



ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA

TEMATICKÉ ČÍSLO

VÝŽIVA HOSPODÁŘSKÝCH ZVÍŘAT

6

ROČNIK 34 (LXII)
PRAHA
ČERVEN 1989
CENA 10 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., dr. ing. Ivo Kolář, CSc., prof. ing. Lubomír Kratochvíl, DrSc., ing. Dušan Ochodnický, CSc., ing. Štefan Páleník, CSc., ing. Vít Prokop, CSc., prof. ing. Ján Pšenica, CSc., prof. ing. Josef Stodola, DrSc., ing. František Urban, CSc., ing. Teodor Žatko, CSc.

Za vedení časopisu odpovídá ing. František Kašpar, CSc.

Redaktorka ing. Marie Černá, CSc.

OBSAH — tematické číslo: Výživa hospodářských zvířat

Labuda J., Petrányi J.: Záměna produkční zmesi pro dojnice šrotom hospodářských jadrových krmiv	481
Polanský J.: Vliv výživy dojníc na vybrané krevní hodnoty a ukazatele kvality mléka	491
Lízal F., Ptáček J.: Produkční účinnost zelené bílkovinné píče a odstupňovaných dávek sacharidové jadrné směsi při odchovu jalovic ve věku 14 až 20 měsíců	499
Kolář I., Braun B.: Predikce nutriční hodnoty celých rostlin obilovin určených k výrobě silážovaných drtí	509
Braun B., Kolář I.: Příjem živin, užítkovost a ekonomické zhodnocení při využití silážované drtě ječmene ve výkrmu býků	521
Loučka R., Jambor V., Třináctý J., Pozdíšek J.: Stravitelnost silážovaných drtí celých rostlin ječmene	531
Baran M., Kriváňová M.: Vplyv monenzínu na fermentáciu drevnej a repnej melasy <i>in vitro</i>	539
Krátký F., Adam L., Diblíková E.: Vliv koncentrace živin v krmné dávce kojících prasnic na jejich užítkovost a biochemické hodnoty krve	547
Cibulka J., Miholová D., Mader P., Sova Z., Machálek E., Šilhavý V., Jandurová S., Száková J.: Vliv přídatku krmných kvasnic Vitex na obsah kadmia, olova a rtuti ve tkáních vykrmovaných kachen	557
Fukal L., Reisnerová H., Sova Z.: Kontrola výskytu aflatoxinů v krmivech radioimunochemickou metodou	565
Rittich B., Gasnářková B., Musil V.: Chemické složení semen luskoviny <i>Psophocarpus tetragonolobus</i> (L.) DC vietnamské provenience	569

Z ČINNOSTI ČSAZ

Ceny mladým vědeckým pracovníkům	498
--	-----

NEKROLOG

Kráčmar S.: Za prof. ing. Františkem Špačkem, CSc.	508
--	-----

СОДЕРЖАНИЕ — тематической номер: Питание сельскохозяйственных животных

Лабуда Я., Петрани Ю.: Замена комбикормов для коров шротом хозяйственных концентратов	483
Полански И.: Влияние кормления коров на некоторые значения крови и на показатели качества молока	496
Лизал Ф., Птачек Й.: Производственная эффективность зеленого белкового корма и дифференцированных доз сахаридных комбикормов при выращивании нетелей в возрасте от 14 до 20 месяцев	506
Коларж И., Браун Б.: Прогноз питательной ценности целых растений зерновых предназначенных для производства силосованных крошек	519
Браун В., Коларж И.: Прием питательных веществ, продуктивность и экономическая оценка при использовании силосованной ячменной крошки на откорме быков	529

ZÁMENA PRODUKČNEJ ZMESI PRE DOJNICE ŠROTOM HOSPODÁRSKÝCH JADROVÝCH KRMÍV

J. Labuda, J. Petrányi

LABUDA, J. — PETRÁNYI, J. (Vysoká škola poľnohospodárska, Nitra; Jednotné roľnícke družstvo, Vrbová, okr. Komárno): *Zámena produkčnej zmesi pre dojnice šrotom hospodárskych jadrových krmív*. Živoč. Výr., 34, 1989 (6) : 481-490.

Produkčná zmes pre dojnice (ďalej DOP) sa v krmných dávkach zamieňala šrotom kukurice a pšenice (2:1) a doplnkom dusíka a minerálnych látok v krmnom pokuse konanom podľa periodicko-skupinovej schémy na dvoch vyrovnaných skupinách dojníc A a B ($n = 2 \times 10$). Základné krmné dávky zložené z krmív so špecifickými vlastnosťami pre produkciu a zloženie mlieka boli rovnaké. Dusík sa doplnil v podobe zvýšenej dennej dávky (0,50 kg) dehydratovanej lucerny na dojnicu v skupine A. Zvieratá boli križence plemien slovenské strakaté X holštajnsko-frízské červenostrakaté kanadského typu. Dojnice boli na druhej a tretej laktácii, v druhom až štvrtom týždni po otelení. Krmné pokusy trvali 90 dní a členili sa na tri 10-dňové prechodné obdobia a tri 20-dňové hlavné obdobia. V poslednej dekáde hlavného obdobia sa vybrali tri dojnice z každej skupiny pre bilančné pokusy. V krmnom pokuse prijímali dojnice priemerne denne 17,3 kg, resp. 17,1 kg sušiny a dojili 22,2 kg, resp. 22,1 kg mlieka. Produkcia tuku na dojnicu a deň bola štatisticky nepreukazne vyššia (0,84 kg) v skupine A pri krmnej dávke so šrotom a nižšia (0,81 kg) v skupine B pri krmnej dávke s DOP. Produkcia bielkovín bola nižšia (0,68) kg v skupine A a vyššia (0,70 kg) v skupine B. Za 60 dní troch hlavných období nadojilo 10 dojníc skupiny A 12 840 kg FCM a skupiny B 12 720 kg FCM. Spotreba šrotu v sušine bola 117 g, resp. 113 g na 1 kg FCM a spotreba dehydratovanej lucerny bola 159 g, resp. 151 g na 1 kg FCM. Koefficienty zdanlivej stráviteľnosti živín a organickej hmoty boli štatisticky nepreukazne vyššie u dojníc v skupine A. Všetky dojnice mali kladnú bilanciu dusíka a minerálnych látok okrem mangánu pri jednej dojnici. Zložky v krvnom sére sa pohybovali v rozmedzí priemerných fyziologických hodnôt. Náklady na krmnu dávku boli v skupine A 22,04 Kčs a v skupine B 24,02 Kčs a na 1 l mlieka 0,99 Kčs, resp. 1,08 Kčs.

výživa; dojnice; obilný šrot; produkčná zmes DOP; produkcia mlieka; zloženie mlieka; bilancia dusíka; bilancia minerálnych látok; krvné sérum; náklady

V práci sa riešil problém možnosti zámeny DOP šrotom kukurice a pšenice (2:1) doplnený dusíkom a minerálnou krmnou prísadou využitím krmív so špecifickými vlastnosťami pre produkciu a zloženie mlieka. Silážne kukurice s vyšším obsahom sušiny a zrna, na krátko rezané, umožňujú dojniciam prijať viac energie (Labuda, 1967, 1969), produkovať mlieko bohatšie na tuk o 3 až 4 g (Hoden et al., 1985) a na bielkoviny o 1 až 2 g/kg (Remond, 1985) než seno a trávne siláže, a to vplyvom vyššieho prívodu energie ako aj lipidov v zrne kukurice

a zvýšenej tvorby kyseliny maslovej čiastočnou premenou kyseliny mliečnej v bachore (Journet, Chilliard, 1985).

Podiel 18 až 22 % úsuškov lucerny v sušine kŕmnej dávky alebo 0 %, 15 %, 30 % a 45 % v jadrovej zmesi úmerne zvyšoval obsah tuku z 3,2 na 3,54 % i obsah bielkovín v mlieku bez záporného vplyvu na úžitkovosť i živú hmotnosť dojníc (Mohamed et al., 1981; Kirkpatrick et al., 1984). Z obsahu bielkovín úsuškov lucerny preteká 25 až 45 % z bachora do tenkého čreva (Rohr, 1986), kde sa podľa pokusov autorov Price et al. (1985) absorbovalo o 29 % viac aminokyselín vplyvom zmesi úsuškov lucerny a kukuričného gluténu než vplyvom zmesi sójového extrahovaného šrotu a kukuričného šrotu pri skr-movaní rovnakej základnej kŕmnej dávky. Prívod 20 až 25 % dusíka v podobe bielkovín a aminokyselín do tenkého čreva umožňuje dosahovať dennú produkciu 25 až 35 kg mlieka pri dostatočnom zásobení energiou (Rohr, 1986) a stimulovať viac obsah bielkovín než obsah tuku v mlieku (Journet, Chilliard, 1985). Doplnok 20 kg kŕmnej repy ku siláži kukurice a siláži ďateliny zvýšil dojnoscť o 2 kg, množstvo tuku o 2 g a množstvo bielkovín o 1 g na 1 kg mlieka (Hoden et al., 1988). Tento priaznivý vplyv kŕmnej repy na obsah tuku v mlieku sa pripisuje zvýšenej produkcii kyseliny maslovej na úkor kyseliny propiónovej v bachore a vysokej tlmivej schopnosti na pH (Journet, Chilliard, 1985). Ak tvorí kŕmna repa 20 až 30 % sušiny kŕmnej dávky, pôsobí depresívne (Vérité, Journet, 1973). Na rozsah zmeny obsahu tuku vplýva tiež pomer medzi sacharidmi bunkových stien a cytoplazmatickými sacharidami alebo pomer medzi objemovými a jadrovými krmivami a môže činiť 20 g v 1 kg mlieka. Podiel 30 až 40 % obilnín v sušine kŕmnej dávky znižuje obsah tuku a zvyšuje obsah bielkovín v mlieku (Journet, Chilliard, 1985). Týka sa to viac pšenice (Coulon et al., 1985), než kukurice, pri ktorej časť škrobu preteká do čreva, kde sa absorbuje v podobe glukózy (Thivend, Martin-Rosset, 1972 — cit. Journet, Chilliard, 1985). Na každých 10 litrov dennej produkcie sa podľa autorov Le Dorová et al. (1986) znižuje štatisticky preukazne množstvo bielkovín a tuku v priemere o 1,7 g na 1 kg mlieka. Obsah tuku sa medzi 20. až 120. dňom znižuje o 2,5 g a obsah bielkovín o 1,5 g na 1 kg mlieka a potom sa približne lineárne zvyšuje do konca laktácie.

MATERIÁL A METÓDA

Pokusy sme konali v JRD Vrbová, okr. Komárno, so súborom 20 dojníc, ktoré sme vybrali počas 14 až 20-dňového porovnávacieho obdobia. Dojnice boli rozdelené na dve vyrovnané skupiny A a B, boli na druhej a tretej laktácii a mali vyrovnanú úžitkovosť a živú hmotnosť v rámci skupín a medzi skupinami. Kŕmny pokus sme konali periodicko-skupinovou metódou. Prechodné obdobia trvali 10 dní a hlavné obdobia 20 dní. Dojnice boli zdravé a počas pokusu (od 7. januára do 7. apríla 1987) sa okrem ruje nevyskytli poruchy. Dojnice boli vážené pred každým hlavným obdobím a po ňom. Rovnaké základné kŕmne dávky sa skladali z 30 kg kukuričnej siláže, 16 kg kŕmnej repy a 4 kg lúčneho sena a kryli potrebu živín na produkciu 8 kg mlieka. Na každý ďalší liter mlieka dostávali dojnice produkčný prídavok 0,45 kg v podobe dehydratovanej lucerny a šrotu v skupine A a DOP v skupine B. Zvieratá dostávali pravidelne kŕmnu soľ a minerálnu prísadu. V poslednej dekáde hlavného obdobia sa z každej skupiny vybrali tri dojnice pre bilančný pokus, a to klasickou metódou. Určila sa zdanlivá stráviteľnosť, výživná

hodnota kŕmnych dávok, bilancia dusíka, minerálnych látok a biochemicky sa vyšetrila krv. Množstvo a zloženie mlieka sa denne zistovala. Ranné a večerné pôdoje sa zmiešali od desiatich dojníc a v bilančnom pokuse od každej dojnice. Odobrané vzorky mlieka sa v každom hlavnom období kŕmneho pokusu raz a v bilančnom pokuse dvakrát analyzovali. Chemický rozbor kŕmív bol robený trikrát pre kŕmny pokus a dvakrát pre bilančný pokus.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Priemery výsledkov z rozborov kŕmív sú uvedené v tab. I. Kukurličná siláž a úsušky lucerny boli I. akostnej triedy a mohli podľa zistení autorov Labuda (1967, 1969), Hoden et al. (1985), Remond (1985), Journet, Chilliard (1985), Kirkpatrick et al. (1984) a Rohr (1986) kladne vplývať na príjem sušiny a na produkciu a zloženie mlieka. Lúčne seno bolo III. akostnej triedy, lebo bolo zo zaplaveného porastu. Z porovnania obsahu živín v sušine vyplýva, že kŕmna repa obsahom tých živín, ktoré sa najviac podieľajú na produkčnej účinnosti, patrí na popredné miesto.

Z tab. II vyplýva, že dojnice obidvoch skupín prijímali priemerne takmer rovnaké množstvo sušiny (17,3 kg a 17,1 kg), v ktorej bolo 7,3 kg sušiny v podobe kukuričnej siláže, 1,9 kg sušiny kŕmnej repy, 1,8 kg, resp. 2,1 kg sušiny sena, 3,8 kg, resp. 3,4 kg sušiny dehydratovanej lucerny a 2,5 kg sušiny šrotu, resp. 2,4 kg sušiny DOP. Vysoký príjem kukuričnej siláže umožnil obsah sušiny (26,8 %), krátka rezanka a I. akostná trieda. Podiel sušiny z objemových kŕmív bol 64 %, resp. 66 % a tvoril tretinu z jadrových kŕmív a úsuskov lucerny. Tento pomer sa zhoduje s údajmi autorov Journet a Chilliard (1985) a umožňuje dosahovať vyšší obsah tuku v mlieku.

Výživná hodnota kŕmnych dávok z kŕmneho pokusu je uvedená v tab. IV a z bilančného pokusu v tab. V. Bola vypočítaná pomocou koeficientov zdanlivej stráviteľnosti uvedených v tab. III. Množstvo živín v kŕmnych dávkach kŕmneho pokusu bolo oproti ČSN 46 7070 vyššie,

I. Priemerný obsah sušiny a živín v kŕmivách počas pokusov — Average contents of dry matter and nutrients in feeds during trials

Druh krmiva ¹	Sušina ²	Dusíkaté látky ³	Tuk ⁴	Vláknina ⁵	BNVL ⁶	Organická hmota ⁷	Ca	P
	%	g/kg sušiny ⁸						
Siláž kukurice ⁹	26,8	92	32	259	567	950	6	2
Kŕmna repa ¹⁰	13,6	174	4	70	631	879	5	3
Lúčne seno ¹¹	79,4	114	23	320	447	904	4	1
Úsušky lucerny ¹²	85,1	194	34	140	546	914	12	3
Obilný šrot ¹³	84,1	137	19	36	779	971	5	6
DOP	86,1	192	48	70	628	938	9	6

¹type of feed, ²dry matter, ³crude protein, ⁴fat, ⁵fibre, ⁶nitrogen-free extract, ⁷organic matter, ⁸g/kg dry matter, ⁹maize silage, ¹⁰fodder beet, ¹¹meadow hay, ¹²dried lucerne, ¹³cereal meal

II. Priemerná spotreba krmív a niektorých živín v kŕmnom pokuse — Average intake of feeds and some nutrients in a feeding trial

Druh krmiva ¹	Množ- stvo ⁸	Sušina ²	Dusíkaté látky ³	Tuk ⁴	Vláknina ⁵	BNVL ⁶	Organická hmota ⁷
	kg	g					
Skupina ¹⁵ A							
Objemové krmivá ⁹	50	13 015	1428	321	3321	7 048	12 121
Úsušky lucerny ¹⁰	4,5	3 843	672	137	462	2 165	3 513
Obilný šrot ¹¹	2,9	2 527	349	51	93	1 962	2 454
Spolu ¹²		19 385	2449	509	3876	11 175	18 088
Zvyšky ¹³		2 115	28	26	929	909	1 897
Příjem ¹⁴		17 270	2421	483	2947	10 266	16 191
Skupina ¹⁵ B							
Objemové krmivá	50	13 015	1428	321	3321	7 048	12 121
Úsušky lucerny	4,0	3 423	591	127	481	1 931	3 130
DOP	2,87	2 469	477	114	174	1 556	2 320
Spolu		18 907	2496	562	3976	10 535	17 571
Zvyšky		1 815	52	35	909	615	1 594
Příjem		17 092	2444	527	3067	9 920	15 977

For 1—7 see Tab. I; ⁸amount, ⁹roughage, ¹⁰dried lucerne, ¹¹cereal meal, ¹²total, ¹³waste, ¹⁴intake, ¹⁵group

a to v dôsledku väčšej variability v žravosti zvierat, početnejších v kŕmnom než v bilančnom pokuse.

Z hodnotenia produkcie a zloženia mlieka od desiatich dojníc pri zámenách DOP šrotom v kŕmnych dávkach (tab. VI) vyplýva, že:

1. Zvýšenie produkcie mlieka v II. období pokusu mohlo nastať v zmysle Turnerovho indexu.
2. Obilný šrot s vyššou energetickou hodnotou a špecifická vlastnosť kukuričného škrobu s doplnkom dusíka vplývali na zvýšenie množstva tuku v priemere o 1,5 g na 1 kg mlieka.
3. DOP mohla vplývať na zvýšenie obsahu bielkovín za účasti dehydratovanej lucerny (Price et al., 1985).
4. Na klesajúcej tendencii množstva tuku a bielkovín počas pokusu sa podieľal tiež časový postup laktácie podľa údajov autorov Le Dorová et al. (1986).
5. Na zníženie množstva bielkovín v mlieku mohli okrem zvýšenia dojnosti pôsobiť ďalšie nesledované činitele.

