, K III — 690 g). Nevyrovnané přírůstky živé hmotnosti v tomto období byly zřejmě způsobeny odstavením telat a přechodem na rostlinnou výživu.

Uvedené poměry mezi pokusnými a kontrolními skupinami se upravily ve třetím období, tj. v 61 až 90 dnech věku, kdy v obou případech bylo zjištěno vyšší využití krmiva u telat pokusné skupiny, které se projevilo ve vyšších přírůstcích živé hmotnosti: skupina P II měla o 22 g vyšší přírůstky než K II (index = 1,038) a skupina P III o 139 g vyšší přírůstky než K III (index = 1,250).

Za celé období podávání probiotika PROMA (7 až 90 dnů věku) se u telat pokusných skupin proti telatům kontrolních skupin zvýšil přírůstek živé hmotnosti o 46, 86 a 55 g (tab. II). Po skončení podávání preparátu PROMA pokračovalo sledování přírůstků živé hmotnosti telat v měsíčních intervalech až do 180 dnů věku. Z tab. II vyplývá, že v období mezi 7. až 180. dnem věku byly zaznamenány nejvyšší statisticky průkazné rozdíly mezi pokusnými a kontrolními skupinami (P II — 799 g, K II — 660 g, index 1,211; P III — 708 g, K III — 636 g, index 1,113).

Z uvedených výsledků je možné usuzovat, že pozitivní účinky preparátu PROMA se dlouhodobě projevily i po vyřazení preparátu z krmné dávky.

Shrňme-li uvedené výsledky, je zřejmé, že kladného efektu v přírůstcích živé hmotnosti při podávání preparátu PROMA bylo dosaženo v každém případě v období od 61 do 90 dnů věku telat. V případě, že v časovém intervalu od 7 do 60 dnů věku byly přírůstky živé hmotnosti u pokusné skupiny nižší než u skupiny kontrolní, se v dalším období tyto nedostatky vyrovnaly.

Podobné výsledky při aplikaci preparátu PROMA zjistili Blažek a Jäger (1988), kteří uvádějí kladné působení hlavně po čtyřech až šesti týdnech od počátku podávání. Za celé období sledování byl tedy u všech tří pokusných skupin zaznamenán kladný účinek preparátu v tom smyslu, že u pokusných skupin byly proti kontrolním skupinám vyšší přírůstky živé hmotnosti, a to s těmito indexy: I. skupina — 1,078, II. skupina — 1,152 a III. skupina — 1,103. Znamená to zvýšení přírůstků telat pokusných skupin o 7,8, 15,2 a 10,3 %. Tím byl prokázán pozitivní vliv přípravku PROMA na přírůstek živé hmotnosti u telat.

Tyto hodnoty jsou v souladu s častým zjištěním našich i zahraničních autorů o zvýšení přírůstků hmotnosti u telat i jiných mláďat hospodářských zvířat (v konkrétních hodnotách o 2 až 17 %) (Burgstaller et al., 1983; Frydrych, 1989; Jaquette et al., 1988 McCormick, 1984; Voříšek, 1989 a další).

Vliv preparátu PROMA na zdravotní stav

Při podávání preparátu PROMA telatům chovaným ve venkovních individuálních boxech (VŠZ Praha) nebyl zjištěn rozdíl ve zdravotním stavu telat pokusné a kontrolní skupiny. V provozních podmínkách zemědělského závodu (JZD Nová Ves) rovněž nebyla zjištěna změna zdravotního stavu telat při podávání preparátu PROMA u dvou pokusných skupin proti dvěma skupinám kontrolním. Zdravotní stav pokusných i kontrolních zvířat byl tedy ve všech případech dobrý.

Podávání preparátu PROMA od 7. do 90. dne věku telat v množství 10 g na kus a den mělo příznivý vliv na přírůstek živé hmotnosti a pravděpodobně i na vyšší využití podávaných krmiv.

Mezi 7. až 90. dnem věku telat se podávání preparátu projevilo pozitivně na úrovni přírůstků živé hmotnosti, tzn. došlo k jejich zvýšení o 7,8 až 15,2 %.

Důsledky podávání preparátu PROMA se kladně projevily i v období po vyloučení preparátu z krmné dávky telat, tj. do 180 dnů věku, kdy bylo zaznamenáno signifikantní zvýšení přírůstků živé hmotnosti u pokusných skupin o 11,3 až 21,3 %.

Literatura

- BLAŽEK, S. — JÄGER, J.: Ověření syrovátkové kultury ve výživě skotu. [Dílčí závěrečná zpráva.] Praha, ÚVSH 1988. 58 s.
- BLAŽEK, S. — JÄGER, J.: Ověření mikrobiotického preparátu PROMA—S ve výživě skotu. [Dílčí závěrečná zpráva.] Praha-Uhřetěves, VÚŽV 1989. 76 s.
- BURGSTALLER, G. — FERSTL, R. — PESCHKE, W.: Zum Einsatz von Lactiferm in der Kälbermast. Züchtungskunde, 55, 1983, č. 1, s. 48—54.
- DANĚK, P.: Možnost použití probiotika Mikroferm u selat do odstavu. Náš Chov (Praha), 1988, č. 11, s. 476—477.
- FRYDRYCH, Z.: Zhodnocení výsledků aplikace probiotik u telat. In: Sbor. Nejnovější poznatky v uplatnění biologicky aktivních aditiv ve výživě telat, ČSVTS VÚŽV Praha-Uhřetěves, 1989, s. 1—10.
- JACQUETTE, R. D. — DENNIS, R. J. — COALSON, J. A.: Effect of feeding viable *Lactobacillus acidophilus* [BT 1386] on performance of lactating dairy cows. J. Dairy Sci., 71, 1989, č. 1, s. 219.
- MARŠÁLEK, J.: Současná situace a nové trendy ve vývoji probiotik ve světě. Předn. v Biotechnologickém ústavu při SVŠT, Bratislava, 1989.
- MCCORMICK, M. E.: Probiotics in ruminant nutrition and health. Anim. Sci., Dep. Univ. Georgia Experiment, 1984, s. 62—69.
- ŠIMŮNEK, J. — KOPEČNÝ, J.: Některé aspekty použití mikrobiotik v časně výživě mláďat přežvýkavců. In: Sbor. Nejnovější poznatky v uplatnění biologicky aktivních aditiv ve výživě telat, ČSVTS VÚŽV Praha-Uhřetěves, 1989, s. 69—74.
- VORÍŠEK, K.: Probiotika a gastrointestinální mikroflóra. Praha, VŠZ 1989. 111 s.

Došlo dne 14. 3. 1990

ČERNÁ, B. — ČERNÝ, M. — BETKOVÁ, H. — PATŘIČNÝ, P. — ŠOCH, H. — OPATRná, I. [Institute for Development of Biotechnology, Praha; University of Agriculture, Praha; Co-operative Farm, Nová Ves; Co-operative Farm, Opařany; Research Institute of Animal Production Praha-Uhřetěves]: Calves influenced by the PROMA probiotics. Živoč. Vyr., 36, 1991 (5): 381—388.

The effect of administration of a probiotic microbial blend culture of microorganism PROMA was studied in 7—9-day-old calves. The individual consumption of used feeds and the weight gains were observed. The consumption of the separate sorts of administered feeds was insignificantly lower in the test group than in the control one. A positive effect on the live weight gains was obtained in each case during the period from 61 to 90 days of age in calves. The live weight gains in calves increased, an

average, by 7.8—12.5 % for a group, for the whole period of administering the preparation PROMA. After elimination of the preparation from the feed ration, the live weight gains significantly increased in the test groups (in the period from 7 to 180 days of age the total increase was 11.3—21.1 %).

probiotic; calves; live weight gains; feeds consumption

Adresy autorů:

Ing. Blanka Černá, CSc., Ústav rozvoje biotechnologií, U michelského lesa 366, 140 00 Praha 4-Krč

Ing. Milan Černý, CSc., ing. Helena Betková, Vysoká škola zemědělská, 165 21 Praha 6-Suchbát

Ing. Pavel Patříčn ý, JZD Budoucnost, Nová Ves, 276 01 Mělník

Ing. Miloslav Šoch, JZD Opařany, 391 81 Opařany

Ing. Ivana Opatrná, Výzkumný ústav živočišné výroby, 104 09 Praha 10-Uhřetěves

VLIV JETELOTRAVNÍ SILÁŽE VYROBENÉ S KYSELINOU AKRYLOVOU NA VYBRANÉ UKAZATELE METABOLISMU A PŘÍRŮSTKY ŽIVÉ HMOTNOSTI BÝČKŮ VE VÝKRMU

B. Vojtíšek, V. Jambor, V. Zezula, B. Hronová, J. Hamřík, J. Přikryl

VOJTÍŠEK, B. — JAMBOR, V. — ZEZULA, V. — HRONOVÁ, B. — HAMŘÍK, J. — PŘIKRYL, J. (Výzkumný ústav veterinárního lékařství, Brno; Výzkumný ústav výživy zvířat, Pohořelice): *Vliv jetelotravní siláže vyrobené s kyselinou akrylovou na vybrané ukazatele metabolismu a přírůstky živé hmotnosti býčků ve výkrmu*. Živoč. Vyr., 36, 1991 (5): 389—395.

Po dobu 99 dnů jsme u býčků ve výkrmu ($n = 6$, výchozí živá hmotnost $334,4 \pm 24,4$ kg) sledovali vliv zkrmování jetelotravní siláže vyrobené s 3 l kyseliny akrylové na tunu hmoty na vybrané ukazatele metabolismu v krvi (plazmě), obsah reziduí kyseliny akrylové v játrech, ledvině a mase a na přírůstky živé hmotnosti. Ve srovnání s kontrolními býčky ($n = 6$, výchozí živá hmotnost $331,0 \pm 22,9$ kg), kteří byli krmeni siláží vyrobenou se 4 l kyseliny mravenčí na tunu silážované hmoty, jsme u býčků pokusné skupiny zaznamenali v krvi (plazmě) tendenci k vyšším, statisticky nevýznamným hladinám methemoglobinu, změnám v hodnotách acidobazického metabolismu (zvýšení pH, PCO_2 , BE a SB a snížení BB) a k nižším hladinám glukózy a ketolátek. Statisticky významně vyšší [$P < 0,05$] jsme u nich zaznamenali aktivitu alkalické fosfatázy a statisticky významně nižší [$P < 0,05$] hladinu cholesterolu. Ve vzorcích jater, ledvin a masa jsme metodou plynové chromatografie nezjistili rezidua kyseliny akrylové (citlivost metody 1,8 mg kyseliny akrylové v 1 kg vzorku). Přírůstek živé hmotnosti býčků pokusné skupiny za sledované období byl $0,987 \pm 0,032$ kg na kus a den, tj. v porovnání s přírůstkem u skupiny kontrolní v průměru o 0,009 kg vyšší.

kyselina akrylová; siláž; býčci ve výkrmu; metabolismus; rezidua; přírůstky živé hmotnosti

Kyselina akrylová ($\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{COOH}$) (popř. její soli, především sodné nebo vápenaté) se pro výrazné bakteriostatické a fungicidní účinky (Woolford, 1978; Baintner et al., 1986) stala součástí přípravků k silážování píce již vyráběných ve Velké Británii (Harkes et al., 1984) nebo v dalších státech, i v ČSFR, výzkumně ověřovaných (Kalač, Wohlrab, 1986; Přikryl et al., 1988). V literatuře je popsána kvalita a nutriční hodnota vyrobených siláží (Wilson et al., 1979; Tetlow et al., 1984/1985; Wilkinson et al., 1979). Chybí však údaje o možném negativním vlivu reziduí kyseliny akrylové a jejich štěpných produktů ve zkrmovaných silážích na ukazatele metabolismu

a zdravotní stav přežvýkavců, stejně jako o jejich přítomnosti v živočišných produktech a možných mutagenních účincích. Cílem předložené práce bylo tyto vztahy, s výjimkou mutagenity, ozřejmit v pokusu s býčky ve výkrmu.

MATERIÁL A METODA

V pokusu o délce 99 dnů bylo hodnoceno 12 býčků plemene české strakaté, ve výkrmu rozdělených po šesti do pokusné skupiny (P) o výchozí živé hmotnosti $334,4 \pm 24,4$ kg a kontrolní skupiny (K) o výchozí živé hmotnosti $331,0 \pm 22,9$ kg.

Struktura krmné dávky obou skupin byla shodná a sestávala ze sena, jetelotravní siláže, doplňkové směsi pro výkrm skotu — glycidové (HŽG), melasy, vápence a minerální přísady pro tvarovaná krmiva (MKP—D). Jetelotravní siláže byly vyrobeny ze stejného porostu, částečně zavadlého, s obsahem sušiny mezi 26 až 33 %. Pro býčky pokusné skupiny byla siláž vyrobena s 3 l kyseliny akrylové na tunu silážované hmoty, pro býčky kontrolní skupiny se 4 l kyseliny mravenčí.

Siláž s kyselinou akrylovou při pH 4,5 a 26,14% sušiny obsahovala v původní hmotě 2,73 % stravitelných dusíkatých látek (SNL) a 13,9 škrobových jednotek (ŠJ), siláž s kyselinou mravenčí při pH 4,3 a 31,48% sušiny 3,15 % SNL a 15,74 ŠJ.

Podle ČSN 46 7070 (1982) byla krmná dávka obou skupin býčků sestavena na přírůstek živé hmotnosti 1,0 kg na kus a den. Jetelotravní siláž v ní byla zastoupena 13,0 kg. Rozdíl v nabídce sušiny, SNL a ŠJ, vyplývající z odlišné nutriční hodnoty vyrobených siláží, byl u pokusných zvířat vyrovnán přidavkem jetelotravního sena a melasy.

Kyseliny siláží (mléčná, octová a máselná) byly u býčků pokusné skupiny zastoupeny v krmné dávce denně 1,9 moly (Vojtíšek et al., 1979), z toho kyselina máselná 0,06 moly (5,5 g); u býčků v kontrole 2,6 moly, z toho kyselina máselná 0,06 moly (5,1 g). Pokusná skupina dostávala v krmné dávce denně 12,4 g dusičnanů, kontrolní skupina 10,7 g.

Ke studiu hematologických a biochemických ukazatelů jejich metabolismu v krvi (plazmě) jsme odebrali krev punkcí v. *jugularis* mezi osmou až devátou hodinou dopolední, a to při zahájení pokusu (odběr 0), ve 42. dni (odběr I) a v 69. dni (odběr II) jeho trvání a při jeho ukončení v 99. dni (odběr III).

Hodnotu hematokritu a obsah hemoglobinu a methemoglobinu v krvi jsme stanovili metodami, které uvádí Homolka (1969), hladinu ketolátů destilační metodou podle autora Reid (1960), obsah vápníku, hořčíku, anorganického fosforu, celkové bílkoviny, albuminu, močoviny, glukózy a cholesterolu na automatickém analyzátoru CONTIFLO (výrobce Labor MIM Budapešť) metodami podle návodu výrobce, aktivitu aminotransferázy aspartátu (EC 2.6.1.1.) (AST), alaninu (EC 2.6.1.2.) (ALT) a alkalické fosfatázy (EC 3.1.3.1.) (ALP) v krevní plazmě s využitím Bio-testů (výrobce n. p. Lachema Brno), sodík a draslík metodou plamenové fotometrie a karoten v petroleterových extraktech (Homolka, 1969). Acidobazický stav krve jsme stanovili na biologickém analyzátoru OP 210/3 (fy Radelkis). K výpočtu jednotlivých ukazatelů (kromě aktuálního pH), tj. BE (Base excess), SB (Standard bikarbonát) a BB (Buffer base) byl použit Siggaard—Andersenův nomogram.

Zvířata kontrolní i pokusné skupiny byla zvážena v době před zahájením pokusu a při jeho ukončení. V průběhu pokusu jsme hodnotili příjem siláží býčky. Po skončení pokusu byli býčci poraženi a ve vzorcích jater, ledvin a masa (*m. longissimus dorsi*) byla stanovena rezidua kyseliny akrylové na plynovém chromatografu CHROM 5 (délka kolony 2,5 m, plněná 60/80 Carbopackem C s 0,3 % Carboxaxu 20 M/O, 1% H_3PO_4) s použitím plamenoionizačního detektoru. Citlivost použité metody umožnila stanovení 1,80 mg kyseliny akrylové v 1 kg vzorku.

Získané výsledky jsme hodnotili meziskupinově a dynamicky pomocí *t*—testu (Rod, 1966).

VÝSLEDKY

Po zahájení pokusu byl příjem siláže vyrobené s kyselinou akrylovou u býčků snížen, s postupným vyrovnáním na úroveň kontrolní skupiny k 42. dni experimentu.

Živá hmotnost býčků po 99 dnech zkrmování testované siláže činila v pokusné skupině $432,1 \pm 23,2$ kg a v kontrolní skupině $428,4 \pm 30,9$ kg, průměrný denní přírůstek byl $0,987 \pm 0,032$ kg a $0,978 \pm 0,037$ kg.

V krvi pokusných býčků jsme v průběhu pokusu (tab. I) zaznamenali tendenci vývoje k vyšším hladinám methemoglobinu, zvýšení hodnot acidobazického metabolismu (pH, PCO_2 , BE, SB) a snížení BB. Stejný trend vykazovala v krevní plazmě aktivita ALP — rozdíly v odběru II při meziskupinovém hodnocení dosáhly statistické významnosti ($P < 0,05$); nižší naopak byly hladiny cholesterolu (v odběru II statisticky významné — $P < 0,05$). Posuny k nižším hladinám, při shodné tendenci vývoje, naznačoval vývoj koncentrace ketolátek a glukózy v krvi. Koncentrace karotenu v krevní plazmě nebyla použitým konzervačním prostředkem ovlivněna.

I. Hladiny hematologicky a biochemicky hodnocených ukazatelů metabolismu býčků v krvi (plazmě), ovlivněných rozdílně v průběhu pokusu (K = kontrolní skupina, P = pokusná skupina; a = $P < 0,05$, b = $P < 0,001$) — The levels of haematologically and biochemically evaluated parameters of bulls' metabolism in blood (plasma) influenced differently in the course of the test (K — control, P — test group, a = $P < 0,05$, b = $P < 0,01$)

Ukazatel ¹	Skupina ⁵	Hladina hodnocených ukazatelů ⁶ ($\bar{x} \pm s$)			
		Odběr 0 (zahájení pokusu) ⁷	Odběr I (42. den pokusu) ⁸	Odběr II (69. den pokusu) ⁹	Odběr III (99. den pokusu, ukončení) ¹⁰
Hematokrit 1/1	K P	$0,34 \pm 0,02$ $0,37 \pm 0,03$	$0,38 \pm 0,02^a$ ^{0/1} $0,37 \pm 0,04$	$0,36 \pm 0,02$ $0,37 \pm 0,02$	$0,40 \pm 0,02^b$ ^{0/III} $0,39 \pm 0,03$
Methemoglobin rel. %	K P	$1,57 \pm 1,26$ $0,93 \pm 0,86$	$1,22 \pm 0,92$ $1,04 \pm 0,64$	$1,55 \pm 1,21$ $2,35 \pm 0,98^a$ ^{0/II}	$2,98 \pm 0,57$ $3,03 \pm 0,90^b$ ^{0/III}
pH —log. molc	K P	$7,36 \pm 0,04$ $7,35 \pm 0,02$	$7,38 \pm 0,03$ $7,36 \pm 0,02$	$7,37 \pm 0,02$ $7,36 \pm 0,02$	$7,38 \pm 0,03$ $7,39 \pm 0,02^a$ ^{0/III}
PCO_2 kPa	K P	$6,44 \pm 0,17$ $6,40 \pm 0,13$	$6,25 \pm 0,18$ $6,23 \pm 0,11$	$6,24 \pm 0,17$ $6,28 \pm 0,26$	$6,14 \pm 0,17^a$ ^{0/III} $6,17 \pm 0,11^b$ ^{0/III}
BE mmol/l	K P	$1,4 \pm 2,02$ $0,5 \pm 1,32$	$1,6 \pm 1,56$ $0,6 \pm 0,88$	$1,0 \pm 1,28$ $0,9 \pm 1,01$	$1,5 \pm 1,88$ $2,4 \pm 1,47^a$ ^{0/III}
SB mmol/l	K P	$25,7 \pm 1,88$ $24,8 \pm 1,21$	$25,8 \pm 1,40$ $24,8 \pm 0,75$	$25,3 \pm 1,15$ $25,1 \pm 0,88$	$25,5 \pm 1,64$ $26,4 \pm 2,06$
BB mmol/l	K P	$46,4 \pm 1,89$ $46,9 \pm 2,34$	$48,1 \pm 1,64$ $45,6 \pm 2,13$	$48,2 \pm 1,11$ $46,8 \pm 2,02$	$49,1 \pm 2,70$ $48,5 \pm 1,92$
Ketolátky celkem ² mg/l	K P	$16,58 \pm 3,14$ $16,49 \pm 2,09$	$12,73 \pm 1,39^a$ ^{0/1} $12,56 \pm 2,26^a$ ^{0/1}	$16,17 \pm 3,27$ $13,75 \pm 2,70$	$13,42 \pm 3,42$ $12,08 \pm 1,28^b$ ^{0/III}
ALP $\mu\text{kat/l}$	K P	$2,78 \pm 0,50$ $2,60 \pm 0,40$	$1,84 \pm 0,47^b$ ^{0/1} $2,10 \pm 0,35^b$ ^{0/1}	$1,74 \pm 0,24^b$ ^{0/II} $2,26 \pm 0,51^a$ ^{K/P}	$2,12 \pm 0,60$ $2,61 \pm 0,26$
Cholesterol ³ mmol/l	K P	$2,9 \pm 0,44$ $2,8 \pm 0,47$	$2,8 \pm 0,26$ $2,6 \pm 0,37$	$2,8 \pm 0,17$ $2,3 \pm 0,36^a$ ^{K/P}	$3,5 \pm 0,29^a$ ^{0/III} $3,2 \pm 0,43$
Karoten ⁴ $\mu\text{mol/l}$	K P	$5,84 \pm 1,30$ $6,11 \pm 1,65$	$4,39 \pm 0,64^a$ ^{0/1} $4,81 \pm 1,19$	$6,91 \pm 1,39$ $6,94 \pm 1,32$	$10,63 \pm 1,95^b$ ^{0/III} $9,96 \pm 2,36^a$ ^{0/III}

¹ parameter, ² ketonic bodies total, ³ cholesterol, ⁴ carotene, ⁵ group, ⁶ level of calculated parameter, ⁷ sampling (test — start), ⁸ sampling I (the 42nd day of the test), ⁹ sampling II (the 69th day of the test), ¹⁰ sampling III (the 99th day of the test — end).

Ve vzorcích jaterní tkáně, ledvin a masa (*m. longissimus dorsi*) nebyla použitou metodou plynové chromatografie zjištěna rezidua kyseliny akrylové.

DISKUSE

Jetelotravní siláž, která byla vyrobena se 3 l kyseliny akrylové na tunu silážované hmoty, nebyla příčinou výrazných rozdílů vzájemně hodnocených ukazatelů metabolismu v krvi (plazmě) kontrolní a pokusné skupiny býčků a stejně v přírůstcích jejich živé hmotnosti.

S kvalitou a nutriční hodnotou vyrobených siláží jako výsledku konzervačního procesu souvisely změny hodnot acidobazického metabolismu. Tendence k vyšším hodnotám pH, PCO_2 , BE a SB a snížení BB krve u býčků pokusné skupiny odpovídala o 0,7 molu denně nižšímu příjmu kyselin (octové, mléčné, máselné) v krmné dávce. Přispět k tomu mohl i nižší disociační stupeň kyseliny akrylové o pH 4,25 ve srovnání s kyselinou mravenčí o pH 3,77 (Castle, Watson, 1970). Při téměř shodném příjmu ketogenně působící kyseliny máselné ve zkrmovaných silážích (5,5 g na kus a den v pokusu a 5,1 g v kontrole) lze této skutečnosti přičíst i vyšší hladiny ketolátů v krvi kontrolních zvířat, a to následkem zvýšené konverze laktátů v bacheru v kyselinu máselnou v prostředí s nižším pH (Spöri, 1958).

Kyselina akrylová není pro přežvýkavce cizorodou látkou. Uvádí se (Gürtler, Kolb, 1971), že mikroorganismy bacheru dokáží přeměnit v tzv. akrylové cestě až 30 % kyseliny mléčné dehydratací na kyselinu akrylovou a následnou enzymovou hydrogenací na kyselinu propionovou, která v intermediárním metabolismu přežvýkavců představuje hlavního prekursora glukózy. Z výsledků práce autorů Dvořák et al. (osobní sdělení, 1989) týkající se obsahu kyseliny propionové v bacherové tekutině býčků námi hodnoceného pokusu, stejně jako z vývoje hladin glukózy v jejich krvi, nemůžeme o zapojení kyseliny akrylové přijaté zvířaty ve zkrmované siláži do procesů bacherového metabolismu v tomto směru uvažovat. Nižší hladiny glukózy v krvi spíše naznačují její využití při degradaci kyseliny akrylové nebo jejich štěpných produktů v organismu zvířat.

Vývoj hematokritu v krvi pokusné a kontrolní skupiny býčků neindikuje rozdíly v příjmu napájecí vody (Homolka, 1971), které v 30-denním pokusu s laboratorními krysami při dávce nad 0,25 g kyseliny akrylové na kg živé hmoty zaznamenali De Paas et al. (1983 — cit. Petira, 1987). Nižšímu příjmu vody přičítá potom značnou část změn v krvi (séru), týkající se zvýšení hladin močoviny, glukózy a aktivity AST a ALP; snížen byl naopak obsah cholesterolu. Při dávkách nad 0,75 g/kg pak zaznamenal snížený příjem potravy se zpomalením hmotnostního přírůstku. Při dávce pod 0,085 g/kg již uvedené závislosti neprokázal.

V našem pokusu, při prakticky neprobíhajícím rozpadu kyseliny akrylové v siláži (Hartman, Jambor, osobní sdělení, 1989) můžeme předpokládat u býčků příjem kolem 39 g kyseliny akrylové denně, tj. asi v průměru 0,10 g/kg živé hmotnosti. Přitom jsme shodně s autorem De Paas (1983 — cit. Petira, 1987) zaznamenali zvýšení aktivity

ALP, která může indikovat vyšší stupeň intra- nebo extrahepatální cholestázy (Cornelius, 1987) nebo osteoplastické procesy probíhající v kostní tkáni (Chlumský, Volek, 1979). Snížena byla i hladina cholesterolu v krvi, která závisí na tvorbě transportních lipoproteinů (Morrow, 1976), tj. ukazatele, který indikuje narušenou funkci hepatocytů.

Změny se týkaly také vývoje methemoglobinémie. Při o 1,7 g nižším příjmu dusičnanů na kus a den jsme u býčků pokusné skupiny zjistili naopak vždy vyšší hladiny methemoglobinu v krvi. Tato skutečnost svědčí pro methemoglobinotvorný účinek kyseliny akrylové nebo jejích štěpných produktů v procesu bachorového trávení (Bartík, Rozsival, 1971).

Nezaznamenali jsme rozdíly v hladinách karotenu v krevní plazmě, což ukazuje na srovnatelný vliv obou kyselin při degradaci karotenů v silážované píce v procesu konzervace (Kalač, 1979).

Kyselina akrylová se u monogastrů při perorálním podání velmi rychle vstřebává do všech orgánů, nejvíce do jater, tukové tkáně a žaludku, přičemž 35 až 60 % podané dávky se vyloučí během prvních osmi hodin. Její degradace probíhá pravděpodobně v cyklu trikarboxylových kyselin (Vodička, 1986). Nasvědčuje tomu i skutečnost, že v našem pokusu, kdy býčci pokusné skupiny přijali za celé pokusné období přibližně 3,9 g kyseliny akrylové, jsme ve vyšetřovaných vzorcích nezjistili její rezidua.

Závěrem se domníváme, že i při prakticky shodných denních průměrných přírůstcích živé hmotnosti býčků kontrolní a pokusné skupiny (vyšší o 0,009 kg na kus a den) nelze použití kyseliny akrylové k výrobě siláží v dávce 3 l na tunu silážované hmoty považovat za výhodné. Svědčí pro to kromě dlouhého návykového období na příjem siláže i námi diskutované rozdíly v ukazatelích metabolismu v krvi (plazmě). V případech jinak nevyrovnané nebo hygienicky závažné krmné dávky, které jsou v praxi velmi časté, by totiž možná zdravotní rizika mohla být zvýrazněna. Za limitující pro námi vyslovenou domněnku však považujeme zjištění autorů Rubeš et al. (1989 — cit. Vojtíšek et al., 1989), kteří v krvi zvířat (krav, jehňat) krmných silážemi vyrobenými s kyselinou akrylovou prokázali významně vyšší výskyt ($P < 0,05$) chromozomálních aberací periferních lymfocytů, které svědčí o mutagenních účincích reziduí kyseliny akrylové.

Literatura

- BAINTNER, F. et al.: Die Wirkung von Na-und Ca—Acrylat auf die Milchsäuregärung von Futtermitteln mit unterschiedlicher Vergärbarkeit. Wirtsch.—eig. Futter, 32, 1986, s. 89—104.
- BARTÍK, M. — ROZSIVAL, I.: Dusičnany a močovina vo výžive zvierat. 1. vyd. Bratislava, 1971. 171 s.
- CASTLE, M. E. — WATSON, J. N.: Silage and milk production a comparison between wilted and unwilted grass silage made with and without formic acid. J. Brit. Grassl. Soc., 25, 1970, s. 270—284.
- CORNELIUS, Ch. E.: A review of new approaches to assessing hepatic function in animals. Veter. Res. Com., 11, 1987, s. 423—441.

