



ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA

TEMATICKÉ ČÍSLO — VÝŽIVA
HOSPODÁŘSKÝCH ZVÍŘAT

5

ROČNÍK 35 (LXIII)
PRAHA
KVĚTEN 1990
CENA 17 Kčs
CS ISSN 0044-4847

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

Řídí redakční rada: ing. František Kašpar, CSc. (předseda), ing. Václav Janeček, CSc., prof. ing. MVDr. Pavel Jelínek, DrSc., dr. ing. Ivo Kolář, CSc., prof. ing. Lubomír Kratochvíl, DrSc., ing. Dušan Ochodnický, CSc., ing. Štefan Páleník, CSc., ing. Vít Prokop, DrSc., prof. ing. Ján Pšenica, CSc., prof. ing. Josef Stodola, DrSc., ing. František Urban, DrSc., ing. Teodor Žatko, CSc.

Vedoucí redaktorka ing. Marie Černá, CSc.

OBSAH — tematické číslo: Výživa hospodářských zvířat

Komprda T., Kráčmar S., Nedbálková B.: Standardizace predikce stravitelnosti pícnin metodou <i>in situ</i>	385
Tišliar E.: Využitie chemickej konzervácie pri zbere a lisovaní lúčneho sena	397
Rittich B., Macková M., Závodský G., Šimáček K., Varhaník J.: Ověření účinnosti směsi obsahujících šrot z luskoviny <i>Psophocarpus tetragonolobus</i> (L.) DC vietnamské provenience na krysách, japonských křepelkách a brojlerch	407
Kolář I., Braun B., Pištěk A., Selucký J., Luňáková M.: Záměna šrotovaných zrnin za hydrotermicky upravené v produkční směsi pro dojnice	417
Braun B., Kolář I.: Použití hydrotermicky upravené pšenice ve výkrmu býků	427
Pindák J., Stratílek J.: Uplatnění tekuté syrovátky u telat v období mléčné výživy	437
Valent M., Pješčák M., Petrikovič P., Pajtaš M.: Vplyv rozdielnej úrovne výživy dojníc pred otelením na metabolizmus osteotrofných prvkov v krvnom sére a moči počas laktácie	445
Daněk P., Novák J., Adam L., Diblíková E.: Vliv způsobu přípravy krmné dávky se syrovátkou na stravitelnost živin u selat	455
Hovorka F., Blažek S.: Vliv cyadoxu a olachindoxu na ukazatele výkrmnosti a jatečné hodnoty prasat	461
Pisáříková B., Navrátil S., Herzig I., Toullová M., Knotek Z., Maňásková M., Zezula V., Standara S., Blízek A.: Vliv energetického doplnku ke krmné dávce prasníc po odstavu selat na reprodukční užitkovost	471

Z VĚDECKÉHO ŽIVOTA

Chreněk J.: Životné jubileum akademika Jána Plesníka, DrSc.	480
---	-----

СОДЕРЖАНИЕ — тематический номер: Питание сельскохозяйственных животных

Компрда Т., Крачмар С., Недбалкова Б.: Стандартизация прогноза переваримости кормовых культур методом <i>in situ</i>	395
Тишлиар Э.: Использование химического консервирования при сборе и прессовании лугового сена	404
Риттих Б., Мацкова М., Заводски Г., Шимечек К., Варганик Й.: Проверка эффективности смеси, содержащей шрот из зерно-бобовых <i>Psophocarpus tetragonolobus</i> (L.) на крысах, японских перепелках и цыплятах-бройлерах	414
Коларж И., Браун Б., Пиштейк А., Селуцки Я., Лунякова М.: Замещение шротированных зерновых гидротермически обработанными в продуктивной смеси для дойных коров	425
Браун Б., Коларж И.: Использование гидротермически обработанной пшеницы в откорме быков	435
Пиндяк Я., Стратилек Й.: Применение жидкой сыворотки у телят во время молочного питания	443
Валент М., Пьешчак М., Петрикович П., Пайташ М.: Влияние разного уровня питания дойных коров перед отелом на уровни остеотрофических элементов в сыворотке крови и мочи во время лактации	453

T. Komprda, S. Kráčmar, B. Nedbálková

KOMPRDA, T. — KRÁČMAR, S. — NEDBÁLKOVÁ, B. (Oseva, Výzkumný a šlechtitelský ústav pícninářský, Troubsko; Vysoká škola zemědělská Brno): *Standardizace predikce stravitelnosti pícnin metodou in situ*. Živoč. Vyr., 35, 1990 (5) : 385-396.

Šest skopců a tři volí (všechna zvířata opatřena permanentní kanylou bachoru) byli použiti pro testování stravitelnosti sušiny (metodou *in situ*, ISDMD) vojtěškového sena mletého na velikost částic 3 mm; velikost otvorů tkaniva použitých sáčků byla 40 μ m. Kanylace neovlivnila hodnoty bilanční stravitelnosti sušiny (DMD) vzhledem k intaktním zvířatům. Nejtěsnější vztah mezi hodnotami ISDMD a DMD byl nalezen při inkubační době 54 hodin ($r = 0,99$; $P = 0,01$). Průkazné vztahy ($P = 0,05$) mezi hodnotami ISDMD a DMD byly zjištěny ještě při inkubačních dobách 24, 42 a 96 hodin ($r = 0,49$; 0,70 a 0,52). Hodnoty ISDMD byly při příjmu samotného vojtěškového sena v průměru vyšší než při příjmu směsi sena a ječného šrotu (průkazné rozdíly při inkubační době 6, 18, 42 a 72 hodin). Tvar trávicí křivky ISDMD byl pro oba druhy přežvýkavců velmi podobný (rozdíly při dvou inkubačních dobách z devíti v celkovém rozsahu 6 až 96 hodin). Umístění testovaného vzorku v perforované sondě snížilo hodnoty ISDMD (vzhledem k volnému zavěšení) v celém rozsahu inkubačních dob 6 až 72 hodin, při inkubační době 96 hodin byl výsledek opačný. Snížením navážky vzorku z jednoho na půl gramu se vysoce průkazně ($P = 0,01$) zvýšila hodnota ISDMD.

stravitelnost *in situ*; hodnocení kvality pícnin

Inkubace vzorků krmiv v bachoru (metoda *in situ*, *in sacco*, artificial fibre bag) umožňuje nejtěsnější kontakt testovaného krmiva s prostředím bachoru. Tato metoda představuje nejlepší způsob simulace bachorového prostředí v rámci jakéhokoli krmného režimu a je proto s úspěchem používána pro předpověď stravitelnosti v rámci různých krmných systémů (N o c e k, 1988). Některé zdroje variability metody *in situ* byly zhodnoceny v naší předchozí práci (K o m p r d a et al., 1988); v této oblasti však stále existují rozporné názory.

Cílem práce bylo provést komplexnější zhodnocení stanovení stravitelnosti sušiny objemných krmiv metodou *in situ* (ISDMD), a to z hlediska zjištění vztahu mezi hodnotou ISDMD a bilanční stravitelností sušiny (DMD), odhadu optimální doby fermentace, vlivu krmné dávky na trávicí křivku ISDMD, porovnání trávicí křivky ISDMD u dvou druhů přežvýkavců, vlivu uložení inkubovaného vzorku v bachoru a vlivu velikosti inkubovaného vzorku na hodnotu ISDMD.

Celkem bylo provedeno pět experimentů.

Pokus 1. Korelace hodnot ISDMD a DMD. Jako testovací zvířata bylo použito pět skopců plemene merino (ve věku 12 měsíců) opatřených permanentní bachorovou kanylou o vnitřním průměru 45 mm. Krmná dávka na bázi samotného vojtěškového sena (sklizeň 45. den vegetace, 5 % rostlin v květu) byla podávána ve výši 0,8 MJ ME/W_{kg}^{0,75}/den, seno bylo narezáno na velikost částic 3 cm. Hodnoty ISDMD byly stanoveny na vzorcích téhož sena, homogenizovaného, rozemletého na velikost částic 3 mm a vysušeného při teplotě 65 °C. Bilanční stravitelnost sušiny (DMD) byla stanovena na skopcích podle metodických pokynů autora Vencel (1985). Měření hodnot ISDMD bylo provedeno při inkubačních dobách 6, 18, 24, 30, 42, 48, 54, 72 a 96 hodin v uhelonoých sáčcích velikosti 40 × 30 mm se střední velikostí otvoru tkaniva 40 μm podle metody autorů Komprda et al. (1985). Návrhka vzorku byla 0,5 g; vždy tři sáčky byly uvázány k ocelovému mezikruží (vnější průměr 35 mm), které bylo zavěšeno na víko kanyly (tak, aby se středy sáčků nacházely 20 cm pod povrchem bachoru) před ranním, resp. odpoledním krmením (podle dané inkubační doby). Zvířata byla krmena dvakrát denně a napájena pitnou vodou *ad libitum*. V rámci pokusu bylo též testováno, zda kanylace neovlivní samotnou hodnotu DMD. Za tím účelem bylo před vlastním zahájením pokusu provedeno stanovení hodnot DMD vojtěškového sena u intaktních a kanylovaných zvířat.

Pokus 2. Vliv krmné dávky na tvar trávicí křivky ISDMD. Schéma pokusu bylo totožné s pokusem 1 (nebyla však již měřena látková bilance). Krmná dávka (izokalorická s pokusem 1) byla sestavena na bázi samotného vojtěškového sena, resp. vojtěškového sena a ječného šrotu v poměru hmotnosti sušiny komponent 80 : 20 %.

Pokus 3. Porovnání trávicí křivky ISDMD ovce a skotu. V rámci pokusu 2 byli dále použiti tři volí českého strakatého plemene (ve věku tři roky), opatření permanentní bachorovou kanylou o vnitřním průměru 130 mm a ustájení v oddělených boxech. Krmná dávka pro voly byla adekvátní směsné krmné dávce pro skopce (pokus 2) v úrovni 0,45 MJ ME/W_{kg}^{0,75} na den. Vzorky na dvou ocelových mezikruzích byly zavěšovány 45 cm pod povrch bachoru volů.

Pokus 4. Vliv způsobu inkubace na tvar trávicí křivky ISDMD. Sledování probíhalo v rámci pokusu 3 na volech. Do bachoru volů byla kromě dvou mezikruzí vkládána sonda s perforovanou stěnou (hmotnost 700 g, vnitřní průměr 70 mm) tak, aby spodní okraj sondy ležel 50 cm pod povrchem bachoru. Vnitřní prostor sondy byl podélně i příčně rozdělen plechovou mřížkou na deset oddílů, do každého oddílu byl vkládán jeden sáček se vzorkem.

Pokus 5. Vliv velikosti inkubovaného vzorku na hodnotu ISDMD vojtěškového sena. Pokus probíhal pouze na volech. Byly použity dvě velikosti inkubovaného vzorku: 0,5 g (sáček o velikosti 30 × 40 mm) a 1,0 g (sáček 60 × 50 mm). Sáčky byly umístěny v perforovaných sondách (viz pokus 4). Do každého ze tří pokusných zvířat byly vkládány dvě sondy, celý pokus byl dvakrát opakován.

Statistické vyhodnocení výsledků bylo provedeno podle autorů Rod a Vondráček (1975).

VÝSLEDKY

Výpočet krmných dávek je pro pokusy 1 až 5 souhrnně uveden v tab. I. Vliv kanylace na hodnotu bilanční stravitelnosti sušiny (DMD) je zhodnocen v tab. II. Mezi středními hodnotami DMD souborů kanylovaných a nekanylovaných zvířat nebyly zjištěny průkazné rozdíly. Z tab. II. též plyne, že soubor kanylovaných zvířat vykazoval nižší rozptyl hodnot DMD než soubor zvířat intaktních.

Statisticky průkazný vztah mezi hodnotami ISDMD a DMD byl nalezen při inkubační době 24, 42 a 96 hodin (tab. III). Příslušné hodnoty koeficientu korelace (*r*) byly 0,49^x, 0,70^x a 0,52^x. Při inkubační době

I. Výpočet krmných dávek — Calculation of feed rations

Pokus ¹	Zvířata ²	Statistická charakteristika ⁵	W ^{0,75} (metabolická hmotnost ⁶)	Potřeba ME ⁷ [MJ/den]	Odhad složek ME ^{8*} [MJ/kg]		Procento složek ve směsi ¹¹		ME směsi ¹² [MJ/kg]	Potřeba sušiny ¹³ [kg/den]	Sušina ¹⁴ (kg)	
					vojtěška ⁹	ječmen ¹⁰	vojtěška	ječmen			vojtěška	ječmen
1	skopci ³ (n = 5)	x	15,21	12,18	9,37	/	100	/	9,37	1,30	1,30	/
		s	1,10	0,87	0,03	/	/	/	0,03	0,10	0,10	/
		V _x	7,24	7,14	0,34	/	/	/	0,34	7,69	7,69	/
2,3	skopci (n = 4)	x	14,82	11,86	9,11	12,92	80	20	9,87	1,20	0,96	0,24
		s	1,29	1,03	0,11	0,13	/	/	0,11	0,11	0,08	0,03
		V _x	8,73	8,72	1,15	0,98	/	/	1,11	9,16	8,74	12,26
3,4	voli ⁴ (n = 3)	x	113,00	50,85	6,06	10,15	80	20	6,88	7,40	5,92	1,48
		s	1,59	0,71	0,03	0,11	/	/	0,06	0,19	0,13	0,06
		V _x	1,40	1,39	0,53	1,08	/	/	0,80	2,53	2,26	3,71
5	voli (n = 3)	x	114,14	51,36	6,03	10,13	80	20	6,85	7,50	6,00	1,50
		s	1,21	0,61	0,07	0,09	/	/	0,07	0,15	0,12	0,03
		V _x	1,06	1,18	1,18	0,89	/	/	1,04	1,97	2,05	2,13

* Vypočteno podle autorů Nehring a Haenlein (1973) — Calculated after Nehring and Haenlein (1973)

¹trial, ²animals, ³wethers, ⁴steers, ⁵statistical characteristic, ⁶metabolic weight, ⁷metabolizable energy requirement, ⁸estimate of metabolizable energy components, ⁹lucerne, ¹⁰barley, ¹¹percentage of components in feed mixture, ¹²feed mixture metabolizable energy, ¹³dry matter requirement, ¹⁴dry matter

II. Vliv kanylace na hodnotu bilanční stravitelnosti sušiny vojtěškového sena — The influence of cannula insertion on the values of apparent dry matter digestibility of lucerne hay

Zvířata ¹	Statistické charakteristiky ⁴				
	<i>n</i>	<i>x</i>	<i>s</i>	<i>V_x</i>	konfidenční interval ⁵ (<i>P</i> = 0,05)
Kanylovaná ²	5	55,08	1,34	2,43	53,41 — 56,75
Nekanylovaná ³	6	57,28	3,78	6,60	53,32 — 61,24

¹animals, ²with inserted cannulas, ³without cannulas, ⁴statistical characteristics, ⁵confidence interval

54 hodin byl nalezen vztah vysoce průkazný, $r = 0,99^{xx}$. Hodnota koeficientu korelace rostla (s výjimkou 48 h) od 6 do 54hodinové inkubační doby.

Průkazné rozdíly v hodnotě ISDMD vojtěškového sena při příjmu krmné dávky na bázi samotného vojtěškového sena, resp. směsi vojtěškového sena a ječného šrotu byly zjištěny při čtyřech inkubačních dobách (6, 18, 42 a 72 hodin; tab. IV.). Z údajů tab. IV. lze vyčíst podobný tvar trávicí křivky ISDMD při obou typech krmné dávky, přičemž je patrné snížení hodnot ISDMD při změně krmné dávky ze samotného vojtěškového sena na směs sena a ječného šrotu v celém rozsahu inkubačních dob od 18 do 96 hodin.

Tvar trávicí křivky ISDMD vojtěškového sena byl pro oba testované druhy přežvýkavců (skopci, resp. volí) velmi podobný (tab. V); hodnoty ISDMD se lišily pouze při dvou inkubačních dobách (6 a 54 hodin).

III. Vztah mezi hodnotami ISDMD (*x*) a DMD (*y*) vojtěškového sena — Relation between the ISDMD (*x*) and DMD (*y*) values for lucerne hay

Doba fermentace ¹ [h]	<i>n</i>	Koeficient korelace ²	Lineární regrese ³ ($y = a + bx$)	
			<i>a</i>	<i>b</i>
6	12	0,07	54,52	0,01
18	18	0,25	53,43	0,02
24	18	0,49 ⁺	50,95	0,07
30	12	0,54	50,36	0,08
42	12	0,70 ⁺	79,31	−0,36
48	18	0,21	61,72	−0,10
54	12	0,99 ⁺⁺	42,14	0,19
72	18	0,20	48,02	0,11
96	15	0,52 ⁺	69,36	−0,21

⁺ *P* = 0,05

⁺⁺ *P* = 0,01

¹fermentation period, ²correlation coefficient, ³linear regression

Způsob inkubace vzorku v bachoru byl podle údajů tab. VI významným faktorem ovlivnění hodnoty ISDMD. Při všech testovaných inkubačních dobách od 6 do 54 hodin byla hodnota ISDMD vojtěškového sena při umístění vzorku v perforované sondě statisticky vysoce průkazně nižší ve srovnání s volným zavěšením vzorku na mezikruží, při inkubační době 72 hodin byl tento rozdíl ještě statisticky průkazný (ve prospěch volného zavěšení vzorku). Naopak při nejvyšší inkubační době (96 hodin) byla hodnota ISDMD při umístění vzorku v sondě průkazně vyšší.

Na základě údajů tab. VII bylo prokázáno vysoce průkazné zvýšení hodnoty ISDMD vojtěškového sena (při inkubační době 24 hodin v bachoru volů) při snížení navážky vzorku z jednoho na půl gramu.

DISKUSE

Skutečnost, že kanylace skopců neovlivní hodnocení stravitelnosti, potvrzují autoři Brown et al. (1968), kteří vzhledem k intaktním zvířatům nenalezli z tohoto hlediska dokonce ani rozdíl u ovcí s kanylou bachoru a přestupní kanylou duodenum-ileum.

Pokud jde o vztah hodnot ISDMD a DMD, Míka et al. (1982) uvádějí pro trávu a vojtěšku hodnotu koeficientu korelace $r = 0,97$ při inkubační době 24 hodin; rozdíl při této inkubační době mezi hodnotami ISDMD a DMD byl podle uvedených autorů 11 procentuálních jednotek, v pokusu 1 předkládané práce byla při této inkubační době hodnota $r = 0,49$, rozdíl však byl pouze 7 procentuálních jednotek (tab. III). Hopson et al. (1963) zjistili významné korelace mezi stravitelností celulózy *in situ* a *in vivo* u ovcí pro dvě inkubační doby — 36 a 42 hodin ($r = 0,52$, resp. $0,54$). Z hlediska údajů tab. III je vhodnou inkubační dobou pro odhad bilanční stravitelnosti 54 hodin. Protože však podle autora Evans (1981a, b) se celý obsah bachoru vymění za necelých 28 hodin, je možné pro standardizaci metody *in situ* přijmout postup autorů Komprda et al. (1988): hodnoty ISDMD měřit při inkubační době 24 hodin a pomocí přepočtového faktoru (jehož hodnota plyne z tvaru trávicí křivky) naměřené hodnoty přepočíst na hodnotu ISDMD, optimální z hlediska korelace k hodnotě DMD (v daném případě vojtěškového sena na hodnotu ISDMD při inkubační době 54 hodin, $ISDMD_{(54)} : ISDMD_{(24)} = 1,054$).

Z údajů tab. IV plyne snížení hodnot ISDMD u směsné krmné dávky ve srovnání se samotným vojtěškovým senem. K tomu je možné uvést údaje autorů Hopson et al. (1963), kteří sledovali vliv krmné dávky na bázi samotné píce na stravitelnost celulózy *in situ* různých druhů pícnin v bachoru ovcí. Jestliže byla jako krmivo použita vojtěška, došlo k významnému zvýšení stravitelnosti celulózy *in situ* všech testovaných pícnin. Je tedy možné usuzovat, že vojtěškové seno je vhodným médiem pro bachorovou fermentaci. Barrio et al. (1986) uvádějí, že stravitelnost sušiny *in situ* (a též stravitelnost dusíku) se zvyšuje při snížení procenta koncentráту v krmné dávce, což je v souladu s výsledky diskutovaného pokusu 2 (tab. IV).

Pokud jde o pokus 3 (porovnání tvaru trávicí křivky ISDMD u skopců a volů), celkový tvar trávicí křivky ISDMD (tab. V) je pro oba druhy přežvýkavců velmi podobný. K rozdílům v trávicí schopnosti ba-

IV. Vliv změny krmné dávky (KD1 — vojtěškové seno, KD2 — vojtěškové seno a change in feed rations (KD1 — lucerne hay, KD2 — lucerne hay and barley

Doba inkubace ¹ [h]	ISDMD					
	KD1					
	n	x	s	V _x	konfidenční interval ²	
					P = 0,05	P = 0,01
6	12	46,33	6,33	13,66	42,30 – 50,36	40,66 – 52,00
18	18	57,42	8,25	14,37	53,60 – 61,54	52,12 – 63,02
24	18	62,14	6,97	11,22	58,68 – 65,60	57,38 – 66,90
30	12	62,15	6,94	11,17	57,73 – 66,57	55,92 – 68,38
42	12	67,59	2,54	3,76	65,98 – 69,20	65,33 – 69,85
48	15	66,90	2,23	3,33	65,66 – 68,14	65,17 – 68,63
54	12	65,49	2,91	4,44	63,64 – 67,34	62,89 – 68,09
72	18	66,77	2,72	4,07	65,42 – 68,12	64,91 – 68,63
96	12	65,23	3,02	4,63	63,32 – 67,14	62,53 – 67,93

¹incubation period, ²confidence interval

choru ovce, resp. skotu uvádějí Huston et al. (1986), že rozdíly ve vlastnostech přijímaného krmiva překrývají rozdíly mezi oběma druhy přežvýkavců. Colucci et al. (1984) nabádají k opatrnosti při extrapolaci výsledků získaných na jednom druhu na druhý; to se však týká trávení škrobu, a to zvláště při vysokých úrovních příjmu,

V. Porovnání trávicí křivky ISDMD ovce a skotu — Comparison of ISDMD di-

Doba inkubace ¹ [h]	ISDMD					
	ovce ²					
	n	x	s	V _x	konfidenční interval ²	
					P = 0,05	P = 0,01
6	12	38,87	3,60	9,26	36,58 – 41,16	35,65 – 42,09
18	15	51,31	9,16	17,85	46,24 – 56,38	44,25 – 58,37
24	12	58,44	3,00	5,13	56,53 – 60,35	55,74 – 61,14
30	12	54,97	7,88	14,34	49,95 – 59,99	47,90 – 62,04
42	9	62,96	3,82	6,07	60,03 – 65,89	58,69 – 67,23
48	12	65,03	1,51	2,32	64,06 – 66,00	63,67 – 66,39
54	9	69,96	2,53	3,73	61,16 – 64,76	60,34 – 65,58
72	12	61,51	4,93	8,01	58,39 – 64,63	57,11 – 65,91
96	9	63,40	3,11	4,91	61,00 – 65,80	59,91 – 66,89

¹incubation period, ²sheep, ³cattle, ⁴confidence interval

a ječný šrot) na tvar trávicí křivky ISDMD vojtěškového sena — The influence of meal) on the shape of ISDMD digestion curve for lucerne hay

%					
KD2					
n	x	s	V _x	konfidenční interval	
				P = 0,05	P = 0,01
15	37,38	4,45	11,90	34,92 – 39,84	33,95 – 40,81
21	47,52	9,96	20,26	42,98 – 52,06	41,36 – 53,68
15	58,00	3,04	5,24	56,31 – 59,69	55,65 – 60,35
15	54,69	7,02	12,84	50,82 – 58,56	49,30 – 60,08
9	62,96	3,82	6,07	60,03 – 65,89	58,69 – 67,23
15	64,97	2,15	3,31	63,77 – 66,17	63,30 – 66,64
12	61,28	3,82	6,23	58,86 – 63,70	57,87 – 64,69
15	61,83	4,49	7,26	59,35 – 64,31	58,37 – 65,29
12	62,27	3,56	5,72	60,00 – 64,54	59,08 – 65,46

kdy podle uvedených autorů byly hodnoty stravitelnosti u krav vyšší než u ovcí. Naopak pro bilanční stravitelnost sušiny (DMD) 153 druhů píce, podávaných souběžně ovcím a skotu, zjistili Reid et al. (1988) nižší průměrné hodnoty DMD pro ovce. Prigge et al. (1984) nenalezli při hodnocení stravitelnosti sušiny *in situ* dvou druhů trav rozdíly mezi berany a býčky. Po zvážení uvedených údajů a výsledků

gestion curves in sheep and cattle

%					
skot ³					
n	x	s	V _x	konfidenční interval	
				P = 0,05	P = 0,01
48	48,31	5,14	10,64	46,82 – 49,80	46,31 – 50,31
48	58,14	7,80	13,42	55,86 – 60,42	55,09 – 61,19
48	59,88	2,19	3,66	59,23 – 60,53	59,02 – 60,74
48	57,67	4,73	8,20	56,30 – 59,04	55,83 – 59,51
47	64,20	2,75	4,28	63,39 – 65,01	63,12 – 65,28
48	63,87	3,12	4,88	62,88 – 64,86	62,65 – 65,09
48	65,91	3,49	5,30	64,90 – 66,92	64,56 – 67,26
46	65,18	3,47	5,32	64,15 – 66,21	63,80 – 66,56
47	64,90	4,72	7,27	63,51 – 66,29	63,04 – 66,76

VI. Trávicí křivka ISDMD vojtěškového sena v závislosti na způsobu uložení inkubace dependence on the way incubated sample placement in cattle rumen

Doba inkubace ¹ [h]	ISDMD					
	vzorek volně na mezikruží ²					
	n	x	s	V _x	konfidenční interval ⁴	
					P = 0,05	P = 0,01
6	48	48,31	5,14	10,64	46,82 – 49,80	46,31 – 50,31
18	48	58,14	7,80	13,42	55,86 – 60,42	55,09 – 61,19
24	48	59,88	2,19	3,66	59,23 – 60,53	59,02 – 60,74
30	48	57,67	4,73	8,20	56,30 – 59,04	55,83 – 59,51
42	47	64,20	2,75	4,28	63,39 – 65,01	63,12 – 65,28
48	48	63,87	3,12	4,88	62,88 – 64,86	62,65 – 65,09
54	48	65,91	3,49	5,30	64,90 – 66,92	64,56 – 67,26
72	46	65,18	3,47	5,32	64,15 – 66,21	63,80 – 66,56
96	47	64,90	4,72	7,27	63,51 – 66,29	63,04 – 66,76

¹incubation period, ²bags on a steel ring, ³bags placed in a perforated tube, ⁴confidence interval

předkládané práce je možno učinit závěr, že při testování stravitelnosti pícnin postupy obdobnými metodice použité v předkládané práci je možné výsledky získané na ovčích aplikovat na skot (a naopak).

Skutečnost, že při uložení vzorku v perforované sondě dojde k depresi v hodnotě ISDMD ve srovnání s volným zavěšením vzorku (tab. VI), plně potvrzují Playne et al. (1978). Důvodem provedení pokusu 4 bylo ověření údajů autorů Opichal et al. (1983), kteří uvádějí, že zmíněné restriktci trávení při uložení vzorku do perforované sondy lze zabránit umístěním kovové mřížky dovnitř sondy, čímž dojde k oddělení jednotlivých sáčků se vzorky. Na základě údajů tab. VI lze považovat tuto hypotézu za vyvrácenou; pro hodnocení stravitelnosti metodou *in situ* je nutné použít volného zavěšení sáčků se vzorky. Je možné doporučit zavěšení vzorků vně pláště výše popsané

VII. Vliv velikosti vzorku na hodnotu ISDMD vojtěškového sena (inkubační doba 24 hodin) — The influence of sample size on the ISDMD value of lucerne hay (incubation time 24 hours)

Vzorek ¹ [g]	ISDMD [%]					
	n	x	s	V _x	konfidenční interval ²	
					P = 0,05	P = 0,01
0,5	90	52,66	4,47	8,49	51,73 – 53,59	51,43 – 53,89
1,0	89	49,84	5,59	11,22	48,66 – 51,02	48,27 – 51,41

¹sample, ²confidence interval

[%]

vzorek v perforované sondě ³					
n	x	s	V _x	konfidenční interval	
				P = 0,05	P = 0,01
59	36,30	5,23	14,41	34,94 – 37,66	34,49 – 38,11
60	46,05	3,81	8,27	45,07 – 47,03	44,75 – 47,35
60	44,37	2,29	5,16	43,77 – 44,97	43,57 – 45,17
60	48,00	4,16	8,67	46,92 – 49,08	46,56 – 49,44
60	58,29	5,34	9,16	56,91 – 59,67	56,45 – 60,13
60	53,74	5,03	9,36	52,44 – 55,04	52,01 – 55,47
60	61,17	3,68	6,02	60,23 – 62,11	59,92 – 62,42
60	62,81	4,64	7,39	61,61 – 64,01	61,21 – 64,41
60	66,99	1,97	2,94	66,49 – 67,49	66,32 – 67,66

perforované sondy, čímž lze zvýšit počet inkubovaných vzorků na 20 v jedné sondě (celkem tedy při použití tří sond na 60 v jednom testacím zvířeti), aniž dojde k restrikci hodnot ISDMD.

Zvýšení hodnot ISDMD při snížení navážky vzorků (tab. VII) potvrzují pro kratší inkubační periody (v pokuse 5 byla použita inkubační doba 24 hodin) Van Keuren a Heinemann (1962). Uvádějí však, že rozdíly v hodnotě ISDMD vlivem velikosti vzorku se smazaly s prodloužením doby inkubace. Playne et al. (1978) ovšem žádný podstatný vliv velikosti vzorku na stravitelnost *in situ* nezjistili. Rozdíl mezi výsledky pokusu 5 a údaji posledně jmenovaných autorů lze vysvětlit tím, že při přesnosti měření navážky na 10^{-4} g se analytická chyba vážení více projeví při poklesu navážky pod 1 g než při navážkách (byť různých) řádově v jednotkách gramů.

Za nejdůležitější faktor určující variabilitu v hodnotě stravitelnosti *in situ* stanovili Mehrez a Ørskov (1977) velikost vzorku vzhledem k velikosti sáčku. Tito autoři zjistili snižování stravitelnosti *in situ* se vzrůstem hmotnosti vzorku v sáčku konstantní velikosti; za optimální uvádějí velikost sáčku 17 × 9 cm při navážce 5 g vzorku. Tento údaj po přepočtu téměř přesně odpovídá poměru hmotnosti navážky a velikosti sáčku u vyšší z obou navážek použitých v pokusu 5, tedy 0,1 g na 3 cm². U nižší navážky diskutovaného pokusu 5 byl tento poměr 0,1 g na 2,5 cm², což zřejmě nepředstavuje podstatný rozdíl.

Závěrem je nutné upozornit na další faktory ovlivňující variabilitu hodnot ISDMD, které nebyly v práci přímo řešeny, jsou však z hlediska standardizace metody ISDMD důležité. Souhrn údajů týkajících se porozity tkaniva použitých sáčků, resp. jemnosti mletí (velikost částic) inkubovaného vzorku uvádí Nock (1988). Pokud jde o po-

rozitu sáčků, autor uzavírá, že optimálním kompromisem mezi influxem mikrobiálních populací degradujících testované krmivo, při současné minimalizaci influxu částic bachorového obsahu, které nejsou ve vztahu s testovaným krmivem, a výtokem nedegradovaných částic testovaného krmiva, je velikost pórů v rozmezí 40 až 60 μm . Porozita tkaniva sáčků použitých v předkládané práci (40 μm) je tedy na spodní hranici tohoto optima.

Vojtěškové seno, použité jako modelový materiál v diskutované práci, bylo mleto na velikost částic 3 mm, což je méně než optimum uváděné posledně jmenovaným autorem (Nocek, 1988) pro sena a ostatní objemová krmiva (5 mm).

Pokud jde o variabilitu způsobenou rozdíly mezi zvířaty, resp. umístěním sondy v bachoru, lze (s využitím výsledků předchozí práce, Komprda et al., 1988) doporučit šest opakování měření hodnoty ISMDM téhož vzorku na dvou až třech zvířatech (dvě až tři opakování na každém zvířeti).

Poděkování

Autoři děkují doc. MVDr. L. Němečkovi, CSc., z VŠV v Brně a MVDr. V. Horákovi z VÚVZ v Pohořelicích za implantace kanyl do bachoru pokusných zvířat.

Literatura

- BARRIO, J. R. — GOETSCH, A. L. — OWENS, F. N.: Effect of dietary concentrate on *in situ* dry matter and nitrogen disappearance of a variety of feedstuffs. *J. Dairy Sci.*, 69, 1986, s. 420.
- BROWN, G. F. — ARMSTRONG, D. G. — MacRAE, J. C.: The establishment in one operation of cannula into the rumen and re-entrant cannulae into the duodenum and ileum of the sheep. *Brit. Veter. J.*, 124, 1968, s. 78-82.
- COLUCCI, P. E. — MacLEOD, K. G. — GROVUM, W. L. — McMILLAN, I.: Comparative digestion and digesta kinetics in sheep and cattle. *Can. J. anim. Sci.*, 64, 1984, s. 173-174.
- EVANS, E.: An evaluation of the relationship between dietary parameters and rumen liquid turnover rate. *Can. J. anim. Sci.* 61, 1981a, s. 91-96.
- EVANS, E.: An evaluation of the relationship between dietary parameters and rumen solid turnover rate. *Can. J. anim. Sci.*, 61, 1981b, s. 97-103.
- HOPSON, J. D. — JOHNSON, R. R. — DEHORITY, B. A.: Evaluation of the dacron bag technique as a method for measuring cellulose digestibility and rate of forage digestion. *J. anim. Sci.*, 22, 1963, s. 448-453.
- HUSTON, J. E. — RECTOR, B. S. — ELLIS, W. C. — ALLEN, M. L.: Dynamics of digestion in cattle, sheep, goats and deer. *J. anim. Sci.*, 62, 1986, s. 208-215.
- KOMPRDA, T. — NEDÁBLKOVÁ, B. — ROD, J.: Vyjádření obsahu produkční energie pícnin pomocí stravitelnosti *in situ* a systému metabolizovatelné energie. *Živoč. Výr.*, 33, 1988, č. 1, s. 87-94.
- KOMPRDA, T. — NEDÁBLKOVÁ, B. — ROD, J. — PELIKÁN, J. — KAILEROVÁ, J. — SMOLÍKOVÁ, M.: Formulace, ověřování a zavádění nových perspektivních postupů ve zkoušení a šlechtění pícnin. Hodnocení stravitelnosti metodou *in situ* a možnost její aplikace ve šlechtění. [Závěrečná zpráva.] Troubsko, Oseva, VŠÚP 1985.
- MEHREZ, A. Z. — ØRSKOV, E. R.: A study of the artificial fibre bag technique for determining the digestibility of feeds in the rumen. *J. Agric. Sci.*, 88, 1977, s. 645-650.
- MÍKA, V. — PAUL, C. — ZIMMER, E. — KAUFMANN, W.: Srovnání současných laboratorních metod ke stanovení stravitelnosti objemných krmiv. *Živoč. Výr.*, 27, 1982, č. 6, s. 409-416.
- NEHRING, K. — HAENLEIN, G. F. W.: Feed evaluation and ration calculation based on net energy fat. *J. anim. Sci.*, 36, 1973, s. 949.

NOCEK, J. E.: *In situ* and other methods to estimate ruminal protein and energy digestibility: A review. *J. Dairy Sci.*, 71, 1988, s. 2051-2069.

OPICHAL, M. — NEDBÁLKOVÁ, B. — PELIKAN, J. — ROD, J.: Hodnocení stravitelnosti a produkční účinnosti vovžesky v závislosti na jejím vývoji. *Sbor. věd. Prací VŠUP Troubsko*, 1983, č. 8, s. 149-156.

PLAYNE, M. J. — KHUMNUALTHONG, W. K. — ESCHEVARRIA, M. J.: Factors affecting the digestion of esophageal fistula samples and hay samples in nylon bags in the rumen of cattle. *J. Agric. Sci.*, 90, 1978, s. 193-204.

PRIGGE, E. C. — BAKER, M. J. — VARGA, G. A.: Comparative digestion, rumen fermentation and kinetics of forage diets by steers and wethers. *J. anim. Sci.*, 59, 1984, s. 237-245.

REID, R. L. — JUNG, G. A. — THAYNE, W. V.: Relationships between nutritive quality and fiber components of cool season and warm season forages: A retrospective study. *J. anim. Sci.*, 66, 1988, s. 1275-1291.

ROD, J. — VONDRÁČEK, J.: *Polní pokusnictví*. Praha, 1975.

VAN KEUREN, R. W. — HEINEMAN, W. W.: Study of nylon bag technique for *in vivo* estimation of forage digestibility. *J. anim. Sci.*, 21, 1962, s. 340-345.

VENCL, B.: *Metodické pokyny k provádění bilačních pokusů na přežvýkavcích*. VÚŽV Praha-Uhřetěves, 1985.

Došlo dne 24. 2. 1989

КОМПРА, Т. — КРАЧМАР, С. — НЕДБАЛКОВА, Б. (Сельскохозяйственный институт Брно; Осева, Научно-исследовательский и селекционный институт кормопроизводства, Тршебско): Стандартизация прогноза переваримости кормовых культур методом *ин сита*. *Živoč. Výr.*, 35, 1990 (5) : 385-396.

Шесть баранов и три вола (у всех животных заведена перманентная канюля рубца) были использованы для тестирования переваримости сухого вещества (при помощи метода *ин сит*, ИСДМД) люцернового сена молотого до размера частиц 3 мм; величина отверстий ткани используемых мешочков была 40 мкм. Канюляция не повлияла на значения баллансной переваримости сухого вещества (ДМД) учитывая интактных животных. Наиболее близкое отношение между значениями ИСДМД и ДМД было найдено во время инкубационного периода 54 часа ($r = 0,99$; $P = 0,01$). Доказательные отношения ($P = 0,05$) между значениями ИСДМД и ДМД были установлены еще во время инкубационных периодов 24, 42 и 96 часов ($r = 0,49$; 0,70 и 0,52). Значения ИСДМД были при потреблении самого люцернового сена в среднем более высокими, чем во время потребления смеси сена и ячменного шрота (доказуемые различия во время инкубационного периода 6, 18, 42 и 72 часов). Форма кривой пищеварения ИСДМД была у обоих видов жвачных животных очень похожей (различия при двух инкубационных периодах из девяти в общем масштабе 6—96 часов). Помещение тестируемого образца в перфорированном зонде снизило значения ИСДМД (учитывая свободное завешивание) в общем масштабе инкубационных периодов 6—72 часов при инкубационном периоде 96 часов результат был противоположным. Снижением навески образца из одного на половину грамма высоко доказательно ($P = 0,01$) повысилось значение ИСДМД.

переваримость *ин сита*; оценка качества кормовых культур

КОМПРА, Т. — КРАЧМАР, С. — НЕДБАЛКОВА, Б. (Осева, Research and Breeding Institute of Fodder Crop Growing, Troubsko; University of Agriculture, Brno): *Standardization of forage digestibility prediction by *in situ* method*. *Živoč. Výr.*, 35, 1990 (5) : 385-396.

Six wethers and three steers (all animals having permanent rumen cannulas) were used to test dry matter digestibility (by means of an *in situ* method, ISDMD) of lucerne hay ground to particles of the size 3 mm; the bag tissue porosity was 40 μm. The insertion of cannulas did not influence the values of apparent dry matter digestibility (DMD) in comparison with intact animals. The closest relation between ISDMD and DMD values was found at an incubation period of 54 hours ($r = 0.99$; $P = 0.01$). Significant relations ($P = 0.05$) between ISDMD and DMD values were also recorded at incubation periods of 24, 42 and 96 hours ($r = 0.49$; 0.70 and 0.52). ISDMD values were higher on an average if the animals ingested only lucerne

hay, in comparison with the intake of a hay and barley meal mixture (significant differences at incubation periods of 6, 18, 42 and 72 hours). The shape of ISDMD digestion curves for both species of ruminants was very similar (differences in two incubation periods within the framework of nine periods lasting from 6 to 96 hours). When the test sample was put into a perforated tube, the ISDMD values decreased in comparison with free suspension) within the whole of incubation periods of 6 to 72 hours; at an incubation period of 96 hours the result was opposite. Decreasing the sample amount from 1 to 0.5 g, the ISDMD value increased highly significantly ($P = 0.01$).

in situ digestibility; evaluation of forage quality

KOMPRDA, T. — KRÁČMAR, S. — NEDBÁLKOVÁ, D. (OSEVA — Forschungs- und Züchtungsinstitut für Futterpflanzenbau, Troubsko; Landwirtschaftliche Hochschule, Brno): *Standardisierung der Prädiktion der Futterverdaulichkeit mittels der Methode in situ*. Živoč. Výr., 35, 1990 (5) : 385-396.