III. Štatistické vyhodnotenie koeficientov zdanlivej stráviteľnosti sušiny, živín a organickej hmoty — Statistical evaluation of the coefficients of apparent digestibility of dry matter, nutrients and organic matter

Ukazovatele ¹	Skupina dojníc ⁹	$\bar{x}$	s	v	t-test
Sušina ²	A	69,7	2,8	2,3	1,239
	B	66,3	4,7	4,1	
Dusikaté látky ³	A	72,5	1,6	1,2	1,872
	B	70,7	1,2	1,0	
Tuk ⁴	A	78,3	2,8	2,0	0,903
	B	76,9	1,7	1,3	
Vláknina ⁵	A	61,0	6,6	6,2	1,254
	B	54,8	8,1	8,6	
Popoloviny ⁶	A	28,9	4,7	9,3	0,845
	B	25,5	6,1	13,7	
Bezdušikaté výťažkové látky ⁷	A	75,9	2,3	1,7	1,208
	B	73,1	4,1	2,4	
Organická hmota ⁸	A	72,5	2,8	2,2	1,215
	B	69,3	4,5	3,8	

¹parameters, ²dry matter, ³crude protein, ⁴fat, ⁵fibre, ⁶ash, ⁷nitrogen-free extract, ⁸organic matter, ⁹group of dairy cows

IV. Skutočný obsah výživných hodnôt v kŕmnych dávkach vo vzťahu k normatívnej potrebe v kŕmnom pokuse — Actual contents of nutritive factors in the feed rations as related to standard requirement in a feeding trial

Skupiny dojníc ¹	Živá hmotnosť ² kg	Produkcia mlieka ³ kg	Obsah tuku ⁴ %	Sušina ⁵ kg	Stráviteľné dusikaté látky ⁶ g	Škrobové jednotky ⁷	Vláknina ⁸ kg
A	597	22,2	3,81	17,3	1755	10,3	2,9
B	623	22,1	3,86	17,1	1728	10,1	3,1
ČSN ⁹	597		3,6—4,0	16,6	1648	9,88	3,15
	623			17,0	1652	9,95	3,23

¹group of cows, ²live weight, ³milk production, ⁴fat content, ⁵dry matter, ⁶digestible crude protein, ⁷starch units, ⁸fibre, ⁹Czechoslovak Standard (ČSN)

V bilančnom pokuse prijímali dojnice priemerne denne 18,5 kg, resp. 18,3 kg sušiny, v ktorej objemové krmivá tvorili približne rovnaký podiel 63,5 %, resp. 64,0 %, úsušky lucerny 20,6 %, resp. 18,8 %, šrot 15,8 %, resp. DOP 17,2 %. Pri dennej úžitkovosti 25,3 kg, resp. 25,2 kg FCM produkovali 1,12 kg, resp. 1,13 kg tuku a 0,76 kg, resp. 0,76 kg bielkovín. Rozdiely hodnotené t-testom nie sú preukazné. Priemerná spotreba šrotu bola 133 g, resp. DOP 143 g a dehydratovanej lucerny 178 g, resp. 160 g na 1 kg FCM.

V. Skutočný obsah výživných hodnôt v kŕmnych dávkach vo vzťahu k normatívnej potrebe v bilančnom pokuse — Actual contents of nutritive factors in the feed rations as related to standard requirement in a metabolic trial

Skupiny dojníc ¹	Živá hmotnosť ² kg	Produkcia mlieka ³ kg	Obsah tuku ⁴ %	Sušina ⁵ kg	Stráviteľné dusikaté látky ⁶ g	Škrobové jednotky ⁷	Vláknina ⁸ kg
A	625	23,7	4,42	18,5	1799	11,7	3,4
B	615	23,5	4,48	18,3	1787	10,8	3,2
ČSN ⁹	625		4,1 — 4,5	18,2	1792	10,68	3,09
	615			18,0	1776	10,58	3,06

For 1—9 see Tab. IV

VI. Zmeny v množstve a zložení mlieka pri zámenách jadrových krmív — Changes in the quantity and composition of milk induced by replacement of concentrate feeds

Obdobie pokusu ¹	Jadrové krmivo ³	Produkcia mlieka ⁵ kg	Množstvo tuku ⁶ (g/kg)		Množstvo bielkovín ⁷ (g/kg)	
			priemer ⁸	odchýlka ⁹	priemer	odchýlka
Skupina ² A						
I	Obilný šrot ⁴	21,2	38,5	−1,7	32,5	0,0
II	DOP	23,4	36,8	−0,3	32,5	−1,9
III	Obilný šrot	22,1	36,5		30,6	
Skupina B						
I	DOP	21,0	36,2	+3,3	33,1	−3,8
II	Obilný šrot	23,0	39,5	−2,0	29,3	+0,6
III	DOP	22,3	37,5		29,9	

¹period of trial, ²group, ³concentrates, ⁴cereal meal, ⁵milk production, ⁶fat content, ⁷protein content, ⁸average, ⁹deviation

Dojnice prijímali priemerne denne v skupine A 397 g a v skupine B 405 g dusíka. Vo výkaloch vylúčili 109 g (118 g), v moči 133 g (129 g) a v mlieku 120 g (118 g). Priemerný podiel dusíka vo výkaloch bol 0,31 (0,32) %, v moči 0,77 (0,84) % a v mlieku 0,47 (0,47) %. Nižší obsah dusíka vylučovaného v moči možno vysvetliť tak, že dojnice v skupine A prijímali viac energie o 1,0 ŠJ oproti množstvu 0,2 ŠJ, ktoré prijímali dojnice skupiny B. Vyšší príjem energie umožnil lepšie využívať dusikaté látky. Všetky dojnice mali kladnú bilanciu dusíka, v priemere za skupiny 35 g, t. j. 8,8 % (40 g, t. j. 9,8 %).

Príjem vápnika, fosforu, sodíka a zinku bol oproti ČSN 46 7070 vyšší o 10 až 26 %, horčíka o 34 % a mangánu o 41 až 52 %. Vyšší príjem sa prejavil vo vylučovaní väčšieho množstva minerálnych látok vo vý-

VII. Výsledok vyšetrenia krvi — Results of blood analysis

Dojnica č. ¹	Vápnik ³	Fosfor ⁴	Sodík ⁵	Glukóza ⁶	Močovina ⁷	AST
	mmol/l					nkat/l
Skupina ² A						
1	2,64	1,64	144	3,0	3,12	0,28
2	2,97	1,75	142	2,3	3,36	0,28
3	2,97	1,65	141	3,0	3,36	0,29
Skupina B						
4	2,83	1,64	139	2,4	3,38	0,30
5	2,39	1,96	141	2,6	3,32	0,27
6	3,00	1,67	144	3,8*	3,80	0,30
Rozpätie referenčných hodnôt ⁸	2,25	1,60	136	2,20	3,30	0,22
	3,00	2,25	150	3,30	5,00	0,50

* dojnica č. 6 mala o 0,5 mmol/l viac glukózy — cow no. 6 had 0.5 mmol/l more glucose

¹dairy cow no., ²group, ³calcium, ⁴phosphorus, ⁵sodium, ⁶glucose, ⁷urea, ⁸range of reference data

kaloch a fosforu aj v mlieku. Dojnice skupiny B ich vylučovali vo výkaloch viac než dojnice skupiny A, a to vplyvom vyššieho obsahu minerálnych látok v DOP. Množstvo vápnika v moči bolo pri oboch skupinách dojníc vyššie, než uvádza O l l a [cit. G e o r g i j e v s k i j et al., 1982]. Dojnice vylučovali v moči 1,08 až 2,22 g, resp. 1,22 až 1,69 g vápnika za deň. Oproti referenčným hodnotám 0,12 až 1,50 mmol v 1 l moča [V r z g u l a a kol., 1982] bolo vápnika 1,74 až 2,99 mmol v 1 l moča. Toto zvýšenie sa neprejavilo na hladine sérového vápnika, ani na znížení obsahu tuku, ktorý bol od 4,1 do 4,6 % v mlieku. Dojnice mali pri všetkých minerálnych prvkoch kladnú bilanciu, a to okrem jednej dojnice pri mangáne (—23 mg).

Hodnotené zložky v krvnom sére od troch dojníc z každej skupiny boli v rozpätí priemerných fyziologických hodnôt (tab. VII).

Aké sú príčiny vyrovnanej produkcie mlieka? Vyrovnané stádo zdravých dojníc, kvalitné objemové krmivá, obilný šrot a úsušky lucerny (tradičný zdroj bielkovín na JRD Vrbová), dobré chovné prostredie, metódy a využitie. Vyšší náklad na krmnu dávku a na liter mlieka u dojníc skupiny B vyplýva z vyššej ceny (2,41 Kčs za 1 kg) DOP oproti cene 1,43 Kčs za 1 kg obilného šrotu vlastnej výroby.

Literatúra

- COULON, J. B. — DIDI, M. — REMOND, B.: Utilisation du blé par les vaches laitières: influence de la forme de présentation. Bull. Tech. CRZV, Theix, INRA, 62, 1985, s. 19-25.
 GERGIJEVSKIJ, V. I. — ANNENKOV, B. N. — SAMOCHIN, V. T.: Minerálna výživa zvierat, Bratislava, Príroda 1982. 97 s.

- HODEN, A. — COULON, J. B. — DULPHY, J. P.: Influence de l'alimentation sur la composition du lait. 3. Effets des régimes alimentaires sur les taux butyreux et protéiques. Bull. Tech. CRZV, Theix, INRA, 62, 1985, s. 69-79.
- HODEN, A. — MARGUIS, B. — DELABY, L.: Association de betteraves fourragères à une ration mixte d'ensilages de maïs et de trèfle violet pour vaches latitières. Prod. anim., 1, 1988, č. 3, s. 165-169.
- JOURNET, M. — CHILLIARD, Y.: Influence de l'alimentation sur la composition du lait. 1. Taux butyreux: facteurs généraux. Bull. Tech. CRZV, Theix, INRA, 60, 1985, s. 13-23.
- KIRKPATRICK, B. K. — CHRISTENSEN, D. A. — CONRAD, M.: Dehydrated alfalfa as a concentrate substitute in rations of lactating dairy cows. J. anim. Sci., 67, 1984, s. 2315.
- LABUDA, J.: Štúdium vplyvu zrelosti silážnej kukurice na obsah organických kyselín a kvalitu siláže v podmienkach praxe. Poľnohospodárstvo, XIII, 1976, č. 8, s. 568-575.
- LABUDA, J.: Štúdium vzťahov medzi sušinou, kvalitou siláže a mliečnou úžitkovosťou dojníc. Poľnohospodárstvo, XV, 1969, č. 4, s. 221-228.
- LE DORE, A. — REMOND, B. — GRAPPIN, R. — JEUNET, R. — JOURNET, M.: Teneurs du lait de vache en ses principales fractions azotées et en matières grasses: effets de quelques caractéristiques des animaux et de leur alimentation. Bull. Tech. CRZV, Theix, INRA, 63, 1986, s. 13-20.
- MOHAMED, T. H. — CHRISTENSEN, D. A. — COCHRAN, M. J.: Partial replacement of concentrate by dehydrated alfalfa for high producing cows. J. Dairy Sci., 64 (Suppl. 1), 1981, s. 142.
- PRICE, S. Z. — SATTER, D. L. — JORGENSEN, N. A.: Dehydrated alfalfa as a grain substitute studied. Feedstuffs, 18, 1985, s. 30.
- REMOND, B.: Influence de l'alimentation sur la composition du lait de vache. 2. Taux protéique: facteurs généraux. Bull. Tech. CRZV, Theix, INRA, 62, 1985, s. 53-67.
- ROHR, K.: The German (FRG) system for protein evaluation. In: 37th Ann. Meeting of the European Association of Anim. Prod., Budapest, 1986.
- VÉRITÉ, R. — JOURNET, M.: Complémentation des rations à base d'ensilage de maïs en début de lactation. Bull. Tech. CRZV, Theix, INRA, 11, 1973, s. 41-46.
- VRZGULA, L. a kol.: Poruchy látkového metabolismu hospodárskych zvierat a ich prevencia. Bratislava, Príroda 1982.

Došlo dňa 7. 9. 1988

ЛАБУДА, Я. — ПЕТРАНИ, Ю. (Сельскохозяйственный институт Нитра; Единый сельскохозяйственный кооператив, Врбова, район Комарно): Замена комбикормов для коров шротом хозяйственных концентратов. Животн. Выр., 34, 1989 (6) : 481-490.

Молокогонный комбикорм для коров (DOP) в кормовых рационах заменяли кукурузным и пшеничным шротом (2 : 1) и добавкой азота и минеральных веществ в рамках кормового опыта, осуществленного по периодическо-групповой схеме на двух равных группах дойных коров А и Б ($n = 2 \times 10$). Основные кормовые рационы, состоящие из кормов со специфическими свойствами для продукции молока и его состава, были равны. Азот добавляли в виде повышенного суточного рациона (0,50 кг) обезвоженной люцерны на корову в группе А. Животные были помесью пород словацкая пестрая $\times$ голштино-фризская краснопестрая канадского типа. Коровы были на второй и третьей лактациях, в стадии от второй до четвертой недели после отела. Кормовые опыты продолжались 90 дней и делились на три 10-дневных переходных периода и три 20-дневных главных периода. В последней декаде главного периода были из каждой группы отобраны три коровы для балансовых опытов. В кормовом опыте коровы принимали в среднем 17,3 кг и 17,1 кг сухого вещества в сутки и давали 22,2 кг и соответственно 22,1 кг молока. Продукция молочного жира на корову в сутки была статистически достоверно выше (0,84 кг) в группе А с кормовым рационом, содержащим шрот, и ниже (0,84 кг) в группе Б, получавшей в кормовом рационе молокогонный комбикорм. Продукция белков была ниже (0,68 кг) в группе А и выше (0,70 кг) в группе Б. За 60 суток трех главных периодов 10 коров группы А надоили 12 840 кг молока 4%-ной жирности и группы Б 12 720 кг такого молока. Расход шрота в сухом веществе составил 117 и соответственно 113 г на 1 кг 4%-ного молока, а расход обезвоженной люцерны был 159 и 151 г на 1 кг молока FCM. Коэффициенты мнимой переваримости питательных веществ и органической массы

были статистически недостоверно выше у коров в группе А. Все коровы имели положительный баланс азота и минеральных веществ, за исключением марганца у одной коровы. Содержание отдельных компонентов в сыворотке крови колебалось в пределах допустимых физиологических значений. Затраты на кормовой рацион в группе А составляли 22,04 кроны и в группе Б 24,02 кроны, а на 1 литр молока 0,99 кроны и 1,08 кроны.

кормление; дойная корова; зерновой шрот; молокогонный комбикорм DOP; продукция молока; состав молока; азотный баланс; баланс минеральных веществ; сыворотка крови; затраты

LABUDA, J. — PETRÁNYI, J. (University of Agriculture, Nitra; Vrbová Cooperative Farm, Komárno District): *Replacing the DOP Feed (Production Feed Mixture for Dairy Cows) by Farm-produced Concentrate Meals*. *Živoč. Vyr.*, 34, 1989 (6) : 481-490.

In a feeding trial with a period-group layout, the DOP feed (Production Feed Mixture for Dairy Cows) in the feed rations was replaced by maize and wheat meal (2:1) and by nitrogen and mineral supplements. Two groups of cows A and B ($n = 2 \times 10$) were used as experimental animals. The basal feed rations were the same; they consisted of feeds with specific characteristics to support milk production and desirable milk composition. An increased daily ration of dehydrated lucerne (0.50 kg per cow) was administered to cows in group A in order to complement nitrogen supply. The experimental cows were crossbreds between the Slovak Pied breed and the Holstein-Friesian Red Pied cattle of Canadian type. They were in their second and third lactations, the second to fourth week after calving. The feeding trials lasted 90 days and included three 10-day transient periods and three 20-day main periods. During the last ten days of the main period, three cows were chosen from every group for metabolic trials. In the feeding trial the average daily feed intake was 17.3 kg in group A and 17.1 kg in group B and the respective milk yields were 22.2 kg and 22.1 kg. The daily production of milk fat was insignificantly higher (0.84 kg) in group A fed a ration containing grain meal and lower (0.81 kg) in group B with the administration of DOP feed. Protein production was lower (0.68 kg) in group A and higher (0.70 kg) in group B. Over the 60 days of the three main periods the ten cows of group A produced 12 840 kg FCM and the ten cows of group B produced 12 720 kg FCM. The consumption of meal dry matter was 117 g and 113 g, respectively, per kg FCM, and the consumption of dehydrated lucerne was 159 g and 151 g, respectively, per kg FCM. The apparent digestibility coefficients for nutrients and organic matter were insignificantly higher in cows of group A. All cows had a positive balance of nitrogen and minerals, except for manganese in one cow. The blood serum parameters ranged within physiological values. The costs of feed ration were 22.04 crowns in group A and 24.02 crowns in group B, and the costs of 1 litre of milk were 0.99 crowns and 1.08 crowns, respectively.

nutrition; dairy cows; cereal meal; DOP feed (production feed mixture for dairy cows); milk production; milk composition; nitrogen balance; mineral balance; blood serum; costs

LABUDA, J. — PETRÁNYI, J. (Landwirtschaftliche Hochschule, Nitra; Landwirtschaftl. Produktionsgenossenschaft Vrbová, Kreis Komárno): *Ersatz des Produktionsfuttergemisches für Milchkühe durch Kraftfuttermittelschrot*. *Živoč. Vyr.*, 34, 1989 (6) : 481-490.

Das Produktionsfuttergemisch für Milchkühe (weiter DOP) wurde in den Fütterationen im Rahmen eines dem Perioden-Gruppen-Schema nach angelegten Fütterungsversuchs in zwei ausgeglichenen Milchkuhgruppen A und B ($n = 2 \times 10$) durch Mais — und Weizenschrot (2:1) ersetzt und mit Stickstoff — und Mineralstoffbeigabe ergänzt. Die aus Futtermitteln mit für die Milchproduktion und — — Zusammensetzung spezifischen Eigenschaften bestehenden Grundfütterationen waren gleichwertig. Stickstoff wurde in Form einer erhöhten Tagesdosis (0,50 kg) dehydrierter Luzerne pro Kuh in der Gruppe A ergänzt. Bei den Tieren handelte

es sich um Kreuzungsprodukte der Rassen Slowakisches Fleckvieh × Holstein-Friesisches Rotbuntes Rind kanadischen Typs. Die Kühe waren in der zweiten und dritten Laktation, in der zweiten bis vierten Woche nach dem Abkalben. Die Fütterungsversuche dauerten 90 Tage lang und waren in drei 10tägige Übergangsperioden und drei 20tägige Hauptperioden eingeteilt. In der letzten Dekade der Hauptperiode wurden aus jeder Gruppe jeweils drei Kühe für Bilanzversuche herausgegriffen. Im Fütterungsversuch nahmen die Kühe durchschnittlich täglich 17,3 kg bzw. 17,1 kg Trockensubstanz auf und gaben 22,2 kg bzw. 22,1 kg Milch. Die Milchfettproduktion pro Kuh und Tag war in der Gruppe A statistisch unsignifikant höher (0,84 kg) bei der Futtermischung mit Schrot und in der Gruppe B niedriger (0,81 kg) bei der Futtermischung mit DOP. Die Eiweißproduktion war in der Gruppe A niedriger (0,68 kg) und in der Gruppe B höher (0,70 kg). In den 60 Tagen drei Hauptperioden gaben 10 Kühe der Gruppe A 12 840 kg FCM und Kühe der Gruppe B 12 720 kg FCM. Der Schrotverbrauch in Trockensubstanz betrug 117 g bzw. 113 g pro 1 kg FCM und der Verbrauch an dehydrierter Luzerne war 159 g bzw. 151 g pro 1 kg FCM. Die Koeffizienten der scheinbaren Verdaulichkeit der Nährstoffe und der organischen Masse lagen bei Kühen der Gruppe A statistisch unsignifikant höher. Sämtliche Kühe wiesen eine positive Stickstoff- und Mineralstoffbilanz auf, mit Ausnahme von Mangan bei einer der Kühe. Die Blutserumkomponenten bewegten sich im Bereich der physiologischen Mittelwerte. Die Kosten der Futtermischung betrugen in der Gruppe A 22,04 Kčs und in der Gruppe B 24,02 Kčs; pro 1 l Milch waren es 0,99 Kčs bzw. 1,08 Kčs.