- GÜRTLER, H. — KOLB, E.: Ernährungphysiologie der landwirtschaftlichen Nutztiere. Jena, VEB Gustav Fischer Verlag 1971, s. 248—254.
- HARKES, R. D.: et al.: Silage and hay additives — 1984. Scott. agric. Coll., 69, 1984, s. 1—7.
- HOMOLKA, J.: Klinické biochemické vyšetřovací metody. 1. vyd. Praha, SZN 1969. 440 s.
- HOMOLKA, J.: Klinická biochemie. 2. vyd. Praha, Avicenum 1971. 463 s.
- CHLUMSKÝ, J. — VOLEK, V.: Hepatologie. 1. vyd. Praha, SZN 1979. 219 s.
- KALÁČ, P.: Ztráty karotenu při silážování pícnin. Agrochémia, 19, 1979, s. 276—278.
- KALÁČ, P. — MOHLRAB, G.: Konzervační účinnost kyseliny akrylové pro silážování pícnin. Agrochémia, 26, 1986, s. 362—363.
- MORROW, P. A.: Fat cow syndrome. J. Dairy Sci., 59, 1976, s. 1625—1629.
- PETIRA, O.: Kyselina akrylová. [Toxikologické hodnocení na základě literárních údajů.] [Výzkumná zpráva.] Pardubice-Rybitví, Výzkumný ústav organických syntéz 1987. 8 s.
- PŘIKRYL, J. et al.: Biologické, chemické a fyzikální způsoby zvýšení kvality krmiv a jejich využití. [Výzkumná zpráva.] Pohořelice, VÚVZ 1988. 35 s.
- REID, R. L.: The determination of ketone bodies in blood. Analyst, London, 85, 1960, s. 265—271.
- ROD, J.: Statistika, základy biometrie. 1. vyd. Praha, SPN 1966. 126 s.
- SPÖRI, H.: Zur pathogenese und therapie der ketose (Azetonämie, Azetonurie) der Wiederkäuer. Schweiz. Arch. Tierheil.—Kde, 100, 1958, s. 347—361.
- TETLOW, R. M. et al.: Effects of sodium acrylate and calcium and sodium hydroxides on the fermentation, digestibility, chemical composition and aerobic deterioration of whole-crop maize. Anim. Feed Sci. Technol., 12, 1984/85, s. 91—99.
- VODIČKA, P.: Hygienická charakteristika vybraných derivátů kyseliny akrylové. Pracov. Lék., 38, 1986, s. 359—363.
- VOJTÍŠEK, B. et al.: Stanovení metod prevence poruch plodnosti a zdraví alimentárního původu. [Výzkumná zpráva.] Brno, VÚVeL 1979. 46 s.
- VOJTÍŠEK, B. et al.: Vliv siláží vyrobených s kyselinou akrylovou na zdravotní stav skotu a hygienickou nezávadnost masa a mléka. [Výzkumná zpráva.] Brno, VÚVeL 1989. 36 s.
- WILKINSON, J. M. et al.: Nutritional evaluation of sodium acrylate as additives for silage. In: Annual Rep. 1979, Grassl. Res. Inst. Hurley, s. 62—63.
- WILSON, R. F. et al.: Acrylic acid and sodium acrylate as additives for silage. J. agric. Sci., 92, 1979, s. 409—415.
- WOOLFORD, M. K.: Antimicrobial effects of mineral acids, salts and sterilizing agents in relation to their potential as silage additives. J. Brit. Grassl. Soc., 33, 1978, s. 136—140.
- ČSN 46 7070. Potřeba živin hospodářských zvířat. Praha 1982.

Došlo dne 16. 2. 1990

VOJTÍŠEK, B. — JAMBOR V. — ZEŽULA, V. — HRONOVÁ, B. — HAMŘÍK, J. — PŘIKRYL, J. (Research Institute of Veterinary Medicine, Brno; Research Institute of Animal Nutrition, Pohořelice): *The effect of clover—grass silage made with acrylic acid on the selected metabolism parameters and live weight gains in fattened bulls.* Živoč. Výr., 36, 1991 (5): 389—395.

The effect of feeding of clover-grass silage on the selected parameters of metabolism in blood (plasma) or the content of residues of acrylic acid in liver, kidney and meat and on the live weight gains, were studied in bulls ($n = 6$, starting live weight 334.4 ± 24.4 kg) during fattening within 99 days. The clover-grass silage was made with 3 l of acrylic acid per 1 tonne of matter. In bulls of test group there was stated the tendency to high, statistically insignificant methaemoglobin levels in blood (plasma), to changes in the values of acidobasic metabolism (increased pH, PCO_2 , BE and SB and decreased BB) and to lower levels of glucose and ketonic bodies, as compared with the control bulls ($n = 6$, starting live weight 331.0 ± 22.9 kg), which were fed with silage made with 4 l of formic acid per 1 tonne of silage matter. The activity of alkaline phosphatase was statistically higher ($P < 0.05$) and the cholesterol level was statistically lower ($P < 0.05$). In the samples of liver kidney and meat, there were not found the residues of acrylic acid, detected by the method of gas chromatography (sensitivity of the method 1.8 mg of acrylic acid in 1 kg of sample). The daily weight

gains in bulls of the test group was 0.987 ± 0.032 kg per head and day during the studied period: as compared with the control group, the gain was higher by 0.009 kg, on an average.

acrylic acid; silage; bulls in fattening; metabolism; residues; live weight gains

Adresy autorů:

MVDr. Bohuslav Vojtíšek, CSc., RNDr. Vlastimil Zezula, RNDr. Blažena Hronová, MVDr. Jaroslav Hamřík, Výzkumný ústav veterinárního lékařství, Hudcova 70, 621 32 Brno

ing. Václav Jambor, CSc., ing. Jaroslav Přikryl, CSc., Výzkumný ústav výživy zvířat, 261 23 Pohořelice u Brna



**CHCETE PODNIKAT
A NEVÍTE JAK NA TO?
NEVÍTE S KÝM,
NEVÍTE ZA CO,
PŘIJĎTE — JE TU
ADEKO!!!**

ADEKO, a. s., Vám nabízí

- marketingovou činnost v oboru ekologie
- poradenskou, konzultační, posudkovou, zprostředkovatelskou, obstaravatelskou a zastupitelskou činnost
- kapitálovou účast v jiných podnikatelských společnostech
- společné podnikání
- investorskou a investiční činnost
- výběr zahraničních partnerů pro společné podnikání
- zajišťování a provádění leasingu
- poskytování služeb

ADEKO, a. s.

Slezská 7

120 56 PRAHA 2

Telefon: 25 83 42

Fax: 25 92 70

KVALITA SILÁŽÍ Z KŔMNEJ REPY A SLAMY, STRÁVITEĽNOSŤ ŽIVÍN A PRÍJEM SUŠINY

M. Škultéty, N. Škultétyová, E. Bencová

ŠKULTÉTY, M. — ŠKULTÉTYOVÁ, N. — BENCOVÁ, E. (Výskumný ústav živočíšnej výroby, Nitra): Kvalita siláží z kŕmnej repy a slamy, stráviteľnosť živín a príjem sušiny. Živoč. Vyr., 36, 1991 [5]: 397—402.

Provňávali sme akosť a výživnú hodnotu siláží z kŕmnej repy s prídavkom 20 % kukuričného kôrovia alebo 10 % jačmennej slamy. Siláže sa vyznačovali dobrou akosťou — hodnota pH bola 4,29, resp. 4,14, percentuálny podiel kyseliny mliečnej z celkového obsahu kyselín bol 72,46, resp. 69,32 %. V porovnaní s krmivami pred silážovaním sa v repných silážach podstatne znížil obsah cukrov. Straty hmoty a sušiny odtokom silážnych štiav boli nepreukazne nižšie v siláži s jačmennou slamou. Príjem sušiny býčkami bol nepreukazne vyšší pri skrmovaní repnej siláže s kukuričným kôrovím. Stráviteľnosť živín stanovená priamou metódou u býčkov bola vo všetkých sledovaných živinách vyššia pri skrmovaní repnej siláže s kukuričným kôrovím. Stráviteľnosť organickej hmoty bola 73,61, resp. 66,76 %. Rozdiel bol štatisticky nepreukazný.

repná siláž; akosť; straty; príjem sušiny; stráviteľnosť

Podmienkou dlhodobého skrmovania repy v kŕmnych dávkach je vhodný spôsob jej skladovania, prípadne konzervovania. V závislosti od podmienok skladovania a jednotlivých odrôd možno repu skladovať s primeranými stratami (cca 15 % sušiny) do polovice marca až konca apríla. Po tomto termíne sa v uskladnenej repe výrazne zvyšujú straty sušiny dýchaním a hnitím. Ďalší spôsob dlhodobého skladovania repy je silážovanie, ktoré je vzhľadom na jej špecifické vlastnosti a chemické zloženie značne náročné na technologickú disciplínu.

LITERÁRNY PREHĽAD

Počas fermentačných pochodov dochádza v zasilážovanej repe k rozsiahlemu skvasovaniu cukrov a tým k vysokým stratám energie. Straty živín možno obmedziť silážovaním repy s konzervačnými prípravkami. Priaznivé výsledky dosiahli niektorí autori najmä pri použití benzoanu sodného [Kulasek et al., 1976; Podkowska, Mikolajczak, 1978; Namiotkiewicz, Chraszcz, 1979], kyseliny benzoovej, ako aj kyseliny mravej [Nonn, 1987].

Straty vznikajúce odtokom silážnych štiav pri silážovaní repy sú závislé na odrôde, prípadne kultivare — v siláži z cukrovej repy predstavovali cca 13 %, Rosamony 15 % a z Červeného valca 28 % z pôvodnej hmoty (Noon, 1987).

Tieto straty možno obmedziť prídavkom nasávacích materiálov. V siláži z čistej porezanej repy s prídavkom 10 až 15 % porezanej oštrenej slamy predstavujú straty organických živín cca 15 % (Hindhede, Hermansen, 1985 — cit. Larsen, 1986).

Z porovnaní kŕmnych dávok na báze repnej siláže s kŕmnom dávkou zostavenou z čerstvých krmovín podobného zloženia ako siláž vyplýva, že príjem sušiny na dojnicu a deň bol rovnaký. Kŕmna hodnota siláže predstavovala 90 až 95 % kŕmnej hodnoty čerstvých krmovín (Larsen, 1986).

Stráviteľnosť sušiny z cukrovej repy a skrojkov (v hmotnostnom pomere 1:2) bola 57,01 % a organickej hmoty 67,79 % (Škultéty, 1967).

Pri nízkom obsahu sušiny repných siláží nemôžu konzervačné prípravky výraznejšie znížiť straty odtokom silážnych štiav, a preto v tejto práci posudzujeme spôsob konzervovania repy, ktorý by bol vhodnejší pre podmienky praxe — silážovanie s kukuričným kôrovím alebo slamou obilnín.

MATERIÁL A METÓDA

V poloprevádzkovom pokuse sme porovnávali akosť a výživnú hodnotu repnej siláže s 20% hmotnostným podielom kukuričného kôrovia a repnej siláže s 10% podielom jačmennej slamy. Na silážovanie sme použili pokrúhanú repu Bučianský žltý valec (patrí medzi najúrodnejšie odrody nášho sortimentu) a krátko porezanú slamu. Repu a kukuričné kôrovie sme silážovali v experimentálnych silážnych zariadeniach (mini-veže zo sklolaminátu — výška 3 m, priemer 1,5 m, obsah cca 3 t) opatrených sifónmi na odtok silážnych štiav.

Silážne priestory sme naplňali postupným vrstvením silážovaných komponentov. Naskladňovaná hmota bola presne odvažovaná. Príprava oboch siláží bola ukončená počas jedného dňa. Odtékajúce šťavy sme kvantitatívne zachytávali. Siláže sme otvorili po 144 dňoch od zasilážovania a stanovili sme v nich akosť, obsah živín a v pokusoch s bilančnou látkovou stráviteľnosťou príjem sušiny a stráviteľnosť živín. Pokusy s bilančnou látkovou stráviteľnosťou sme robili priamou metódou na dvoch skupinách býčkov čiernostrakatého plemena s priemernou hmotnosťou 242 kg. V každej skupine boli tri zvieratá. Prípravné obdobie trvalo 25 dní a hlavné pokusné obdobie 10 dní. Všetky siláže boli skrmované *ad libitum* ako jediný komponent kŕmnej dávky s výnimkou 50 g MKP—3 a vitamínov A a D₃, ktoré boli podávané injekčne na začiatku každého prípravného obdobia.

Chemické analýzy

V čerstvých a konzervovaných krmivách sme stanovili obsah živín podľa ČSN 46 7007 a obsah cukrov metódou Luff—Schoorla. V silážach sme okrem toho stanovili kyselinu mliečnu, a unikavé masné kyseliny plynovou chromatografiou na HP 5830, ukazovatele akosti podľa ČSN 46 7012, pH výluhu siláže elektrometricky, alkohol a amoniak mikrodifúznou metódou podľa Conwaya, kyslosť vodného výluhu vyjadrenú v mg KOH na 100 g siláže. V silážnych šťavách sme stanovili obsah sušiny, popolovín a dusíkatých látok.

Dosiahnuté výsledky sme vyhodnotili *t*—testom.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Obsah živín v silážovaných krmivách a v repných silážach je uvedený v tab. I. Obsah sušiny 17,97 % nie je charakteristický pre repu objemového typu, akou je Bučianský žltý valec (s priemerným obsahom sušiny 10 až 14 %). Zvýšenie obsahu sušiny bolo spôsobené odtokom bunečných štiav z repy pokrúhanej pred silážovaním. Repná siláž s kukuričným kôrovím mala v porovnaní so silážou s jačmennou slamou nižší obsah N—látok a popola a vyšší obsah vlákniny.

V porovnaní s krmivami pred silážovaním sa v repných silážach výrazne snížil obsah cukrov (tab. II).

I. Obsah živín v krmivách pred silážovaním a v repných silážach (v pôvodnej sušine)
— Nutrient contents in the feeds before ensiling and in beet silages (in original dry matter)

Živiny ¹ (g/100 g)	Krmivá pred silážovaním ⁸			Repná siláž ¹²	
	kŕmna repa ⁹	kukurličné kôrovie ¹⁰	jačmenná slama ¹¹	s 20 % kukurličného kôrovia ¹³	s 10 % jačmennej slamy ¹⁴
n	6	4	4	4	4
Sušina ²	17,97	49,35	89,62	21,51	21,28
N—látky ³	1,37	2,55	4,88	1,50	1,66
Hrubý tuk ⁴	0,12	0,97	1,86	0,46	0,48
Vláknina ⁵	1,10	19,18	39,81	5,14	4,62
BNVL ⁶	11,21	23,09	36,10	9,99	9,74
Popoloviny ⁷	4,17	3,56	6,97	4,42	4,78

¹ nutrients, ² dry matter, ³ crude protein, ⁴ crude fat, ⁵ fibre, ⁶ nitrogen—free extract, ⁷ ash, ⁸ feeds before ensiling, ⁹ fodder beet, ¹⁰ maize husks, ¹¹ barley straw, ¹² beet silage, ¹³ with 20 % maize husks, ¹⁴ with 10 % barley straw

II. Obsah sacharidov v krmivách pred silážovaním a v repných silážach — Saccharide contents in the feeds before ensiling and in beet silages

Krmivo ¹ (g/100 g)	n	Sacharidy v 100% sušine		
		redukujúce ⁹	celkové ¹⁰	neredukujúce ¹¹
Kŕmna repa ²	3	6,393	42,325	35,932
Kukurličné kôrovie ³	4	1,830	2,310	0,480
Jačmenná slama ⁴	3	0,968	1,222	0,254
Repná siláž: ⁵				
— s 20 % kukurličného kôrovia ⁶	4	1,705	1,860	0,155
— s 10 % jačmennej slamy ⁷	4	1,159	1,544	0,385

¹ feed, ² fodder beet, ³ maize husks, ⁴ barley straw, ⁵ beet silage, ⁶ with 20 % maize husks, ⁷ with 10 % barley straw, ⁸ saccharides in 100% dry matter, ⁹ reducing, ¹⁰ total, ¹¹ nonreducing

Repné siláže s kukurličným kôrovím alebo jačmennou slamou sa vyznačovali dobrou akosťou (tab. III). Hodnota pH siláží bola 4,29, resp. 4,14, obsah kyseliny mliečnej 1,26, resp. 1,16 % a jej percentuálny podiel z celkového obsahu kyselín bol 72,46, resp. 69,32 %. Obsah amoniakálneho dusíka z celkového dusíka bol vyšší (12,77, resp. 10,26 %), avšak pri relatívne nízkom obsahu amoniaku (37,25, resp. 33,15 mg/100 g). Medzi repnými silážami pripravenými s prídavkom kukurličného kôrovia alebo jačmennej slamy neboli v sledovaných akostných ukazovateľoch výraznejšie rozdiely.

Straty hmoty a živín spôsobené odtokom silážnych štiav z repných siláží vidieť z údajov tab. IV. Straty hmoty sa pohybovali od 10,63 do 11,74 % a sušiny od 7,44 do 8,24 %. Nižšie straty hmoty a živín boli v repnej siláži s jačmennou slamou. Straty hmoty a sušiny odtokom silážnych štiav sú primerané obsahu sušiny v silážach (cca 21 %). S prihliadnutím na odlišné podmienky, technológiu silážovania a odrody

III. Akosť siláží z kŕmnej repy — The quality of silages made of fodder beet

Ukazovateľ ⁴	Repná siláž ¹	
	s 20 % kukuričného kôrovia ²	s 10 % jačmennej slamy ³
<i>n</i>	4	4
Sušina siláže ⁵ (g/100 g)	21,51	21,28
pH	4,29	4,14
Kyseliny ⁶ (g/100 g):		
mliečna ⁷	1,263	1,157
octová ⁸	0,401	0,431
maslová ⁹	0,029	0,028
i—maslová	0,001	0,002
propiónová ¹⁰	0,028	0,031
valérová ¹¹	0,006	0,005
i—valérová	0,006	0,005
kaprónová ¹²	0,009	0,010
Celkové množstvo kyselín ¹³ (g/100 g)	1,743	1,669
Kyslosť vodného výluhu ¹⁴ (mg KOH/100 g)	1291,15	1251,88
Alkohol ¹⁵ (g/100 g)	0,075	0,111
Amoniak ¹⁶ (mg/100 g)	37,25	33,15
Amoniakálny N z celkového N ¹⁷ (%)	12,77	10,26

¹ beet silage, ² with 20 % maize husks, ³ with 10 % barley straw, ⁴ characteristic, ⁵ silage dry matter, ⁶ acids, ⁷ lactic, ⁸ acetic, ⁹ butyric, ¹⁰ propionic, ¹¹ valeric, ¹² capronic, ¹³ total quantity of acids, ¹⁴ water extract acidity, ¹⁵ alcohol, ¹⁶ ammonia, ¹⁷ ammonia nitrogen out of total nitrogen

IV. Straty hmoty a živín v repných silážach odtokom silážnych štiav v percentách — The percent loss of matter and nutrients in beet silages due to the effluents

Ukazovateľ ⁴	Repná siláž ¹	
	s 20 % kukuričného kôrovia ²	s 10 % jačmennej slamy ³
<i>n</i>	4	4
Hmota ⁵	11,74	10,63
Sušina ⁶	8,24	7,44
N—látky ⁷	10,48	8,52
Popoloviny ⁸	5,01	5,07

For 1—3 see Tab III; ⁴ characteristic, ⁵ matter, ⁶ dry matter, ⁷ crude protein, ⁸ ash

repy sú straty, ktoré sme zaznamenali v našich pokusoch, porovnateľné so stratami, ktoré uvádzajú Kulasek et al. (1976) a Hindhede, Hermansen (1985 — cit. Larsen, 1986). Vyššie straty uvádza Nonn (1987).

Priemerný príjem sušiny býčkami na 100 kg živej hmotnosti bol pri skrmovaní repnej siláže s 20% podielom kukuričného kôrovia 2 080 g a pri skrmovaní siláže z repy s 10% podielom jačmennej slamy 1 980 g. Rozdiel v príjme sušiny medzi uvedenými silážami bol štatisticky nepreukazný.

Stráviteľnosť živín repnej siláže s 20% podielom kukuričného kôrovka bola vo všetkých sledovaných živinách výrazne vyššia ako stráviteľnosť živín siláže s 10% podielom jačmennej slamy (tab. V). Stráviteľnosť organickej hmoty v siláži s 20% podielom kukuričného kôrovka bola 73,61 perc., kým v siláži s 10% podielom jačmennej slamy len 66,76 %. Rozdiely v stráviteľnosti sušiny a organickej hmoty medzi uvedenými repnými silážami neboli štatisticky preukazné.

V. Koefficienty stráviteľnosti živín — The coefficients of nutrient digestibility

Živiny ¹	Skupina ⁹	s	$\bar{x} \pm s\bar{x}$	v
Sušina ²	I.	4,607	64,98 $\pm$ 2,660	7,09
	II.	5,052	58,29 $\pm$ 2,917	8,67
N—látky ³	I.	1,712	48,26 $\pm$ 0,988	3,55
	II.	4,063	45,09 $\pm$ 2,346	9,01
Hrubý tuk ⁴	I.	2,655	71,67 $\pm$ 1,533	3,70
	II.	7,384	57,48 $\pm$ 4,263	12,85
Vláknina ⁵	I.	6,758	73,37 $\pm$ 3,902	9,21
	II.	5,223	62,47 $\pm$ 3,016	8,36
BNVL ⁶	I.	3,965	77,64 $\pm$ 2,289	5,11
	II.	3,734	72,95 $\pm$ 2,156	5,12
Popoloviny ⁷	I.	4,774	33,96 $\pm$ 2,756	14,06
	II.	8,483	30,25 $\pm$ 4,898	28,04
Organická hmota ⁸	I.	4,285	73,61 $\pm$ 2,474	5,82
	II.	4,237	66,76 $\pm$ 2,446	6,35

I. — repná siláž s 20 % kukuričného kôrovka

II. — repná siláž s 10 % jačmennej slamy

I — beet silage with 20 % maize husks

II — beet silage with 10 % barley straw

For 1—7 see Tab. I; ⁸ organic matter

Po zohľadnení nutričnej hodnoty repnej siláže a s prihliadnutím na straty odtokom silážnych štiav možno prídavok 20 % kukuričného kôrovka alebo 10 % jačmennej slamy pokladať za vhodný pre silážovanie repy, čo je v súlade s údajmi autorov Hindhede a Hermansen (1985 — cit. Larsen, 1986).

Literatúra

- KULASEK, G. — BAREJ, W. — ZAWITKOWSKI, J. — ZOUNER, H. — CHOMYSZYN, M.: Preserved sugar beets fed with NPN in ruminants. Wld Rev. anim. Prod., XII, 1976, č. 4, s. 31—36.
- LARSEN, J. B.: Prax a nové poznatky zo skrmovania kŕmnej repy v Dánsku. Ref. prednes. na Československo-dánskom symp., VÚŽV Nitra, 1986.
- NAMIOTKIEWICZ, J. — CHRZASZCZ, E.: Wartość pokarmowa buraków cukrowych i poly—past oraz sposoby ich konserwacji. Roczn. Nauk. zootechn. Zesz. 14, Warszawa — Wrocław, PWN 1979, s. 3—18.

NONN, H.: Silierung von Rüben für Futterzwecke. Ref. prednes. na III. symp. Konzer-vovanie objemových krmív, VÚŽV Nitra, 21.—22. 10. 1987.
PODKÓWKA, W. — MIKOLAJCZAK, J.: Badania nad wyciekaniem soków w procesie za-kiszania buraków poly—past JHAR. Zesz. probl. Post. Nauk rol., 1978, s. 67—73.
ŠKULTÉTY, M.: Vplyv skrmovania vysokých dávok kukuričnej siláže a cukrovej repy na intenzitu prírastkov, stráviteľnosť živín a jatočnú hodnotu výkrmových býčkov. [Kandidátska dizertačná práca.] Nitra 1967. — Výskumný ústav živočíšnej výroby.

Došlo dňa 27. 8. 1990

ŠKULTÉTY, M. — ŠKULTÉTYOVÁ, N. — BENCOVÁ, E. (Research Institute of Animal Production, Nitra): *The quality of silages made of fodder beet and straw, nutrient digestibility and dry matter intake*. Živoč. Výr., 36, 1991 (5): 397—402.

The quality and nutritive value were compared in silages made of fodder beet and with an addition of 20 % maize husks or 10 % barley straw. The silages had high quality: pH value was 4.29, or. 4.14, percent proportion of lactic acid in the total acid content 72.46 %, or 69.32 %. In beet silages the sugar content decreased considerably in comparison with the feeds before ensiling. The loss of matter and dry matter due to the effluents was insignificantly lower in the silage with barley straw. The dry matter intake was insignificantly higher when the bullocks were fed beet silage with maize husks. The nutrient digestibility, determined by a direct method in bullocks, was higher with respect to all nutrients when the animals were administered beet silage with maize husks. Organic matter digestibility was 73.61 %, and or 66.76 %. The difference was statistically insignificant.

beet silage; quality; loss; dry matter intake; digestibility

Adresy autorov:

Ing. Miroslav Škultéty, CSc., ing. Nadežda Škultétyová,
ing. Emília Bencová, Výskumný ústav živočíšnej výroby, Hlohovská 2, 949 92 Nitra

J. Novák, P. Daněk, L. Adam, H. Semrádová, E. Diblíková

NOVÁK, J. — DANĚK, P. — ADAM, L. — SEMRÁDOVÁ, H. — DIBLÍKOVÁ, E. (Výzkumný ústav pro chov prasat, Kostelec nad Orlicí): *Porovnání účinnosti tuzemských probiotik u selat*. Živoč. Výr., 36, 1991 (5): 403—410.

Byla porovnána účinnost komerčně vyráběných probiotických preparátů Lactiferm (JZD Hustopeče) a Selbion (Bioveta Ivanovice na Hané) proti *Lactobacillus casei* CCM 4160 (VÚCHP Kostelec nad Orlicí). Do modelového pokusu byly zařazeny dva vrhy po osmi selatech. Selata z každého vrhu byla po narození zvažena a rozdělena do čtyř skupin (Lactiferm, Selbion, *Lb.c.* CCM 4160 a kontrola) a bylo aplikováno příslušné probiotikum. Selata byla vážena v týdenních intervalech — byl zjišťován průměrný denní přírůstek, výskyt průjmů a úhyn. Nejvyšší celkový přírůstek (33,45 kg) a nejvyšší průměrný denní přírůstek (220 g) byl zjištěn u skupiny ošetřené po narození *Lb.c.* CCM 4160, nejnižší celkový přírůstek (26,90 kg) i nejnižší průměrný denní přírůstek (176 g) byl zaznamenán u kontrolní skupiny. Výskyt průjmů ani úhyn nebyly zjištěny v žádné skupině. Na základě výsledků modelového pokusu byl proveden provozní pokus. Do pokusu bylo zařazeno 54 vrhů (529 selat), z toho skupina ošetřena přípravkem Lactiferm 13 vrhů (136 selat), Selbion 12 vrhů (118 selat), *Lb.c.* CCM 4160 14 vrhů (131 selat) a kontrolní skupina 15 vrhů (144 selat). Byla sledována hmotnost selat po narození, hmotnost selat ve 14 dnech věku a úhyn. Průměrná hmotnost selat ve 14 dnech byla u skupiny ošetřené Lactifermem $3,861 \pm 1,250$ kg, Selbionem $3,894 \pm 1,168$ kg, *Lb.c.* CCM 4160 $4,018 \pm 1,240$ kg a u kontrolní skupiny $3,953 \pm 0,951$ kg. Nejvyšší úhyn selat za sledované období (25 kusů, tj. 21,19 %) byl zjištěn u skupiny, které byl po narození aplikován Selbion, a nejnižší (12 kusů, tj. 9,16 %) u skupiny ošetřené *Lb.c.* CCM 4160. Při odstavu měla nejvyšší průměrný přírůstek kontrolní skupina (178 g) a nejnižší (172 g) skupina selat ošetřených Selbionem. Nejmenší úhyn (11,45 %) selat byl ve skupině selat, kterým byl podáván preparát CCM 4160, největší byl u selat ošetřených Selbionem (24,58 %).

selata; probiotika

Vývoj gastrointestinální mikroflóry u novorozenců selat lze považovat za komplexní proces, který však ne vždy probíhá v ideálních podmínkách. Nevhodné podmínky prostředí se manifestují zhoršeným zdravotním stavem zvířat, resp. výskytem průjemových onemocnění. V případě aplikace probiotického přípravku bezprostředně po narození individuálně každému jedinci získávají selata rezistenci proti nepříznivým mikrobiálním vlivům vnějšího prostředí (Duclebea, 1985). Probiotické preparáty mohou aktivovat a posilovat imunitní systém makroorganismu (Nguyen, 1988).

Při studiu vlivu probiotik na rozvoj střevní mikroflóry byl zjištěn pozitivní vliv na zdravotní stav a užitkové ukazatele narozených selat při aplikaci preparátu Lactiferm (*Streptococcus faecium* M—74). Preparát byl aplikován do tří hodin po narození a opakovaně následující den v dávkách $1,5 \cdot 10^9$, resp. $3 \cdot 10^9$ CFU. Pozitivní vliv se projevil u obou pokusných skupin, kterým byl podán Lactiferm (Daněš, Zuzánek, 1986).

Byl potvrzen pozitivní vliv zkrmování laktobacilů na zdravotní stav, vývin selat a zvýšení jejich odolnosti vůči bakteriálním infekcím (Olson, 1969).

Na základě sledování vlivu probiotických přípravků Selbion a Mikrobion na selata bylo zjištěno, že aplikace přípravku Selbion snížila statisticky průkazně přírůstky selat proti zvířatům v kontrolní skupině v první fázi sledování. Pokusy však probíhaly ve šlechtitelském chovu s vysokou úrovní zoohygienické péče, a tak lze vyvozovat, že za těchto podmínek nepřináší preventivní profylaktická a stimulační účinnost probiotik očekávaný pozitivní výsledek (Dvořák, Jambor, 1989).

V našich experimentech jsme vycházeli z předpokladu, že účinnost probiotických preparátů bude vyšší, bude-li v něm tvořit účinnou složku mikrobiální kmen vyizolovaný ze zvířat, pro které bude přípravek určen (Voříšek, 1989). Vzhledem k pracovnímu zaměření našeho ústavu jsme se pokusili o získání mikrobiálního kmene vhodného do probiotických preparátů určených pro selata, která tvoří nejrizikovější kategorii v chovu prasat.

Ze seškrabu slepého střeva prosperujícího selete (věk 14 dní) jsme získali směs laktobacilů, ze které byl později izolován kmen *Lactobacillus casei*, který je evidován v Čs. sbírce mikroorganismů v Brně pod číslem CCM 4160 (Daněš, Novák, 1988).

Cílem práce bylo zjištění účinnosti některých u nás komerčně vyráběných probiotických preparátů ve srovnání s kmenem *Lactobacillus casei* CCM 4160 na užitkové vlastnosti selat.

MATERIÁL A METODA

MODELOVÝ POKUS

Do modelového pokusu byly zařazeny dvě prasnice SL 98, každá s osmi selaty ve vrhu. Selata byla po narození zvážena a rozdělena do čtyř pokusných skupin po dvou selatech v každém vrhu, celkem po čtyřech selatech v každé skupině. Probiotické preparáty byly aplikovány podle návodu (tab. I), kontrolní selata probiotikum neobdržela. Selata byla vážena v týdenních intervalech, odstav byl proveden v 35 dnech věku. Byly sledovány průměrné denní přírůstky, výskyt průjemových dnů, zdravotní stav a úhyny selat.

Byly použity tyto probiotické preparáty:

Lactiferm (výrobce ZD Hustopeče) obsahuje účinnou složku *Streptococcus faecium* M—74 v koncentraci $5 \cdot 10^9$ CFU/g.

Selbion (výrobce Bioveta Ivanovice na Hané) obsahuje sušenou kulturu *Lactobacillus casei* ve směsi se sušeným odstředěným, radiačně sterilizovaným mlékem, sušeným, radiačně sterilizovaným prasečím sérem, glukózou a vanilkovým aróma. Koncentrace není uvedena.

Lactobacillus casei CCM 4160 (VÚCHP Kostelec nad Orlicí) má účinnou složku *Lactobacillus casei*, ssp. *casei* CCM 4160. Koncentrace je 5.10^9 CFU/g koncentráту.