Sechs Hammel und drei Ochsen (alle Tiere mit einoperierten permanenten Pansenkanülen) wurden zum Testen der Verdaulichkeit der Trockensubstanz (mit Hilfe der Methode *in situ*, ISDMD) von auf Partikelgröße von 3 mm gemahlenem Luzerneheu angewandt; die Größe der Löcher im Gewebe der angewandten Beutel war 40 μm . Das Anbringen der Kanülen beeinflusste die Werte der Trockensubstanzbilanzverdaulichkeit (DMD) in bezug auf intakte Tiere keineswegs. Die engste Beziehung zwischen ISDMD und DMD wurde bei einer Inkubationszeit von 54 Stunden verzeichnet ($r = 0.99$; $P = 0.01$). Signifikante Beziehungen ($P = 0.05$) zwischen den Werten ISDMD und DMD wurden ebenfalls bei Inkubationszeiten von 24, 42 und 96 Stunden ermittelt ($r = 0.49$; 0.70 ; 0.52). Die ISDMD-Werte waren bei Aufnahme von alleinigem Luzerneheu im Durchschnitt höher als bei der Aufnahme einer Mischung von Heu und Gerstenschrot (signifikante Unterschiede bei der Inkubationszeit von 6, 18, 42 und 72 Stunden). Die Form der ISDMD-Verdauungskurve war für beide Wiederkäuerarten sehr ähnlich (Unterschiede bei zwei von neun Inkubationszeiten im Gesamtumfang von 6 bis 96 Stunden). Das Anbringen der getesteten Probe in einer perforierten Sonde setzte die ISDMD-Werte (mit Bezug auf die freie Aufhängung) im gesamten Umfang der Inkubationszeiten von 6 bis 72 Stunden herab, bei der Inkubationszeit von 96 Stunden war das Ergebnis umgekehrt. Durch Verminderung der Einwaagemenge der Probe von einem auf ein halbes Gramm erhöhte sich hochsignifikant ($P = 0.01$) der ISDMD-Wert.

Verdaulichkeit in situ; Qualitätsbewertung von Futtermitteln

Adresy autorů:

Ing. Tomáš Komprda, CSc., doc. ing. Stanislav Kráčmar, CSc., Vysoká škola zemědělská, Zemědělská 1, 613 00 Brno
RNDr. Božena Nedbálková, CSc., Oseva, Výzkumný a šlechtitelský ústav pícninářský, 664 41 Troubsko

VYUŽITIE CHEMICKEJ KONZERVÁCIE PRI ZBERE A LISOVANÍ LÚČNEHO SENA

E. Tišliar

TIŠLIAR, E. (Výzkumné centrum pôdnej úrodnosti, Ústav lúk a pasienkov, Banská Bystrica): *Využitie chemickej konzervácie pri zbere a lisovaní lúčneho senu*. Živoč. Vyr., 35, 1990 (5) : 397-406.

Predmetom experimentu bolo overiť možnosť konzervácie senu z trávnych porastov zberaného a lisovaného do balíka. Sušina hmoty pri zbere a lisovaní bola 700 až 820 g/kg (zelenej hmoty). Použili sme konzervanty kyselinu izomaslovú a kyselinu mravčiu o koncentrácii 95 %. Pozoruhodné a z praktického hľadiska dôležité je konštatovanie, že pri zbere senu lisovaním je rozhodujúca sušina 820 g/kg. Zber senu o sušine 700 g/kg lisovaním môžeme robiť, keď je hmota rovnomerne konzervovaná. Z výsledkov analytických a mikrobiálnych zistení možno vyvodíť, že za vhodný konzervačný prostriedok možno považovať kyselinu izomaslovú, ktorá výrazne potlačila proteolýzu. Straty u dusíkatých látok po dobu sledovania hmoty boli do 4,5 %. Bol dokázaný silný fungicídny účinok — počet spór plesní bol 10^2 . V uskladnenej hmote bol obsah kyseliny linolenovej 273,9 mg/100 g a poukazuje na vyššiu výživnú hodnotu senu a tiež na vyššiu energetickú hodnotu (ŠJ) — 0,383 až 0,410. Pre zvýšenie účinnosti konzervantov je potrebné zaistiť ich rovnomerné rozloženie do celej hmoty, čo vyžaduje vývoj aplikačného zariadenia. Nedostatkom konzervantov je, že leptajú kožu a sliznicu. Bude potrebné výskumne riešiť konzervanty s bezpečným narábaním pri aplikácii a s účinkami obmedzujúcimi biochemické a mikrobiologické pochody. Použitie zberu senu lisovaním bude vhodnejšie pre teplé oblasti.

trvalý trávny porast; lisovanie senu; vlhkosť; kyselina izomaslová; kyselina mravčia; organické živiny

Pri zabezpečovaní úloh racionalizácie výživy zvierat objemovými krmivami je popri zvyšovaní úrodnosti a kvality lúčnych porastov hnojením a prísевmi dôležitá otázka nutričnej hodnoty dorobeného senu.

Najviac prepracované sú postupy výroby senu dosušovaného studeným a predhriatym vzduchom. Hmota usušená na poli na sušinu 600 g/kg je zberaná samozberacími vozmi a dopravená do halových senníkov, kde je drapákovým žeriavovým mechanizmom ukladaná na rošty. Pri dosušovaní senu na roštoch v halových senníkoch je využívané atmosférické teplo k odparu vody na princípe nútenej ventilácie (Václavík, 1981; Lobotka, 1987). Technológia lisovania senu nepresahuje 20 % zberaných krmovín pre konzerváciu. Vo výhľadovom období rokov 1990 až 2000 sa podľa vypracovaných prognóz (Punčochář, 1986) počíta s vyšším uplatňovaním lisovania senu. Pri lisovaní senu dosahoval obsah sušiny 830 g/kg (Václavík, 1981; Doležal et al., 1987). Z hľadiska možnosti zberu a uskladnenia senu o vyššej vlhkosti pri zachovaní dobrej kvality sa v zahraničí aj u nás

overuje možnosť použitia konzervačných prípravkov pri lisovaní sena. Keď je seno lisované s vlhkosťou viac ako 200 g/kg zelenej hmoty (ZH), lisovaná hmota sa zahrieva, plesnivie a znehodnocuje sa, ako uvádzajú Václavík, Hartman (1983), Doležal et al. (1987) a Charlick et al. (1980). Pridávaním konzervačných prostriedkov kyseliny propiónovej a formy amónnej soli (propionát amónny) sa môže dosiahnuť potlačenie plesní a zachovanie živín pri uskladnení, čo konštatujú Charlick et al. (1980), Mc Nemar et al. (1977), Sheaffer, Clark (1975), Martinov (1977), Václavík et al. (1987).

Cieľom práce bolo overiť možnosti účinnej konzervácie sena v trávnych porastoch zberaného vysokotlakovým lisom pri rozdielnom obsahu sušiny a tým znížiť dobu zavádzania na poli pre zachovanie kvality trávnej hmoty.

MATERIÁL A METÓDA

Pri riešení úlohy sme overovali zber sena z trávneho porastu lisovaním pri obsahu sušiny 700 až 820 g/kg zelenej hmoty priamobežným vysokotlakým lisom K-453 z NDR. Úloha bola riešená na trávnych porastoch JRD Horná Mičína, okr. Banská Bystrica. V pokuse sme použili trávny porast s dominanciou druhov tráv (75 % plošných). V trávnej zložke dominovali druhy *Phleum pratense*, *Festuca pratensis*, *Poa pratensis* a *Lolium perenne*. Porast sa kosil v prvej kosbe v období metania tráv rotačným žacím strojom ŽTR-165 v agregácii s traktorom Z-6245. Návážne bola hmota rozdelená a obracaná rotorovým obracačom OZ-2 dvakrát denne za účelom dosiahnutia rovnomerného obsahu sušiny v celom profile pokosu a pri sušine 600 g/kg bola zhrabaná do riadku k zberu. Nariadkovanú hmotu o sušine podľa variantného riešenia sme zberali a lisovali lisom K-453. Zlisované balíky boli súčasne nakladané na dopravný prostriedok a dopravené k uskladneniu v senníku.

Varietné riešenie

1. zber a lisovanie hmoty o sušine 820 g/kg,
2. zber a lisovanie hmoty o sušine 780 g/kg a aplikácia kyseliny mravčej (KM) v dávke 4 kg účinnej látky na tonu hmoty,
3. zber a lisovanie hmoty o sušine 780 g/kg a aplikácia kyseliny izomaslovej (KIM) v dávke 4 kg účinnej látky na tonu hmoty,
4. zber a lisovanie hmoty o sušine 700 g/kg,
5. zber a lisovanie hmoty o sušine 700 g/kg a aplikácia kyseliny mravčej (KM) v dávke účinnej látky na tonu hmoty,
6. zber a lisovanie hmoty o sušine 700 g/kg a aplikácia kyseliny izomaslovej (KIM) v dávke 4 kg účinnej látky na tonu hmoty,
7. zber a lisovanie hmoty o sušine 700 g/kg a aplikácia kyseliny mravčej v dávke 6 kg na tonu hmoty,
8. zber a lisovanie hmoty o sušine 700 g/kg a aplikácia kyseliny izomaslovej v dávke 6 kg na tonu hmoty.

U každého variantu sme zlisovali 36 balíkov, ktoré boli uskladnené v senníku na hromadách s uložením v štyroch vrstvách na sebe. V jednej vrstve bolo vedľa seba deväť balíkov. Konzervanty sme aplikovali aplikačným zariadením, ktorého dýzy boli umiestnené nad zberacím bubnom lisu, ktorým je hmota zberaná z riadkov a podávaná do lisovacieho kanálu. Aplikačnú dávku sme nastavili z hmotnosti riadku, pracovnej rýchlosti, tlaku a veľkosti dýzy.

Z pôvodnej hmoty pri zbere a z uskladnenej hmoty boli stanovené analýzy podľa ČSN 46 7007 a ČSN 46 1511. Ďalej boli sledované obsahy rozpustných sacharidov plynovou chromatografiou GC... analýzou a kyseliny linolenovej plynovou chromatografiou, a to vo forme metylesteru na báze dimetylglykoljantarátu. Škrobovú hodnotu sme vyhodnotili výpočtom. Teplotu sme sledovali jedenkrát denne teplomerami zasunutými v balíkoch. Počty spór plesní boli stanovené metódou Czapek-Doxovho agaru.

I. Obsah živín v sušine lisovanej hmoty (g/kg) — Nutrient content in the dry matter of baled material (g per kg)

Va- rianty ¹	Konzervácia ²	Sušina pôvodnej hmoty ³	Živiny ⁴ (g.kg ⁻¹)				
			N-látky ⁵	vlák- nina ⁶	bielko- viny ⁷	NL – ne- bielkovité ⁸	SNL ⁹
1.	seno bez konzervácie ¹⁰	820,0	125,5	256,6	107,6	17,9	85,0
2.	KM 4 kg.t ⁻¹	780,0	128,6	300,6	110,6	18,0	79,5
3.	KIM 4 kg.t ⁻¹	780,0	127,6	306,3	110,4	17,1	77,9
$\bar{x}$		793,3	127,2	290,8	109,5	17,6	80,8
4.	seno bez konzervácie	700,0	142,1	271,7	116,1	30,5	94,1
5.	KM 4 kg.t ⁻¹	700,0	119,9	262,5	99,0	20,9	75,8
6.	KIM 4 kg.t ⁻¹	700,0	114,7	270,3	96,7	17,9	73,1
7.	KM 6 kg.t ⁻¹	700,0	141,6	294,1	116,6	25,0	94,5
8.	KIM 6 kg.t ⁻¹	700,0	162,8	284,8	114,3	48,4	114,9
$\bar{x}$		700,0	136,2	276,6	107,6	28,5	88,48

KM — kyselina mravčia, KIM — kyselina izomaslová

KM — formic acid, KIM — isobutyric acid

¹variants, ²treatment with chemical additives, ³dry matter of original material, ⁴nutrients, ⁵crude protein, ⁶fibre, ⁷proteins, ⁸non-protein nitrogenous matters, ⁹digestible crude protein, ¹⁰hay without chemical additives

VÝSLEDKY

Priemerné hodnoty obsahu živín v zberanom a lisovanom sene sú uvedené v tab. I. V lisovanej hmote o sušine 793 g/kg (priemer var. 1 až 3) bol obsah dusíkatých látok 127,2 g/kg, vláknniny 290,8 g/kg, bielkovín 109,5 g/kg a SNL 80,8 g/kg.

Vyššie hodnoty obsahu živín boli v lisovanom sene s nižším obsahom sušiny (700 g/kg). Obsah dusíkatých látok (priemerné hodnoty za varianty 4 až 8) bol 136,2 g/kg a SNL 88,4 g/kg, čo sú hodnoty vyššie o 7 % a 9,5 %, a nižší obsah vláknniny o 5,1 % (276,6 g/kg) v porovnaní s lisovanou hmotou o vyššom obsahu sušiny (var. 1 až 3).

Ako vyplýva z metodiky riešenia, do sena lisovaného o sušine 780 g/kg sme aplikovali konzervanty. Konzerváciu sena o sušine 780 g/kg sme overovali preto, lebo v sene po ošetrovaní na pokose (obracaním a návazným zhrabovaním) sú najmä vo veľkovýrobnej prevádzke častice s nižším obsahom sušiny (500 g/kg), ktoré sú ohniskom vzniku nežiadúcich biochemických a mikrobiálnych procesov, čo vedie k zvýšeniu teplôt a celkovému úbytku živín.

Z obsahu živín v uskladnenej hmote (tab. II) vyplýva, že účinnosť konzervantu, najmä však kyseliny izomaslovej, aplikovaného pri sušine lisovanej hmoty 780 g/kg sa prejavila v uchovaní kvality sena (var. 3) v porovnaní s lisovanou hmotou bez konzervácie (var. 1). V uskladnenej hmote (var. 3) bol obsah dusíkatých látok 121,9 g/kg, bielkovín

II. Obsah živín v sušine uskladnenej hmoty (g/kg) — Nutrient content in the dry matter of stored material (g per kg)

Va- rianty ¹	Konzervácia ²	Sušina ³ (g. kg ⁻¹)	Živiny ⁴ (g. kg ⁻¹)						Beta karotén ¹² (mg. kg ⁻¹)	Straty živín ¹³ (%)				ŠJ ¹⁴
			N- látky ⁵	vlák- nina ⁶	organická hmota ¹¹	bielko- viny ⁷	N-látky nebielko- vité ⁸	SNL ⁹		N-látky	vlák- nina	bielko- viny	SNL	
1.	seno bez konzervácie ¹⁰	850	115,5	291,7	903,8	101,0	14,5	73,8	34,14	7,97	+8,94	8,13	13,17	0,387
2.	KM 4 kg. t ⁻¹	830	121,0	309,1	911,9	101,2	19,8	70,0	35,42	5,91	+5,20	8,50	11,94	0,373
3.	KIM 4 kg. t ⁻¹	860	121,9	319,1	910,0	104,8	16,9	69,4	34,00	4,46	+4,01	5,07	10,91	0,383
4.	seno bez konzervácie	750	105,0	291,2	919,3	87,7	17,6	69,5	29,48	25,89	+6,70	21,41	26,14	0,370
5.	KM 4 kg. t ⁻¹	810	110,0	288,3	912,2	86,6	23,4	64,5	29,59	8,26	+8,91	12,52	14,91	0,394
6.	KIM 4 kg. t ⁻¹	830	110,9	283,7	918,8	91,4	19,4	66,5	35,39	3,31	+4,72	6,48	9,02	0,410
7.	KM 6 kg. t ⁻¹	810	118,7	298,3	919,0	105,4	13,3	72,6	35,42	16,17	+1,75	9,61	14,08	0,415
8.	KIM 6 kg. t ⁻¹	810	150,0	309,0	926,1	107,1	42,8	105,4	35,88	7,86	+8,09	6,30	8,27	0,401

For 1—10 see tab. I; ¹¹organic matter, ¹²beta-carotene, ¹³nutrient loss, ¹⁴starch units

III. Teploty uskladnenej hmoty (°C) — Temperatures of stored material (°C)

Va- rian- ty ¹	Konzervácia ²	Sledované dni uskladnenia ⁴														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1.	seno bez konzervácie ³	24	25	26	26	27	27	30	30	32	30	28	27	23	23	20
2.	KM 4 kg.t ⁻¹	27	27	27	30	30	28	28	26	24	24	23	23	23	19	17
3.	KIM 4 kg.t ⁻¹	23	21	21	21	21	19	19	19	19	19	19	18	18	18	18
4.	seno bez konzervácie	26	30	35	36	41	47	48	49	49	49	43	43	36	34	34
5.	KM 4 kg.t ⁻¹	30	32	33	33	33	30	26	28	26	26	24	22	22	22	20
6.	KIM 4 kg.t ⁻¹	25	25	25	25	25	22	20	20	19	19	19	17	17	17	17
7.	KM 6 kg.t ⁻¹	37	36	38	34	34	36	32	28	28	25	24	24	24	17	17
8.	KIM 6 kg.t ⁻¹	34	34	35	35	33	33	32	32	29	29	25	25	20	20	19

For 1—2 see Tab. I; ³hay without chemical additives, ⁴days of storage

IV. Obsah sacharidov (g/100 g) a vyšších mastných kyselín (mg/100 g) v trávnej hmote pri rôznej konzervácii — The contents of saccharides (g per 100 g) and higher fatty acids (mg per 100 g) in grass matter treated with different chemical additives

Konzervácia ¹	Sacharidy ⁴			Kyseliny ⁸				
	fruktóza ⁵	glukóza ⁶	sacharóza ⁷	palmi- tová ⁹	steárová ¹⁰	olejová ¹¹	linolová ¹²	linol- énová ¹³
Kyselina mravčia ²	2,07	1,71	0,64	128,8	13,1	13,9	76,6	198,5
Kyselina izomaslová ³	2,38	2,10	1,18	122,3	14,2	24,7	94,3	273,5

¹chemical additive, ²formic acid, ³isobutyric acid, ⁴saccharides, ⁵fructose, ⁶glucose, ⁷saccharose, ⁸acids, ⁹palmitic, ¹⁰stearic, ¹¹oleic, ¹²linolic, ¹³linolenic

104,8 g/kg, SNL 69,4 g/kg a beta karoténu 34,0 mg/kg. Seno bolo farby vyblednutej zelenej, nevýraznej vône, bez zápachu a cudzích prímiesí o sušine 860 g/kg. Teplota v uskladnených balíkoch (tab. III) bola do piatich dní skladovania 21 °C a ďalšie dni 19 °C. V uskladnenej hmote bol v priebehu fermentačného procesu nižší obsah dusíkatých látok o 4,4 %, bielkovín o 5,0 % a SNL o 11,9 % a vyšší obsah vlákniny o 4,0 % v porovnaní s hmotou zberanou pri lisovaní. Nižšej kvality bolo seno lisované bez konzervácie (var. 1). V uskladnenej hmote bol obsah N-látok 115,5 g/kg, bielkovín 101,0 g/kg a SNL 73,8 g/kg, čo sú hodnoty nižšie v porovnaní s lisovanou hmotou s aplikáciou konzervantov (var. 2 a 3) u N-látok a bielkovín o 7,9 % a 8,9 % a u SNL o 13,1 %. Teplota v uskladnenom sene dosahovala 32 °C.

Seno lisované o sušine 700 g/kg bez konzervácie (var. 4) bolo zlej kvality. Teplota uskladnenej hmoty bola do 50 °C. V hmote prebiehali intenzívne biochemické a mikrobiologické pochody spôsobujúce straty na živinách.

Seno chemicky konzervované o sušine 700 g/kg (var. 5 až 8. tab. II) malo podľa zmyslového posúdenia farbu mierne zmenenú, vyblednutú a bolo nevýraznej vône s obsahom sušiny 810 g/kg. Dobrých konzervačných účinkov bolo dosiahnuté s kyselinou izomaslovou, ktorá vý-

V. Závislosť obsahu vybraných živín od obsahu sušiny v sene — Relationship of the content of some nutrients to the dry content in hay

x : y	r	Regresné rovnice ⁷
sušina ¹ : dusíkaté látky ²	0,789 ⁺⁺	y = 0,151 x - 29,25
sušina : bielkoviny ³	0,831 ⁺⁺	y = 0,129 x - 8,03
sušina : beta - karotén ⁴	0,774 ⁺⁺	y = 0,061 x - 17,15
sušina : straty dusíkatých látok ⁵	-0,923 ⁺⁺	y = -0,139 x + 124,61
sušina : straty bielkovín ⁶	-0,890 ⁺⁺	y = -0,181 x + 160,02

¹dry matter, ²crude protein, ³proteins, ⁴beta-carotene, ⁵crude protein loss, ⁶protein loss, ⁷regression equations

razne potlačila proteolýzu. Uskladnená hmota obsahovala najnižší počet spór plesní (10^2) a mala vyššie hodnoty obsahu kyseliny linolenovej (273,9 mg/100 g). Teplota v balíkoch dosiahla 35 °C. V hmote konzervovanej kyselinou mravčou je zvýšenie strát N-látok do 16,1 % a je nutné ho pripísať enzymatickej proteolýze. Teplota v balíkoch dosiahla do 40 °C a počet spór plesní bol 10^3 až 10^4 . Pre posúdenie výživnej hodnoty uskladneného lisovaného sena s konzerváciou kyselinou mravčou a kyselinou izomaslovou uvádzame analýzy obsahu sacharidov a vyšších mastných kyselín (tab. IV). V uskladnenej hmote s aplikovanou kyselinou izomaslovou bol obsah sacharidov 5,66 g/100 g a kyseliny linolenovej 273 mg/100 g. Jej obsah poukazuje na výživnú hodnotu sena. Nižšie hodnoty sacharidov (4,42 g/100 g) a kyseliny linolenovej (198,5 mg/100 g) boli v sére s aplikáciou kyseliny mravčej.

Závislosť medzi obsahom sušiny v uskladnenej hmote, obsahom dusíkatých látok, bielkovín, beta karoténu a stratami dusíkatých látok, bielkovín porovnávame hodnotami korelačných koeficientov (r) a regresnými rovnicami (tab. V). Na základe vyhodnotenia konštatujeme, že so zvyšovaním sušiny v uskladnenej hmote sa v sene uchováva vyšší obsah živín, o čom svedčia vysokopreukazné hodnoty korelačných koeficientov a regresných rovníc.

Z porovnania hodnôt škrobových jednotiek (ŠJ) vyplýva, že seno konzervované kyselinou izomaslovou má vyššiu energetickú hodnotu krmiva (0,383 až 0,410) ako seno konzervované kyselinou mravčou (0,373 až 0,394).

DISKUSIA

V poslednom desaťročí dochádza v rade zemí (USA, NSR, Veľká Británia, Holandsko) k rozširovaniu zberu sena do balíkov. Túto technológiu overujeme u nás hlavne z hľadiska vplyvu na kvalitu sena. Pokusy so zberom sena s rozdielnym obsahom sušiny lisovanej hmoty (700 až 820 g/kg zelenej hmoty) sme robili použitím lisu K-453 z NDR. Pozoruhodné a z praktického hľadiska dôležité je konštatovanie, že pri zbere sena lisovaním je rozhodujúca priemerná sušina 820 g/kg, čo konštatujú aj Václavík, Hartman (1983) a Doležal et al. (1987). Dosiahnutie rovnomerného sušenia v sene na pokose vyžaduje pravidelné ošetrovanie pokosu obracáním a čechráním. Aj po týchto pracovných operáciách, ale najmä nedostatočnom ošetrovaní pokosu (obracanie) obsahuje časti rastlín o nižšej sušine (500 až 600 g/kg). Tým sú dané priaznivé podmienky pre rozvoj a aktivitu nežiadúcich mikroorganizmov. Pôvodcami zhoršenia kvality v sene sú tiež plesňové huby ako *Aspergili*, *Absídie*, *Mucory* ako aj *Mesophili* a termofilné baktérie. Pridávaním konzervačných prostriedkov sa dosiahne potlačenie plesní a zachovanie živín. Zber sena o sušine 700 g/kg lisovaním môžeme robiť, keď je hmota rovnomerne konzervovaná. Z výsledkov analytických a mikrobiálnych zistení môžeme vyvodiť, že za vhodný konzervačný prostriedok pri zbere sena lisovaním možno považovať kyselinu izomaslovú. Zhodné výsledky uvádzajú Václavík, Hartman (1983), Doležal et al. (1987), Charlick et al. (1980) a Sheaffer, Clark (1977), ktorí pri lisovaní aplikovali kyselinu propiónovú a izomaselnan amónny a zistili zachovanie kvality

sena a preukázne nižšie teploty 25 až 30 °C v uskladnenej hmote, čo je v súlade s našimi výsledkami. Mikrobiologické a biochemické procesy v uskladnenej hmote sa nedajú úplne obmedziť, čo vyplýva z nižších hodnôt obsahu živín a výskytu spór plesní, čo je v súlade s výsledkami autorov Václavík a Hartman (1983). Pre zvýšenie účinnosti konzervantov je potrebné zaistiť ich rovnomerné rozloženie do celej hmoty, čo vyžaduje vývoj aplikačného zariadenia.

Charlick et al. (1980) zdôrazňujú význam rovnomernosti pri lisovaní, potrebnej pre zachovanie kvality lisovanej hmoty.

Nedostatkom konzervantov je, že leptajú kožu a sliznicu. Preto bude potrebné výskumne riešiť konzervanty s bezpečným narábaním pri aplikácii a s účinkami obmedzujúcimi biochemické a mikrobiologické pochody. Použitie zberu sena lisovaním bude vhodnejšie pre teplé oblasti.

Literatúra

DOLEŽAL, P. — VÁCLAVÍK, P. — RITTICH, B. — MACKOVÁ, M.: Využití chemické konzervace vojtěškového sena při lisování do velkých balíků. In: Zbor. Konzervovanie objemových krmovín, ČSVTS Nitra, 1987, s. 129-134.

CHARLICK, H. P. — HOLDEN, R. M. — KLINNER, E. W. — SHEPPERSON, G.: The use of preservatives in haymaking I. Agric. Engng Rec., 25, 1980, s. 87-97.

LOBOTKA, I.: Technické a technologické predpoklady výroby sena v plnomechanizovanom halovom senníku. In: Zbor. Konzervovanie objemových krmív, ČSVTS Nitra, 1987, s. 135-144.

MARTINOV, S. V.: Zagotovka vysokokačestvennykh travjanistych kormov s pomošču obezvoživanja. Sel. Choz. za Rubež., 1977, č. 5, s. 54-60.

Mc NEMAR, H. J. — SHEAFFER, C. C. — CLARK, A. N.: Modification of a hay baller for applying organic preservatives to high moisture hay. Agron. J., 69, March—April 1977, s. 331-332.

PUNČOCHÁŘ, Z.: Prognóza zemědělské techniky. [Závěrečná správa.] Praha, VÚZT 1986.

SHEAFFER, C. C. — CLARK, N. A.: Effects of organic preservatives on the quality of aerobically stored high bated hay. Agron. J., 67, 1976, č. 5, s. 660-662.

VÁCLAVÍK, P.: Perspektivní technologie výroby sena. In: Zbor. Veľkovýrobné formy organizácie práce pri zbere a konzervovaní trávnych porastov, Dom techniky ČSVTS, Košice, 1981, s. 104-115.

VÁCLAVÍK, P. — HARTMAN, M.: Fermentační změny v seně z vojtěšky sklizené do obřích balíků za použití různých konzervačních přípravků. In: Zbor. Progresivní technologie sklizně a konzervace pícnin, Dům techniky ČSVTS, Brno, 1983, s. 67-71.

Došlo dňa 2. 3. 1989

ТИШЛИАР, Э. (Научно-исследовательский центр урожайности почвы, Институт лугов и пастбищ, Банска Быстрица): Использование химического консервирования при сборе и прессовании лугового сена. Живот. Вѳр., 35, 1990 (5) : 397-406.

Предметом эксперимента была проверка возможности консервирования сена и травяных порослей собираемого и прессованного в тюк. Сухое вещество массы при сборе и прессовании было 700—820 г/кг (зеленой массы). Мы использовали консерванты изомасловой кислоты и муравьиной кислоты 95 % концентрации. Замечательным и с практической точки зрения важным является установление, что при сборе сена прессованием является решающим сухое вещество 820 г/кг. Сбор сена при сухом веществе 700 г/кг прессованием можем проводить тогда, когда масса равномерно

консервирована. Из результатов аналитических и микробиальных установлений можно сделать вывод, что хорошим средством для консервирования можно считать изомасляную кислоту, которая выразительно снизила протеолиз. Потери у азотистых веществ во время наблюдения массы были до 4,5%. Было доказано сильнее фунгицидное действие — количество спор плесни было 10². В складываемом веществе было содержание линолевой кислоты 273,9 мг/100 г и указывает на большую питательную ценность сена, а также на более высокое энергетическое значение (КЕ) — 0,383—0,410. Для повышения эффективности консервантов необходимо обеспечить их равномерное разложение во всю массу, что требует развития техники применения. Недостатком консервантов является то, что разъедают кожу и слизистую. Будет необходимо исследовать решить консерванты с безопасным обращением при применении и с действиями органичивающими биохимические и микробиологические реакции. Использование сбора сена прессованием будет более подходящим для теплых областей.

постоянные луга и пастбища; прессование сена; влажность сена; изомасляная кислота; муравьиная кислота; органические питательные вещества

TIŠLIAR, E. (Research Centre for Soil Fertility, Institute for Grasslands, Banská Bystrica): *Use of chemical additives in the proces of harversting and baling of meadow hay*. Živ. Výr., 35, 1990 (5) : 397-406.

An experiment was made with chemical additives used in meadow hay which was baled after harvest. The dry matter of harvested and baled material made 700 to 820 g per kg (fresh matter). The used additives were isobutyric acid and formic acid at 95% concentrations. It is remarkable and from the practical point of view important that in the process of hay baling the dry matter of 820 g per kg plays an important role. If the dry matter makes 700 g per kg, the method of hay baling can be used for chemically evenly treated material. The anlytical and microbial results indicate that isobutyric acid, which induced marked proteolysis reduction, can be considered as a suitable chemical additive. Crude protein loss was lower than 4.5 % during the experiment. The chemical had a strong antifungal effect — the number of fungal spores made 10². The content of linolenic acid in stored hay was 273.9 mg per 100 g; this also meant a higher nutritive value of hay and higher energy value (starch units) — by 0.383 to 0.410. To increase the efficiency of chemical additives, it will be necessary to apply them evenly to the whole of hay volume; this will require to design a new applicator. A shortcoming of these chemical additives is skin and mucosa etching. It will be necessary to find out methods of safe manipulation with these chemicals, which have inhibiting effects on biochemical and microbiological processes. Hay baling during harvest should be used in warmer regions.

permanent grassland; hay baling; hay moisture content; isobutyric acid; formic acid; organic nutrients

TIŠLIAR, E. (Forschungszentrum für Bodenfruchtbarkeit, Institut für Grünland, Banská Bystrica): *Anwendung chemischer Konservierung beim Einbringen und Pressen von Wiesenheu*. Živoč. Výr., 35, 1990 (5) : 397-406.

Gegenstand des Experiments war eine Überprüfung der Möglichkeit, aus Grasbeständen gewonnenes und in Ballen gepreßtes Heu zu konservieren. Die Trockensubstanz beim Mähen und Pressen betrug 700 bis 820 g/kg (Grünmasse). Als Konservierungsmittel wurden Isobuttersäure und Ameisensäure in 95 %iger Konzentration eingesetzt. Bemerkenswert und vom praktischen Gesichtspunkt wichtig ist die Feststellung, daß bei der Heuwerbung durch Pressen die Trockensubstanz von 820 g/kg ausschlaggebend ist. Eine Heuwerbung durch Pressen bei 700 g/kg Trockensubstanz kann vorgenommen werden, wenn die Masse gleichmäßig konserviert ist. Aus Ergebnissen analytischer und mikrobieller Untersuchungen ist abzuleiten, daß die Isobuttersäure als geeignetes Konservierungsmittel betrachtet werden kann, da sie die Proteolyse wesentlich einschränkt. Die Verluste an N-Stoffen in der Masse während der Versuchszeit betrugen weniger als 4,5 %. Es konnte eine starke fungizide Wirkung nachgewiesen werden — die Anzahl von Pilzsporen betrug 10². Der Gehalt der Linolensäure in der aufbewahrten Masse war 273,9 mg/100 g und weist auf einen höheren Nährwert des Heus sowie auf einen höheren energetischen Wert (Stärkeeinheiten) —

0,383 bis 0,410 — hin. Zur Erhöhung der Wirkung der Konservierungsmittel ist deren gleichmäßige Verteilung in der gesamten Masse zu bewerkstelligen, was die Entwicklung einer entsprechenden Applikationsanlage erforderlich macht. Ein Mangel der Konservierungsmittel beruht darin, daß sie Haut und Schleimhäute angreifen. Es erweist sich als nötig, forschungsseitig Konservierungsmittel mit gefahrloser Handhabung bei der Applikation und mit biochemische und mikrobiologische Prozesse hemmender Wirkung zu entwickeln. Der Einsatz der Heuwerbung mit Pressen empfiehlt sich für wärmere Regionen.

Dauergrünland; Heupressen; Feuchtigkeit von Heu; Isobuttersäure; Ameisensäure; organische Nährstoffe

Adresa autora:

Ing. Elemír Tišliar, CSc., Výskumné centrum pôdnej úrodnosti Bratislava, Ústav lúk a pasienkov, Mládežnícka 36, 974 21 Banská Bystrica

OVĚŘENÍ ÚČINNOSTI SMĚSÍ OBSAHUJÍCÍCH ŠROT Z LUSKOVINY *PSOPHOCARPUS TETRAGONOLOBUS* (L.) NA KRYSÁCH, JAPONSKÝCH KŘEPELKÁCH A KUŘECÍCH BROJLERECH

B. Rittich, M. Macková, G. Závodský, K. Šimeček, J. Varhaník

RITTICH, B. — MACKOVÁ, M. — ZÁVODSKÝ, G. — ŠIMEČEK, K. — VARHANÍK, J. (Ústav systematické a ekologické biologie ČSAV, Brno; Výzkumný ústav výživy zvířat, Pohořelice; Výzkumný ústav živočišné výroby, Praha-Uhřetěves): *Ověření účinnosti směsí obsahujících šrot z luskoviny *Psophocarpus tetragonolobus* (L.) na krysách, japonských křepelkách a kuřecích brojlerech.* Živoč. Vyr., 35, 1990 (5) : 407-416.

V práci byla hodnocena kvalita bílkovin extrahovaného šrotu ze semen luskoviny *Psophocarpus tetragonolobus* (L.) DC vietnamské provenience. V pokusu na krysách bylo zjištěno, že hodnota PER (bílkovinný produkční index) byla vysoce průkazně ($P < 0,01$) nižší než u sójové plnotučné mouky. Z využití přijatého a stráveného dusíku lze vyvozovat, že kvalita strávené bílkoviny z psophokarpu byla vyšší než u sóji. Dále byla ověřována možnost náhrady sójového extrahovaného šrotu extrahovaným šrotem z psophokarpu v krmivu pro japonské křepelky (*Coturnix japonica*) a kuřecí brojler. V pokusných skupinách byl měněn poměr šrotů při konstatní hladině dusíkatých látek v krmivu. V pokusech na japonských křepelkách a brojlerch bylo zjištěno, že 50% náhrada sójového extrahovaného šrotu neměla statisticky významný vliv na přírůstek a spotřebu krmiva u pokusných zvířat. V pokusu na japonských křepelkách byl při 75% náhradě sójového extrahovaného šrotu zjištěn významný depresní vliv krmiva na přírůstek (73,0 g × 80,0 g).

Psophocarpus tetragonolobus (L.) DC; kvalita bílkovin; přírůstek; spotřeba krmiva; krysy; japonské křepelky; kuřecí brojleři

Jak bylo uvedeno v řadě prací (Pospíšil et al., 1978; Kantha, Erdman, 1984), luskovina *Psophocarpus tetragonolobus* (L.) DC je perspektivním zdrojem bílkovin a oleje pro lidskou výživu ve vlhkých tropických oblastech. Extrahovaný psophokarpový šrot a některé další části rostliny mohou rovněž sloužit jako krmivo pro domácí hospodářská zvířata (Kantha, Erdman, 1984).

Nutriční hodnotu psophokarpových semen studovali na krysách Černý et al. (1971), Jaffe, Korte (1976), Chan, de Lumen (1982) a Mudřík et al. (1981). Černý et al. (1971) zjistili u luskoviny *Psophocarpus palustris* DESV. nižší hodnotu PER (bílkovinný produkční index) než u odstředěného mléka. Byla to však hodnota vyšší než u podzemnice olejné. Rovněž Jaffe a Korte (1976) zjistili u psophokarpu upraveného autoklávováním nižší hodnotu PER než u sóji, ale zvýšili ji přidáním 0,3 % DL metioninu do diety. Mudřík et al. (1981) stanovili biologickou hodnotu bílkovin BHB (BV) v semenech psophokarpu var. Chimbu upravených autoklávováním a mikro-

nizací (infrazáhřevem). Jako nejvhodnější způsob úpravy semen se ukázala mikronizace.

Výživnou hodnotu autoklávované a amoniakem ošetřené psofokarpové moučky studovali na japonských křepelkách W y c k o f f et al. (1982). Zjistili, že úprava amoniakem nebyla vhodná, neboť moučka byla pro křepelky toxická. Vliv různých stupňů náhrady sóji psofokarpem vypěstovaným v USA a Thajsku na parametry užitkovosti brojlerů ověřovali de L u m e n et al. (1982). Podle těchto autorů lze v krmných směsích pro brojlerů úspěšně nahradit 50 % sójového šrotu šrotem z psofokarpu. S m i t h et al. (1984) zjistili, že psofokarpem vypěstovaným v Nigérii lze zcela nahradit podzemnicový nebo sójový šrot v krmných směsích pro brojlerů.

Cílem naší práce bylo zjistit kvalitu bílkovin semen luskoviny *Psofocarpus tetragonolobus* (L.) DC vietnamské provenience. Dále byla ověřována možnost náhrady sójového extrahovaného šrotu extrahovaným šrotem z psofokarpu v krmivech pro japonské křepelky a kuřecí brojlerů.

MATERIÁL A METODA

K biologické testaci byla použita semena luskoviny *Psofocarpus tetragonolobus* (L.) DC vietnamské provenience (bez udání kultivaru), která byla dodána pracovníky Institutu tropického a subtropického zemědělství VŠZ v Praze. Semena byla pomletá a extrahována n-hexanem, inhibiční látky ve šrotu byly inaktivovány působením vodní páry při teplotě 100 °C po dobu 30 minut.

K hodnocení kvality bílkovin (hodnota PER) psofokarpu byli použiti rostoucí samci krysy bílé chovu SPF (A n o n y m, 1970). Krysy byly rozděleny do dvou skupin po sedmi zvířatech. Pokus byl započat po pětidenním přípravném období, ve kterém byly krysy krmeny kaseinovou dietou, a trval 21 dní. Jako kontrola byla použita sójová plnotučná mouka. Bilance probíhala v posledním týdnu pokusu (bilanční perioda trvala pět dní), a to vždy u pěti zvířat z každé skupiny. Ke stanovení metabolického dusíku ve výkalech bylo použito regresních rovnic podle autorů L e h m a n n et al. (1968).

Dále byla zjišťována možnost náhrady sójového extrahovaného šrotu extrahovaným šrotem z psofokarpu v krmivu pro japonské křepelky a kuřecí brojlerů. V pokusných skupinách byl měněn poměr šrotů při konstantní hladině N-látek v krmivu. Byly provedeny tyto pokusy:

Pokus č. 1

Cílem pokusu bylo zjistit vliv náhrady sójového extrahovaného šrotu na přírůstky japonských křepelk (*Coturnix japonica*). Pokus probíhal 35 dní. Složení krmiv a obsah živin a makroprvků jsou uvedeny v tab. I. Pokus byl uspořádán ve čtyřech zásazích (0, 25, 50 a 75% náhrada sójového extrahovaného šrotu). V každém zásahu bylo 10 kohoutků a 10 slepiček. Po skončení pokusu byly křepelky usmrceny, byl proveden jatečný rozbor a ve svalovině stanoven obsah sušiny, popela, dusíkatých látek (N × 6,25), tuku, hydroxyprolinu a cholesterolu podle ČSN 57 0185. Dále byl v krvi křepelk stanoven laboratoří SVS Hustopeče počet erytrocytů a leukocytů, hematokrit a hemoglobin (A n o n y m, 1979).