Ernährung; Milchkühe; Getreideschrot; Produktionsfuttermischung DOP; Milchproduktion; Milchezusammensetzung; Stickstoffbilanz; Mineralstoffbilanz; Blutserum; Kosten

Adresy autorov:

Prof. Ing. Ján Labuda, DrSc., Vysoká škola poľnohospodárska, 949 76 Nitra
Ing. Július Petrányi, Jednotné roľnícke družstvo, 947 01 Hurbanovo

VLIV VÝŽIVY DOJNIC NA VYBRANÉ KREVŇÍ HODNOTY A UKAZATELE KVALITY MLÉKA

J. Polanský

POLANSKÝ, J. (Vysoká škola zemědělská Praha, agronomická fakulta České Budějovice): *Vliv výživy dojníc na vybrané krevní hodnoty a ukazatele kvality mléka*. Živoč. Vyr., 34, 1989 (6) : 491-497.

V provozních podmínkách zemědělského podniku byl u 20 dojníc českého strakatého plemene, které byly na počátku druhé a další laktace, sledován vliv výživy na krevní hodnoty a vybrané ukazatele kvality mléka. V období, kdy byla dojnícím podávána v základní krmné dávce silážovaná krmiva nízké jakosti, bylo zjištěno v jejich krvi vysoce významné zvýšení hladiny kyseliny močové, AST a ALT (o 70,43 %, 46,24 %, 31,05 %). Naopak snížení bylo zjištěno u leukocytů (o 8,62 %) a vysoce významné u lipidů (o 16,43 %). Mléko dojníc pak vykazovalo nižší prokysávací schopnost a rovněž i měrnou hmotnost, přičemž rozdíly hodnot byly vysoce významné. Na základě sledování lze uvést, že zkrmování silážovaných krmiv nižší jakosti vyvolalo zátěžové stavy dojníc, což se odráží i v nižší kvalitě jimi produkovaného mléka.

nekvalitní silážovaná krmiva; dojnice; kyselina močová; lipidy; leukocyty; aminotransferázy; mléko

Mezi činitele, které mohou významně ovlivnit zdraví hospodářských zvířat a kvalitu živočišných produktů, patří výživa. V posledních letech je v literatuře věnována velká pozornost otázkám, do jaké míry je organismus hospodářských zvířat, především dojníc, schopen udržet si všechny fyziologické ukazatele v rozmezí hodnot charakterizujících zdravého jedince. Tyto otázky nabývají na významu v souvislosti se zvyšujícími se zátěžovými stavy, stresy, užitkovostí apod.

Momentální obraz o zdravotním stavu zvířete dávají podle četných autorů hematologické ukazatele. Za jeden ze stresových ukazatelů je považován obsah kyseliny močové v krvi dojníc [Kursa et al., 1976]. Stejní autoři a dále Kirkpatrick et al. (1973) uvádějí, že zkrmování nekvalitních siláží s vysokým obsahem kyseliny máselné a čpavku se odráží negativně v počtu leukocytů. Autoři zdůrazňují, že snížení počtu leukocytů se projevuje i snížením odolnosti dojníc proti infekčním onemocněním. Stresovým ukazatelem je rovněž i hladina lipidů v krvi dojníc. Po zkrmování nekvalitních krmiv, zvláště pak silážovaných, dochází ke zvýšené tvorbě ketolátek a snižuje se celková lipémie [Lebeda, Přikrylová, 1975; Yamdagni, Schultz, 1970].

Vliv zátěžových situací je mnoha autory hodnocen podle aktivity transferáz, z nichž největší pozornost je věnována aminotransferázám

(AST a ALT). Konrád et al. (1970) a Bergner (1970) poukazují na zvýšenou hladinu AST a ALT v důsledku nižší kvality krmiva.

Výživou je ovlivněna i hladina minerálních látek v krvi dojníc (Vasilovová, 1974; Ekman, 1976). Racionální výživa dojníc je jednou z nejdůležitějších podmínek produkce kvalitního mléka. Podle ČSN 57 0529 je za ukazatele kvality mléka považována kromě jiného i prokysávací schopnost, počet somatických buněk a titrační kyselost. Kvalitu mléka může výrazně ovlivnit onemocnění dojníc. Janetšche (1983) uvádí, že při různých onemocněních byly u dojníc i s klinicky zdravým vemenem prokázány změny v mléce jako např. nízká titrační kyselost, prokysávací schopnost a zvýšený počet somatických buněk.

MATERIÁL A METODA

U 20 vybraných dojníc českého strakatého plemene, které byly na počátku druhé a dalších laktací, bylo v provozních podmínkách zemědělského podniku provedeno sledování vlivu výživy na krevní hodnoty a na vybrané ukazatele kvality mléka. Dojnice byly ustájeny ve vazném, čtyřřadovém, průjezdném kravině s celkovou kapacitou 200 kusů. Sledování se uskutečnilo v období (únor a březen), kdy byla dojnicím podávána rozdílná krmná dávka, a to jak z hlediska kvantity, tak i kvality.

Prvý odběr vzorků krve a mléka se uskutečnil v polovině února, kdy byla dojnicím v základní krmné dávce (po dobu šesti týdnů) podávána krmiva, která jsou uvedena v tab. I. V tab. II je uvedeno množství krmiv a živin zkrmených v celé stáji na kus a den.

Chybějící sušina byla doplněna slámou (*ad libitum*). Produkční účinnost objemných krmiv byla na úrovni cca 4 kg mléka. Potřeba živin na skutečnou užitkovost byla uhrazena produkční jadrnou směsí pro dojnice. Při prvním odběru vykazovaly všechny vybrané dojnice užitkovost nad 15 kg mléka denně.

Druhý odběr vzorků krve a mléka se uskutečnil koncem března, kdy byla dojnicím v základní krmné dávce (po dobu šesti týdnů) podávána krmiva, která jsou uvedena v tab. III. V tab. IV je uvedeno průměrné množství krmiv a živin zkrmených v celé stáji na kus a den. Produkční účinnost objemných krmiv se pohybovala na úrovni cca 3 kg mléka, přičemž ještě všechny sledované dojnice vykazovaly denní užitkovost nad 10 kg mléka. Chybějící sušina a živiny na skutečnou užitkovost byly uhrazeny obdobně jako v prvním období.

Krev byla v obou případech odebírána z *v. jugularis* a byly stanoveny hodnoty kyseliny močové, lipidů, leukocytů, ALT, AST, vápníku a fosforu.

I. Obsah živin v krmivech před prvním odběrem krve a mléka — Nutrient contents in feeds before the first blood and milk sampling

Druh krmiva ⁷	Sušina ¹ %	SNL ² %	ŠH ³	pH	Kyselina mléčná ⁴ %	Kyselina octová ⁵ %	Kyselina máselná ⁶ %
Seno luční ⁸	89,5	5,63	33,10	—	—	—	—
Jetelové úsušky ⁹	88,4	12,20	43,90	—	—	—	—
Cukrovarské řízky ¹⁰	10,7	0,70	6,40	—	—	—	—
Kukuřičná siláž ¹¹	21,6	1,18	12,80	3,50	3,01	2,04	—
Bílkovinná siláž ¹²	21,4	1,75	10,70	4,80	—	1,70	0,74

¹dry matter, ²digestible crude protein, ³starch value, ⁴lactic acid, ⁵acetic acid, ⁶butyric acid, ⁷type of feed, ⁸meadow hay, ⁹dried clover, ¹⁰beet pulp, ¹¹maize silage, ¹²high-protein silage

II. Spotřeba krmiv a živin na kus a den v prvním období — Feed and nutrient intake per head/day during the first period

Druh krmiva ⁷	kg	Sušina ¹ kg	SNL ² g	ŠH ³	Kyselina mléčná ⁴ kg	Kyselina octová ⁵ kg	Kyselina máselná ⁶ kg
Seno luční ⁸	4	3,58	225	1,32	—	—	—
Jetelové úsušky ⁹	0,25	0,22	30	0,11	—	—	—
Cukrovarské řízky ¹⁰	1,50	0,16	10	0,10	—	—	—
Siláž kukuřičná ¹¹	15	3,24	177	1,92	0,45	0,31	—
Siláž bílkovinná ¹²	6	1,28	105	0,58	—	0,10	0,04
Celkem ¹³	26,75	8,48	547	4,03	0,45	0,41	0,04

For 1—12 see Tab. I; ¹³total

III. Obsah živin v krmivech před druhým odběrem krve a mléka — Nutrient content in the feeds before the second blood and milk sampling

Druh krmiva ⁷	Sušina ¹ %	SNL ² %	ŠH ³	pH	Kyselina mléčná ⁴ %	Kyselina octová ⁵ %	Kyselina máselná ⁶ %
Seno luční ⁸	89,5	5,6	33,1	—	—	—	—
Úsušky jetelové ⁹	90,2	12,6	42,8	—	—	—	—
Senáž travní ¹⁰	31,5	1,0	13,6	4,62	1,51	1,58	0,82
Siláž travní ¹¹	22,9	1,0	11,2	4,85	0,98	0,70	—
Siláž kukuřičná ¹²	15,7	0,8	8,9	3,70	1,97	1,27	1,06

For 1—9 see Tab. I, ¹⁰grass haylage, ¹¹grass silage, ¹²maize silage

IV. Spotřeba krmiv a živin na kus a den v druhém období — Feed and nutrient intake per head/day during the second period

Krmivo ⁷	kg	Sušina ¹ g	SNL ² g	ŠH ³	Kyselina mléčná ⁴ kg	Kyselina octová ⁵ kg	Kyselina máselná ⁶ kg
Seno luční ⁸	4	3,58	225	1,32	—	—	—
Jetelové úsušky ⁹	0,25	0,22	30	0,11	—	—	—
Senáž travní ¹⁰	6	1,89	62	0,81	0,09	0,09	0,05
Siláž travní ¹¹	6	1,38	59	0,68	0,06	0,04	—
Siláž kukuřičná ¹²	9	1,42	71	0,80	0,18	0,11	0,10
Celkem ¹³	25,25	8,49	447	3,72	0,33	0,24	0,15

For 1—9 see Tab. I; ¹⁰grass haylage, ¹¹grass silage, ¹²maize silage, ¹³total

Vzorky mléka byly vzaty jako poměrné z večerního a ranního dojení. S ohledem na kvalitativní hledisko byla stanovena titrační kyselost, kyselost pH, prokysávací schopnost kulturou Rx, počet somatických buněk a měrná hmotnost.

Všechna podkladová data byla sumarizována a byla provedena analýza rozptylu doplněná *t*-testem. Rozdíly průměrů byly posuzovány při úrovni pravděpodobnosti $P < 0,05$ (+) — významné a $P < 0,01$ (++) — vysoce významné.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Základní údaje o krevních hodnotách a vybraných kvalitativních ukazatelích mléka jsou uvedeny v tab. V a VI. Z tab. V vyplývá, že při druhém odběru, kdy byla dojnicím podávána silážovaná krmiva nízké jakosti, nasvědčují hodnoty krevních ukazatelů určitému zátěžovému stavu proti hodnotám při prvním odběru.

Rozdíly průměrných hodnot kyseliny močové jsou vysoce významné, přičemž vysoký obsah při druhém odběru má nízký variační koeficient. Tato skutečnost odpovídá zjištění autorů Kursa et al. (1976). U obou odběrů se hladiny kyseliny močové v krvi dojníc pohybují v rámci referenčních hodnot, které udává Sova (1979). V prvním případě se však jedná o dolní hranici, v druhém pak o horní hranici. Rovněž vysoce významný rozdíl byl zjištěn u obsahu lipidů, který však odpovídá hodnotám, které uvádějí Slanina a Beseda (1979). Nižší lipémie při zkrmování méně hodnotných krmiv odpovídá závěrům autorů Yamdagni, Schultz (1970) a Lebeda, Příkrylová (1975).

Za nejzávažnější zjištění je nutné považovat hladiny AST a ALT. Rozdíly obou hodnot jsou vysoce významné v neprospěch druhého odběru. V daném případě je hodnota AST vyšší, než uvádějí jako maximální Jagoš et al. (1977). Podobně i hodnota ALT je vyšší, než uvádějí jako maximum Slanina a Beseda (1979). V daném případě se plně potvrdily závěry autorů Konrád et al. (1970), že při zkrmování nekvalitních krmiv se zvyšují hladiny AST a ALT.

Počet leukocytů, jak jednoznačně vyplývá z tab. V, je při obou odběrech pod úrovní referenčních hodnot, které udávají četní autoři (v průměru 6 až 10 $G \cdot l^{-1}$). Při druhém odběru byl počet leukocytů ještě nižší než při prvním, avšak rozdíly nebyly významné. Stejně poznatky uvádějí Kirkpatrick et al. (1973) a další.

U vápníku a fosforu nebyly zjištěny rozdíly hodnot. Obsahy těchto prvků v krvi sledovaných dojníc jsou v rozmezí referenčních hodnot uváděných mnoha autory.

O údajích, které jsou uvedeny v tab. VI, lze říci, že jsou přímým odrazem výše uvedených krevních hodnot. Kromě počtu somatických buněk jsou rozdíly průměrů vybraných ukazatelů kvality mléka statisticky významné (titrační kyselost), resp. vysoce významné (všechny ostatní ukazatele).

Z hlediska ČSN 57 0529 se jako vážný nedostatek ukazuje nízká prokysávací schopnost mléka krav při druhém odběru. Tato skutečnost je podle četných autorů připisována zkrmování nekvalitních krmiv. Prokysávací schopnost je dávana často do souvislosti s počtem somatických buněk v mléce. V tomto ukazateli nebyly rozdíly v neprospěch druhého odběru u sledovaných dojníc významné, ale mléko z bazénových vzorků celé stáje by podle této normy neodpovídalo třídě „výběr“. Měrná hmotnost mléka sledovaných dojníc byla při druhém odběru nižší, a to především z toho důvodu, že byl zaznamenán pokles obsahu bílkovin.

V. Matematicko-statistické charakteristiky krevních hodnot — Mathematico-statistical characteristics of blood

	1. odběr ¹ (n = 20)					2. odběr (n = 20)					t-test
	$\bar{x}$	s	V %	min.	max.	$\bar{x}$	s	V %	min.	max.	
Kyselina močová ² ($\mu\text{mol.l}^{-1}$)	35,69	8,68	24,33	24,39	53,95	60,83	7,21	11,86	43,82	74,73	10,21 ⁺⁺
Lipidy ³ (g.l ⁻¹)	4,14	0,83	19,99	2,89	5,86	3,46	0,67	19,45	2,31	4,58	2,927 ⁺⁺
Leukocyty ⁴ (G.l ⁻¹)	4,99	0,84	16,77	3,72	6,75	4,56	0,57	12,62	3,60	5,40	1,949
AST (nkat.l ⁻¹)	343,20	18,46	5,38	303,40	375,70	501,90	26,51	5,28	433,50	549,10	22,54 ⁺⁺
ALT (nkat.l ⁻¹)	258,30	44,47	17,22	180,60	332,40	338,50	47,97	14,17	267,30	480,50	5,623 ⁺⁺
Ca (mmol.l ⁻¹)	2,24	0,19	8,34	1,89	2,61	2,24	0,15	6,78	1,92	2,63	0,105
P (mmol.l ⁻¹)	2,19	0,22	10,13	1,83	2,68	2,18	0,32	14,48	1,71	3,05	0,172

¹sampling, ²uric acid, ³lipids, ⁴leucocytes

VI. Matematicko-statistické charakteristiky vybraných ukazatelů kvality mléka — Mathematico-statistical characteristics of certain parameters of milk quality

	1. odběr ⁵ (n = 20)					Průměrná hodnota stáje ⁶	2. odběr (n = 20)					Průměrná hodnota stáje	t-test
	$\bar{x}$	s	V %	min.	max.		$\bar{x}$	s	V %	min.	max.		
Kyselost po vychlazení ¹ (2,5 mmol.l ⁻¹)	7,97	0,74	9,35	6,80	9,20	7,99	7,46	0,66	8,84	6,40	8,60	7,40	2,351 ⁺
Kyselost (pH) po vychlazení	6,86	0,06	0,86	6,76	6,95	6,88	6,98	0,07	1,01	6,83	7,07	6,97	6,075 ⁺⁺
Prokysávací schopnost (kultura Rx) ² (2,5 mmol.l ⁻¹)	18,14	3,66	20,19	13,60	26,80	22,80	12,78	2,39	18,69	9,30	19,40	16,90	5,618 ⁺⁺
Počet somatických buněk ³ (tis.)	183,3	200,5	109,4	47,80	908,3	310,1	198,3	123,1	62,11	70,50	534,0	337,2	0,297
Měrná hmotnost ⁴ (g.cm ⁻³)	1,029	0,002	0,140	1,026	1,032	1,030	1,027	0,001	0,11	1,025	1,30	1,029	5,693 ⁺⁺

¹acidity after cooling, ²souring (Rx culture), ³counts of somatic cells, ⁴specific weight, ⁵sampling, ⁶average value for the barn

Literatura

- BERGNER, H.: Der intermediäre Eiweißumsatz unter besonderer Berücksichtigung der Beziehungen zwischen Eiweißernährung, Thyroxinsekretionsrate, und einigen Enzymen des Eiweißstoffwechsels. Wiss. Z. Humbolt-Univ. Berlin, Math.-naturwiss., R. 19, 1970, č. 1.
- EKMAN, L.: Variation of some blood biochemical characteristics in cattle, horses and dogs, and causes of such variations. Ann. Tech. veter., 7, 1976, č. 2, s. 125-128.
- JAGOS, P. et al.: Veterinární péče ve velkochově skotu. Metodika provádění a interpretace metabolického testu u skotu, 3, 1977. 33 s.
- JANETSCHKE, P.: Praktické zkušenosti se zajišťováním požadavků na výrobu jakostního syrového mléka. In: 14. Lenfeldovy a Höklovy dny — Konf. o hygieně potravin s mezinárodní účastí, Brno, VŠZ 1983.
- KIRKPATRICK, W. C. et al.: Hemogram of sheep acutely intoxicated with ammonia. Amer. J. veter. Res., 34, 1973, s. 587-589.
- KONRÁD, J. et al.: Studium některých biochemických ukazatelů a možnosti jejich využití ve veterinární a chovatelské praxi. [Závěrečná zpráva.] Praha, Č. Budějovice, VŠZ a PEF VŠZ 1970. 74 s.
- KURSA, J. — KROUPOVÁ, V. — NOVÁK, J.: Zdravotní problematika v chovech dojníc z dieteticky a nutričně závadných krmných dávek. [Závěrečná zpráva.] Č. Budějovice, PEF VŠZ 1976. 118 s.
- LEBEDA, M. — PŘIKRYLOVÁ, J.: Močovina séra a moči jako ukazatel krytí potřeby SNL a kalorických živin. Pardubice, Ústav veter. osvěty, 11, 1975, s. 1-13.
- SLANINA, L. — BESEDA, I.: Metabolický profil hovädzieho dobytku vo vzťahu ku zdraviu a užitočnosti. Ústav veterinárnej osvěty ŠVS MPVŽ SSR, 1979. 150 s.
- SOVA, Z.: Používání SI jednotek v zootechnice a veterinární medicíně. Biol. a Chem. živoč. Výr., 1979, č. 4, s. 295-301.
- VASILEVA, E. A.: Kliničeskaja biochimija sel'skochozjajstvennych životnyh. Moskva, Rosselchozizdat 1974.
- YAMDAGNI, S. — SCHULTZ, L. H.: Fatty acids composition of blood plasma lipids of normal and ketonic cows. J. Dairy Sci., 1970, č. 8, s. 1046-1050.
- ČSN 57 0529. Syrové kravské mléko. Praha 1986.