I. Schéma aplikací použitých preparátů — A scheme of the administration of test preparations

Preparát ¹	Aplikace ²	Dávka ⁵
Lactiferm	do 3 hodin po narození a opakovaně za 24 hodin ³	2.10^9 CFU
Selbion	do 3 hodin po narození a opakovaně 3. a 5. den ⁴	1 g přípravku ⁶
CCM 4160	do 3 hodin po narození a opakovaně za 24 hodin ³	2.10^9 CFU

¹ preparation, ² administration, ³ within three hours after birth and repeated administration in 24 hours, ⁴ within three hours after birth and repeated administration on days 3 and 5, ⁵ dose, ⁶ 1 g of preparation

PROVOZNÍ POKUS

Na základě výsledků modelového pokusu jsme sledovali účinnost stejných probiotických preparátů v provozních podmínkách. Pokus proběhl na účelové farmě VÚCHP v Doudlebách nad Orlicí a bylo do něho zařazeno 54 vrhů (529 selat). Z celkového množství bylo 13 vrhů (136 selat) ošetřeno Lactifermem, 12 vrhů (118 selat) preparátem Selbion, 14 vrhů (131 selat) kmenem *Lactobacillus casei* CCM 4160 a 15 vrhů (144 selat) tvořilo kontrolní skupinu. Selata byla po narození zvážena, zařazena do skupiny a ošetřena probiotickým preparátem. Aplikace preparátu byla provedena podle stejného schématu jako v předcházejícím pokusu. Byl sledován zdravotní stav selat, užitkovost a úhyny. Selata byla vážena ve věku 14 dnů a při odstavu.

VÝSLEDKY A DISKUSE

MODELOVÝ POKUS

Při vyhodnocení modelového pokusu (tab. II až VII) se srovnáním účinnosti komerčně vyráběných preparátů (Lactiferm, Selbion) a kmene *Lactobacillus casei* CCM 4160 u selat jsme zjistili, že nejvyššího celkového přírůstku (33,45 kg) dosáhla skupina selat, která byla po narození ošetřena *Lb. c.* CCM 4160, dále následovala skupina s Lactifermem (30,75 kg), Selbionem (28,40 kg) a kontrolní skupina (26,90 kg). Představuje to tento průměrný denní přírůstek: *Lb. c.* CCM 4160 — 220 g na kus a den, Lactiferm — 202 g na kus a den, Selbion — 187 g na kus a den, kontrolní skupina — 176 g na kus a den (tab. V). Při vyjádření přírůstku jako procenta z porodní hmotnosti byly nejlepší výsledky zjištěny u skupiny ošetřené *Lb. c.* CCM 4160 (593,48 %), Lactifermem (574,98 %), Selbionem (514,77 %); kontrolní skupina — 532,34 % (tab. VI).

Výskyt průjmových dní, ani úhyn selat nebyly zaznamenány. Rovněž byla sledována průměrná hmotnost selat v jednotlivých týdnech (tab. II), průměrné přírůstky hmotnosti selat v jednotlivých týdnech (tab. III) a průměrné denní přírůstky selat v jednotlivých týdnech (tab. IV).

II. Průměrná hmotnost selat v jednotlivých týdnech (kg) — The average weight of piglets in the weeks of experiment (kg)

Týdny ¹	Preparáty ²			
	Lactiferm	Selbion	CCM 4160	kontrola ³
0	1,06 ± 0,085	1,73 ± 0,0957	1,69 ± 0,160	1,55 ± 0,173
1	3,23 ± 0,877	3,55 ± 0,580	3,50 ± 0,990	3,33 ± 0,814
2	5,18 ± 1,445	5,40 ± 0,959	5,23 ± 1,090	5,20 ± 0,883
3	6,48 ± 1,352	6,33 ± 0,854	6,80 ± 1,160	6,38 ± 0,830
4	7,75 ± 1,190	7,55 ± 0,705	8,38 ± 1,245	7,15 ± 0,733
5	9,30 ± 1,225	8,83 ± 1,078	10,05 ± 1,520	8,28 ± 0,907

¹ weeks, ² preparations, ³ control

III. Průměrné přírůstky hmotnosti selat v jednotlivých týdnech (kg) — The average weight gains of piglets in the weeks of experiment (kg)

Týdny ¹	Preparáty ²			
	Lactiferm	Selbion	CCM 4160	kontrola ³
1	1,61 ± 0,837	1,83 ± 0,568	1,81 ± 0,836	1,78 ± 0,655
2	1,95 ± 0,580	1,85 ± 0,451	1,73 ± 0,34	1,88 ± 0,096
3	1,30 ± 0,216	0,925 ± 0,126	1,58 ± 0,222	1,18 ± 0,435
4	1,28 ± 0,395	1,23 ± 0,299	1,58 ± 0,457	0,75 ± 0,493
5	1,55 ± 0,311	1,28 ± 0,640	1,68 ± 0,29	1,13 ± 0,330

For 1—3 see Tab. II

IV. Průměrné denní přírůstky hmotnosti selat v jednotlivých týdnech (g) — The average daily weight gains of piglets in the weeks of experiment (g)

Týdny ¹	Preparáty ²			
	Lactiferm	Selbion	CCM 4160	kontrola ³
1	194 ± 78	224 ± 41	219 ± 73	217 ± 53
2	279 ± 83	264 ± 64	247 ± 48	268 ± 14
3	186 ± 31	132 ± 18	225 ± 32	168 ± 62
4	182 ± 57	175 ± 43	225 ± 65	107 ± 70
5	222 ± 44	183 ± 91	240 ± 43	161 ± 47

For 1—3 see Tab. II

V. Vyhodnocení modelového pokusu — Evaluation of the model experiment

		Lactiferm	Selbion	CCM 4160	Kontrola ⁹
Počet selat ¹	ks	4	4	4	4
Počáteční hmotnost ²	kg	1,61±0,085	1,73±0,0957	1,69±0,160	1,55±0,173
Index	%	103,67	111,61	109,03	100,00
Konečná hmotnost ³	kg	9,30±1,225	8,83±1,078	10,05±1,520	8,28±0,907
Index	%	112,32	106,64	121,38	100,00
Celkový přírůstek ⁴	kg	30,75	28,40	33,45	26,80
Index	%	114,73	105,97	124,81	100,00
Průměrný denní přírůstek ⁵	g	202	187	220	176
Index	%	114,77	106,25	125,00	100,00
Průměrné dny ⁶	dny ⁷	0	0	0	0
Úhyn ⁸	ks	0	0	0	0

¹ piglet number, ² starting weight, ³ final weight, ⁴ total weight gain, ⁵ average daily weight gain, ⁶ diarrhoea days, ⁷ days, ⁸ mortality, ⁹ control

VI. Přírůstky selat jako procento z porodní hmotnosti — The weight gains of piglets as the percentage of birth weight

		Lactiferm	Selbion	CCM 4160	Kontrola ⁴
Počáteční živá hmotnost ¹	kg	1,613±0,085	1,725±0,098	1,688±0,160	1,550±0,1173
Konečná živá hmotnost ²	kg	9,30±1,225	8,825±1,078	10,05±1,520	8,275±0,907
Výsledné procento ³	%	574,98±50,587	514,76±85,892	593,48±38,068	532,34±22,813

¹ starting liveweight, ² final liveweight, ³ resultant percentage, ⁴ control

PROVOZNÍ POKUS

U selat ošetřených po narození *Lb. c.* CCM 4160 jsme ve 14 dnech věku zjistili nejvyšší hmotnost (4,02 ± 1,24 kg), u selat ošetřených Lactifermem nejnižší hmotnost (3,86 ± 1,25 kg). Nejnižší úhyn selat ve 14 dnech věku byl u skupiny, které byl po narození aplikován *Lb. c.* CCM 4160 (12 kusů — 9,16 %), nejvyšší úhyn byl zjištěn u skupiny selat ošetřené po narození Selbionem (25 kusů — 21,19 %) (tab. VII).

Odstav byl uskutečněn ve věku necelých čtyř týdnů (kontrola 25,40 dne, skupina ošetřená Lactifermem 26,08 dne, Selbionem 27,55 dne, CCM 4160 25,92 dne). Nejvyšší průměrný přírůstek na kus a den byl zjištěn u kontrolní skupiny (178 g), nejnižší u skupiny ošetřené po narození preparátem Selbion (172 g). Největší úhyn do odstavu byl u selat skupiny, které byl aplikován Selbion (29 kusů — 24,58 %), nejnižší u skupiny, která byla ošetřena CCM 4160 (15 kusů — 11,45 %). Počet průjmo-

vých dnů na sele od narození do odstavu byl nejnižší u kontrolní skupiny (2,45 dne), nejvyšší u skupiny ošetřené Selbionem (4,39 dne) (tab. VIII).

VII. Vyhodnocení provozního pokusu (při věku selat 14 dní) — Evaluation of the operational trial (at the piglet age of 14 days)

		Lactiferm	Selbion	CCM 4160	Kontrola ¹⁰
Počet vrhů ¹		13	12	14	15
Počet selat ²	ks	136	118	131	144
Průměrná hmotnost ³	kg	1,54±0,314	1,56±0,392	1,58±0,359	1,51±0,346
Index	%	101,99	103,31	104,64	100
Počet vrhů ve 14 dnech ⁴		13	12	14	15
Počet selat ve 14 dnech ⁵	ks	114	93	119	119
Průměrná hmotnost ⁶	kg	3,86±1,25	3,89±1,168	4,02±1,24	3,95±0,951
Index	%	97,72	98,48	101,77	100
Přírůstek na kus ⁷	kg	2,325	2,338	2,437	2,446
	%	95,05	95,58	99,63	100
Průměrný přírůstek na kus a den ⁸	g	166	167	174	175
Index	%	94,86	95,43	99,43	100
Úhyn ⁹	ks	22	25	12	25
Úhyn	%	16,18	21,19	9,16	17,36

¹ litter number, ² piglet number, ³ average weight, ⁴ litter number at the age of 14 days, ⁵ piglet number at the age of 14 days, ⁶ average weight, ⁷ weight gain per piglet, ⁸ average weight gain per piglet/day, ⁹ mortality, ¹⁰ control

VIII. Vyhodnocení provozního pokusu (při odstavu) — Evaluation of the operational trial (at weaning)

		Lactiferm	Selbion	CCM 4160	Kontrola ⁹
Počet vrhů ¹		13	12	14	15
Počet selat ²	ks	136	118	131	144
Průměrná hmotnost ³	kg	1,54±0,314	1,56±0,392	1,58±0,359	1,51±0,346
Index	%	101,99	103,31	104,64	100
Odstav ⁴	dny ⁵	26,08	27,55	25,92	25,40
Počet selat	ks	106	89	116	117
Průměrná hmotnost	kg	6,15±1,84	6,29±1,98	6,12±1,74	6,04±1,69
Index	%	101,82	104,14	101,32	100
Průměrný přírůstek na kus a den ⁶	g	177	172	175	178
Index	%	99,44	96,63	98,31	100
Průjmové dny na sele ⁷	dny	3,58	4,39	2,56	2,45
Úhyn ⁸	ks	30	29	15	27
Úhyn	%	22,06	24,58	11,45	18,75

¹ litter number, ² piglet number, ³ average weight, ⁴ weaning, ⁵ days, ⁶ average weight gain per piglet/day, ⁷ diarrhoea days per piglet, ⁸ mortality, ⁹ control

Na základě porovnání modelového a provozního pokusu bylo zjištěno, že nejnižší hmotnost při odstavu měla selata kontrolní skupiny v obou pokusech (I. — 8,28 kg, II. — 6,04 kg). V modelovém pokusu byla nejvyšší hmotnost selat při odstavu zjištěna u skupiny ošetřené po narození *Lb. c. CCM 4160* (10,05 kg), v provozním pokusu u skupiny selat ošetřených *Selbionem* (6,29 kg). Tato hodnota (6,29 kg) je však ovlivněna největším úhynem selat (24,58 %) u skupiny, které byl v provozním pokusu aplikován *Selbion*. V modelovém pokusu nebyl zjištěn výskyt průjmů, ani úhyn selat, což je možné zdůvodnit velmi dobrými zoohygienickými podmínkami v pokusné stáji a koresponduje to se závěry autorů *Bothe et al.* (1989). V provozním pokusu byl zjištěn největší výskyt průjmových dnů na sele do odstavu (4,39 dne) u skupiny selat, kterým byl po narození aplikován *Selbion*.

Výsledky provozního pokusu jsou v souladu s výsledky práce autorů *Dvořák a Jambor* (1989), kdy skupina selat ošetřených preparátem *Selbion* měla nejhorší užitkovost. Závěry pokusu potvrzují, že aplikace probiotických preparátů selatům po narození má pozitivní vliv na jejich zdravotní stav a užitkové vlastnosti a jsou v souladu s výsledky, které uvádějí *Olson* (1969), *Prokop et al.* (1985) a další.

Na základě dosažených výsledků se domníváme, že mikrobiální kmen *Lactobacillus casei* CCM 4160, který byl vyizolován ze zažívacího ústrojí selete, má srovnatelnou a v některých případech i vyšší účinnost na užitkové vlastnosti a zdravotní stav selat než preparáty běžně u nás používané.

Literatura

- BOTHE, K. — GAEDE, E. A. — SALEVSKI, A.: Optimale Haltungsverhältnisse ersparen den Einsatz von Leistungsförderern. *Schweinez. u. Schweinemast*, 37, 1989, s. 110—112.
- DANĚK, P. — NOVÁK, J.: Probiotický přípravek pro sající selata. *PV 0826—89*, 1989.
- DANĚK, P. — ZUZÁNEK, P.: Použití mikrobiotik u selat. *Náš Chov* (Praha), 46, 1986, s. 73.
- DUCLEZEAU, R.: Implantation and development of the gut flora in the newborn piglet. *Pig News and Inf.*, 6, 1985, s. 415—418.
- DVOŘÁK, J., JAMBOR, V.: Vliv probiotik na konverzi živin a intenzitu intermedieální látkové přeměny u selat a rostoucích prasat. *Biol. chem. Veter.*, 25, 1989, s. 399—402.
- NGUYEN, H.: Des probiotiques renforcent l'immunité es microorganisme se révèlent capables de développer l'immunité: un atout de certains probiotiques. *Cultivar 2000*, 1989, 244, Suppl. *Élevage*, 10, 1989, s. 18—19.
- OLSON, T.: Intestinal disturbances in pig—lactic acid bacterial prophylaxis and therapy. *Separate Arg. Soc. Country Kristiastad*, 1969.
- PROKOP, V. — KUMPRECHT, I. — ROBOŠOVÁ, E.: Některé poznatky z aplikace *Lactifermu* ve výživě selat. In: I. celostát. kolokvium Mikrobiotika ve výživě zvířat, *VÚVZ Pohořelice*, 1985, s. 14—15.
- VOŘÍŠEK, K.: Probiotika a gastrointestinální mikroflóra. Praha, *VŠZ 1989*, 111 s.

Došlo dne 23. 11. 1990

NOVÁK, J. — DANĚK, P. — ADAM, L. — SEMRÁDOVÁ, H. — DIBLÍKOVÁ, E. (Research Institute for Pig Breeding, Kostelec nad Orlicí): *Comparison of the efficiency of domestic probiotics in piglets*. Živoč. Výr., 36, 1991 (5): 403—410.

The efficiency of the commercial probiotic preparations Lactiferm (Hustopeče Cooperative Farm) and Selbion (Bioveta at Ivanovice na Hané) was compared with that of *Lactobacillus casei* CCM 4160 (Research Institute of Pig Breeding at Kostelec nad Orlicí). A model experiment was performed with two litters of eight piglets each. The piglets from each litter were weighed after birth and divided into four groups (Lactiferm, Selbion, *Lb. c.* CCM 4160 and control) and respective probiotics were administered. The piglets were weighed in weekly intervals to determine average daily weight gain, diarrhoea occurrence and mortality. The highest total weight gain (33.45 kg) and the highest average daily weight gain (220 g) were recorded in the group administered *Lb. c.* CCM 4160 after birth, the lowest total weight gain (26.90 kg) and the lowest average daily weight gain (176 g) were found out in the control group. Neither diarrhoeas nor mortality were observed in any group. An operational trial was performed on the basis of the results of model trial. This trial was made with 54 litters (529 piglets); 13 litters (136 piglets) were in the group administered Lactiferm, 12 litters (118 piglets) were in the Selbion group, 14 litters (131 piglets) in the *Lb. c.* CCM group, and the control group had 15 litters (144 piglets). Piglet weight after birth, piglet weight at the age of 14 days and mortality were the investigated characteristics. The average weight of piglets at the age of 14 days was 3.861 ± 1.250 kg in the Lactiferm group, 3.894 ± 1.168 kg in the Selbion group, 4.018 ± 1.240 kg in the *Lb. c.* CCM 4160 group and 3.953 ± 0.951 kg in the control group. The highest mortality of piglets in the period of observation (25 animals, i.e. 21.19 %) was recorded in the group administered Selbion after birth, the lowest (12 animals, i.e. 9.16 %) in the *Lb. c.* CCM 4160 group. The weanlings of the control group had the highest average weight gains (178 g) and the group administered Selbion had the lowest (172 g). The lowest mortality rate was recorded in the CCM 4160 group of piglets (11.45 %), the highest in the Selbion group (24.58 %).

piglets; probiotics

Adresa autorů:

Ing. Jaromír Novák, MVDr. Petr Daněk, CSc., ing. Ladislav Adam, CSc.,
Helena Semrádová, ing. Eva Diblíková, Výzkumný ústav pro chov prasat,
517 41 Kostelec nad Orlicí

OVlivNĚNÍ UŽITKOVOSTI SELAT APLIKACÍ PROBIOTIKA *LACTOBACILLUS CASEI* CCM 4160 PRASNICÍM

P. Daněk, J. Novák, H. Semrádová, E. Diblíková

DANĚK, P. — NOVÁK, J. — SEMRÁDOVÁ, H. — DIBLÍKOVÁ, E. (Výzkumný ústav pro chov prasat, Kostelec nad Orlicí): *Ovlivnění užitečnosti selat aplikací probiotika Lactobacillus casei CCM 4160 prasnicím*. Živoč. Výr., 36, 1991 (5): 411—413.

V provozním pokusu byl sledován vliv aplikace probiotického preparátu s účinnou složkou *Lactobacillus casei* CCM 4160 na přírůstky živé hmotnosti a úhyn selat do odstavu. Preparát byl podáván pokusným prasnicím v ranním krmení po dobu 12,84 dne počínaje 2,68 dne před porodem. V pokusné skupině bylo zařazeno 19 prasnic (171 selat), v kontrolní skupině, které se probiotikem nepodávalo, bylo zařazeno 18 prasnic (163 selat). Do 14 dnů věku selat dosáhla pokusná selata přírůstku o 10,39 % vyššího než selata kontrolní (K = 2,507 kg, P = 2,271 kg). Současně byl u pokusné skupiny zaznamenán nižší úhyn (K = 12,88 %, P = 9,36 %). Při odstavu jsme zjistili vyšší hmotnost pokusných selat o 3,81 %. Pokusná selata dosáhla průměrného denního přírůstku 153 g, kontrolní 142 g. Počet průměrných dní byl vyšší ve skupině kontrolní (K = 3,14, P = 2,58 dne na sele). V pokusné skupině uhynulo 20 selat, v kontrolní skupině 21 selat.

probiotika; prasnice; selata; *Lactobacillus casei* CCM 4160

Možnost pozitivního ovlivnění odchovu selat v období od narození do odstavu pomocí probiotik byla prokázána řadou autorů. Např. Mor-denti (1985) a Jonsson (1986) podávali selatům individuálně probiotikum obsahující laktobacily. O pozitivních výsledcích s aplikací *Lactobacillus casei* CCM 4160, který byl vyizolován na našem pracovišti (Daněk, Novák, 1989), a o srovnatelnosti jeho účinnosti s účinností jiných probiotických preparátů čs. výroby při přímé individuální aplikaci selatům po narození jsme se přesvědčili v předcházejících experimentech (Daněk et al., 1990; Novák et al., 1990).

Ve srovnání s individuální aplikací selatům, která je náročná vzhledem k nutnosti selata odchytávat, se podávání probiotika prasnicí a jejím prostřednictvím selatům ukazuje jako jednodušší. Ačkoliv firemní návody výrobců uvádějí dávkování svých výrobků do krmných směsí pro prasnice, literárních údajů o ovlivnění užitečnosti selat tímto způsobem je málo.

Snížení výskytu průjmů u selat a snížení poporodních komplikací u prasnic při aplikaci Toycerinu uvádí Higgins (1985). Podávání preparátu Lacto—sacc se projevilo zvýšením počtu živě narozených selat i selat ve vrhu (Harker, 1989). Bebiak (1979) dokumentuje snížení výskytu průjmů u selat prasnic, kterým byl v průběhu březosti podáván *Lactobacillus acidophilus*. Naproti tomu při použití preparátu Probioticum (Salewski, Tenhauef, 1988), resp. Toyocerin (Bothe, 1989) nebyl žádný efekt probiotika zaznamenán.

Náš pokus byl zaměřen na sledování možnosti ovlivnění užitečnosti selat aplikací probiotického preparátu obsahujícího *Lactobacillus casei* CCM 4160 prasnicím v období dvou dní před až deseti dní po porodu.

MATERIÁL A METODA

Pokus byl proveden v provozních podmínkách porodny účelového hospodářství VÚCHP Kostelec nad Orlicí. Probiotikum bylo přidáváno prasnicím SL 98 do ranního krmení v dávce 10 g na prasnici a den. Podávání bylo zahájeno dva dny před termínem vypočteným pro porod. Podle skutečného data porodu jsme zjistili že podávání probiotika započalo 2,68 dne před porodem a bylo ukončeno 9,118 dne po porodu. Probiotikum bylo podáváno průměrně každé pokusné prasnici po dobu 12,84 dne.

Jednotlivá dávka probiotika obsahovala 5 g lyofilizovaných bakterií *Lactobacillus casei* CCM 4160 (deklarovaná koncentrace $5 \cdot 10^9$ CFU/g v nosiči tvořeném sušeným odstředěným mlékem a glukózou). Na celkovou hmotnost 10 g byla dávka doplněna stejným dílem glukózy a kyseliny citrónové.

Do pokusné a kontrolní skupiny byly březí prasnice rozděleny po převedení na porodnu tak, aby při dodržení turnusového odstavu byl dosažen stejný věk selat obou skupin při odstavu.

Hmotnost selat byla zjišťována individuálně vážením po narození, ve věku 14 dnů a při odstavu. Průběžně byly evidovány úhyny selat a výskyt průjmů. Stejně ukazatele byly sledovány u kontrolní skupiny selat, která pocházela od prasnic probiotikem neošetřených.

Výsledky byly hodnoceny analýzou rozptylu.

VÝSLEDKY A DISKUSE

V kontrolní skupině bylo sledováno 18 vrhů se 163 živě narozenými selaty, v pokusné skupině 19 vrhů se 171 selaty. Na počátku sledování byly mezi oběma skupinami minimální rozdíly v počtu selat ve vrhu ($K = 9,06$, $P = 9,00$), průměrné hmotnosti selat ($K = 1,498$ kg, $P = 1,473$ kg) i v průměrné hmotnosti vrhu ($K = 13,572$ kg, $P = 13,257$ kg).

Při prvním hodnocení pokusu ve věku selat 14 dnů jsme zaznamenali u pokusné skupiny vyšší hmotnost vrhu (o 9,21 % proti kontrole), vyšší průměrnou hmotnost selat (o 5,6 %) a také zvýšení přírůstku hmotnosti selat (o 10,39 % proti kontrole). Současně jsme zaznamenali pokles úhynu z 12,88 % u selat kontrolních na 9,36 % u selat pokusné skupiny (tab. I).

Odstav selat byl proveden v průměrném věku 31,34 dne. Selata kontrolní skupiny dosáhla při odstavu věku 31,46 dne, selata pokusné skupiny byla o 0,24 dne mladší. Hmotnost celého vrhu, hmotnost selat i průměrný denní přírůstek byly stejně jako ve 14 dnech věku vyšší u pokusných selat (tab. II). Při ukončení pokusu byly vrhy selat pokusné skupiny těžší o 2,2 kg než vrhy kontrolní, jednotlivá pokusná selata byla těžší průměrně o 0,229 kg. Průměrný denní přírůstek činil u selat kontrolní skupiny 142 g, u selat pokusné skupiny 153 g. Úhynem čtyř po-

kusných selat ve druhé části pokusu došlo ke snížení rozdílů v mortalitě na hodnoty 12,88 % u kontrolní skupiny a 11,70 % u pokusných selat. Počátek průjmů byl zaznamenán u pokusných selat ve věku 15,29 dne, u selat kontrolních ve věku 16,76 dne. Trvání průjmů bylo u pokusných selat kratší. Zjištěné rozdíly nedosáhly statistické průkaznosti.

I. Vyhodnocení pokusu ve věku selat 14 dnů — Evaluation of the trial at the age of 14 days in piglets

Ukazatel ¹	Jednotka ²	Kontrola ³	Pokus ⁴
Počet vrhů ⁵	ks	18	19
Počet selat ⁶	ks	163	171
Počáteční hmotnost ⁷			
— vrhu ⁸	kg	13,572	13,257
Index	%	100,00	97,70
— selete ⁹	kg	1,498	1,473
Index	%	100,00	98,33
Počet selat na vrh ¹⁰	ks	9,06	9,00
14 dnů věku selat ¹¹			
Počet selat na vrh ¹²	ks	7,89	8,16
Index	%	100,00	103,42
Hmotnost vrhu ¹³	kg	29,737	32,477
Index	%	100,00	109,21
Přírůstek na vrh ¹⁴	kg	16,165	19,220
Index	%	100,00	118,90
Hmotnost selete ¹⁵	kg	3,769	3,980
Index	%	100,00	105,60
Přírůstek na sele ¹⁶	kg	2,271	2,507
Index	%	100,00	110,39
Úhyn ¹⁷	ks	21	16
Index	%	12,88	9,36
	%	100,00	72,67

¹ characteristic, ² unit, ³ control, ⁴ experiment, ⁵ litter number, ⁶ piglet number, ⁷ starting weight, ⁸ of litter, ⁹ of piglet, ¹⁰ piglet number per litter, ¹¹ 14 days of piglet age, ¹² piglet number per litter, ¹³ litter weight, ¹⁴ weight gain per litter, ¹⁵ piglet weight, ¹⁶ weight gain per piglet, ¹⁷ mortality

Ze srovnání prvního období a celého pokusu lze vyvozovat vyšší účinnost probiotika v prvních dnech života selat, tj. v období, kdy bylo probiotikum podáváno prasnicím, než v období po ukončení aplikace.

Literární údaje hovoří o možnosti snížení výskytu průjmů selat aplikací probiotik prasnicím (Bebíak, 1979; Higgins, 1985). V našem pokusu jsme zjistili nástup průjmů ve věku o 1,5 dne nižším, tedy dříve než u kontroly, ale doba trvání průjmů byla o 11,83 % zkrácena. K ovlivnění počtu narozených selat, jak uvádí Harker (1984), nemohlo v našem pokusu dojít již z toho důvodu, že probiotikum jsme začali prasnicím podávat až bezprostředně před porodem. Za největší dosažený efekt lze považovat zvýšení přírůstků hmotnosti selat o 7,75 % za celou dobu pokusu, resp. o 10,39 % za prvních 14 dnů věku.

Předložené první výsledky pokusu provedeného v rámci probíhajícího výzkumu naznačují pozitivní reakci selat při aplikaci probiotického preparátu prasnicím. Účinnou složku preparátu tvoří *Lactobacillus casei*

II. Vyhodnocení pokusu do odstavu — Evaluation of the trial until weaning

Ukazatel ¹	Jednotka ²	Kontrola ³	Pokus ⁴
Věk selat ⁵	dny	31,46	31,22
Počet selat ⁶	ks	142	151
Počet selat na vrh ⁷	ks	7,89	7,95
Hmotnost vrhu ⁸	kg	47,395	49,576
Index	%	100,00	104,60
Přírůstek na vrh ⁹	kg	33,823	36,316
Index	%	100,00	107,37
Hmotnost selete ¹⁰	kg	6,007	6,236
Index	%	100,00	103,81
Přírůstek na sele ¹¹	kg	4,482	4,763
Index	%	100,00	106,27
Průměrný denní přírůstek na sele ¹²	g	142	153
Index	%	100,00	107,75
Úhyn ¹³	ks	21	20
Index	%	12,88	11,70
Počátek průjmů ¹⁴	dny	16,76	15,29
Průměrné dny na sele ¹⁵	ks	3,14	2,58
Index	%	100,00	82,17

For 1—4 see Tab. I; ⁵ piglet age, ⁶ piglet number, ⁷ piglet number per litter, ⁸ litter weight, ⁹ weight gain per litter, ¹⁰ piglet weight, ¹¹ weight gain per piglet, ¹² average daily weight gain per piglet, ¹³ mortality, ¹⁴ beginning of diarrhoeas, ¹⁵ diarrhoea days per piglet

CCM 4160. Byly zjištěny obdobné výsledky jako při individuální aplikaci přípravku selatům po narození (Daněk et al., 1990), avšak při podstatně snížené pracnosti a časové náročnosti.

Literatura

- BEBIAK, D. M.: Effect of feeding *Lactobacillus acidophilus* to farrowing sows, and to their pigs during the creep, starter and grower phases. Dep. Anim. Husb., Michigan Univ., 1979, s. 8.
- BOTHE, E.: Optimale Haltungsverhältnisse ersparen den Einsatze von Leistungsfordern. Schweinez. u. Schweinemast, 37, 1989, s. 110—112.
- DANĚK, P. — NOVÁK, J.: Probiotický přípravek pro mladá prasata. PV 06027—89, 1989.
- DANĚK P. — NOVÁK, J. — SEMRÁDOVÁ, H. — DIBLÍKOVÁ, E. — DLABOLOVÁ, O. — ADAM, L.: Sledování vlivu *Lactobacillus casei* CCM 4160 v odchovu selat. In: Probiotika ve výživě zvířat, Brno, 19.—21. 11. 1990.
- HARKER, A. J.: Improving pig performance while satisfying consumer requirements: a role for yeast culture and probiotics. In: Biotechnology in the feed industry. Edition Lyons, T. P. 1989.
- HIGGINS, S.: Probiotics. Pig Fmg., 33, 1985, s. 30—31.
- JONSSON, E.: Persistence of *Lactobacillus* strain in the gut of suckling piglets and its influence on performance and health. Swed. J. agric. Res., 16, 1986, s. 43—47.
- MORDETI, A.: Noví pravci u upotrebi probiotika v svinogojstvu. Krmiva, XXVII, 1985, s. 230—233.
- NOVÁK, J. — DANĚK, P. — SEMRÁDOVÁ, H. — DIBLÍKOVÁ, E. — ADAM, L.: Porovnání účinnosti tuzemských probiotik u selat. In: Probiotika ve výživě zvířat, Brno, 19. až 21. 11. 1990.
- SALEWSKI, A. — TENHAFF, K.: Probiotika—unschafer Begriff und wechselhafte Ergebnisse. DGS, 40, 1988, s. 580—582.

Došlo dne 28. 12. 1990

DANĚK, P. — NOVÁK, J. — SEMRÁDOVÁ, H. — DIBLÍKOVÁ, E. (Research Institute of Pig Breeding, Kostelec nad Orlicí): *Administration of the probiotic Lactobacillus casei CCM 4160 to sows: its effects on piglet efficiency*. Živoč. Věr., 36, 1991 (5): 411—415.