Pokus č. 2

Cílem pokusu bylo zjistit vliv náhrady sójového extrahovaného šrotu na snášku a kvalitu vajec u japonských křepelk. Byla použita krmiva o stejném složení jako v pokusu č. 1 (tab. I). Pokus byl uspořádán ve třech zásazích (0, 50 a 75% náhrada sójového extrahovaného šrotu). V každém zásahu bylo 15 slepiček. Pokus trval 28 dní a po celé pokusné období byla sledována hmotnost snesených vajec. Na začátku

I. Komponentové a chemické složení krmiv pro japonské křepelky (*Coturnix japonica*) a kuřecí brojlerů (g/kg) — Components and chemical composition of feeds for Japanese quail (*Coturnix japonica*) and chick broilers (g per kg)

Komponenty, živina ¹	Pokus, (krmivo), skupiny ¹³									
	1, 2				3					
	—				BR-1			BR-2		
	I	II	III	IV	I	II	III	I	II	III
Sójový extrahovaný šrot ²	340	255	170	85	250	190	135	250	190	135
Psofokarpový extrahovaný šrot ³	—	95	190	290	—	70	130	—	70	130
Pšeničný šrot ⁴	60	60	60	60	220	220	220	340	340	340
Kukuřičný šrot ⁵	400	390	380	365	400	400	400	300	300	300
Krmné kvasnice ⁶	20	20	20	20	10	10	10	10	10	10
Rybí moučka ⁷	90	90	90	90	30	30	30	10	10	10
Masokostní moučka ⁸	50	50	50	50	20	20	20	20	20	20
Škrob pšeničný ⁹	—	—	—	—	20	10	5	20	10	5
MKP-2-SP	30	30	30	30	40	40	40	40	40	40
DB K	10	10	10	10	—	—	—	—	—	—
DB BR1	—	—	—	—	10	10	10	—	—	—
DB BR2	—	—	—	—	—	—	—	10	10	10
N × 6,25	341,6	343,5	340,8	345,5	273,0	269,6	264,3	253,2	249,3	239,0
Tuk ¹⁰	31,6	33,1	27,7	29,5	25,8	28,9	33,7	24,1	28,1	29,5
Vláknina ¹¹	37,1	36,9	38,6	32,3	39,6	41,7	43,8	41,8	42,5	49,2
Popel ¹²	94,1	98,3	93,2	90,7	85,3	52,9	64,6	74,1	73,3	56,9
Ca	21,3	23,1	21,9	21,2	16,9	7,5	10,2	14,8	14,7	9,9
P	11,8	13,3	12,5	13,0	10,8	6,7	7,9	9,2	9,2	7,4

¹components, ²nutrient, ³soybean meal, ⁴winged bean meal, ⁵wheat meal, ⁶maize meal, ⁷fodder yeasts, ⁸fish meal, ⁹meat and bone meal, ¹⁰wheat starch, ¹¹fat, ¹²fibre, ¹³ash, ¹³trial (feed, groups)

a konci pokusu byla odebrána vejce, u kterých byly sledovány hmotnostní podíly žloutku, bílku a skořápky. V bílých byla stanovena sušina, dusíkaté látky ($N \times 6,67$) a popel, ve žloutcích sušina, dusíkaté látky ($N \times 6,25$), popel a cholesterol.

Pokus č. 3

Cílem pokusu bylo zjistit vliv náhrady sójového extrahovaného šrotu na přírůstek a spotřebu krmiva u brojlerů. Pokus probíhal 49 dní a byl proveden na brojlerch hybrida Ross. Složení krmných směsí a obsah živin a makroprvků jsou uvedeny v tab. I. Pokus byl uspořádán ve třech zásazích (0, 25 a 50% náhrada sójového šrotu), přičemž v každém zásahu bylo 10 kohoutků a 10 slepiček.

Rozbory živin a makroprvků v krmivech a krmných směších byly provedeny podle ČSN 46 7013 a ČSN 46 7092. Vlákna byla stanovena na přístroji FIBERTEC (Tecator, Švédsko) v modifikaci autorů Rittich a Žaludová (1985). Obsah dusíku v krmivech a krmných směších byl stanoven na přístroji KJEL-FOSS Automatic, model 16210 (Kjel-Foss, Dánsko). Obsah dusíku v mase, žloutcích a bílku byl stanoven na destilačním poloautomatu Kjeltec System II po předchozí mineralizaci vzorku v mineralizačních blpcích DS-20 (Tecator, Švédsko).

Výsledky pokusů byly vyhodnoceny podle autorů Snedecor a Cochran (1969).

VÝSLEDKY A DISKUSE

Před započítáním biologických pokusů byl v semenech testované luskoviny stanoven obsah aflatoxinů. Podle vyjádření KHS Plzeň (re-

II. Biologická hodnota bílkoviny semen luskoviny *Psophocarpus tetragonolobus* (L.) DC vietnamské provenience (pokus na kryších) — The biological value of proteins of *Psophocarpus tetragonolobus* (L.) DC seeds of Vietnamese provenience (trial with rats)

Dieta ¹		PER	Ukazatel ⁴			
			stravitelnost N ⁵		využití N ⁸	
			bilanční ⁶	skutečná ⁷	přijátého ⁹	stráve- ného ¹⁰
		(g/g)	(%)			
Sójová plnotučná mouka ²	$\bar{x}$	2,85 ^A	83,79	92,28	47,94 ^A	57,20 ^A
	<i>s</i>	0,20	1,79	1,78	1,87	1,19
Psofokarpový extrahovaný šrot ³	$\bar{x}^{+}$	1,95 ^B	81,35	89,60	54,35 ^B	66,81 ^B
	<i>s</i>	0,23	0,86	1,10	2,12	1,86
Psofokarpový extrahovaný šrot	$\bar{x}^{++}$	—	86,21	90,58	48,84	66,82
	<i>s</i>	—	5,23	5,29	4,40	4,94
(„Chimbu“)*	$\bar{x}^{+}$	—	70,26	75,18	31,68	48,84
	<i>s</i>	—	2,43	2,52	6,32	4,40

* Mudřík et al. (1981), + — inhibitory byly inaktivovány autoklávováním, ++ — inhibitory byly inaktivovány infrazářevem, A, B — statisticky vysoce významný rozdíl ($P < 0,01$)

* Mudřík et al. (1981), + — inhibitors were inactivated by autoclaving, ++ — inhibitors were inactivated by infraheating, A, B — statistically highly significant difference ($P < 0,01$)

¹diet, ²soybean full-fat meal, ³winged bean meal, ⁴parameter, ⁵nitrogen digestibility, ⁶apparent, ⁷true, ⁸utilization of nitrogen, ⁹ingested, ¹⁰digested

ferenční laboratoř pro stanovení aflatoxinů v ČR) nebyly aflatoxiny ve vzorcích zjištěny.

V pokusu na krysách byla hodnocena kvalita bílkovin v tepelně upraveném extrahovaném psofokarpovém šrotu (tab. II). Hodnota PER psofokarpu byla vysoce průkazně [$P < 0,01$] nižší než u sójové plnotučné mouky a rovněž nižší, než uvádějí Černý et al. (1971) pro *Psophocarpus palustris* DESV. (PER = 2,14). Tato skutečnost mohla být způsobena tím, že inhibiční látky v psofokarpovém šrotu nebyly při tepelné úpravě dokonale inaktivovány, nebo tím, že došlo k poklesu využitelnosti aminokyselin. Na skutečnost, že vedle inhibitorů trypsinu obsahují psofokarpové semena jiné, termostabilní antinutriční látky, poukázali de Lumen, Salamat (1980), Chan, de Lumen (1982) a Smith et al. (1984). Podle autorů Tan a Wong (1982) mají inhibitory trypsinu v různých kultivarech psofokarpu rozdílnou termostabilitu, takže ne vždy jsou při tepelné úpravě šrotu zcela destrouvány. Rovněž v našich modelových pokusech jsme zjistili, že při podmínkách použitých při inaktivaci bylo zachováno 9,3 % původní aktivity inhibitorů trypsinu. Při stanovení využitelného lyzínu (DBL) byl zaznamenán jeho pokles na 95,9 % původního rozsahu (Rittich, Žaludová, nepublikované výsledky, 1986). Prodloužením doby působení vodní páry na psofokarpový šrot došlo sice k dalšímu poklesu aktivity inhibitorů trypsinu, ale také se výrazně snížil obsah využitelného lyzínu.

Z využití přijatého a stráveného dusíku lze vyvozovat, že kvalita strávené bílkoviny psofokarpu je vyšší než u sóji. Zjištěné výsledky jsou v souladu se závěry autorů Mudřík et al. (1981).

Při vyhodnocování pokusu č. 1 na křepelkách bylo analýzou rozptylu zjištěno, že zásah IV s nejvyšším obsahem psofokarpového šrotu způsoboval již od sedmého dne růstovou depresi. U slepiček v závěru pokusu došlo sice k vyrovnání průměrných hmotností, ale u kohoutků byla hmotnost ve skupině IV statisticky vysoce významně [$P < 0,01$] nižší (tab. III). Vzhledem k tomu, že křepelky nebyly chovány individuálně, nebyla statisticky vyhodnocena spotřeba krmiva. Nižší spotřebu krmiva (v kg na kg přírůstku) u pokusné směsi s psofokarpem pro křepelky zjistili rovněž W y c k o f f et al. (1982). Analýzou rozptylu nebyly zjištěny statisticky významné rozdíly v jakostních ukazatelích ve svalovině křepelek. Pouze u cholesterolu byl ve skupinách III a IV jeho obsah statisticky vysoce významně nižší [$P < 0,01$]. U biochemických ukazatelů krve byl u kontrolní skupiny proti pokusným skupinám zjištěn statisticky významně nižší [$P < 0,05$] počet leukocytů a vysoce významně nižší [$P < 0,01$] hematokrit.

U snáškového pokusu č. 2 nebyl analýzou rozptylu zjištěn statisticky významný vliv zásahů na hmotnost snesených vajec. Hmotnostní rozdíly žloutků, bílků a skořápek a výsledky chemických rozborů nebyly rovněž pokusnými zásahy ovlivněny.

Při zakládání pokusu č. 3 jsme vycházeli z výsledků pokusu č. 1 a směs s nejvyšším stupněm náhrady sójového extrahovaného šrotu (75 %) jsme vzhledem k depresnímu účinku nepoužili. Výsledky pokusu jsou uvedeny v tab. IV. V prvním období pokusu (první až třetí týden) došlo k statisticky vysoce průkaznému [$P < 0,01$] poklesu přírůstku u pokusných skupin proti kontrole. V období třetího až sedmého týdne se

Období / pohlaví ¹		Skupiny / parametr ²							
		I		II		III		IV	
		přírůstek ³ (g)	spotřeba krmiva ⁴ (kg/kg přírů- stku) ⁵	přírůstek (g)	spotřeba krmiva ⁴ (kg/kg přírů- stku)	přírůstek (g)	spotřeba krmiva ⁴ (kg/kg přírů- stku)	přírůstek (g)	spotřeba krmiva ⁴ (kg/kg přírů- stku)
Týden ⁶	1. ♀	10,9 ^a	27,9	8,7 ^{ab}	28,4	8,8 ^{ab}	29,4	5,8 ^b	27,1
	♂	11,7 ^A		11,0 ^A		11,0 ^A		5,6 ^B	
	2. ♀	19,3 ^A	117,4	16,8 ^A	114,6	18,0 ^A	113,8	10,6 ^B	105,9
	♂	19,8 ^A		16,2 ^A		16,8 ^A		9,1 ^B	
	3. ♀	22,5 ^{AB}	217,1	23,1 ^{AB}	200,5	27,3 ^A	202,0	24,2 ^B	196,7
	♂	23,4 ^A		22,6 ^A		25,1 ^A		20,3 ^B	
	4. ♀	16,4 ^a	319,2	17,1 ^{ab}	299,0	13,4 ^{ab}	278,1	18,6 ^b	310,7
	♂	16,0 ^A		16,5 ^A		14,8 ^A		17,6 ^A	
	5. ♀	12,3	442,3	14,4	406,4	13,3	392,0	16,0	412,6
	♂	8,0		11,1 ^{AB}		12,1 ^{AB}		17,8 ^B	
Celé období ⁷									
♀		81,4		80,2		80,8		75,1	
♂		78,9 ^b		77,5 ^b		79,8 ^b		70,6 ^a	
Průměr skupiny ⁸		80,0 ^b	1123,9	78,4 ^{ab}	1048,9	80,1 ^b	1015,3	73,0 ^a	1053,0

+ — průměr skupiny, a, b — statisticky významný rozdíl ($P < 0,05$), A, B — statisticky vysoce významný rozdíl ($P < 0,01$); průměry označené stejnými písmeny jsou shodné

+ — group mean, a, b — statistically significant difference ($P < 0.05$), A, B — statistically highly significant difference ($P < 0.01$); the means marked by the same letters are identical

¹period/sex, ²group/parameter, ³weight gain, ⁴feed consumption, ⁵kg per kg weight gain, ⁶week, ⁷whole period, ⁸group mean

u pokusných skupin sice přírůstek zvýšil, zvýšení však nebylo statisticky významné. Na konci pokusu nastalo vyrovnání hmotností brojlerů. Obdobný vliv směsí s psfokarpovým extrahovaným šrotem byl zaznamenán i v pokusu č. 1 na japonských křepelkách. U obou pokusů byl vliv pokusných zásahů výraznější u kohoutků. Spotřeba krmiva (v kg na kg přírůstku) byla v prvním až třetím týdnu vyšší u pokusných skupin než u skupiny kontrolní, v druhém období pokusu (čtvrtý až sedmý týden) byla naopak nižší. Rozdíly ve spotřebě krmiva za celé pokusné období byly statisticky neprůkazné. Obdobný průběh spotřeby krmiva byl zjištěn i v pokusu č. 1.

Z uvedených výsledků vyplývá, že v krmivu pro japonské křepelky a kuřecí brojlerly lze nahradit bez negativního vlivu na užitkovost 50 % sójového extrahovaného šrotu extrahovaným šrotem z psfokarpu. Ten-

Období / pohlaví ¹	Skupiny / parametr ²					
	I		II		III	
	přírůstek ³ (g)	spotřeba krmiva ⁴ (kg/kg přírůstku) ⁵	přírůstek (g)	spotřeba krmiva (kg/kg přírůstku)	přírůstek (g)	spotřeba krmiva (kg/kg přírůstku)
1. — 3. týden ⁶						
♀	492 ^A	1,645 ^A	398 ^B	1,867 ^b	320 ^C	1,946
♂	521 ^A	1,677 ^A	410 ^B	1,746 ^B	357 ^{Bc}	1,853 ^B
Průměr skupiny ⁷	506 ^A	1,661 ^A	404 ^B	1,806 ^B	339 ^C	1,900 ^B
4. — 7. týden ⁸						
♀	1264	2,343	1297	2,212	1362	2,226
♂	1440	2,270	1412	2,074	1482	2,143
Průměr skupiny	1352	2,306	1354	2,143	1422	2,204
Celé pokusné období ⁹						
♀	1756 ^A	2,045	1695 ^A	2,040	1682 ^A	2,128
♂	1961 ^A	2,041	1822 ^b	1,989	1839 ^b	2,010
Průměr skupiny	1858 ^A	2,043	1759 ^A	2,014	1761 ^A	2,069

a, b, c — statisticky významný rozdíl ($P < 0,05$), A, B, C — statisticky vysoce významný rozdíl ($P < 0,01$), průměry označené stejnými písmeny jsou shodné

a, b, c — statistically significant difference ($P < 0,05$), A, B, C — statistically highly significant difference ($P < 0,01$), the means marked by the same letters are identical

For 1—4 see Tab. III; ⁵kg per kg weight gain, ⁶weeks 1st to 3rd, ⁷group mean, ⁸weeks 4th to 7th, ⁹whole test period

to závěr je v souladu se zjištěními, která publikovali Wong (1975) a de Lumen et al. (1982). Problematicke vlivu extrahovaného psofokarpového šrotu na zdravotní stav křepelek a brojlerů bude věnováno další sdělení.

Za účelem lepšího využití luskoviny *Psophocarpus tetragonolobus* (L.) DC jako zdroje bílkoviny ve výživě monogastrických zvířat je nutné další výzkum zaměřit na řešení těchto problémů:

- studium dalších antinutričních faktorů v semenech psofokarpů a způsobů jejich inaktivace;
- vyšlechtění kultivarů se snadno tepelně degradovatelnými inhibitory trypsinu.

- ANONYM: Official methods of analysis. 11th ed. Washington, D.C., A.O.A.C. 1970, secs. 39.166—39.170.
- ANONYM: Jednotné biochemické metodiky zařazené do souboru metabolického testu. SVS Praha, 1979.
- CERNÝ, K. — KORDYLAS, M. — POSPÍŠIL, F. — ŠVÁBENSKÝ, O. — ZAJÍC, B.: Nutritive value of the winged bean (*Psophocarpus palustris* DESV.). Brit. J. Nutr., 26, 1971, s. 293-299.
- CHAN, J. — de LUMEN, B. O.: Biological effects of isolated trypsin inhibitor from winged bean (*Psophocarpus tetragonolobus*) on rats. J. agric. fd. Chem., 30, 1982, s. 46-50.
- JAFFE, W. G. — KORTE, R.: Nutritional characteristics of the winged bean in rats. Nutr. Rep. Int., 14, 1976, s. 449-455.
- KANTHA, S. S. — ERDMAN, J. W.: The winged bean as an oil and protein source: A Review. JAOCS, 61, 1984, s. 515-525.
- LEHMANN, H. — HOCK, A. — BERGNER, H.: Bestimmung des N-Erhaltungsbedarfes von Albinoratten. Arch. Tierernähr., 18, 1968, s. 280.
- De LUMEN, B. O. — SALAMAT, L. A.: Trypsin inhibitor activity in winged bean (*Psophocarpus tetragonolobus*) and the possible role of tannin. J. agric. fd. Chem., 28, 1980, s. 536-540.
- De LUMEN, B. O. — GERPACIO, A. L. — VOHRA, P.: Effects of winged bean (*Psophocarpus tetragonolobus*) meal on broiler performance. Poult. Sci., 61, 1982, s. 1099-1106.
- MUDŘÍK, Z. — BLÁHA, J. — BLOUDEK, F. — CHRISTODOULOU, V.: Nutriční hodnota krmiv tropického a subtropického původu. [Závěrečná zpráva.] Praha, VŠZ 1981. 64 s.
- POSPÍŠIL, F. et al.: Psophocarpus rostlina budoucnosti. VŠZ Praha, 1978. 125 s.
- RITTICH, B. — ŽALUDOVÁ, R.: Modifikace Henneberg-Stohmannovy metody stanovení vlákniny — vliv způsobu filtrace na obsah stanovené vlákniny. Živoč. Vyr., 30, 1985, s. 289-294.
- SMITH, O. B. — ILORI, J. O. — ONESIROSAN, P.: The proximate composition and nutritive value of the winged bean *Psophocarpus tetragonolobus* (L.) DC for broilers. Anim. Feed Sci. Technol., 11, 1984, s. 231-237.
- SNEDECOR, G. W. — COCHRAN, W. G.: Statistical methods. 6th ed. The Iowa State Univ. Press, Ames, Iowa, 1969. 593 s.
- TAN, N. H. — WONG, K. CH.: Thermal stability of trypsin inhibitor activity in winged bean. J. agric. fd. Chem., 30, 1982, s. 1140-1143.
- WONG, K. C.: In: UMAGA/FAUM Conf. on Malaysian Food Self Sufficiency, Petaling Jaya, Malaysia, August 1975, s. 21-23.
- WYCKOFF, S. — MAK, T. K. — VOHRA, P.: The nutritional value of autoclaved and ammonia treated winged beans (*Psophocarpus tetragonolobus* (L.) DC) for Japanese Quail. Poult. Sci., 62, 1983, s. 359-364.
- ČSN 46 7013. Metody zkoušení krmných směsí. Praha 1978.
- ČSN 46 7092. Metody zkoušení krmiv. Praha 1986.
- ČSN 57 0185. Zkoušení masa, masných výrobků, masných konzerv a hotových jídel v konzervách. Praha 1962.

Došlo dne 13. 9. 1989

РИТТИХ, Б. — МАЦКОВА, М. — ЗАВОДСКИ, Г. — ШИМЕЧЕК, К. — ВАРГАНИК, Й. (Институт систематической и экологической биологии ЧСАН, Брно; Научно-исследовательский институт питания животных. Погоржелице; Научно-исследовательский институт животноводства, Прага-Ургжиневес): Проверка эффективности смеси, содержащей шрот из зерно-бобовых *Psophocarpus tetragonolobus* (L.) на крысах, японских перепелках и цыплятах-бройлерах. Živoč. Vyr., 35, 1990 (5) : 407-416.

В работе оценивалось качество белковых веществ экстрагированного шрота из семян зерно-бобовых *Psophocarpus tetragonolobus* (L.) ДЦ вьетнамской области. В опыте на крысах было установлено, что значение PER (белковый продуктивный индекс)

было высоко доказательным ($P < 0,01$), более низким, чем у соевой жирной муки. Из использования принятого и переваренного азота можно сделать вывод, что качество переваренного белкового вещества из псофокарпы было более высоким, чем у сои. Далее прояснялась возможность замещения соевого экстрагированного шрота экстрагированным шротом из псофокарпы в корме для японских перепелок (*Coturnix japonica*) и цыплят-бройлеров. В опытных группах изменялось отношение шрота при константном уровне азотистых веществ в корме. В опытах на японских перепелках и цыплятах-бройлерах было установлено, что 50 % замещение соевого экстрагированного шрота не имело статистически значительного влияния на привес и потребление корма у подопытных животных. В опыте на японских перепелках было при 75 % замещении соевого экстрагированного шрота установлено значительное депрессивное влияние корма на привес (73,0 г X 80,0 г).

Psophocarpus tetragonolobus (L.) DC; качество белковых веществ; привес; потребление корма; крысы; японские перепелки; цыплята-бройлеры

RITTICH, B. — MACKOVÁ, M. — ZÁVODSKÝ, G. — ŠIMEČEK, K. — VARHA-NÍK, J. (Institute of Systematic and Ecological Biology of the Czechoslovak Academy of Sciences, Brno; Research Institute of Animal Nutrition, Pohořelice; Research Institute of Animal Production, Praha-Uhřetěves): *Tests of efficiency of feed mixtures containing Psophocarpus tetragonolobus (L.) meal fed to rats, Japanese quail and chick broilers*. Živoč. Vyr., 35, 1990 (5) : 407-416.

The quality of proteins was evaluated in a meal from *Psophocarpus tetragonolobus* (L.) DC seeds of Vietnamese provenance. The PER (protein efficiency ratio) value was highly significantly ($P < 0.01$) lower than that of soybean full-fat meal as found out in a trial with rats. The utilization of ingested and digested nitrogen indicates that the quality of ingested protein from winged bean was higher than in soybean. A trial was made to test a possibility of replacing soybean meal by a meal from winged bean in a feed given to Japanese quail (*Coturnix japonica*) and chick broilers. In the test groups the meal ratios in the feed were variable at a constant level of crude proteins. The trials with Japanese quail and chick broilers demonstrated that the 50 % replacement of soybean meal did not influence statistically significantly the weight gains and feed consumption of the test animals. In a trial with Japanese quail the 75 % replacement of soybean meal resulted in a significant depression of weight gains of the test animals (73.9 g X 80.0 g).

Psophocarpus tetragonolobus (L.) DC; protein quality; weight gain; feed consumption; rats; Japanese quail chick broilers

RITTICH, B. — MACKOVÁ, M. — ZÁVODSKÝ, G. — ŠIMEČEK, K. — VARHA-NÍK, J. (Institut für systematische und ökologische Biologie der Tschechoslow. Akademie der Wissenschaften, Brno; Forschungsinstitut für Tierernährung, Pohořelice; Forschungsinstitut für Tierproduktion, Praha-Uhřetěves): *Überprüfung der Wirksamkeit von Schrot aus der Leguminosenart Psophocarpus tetragonolobus (L.) enthaltendem Mischfutter bei Ratten, Japanischen Wachteln und Broilerküken*. Živoč. Vyr., 35, 1990 (5) : 407-416.

In der Arbeit wurde die Qualität der Eiweißstoffe des Extraktionsschrots aus Samen der Leguminosenart *Psophocarpus tetragonolobus* (L.) DC vietnamesischer Provenienz bewertet. Im Versuch mit Ratten wurde festgestellt, daß der PER-Wert (Proteinwirkungsindex) hochsignifikant ($P < 0,01$) niedriger war als der des vollfettigen Sojamehls. Anhand der Verwertung des aufgenommenen und verdauten Stickstoffs kann abgeleitet werden, daß die Qualität des verdauten Eiweißes aus *Psophocarpus* höher war als bei der Soja. Ferner wurde die Möglichkeit eines Ersatzes von Sojaextraktionsschrot durch Extraktionsschrot aus *Psophocarpus* im Futter für Japanische Wachteln (*Coturnix japonica*) und Broilerküken geprüft. In den Versuchsgruppen wurde das Verhältnis der Schrotanteile bei einem konstanten N-Stoffspiegel im Futter variiert. In Versuchen mit Japanischen Wachteln und Broilerküken wurde festgestellt, daß ein 50 %iger Ersatz von Sojaextraktionsschrot keinen sta-

tistisch signifikanten Einfluß auf die Lebendmassezunahme und den Futterverbrauch bei den Versuchstieren hatte. Im Versuch mit Japanischen Wachteln wurde bei 75 %igem Ersatz des Sojaextraktionsschrots eine signifikant depressive Auswirkung des Futters auf die Massezunahme verzeichnet (73,0 g X 80,0 g).

Psophocarpus tetragonolobus (L.) DC; Eiweißqualität Massezunahme; Futterverbrauch; Ratten; Japanische Wachteln; Broilerküken

Adresy autorů:

Ing. Bohuslav Rittich, CSc., Ústav systematické a ekologické biologie ČSAV, Poříčí 3b, 603 00 Brno

Ing. Miluše Macková, ing. Gustav Závodský, ing. Karel Šimeček, CSc., Výzkumný ústav výživy zvířat, 691 23 Pohořelice

Jiří Varhaník, Výzkumný ústav živočišné výroby, 104 00 Praha 10 - Uhřetěves

ZÁMĚNA ŠROTOVANÝCH ZRNIN ZA HYDROTHERMICKY UPRAVENÉ V PRODUKČNÍ SMĚSI PRO DOJNICE

I. Kolář, B. Braun, A. Pištěk, J. Selucký, M. Luňáková

KOLÁŘ, I. — BRAUN, B. — PIŠTĚK, A. — SELUCKÝ, J. — LUŇÁKOVÁ, M. (Výzkumný ústav pro chov skotu, Rapotín; ZD Ježov): *Záměna šrotovaných zrnin za hydrotermicky upravené v produkční směsi pro dojnice*. Živoč. Vyr., 35, 1990 (5) : 417-426.

Ve skupinově-periodickém pokusu (čtyři období po 28 dnech) s 2 × 10 dojnicemi byl zkoušen vliv komponentů hydrotermicky upravených a vločkováných na na technologickém zařízení JET SPODER firmy CPM Co. obsažených v produkční krmné směsi ve srovnání s komponenty šrotovanými na ukazatele mléčné užitkovosti, složení mléka a konverze živin. Ve směsi zkrmované nad úroveň základní krmné dávky (cca 11,5 kg mléka) byl 80% podíl upravených zrnin (kukuřice, pšenice, sója, hrách) a 20% podíl obchodní směsi (DOPS) s koncentrací živin odpovídající produkci 2,25 kg mléka. Typ technologického zpracování komponentů směsi byl jediným rozdílným faktorem mezi pokusnou a kontrolní skupinou. Bylo zjištěno, že zkrmování hydrotermicky upravených a vločkováných komponentů zvýšilo neprůkazně užitkovost dojnic o 0,92 kg nativního mléka, resp. 1,26 kg FCM. Neprůkazně vyšší byly i všechny složky mléka, tj. tuk (+0,07%), sušina (+0,03%) a bílkovina (+0,06%). Průkazně ($P < 0,05$) byl snížen spád laktace, měřený stanovením rozdílů užitkovosti způsobených přechodem z jednoho technologického způsobu zpracování směsi na druhý, a to z -2,63 kg mléka při přechodu z hydrotermicky upravené směsi na šrotované a -0,41 kg při opačném přechodu ($t_{N53} = 2,022$). Příznivě byla ovlivněna konverze živin s nižší potřebou směsi na 1 kg FCM o 22 až 25 g, tj. o 9,43 až 10,28%, což v živinách činí cca 7,5 až 9,6%. Náklady na zpracování 1 t zrnin hydrotermickou úpravou se proti šrotování zvyšují o 278 Kčs, ale výsledný ekonomický efekt 644,8 Kčs za 112 dnů pokusného krmení ve prospěch pokusné skupiny je vysoce pozitivní.

dojnice; hydrotermická úprava; produkce mléka; složení mléka; konverze živin; ekonomické přínosy

Cílem metod hydrotermických úprav zrnin je zvýšené využití živin obsažených v zrninách jak v oblasti metabolismu energie, tak i v oblasti dusíkatých živin. Tyto metody zpracování jsou, pokud jde o výživu skotu, spojeny s významným zásahem do struktury krmiv.

Kannengiesser (1987) uvádí, že úroveň narušení vnitřních struktur živin v upravených zrninách závisí na použitém technologickém principu, a obecně platí, že úroveň změn je v úzké závislosti na energetickém vkladu. Z hlediska realizace těchto metod jsou rozhodující dosažené efekty ve výživě, a proto je požadavek všechny dovezené technologie podrobit testaci.

V našem příspěvku hodnotíme efekty zrnin zpracovaných technologií JET SPODER (výrobek firmy California Pellet Mill Co.) pracující na principu expandace s plně programovatelným teplotním režimem, délkou působení a úpravou do formy vloček. Úroveň narušení vnitřních živinových struktur je závislá i na vstupní vlhkosti zpracovávané suroviny.

Z hlediska výživy skotu má rozhodující význam zejména vytvoření makrostruktury částic upraveného zrna, stupeň narušení struktury škrobových zrn a snížení degradace proteinu v bachorovém prostředí. Významné je odbourávání některých nežádoucích termolabilních dusíkatých složek krmiva, jako jsou alkaloidy a inhibiční látky, likvidace škůdců apod.

Makrostruktura upravených zrnin prodlužuje retenční čas krmiva v bachoru a délka retenčního času je v přímé korelaci k úrovni odbourávání škrobu (T o l a n d, 1979). Naopak jemná struktura šrotovaných zrnin je příčinou velmi krátkého retenčního času v bachoru s důsledky sníženého bachorového využití škrobu pro tvorbu TMK a tím i mikrobiální proteosyntézy a zvýšeného gastrointestinálního trávení energie s významným nálezem nenarušených škrobových zrn v exkrementech skotu (Ø r s k o v, T h o m p s o n, 1976 aj.). Odolnost škrobu proti bachorovému odbourávání je v úzké korelaci s velikostí škrobových zrn (M a r o u n e k et al., 1985). Využití škrobu ve výživě přežvýkavců bylo předmětem sympozia konaného v roce 1985 v USA, které projednávalo problém v celé šíři, tj. od faktorů ovlivňujících stravitelnost, resp. využití škrobu (R o o n e y et al., 1985) až po hodnocení metod zpracování zrna a jejich vlivu na stupeň využití (T h e u r e r, 1986). K a n n e n g i e s s e r (1987) uvádí, že technologie expandace v závislosti na vnitřní vlhkosti zpracované suroviny umožňuje narušení škrobu v rozmezí 40 až 80 %. K ö s s l (1987) říká, že stejně významná je možnost odstranění aktivity ureázy u sóji pod 1 % původní aktivity, inhibitoru trypsinu na 38,0 až 19,4 % a snížení rozpustnosti dusíkatých látek na 17,0 až 12,0 % úrovně rozpustnosti neošetřeného materiálu. Změna kritérií hydrotermicky ošetřených krmiv je příčinou efektů dosahovaných ve výživě skotu. V pokusu s dojnícemi nahradili R u e d s e g g e r a S c h u l z (1985) ve směsi 20 % sójového extrahovaného šrotu 25 % tepelně ošetřené sóji. U pokusných dojnic bylo dosaženo vrcholu laktace v pěti týdnech s užitkovostí 39,8 kg mléka a u kontrolních dojnic již ve třetím týdnu s užitkovostí 39,4 kg. Za 15 dnů sledování dosáhla pokusná skupina průměrné užitkovosti 37 kg a kontrolní skupina 36,2 kg mléka.

MATERIÁL A METODA

Testovaným materiálem byla živinově vybilancovaná produkční směs pro dojnice s určením pro období první fáze laktace složená z 19,6 % obchodní směsi (DOPS), 8,9 % sójových bobů, 11,8 % hrachu, 9,8 % kukuřice a 49,0 % pšenice. Požadavky na minerální živiny byly kryty přidávkou minerální přísady s převahou fosforečných solí, a to v množství 3 % ze zkrmeného množství směsi. Živinové parametry podle platné ČSN odpovídaly produkční účinnosti 2,25 kg mléka z 1 kg směsi, tj. s obsahem 135 g SNL, 0,751 ŠJ, 0,81 KE a 180 NEK. Rozdíl mezi pokusnou a kontrolní směsí spočíval pouze v technologické úpravě všech použitých zrnin s tím, že v pokusné směsi byly všechny komponenty (s výjimkou 19,6 % obchodní směsi) hydrotermicky upraveny s následným vločkováním a v kontrolní směsi byly šrotovány. V obsahu brutto energie byly směsi zcela rovnocenné.

Pokus byl proveden formou skupinově-periodického uspořádání na 2 × 10 dojnících-nizkopodílových kříženkách C × A a C × R, zařazených do sledování po uplynutí dvou měsíců po porodu s těmito skupinovými parametry užitkovosti v době výběru zvířat:

	Skupina I		Skupina II	
	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
Užitkovost denní (kg mléka)	24,72	3,61	25,05	2,95
Užitkovost roční (kg mléka)	5412	593	5383	506

Pokus probíhal ve čtyřech 28denních periodách se 14denním přípravným a 14denním pokusným obdobím, a to s pravidelným střídáním vlivů. Základní krmné dávky byly optimalizovány na užitkovost 12 kg mléka, vyšší užitkovost byla kryta testovanými směsmi. Základní dávky podávané ve směsné formě byly zkrmovány skupinově, případné zbytky byly zjišťovány rovněž skupinově. Produkční směs byla dávkována individuálně v množství 0,45 kg na každý kg mléka nad úroveň základní krmné dávky. Dávka jaderných krmiv pro každou periodu byla stanovena podle nádoje na počátku navykacího období a v průběhu čtyřtýdenního intervalu periody nebyla měněna.

Produkce mléka byla zjišťována individuálním vážením v průběhu každého pokusného období, a to vždy 1. a 2. den, 6. den a 13. a 14. den. Kontrola z 13. a 14. dne byla rozhodující pro stanovení dávky jaderných krmiv pro další periodu.

Mléko bylo hodnoceno na základě individuálních odběrů vzorků při kontrolách užitkovosti stanovením sušiny, tuku a bílkovin a vyčíslením tukuprosté sušiny, sumy tuku + bílkovin a FCM, na jehož základě byla hodnocena vlastní dosažená užitkovost.

Spotřeba krmiv byla evidována podle denního návozu krmiv a skupinového zbytku jednou denně. Na základě vyčíslené spotřeby objemných krmiv, individuální spotřeby jaderných krmiv a analyticky stanovených hodnot byla vypočtena spotřeba živin na dojnici a 1 kg FCM.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Na základě evidence skupinového dávkování krmiv základní krmné dávky jsou v tab. I uvedeny průměrné dávky krmiv v jednotlivých pokusných periodách, vhodné pro obě skupiny. Dávky jaderných krmiv stanovené na základě kontroly užitkovosti se promítají do spotřeby (tab. II), která je u skupin s hydrotermicky upravenými zrninami v průměru o 0,2 kg na kus a den nižší, což za celé pokusné období (112 dnů) činí 22,4 kg směsi a při vyjádření k produkci mléka představuje úsporu 9,41 %, resp. 8,91 % při přepočtu na FCM.

Na základě stanovené spotřeby krmiv a jejich živinového složení jsou v tab. III vyčísleny obsahy krmných hodnot v základních krmných dávkách. Změny v živinovém složení krmiv v průběhu sledování a v množství předkládaných krmiv proti metodickému záměru jsou příčinou odchylek od předpokládané produkční účinnosti na 12 kg mléka. Podle obsahu energie (ŠJ) se produkční účinnost dávek pohybuje v rozmezí 10,91 až 11,66 kg, podle příjmu SNL postačují dusíkaté živiny na produkci 11,8 až 13,51 kg mléka, tzn., že byla mírně překročena dotace SNL, resp. narušen NEK. Při vyjádření těchto ukazatelů na základě potřeby MJ — NEL postačuje energie na produkci 10,77 až 11,39 kg mléka při tučnosti 4,3 %, což je téměř v plném souladu s produkční účinností podle ŠJ. Při posuzování dotace živin v základních krmných dávkách

I. Průměrné složení základních krmných dávek v jednotlivých krmných obdobích (shodné pro obě skupiny) — The average composition of basal feed rations in different feeding periods (identical for both groups)

Období ¹	Kukuřice siláž ²	Skrojky siláž ³	Řízky čerstvé ⁴	Seno vojtěškové ⁵	Krmná sláma ⁶	Pšeničný šrot ⁷	Úsusek vojtěškový ⁸
I.	18,54	14,02	14,73	2,41	0,57	1,—	0,5
II.	20,46	20,37	2,22	2,70	0,89	1,—	0,5
III.	20,34	22,23	—	2,48	0,75	1,—	0,5
IV.	20,93	23,34	—	2,52	0,76	1,—	0,5

¹period, ²maize silage, ³tops silage, ⁴fresh pulp, ⁵lucerne hay, ⁶fodder straw, ⁷wheat meal, ⁸dried lucerne

II. Spotřeba jadrných krmiv v jednotlivých pokusných obdobích a na 1 kg mléka (směs hydrotermicky upravená = H, šrotovaná = S) — Concentrate consumption in different feeding periods and per 1 kg milk (hydrothermically treated mixture = H, meal = S)

Pokusné období ¹	Skupina krav ⁴	n	Průměrná dávka směsi + jádra ⁵ kg	Spotřeba jádra ⁶		Spotřeba směsi ⁷	
				na 1 kg mléka ⁸	na 1 kg FCM ⁹	na 1 kg mléka	na 1 kg FCM
				g			
1	I.	10	5,75 + 1	312	288	266	246
H 2	II.	10	5,65 + 1	316	307	269	261
3	I.	10	3,10 + 1	204	196	154	148
4	II.	10	2,10 + 1	177	167	120	113
$\bar{x}$			4,15 + 1	252	240	202	192
1	II.	10	5,80 + 1	313	305	267	260
S 2	I.	10	5,75 + 1	341	325	291	277
3	II.	10	3,25 + 1	238	228	182	175
4	I.	10	2,60 + 1	209	200	151	145
$\bar{x}$			4,35 + 1	275	265	223	214
Rozdíl ² S : H			-0,20	-23	-25	-21	-22
Úspora ³						9,41 %	8,91 %

¹experimental period, ²difference, ³savings, ⁴group of cows, ⁵average ration of mixture + concentrate, ⁶concentrate consumption, ⁷mixture consumption, ⁸per 1 kg milk, ⁹per 1 kg FCM

novějšími názory na jejich potřebu jsme použili platnou normu SRN (1986), podle níž obsah NL v dávkách postačuje na produkci 14,75 až 16,75 kg, což jen potvrzuje známou skutečnost o vysoké normativní potřebě dusíkatých živin na záchovu v ČSN. Zjištěné disproporce ovlivňují však stejně obě skupiny zvířat a nemohou být proto příčinou dále zjištěných rozdílů.

Denní spotřeba krmných hodnot, včetně započítání živin z jadrných krmiv, je uvedena v tab. IV. Projevuje se zde opět minimální živinový rozdíl, a to jak v jednotlivých pokusných obdobích, tak v průměru za celé pokusné sledování. Rozdíly jsou způsobeny v zásadě pouze odchylkami ve spotřebě produkční směsi.

Na základě dosažené užitkovosti a spotřeby živin, resp. krmiv jsou v tab. IV uvedeny údaje o konverzní účinnosti testovaných typů krmných směsí. Při vyčíslení rozdílů ve spotřebě živin na 1 kg FCM z celkové spotřeby bylo zjištěno snížení spotřeby při zkrmování hydrotermicky upravené směsi, a to u dusíkatých živin o 7,2 až 7,5 % a u energie o 7,5 až 9,7 %. Úspora jadrných krmiv i živin se v jednotlivých ukazatelích blíží hranici významnosti $P < 0,05$, resp. ji přesahuje.