Došlo dne 2. 3. 1988

ПОЛАНСКИ, Й. (Сельскохозяйственный институт Прага, агрономический факультет Чешские Бudeйовице): Влияние кормления коров на некоторые значения крови и на показатели качества молока. Живот. Выр., 34, 1989 (6) : 491-497.

В производственных условиях сельскохозяйственного предприятия у группы 20 коров чешской пестрой породы, находящихся в стадии начала второй и дальнейшей лактации, изучали влияние кормления на значения крови и некоторые показатели качества молока. В период, когда коровам в основном кормовом рационе скармливали силосованные корма низкого качества, в их крови установили высокодостоверное повышение уровня мочевой кислоты, AST и ALT (на 70,43 %, 46,24 %, 31,05 %). Напротив, снижение было установлено у лейкоцитов (на 8,62 %) и высокодостоверно у липидов (на 16,43 %). Молоко коров обладало меньшей способностью к прокисанию, а также меньшей удельной массой, причем разности значений были высокодостоверными. На основе произведенных обследований можно прийти к выводу, что скармливание силосованных кормов пониженного качества вызвало неблагоприятное состояние коров, что отражалось и на пониженном качестве производимого ими молока.

недоброкачественные силосованные корма; корова; мочевая кислота; липиды; лейкоциты; аминотрансферазы; молоко

POLANSKÝ, J. (University of Agriculture, Faculty of Agronomy, České Budějovice): Effect of Dairy Cow Nutrition on Certain Blood Characteristics and Parameters of Milk Quality. Živoč. Výr., 34, 1989 (6) : 491-497.

Farm-scale trials were conducted with 20 dairy cows of the Bohemian Pied breed at the onset of the second and subsequent lactations to study the effect of nutrition on the blood characteristics and on certain parameters of milk quality. When the rations given to the cows contained low-quality silage, the blood of the cows

had much higher concentrations of uric acid, AST and ALT (by 70.43 %, 46.24 % and 31.05 %). On the other hand, a decrease was recorded in the leucocyte counts (by 8.62 %) and a highly significant decrease in lipids (by 16.43 %). The milk of these cows exhibited worse souring and lower specific weight, the differences being highly significant. It can be stated on the basis of the results that administration of low-quality silage produced stress in the cows, resulting in a worse quality of their milk.

low-quality silage; dairy cows; uric acid; lipids; leucocytes; aminotransferases; milk

POLANSKÝ, J. (Landwirtschaftliche Hochschule Praha, Agronomische Fakultät České Budějovice): *Einfluß der Ernährung von Milchkühen auf ausgewählte Blutwerte und Parameter der Milchqualität*. Živoč. Vyr., 34, 1989 (6) : 491-497.

Unter Betriebsbedingungen eines landwirtschaftlichen Betriebs untersuchten wir bei 20 Kühen der Böhmisches Fleckviehrasse, die sich am Anfang der zweiten bzw. weiterer Laktationen befanden, den Einfluß der Ernährung auf die Blutwerte und auf ausgewählte Parameter der Milchqualität. Im Zeitraum, wo den Kühen in der Grundfütterung siliertes Futter minderwertiger Qualität verabreicht wurde, wurde in ihrem Blut ein hochsignifikanter Anstieg der Harnsäure-, AST- und ALT-Spiegel (um 70,43 %, 46,24 %, 31,05 %) festgestellt. Verminderungen dagegen wurden bei Leukozyten (um 8,62 %) und hochsignifikant bei Lipiden (um 16,43 %) verzeichnet. Die Milch dieser Kühe wies dann eine niedrigere Säuerungsfähigkeit sowie eine niedrigere spezifische Masse auf, wobei die Unterschiede der Werte hochsignifikant waren. Anhand der Untersuchungen ist zu konstatieren, daß eine Verfütterung von Silagen minderwertiger Qualität Belastungszustände bei den Kühen zur Folge hat, was sich auch in einer verminderten Qualität der von ihnen gewonnenen Milch widerspiegelt.

nicht qualitätsgerechte silierte Futtermittel; Harnsäure; Lipide; Leukozyten; Aminotransferasen; Milch

Adresa autora:

Doc. ing. Josef Polanský, CSc., Vysoká škola zemědělská, 370 05 České Budějovice

Z ČINNOSTI ČSAZ

CENY MLADÝM VÝZKUMNÍKŮM

V březnu 1989 vyhlásila Československá akademie zemědělská a ústřední výbor Socialistického svazu mládeže výsledky VIII. ročníku celostátní soutěže o nejlepší vědeckou práci mladých výzkumníků v oblasti zemědělství, potravinářského průmyslu a ochrany biostéry. Za práce ukončené v roce 1988 bylo společnou cenou ČSAZ a ÚV SSM za první místo oceněno deset prací. Na druhém místě se umístilo deset a na třetím dvanáct prací.

V oboru živočišná výroba, který patřil v tomto ročníku mezi nejčetněji zastoupené, získali:

Plaketu ÚV SSM a ČSAZ za první místo ing. Jaroslav Petr, CSc., Výzkumný ústav živočišné výroby Praha-Uhřetěves, za práci Faktor kumulárních buněk inhibující zrání oocytů; MVDr. Juraj Szakács, Výzkumný ústav živočišné výroby Nitra, za práci Stravitelnost N-látek chemicky ošetřené vojtěškové moučky v různých úsecích trávicího ústrojí skotu.

Stříbrnou medaili za rozvoj vědeckotechnické tvořivosti mládeže za druhé místo ing. Václav Jambor, CSc., Výzkumný ústav výživy zvířat Pohořelice, za práci Vliv sacharózy ve formě krmné řepy na bachorovou fermentaci u dojnic; ing. Jaroslav Kalous, Vysoká škola zemědělská Praha, za práci Studium superovulační odezvy u bahnic v návaznosti na výplach a přenos embryí.

Bronzovou medaili za rozvoj vědeckotechnické tvořivosti mládeže za třetí místo ing. Oto Hanuš, Výzkumný ústav chovu skotu Rapotín, za práci Vliv některých faktorů na obsah somatických buněk v mléce; ing. Iva Langrová, Vysoká škola zemědělská Praha, za práci Epizootologie nejdůležitějších endoparazitů koní v podmínkách ČSR.

(Kol)

PRODUKČNÍ ÚČINNOST ZELENÉ BÍLKOVINNÉ PÍCE A ODSUPŇOVANÝCH DÁVEK SACHARIDOVÉ JADRNÉ SMĚSI PŘI ODCHOVU JALOVIC VE VĚKU 14 AŽ 20 MĚSÍCŮ

F. Lízal, J. Ptáček

LÍZAL, F. — PTÁČEK, J. (Výzkumný ústav pro chov skotu, Rapotín): *Produkční účinnost zelené bílkovinné píce a odstupňovaných dávek sacharidové jadrné směsi při odchovu jalovic ve věku 14 až 20 měsíců*. Živoč. Vyr., 34, 1989 (6) : 499-507.

V období 12. 5. až 18. 10. 1986 (160 dní) byl s 36 jalovicemi českého strakatého skotu vykonán periodicko-skupinový krmný pokus s cílem zjistit optimální spotřebu sacharidové jadrné směsi při zkrmování kvalitní zelené bílkovinné píce *ad libitum*. Jalovice byly rozděleny do čtyř devítičlenných skupin. Jejich průměrná počáteční hmotnost byla 293,5 kg a průměrný počáteční věk 422,1 dní. Pokus se skládal ze čtyř 40denních period, během nichž se každé skupině postupně podávala jedenkrát pouze zelená bílkovinná píce a pak navíc jedenkrát přídavek 0,5 kg, 1,0 kg a 1,5 kg sacharidové jadrné směsi na kus a den. Průměrný denní přírůstek hmotnosti při zkrmování zelené bílkovinné píce *ad libitum* bez přídavek sacharidové jadrné směsi činil 633 g a přídávky 0,5, 1,0 a 1,5 kg této směsi na kus a den se zvýšil na 700, 775 a 915 g, tj. o 67, 142 a 282 g. Statisticky průkazné byly rozdíly při zkrmování 0,0 kg × 1,0 kg, 0,0 kg × 1,5 kg, 0,5 kg × 1,5 kg a 1,0 kg × 1,5 kg sacharidové jadrné směsi na kus a den. Na výrobu 1 kg přírůstku hmotnosti by za předpokladu výnosu 8,5 t zkrmitelné sušiny jetelovin a 4,3 t zkrmitelné sušiny zrní obilovin z 1 ha bylo třeba 14,44; 14,26; 13,60; 12,10 m² orné půdy, což by bylo adekvátní výrobě 692,5; 701,3; 735,3; 826,4 kg přírůstku hmotnosti z 1 ha orné půdy. U jalovic ve věku 14 až 20 měsíců je možné při zkrmování pouze kvalitní zelené bílkovinné píce *ad libitum* počítat s její produkční účinností v rozmezí 550 až 580 g přírůstku hmotnosti na kus a den a při uplatnění denní dávky 0,5 kg sacharidové jadrné směsi s jeho zvýšením o 70 až 90 g.

produkční účinnost zelené bílkovinné píce; produkční účinnost sacharidové jadrné směsi; průměrný denní přírůstek hmotnosti; spotřeba živin na 1 kg přírůstku hmotnosti; přírůstek hmotnosti z 1 ha orné půdy

V letním krmném období 1984 jsme uskutečnili periodicko-skupinový pokus s cílem zjistit vhodnost zkrmování zelené bílkovinné píce *ad libitum* a odstupňovaných dávek sacharidové jadrné směsi u 37členné skupiny jalovic českého strakatého skotu (počáteční věk 8 měsíců, konečný věk 13 měsíců). Výsledky pokusu opravňovaly k ověření tohoto způsobu výživy také u věkově navazující skupiny jalovic téhož užitkového typu se záměrem získat spolehlivé podklady pro vyhodnocení efektivity zkoumaného typu letní stájové výživy jalovic ve věku 8 až 20 měsíců.

LITERÁRNÍ PŘEHLED

Lízal a Ptáček (1987a) zjistili, že adlibitním zkrmováním zelené bílkovinné píce bez přísad sacharidové jadrné směsi lze u jalovic českého strakatého skotu s průměrným počátečním věkem 245,3 dní a o průměrné počáteční hmotnosti 221,1 kg dosáhnout průměrného denního přírůstku hmotnosti 571 g a přísadkem 0,5 kg, 1,0 kg a 1,5 kg sacharidové jadrné směsi na kus a den lze tento přírůstek hmotnosti zvýšit na 696, 741 a 820 g, tj. o 125, 170 a 249 g. Všeestranně nejefektivněji se projevilo adlibitní zkrmování zelené bílkovinné píce s přísadkem 0,5 kg sacharidové jadrné směsi na kus a den. Za předpokladu dosažení průměrného „čistého“ hektarového výnosu 8,5 t sušiny u víceletých píceň a 4,3 t sušiny z 1 ha orné půdy přírůstek hmotnosti 875,8 kg, což je o 89,0 kg více, než při zkrmování zelené bílkovinné píce *ad libitum* bez přísad sacharidové jadrné směsi, popř. o 20,0 kg a 18,3 kg více než při doplnění adlibitně zkrmované zelené bílkovinné píce přísadky 1,0 kg a 1,5 kg sacharidové jadrné směsi na kus a den.

Ptáček a Lízal (1987) vykonali 190denní přesný praktický pokus s podáváním jetelotravní siláže *ad libitum* 37 jalovic českého strakatého skotu s průměrným počátečním věkem 405,3 dní a o průměrné počáteční hmotnosti 333,9 kg. Produkční účinnost adlibitně zkrmované jetelotravní siláže byla 473 g a přísadkem 0,5 kg, 1,0 kg a 1,5 kg sacharidové jadrné směsi na kus a den se zvýšila na 718, 725 a 724 g, tj. o 245, 252 a 251 g. Jako ekonomicky nejefektivnější se ukázalo adlibitní zkrmování jetelotravní siláže s přísadkem 0,5 kg sacharidové jadrné směsi na kus a den.

Lízal a Ptáček (1987b) vyhodnotili 123denní periodicko-skupinový pokus s 36 jalovic českého strakatého skotu (průměrný počáteční věk 257,1 dní, průměrná počáteční hmotnost 201,4 kg), kterým se adlibitně podávala směs jetelotravní senáže a kukuřičné siláže (hmotnostní poměr jejich sušiny — 1:1) bez přísady sacharidové jadrné směsi a s přísadkem 0,5 kg, 1,0 kg a 1,5 kg této směsi na kus a den. Produkční účinnost adlibitně předkládané směsi jetelotravní senáže a kukuřičné siláže bez přísady sacharidové jadrné směsi byla 445 g. Přísadkem 0,5 kg, 1,0 kg a 1,5 kg sacharidové jadrné směsi na kus a den se průměrný denní přírůstek hmotnosti zvýšil na 525, 660 a 871 g, tj. o 80, 215 a 426 g. Za optimální označili autoři zkrmování směsi jetelotravní senáže a kukuřičné siláže *ad libitum* s přísadkem 1 kg sacharidové jadrné směsi na kus a den.

Zinn et al. (1986) sledovali vliv fotoperiodicity na růst, složení těla a hladinu hormonů v krevním séru 16 + 16 pohlavně dospělých a 16 + 16 pohlavně nedospělých jalovic holštýnského plemene. U pohlavně dospělých jalovic zaznamenali při krátkém fotoperiodickém dni (8 hodin světlo, 16 hodin tma) neprůkazně vyšší přírůstek hmotnosti a nárůst tuku, popř. při dlouhém dni (16 hodin světlo, 8 hodin tma) průkazně zvýšení hladiny prolaktinu v krevním séru.

Price et al. (1987) upozorňují na skutečnost, že jeteloviny obsahují poměrně vysoká množství saponinů, které působí retardačně na růst monogastričních zvířat. Vyslovují názor, že u přežvýkavců vytvářejí saponiny a taniny netoxické komplexy ve střevě a že býložravci mají schopnost selektovat tyto složky krmné dávky tak, aby nedocházelo k intoxikaci (mimo jiné působením bachorových mikroorganismů). Dodávají, že saponiny jetelovin nemají nepříznivý vliv na hmotnostní růst skotu a nejsou ani hlavní příčinou nadmutí, ani primárním faktorem tvorby stálé intraruminální pěny.

MATERIÁL A METODA

Do pokusu, který se konal v období od 12. května do 18. října 1986 (160 dní), bylo zařazeno 36 jalovic českého strakatého skotu (průměrná počáteční hmotnost 293,5 kg, průměrný počáteční věk 422,1 dní). Jalovice byly rozděleny do čtyř hmotnostně i věkově vyrovnaných devítiletných skupin (A, B, C, D). Pokus byl rozdělen na čtyři 40denní periody. Každé skupině se v jedné periodě předkládala *ad libitum* pouze zelená bílkovinná píce a v dalších třech periodách navíc postupně denní dávka 0,5 kg, 1,0 kg a 1,5 kg sacharidové jadrné směsi, složené ze 49 % ječmene a 48 % pšeničného šrotu s přísadkem 2 % minerální krmné směsi a 1 % soli.

Během celého pokusu byly jalovice vazně ustájeny a podestýlány slámou. Nejdříve se jim (podle skupin a period) zakládala individuálně sacharidová jadrná směs v množství 0,0; 0,5; 1,0 a 1,5 kg na kus a den. Po zkonsumování této směsi (příjem byl bezzbytkový) se jalovicím dvakrát denně skupinově podávala zelená bílkovinná píče v takovém množství, aby zbytky z ranního i večerního krmení činily na jalovici 1 až 2 kg. Zbytky byly zjišťovány skupinově před započítáním ranního a večerního krmení. Vzorky zelené bílkovinné píče byly odebírány k laboratorním analýzám jednou týdně, navíc však ještě na začátku a na konci zkrmování nového druhu píče. Vzorky sacharidové jadrné směsi byly k laboratorním analýzám odebírány jedenkrát měsíčně.

Se zapouštěním jalovic se započalo v první říji po dosažení hmotnosti 380 kg. Přírůstky hmotnosti byly zjišťovány vážením na začátku a na konci každé periody ve dvou po sobě jdoucích dnech s přesností 0,5 kg a orientačně (jednou) v posledních třech dnech každého kalendářního měsíce.

VÝSLEDKY

Složení a výživná hodnota průměrných krmných dávek jalovic (sloučených skupin) za celé 160denní letní krmné období jsou uvedeny v tab. I. Výsledky tab. I dovolují konstatovat, že v konzumu zelené bílkovinné píče nebyly mezi jednotlivými skupinami jalovic příliš výrazné rozdíly: ve srovnání se „základní“ skupinou byl tento konzum u skupin s přídatky 0,5 kg, 1,0 kg a 1,5 kg sacharidové jadrné směsi na kus a den

I. Průměrná denní spotřeba krmiv a výživná hodnota krmných dávek — Average daily feed intake and nutritive value of feed rations

Ukazatele ²		Sacharidová jadrná směs*) — denně ¹ (kg)			
		0,0	0,5	1,0	1,5
Průměr 1. — 4. periody ³ (12. 5. 1986 až 18. 10 1986, 160 dnů)					
Sloučené skupiny jalovic ⁴		A,B,C,D	B,A,D,C	C,B,A,D	D,C,B,A
Počet jalovic celkem ⁵	ks	36	36	36	36
Zelená bílkovinná píče**) ⁶	kg	52,06	50,74	48,53	45,80
Výživná hodnota krmné dávky ⁷					
Sušina ⁸	kg	7,77	8,06	8,12	8,15
Stravitelné dusikaté látky ⁹	g	1097	1116	1116	1103
Škrobové jednotky ¹⁰		4,26	4,52	4,70	4,84
Vláknina v sušině krmné dávky ¹¹	%	23,4	22,2	21,2	20,1
Koncentrace energie ¹²		0,55	0,56	0,58	0,59
Dusíkatoenergetický kvocient ¹³		258	247	237	228

*) 49 % ječmene, 48 % pšenice, 2 % minerální krmné směsi, 1 % soli

49 % barley, 48 % wheat, 2 % mineral supplement, 1 % salt

**) ozimá řepka, ozimé žito, pastevní porost, jetelotráva, vojtěška
winter rape, winter rye, pasture grass, clover-grass, lucerne

¹saccharide concentrate mixture — daily, ²parameters, ³average for 1st to 4th period, ⁴combined groups of heifers, ⁵total number of heifers, ⁶green protein forage, ⁷nutritive value of feed ration, ⁸dry matter, ⁹digestible crude protein, ¹⁰starch units, ¹¹fibre in feed ration dry matter

¹²concentration of energy, ¹³nitrogen-energy quotient

II. Růst hmotnosti a průměrné denní přírůstky — Weight growth and average daily weight gains

Ukazatele ²	Sacharidová jadrná směs — denně ¹ (kg)			
	0,0	0,5	1,0	1,5
Průměr 1. — 4. periody ³ (12. 5. 1986 až 18. 10. 1986, 160 dnů)				
Sloučené skupiny jalovic ⁴	A,D,C,B	B,A,D,C	C,B,A,D	D,C,B,A
Počet jalovic celkem ⁵ ks	36	36	36	36
Průměrná hmotnost ⁶ kg	355,1	352,7	350,4	353,7
Průměrný denní přírůstek hmotnosti ⁷ g	633	700	775	915
Variační koeficient ⁸	42,06	25,80	24,92	21,52

For 1—5 see Tab. I; ⁶average weight, ⁷average daily weight gain, ⁸variation coefficient

nižší jen o 1,32 kg, 3,53 kg a 6,26 kg. Při poměrně velmi nízké průměrné sušině zelené bílkovinné píce (14,93 %) reprezentovala tato množství jen 0,20 kg, 0,53 kg a 0,93 kg sušiny, kdežto průměrné denní přídatky sacharidové jadrné směsi 0,43 kg, 0,86 kg a 1,29 kg sušiny.