In an operational trial the effects of administration of a probiotic preparation with the active ingredient *Lactobacillus casei* CCM 4160 were investigated on the weight gains and mortality of weanling piglets. The preparation was administered to test sows in morning feed rations for 12.84 days, beginning 2.68 days before parturition. The test group contained 19 sows (171 piglets), the control group where no probiotic was administered comprised 18 sows (163 piglets). At the age of 14 days the test piglets had the weight gains higher by 10.39 % than the control piglets ($K = 2.507$ kg, $P = 2.271$ k). The test group also had the lower mortality rate ($K = 12.88$ %, $P = 9.36$ %). The weanlings had the higher weight in the test group: by 3.81 %. The average daily weight gain of test piglets was 153 g, that of control piglets made 142 g. The number of diarrhoea days was higher in the control group ($K = 3.14$, $P = 2.58$ days per piglet). Twenty piglets died in the test group, in the control group it was 21 piglets.

probiotics; sows; piglets; *Lactobacillus casei* CCM 4160

Adresa autorů:

MVDr. Petr Daněk, CSc., ing. Jaromír Novák, Helena Semrádová,
ing. Eva Diblíková, Výzkumný ústav pro chov prasat, 517 41 Kostelec nad Orlicí

Upozornění pro přispěvatele a čtenáře časopisu

ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA

Pro lepší zpřístupnění výsledků československého výzkumu zahraničním odběratelům rozhodla redakční rada časopisu Živočišná výroba počínaje ročníkem 1991 uveřejňovat rozšířené, podrobně zpracované (s odkazy na tabulky a obrázky) souhrny v angličtině. Od ročníku 1992 budou tyto souhrny podmínkou pro přijetí příspěvků do tisku.

Proto žádáme autory našeho časopisu, aby příspěvky zasílané do redakce vybavili kratším souhrnem, který bude publikován v češtině, a dále delším souhrnem (v rozsahu do dvou rukopisných stran), který bude přeložen do angličtiny.

Doufáme, že se toto opatření setká s příznivým ohlasem jak u autorů, tak i u čtenářů našeho časopisu.

Redakce časopisu

STRAVITELNOST A NUTRIČNÍ HODNOTA NOVÉHO KRMNÉHO BIOKALU VE VÝŽIVĚ PRASAT

T. Adamec, M. Koucký

ADAMEC, T. — KOUCKÝ, M. [Výzkumný ústav živočišné výroby, Praha-Uhřetěves]: *Stravitelnost a nutriční hodnota nového krmného biokalu ve výživě prasat*. Živoč. Věr., 36, 1991 (5): 417—428.

Jako potencionální krmný zdroj byl testován biologicky aktivovaný kal z čistíren odpadních vod masokombinátu v Martinově. Biokal se vyznačoval vysokým obsahem živin s vysokou variabilitou (v g/kg): 428,1 dusíkatých látek, 96,45 tuku, 47,88 vlákniny, 117,11 popelovin. Nezávisle na obsahu tuku se biokal vyznačoval vysokým číslem kyselosti tuku — 99,8 mg KOH/g tuku; v bilančních a růstových pokusech byl zařazen v izonitrogenní náhradě za sójový extrahovaný šrot v poměru 1:1, a to v 3%, 6% a 9% zastoupení v krmných směsích typu A1 a A2 ve výkrmu prasat do 65 kg živé hmotnosti (do 120 kg živé hmotnosti byl výkrm dokončen u všech skupin bez biokalu). Stravitelnost dusíkatých látek v krmných směsích s biokalem byla stanovena od 98,71 do 112,00 % úrovně kontrolních směsí bez biokalu (tj. od 76,09 do 80,03 %). Produkční účinek v růstových pokusech byl podle úrovně denních přírůstků jednotlivých fází výkrmu od 76,91 do 105,90 % úrovně kontrolních skupin (od 644 do 695 g za celou dobu výkrmu při průkazných rozdílech v první fázi výkrmu). Obdobně byla ovlivněna spotřeba krmiv na jednotku produkce — od 76,0 do 115,4 % (od 3,59 do 3,79 kg).

biokaly; výkrm prasat; netradiční krmiva

Zabezpečování produkce nutričně využitelných bílkovin zvláště pro monogastriká zvířata je velký a složitý problém. Vzhledem k omezení půdního fondu pro zemědělskou produkci na jedné straně a zajištění humánní výživy na straně druhé je třeba využít všech dostupných zdrojů krmiv, která mohou být po technologických úpravách využita pro výživu zvířat.

Využitím biokalů z biologických čistíren odpadních vod (BČOV) se zároveň řeší aktuální otázka životního prostředí. I když množství biokalů z BČOV potravinářských závodů je ve srovnání s kaly papírenského průmyslu podstatně menší, jejich kvalita je výrazně lepší a lze proto očekávat jejich příznivější uplatnění v krmivářství.

Nejrozšířenější úpravou biokalu v BČOV je aerobní aktivace biomasy. Biomasa má však z krmivářského hlediska značnou schopnost akumulace mnoha nežádoucích sloučenin, zvláště těžkých kovů. Proto je nutné testovat kaly, zda splňují krmivářské požadavky.

Pro posouzení aktivovaného kalu z krmivářského hlediska má význam především jeho složení, které je závislé v první řadě na mikrobiálním osídlení kalu. Chemické složení je značně ovlivňováno složením odpadní vody, neboť podle autorů Eggersdörfer et al. (1973) sestává aktivovaný kal průměrně z 50 % mikrobiální hmoty a zbytek tvoří látky, které jsou těžko odbouratelné nebo vůbec neodbouratelné biologickou cestou. Také technologický postup při zahušťování, odvodňování a sušení aktivovaného kalu má vliv na jeho chemickou skladbu.

Tyto všechny faktory se odrážejí ve značné variabilitě chemického složení aktivovaných kalů různého původu. Obsah N—látek ($N \times 6,25$) kolísá podle údajů, které uvádí Veselý (1973), od 19,5 do 48,8 % v sušině a bílkovin od 18,3 do 33,4 %. Ještě větší rozdíly jsou v obsahu popela, který se pohybuje v mezích od 5,6 do 38,0 % v sušině. Je pravda, že se jedná o kaly z různých lokalit, ale i mezi vzorky aktivovaných kalů stejného původu, odebíraných v různých časových intervalech, byla zaznamenána značná variabilita v jejich složení. Tuto skutečnost ilustrují i údaje z práce autora Fechtner (1975).

Z aminokyselin se v aktivovaných kalech kromě metioninu nacházejí všechny esenciální aminokyseliny v množství odpovídajícím potřebě živočichů (Beszedits, 1981). Jelikož obsah aminokyselin je úměrný obsahu bílkovin, je i značně proměnlivý. Množství bílkovin a aminokyselin v aktivovaném kalu lze příznivě ovlivnit vhodnou úpravou odpadní vody přiváděné na aktivaci (Grau et al., 1978).

Kaly však obsahují látky, které jsou pro krmivářské účely nežádoucí a které způsobují, že se k otázce používání kalů jako krmiva i jako hnojiva neustále přistupuje s rozdílnými názory.

Pilát a Vovsová (1971), kteří přidávali do krmných směsí pro prasata a brojlerů 0,45 až 3,0 % aktivovaného kalu, stanovili, že přídavek 3 % ovlivnil příznivě přírůstek živé hmotnosti za současného snížení spotřeby krmiva na jednotku produktu; jakost masa, ani zdravotní stav nebyly narušeny.

Výsledky krmivářského ověřování aktivovaného kalu z čistírny odpadních vod v SOLO Sušice uvádí Veselý (1973). Na základě dosažených výsledků byla v roce 1973 zahájena výroba sušeného aktivovaného kalu a výrobek obdržel obchodní název Sobivit (dnes Azobivit).

Goto et al. (1975) se zabývali využitím aktivovaného kalu z biologické čistírny odpadních vod (BČOV). Stanovili, že kal obsahuje 37,6 % hrubého proteinu, z toho 91,1 % tvoří aminokyseliny a pokusně zjistili, že do množství 5 % může tento kal sloužit jako zdroj proteinů pro kuřata bez jakéhokoli nepříznivého účinku na růst a zdravotní stav zvířat. Dávka kalu 10 % již způsobovala zpomalení růstu. Do potenciálních zdrojů krmných biokalů lze zahrnout i fermentovanou kejdu prasat z BČOV. Ve snaze aplikovat výrobu v našich podmínkách byl testován výrobek firmy EPCO ze SRN pod názvem Provico. Koucký et al. (1985) zjistili ve výkrmu prasat při 3% a 6% zastoupení v náhradě za sójový šrot depresí růstu a zvýšenou spotřebu krmiv. Senzorické hodnocení masa a jater bylo v obou případech posuzováno nepříznivě. Přesto, že biokal obsahoval přes 50 % N—látek, nebyla prokázána vhodnost k použití ve výkrmu prasat.

MATERIÁL A METODA

Sušený biokal byl dodáván z biologické čistírny odpadních vod masokombinátu v Martinově. Všechny 13 šarží biokalu, dvě směsné partie pro testy pod označením MIX a připravovaná krmiva byly analyzovány na obsah základních živin a aminokyselin. Krmné směsi byly vyrobeny ve VÚKPS Pečky a ve vlastním zařízení podle receptur ZZN pro rok 1987 v sypké formě (tab. I). K experimentům byla použita prasata plemenné kombinace (BU $\times$ L) $\times$ SL 96 z chovu SZP Lipec, okres Kolín. Krmné dávky byly stanovovány podle živé hmotnosti prasat a podle potřeby živin podle ČSN 46 7070 a v růstových pokusech byly upravovány v sedmidenních intervalech vždy po kontrolním vážení zvířat. Ve všech třech bilančních pokusech byla krmná dávka stanovena dva dny před vlastní bilancí po sedmidenním přípravném období. Napájení bylo v bilančních pokusech odměřované a v růstových pokusech automatické.

Testování biokalu bylo možné provést různými metodami. Vzhledem k předpokládanému depresivnímu účinku biokalu při jeho vyšším zastoupení bylo zvoleno hodnocení kompletní krmné směsi s biokalem ve výši 3 %, 6 % a 9 % náhradou za sójový extrahovaný šrot. Biokal byl zařazen do směsí typu A1 a A2 zkrmovaných do 35 kg,

resp. 65 kg živé hmotnosti. Další výkrm do 120 kg živé hmotnosti byl dokončen jed-
notně směsí A3 bez biokalu.

Celkem čtyři růstové pokusy byly ukončeny jatečnou porážkou na jatkách VÚŽV
Praha-Uhřetěves, kde byla po 24 hodinách po zabití provedena disekce pravých půlek
podle metody VÚMP Brno a u vzorků prvního pokusu (*m. longissimus dorsi* a hřbetní
špek) byly provedeny analýzy na obsah živin.

I. Receptury krmných směsí použitých ve všech pokusech — The formulae of feed
mixtures used in all experiments

Označení směsi ¹	A1—K	A1—3	A1—6	A2—K	A2—3	A2—6	A2—9	A—3
Komponent ² (%)								
Pšenice ³	37	37	37	40	40	40	40	20
Ječmen ⁴	42	42	42	43	43	43	43	65
Sója —	5	2	0	4	1	0	0	—
extrahovaný šrot ⁵	—	—	—	—	—	—	—	—
Hrách ⁶	—	—	—	5	5	4	2	5
Otruby pšenice ⁷	5	5	5	—	—	—	—	—
Úsušky píce ⁸ , II	—	—	—	—	—	—	—	3
Řepka —	—	—	—	—	—	—	—	3
extrahovaný šrot ⁹	—	—	—	—	—	—	—	—
Kvasnice ¹⁰	—	—	—	—	—	—	—	1
MVK A1—A2—A3	3	3	3	3	3	3	3	3
BK II	8	8	7	5	5	4	3	—
Biokal ¹¹	0	3	6	0	3	6	9	—
Označení biokalu použitého v pokusech ¹²	1. bilance ¹³	—	—	—	6	—	6	—
	2. a 3. bilance	—	—	—	MIX. A	MIX. A	—	—
	1. růstový pokús ¹⁴	—	6	6	—	MIX. A	MIX. A	—
	2. růstový pokús	—	MIX. B	MIX. B	—	MIX. B	MIX. B	—
	3. růstový pokús	—	15	15	—	15	15	—
	4. růstový pokús	—	12	12	—	12	12	—

¹ denomination of mixture, ² component, ³ wheat, ⁴ barley, ⁵ soya — soybean meal,
⁶ pea, ⁷ wheat bran, ⁸ dried forage, ⁹ rape — rapeseed meal, ¹⁰ yeast, ¹¹ biosludge,
¹² denomination of biosludge used in the experiments, ¹³ balance, ¹⁴ growth experiment

VÝSLEDKY A DISKUSE

Analýzou 12 šarží sušeného biokalu byl zjištěn vysoký obsah N—látek
(v průměru 428,1 g/kg), tuku (96,45 g/kg), vlákniny (47,88 g/kg) a po-
pelovin (117,11 g/kg) s vysokou variabilitou. Nezávisle na obsahu tuku
se biokal vyznačoval vysokým číslem kyselosti tuku — v průměru 99,8
mg KOH/g tuku. Ve srovnání se sójovým extrahovaným šrotem obsahoval
biokal více tuku a popelovin a méně vlákniny. V tab. II jsou uvedeny
šarže a testované mixy biokalu použité v testech a průměr všech 15 šarží.
Z aminokyselin obsahoval biokal méně lyzínu a cystinu a více metioninu
a treoninu. Tyto rozdíly se promítaly i do obsahu živin v krmných smě-
sích (tab. III).

II. Analytické hodnoty biokalů — laboratoř VÚŽV (g/kg) — Analytical values of biosludges — laboratory of the Research Institute of Animal Production (g/kg)

Pořadové číslo ¹ Měsíc zpracování ² Živiny ³	6 6. 87	12 10. 87	MIX—A 9. 87	MIX—B 9. 87	15 2.88	
Sušina ⁴ N—látky ⁵ Vláknina ⁶ Tuk ⁷ Popeloviny ⁸ BNLV ⁹ Č. kyselosti tuku ¹⁰ (mg KOH/g tuku)	937,4 453,4 20,8 157,0 105,2 201,0 100,17	899,7 424,2 44,3 56,3 118,8 256,1 98,76	914,3 434,1 37,3 101,2 105,2 236,5 98,54	911,4 427,3 37,0 87,6 114,6 239,0 99,20	908,6 286,6 124,9 133,1 160,1 203,9 98,8	
	$\bar{x}$ (n = 15) $s_{\bar{x}}$		v	s	$s_{\text{ója}}^{11}$	
					1	2
Sušina N—látky Vláknina Tuk Popeloviny BNLV Č. kyselosti tuku (mg KOH/g tuku)	922,2 428,1 47,88 96,45 117,11 232,33 99,80	4,73 15,14 69,47 6,62 5,31 7,78 1,81	2,05 14,15 79,08 27,47 18,14 13,40 7,25	18,91 60,56 37,86 26,49 21,24 34,13 7,24	886,1 426,1 54,8 14,2 62,1 328,9 51,62	896,0 413,4 64,4 15,2 62,5 340,5 33,76

¹ ordinal number, ² month of treatment, ³ nutrients, ⁴ dry matter, ⁵ crude protein, ⁶ fibre, ⁷ fat, ⁸ ash, ⁹ nitrogen—free extract, ¹⁰ acid value of fat, ¹¹ soya

Stravitelnost směsí s biokalem byla sledována na dvou šaržích (č. 6 a MIX A se srovnatelným obsahem N—látek) se sójovým extrahovaným šrotem (tab. IV). U biokalu č. 6 byl zjištěn pokles stravitelnosti N—látek a tuku, u kterého byla vyslovena hypotetická souvislost s jeho vysokým obsahem v biokalu (15,7 %). Pokles koeficientu stravitelnosti živin krmných směsí s biokalem, resp. nižší koeficient stravitelnosti biokalu zjistili na jiných šaržích biokalu také P ý t r et al. (1987) a na krysách H e g e r et al. (1987). Biokal MIX A vykazoval srovnatelně lepší výsledky ve srovnání s kontrolou. *In vitro* stanovili koeficient stravitelnosti biokalu S ý k o r a et al. (1988) na 56,8 % s rozpětím 11,9 %.

Produkční účinek byl stanoven ve čtyřech růstových pokusech (tab. V až VIII). Výsledky s biokalem č. 6 v první fázi růstu v prvním pokusu byly srovnatelné s výsledky bilance. Tento biokal se projevoval depresivními účinky při 3% hladině náhrady za sójový extrahovaný šrot a při 6% hladině byly tyto rozdíly již statisticky významné ($P < 0,05$). Naopak šarže biokalu MIX A shodně s výsledky bilancí zvyšovala nevýznamně účinek krmných směsí v denních přírůstcích a ve zlepšené konverzi krmiva. Podobné výsledky zjistili na brojlerových kuřatech S ý k o r a et al. (1988) a K o u c k ý (1987). Ve druhém a třetím růstovém pokusu byly ověřovány šarže biokalů MIX B, č. 12 a č. 15. Produkční účinek těchto šarží se pohyboval na úrovni srovnatelné se sójovým šrotem a v případě šarže č. 15 s nižším obsahem N—látek mohou výsledky potvrzovat souvislost s nižší koncentrací tuku v biokalu.

V ukazatelích jatečné hodnoty a v analýzách vzorků masa a špeku nebyly zjištěny žádné statisticky významné rozdíly. U pokusných skupin

III. Analytické hodnoty aminokyselin v biokalech (g/kg) — Analytical values of amino acids in biosludges (g/kg)

Vzorek ¹ Aminokyselina ²	Biokal ⁸			Statistické ukazatele ⁹				Sója ex. šrot ¹⁰	Bilanční směsi ¹¹					
	6	MIX—A	15	$\bar{x}$ {n=9}	$s\bar{r}$	v	s		1. pokus ¹²			2. a 3. pokus ¹³		
									A2—K	A2—3	A2—9	A2—K	A2—3	A2—6
K. asparagová	51,2	57,6	26,2	48,27	4,55	28,28	13,65	56,9	14,6	14,2	13,8	15,1	13,7	13,3
Treonin	27,1	26,0	15,1	23,86	1,98	24,88	5,94	18,4	6,4	6,6	6,6	6,2	5,9	5,8
Serin	22,1	22,9	12,8	20,57	1,81	26,45	5,44	24,3	6,4	6,6	6,6	6,2	5,9	5,8
K. glutamová	50,9	54,6	32,1	48,64	3,62	22,34	10,87	98,4	42,7	41,5	40,1	41,3	37,8	35,8
Prolin	19,1	18,2	14,5	18,60	0,96	15,60	2,90	26,3	14,8	15,2	15,3	16,2	13,6	11,3
Cystin	2,6	2,4	1,9	2,28	—	—	—	5,3	1,2	1,1	1,2	2,2	1,8	st.
Glycin	28,6	27,6	16,9	27,83	1,86	20,07	5,58	21,8	8,9	8,8	8,6	8,4	7,7	7,5
Alfa—alanin	39,4	35,1	21,93	35,24	3,13	26,65	9,39	20,1	8,4	8,9	9,0	8,1	7,7	7,8
Valin	28,7	26,7	14,8	25,24	2,30	27,36	6,91	22,0	8,2	8,5	8,2	7,5	7,3	7,2
Metionin	13,6	10,4	7,7	10,99	0,82	22,48	2,47	5,9	2,2	2,5	2,8	1,6	1,8	2,2
Izoleucin	17,9	17,3	9,9	15,39	1,22	23,69	3,65	19,4	5,8	5,8	5,7	5,2	4,8	4,8
Leucin	38,1	36,9	21,5	33,97	2,97	26,22	8,91	36,8	13,2	13,3	13,0	12,5	11,6	11,4
Tyrosin	23,6	26,3	13,1	15,18	2,36	46,64	7,08	17,6	5,9	6,0	5,9	6,2	6,0	6,0
Fenylalanin	20,7	21,2	14,8	23,07	2,87	37,31	8,61	26,1	9,5	9,3	9,0	9,0	8,6	8,2
Histidin	13,2	14,9	10,1	12,49	0,61	14,55	1,82	14,2	5,0	4,9	4,9	4,8	4,6	4,8
Lyzin	25,0	27,0	9,8	20,91	2,24	32,11	6,71	29,8	7,8	7,5	6,9	8,4	7,7	7,6
Arginin	29,2	29,7	12,5	20,14	1,95	29,02	5,84	33,3	8,8	7,2	7,8	9,7	8,3	8,0
Amoniak	8,4	9,1	7,4	9,06	0,27	9,04	0,82	5,8	4,3	4,3	4,4	4,3	4,2	4,3
Celkem ³	459,4	463,9	263,0	407,7	30,42	22,39	91,27	481,7	176,5	174,1	171,4	175,4	161,0	153,3
NL původní ⁴	453,4	434,1	286,6					408,5	161,2	168,6	168,6	157,0	156,5	157,8
NL v sušině ⁵	491,0	474,8	315,4					456,0	182,8	190,3	188,3	176,9	176,1	177,7
Sušina ⁶	923,5	914,3	908,6	929,5	2,46	0,79	7,39	895,0	881,9	884,2	895,2	887,5	888,6	888,2
Tuk ⁷								14,0	12,1	17,8	14,4			

¹ sample, ² amino acid, ³ total, ⁴ crude protein, original, ⁵ crude protein in dry matter, ⁶ dry matter, ⁷ fat, ⁸ biosludge,

⁹ statistical characteristics, ¹⁰ soya — soybean meal, ¹¹ balance mixtures, ¹² experiment 1, ¹³ experiments 2 and 3

VI. Stravitelnost živin krmných směsí s použitím biokalu a průměrné hodnoty všech bilančních pokusů (g/kg) —
Nutrient digestibility of feed mixtures with an addition of biosludge and the average values of all metabolism experiments (g/kg)

Skupina ¹ Statistické ukazatele ⁴	1. kontrolní ²				2. pokusná ³				3. pokusná			
	$\bar{x}$	$s\bar{x}$	v	s	$\bar{x}$	$s\bar{x}$	v	s	$\bar{x}$	$s\bar{x}$	v	s
1. bilance ⁵ — procento biokalu ⁶	0 %				3 %				9 %			
Sušina ⁷	852,2	4,45	0,90	7,71	831,3	2,34	0,49	4,05	819,8	7,38	1,56	12,76
N—látky ⁸	791,7	19,39	4,24	33,54	781,5	11,82	2,62	20,45	760,9	13,13	2,99	22,72
Vláknina ⁹	409,2 ^{ab}	12,43	5,26	21,51	258,6 ^a	20,22	13,53	34,99	281,9 ^b	19,67	12,87	34,03
Tuk ¹⁰	578,7	95,48	28,54	165,18	479,0	23,08	8,34	39,93	440,1	12,27	4,82	21,23
Popeloviny ¹¹	499,9	17,27	5,98	29,88	474,1	11,85	4,32	20,50	403,3	11,92	5,11	20,63
BNLV ¹²	928,6	2,07	0,39	3,59	917,6	1,77	0,33	3,07	910,9	5,21	0,99	9,02
Retence N—látek ¹³ (kg/5 dní) ¹⁴	0,619				0,580				0,480			
2. bilance — procento biokalu MIX A	0				3				6			
Sušina	834,0	9,85	2,04	17,03	838,7	15,76	3,25	27,26	844,2	10,27	2,10	17,76
N—látky	748,6	15,97	3,69	27,63	764,1	24,28	5,01	41,99	800,3	10,17	2,20	17,60
Vláknina	342,0	28,24	14,28	48,85	341,2	78,63	39,87	136,03	470,6	31,80	11,69	55,01
Tuk	471,4 ^c	35,44	13,01	61,32	558,9	67,38	20,86	116,57	638,3 ^c	9,51	2,58	16,46
Popeloviny	457,1	40,93	15,49	70,81	479,4	41,29	14,90	71,42	488,0	4,71	1,67	8,16
BNLV	914,8	5,70	1,08	9,87	919,3	7,58	1,43	13,11	912,0	8,20	1,56	14,19
Retence N—látek (kg/5 dní)	0,489				0,494				0,550			
3. bilance — procento biokalu MIX A	0				3				6			
Sušina	814,9	3,15	0,67	5,45	809,9	3,29	0,70	5,69	811,0	5,92	0,13	10,25
N—látky	748,6	4,74	1,09	8,20	769,9	3,91	0,88	6,76	766,2	12,95	2,92	22,40
Vláknina	247,1	41,50	29,05	71,78	—	—	—	—	268,6	39,43	25,39	68,21
Tuk	503,0	36,37	12,51	62,92	590,1	28,51	8,36	49,31	631,7	36,45	9,98	63,06
Popeloviny	411,8	10,71	4,50	18,52	358,5	13,44	6,48	23,25	356,0	15,28	7,42	26,43
BNLV	903,8	4,04	0,77	6,99	896,8	1,98	0,38	3,42	891,0	1,57	0,30	2,72
Retence N—látek (kg/5 dní)	0,596				0,653				0,599			
Organická hmota ¹⁵	853,2				848,1				846,5			

$P \leq 0,05$ c

$P \leq 0,01$ a,b

¹ group, ² control, ³ test, ⁴ statistical characteristics, ⁵ balance, ⁶ biosludge percent, ⁷ dry matter, ⁸ crude protein, ⁹ fibre, ¹⁰ fat, ¹¹ ash, ¹² nitrogen-free extract, ¹³ crude protein retention, ¹⁴ kg/five days, ¹⁵ organic matter

V. Ukazatele výkrmnosti a jatečné hodnoty v růstovém pokusu 1 — The characteristics of fattening performance and carcass value in growth experiment 1

Skupina ¹		1. kontrolní ²				2. pokusná ³				3. pokusná			
n		4				4				4			
Biokal ⁴ (%)		0				3				6			
Statistické ukazatele ⁵		$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$	v	s	$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$	v	s	$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$	v	s
Živá hmotnost ¹⁰ (kg)	start ⁶	21,00	0,67	6,35	1,33	20,50	1,03	10,11	2,07	20,50	0,96	9,37	1,92
	2. fáze ⁷	36,40	0,92	5,05	1,84	35,50	0,97	5,49	1,95	34,30	0,91	5,31	1,82
	3. fáze	69,40	0,64	1,84	1,28	67,80	0,89	2,63	1,78	68,00	0,98	2,88	1,96
	final ⁸	120,80	2,40	3,98	4,80	120,00	1,75	2,92	3,51	115,80	1,96	3,39	3,92
Průměrný denní přírůstek ¹¹ (g)	1. fáze	667 ^a	16,35	4,90	32,70	557	20,78	7,46	41,55	513 ^a	25,28	9,86	50,56
	2. fáze	635	15,11	4,76	30,22	673	5,52	1,64	11,03	624	11,80	3,78	23,60
	1.+2. fáze	645	8,79	2,73	17,58	631	9,75	3,09	19,49	587	15,50	5,28	31,00
	3. fáze	705	24,64	6,99	49,28	715	35,02	9,79	70,03	713	20,23	5,67	40,46
	celkem ⁹	674	16,27	4,83	32,53	673	15,29	4,54	30,58	644	12,60	3,91	25,20
Celkový přírůstek ž. h. ¹⁸ (kg)		99,80	2,42	4,84	4,83	99,55	2,28	4,57	4,55	95,30	1,87	3,92	3,74
Spotřeba KS na 1 kg přírůstku ¹²	1. fáze	2,28				2,76				3,00			
	2. fáze	3,20				3,06				3,38			
	1.+2. fáze	2,90 ^b	0,04	2,83	0,08	2,97	0,05	3,06	0,09	3,27 ^b	0,08	5,16	0,17
	3. fáze	4,29				4,23				4,31			
	celkem	3,62	0,09	4,98	0,18	3,63	0,08	4,61	0,17	3,79	0,08	4,04	0,15
Hlavní masité části ¹³ (%)		48,19	0,04	2,82	1,36	47,63	1,48	5,37	2,56	48,77	0,65	2,32	1,13
Sádlo ¹⁴ (%)		19,96	1,81	15,67	3,13	18,69	1,21	11,24	2,10	18,74	1,25	0,12	2,17
Bok ¹⁵ (%)		13,18	1,08	14,12	1,86	13,60	0,49	6,19	0,84	13,89	0,56	6,93	0,97
Špek ¹⁶ 1, 2, 3 (cm)		2,97	0,18	11,83	0,35	2,57	0,50	33,92	0,87	2,56	0,12	7,87	0,20
Počet krmných dní za období ¹⁷	1. fáze	23				27				27			
	2. fáze	52				48				54			
	3. fáze	73				75				67			
	celkem	148				148				148			

$P \leq 0,01$ a

$P \leq 0,05$ b

¹ group, ² control, ³ test, ⁴ biosludge, ⁵ statistical characteristics, ⁶ start, ⁷ stage, ⁸ finish, ⁹ total, ¹⁰ liveweight, ¹¹ average daily weight gain, ¹² feed mixture intake per 1 kg weight gain, ¹³ main lean cuts, ¹⁴ fat ¹⁵ flank, ¹⁶ bacon, ¹⁷ number of feeding days in the season, ¹⁸ total weight gain

VI. Ukazatele výkrmnosti a jatečné hodnoty v růstovém pokusu 2 — The characteristics of fattening performance and carcass value in growth experiment 2

Skupina ¹		1. kontrolní ²				2. pokusná ³				3. pokusná			
n		6				7				7			
Biokal ⁴ %		0				3				6			
Statistické ukazatele ⁵		$\bar{x}$	$s\bar{x}$	v	s	$\bar{x}$	$s\bar{x}$	v	s	$\bar{x}$	$s\bar{x}$	v	s
Živá hmotnost ¹⁰ (kg)	start ⁶	21,6	0,80	9,06	1,96	21,9	0,77	9,35	2,05	21,9	2,87	4,94	1,08
	2. fáze ⁷	36,4	1,10	7,39	2,69	36,8	1,53	11,61	4,05	36,7	1,02	7,35	2,69
	3. fáze	67,4	1,94	7,03	4,74	65,5	2,77	11,22	7,35	69,7	1,60	6,08	4,24
	final ⁸	115,2	2,31	4,92	5,67	114,3	3,89	9,01	10,36	117,1	2,19	4,95	5,79
Průměrný denní přírůstek ¹¹ (g)	1. fáze	549	27,27	12,17	66,82	552	33,57	16,11	88,95	615	23,29	10,03	61,71
	2. fáze	738	35,54	11,80	87,06	684	43,63	16,91	115,63	734	25,99	9,38	68,86
	1.+2. fáze	664	28,04	10,34	68,69	632	34,14	14,31	90,46	693	22,36	8,55	59,26
	3. fáze	692	35,68	12,70	87,86	738	65,91	23,66	174,65	699	44,96	17,04	119,14
	celkem ⁹	678	27,90	10,08	68,36	679	29,58	11,54	78,38	695	25,53	9,73	67,65
Spotřeba KS na 1 kg přírůstku ¹²	1. fáze	2,99				2,97				2,59			
	2. fáze	3,11				3,36				3,06			
	1.+2. fáze	3,07				3,21				2,98			
	3. fáze	4,22				4,06				4,26			
	celkem	3,66				3,69				3,59			
Hlavní masité části ¹³ (%)	Sádlo ¹⁴ (%) Bok ¹⁵ (%) Špek ¹⁶ 1, 2, 3 (cm)	44,91	0,67	2,57	1,15	45,47	0,76	2,91	1,32	46,58	0,87	3,76	1,75
		21,91	0,32	2,51	0,55	21,53	0,87	12,26	2,64	20,09	1,22	10,48	2,11
		15,21	0,83	9,40	1,43	14,63	0,67	7,93	1,16	14,45	0,48	1,94	0,28
		3,77	0,47	21,56	0,81	3,08	0,38	21,54	0,66	2,99	0,17	9,65	0,29
Počet krmných dní za období ¹⁷	1. fáze	27				27				24			
	2. fáze	42				42				45			
	3. fáze	69				69				69			
	celkem	138				138				138			
Celkový přírůstek ž. h. ¹⁸ (kg)		93,57	2,56	6,71	6,28	92,83	4,22	12,06	11,19	85,17	2,09	5,66	5,38