Z výsledků dosažené užitkovosti dojníc a produkce, resp. složení jednotlivých složek mléka (tab. V) lze vyvodit, že dojnice při zkrmování

III. Živinné složení základních krmných dávek dojníc v jednotlivých obdobích (shodné pro obě skupiny) — Nutrient composition of basal feed rations for dairy cows in different feeding periods (identical for both groups)

Období ¹	Sušina ²	SNL ³	ŠJ ⁴	Vláknina ⁵ % g	NEK	KE	NL ⁶	NEL MJ	m
1	12,73	1068	6732	22,51 2867	159	0,53	1751	70,07	0,495
2	13,61	1151	6589	22,88 3115	175	0,48	1893	72,54	0,471
3	13,29	1138	6508	22,51 3011	177	0,48	1870	70,54	0,468
4	13,47	1171	6581	22,47 3094	177	0,48	1925	72,43	0,468

¹period, ²dry matter, ³digestible crude protein, ⁴starch units, ⁵fibre, ⁶crude protein

IV. Celková denní spotřeba živin v jednotlivých obdobích s vyjádřením na jednotku produkce (skupina s hydrotermicky upravenou směsí = H, se šrotovanou = S) — Total daily nutrient consumption in different periods, expressed per unit production (group given hydrothermically treated mixture = H, group given meal = S)

Skupina ¹	Období ²	Celkový příjem na KD ³				Spotřeba na 1 kg FCM ⁴			
		SNL ⁵ g	ŠJ ⁶	NL ⁷ g	NEL MJ	SNL g	ŠJ	NL g	NEL MJ
H	1	1873	10,964	2676	115,17	80,08	0,469	114,41	4,92
	2	1942	10,827	2803	114,89	89,70	0,500	129,46	5,30
	3	1572	8,790	2369	93,78	74,96	0,414	112,97	4,47
	4	1465	8,127	2263	88,17	78,97	0,438	122,00	4,75
	$\bar{x}$	1713	9,652	2528	103,00	80,93	0,455	119,71	4,86
S	1	1880	11,001	2685	115,55	84,40	0,494	120,62	5,19
	2	1956	10,821	2819	115,64	94,31	0,570	135,92	5,58
	3	1593	8,800	2393	94,90	85,60	0,473	128,59	5,10
	4	1535	8,495	2344	91,92	85,66	0,474	130,80	5,13
	$\bar{x}$	1739	9,779	2560	104,50	87,49	0,503	128,98	5,25
S - H = z celkového obsahu živin v dávce ⁸						-6,56	-0,048 ⁺	-9,29	-0,39 ⁺
S - H = z produkční části krmné dávky ⁹						-5,37	-0,027	-7,39	-0,28

⁺ $P < 0,05$

¹group, ²period, ³total intake per feeding day, ⁴consumption per 1 kg FCM, ⁵digestible crude protein, ⁶starch units, ⁷crude protein, ⁸of the total nutrient content in the ration, ⁹of production portion of feed ration

V. Průměrná denní produkce mléka a jeho složek při zkrmování hydrotermicky upravené směsi (H) a šrotované směsi (S) — Average daily production of milk and its components in dairy cows given hydrothermically treated mixtures (H) and grain meals (S)

Pokusné období ¹	Skupina krav ⁴	n	Produkce mléka ⁵		Mléčný tuk ⁶ (T)		Sušina ⁷		Tukuprostá sušina ⁸ T		Bílkoviny ⁹ (B)		Suma T + B	
			kg	FCM kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg
1	I	10	21,64	23,39	4,54	0,982	12,59	2,724	8,05	1,742	3,57	0,773	8,11	1,755
H 2	II	10	21,02	21,65	4,20	0,883	12,92	2,716	8,72	1,833	3,66	0,769	7,86	1,652
3	I	10	20,10	20,97	4,29	0,862	13,41	2,695	9,12	1,833	3,58	0,720	7,87	1,582
4	II	10	17,49	18,35	4,40	0,770	13,31	2,328	8,91	1,558	3,78	0,661	8,18	1,431
Suma ²			80,25	84,56	17,43	3,497	52,23	10,463	34,80	6,966	14,59	2,923	32,02	6,420
$\bar{x}$			20,06	21,14	4,36	0,874	13,06	2,616	8,70	1,742	3,65	0,731	8,01	1,605
1	II	10	21,74	22,26	4,25	0,924	12,64	2,748	8,39	1,802	3,48	0,757	7,73	1,681
S 2	I	10	19,79	20,74	4,32	0,855	13,15	2,603	8,83	1,747	3,57	0,707	7,89	1,561
3	II	10	17,84	18,61	4,29	0,765	13,10	2,337	8,81	1,572	3,60	0,642	7,89	1,408
4	I	10	17,20	17,92	4,28	0,736	13,24	2,277	8,96	1,541	3,69	0,635	7,97	1,371
Suma			76,57	79,53	17,14	3,280	52,13	9,965	34,89	6,662	14,34	2,741	31,48	6,021
$\bar{x}$			19,14	19,88	4,29	0,820	13,03	2,491	8,71	1,666	3,59	0,685	7,87	1,505
Rozdíl ³ S : H $\pm$			+0,92	+1,26	+0,07	+0,054	+0,03	+0,125	-0,04	+0,076	+0,06	+0,046	+0,14	+0,100
t-test S : H			1,462	1,521	0,746	0,287	0,012	0,238	0,032	0,256	0,072	0,312	0,062	0,298

¹experimental period, ²sum, ³difference, ⁴group of cows, ⁵milk production, ⁶milk fat, ⁷dry matter, ⁸solids-not-fat, ⁹proteins

VI. Test vlivu typu úpravy směsi na spád laktací křivky — A test of the influence of mixture treatment method on the drop of lactation curve

Ukazatel ¹	n	$\bar{x}$ (kg)	s	t-test
Přechod z vloček na šroty ²	30	-2,63	1,01	—
Přechod ze šrotu na vločky ³	30	-0,41	0,44	—
Rozdíl ⁴ N=	58	-2,22		2,022 ⁺

$P < 0,05$

¹parameter, ²replacement of flakes by meals, ³replacement of meals by flakes, ⁴difference

produkční směsi s hydrotermicky zpracovanými komponenty zkrmovanými ve strukturální formě (vločky) vykazaly neprůkazně vyšší užitkovost nativního mléka (o 0,92 kg) i FCM (o 1,26 kg); neprůkaznost rozdílů je způsobena vyšší variabilitou užitkovosti zvířat uvnitř skupin.

Mléko krav v době příjmu hydrotermicky upravené směsi vykazuje i neprůkazně vyšší hodnotu sušiny, tuku a bílkovin, což ovlivňuje jeho výpočtové hodnoty, tj. tukuprostou sušinu a sumu tuk + bílkoviny. Přes neprůkaznost rozdílů lze usuzovat nejen na vyšší úroveň využití živin působením hydrotermické úpravy, a to jako důsledek kumulativního působení všech průvodních vlivů, jako je zpomalení pasáže vločkových krmiv bachorem (Ganev et al., 1983; Muirhead, 1986), zvýšení tvorby TMK, a to stimulací mikrobiální činnosti bachoru vlivem zvýšeného odbourávání strukturálně narušeného škrobu (Mc Neil et al., 1971; Kartchner, 1972; Cole et al., 1976; Ørskov, Thompson, 1976), ale i na jejich rovnoměrnější produkci, kterou jsme zjistili u mačkaných zrnin (Kolář, Braun, 1988). Tyto vlivy by měly vyústit ve zvýšenou proteosyntézu vlivem zvýšení bachorové aktivity v souladu s teorií „ze střeva resorbovatelného proteinu“ (Jarrige et

VII. Ekonomické vyhodnocení pokusného vlivu (112 dnů) — Economic evaluation of experimental influence (112 days)

Ukazatel ¹	Skupina ⁸ H	Skupina S	Rozdíl ⁹ H : S	Cena za jednotku ¹⁰ (Kčs)	Celkem ¹¹ (Kčs)
Produkce mléka ² (kg FCM)	2367,7	2226,6	+ 141,14	4,50	+ 635,13
Spotřeba směsi ³ (kg)	464,8	487,2	- 22,4	322,—	+ 72,13
Náklady na zpracování směsi ⁴	112,55	12,52	+ 100,03	302,69 25,49	- 100,5
Spotřeba SNL (kg) — základní ⁵	191,85	194,77	- 2,92	4,60	+ 13,43
ŠJ krmné dávky ⁶	1081,0	1095,20	- 14,20	1,70	+ 24,14
Ekonomický efekt ⁷ S-H	—	—	—	—	+ 644,80

¹parameter, ²milk production, ³mixture consumption, ⁴expenditures on mixture processing, ⁵consumption of digestible crude protein — basal, ⁶feed ration starch units, ⁷economic effect, ⁸group, ⁹difference, ¹⁰price per unit, ¹¹total

al., 1988) a pozitivní působení snížené degradace proteinu (Kössl, 1987), které jsme prokázali zejména u sóji a hrachu použitého v testované směsi (Kolář et al., 1989).

I přes neprůkaznost rozdílů v užitkovosti zaujal naši pozornost rozdíl ve spádu laktace při přechodech z jednoho typu směsi na druhý. Pro to jsme tento ukazatel podrobili analýze, jejíž výsledky jsou uvedeny v tab. VI.

Vzhledem k tomu, že každá dojnice prošla třikrát změnou, je možné u tohoto vlivu hodnotit 30 případů, přičemž při přechodu z hydrotermicky upravené směsi na šrotovanou činil pokles 2,63 kg mléka. Pokles byl zaznamenán ve všech 30 případech. Při přechodu ze šrotu na vložky činil pokles 0,41 kg mléka, na čemž se podílel nejen absolutní pokles užitkovosti (ve 22 případech), ale v osmi případech i vzestup užitkovosti. Rozdíl ve spádu užitkovosti z jednoho typu směsi na druhý přesáhl hranice významnosti ($P < 0,05$). Příčinou jsou již výše komentované příznivě působící vlivy hydrotermicky upravených komponentů směsi na metabolické procesy, které byly tímto testem i statisticky potvrzeny.

Ekonomické hodnocení je vztaženo ke skutečně dosaženým výsledkům za 112 dnů pokusného sledování. Vychází z rozdílné produkce mléka při kalkulační ceně 1 kg FCM 4,50 Kčs, skutečné spotřeby směsi, nákladů na zpracování jednotlivých typů směsi a z rozdílů ve spotřebě živin (kg SNL a ŠJ) ohodnocených podle směrnice FMZVŽ.

Cena směsi byla vykalkulována na částku 322 Kčs, a to jen na základě cen obsažených komponentů, tzn., že v ceně je zahrnuta jen její materiálová hodnota, která je stejná pro oba typy směsi. Rozdílná je cena zpracování, která vychází z kalkulace provozovatele technologie pro hydrotermickou úpravu a průměrné kalkulace na šrotování zrnin převzaté od Krajského oddělení ZZN Olomouc. V obou kalkulacích není započítán zisk vzhledem k tomu, že ZZN zisk v nákladech na šrotování nerealizuje.

Z nákladů uvedených v tab. VII je patrné, že přes zvýšený náklad na zpracování směsi s hydrotermicky upravenými komponenty je při jejím použití ve výživě dojníc v první fázi laktace dosaženo vysoké efektivity, a to nejen v cenovém vyjádření zvýšené produkce mléka, ale i v materiálových úsporách a nižší spotřebě živin.

Literatura

- COLE, N. A. et al.: Influence of roughage level and corn processing method on the site and extent of digestion by beef steers. *J. anim. Sci.*, 43, 1976, s. 490.
GANEV, G. J. — BOČEVA, E. — DANOVA, L.: Sravnitelno izpitvane na smljana i flejkuvana carevica pri ugojavane na agneta. *Životnov. Nauki*, 20, 1983, č. 7, s. 56-61.
JARRIGE, R. et al.: Alimentation des bovines, ovins, caprins. INRA, Paris, 1988.
KANNENGISSER, G.: Aufgeschlossenes Getreide für Futterzwecke. *Die Mühle*, 124, 1987, č. 15, s. 200-203.
KARTCHNER, R. J.: Size, amount of roughage effect starch digestion of cattle. *Feedstuffs*, 57, 1972, č. 38, s. 14-17.
KOLÁŘ, I. — BRAUN, B.: Vliv fyzikálních úprav jaderných krmiv na jejich nutriční využitelnost. [Závěrečná zpráva.] Rapotín, VÚCHS 1988.
KOLÁŘ, I. et al.: Vliv technologických parametrů zpracování zrnin na zařízení JET SPODER na některé strukturální změny ovlivňující jejich nutriční využitelnost. [Závěrečná zpráva.] Rapotín, VÚCHS 1989.
KÖSSL, R.: Qualitätskriterien zur Beurteilung von Sojaprodukten. Raiffeisen — Kraftfutterwerk Kehl 1987.

MAROUNEK, M. — ROUBAL, P. — HODROVÁ, B. — BARTOŠ, S.: Srovnání škrobů různého botanického původu z hlediska nutriční hodnoty pro bachorové mikroorganismy. *Živoč. Výr.*, 30, 1985, č. 4, s. 295-300.

Mc NEILL et al.: Chemical and physical properties of processed sorghum grain carbohydrates. *J. anim. Sci.*, 40, 1975, s. 355.

MUIRHEAD, S.: Heating soyabean meal has little effect on cows' performance. *Feedstuffs*, 58, 1986, č. 45, s. 12-13.

ØRSKOV, E. R. — THOMPSON, J.: The effect of processing on digestion and utilization of cereals by ruminants. *Proc. Nutr.*, 35, 1976, s. 245.

ROONEY, L. W. et al.: Factors affecting starch digestibility with special emphasis on sorghum and corn. *J. anim. Sci.*, 63, 1985, s. 1607-1623.

RUEGSEGG, G. J. — SCHULZ, L. H.: Response of high producing dairy cows in early lactation to the feeding of heat-treated whole soybeans. *J. Dairy Sci.*, 68, 1985, č. 12, s. 3272-3279.

TOLLAND, P. C.: Loss of starch and fiber of whole grain in nylon bags suspended in the rumen of steers. *J. Agric. Sci.*, 92, 1979, č. 2, s. 243-245.

THEURER, C. B.: Grain processing effects on starch utilization by ruminants. *J. anim. Sci.*, 63, 1986, s. 1649-1662.

KOLEKTIV: Energie- und Nährstoffbedarf landwirtschaftlicher Nutztiere Nr. 3. *Milchkühe und Aufzuchttrinder*. DLG Frankfurt (Main), 1986.

Došlo dne 21. 12. 1989

КОЛАРЖ, И. — БРАУН, Б. — ПИШТЕК, А. — СЕЛУЦКИ, Я. — ЛУНЯКОВА, М. (Научно-исследовательский институт скотоводства, Рапотин; ЕСХК Ежов): Замещение шротированных зерновых гидротермически обработанными в продуктивной смеси для дойных коров. *Živoč. Výr.*, 35, 1990 (5) : 417-426.

В группово-периодическом опыте (четыре периода по 28 дней) с 2 × 10 дойными коровами испытывалось влияние компонентов гидротермически обработанных и хлопьевидных на технологическом устройстве ЙЕТ СПЛОДЕР фирмы ЦПМ Ко. содержащихся в продуктивной кормовой смеси по сравнению с компонентами шротированными на показатели молочной продуктивности, состав молока и конверсии питательных веществ. В смеси скормливаемой над уровень основной кормовой дозы (около 11,5 кг молока) была 80 % доля обработанных зерновых (кукуруза, пшеница, соя, горох) и 20 % доля торговой смеси (ДОПС) с концентрацией питательных веществ соответствующей продукции 2,25 кг молока. Тип технологической обработки компонентов смеси был единственным фактором различия между опытной и контрольной группами. Было установлено, что скормливание гидротермически обработанных и хлопьевидных компонентов повысило недоказуемо продуктивность дойных коров на 0,92 кг естественного молока, или же 1,26 кг ФЦМ. Недоказуемо более высокими были и все составные части молока, т. е. жир (+0,07 %), сухое вещество (+0,03 %) и белок (0,06 %). Доказуемо ($P < 0,05$) был снижен градиент лактации, измеряемый установлением разниц продуктивности вызванных переходом с одного технологического способа обработки смеси на второй, а то с — 2,63 кг молока при технологической гидротермически обработанной смеси на шротированные и — 0,41 кг при обратном переходе ($t_{N58} = 2,022$). Положительно повлияло на конверсию питательных веществ с более низким потреблением смеси на 1 кг ФЦМ и 22—25 г, т. е. на 9,43—10,28 %, что в питательных веществах составляет приблизительно 7,5—9,6 %. Затраты на обработку 1 т зерновых гидротермической обработкой в отличие от шротирования повышаются на 278 Крон, но окончательный экономический эффект 644,8 Крон за 112 дней опытного кормления является высоко положительным.

дойные коровы; гидротермическая обработка; продукция молока; состав молока; конверсия питательных веществ; экономические вклады

KOLÁŘ, I. — BRAUN, B. — PÍŠTĚK, A. — SELUCKÝ, J. — LUŇÁKOVÁ, M. (Research Institute for Cattle Breeding, Rapotín; Cooperative Farm, Ježov): Replacement of grain meals by hydrothermically treated components in production mixtures for dairy cows. *Živoč. Výr.*, 35, 1990 (5) : 417-426.

A group-periodic trial (four periods by 28 days) was conducted with 2 × 10 dairy cows to test the use of components hydrothermically treated and flocculated on a JET SPLODER technological equipment mfd by the CPM Company; these components were contained in production mixtures and their influence on milk efficiency parameters, milk composition and nutrient conversion was compared with

that of ground components. The mixture with a formula exceeding the plane of basal feed ration (ca. 11.5 kg milk) contained 80 % of treated grains (maize, wheat, soybean, pea) and 20 % portion of commercial (DOPS) mixture with the nutrient concentration corresponding to the production of 2.25 kg milk. The method of the technological processing of mixture components was the only differential factor between test and control groups. The feeding of hydrothermically treated and flocculated components was found to increase insignificantly the milk efficiency of dairy cows by 0.92 kg native milk, or by 1.26 FCM. The contents of all milk components, i.e. fat (+0.07 %), dry matter (+0.03 %) and protein (+0.06 %), were also insignificantly higher. A drop of lactation curve was reduced significantly ($P < 0.05$); it is given by determining differences in milk yield due to a transition from one technological method of mixture processing to another: from -2.63 kg milk when hydrothermically treated feed mixture is replaced by grain meal, and from -0.41 kg at reverse replacement ($t_{N58} = 2.022$). A favourable influence on feed conversion resulted in the lower feed consumption per 1 kg FCM: by 22 to 25 g, i.e. by 9.43 to 10.28 %, this corresponding to about 7.5–9.6 % of nutrients. The expenditures on hydrothermal treatment of 1 tonne grains increase by 278 Kčs in comparison with the production of grain meals, but the final economic effect making 644.8 Kčs over 112 days of experimental feeding is highly positive.

dairy cow; hydrothermic treatment; milk production; milk composition; nutrient conversion; economic proceeds

KOLÁŘ, I. — BRAUN, B. — PÍŠTĚK, A. — SELUCKÝ, J. — LUŇÁKOVÁ, M. (Forschungsinstitut für Rinderzucht, Rapotín; Landwirtschaftl. Produktionsgenossenschaft Ježov): *Austausch von geschrotetem gegen hydrothermisch aufbereitetes Getreide im Produktionsmischfutter für Milchkühe*. Živoč. Výr., 35, 1990 (5) : 417-426.

In einem Gruppen-Perioden-Versuch (vier Perioden von jeweils 28 Tagen) mit 2×10 Milchkühen wurde der Einfluß hydrothermisch aufbereiteter und auf der technologischen Anlage JET SPODER der Fa CPM Co. geflockter, im Produktionsmischfutter enthaltener Komponenten im Vergleich mit geschroteten Komponenten auf Parameter der Nutzleistung, der Milchezusammensetzung und der Futterkonversion untersucht. In der über das Niveau der Grundfütterung (zirka 11,5 kg Milch) hinaus verfütterten Mischung bildeten aufbereitete Getreidearten (Mais, Weizen, Soja, Erbsen) 80 % und kommerzielles Mischfutter (DOPS) mit einer der Produktion von 2,25 kg Milch entsprechenden Nährstoffkonzentration, 20 % des Anteils. Das Verfahren der technologischen Verarbeitung der Komponenten des Mischfutters war der einzige unterschiedliche Faktor zwischen der Versuchs- und der Kontrollgruppe. Es wurde festgestellt, daß die Verfütterung von thermisch aufbereiteten und geschroteten Komponenten die Milchleistung der Kühe unsignifikant erhöhte u. zw. um 0,92 kg nativer Milch, bzw. 1,26 kg FCM. Unsignifikant höher waren auch sämtliche Milchkomponenten, d. h. Fett (+0,07 %), Trockensubstanz (+0,03 %) und Eiweiß (+0,06 %). Signifikant ($P < 0,05$) herabgesetzt war das Laktationsgefälle, gemessen anhand der Bestimmung der Nutzleistungsunterschiede, die auf den Übergang von einer Methode der technologischen Verarbeitung auf die andere zurückzuführen sind u. zw. von -2,63 kg Milch beim Übergang von der hydrothermisch aufbereiteten auf die geschrotete Mischung und -0,41 kg beim umgekehrten Übergang ($t_{N58} = 2,022$). Günstig beeinflusst war die Nährstoffkonversion mit niedrigerem Bedarf der Mischung pro 1 kg FCM um 22 bis 25 g, d. h. um 9,43 bis 10,28 %, was in Nährstoffen rund 7,5 bis 9,6 % beträgt. Die Aufbereitungskosten pro 1 t Getreide durch hydrothermische Behandlung steigen gegenüber dem Schroten um 278.— Kčs an, der ökonomische Endeffekt ist jedoch mit 644,80 Kčs während 112 Tagen der Versuchsfütterung hoch positiv.

Milchkühe: hydrothermische Behandlung; Aufbereitung; Milchproduktion; Milchezusammensetzung; Nährstoffkonversion; ökonomischer Gewinn

Adresy autorů:

Dr. ing. Ivo Kolář, CSc., ing. Bohumil Braun, CSc., Výzkumný ústav pro chov skotu, Rapotín, 788 13 Šumperk
Ing. Antonín Píštěk, ing. Jaroslav Selucký, Marie Luňáková, Zemědělské družstvo, 692 48 Ježov

B. Braun, I. Kolář

BRAUN, B. — KOLÁŘ, I. (Výzkumný ústav pro chov skotu, Rapotín): *Použití hydrotermicky upravené pšenice ve výkrmu býků*. Živoč. Výr., 35, 1990 (5) : 427-436

Třem desetičlenným skupinám býků českého strakatého plemene a jeho nízko-podílovým křížencům s červeným holštýnským plemenem byla k základním objemným krmivům přidávána šrotovaná pšenice (skupina K), hydrotermicky upravená pšenice (skupina P 1) ve stejném množství jako u skupiny K a hydrotermicky upravená pšenice ve snížené dávce o 10 % (skupina P 2). Za 210 dnů sledování bylo dosaženo neprůkazně ($P > 0,05$) vyšších průměrných denních přírůstků u obou pokusných skupin (P 1 o 16 g; P 2 o 19 g) proti kontrole (1070 g). U skupiny P 2 byla stanovena statisticky neprůkazně ($P > 0,05$) nižší spotřeba na 1 kg přírůstku hmotnosti u sušiny o 4,7 %, u SNL o 4,7 %, u ŠJ o 5,1 % a u jednotek NEV o 4,9 % ve srovnání se skupinou K. Ekonomické vyhodnocení vztažené na skupiny K a P 2 vychází z denní úspory 0,24 kg jaderného krmiva na býka, tj. celkové úspory 91,7 kg za období výkrmu od 220 do 580 kg hmotnosti, a vykazuje u pokusné skupiny finanční úsporu ve výši 11,72 %.

hydrotermická úprava obilovin; přírůstky hmotnosti; spotřeba živin; ekonomické hodnocení

Zabezpečení energetické úrovně výživy skotu je v popředí zájmu zejména v zemích s omezenými možnostmi zkrmování vysokých dávek jaderných krmiv. Intenzívně jsou využívány technologie umožňující zúšlechťení nebo zvýšení nutričního využití různých materiálů včetně zrnin. Předmětem naší práce je posouzení vlivu podávání pšenice upravené hydrotermicky na zařízení JET SPOLODER na růst, spotřebu živin a ekonomické ukazatele ve srovnání s podáváním šrotované pšenice býkům ve výkrmu.

Stupeň využití jaderných krmiv přežvýkavci je významně ovlivněn úrovní trávení jaderných krmiv v bachoru. Jedním z rozhodujících ukazatelů je retenční čas krmiva v bachoru, přičemž u jemně mletých částic se zkracuje při současném zkrmování hrubé píče (Ganev et al., 1979). Hydrotermickou úpravou klesne ve srovnání se šrotováním ruminální únik asi na polovinu, jak uvádějí u kukuřice např. Cole et al. (1976) a u čiroku Mc Neil et al. (1971), Kartchner (1972) a další. Rovněž je třeba brát v úvahu účinnost mikrobiální proteosyntézy, která je závislá na úrovni krmení, přičemž platí nelineární vztah mezi spotřebou sušiny a tvorbou mikrobiální hmoty. Krmné dávky s vysokým podílem koncentrovaných krmiv vykazují nižší úroveň mikrobiální proteosyntézy.

U býků s bachorovou píštělí sledovali vliv hydrotermického ošetření krmných směsí Sabdenov et al. (1987), přičemž v souvislosti se

stimulací mikrobiologických procesů v předžaludcích zjistili zvýšení mikrobiální syntézy v bacheru a zvýšené trávení bílkovin ve střevech, které se projevilo zvýšenou denní retencí dusíku ve výši 30,4 až 37,6 g ve srovnání s kontrolou (14,2 až 19,3 g). Na vliv klesající úrovně spotřeby krmiv a měnícího se podílu škrobu v jaderném krmivu na bachorovou fermentaci upozorňují např. Robinson et al. (1986).

V USA, kde tyto technologie vznikaly, byly získány dobré výsledky s upravenou kukuřicí a širokem u zvířat ve výkrmu (např. Danley, Vetter — cit. Oliphant, 1975; Hinman et al., 1974) a jako doplňkovým zdrojem bílkovin sójou podávanou především dojnicím (Annexstad et al., 1987). Eng (1982) sledoval vliv výše náhrady celého kukuřičného zrna vločkovanou kukuřicí ve výkrmu býků. Kombinace 25 % celé kukuřice a 75 % napařované vločkované kukuřice měla v konverzi krmiva stejnou odezvu jako zkrmování 100 % vločkované kukuřice. Bachorové trávení sušiny a organických živin se zvyšovalo se zvětšujícím se podílem vločkované kukuřice v krmné dávce, přičemž uvedená kombinace 25 : 75 byla rovnocenná 100% podílu vloček. Vločkováním kukuřice se proti šrotování zvyšuje stravitelnost škrobu α -amylázy o 80 %, jak zjistili Pace et al. (1985). Vliv vločkování kukuřice se projevil zvýšením průměrných denních přírůstků — 1238 g proti 1078 g, tj. o 14,8 %. V pokusu s výkrmem jehňat byl ověřován vliv síly kukuřičných vloček 0,05 mm, 0,25 mm a 0,40 mm ve srovnání s kontrolní skupinou, které byl podáván kukuřičný šrot. Bylo zjištěno, že vločkováná kukuřice zařazená v množství 40 až 45 % do krmných směsí neměla vliv na zvýšení průměrných denních přírůstků, ale spotřeba krmiva na jednotku přírůstku byla při použití kukuřičných vloček o síle 0,25 mm o 3 % nižší ve srovnání s kontrolou a při použití vloček silných 0,40 mm byla nižší o 11,4 %.

Velká pozornost je v souvislosti s hydrotermickými úpravami věnována sóji. Muirhead (1985) prokázal v pokusech s býčky, že extrudovaná sója nebo pražený sójový šrot umožňuje dosahování příznivějších přírůstků hmotnosti a konverze krmiva. Při souběžných pokusech *in vitro* se pražený sójový šrot rozkládal pomaleji než sójový šrot až do osmi hodin po inokulaci.

Grimson et al. (1987) srovnávali v krmném pokusu s ročními volky vliv zkrmování ječmene válcovaného za sucha a ječmene vločkováného při použití páry na přírůstky hmotnosti a denní příjem sušiny. Při 85% zastoupení sušiny ječmene v krmných dávkách byly výsledky sledovaných ukazatelů shodné.

Při vločkování tritikale stanovili Pace et al. (1985) zvýšení stravitelnosti škrobu o 31 % proti šrotování, avšak v krmném pokusu s býčky nebylo dosaženo žádného efektu. Průměrný denní přírůstek u pokusné skupiny činil 1119 g a u kontrolní skupiny 1129 g.

MATERIÁL A METODA

Pokus, ve kterém byl sledován vliv hydrotermické úpravy vlastních jaderných krmiv na hmotnostní přírůstky býků ve výkrmu, byl proveden v přechodném a zimním krmném období 1988—1989.

Do pokusu bylo zařazeno 30 býků plemene české strakaté a jeho nízkopodílových kříženců s plemenem červené holštýnské rozdělených do tří skupin. Uvnitř skupin byli býci rozčleněni do hmotnostních kategorií, pro něž byl individuálně upravován režim výživy. Hmotnostní parametry zvířat při zahájení pokusu byly tyto:

	Kontrola	Pokus 1	Pokus 2
<i>n</i>	10	10	10
$\bar{x}$ (hmot. kg)	301,15	303,67	306,50
<i>s</i>	39,28	20,04	31,23
<i>v</i>	13,04	6,60	10,19

Důvodem pro rozdělení zvířat do tří skupin byl záměr porovnat produkční efekt hydrotermicky upravených zrnin ve vztahu ke šrotovaným a test dosažení očekávaného efektu snížením dotace jadrných krmiv u třetí skupiny o 10 %.

Celé pokusné období lze ve vztahu ke zkrmování základních objemných krmiv rozdělit do tří úseků, přičemž hlavní cíl řešení nebyl změnou krmných dávek narušen (tab. I). Krmné dávky byly optimalizovány na přírůstek 1000 g za den s tím, že dávky jadrných krmiv byly konstantní složkou a objemná krmiva variabilní složkou. K vyrovnání sušiny nároku byla do hranice vlákninového maxima použita krmná sláma, případný deficit dusíkatých živin byl kompenzován přídatkem močoviny. Minerální výživa byla zajištěna odpovídající dotací minerálních krmných přísad.

I. Komponentní složení krmných dávek — The components of fed rations

Období ¹	Počet KD ²	Nosné objemné krmivo ³	Jadrné krmivo ⁷
1	59	SD ozimého ječmene ⁴	pšenice ⁸ + hrách ⁹
2	94	Kukuřice silážovaná + siláž jetelotravní – zavadlá hmota ⁵	pšenice
3	57	Kukuřice silážovaná ⁶	pšenice

¹period, ²number of feeding days, ³basal bulk feed, ⁴winter barley, ⁵maize silage + clover-grass silage – wilted matter, ⁶maize silage, ⁷concentrates, ⁸wheat, ⁹peas

Zvířata byla krmena individuálně dvakrát denně v pravidelných intervalech, aby bylo možné individuálně vyhodnocovat spotřebu krmiv a živin ve vztahu k hmotnostnímu růstu jednotlivých zvířat.

Objemná a jadrná krmiva byla navažována jednotlivým zvířatům na automatické váze s přesností 50 g dvakrát denně, zbytky objemných krmiv byly vybírány a odvažovány jednou denně, vzorky šťavnatých krmiv byly odebírány jednou týdně, vzorky jadrných krmiv dekadně vždy při návozu ze skladu.

Vzorky všech krmiv byly analyzovány podle platné ČSN. Energetická hodnota krmiv, tj. BE, byla stanovena jak kalorimetricky, tak s použitím regresních rovnic pro BE a ME (Vencel, 1988), doporučených komisí výživy hospodářských zvířat CSAZ. Hodnota NEV byla vyčíslena podle postupu, který publikovali Schneeberger a Landisch (1984).

VÝSLEDKY A DISKUSE

Intenzita růstu, vyjádřená průměrnými denními přírůstky, byla v průběhu 210 krmných dnů vysoká. Za celé období pokusu byl vykázan u skupin P1 a P2 vyšší přírůstek proti kontrole (1070 g) o 16 g a 19 g, tj. o 1,5 % a 1,8 %. Rozdíly mezi skupinami jsou statisticky nevýznamné.

Ve snaze zjistit nebo eliminovat možnost působení hydrotermicky upravených zrnin pouze v určitých kategoriích hmotnosti jsou průměrné denní přírůstky vyhodnoceny podle tohoto kritéria (tab. II). Pro hodnocení byla rozhodující hmotnost, stanovená interpolací mezi jednotlivými váženými a k datu odpovídajícímu požadované hmotnosti, byla sumarizována spotřeba krmiv bez ohledu na typ krmné dávky. V katego-

II. Průměrné denní přírůstky (v g) v kategoriích hmotnosti — Average daily weight gains (g) of animals of different weight categories

Ukazatel, skupina ¹		Kategorie hmotnosti ² (kg)				
		300—350	350—400	400—450	450—500	500—550
K	<i>n</i>	9	10	10	10	5
$\bar{x}$		1011	1051	1164	1189	1029
s_x		154	162	200	233	289
<i>v</i>		15,24	15,44	17,18	19,64	28,12
P 1	<i>n</i>	9	8	8	8	6
$\bar{x}$		1130	1171	1099	1063	1098
s_x		159	152	137	116	202
<i>v</i>		14,08	13,02	12,48	10,89	18,36
P 2	<i>n</i>	9	9	9	9	7
$\bar{x}$		1043	1077	1127	1151	1086
s_x		108	77	139	72	333
<i>v</i>		10,40	7,12	12,31	6,28	30,64
<i>t</i> -test K : P 1		0,538	0,529	0,254	0,447	0,201
K : P 2		0,170	0,140	0,149	0,149	0,122
P 1 : P 2		0,453	0,571	0,143	0,661	0,029

¹parameter, ²weight category

riích hmotnosti 300 až 350 kg a 350 až 400 kg vykázaly obě pokusné skupiny vyšší intenzitu přírůstu, a to skupina P1 o 11,8 % a 11,4 % a skupina P2 o 3,2 % a 2,5 %. Ve vyšších kategoriích hmotnosti naopak býci skupiny K dosáhli vyšších přírůstků než býci skupin P1 a P2. Při procentuálním vyjádření byly průměrné denní přírůstky u skupiny P1 v kategorii hmotnosti 400 až 450 kg nižší o 5,6 %, v kategorii 450 až 500 kg o 10,6 % a u skupiny P2 ve stejném pořadí o 3,2 a 3,2 %. Opětne zvýšení průměrných denních přírůstků v pokusných skupinách v kategorii hmotnosti 500 až 550 kg je s ohledem na krátké období a malý počet zvířat ve skupinách náhodné.

Přírůstky dosažené na našem pracovišti jsou srovnatelné s výsledky jiných prací. Potvrzují to sdělení autorů G a n e v et al. (1983), kdy zařazení 40 až 45 % upravených zrnin do směsi nemělo vliv na výši přírůstků ve výkrmu jehňat, a P a c e et al. (1985), kteří při zkrmování vložkovaného tritikale zaznamenali ve výkrmu snížení přírůstu o 0,9 %. Naproti tomu titíž autoři uvádějí, že ve výkrmu býků dosáhli při náhradě 2 až 3 kg celého zrna kukuřice vložkovanou kukuřicí zvýšení průměrných denních přírůstků o 14,8 %.

Vyhodnocení denního příjmu sušiny a organických živin podle kategorií hmotnosti uvedené v tab. III umožňuje srovnání s normativním požadavkem, vztaženým k dosaženým průměrným denním přírůstkům, tj. na úroveň téměř 1100 g. V příjmu sušiny jsou mezi skupinami ve všech

kategoriích hmotnosti velmi malé rozdíly (na úrovni 100 až 250 g), avšak příjem je proti normativnímu požadavku ČSN nižší. Snížení příjmu se prohlubuje se zvyšováním hmotnosti býků postupně z 9 % v úseku 300 až 350 kg až na cca 20 % při hmotnosti 500 až 550 kg. ČSN je v tomto ukazateli ve srovnání s některými zahraničními normami vysoká (např. Schneeberger a Landisch, 1984). Normy ARC vyjadřují požadavek na potřebu sušiny v závislosti na metabolizovatelnosti krmné dávky. Metabolizovatelnost (m) jsme propočítali z bruttoenergie stanovené jako spalné teplo jednotlivých krmiv a metabolizovatelné energie stanovené regresními rovnicemi podle autora Vencel (1988). Hodnota m u sledovaných skupin byla ve všech obdobích pokusu na úrovni 0,6. Námi zjištěná hodnota je v tomto normativním ukazateli shodná s ARC, ale je třeba vzít v úvahu, že při odlišných hodnotách m se normativní požadavky značně rozcházejí. Poněvadž je metabolizovatelnost úzce spjata s kvalitou krmiv a je známo, že kvalita ovlivňuje jejich příjem, bylo by účelné, aby byl při novelizaci ČSN normativní požadavek potřeby sušiny přizpůsoben tomuto poznatku.

Rovněž denní příjem SNL byl v průběhu celého pokusu u všech skupin vyrovnaný — mezi skupinami K a P2 byl téměř shodný a u skupiny P1 byl ve srovnání s oběma zbývajících skupinami nepatrně vyšší. Rozdíly nejsou statisticky významné. Podíl SNL ze sušiny krmných dávek byl po celé sledované období na úrovni cca 8,5 %.

Nové systémy hodnocení dusíkatých živin stanovují pro požadovanou produkci současně i jejich kvalitu. V našem pokusu byla v prvním, ale zejména ve třetím období hrazena poměrně vysoká část SNL močovinou, tj. degradovatelným dusíkem. I když např. ARC nevyžaduje v kategoriích hmotnosti nad 300 kg dotaci nedegradovatelného dusíku, považujeme vysoký podíl močoviny v krmných dávkách za příčinu toho, že se neprojevil vliv hydrotermické úpravy pšenice na přírůstek, což podporuje sdělení autorů Verite a Peyraud (1988), podle kterých se potenciál zachycování degradovaného dusíku obsaženého v krmné dávce snižuje, jestliže pochází z nebílkovinných zdrojů, resp. došlo k disbalanci mezi dusíkatými živinami a energií krmných dávek. Konstatujeme to na základě přibližně stejných průměrných denních přírůstků u skupin K a P1 ve III. období a vyššího přírůstku u skupiny P2.

Vyslovený názor do určité míry potvrzuje i vzájemné srovnání denní spotřeby energie u jednotlivých skupin jak ve ŠJ, tak i v jednotkách NEV, i když nižší příjem u skupiny P2 není statisticky průkazný. Vyhodnocení příjmu energie pomocí metabolizovatelné energie při srovnání s normativní potřebou, stanovenou ARC pro $m = 0,6$, naznačuje stejnou tendenci, která je patrná z tohoto přehledu:

Hmotnost (kg)	300	350	400	450	500
ARC ($m = 0,6$) ME MJ	60	67	73	79	84
Denní příjem ME MJ: K	69,95	73,68	78,43	81,37	84,16
P1	71,59	77,69	79,42	80,97	83,63
P2	70,34	74,13	76,26	79,85	82,61

Z tab. IV je patrná rozkolísanost spotřeby sušiny a organických živin na 1 kg přírůstku mezi jednotlivými skupinami, způsobená zasahováním různě dlouhého období podávání jednotlivých krmných dávek do kategorií hmotnosti. Proto je v kategorii hmotnosti 300 až 400 kg

III. Průměrný denní příjem sušiny a organických živin — Average daily intake of dry matter and organic nutrients

Ukazatel, skupina ¹		Kategorie hmotnosti ² (kg)				
		300—350	350—400	400—450	450—500	500—550
Sušina ³ (kg)						
K	<i>n</i>	9	10	10	10	4
	$\bar{x}$	6,65	6,89	7,31	7,62	8,04
	<i>sx</i>	0,11	0,32	0,44	0,27	0,35
	<i>v</i>	1,70	4,64	6,08	3,60	4,38
P 1	<i>n</i>	9	8	8	8	6
	$\bar{x}$	6,78	7,16	7,36	7,61	8,19
	<i>sx</i>	0,20	0,28	0,33	0,17	0,14
	<i>v</i>	2,91	3,88	4,45	2,26	1,67
P 2	<i>n</i>	9	9	9	9	7
	$\bar{x}$	6,69	6,87	7,13	7,54	7,94
	<i>sx</i>	0,13	0,36	0,49	0,24	0,20
	<i>v</i>	1,96	5,27	6,91	3,18	2,51
SNL ⁴ (g)						
K	$\bar{x}$	569	580	617	655	713
	<i>sx</i>	11,9	26,0	30,3	11,3	53,1
	<i>v</i>	2,09	4,49	4,91	1,73	7,45
P 1	$\bar{x}$	582	611	627	668	752
	<i>sx</i>	19,0	24,6	24,9	31,8	16,9
	<i>v</i>	3,27	4,03	3,97	4,76	2,25
P 2	$\bar{x}$	570	581	613	646	689
	<i>sx</i>	9,2	28,3	45,5	28,4	45,0
	<i>v</i>	1,62	4,86	7,42	4,39	6,53
ŠJ ⁵						
K	$\bar{x}$	4,29	4,46	4,75	4,97	5,22
	<i>sx</i>	0,09	0,18	0,25	0,17	0,24
	<i>v</i>	2,00	4,05	5,36	3,41	4,65
P 1	$\bar{x}$	4,40	4,65	4,77	* 4,94	5,21
	<i>sx</i>	0,16	0,15	0,18	0,11	0,09
	<i>v</i>	3,53	3,23	3,80	2,17	1,79
P 2	$\bar{x}$	4,30	4,44	4,59	4,86	5,09
	<i>sx</i>	0,08	0,20	0,28	0,17	0,15
	<i>v</i>	1,96	4,56	6,12	3,41	2,93
NEV (MJ)						
K	$\bar{x}$	45,54	47,42	50,27	52,01	54,26
	<i>sx</i>	1,12	1,81	2,90	2,11	2,85
	<i>v</i>	2,47	3,81	5,77	4,05	5,26
P 1	$\bar{x}$	46,85	49,51	51,12	52,11	54,26
	<i>sx</i>	1,84	1,40	2,05	1,26	0,89
	<i>v</i>	3,93	2,84	4,01	2,42	1,64
P 2	$\bar{x}$	45,74	47,29	49,00	50,98	52,91
	<i>sx</i>	1,05	1,94	2,96	1,99	1,92
	<i>v</i>	2,29	4,10	6,04	3,91	3,63

¹parameter, group, ²weight category, ³dry matter, ⁴digestible crude protein, ⁵starch units

IV. Spotřeba sušiny a živin na 1 kg přírůstku hmotnosti — The consumption of dry matter and nutrients per 1 kg weight gain

Ukazatel, skupina ¹		Kategorie hmotnosti ² (kg)				
		300—350	350—400	400—450	450—500	500—550
Sušina ³ (kg)						
K	<i>n</i>	9	10	10	10	4
	$\bar{x}$	6,72	6,72	6,31	6,67	8,75
	<i>sx</i>	1,08	1,27	0,95	1,56	2,37
	<i>v</i>	16,13	18,88	15,07	23,44	27,07
P 1	<i>n</i>	9	8	8	8	6
	$\bar{x}$	6,08	6,23	6,79	7,24	7,66
	<i>sx</i>	0,72	0,99	0,88	0,87	1,32
	<i>v</i>	11,81	15,89	12,95	12,00	17,21
P 2	<i>n</i>	9	9	9	9	7
	$\bar{x}$	6,48	6,41	6,41	6,57	7,84
	<i>sx</i>	0,81	0,59	0,79	0,34	2,15
	<i>v</i>	12,49	9,19	12,35	5,20	27,44
SNL ⁴ (g)						
K	$\bar{x}$	575	565	542	575	792
	<i>sx</i>	92,5	104,6	86,0	144,9	276,0
	<i>v</i>	16,08	18,51	15,86	25,21	34,85
P 1	$\bar{x}$	523	531	579	637	704
	<i>sx</i>	61,0	85,7	77,0	95,4	123,5
	<i>v</i>	11,67	16,14	13,30	14,97	17,54
P 2	$\bar{x}$	553	542	551	563	684
	<i>sx</i>	67,7	50,5	70,6	45,0	207,8
	<i>v</i>	12,24	9,31	12,81	7,99	30,39
ŠJ ⁵						
K	$\bar{x}$	4,34	4,35	4,17	4,35	5,67
	<i>sx</i>	0,71	0,80	0,64	0,99	1,52
	<i>v</i>	16,29	18,48	15,31	22,84	26,88
P 1	$\bar{x}$	3,95	4,04	4,41	4,70	4,87
	<i>sx</i>	0,46	0,63	0,57	0,55	0,81
	<i>v</i>	11,57	15,59	12,89	11,88	16,64
P 2	$\bar{x}$	4,17	4,14	4,12	4,23	5,02
	<i>sx</i>	0,52	0,37	0,51	0,21	1,33
	<i>v</i>	12,42	8,90	12,26	4,87	26,47
NEV (MJ)						
K	$\bar{x}$	46,04	46,23	44,07	45,51	58,93
	<i>sx</i>	7,59	8,43	6,37	10,55	15,55
	<i>v</i>	16,48	18,25	14,46	23,18	26,39
P 1	$\bar{x}$	42,04	43,01	47,15	49,51	50,69
	<i>sx</i>	4,76	6,64	5,98	5,40	8,42
	<i>v</i>	11,32	15,44	12,67	10,90	16,60
P 2	$\bar{x}$	44,34	43,77	44,01	44,17	52,10
	<i>sx</i>	5,56	3,50	5,35	2,54	13,58
	<i>v</i>	12,53	7,99	12,15	2,76	26,06

For 1—5 see Tab. III

Ukazatel ¹		P 2 hydrotermická úprava ¹³	K šrotování ¹⁴
Průměrný denní přírůstek ²	g	1089	1070
Doba výkrmu ³	dny ⁴	330,6	336,5
Denní spotřeba jádra ⁵	kg	1,86	2,10
Celková spotřeba jádra ⁶	kg	614,88	706,55
Potřeba energie na 1 t ⁷ :			
— elektrická ⁸	kW	27	11,1
— plyn ⁹	m ³	15,2	—
Cena surovin + energie ¹⁰	t/Kčs	1787,06	1761,66
Cena spotřebovaných jaderných krmiv za celý výkrm ¹¹	Kčs	1098,82	1244,70
Rozdíl ¹²	Kčs	—	+ 145,88

¹parameter, ²average daily weight gain, ³length of fattening, ⁴days, ⁵daily consumption of concentrates, ⁶total consumption of concentrates, ⁷energy requirement per 1 tonne, ⁸electricity, ⁹gas, ¹⁰expenditures on raw materials + energy, ¹¹expenditures on concentrates consumed during fattening, ¹²difference, ¹³hydrothermic treatment, ¹⁴grinding

vykázána vyšší spotřeba na 1 kg přírůstku u skupiny P2 než u skupiny P1. Údaje získané v kategorii hmotnosti 500 až 550 kg jsou s přihlédnutím ke krátkému časovému úseku sledování náhodné, o čemž svědčí i vysoká variabilita, a to zejména u skupin K a P2.