Poněvadž průměrná hmotnost jalovic během pokusu byla 353,0 kg a ČSN 46 7070 uvádí pro tuto hmotnostní kategorii jalovic jako denní optimum příjem 7,0 kg sušiny, 490 g SNL a 3,00 škrobových jednotek, popř. 1,88 kg vlákniny, byly všechny skupiny jalovic mimořádně překrmovány SNL (o 124 až 128 %), výrazně škrobovými jednotkami (o 42,0 až 61,3 %) a nepříliš výrazně sušinou (o 11,0 až 16,4 %). K příjmu téměř optimálního množství vlákniny však došlo pouze u skupin bez přídatků sacharidové směsi (1818 g), zatímco u skupin, kterým byla tato směs podávána v množství 0,5 kg, 1,0 kg a 1,5 kg na kus a den, se denní příjem vlákniny postupně snižoval na 1789, 1721 a 1638 g. Odstupňované přídatky sacharidové jadrné směsi vcelku úměrně zvyšovaly absolutní příjem sušiny i koncentraci energie a snižovaly podíl vlákniny v sušině a dusíkatoenergetický kvocient v krmných dávkách.

Údaje o růstu hmotnosti a výši průměrných denních přírůstků hmotnosti jalovic (sloučených skupin) za celé 160denní letní krmné období jsou shrnuty v tab. II.

Průměrné výsledky za první až čtvrtou periodu pokusu je možné hodnotit jako velmi cenné a prakticky významné. Vyplývá z nich, že u jalovic ve věku 14 až 20 měsíců činila produkční účinnost kvalitní zelené bílkovinné píce bez přídatku sacharidové jadrné směsi 633 g a přídatky 0,5 kg, 1,0 kg a 1,5 kg této směsi na kus a den se zvýšila na 700, 775 a 915 g, tj. o 67, 142 a 282 g. Přitom odstupňovaný přírůstek sacharidové jadrné směsi výši průměrného denního přírůstku hmotnosti nejen zvyšoval, nýbrž i stabilizoval. Význam dosažených výsledků a jejich trend zvýrazňuje velmi vyrovnaná průměrná hmotnost všech skupin jalovic, dosažená realizací metodického záměru, tj. pravidelným 40denním „posunem“ skupin.

Statistická významnost rozdílů v průměrných denních přírůstcích hmotnosti za celé 160denní krmné období je patrná z tohoto přehledu:

Skupiny jalovic	Sacharidová jadrná směs (průměr denně v kg)	Přírůstek hmotnosti (průměr denně v g)	Statistická významnost
A, D, C, B × B, A, D, C	0,0 × 0,5	633 × 700	neprůkazná
A, D, C, B × C, B, A, D	0,0 × 1,0	633 × 775	$P < 0,05$
A, D, C, B × D, C, B, A	0,0 × 1,5	633 × 915	$P < 0,001$
B, A, D, C × C, B, A, D	0,5 × 1,0	700 × 775	neprůkazná
B, A, D, C × D, C, B, A	0,5 × 1,5	700 × 915	$P < 0,001$
C, B, A, D × D, C, B, A	1,0 × 1,5	775 × 915	$P < 0,01$

Tyto propočty potvrzují předběžné hodnocení, tj. poměrně nízký efekt přidavku 0,5 kg a 1,0 kg sacharidové jadrné směsi na kus a den. Vysoký efekt přidavku 1,5 kg sacharidové jadrné směsi na kus a den, který byl téměř dvojnásobný než efekt přidavku 1,0 kg sacharidové jadrné směsi na kus a den, však nelze spolehlivě vysvětlit (např. jen vyšším přísunem pohotové energie).

K posouzení efektivity zkrmování kvalitní zelené bílkovinné píce *ad libitum* a odstupňovaných přidavků sacharidové jadrné směsi je vhodné uvést také průměrné údaje o spotřebě sušiny, SNL, škrobových jednotek a sacharidové jadrné směsi na 100 kg živé hmotnosti a na 1 kg přírůstku hmotnosti (tab. III a IV).

Z údajů uvedených v tab. III je patrné, že v průměru první až čtvrté periody, kdy byla průměrná hmotnost jalovic 353,0 kg, spotřeba SNL na 100 kg živé hmotnosti u všech skupin jalovic kolísala jen nepodstatně, tj. v rozmezí 309 až 318 g (2,91 %). Poněkud větší absolutní rozdíl byl zaznamenán u spotřeby sušiny (2190 g proti 2320 g = 130 g, tj. 5,94 %) a největší u spotřeby škrobových jednotek (1,20 proti 1,37 ŠJ = 0,17 ŠJ, tj. 14,17 %). Spotřeba sacharidové jadrné směsi na 100 kg živé hmotnosti byla přímo úměrná jejím odstupňovaným denním dávkám.

III. Spotřeba sušiny, stravitelných dusíkatých látek, škrobových jednotek a sacharidové jadrné směsi na 100 kg živé hmotnosti — Consumption of dry matter, digestible mixture protein, starch units, and saccharide concentrate per 100 kg live weight

Ukazatele ²		Sacharidová jadrná směs — denně ¹ (kg)			
		0,0	0,5	1,0	1,5
Průměr 1. — 4. periody ³ (12. 5. 1986 až 18. 10. 1986, 160 dnů)					
Sloučené skupiny jalovic ⁴		A,D,C,B	B,A,D,C	C,B,A,D	D,C,B,A
Počet jalovic celkem ⁵	ks	36	36	36	36
Sušina ⁶	kg	2,19	2,29	2,32	2,30
Stravitelné dusíkaté látky ⁷	g	309	316	318	312
Škrobové jednotky ⁸		1,20	1,28	1,34	1,37
Sacharidová jadrná směs ⁹	kg	—	0,14	0,29	0,42

¹saccharide concentrate mixture — daily, ²parameters, ³average for 1st to 4th period, ⁴combined groups of heifers, ⁵total number of heifers, ⁶dry matter, ⁷digestible protein, ⁸starch units, ⁹saccharide concentrate mixture

IV. Spotřeba sušiny, stravitelných dusíkatých látek, škrobových jednotek a sacharidové jaderné směsi na 1 kg přírůstku hmotnosti — Consumption of dry matter, digestible protein, starch units and saccharide concentrate mixture per 1 kg weight gain

Ukazatele ²		Sacharidová jaderná směs — denně ¹ (kg)			
		0,0	0,5	1,0	1,5
Průměr 1.—4. periody ³ (12. 5. 1986 až 18. 10. 1986, 160 dnů)					
Sloučené skupiny jalovic ⁴		A,D,C,B	B,A,D,C	C,B,A,D	D,C,B,A
Počet jalovic celkem ⁵	ks	36	36	36	36
Sušina ⁶	kg	12,27	11,51	10,48	8,91
Stravitelné dusíkaté látky ⁷	kg	1,733	1,594	1,440	1,205
Škrobové jednotky ⁸		6,73	6,46	6,06	5,29
Sacharidová jaderná směs ⁹	kg	—	0,71	1,29	1,64

For 1—9 see Tab. III

Údaje tab. IV dovolují konstatovat, že nejvyšší spotřeba sušiny, stravitelných dusíkatých látek a škrobových jednotek na 1 kg přírůstku hmotnosti byla v průměru první až čtvrté periody zaznamenána při adlibitním zkrmování kvalitní zelené bílkovinné píče bez přídavku sacharidové jaderné směsi. Odstupňované denní přídavky této směsi spotřebu ostatních tří ukazatelů na 1 kg přírůstku hmotnosti snižovaly vcelku úměrně jeho absolutní výši 700, 775 a 915 g (tab. III). Přesto však, a to za předpokladu, že při dosažení průměrného denního přírůstku hmotnosti 600 g by u jalovic s průměrnou hmotností 350 kg a věkem 17 měsíců měla spotřeba sušiny, SNL a škrobových jednotek na 1 kg přírůstku hmotnosti podle ČSN 46 7070 činit 11,69 kg, 818 g a 5,01, byla skutečná spotřeba SNL v průměru celého pokusu u všech skupin jalovic a spotřeba škrobových jednotek kromě skupiny s přídavkem 1,5 kg sacharidové jaderné směsi na kus a den velmi vysoká. U poslední jmenované skupiny ovlivnil dosažení „podnormativní“ spotřeby sušiny (8,91 kg) a nepodstatné překročení normované potřeby škrobových jednotek (o 0,28) velmi vysoký průměrný denní přírůstek hmotnosti (915 g).

Do konce pokusu, tj. do 18. 10. 1986, bylo zapuštěno celkem 32 jalovic. Po první inseminaci zabřezlo 25 jalovic, tj. 78,13 %, a inseminační index byl 1,28.

DISKUSE

Výsledky 160denního pokusu vykonaného s cílem zjistit produkční účinnost adlibitně zkrmované zelené bílkovinné píče a odstupňovaných dávek sacharidové jaderné směsi při odchovu jalovic českého strakatého skotu ve věku 14 až 20 měsíců lze srovnat prakticky pouze s těmito výsledky metodicky obdobně provedeného pokusu autorů Lízal a Ptáček (1987a, b) s jalovicemi téhož plemene ve věku 8 až 13 měsíců:

Sacharidová jadrná směs (průměr denně v kg)	Průměrná hmotnost 353,0 kg	Průměrná hmotnost 275,5 kg	Hmotnost 353 kg X X 275,5 kg (rozdíl v g)
	Průměrný denní přírůstek hmotnosti v g		
0,0	633	571	+ 62
0,5	700	696	+ 4
1,0	775	741	+ 34
1,5	915	840	+ 75

Přestože u starších jalovic bylo jak při adlibitním zkrmování kvalitní zelené bílkovinné píce bez přídavku sacharidové jadrné směsi, tak s jejími přídavky ve výši 0,5 kg, 1,0 kg a 1,5 kg na kus a den dosaženo vyššího průměrného denního přírůstku hmotnosti, byl jeho trend vcelku velmi blízký. Rozdíly ve prospěch starších jelovic je asi možné přičíst jejich schopnosti přijímat a lépe využívat větší množství zelené bílkovinné píce. I tak však lze uvést, že produkční účinnost zelené bílkovinné píce zkrmované *ad libitum* a bez přídavků sacharidové jadrné směsi je vysoká a měla by zejména u jalovic ve věku nad 14 měsíců téměř postačit k zajištění optimálního průměrného denního přírůstku hmotnosti. V této souvislosti je však třeba vzít v úvahu nejen průměrný denní přírůstek hmotnosti 633, 700, 775 a 915 g, nýbrž i potřebu orné půdy na výrobu 1 kg přírůstku hmotnosti, což např. v podmínkách bramborářské výrobní oblasti činí 14,44; 14,26; 13,60, 12,10 m². Tyto propočty, vykonané za předpokladu dosažení průměrného hektarového výnosu 8,5 t zkrmitelné sušiny u víceletých pícnin a 4,3 t zkrmitelné sušiny zrní obilovin, dovoluují uvést, že z 1 ha orné půdy by u jalovic českého strakatého skotu bylo v 160denním letním krmeném období možné vyrobit tyto přírůstky hmotnosti:

- 692,5 kg při adlibitním zkrmování kvalitní zelené bílkovinné píce bez přídavků sacharidové jadrné směsi,
- 701,3 kg s přídavkem 0,5 kg sacharidové jadrné směsi na kus a den,
- 735,3 kg s přídavkem 1,0 kg sacharidové jadrné směsi na kus a den,
- 826,4 kg s přídavkem 1,5 kg sacharidové jadrné směsi na kus a den.

Vzhledem ke značnému kolísání výše průměrného denního přírůstku hmotnosti během první až čtvrté periody pokusu, a to zejména při adlibitním zkrmování zelené bílkovinné píce bez přídavku sacharidové jadrné směsi a s jejím přídavkem ve výši 0,5 kg na kus a den, lze v běžné praxi u jalovic ve věku 14 až 20 měsíců počítat v prvním případě s průměrným denním přírůstkem hmotnosti 550 až 580 g a v druhém případě s jeho zvýšením asi o 70 až 90 g. Přídavky 1,0 kg a 1,5 kg sacharidové jadrné směsi na kus a den se sice ukázaly jako „stabilizátory“ výše průměrného denního přírůstku hmotnosti, ale současně jej vůči vcelku objektizovanému optimu 620 až 650 g nadměrně fortifikovaly, což je pro další chovatelské využití jalovic nežádoucí.

Literatura

- LÍZAL, F. — PTÁČEK, J.: Produkční účinnost zelené bílkovinné píce a odstupňovaných dávek sacharidové jaderné směsi při odchovu jalovic. *Živoč. Výr.*, 32, 1987a, č. 4, s. 313-322.
- LÍZAL, F. — PTÁČEK, J.: Produkční účinnost směsi jetelotravní senáže a kukuřičné siláže a odstupňovaných dávek sacharidové jaderné směsi při odchovu jalovic. [Dílčí zpráva.] Rapotín, VÚCHS 1987b.
- PRICE, K. R. — JOHNSON, I. T.: — FENWICK, G. R.: The chemistry and biological significance of saponins in foods and feedstuffs. *CRC Crit. Rev. Food Sci. and Nutr.*, 26, 1987, č. 1, s. 99-101.
- PTÁČEK, J. — LÍZAL, F.: Produkční účinnost jetelotravní siláže a odstupňovaných dávek sacharidové jaderné směsi při odchovu jalovic. *Živoč. Výr.*, 32, 1987, č. 7, s. 577-586.
- ZINN, S. A. — PURCHAS, R. W. et al.: Effects of photoperiod on growth, carcass composition, prolactin growth hormone and cortisol in prepubertal and postpubertal Holstein heifers. *J. anim. Sci.*, 63, 1986, č. 6, s. 1804-1815.
- ČSN 46 7070. Potřeba živin pro hospodářská zvířata. Praha 1982.

Došlo dne 15. 3. 1988

ЛИЗАЛ, Ф. — ПТАЧЕК, Й. (Научно-исследовательский институт скотоводства, Рапотин): Производственная эффективность зеленого белкового корма и дифференцированных доз сахаридных комбикормов при выращивании нетелей в возрасте от 14 до 20 месяцев. *Живоц. Выр.*, 34, 1989 (6) : 499-507.

В период с 12. 5. по 18. 10. 1986 г. (160 дней) на 36 нетелях чешской пестрой породы скота произвели периодическо-групповой кормовой опыт в целях установления оптимального потребления сахаридных комбикормов при скармливании качественных белковых зеленых кормов вволю. Нетели были разделены на четыре группы по девять голов. Их средняя начальная живая масса составляла 293,5 кг и средний начальный их возраст был 422,1 дня. Опыт состоял из четырех 40-дневных периодов, в течение которых каждая группа постепенно получала один раз только зеленый белковый корм, а затем к нему еще сверх добавку один раз 0,5, потом 1,0 и 1,5 кг сахаридных комбикормов. Среднесуточный привес при скармливании одной только зеленой белковой массы корма вволю без добавления сахаридного комбикорма составлял 633 г, а в результате добавок 0,5, 1,0 и 1,5 кг этой сахаридной кормосмеси на голову в сутки он возрос соответственно до 700, 775 и 915 г, то есть на 67, 142 и 282 г. Статистически достоверны различия были при скармливании 0,0 кг X 1,0 кг, 0,0 кг X 1,5 кг, 0,5 кг X 1,5 кг и 1,0 кг X 1,5 кг сахаридного комбикорма на голову в сутки. Для производства 1 кг привеса при условии выхода 8,5 т годного для скармливания сухого вещества бобовых и 4,3 т сухого вещества зерна зерновых культур с 1 га понадобилось бы 14,44; 14,26; 13,60; 12,10 м² пашни, что соответствует производству 692,5; 701,3; 735,3; 826,4 кг привеса с 1 га пахотной земли. У нетелей в возрасте 14—20 месяцев можно при скармливании только качественного белкового зеленого корма вволю рассчитывать на его производственную эффективность в пределах от 550 до 580 г привеса на голову в сутки, а при применении суточного рациона 0,5 кг сахаридного комбикорма на его повышение еще на 70—90 г.

производственная эффективность зеленого белкового корма; производственная эффективность сахаридного комбикорма; среднесуточный привес; потребление питательных веществ на 1 кг привеса; привесы на 1 га пахотной земли

LÍZAL, F. — PTÁČEK, J. (Research Institute for Cattle Breeding, Rapotín): *Production Efficiency of Green Protein Forage and Graded Rations of Saccharide Concentrate Mixture in Heifer Rearing during the Age Interval from 14 to 20 Months.* *Živoč. Výr.*, 34, 1989 (6) : 499-507.

A periodical group trial was performed with 36 heifers of the Bohemian Pied breed in a 160-day period from May 12 to October 18, 1986. The aim of the trial was to determine an optimum consumption of saccharide concentrate mixture combined with free-choice administration of quality green protein forage. The heifers were divided into four groups, nine heifers in each. Their average starting weight was 293.5 kg and average starting age 422.1 days. The trial consisted of four 40-day periods during which the animals in each group were first given only the high-protein

green forage and then progressively the supplements of 0.5, 1.0 and 1.5 kg of the saccharide concentrate mixture. The average daily weight gain of the heifers given free choice of protein green forage without any saccharide concentrates was 633 g; supplements of 0.5, 1.0 and 1.5 kg of saccharide concentrate mixture per head/day increased the weight gains to 700, 775 and 915 g, respectively, i.e. by 67, 142 and 282 g, respectively. Statistically significant differences were recorded between the administration of 0.0 kg $\times$ 1.0 kg, between 0.0 kg $\times$ 1.5 kg, 0.5 kg $\times$ 1.5 kg, and 1.0 kg $\times$ 1.5 kg saccharide concentrate mixture per head/day. Assuming that 8.5 tonnes of administrable dry matter of clovers and 4.3 tonnes of administrable dry matter of cereal grains are harvested from one hectare, areas of 14.44, 14.26, 13.60 and 12.0 m² of arable land, respectively, would be required to produce 1 kg of weight gain of heifers. These data would correspond to weight gains of 692.5, 701.3, 735.3 and 826 kg per ha of arable land. In heifers at the age of 14 to 20 months, fed only quality green protein forage *ad libitum*, the forage can be expected to have the productive efficiency of 550 to 580 g weight gain per head/day; if 0.5 kg of saccharide concentrate mixture is added per head day the weight gain can be increased by 70–90 g.

productive efficiency of green protein forage; productive efficiency of saccharide concentrate mixture; average daily weight gain; nutrient consumption per 1 kg of weight gain; weight gain per 1 ha of arable land

LÍZAL, F. — PTÁČEK, J. (Forschungsinstitut für Rinderzucht, Rapotín): *Produktionseffektivität von grünen Eiweißfuttermitteln und abgestufter Dosen von Sacharidkraftfuttermischung bei der Aufzucht von Färsen im Alter von 14 bis 20 Monaten*. Živoč. Vyr., 34, 1989 (6) : 499–507.