For 1—18 see Tab. V

VII. Ukazatele výkrmnosti a jatečné hodnoty v růstovém pokusu 3 — The characteristics of fattening performance and carcass value in growth experiment 3

Skupina ¹		1. kontrolní ²				2. pokusná ³			
n		6				6			
Biokal ⁴ (%)		0				3			
Statistické ukazatele ⁵		$\bar{x}$	s^2	v	s	$\bar{x}$	s^2	v	s
Živá hmotnost ¹⁰ (kg)	start ⁶	25,10	1,03	10,05	2,52	25,73	0,77	7,36	1,89
	2. fáze ⁷	37,17	1,01	6,63	2,46	37,00	0,22	1,43	0,53
	3. fáze	66,73	0,84	3,07	2,05	66,70	0,42	1,56	1,04
	final ⁸	122,47	2,24	4,50	5,49	122,83	3,64	7,25	8,91
Průměrný denní přírůstek ¹¹ (g)	1. fáze	576	29,18	12,41	71,49	537	21,45	9,81	52,56
	2. fáze	656	30,73	11,42	75,28	660	10,37	3,86	25,40
	1.+2. fáze	631	23,13	8,98	56,67	620	11,56	4,57	28,32
	3. fáze	711	26,01	8,96	63,72	720	45,11	15,35	110,53
	celkem ⁹	674	21,64	7,87	53,01	670	29,47	10,78	72,20
Spotřeba KS na 1 kg přírůstku ¹² (kg)	1. fáze	2,69				2,88			
	2. fáze	3,14				3,12			
	1.+2. fáze	3,01	0,12	9,83	0,30	3,06	0,06	4,82	0,15
	3. fáze	4,18				4,13			
	celkem	3,68	0,12	7,65	0,28	3,70	0,18	11,59	0,43
Hlavní masité části ¹³ (%)		49,27	1,15	5,70	2,81	49,70	0,84	4,13	2,06
Sádlo ¹⁴ (%)		20,03	1,10	13,45	2,70	22,43	1,09	11,94	2,68
Bok ¹⁵ (%)		14,49	0,48	5,90	1,17	14,02	0,52	9,06	1,27
Špek ¹⁶ 1, 2, 3 (cm)		3,06	0,14	11,25	0,34	2,89	0,14	12,05	0,35
Počet krmných dnů za období ¹⁷ (%)	1. fáze	21				21			
	2. fáze	45				45			
	3. fáze	78				78			
	celkem	144				144			
Celkový přírůstek ž. h. ¹⁸ (kg)		97,07	3,12	7,87	7,64	98,53	4,25	10,79	10,42

For 1—18 see Tab. V

VIII. Ukazatele výkrmnosti a jatečné hodnoty v růstovém pokusu 4 — The characteristics of fattening performance and carcass value in growth experiment 4

Skupina ¹		1. kontrolní ²				2. pokusná ³				3. pokusná			
n		6				6				6			
Biokal ⁴ (%)		0				3				6			
Statistické ukazatele ⁵		$\bar{x}$	$s\bar{r}$	v	s	$\bar{x}$	$s\bar{r}$	v	s	$\bar{x}$	$s\bar{r}$	v	s
Živá hmotnost ¹⁰ (kg)	start ⁶	25,5	1,40	13,49	3,44	26,1	2,21	20,73	5,41	25,1	2,35	22,91	5,75
	2. fáze ⁷	40,2	2,16	13,13	2,16	37,8	2,96	19,21	7,26	37,0	1,99	13,16	4,87
	3. fáze	65,3	2,26	8,48	5,54	62,8	3,90	15,22	9,56	58,9	2,40	9,85	5,87
	final ⁸	129,4	6,07	11,50	14,88	126,8	5,12	9,91	12,56	128,0	3,85	7,37	9,43
Průměrný denní přírůstek ¹¹ (g)	1. fáze	774	105	332	257	616	49	196	121	626	41	161	101
	2. fáze	678	35	126	86	676	32	116	79	592	44	178	109
	1.+2. fáze,	711	45	154	110	655	39	143	94	604	21	82	51
	3. fáze	754	57	184	139	753	31	99	75	813	35	105	85
	celkem ⁹	737	47	157	116	714	27	91	65	730	24	79	58
Spotřeba KS na 1 kg přírůstku ¹²	1. fáze	2,26				2,84				2,79			
	2. fáze	2,90				2,91				3,23			
	1.+2. fáze,	2,66				2,69				3,14			
	3. fáze	3,84				3,85				3,56			
	celkem	3,40				3,50				3,42			
Hlavní masité části ¹³ (%)		45,65	1,07	5,74	2,62	46,17	0,68	3,62	1,67	46,83	1,03	5,38	2,52
Sádlo ¹⁴ (%)		21,31	1,44	16,56	3,53	22,57	0,92	9,97	2,25	22,12	1,08	11,98	2,65
Bok ¹⁵ (%)		14,71	0,48	8,02	1,18	13,89	0,44	7,85	1,09	14,44	0,26	4,36	0,63
Špek ¹⁶ 1, 2, 3 (mm)		3,26	0,27	20,55	0,67	3,38	0,19	13,61	0,46	3,32	0,24	18,07	0,60
Počet krmných dní za období ¹⁷	1. fáze	19				19				19			
	2. fáze	37				37				37			
	3. fáze	85				85				85			
	celkem	141				141				141			
Celkový přírůstek ž. h. ¹⁸ (kg)		103,9	5,36	12,65	13,14	100,77	3,76	4,15	9,22	102,9	3,31	7,88	8,11

For 1—18 see Tab. V

byl zaznamenán trend ve zvýšení podílu hlavních masitých částí. V rámci posouzení kvality masa a tuku byly provedeny senzorické organoleptické testy. Byly nalezeny nevýznamné negativní souvislosti se zařazeným biokalem. Ze závěrů pokusů a analýz vyplývá doporučení pro standardizaci biokalu zúžením variability obsahu živin a snížením obsahu tuku. Tento proces bude adekvátní technologii procesu čištění a technologické kázní. Stanovisko k použití biokalu ke zkrmování je a bude závislé na vyjádření ministerstva zdravotnictví.

Biokal jako odpadní produkt, i když obsahuje jen zbytky z jatečného zpracování, se vyznačoval výskytem toxických reziduálních látek. Frekvence vybraných reziduí v biokalech, krmivech a v masě jatečných zvířat je uvedena v naší předcházející práci (Adamec et al., 1991).

Literatura

- ADAMEC, T. — KOUCKÝ, M. — PTÁČEK, M. — REJHOLEC, J.: Rezidua v biologicky aktivovaném kalu z masokombinátu ve výživě prasat. *Živoč. Výr.*, 36, 1991, č. 1, s. 47—53.
- BESZEDITS, S.: Utilizing wasteactivated sludge for animal feeding. *Feedstuffs*, 53, 1981, č. 4, s. 25—26.
- EGGERSDÖRFER, R. — MÜLLER, U. — OBERBACHER, B. — SCHÖNBORN, W.: Verwertung von Klärschlamm zur Herstellung von Futtermitteln. *Abwassertechnik*, 5, 1973, č. 6, s. I—III; V—VII.
- FECHTNER, J. et al.: Ověření II. alternativy odvodnění a sušení aktivačních kalů. [Závěrečná zpráva.] Sušice, 1975.
- GOTO, I. — MASUDA, Y.: Utilization of brewery's activated sludge for animal feed. *Nutr. Abstr. Rev.* 45, 1975 č. 4, s. 360—365.
- GRAU, P. — DOHANJOS, M. — GRÜNWALD, A. — HORÁKOVÁ, M. — CHUDOBA, J. — TEČEK, F.: Optimalizace technologie čištění odpadních vod pro využití kalu jako krmiva. [Úvodní studie.] Praha, VŠCHT 1978.
- HEGER, J. — LINDNER, P. — HAUPTMANN, I. — MACHKOVÁ, I.: Analytické sledování krmných biokalů. [Zpráva o řešení etapy výzkumného úkolu.] H. Počernice, Spofa — VÚBVL 1987.
- KOUCKÝ, M.: Využití biokalů ke krmným účelům. [Průběžná etapová zpráva.] Praha-Uhřetěves, VÚŽV 1987.
- KOUCKÝ, M. et al.: Využití netradičních zdrojů krmiv. [Závěrečná zpráva.] Praha-Uhřetěves, VÚŽV 1985.
- PILÁT, T. — VOVSOVÁ, R.: Sobívit — zdroj živočišné bílkoviny v krmných dávkách hosp. zvířat. *Krmivářství*, 6, 1971, č. 8—9, s. 144—146.
- PÝTR, P. — ELIÁŠ, D. — NOVOTNÁ, J.: Využití krmných kalů ve výživě zvířat. [Výzkumná zpráva.] Pečky, VÚKPS 1987.
- SÝKORA, M. — REZNIČKOVÁ, A. — KOS, M. — VESELÝ, D.: Vývoj stavebnicových čistíren potravinářských vod s možností získávání doplňkového krmiva. [Závěrečná zpráva.] Ostrava-Vítkovice, ŽSKG 1988.
- VESELÝ, D.: Získávání krmných koncentrátů z aktivovaných kalů z BČOV způsobem biologické flotace ve srovnání s dalšími způsoby. [Závěrečná zpráva.] Sušice, SOLO 1973.

Došlo dne 5. 3. 1990

ADAMEC, T. — KOUCKÝ, M. (Research Institute of Animal Production, Praha-Uhřetěves): *Digestibility and nutritive value of new feeding biosludge in the pig diet.* Živoč. Vyr., 36, 1991 (5): 417—428.

Biologically activated sludge from a sewage treatment plant of the meat processing plant at Martinov was tested as a potential feed source. This biosludge had the high content of nutrients with high variability (g/kg): 428.1 crude protein, 96.45 fat, 47.88 fibre, 117.11 ash. The biosludge had the high acid value of fat — 99.8 mg KOH/g fat, not depending on fat content. In metabolism and growth trials, the biosludge replaced soybean meal at 1:1 ratio as an isonitrogenous source: 3%, 6% and 9% replacement in feed mixtures of type A1 and A2 administered to pigs fattened to the liveweight of 65 kg (in the animals fattened to the liveweight of 120 kg the finishing of all groups was without the use of biosludge). Crude protein digestibility in the biosludge feed mixtures was found to range from 98.71 to 112.0 % of the digestibility of control mixtures without biosludge (i. e. from 76.09 to 80.03 %). In the growth experiments the production efficiency, in dependence on the daily weight gains in individual stages of fattening, made 76.91 to 105.90 % of the level of control groups (from 644 to 695 g over the whole fattening period, the differences being significant in the first stage of fattening). The feed intake per unit production was influenced in a similar way: from 76.0 to 115.4 % (from 3.59 to 3.79 kg).

biosludges; pig fattening; nontraditional feeds

Adresa autorů:

Ing. Tomáš Adamec, CSc., ing. Milan Koucký, CSc., Výzkumný ústav živočišné výroby, 104 00 Praha 10-Uhřetěves

M. Fořt, K. Košař, J. Novák

FOŘT, M. — KOŠAŘ, K. — NOVÁK, J. [Výzkumný ústav živočišné výroby, Praha-Uhřetěves]: *Použití zrna pšenice v závěrečné fázi výkrmu krocanů*. Živoč. Vyr., 36, 1991 [5]: 429—435.

Tři pokusné skupiny širokoprsých bílých krocanů hybridu XK ($n = 180$) byly od věku 15, 16 a 17 týdnů do věku 20 týdnů příkrmovány směsí sestávající ze 75 % granulované obchodní směsi pro výkrm krůt KR 4 a 25 % zrna pšenice. Kontrolní skupina byla krmena pouze směsí KR 4. Nejvyšší živé hmotnosti ve věku 20 týdnů dosáhli krocani, kteří dostávali pouze obchodní krmnou směs, avšak při variačně-statistickém zpracování výsledků nebyly zjištěny signifikantní rozdíly. Spotřebou 3,80 kg krmiva na 1 kg přírůstku v období 15 až 20 týdnů věku krocanů se však kontrolní skupina umístila až na druhém místě, zatímco krocani, kteří měli ve směsi 25% podíl zrna pšenice, od 15. týdne dosáhli spotřeby 3,92 kg, od 16. týdne 3,78 kg a od 17. týdne 3,90 kg krmiva na 1 kg přírůstku. Vlastní náklady na krmiva na 1 kg přírůstku byly u pokusných skupin krocanů, kterým bylo podáváno zrno pšenice, výrazně nižší (10,10 Kčs, 10,06 Kčs a 10,43 Kčs) než u kontrolní skupiny (10,82 Kčs).

krocani; výkrm krocanů; příkrmování zrna pšenice; ekonomika výkrmu krocanů

Při výkrmu krocanů do věku 20 až 23 týdnů se v době od vylíhnutí do jatečné zralosti používá v zemích s vyspělým chovem drůbeže zpravidla pět až šest druhů výkrmových směsí. V prvních týdnech po vylíhnutí se zkrmuje nejdražší směs s nejvyšším obsahem dusíkatých a stopových látek, koncem výkrmu naopak nejlevnější směs s nejnižším obsahem poměrně drahých bílkovinných krmiv a mikroingrediencí.

V ČR byly až do roku 1987 vyráběny pouze tři druhy obchodních směsí pro výkrm krůt. Z tohoto hlediska lze pozitivně hodnotit rozšíření sortimentu o tzv. směs KR 4 určenou pro závěrečnou fázi výkrmu. Poněvadž výrobce doporučuje zkrmovat tuto směs již od 13. týdne výkrmu, je složení směsi koncipováno tak, aby ani v tomto věku nenastaly deficiencie v obsahu dusíkatých látek a stopových prvků, což má za následek, že zkrmování této směsí se již v 16. až 17. týdnu věku krocanů stává, zejména pokud jde o obsah bílkovinných, převážně importovaných krmiv a s přihlédnutím k její poměrně nízké energetické hodnotě, zbytečně luxusní. Naskytají se proto možnosti snížit vlastní náklady na výrobu jatečných krocanů vykrmovaných do vyšších kategorií hmotnosti buď použitím levnější krmné směsí s nižším obsahem dusíkatých látek, nebo příkrmováním zrna pšenice ke směsí KR 4.

Správné stanovení optimální hladiny dusíkatých látek pro různé věkové kategorie krůt a také použití krmných komponentů, které jsou z hlediska výkrmů krůt v dané zemi ekonomicky nejvýhodnější, se proto stalo poměrně častým předmětem výzkumu našich i zahraničních autorů.

Tak např. Leeson a Summers (1978), kteří vykrmovali krocany do věku 21 týdnů, zaznamenali při výrazně nižší hladině dusíkatých látek v krmné směsi průměrnou živou hmotnost krocánů jen 11,29 kg ve srovnání s 12,60 kg dosaženými při zkrmování běžné obchodní krmné směsi, avšak spotřeba krmiva na 1 kg přírůstku byla nižší při použití krmné směsi s nižší hladinou dusíkatých látek (3,20 kg) než při použití obchodní směsi (3,30 kg).

Peter (1981) uvádí, že pro období 14 až 20 týdnů věku krocánů postačuje i při vysokém obsahu energie (13 MJ ME v 1 kg směsi) pouze 15 až 16 % dusíkatých látek. Tento údaj je v souladu s doporučením britského ministerstva zemědělství, rybolovu a výživy z téhož roku, které pro krůty nad 14 a pro krocany nad 16 týdnů věku uvádí obsah energie 13 MJ ME a obsah hrubého proteinu pouze 14 %.

Z hlediska ekonomického jsou zajímavé výsledky, které ve svých pokusech při výkrmu krůt zjistili Summers et al. (1985). Při stejném obsahu dusíkatých látek ve všech pokusných skupinách, který se postupně snižoval z 28 % v prvních týdnech po vylíhnutí až na 14 % koncem 20týdenního výkrmového období, dosáhla nejvyšších přírůstků skupina, která měla nejnižší energetickou hodnotu (2 700 kcal v 1 kg směsi), zatímco nejnižší přírůstky měla skupina s vysokým obsahem energie ve směsi (3 300 kcal). Tato skupina s nejnižšími přírůstky však měla nejlepší konverzi krmiva, a to 2,50 kg na 1 kg přírůstku u krůt vykrmovaných do věku 16 týdnů a krocánů do věku 20 týdnů.

Na rozdílné zootechnické a ekonomické aspekty při hodnocení pšenice, ječmene a kukuřice jako krmných komponentů směsí pro výkrm drůbeže poukázali Waldroup et al. (1985). Při určitých cenových relacích na trhu může být nahrazení kukuřice pšenicí nebo ječmenem ekonomicky výhodné.

K podobným závěrům dospěli ve svých experimentech i Fořt a Košář (1984), kteří při československých cenových relacích zdůrazňují výhodnou variantu využití vysokého obsahu krmné pšenice v krmné dávce vykrmovaných krůt.

Klein (1985) udává, že přídavek zrna od 14. do 35. dne věku brojlerů ve výši 23,0 a 28,4 % neovlivnil nijak výrazně užitkovost. Jestliže však bylo v průběhu posledních tří dnů před vyskladněním zkrmováno pouze zrno, mělo to za následek téměř nulový přírůstek a zhoršení celkové konverze krmiva. Rose et al. (1986) nezjistili při přidávání zrna pšenice, které bylo k dispozici ve zvláštních krmítkách, rozdíly mezi spotřebou krmiva a přírůstky. Jestliže však byla používána kompletní krmná směs v sypkém stavu, dávala kuřata přednost šrotované pšenici, a jestliže se jednalo o granulovanou směs, byla ve větší oblibě pšenice ve formě zrna. Sørensen a Hög (1986) uvádějí náklady na krmiva na 1 kg přírůstku při použití obchodních směsí 4,43 Dkr, zatímco u krůt, které dostávaly i zrno pšenice, to bylo pouze 3,98 Dkr.

Pedersen (1986) konstatuje na základě provozních výsledků, že zkrmování až 40 % zrna při výkrmu kuřecích brojlerů má za následek

prodloužení výkrmu pouze o jeden den při snaze o dosažení stejné hmotnosti jako při zkrmování obchodních kompletních krmných směsí. V obdobích, kdy na trhu klesá cena pšenice, používá v Dánsku příkrmování zrnem pšenice až 75 % výkrmců brojlerů, přičemž průměrná délka výkrmového turnusu činí 44 dnů.

Tüller (1988a) uvádí, že podávání zrna pšenice krůtám ve věku 9 až 16 týdnů mělo za následek poněkud nižší intenzitu růstu, avšak neprojevilo se ve spotřebě krmiva na 1 kg přírůstku. Jako výhodu příkrmování zrnem pšenice uvádí sušší podestýlku. V jiné práci Tüller (1988) zjistil, že podávání zrna pšenice zvyšuje aktivitu žaludku a má za následek vyšší produkci pepsinu a kyseliny chlorovodíkové.

MATERIÁL A METODA

K pokusu bylo použito 180 15týdenních širokoprsých bílých krocanů hybridu XK. Sledování bylo realizováno na účelovém hospodářství VÚŽV Praha-Uhřetěves.

Po vylíhnutí byli krocani všech skupin vykrmováni společně na kovových roštových podlahách potažených bralenem s prolisovanými otvory o průměru 18 mm. Do věku čtyř týdnů byla krůtata krmena směsí KR 1, ve věku 4 až 8 týdnů směsí KR 2, ve věku 8 až 12 týdnů směsí KR 3 a do věku 15 týdnů směsí KR 4.

Ve věku 15 týdnů byly vytvořeny čtyři pokusné skupiny. Každá skupina měla 45 krocanů, kteří byli umístěni ve stejných podmínkách jako v období do věku 15 týdnů. Koncentrace krocanů na 1 m² podlahové plochy činila u všech skupin tři kusy. Napájení se provádělo pomocí automatických kloboukových napáječek typu Chrutenice, tubusová krmítka s obsahem 25 kg krmiva se plnila ručně. Na jednoho krocanu připadalo 10,7 cm délky krmného prostoru. Dávkování granulované krmné směsi, s výjimkou kontrolní skupiny, která byla krmena pouze směsí KR 4, i dávkování pšenice ve formě zrna bylo prováděno dva až třikrát týdně pomocí předem odvážených kbelíků se směsí nebo zrnem. Bylo dbáno na rovnoměrné plnění tubusů 75% podílem směsí KR 4 a 25% podílem krmné pšenice takovým způsobem, aby krůtata měla k dispozici jak směs, tak i pšenici. Krmení bylo k dispozici *ad libitum*. Grit se nepodával. Všechna tubusová krmítka byla opatřena tzv. spořiči krmiva, kdy tubus krmítka byl vložen do nádoby z plastické hmoty, která vytváří vlastně druhý žlábek, kam padá a může být krůtaty využito i krmivo vyhozené krocany z krmného žlábků tubusového krmítka.

Všechny skupiny měly nepřetržitý světelný den, intenzita osvětlení v zóně krmítek a napáječek byla 3 až 5 luxů. Technologie krmení, napájení a mikroklima, které bylo v rámci požadavků ON 76 7061 Výkrm moriek, byly pro všechny skupiny stejné.

Složení obchodní krmné směsi KR 4 a krmné pšenice a základní hodnoty zjištěné na základě laboratorní analýzy byly následující: Směs KR 4 obsahovala 5 % bílkovinného koncentráту III, 48 % kukuřice, 28 % pšenice, 15 % extrahovaného sójového šrotu, 1 % DB KT a 3 % MKP 2/SP. Směs KR 4 obsahovala 87,31 % sušiny, 15,96 % dusíkatých látek a 11,91 MJ ME. Krmná pšenice obsahovala 87,40 % sušiny, 13,14 % dusíkatých látek a 12,43 MJ ME. Poměr živin v krmivu při 75% podílu směsí KR 4 a 25% podílu pšenice byl při průměrném obsahu 15,25 % dusíkatých látek a 12,04 MJ ME. Hodnoty metabolizovatelné energie v 1 kg krmné směsi byly vypočteny na základě zjištěných laboratorních hodnot, koeficientů stravitelnosti a energetických ekvivalentů a mají tedy pouze orientační hodnotu. Cena obchodní výkrmové směsi KR 4 činila 285 Kčs za 100 kg, cena krmné pšenice 175 Kčs za 100 kg.

První pokusná skupina krocanů byla příkrmována 25% podílem zrna pšenice od věku 15 týdnů, druhá skupina od 16. týdne a třetí skupina od 17. týdne věku. Kontrolní (čtvrtá) skupina krocanů dostávala po celé sledované období, tj. od 15. do 20. týdne věku, pouze obchodní výkrmovou směs KR 4.

Hmotnost krůtat byla zjišťována ve věku 15, 16, 17 a 20 týdnů. Údaje získané u krocanů ve věku 20 týdnů byly variačně-statisticky zpracovány. Byla sledována spotřeba krmiva na 1 kg přírůstku, úhyn a zdravotní stav krůtat. Ve věku 20 týdnů byla vždy u čtyř krocanů z každé skupiny stanovena jatečná výtěžnost. Byla zjišťována hmotnost před zabitím a po zabití, hmotnost trupu připraveného k pečení a hmotnost drůbků (játra, srdce, svalnatý žaludek, krk).

Průměrná živá hmotnost krocanů ve věku 15, 16, 17 a 20 týdnů je uvedena v tab. I. Nejvyšší živé hmotnosti dosáhli krocani z kontrolní skupiny, kteří byli po celé sledované období, tj. od 15. do 20. týdne, krmeni obchodní výkrmovou směsí KR 4, určenou pro toto období výkrmu. Při variačně-statistickém vyhodnocení výsledků metodou analýzy variance se však při zjišťování průkaznosti na úrovni $P < 0,05$ nejednalo o průkazné rozdíly. Základní statistické veličiny živé hmotnosti krocanů ve věku 20 týdnů u tří pokusných skupin, kterým bylo od věku 15, 16 a 17 týdnů podáváno zrno krmné pšenice, i u kontrolní skupiny, jsou uvedeny v tab. II.

I. Průměrná živá hmotnost krocanů (v kg) ve věku 15, 16, 17 a 20 týdnů — The average liveweight of stag turkeys at the age of 15, 16, 17 and 20 weeks

Skupina ¹	Průměrná živá hmotnost ve věku (týdny) ²			
	15	16	17	20
1	6,10	6,69	7,37	9,48
2	6,10	6,80	7,53	9,69
3	6,10	6,76	7,50	9,51
4	6,10	6,79	7,59	9,87

¹ group, ² average liveweight at the age of [weeks]

II. Základní statistické veličiny živé hmotnosti krocanů ve věku 20 týdnů — Basic statistical characteristics of the liveweight of stag turkeys at the age of 20 weeks

Skupina	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>s</i>	$s\bar{x}$	<i>v</i>
1	45	9,48	0,826	0,123	8,71
2	43	9,69	0,833	0,127	8,60
3	44	9,51	0,679	0,102	7,14
4	43	9,87	0,907	0,138	9,19

¹ group

Spotřeba krmiva na 1 kg přírůstku od vylíhnutí do věku 20 týdnů (do věku 15 týdnů byla sledována společně pro všechny skupiny) byla u všech skupin velmi vyrovnaná a pohybovala se v rozmezí 3,32 až 3,35 kg. Ve vlastním pokusu, tj. v období věku krocanů 15 až 20 týdnů, byla konverze krmiva poněkud diferencovanější a pohybovala se v rozmezí 3,78 až 3,92 kg (tab. III). Kontrolní skupina se však se spotřebou 3,80 kg krmiva na 1 kg přírůstku umístila až na druhém místě.

Přikrmování zrnem pšenice nemělo negativní vliv na zdravotní stav krocanů, ani na úhyn a brakování. Ve druhé pokusné skupině byli pro defekty běháků vyřazeni dva krocani, ve třetí skupině jeden krocan

III. Spotřeba krmiva a vlastní náklady na krmiva na 1 kg živé hmotnosti v období 15 až 20 týdnů věku krocanů — The feed intake and the cost of feed per 1 kg liveweight in the period of 15 to 20 weeks of turkey age

	Skupina ¹			
	1	2	3	4
Spotřeba směsi KR 4 na 1 kg přírůstku ² (kg)	2,94	3,04	3,29	3,80
Spotřeba zrna pšenice na 1 kg přírůstku ³ (kg)	0,98	0,74	0,61	—
Spotřeba krmiva celkem na 1 kg přírůstku ⁴ (kg)	3,92	3,78	3,90	3,80
Vlastní náklady na krmiva na 1 kg přírůstku ⁵ (Kčs)	10,10	10,06	10,43	10,82

¹ group, ² feed intake of KR 4 mixture per 1 kg weight gain, ³ wheat grain intake per 1 kg weight gain, ⁴ total feed intake per 1 kg weight gain, ⁵ cost of feed per 1 kg weight gain

uhynul a ve čtvrté skupině rovněž jeden krocan uhynul a jeden byl vyřazen pro defekty běháků. V první pokusné skupině nedošlo během sledovaného období k žádným ztrátám.

Z tab. III je patrné, že u pokusných skupin krocanů, kterým bylo podáváno zrno pšenice, došlo k významnému snížení vlastních nákladů na krmiva na 1 kg přírůstku o 0,72 Kčs a u druhé pokusné skupiny dokonce o 0,76 Kčs. U první pokusné skupiny byla rovněž spotřeba importovaných bílkovinných krmiv na 1 kg přírůstku o 0,129 kg nižší než u kontrolní skupiny, což představovalo snížení o 22,7 %.

Jak vyplývá z údajů uvedených v tab. IV, neovlivnilo příkrmování zrnem pšenice jatečnou výtěžnost krocanů ve věku 20 týdnů.

IV. Jatečná výtěžnost krocanů ve věku 20 týdnů — The dressing percentage of stag turkeys at the age of 20 weeks

Skupina ¹	Průměrná živá hmotnost ² kg	Hmotnost po zabíjení ³ %	Hmotnost trupu bez drůbků ⁴ %	Hmotnost drůbků ⁵ %	Jatečná výtěžnost ⁶ %
1	9,48	96,1	75,0	8,0	83,0
2	9,70	96,7	75,7	7,6	83,3
3	9,52	95,9	74,9	8,2	83,1
4	9,86	96,6	76,1	7,8	83,9

¹ group, ² average liveweight, ³ weight after slaughter, ⁴ carcass weight without giblets, ⁵ giblet weight, ⁶ dressing percentage

Námi dosažené výsledky, pokud se týká živé hmotnosti a spotřeby krmiva na 1 kg přírůstku, jsou v souladu s poznatky autorů Leeson, Summers (1978) a Peter (1981).

Stejně jako Waldroup et al. (1985) se domníváme, že při úvaze o vhodných komponentech krmných směsí je třeba dělat kontinuální ekonomické propočty podle měnících se cen jednotlivých krmiv a zařazovat do směsí ty druhy krmiv, které jsou pro výkrmce drůbeže v daném období nejvýhodnější. V našich současných podmínkách je tedy např. výhodné zařazovat do směsi co možná nejvyšší podíl krmné pšenice, jejíž cena je u nás výrazně nižší než cena kukuřice, ačkoliv na světových trzích je tomu naopak.

Na rozdíl od autorů Klein (1985) a Rose et al. (1986), kteří ve svých pokusech s příkrmováním zrna pšenice u kuřecích brojlerů nezjistili ve srovnání s kuřaty, jež měla k dispozici kompletní krmnou směs, výraznější rozdíly ani v intenzitě růstu, ani v konverzi krmiva, se v našich pokusech přece jen projevila zřetelný (i když neprůkazný) trend k nižší intenzitě růstu u krocanů příkrmovaných zrnem. K podobným závěrům dospěl ve svých experimentech i Tüller (1988a, b).

Z národohospodářského hlediska však pokládáme za významnou skutečnost, že stejně jako Sørensen, Hög (1986) a Pedersen (1986) jsme dosáhli při příkrmování zrnem pšenice snížení vlastních nákladů na 1 kg přírůstků. V našich podmínkách není zanedbatelná ani úspora dovážených bílkovinných krmiv.

Literatura

- FOŘT, M. — KOŠAŘ, K.: Kompenzace růstu při výkrmu krocanů. Živoč. Vyr., 29, 1984, č. 7, s. 585—590.
- KLEIN, F. W.: Weizenfütterung in der Broilermast. Dtsch. Geflügelwirtsch. u. Schweineprod., 37, 1987, č. 47, s. 1442—1445.
- LEESON, S. — SUMMERS, J. D.: Dietary self-selection by turkeys. Poult. Sci., 57, 1978, č. 6, s. 1579—1585.
- PEDERSEN, K. J.: Asa broiler get 40 % whole wheat. Wld's Poult. Sci. J., 50, 1986, č. 9, s. 14.
- PETER, V.: Požiadavky morčeniec a moriek na živiny a krmivo. In: Výroba jatočnej hydiny v kliebkach. Bratislava, Príroda 1981, s. 122—127.
- ROSE, S. P. — BURNETT, A. — ELMAJEED, R. A.: Factors affected the diet selection of choice-fed broilers. Brit. Poult. Sci., 27, 1986, č. 2, s. 215—224.
- SØRENSEN, P. — HÖG, CH.: Effect of whole wheat in the diet of broiler turkeys. In: Europ. Poultry Conf., Paris, 1986, s. 373—377.
- SUMMERS, J. D. — LEESON, S. — BEDFORD, M. — SPRATT, D.: Influences of dietary protein and energy on performance and carcass composition of heavy turkeys. Poult. Sci., 64, 1985, č. 10, s. 1921—1937.
- TÜLLER, R.: Zufütterung von Weizen Putenhennen. Dtsch. Geflügelwirtsch. u. Schweineprod., 40, 1988a, č. 6, s. 165—167.
- TÜLLER, R.: The addition of whole wheat grains to broiler grower feeds or supplements—effects on performance and abdominal fat. In: Proc. XVIII. Worlds Poult. Congr., Nagoya, 1988b, s. 915—918.
- WALDROUP, P. W. — BURNETT, W. D. — HELLWIG, H. M.: Performance of broiler chickens fed diets with different combinations of corn, wheat and barley. Poult. Sci., 64, 1985, Suppl. 1, s. 194.