Rozdílná spotřeba mezi skupinami byla statisticky vyhodnocena *t*-testem a byla ve všech případech neprůkazná.

Závěrem je možné konstatovat, že bylo dosaženo výsledku, který uvádí Grubič (1987), a sice, že při zkrmování tepelně upravených obilovin nedochází v mnohých případech ke zvýšení přírůstků býků, ale snižuje se spotřeba na jednotku přírůstku.

Do ekonomického hodnocení byly zahrnuty skupiny K, tj. skupina býků, kterým byla k základním objemným krmivům přidávána šrotovaná pšenice, a P2, která při nižší dávce hydrotermicky upravené pšenice vykázala příznivější hodnoty ve spotřebě organických živin na jednotku produkce. Hodnocen je úsek výkrmu od zástavu býčků, tj. od hmotnosti 220 kg do hmotnosti 580 kg. K ceně pšenice, započtené částkou 1750 Kčs za 1 tunu, byly připočteny náklady na energii vynaloženou na zpracování hodnotami 1,05 Kčs za 1 kW elektrické energie a 2,10 Kčs za 1 m³ plynu. Ostatní položky, které se vyčíslují při kompletní ekonomické kalkulaci, nebyly vzhledem k jejich variabilitě do tohoto hodnocení zahrnuty.

Z tab. V je zřejmé, že prodloužení doby výkrmu u býků skupiny K o šest dní při zvýšené spotřebě jaderného krmiva o 0,24 kg je spojeno za celé výkrmové období s vyšší celkovou spotřebou jaderného krmiva o 91,7 kg, což ve finančním vyjádření činí 145,88 Kčs, tj. 11,72 %.

Literatura

- ANNEXSTAD, R. J. — STERN, M. D. — OTTERBY, D. E. — LINN, J. G. — HANSEN, W. P.: Extruded soybeans and corn gluten meal as supplemental protein sources for lactating dairy cattle. *J. Dairy Sci.*, 70, 1987, č. 4, s. 814-822.
- COLE, N. A. et al.: Influence of roughage level and corn processing method on the site and extent of digestion by beef steers. *J. anim. Sci.*, 43, 1976, s. 490.
- ENG, K.: Whole and steam flaked corn compared. *Feedstuffs*, 54, 1982, č. 52, s. 11, 16-17.
- GRIMSON, R. E. — WEISENBURGER, R. D. — BASARAB, J. A. — STILBORN, R. P.: Effect of barley volume-weight and processing method of feedlot performance of finishing steers. *Can. J. anim. Sci.*, 67, 1987, č. 1, s. 43-53.
- GANEV, G. J.: 1979. In: Intenzifikace výživy skotu v podmínkách bramborářské a horské výrobní oblasti, Rapotín, 1985.
- GANEV, G. J. — BOČEVA, E. — DANOVA, L.: Srovnatelnost izpitvane na smljana i flejkuvana carevica pri ugojavane na agneta. *Životnov. Nauki*, 20, 1983, č. 7, s. 56-61.
- GRUBIČ, J.: Ucitaj termičke obrade žitarica na efekte i iskorčivanja u mladih govea. *Krmiva*, 29, 1987, č. 9-10, s. 219-224.
- HINMAN, D. D. et al.: Influence of processing methods on digestion of sorghum starch in high concentrate beef cattle rations. *J. anim. Sci.*, 39, 1974, s. 417.
- KARTCHNER, R. J.: Starch digestion in the bovine as influenced by level and processing of sorghum grain. *M. S. Thesis. Univ. of Arizona, Tuscon*, 1972.
- Mc NEIL, J. W. et al.: Ruminant and physical properties of processed sorghum grain carbohydrates. *J. anim. Sci.*, 40, 1971, s. 335.
- MUIRHEAD, S.: Heat-treated soybean protein evaluated for growing steers. *Feedstuffs*, 57, 1985, č. 36, s. 12.
- OLIPHANT, J. W.: Grinding and crushing of cereals for intensive beef production. *Exp. Husb.*, 28, 1975, s. 25-34.
- PACE, V. — MALLOSSINI, F. — GIACOMO, D. A. — CARRETA, A.: Effecto della fiocatura sull'afficienza nutritiva della granella di mais e di tritcale. *Zootechn. Nutr. Anim.*, 11, 1985, č. 3, s. 175-181.
- ROBINSON, P. H. — TAMMINGA, S. — VAN VAUREN, A. M.: Influence of declining level of feed intake and varying the proportion of starch in the concentrate of rumen fermentation in dairy cows. *Livestock Prod. Sci.*, 15, 1986, č. 2, s. 173-189.
- SABDENOV, K. S. — OMARKOŽAJEV, N. O. — ALDANAZAROV, S.: Povyšenie perevarimosti otkormočnych raciovov krupnogo rogatogo skota. *Vest. sel.-choz. Nauki Kazachstana*, 1987, č. 12, s. 57-59.
- SCHNEEBERGER, H. — LANDISCH, J.: Fütterungsnormen und Nährwerttabellen für Wiederkäuer. *Landw. Lehrmittelzentrale, Zollikofen*, 1984.
- VENCL, B.: Stanovení energetické hodnoty krmiv a odvození jednotek NEV. Materiál pro komisi výživy hospodářských zvířat ČSAZ, 1988.
- VERITE — PEYARAUD: Alimentation des bovins, ovins et caprins. Paris. INRA 1988.

Došlo dne 21. 12. 1989

БРАВН, Б. — КОЛАРЖ, И. (Научно-исследовательский институт скотоводства, Рапотин): Использование гидротермически обработанной пшеницы в откорме быков. *Živoč. Výr.*, 35, 1990 (5) : 427-436.

Трем десятичленным группам быков чешской пестрой породы и их помесам с красной голштинской породой как основным грубым кормам придавалась шротированная пшеница (группа К), гидротермически обработанная пшеница (группа П 1) в одинаковом количестве, как у группы К и гидротермически обработанная пшеница в свиженной дозе на 10 % (группа П 2). Через 210 дней наблюдения мы достигли недоказательно ($P > 0,05$) более высоких среднесуточных привесов у обеих опытных групп (П 1 на 16 г; П 2 на 19 г) в отличие от контроля (1070 г). У группы П 2 было статистически недоказательно ($P > 0,05$) установлено более низкое потребление на 1 кг привеса у сухого вещества на 4,7 %, у ПБЦВ на 4,7 %, у КЕ на 5,1 % и у единиц НЭВ на 4,9 % по сравнению с группой К. Экономическая оценка относящаяся к группам К и П 2 исходит из дневной экономии 0,24 кг грубого корма на быка, т. е. общей экономии 91,7 кг за период откорма от 220 до 580 кг веса, показывает у опытной группы финансовую экономию в количестве 11,72 %.

гидротермическая обработка зерновых; привесы; потребление питательных веществ; экономическая оценка

BRAUN, B. — KOLÁŘ, I. (Research Institute for Cattle Breeding, Rapotín.: *The feeding of hydrothermically treated wheat to fattened bulls*. Živoč. Vyr., 35, 1990 (5) : 427-436.

Three ten-head groups of bulls of the Bohemian Pied breed and of crossbred bulls of this breed with a low blood proportion of the Red Holstein breed had the following feeding system: basal bulk feeds were administered with wheat meal (K group), hydrothermically treated wheat (P 1 group) at the same amount as in K group and hydrothermically treated wheat at a rate lower by 10 % (P 2 group). The average daily weight gains of both experimental groups over 210 days of investigation were insignificantly higher ($P > 0.5$; by 16 g in P 1, by 19 g in P 2) in comparison with the control (1070 g). Group P 2 had the statistically insignificantly ($P > 0.05$) lower intake per 1 kg of weight gain if compared with K group: by 4.7 % of dry matter, 4.7 % of digestible crude protein, 5.1 % of starch units and 4.9 % of NEV units. An economic evaluation of groups K and P 2 reveals the daily saving of 0.24 kg concentrates per bull, that means the total saving of 91.7 kg in the period of fattening from 220 to 580 kg liveweight; the financial saving in the experimental group makes 11.72 %.

hydrothermic treatment of cereals; weight gains; nutrient consumption; economic evaluation

BRAUN, B. — KOLÁŘ, I. (Forschungsinstitut für Rinderzucht, Rapotín): *Anwendung von hydrothermisch aufbereitetem Weizen in der Bullenmast*. Živoč. Vyr., 35, 1990 (5) : 427-436.

An drei zehnköpfige Gruppen von Bullen des Böhmisches Fleckviehes und deren Kreuzungen mit niedrigem Anteil der Rasse Rotes Holsteiner Rind wurde zu den Grundrauhfütterationen geschroteter Weizen (Gruppe K), hydrothermisch aufbereiteter Weizen (Gruppe P 1) u. zw. in derselben Menge wie bei der Gruppe K und schließlich hydrothermisch aufbereiteter Weizen in um 10 % verminderter Dosis, beigegeben. Während der Tage der Testung wurden unsignifikant ($P > 0,05$) höhere durchschnittliche tägliche Lebendmassezunahmen bei beiden Versuchsgruppen (P 1 um 16 g; P 2 um 19 g) gegenüber der Kontrolle (1070 g) erreicht. Bei der Gruppe P 2 wurde ein statistisch unsignifikant ($P > 0,05$) niedrigerer Verbrauch an Trockensubstanz um 4,7 %, an verdaulichem Rohprotein um 4,7 %, an Stäركeeinheiten um 5,1 % und an NEV-Einheiten um 4,9 % pro 1 kg Lebendmassezunahme im Vergleich mit der Gruppe K verzeichnet. Die auf die Gruppen K und P 2 bezogene ökonomische Auswertung geht von der Tageseinsparung von 0,24 kg Kraftfutter pro Bullen aus, d. h. von der Gesamteinsparung von 91,7 kg für die Mastperiode von 220 bis 580 kg Lebendmasse und ergibt bei der Versuchsgruppe eine finanzielle Ersparnis von 11,72 %.

hydrothermische Aufbereitung von Getreide; Lebendmassezunahme; Nährstoffverbrauch; ökonomische Auswertung

Adresa autorů:

Ing. Bohumil Braun, CSc., dr. ing. Ivo Kolář, CSc., Výzkumný ústav pro chov skotu Rapotín, 788 13 Šumperk 4

UPLATNĚNÍ TEKUTÉ SYROVÁTKY U TELAT V OBDOBÍ MLÉČNÉ VÝŽIVY

J. Pindák, J. Stratílek

PINDÁK, J. — STRATÍLEK, J. (Výzkumný ústav pro chov skotu, Rapotín; Velkokapacitní teletník, Letohrad-Orlice): *Uplatnění tekuté syrovátky u telat v období mléčné výživy*. Živoč. Vyr., 35, 1990 (5) : 437-444.

Tekutá sladká syrovátka, okyselená 85% kyselinou mravenčí na cca pH 4, tvořila 30, 60 a 80 % sušiny zkoušených mléčných krmiv, která byla doplněna sušeným mlékem s obsahem 30 % tukové násady, popř. mléčnou krmnou směsí (dále MKS) Laktosan a v jednom případě jen sušenou sladkou syrovátkou. Rozdílná nutriční hodnota mléčných krmiv neovlivnila podstatněji výši spotřeby kompletní tvarované směsi a dosažené průměrné denní přírůstky hmotnosti za 55 dnů pokusu v rozmezí 466 až 602 g vcelku korespondovaly se spotřebou živin krmných dávek u jednotlivých skupin. Zařazením tekuté syrovátky nebyla negativně ovlivněna spotřeba živin na jednotku přírůstku. Zároveň nebyly pozorovány zjevné anomálie zdravotního stavu, resp. krevních ukazatelů v porovnání s aplikací MKS Laktosan AA. Především pro odchov telat do jednoho měsíce věku je žádoucí, aby mléčné krmivo obsahovalo minimálně 10 % sušiny a v ní více než 18 % dusíkatých látek a 9 % tuku.

růst telat; spotřeba krmiv a živin; zdravotní stav; sušená syrovátka; okyselení

Mléčná výživa telat byla a zůstává předmětem trvalého zájmu, neboť zasahuje do oblasti potravinových potřeb a také ekonomiky zemědělského závodu. Racionalizace výživy telat je vedena dvěma směry — snižováním absolutní denní a celkové spotřeby mléčných krmiv při kompenzaci živinami z ostatních složek krmné dávky, nebo zařazováním levných, popř. dosud ne hospodárně využívaných zdrojů krmiv, ke kterým patří také tekutá syrovátka.

Nutriční a biologická kvalita tekuté syrovátky závisí na druhu vyráběných sýrů a následném ošetření, včetně skladování, popř. příměsi technologické vody. Zpravidla obsahuje polovinu sušiny zpracovávaného mléka. Bílkoviny syrovátky mají vysokou biologickou hodnotu a aminokyselinovou skladbu, a dokonce lepší složení než mléčné bílkoviny (Jung, 1961; Toullec, 1971 aj.). Podle autorů Donnelly et al. (1977) může být sušená a částečně delaktózovaná syrovátka použita jako součást mléčných náhražek pro telata v různém rozsahu, a to až do 97 % pevné netukované frakce, která v pokusech neovlivnila dosahované přírůstky, konzistenci výkalů a výskyt průjmů. Gronget et al. (1981) zjistili u mléčných náhražek s obsahem 58 % konzervované nebo přirozené syrovátky o něco horší využitelnost proteinu než u mléčného krmiva s obsahem sušeného odstředěného mléka s přísadkou metioninu, což

souvisí se zvýšeným obsahem laktózy v mléčné náhražce, která způsobuje v počátečním období odchovu zažívací potíže (Slagssvold et al., 1977; Drevjaný, 1989 aj.). Podle autorů Poul et al. (1986) se podávání přirozené kvašené tekuté syrovátky a mleziva konzervovaného kyselinou mravenčí v poměru 1:1 a telatům v prvních čtyřech dnech po zástavu do teletníku dále v poměru 2:1 v porovnání s MKS Laktosan projevilo vyšším denním přírůstkem hmotnosti v průměru o 5,5 %, lepší konverzí krmiv (sušiny) o 7,5 % a snížením nákladů na krmiva na 1 kg přírůstku o 28,8 %.

MATERIÁL A METODA

Ve dvou po sobě následujících pokusech s telaty od průměrného věku 14,2 dní a živé hmotnosti 51 kg byla za stejných podmínek odchovu zkoušena tato mléčná krmiva:

Pokus	Skupina	Hmotnostní složení
A	1	50 % tekuté syrovátky, 5 % MKS Laktosan AA, 2,5 % tukového koncentráту Telvin*) a 42,5 % vody
	2	95 % tekuté syrovátky, 5 % koncentráту Telvin
	3	10 % MKS Laktosan AA, 90 % vody
B	4	98,2 % tekuté syrovátky, 1,8 % koncentráту Telvin
	5	73,7 % tekuté syrovátky, 3,5 % koncentráту Telvin, 22,8 % vody
	6	98,2 % tekuté syrovátky, 1,8 % sušené syrovátky

*) sušené mléko s obsahem 30 % tukové náklady

Původním záměrem bylo nahrazení 30 % (skupina 1) a 60 % (skupina 2) sušiny MKS Laktosan AA tekutou syrovátkou. Pro celkově příznivé výsledky v pokusu A bylo v dalším pokusu přistoupeno ke zvýšení náhrady na 80 % (skupina 4) a 100 % (skupina 6) ve srovnání s obsahem 60 % (skupina 5) s tím, že celková sušina mléčného krmiva bude stejná. Proto byla u skupiny 6 použita k zahuštění sušená syrovátka a u skupiny 5 bylo mléčné krmivo ředěno vodou. Sušina a výživná hodnota použitých mléčných krmiv jsou uvedeny v tab. I.

I. Sušina a výživná hodnota použitých mléčných krmiv — Dry matter and nutritive value of test milk feeds

Pokus ¹	Mléčné krmivo pro skupinu ²	Obsah ³ (%)				
		sušiny ⁴	NL ⁵	SNL ⁶	ŠJ ⁷	tuku ⁸
A	1	11,11	2,74	2,52	11,75	1,51
	2	11,30	2,46	2,26	12,23	1,69
	3	10,57	2,97	2,73	10,91	1,31
B	4	8,05	1,51	1,39	8,16	0,79
	5	8,26	1,77	1,63	8,88	1,19
	6	8,05	1,22	1,12	7,47	0,33

¹trial, ²milk feed for a group, ³content, ⁴dry matter, ⁵crude protein, ⁶digestible crude protein, ⁷starch units, ⁸fat

Tekutá syrovátka byla odebírána bezprostředně po odsýření mléka pro výrobu sýrů ementálského typu z PMV Žamberk. V sušině obsahovala v průměru 15,95 % N-látek, 4,78 % tuku, 73,21 % BNLV, 6,06 % popelovin, 0,65 % Ca, 0,69 % P, 0,16 % Mg, 2,74 % K a 0,77 % Na. Sušina kolísala v rozmezí 6,0 až 6,5 %, kyselost 6,2 až 6,6 pH. Ihned po dovozu byla syrovátka konzervována přidavkem 1 ml koncentrované kyseliny mravenčí (85 %) na 1 litr, tj. okyselená na cca pH 4, a skladována za běžných teplot bez chlazení maximálně po dobu tří dnů.

Jednotlivá mléčná krmiva byla obohacována doplňkem biofaktorů pro Lakto-san A do výše 110 g na 100 l a ohřívána na teplotu 30 až 40 °C. Dávkování při krmení dvakrát denně bylo jednotné, tj. 6 l na kus a den, a v týdnu před odstavením bylo postupně snižováno na polovinu. Telata měla dále k dispozici adlibitní množství kompletní tvarované směsi (složení: 65 % doplňkové směsi ČOT B, 28 % drčeného sena, 5 % jetelových úsůšků a 2 % melasy) a z počátku temperovanou a později netemperovanou pitnou vodu.

Odstav byl prováděn jednotně ve 42. dni odchovu a vlastní sledování bylo ukončeno v 55. dni. Experimentální práce byly prováděny ve VKT Letohrad-Orlice v jedné sekci mléčné výživy pro 120 zvířat s individuálním vazným, bezstelivovým ustájením. Dosažené výsledky zkoušených mléčných krmiv byly srovnávány s výsledky běžného odchovu v teletníku i v návaznosti na výsledky dalšího odchovu.

VÝSLEDKY

Spotřeba krmiv a živin

V průběhu odchovu nebyly mezi skupinami při limitovaném dávkování zjištěny významnější rozdíly ve spotřebě předkládaných typů mléčných krmiv. V průměru činila spotřeba 230,2 l na kus a dobu odchovu. Rozdílná nutriční hodnota mléčných krmiv neovlivnila výrazněji spotřebu kompletní tvarované směsi jak v průběhu odchovu, tak i celkem za sledované období (tab. II). Výjimkou byla nízká spotřeba u skupiny 1, která dosáhla statistické průkaznosti ($P < 0,05$).

Snížená sušina i nutriční hodnota mléčných krmiv v pokusu B se projevila v jejich nižším příjmu prakticky po celé období mléčné výživy (tab. III). Rozdílné složení mléčných krmiv se v rámci obou pokusů za sledované období výrazněji neprojevilo ve spotřebě sušiny. Celková i dílčí spotřeba SNL a ŠJ vcelku koresponduje s rozdílnou nutriční hodno-

II. Spotřeba kompletní tvarované směsi za sledované období (55 dnů) — The consumption of complete peleted mixture over the test period (55 days)

Pokus ¹	Skupina ²	n	Spotřeba ³ (kg)			
			celkem ⁴		denní ⁵	
			$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
A	1	13	41,82	12,38	0,760	0,225
	2	15	52,47	8,81	0,954	0,160
	3	13	54,63	12,78	0,993	0,232
B	4	13	56,86	9,45	1,034	0,172
	5	13	51,93	12,98	0,944	0,236
	6	13	54,16	15,35	0,985	0,279

¹trial, ²group, ³consumption, ⁴total, ⁵daily

III. Průměrná denní spotřeba sušiny, stravitelných dusíkatých látek a škrobových jednotek v průběhu odchovu a celkem —
The average daily consumption of dry matter, digestible crude protein and starch units in the course of rearing and total

Pokus ¹	Skupina ²	Týden odchovu ³								Celkem ⁴	Průměr denně ⁵
		1+	2	3	4	5	6	7	8++		
spotřeba sušiny ⁶ (kg)											
A	1	0,642	0,717	0,900	1,087	1,339	1,497	1,405	1,847	62,26	1,132
	2	0,640	0,735	1,017	1,328	1,597	1,824	1,660	2,041	71,69	1,303
	3	0,675	0,823	1,040	1,316	1,541	1,764	1,685	2,044	72,13	1,311
B	4	0,497	0,649	0,912	1,133	1,363	1,712	1,873	2,061	67,33	1,225
	5	0,553	0,666	0,903	1,084	1,294	1,563	1,699	2,056	64,66	1,175
	6	0,552	0,678	0,936	1,152	1,390	1,666	1,751	1,900	66,23	1,204
spotřeba SNL ⁷ (g)											
A	1	144	149	176	197	224	228	153	201	9826	179
	2	125	135	173	207	236	250	180	222	10172	185
	3	160	178	208	238	264	271	183	222	11524	209
B	4	083	099	130	156	182	216	216	237	8766	159
	5	104	114	144	164	189	210	196	237	9028	164
	6	071	089	119	144	172	200	202	219	8080	147
spotřeba ŠJ ⁸											
A	1	0,672	0,702	0,839	0,946	1,091	1,131	0,810	1,065	48,34	0,879
	2	0,671	0,730	0,930	1,109	1,264	1,338	0,957	1,177	54,50	0,990
	3	0,653	0,742	0,886	1,048	1,178	1,256	0,971	1,178	52,79	0,960
B	4	0,480	0,557	0,715	0,840	0,973	1,119	1,067	1,174	46,16	0,839
	5	0,519	0,606	0,762	0,859	0,986	1,069	0,968	1,171	46,54	0,846
	6	0,461	0,576	0,706	0,829	0,964	1,073	0,997	1,082	44,47	0,809

+ 8 dnů; ++ 5 dnů — + 8 days; ++ 5 days

¹trial, ²group, ³week of rearing, ⁴total, ⁵daily average, ⁶dry matter consumption, ⁷digestible crude protein consumption, ⁸starch unit consumption

IV. Dosažené průměrné denní přírůstky hmotnosti (g) — Average daily weight gains reached during the trial (g)

Pokus ¹	Skupina ²	Hodnota ⁴	Týden odchovu ³								Za období 55 dnů ⁵
			1+	2	3	4	5	6	7	8++	
A	1	$\bar{x}$	337	165	440	626	670	308	744	923	501
		<i>s</i>	094	164	197	206	276	224	259	480	102
	2	$\bar{x}$	308	353	543	790	838	411	700	987	602
		<i>s</i>	169	247	260	228	253	281	313	498	127
	3	$\bar{x}$	173	308	582	813	703	462	654	923	560
		<i>s</i>	214	302	189	243	327	298	240	686	127
B	4	$\bar{x}$	115	209	560	626	527	725	956	785	547
		<i>s</i>	201	231	148	214	236	222	205	321	074
	5	$\bar{x}$	212	275	560	714	659	506	011	862	583
		<i>s</i>	172	148	311	210	189	265	180	287	128
	6	$\bar{x}$	087	176	473	659	517	583	901	354	466
		<i>s</i>	252	204	263	198	164	322	221	504	141

+ 8 dnů; ++ 5 dnů + 8 days; ++ 5 days

For 1—3 see Tab. III; ⁴values, ⁵over the period of 55 days

tou jednotlivých mléčných krmiv. Ve srovnání s ostatními skupinami jsou výsledky dosažené u skupiny 1 atypické pro dosaženou nízkou spotřebu kompletní tvarované směsi.

Růst telat

Při téměř shodné počáteční živé hmotnosti telat byla dynamika přírůstků hmotnosti jednotlivých skupin (tab. IV) v relaci s dosaženou spotřebou živin. Podle očekávání byly celkově nejnižší přírůstky zjištěny u skupiny 6 ($P < 0,05$), tj. s mléčným krmivem sestaveným pouze na bázi syrovátky, bez dotace dalších N-látek a především tuku. Uplatněné stejné dávky mléčných krmiv, resp. nízká konzumace kompletní tvarované směsi byly hlavní příčinou nízkých denních přírůstků v prvních dvou týdnech odchovu. V dalším období se na přírůstcích již projevil zvýšený příjem kompletních tvarovaných směsí.

Spotřeba sušiny a živin na jednotku přírůstku

Z údajů tab. V je zřejmé, že zařazení tekuté syrovátky do jednotlivých mléčných krmiv se neprojevilo významněji na hodnocených ukazatelích. Ve srovnání se skupinou 3 (kontrolní), která byla krmena MKS Laktosan AA, byly u skupin 2 a 5 se 60% zastoupením tekuté syrovátky sušiny mléčného krmiva a u skupiny 4 s 80% zastoupením dosaženy lepší výsledky.

V. Spotřeba sušiny, stravitelných dusíkatých látek a škrobových jednotek na jednotku přírůstku hmotnosti — The consumption of dry matter, digestible crude protein and starch units per unit weight gain

Spotřeba na 1 kg přírůstku ²	Skupina ¹					
	1	2	3	4	5	6
V období do odstavu (42 dnů) ³						
– sušiny ⁴ (kg)	2,331	2,133	2,314	2,257	2,054	2,535
– SNL ⁵ (g)	428	337	428	312	313	318
– ŠJ ⁶	2,056	1,812	1,870	1,687	1,639	1,829
Za sledované období (55 dnů) ⁷						
– sušiny (kg)	2,257	2,164	2,344	2,239	2,016	2,585
– SNL (g)	356	307	375	291	281	315
– ŠJ	1,752	1,645	1,716	1,535	1,451	1,736

¹group, ²consumption per 1 kg weight gain, ³in the period till weaning (42 days), ⁴dry matter, ⁵digestible crude protein, ⁶starch units, ⁷over the test period (55 days)

Zdravotní stav telat

V průběhu odchovu se vyskytla běžná onemocnění, zejména lehčí formy enteritid v prvních dvou týdnech po zastájení, která neměla přímý vztah ke zkrmování variantních mléčných krmiv. Metabolickými testy, provedenými v 21. a 54. dni odchovu, nebyly mezi skupinami zjištěny ve stanovených ukazatelích (celková bílkovina, Ca, P, Mg, beta karoten, vitamín C, krevní morfologie a další) podstatnější rozdíly. Určité rozdíly v jednotlivých ukazatelích ve srovnání s referenčními hodnotami, zjištěnými 21. den odchovu nezávisle na skupině, byly v průběhu odchovu vesměs vykompenzovány.

DISKUSE

Z dosažených výsledků vyplývá, že tekutou syrovátkou lze v mléčných krmivech nahradit značnou část odstředěného mléka. Pro běžné používání je určitým problémem nízký obsah sušiny běžně vyráběné syrovátky (na úrovni 5,8 až 6,5 %) a dále nestandardní kvalita. Z důvodu nesouladu mezi potřebou a spotřebou živin především v prvních dvou až třech týdnech odchovu, resp. do jednoho měsíce věku je nutné provádět zahušťování tekuté syrovátky na sušinu cca 10 % a v ní zajistit obsah minimálně 18 % dusíkatých látek a 9 % tuku, včetně potřebného množství doplňků biofaktorů a minerálních látek.

Okyselování tekuté, původně sladké syrovátky pomocí 85% kyseliny mravenčí na cca pH 4, která působí baktericidně a bakteriostaticky, pravděpodobně omezuje vliv nadměrného obsahu laktózy na zdravotní stav telat, jak uvádějí Slagssvold et al. (1977), Straub (1978), Drevjaný (1989) a další.

Při ověřování variant mléčných krmiv typu 1 a 2 v porovnání s MKS Laktosan AA na větších kolekcích zvířat (120 kusů) byly v poloprodučním sledování dosaženy téměř shodné výsledky, které potvrzují, že i varianta kombinace tekuté syrovátky s MKS Laktosan a koncentrátem Telvin je pro telata vhodná.

V dalším období odchovu, tj. do cca šesti měsíců věku, nebyly mezi pokusně a běžně odchovávanými telaty zjištěny významnější rozdíly (dosažené průměrné denní přírůstky hmotnosti se pohybovaly v rozmezí 0,815 až 0,889 kg). Pro nízké přírůstky nelze mléčná krmiva jen se syrovátkou, tj. bez dotace sušeného odstředěného mléka a tuku, doporučit k běžnému uplatnění. Při nízké velkoobchodní ceně nezahuštěné syrovátky (20 Kčs, resp. 170 Kčs s obsahem 0,2 až 0,35 % tuku na 1000 litrů) lze i při započtení vícenákladů s dovozem, konzervací aj. (při jejím použití jako náhrady MKS Laktosan AA a ceně 19 990 Kčs za tunu) snížit náklady na krmiva až o 60 %.

Literatura

- DONNELLY, P. E. — NORTON, D. H. — DEAN, R. J.: Performance of calves fed milk replacers containing partially delactosed whey powder. N. Z. J. exp. Agric., 5, 1977, č. 1, s. 1-5.
- DREVJANÝ, L. A.: Odchov jaloviček v období mléčné výživy. Zemědělec, příloha Zem. Novin, 39, 1989, č. 48, s. 1 a 3.
- GRONGNET, J. F. — PATUREAU-MIRAND, P. — TOULLEC, R. — PRUGNAUD, J.: Utilisation des proteines du lait et du lactoserum par le jeune veau preruminant. Influence de l'âge et de la dénaturation des protéines du lactoserum. Ann. Zootechn., 30, 1981, č. 4, s. 443-464.
- JUNG, W.: Zur Frage der biologischen Wertigkeit von Molkenprotein. Kraftfutter, 49, 1966, s. 349.
- POUL, J. et al.: Náhrada Laktosanu v mléčném období odchovu telat. Mlékárenský průmysl, příloha časopisu Náš Chov (Praha), 46, 1986, č. 1, s. 1-4.
- SLAGSVOLD, P. — LAKSEVELA, B. — FLATLANDSMO, K. et al.: Indigestion in young calves. I. Different lactose levels in milk diets and milk replacers. Acta veter. scand., 18, 1977, č. 2, s. 194-209.
- STRAUB, K.: Poznatky a zkušenosti s náhražkami mléka pro odchov a výkrm telat v Německé spolkové republice. In: Sbor. Ref. mezin. Konf., Olomouc, 30. a 31. května 1978, s. 43-47.
- TOULLEC, R.: Využití bílkovin syrovátky při výkrmu mléčných telat. In: Sbor. Ref. Symp., Konopiště, 1971.

Došlo dne 21. 12. 1989

ПИНДЯК, Я. — СТРАТИЛЕК, Й. (Научно-исследовательский институт скотоводства, Рапотин; Крупнопроизводственный телятник, Летоград-Орлице): Применение жидкой сыворотки у телят во время молочного питания. Животн. Вѣст., 35, 1990 (5) : 437-444.

Жидкая сладкая сыворотка, окисленная 85 % муравьиной кислотой на сса pH 4, составляла 30, 60 и 80 % сухого вещества опытных молочных кормов, которые были дополнены сухим молоком с содержанием 30 % жировой затравочной частицы, или же молочной кормовой смесью (МКС) Лактосан и в одном из случаев лишь сушеной сладкой сывороткой. Разная питательная ценность молочных кормов не повлияла более существенно на количество потребления комбикормовой созданной смеси и полученные средние суточные привесы за 55 дней опыта в пределах 465—602 г в общем находились в связи с потреблением питательных веществ кормовых доз у отдельных групп. Включение жидкой сыворотки не повлияло отрицательно на потребление питательных веществ на единицу привеса. Одновременно не наблюдались очевидные аномалии медицинского состояния, или же показателей крови по сравнению с применением МКС Лактосан AA. Прежде всего для выращивания телят до одномесечного

возраста необходимо, чтобы молочный корм содержал минимально 10 % сухого вещества и в нем более, чем 18 % азотистых веществ и 9 % жира.

рост телят; потребление кормов и питательных веществ; медицинское состояние; сухая сыrovотка; окисление

PINĎÁK, J. — STRATÍLEK, J. (Research Institute for Cattle Breeding, Rapotín; Large Calf Farm, Letohrad-Orlice): *The feeding of whey drinks to calves in the period of milk nutrition*. Živoč. Vyr., 35, 1990 (5) : 437-444.

Sweet whey drink with 85 % formic acid to adjust its pH value to 4, represented 30, 60 and 80 % of dry matter of test milk feeds; these feeds were supplemented by powdered milk with the fat content 30 %, or Laktosan milk replacer, in one case only by sweet powdered whey. The different nutritive values of milk feeds did not exert any greater influence on the consumption of complete pelleted mixture, and the average daily weight gains over 55 trial days from 466 to 602 g were in good agreement with the intake of feed ration nutrients in different groups of animals. The feeding of whey drink did not influence negatively the nutrient intake per unit weight gain. No manifest health disorders, nor disorders of blood parameters, in comparison with the feeding of Laktosan milk replacer, were observed. It is desirable for calves reared till the age of one month that milk feed will contain at least 10 % dry matter, and this dry matter must contain more than 18 % crude protein and 9 % fat.

calf growth; feed and nutrient consumption; health condition; powdered whey; acidification

PINĎÁK, J. — STRATÍLEK, J. (Forschungsinstitut für Rinderzucht, Rapotín; Großkapazitäts-Kälberstall, Letohrad-Orlice): *Einsatz flüssiger Molke bei Kälbern in der Periode der Milchernährung*. Živoč. Vyr., 35, 1990 (5) : 437-444.

Flüssige, durch 85 %ige Ameisensäure auf zirka pH 4 angesäuerte süße Molke bildete 30, 60 und 80 % der Trockensubstanz der getesteten Milchfuttermittel, die mit Trockenmilch mit einem Gehalt von 30 % Fettergänzung, evtl. mit dem Milchaustauscher Laktosan und in einem Fall nur mit süßer Trockenmolke, ergänzt waren. Der unterschiedliche Nährwert beeinflusste die Höhe des Verbrauchs der gepreßten Komplexfuttermittel kaum wesentlich und die erzielten täglichen Lebendmassezunahmen im Verlauf von 55 Versuchstagen, die im Bereich von 466 bis 602 g lagen, korrespondierten im großen und ganzen mit dem Nährstoffverbrauch der Futterrationen bei den einzelnen Gruppen. Durch den Einsatz der flüssigen Molke wurde der Verbrauch an Nährstoffen pro Zunahmeeinheit nicht beeinflusst. Auch wurden keine offenkundigen Abweichungen des Gesundheitszustands, bzw. der Blutkennwerte, im Vergleich mit der Applikation des Milchaustauschers Laktosan AA beobachtet. Insbesondere für die Aufzucht von Kälbern bis zu einem Monat des Alters zeigt sich als erforderlich, daß das Milchfuttermittel mindestens 10 % Trockensubstanz und darin über 18 % N-Stoffe und 9 % Fett enthält.

Kälberwachstum; Futtermittel- und Nährstoffverbrauch; Gesundheitszustand; Trockenmolke; Ansäuerung

Adresy autorů:

Ing. Jan Pinďák, CSc., Výzkumný ústav pro chov skotu, Rapotín, 788 13 Šumperk 4

Ing. Josef Stratílek, Velkokapacitní teletník Orlice, JZD Podorlicko Mistrovice, 561 51 Letohrad

VPLYV ROZDIELNEJ ÚROVNE VÝŽIVY DOJNÍC PRED OTELENÍM NA HLADINY OSTEOTROFICKÝCH PRVKOV V KRVNOM SÉRE A MOČI POČAS LAKTÁCIE

M. Valent, M. Pješćak, P. Petrikovič, M. Pajťáš

VALENT, M. — PJEŠĆAK, M. — PETRIKOVIČ, P. — PAJŤÁŠ, M. (Vysoká škola poľnohospodárska, Nitra; Výskumný ústav živočíšnej výroby, Nitra): *Vplyv rozdielnej úrovne výživy dojníc pred otelením na hladiny osteotrofických prvkov v krvnom sére a moči počas laktácie*. Živoč. Vyr., 35, 1990 (5) : 445-454.

Sledovalo sa 30 dojníc čiernostrakatého nížinného plemena, ktoré boli rozdelené do troch skupín po 10 zvieratách. Rozdielna úroveň výživy pred otelením bola zabezpečená skrmovaním rozdielneho množstva produkčnej zmesi pre dojnice: I. skupina — bez jadrového krmiva, II. skupina — 2,5 kg produkčnej zmesi iba v čase 14 dní pred pôrodom. Rozdiely v príjme minerálnych látok medzi I. a II. skupinou boli: Ca — 22,8 g, P — 16,8 g, Mg — 4,22 g (kus a deň) v prospech II. skupiny. Dojnice III. skupiny v čase jeden týždeň pred otelením mali v porovnaní s I. skupinou vyšší príjem týchto látok (Ca — 9,1 g, P — 6,9 g, Mg — 1,7 g). V porovnaní s II. skupinou bol príjem v III. skupine nižší (Ca — 13,7 g, P — 9,8 g, Mg — 2,5 g). V období zasušenia bola potvrdená tendencia k nižším hladinám sledovaných prvkov v období jeden týždeň pred otelením. Rozdiely medzi skupinami boli málo výrazné. Počas laktácie boli sérové hladiny Ca a anorganického P vo fyziologických hraniciach 2,39 až 2,51, resp. 1,93 až 2,28 mmol/l. Obsah Mg v krvnom sére kolísal od 0,97 do 1,28 mmol/l. V III. skupine došlo k výraznému zvýšeniu sérového Mg v prvom a treťom týždni laktácie nad referenčné normy (1,24, resp. 1,28 mmol/l) a v porovnaní s II. skupinou. Nezistili sa negatívne vplyvy rozdielneho príjmu produkčnej zmesi a dotácie minerálnych látok na hladiny Ca, anorganického P a Mg v krvnom sére a moči dojníc do 13. týždňa laktácie.

dojnice; osteotrofické prvky; produkčná zmes; státie na sucho; laktácia

Štúdium metabolizmu minerálnych látok u hospodárskych zvierat je napriek nespočetnému množstvu informácií stále aktuálne. Svedčia o tom praktické skúsenosti i vedecké publikácie autorov, ktorí túto problematiku sledovali z rôznych pohľadov [Mc Adam, O' Dell, 1981; Illek et al., 1985; Šimek, 1986; Ševcovová, Riazanovová, 1988; Sokol et al., 1988 a iní].