Im Zeitraum vom 12.5. bis 18. 10. 1986 (160 Tage) wurde mit 36 Färsen der Böhmisches Fleckviehrasse ein periodisch-gruppenweise angeordneter Fütterungsversuch vorgenommen, mit dem Ziel, den optimalen Verbrauch einer Sacharidkraftfuttermischung bei Vertütterung grünen Qualitätseiweißfuttermitteln *ad libitum* zu ermitteln. Die Färsen waren in vier neunköpfige Gruppen eingeteilt. Ihre mittlere Lebendmasse betrug am Versuchsbeginn 293,5 kg und das durchschnittliche Alter war 422,1 Tage. Der Versuch bestand aus vier 40tägigen Perioden, während deren jeder Gruppe aufeinanderfolgend jeweils einmal ausschließlich grünes Eiweißfutter und danach dann zusätzlich noch einmal eine Zugabe von 0,5; 1,0 und 1,5 kg Sacharidkraftfuttermischung verabreicht wurde. Die mittlere tägliche Lebendmassezunahme bei der Verfütterung des grünen Eiweißfuttermitteln *ad libitum* ohne Zugabe der Sacharidkraftfuttermischung betrug 633 g und durch die Zugaben von 0,5; 1,0 und 1,5 kg dieser Futtermischung pro Stück und Tag erhöhte sie sich auf 700, 775 und 915 g, d. h. um 67, 142 und 282 g. Statistisch signifikant waren die Unterschiede bei der Verfütterung von 0,0 kg $\times$ 1,0 kg, 0,0 kg $\times$ 1,5 kg, 0,5 $\times$ 1,5 kg und 1,0 kg $\times$ 1,5 kg der Sacharidkraftfuttermischung pro Stück und Tag. Zur Produktion von 1 kg Massezunahme wären unter der Voraussetzung eines Ertrags von 8,5 t verfütterbarer Trockensubstanz aus Kleearten und 4,3 t verfütterbarer Trockensubstanz aus Getreidekorn aus 1 ha 14,44; 14,26; 13,60 und 12,10 m² Ackerfläche erforderlich, was einer Produktion von 692,5; 701,3; 735,3 und 826,4 kg Lebendmassezunahme aus 1 ha Ackerfläche entsprechen würde. Bei Färsen im Alter von 14 bis 20 Monaten kann bei einer *ad libitum*-Verfütterung von ausschließlich qualitätsgerechtem grünem Eiweißfutter mit dessen Produktionseffektivität im Bereich von 550 bis 580 g Lebendmassezunahme pro Stück und Tag und beim Einsatz einer Tagesdosis von 0,5 kg Sacharidkraftfuttermischung mit deren Anstieg um 70 bis 90 g gerechnet werden.

Produktionseffektivität von grünen Eiweißfuttermitteln; Produktionseffektivität einer Sacharidkraftfuttermischung; mittlere tägliche Lebendmassezunahmen; Nährstoffverbrauch pro 1 kg Lebendmassezunahme; Lebendmassezunahme aus 1 ha Ackerfläche

Adresa autorů:

Ing. František Lízal, CSc., ing. Josef Ptáček, CSc., Výzkumný ústav pro chov skotu Rapotín, 788 13 Šumperk 4

ZA PROF. ING. FRANTIŠKEM ŠPAČKEM, CSc.



V neděli 29. ledna 1989 skončil svoji životní cestu vzácný člověk, vědec a pedagog prof. ing. František Špaček, CSc., nositel medaile Za obětavou práci pro socialismus, emeritní proděkan agronomické fakulty VŠZ v Brně, emeritní vedoucí katedry chovu prasat a drůbeže a katedry výživy a krmení hospodářských zvířat, člen vědecké rady agronomické fakulty, člen redakční rady časopisu Živočišná výroba, člen vědecké rady VÚVZ Pohořelice, předseda a člen komise pro obhajoby kandidátských disertačních prací, nositel Tauferovy medaile VŠZ v Brně a řady dalších ocenění MZVŽ ČSSR, výzkumných ústavů, podniků zemědělsko-potravinářského komplexu a vysokých škol.

Prof. ing. František Špaček, CSc., pochází z Vlkoše u Kyjova ze zemědělské rodiny.

Po ukončení reálného gymnázia v Kyjově pracoval do roku 1943 jako obecní inspektor u Všeobecné pojišťovny v Hodoníně, odkud byl v období okupace totálně nasazen jako manuální pracovník. V roce 1946 začal studovat na Vysoké škole zemědělské v Brně. Již během studia pracoval jako demonstrátor a později po absolvování jako asistent v ústavu zemědělské ekonomiky VŠZ. V roce 1949 začíná jeho dlouholetá práce v oblasti chovu drůbeže. Nejprve nastoupil jako učitel na první československé drůbežnicko-drůbežářské učiliště v Jeseníku, kde vychoval řadu průkopníků chovu drůbeže pro naše socialistické zemědělství. Po reorganizaci a přemístění učiliště odešel pracovat do drůbežářských závodů v Brně. V provozních podmínkách prošel řadou zodpovědných funkcí a získal další cenné zkušenosti. I během této časově náročné provozní činnosti měl stále velký zájem o doplňování teoretických znalostí a o vývoj chovu drůbeže a celého socialistického zemědělství. Tyto skutečnosti vedly k tomu, že se v roce 1956 přihlásil do konkursu a byl přijat do funkce odborného asistenta v Ústavu chovu drůbeže VŠZ v Brně. Pod vedením předního československého odborníka v chovu drůbeže prof. ing. dr. Jana Podhradského, DrSc., zahájil vědeckou přípravu, v roce 1961 obhájil kandidátskou disertační práci a v roce 1963 se habilitoval. V roce 1970 byl jmenován vedoucím katedry chovu prasat a drůbeže. Tuto funkci vykonával až do roku 1981. V roce 1979 ho jmenoval prezident republiky profesorem pro obor speciální zootechnika — chov drůbeže. Od roku 1982 do roku 1985 vykonával funkci vedoucího katedry výživy a krmení hospodářských zvířat a od roku 1987 působil ve funkci profesora konzultanta.

Prof. Špaček publikoval více než 200 vědeckých odborných prací a závěrečných a syntetických zpráv výzkumných úkolů. Byl autorem, resp. spoluautorem 18 vysokoškolských učebnic a skript. Rovněž je třeba ocenit jeho práci v československé pobočce Světové drůbežnické vědecké společnosti, kde zastával funkci předsedy pracovní skupiny pro výživu a technologii drůbeže.

V prof. ing. Františku Špačkovi, CSc., ztrácí naše zemědělské školství, věda i praxe významného odborníka a dobrého člověka. Natrvalo bude žít v naší paměti.

*Doc. ing. Stanislav Kráčař, CSc., Vysoká škola zemědělská v Brně,
a redakční rada časopisu Živočišná výroba*

PREDIKCE NUTRIČNÍ HODNOTY CELÝCH ROSTLIN OBILOVIN URČENÝCH K VÝROBĚ SILÁŽOVANÝCH DRŤÍ

I. Kolář, B. Braun

KOLÁŘ, I. — BRAUN, B. (Výzkumný ústav pro chov skotu, Rapotín): *Predikce nutriční hodnoty celých rostlin obilovin určených k výrobě silážovaných drtí*. Živoč. Vyr., 34, 1980 (6) : 509-520.

Při sledování výnosových, tj. objemových a živinových, ukazatelů tří druhů obilovin (ozimý a jarní ječmen, ozimá pšenice) vhodných pro výrobu silážovaných drtí bylo zjištěno, že o výnosu rozhoduje především výše porostu a počet jedinců na jednotce plochy. Habitus rostliny ovlivňuje výnos minimálně. Pokud jde o produkci živin, jako optimální pro sklizeň je doba těstovité zralosti, kdy kulminuje podíl hmoty klasů (56 až 62 %) a stravitelnost organické hmoty se pohybuje v rozmezí 90,1 až 94,0 %, tzn., že je o 23 až 37,7 % vyšší než stravitelnost organické hmoty stébel. Tyto rozdíly způsobují vysoce průkazné difference v energetické hodnotě stébelné hmoty a hmoty klasů a volbou podílů těchto složek dovolují v podstatě regulovat nutriční hodnotu sklizené hmoty. Byl zjištěn rovněž významný rozdíl mezi živinovým složením spodní a horní části stébel. Pro tyto vztahy byly vyčísleny nelineární regresní rovnice, jejichž pomocí lze stanovit nejen výnos sušiny a metabolizovatelné energie na ha, ale i predikovat nutriční hodnotu a metabolizovatelnost energie sklizené hmoty ve vztahu k podílu použité stébelné hmoty a výnosu sušiny z 1 m².

silážované drtě; ječmen; pšenice; podíl klasů a stébel; stravitelnost; nutriční hodnota; predikce nutriční hodnoty

Technologie výroby silážované drtě (dále jen SD) zrnin byla převzata ze zahraničí a její hlavní uplatnění lze spatřovat zejména ve výše položených výrobních oblastech, kde silážní kukuřice nedává již uspokojivé výsledky, pokud jde o výnosovou jistotu a kvalitu vyjádřenou koncentrací energie, a kde při pěstování na svažitých pozemcích hrozí eroze půdy. V nížinných oblastech při závlahovém systému hospodaření lze dosáhnout dvou sklizní. Obecně lze využívat obiloviny pěstované do sklizňové zralosti pro výrobu SD jako krycí plodinu víceletých pícnin.

Snahy o silážování celých rostlin obilovin se tradují z šedesátých let a byly zaměřeny na ovsy (Derbyshire et al., 1966; Marx, Youngquist, 1966; Kolář, David, 1978; Barančic, 1974 aj.). Výrazným nedostatkem senážních ovsů je vysoký obsah vlákniny (29,9 až 33,45 %), což významně snižuje produkční efekt krmných dávek skotu (Kolář, Sedláková, 1971) a byl i důvodem ústupu od výroby senážních ovsů a jejich náhrady jinými obilovinami používanými zejména jako krycí plodiny pro pěstování víceletých pícnin (např. Barančic, Přikryl, 1978). Jako právě SD se označují drtě plodin pěstov-

vaných v čisté kultuře, a to z obilovin ječmen ozimý i jarní, pšenice a oje-
diněle tritikale. Pabst (1986) a Murhead (1986) uvádějí výsledky
pěstování a konzervace celé rostliny prosa.

Nutriční hodnotu obilovin pěstovaných pro výrobu SD ovlivňuje řa-
da faktorů majících vliv zejména na stravitelnost a využitelnost zakonzerv-
ované hmoty. Za nejvýznamnější je třeba považovat vegetační stav při
sklizi, úroveň technologického zpracování hmoty, vzájemný podíl zrno-
vé hmoty a stébel a délku fermentačního procesu zakonzervované hmoty.

Obiloviny v průběhu vegetačního vývoje mění svůj živinový cha-
rakter od převážně bílkovinného po výrazně glycidový. Zlomem je vždy
nástup generativní fáze vývoje. U jarního ječmene stanovili Soroka
et al. (1984) optimální dobu sklizně v mléčné voskové zralosti, v níž je
dosahováno nejvyššího výnosu sušiny a energie. Obdobně Pabst
(1985), Gross (1984) a Nakvi et al. (1982) uvádějí těstovitou
zralost jako optimální nejen z hlediska výnosu, ale i z hlediska silážo-
vatelnosti a stravitelnosti organických živin. Stravitelnost hmoty podle
těchto autorů ovlivňuje nejvýrazněji stupeň mechanického narušení zrno-
vé hmoty. Živinové složení ovlivňuje zase podíl zrnové hmoty a sté-
bel. Gross (1984) uvádí, že změnou podílu zrna a stébel z 30 : 70 na
60 : 40 u ozimého ječmene se změnila koncentrace energie z 0,51 na 0,63
SJ a u pšenice při stejných poměrech z 0,50 na 0,66 SJ.

Mnohočetnost faktorů ovlivňujících nutriční hodnotu SD byla před-
mětem řešení této práce s cílem umožnit predikci nutriční hodnoty hmo-
ty tří základních druhů obilovin ovlivněním technologie sklizně.

MATERIÁL A METODA

Vývojové fáze tří základních druhů obilovin vhodných pro výrobu silážované
drtě byly sledovány od vymetání do plné voskové (těstovité) zralosti. Byly sledo-
vány změny podílů jednotlivých částí rostliny (klas, stéblo), a to u ozimého ječ-
mene odrůdy Borvina, jarního ječmene odrůdy Bonus a ozimé pšenice odrůdy
Slavia. V pozdějších vývojových fázích, tj. od mléčné zralosti, bylo analyzováno
stéblo po deseticentimetrových úsecích na základní živiny podle platné ČSN a by-
la stanovena stravitelnost organické hmoty podle Lampetera (1970). Na základě
rozboru jednotlivých vzorků byla použitím regresních rovnic (Vencl, 1988) vy-
číslena BE a ME hmoty klasů, stébel a hmoty celé rostliny.

Specializované jednotky pro dojnice a výkrm byly podle rozdílného stupně
účinnosti ME pro záchovu, produkci mléka a přírůstek hmotnosti vyčísleny podle
systému NSR (1986), resp. podle autorů Schneeberger a Landis (1984).

Výsledné údaje byly tabelovány a byly z nich odvozeny vztahy pro:

- predikci živinového složení hmoty k silážování podle vztahu podílu klasů a sté-
belné hmoty,
- stanovení výnosových parametrů (sušina a ME) ve vztahu k výnosu hmoty z 1 m²
a variabilní délce sklizené hmoty stébel.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Při sledování výnosových ukazatelů jednotlivých druhů obilovin bylo
zjištěno, že na výnos hmoty z 1 m² (resp. 1 ha) mají prioritní vliv výška
porostu, tj. délka stébla, a počet jedinců na ploše. Změna habitu rostli-
ny, tj. síla a hmotnost stébla a klasu, je vázána především na délku
stébla, je víceméně konstantní a výnos hmoty ovlivňuje minimálně. Na
základě tohoto zjištění bylo možné vyčíslit některé dále uvedené vztahy.

I. Živinné složení a energetická hodnota ozimého ječmene BORVINA v jednotlivých fázích vývoje — Nutrient composition and energy value of the BORVINA winter barley in different stages of development

Vývojové fáze, část rostliny ¹	Živinné složení ⁹ (%)					Energetická hodnota 1 kg sušiny (MJ) ¹⁰						
	OH	NL	T	VI	BNLV	BE	S OH (%)	S OH (g)	ME	m	NEL	NEV
Po vymetání ²												
— celá rostlina ³	94,16	6,72	1,79	21,85	63,82	18,47	79,63	750	11,08	0,600	6,56	6,83
— klas ⁴	95,56	9,54	1,71	14,27	70,04	18,87	80,61	770	11,45	0,607	6,80	7,11
— stéblo ⁵	93,44	5,24	1,83	25,82	60,55	18,26	79,17	740	10,88	0,596	6,43	6,69
Počátek mléčné zralosti ⁶												
— celá rostlina	94,31	6,35	1,69	22,93	63,34	18,68	73,72	685	10,26	0,555	5,97	6,06
— klas	95,81	9,22	1,81	9,75	75,03	18,91	85,33	818	12,14	0,642	7,31	7,77
— stéblo	93,22	4,27	1,60	32,47	54,88	18,17	65,32	609	8,96	0,493	4,87	4,94
Plná mléčná zralost ⁷												
— celá rostlina	94,14	6,25	1,76	22,07	64,05	18,44	74,39	700	10,34	0,561	6,03	6,14
— klas	95,88	9,36	1,97	2,59	75,60	18,92	86,13	826	12,26	0,648	7,39	7,90
— stéblo	92,57	3,63	1,58	33,13	54,33	18,03	63,76	591	8,68	0,481	4,90	4,73
Těstovitá zralost ⁸												
— celá rostlina	94,08	5,83	1,86	22,24	64,14	18,41	77,26	727	10,71	0,582	6,29	6,49
— klas	96,25	8,51	2,05	9,77	75,92	18,96	90,10	867	12,56	0,663	7,62	8,20
— stéblo	92,24	3,53	1,70	32,73	54,23	17,95	67,12	619	9,06	0,510	5,17	5,10

OH — organická hmota, NL — dusíkaté látky, T — tuk, VI — vláknina, BNLV — bezdusíkaté látky výtažkové (platí pro tab. I až VII)

OH — organic matter, NL — crude protein, T — fat, VI — fibre, BNLV — nitrogen-free extract (applies to Tab. I to VII)

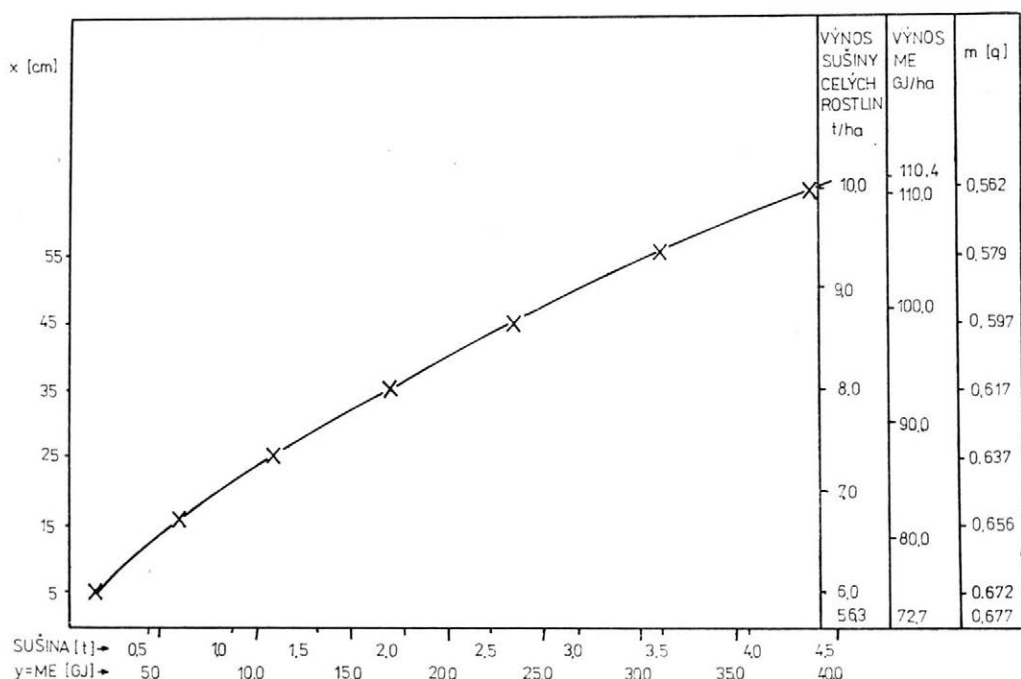
¹developmental stages, part of plant, ²after heading, ³whole plant, ⁴ear, ⁵stalk, ⁶onset of milk ripeness, ⁷full milk ripeness, ⁸dough ripeness,

⁹nutrient composition, ¹⁰energy value of 1 kg dry matter

Ječmen ozimý

Od vymetání ječmene odrůdy Borvina do jeho plné sklizňové zralosti pro výrobu SD byly odebrány vzorky ve čtyřech vývojových fázích porostu. Z údajů uvedených v tab. I je patrné, že s postupující vegetační vyspělostí porostu klesá obsah dusíkatých látek ve všech částech rostliny, s narůstající hmotou zrna klesá obsah vlákniny v klasech a výrazně se zvyšuje ve stéblech; opačný vztah platí pro BNLV. V koeficientech stravitelnosti organické hmoty klasů a stébel jsou rozdíly ve fázi metání zanedbatelné; s postupujícím vegetačním vyspíváním klesá významně stravitelnost organické hmoty stébel a zvyšuje se stravitelnost hmoty klasů. Tyto změny se projevují i v postupné diferenciaci hodnot ME a specializovaných jednotek NEL a NEV, na čemž se podílí i měnící se metabolizovatelnost.