Došlo dne 22. 6. 1990

FOŘT, M. — KOŠAŘ, K. — NOVÁK, J. [Research Institute of Animal Production, Praha-Uhřetěves]: *The feeding of wheat grain in the finishing phase of turkey fattening*. Živoč. Výr., 36, 1991 [5]: 429—435.

Three experimental groups of broad-breasted white stag turkeys of XK hybrid ($n = 180$) were administered from the age of 15, 16 and 17 weeks to the age of 20 weeks a mixture consisting of 75 % granular commercial mixture KR 4 for turkey fattening and 25 % wheat grain. The control group was fed only the KR 4 mixture. The highest liveweight at the age of 20 weeks was recorded in the turkeys which were fed only the commercial feed mixture, but no significant differences were found by the variation—statistical processing of the results. As to the feed intake of 3.80 kg feed per 1 kg weight gain in the period of 15 to 20 weeks of age, the control groups of turkeys ranked as the second, while the turkeys given the mixture with a 25% proportion of wheat grain reached the feed intake of 3.92 kg from the 15th week, 3.78 kg from the 16th week and 3.90 kg of feed per 1 kg weight gain from the 17th week of age. The cost of feed per 1 kg weight gain was considerably lower in the experimental groups of stag turkeys fed wheat grain supplements (10.10 Kčs, 10.06 Kčs and 10.43 Kčs) in comparison with the control group (10.82 Kčs).

stag turkeys; turkey fattening; wheat grain supplements; economics of turkey fattening

Adresa autorů:

Ing. Milan Fořt, CSc., MVDr. Květoslav Košař, CSc., ing. Jaroslav Novák, CSc.,
Výzkumný ústav živočišné výroby, 104 00 Praha 10-Uhřetěves

INZERCE

Redakce časopisu nabízí tuzemským i zahraničním firmám možnost inzerce na stránkách časopisu ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA. Prostřednictvím inzerátů uveřejňovaných v našem časopise budou o Vašich výrobcích informováni pracovníci z výzkumu a provozu u nás i v zahraničí.

Bližší informace získáte na adrese:

Redakce časopisu ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA

k rukám ing. M. Černé, CSc.

Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství

Slezská 7

120 56 P r a h a 2

ÚČINOK SKRMOVANIA REPKOVÉHO SEMENA „00“ NA ÚŽITKOVOSŤ BROJLEROVÝCH KURČIAT

V. Chrappa, H. Strážnická, H. Ábelová, V. Sabo

CHRAPPA, V. — STRÁŽNICKÁ, H. — ÁBELOVÁ, H. — SABO, V. (Ústav biochémie a genetiky živočíchov SAV, Ivanka pri Dunaji): *Účinok skrmovania repkového semena „00“ na úžitkovosť brojlerových kurčiat*. Živoč. Vyr., 36, 1991 (5): 437—448.

V troch pokusoch na výkrmových kurčatách Hybro sa skúmala možnosť skrmovania repkového extrahovaného semena v 5%, 10% a 15% podiele v kŕmnych zmesiach pri ich izoproteínovom obsahu. Živá hmotnosť kurčiat oboch pohlaví sa preukazne nezmenila ($P < 0,05$). Podobné konštatovanie platí i pre konverziu krmiva a dusíkatých látok. Konverzia metabolizovateľnej energie sa zvyšovaním podielu repkového semena zhoršovala. Mortalita kurčiat, jatočná výťažnosť a podiel mäsa (s výnimkou 10% podielu repkového semena v pokuse č. 2) sa skrmovaním repkového semena podstatnejšie nezmenili. Neboli ovplyvnené ani senzorycké vlastnosti mäsa. Skrmovanie repkového semena výrazne zvyšovalo hmotnosť štítnej žľazy kurčiat; tepelným ošetrením semena sa tento rozdiel znižoval. Celkovo možno konštatovať, že repkové semeno možno skrmovať až do 15% podielu v kŕmnych zmesiach, pri dodržaní izoproteínového obsahu, bez negatívneho ovplyvnenia úžitkovosti brojlerových kurčiat.

kurčatá; výkrm; repkové semeno

Vyšľachtenie nízkoglukosinolátových a nízkoerukových odrôd repky olejky veľmi prispelo k jej rozšírenému pestovaniu. Jej využitie bolo predmetom výskumu viacerých pracovníkov, či už ako repkového extrahovaného šrotu (Tsotsoriya, 1987; Leslie et al., 1987), repkového semena (Grosjean et al., 1987; Lanzani, Jacini, 1983) alebo obidvoch spolu (El Nockrashy et al., 1975; Nwokolo et al., 1987; Muztar, Slinger, 1980; Whight et al., 1987).

Na nepriaznivé zložky repkového semena upozornili Lanzani a Jacini (1973). Vznik haemorrhagie, znížený príjem krmiva a zvýšenú mortalitu v spojitosti až s 30% podielom repkového semena u nosníc zaznamenali Whight et al. (1987). Podobne znížený prírastok, horšiu konverziu a nižší príjem krmiva u brojlerov a nosníc zistili Sim a Nwokolo (1987). Podľa autorov Nwokolo et al. (1987) bolo 10 % repkového semena ekvivalentné 6 % nízkoglukosinolátového repkového extrahovaného šrotu.

U nosníc, ktoré počas ôsmich týždňov dostávali 0 až 20 % repkového semena, sa nezistili rozdiely v znáške a hmotnosti vajec a v retencii dusíka, vápnika, fosforu a horčíka. Ich živá hmotnosť pri 20% podiele bola znížená oproti prídavku 5 a 10 % repkového semena (Atteh et al., 1987). Podobne Bhargava (1978) a Salmon et al. (1979) nezistili záporný vplyv skrmovania tohto komponentu až do výšky 20 %. Robblee et al. (1983) doporučujú 10 % repkového semena ako uspokojivý zdroj proteínu a energie pre nosnice a brojlerov. Tepelným ošetrovaním repkového semena sa zaoberali Olomu et al. (1974).

Pre rozdielnosť názorov sme sa pokúsili zistiť vplyv skrmovania nízko-glukosinolátového repkového semena v našich podmienkach na úžitkovosť brojlerových kurčiat.

MATERIÁL A METÓDA

Urobili sa tri pokusy, v ktorých sa jednodňové kurčatá po skupinovom odvážení rozdelili rovnomerne do skupín (tab. I). V jednej skupine bolo 120 kurčiat umiestnených v ôsmich kliebkach klietkovej batérie Broilermatic. V jednej klietke bolo 15 kurčiat. Na jedno kurča pripadlo 300 cm² plochy klietky.

I. Schéma pokusov — Scheme of the experiments

Pokus číslo ¹	Skupina ²		K í m e n i e ⁵
	číslo ³	označenie	
1	I.	K	základná zmes — kontrola ⁶
	II.	R—5	zmes s 5 % repkového semena ⁷
	III.	R—10	zmes s 10 % repkového semena
	IV.	R—15	zmes s 15 % repkového semena
	V.	RŠO—5	zmes s 3 % repkového extrahovaného šrotu + 2 % repkového oleja ⁸
	VI.	RŠO—10	zmes so 6 % repkového extrahovaného šrotu + 4 % repkového oleja
	VII.	RŠO—15	zmes s 9 % repkového extrahovaného šrotu + 6 % repkového oleja
	VIII.	RŠ—5	zmes s 5 % repkového extrahovaného šrotu ⁹
	IX.	RŠ—10	zmes s 10 % repkového extrahovaného šrotu
	X.	RŠ—15	zmes s 15 % repkového extrahovaného šrotu
2	I.	K—1	základná zmes (stredný energetický obsah) ¹⁰
	II.	K—2	základná zmes (zvýšený energetický obsah) ¹¹
	III.	R—10	zmes s 10 % repkového semena (stredný energetický obsah) ¹²
	IV.	R—15	zmes s 15 % repkového semena (stredný energetický obsah)
3	I.	K—1	základná zmes (stredný energetický obsah)
	II.	K—2	základná zmes (vyšší energetický obsah)
	III.	R—10	zmes s 10 % repkového semena ¹³
	IV.	R—10*	zmes s 10 % repkového semena tepelne ošetrovaného ¹⁴

* repkové semeno ošetrované 10 min pri teplote 120 °C

* rapeseed treated for 10 min. at the temperature of 120 °C

¹ experiment no., ² group, ³ number, ⁵ feeding, ⁶ basal mixture — control, ⁷ mixture with 5 % rapeseed, ⁸ mixture with 3 % rapeseed meal + 2 % rapeseed oil, ⁹ mixture with 5 % rapeseed meal, ¹⁰ basal mixture (medium energy content), ¹¹ basal mixture (higher energy content), ¹² mixture with 10 % rapeseed (medium energy content), ¹³ mixture with 10 % rapeseed meal, ¹⁴ mixture with 10 % thermally treated rapeseed

Kurčatá sa kŕmili *ad libitum* sypkými kŕmnymi zmesami BR—1 do veku 21 dní a BR—2 (izoproteínový obsah). Súčasne sa porovnávalo skrmovanie alikvótného glukosinolátového repkového semena (ďalej len RS) a repkovým extrahovaným šroto (ďalej len RES) sú uvedené v tab. II. Svetelný režim bol 23 hodín.

II. Zloženie repkového semena a repkového extrahovaného šrotu — The composition of rapeseed and rapeseed meal

Obsah ¹ [g · kg ⁻¹]	Repkové semeno ¹²	Repkový extrahovaný šrot ¹³
Voda ²	58,7	78,5
N—látky ³ [Nx 6,25]	201,5	356,4
Tuk ⁴	399,2	23,1
Popol ⁵	42,6	71,2
Vláknina ⁶	81,0	112,2
BNLV ⁷	217,0	358,6
Vápnik ⁸	5,1	9,8
Fosfor ⁹	6,2	11,3
Amínokyseliny ¹⁰ [mg · g ⁻¹]*)		
ASP	11,0	20,4
THR	7,1	11,2
SER	6,8	12,1
GLUT	27,0	53,3
PRO	11,0	16,8
GLY	6,9	12,3
ALA	7,0	11,9
VAL	9,0	14,8
MET	2,9	3,8
ILE	6,5	10,6
LEU	12,0	20,7
TYR	6,5	12,2
PHE	7,1	14,9
HIS	7,5	10,1
LYS	10,7	14,8
ARG	10,1	19,3
Glukosinoláty ¹¹ [μmol · g ⁻¹]	39,30	22,68

*) obsah základných živín podľa ÚKSUP Bratislava, obsah aminokyselín ÚFHZ (Šnejdárková, 1989)

*) content of basal nutrients (Central Control and Testing Institute for Agriculture, Bratislava), content of amino acids (Šnejdárková, 1989)

¹ content, ² water, ³ crude protein, ⁴ fat, ⁵ ash, ⁶ fibre, ⁷ nitrogen—free extract, ⁸ calcium, ⁹ phosphorus, ¹⁰ amino acids, ¹¹ glucosinolates, ¹² rapeseed, ¹³ rapeseed meal

V pokusoch sa sledovala živá hmotnosť kurčiat, spotreba krmiva, mortalita kurčiat, jatočná výťažnosť kohútikov, senzorické vlastnosti mäsa a hmotnosť štítnej žľazy.

Doplňujúca špecifikácia jednotlivých pokusov:

Pokus č. 1 [1. 11. 1988]. Počet kurčiat v pokuse bol 1 200 ks; pokus trval od 1 do 48 dní veku; kurčatá boli umiestnené v klietkovej hale na JRD Vajnory. Princíp pokusu spočíval v porovnaní skrmovania 5 %, 10 % a 15 % RS v kŕmných zmesiach BR—1 a BR—2 (izoproteínový obsah). Súčasne sa porovnávalo skrmovanie alikvótného podielu jeho frakcií po spracovaní (repkový extrahovaný šrot 60 % + repkový olej 40 %) a samotného RES. Zloženie pokusných kŕmných zmesí je uvedené v tab. III a IV. Pokus č. 2 (28. 3. 1989). Počet kurčiat v pokuse bol 480 ks; pokus trval od 1 do 49 dní veku kurčiat. Kurčatá boli umiestnené v experimentálnej miestnosti v ÚFHZ

III. Zloženie kŕmnych zmesí BR—1 (pokus 1) — The composition of feed mixtures BR—1 (experiment 1)

Komponent ¹ [%]	Skupina ¹⁸									
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.
Repkové semeno ²	—	5	10	15	—	—	—	—	—	—
Repkový extrahovaný šrot ³	—	—	—	—	3	6	9	5	10	15
Sójový extrahovaný šrot ⁴	23,5	21,5	20,0	18,0	22,5	22,0	21,5	20,0	16,0	12,5
Kukurica ⁵	45,0	42,0	38,5	35,5	41,0	36,5	32,0	43,0	42,0	40,0
Olej repkový ⁶	—	—	—	—	2	4	6	0,5	0,5	1
Rovnaké komponenty ⁷	31,5	31,5	31,5	31,5	31,5	31,5	31,5	31,5	31,5	31,5
Spolu ⁸	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Obsah ⁹ [g · kg ⁻¹] (ÚKSUP)										
ME* [MJ · kg ⁻¹]	11,91	12,15	12,37	12,61	12,21	12,50	12,78	11,92	11,91	11,87
Voda ¹⁰	97,1	95,2	92,4	91,4	94,6	91,9	89,3	95,9	95,3	94,1
N—látky ¹¹ (Nx 6,25)	218,4	217,3	217,8	216,5	221,2	226,0	230,1	219,5	222,6	218,8
Tuk ¹²	24,0	42,8	62,0	80,1	43,3	62,5	81,8	29,0	29,1	34,2
Popol ¹³	61,2	61,3	62,2	61,8	61,9	63,1	64,1	61,7	61,9	62,4
Vláknina ¹⁴	39,5	41,4	43,0	45,4	40,9	42,4	43,9	42,5	45,5	48,5
BNLV ¹⁵	559,8	542,0	522,6	504,8	538,1	514,1	490,8	551,4	545,6	542,0
Vápnik ¹⁶	9,17	9,35	9,53	9,71	9,41	9,66	9,91	9,54	9,90	10,27
Fosfor ¹⁷	6,31	6,40	6,52	6,59	6,47	6,65	6,83	6,57	6,85	7,12

Rovnaké komponenty: rybacia múčka 50 %, pšenica 19,3 %, torula 2,5 %, klíčky 1,0 %, škrob 10 %, soľ 0,2 %, MKP—2 1,5 %, DB BR—1 1,0 %

*) kalkulované hodnoty — calculated values

Identical ingredients: fish meal 50 %, wheat 19.3 %, torula 2.5 %, germs 1.0 %, starch 10 %, salt 0.2 %, MKP—2 1.5 %, DB BR—1 1.0 %

¹ ingredient, ² rapeseed, ³ rapeseed meal, ⁴ soybean meal, ⁵ maize, ⁶ rapeseed oil, ⁷ identical ingredients, ⁸ total, ⁹ content, ¹⁰ water, ¹¹ crude protein, ¹² fat ¹³ ash, ¹⁴ fibre, ¹⁵ nitrogen—free extract, ¹⁶ calcium, ¹⁷ phosphorus, ¹⁸ group

IV. Zloženie kŕmnych zmesí BR—2 (pokus 1) — The composition of feed mixtures BR—2 (experiment 1)

Komponent ¹ (%)	Skupina ¹⁸									
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.
Repkové semeno ²	—	5	10	15	—	—	—	—	—	—
Repkový extrahovaný šrot ³	—	—	—	—	3	6	9	5	10	15
Sójový extrahovaný šrot ⁴	21,0	19,5	17,5	16,0	20,5	20,0	19,5	17,5	14,0	10,0
Kukurica ⁵	55,0	51,5	48,5	45,0	50,0	46,0	41,5	52,5	51,0	49,5
Olej repkový ⁶	—	—	—	—	2	4	6	1	1	1,5
Rovnaké komponenty ⁷	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0
Spolu ⁸	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Obsah ⁹ (g · kg ⁻¹) (ÚKSUP)										
ME* (MJ · kg ⁻¹)	12,10	12,22	12,46	12,68	12,67	12,71	12,85	12,11	12,02	12,06
Voda ¹⁰	95,7	91,9	91,9	90,0	93,2	90,4	87,8	94,0	93,4	92,2
N—látky ¹¹ (Nx 6,25)	192,2	192,6	191,5	191,9	196,6	201,0	205,5	192,8	194,3	193,8
Tuk ¹²	28,0	46,7	65,4	84,1	47,3	66,5	85,6	37,9	37,9	43,0
Popol ¹³	63,5	63,9	64,0	64,4	64,5	65,7	66,7	63,9	64,4	64,6
Vláknina ¹⁴	32,6	40,5	42,3	44,4	40,0	41,4	43,0	41,2	44,4	47,3
BNLV ¹⁵	588,0	564,4	544,9	525,2	558,4	535,0	511,4	570,2	565,6	559,1
Vápnik ¹⁶	10,61	10,80	10,97	11,17	10,86	11,12	11,36	10,98	11,35	11,71
Fosfor ¹⁷	6,21	6,32	6,41	6,52	6,38	6,57	6,75	6,46	6,75	7,01

Rovnaké komponenty: rybacia múčka 20 %, mäsovkostná múčka 2,0 %, pšenica 13,7 %, torula 2,0 %, škrob 1,0 %, soľ 0,3 %, MKP—2 2,0 %, DB BR—2 1,0 %

*) kalkulované hodnoty — calculated values

Identical components: fish meal 20 %, meat—bone meal 2.0 %, wheat 13.7 %, torula 2.0 %, starch 1.0 %, salt 0.3 %, MKP—2 2.0 %, DB BR—2 1.0 %

For 1—18 see Tab. III

v Ivanke pri Dunaji. V pokuse sa porovnával účinok skrmovania 10 % a 15 % RS k zodpovedajúcim kontrolám s izoproteínovým (K—1) a izoenergetickým obsahom (K—2) kŕmnych zmesí. Zloženie kŕmnych zmesí je uvedené v tab. V.

V. Zloženie kŕmnych zmesí (pokus 2) — The composition of feed mixtures (experiment 2)

Komponent ¹ (%)	Kŕmna zmes ¹⁹							
	BR—1				BR—2			
	Skupina ¹⁸							
	I.	II.	III.	IV.	I.	II.	III.	IV.
Repkové semeno ²	—	—	10	15	—	—	10	15
Sójový extrahovaný šrot ³	23,5	24,0	20,0	18,0	21,0	21,5	17,5	16,0
Kukurica ⁵	46,0	43,0	39,5	26,5	56,0	53,0	49,5	46,0
Olej (repkový) ⁶	—	2,5	—	—	—	2,5	—	—
Rovnaké komponenty ⁷	30,5	30,5	30,5	30,5	23,0	23,0	23,0	23,0
Spolu ⁸	100	100	100	100	100	100	100	100
Obsah ⁹ (g · kg ⁻¹) ÚKSUP)								
ME* (MJ · kg ⁻¹)	11,89	12,37	12,35	12,60	11,98	12,45	12,44	12,66
Voda ¹⁰	111,2	108,2	105,8	103,0	111,0	108,0	105,6	102,8
N—látky ¹¹ (Nx 6,25)	227,1	226,2	225,3	223,4	205,0	204,1	203,2	202,9
Tuk ¹²	30,6	54,6	67,6	85,2	31,5	55,4	68,4	86,9
Popol ¹³	56,0	55,8	56,9	53,5	59,5	59,3	60,4	60,9
Vláknina ¹⁴	36,5	36,0	33,1	42,3	35,9	35,3	32,4	41,7
BNLV ¹⁵	538,6	519,2	511,3	492,6	557,1	537,9	530,0	504,8
Vápnik ¹⁶	8,62	8,61	8,98	9,16	10,12	10,12	10,48	10,68
Fosfor ¹⁷	7,69	7,63	7,89	7,97	5,94	5,88	6,14	6,25

Rovnaké komponenty: BR—1: pšenica 19,3 %, rybacia múčka 5,0 %, torula 2,5 %, klíčky 1,0 %, soľ 0,2 %, MKP—2 1,5 %, DB BR—1 1,0 %

BR—2: pšenica 13,7 %, rybacia múčka 2,0 %, mäsovokostná múčka 2,0 %, torula 2,0 %, soľ 0,3 %, MKP—2 2,0 %, DB BR—2 1,0 %

*) kalkulované hodnoty — calculated values

Identical components: BR—1: wheat 19.3 %, fish meal 5.0 %, torula 2.5 %, germs 1.0 %, salt 0.2 %, MKP—2 1.5 %, DB BR—1 1.0 %

BR—2: wheat 13.7 %, fish meal 2.0 %, meat—bone meal 2.0 %, torula 2.0 %, salt 0.3 %, MKP—2 2.0 %, DB BR—2 1.0 %

For 1—18 see Tab. III; ¹⁹ feed mixture

Pokus č. 3 (18. 8. 1989). Pokus sme uskutočnili v rovnakom rozsahu a chovateľských podmienkach ako pokus č. 2 a trval od 1 do 46 dní veku kurčiat. V pokuse sa porovnával účinok skrmovania 10 % RS tepelne neošetreného s účinkom rovnakého množstva RS zahriateho na 120 °C počas 10 min. Zloženie kŕmnych zmesí uvádza tab. VI.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Pokus č. 1

Základné údaje o dosiahnutej úžitkovosti sú uvedené v tab. VII. Skrmovanie RS až do výšky 15 % neovplyvnilo signifikantne živú hmotnosť kohútikov a sliepčiek ($P > 0,05$). Pri zaradení 60 % REŠ a 40 % repkového oleja (RO) namiesto RS sa zvýšila živá hmotnosť kurčiat

VI. Zloženie kŕmnych zmesí (pokus 3) — The composition of feed mixtures
[experiment 3]

Komponent ¹ (%)	Skupina ¹⁸							
	BR—1				BR—2			
	Kŕmna zmes ¹⁹							
	I.	II.	III.	IV.	I.	II.	III.	IV.
Repkové semeno ²	—	—	10	10 *	—	—	10	10 *
Sójový extrahovaný šrot ³	23,5	24,0	20,0	20,0	21,0	21,5	17,5	17,5
Kukurica ⁵	46,0	43,0	39,5	39,5	56,0	53,0	49,5	49,5
Olej (repkový) ⁶	—	2,5	—	—	—	2,5	—	—
Rovnaké komponenty ⁷	30,5	30,5	30,5	30,5	23,0	23,0	23,0	23,0
Spolu ⁸	100	100	100	100	100	100	100	100
Obsah ⁹ [g · kg ⁻¹] (ÚKSUP)								
ME* [MJ] · kg ⁻¹)	11,89	12,37	12,35	12,35	11,98	12,45	12,44	12,44
Voda ¹⁰	121,3	118,1	114,6	114,6	120,3	117,2	113,6	113,6
N—látky ¹¹ Nx 6,25)	210,2	209,4	210,1	210,1	188,8	188,0	188,6	188,6
Tuk ¹²	29,8	53,8	66,9	66,9	31,1	55,0	68,2	68,2
Popol ¹³	53,1	52,9	54,2	54,2	57,0	56,9	58,3	58,3
Vláknina ¹⁴	31,4	31,0	35,8	35,8	30,3	29,9	34,7	34,7
BNLV ¹⁵	554,2	534,8	518,4	518,4	572,5	553,0	536,6	536,6
Vápnik ¹⁶	8,62	8,61	8,98	8,98	9,11	9,11	9,47	9,47
Fosfor ¹⁷	5,37	5,35	5,57	5,57	5,67	9,47	5,77	5,77

Rovnaké komponenty: BR—1: pšenica 19,3 %, rybacia múčka 5,0 %, torula 2,5 %, klíčky 1,0 %, soľ 0,2 %, MKP—2 1,5 %, DB BR—1 1,0 %

BR—2: pšenica 13,7 %, rybacia múčka 2,0 %, mäsovokostná múčka 2,0 %, torula 2,0 %, soľ 0,3 %, MKP—2 2,0 %, DB BR—2 1,0 %

* repkové semeno ošetrované 10 min pri teplote 120 °C

* kalkulované hodnoty

Identical components: BR—1: wheat 19.3 %, fish meal 5.0 %, torula 2.5 %, germs 1.0 %, salt 0.2 %, MKP—2 1.5 %, DB BR—1 1.0 %

BR—2: wheat 13.7 %, fish meal 2.0 %, meat—bone meal 2.0 %, torula 2.0 %, salt 0.3 %, MKP—2 2.0 %, DB BR—2 1.0 %

* rapeseed treated for 10 min. at the temperature of 120 °C

* calculated values

For 1—18 see Tab. III; ¹⁹ feed mixture

o 3,5 % ($P > 0,05$) u skupiny s 5 % REŠ+RO a o 6,2 % u skupiny s 10 % a 15 % REŠ+RO ($\sigma P < 0,01$, $\phi P < 0,05$). REŠ v 5%, 10% a 15% podieloch neovplyvnil signifikantne hmotnosť kurčiat ($P > 0,05$).

Konverzia krmiva v skupinách s RS bola lepšia o 3,5 až 1,0 %, pričom bola tendencia lepšej konverzie krmiva pri jeho nižšom podiele. Podobné konštatovanie možno urobiť v skupinách so samotným REŠ. V skupinách s REŠ+RO bola konverzia krmiva lepšia o 5,5 až 8,4 %.

Podobné pomery ako pri konverzii krmiva možno pozorovať i pri konverzii dusíkatých látok. Konverzia metabolizovateľnej energie pri skrmovaní RS sa zvyšovaním jeho podielu zhoršovala (+0,1 %, —2,4 % a —5,4 %). V skupinách s REŠ, či už samotným alebo spolu s RO, neboli výraznejšie rozdiely.

Skrmovanie RŠ a REŠ v porovnaní s kontrolou neovplyvnilo výraznejšie mortalitu kurčiat.

VII. Základné parametre úžitkovosti (pokus 1) — Basic characteristics of efficiency (experiment 1)

Skupina ¹		Živá hmotnosť kurčiat ⁴				Spotreba na 1 kg prírastku ž. h. ⁶						Morta- lita ⁹ %	Jatočná výťažnosť ¹⁰ %	Podiel mäsa z trupu ¹¹ %
		♂	♀	priemer ⁵		krmivo ⁷		N—látky ⁸		ME				
číslo ²	označenie ³	g				i	g	i	g	i	Mj			
I.	K	1795	1547	1671	100,0	2308	100,0	458	100,0	28,74	100,0	12,5	76,55	47,4
II.	R—5	1803	1619	1711	102,4	2228	96,5	441	96,3	28,73	99,9	11,6	—	—
III.	R—10	1844	1583	1713	102,5	2265	98,1	447	97,6	29,44	102,4	8,3	76,42	—
IV.	R—15	1771	1571	1671	100,0	2284	99,0	451	98,5	30,30	105,4	6,7	75,87	47,4
V.	RŠO—5	1862	1598	1730	103,5	2181	94,5	441	96,3	28,69	99,6	7,5	—	—
VI.	RŠO—10	1901**	1648*	1774	106,2	2173	94,2	449	98,0	28,79	100,2	7,5	74,96*	—
VII.	RŠO—15	1908**	1642*	1775	106,2	2114	91,6	447	97,6	28,68	99,8	13,3	76,07	44,5*
VIII.	RŠ—5	1832	1614	1723	103,1	2212	95,8	440	96,1	28,43	98,9	8,3	—	—
IX.	RŠ—10	1788	1556	1672	99,7	2260	97,9	454	99,1	28,40	98,8	9,2	75,57	—
X.	RŠ—15	1735	1514	1624	97,2	2311	100,1	461	100,7	29,21	101,6	11,7	75,84	46,1

* $P < 0,05$; ** $P < 0,01$ ¹ group, ² number, ³ denomination, ⁴ chick liveweight, ⁵ average, ⁶ feed intake per 1 kg lw., ⁷ feed, ⁸ crude protein, ⁹ mortality, ¹⁰ dressing percentage, ¹¹ meat proportion in carcass

V jatočnej výťažnosti, s výnimkou zníženia u skupiny s 10 % REŠ+RO ($P < 0,05$), sa nezistil podstatnejší rozdiel. V skupine s 15 % REŠ+RO bol zistený nižší podiel mäsa z trupu ($P < 0,05$).

Komisionálnym hodnotením senzorických vlastností mäsa kohútikov kŕmených 15% podielom RS a REŠ sa nezistili podstatnejší rozdiely.

Pokus č. 2

Dosiahnuté priemerné parametre úžitkosti sú uvedené v tab. VIII.

Skrmovanie 10% a 15% podielu RS v kŕmnych zmesiach u brojlerových kurčiat neovplyvnilo v porovnaní s kontrolou (K—1) signifikantne živú hmotnosť kurčiat ($P > 0,05$). Nedosiahla sa však hmotnosť kurčiat kŕmených zmesou s vyšším energetickým obsahom (K—2), v porovnaní s ktorými bola nižšia o 5,7 a 4,0 % (♂ o 3,4 a 3,0 %, ♀ o 8,3 a 7,0 %). Kurčatá kŕmené zmesou s vyšším energetickým obsahom (K—2) v porovnaní s obsahom stredným (K—1) mali vyššiu hmotnosť o 4,8 % (♂ o 3,1 % — $P > 0,05$, ♀ o 6,6 % — $P < 0,05$).

Nebol zistený výraznejší rozdiel v konverzii krmiva a dusíkatých látok pokusných skupín v porovnaní s kontrolou (K—1). Pri vyššej energetickej úrovni kŕmnej zmesi (K—2) bola ich konverzia lepšia o 4,3 a 4,4 %. Využitie metabolizovateľnej energie bolo u pokusných skupín horšie o 4,3 a 6,9 %.

Nebol výraznejší rozdiel v mortalite kurčiat a taktiež sa nezistil rozdiel v jatočnej výťažnosti. Podiel mäsa z trupu u kohútikov kŕmených s 10 % RS bol o 4,4 % ($P < 0,05$) a pri 15% podieli o 2,6 % nižší ($P > 0,05$).

Skrmovanie RS neovplyvnilo negatívne senzorické vlastnosti mäsa. Negatívne však pôsobilo na hmotnosť štítnej žľazy analyzovaných kohútikov, keď pri 10% podiele bola jej hmotnosť 93,6 mg ($P > 0,05$) a pri 15% podiele repkového semena 118,4 mg ($P < 0,01$), zatiaľ čo v kontrolných skupinách bola iba 61,6 mg a 60,6 mg.

Pokus č. 3

Skrmovanie 10 % RS v kŕmnych zmesiach neovplyvnilo signifikantne ($P > 0,05$) živú hmotnosť kohútikov ani sliepočiek (tab. VIII), bez ohľadu na tepelné ošetrenie. Vyššia energetická úroveň kŕmnych zmesí v porovnaní so strednou zvýšila hmotnosť kurčiat o 2,7 % (♂ o 2,0 % — $P > 0,05$, ♀ o 3,6 % — $P < 0,05$).