V spektre minerálnych prvkov bolo najviac pozornosti venované štúdiu metabolizmu vápnika, anorganického fosforu a horčíka. Vyplýva to z ich nezastupiteľnej úlohy v látkovej premene a úzkeho vzťahu k úžitkovosti a zdravotnému stavu.

Potvrdilo sa, že medzi rozhodujúce faktory, ktoré ovplyvňujú metabolizmus minerálnych látok u dojníc, patrí výživa, štádium laktácie a gravidity, úžitkovosť a zdravotný stav. Vplyv výživy na koncentráciu vápnika, anorganického fosforu a horčíka v krvnom sére a moči dojníc

uvádzajú viacerí autori (Lebeda, Buš, 1972; Starý, Rolenco-vá, 1982). Tiež v našich pokusoch sme zaznamenali významné kolísanie osteotrofických prvkov v krvnom sére a moči dojnic v závislosti od výživy a fyziologického stavu (Valent et al., 1985; Pješčak et al., 1980, 1985).

Väčšina autorov pozorovala najnižšiu hladinu sérového vápnika a anorganického fosforu na začiatku laktácie (Donald, 1976; Kit-chenham, Rowlands, 1976).

Negatívnu závislosť sérového horčíka na stupni laktácie uvádzajú Lane et al. (1968). Hewett (1974) vplyv laktácie na úroveň séro-vého horčíka nepotvrdil.

Náš príspevok je súčasťou série pokusov, v ktorých sa skúmal vplyv reštrikčného kŕmenia dojnic pred otelením na produkciu a kvalitu mlieka, využitie a metabolizmus živín po otelení (Pajtáš et al., 1986). Našim cieľom bolo sledovať hladiny vápnika, anorganického fosforu a horčíka v krvnom sére a moči dojnic počas 13 týždňov laktácie v závislosti od rozdielného príjmu produkčnej zmesi v období státia na sucho.

MATERIÁL A METÓDA

V kŕmnom pokuse sme sledovali 30 dojnic nížinného čiernostrakatého ple-mena, ktoré boli metódou analogických trojíc rozdelené do troch skupín po desiatich zvieratách. Pokus sa uskutočnil na účelovom hospodárstve VÚŽV v Nitre. Každá skupina dojnic sa skladala zo šiestich kráv na druhej až tretej laktácii a štyroch prvôtok. V práci hodnotíme zvieratá ako spoločný súbor, nakoľko rozdiely v obsahu minerálnych látok v krvnom sére a moči neboli medzi týmito kategóriami štatisticky významné.

Vybrané dojnice boli ošetrované a kŕmené v rovnakých podmienkach a nepre-javovali klinické príznaky porúch zdravia. Rozdielna úroveň výživy pred otelením bola riešená skrmovaním rozdielných dávok produkčnej zmesi DOP podľa tejto schémy:

Skupina	Úroveň výživy	Počet dní do otelenia	Dávka DOP (kg na deň)
I	znižená, len na báze objemových krmív	60—0	0
II	zvýšená počas celého obdobia	60—0	2,5
III	znižená tri štvrtiny obdobia a postupne zvyšovaná jednu štvrtinu obdobia	60—15	0
		14—11	1
		10—7	2
		6—3	3
		2—0	4

Po otelení boli dojnice vo všetkých skupinách kŕmené rovnako produkčnou zmesou DOP v závislosti od štádia laktácie a produkcie mlieka. Do 45. dňa po ote-lení dostávali dávku 6 kg DOP na kus a deň a potom až do 13. týždňa laktácie 0,45 kg DOP na 1 kg mlieka nad dennú produkciu 10 kg mlieka.

Kŕmenie objemovými krmivami bolo pred otelením a po ňom vo všetkých skupinách jednotné. Základná kŕmna dávka pred otelením bola založená na kon-zervovaných krmivách (kukurica siláž — 20 kg, seno lúčne — 3 kg, slama — 2 kg). Po otelení sa až do konca 13. týždňa laktácie skrmovalo 24 kg zelenej lucerny, 16 kg kukuričnej siláže a 2 kg sena.

Príjem minerálnych látok v základnej kŕmnej dávke bol v sledovaných skupi-nách rovnaký. V období zasušenia boli rozdiely v príjme minerálnych látok v pro-dukčnej zmesi tieto: medzi I. a II. skupinou v priemere pri Ca — 22,8 g, P — 16,8 g, Mg — 4,22 g v prospech II. skupiny. Dojnice III. skupiny v čase jeden týždeň pred otelením v porovnaní s dojnicami I. skupiny prijali o 9,1 g Ca, 6,9 g P a 1,7 g Mg viac. Naopak v porovnaní s II. skupinou bol príjem minerálnych látok v III. sku-pine nižší (Ca — 13,7 g, P — 9,8 g, Mg — 2,5 g). Pomer vápnika fosforu v kŕmnej

dávke počas zasušenia bol v rozmedzí 1,31 až 1,37. Počas laktácie bol príjem minerálnych látok v sledovaných skupinách takmer zhodný, pri pomere Ca : P v rozsahu 1,92 až 2,17.

Odber krvi a moču pre analýzy sa robil v piatom, treťom a prvom týždni pred otelením a potom v dvojtýždňových intervaloch až do 13. týždňa laktácie. Krv sme odoberali dve hodiny po rannom kŕmení punkciou *vena jugularis* do centrifugačných skúmaviek. Moč sa odoberal katétrom do 100ml vzorkovníc a do spracovania bol uložený v chlade pri teplote 5 °C. Vzorky krvi a moču sme analyzovali v laboratóriu Katedry fyziológie, morfológie a prevencie hospodárskych zvierat VŠP v Nitre. Sledované prvky v krvnom sére a moči sme stanovovali metódou Bio-La-chema test.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Štatistické hodnotenie obsahu vápnika, anorganického fosforu a horčíka v krvnom sére a moči dojnic uvádzame v tab. I až VI.

V období státia na sucho (tab. I) kolísala priemerná hladina Ca v krvnom sére dojnic v referenčnom rozmedzí (Slanina, Beseda, 1979) s tendenciou ku zvýšeným hodnotám. Rozdiely medzi skupinami boli malé a štatisticky nevýznamné.

Priemerný obsah Ca v moči sledovaných dojnic bol nižší v porovnaní s normami autorov Slanina a Beseda (1979), ktorí ako dolnú hranicu uvádzajú 1,25 mmol/l. Naopak, naše zistenia sú v súlade s údajmi viacerých autorov (Lebeda, 1972; Jagoš, Bouda, 1981; Vrzgula et al., 1982).

Najvyrovnanejšiu exkréciu Ca v moči sme zaznamenali v II. skupine s dlhodobým príjmom jadrového krmiva, v I. a III. skupine bola tendencia ku zvýšeným koncentráciám. Zvlášť v I. skupine dojnic došlo k výraznému stúpnutiu vylučovania Ca močom v čase jeden týždeň pred pôrodom (1,46 mmol/l).

Podľa údajov, ktoré uvádza Zýka (1985), možno hodnoty Ca v moči I. a III. skupiny kráť hodnotiť ako hyperkalciúriu. Potvrďuje sa, že pre správne posúdenie minerálneho metabolizmu je okrem výživy potrebné prihliadať aj k ďalším ukazovateľom vnútorného prostredia. Na hospodárenie s vápnikom vplýva energetická a acidobázická situácia organizmu. Katabolizmus a pokles pH v ECT zapríčiňujú zvýšené straty Ca močom (Lebeda, 1972; Nejedlý et al., 1980). Tiež Zýka (1985) dáva zvýšené vyplavovanie Ca v moči do súvisu s ketoacidózou a subklinickou ketózou.

Z toho pohľadu môžeme výraznejšiu exkréciu Ca v I. a III. skupine dojnic vysvetliť nálezmi hypoglykémie a metabolickej acidózy, ktoré sme v pokuse potvrdili (Pajtáš et al., 1986).

Pri hodnotení dynamiky zmien Ca počas laktácie (tab. III a IV) sme zaznamenali optimálne hodnoty vo všetkých skupinách.

V období do piateho týždňa laktácie sme zaznamenali nižšiu úroveň sérového Ca v I. skupine v porovnaní s II. a III. skupinou.

Priemerné hladiny anorganického P v krvnom sére dojnic počas zasušenia (tab. I) boli v referenčnom rozpätí (Slanina, Beseda, 1979; Vrzgula et al., 1982). Najnižší obsah sérového fosforu bol stanovený v piatom týždni pred otelením — 1,74 mmol/l (I. skupina). Priaznivá je skutočnosť, že úroveň tohoto ukazovateľa v čase jeden týždeň pred pôrodom bola v sledovaných skupinách optimálna a vyrovnaná (1,90 až 2,07 mmol/l). Podobne v moči boli zisťované normálne a vyrovnané koncentrácie anorganického P vo všetkých skupinách.

I. Štatistické hodnoty obsahu Ca, anorganického P a Mg v krvnom sére a moči dojnic v období zasušenia (mmol/l) — Statistical values of the contents of Ca, inorganic P and Mg in the blood serum and urine of dairy cows in the dry period (mmol/l)

Skupina ¹	Týždeň ²	Krvné sérum ³			Moč ⁴		
		Ca	anorga- nický P	Mg	Ca	anorga- nický P	Mg
I.	1. $\bar{x}$	2,48	1,90	1,01	1,46	1,58	10,55
	s	0,13	0,30	0,18	1,05	0,52	2,48
	3. $\bar{x}$	2,47	1,80	1,07	0,90	1,70	10,67
	s	0,13	0,28	0,07	0,43	0,41	3,03
	5. $\bar{x}$	2,58	1,74	1,06	0,78	1,65	9,53
	s	0,10	0,10	0,30	0,37	0,42	2,20
II.	1. $\bar{x}$	2,57	2,02	0,96	0,80	1,88	9,48
	s	0,12	0,21	0,24	0,46	0,51	2,63
	3. $\bar{x}$	2,51	1,95	1,06	0,79	1,98	9,65
	s	0,10	0,24	0,18	0,25	0,55	2,14
	5. $\bar{x}$	2,50	1,91	0,97	0,83	1,90	11,46
	s	0,09	0,16	0,26	0,39	0,39	2,42
III.	1. $\bar{x}$	2,58	2,07	0,84	1,02	1,75	7,01
	s	0,09	0,19	0,14	0,67	0,35	0,42
	3. $\bar{x}$	2,53	2,01	1,00	1,11	1,53	10,25
	s	0,10	0,16	0,14	0,65	0,59	2,85
	5. $\bar{x}$	2,60	2,04	0,98	1,24	1,85	9,83
	s	0,11	0,11	0,13	0,25	0,71	2,16

¹group, ²week, ³blood serum, ⁴urine

Stanovené hladiny anorganického P počas laktácie (tab. III až VI) boli vyrovnané a zodpovedali fyziologickým hraniciam uvádzaným viacerými autormi. Rozdiely medzi skupinami boli malé a štatisticky nevýznamné (tab. VI).

Celkove sme pozorovali tendenciu k nižším hladinám anorganického P v krvnom sére do piateho týždňa po otelení oproti ďalšiemu obdobiu laktácie. Fyziologické zníženie úrovne sérového fosforu na začiatku laktácie potvrdili viacerí autori.

Priemerné hodnoty Mg v krvnom sére dojnic počas zasušenia (tab. I) boli vo všetkých skupinách v referenčných hraniciach, ktoré uvádza väčšina autorov. Zhodne vo všetkých skupinách sme zaznamenali pokles obsahu Mg v krvnom sére v čase jeden týždeň pred pôrodom, čo je v súlade so zistením autorov P umpr, Kroupová [1970] a Lebeda, Štourač [1987].

II. Testovanie rozdielu priemerov sledovaných ukazovateľov v krvnom sére medzi skupinami dojníc v období zasušenia — Testing the difference in the means of test parameters in blood serum between dairy cow groups in the dry period

	Ukazovateľ ³	Skupina ⁴	Týždeň pred otelením ⁵		
			1.	3.	5.
Sérum ¹	anorganický P	I. — II.	—	—	++
		I. — III.	—	—	++
	Mg	II. — III.	+	—	—
Moč ²	Ca	I. — III.	—	—	+
		I. — III.	++	—	+
	Mg	II. — III.	+	—	—

¹serum, ²urine, ³parameter, ⁴group, ⁵week before calving

III. Štatistické hodnoty obsahu Ca, anorganického P a Mg v krvnom sére a moči dojníc I. skupiny počas laktácie (mmol/l) — Statistical values of the contents of Ca, inorganic P and Mg in the blood serum and urine of group I dairy cows during lactation (mmol/l)

Týždeň laktácie ¹		Krvné sérum ²			Moč ³		
		Ca	anorganický P	Mg	Ca	anorganický P	Mg
1.	$\bar{x}$	2,39	1,94	1,04	0,89	2,08	8,60
	s	0,22	0,30	0,16	0,45	0,56	0,31
3.	$\bar{x}$	2,34	1,93	1,11	0,70	2,63	8,12
	s	0,13	0,28	0,33	0,38	0,59	2,33
5.	$\bar{x}$	2,24	2,08	1,02	0,59	2,93	9,01
	s	0,16	0,34	0,26	0,30	0,82	2,55
7.	$\bar{x}$	2,40	2,27	1,23	0,62	2,93	10,73
	s	0,24	0,23	0,45	0,42	0,87	5,70
9.	$\bar{x}$	2,40	2,23	0,98	0,74	2,96	9,04
	s	0,14	0,26	0,13	0,39	0,39	2,74
11.	$\bar{x}$	2,42	2,21	1,06	0,60	2,75	9,02
	s	0,26	0,16	0,33	0,35	0,67	3,54
13.	$\bar{x}$	2,43	2,26	1,40	0,68	2,49	11,76
	s	0,17	0,32	0,59	0,40	0,75	5,13

¹week of lactation, ²blood serum, ³urine

IV. Štatistické hodnoty obsahu Ca, anorganického P a Mg v krvnom sére a moči dojnic II. skupiny počas laktácie (mmol/l) — Statistical values of the contents of Ca, inorganic P and Mg in the blood serum and urine of group II dairy cows during lactation (mmol/l)

Týždeň laktácie ¹		Krvné sérum ²			Moč ³		
		Ca	anorga- nický P	Mg	Ca	anorga- nický P	Mg
1.	$\bar{x}$	2,51	2,08	0,89	0,60	2,33	8,62
	s	0,20	0,21	0,18	0,27	0,55	2,39
3.	$\bar{x}$	2,45	1,97	0,98	0,80	2,41	9,12
	s	0,15	0,39	0,26	0,53	0,56	4,69
5.	$\bar{x}$	2,45	2,06	1,19	0,56	2,89	9,08
	s	0,14	0,29	0,41	0,18	0,60	4,09
7.	$\bar{x}$	2,48	2,10	0,94	0,82	3,05	8,59
	s	0,20	0,21	0,17	0,33	0,59	2,33
9.	$\bar{x}$	2,44	2,16	0,99	0,72	3,02	9,94
	s	0,08	0,11	0,24	0,43	0,34	4,31
11.	$\bar{x}$	2,50	2,11	1,21	0,44	2,84	11,01
	s	0,14	0,31	0,51	0,13	0,46	5,48
13.	$\bar{x}$	2,48	2,23	1,00	0,62	2,56	8,28
	s	0,11	0,11	0,22	0,39	0,84	2,83

For 1—3 see Tab. III

¹week of lactation, ²blood serum, ³urine

Pre hodnotenie úrovne zásobovania organizmu horčíkom má význam jeho stanovenie v moči (Lebeda, 1972).

Exkrécia Mg v moči dojnic vo všetkých skupinách bola na úrovni referenčných hodnôt od 7,01 do 11,40 mmol/l. V čase jeden týždeň pred pôrodom sme zaznamenali najnižšiu priemernú hodnotu Mg v moči III. skupiny (7,01 mmol/l), čo zodpovedá najnižšej zistenej hodnote v krvnom sére (0,84 mmol/l).

Počas laktácie kolísal priemerný obsah Mg v krvnom sére prevažne v referenčných hraniciach s nepravidelnými výkyvmi nad normou (Slanina, Beseda, 1979).

V III. skupine, t. j. s prídavkom jadrových krmív dva týždne pred otelením, sme zaznamenali zvýšenie sérového Mg v prvom a treťom týždni laktácie nad referenčnú normu (1,24, resp. 1,28 mmol/l). Tieto hladiny boli štatisticky významne vyššie v porovnaní s II. skupinou dojnic. Toto zistenie má pravdepodobne pôvod vo zvýšenom príjme Mg v súvislosti so zkrmovaním zvýšených dávok produkčnej zmesi posledné dva týždne pred pôrodom. Zistené hodnoty Mg v krvi a moči dojnic sledovaných skupín svedčia o dostatočnom príjme v kŕmnej dávke.

V. Štatistické hodnoty obsahu Ca, anorganického P a Mg v krvnom sére a moči dojnic III. skupiny počas laktácie (mmol/l) — Statistical values of the contents of Ca, inorganic P and Mg in the blood serum and urine of group III dairy cows during lactation (mmol/l)

Týždeň laktácie ¹		Krvné sérum ²			Moč ³		
		Ca	anorga- nické P	Mg	Ca	anorga- nický P	Mg
1.	$\bar{x}$	2,43	2,10	1,24	0,61	2,05	8,69
	s	0,15	0,16	0,30	0,17	0,48	4,58
3.	$\bar{x}$	2,46	2,05	1,28	0,60	2,11	8,65
	s	0,24	0,09	0,31	0,30	0,71	4,67
5.	$\bar{x}$	2,44	1,97	0,97	0,65	2,47	7,21
	s	0,14	0,21	0,15	0,38	0,74	2,33
7.	$\bar{x}$	2,36	2,14	1,03	0,80	2,93	8,37
	s	0,14	0,20	0,19	0,34	0,87	1,97
9.	$\bar{x}$	2,43	2,23	0,97	0,69	2,74	8,60
	s	0,14	0,26	0,29	0,58	0,87	1,73
11.	$\bar{x}$	2,34	2,28	1,04	0,55	2,44	8,51
	s	0,15	0,20	0,35	0,40	0,95	2,52

For 1—3 see Tab. III

Nezistili sme negatívny vplyv rozdielnej úrovne výživy a príjmu minerálnych látok u dojnic v období státia na sucho na hladiny vápnika, anorganického fosforu a horčíka v krvnom sére a moči do 13. týždňa laktácie. Niektoré štatisticky významné rozdiely v obsahu vápnika a horčíka medzi skupinami boli v rámci fyziologických hraníc.

VI. Testovanie rozdielu priemerov sledovaných ukazovateľov v krvnom sére medzi skupinami dojnic počas laktácie — Testing the difference in the means of test parameters in blood serum between dairy cow groups during lactation

Ukazovateľ ¹	Skupina ²	Týždeň laktácie ³				
		1.	3.	5.	11.	13.
Ca	I. — II.	—	—	++	—	—
	I. — III.	—	—	+	—	—
	II. — III.	—	—	—	+	+
Mg	II. — III.	++	+	—	—	—

(V moči rozdiely medzi skupinami neboli štatisticky významné⁴)

¹parameter, ²group, ³week of lactation, ⁴in urine the differences between the groups were not statistically significant

- DONALD, W.: Factors affecting calcium, phosphorus and magnesium status of dairy cattle on the Oregon Coast. *J. Dairy Sci.*, 59, 1976, č. 11, s. 2005-2007.
- HEWETT, CH.: On the causes and effects of variations in the blood profile of Swedish Dairy Cattle. *Acta veter. Scand. (Suppl.)* 50, 1974.
- ILLEK, J. — JAGOŠ, P. — VELECKÝ, J.: Subklinické a klinické formy poruch minerálneho metabolismu, jejich kauzální a substituční terapie. *Biolog. a Chem. Živoč. Vyr.*, XXI, 1985, č. 4, s. 317-320.
- JAGOŠ, P. — BOUDA, J.: Základní biochemické a hematologické hodnoty u domácích zvířat a nové způsoby vyjadřování výsledku laboratorních vyšetření. Brno, VŠV 1981.
- KITCHENHAM, B. A. — ROWLANDS, G. J.: Differences in the concentration of certain blood constituents among cows in a dairy herds. *J. Agric. Sci.*, 86, 1976, s. 171-197.
- LANE, A. G. et al.: Blood mineral composition in ruminants. *J. anim. Sci.*, 27, 1968, č. 3, s. 766-770.
- LEBEDA, M.: Minerální a acidobázické hodnoty moči a jejich hodnocení u skotu a některých jiných druhů zvířat. *Veterinářství*, 22, 1972, č. 1, s. 13-15.
- LEBEDA, M. BUŠ, A.: Metabolické poruchy dojníc za současné úrovně zimních krmných dávek. *Veterinářství*, 22, 1972, č. 2, s. 53-55.
- LEBEDA, M. — ŠTOURAC, M.: Závislost koncentrací CB, Mg a Beta karotenu krevní plazmy dojníc. *Veter. Med. (Praha)*, 32, 1987, č. 3, s. 129.
- Mc ADAM, P. A. — O'DELL, G. D.: Mineral profile of blood plasma of lactating dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 65, 1982, č. 10, s. 1219-1226.
- NEJEDLÝ, B. et al.: Vnitřní prostředí. *Klinická biochemie a praxe*. Praha, Avicenum 1980. 592 s.
- PAJTÁŠ, M. et al.: Vplyv reštrikčného krmenia dojníc pred otelením na produkciu mlieka a využitie živín. [Výskumná správa.] Nitra, VÚŽV 1986. 37 s.
- PJEŠČAK, M. et al.: Štúdium intermediárneho metabolismu u hospodárskych zvierat s vysokou a nízkou úžitkovosťou v podmienkach priemyselnej výroby. [Záverečná správa.] Nitra, VŠP 1980.
- PJEŠČAK, M. et al.: Zvláštnosti metabolismu dusíkatých a minerálnych látok pri dojniciach v závislosti od úžitkovosti a typu krmnej dávky. [Záverečná správa.] Nitra, VŠP 1985. 104 s.
- PUMPR, V. — KROUPOVÁ, V.: Hladina Ca a Mg v krevním séru dojníc. In: Sbor. Hořčik a jeho poslání v biologii, Dům techniky ČSVTS, České Budějovice, 1970, s. 209-212.
- SLANINA, L. — BESEDA, I.: Metabolický profil HD vo vzťahu k zdraviu a úžitkovosti. Košice, 1979, s. 150.
- SOKOL, J. et al.: Hladiny vybraných minerálnych látok v krvnom sére a moči vysoko a nízkoúžitkových dojníc. In: Zbor. vedec. Konf. Minerálne a účinné látky vo výžive — spolulimitujúce faktory úžitkovosti hospodárskych zvierat, Nitra, 1988, s. 56-58.
- STARÝ, Z. — ROLENCOVÁ, H.: Změny metabolických ukazatelů u skotu v průběhu ročních období. *Veter. Med. (Praha)*, 27, 1982, č. 9, s. 531-540.
- SEVCOVA, I. H. — RJAZANOVA, T. H.: Profilaktika narušení fosforo-kaľcievogo obmena u teljat. *Veterinarija*, 1988, č. 5, s. 47-48.
- SIMEK, M.: Nové poznatky o stopových prvcích ve výživě vysokoprodukčních dojníc. *Biol. Chem. Veter. (Praha)*, XXII, 1986, č. 6, s. 535-540.
- VALENT, M.: Štúdium metabolismu minerálnych látok v krvnom sére vysoko a nízkoúžitkových dojníc v závislosti od ročného obdobia a fázy reprodukčného cyklu. [Kandidátska dizertačná práca.] Nitra 1979. — Vysoká škola poľnohospodárska.
- VALENT, M. — PJEŠČAK, M. — GENČIOVÁ, K. — ČUPKA, P.: Sezónne zmeny obsahu osteotrofických prvkov a ich pomerov v krvnom sére dojníc. *Živoč. Vyr.*, 30, 1985, č. 5, s. 385-392.
- VRZGULA, L. et al.: Poruchy metabolismu hospodárskych zvierat a ich prevencia. Bratislava, Príroda 1982.
- ZÝKA, V.: Hyperkalciurický fenomen u laktujúcich krav se subklinickou ketózou. In: Zbor. Biologické aspekty vysoké produkce mléka, České Budějovice, 1985, s. 160.

Došlo dňa 7. 2. 1989

ВАЛЕНТ, М. — ПЬЕШЧАК, М. — ПЕТРИКОВИЧ, П. — ПАЙТАШ, М. (Сельскохозяйственный институт, Нитра; Научно-исследовательский институт животноводства, Нитра): Влияние разного уровня питания дойных коров перед отелом на уровни остеотрофических элементов в сыворотке крови и мочи во время лактации. *Živoč. Výt.*, 35, 1990 (5) : 445-454.

Наблюдались 30 дойных коров черно-пестрой низинной породы, которые были разделены на три группы по 10 животных. Разный уровень питания перед отелом был обеспечен скормливанием разного количества продуктивной смеси для дойных коров: I группа — без комбикорма, II группа — 2,5 кг продуктивной смеси лишь во время 14 дней перед родами. Разницы в получении минеральных веществ между I и II группами были: Ca — 22,8 г, P — 16,8 г, Mg — 4,22 г (голову и день) в пользу II группы. Дойные коровы III группы во время одной недели перед отелом имели по сравнению с I группой более высокий прием следующих веществ (Ca — 9,1 г, P — 6,9 г, Mg — 1,7 г). По сравнению со II группой был прием в III группе более низким (Ca — 13,7 г, P — 9,8 г, Mg — 2,5 г). В период засухи была подтверждена тенденция к более низким уровням наблюдаемых элементов во время одной недели перед отелом. Разницы между группами были мало выразительными. Во время лактации были уровни сыворотки Ca и анорганического P в физиологических границах 2,39—2,51, или же 1,93—2,28 ммоль/л. Содержание Mg в сыворотке крови колебалось от 0,97 до 1,28 ммоль/л. В III группе наступило заметное повышение сывороточного Mg на первой и третьей неделе лактации над референционные нормы (1,24, или же 1,28 ммоль/л) и по сравнению с IV группой. Не были установлены отрицательные влияния различного потребления продуктивной смеси и дотации минеральных веществ на уровни Ca, анорганического P и Mg в сыворотке крови и моче дойных коров до 13 недели лактации.

дойные коровы; остеотрофические элементы; продуктивная смесь; содержание на су-
хо; лактация

VALENT, M. — PJEŠČAK, M. — PETRIKOVIČ, P. — PAJTÁŠ, M. (University of Agriculture, Nitra; Research Institute of Animal Production, Nitra): *The influence of different planes of nutrition of dairy cows before calving on the contents of osteotrophic elements in blood serum and urine during lactation.* *Živoč. Výt.*, 35, 1990 (5) : 445-454.

A trial was conducted with thirty dairy cows of the Black Pied Lowland breed which were divided into three groups, each with ten animals. Different planes of nutrition before calving resulted from the feeding of different amounts of production mixture for dairy cows: group I — no concentrates, group II — 2.5 kg of production mixture administered only in the period of a fortnight before calving. There were differences in the intake of minerals between groups I and II: Ca — 22.8 g, P — 16.8 g, Mg — 4.22 g (per head/day) in favour of group II. The dairy cows of group III had the higher intake of these elements in the period of a week before calving if compared with the intake of elements in group I cows (Ca — 9.1 g, P — 6.9 g, Mg — 1.7 g). In comparison with group II the intake of elements in group III cows was lower (Ca — 13.7 g, P — 9.8 g, Mg — 2.5 g). In the dry period a tendency of lower contents of the above-mentioned elements was observed a week before calving. Differences between the groups were not expressive. In the course of lactation the serum concentrations of Ca and of inorganic P ranged within the physiological limits of 2.39 to 2.51, or 1.93 to 2.28 mmol/l. Mg content in blood serum fluctuated from 0.97 to 1.28 mmol/l. A marked increase in the serum Mg concentration above the reference standards (1.24, or 1.28 mmol/l) was recorded in group III in the first and third week of lactation, and in comparison with group II. No negative effects of different intake of production mixture and mineral supplements were found to be exerted on the contents of Ca, inorganic P and Mg in the blood serum and urine of dairy cows until 13th week of lactation.

dairy cow; osteotrophic elements; production mixture; dry period; lactation

VALENT, M. — PJEŠČAK, M. — PETRIKOVIČ, P. — PAJTÁŠ, M. (Landwirtschaftliche Hochschule, Nitra; Forschungsinstitut für Tierproduktion, Nitra): *Einfluß unterschiedlichen Ernährungsniveaus von Milchkühen vor dem Abkalben auf*

Es wurden 30 Kühe der Rasse Schwarzbuntes Niederungsvieh, die in drei Gruppen zu je 10 Tieren eingeteilt waren, den Versuchen unterzogen. Das unterschiedliche Ernährungsniveau vor dem Abkalben wurde durch die Verfütterung unterschiedlicher Mengen des Produktionsmischfutters für Kühe bewerkstelligt: I. Gruppe — ohne Kraftfutter, II. Gruppe — 2,5 kg Produktionsmischfutter lediglich 14 Tage vor dem Abkalben. Die Unterschiede in der Aufnahme der Mineralstoffe zwischen der I. und II. Gruppe betragen: Ca — 22,8 g, P — 16,8 g, Mg — 4,22 g (pro Stück und Tag) zugunsten der II. Gruppe. Die Kühe der III. Gruppe hatten im Zeitraum einer Woche vor dem Abkalben im Vergleich mit der I. Gruppe eine höhere Aufnahme dieser Substanzen (Ca — 9,1 g, P — 6,9 g, Mg — 1,7 g). Im Vergleich mit der II. Gruppe war die Aufnahme in der III. Gruppe niedriger (Ca — 13,7 g, P — 9,8 g, Mg — 2,5 g). In der Periode des Trockenstehens wurde eine Tendenz zu niedrigeren Spiegeln der untersuchten Elemente im Zeitraum von einer Woche vor dem Abkalben bestätigt. Die Unterschiede zwischen den Gruppen waren unsignifikant. Während der Laktation lagen die Serumspiegel des Ca und des anorganischen P in den physiologischen Grenzen 2,39 bis 2,51 bzw. 1,93 bis 2,28 mmol/l. Der Mg-Gehalt im Blutserum schwankten von 0,97 bis 1,28 mmol/l. In der III. Gruppe kam es in der ersten und dritten Laktationswoche zu einer markanten Erhöhung des Serum-Mg über die Referenznorm (1,24, bzw. 1,28 mmol/l) und im Vergleich mit der II. Gruppe. Wir konnten keine negativen Auswirkungen der unterschiedlichen Aufnahme des Produktionsmischfutters und der Mineralstoffdotations auf die Spiegel des Ca, des anorganischen P und des Mg im Blutserum und im Urin der Milchkühe bis zur 13. Laktationswoche feststellen.

Milchkühe; osteotrophische Elemente; Produktionsmischfutter; Trockenstehen; Laktation

Adresy autorov:

Ing. Miroslav Valent, CSc., prof. MVDr. Mikuláš Pješčák, CSc., doc. ing. Milan Pajtaš, CSc., Vysoká škola poľnohospodárska, Lomonosovova 2, 949 76 Nitra
Ing. Peter Petrikovič, CSc., Výskumný ústav živočíšnej výroby, Hlohovská 12, 949 92 Nitra

VLIV ZPŮSOBU PŘÍPRAVY KRMNÉ DÁVKY SE SYROVÁTKOU NA STRAVITELNOST ŽIVIN U SELAT

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

DANĚK, P. — NOVÁK, J. — ADAM, L. — DIBLÍKOVÁ, E. (Výzkumný ústav pro chov prasat, Kostelec nad Orlicí): *Vliv způsobu přípravy krmné dávky se syrovátkou na stravitelnost živin u selat*. Živoč. Výr., 35, 1990 (5) : 455-460. Ve dvou pokusech byla srovnávána stravitelnost živin krmné dávky připravené z doplňkové směsi a kyselé syrovátky míchaných v poměru 1 kg : 3,3 l. Selatům v kontrolní skupině (K) bylo krmivo předloženo ihned po namíchání, pro selata pokusné skupiny (P) bylo ponecháno tři hodiny v prostředí pokusné stáje a potom 30 minut před zkrmováním zahříváno na teplotu cca 40 °C. Pro obě skupiny byla použita stejná směs i syrovátka. Proběhla dvě, resp. pět bilančních období, a to vždy se třemi selaty v každé skupině. U selat skupiny P byl zjištěn trend zvýšení stravitelnosti vlákniny o 14,5 až 16,1 % a tuku o 8,5 až 9,5 %. Obsah veškerých stravitelných živin v krmivu byl zvýšen o 0,4 až 1,1 %.

úprava krmiva; selata; stravitelnost živin; syrovátka

Úspory ve spotřebě krmných směsí a zvýšení přírůstků prasat při zařazení tekuté syrovátky do krmné dávky popisuje řada autorů. Je prokázána možnost náhrady např. 0,1 kg ječmene 1,3 l syrovátky nebo 7 kg pšenice a 1,5 sójového extrahovaného šrotu 100 l syrovátky (Barber et al., 1978; Jost, 1987).

Syrovátka obsahuje značné množství mléčného cukru, který tvoří 70 až 80 % její sušiny, bílkoviny, téměř všechny minerální látky mléka, vitamíny C a A a specificky účinné látky. Tento tzv. „whey“ faktor přibližuje produkční účinnost syrovátky mléku, i když obsah živin v syrovátce je podstatně nižší (Forman, Mergl, 1979).

Pozitivní působení syrovátky, popř. jiných vedlejších mléčných výrobků v kombinaci s mokřým typem krmení je základem nové technologie přípravy krmiva pro prasata (Pešek et al., 1987).

Postup při výrobě tekutého krmiva:

1. úprava tekuté složky okyselením (na pH 3,2 až 3,5) přidávkem kyseliny nebo prokvašením,
2. míchání tekuté složky a krmné směsi v poměru, který zaručuje standardní potřebné složení a kyselost tekutého krmiva,
3. odležení promíchaného tekutého krmiva před zkrmením, trvající optimálně dvě až tři hodiny,
4. ohřev tekutého krmiva na optimální teplotu 30 minut před zkrmením.

Autoři charakterizují tento postup jako biotechnickou úpravu použité suché krmné směsi, která vede ke zvýšení její produkční účinnosti. Ve fázi odležení dochází působením okyselené tekuté složky k bobtnání, hydrataci a částečné hydrolýze částic krmiva (Pešek et al., 1987).

Uvedená metodika doporučuje použít takto připravené krmivo pro selata a mladá prasata. Práce je proto zaměřena na sledování vlivu úpravy krmné dávky na stravitelnost živin u selat.

MATERIÁL A METODA

Stravitelnost živin krmné dávky byla sledována ve dvou bilančních pokusech. V obou pokusech byla použita krmná směs a kyselá syrovátka ve stejném poměru (1 : 2 v objemových jednotkách, tj. 1 kg směsi a 3,3 l syrovátky). Krmná směs byla pro každý pokus míchána podle receptury uvedené v tab. I. Syrovátka byla dovážena z výroby kaseinu v Kostelci nad Orlicí, kde je k vysrážení kaseinu používána kyselina chlorovodíková. Obsahovala 5,69 % sušiny, 1,19 % dusíkatých látek a 0,02 % tuku. pH při dovozu bylo 3,2 až 3,5, pro zkrmování nebyla tudíž syrovátka již okyselována. Pro každé bilanční období byla dovážena čerstvá syrovátka.

Příprava krmiva

Pro selata kontrolní skupiny (K) byla směs míchána se syrovátkou v uvedeném poměru (1 kg směsi + 3,3 l syrovátky) a ihned poté byla předkládána.

Pro selata pokusné skupiny (P) byla tatáž směs ve stejném poměru smíchána se syrovátkou. Připravené krmivo v krmítkách bylo ponecháno tři hodiny v prostředí bilanční stáje, bylo zahříváno v sušárně po dobu 30 minut na výslednou teplotu cca 40 °C a předloženo selatům. Při prvním ranním krmení byla vynechána fáze tříhodinového stání a krmivo bylo ihned po namíchání ohříváno.

I. Složení doplňkové krmné směsi — The composition of supplemental feed mixture

Komponent ¹	%
Ovesná rýže ²	30
Ječmen ³	20
Torula ⁴	4
Bramborové vločky ⁵	10
Cukr krmný ⁶	3
Pšeničné klíčky ⁷	5
Pšeničná mouka ⁸	9
Sójový extrahovaný šrot ⁹	16
MVK ČOS	3
	g/kg směsi
Sušina ¹⁰	
N-látky ¹¹	187,0
Vláknina ¹²	24,5
Tuk ¹³	2,3

MVK ČOS (Výrobní receptury pro rok 1988):

MD I 5 %, krmný vápenec¹⁵ 12,5 %, dicalciumfosfát¹⁶ 25,0 %, DB ČOC s olaquinoxem¹⁷ 34,0 %, pšeničná mouka¹⁸ 23,5 %

¹component, ²hulled oats, ³barley, ⁴torula, ⁵potato flakes, ⁶feeding sugar, ⁷wheat germs, ⁸wheat meal, ⁹soybean meal, ¹⁰dry matter, ¹¹crude protein, ¹²fibre, ¹³fat, ¹⁴formulas of feed mixtures for 1988, ¹⁵feeding limestone, ¹⁶dicalcium phosphate, ¹⁷with olaquinox, ¹⁸wheat meal

Pokus probíhal podle metodických směrnic k provádění bilančních pokusů na prasatech (Schiemann, 1981). Byli použiti kanečci odstavení ve věku 28 dní. Po odstavu byli zváženi, rozděleni do skupin, ustájeni individuálně v bilančních klecích a čtyřikrát denně krmeni příslušně upraveným krmivem. Vlastní pokus byl zahájen po týdenním přípravném období. Jednotlivá bilanční období trvala vždy pět dní. První bilanční pokus měl dvě, druhý pokus pět bilančních období. Vzhledem k tomu, že pokusy byly prováděny na rostoucích zvířatech, byla jednotlivá selata krmena vždy po celou dobu pokusu stejně upraveným krmivem. Jednotlivá bilanční období byla tedy paralelními opakováními. Během bilančního období byla evidována spotřeba krmiv a byly shromažďovány výkaly a moč; živá hmotnost selat byla sledována vždy na počátku a na konci každého bilančního období. Stanovení sušiny, vlákniny, tuku a dusíkatých látek v krmivu a výkalech a dusíku v moči bylo provedeno laboratorii VÚCHP v Kostelci nad Orlicí podle běžných metodik. Ze zjištěných hodnot byla vypočítána stravitelnost živin; výsledky byly statisticky hodnoceny analýzou rozptylu.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Vypočtené hodnoty stravitelnosti sušiny v prvním pokusu (tab. II) byly téměř shodné u obou skupin ($K = 89,65 \%$; $P = 90,53 \%$). Selata skupiny P vykazovala o 2,11 % vyšší stravitelnost dusíkatých látek ($K = 84,30 \%$; $P = 86,08 \%$). Neprůkazně byla u této skupiny zvýšena stravitelnost tuku ($K = 64,82 \%$; $P = 71,10 \%$) a vlákniny ($K = 31,62 \%$; $P = 36,71 \%$). Rozdíl stravitelnosti organické hmoty ($K = 91,10 \%$; $P = 91,94 \%$) činil 0,92 % ve prospěch selat skupiny P. Stravitelnost bezdusíkatých látek výťažkových v obou skupinách byla téměř shodná. Obsah VSŽ v 1 kg krmiva byl vyšší u selat skupiny P o 1,12 % ($K = 928,60$ g; $P = 939,00$ g); tento rozdíl je statisticky významný ($P < 0,05$). Využití dusíku vypočtené z dusíku přijatého bylo u obou skupin selat téměř shodné. Využití dusíku stráveného bylo o 2,3 % sníženo v pokusné skupině proti kontrolní. Retence dusíku byla u obou skupin selat téměř shodná.

Také ve druhém pokusu (tab. III) jsme zjistili stravitelnost sušiny krmné dávky u selat skupiny P pouze nepatrně vyšší ($K = 89,33 \%$; $P = 90,16 \%$). Velice podobné byly i hodnoty stravitelnosti dusíkatých látek ($K = 84,56 \%$; $P = 84,89 \%$). Neprůkazně zvýšení bylo zaznamenáno opět u tuku ($K = 50,89 \%$; $P = 55,22 \%$) a vlákniny ($K = 37,06 \%$; $P = 42,44 \%$). Stejně jako v prvním pokusu jsme i zde zjistili nepatrné rozdíly ve prospěch selat skupiny P ve stravitelnosti organické hmoty ($K = 91,01 \%$; $P = 91,70 \%$) a bezdusíkatých látek výťažkových ($K = 95,63 \%$; $P = 95,93 \%$). Obsah VSŽ byl vyšší ve směsi upravené postupem použitým v pokusné skupině. Hodnoty využití i retence dusíku zjištěné pro selata skupiny K se velice blížily hodnotám zjištěným u selat skupiny P. Retence dusíku na den a kg živé hmotnosti byla v obou skupinách shodná.