Při sklizni ozimého ječmene jeho odstrižením ve výši 5 cm od paty rostliny činila průměrná délka stébel (po klas) cca 65 cm s odchylkami ± 10 cm. Na základě vážení stébel po deseticentimetrových úsecích byl



1. Grafické znázornění závislosti délky sklizeného stébla v cm k výnosu sušiny hmoty v tunách a metabolizovatelné energie (ME) v MJ z 1 ha s vyčíslením metabolizovatelnosti (m) sklizené hmoty u ozimého ječmene BORVINA;

výnos sušiny (kg): $y = -43,795 + 37,117 x + 0,478 x^2$,
 výnos energie (MJ): $y = -527,839 + 390,955 x + 3,141 x^2$

Graphical representation of the relationship between the height of harvested stalk and dry matter yield in tonnes and yield of metabolizable energy (ME) in MJ per hectare, with the indication of metabolizability (m) of the harvested matter in BORVINA winter barley;

dry matter yield (kg): $y = -43,795 + 37,117 x + 0,478 x^2$
 energy yield (MJ): $y = -527,839 + 390,995 x + 3,141 x^2$

II. Podíl hmotnosti stébla při délce „x“ na celkové hmotnosti — Proportion of stalk at length „x“ in the total weight

Skliditelná délka stébla ¹ (cm)	Délka stébla měřená od klasu ² (cm) — x									Podíl klasu na hmotě celé rostliny ³
	5	15	25	35	45	55	65	75	85	
Ječmen ozimý⁴ Borvína										
55	4,30	18,07	34,57	53,32	75,29	100,00	—	—	—	58,46
65	3,58	14,18	27,13	41,48	59,08	79,62	100,00	—	—	56,29
75	2,73	11,46	21,91	33,81	47,75	53,41	80,80	100,00	—	53,66
Ječmen jarní⁵ Bonus										
65	7,1	20,8	34,4	48,1	61,7	80,9	100,0	—	—	62,20
75	5,9	17,4	28,8	40,2	51,7	62,8	83,6	100,0	—	57,94
85	5,2	15,1	25,0	34,9	44,8	58,7	72,6	86,5	100,0	54,60
Pšenice ozimá⁶ Slavia										
65	6,25	17,7	30,2	42,2	51,6	77,1	100,0	—	—	65,65
75	5,1	14,9	24,7	34,6	44,0	62,8	88,6	100,0	—	61,84
85	4,3	12,2	20,5	29,1	47,0	53,2	69,1	84,5	100,0	58,10

¹harvestable stalk height, ²stalk height measured from ear, ³share of ear in the weight of whole plant, ⁴winter barley, ⁵spring barley, ⁶winter wheat

vyčíslen procentuální hmotnostní podíl stébla při různé délce (x) měřené od klasu, jak je uvedeno v tab. II. Ve sklizňové zralosti, tj. od počátku do plné těstovité zralosti zrna, byla provedena podrobnější analýza hmoty, jejíž výsledky jsou uvedeny v tab. III. Zjištěné hodnoty umožnily konstrukci grafů závislosti sledovaných proměnných veličin, na jejichž podkladě byly vypočteny nelineární vztahy libovolné délky sklizené stébelné hmoty (x) k výnosu sušiny hmoty stébel. K vyčísleným rovnicím se připočítává konstantní hmotnost sušiny klasů (diferencovaná podle výše porostu) a celkový výsledek se koriguje podle skutečného výnosu sušiny hmoty na 1 m² v kg, který se u ozimého ječmene pohybuje většinou v rozmezí 0,7 až 1,2 kg. V téže tabulce je podle stejných zásad vyčíslen vztah sklizené délky stébel k výnosu ME v MJ na ha jako rozhodujícího kritéria produkčního efektu. Jejich použitím lze např. vyčíslit, že podíl sušiny klasů na celkové hmotě se pohybuje v rozmezí 53 až 58 %, zatímco podíl ME klasu činí 64 až 67 % energie této hmoty. Z toho lze např. vyvodit, že sklizeň ječmene s délkou stébla 35 cm znamená sice ztrátu 52 % stébelné hmoty, ale v přepočtu na ME hmoty celé rostliny činí ztráta jen 19,2 %, a to při zvýšené metabolizovatelnosti.

III. Živinové složení a energetická hodnota ozimého ječmene BORVINA ve sklizňové zralosti — Nutrient composition and energy value of the BORVINA winter barley at harvest ripeness

Část rostliny ¹	Délka stébla ⁵	Živinové složení 1 kg sušiny ⁶ (g)				Energetická hodnota 1 kg sušiny ⁷ (MJ)				
		NL	OH	S OH (%)	S OH	BE	ME	m	NEL	NEV
— klas ²	—	85,10	962,5	90,10	867,2	18,957	12,830	0,677	7,88	8,46
— stéblo (horní část) ³	35	49,60	919,7	70,08	644,5	17,964	9,493	0,528	5,46	5,45
— stéblo (spodní část) ⁴	30	26,90	924,4	66,24	612,32	17,949	8,956	0,499	5,09	4,97
Výnos sušiny v kg/ha při sklizené délce stébla x a výnosu sušiny hmoty z 1 m² při délce stébla⁸ — 55 cm : $y = (-58,741 + 45,293x + 0,568x^2) + 5846$. výnos sušiny (kg)¹⁰ 65 cm : $y = (-43,795 + 37,117x + 0,478x^2) + 5629$. výnos sušiny (kg) 75 cm : $y = (-39,158 + 31,781x + 0,470x^2) + 5366$. výnos sušiny (kg) Výnos ME v MJ/ha při sklizené délce stébla x a výnosu sušiny hmoty z 1 m² při délce stébla⁹ — 55 cm : $y = (-730,140 + 465,952x + 3,968x^2) + 75\ 004$. výnos sušiny (kg) 65 cm : $y = (-527,839 + 390,995x + 3,141x^2) + 72\ 220$. výnos sušiny (kg) 75 cm : $y = (-522,332 + 344,432x + 2,532x^2) + 68\ 845$. výnos sušiny (kg)										

¹part of plant, ²ear, ³stalk (upper part), ⁴stalk (lower part), ⁵stalk height, ⁶nutrient composition of 1 kg dry matter, ⁷energy value of 1 kg dry matter, ⁸dry matter yield in kg/ha at a harvested stalk height x and dry matter yield per 1 m² at stalk height, ⁹ME yield in MJ/ha at a harvested stalk height x and dry matter yield per 1 m² at stalk height, ¹⁰dry matter yield (kg)

nosti. Ke zjednodušení práce s rovnicemi jich lze použít ke konstrukci nomogramů (příklad — obr. 1).

Jarní ječmen

Výsledky analýz živinového složení ječmene odrůdy Bonus v období od vymetání do sklizňové zralosti jsou sumarizovány v tab. IV. Změny živinového složení zaznamenaly v zásadě stejný trend jako u ječmene ozimého. Významný je rozdíl v metabolizovatelnosti energie zrnové hmoty i stébel (proti ozimému ječmeni), způsobený pravděpodobně rozdílnými klimatickými podmínkami v období dozrávání do technologické zralosti. Údaje o živinovém složení, stravitelnosti a energetické hodnotě v období těstovité zralosti, jakož i rovnice pro predikci výnosových ukazatelů sušiny a energie jsou uvedeny v tab. V.

Ozimá pšenice

K rozborům podle výše uvedených zásad bylo použito odrůdy Slavia. Skliditelná délka stébla dosáhla cca 75 cm ± 10 cm (tab. II). Změny živinového složení v průběhu vegetačního vývoje rostlin jsou uvedeny v tab. VI a údaje o živinovém složení ve sklizňové zralosti v tab. VII. Je třeba zdůraznit dále se prohlubující rozdíl mezi energetickou hodnotou

IV. Živinové složení a energetická hodnota jarního ječmene v jednotlivých fázích vývoje — BONUS — Nutrient composition and energy value of spring barley in the stages of development — BONUS

Vývojové fáze, část rostliny ¹	Živinové složení ¹⁰ (%)					Energetická hodnota 1 kg sušiny ¹¹ (MJ)						
	OH	NL	T	VI	BNLV	BE	S OH %	S OH g	ME	m	NEL	NEV
Po vymetání ²												
— celá rostlina ³	89,82	12,28	2,27	31,85	43,41	17,89	74,46	669	9,94	0,556	5,78	5,87
— klas ⁴	93,40	13,63	1,51	24,68	53,58	18,65	75,94	707	10,52	0,564	6,14	6,27
— stéblo ⁵	89,00	11,98	2,44	33,48	41,10	17,72	74,31	661	9,82	0,554	5,73	5,79
Počátek mléčné zralosti ⁶												
— celá rostlina	91,93	9,12	2,45	20,84	59,52	18,15	78,02	717	10,67	0,588	6,29	6,51
— klas	93,46	11,30	1,73	12,13	68,30	18,55	89,84	840	12,52	0,675	7,63	8,25
— stéblo	91,31	8,24	2,74	24,38	55,95	17,99	73,22	669	9,95	0,553	5,78	5,86
Plná mléčná zralost ⁷												
— celá rostlina	91,98	8,30	2,45	21,51	59,69	18,12	79,41	730	10,84	0,598	6,41	6,67
— klas	94,31	10,37	2,32	7,83	73,79	18,67	91,27	861	12,80	0,686	7,83	8,51
— stéblo	90,44	6,95	2,54	10,51	50,43	17,76	71,62	648	9,60	0,541	5,55	5,59
Počátek těstovité zralosti ⁸												
— celá rostlina	91,89	8,50	2,51	24,48	56,38	18,11	77,41	711	10,57	0,584	6,19	5,14
— klas	95,10	10,45	2,43	6,18	76,04	18,83	92,15	876	13,02	0,601	7,98	8,69
— stéblo	90,00	7,35	2,56	35,30	44,78	17,70	67,52	608	9,04	0,511	5,16	5,09
Sklizňová zralost ⁹												
— celá rostlina	93,19	7,90	1,99	22,77	60,20	18,34	77,97	727	10,80	0,589	6,36	6,59
— klas	95,71	10,53	2,09	5,87	77,22	18,94	93,83	898	13,32	0,704	8,21	8,99
— stéblo	90,74	5,34	1,90	39,20	43,81	17,75	62,87	570	8,49	0,478	4,78	4,60

For 1—7 see Tab. I; ⁸onset of dough ripeness, ⁹harvest ripeness, ¹⁰nutrient composition, ¹¹energy value of 1 kg dry matter

V. Živinné složení a energetická hodnota jarního ječmene BONUS ve sklizňové zralosti — Nutrient composition and energy value of the BONUS spring barley at harvest ripeness

Část rostliny ¹	Délka stébla ⁵	Živinné složení 1 kg sušiny ⁶ (g)				Energetická hodnota 1 kg sušiny ⁷ (MJ)				
		NL	OH	S OH %	S OH	BE	ME	m	NEL	NEV
— klas ²	—	105,3	957,1	93,83	989,0	18,948	13,338	0,704	8,22	8,99
— stéblo (horní část) ³	45	62,6	910,8	63,88	581,8	18,023	8,624	0,478	4,55	4,67
— stéblo (spodní část) ⁴	30	44,0	903,9	56,55	511,2	17,429	7,544	0,433	4,17	3,87

Výnos sušiny kg/ha při sklizené délce stébla x a výnosu sušiny hmoty z 1 m² při délce stébla⁸:

65 cm : $y = (67,599 + 36,704x + 0,191x^2) + 6220$. výnos sušiny (kg)

75 cm : $y = (95,450 + 40,276x + 0,247x^2) + 5794$. výnos sušiny (kg)

85 cm : $y = (133,482 + 33,619x + 0,270x^2) + 5460$. výnos sušiny (kg)

Výnos ME v MJ/ha při sklizené délce stébla x a výnosu sušiny hmoty z 1 m² při délce stébla⁹ :

65 cm : $y = (485,152 + 413,779x - 0,330x^2) + 82\ 962$. výnos sušiny (kg)

75 cm : $y = (888,257 + 345,292x + 0,183x^2) + 77\ 280$. výnos sušiny (kg)

85 cm : $y = (565,301 + 347,640x - 0,079x^2) + 72\ 825$. výnos sušiny (kg)

For 1—9 see Tab. III

hmoty klasů a stébel. Zejména jejich spodní část vykazuje nejnížší energetickou hodnotu z testovaných obilovin.

Z vyčíslení uvedených regresních rovnic (tab. VIII) je patrné, že energetická hodnota slámy ozimé pšenice je nejnížší a zrnové hmoty nejvyšší. Z toho je třeba vycházet při stanovení podílu sklizeného stébla, tzn., aby nedocházelo ke zbytečnému, energeticky nevýraznému zisku při sklizni veškeré stébelné hmoty na úkor koncentrace energie a metabolizovatelnosti, a tím i nutriční využitelnosti vyrobené hmoty, což je v souladu s doporučeními, která uvádí Gross (1984) aj.

Literatura

- BARANČIC, F.: Vliv obsahu sušiny na technologii silážovatelnosti ovsa. [Závěrečná zpráva.] Pohořelice, VÚVZ 1974.
- BARANČIC, F. — PŘIKRYL, J.: Silážování celých rostlin obilovin a bobu. In. Sbor. Ref. III. celostát. Instruktaže SRVs, Čenkovice, 1987.
- DERBYSHIRE, J. C. — GORDON, H. C. — HUMPHREY, J. L.: Effect of ensiling treatment and stage of maturity on oat silages. J. Dairy Sci., 1966, č. 6, s. 716.
- GROSS, F.: Der Nährstoffgehalt von GPS — Getreide — Silagen. Inf. Tagungsberichte, 1984, s. 62-69.
- KOLÁŘ, I. — DAVID, J.: Produkční účinnost různých odrůd krmného ovsa a jejich nutriční hodnota. Rostl. Výr., 1978, č. 6, s. 623-632.
- KOLÁŘ, I. — SEDLÁKOVÁ, L.: Ovesná a jetelová senáž v letních krmných dávkách dojníc. Živoč. Výr., 1971, č. 5, s. 383-392.
- LAMPETER, W.: Eine neue Methode zur seriemässigen Untersuchung der Verdaulichkeit in vitro mittels „künstlichen Pansens“. Int. Landwirtsch., 1970, č. 6, s. 664-668.

VI. Živinné složení a energetická hodnota ozimé pšenice v jednotlivých fázích vývoje — SLAVIA — Nutrient composition and energy value of winter wheat in the stages of development — SLAVIA

Vývojové fáze, část rostliny ¹	Živinné složení ¹⁰ (%)					Energetická hodnota 1 kg sušiny ¹¹ (MJ)						
	OH	NL	T	VI	BNVL	BE	S OH %	S OH g	ME	m	NEL	NEV
Počátek mléčné zralosti ²												
— celá rostlina ³	90,32	10,79	2,03	28,02	49,48	17,92	69,07	624	9,25	0,516	5,29	5,23
— klas ⁴	93,80	13,53	2,08	16,66	61,53	18,72	74,36	697	10,38	0,554	6,03	6,12
— stéblo ⁵	88,87	9,66	2,01	32,74	44,46	17,59	66,39	590	8,74	0,497	4,97	4,84
Plná mléčná zralost ⁶												
— celá rostlina	91,43	9,33	2,27	17,75	58,23	18,07	75,65	692	10,32	0,571	6,07	6,19
— klas	95,15	10,93	2,14	7,79	74,29	18,86	87,53	833	12,41	0,658	7,51	8,06
— stéblo	89,37	8,44	2,35	23,27	49,31	17,63	68,67	614	9,16	0,520	5,25	5,21
Počátek těstovité zralosti ⁷												
— celá rostlina	91,35	9,08	2,49	22,64	57,15	18,03	74,25	678	10,11	0,561	5,89	6,01
— klas	95,01	10,79	2,52	7,97	73,73	18,83	89,96	855	12,72	0,676	7,76	8,39
— stéblo	88,92	7,94	2,47	32,35	46,16	17,52	63,77	567	8,46	0,483	4,78	4,62
Středně těstovitá zralost ⁸												
— celá rostlina	91,85	9,32	2,18	22,10	58,23	18,15	74,82	687	10,24	0,564	5,97	6,10
— klas	95,52	11,55	2,33	6,10	75,44	18,96	93,37	892	13,29	0,700	7,74	8,94
— stéblo	88,82	7,41	2,07	35,29	44,05	17,47	58,82	522	7,79	0,446	4,33	4,06
Plná těstovitá, sklizňová zralost ⁷												
— celá rostlina	92,78	9,08	1,84	20,33	61,53	18,31	77,47	719	10,70	0,584	6,29	6,51
— klas	95,72	12,32	1,99	5,41	76,00	19,03	94,03	900	13,42	0,705	8,28	9,07
— stéblo	89,47	5,10	1,64	38,64	43,78	17,46	56,26	511	7,56	0,433	4,18	3,88

¹developmental stages, ²onset of milk ripeness, ³whole plant, ⁴ear, ⁵stalk, ⁶full milk ripeness, ⁷onset of dough ripeness, ⁸medium dough ripeness, ⁹full dough ripeness, ¹⁰nutrient composition, ¹¹energy value of 1 kg dry matter

VII. Živinné složení a energetická hodnota ozimé pšenice SLAVIA ve sklizňové zralosti — Nutrient composition and energy value of the SLAVIA winter wheat at harvest ripeness

Část rostliny ¹	Délka stébla ⁵	Živinné složení 1 kg sušiny ⁶ (g)				Energetická hodnota 1 kg sušiny ⁷ (MJ)				
		NL	OH	S OH (%)	SO H	BE	ME	m	NEL	NEV
— klas ²	—	123,2	957,2	94,03	900,1	19,033	13,424	0,705	8,27	9,07
— stéblo (horní část) ³	45	50,3	884,4	57,38	507,5	17,330	7,538	0,435	4,17	3,87
— stéblo (spodní část) ⁴	30	45,3	886,7	51,53	456,9	17,308	6,761	0,391	3,67	3,27

Výnos sušiny kg/ha při sklizené délce stébla x a výnosu sušiny hmoty z 1 m² kg při délce stébla⁸:

65 cm : y = (161,643 + 20,143x + 0,454x²) + 6565 . výnos sušiny (kg)

75 cm : y = (135,061 + 19,125x + 0,418x²) + 6184 . výnos sušiny (kg)

85 cm : y = (99,157 + 20,084x + 0,336x²) + 5810 . výnos sušiny (kg)

Výnos ME v MJ/ha při sklizené délce stébla x a výnosu sušiny hmoty z 1 m² kg při délce stébla⁹:

65 cm : y = (900,839 + 190,776x + 2,173x²) + 88 129 . výnos sušiny (kg)

75 cm : y = (701,900 + 185,513x + 1,893x²) + 83 014 . výnos sušiny (kg)

85 cm : y = (354,385 + 203,914x + 1,173x²) + 77 993 . výnos sušiny (kg)

For 1—9 see Tab. III

VIII. Vyčíslení výnosu sušiny a ME stébel podle regresních rovnic u tří testovaných obilovin při výnosu 1 kg sušiny/1 m² — The yields of dry matter and stalks, computed from regression equations for three tested cereal varieties at a dry matter yield of 1 kg per m²

Sklizená délka stébla ¹ (cm)	Ječmen ozimý ²		Ječmen jarní ³		Pšenice ozimá ⁴	
	kg sušina/ha ⁶	MJ ME/ha	kg sušina/ha	MJ ME/ha	kg sušina/ha	MJ ME/ha
5	130	1 213	308	2 169	241	1 677
15	529	5 164	699	6 109	516	3 911
25	1010	9 621	1143	9 635	874	6 523
35	1572	14 584	1641	13 198	1316	9 514
45	2215	20 054	2193	16 797	1842	12 883
55	2940	28 031	2799	20 433	2451	16 631
65	3746	32 513	3359	24 105	3144	20 758
75	4634	39 503	4174	27 184	3921	25 264
Klas ⁵ *)	5366	68 846	5794	77 280	6184	83 014

*) skutečně stanovený výnos klasů a jejich ME v MJ

*) actually determined yield of ears and their ME in MJ

¹harvested stalk height, ²winter barley, ³spring barley, ⁴winter wheat, ⁵ear, ⁶dry matter/ha

MARX, G. D. — YOUNGQUIST, B. E.: Comparative value of haylage and oatlage for lactating dairy cows. J. Dairy Sci., 1966, č. 6, s. 716.