Konverzia krmiva pri tepelne neošetrenom RS bola o 2,2 % horšia, ale približne rovnaká pri tepelne ošetrenom RS. Vyššia energetická úroveň KZ zlepšila konverziu krmiva o 2,0 % ($P > 0,05$). Podobne možno konštatovať o využití dusíkatých látok. Konverzia metabolizovateľnej energie pri 10 % RS bola horšia o 5,8 % a pri tepelne ošetrenom horšia o 3,6 %.

Rozdiely v mortalite nemožno pripísať vplyvu RS, pretože v porovnaní s kontrolou K—2 nebol zistený rozdiel. Jatočná výťažnosť i podiel mäsa sa signifikantne nezmenili ($P > 0,05$).

Skrmovanie RS zvýšilo hmotnosť štítnej žľazy z 58,9 mg (K—1) na 142,5 mg (R—10). Tepelným ošetrením sa čiastočne znížila — na 113,8 mg (R—10^x).

VIII. Základné parametre úžitkovosti [pokusy 2 a 3] — Basic characteristics of efficiency [experiments 2 and 3]

Pokus č.	Skupina ¹		Živá hmotnosť kurčiat ⁴				Spotreba na 1 kg prírastku ž. h. ⁶						Morta- lita ⁹ %	Jatočná výťažnosť ¹⁰ %	Podiel mäsa z trupu ¹¹ %
			♂	♀	priemer ⁵		krmivo ⁷		N—látky ⁸		ME				
	číslo ²	označenie ³	g				i	g	i	g	i	MJ			
2	I.	K—1	1690	1505**	1598	100,0	2512	100,0	523	100,0	30,00	100,0	7,2	75,20	49,78
	II.	K—2	1743	1605	1674	104,8	2403	95,7	500	95,6	29,84	99,5	8,0	75,54	49,16
	III.	R—10	1684	1471	1578	98,7	2526	100,6	523	100,0	31,28	104,3	7,2	74,74	47,61**
	IV.	R—15	1691	1492	1592	99,6	2536	101,0	525	100,4	32,06	106,9	8,8	75,36	48,47
3	I.	K—1	1879	1620	1750	100,0	2375	100,0	462	100,0	28,41	100,0	2,4	75,09	50,4
	II.	K—2	1916	1679*	1797	102,7	2328	98,0	451	97,6	28,79	101,3	5,6	75,43	50,6
	III.	R—10	1894	1632	1763	100,8	2427	102,2	470	101,7	30,06	105,8	5,6	74,26	50,8
	IV.	R—10 ^x	1913	1612	1762	100,7	2371	99,8	467	101,1	29,44	103,6	7,2	74,71	50,8

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

For 1—11 see Tab. VII

Z našich pokusov vyplýva pomerne dobré hodnotenie pre REŠ a RS, čo je v zhode s údajmi autorov Leeson et al. (1987), ktorí aj pri použití RS až do výšky 38 % nezistili u brojlerov škodlivý vplyv na živú hmotnosť i príjem a využitie krmiva. Podobne i v prácach iných autorov (Bhargava, 1978; Salmon et al., 1979) sa neprejavil negatívny vplyv RS až do výšky 20 % na živú hmotnosť.

Na rozdiel od týchto výsledkov poukázali Whight et al. (1987) na zvýšený úhyn a zníženú spotrebu krmiva. Aj Sim a Nwoko (1987) konštatujú, že pri RS sa znižuje prírastok živej hmotnosti a konverzia krmiva.

Úpravou krmiva (napr. teplom) je možné dosiahnuť ovplyvnenie niektorých negatívnych účinkov (Olomu et al., 1974). V našej práci bola pôsobením tepla na RS priaznivo ovplyvnená hmotnosť štítnej žľazy.

Literatúra

- ATTEH, J. O. — LEESON, S. — SUMMERS, S. D.: Role of soap formation in utilization of full fat canola by laying hens. *Can. J. anim. Sci.*, 1987, č. 2, s. 501—507.
- BHARGAVA, K. K.: Evaluation of full fat Tower rapeseed as a protein supplement for male broiler chicks. *Poult. Sci.*, 1978, č. 4, s. 1119.
- EL NOCKRASHY, A. S. — KJEWITT, M. — MNAGOLD, H. K. — MUKHERJEE, K. D.: Nutritive value of rapeseed meals and rapeseed protein isolates. *Nutr. and Metab.*, 19, 1975, s. 145—152.
- GROSJEAN, F. — CASTAIN, J. — FEKETE, J. — GATEL, F.: Utilisation de la graine de cobza (variété Tandem) par le porcelet vevre et le porc charcutier. *J. Rech. Porcine France*, 1987, s. 295—302.
- LANZANI, A. — JACINI, G.: Present knowledge of sulphurated compounds with goitrogenic activity in rapeseed. *Rev. ital. delle Sostanze Grasse*, 1973, č. 9, s. 277—285.
- LESLIE, A. S. — SUMMERS, J. D. — GRANDHI, S. — LEESON, S.: Arginine—lysine relationship in rapeseed meal. *Poult. Sci.*, 1976, č. 2, s. 631—637.
- LEESON, S. — ATTEH, J. O. — SUMMERS, J. D.: The replacement value of canola meal for soy bean meal in poultry diets. *Can. J. anim. Sci.*, 1987, č. 1, s. 151—158.
- MUZTAR, A. J. — SLINGER, S. J.: Apparent amino acid availability and apparent metabolizable energy values of Tower and Candle rapeseeds and rapeseed meals. *Poult. Sci.*, 1980, č. 7, s. 1430—1433.
- NWOKOLO, E. N. — SIM, J. S. — ROBBLEE, A. R.: Barley and canola seeds in laying hen diets. *Agric. For. Bull.*, 1987, Special issue, s. 39—41.
- OLOMU, J. M. — ROBBLEE, A. R. — CLANDININ, D. R.: Effects of processing and amino acid supplementation on the nutritive value of rapeseed for broilers. *Poult. Sci.*, 53, 1974, č. 1, s. 175—184.
- ROBBLEE, A. R. — REBOLLEDO, M. — SHIRES, A. — CLANDININ, D. R.: The use of full fat canola seed in poultry rations in research on Canola seed, oil, meal and meal fraction. 7th Progress Rep., 1983, s. 153—158.
- SALMON, R. J. — KLEIN, K. K. — LARMOND, E.: Low glucosinolate rapeseed meal in turkey broiler diets of varying nutrient density. *Poult. Sci.*, 56, 1979, č. 6, s. 1514—1523.
- SIM, J. S. — NWOKOLO, E. N.: Barley and full fat canola seeds in broiler diets. *Agric. For. Bull.*, 1987, Special issue, s. 35—38.
- TSOTSORIYA, M. B.: Effect of rapeseed oilmeal on morphological and biochemical values of blood in hens. *Veterinarija (Moskva)*, 1987, č. 11, s. 70—71.
- WHIGHT, P. A. L. — SHANNON, D. W. F. — MCCORGNODALE, C. C. — SCOUGALL, R. K.: Experimental systems which modify and simulate rapeseed induced liver haemorrhages in lay hens. *Res. Veter. Sci.*, 1987, č. 3, s. 351—366.

Došlo dňa 14. 6. 1990

CHRAPPA, V. — STRÁŽNICKÁ, H. — ÁBELOVÁ, H. — SABO, V. (Institute of Animal Biochemistry and Genetics, Slovak Academy of Sciences, Ivanka pri Dunaji): *The effects of „00“ rapeseed feeding on the efficiency of broiler chicks*. Živoč. Vyr., 36, 1991 (5): 437—448.

The feeding of extracted rapeseed as 5%, 10% and 15% proportions in feed mixtures with isoprotein contents was investigated in three experiments with Hybro broiler chicks. The liveweight of male and female chicks did not change significantly ($P < 0.05$). The same applies to feed conversion and net protein utilization. The conversion of metabolizable energy was decreasing parallelly with the increasing proportion of rapeseed. The feeding of rapeseed did not have any greater effects on chick mortality, dressing percentage and meat proportion (with the exception of the 10% rapeseed proportion in experiment no. 2). Neither were the sensory characteristics of meat influenced. The feeding of rapeseed increased considerably the thyroid gland weight in chicks; heat treatment of rapeseed helped to decrease this difference. In general it can be stated that rapeseed can be fed to the 15% proportion in feed mixtures if the isoprotein content is maintained; then there are no negative effects on the efficiency of broiler chicks.

chicks; fattening; rapeseed

Adresa autorov:

Ing. Vincent Chrappa, CSc., ing. Helena Strážnická, CSc., ing. Vladimír Sabo, CSc., ing. Hana Ábelová, Ústav biochémie a genetiky živočíchov SAV, 900 28 Ivanka pri Dunaji

ZHODNOTENIE RIZIKA AFLATOXÍNU B₁ V KŤMNYCH KOMPONENTOCH A KOMERČNÝCH ZMESIACH HYDINY

E. Košutzká, B. Šárniková, I. Kostúr, J. Košutzký

KOŠUTZKÁ, E. ŠÁRNIKOVÁ, B. — KOSTÚR, I. — KOŠUTZKÝ, J. (Štátny výskumno-výrobný hydinársky podnik, Bratislava; Veterinárne stredisko veľkochovu hydiny, Ivanka pri Dunaji): *Zhodnotenie rizika aflatoxínu B₁ v kŤmnych komponentoch a komerčnÝch zmesiach hydiny*. Živoč. Výr., 36, 1991 (5): 449—455.

Sledovali sa hladiny aflatoxínu B₁ v kŤmnych komponentoch a komerčnÝch zmesiach hydiny. Aflatoxín B₁ sa stanovil rádioimunologicky s použitím komerčného setu. V časovom období štyroch rokov (1986—1989) bolo vyšetrených 361 vzoriek. Prieskum ukázal na možnosti a rozsah kontaminácie importovaných komponentov kŤmív. Komerčné kŤmne zmesi hydiny obsahovali len relatívne nízke hodnoty aflatoxínu B₁. Pokiaľ ide o najvyššie prípustné koncentrácie pre aflatoxín B₁ v kŤmnych komponentoch pre hydinu, došlo k prekročeniu povolenej koncentrácie ($30 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$) len u časti vzoriek sójového extrahovaného šrotu, kde najvyššia zistená koncentrácia bola $130 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$. V prípade komerčnÝch kŤmnych zmesí pre hydinu možno konštatovať, že okrem 2 % vzoriek kŤmív určených pre sliepky všetky vzorky vyhovovali najvyššie prípustným koncentráciám ($2 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$ pre mladú hydinu, $20 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$ pre dospelú hydinu). Z hľadiska zdravia zvierat a udržania ich produkčného potenciálu bude naďalej dôležité predchádzať a obmedzovať výskyt aflatoxínov v kŤmivách dôslednými diagnostickými a preventívnymi opatreniami.

hydina; aflatoxín B₁; kŤmne komponenty; komerčné kŤmne zmesi

Požiadavky na znižovanie produkčnÝch nákladov a zlepšovanie kvality potravín prinášajú v súčasnosti vyššie nároky aj na kvalitu kŤmív rastlinného a živočišného pôvodu. Takýto trend sa požaduje i v rámci hydinárskeho priemyslu a zahrňuje okrem iného aj monitoring viacerých typov cudzorodých látok, medzi inými aj hodnotenie možnosti kontaminácie kŤmív mykotoxínami.

Ide prednostne o aflatoxíny, ktoré predstavujú okrem zdravotného rizika pre ľudí a hospodárske zvieratá aj znižovanie produkčnej schopnosti zvierat (zhoršená konverzia kŤmiva, nižšie prírastky, náchylnosť k chorobám a pod.). Ekonomické straty pri produkcii brojlerov v USA v dôsledku aflatoxínov v kŤmivách vyčíslil Heseltine (1986). Z jeho prieskumu vyplýva, že prítomnosť aflatoxínu súvisí so znižovaním hmotnosti brojlerov až do 3 %, ako aj inými výrobnými stratami, čo predstavovalo pre dané podmienky hydinárskeho priemyslu ročnú stratu až 140 mil. dolárov.

V literatúre existuje množstvo dôkazov o vplyve aflatoxínov na produkčné ukazovatele hydiny (Pier et al., 1980; Smith, 1982, 1983 a iní). Ide hlavne o znižovanie produkčnej účinnosti kŕmnych zmesí, zhoršovanie zdravotného stavu, životaschopnosti a pod. Tieto nepriaznivé účinky sa však zjavne prejavujú iba v prípadoch vysokých koncentrácií mykotoxínov (akútne mykotoxikózy), pričom v našich podmienkach sú zriedkavé. Oveľa častejšie sa dá očakávať prítomnosť nízkych hladín (chronické aflatoxikózy). Tieto prípady sa pre viaceré objektívne príčiny nedajú v praxi včas diagnostikovať. Hodnotenie obsahu mykotoxínov v krmivách hydiny u nás (Bláha, Lohniský, 1981; Košťálek et al., 1986 a iní) vyznieva pomerne priaznivo. Ďalšie údaje o výskyte plesní v kŕmnych zmesiach hydiny uvádzajú Splítek a Svobodová (1989). Z počtu 618 kŕmnych zmesí vyšetrených na obsah plesní len 30 obsahovalo aflatoxín B₁. Bláha a Lohniský (1981) pri prieskume krmivárskych surovín zisťovali až 50% kontamináciu rôznych substrátov aflatoxínmi, avšak len 2 % vyšetrovaných vzoriek obsahovalo koncentrácie vyššie ako 10 µg · kg⁻¹.

Väčšina odborníkov sa stotožňuje s názorom, že s výskytom mykotoxínov je možno sa najčastejšie stretnúť pri dovozových komponentoch (Drábek, 1983). Čo sa týka obsahu plesní a kontaminácie mykotoxínmi, kvalita dovozových a domácich komponentov predstavuje preto dôležitý východiskový parameter pri vyhodnocovaní vonkajších, nepriaznivých pôsobiacich faktorov na výrobné straty. Málo informácií v tomto smere možno zdôvodniť tým, že stanovenie obsahu mykotoxínov sa z viacerých dôvodov pravidelne nevykonáva. Nedostatkem dlhodobej praxe pri hodnotení dovozových komponentov na obsah plesní je aj skutočnosť, že nakúpené suroviny sa už nevracajú dodávateľovi. Prísnejšie trendy v oblasti nezávadnosti potravinového reťazca, ako aj možné nepriaznivé účinky nízkych hladín mykotoxínov v hydínárskej výrobe si vyžadujú zhromažďovanie podrobnejších údajov a informácií.

Cieľom našej práce bolo získať prehľad o hladinách aflatoxínu B₁ v komponentoch a komerčných krmivách hydiny, pochádzajúcich z hydínárskych podnikov a výrobní kŕmnych zmesí nachádzajúcich sa v oblasti západného Slovenska, prevažne v okolí Bratislavy. Odber vzoriek sa vykonal v spolupráci s Veterinárnym strediskom veľkochovu hydiny v Ivanke pri Dunaji.

MATERIÁL A METÓDA

V rokoch 1986 až 1989 sme vyšetrili 74 vzoriek rôznych kŕmnych komponentov pochádzajúcich z výrobní kŕmnych zmesí v Podunajských Biskupiciach, Senci a Malackách. Vzorky komponentov o hmotnosti 0,5 až 1 kg sa odoberali z vrecovaných alebo voľne uložených zásielok, síl, pásových prepravníkov a pod., aspoň z piatich rôznych miest.

V tom istom období sme vyšetrili 287 vzoriek komerčných kŕmnych zmesí pre brojlerov, slepky, morky a husi. Vzorky pochádzali zo západoslovenského regiónu. Granulované vzorky sa rozomleli na sypkú konzistenciu a na hliníkovej fólii sa miešaním dôkladne zhomogenizovali. Pre samotnú analýzu sa odoberala reprezentatívna vzorka o hmotnosti 2 g. Pre stanovenie koncentrácie aflatoxínu B₁ sa použila komerčná RIA súprava (výrobca ÚRVJT Košice), ktorá využíva ¹²⁵I—rádioligand aflatoxínu B₁ a protilátku proti aflatoxínu B₁. Súprava obsahuje presný metodický postup pre extrakciu vzoriek a následné rádioimunologické stanovenie.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Otázky výskytu plesní a mykotoxínov zostávajú pre širokú hydinnársku prax, ako aj veterinárno-hygienickú službu predmetom neustáleho záujmu. Je všeobecne známe, že plesne v krmivách, prípadne podstielke hlavne mladej hydiny sa môžu veľmi výrazne uplatniť pri výrobných stratách. Známe sú časté úhyny mladej hydiny po vdýchnutí patogénnych spór plesní (aspergilóza) alebo uplatnením škodlivého účinku cez zažívací trakt. Nežiaduce účinky sa prejavujú aj kontamináciou škulpiny násadových vajec spórami plesní s ich následným prienikom do vnútra vajca. Negatívny vplyv mykotoxínov ako sekundárnych metabolitov toxínogénnych kmeňov plesní sa prejavuje mnohokrát spôsobom. Ide hlavne o metabolické a orgánové poruchy (hepatotoxíny, nefrotoxíny, karcinogény) ako aj poruchy rôznych iných systémov a funkcií. Často sú príčinou horšieho zužitkovania krmiva a zníženia celkovej odolnosti jedincov. Potenciálna možnosť kontaminácie potravinového reťazca a zdravotné riziká pre konzumentov si vynútili aj podrobnejšie údaje o distribúcii a rezíduách aflatoxínov v orgánoch, mäse a vajciach hydiny (Kan et al., 1989; Košutská et al., 1989 a iní).

Problémy okolo aflatoxínov v poľnohospodárskych komoditách si vo väčšine štátov vrátane Česko-Slovenska vynútili uzákonenie najvyššie prípustných koncentrácií aj v krmných komponentoch a krmivách pre hospodárske zvieratá. Z tohoto dôvodu sa aj v našich podmienkach okrem bežného hodnotenia stupňa zaplesnenia ukazuje ako žiaduca aj monitorizácia na najbežnejšie typy mykotoxínov.

I. Hladiny aflatoxínu B₁ v krmných komponentoch pre hydinu v rokoch 1986–1989 —
Aflatoxin B₁ concentrations in the feed ingredients for poultry in 1986–1989

Komponenty ¹	Počet vzoriek ¹⁵	Minimálna hodnota ¹⁶ ($\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$)	Maximálna hodnota ¹⁷ ($\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$)	Percento nájdených pozitívnych vzoriek ¹⁸ (%)
Kukurica ²	9	0	0,5	11
Pšenica ³	5	0	0	0
Ovos ⁴	5	0	0	0
Lucerka ⁵	5	0	0	0
Obilné klíčky ⁶	5	0	1,6	20
Sójový extrahovaný šrot ⁷	14	0	130	14
Slunečnicový extrahovaný šrot ⁸	5	0	0	0
Repkový extrahovaný šrot ⁹	5	0	0	0
Podzemnica (vylisky) ¹⁰	5	13	30	100
Rybacia múčka ¹¹	7	0	0	0
Mäsokostná múčka ¹²	3	0	0	0
Krvný šrot ¹³	3	0	0	0
Torula ¹⁴	3	0	0	0

¹ ingredients, ² maize, ³ wheat, ⁴ oats, ⁵ lucerne, ⁶ cereal germs, ⁷ soybean meal, ⁸ sunflower meal, ⁹ rapeseed meal, ¹⁰ groundnut (press cake), ¹¹ fish meal, ¹² meat —bone meal, ¹³ blood meal, ¹⁴ torula, ¹⁵ sample size, ¹⁶ minimum value, ¹⁷ maximum value, ¹⁸ percentage of positive samples

V tab. I uvádzame prehľad analýz 13 druhov kŕmnych komponentov na aflatoxín B₁, ktoré sme vykonali v rokoch 1986 až 1989. Najvyššia zistená hodnota 130 $\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$ sa našla v sójovom extrahovanom šrote, čo prekračuje maximálne prípustnú koncentráciu pre tento komponent 30 $\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$. Podľa očakávania bolo najviac pozitívnych vzoriek nájdených u podzemnicových výliskov (100 %); maximálne hladiny dosahovali hodnoty 30 $\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$, čo neprekročilo najvyššie prípustnú koncentráciu 70 $\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$. Ako veľmi uspokojivú možno hodnotiť situáciu u všetkých ostatných vyšetrovaných komponentov — mykotoxín sa v nich prakticky nenachádzal (tab. I). Pri rôznych reštrikciách, resp. zmenách v dovoze surovín nemožno vylúčiť ani obmeny komponentov pri kompletizácii krmív určených pre hydinu. Z uvedeného dôvodu sme testovali aj vzorky podzemnice, a to napriek tomu, že pre hydínové zmesi sú zakázané. V prípade komponentov, hlavne mletých šrotov, vždy ide o ideálny substrát pre rast a rozmnožovanie plesní a je prakticky nemožné vyhnúť sa v určitom rozsahu jeho kontaminácii. Komponenty z dovozu, bez ohľadu na prítomnosť produkčných toxínogénnych kmeňov a stupeň zaplesnenia, môžu obsahovať pozitívne nálezy na viaceré typy mykotoxínov (aflatoxín B₁, ochratoxín A, citrinín a iné).

Tab. II a III podávajú prehľad o nameraných hladinách aflatoxínu B₁ v komerčných zmesiach hydiny v rokoch 1986 až 1989. Vyšetrilo sa celkovo 287 vzoriek, najviac boli zastúpené krmivá pre sliepky (124 vzoriek). Možno povedať, že až na dve vzorky krmiva určeného pre sliepky všetky ostatné vyhovovali najvyšším prípustným koncentráciám pre aflatoxín B₁ v krmivách hydiny, t. j. 20 $\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$ pre dospelé zvieratá a 2 $\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$ pre mladú hydinu. V krmivách určených pre brojlerov žiaden z pozitívnych nálezov nepresahoval koncentráciu 1 $\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$ aflatoxínu B₁. Situácia u krmív určených pre sliepky sa líšila v jednotlivých skúmaných rokoch. V roku 1987 bolo negatívnych až 71 % vyšetrovaných krmív, kým v rokoch 1988 a 1989 len 13 % a vzrástol podiel vyšších koncentrácií (napr. v roku 1989 malo 28 % vyšetrovaných krmív hladiny medzi 1 až 2 $\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$ a 2% zastúpenie bolo pre koncentrácie 2 až 5 $\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$ a tiež nad 20 $\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$). U moriek sa najmenej vyhovujúce krmivá zisťovali v roku 1986 (7 % negatívnych vzoriek, 65 % medzi 1 až 2 $\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$ a 4 % vzoriek medzi 2 až 5 $\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$). V ostatných sledovaných rokoch možno stav hodnotiť ako veľmi priaznivý, nakoľko išlo takmer výlučne o negatívne vzorky alebo o stopové množstvá toxínu. Rovnako u husí boli nájdené najvyššie koncentrácie v roku 1986 (42 % medzi 1 až 2 $\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$, 29 % vzoriek medzi 2 až 5 $\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$). V nasledujúcich rokoch zastúpenie vzoriek s vyššími hladinami mykotoxínu pokleslo.

Konfrontácia nameraných hodnôt aflatoxínu B₁ v krmivách hydiny s normou ukázala, že stav kontaminácie bol v sledovanom časovom období vyhovujúci, nakoľko kŕmne zmesi pre hydinu zodpovedali predpísaným hodnotám. Podobne naša predchádzajúca práca (Košutská et al., 1986), v ktorej sme hodnotili hladiny aflatoxínu B₁ v krmivách moriek, poukázala na nízke percento výskytu vyšších hladín aflatoxínu B₁. Za predispozičné miesta tvorby toxínu toxínogénnymi kmeňmi plesní sa uvádzajú hlavne kovové zásobníky (tvorba nálepkov), v ktorých možno za priaznivých podmienok predpokladať tvorbu mykotoxínov aj v našich podmienkach (Piskač, Ruprich, 1987).

II. Koncentrácie aflatoxínu (AF) B₁ v krmivách hydiny v rokoch 1986—1989 —
Aflatoxin (AF) B₁ concentrations in the feeds for poultry in 1986—1989

Rok ¹	Koncentrácia ² AFB ₁ ($\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$)	Percentuálny podiel z celkového počtu vyšetrených vzoriek ⁵ (%)			
		brojlery ⁶	sliepky ⁷	morky ⁸	husi ⁹
1986	negatívne vzorky ³	—	—	7	14,5
	stopy (menej ako 1) ⁴	—	—	24	14,5
	1— 2	—	—	65	42
	2— 5	—	—	4	29
	5—10	—	—	0	0
	10—20	—	—	0	0
	nad 20	—	—	0	0
1987	negatívne vzorky	100	71	64	86
	stopy (menej ako 1)	0	27	36	0
	1— 2	0	2	0	14
	2— 5	0	0	0	0
	5—10	0	0	0	0
	10—20	0	0	0	0
	nad 20	0	0	0	0
1988	negatívne vzorky	—	13	—	—
	stopy (menej ako 1)	—	74	—	—
	1— 2	—	9	—	—
	2— 5	—	4	—	—
	5—10	—	0	—	—
	10—20	—	0	—	—
	nad 20	—	0	—	—
1989	negatívne vzorky	50	13	35	36
	stopy (menej ako 1)	50	55	63	64
	1— 2	0	28	2	0
	2— 5	0	2	0	0
	5—10	0	0	0	0
	10—20	0	0	0	0
	nad 20	0	2	0	0

¹ year, ² concentration, ³ negative samples, ⁴ traces (less than 1), ⁵ percent proportion in the total number of analyzed samples, ⁶ broilers, ⁷ hens, ⁸ turkeys, ⁹ geese

III. Kŕmne zmesi pre hydinu vzhľadom k norme pre aflatoxín B₁ analyzované v rokoch 1986—1989 — The feed mixtures for poultry with respect to the allowable limit for aflatoxin B₁, analyzed in 1986—1989

Druh kŕmnej zmesi pre: ¹	Celkový počet analyzovaných vzoriek ⁶	Percentuálny podiel vzoriek, ktoré vyhovujú navrhovanej norme ⁷
Brojlery ²	29	100 %
Sliepky ³	124	98 %
Morky ⁴	99	100 %
Husi ⁵	35	100 %

¹ kind of feed mixture, ² broilers, ³ hens, ⁴ turkeys, ⁵ geese, ⁶ total number of analyzed samples, ⁷ percent proportion of the samples complying with the allowable limit

Na druhej strane treba počítať s údajmi viacerých autorov [Pier et al., 1980; Smith, 1982; Prior et al., 1980], že už nízke hladiny aflatoxínov môžu spôsobovať chronickú aflatoxikózu, ktorá sa hlavne u mladej hydiny prejavuje zníženým príjmom krmiva a následným znížením prírastkov. Nízke hladiny mykotoxínu sa v bežných podmienkach praxe určia len náhodne a konečný stav môže byť taký, že chovateľ si nie je vedomý prítomnosti nízkych hladín aflatoxínov a nerobí žiadne opatrenia. Pri chronickej aflatoxikóze v dôsledku potláčania nešpecifických mechanizmov odolnosti organizmu dochádza aj k zvýšenému výskytu sekundárnych infekcií. Stotožňujeme sa s údajmi, ktoré uvádza Kočí (1989), že v terénnych podmienkach, často nedocenením úrovne kvality krmných zmesí, môžu aj nízke hladiny aflatoxínov pôsobiť v smere zvyšovania produkčných strát a zvýšenej potreby veterinárno-liečebných zákrokov. V našich podmienkach by bolo zaujímavé sledovať závislosť medzi ekonomickou rentabilitou výkrmu brojlerových kurčiat a hladinami aflatoxínu B₁ v krmivách, a to za rôznych podmienok expozície a technológie výkrmu brojlerov.

Prezentované výsledky sú z hľadiska požadovaného cieľa veľmi uspokojivé a považujeme ich za orientačný východiskový materiál pre veterinárno-hygienickú službu a hydinársku prax pri snahách o získavanie podrobnejších informácií a odhaľovanie možných vonkajších rizikových faktorov.

Literatúra

- BLÁHA, J. — LOHNISKÝ, J.: Vliv aflatoxinů a zplísňených směsí na užitkovost a zdravotní stav drůbeže. Krmivářství a Služby, 12, 1981, s. 259—262.
- DRÁBEK, J.: Aflatoxikóza prasat, diagnostika a prevence. Pred. na Konf. Mykotoxíny ve výživě hospodářských zvířat, Brno, 1983.
- HESSELTINE, C. W.: Global significance of mycotoxins. In: STEYN, P. S. — VLEGGAAR, R. (eds): Bioactive molecules. Vol. 1. Mycotoxins and Phytotoxins. Amsterdam, Elsevier 1986.
- KAN, C. A. — RUMP, R. — KOŠUTZKÝ, J.: Low level exposure of broilers and laying hens to aflatoxin B₁ from naturally contaminated corn. Arch. Geflügelkde, 53, 1989, s. 204—206.
- KOČÍ, Š.: Možnosti zmiernenia účinkov mykotoxínov podmienkami výživy hydiny. Prednesené na 15. konf. o drůbeži, Brno, 1989, s. 99—102.
- KOŠUTZKÁ, E. — KOŠUTZKÝ, J. — ŠAULIČ, J.: Hladiny aflatoxínu B₁ v krmivách moriek. Živoč. Vyr., 31, 1986, s. 1099—1105.
- KOŠUTZKÁ, E. — KOŠUTZKÝ, J. — ŠÁRNIKOVÁ, B.: Riziká prenosu aflatoxínu B₁ z krmiva do tkanív a vajec sliepok znáškového typu. Hydinárstvo, Ved. Práce VÚH, Ivanka pri Dunaji, 24, 1989, s. 13—20.
- PIER, A. C. — RICHARD, J. L. — THURSTON, J. R.: In: PREUSSER, H. (ed): Medical mycology. Proc. Mycol. Symp. XII. Int. Congr. Microbiol. Zentralblatt für Bact. Parasit., Infek. Krankheit und Hyg. New York, Gustav Verlag 1980, s. 301—309.
- PISKAČ, A. — RUPRICH, J.: Mykotoxíny ve vztahu k potravinám živočišného původu. Veter. Péče v potrav. Prům., 4, 1987, s. 4—11.
- PRIOR, M. G. — O'NEIL, J. B. — SISODIA, C. S.: Effects of ochratoxin A on growth response and residues in broilers. Poult. Sci., 59, 1980, s. 1254—1257.
- SMITH, T. K.: Mycotoxins and poultry management. Wld's Poult. Sci. J., 38, 1982, s. 201—202.
- SMITH, T. K.: Perspectives on current problems caused by mycotoxins in Canadian feeds. Feedstuffs, 47, 1983, s. 19.
- SPLÍTEK, M. — SVOBODOVÁ, M.: Výskyt plísňí v krmných směsích pro drůbež. Prednesené na 15. konf. o drůbeži, Brno, 1989, s. 95—98.

Došlo dňa 13. 8. 1990

KOŠUTZKÁ, E. — ŠÁRNIKOVÁ, B. — KOSTŮR, I. — KOŠUTZKÝ, J. (Poultry Research and Production State Bratislava; Veterinary Centre of Enterprise Poultry Breeding, Ivanka pri Dunaji): *Aflatoxin B₁ survey results in poultry feedstuff ingredients and commercial feed mixtures*. Živoč. Vyr., 36, 1991 (5): 449—455.