Během celého trvání každého pokusu jsme orientačně sledovali i příjem krmiva. Včetně přípravného období přijala selata v prvním pokusu průměrně denně 340 g směsi a 1,122 l syrovátky ve skupině K a 360 g směsi a 1,118 l syrovátky ve skupině P. Během celého druhého pokusu byl průměrný denní příjem krmiva u selat skupiny K 230 g směsi a 0,759 l syrovátky a u selat skupiny P 240 g směsi a 0,792 l syrovátky. Vyšší příjem v prvním pokusu souvisí s vyšší hmotností selat. Zvýšení denního příjmu krmiva u selat skupiny P o cca 5 % v obou pokusech naznačuje možnost zchutnění krmné dávky, kterou však metodou použitou pro oba pokusy nebylo možné prokázat.

II. Stravitelnost živin a využití dusíku při různé úpravě krmné dávky (pokus 1) — Nutrient digestibility and nitrogen utilization of feed rations with different treatment (trial 1)

Ukazatel ¹	Jednotka ²⁰	Skupina ²¹	
		K	P
Počet selat ²	ks	3	3
Počet bilančních období ³		2	2
Počáteční živá hmotnost ⁴	kg	8,20	8,40
Stravitelnost ⁵ :			
sušiny ⁶	%	89,65	90,53
index ⁷	%	100,00	100,98
N-látek ⁸	%	84,30	86,08
index	%	100,00	102,11
tuku ⁹	%	64,82	71,10
index	%	100,00	109,69
vlákniny ¹⁰	%	31,62	36,71
index	%	100,00	116,10
organické hmoty ¹¹	%	91,10	91,94
index	%	100,00	100,92
BNLV ¹²	%	95,58	95,82
index	%	100,00	100,25
Obsah VSŽ ¹³	g/kg	928,60	939,00 $P > 0,05$
index	%	100,00	101,12
Využití N ¹⁴			
z přijatého ¹⁵	%	60,03	59,93
index	%	100,00	99,83
ze stráveného ¹⁶	%	71,20	69,55
index	%	100,00	97,68
Retence N ¹⁷			
na den ¹⁸	%	5,83	6,16
index	%	100,00	105,66
na kg a den ¹⁰	%	0,64	0,65
index	%	100,00	101,56

¹indicator, ²piglet number, ³number of balance periods, ⁴starting live weight, ⁵digestibility, ⁶dry matter, ⁷index, ⁸crude protein, ⁹fat, ¹⁰fibre, ¹¹organic matters, ¹²nitrogen-free extract, ¹³content of total digestible nutrients, ¹⁴nitrogen utilization, ¹⁵from ingested nitrogen, ¹⁶from digested nitrogen, ¹⁷nitrogen retention, ¹⁸per day, ¹⁹per kg/day, ²⁰unit, ²¹group

Ze srovnání obou provedených pokusů vyplývají nepatrné rozdíly ve stravitelnosti sušiny a celé organické hmoty. U dusíkatých látek se zvýšení stravitelnosti projevilo v prvním pokusu, a to neprůkazně, o pouhé dvě setiny proti kontrolní hodnotě. Stejně tak jsme nezjistili významnější rozdíly ve využití a retenci dusíku. Domníváme se tedy, že tyto uka-

III. Stravitelnost živin a využití dusíku při různé úpravě krmné dávky (pokus 2) —
Nutrient digestibility and nitrogen utilization of feed rations with different treat-
ment (trial 2)

Ukazatel ¹	Jednotka ²⁰	Skupina ²¹	
		K	P
Počet selat ²	ks	3	3
Počet bilančních období ³		5	5
Počáteční živá hmotnost ⁴	kg	5,00	5,13
Stravitelnost ⁵ :			
sušiny ⁶	%	89,33	90,16
index ⁷	%	100,00	100,92
N-látek ⁸	%	84,56	84,89
index	%	100,00	100,39
tuku ⁹	%	50,89	55,22
index	%	100,00	108,51
vlákniny ¹⁰	%	37,06	42,44
index	%	100,00	114,52
organické hmoty ¹¹	%	91,01	91,70
index	%	100,00	100,76
BNLV ¹²	%	95,63	95,93
index	%	100,00	100,31
Obsah VSŽ ¹³	g/kg	924,40	928,40
index	%	100,00	100,43
Využití N ¹⁴ :			
z přijatého ¹⁵	%	59,36	58,97
index	%	100,00	99,34
ze stráveného ¹⁶	%	70,25	69,46
index	%	100,00	98,88
Retence N ¹⁷			
na den ¹⁸	%	6,10	6,18
index	%	100,00	101,31
na kg a den ¹⁹	%	0,76	0,76
index	%	100,00	100,00

For 1–21 see Tab. II

zatele nejsou sledovaným způsobem úpravy krmiva zřetelněji ovlivněny. Naproti tomu se v obou pokusech zřetelně projevuje trend zvýšení stravitelnosti vlákniny a tuku. V našich pokusech se popsáný způsob přípravy krmiv pro prasata projevuje zvýšením stravitelnosti vlákniny o 14,5 až 16,1 % a tuku o 8,5 až 9,5 %. Uvedený trend je v souladu s částečnou hydrolýzou a nabobtnáváním krmiva v kyselém prostředí, jak uvádí Pešek (1982). Zvýšení stravitelnosti vlákniny a tuku se logicky projevuje následným zvýšením obsahu veškerých stravitelných živin, ne-

boť tato hodnota je vypočtena i ze stravitelné vlákniny a tuku. Vzhledem k nízkému podílu tuku a vlákniny v krmné dávce selat je však zvýšení obsahu VSŽ velice nízké. Lze předpokládat, že výhody nové technologie přípravy krmiv se budou zvyšovat se zvyšujícím se podílem vlákniny v krmné dávce.

Literatura

- BARBER, R. S. — BRAUDE, R. — MITCHELL, K. G. — PITTMAN, R. J.: The nutritive value of liquid whey, either sour or sweet, when given in restricted amounts to the growing pig. *Anim. Feed Sci. Technol.*, 3, 1978, č. 2, s. 163-177.
- FORMAN, L. — MERGL, M.: Syrovátka a její využití v lidské výživě a ve výživě zvířat. Praha, VÚPP 1979. 343 s.
- JOST, M.: Nassverfütterung von Magermilch und Schweine. 73. Schweinz. Schlachthausausstellung, Langenthal, 1987. 6 s.
- PEŠEK, M.: Způsob výroby krmiv pro selata a mladá prasata na bázi upravené a stabilizované syrovátky. AO 220 451, 1982.
- PEŠEK, M. — MAJERČIAK, P. — ZIKMUND, B. — DOUCHA, M. — BUCHOVÁ, B.: Efektivní využití syrovátky a vedlejších mléčných výrobků ve výživě prasat. *Met. Zavád. Výsl. Výzk. Praxe*, 1987, č. 17. 37 s.
- SCHIEMANN, R.: Methodische Richtlinien zur Durchführung von Verdauungsversuchen für die Futterwertschätzung. *Arch. Tierernähr.*, 31, 1981, s. 1-19.

Došlo dne 25. 1. 1989

DANEK, P. — NOBÁK, J. — ADAM, L. — DIBLIKOVÁ, E. (Научно-исследовательский институт свиноводства, Костелец над Орлицей): Влияние способа приготовления кормовой дозы с сывороткой на переваримость питательных веществ у поросят. *Živoč. Výt.*, 35, 1990 (5): 455-460.

V dvouh опытах сравнивалась переваримость питательных веществ кормовой дозы, приготовленной из добавочных смесей и кислой сыворотки намешанных в соотношении 1 кг : 3,3 л. Поросятам в контрольной группе (K) корм был предложен сразу же после того, как был намешан, для поросят опытной группы (O) был оставлен три часа в среде опытного свинарника и потом 30 минут перед кормлением подогревался до температуры 40 °C. Для обеих групп использовалась одинаковая смесь и сыворотка. Прошло два, или же пять балансных периодов, всегда с тремя поросятами в каждой группе. У поросят группы O был установлен тренд повышения переваримости волокнистого материала на 14,5—16,1 % и жира на 8,5—9,5 %. Содержание всех питательных веществ в корме было повышено на 0,4—1,1 %.

обработка корма; поросята; переваримость питательных веществ; сыворотка

DANĚK, P. — NOVÁK, J. — ADAM, L. — DIBLÍKOVÁ, E. (Research Institute for Pig Breeding, Kostelec nad Orlicí): *Methods of preparing feed rations with whey — their influence on nutrient digestibility in piglets.* *Živoč. Vyr.*, 35, 1990 (5): 455-460.

Nutrient digestibility of feed rations prepared from supplemental mixtures and sour whey at rations of 1 kg : 3.3 l was compared in two trials. Piglets in the control group (K) were administered the feed immediately after its mixing; the feed for piglets in the trial group (P) was kept for three hours in the environment of the trial barn, and before feeding it was warmed for 30 minutes to the temperature of about 40 °C. The two groups were given the same mixture and whey. The trials had two each or five balance periods, when group comprised three piglets. A trend of an increase in fibre digestibility by 14.5 to 16.1 % and in fat digestibility by 8.5 to 9.5 % was observed in piglets of group P. The content of all digestible nutrients in feed increased by 0.4 to 1.1 %.

feed treatment; piglets; nutrient digestibility; whey

Adresa autorů:

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

VLIV CYADOXU A OLACHINDOXU NA UKAZATELE VÝKRMNOSTI A JATEČNÉ HODNOTY PRASAT

F. Hovorka, S. Blažek

HOVORKA, F. — BLAŽEK, S. (Vysoká škola zemědělská, Praha): *Vliv cyadoxu a olachindoxu na ukazatele výkrmnosti a jatečné hodnoty prasat*. Živoč. Vyr., 35, 1990 (5) : 461-469.

Byly sledovány a porovnávány stimulační účinky olachindoxu a cyadoxu v odchovu selat, přičemž přídavek těchto stimulátorů ke zkrmované směsi ČOS₂ činil 75 mg na 1 kg krmiva a v předvýkrmu 50 mg na 1 kg zkrmované směsi A₁. V následné fázi pokusu, ve vlastním výkrmu prasat do porážkové hmotnosti 100 kg, byly zkrmovány kompletní krmné směsi A₂ a A₃ bez přídavků stimulátorů. V obou fázích pokusu byl zjištěn výrazný stimulační účinek obou aplikovaných stimulátorů. V první fázi, tj. v odchovu selat krmených kompletní směsí ČOS₂, byl zjištěn u selat s přídavkem olachindoxu vyšší průměrný denní přírůstek živé hmotnosti proti kontrole o 16,8 %, u skupiny s přídavkem cyadoxu o 17,8 % proti kontrole. Dále byla zjištěna nižší spotřeba krmiva na 1 kg přírůstku živé hmotnosti u skupiny s přídavkem olachindoxu o 12,5 % a u skupiny s přídavkem cyadoxu o 14,0 %. V další fázi pokusu (předvýkrm) při zkrmování kompletní směsí A₁ bylo s přídavkem olachindoxu dosaženo zvýšení průměrného denního přírůstku o 19,9 % a u cyadoxu o 15,2 %. Konverze krmiva byla u skupiny s olachindoxem nižší o 11,0 % a u skupiny s cyadoxem o 12,1 %. Obdobné jsou i výsledky zjištěné u ukazatelů jatečné hodnoty. Ve třetí fázi pokusu, tj. ve vlastním výkrmu, kdy stimulátory růstu nebyly přidávány, se průměrné denní přírůstky zvýšily jen o 2,8 až 2,3 % a obdobná příznivá tendence byla zaznamenána u konverze krmiva. Při hodnocení výsledků pokusu za celé období, tj. za odchov, předvýkrm a výkrm, byly průměrné denní přírůstky u pokusných skupin o 6,8 až 5,8 % vyšší a průměrná spotřeba krmiva na 1 kg přírůstku živé hmotnosti byla v obou pokusných skupinách proti kontrole o 5,7 kg nižší. Z uvedených výsledků lze usuzovat, že oba stimulátory růstu mají v odchovu selat i v předvýkrmu prasat téměř shodný stimulační účinek a že je lze doporučit.

prase; odchov; předvýkrm; výkrm; olachindox; cyadox; výkrmnost

Zajištění racionální výživy lidu při současném zvyšování míry soběstačnosti a efektivity výroby je prvořadým úkolem zemědělsko-potravinářského komplexu. Z tohoto pohledu má chov prasat u nás prioritní postavení, neboť s ohledem na dlouholetou tradici je konzum vepřového masa u nás vysoký a od roku 1951 se pohybuje na úrovni 50 % z celkové spotřeby masa na jednoho obyvatele za rok.

Pro udržení a zvyšování uživatelské hodnoty prasat chovaných ve velkovýrobních podmínkách je třeba věnovat maximální péči komplexu vnějších podmínek, jako je ustájení, stájové klima a zejména racionální výživa.

Průmyslově vyráběné komplexní krmné směsi jsou obohacovány bílkovinami a minerálními a vitamínovými doplňky, nezbytnými pro uhra-

zení živin organismu. Po roce 1975, kdy bylo zakázáno využívání krmných antibiotik ve výživě zvířat, byly vyvinuty látky označované jako stimulatory růstu, které se, zejména v ranějších fázích růstu, jako je odchov selat a předvýkrm, velice osvědčily. Proto jsme se zaměřili na sledování vlivu růstových stimulatorů olachindoxu a cyadoxu na ukazatele výkrmnosti a jatečné hodnoty.

LITERÁRNÍ PŘEHLED

O charakteristice, využití a významu olachindoxu ve výživě prasat bylo již pojednáno (Blažek, 1977; Hovorka, Blažek, 1989), a proto zaměříme pozornost na charakteristiku cyadoxu.

Cyadox (kvanacetilhydrazon 2-formylchinoxalin-1,4-dioxid) je neantibiotický stimulator růstu chinoxalinového typu. Byl vyvinut jako nový originální stimulator československého původu. Je antibakteriální, chemicky příbuzný stimulatorům chinoxalinového typu používaným především u prasat — carbadoxu, quindoxinu a olachindoxu (Bronsch, et al., 1976). Je to okrově žlutý prášek, prakticky nerozpustný ve vodě a velmi málo rozpustný v dimetylsulfoxidu. Jeho stabilita je velmi dobrá.

Stimulační účinek na růst prasat byl sledován a publikován v řadě domácích prací. Brož et al. (1980b) např. použili cyadox při odchovu selat ve věku 21 dní. Prokázali výrazný stimulační účinek — cyadox významně zvýšil průměrný přírůstek selat za pokusné období, které trvalo 28 dní (o 44,1 % proti kontrole) a zlepšil konverzi krmiva (o 20,9 %).

Jiný experiment byl zaměřen na orientační porovnání účinku carbadoxu (50 mg) a cyadoxu (50 mg) ve srovnání s kontrolou. Obě testované látky významně zvýšily průměrný denní přírůstek selat, a to cyadox o 39,9 % a carbadox o 56,2 %. Dosažené zlepšení konverze krmné směsi bylo u obou látek přibližně shodné — 33,7 %, resp. 32,1 % (Brož et al., 1982). Tento pokus byl proveden na selatech ve věku 28 dní.

Brož et al. (1980a) a Brož, Ševčík (1979) testovali na 200 časně odstavených selatech hladiny cyadoxu. Cyadox byl přidáván v odstupňovaných dávkách 12,5, 25, 50, 75 a 100 mg na 1 kg krmiva. Optimální zlepšení průměrných denních přírůstků a konverze směsi bylo zjištěno při použití dávek 50 až 100 mg. Cyadox v dávce 50 mg zlepšil přírůstek v průměru o 16,0 %, v dávce 75 mg v průměru o 15,9 % a v dávce 100 mg v průměru o 16,1 % ve srovnání s kontrolní skupinou. Bylo zaznamenáno i zlepšení konverze přijatých krmiv.

V sérii pěti na sobě nezávislých pokusů, zahrnujících celkem 184 časně odstavených selat, byla porovnáována účinnost cyadoxu v dávce 50 mg a carbadoxu v dávce 50 mg v období zkrmování směsí ČOS 2. Cyadox zlepšil denní přírůstek v průměru o 38,0 %, carbadox v průměru o 38,6 % ve srovnání s kontrolou, při současném zlepšení konverze krmné směsi o 15,6 %, resp. 15,0 %. Zvýšení průměrných denních přírůstků bylo signifikantní (Brož et al., 1980b).

Také v poloprovozních pokusech byla potvrzena spolehlivá stimulační účinnost při dávce 50 mg. V pokusu na 160 selatech v provozních podmínkách bylo zaznamenáno zlepšení průměrného denního přírůstku asi o 36 % a konverze krmné směsi asi o 7 % ve srovnání s kontrolou (Barták, 1985).

Ve třech samostatných pokusech na 132 prasatech hmotnostní kategorie od 20 do 50 kg ověřovali Brož et al. (1982) stimulační účinek cyadoxu v dávkách 10, 20, 30 a 40 mg na 1 kg krmiva. Dosažené výsledky prokázaly výraznou účinnost tohoto stimulatoru. Optimální účinek na zvýšení přírůstku byl zaznamenán při použití v dávkách 20 až 40 mg (o 6,8 až 17,3 %) a pokud jde o zlepšení konverze krmné směsi, prokázala nejlepší efekt dávka 20 mg (o 4,9 až 10,5 %). Účinnost cyadoxu u této kategorie prasat je porovnatelná s účinností carbadoxu a poněkud lepší ve srovnání s olachindoxem.

Tejnora et al. (1984) provedli v předvýkrmu prasat čtyři pokusy s odstupňovanými dávkami cyadoxu. Ve dvou pokusech byly testovány dávky 20, 30 a 40 mg a ve dvou pokusech dávky 20 a 30 mg, přičemž v jednom pokusu byly tyto dávky testovány v návaznosti na předchozí období odchovu selat, kdy byl u pokusných skupin aplikován cyadox v dávce 50 mg. V prvních dvou porovnatelných pokusech došlo k průměrnému zvýšení přírůstku u skupiny s dávkou 20 mg o 6,1 %, u sku-

piny s dávkou 30 mg o 15,9 % a u skupiny s dávkou 40 mg o 14,8 % proti kontrole. V druhých dvou porovnatelných pokusech došlo u skupin s cyadoxem v dávce 20 mg k průměrnému zvýšení přírůstku o 10 %, u skupin s dávkou 30 mg o 9,7 %. Konverze krmiva byla zlepšena o 4,8 a 5,1 %. V pokusu, ve kterém byl ověřován stimulační účinek cyadoxu v období odchovu selat i v převýkrmu prasat, bylo při hodnocení obou období společně dosaženo u skupiny s dávkami 50 mg a 20 mg zvýšení přírůstku o 10,7 % při současném zlepšení konverze krmiva o 4,3 % a u skupin s dávkami 50 mg a 30 mg o 15,1 % ($P < 0,05$) při zlepšené konverzi krmiva o 8,2 %.

O užítkovosti zvířat v období po ukončení aplikace stimulatorů růstu jsou v dostupné literatuře nejednotné údaje (Jost, 1983). Existují práce některých autorů (Kirchgessner, Roth, 1977), kteří zjistili v tomto období pokles užítkovosti, čímž byla ztracena část předtím dosaženého předstihu v přírůstcích živé hmotnosti. Existují rovněž práce, ve kterých tato skutečnost zjištěna nebyla.

V šesti pokusech na prasatech v převýkrmu srovnávali Tejnora et al. (1984) stimulační účinek cyadoxu a olachindoxu v jednotné dávce 30 mg. V provedených pokusech byl zjištěn prakticky shodný stimulační účinek obou stimulatorů, a to ve zvýšení přírůstku u cyadoxu od 5,3 do 20,5 % a u olachindoxu od 3,8 do 20,5 %. Konverze krmiva byla zlepšena u cyadoxu od 3,3 do 16,0 % a u olachindoxu od 2,6 do 12,1 %. Vliv ověřovaných stimulatorů růstu v převýkrmu prasat na vybrané ukazatele jatečné hodnoty nebyl statisticky prokázán, avšak prakticky všechny sledované ukazatele jatečné hodnoty byly lepší u skupin s přidavkem stimulatorů, především cyadoxu.

Rovněž Barták (1985) sledoval ve dvou pokusech vliv cyadoxu na jatečnou hodnotu poražených prasat ve srovnání s kontrolní skupinou bez přidavku stimulatorů a se skupinou s přidavkem olachindoxu. Prasata, která byla krmena směsí s přidavkem stimulatorů, měla ve všech ukazatelích lepší výsledky než zvířata kontrolní skupiny, i když rozdíly nedosáhly statistické významnosti. Skupina s dotací dosáhla lepších výsledků vyjádřených v relativních hodnotách u porážkové hmotnosti (+3,8 %), hmotnosti kotlety (+3,2 %), hmotnosti krkvice (+2,8 %), hmotnosti plece (+3,9 %), hmotnosti kýty (+4,8 %), plochy MLD (+7,5 %) a u zastoupení hlavních masitých částí (+3,9 %). Skupina s dotací olachindoxu dosáhla lepších výsledků než skupina kontrolní v relativních hodnotách podílu hlavních masitých částí z hmotnosti jatečných půlek (+2,0 %) a v podílu masa z kýty (+3,2 %).

MATERIÁL A METODA

Cílem práce bylo ověřit účinnost přidavku cyadoxu ve srovnání s přidavkem olachindoxu a s kontrolní skupinou bez přidavku stimulatorů u různých kategorií prasat, jako jsou odchov, převýkrm a výkrm. Výkrm byl uskutečněn až do porážkové hmotnosti 100 kg živé hmotnosti. Nedílnou součástí práce bylo i studium vlivu testovaných stimulatorů na jatečnou hodnotu prasat.

Prasata zařazená do pokusu byla rozdělena do tří skupin, vyrovnaných podle plemenné příslušnosti, tělesného vývinu apod.

Všechna prasata byla krmena shodnými krmnými směsí. Kontrolní skupina nedostávala ke krmné směsi žádný přidavek stimulatorů, druhá skupina obdržela v odchovu a v převýkrmu přidavek olachindoxu, třetí skupina přidavek cyadoxu v této výši:

- v odchovu 75 mg na 1 kg krmné směsi ČOS 2,
- v převýkrmu 50 mg na 1 kg krmné směsi A 1,
- ve vlastním výkrmu nebyly stimulatory ke krmným směsím přidávány.

Byly sledovány tyto ukazatele:

a) výkrmnost:

- průměrná počáteční hmotnost (kg),
- průměrná konečná hmotnost (kg),
- průměrný denní přírůstek (kg),
- spotřeba krmiva na 1 kg přírůstku živé hmotnosti (kg).

b) jatečná hodnota:

- podíl hlavních masitých částí (%),
- podíl masa z kýty (%),
- plocha příčného řezu MLD (cm²),

- průměrná výška sádla (cm),
- podíl masa s neoddělitelným tukem (%),
- podíl oddělitelného tuku (%),
- podíl kůže (%),
- podíl kostí (%).

Dosažené výsledky byly vyhodnoceny běžnými statistickými metodami.

VÝSLEDKY A DISKUSE

V tomto pokusu bylo dosaženo u skupiny selat v odchovu krmených kompletní krmnou směsí ČOS 2 s přídatkem olachindoxu zvýšení průměrného denního přírůstku živé hmotnosti ve srovnání s kontrolní skupinou o 16,8 % a u třetí skupiny s přídatkem cyadoxu o 17,8 %. Průměrné denní přírůstky živé hmotnosti činily v tomto období u skupiny kontrolní 0,303 kg, u skupiny s olachindoxem 0,354 kg a u skupiny s cyadoxem 0,357 kg. Rozdíly mezi skupinami nebyly statisticky významné.

V období předvýkrmu prasat dosáhla kontrolní skupina průměrného denního přírůstku 0,532 kg, skupina s olachindoxem 0,638 kg a skupina s cyadoxem 0,613 kg. Proti kontrolní skupině činilo zvýšení průměrného denního přírůstku u druhé skupiny 19,9 % ($P < 0,05$) a u třetí skupiny 15,2 %.

V období výkrmu bylo u všech skupin dosaženo v podstatě stejného průměrného přírůstku živé hmotnosti. U druhé pokusné skupiny bylo proti kontrolní skupině zjištěno zvýšení o 2,8 % a u třetí skupiny o 2,3 %. Skupina kontrolní dosáhla průměrného denního přírůstku 0,709 kg, druhá skupina, které byl v předchozím období aplikován olachindox, 0,729 kg a skupina třetí, které byl v předchozím období aplikován cyadox, 0,725 kg. Rozdíly nebyly statisticky významné.

Za celé období pokusu, tedy za období odchovu, předvýkrmu a výkrmu, bylo dosaženo průměrného denního přírůstku u skupiny kontrolní 0,587 kg, u druhé skupiny s olachindoxem 0,627 kg, což představuje

I. Období odchovu selat — The period of piglet feeding

Skupina ¹	1	2	3
Stimulátor ⁸	—	olachindox	cyadox
Na 1 kg krmiva ⁹ (mg)	—	75	75
Počet prasat ²	11	11	11
Počáteční živá hmotnost ³ (kg)	8,60 ± 0,038	8,83 ± 0,038	8,64 ± 0,04
Délka sledovaného období (dny) ⁴	31	31	31
Průměrný denní přírůstek ⁵ (kg)	0,303 — 0,026	0,354 — 0,015	0,357 — 0,014
Index ⁶	100,0	116,8	117,8
Konverze krmiva ⁷ (kg)	2,25	1,97	1,93
Index (%)	100,0	87,5	86,0

¹group, ²pig number, ³starting liveweight, ⁴duration of test period (days), ⁵average daily weight gain, ⁶index, ⁷feed conversion, ⁸stimulator, ⁹per 1 kg feed

II. Období předvýkrmu prasat — The period of pig starter fattening

Skupina ¹	1	2	3
Stimulátor ⁸	—	olachindox	cyadox
Na 1 kg krmiva ⁹ (mg)	—	50	50
Počet prasat ²	11	11	11
Délka sledovaného období (dny) ⁴	37	37	37
Počáteční živá hmotnost ³ (kg)	18,00 ± 0,792	19,59 ± 0,451	19,73 ± 0,444
Průměrný denní přírůstek ⁵ (kg)	0,532 ± 0,025	0,638 ± 0,035	0,613 ± 0,038
Index ⁶ (%)	100,00	119,9	115,2
Konverze krmiva ⁷ (kg)	3,46	3,08	3,04
Index (%)	100,0	89,0	87,9

For 1–9 see Tab. I

III. Období vlastního výkrmu — The period of proper fattening

Skupina ¹	1	2	3
Počet prasat ²	11	11	11
Počáteční živá hmotnost ³ (kg)	37,68 ± 1,220	43,18 ± 1,079	42,41 ± 1,512
Délka sledovaného období (dny) ⁴	89	79	81
Průměrný denní přírůstek ⁵ (kg)	0,709 ± 0,014	0,729 ± 0,014	0,725 ± 0,014
Index ⁶ (%)	100,0	102,8	102,3
Konverze krmiva ⁷ (kg)	3,45	3,39	3,41
Index (%)	100,0	98,3	98,8

For 1–7 see Tab. I

IV. Celé období trvání pokusu — The period of duration of the whole trial

Skupina ¹	1	2	3
Konečná živá hmotnost ² (kg)	100,82 ± 0,21	100,77 ± 0,21	101,14 ± 0,24
Průměrný denní přírůstek ⁵ (kg)	0,587 ± 0,001	0,627 ± 0,001	0,621 ± 0,002
Index ⁶ (%)	100,0	106,8	105,8
Konverze krmiva ⁷ (kg)	3,23	3,14	3,14
Index (%)	100,0	94,3	94,3

For 1–7 see Tab. I

V. Ukazatele normálního jatečného rozboru — Parameters of normal carcass analysis

Skupina ¹	1	2	3
Stimulátor ²	—	olachindox	cyadox
Na 1 kg krmiva ³ (mg)	—	75/50	75/50
Podíl hlavních masitých částí ⁴ (%)	43,34 ± 0,898	44,58 ± 0,786	44,46 ± 0,934
Index ⁵ (%)	100,0	102,9	102,6
Podíl masa z kýty ⁶ (%)	17,15 ± 0,453	18,14 ± 0,444	17,76 ± 0,382
Index (%)	100,0	105,8	103,6
Plocha příčného řezu MLD ⁷ (cm ²)	35,65 ± 0,980	36,14 ± 0,814	35,12 ± 1,014
Index (%)	100,0	101,4	98,5
Průměrná výška hřbet. sádla ⁸ (cm)	3,42 ± 0,199	3,33 ± 0,098	3,22 ± 0,093
Index (%)	100,0	97,4	94,1

¹group, ²stimulator, ³per 1 kg feed, ⁴proportion of valuable lean cuts, ⁵index, ⁶proportion of ham cuts, ⁷eye-muscle area in cross-section, ⁸average backfat thickness

zvýšení proti kontrole o 6,8 %, a u třetí skupiny s cyadoxem 0,621 kg, což znamená zvýšení o 5,8 % proti kontrole. Ve srovnání s kontrolní skupinou jsou rozdíly u obou pokusných skupin statisticky vysoce významné ($P < 0,01$).

Pokud jde o konverzi krmiva, v odchovu selat vykázala kontrolní skupina 2,25 kg, v předvýkrmu 3,46 kg, ve vlastním výkrmu 3,45 kg a za celé období sledování 3,33 kg.

VI. Ukazatele detailní jatečné analýzy — Parameters of detailed carcass analysis

Skupina ¹	1	2	3
Stimulátor ²	—	olachindox	cyadox
Na 1 kg krmiva ³ (kg)	—	73/50	75/50
Podíl masa s neoddělitelným tukem ⁴ (%)	45,41 ± 0,784	46,59 ± 0,841	46,55 ± 0,855
Index ⁵ (%)	100,0	102,6	102,5
Podíl oddělitelného tuku ⁶ (%)	34,82 ± 0,990	33,78 ± 0,917	33,56 ± 1,014
Index (%)	100,0	97,0	96,4
Podíl kostí ⁷ (%)	13,80 ± 0,217	13,56 ± 0,305	13,84 ± 0,301
Index (%)	100,0	98,3	100,3
Podíl kůže ⁸ (%)	5,97 ± 0,184	6,07 ± 0,115	6,05 ± 0,126
Index (%)	100,0	101,7	101,3

Jatečný rozbor byl v obou případech prováděn z hmotnosti jatečných půlek za studena — In both cases the weight of cold half-carasses was subjected to carcass analysis

For 1—3 see Tab. V; ⁴proportion of meat cuts with inseparable fat, ⁵index, ⁶proportion of separable fat, ⁷bone proportion, ⁸skin proportion

Skupina s aplikací olachindoxu měla spotřebu krmiva na 1 kg přírůstek živé hmotnosti v odchovu selat 1,97 kg (proti kontrole o 12,5 % lepší), v předvýkrmu 3,08 kg (o 11,0 % lepší), ve vlastním výkrmu 3,39 kg (o 1,7 % lepší) a za celé sledované období 3,14 kg, což je proti kontrole o 5,7 % lepší.

Skupina s cyadoxem vykazala konverzi krmiva v odchovu selat 1,93 kg, tj. o 14,0 % lepší, v předvýkrmu 3,4 kg (o 12,1 % lepší), ve vlastním výkrmu 3,41 kg (o 1,2 % lepší). Za celé sledované období byla dosažená konverze krmiva stejná jako u druhé skupiny s aplikací olachindoxu. Výsledky jsou uvedeny v tab. I až IV.

Pokud jde o ukazatele jatečné hodnoty, lze konstatovat, že bylo u pokusných skupin s aplikací stimulatorů dosaženo příznivějších výsledků. U skupiny s olachindoxem byl podíl hlavních masitých částí lepší o 2,9 % a u skupiny s cyadoxem o 2,6 %. Podíl oddělitelného tuku byl příznivější u skupiny s olachindoxem o 3,0 % a u skupiny s cyadoxem o 3,6 %. Pouze u skupiny s cyadoxem byla plocha *MLD* o 1,5 % horší ve srovnání s kontrolní skupinou. Výsledky jatečných rozborů jsou uvedeny v tab. V a VI.

Literatura

- BARTÁK, J.: Ověření účinku neantibiotických stimulatorů olachindoxu. [Kandidátská disertační práce.] České Budějovice 1985. — Vysoká škola zemědělská.
- BLÁŽEK, S.: Studium vlivu neantibiotických stimulatorů růstu olachindoxu a cyadoxu na výkrmnost a jatečnou hodnotu prasat. [Kandidátská disertační práce.] Praha 1977. — Vysoká škola zemědělská.
- BRONCH, K. — SCHNEIDER, D. — F. RIGAL ANTONELLI: Olaquinox — ein neuer Wachstumsfaktor in der Tiernahrung. I. Zur Wirksamkeit in der Ferkelaufzucht. Z. Tierphysiol. Tierernähr. Futterm.-Kde, 36, 1976, s. 211-221.
- BROŽ, J.: Cyadox — nový syntetický stimulator růstu čs. původu. Inform. Zpr. veter. zeměd. Praxi, 18, 1979.
- BROŽ, J. — ŠEVČÍK, B.: Stanovení optimální účinné dávky stimulatoru cyadoxu v odchovu selat. Biol. Chem. Veter., 15, 1979, s. 319-325.
- BROŽ, J. — ŠEVČÍK, B.: Comparative efficiency and tolerance studies with cyadox in weaned piglets. Int. Pig Veter. Soc. Congr., Copenhagen, 31. 6.—3. 7. 1980.
- BROŽ, J. — ŠEVČÍK, B. — HEBKÝ, J.: Cyadox — nový stimulator růstu hospodářských zvířat. Agrochemia, 20, 1980a, s. 339-342.
- BROŽ, J. — TEJNORA, J. — ŠEVČÍK, B. — BAUER, B. — ROZMAN, J.: Porovnání účinnosti stimulatoru cyadoxu a carbadoxu v odchovu selat. Biol. Chem. Veter., 16, 1980b, s. 409-414.
- BROŽ, J. — ŠEVČÍK, B. — ROZMAN, J. — BARTÁK, J. — KUNC, J.: Ověření stimulační účinnosti cyadoxu v předvýkrmu prasat. Biol. Chem. Veter., 18, 1982, s. 197-202.
- HOVORKA, F. — BLÁŽEK, S.: Studium stimulačního účinku olachindoxu na výkrmnost a jatečnou hodnotu. Sbor. Vys. Šk. zeměd. Praha, Fak. agron., Řada B, 1989.
- JOST, M.: Die Anwendung von Wachstumsförderern beim Schwein. Schweiz. Arch. Tierheilkde, 125, 1983, s. 205-212.
- KIRCHGEßNER, M. — ROTH, F. X.: Olaquinox — ein neuer Wachstumsfaktor in der Tierernährung. III. Zur Wirksamkeit in der Kälbermast. Z. Tierphysiol. Tierernähr. Futterm.-Kde, 38, 1977, s. 23-28.
- TEJNORA, J. — POLÁŠEK, L. — ŠEVČÍK, B. — BARTÁK, J.: Stanovení optimální dávky cyadoxu v předvýkrmu prasat. Biol. Chem. Veter., 20, 1984, č. 6, s. 569-575.

Došlo dne 17. 4. 1989

ГОВОРКА, Ф. — БЛАЖЕК, С. (Сельскохозяйственный институт, Прага): Влияние циадокса и олахиндокса на показатели откормочности и боенской ценности свиней. *Živoč. Výt.*, 35, 1990 (5): 461-469.

Наблюдались и сравнивались стимуляционные действия олахиндокса и циадокса в выращивании свиней, причем добавка этих стимуляторов в скормливаемые смеси ЧОС₂ составляла 75 мг на 1 кг корма и в предварительном откорме 50 мг на 1 кг скормливаемой смеси А₁. В следующей фазе опыта, в собственно откорме свиней до убойного веса 100 кг, скормливались комплектные кормовые смеси А₂ и А₃ без добавки стимуляторов. В двух фазах опыта было установлено значительное стимуляционное действие обоих применяемых стимуляторов. В первой фазе, т. е. в выращивании свиней кормленных комплектной смесью ЧОС₂, был установлен у свиней с добавкой олахиндокса более высокий среднесуточный привес живой массы в отличие от контроля на 16,8%, у группы с добавкой циадокса на 17,8% в отличие от контроля. Далее было установлено более низкое потребление корма на 1 кг привеса живой массы у группы с добавкой олахиндокса на 12,5% и у группы с добавкой циадокса на 14,0%. В следующей фазе опыта (предварительный откорм) при скормливании комплектной смеси А₁ было с добавкой олахиндокса достигнуто повышения среднесуточного привеса на 19,9% и у циадокса на 15,2%. Конверсия корма была у группы с олахиндоксом более низкой на 11,0% и у группы с циадоксом на 12,1%. Подобны и результаты установленные у показателей боенской ценности. В третьей фазе опыта, т. е. собственно откорме, когда стимуляторы роста не добавлялись, среднесуточные привесы повысились лишь на 2,8—2,3% и подобная благоприятная тенденция была отмечена у конверсии корма. При оценке результатов за весь период, т. е. за выращивание, предварительное откармливание и откармливание, были среднесуточные привесы у опытных групп на 6,8—5,8% более высокими и среднее потребление корма на 1 кг привеса живой массы было у обеих опытных групп в отличие от контроля на 5,7 кг более низким. Из приведенных результатов очевидно, что оба стимуляторы роста имеют в выращивании свиней и в предварительном откорме свиней почти одинаковое стимулирующее действие и, что их можно рекомендовать.

свинья; выращивание; предварительный откорм; откорм; олахиндокс; циадокс; откормочность

HOVORKA, F. — BLAŽEK, S. (University of Agriculture, Praha): *The effects of cyadox and olaquinox on the parameters of fattening performance and carcass value in pigs.* *Živoč. Výt.*, 35, 1990 (5): 461-469.

Stimulating effects of olaquinox and cyadox were investigated and compared during piglet feeding; these stimulants were added to ČOS₂ feed mixture at an amount of 75 mg per 1 kg feed and 50 mg per 1 kg A₁ feed mixture in the starting period of fattening. In the following stage of the trial, during the proper fattening period until the slaughter weight of 100 kg, complete feed mixtures A₂ and A₃ were administered without any stimulants. Marked growth stimulating effects of the two substances were recorded in both stages of the trial. In the first stage, that means in the period when piglets were fed ČOS₂ complete mixtures, the addition of olaquinox resulted in higher average daily liveweight gains of piglets (by 16.8%), in comparison with the control; the addition of cyadox increased the liveweight gains by 17.8% if compared with the control. The feed intake per 1 kg liveweight gain was found to be lower by 12.5% in the olaquinox-fed group, and by 14.0% in the cyadox-fed group. In the second stage of the trial (starter fattening) when the complete feed mixture A₁ was administered, pigs fed olaquinox reached average daily weight gains higher by 19.9%, those given cyadox by 15.2%. The feed conversion of olaquinox-fed group was lower by 11.0% and that of cyadox-fed group by 12.1%. Analogical results apply to the parameters of carcass value. In the third stage of the trial, that means during the proper fattening when no stimulants were administered, average daily weight gains increased by only 2.8 to 2.3% and analogically favourable trends were recorded in feed conversion. Evaluating the results of the trial over the whole period, that means piglet feeding, starter fattening and proper fattening, the average daily weight gains of pigs of the test groups were higher by 6.8 to 5.8%, and the average feed intake per 1 kg of liveweight gain was lower by 5.7 kg in both test groups if compared with the control. The results have demonstrated that both growth stimulants have almost identical stimulating effects

durig piglet feeding and pig starter fattening; they can be recommended for practical use.

pig; piglet feeding; starter fattening; fattening; olaquinox; cyadox; fattening performance

HOVORKA, F. — BLAŽEK, S. (Landwirtschaftliche Hochschule, Praha): *Einfluß von Zyadox und Olaquinox auf Mastleistungs- und Schlachtwertparameter bei Schweinen*. Živoč. Vyr., 35, 1990 (5) : 461-469.

Wir untersuchten und verglichen die Stimulationswirkungen von Olaquinox und Zyadox in der Ferkelaufzucht, wobei die Beigabe dieser Stimulatoren zum verabreichten Mischfutter ČOS₂ 75 mg je 1 kg Futter und in der Vormast 50 mg je 1 kg des verfütterten Mischfutters A₁ betrug. In der nachfolgenden Versuchsphase, bei der eigentlichen Mast der Schweine bis zu einer Mastendmasse von 100 kg, wurden die Komplexmischfutter A₂ und A₃ ohne Stimulatorbeigaben verfüttert. In beiden Phasen des Versuchs wurde eine markante Stimulationswirkung der beiden Stimulatoren verzeichnet. In der ersten Phase, d.h. bei der Aufzucht der mit dem Komplexmischfutter ČOS₂ gefütterten Ferkel, wurde bei den Versuchstieren, denen Olaquinox verabreicht wurde, eine höhere durchschnittliche tägliche Lebendmassezunahme um 16,8 % gegenüber der Kontrolle, bei der Gruppe mit Zyadox-Zugabe um 17,8 % gegenüber der Kontrolle, festgestellt. Ferner wurde ein niedrigerer Futterverbrauch pro 1 kg Lebendmassezunahme erreicht u. zw. um 12,5 % bei der Gruppe mit Olaquinox-Zugabe und um 14,0 % bei der Gruppe mit Zyadox-Zugabe. In der weiteren Versuchsphase (Vormast) unter Verfütterung des Komplexmischfutters A₁ wurde mit der Olaquinox-Zugabe eine Erhöhung der durchschnittlichen täglichen Massezunahme um 19,9 % und mit Zyadox-Zugabe um 15,2 % erzielt. Die Futterkonversion war bei der Gruppe mit Olaquinox um 11,0 % und bei der Gruppe mit Zyadox um 12,1 % niedriger. Ähnlich fielen auch die Ergebnisse bei der Ermittlung der Schlachtwertparameter aus. In der dritten Versuchsphase, d.h. in der eigentlichen Mast, wo die Wachstumstimulatoren nicht beigefügt wurden, erhöhten sich die durchschnittlichen täglichen Massezunahmen nur um 2,8 bis 2,3 % und eine analogische Tendenz wurde auch bei der Futterkonversion verzeichnet. Bei der Auswertung der Ergebnisse für die gesamte Versuchsperiode, d.h. Aufzucht, Vormast und Mast, lagen die durchschnittlichen täglichen Massezunahmen bei den Versuchsgruppen um 6,8 bis 5,8 % höher und der durchschnittliche Futterverbrauch je 1 kg Lebendmassezunahme war bei beiden Versuchsgruppen gegenüber der Kontrolle um 5,7 kg niedriger. Aus den angeführten Ergebnissen ist zu schließen, daß die beiden Wachstumstimulatoren sowohl in der Aufzucht als auch in der Vormast eine nahezu gleiche Stimulationswirkung aufweisen und empfohlen werden können.

Schwein; Aufzucht; Vormast; Mast; Olaquinox; Zyadox; Mastleistung

Adresa autorů:

Prof. ing. František Hovorka, DrSc., ing. Stanislav Blažek, CSc., Vysoká škola zemědělská, 165 21 Praha 6 - Suchbát

INFORMACE PRO AUTORY A LEKTORY ČASOPISU ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA

Zahraniční dokumentační střediska vyžadují, aby souhrny prací obsahovaly základní číselné údaje včetně statistických hodnot. Příspěvky bez těchto údajů nejsou do abstraktů zahrnovány.

Redakční rada v souladu s tímto požadavkem vyžaduje, aby souhrny všech prací obsahovaly tyto požadované údaje, které je třeba považovat za nezbytné při přijímání příspěvků do tisku.

Redakční rada

VLIV ENERGETICKÉHO DOPLŇKU KE KRMNÉ DÁVCE PRASNIC PO Odstavu selat na reprodukční užitkovost

B. Písaříková, S. Navrátil, I. Herzig, M. Toullová, Z. Knotek,
M. Maňásková, V. Zezula, S. Standara, A. Blízek

PÍSAŘÍKOVÁ, B. — NAVRÁTIL, S. — HERZIG, I. — TOULOVÁ, M. — KNOTEK, Z. — MAŇÁSKOVÁ, M. — ZEŽULA, V. — STANDARA, S. — BLÍZEK, A. (Výzkumný ústav veterinárního lékařství, Brno; Okresní veterinární správa, Jindřichův Hradec): *Vliv energetického doplňku ke krmné dávce prasnic po odstavu selat na reprodukční užitkovost*. Živoč. Vyr., 35, 1990 (5) : 471-479.

Prasnicím po odstavu selat byl ke krmným, obchodně vyráběným směsím, které obsahem živin a energie odpovídaly normované potřebě [zjištěno veškerých stravitelných živin (VSŽ) 0,71 kg na 1 kg], podáván energeticko-vitaminový doplněk (cukr, škrob, biotin) obsahující 0,171 kg VSŽ na kus a den. Reprodukční ukazatele prasnic byly příznivě ovlivněny při zařazení energeticko-vitaminového doplňku do krmné dávky kvantitativně omezené přibližně na 90 % denní potřeby VSŽ (1,42 kg). Zkrátila se průměrná délka poodstavového intervalu, zvýšilo se procento říjí do 10. dne po odstavu selat a procento zabřezávání po první inseminaci a byl vyšší počet selat v přepočtu na jednu inseminovanou prasnici. Přídavek doplňku do krmné dávky, ve které byla potřeba energie pokryta (1,70 kg VSŽ), se neprojevil významným zlepšením sledovaných reprodukčních ukazatelů.

prasnice; krmná dávka; energie; biotin; reprodukční užitkovost

Je žádoucí a ekonomicky výhodné, aby prasnice přicházely co nejrychleji do říje; v optimálních podmínkách během sedmi dní po odstavu selat (Reese et al., 1982). Nedostatečný příjem energie při sníženém příjmu krmiva v letních měsících vlivem vyšších teplot patří mezi faktory, které tento interval prodlužují (Hale et al., 1968, 1984; Brooks, 1982a, b; Reese et al., 1982), ale neovlivňuje významně intenzitu ovulace ani početnost vrhu (Nelssen et al., 1984; King, Williams, 1984). Při nedostatečném přívodu glycidů, popř. lipidů v krmné dávce využívá organismus jako zdroj energie proteiny (Ruiz et al., 1971).

Snahy zlepšit energetický příjem prasnic vedly k aplikacím různých zdrojů energie (rostlinných nebo živočišných tuků a glycidů) do diety. V pokusech bylo pozorováno zkrácení intervalu odstav — říje (Polmann et al., 1984). Zvýšení početnosti vrhu při následujícím oprasení zaznamenali King a Williams (1984), zatímco Hartog a van Kempen (1980) popisují redukci početnosti vrhu vlivem embryonální mortality. Aherne et al. (1976) a Grandhi (1988) konstatují, že zvýšení energetického příjmu prasnic po odstavu selat nemá signifikantní vliv na počet narozených a odchovaných selat ve vrhu.

Vedle zajištění potřeby základních živin v krmné dávce je pro optimální reprodukční schopnost prasnic důležitý i přívod biotinu, což vyplývá z jeho rozsáhlých metabolických funkcí, neboť je kofaktorem řady enzymatických systémů zúčastněných v metabolismu glycidů, mastných kyselin, proteinů a nukleových kyselin (Balnave, 1977; Scott, 1981).

U nás zatím není potřeba biotinu normou stanovena. Zeman a Šimeček (1987) doporučují 100 μg v 1 kg krmiva pro prasnice jalové i kojící. Výsledky experimentů, které uvádí Brooks (1982a, b), však naznačují, že u prasnic je hladina 175 μg využitelného biotinu v 1 kg krmiva pokládána za hraniční. Při vyšších dávkách je popisováno zlepšení reprodukčních ukazatelů, nižší dávky jsou pro zajištění optimální reprodukce prasnic nedostatečné.

Cílem práce bylo navrhnout energeticko-vitamínový doplněk, který by zajistil potřebu energie prasnic po odstavu selat, a ověřit jeho vliv na ukazatele reprodukční užitkovosti.

MATERIÁL A METODA

V provozních podmínkách rozmnožovacího velkochovu prasat byly uskutečněny dva pokusy. Do každého byla zařazena kontrolní a pokusná skupina prasnic plemene bílé ušlechtilé, v prvním případě po 24 a ve druhém po 27 zvířatech. Při rozdělování prasnic do skupin bylo dbáno na jejich rovnoměrné zastoupení s ohledem na hmotnost, ukazatele užitkovosti včetně zastoupení na stejných vrzích (parita) a zdravotní stav. Prasnice byly ustájeny za stejných podmínek, individuálně v boxech. Po celou dobu pokusů byla sledována teplota a relativní vlhkost stájí.

V obou pokusech byly prasnice krmeny kompletní krmnou směsí pro březí a jalové prasnice (KPB). V prvním pokusu přijímaly prasnice kontrolní i pokusné skupiny omezené množství 2,0 kg krmné směsi na den, pokusné prasnice dostávaly navíc 190 g energeticko-vitamínového doplňku. Ve druhém pokusu dostávaly prasnice obou skupin normované množství 2,4 kg krmné směsi na den, pokusné prasnice navíc 190 g energeticko-vitamínového doplňku. Krmná směs byla podávána ovlhčená, a to dvakrát denně, energeticko-vitamínový doplněk přijímaly prasnice od odstavu selat po dobu 28 dní.

Složení a energetická hodnota doplňku byly tyto:

130 g škrobu = 2270,75 KJ SE = 123,41 g VSŽ

60 g cukru = 877,97 KJ SE = 47,66 g VSŽ

Celkem 190 g = 3148,72 KJ SE = 171,07 g VSŽ = 171 g VSŽ

Doplněk byl obohacen o 15 mg 2% biotinu, což představuje 300 μg 100% biotinu.

V použitých šaržích krmné směsi KPB byl stanoven obsah živin, popela a bruttoenergie podle ČSN 46 7007 (1966). Obsah celkových aminokyselin byl zjištěn po kyselé hydrolyze 6 N HCl při teplotě 145 °C po dobu čtyř hodin (Liška, 1980) na automatickém analyzátoru aminokyselin typu AAA T 339 (Mikrotechna, n.p., Praha).

Na základě zjištěných výrobních receptur šarží a obsahu živin krmných směsí KPB byl proveden výpočet veškerých stravitelných živin (VSŽ) podle ČSN 46 7093 (1981) a pro přepočet VSŽ na KJ stravitelné energie byl použit vztah 1 g VSŽ = 4,4 Kcal = 18,4 KJ stravitelné energie (Herzig, 1966).

Vliv rozdílného příjmu energie byl sledován u vybraných ukazatelů reprodukční užitkovosti prasnic (interval od odstavu do prvního estru, interval od odstavu do zabřeznutí, procento zabřeznutí po první laktaci, počet celkem narozených selat, počet živě narozených a odstavených selat a hmotnost vrhu při odstavu).

Výsledky byly statisticky hodnoceny pomocí t -testu a χ^2 -testu.

VÝSLEDKY

Průměrné obsahy organických živin, popela a bruttoenergie včetně vypočtených VSŽ šarží použitých krmných směsí jsou uvedeny v tab. I. Porovnání s požadavkem na obsah živin uvedeným v ČSN 46 7070 (1982) ukázalo, že v obou pokusech byl obsah VSŽ vyšší, než je požadovaná hodnota 645 g/kg. Zjištěné hodnoty dusíkatých látek byly rovněž vyšší, než je hodnota udávaná normou (125 g/kg směsi). Hodnoty aminokyselin lyzínu a treoninu byly vyšší a u metioninu + cystinu nižší, než předepisuje norma.

První pokus

Omezená krmná dávka 2,0 kg směsi na kus a den měla 1,42 kg VSŽ (tab. II), čímž byla normovaná potřeba 1,55 kg VSŽ zajištěna na 91,6 %. Obsah dusíkatých látek v krmné dávce byl 272,4 g, což představuje zajištění celkové potřeby 300 g z 90,8 %. Vlákno bylo v krmné dávce 103,8 g, doporučováno je maximálně 240 g (ČSN 46 7070). Z limitujících aminokyselin byla pokryta normovaná denní potřeba lyzínu 11,0 g (zjištěno 11,8 g v krmné dávce), potřeba metioninu + cystinu 10 g byla kryta pouze z 62 % (zjištěno 6,2 g) a potřeba treoninu 8 g

I. Průměrný obsah živin, popela a bruttoenergie použitých šarží krmné směsi KPB — Average contents of nutrients, ash and gross energy of KPB feed mixture batches used in the trial

		1. pokus ¹⁵ n = 5		2. pokus ¹⁶ n = 5	
		$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$	$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$
Sušina ¹	g/kg	905,0	6,75	878,9	0,93
N-látky ²	g/kg	136,2	2,21	134,6	2,77
Tuk ³	g/kg	32,1	1,96	26,8	1,09
Vláknina ⁴	g/kg	51,9	2,81	43,1	1,59
Popel ⁵	g/kg	59,6	3,08	45,4	0,28
BNLV ⁶	g/kg	625,2	7,10	626,6	6,02
Organická hmota ⁷	g/kg	845,3	5,93	833,2	1,02
SNL ⁸⁺	g/kg	113,3	1,98	113,7	3,02
VSŽ ⁹⁺	g/kg	712,0	4,58	709,5	2,82
Lyzín ¹⁰	g/kg	5,9	—	—	—
Metionin + cystin ¹¹	g/kg	3,1	—	—	—
Threonin ¹²	g/kg	4,6	—	—	—
Bruttoenergie ¹³	MJ/kg	17,38	0,07	17,32	0,31
Stravitelná energie ¹⁴⁺	MJ/kg	13,11	0,08	13,07	0,05

+ zjištěno výpočtem — calculated

¹dry matter, ²crude protein, ³fat, ⁴fibre, ⁵ash, ⁶nitrogen-free extract, ⁷organic matter, ⁸digestible crude protein, ⁹total digestible nutrients, ¹⁰lysine, ¹¹methionine + cystine, ¹²threonine, ¹³gross energy, ¹⁴digestible energy, ¹⁵trial 1, ¹⁶trial 2

II. Spotřeba krmné směsi, energeticko-vitamínového doplňku a veškerých stravitelných živin (kg/den) — The consumption of feed mixture, energy-vitamin supplement and total digestible nutrients (kg per day)

	Skupina ¹			
	1. pokus ²		2. pokus ¹	
	kontrolní ⁴	pokusná ⁵	kontrolní	pokusná
Krmná směs ⁶	2,00	2,00	2,40	2,40
Obsah VSŽ ⁷	1,42	1,42	1,70	1,70
Energeticko-vitamínový doplněk ⁸	—	0,190	—	0,190
Obsah VSŽ v doplňku ⁹	—	0,170	—	0,171
Celkem VSŽ v krmné dávce ¹⁰	1,42	1,60	1,70	1,87

¹group, ²trial 1, ³trial 2, ⁴control, ⁵test, ⁶feed mixture, ⁷content of total digestible nutrients, ⁸energy-vitamin supplement, ⁹content of total digestible nutrients in supplement, ¹⁰the sum of total digestible nutrients in feed ration

III. Délka poodstavového intervalu — The duration of post-weaning interval

Skupina ⁴		Délka intervalu odstav-říje (dny) ¹				Průměrný interval (dny) ³
		0—5	6—7	8—10	0—10	
		v jednotlivých intervalech se řijelo zvířat ²				
Kontrolní ⁵						<i>n</i> = 14
(<i>n</i> = 24)		6	8	—	14	$\bar{x}$ $s_{\bar{x}}$
%	1. pokus ⁷	25,0	33,3	—	58,3	6,2 ± 1,24
Pokusná ⁶						<i>n</i> = 17
(<i>n</i> = 24)		9	7	1	17	$\bar{x}$ $s_{\bar{x}}$
%		37,5	29,2	4,2	70,8	5,6 ± 0,94
Kontrolní						<i>n</i> = 20
(<i>n</i> = 26)		6	6	8	20	$\bar{x}$ $s_{\bar{x}}$
%	2. pokus ⁸	23,1	23,1	30,8	76,9	6,9 ± 1,48
Pokusná						<i>n</i> = 19
(<i>n</i> = 27)		8	8	3	19	$\bar{x}$ $s_{\bar{x}}$
%		29,6	29,6	11,1	70,4	6,1 ± 1,24

¹duration of weaning — heat interval (days), ²the number of sows in heat in individual intervals, ³average interval (days), ⁴group, ⁵control, ⁶test, ⁷trial 1, ⁸trial 2

	Skupina ¹			
	1. pokus ²		2. pokus ³	
	kontrolní ⁴	pokusná ⁵	kontrolní	pokusná
Počet inseminovaných prasnic, které se řijely do 10. dne po odstavení selat ⁶	14	17	20	19
Počet porodů ⁷	5	11	11	11
Procento porodů ⁸	35,7	64,7	55,0	57,9
Počet narozených selat všech/živě ⁹	54/46	112/93	117/101	118/106
Průměrná hmotnost selat při narození ¹⁰ (kg)	1,34 ± 0,05	1,22 ± 0,08	1,27 ± 0,11	1,33 ± 0,09
Průměrný počet narozených selat na vrh všech/živě ¹¹	10,8/9,2	10,2/8,5	10,6/9,2	10,7/9,6
Průměrný počet selat na jednu I. inseminaci všech/živě ¹²	3,9/3,3	6,6/5,4	5,6/5,1	6,2/5,6

For 1—5 see Tab. II; ⁶number of inseminated sows which came in heat till the tenth day after piglet weaning, ⁷number of deliveries, ⁸delivery percentage, ⁹number of all/liveborn piglets, ¹⁰average weight of piglets at birth, ¹¹average number of all/liveborn piglets per litter, ¹²average number of all/liveborn piglets per 1st insemination

byla zajištěna (zjištěno 9,2 g v krmné dávce). Potřeba biotinu 240 µg byla krmnou dávkou pokryta z 87,5 % (teoreticky je v 1 kg krmné směsi obsah biotinu 105 µg) (Zeman, Šimeček, 1987).

U takto krmených prasnic bylo do desátého dne po odstavení selat inseminováno 58,3 % prasnic. Průměrná délka intervalu od odstavení do první inseminace u prasnic s poodstavovým intervalem 0 až 10 dní byla 6,2 dní (tab. III). Procento zabřeznutí po první inseminaci bylo 35,7, průměrný počet selat všech a živě narozených ve vrhu byl 10,8 a 9,2, průměrný počet selat všech a živě narozených na jednu inseminovanou prasnici byl 3,9 a 3,3 (tab. IV).

Energeticko-vitamínový doplněk o hodnotě 0,171 kg VSŽ, podávaný pokusné skupině prasnic, zvýšil příjem VSŽ na 1,60 kg (tab. II), čímž byla normovaná potřeba pokryta a proti kontrolní skupině byla o 12,7 % vyšší. Doplněk navíc obohatil krmnou dávku o 300 µg biotinu denně. Obsah dusíkatých látek nebyl podaným doplňkem pozměněn.

U pokusné skupiny prasnic se zvýšil podíl říjí do desátého dne po odstavení selat na 70,8 % (o 12,5 %) a došlo ke zkrácení průměrné délky poodstavového intervalu na 5,6 dní (o 0,6 dne) (tab. III). Zvýšilo se procento zabřeznutí po první inseminaci na 64,7 (o 29,0 %), průměrný počet selat všech a živě narozených ve vrhu byl 10,2 a 8,5, průměrný počet selat všech a živě narozených na jednu inseminovanou prasnici se zvýšil na 6,6 a 5,4 (o 2,1 živě narozeného selete) (tab. IV).

Druhý pokus

Při podávání normované dávky 2,4 kg krmné směsi bylo prasnici zajištěno 1,70 kg VSŽ na den (tab. II), což představuje 109,7 % denní potřeby VSŽ. Obsah dusíkatých látek v krmné dávce byl 323,0 g, tzn. 107,7 % potřeby, obsah vlákniny byl 103,4 g, doporučováno je maximálně 240 g. Potřeba biotinu 240 μ g byla krmnou dávkou pokryta.

Tyto kontrolní prasnice měly do desátého dne po odstavu selat procento říjí 76,9 a průměrnou délku poodstavového intervalu 6,9 dní (tab. III). Procento zabřeznutí po první inseminaci bylo 55,0, průměrný počet selat všech a živě narozených ve vrhu byl 10,6 a 9,2, průměrný počet selat všech a živě narozených na jednu inseminovanou prasnici byl 5,6 a 5,1 (tab. IV).

Energeticko-vitamínový doplněk o hodnotě 0,171 kg VSŽ, podávaný pokusné skupině prasnic, zvýšil příjem VSŽ na 1,87 kg (tab. II). Energetická hodnota krmné dávky pokusných prasnic se proti kontrole zvýšila o 10,7 %. Doplněk navíc obohatil krmnou dávku o 300 μ g biotinu denně. Obsah dusíkatých látek nebyl podaným doplňkem pozměněn.

Podíl říjí do desátého dne po odstavu selat byl u pokusných prasnic 70,4 %, průměrná délka poodstavového intervalu se zkrátila na 6,1 dní (o 0,8 dne) (tab. III). Procento zabřeznutí po první inseminaci bylo 57,9, průměrný počet selat všech a živě narozených ve vrhu byl 10,7 a 9,6, průměrný počet selat všech a živě narozených na jednu inseminovanou prasnici se zvýšil na 6,2 a 5,6 (o 0,5 živě narozeného selete) (tab. IV).

Sledované mikroklimatické podmínky ukázaly, že první pokus probíhal v 82,7 % při optimální teplotě (12 až 18 °C) a v 80 % při vysoké relativní vlhkosti (> 80 %). Druhý pokus probíhal v 74,1 % při zvýšené teplotě (18 až 28 °C) a relativní vlhkost byla ve 26,5 % sledovaného času optimální, ve 46,6 % zvýšená (70 až 80 %) a ve 24,3 % vysoká (> 80 %).

DISKUSE

Nedostatečný příjem energie prasnic po odstavu selat při sníženém příjmu krmné směsi vlivem vyšších teplot prostředí je spojován s výskytem letní infertility prasnic. K vyrovnání potřeby energie v době nedostatečného příjmu krmných směsí byl sestaven energeticko-vitamínový doplněk, kterým lze potřebu energie prasnic doplnit na úroveň požadovanou ČSN 46 7070 při sníženém objemu krmné dávky. Vzhledem k nutnosti zajistit zdravotní nezávadnost doplňku vyloučili jsme použití tuků či olejů a zvolili jsme hygienicky bezproblémové zdroje glycidů (cukr, škrob). Fortifikace biotinem vyplynula nejen z jeho rozsáhlých funkcí v metabolismu glycidů, mastných kyselin, proteinů a nukleových kyselin (Balnave, 1977; Scott, 1981), ale především ze zjištěných pozitivních vlivů na reprodukci prasnic (Brooks et al., 1977; Brooks, 1982a, b).

Příznivý vliv podávání energeticko-vitamínového doplňku se projevil především v době nedostatečného příjmu energie krmnou dávkou v prvním pokusu. V souhlase s poznatky autorů Pollmann et al. (1984) se zkrátil průměrný interval odstav — říje, zvýšilo se procento říjí do desátého dne po odstavu selat a procento zabřezávání po první insemi-

naci a byl vyšší počet selat v přepočtu na jednu inseminovanou prasnici. Synergický vliv lze přisoudit i doplňku biotinu, který obohatil krmnou dávku o 300 μg biotinu denně, což odpovídá doporučením, která uvádějí Brooks et al. (1977).

Při zařazení doplňku do krmné dávky ve druhém pokusu, ve kterém byla požadovaná potřeba energie pokryta, došlo k méně výrazným zlepšením ukazatelů reprodukce.

Lze shrnout, že z našich výsledků vyplynul význam dostatečného energetického přívodu pro zajištění optimální reprodukční užitkovosti prasnic po odstavu selat. Tam, kde není plnohodnotné krmení zajištěno, je k dosažení plné reprodukční výkonnosti vhodné požadovanou potřebu energie doplnit pomocí energetických přísad.

Poděkování

Autoři děkují ing. L. Kasalovi ze SS Třeboň (farma Vranín) za umožnění sledování.

Literatura

- AHERNE, F. X. — CHRISTOPHERSON, R. J. — THOMSON, R. J. — HARDIN, R. T.: Factors affecting the onset of puberty, postweaning estrus and blood hormone levels of Lacombe gilts. *Can. J. anim. Sci.*, 56, 1976, s. 681-692.
- BALNAVE, D.: Clinical symptoms of biotin deficiency in animals. *Amer. J. Clin. Nutr.*, 30, 1977, s. 1408-1413.
- BROOKS, P. H. — SMITH, D. A. — IRWIN, V. C. R.: Biotin supplementation of diets; the incidence of foot lesions and the reproductive performance of sows. *Veter. Rec.*, 101, 1977, s. 46-50.
- BROOKS, P. H.: Feeding the reproducing female. *Proc. Pig Veter. Soc.*, 9, 1982a, s. 84-102.
- BROOKS, P. H.: Biotin in pig nutrition. *Pig News and Information*, 3, 1982b, č. 1, s. 29-32.
- GRANDHI, R. R.: Effect of nutritional flushing, supplemental fat and supplemental lysine from puberty to breeding and during early gestation on reproductive performance of gilts. *Can. J. anim. Sci.*, 68, 1988, s. 941-951.
- HALE, O. M. — JOHNSON, J. C. — WARREN, E. P.: Influence of season, sex and dietary energy concentration on performance and carcass characteristics of swine. *J. anim. Sci.*, 27, 1968, s. 1577-1582.
- HALE, O. M. — NEWTON, G. L. — CLEVELAND, E. R.: Effect of exercise during the growing-finishing period on performance, age at puberty and conception rate of gilts. *J. anim. Sci.*, 58, 1984, č. 3, s. 541-543.
- HARTOG, L. A. — Van KEMPEN, G. J. M.: Relation between nutrition and fertility in pigs. *Neth. J. Agric. Sci.*, 28, 1980, s. 211-227.
- HERZIG, J.: Přehled vývoje hodnocení krmiv. *Biol. a Chem. Výž. Zvíř.*, 2, 1966, č. 4, s. 345-352.
- KING, R. H. — WILLIAMS, I. H.: The effect of nutrition on the reproductive performance of first-litter sows. 2. Protein and energy intakes during lactation. *Anim. Prod.*, 38, 1984, s. 341.
- LIŠKA, I.: Kyselá hydrolýza bílkovin a reprodukovatelnost stanovení aminokyselin automatickým analyzátozem aminokyselin. *Acta Univ. agric. (Brno). Řada A*, 28, 1980, č. 2, s. 149-160.
- NELSEN, J. L. — LEWIS, A. J. — PEO, E. R. — KITTOCK, R. J. — KINDER, J. E. — ZIMMERMAN, D. R. — JOHNSON, R. K. — CRENSHAW, J. D.: Effect of dietary intake of sows during lactation on their postweaning hormone profiles. *J. anim. Sci.*, 59, 1984, s. 247.
- POLLMANN, D. S. — ALLEE, G. L. — SCHOENHERR, W. D.: Fat in sow diets during summer months: effect on rebreeding and subsequent litter size. *J. anim. Sci.*, 59, 1984, s. 97.
- REESE, D. E. — MOSER, B. D. — PEO, E. R. — LEWIS, A. J. — ZIMMERMAN, D. R. — KINDER, J. E. — STROUP, W. W.: Influence of energy intake during lactation on the interval from weaning to first estrus in sows. *J. anim. Sci.*, 55, 1982, č. 3, s. 590-598.

RUIZ, M. E. — EWAN, R. C. — SPEER, V. C.: Serum metabolites of pregnant and hysterectomized gilts fed two levels of energy. *J. anim. Sci.*, 32, 1971, s. 1153-1159.

SCOTT, M. L.: Importance of biotin for chickens and turkeys. *Feedstuffs*, 53, 1981, č. 8, s. 59-67.

ZEMAN, L. — ŠIMEČEK, K.: Zásady správné výživy prasat ve velkovýrobních podmínkách. *Met. Zavád. Výsl. Výzk. Praxe*, 1987, č. 5. 42 s.

ČSN 46 7007. Metody zkoušení krmiv. Praha 1967.

ČSN 46 7070. Potřeba živin pro hospodářská zvířata. Praha 1982.

ČSN 46 7093. Výživná hodnota krmiv. Praha 1981.

Došlo dne 27. 6. 1989

ПИСАРЖИКОВА, Б. — НАВРАТИЛ, С. — ГЕРЦИГ, И. — ТУУЛОВА, М. — КНОТЕК, З. — МАНЯСКОВА, М. — ЗЕЗУЛА, В. — СТАНДАРА, С. — БЛИЗЕК, А. (Научно-исследовательский институт ветеринарной медицины; Брно; Райвет управление, Йиндржихув Градец): Влияние энергетической добавки в кормовую дозу свиноматок после отъема поросят на воспроизводственную продуктивность. *Živoč. Výr.*, 35, 1990 (5) : 471-479.

Свиноматкам после отъема поросят к кормовым, торгово производимым смесям, которые по содержанию питательных веществ и энергии отвечали нормированному потреблению (установлено всех переваримых питательных веществ (ВППВ) 0,71 кг на 1 кг), подавалась энергетическо-витаминовая добавка (сахар, крахмал, биотин) содержащая 0,171 кг ВППВ на голову и день. На воспроизводственные показатели свиноматок положительно влияли при включении энергетическо-витаминовой добавки в кормовую дозу количественно органические приблизительно на 90 % суточной необходимости ВППВ (1,42 кг). Сократилась средняя длина после отъемочного интервала, повысился процент течки до 10 дня после отъема поросят и процент забеременения после первого оплодотворения и было большее количество поросят в пересчете на одну оплодотворенную свиноматку. Добавка в кормовую смесь, в которой было потребление энергии покрыто (1,70 кг ВППВ), не проявилась значительным улучшением наблюдаемых показателей процессов воспроизводства.

свиноматки; кормовая доза; энергия; биотин; воспроизводственная продуктивность

PÍSAŘÍKOVÁ, B. — NAVRÁTIL, S. — HERZIG, I. — TOULOVÁ, M. — KNO-TEK, Z. — MAŇÁSKOVÁ, M. — ZEŽULA, V. — STANDARA, S. — BLÍZEK, A. (Veterinary Research Institute, Brno; District Veterinary Administration, Jindřichův Hradec): *Energy supplement to feed rations for sows after piglet weaning — its effects on the reproductive efficiency.* *Živoč. Výr.*, 35, 1990 (5) : 471-479.

Sows after piglet weaning were administered energy-vitamin supplement (sugar, starch, biotin) containing 0.171 total digestible nutrients per head/day, to commercial feed mixtures with nutrient and energy contents complying with standardized requirement (the content of total digestible nutrients made 0.71 kg per 1 kg). Energy-vitamin supplement to feed rations, quantitatively reduced to about 90 % of the daily requirement of total digestible nutrients (1.42 kg), influenced favourably the reproductive indicators of sows. The average duration of post-weaning interval shortened, heat percentage till the tenth day after piglet weaning and conception rate after the first insemination increased, and the number of piglets converted per inseminated sow was also higher. If the supplement was administered to a feed ration with the full energy requirement (1.7 kg total digestible nutrients), no significant improvement of reproductive indicators was recorded.

sows; feed ration; energy; biotin; reproductive efficiency

PÍSAŘÍKOVÁ, B. — NAVRÁTIL, S. — HERZIG, I. — TOULOVÁ, M. — KNO-TEK, Z. — MAŇÁSKOVÁ, M. — ZEŽULA, V. — STANDARA, S. — BLÍZEK, A. (Forschungsinstitut für Veterinärmedizin, Brno; Kreis-Veterinärverwaltung, Jindřichův Hradec): *Einfluß eines energetischen Supplements zur Futterration für Sauen nach dem Absetzen der Ferkel auf die Reproduktionsleistung.* *Živoč. Výr.*, 35, 1990 (5) : 471-479.

An Sauen nach dem Absetzen der Ferkel wurde zu den kommerziell hergestellten Mischfuttern, die durch ihren Nährstoff- und Energiegehalt dem genormten Bedarf (festgesetzte verdauliche Gesamtnährstoffe (TDN) 0,71 kg pro 1 kg) entsprachen, ein Energie-Vitamin-Supplement (Zucker, Stärke, Biotin), das 0,171 kg TDN pro Stück und Tag enthielt, verabreicht. Die Reproduktionsparameter der Sauen waren beim Einreihen des quantitativ auf etwa 90 % des Tagesbedarfs an TDN (1,42 kg) beschränkten Energie-Vitamin-Supplements in die Futterration günstig beeinflusst. Die Länge des Intervalls nach dem Absetzen verkürzte sich, das Prozent der bis zum 10. Tag nach dem Absetzen eingetretenen Brünste sowie das Prozent des Trächtigwerdens nach der ersten Insemination erhöhten sich und höher war auch die Zahl der Ferkel in Umrechnung auf eine besamte Sau. Die Beigabe des Supplements in die Futterration, in der der Energiebedarf gedeckt war (1,70 kg TDN), kam durch keine signifikante Verbesserung der verfolgten Reproduktionsparameter zum Ausdruck.

Sau; Futterration; Energie; Biotin; Reproduktionsleistung

Adresy autorů:

Ing. Bohumila Písaříková, MVDr. Stanislav Navrátil, CSc., MVDr. Ivan Herzig, CSc., RNDr. Miriam Toullová, MVDr. Zdeněk Knotek, ing. Milena Maňásková, RNDr. Vlastimil Zezula, RNDr. Stanislav Standara, Výzkumný ústav veterinárního lékařství, Hudcova 70, 621 32 Brno
MVDr. Augustin Blízek, Okresní veterinární správa, 377 01 Jindřichův Hradec

ŽIVOTNÉ JUBILEUM AKADEMIKA JÁNA PLESNÍKA, DrSc.

23. apríla 1990 sa v plnom zdraví a pracovnej aktivite dožil významného životného jubilea 65 rokov akademik Ján Plesník, DrSc., riaditeľ Výskumného ústavu živočíšnej výroby v Nitre. Celých štyridsať rokov pracovnej činnosti zasvätil rozvoju živočíšnej výroby, predovšetkým plemenárskej biológii úžitkových vlastností.

S menom akademika Plesníka je spojené vytváranie oddelenia chovu hovädzieho dobytká, ktorého pokračovateľom je dnešný odbor šľachtienia dobytká. Zvlášť treba zdôrazniť, že jeho meno je predovšetkým spojené s budovaním Výskumného ústavu živočíšnej výroby v Nitre, kde od roku 1959 vykonáva funkciu riaditeľa. Pod jeho vedením sa vybudovala od základu moderná experimentálna základňa vybavená modernou prístrojovou laboratórnou technikou.

V súčasnom období sa s kolektívom spolupracovníkov podieľa aktívne na riešení šľachtienia výkonných moderných úžitkových typov dobytká na Slovensku. Výsledkom tohoto šľachtienia bude v blízkom období uznanie nových úžitkových či plemenných typov dobytká. Súčasťou šľachtiteľského programu je i program zachovania genofondu slovenského strakatého a slovenského pinzgauského dobytká, ktorý jubilant spracoval a ktorý sa začína v praxi realizovať.

Popri rozsiahlej vedeckovýskumnej činnosti má akademik Plesník za sebou viacročnú pedagogicko-výchovnú činnosť. V rokoch 1967 až 1969 bol i externým vedúcim Katedry špeciálnej zootechniky na VŠP v Nitre, kde prednášal a v súčasnosti prednáša vybrané kapitoly z oblasti plemenárskej biológie a biológie úžitkových vlastností hovädzieho dobytká. Veľa rokov je menovaný predsedom štátnych záverečných skúšok na AF VŠP v Nitre zootechnickej špecializácie. Okrem toho pod jeho vedením a školením vyrástlo 15 kandidátov poľnohospodárskych vied.

Za pedagogickú činnosť ho v roku 1965 menoval prezident republiky za profesora špeciálnej zootechniky. V roku 1968 obhájil doktorskú dizertačnú prácu. Vyvrcholením vedeckovýskumnej činnosti bolo zvolenie prof. ing. Plesníka, DrSc., za akademika ČSAV a SAV a za riadneho člena ČSAZ, kde vykonával funkciu podpredsedu.

Nezanedbateľná je aj koncepčno-prognostická činnosť v oblasti celej živočíšnej výroby pre podmienky Slovenska i celej ČSFR. Jednou z 30 takýchto prác je aj Optimalizácia štruktúry a intenzity živočíšnej výroby v ČSFR, ktorá vychádza zo súčasného stavu a navrhuje rôzne varianty výroby i spotreby živočíšnych produktov, možnosť a nutrično-ekonomickú výhodnosť ich vzájomnej náhrady. Štúdia bude aktuálna i v podmienkach novej ekonomiky a uplatnenia trhového mechanizmu.

Vedeckovýskumná i koncepčno-prognostická činnosť akademika Plesníka, rozvíjaná s kolektívom spolupracovníkov, je prezentovaná 80 ukončenými výskumnými správami, 140 pôvodnými vedeckými prácami, 17 knižnými publikáciami a viac ako 200 vedeckopopulárnymi i koncepčnými príspevkami. Mimoriadnu pozornosť zasluhuje jeho vysoká angažovanosť na úseku zavádzania výsledkov vedy a výskumu do praxe, predovšetkým v oblasti šľachtienia moderných vysokoúžitkových typov hovädzieho dobytká.

V celej rozsiahlej činnosti sa jubilant vypracoval na jedného z najuznávanejších odborníkov v uvedených oblastiach u nás, ale aj v ďalších krajinách.

Jeho pracovné a tvorivé úspechy sú spojené s nesmiernou pracovitosťou, náročnosťou, kriticnosťou a prísnosťou predovšetkým k sebe samému, ale aj k svojim spolupracovníkom a povahovou vyrovnanosťou a uvážlivosťou. Vyniká veľmi dobrými organizačnými schopnosťami i vedeckou predvídavosťou. Akademik Plesník je nielen vedeckým pracovníkom, ale tiež dobrým radcom a učiteľom s nesmiernou autoritou a dôverou spolupracovníkov aj širokej zootechnickej verejnosti. Všetky tieto prívlastky ho charakterizujú predovšetkým ako dobrého človeka. Človeka, ktorý i v zložitých spoločensko-politických obdobiach obstál čestne pred sebou aj pred celým kolektívom.

Srdečne blahoželáme a prajeme pánovi akademikovi J. Plesníkovi, DrSc., pri jeho životnom jubileu pevné zdravie a veľa síl do ďalšej tvorivej činnosti v prospech zootechnického výskumu i v prospech celej našej vlasti.

*Ing. Ján Chrenek, CSc.,
Výskumný ústav živočíšnej výroby,
Nitra*

Данек П., Новак Я., Адам Л., Дибликова Е.: Влияние способа приготовления кормовой дозы с сывороткой на переваримость питательных веществ у поросят	460
Говорка Ф., Блажек С.: Влияние циадокса и олахиндокса на показатели откормочности и боенской ценности свиней	468
Писаржикова Б., Навратил С., Герциг И., Тоулова М., Кнотек З., Маняскова М., Зезула В., Стандара С., Ближек А.: Влияние энергетической добавки в кормовую дозу свиноматок после отъема поросят на воспроизводственную продуктивность	478

CONTENTS — thematic Number: Farm Animal Nutrition

Komprda T., Kráčmar S., Nedbálková B.: Standardization of forage digestibility prediction by <i>in situ</i> method	395
Tišliar E.: Use of chemical additives in the process of harvesting and baling of meadow hay	405
Rittich B., Macková M., Závodský G., Šimeček K., Varhaník J.: Tests of efficiency of feed mixtures containing <i>Psophocarpus tetragonolobus</i> (L.) meal fed to rats, Japanese quail and chick broilers	415
Kolář I., Braun B., Pištěk A., Selucký J., Luňáková M.: Replacement of grain meals by hydrothermically treated components in production mixtures for dairy cows	425
Braun B., Kolář I.: The feeding of hydrothermically treated wheat to fattened bulls	436
Pindák J., Stratílek J.: The feeding of whey drinks to calves in the period of milk nutrition	444
Valent M., Pješčak M., Petrikovič P., Pajtaš M.: The influence of different planes of nutrition of dairy cows before calving on the contents of osteotrophic elements in blood serum and urine during lactation	453
Daněk P., Novák J., Adam L., Diblíková E.: Methods of preparing feed rations with whey — their influence on nutrient digestibility in piglets	460
Hovorka F., Blažek S.: The effects of cyadox and olaquinox on the parameters of fattening performance and carcass value in pigs	468
Pisaříková B., Navrátil S., Herzig I., Toulová M., Knotek Z., Maňásková M., Zezula V., Standara S., Blízek A.: Energy supplement to feed rations for sows after piglet weaning — its effects on the reproductive efficiency	478

INHALT — thematische Nummer: Ernährung der Nutztiere

Komprda T., Kráčmar S., Nedbálková B.: Standardisierung der Prädiktion der Futterverdaulichkeit mittels der Methode <i>in situ</i>	396
Tišliar E.: Anwendung chemischer Konservierung beim Einbringen und Pressen von Wiesenheu	405
Rittich B., Macková M., Závodský G., Šimeček K., Varhaník J.: Überprüfung der Wirksamkeit von Schrot aus der Leguminosenart <i>Psophocarpus tetragonolobus</i> (L.) enthaltendem Mischfutter bei Ratten, Japanischen Wachteln und Broilerküken	415
Kolář I., Braun B., Pištěk A., Selucký J., Luňáková M.: Austausch von geschrotetem gegen hydrothermisch aufbereitetes Getreide im Produktionsmischfutter für Milchkühe	426
Braun B., Kolář I.: Anwendung von hydrothermisch aufbereitetem Weizen in der Bullenmast	436
Pindák J., Stratílek J.: Einsatz flüssiger Molke bei Kälbern in der Periode der Milchernährung	444
Valent M., Pješčak M., Petrikovič P., Pajtaš M.: Einfluß unterschiedlichen Ernährungsniveaus von Milchkühen vor dem Abkalben auf die osteotropischen Elementspiegel im Blutserum und Urin während der Laktation	454
Daněk P., Novák J., Adam L., Diblíková E.: Einfluß der Zubereitungsweise der Futterration mit Molke auf die Nährstoffverdaulichkeit bei Ferkeln	460



Hovorka F., Blažek S.: Einfluß von Zyadox und Olaquinox auf Mastleistungs- und Schlachtwertparameter bei Schweinen	469
Pisaříková B., Navrátil S., Herzig I., Toullová M., Knotek Z., Maňásková M., Zezula V., Standara S., Blízek A.: Einfluß eines energetischen Supplements zur Futterration für Sauen nach dem Absetzen der Ferkel auf die Reproduktionsleistung	478

Rukopisy odevzdány k tisku 19. 1. 1990 — Podepsáno k tisku 14. 8. 1990

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 257541 • Vytiskl MÍR, novinářské závody, sdr. p., závod 6, tř. Lidových milicí 22, 120 00 Praha 2 • © 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, Gottwaldova tř. 206, 709 90 Ostrava 9. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS — ústřední expedice a dovoz tisku Praha, administrace vývozu tisku, Kovpáková 26, 160 00 Praha 6.