Aflatoxin B₁ concentrations were investigated in feed ingredients and commercial mixtures for poultry. Aflatoxin B₁ was determined by a radioimmunoassay using a commercial RIA—kit. In the course of four years (1986—1989) 361 samples were examined. The investigation revealed the ways and extent of contamination of imported feed components. Regarding the poultry feedstuff ingredients only the concentration of aflatoxin B₁ in soybean extracted meal ($130 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$) was beyond the allowable $30 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$ limit. In the commercial feed mixtures for poultry, with the exception of 2 % of samples of the feeds for hens, all samples complied with the highest concentrations ($2 \mu\text{g}$ per kg for young poultry, $20 \mu\text{g}$ per kg for adult poultry). In view of the poultry health and if the production potential is to be maintained, it will be important to prevent and reduce the occurrence of aflatoxins in feeds by taking strict diagnostic and preventive measures.

poultry; aflatoxin B₁; feed ingredients; commercial feed mixtures

Adresy autorov:

Ing. Eugénia Košutzká, CSc., ing. Božena Šárniková, MVDr. Jozef Košutský,
DrSc., Štátny výskumno-výrobný hydínársky podnik, 900 28 Ivanka pri Dunaji
MVDr. Ivan Kostúr, Veterinárne stredisko veľkochovu hydiny,
900 28 Ivanka pri Dunaji

ADVERTISEMENT

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

For a more detailed information, please contact:

ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA
atth. ing. M. Černá, CSc.
Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství
Slezská 7
120 56 P r a h a 2

VLIV KONZERVACE OBJEMNÝCH KRMIV SILÁŽOVÁNÍM NA STRAVITELNOST ŽIVIN A UTILIZACI DUSÍKU

B. Vencľ

VENCĽ, B. [Výzkumný ústav živočišné výroby, Praha-Uhřetěves]: *Vliv konzervace objemných krmiv silážováním na stravitelnost živin a utilizaci dusíku*. Živoč. Věr., 36, 1991 (5): 457—463.

V bilančních pokusech na skopcích byly stanoveny koeficienty stravitelnosti sušiny, organické hmoty, dusíkatých látek, tuku, vlákniny, bezdusíkatých látek výtažkových (BNLV) a vylučování dusíku močí při zkrmování souboru silážovaných pícnin s obsahem sušiny zvýšeným zavadáním. V silážích byl stanoven obsah rozpustné frakce N—látek a N—ADF. Pro vyhodnocení byl soubor rozdělen na skupinu s nižším (26 až 34,9 %) a skupinu s vyšším (nad 35 %) obsahem sušiny. U souboru siláží s nižším obsahem sušiny bylo stanoveno vyšší procento rozpustné frakce N—látek a vyšší vylučování dusíku močí, vyjádřené jako procento z dusíku přijatého, ve srovnání se souborem siláží s vyšším obsahem sušiny. Koeficient stravitelnosti organické hmoty závisel u obou souborů na stravitelnosti N—látek, vlákniny a BNLV. U siláží s vyšším obsahem sušiny závisela stravitelnost organické hmoty na obsahu N—ADF ($r = -0,696$). Byla zjištěna závislost mezi množstvím rozpustné frakce dusíkatých látek a koeficientem stravitelnosti dusíkatých látek nebo množstvím stravitelných dusíkatých látek. Se zvýšením obsahu N—ADF se snižovala u siláží s vyšším obsahem sušiny stravitelnost organické hmoty ($r = -0,696$) a koeficient stravitelnosti N—látek ($r = -0,674$). Vylučování dusíku močí, vyjádřené jako procento z dusíku přijatého, se snižovalo se zvýšením sušiny siláží ($r = -0,755$). Proteolýza u siláží s nižším obsahem sušiny a pokles stravitelnosti organické hmoty a dusíku v případě vyššího obsahu sušiny náleží mezi základní faktory ovlivňující nutriční hodnotu konzervovaných pícnin.

siláže; nutriční hodnota; bilanční pokusy; dusíkaté látky

Technologie konzervace krmiv silážováním je důležitým způsobem uchování objemných krmiv na zimní období. Vhodnost konzervačního postupu je posuzována podle ztrát hmoty. Dalším důležitým kritériem je vliv konzervace na nutriční hodnotu konzervovaných krmiv. Změny nutriční hodnoty závisí na úrovni dodržení technologických zásad konzervace. Obecným kritériem je uchování stravitelnosti organických živin a příjem silážované píce zvířaty. U bílkovinných pícnin je rovněž významné uchování kvality dusíkatých látek. Předmětem sdělení je nutriční hodnota pícnin konzervovaných silážováním.

LITERÁRNÍ PŘEHLED

V průběhu konzervace píce silážováním dochází k rozsáhlé biotransformaci sacharidů a proteinu, vyvolané enzymatickým působením mikrobiálních enzymů a enzymů rostlin. U bílkovinných píce je významným faktorem proteolýza (Zubrilin, 1958). Ukazatelem rozsahu proteolýzy je množství rozpustných dusíkatých látek, ukazatelem deaminace koncentrace NH_3 . Flám a Ženíšek (1975) uvádějí u kvalitních siláží obsah rozpustných dusíkatých látek 51,4 %, u nezdařilých siláží 76,7 %. Dekarboxylací aminokyselin vznikají aminy, které jsou fyziologicky aktivní, neboť snižují příjem krmiv (McPherson, 1963; Oshima et al., 1979). V silážích jsou obsaženy i aldehydy a ketony (Neumarck et al., 1964). Změny dusíkatých látek v průběhu konzervace ovlivňují i jejich utilizaci (Durand et al., 1968). V případech přetrvávajících aerobních podmínek v naložené hmotě dochází k zahřívání, poklesu stravitelnosti dusíku a energie vyvolané browning reakcemi, z nichž nejznámější je Maillardova reakce (Masuron, 1981). Ukazatelem stupně záhřevu je obsah dusíku vázaného na frakci neutrální detergentní vlákniny (Goering, Van Soest, 1970).

MATERIÁL A METODA

U souboru siláží zahrnujícího vzorky víceletých a jednoletých píce s obsahem sušiny zvýšeným zavaďáním byl stanoven obsah rozpustné frakce dusíkatých látek a dusíku obsaženého v kyselé detergentní vláknině (N-ADF). V bilančních pokusech na skopcích byly u jednotlivých vzorků stanoveny koeficienty stravitelnosti živin a množství dusíku vylučovaného močí. Testované vzorky siláží byly odebrány ze silážních zařízení z podmínek praxe (silážní věže a průjezdové žlaby).

Koeficienty stravitelnosti organických živin byly stanoveny v pokusech na skopcích plemene žírné merino, umístěných v bilančních klecích, podle metodických zásad provádění bilančních pokusů (Vencel, 1985).

Byly použity tyto metody:

- obsah živin v krmivech a ve výkalech (ČSN 46 7093)
- hodnocení siláží (ČSN 46 7012)
- obsah dusíku nerozpustného v kyselém detergentu (Goering, Van Soest, 1970)
- rozpustné dusíkaté látky byly stanoveny v alkoholovém výluhu (Flám, Vencel, 1980).

VÝSLEDKY

V tab. 1 je uveden průměrný obsah živin u skupin testovaných siláží ($n = 26$), při rozdělení na skupinu s nižším (26 až 34,9 %) a vyšším obsahem sušiny (nad 35 %). Testovaný soubor zahrnoval vojtěšku ($n = 14$), jetelotrávu ($n = 4$), trávy ($n = 4$), jetel ($n = 2$) a oves ($n = 2$). Hodnoty koeficientů stravitelnosti (tab. II) jsou u souboru siláží s vyšším obsahem sušiny nižší než u souboru siláží s nižším obsahem sušiny. Významnost rozdílů nebyla s ohledem na rozdílnou četnost píce v obou podsouborech testována.

V tab. III jsou uvedeny hodnoty obsahu rozpustných dusíkatých látek, procenta dusíku moče z dusíku přijatého a dusíku obsaženého v acidodetergentní vláknině (N-ADF). U souboru siláží s nižším obsahem sušiny byl stanoven vyšší obsah rozpustné frakce N-látek a vyšší procento dusíku moče (vyjádřené z dusíku přijatého), ve srovnání se souborem siláží s vyšším obsahem sušiny. Závislosti mezi ukazateli nutriční hodnoty byly vyjádřeny výpočtem korelačních koeficientů (tab. IV).

Koeficient stravitelnosti organické hmoty závisel u souboru siláží s nižším obsahem sušiny významně na stravitelnosti dusíku ($r = 0,623$), vlákniny ($r = 0,784$) a BNLV ($r = 0,972$). U siláží s vyšším obsahem sušiny závisela stravitelnost organické hmoty významně na stravitelnosti

I. Průměrné hodnoty obsahu živin u souboru testovaných siláží — The average values of nutrient contents in the set of tested silages

Druh siláže ¹	Sušina korigovaná ⁹ [g]	Obsah živin v sušině ¹⁰				
		SNL ¹¹ [g]	ŠJ ¹²	tuk ¹³ [g]	vláknina ¹⁴ [g]	BNLV ¹⁵ [g]
Vyšší obsah sušiny ²						
Vojtěška ³	509,4	129,3	363,7	14,6	303,7	387,6
Jetel ⁴	410,0	106,7	508,1	17,9	255,7	470,8
Jetelotráva ⁵	488,5	73,0	445,9	28,2	294,4	450,8
Tráva ⁶	484,9	93,2	490,6	34,6	281,0	470,8
Nižší obsah sušiny ⁷						
Vojtěška	260,4	112,2	459,5	23,9	311,7	371,7
Tráva	328,6	70,7	383,2	22,9	339,4	393,0
Oves ⁸	333,9	62,0	439,8	39,7	290,6	495,8

¹ kind of silage, ² higher content of dry matter, ³ lucerne, ⁴ clover, ⁵ clover—grass mixture, ⁶ grass, ⁷ lower content of dry matter, ⁸ oats, ⁹ corrected dry matter, ¹⁰ nutrient content in dry matter, ¹¹ digestible crude protein, ¹² starch units, ¹³ fat, ¹⁴ fibre, ¹⁵ nitrogen—free extract

vlákniny ($r = 0,526$), BNLV ($r = 0,0758$) a N—ADF ($r = -0,696$). Rovněž hodnota koeficientu stravitelnosti sušiny se u tohoto souboru zvyšovala v závislosti na stravitelnosti vlákniny ($r = 0,626$) a BNLV ($r = 0,746$). Mezi obsahem sušiny souboru siláží a procentem dusíku moče, vztaženém k dusíku přijatému, byla zjištěna závislost $r = -0,755$ (soubor s nižším obsahem sušiny) a $r = -0,573$ (soubor s vyšším obsahem sušiny). Hodnota koeficientu stravitelnosti dusíkatých látek závisela na obsahu rozpustné frakce N—látek ($r = 0,550$). Podobně i obsah SNL závisel na procentu rozpustné frakce N—látek, a to jak u siláží s nižším

II. Koeficienty stravitelnosti testovaných souborů siláží — Digestibility coefficients of the tested sets of silages

Druh siláže ¹	Koeficienty stravitelnosti ⁹ (%)				
	organická hmota ¹⁰	N—látky ¹¹	tuk ¹²	vláknina ¹³	BNLV ¹⁴
Vyšší obsah sušiny ²					
Vojtěška ³	60,95	68,60	52,65	49,83	67,86
Jetel ⁴	71,36	66,11	63,47	57,87	82,11
Jetelotráva ⁵	66,95	53,56	54,71	65,97	72,45
Tráva ⁶	63,68	62,06	65,77	68,98	69,39
Nižší obsah sušiny ⁷					
Vojtěška	74,20	73,12	66,02	66,74	79,26
Tráva	68,22	52,69	66,69	62,73	72,53
Oves ⁸	61,62	58,52	73,31	52,89	66,26

For 1—8 see Tab. I; ⁹ digestibility coefficients, ¹⁰ organic matter ¹¹ crude protein, ¹² fat, ¹³ fibre, ¹⁴ nitrogen—free extract

III. Procentuální zastoupení frakcí dusíkatých látek, retence dusíku a procento dusíku vylučovaného močí (průměrné hodnoty) — The percent proportions of crude protein fractions, nitrogen retention and the percent urinary output of nitrogen (average values)

Druh siláže ¹	N—rozpuštěný ⁹	N—nerozpuštěný v ADF ¹¹	Retence N ¹² (g)	N—moče ¹³
	N—celkový ¹⁰ (%)	N—celkový (%)		N—přijatý ¹⁴ (%)
Vyšší obsah sušiny ²				
Vojtěška ³	49,16	12,07	2,55	64,00
Jetel ⁴	37,55	7,67	7,34	54,55
Jetelotráva ⁵	48,67	15,71	0,43	55,39
Tráva ⁶	40,85	7,41	5,92	34,95
Nižší obsah sušiny ⁷				
Vojtěška	84,25	—	—5,25	97,11
Tráva	60,75	12,73	—0,76	59,27
Oves ⁸	68,30	8,52	0,46	62,42

For 1—4 see Tab. III; ⁹ soluble, ¹⁰ total, ¹¹ insoluble in ADF, ¹² nitrogen retention, ¹³ urine nitrogen, ¹⁴ ingested nitrogen

($r = 0,762$), tak u siláží s vyšším obsahem sušiny ($r = 0,618$). Se zvýšeným obsahem N—ADF se u siláží s vyšším obsahem sušiny snižovala stravitelnost dusíku ($r = -0,674$), organické hmoty ($r = -0,696$) a sušiny ($r = -0,679$).

DISKUSE

U testovaného souboru siláží byla prokázána závislost procenta dusíku vylučovaného močí z dusíku přijatého na příjmu rozpustných dusíkatých látek ($r = 0,782$) a procentu rozpustného dusíku z dusíku přijatého ($r = 0,882$). Dosažené výsledky odpovídají poznatkům jiných autorů. Konzervace pícnin silážováním je spjata s rozsáhlou kvalitativní změnou N—látek (Drozděnk, 1969). Vliv rozdílné fermentace na stravitelnost sušiny je malý (Demarquilly, Jarrige, 1970), avšak u siláží s vyšším obsahem sušiny dochází k poklesu stravitelnosti N—látek a sušiny (Vencel, Flám, 1977). Vliv zkrmování siláží na vyšší ztrát energie v moči uvádějí McDonald a Edwards (1976).

Ve srovnání se zkrmováním původní zelené píce je u siláží zjišťována nižší retence dusíku (Durand et al., 1968; Waldo et al., 1969; Vencel, Flám, 1977). Příčina spočívá v nižším množství resorbovatelných esenciálních aminokyselin jako důsledku snížené tvorby mikrobiální bílkoviny v bacheru. Vysoká koncentrace čpavku v bacherové tekutině úzce souvisí se zkrmováním degradovaných N—látek v silážích (Vencel, 1983). Zavadáním píce se snižuje intenzita a stupeň fermentace během konzervace. Donaldson a Edwards (1976) zjistili, že zavadání píce nemělo vliv na snížení obsahu čpavku v bacherové tekutině. Příčinou poklesu retence dusíku je i obsah volných, tj. nevázaných kyselin v silážích, které zvyšují vylučování dusíku močí (Winters et al., 1967). Ve shodě s našimi výsledky zjistil Griffiths

IV. Přehled významných korelačních koeficientů — A survey of significant correlation coefficients

x	y	SILÁŽE ¹⁸	
		nižší obsah sušiny ¹⁹	vyšší obsah sušiny ²⁰
Obsah původní sušiny ¹ (%)	stravitelnost vlákniny ⁷ stravitelnost BNLV ⁸ retence dusíku ⁹ % N moče z N přijatého ¹⁰ hodnota pH ¹¹	-0,505 -0,502 0,740 -0,755 NV	NV NV 0,459 -0,573 0,673
SNL ²	rozpuštný protein ¹²	0,762	0,618
Koeficient stravitelnosti sušiny ³	stravitelnost vlákniny stravitelnost BNLV N—ADF	NV NV NV	0,626 0,746 -0,679
Koeficient stravitelnosti organické hmoty ⁴	stravitelnost dusíku ¹³ (%) stravitelnost vlákniny stravitelnost BNLV N—ADF	0,623 0,784 0,972 NV	NV 0,526 0,758 -0,696
Koeficient stravitelnosti CP ⁵ (%)	rozpuštný protein (g) N—ADF	0,550 -0,272	0,372 -0,674
Procento dusíku moče / N přijatý ⁶	rozpuštný dusík ¹⁵ (g) % rozpuštného N z přijatého N ¹⁶ obsah kyseliny máselné ¹⁷	0,782 0,882 0,645	— 0,236 —

NV — nevýznamná hodnota — nonsignificant value

¹ original dry matter content, ² digestible crude protein, ³ coefficient of dry matter digestibility, ⁴ coefficient of organic matter digestibility, ⁵ coefficient of crude protein digestibility, ⁶ percent urinary output of nitrogen/ingested nitrogen, ⁷ fibre digestibility, ⁸ digestibility of nitrogen-free extract, ⁹ nitrogen retention, ¹⁰ percent urinary output of nitrogen with respect to ingested nitrogen, ¹¹ pH value, ¹² soluble protein, ¹³ nitrogen digestibility, ¹⁵ soluble nitrogen, ¹⁶ soluble nitrogen percentage with respect to ingested nitrogen, ¹⁷ content of butyric acid, ¹⁸ silages, ¹⁹ lower content of dry matter, ²⁰ higher content of dry matter

(1969) při zkrmování siláží v bilančních pokusech na ovčích negativní bilanci dusíku, a to dokonce i při zkrmování siláží s vysokou stravitelností dusíku. Zvýšením příjmu sušiny siláží vlivem předcházejícího zavadání píce stoupá retence dusíku (Hawkins et al., 1970).

Demarquilly a Jarrige (1970) uvádějí pokles příjmu sušiny siláží v průměru o 35,8 %. Negativní korelaci obsahu kyseliny octové s příjmem uvádějí také Wilkins et al. (1971). Příznivý vliv obsahu sušiny konzervovaných krmiv, zvýšeného zavadání, na příjem sušiny zvířaty popisuje řada autorů (Thomas et al., 1961; Dedek, Brázda, 1971). Příjem siláží je dále nižší i při zvýšeném obsahu NH₃ v konzervovaných pícech (Wilkins et al., 1971). Příčinou deprese příjmu není patrně samotný čpavek, ale rozklad bílkovin na amidy a ostatní látky. Vliv produktů rozkladu bílkovin na deprese příjmu je patrně větší než vliv fyziologické kyselosti. Pro zajištění vyššího příjmu píce konzervované silážováním je nutné omezit rozklad bílkovin (Wilkins, Wilson, 1971). Nižší využitelnost živin a nižší přírůstky hmotnosti

u telat při zkrmování silážovaných krmiv popisují také Wilkinson et al. (1976). Deprese příjmu sušiny byla odrazem stupně fermentace a fyziologické kyselosti. Neumarck et al. (1964) zdůvodňují nižší příjem siláží s vyšším obsahem kyseliny octové typem kvašení, při kterém vznikají další chemické látky.

Literatura

- DEDEK, J. — BRÁZDA, M.: Výzkum výživy a nejvhodnější technologie krmení dojníc v jednotlivých výrobních oblastech. [Závěrečná zpráva.] Pohořelice, VÚVZ 1971.
- DEMARQUILLY, C. — JARRIGE, R.: The effects of method of conservation on digestibility and voluntary intake. 10th Int. Grassland Congr., 1970, s. 733.
- DONALDSON, J. — EDWARDS, R. A.: Feeding value of silage: Silages made from freshly cut grass, wilted grass and formic acid treated wilted grass. J. Sci. Fd Agric., 27, 1976, s. 536—544.
- DROZDENKO, N. P.: Pereraspredelenije azota v kormovych travach pri roznyh sposobach konservirovanija. Vest. sel.-choz. Nauki, 1969, č. 5, s. 97.
- DURAND, M. — ZELTER, S. Z. — TISSERAND, J. L.: Influence de quelques techniques de conservation sur l'efficacité de l'azote de la lucerne chez mouton. Ann. Biol. anim. Biochim. Biophys., 8, 1968, č. 1, s. 45—47.
- FLÁM, F. — VENCL, B.: Zvýšení nutriční hodnoty silážovaných bílkovinných pfcin. [Závěrečná zpráva.] Praha-Uhřetěves, VÚVZ 1980.
- FLÁM, F. — ŽENÍŠEK, Z.: Srovnání hodnocení bílkovinné siláže na podkladě chemických ukazatelů a biologické hodnoty. Živoč. Vyr., 20, 1975, č. 9, s. 693—701.
- GOERING, H. K. — VAN SOEST, P. J.: Forage fiber analyses. Agricultural Handbook. Washington D. C., USDA 1970.
- GRIFFITHS, T. W.: Some nutritional effect of the addition of rolled barley to an all-silage based diets. Anim. Prod., 11, 1969, s. 286.
- HAWKINS, D. R. — HENDERSON, H. E. — PURSER, D. B.: Effect of dry matter levels of alfalfa silage on intake and metabolism in the ruminant. J. anim. Sci., 31, 1971, s. 617—625.
- MASURON, J.: The Maillard reaction in food: A critical review from nutritional standpoint. Prog. Fd. Nutr., 5, 1981, s. 5—55.
- MCDONALD, P. — EDWARDS, R. A.: The influence of conservation methods on digestion and utilization of forages by ruminants. Proc. Nutr. Soc., 35, 1976, s. 201—211.
- MCPHERSON, H. T.: Changes in nitrogen distribution in crop conservation. 1. The rate and extent of protein breakdown in ensilage. J. Sci. Fd Agric., 3, 1963, s. 362—367.
- NEUMARCK, H. — BONDI, A. — VOLCANI, R.: Amines, aldehydes, and keto-acids in silages and their effect on feed intake by ruminants. J. Sci. Fd Agric., 15, 1964, s. 487—492.
- OSHIMA, M. — MCDONALD, P. — ACAMOVIC, T.: Changes during ensilage in the nitrogenous components of fresh and additive treated ryegrass and lucerne. J. Sci. Fd Agric., 30, 1979, s. 97—106.
- THOMAS, J. V. — MOORE, L. A. — OKAMOTO, M. — SYKES, F.: A study of factors affecting rate of intake of heifers fed silage. J. Dairy Sci., 44, 1961, s. 1471.
- VENCL, B.: Stravitelnost dusíkatých látek objemných krmiv, obsah rozpustné frakce dusíkatých látek a bilance dusíku u skopců. Živoč. Vyr., 28, 1983, č. 9, s. 713—720.
- VENCL, B.: Metodické zásahy provádění bilančních a skupinových pokusů na přežvýkavcích. Praha-Uhřetěves, VÚVZ 1985.
- VENCL, B. — FLÁM, F.: Vliv konzervace vojtěšky sušením a senážováním na její nutriční hodnotu. Živoč. Vyr., 21, 1977, č. 3, s. 231—240.
- VENCL, B. — FLÁM, F.: Vliv příjmu rozpustné frakce dusíkatých látek objemných krmiv na koncentraci dusíku a čpavku v bachorové tekutině skopců. Živoč. Vyr., 28, 1983, č. 7, s. 487—495.
- WALDO, D. R. — SMITH, L. W. — MILLER, R. W. — MOORE, L. A.: Growth, intake and digestibility from formic acid silage versus hay. J. Dairy Sci., 52, 1969, s. 1609—1616.
- WILKINS, R. J. — WILSON, R. F.: Silage fermentation and feed value. J. Brit. Grassl. Soc., 26, 1971, s. 100.
- WILKINS, R. J. — HUTCHINSON, K. J. — WILSON, C. E.: The voluntary intake of silage by sheep. J. agric. Sci. Camb., 77, 1971, s. 531—537.

WILKINSON, J. M. — WILSON, R. F. — BARRY, T. N.: The factors affecting the nutritive value of silage. *Outl. Agric.*, 9, 1976, s. 3—8.
WINTERS, R. W. — ENGEL, K. — DELL, R. B.: Acid base physiology in medicine. Ohio, The London Co. 1967.
ZUBRILIN, A. A.: Vědecké základy konzervování zelené píce. Praha, SZN 1983.
ČSN 46 7012. Zkoušení a hodnocení siláží. Praha 1988.
ČSN 46 7093. Výživná hodnota krmiv. Praha 1982.

Došlo dne 29. 1. 1991

VENCL, B. (Research Institute of Animal Production Praha-Uhřetěves): *The effects of bulk fodder ensiling on nutrient digestibility and nitrogen utilization*. *Živoč. Vyr.*, 36, 1991 (5): 457—463.

The coefficients of digestibility, dry matter, organic matter, crude protein, fat, fibre, nitrogen free extract (BNLV) and urinary output of nitrogen when feeding a set of ensiled forage crops with an increased dry matter content due to wilting, were determined in metabolism experiments with wethers. The contents of soluble fractions of crude protein and N—ADF were determined in silages. To evaluate this set of silages, it was divided into a group with the lower (26 to 34.9 %) and a group with the higher (more than 35 %) content of dry matter. In the set of silages with the lower content of dry matter, the percentage of the soluble fraction of crude protein and the urinary output of nitrogen, expressed as the percentage of ingested nitrogen, were found to be higher in comparison with the set of silages with the higher content of dry matter. The organic matter digestibility coefficients depended on the digestibility of crude protein, fibre and nitrogen—free extract in both sets. In silages with the higher content of dry matter, the organic matter digestibility was related to the N—ADF content ($r = -0.696$). The amount of the soluble fraction of crude protein was found to be related to the coefficient of crude protein digestibility or to the content of digestible crude protein. In silages with the higher content of dry matter, the higher the N—ADF content, the lower the organic matter digestibility ($r = -0.696$) and the coefficient of crude protein digestibility ($r = -0.674$). The urinary output of nitrogen, expressed as the percentage of ingested nitrogen, was decreasing with the higher contents of silage dry matter ($r = -0.755$). Proteolysis in silages with the lower content of dry matter and a decrease in the organic matter and nitrogen digestibility in silages with the higher content of dry matter are the main factors influencing the nutritive value of ensiled forage crops.

silages; nutritive value; balance trials; crude protein

Adresa autora:

Ing. Bohuslav Vencl, CSc., Výzkumný ústav živočišné výroby, 104 00 Praha 10-Uhřetěves

THE BIOCHEMISTRY OF SILAGE

BIOCHEMIE SILÁŽE

Peter McDonald, Annie R. Hendersonová, Shirley J. E. Heronová

Marlow, Velká Británie, Chalcombe Publications 1991. 340 s.

Po deseti letech vychází druhé vydání stejnojmenné knihy rozšířeného kolektivu autorů, spjatého s univerzitou v Edinburgu. Zaměření obou spoluautorek se projevilo zejména v rozsáhlé kapitole o mikrobiologii silážování a v pasáži o aplikaci inokulantů mléčných bakterií.

Knihy je rozdělena do devíti kapitol doplněných pečlivě zpracovaným předmětovým rejstříkem i rejstříkem autorským. Jednotlivé kapitoly jsou doplněny obsáhlými seznamy citované literatury, počet odkazů přesahuje 1900. Proti prvému vydání se zvýšil počet citací z jiných než anglicky psaných pramenů. Úměrně jsou citovány i výsledky československých výzkumných pracovišť.

Úvodní část informuje o trvale rostoucím podílu siláží při konzervaci píce, který počátkem 80. let překročil v západní Evropě zastoupení sena. Krátce uvádí historii silážování, podstatu dějů a typy sil. Kapitola druhá je zaměřena na píci určenou k silážování, a to především na trávy. Podrobně jsou uváděny faktory ovlivňující obsah zkvasitelných sacharidů, dusíkatých a dalších tlumivých látek.

Další dvě kapitoly o rostlinných enzymech a o mikrobiologii silážování zahrnují největší část biochemických údajů. Postihují přeměny sacharidů a bílkovin od pokosení píce přes zavadání až po nástup kvasných procesů. Podrobně — v nejrozsáhlejší kapitole — je zhodnoceno působení mléčných bakterií, enterobakterií, klostridií, dalších skupin bakterií a kvasinek a plísní na sacharidy, kyseliny, aminokyseliny a další dusíkaté látky.

Dvě rozsahem menší kapitoly hodnotí vliv základních faktorů — kyslíku a vody. Jsou shrnuty poznatky o důsledcích přístupu kyslíku na polní lince, při plnění sila, při pronikání vzduchu do siláže a při provzdušnění siláže v období zkrmování. Nežádoucí důsledky příliš nízké sušiny píce, a tím i siláže jsou posuzovány z hledisek konzervačních pochodů, klesajícího příjmu zvířaty a uvolňování silážních šťáv.

Obsáhlá kapitola se zabývá chemickými konzervačními látkami, inokulanty mléčných bakterií a přísadami zvyšujícími krmnou hodnotu nebo bránícími úniku šťáv. Konzervační látky jsou účelně členěny podle podstaty svého účinku. Této kapitole lze vytknout, že se jen v omezené míře zabývá hygienickými aspekty aplikace konzervačních látek. Nevelká kapitola je věnována ztrátám při silážování, které jsou tradičně členěny do čtyř skupin. Za přínos lze označit poslédní, rozsahem druhou nejobsáhlejší kapitolu o krmné hodnotě siláží, protože souhrnných informací tohoto zaměření není mnoho.

Je škoda, že každá kapitola, popř. i jednotlivé pasáže nejsou ukončeny shrnutím problematiky a odhadem pravděpodobného dalšího vývoje. Erudice autorů pro to vytváří potřebné předpoklady. Ve větší míře mohly být uvedeny údaje o zdravotně závadných látkách a rovněž by byla účelná pasáž o systémech hodnocení jakosti siláží.

Knihy je špičkovým souhrnem současných světových poznatků o podstatě dějů při silážování pícnin. Neuvádí však praktická doporučení pro technologii výroby siláží. Lze ji proto doporučit především pracovníkům ve výzkumu konzervace pícnin a výživy přežvýkavců a pracovníkům odborných služeb.

*Doc. ing. Pavel Kaláč, CSc.,
agronomická fakulta VŠZ, České Budějovice*

Chrappa V., Strážnická H., Ábelová H., Sabo V.: The effects of „00“ rapeseed feeding on the efficiency of broiler chicks	437
Košutzká, E., Šárníková B., Kostúr I., Košutzký J.: Aflatoxin B ₁ survey results in poultry feedstuff ingredients and commercial feed mixture . .	449
Venci B.: The effects of bulk fodder ensiling on nutrient digestibility and nitrogen utilization	457

Rukopisy odevzdány k tisku 6. 3. 1991 — Podepsáno k tisku 3. 9. 1991

Vědecký časopis ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA • Vydává Československá akademie zemědělská — Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství • Vychází měsíčně • Redaktorka ing. Marie Černá, CSc. • Redakce: 120 56 Praha 2, Slezská 7, telefon 25 75 41 • Vytiskly OSTRAVSKÉ TISKÁRNÝ, s. p., provoz 21, Ostrava, Novinářská 7 • © Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, Praha 1990

Rozšiřuje PNS. Informace o předplatném podá a objednávky přijímá každá administrace PNS, pošta, doručovatel a PNS-ÚED Praha, ACT, Kafkova 19, 160 00 Praha 6; PNS-ÚED Praha, závod 02, Obránců míru 2, 656 07 Brno; PNS-ÚED Praha, závod 03, 28. října 206, 709 90 Ostrava 9. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS — ústřední expedice a dovoz tisku Praha, administrace vývozu tisku, Kovpakova 26, 160 00 Praha 6.