MUIRHEAD, S.: Feeding of whole-plant grain sorghum evaluated for cattle. Feedstuffs, 58, 1986, č. 22, s. 12-13.

NAKVI, I. — IWASAKI, K. — HAYAKAWA, M.: Effect of casting bught of whole crop corn silage on digestibility of the dairy cow. J. Jap. Soc. Grass, 1982, s. 428-432.

PABST, K.: Futterwerte und Silierbarkeit von Getreide — Glanzpflanzen. In: Sbor. II. mezin. Symp. Silážování objemných krmiv, Brno, 1985.

SCHNEEBERGER, H. — LANDIS, J.: Fütterungsnormen und Nährwerttabellen für Wiederkäuer. Zollikofen, Landw. Lehrmittelzentrale 1984.

SOROKA, T. — WOJCIK, S. — MATRAS, J.: Zawartość składników pokarmowych w jeźmieniu zbiranych v całosci v roznych stadiach wegetacji. Zes. probl. Post. Nauk roln., 257, 1984, s. 215-221.

VENCL, B.: Stanovení energetické hodnoty krmiv a odvození jednotek NEL. Materiál komise výživy ČSAZ. Praha-Uhřetěves, 1988.

Došlo dne 20. 1. 1989

КОЛАРЖ, И. — БРАУН, Б. (Научно-исследовательский институт скотоводства, Рапотин): Прогноз питательной ценности целых растений зерновых, предназначенных для производства силосованных крошек. Живот. Вѣст., 34, 1989 (6) : 509-520.

При изучении урожайных, т.е. объемных и питательных, показателей трех видов зерновых (озимый и яровой ячмень, озимая пшеница), годных для производства силосованных крошек, установили, что о размере урожая решают, прежде всего, высота хлебостоя и число растений на единицу площади. Габитус растения влияет на урожай лишь в минимальной степени. Что касается продукции питательных веществ оптимальным для урожая сроком является период тестообразной зрелости, когда кульминирует доля массы колосьев (56—62 %) и когда переваримость органической массы колеблется в пределах от 90,1 до 94,0 %, что означает, что она на 23—37,7 % выше переваримости органической массы стеблей. Эти различия вызывают высокостойверные различия в энергетической ценности стеблевой массы и массы колосьев и выбором соотношений этих компонентов они в сущности позволяют регулировать питательную ценность убираемой массы. Установлено также достоверное различие между составом питательных веществ в нижней и в верхней частях стеблей. Для этих отношений были вычислены нелинейные уравнения регрессии, с помощью которых можно определить не только выход сухого вещества и обменной энергии на гектар, но и прогнозировать питательную ценность и метаболизируемость энергии убираемой массы в зависимости от доли использованной стеблевой массы и выхода сухого вещества с площади 1 м².

силосованные крошки; ячмень; пшеница; доля колосьев и стеблей; переваримость; питательная ценность; прогнозирование питательной ценности

KOLÁŘ, I. — BRAUN, B. (Research Institute for Cattle Breeding, Rapotín): *Prediction of the Nutritive Value of Whole Cereal Plants to be Chopped for Ensiling*. Živoč. Věst., 34, 1989 (6) : 509-520.

Three cereal species (winter and spring barley, winter wheat) suitable for chopping and ensiling, were studied for their yield (volume and nutrient) characteristics. The major factors underlying the yield are plant height and the number of plants per unit area. Plant habit has a minimum effect on yield. As for nutrient production, the optimum harvest time is dough ripeness when there is a maximum proportion of the matter of ears (56 to 62 %) and the digestibility of the organic matter of ears ranges from 90.1 to 94.0 %, i. e. 23 to 37.7 % above the digestibility of the organic matter of stalks. These differences are responsible for highly significant differences in the energy value of stalk matter and ear matter; this allows to control in fact the nutritive value of harvested matter through an adjustment of the ear: stalk ratio. There was also a significant difference between the nutrient composition of the lower and upper parts of stalks. Non-linear regression equations were derived for these relationships. They can be used not only to determine the per-hectare yields of dry matter and metabolizable energy but also

predict the nutritive value and metabolizability of the energy of the harvested material, as related to the proportion of the stalk matter and the yield of dry matter per 1 m².

ensiled chopped cereals; barley; wheat; proportions of ears and stalks; digestibility; nutritive value; prediction of nutritive value

KOLÁŘ, I. — BRAUN, B. (Forschungsinstitut für Rinderzucht, Rapotín): *Nährwert der zur Produktion von Ganzpflanzensilagen zerkleinerten Getreidepflanzen*. Živoč. Vyr., 34, 1989 (6) : 509-520.

Bei Untersuchungen über die Ertrags-, d.h. die Volumen- und Nährwertparameter von drei, für die Herstellung von siliertem Kleingut geeigneten Getreidearten (Winter- und Sommergerste, Winterweizen) wurde festgestellt, daß für den Ertrag in erster Reihe die Bestandshöhe und die Zahl der Individuen pro Flächeneinheit ausschlaggebend sind. Der Habitus der Pflanze beeinflusst den Ertrag am wenigsten. In bezug auf die Nährstoffproduktion ist als optimaler Erntetermin das Stadium der Teigreife zu betrachten, wo der Anteil der Ährenmasse (56 bis 62 %) kulminiert und die Verdaulichkeit der organischen Substanz sich im Bereich von 90,1 bis 94,0 % bewegt, d.h. um 23 bis 37,7 % höher liegt als die Verdaulichkeit der organischen Substanz der Halme. Diese Unterschiede verursachen hochsignifikante Differenzen im energetischen Wert der Halm- und der Ährenmasse und durch bewußte Wahl dieser Komponenten ist im wesentlichen eine Regulation des Nährwerts der geernteten Masse gewährleistet. Es wurde ebenfalls ein beträchtlicher Unterschied der Nährstoffzusammensetzung im oberen und unteren Teil der Halme festgestellt. Für diese Beziehungen wurden nichtlineare Regressionsgleichungen numerisch ausgedrückt, mit deren Hilfe nicht nur der Trockensubstanzertrag und die umsetzbare Energie pro Hektar bestimmt, sondern auch der Nährwert und die Umsetzbarkeit der Energie der geernteten Masse in Relation zum Anteil der angewandten Halmmasse und zum Trockensubstanzertrag pro 1 m² vorhergesagt werden kann.

siliertes Kleingut; Gerste; Weizen; Ähren- und Halmanteil; Verdaulichkeit; Nährwert; Prädiktion des Nährwerts

Adresa autorů:

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

PŘÍJEM ŽIVIN, UŽITKOVOST A EKONOMICKÉ ZHODNOCENÍ PŘI VYUŽITÍ SILÁŽOVANÉ DRTĚ JEČMENE VE VÝKRMU BÝKŮ

B. Braun, I. Kolář

BRAUN, B. — KOLÁŘ, I. (Výzkumný ústav pro chov skotu, Rapotín): *Příjem živin, užitkovost a ekonomické zhodnocení při využití silážované drtě ječmene ve výkrmu býků*. Živoč. Výr., 34, 1989 (6) : 521-530.

Dvěma čtrnáctičlenným skupinám býků českého strakatého plemene byla podávána jetelotravní siláž ze zavadlé píce a ječný šrot s kukuřičnou siláží v kontrolní skupině (K) a silážovanou drtí ječmene v pokusné skupině (P). Pokusná skupina vykázala za 120 dnů neprůkazně ($P > 0,05$) vyšší průměrný denní přírůstek (1112 g) proti skupině K (1100 g) při statisticky významném ($P < 0,05$ až $P < 0,001$) vyšším příjmu sušiny z celé krmné dávky a vysoce průkazném ($P < 0,01$ až $P < 0,001$) vyšším příjmu sušiny z objemných krmiv v úseku hmotnosti 300 až 400 kg. Spotřeba organických živin na 1 kg hmotnosti byla nevýznamně vyšší u skupiny P. Spotřeba energie, hodnocená jednotkami NEV, byla v kategoriích hmotnosti 300 až 450 kg vysoce průkazně ($P < 0,01$ až $P < 0,001$) vyšší rovněž u skupiny P. Ekonomické vyhodnocení krmných dávek ukázalo zvýšení krmných nákladů o 2,38 Kčs na den, tj. o 20,55 ‰, a o 2,02 Kčs, tj. o 19,18 ‰ na 1 kg přírůstku.

silážovaná drť ječmene; přírůstky hmotnosti; příjem živin; ekonomické hodnocení

Základními problémy ovlivňujícími plnohodnotnou výživu přežvýkavců jsou schopnost vysokého příjmu sušiny především z objemných krmiv a zabezpečení energetické úrovně výživy. Oba jmenované faktory podmiňují rozhodujícím způsobem úroveň proteosyntézy, tj. rozhodují o tvorbě a využití dusíkaté složky krmných dávek.

Jako přijatelné řešení se nabízí výroba krmiv s vyšší koncentrací energie, označovaných jako silážované drtě obilovin. Technologie byla převzata ze zahraničí a lze ji uplatnit prakticky ve všech výrobních oblastech, ale je třeba ji považovat pouze za technologii doplňkovou, která vykazuje předpokládaný efekt pouze při použití odpovídající mechanizace a dodržení požadovaného stupně fenofáze rostlin.

Zatímco dosavadní informace byly zaměřeny především na technické a technologické aspekty, popř. na predikci obsahu energie ve vztahu k délce sklizené stébelné hmoty obilovin (Kolář et al., 1987), předložený příspěvek se zabývá možností využití silážovaných drtí obilovin jako součásti systému výživy býků ve výkrmu.

Publikace popisující krmné pokusy s využíváním silážovaných drtí obilovin jsou sporadické. Pabst (1985) stanovil na pěstělovaných dojnicích, že zkrmování silážované drtě ječmene vyvolává zvýšenou tvorbu kyseliny propionové ve srovnání s kyselinou octovou, která se zvyšuje

s postupující zralostí obilovin. Také celkové množství kyselin, vyjádřené v mmol/l, se proti kontrole zvýšilo z 111,7 na 126,2 až 128,4. Loučka (1986) v poloprovozním pokusu s výkrmem býků nahradil zhruba polovinu celkového množství sušiny krmné dávky siláží drtě obilovin. Při těchto živinově bohatších krmných dávkách dosáhli býci pokusných skupin proti kontrole významně vyšších přírůstků.

MATERIÁL A METODA

Silážovaná drť ozimého ječmene odrůdy Borvina byla připravena z porostu o sušině 49,69 %, průměrné výšce 88 cm $\pm$ 10 cm a výnosu 24,20 tun hmoty na 1 ha, tj. 12,02 t sušiny na 1 ha. Sklízňová výška porostu byla 78 cm $\pm$ 10 cm a hmotnostní podíl klasů činil 53,57 % a stébla 46,43 %. Sklizeň probíhala v měkké těstovité zralosti. Průběh fermentace byl vyhodnocen jako velmi zdařilý. Pro pokus byla silážovaná drť vyskladňována po šesti měsících od uložení.

Metodou analogických dvojic bylo do skupin K (kontrolní) a P (pokusná) zařazeno po 14 býcích českého strakatého plemene. Hmotnost býků ve skupinách byla tato:

Skupina	Počáteční hmotnost	Rozpětí	Konečná hmotnost	Rozpětí
K	319,9 kg	245—403	453,1 kg	420—522
P	322,2 kg	230—380	458,2 kg	426—497

Sledování bylo zahájeno 30. 12. 1986 a ukončeno 29. 4. 1987, tj. po 120 dnech. Propočet krmných dávek byl proveden před zahájením pokusu z vlastních analytických hodnot krmiv na osobním počítači Sinclair.

Krmné dávky byly sestaveny u skupiny K z kukuřičné siláže, jetelotravní siláže ze zavadlé píce a ječného šrotu, u skupiny P byla provedena živinově adekvátní náhrada kukuřičné siláže silážovanou drtí ozimého ječmene. Obsah živin v krmivech je uveden v tab. I.

Spotřeba krmiv byla stanovena na základě individuálního krmení navázkou objemných jaderných krmiv a odvažováním případných zbytků s přesností 0,1 kg. Krmiva byla analyzována v laboratoři VÚCHS Rapotín podle ČSN 46 7007. Použité koeficienty stravitelnosti pocházely z bilančních pokusů prováděných v předchozích letech, popř. u silážované drtě ječmene z literatury.

Hmotnost býků byla na počátku a konci pokusného sledování zjišťována ve dvou po sobě následujících dnech při zachování stejného pořadí zvířat a časového období. Během pokusu byli býci jednou měsíčně váženi s přesností 0,5 kg. Při zařazování jednotlivých zvířat do kategorií hmotnosti byly mezní hodnoty stanoveny interpolací údajů získaných měsíčním vážením.

Statistické vyhodnocení získaných výsledků bylo provedeno *t*-testem.

I. Průměrný obsah živin v sušině použitých krmiv (g) — Average nutrient content in the dry matter of the test feeds (g)

Krmivo ¹	Původní sušina ⁶	V sušině ⁷			
		NL ⁸	SNL ⁹	ŠJ ¹⁰	vláknina ¹¹
Jetelotravní siláž ze zavadlé hmoty ²	299—425	165	115	0,439	346
Silážovaná drť — ječmen ³	474—478	103	55	0,570	217
Kukuřičná siláž ⁴	239—252	112	64	0,594	204
Ječný šrot ⁵	838—877	133	98	0,819	27

¹feed, ²ensiled wilted clover-grass, ³ensiled chopped barley, ⁴maize silage, ⁵barley groats, ⁶original dry matter, ⁷in dry matter, ⁸crude protein, ⁹digestible crude protein, ¹⁰starch units, ¹¹fibre

II. Průměrné denní přírůstky (v g) — Average daily weight gains (in g)

Skupina ¹		Kategorie hmotnosti ⁵					Celkový přírůstek ⁶
		250–300	300–350	350–400	400–450	450–500	
K	<i>n</i>	3	11	13	8	3	14
Kukuřičná siláž ²	$\bar{x}$	1216	1123	1097	1081	1275	1100
	<i>S_x</i>	187,54	142,30	146,39	152,74	291,56	120,19
	<i>v</i>	15,40	12,70	13,30	14,00	22,90	10,93
P	<i>n</i>	3	10	13	11	4	13
Silážovaná drť — ječmen ³	$\bar{x}$	1090	1254	1105	1101	975	1112
	<i>S_x</i>	81,38	194,42	216,08	204,97	128,13	171,24
	<i>v</i>	7,50	15,50	19,60	19,00	13,10	15,40
Hodnota <i>t</i> -testu ⁴		1,066	1,774	0,111	0,232	1,876	0,212

¹group, ²maize silage, ³ensiled chopped barley, ⁴*t*-test value, ⁵weight category, ⁶total weight gain

VÝSLEDKY A DISKUSE

Průměrné denní přírůstky dosažené ve skupině P i K odpovídají výsledkům získaným při uplatňování objemných konzervovaných krmiv (K i c a, N o s á l, 1975; B r a u n, 1979; B r a u n et al., 1987). Z tab. II je patrné, že s výjimkou první a poslední kategorie hmotnosti, ve kterých bylo dosaženo u pokusné skupiny nižších přírůstků, přičemž výsledky mohly být ovlivněny malým počtem zvířat, byly ve zbývajících kategoriích hmotnosti vykázány poněkud lepší výsledky. Rozdíly, zjištěné mezi jednotlivými skupinami v jednotlivých úsecích hmotnosti i za celý pokus, nejsou statisticky průkazné.

Spotřeba sušiny a organických živin, zjištěná podle skutečného konzumu krmiv v jednotlivých kategoriích hmotnosti, je uvedena v tab. III. V denním příjmu sušiny se projevil vliv vyššího obsahu sušiny krmiv na jejich vyšší konzum, pozorovaný a publikovaný již v dřívějších pracích (F i n s c h o w et al., 1975; B r a u n et al., 1987 aj.). Příjem sušiny a základních organických živin byl vlivem rozdílného příjmu krmiv významně vyšší u skupiny P. Vysoké statistické průkaznosti bylo dosaženo v důsledku vzácné vyrovnanosti individuálního příjmu — např. variabilita všech sledovaných ukazatelů za celé období pokusu se pohybovala na úrovni 1,00 až 2,04 %. Proto rozdíly v denním příjmu sušiny 0,4 kg, NL 32 g, SNL 30 g a 0,19 ŠJ nabyly statistické průkaznosti na úrovni $P < 0,001$, zatímco při běžně dosahované variabilitě 5 až 10 % a více by byly neprůkazné.

Poněvadž základní složkou krmných dávek býků ve výkrmu jsou objemná krmiva, byl vyhodnocen příjem sušiny z objemných krmiv samostatně (tab. IV). Je známo, že příjem se zvyšuje u dvousložkových krmných dávek (B r a u n et al., 1987) a je ovlivněn typem objemného krmiva. Podle příjmu sušiny zjištěného v jednotlivých kategoriích hmotnosti je třeba silážovanou drť obilovin řadit podle schopnosti příjmu su-

III. Průměrný denní příjem sušiny a organických živin podle kategorie hmotnosti
— Average daily dry matter and organic nutrient intake in each weight category

Ukazatel ¹ Skupina ²		Kategorie hmotnosti ⁷					Celé období pokusů ⁸
		250-300	300-350	350-400	400-450	450-500	
Sušina ³ (kg)	<i>n</i>	3	11	13	8	3	14
	$\bar{x}$	5,90	6,26	6,97	7,42	7,94	7,04
	<i>Sx</i>	0,20	0,18	0,32	0,46	0,40	0,10
	<i>v</i>	3,40	2,90	4,60	6,20	5,00	1,46
P	<i>n</i>	3	10	13	11	4	13
	$\bar{x}$	6,55	7,07	7,42	7,83	8,72	7,45
	<i>Sx</i>	0	0,11	0,16	0,48	0,12	0,10
	<i>v</i>	0	1,60	2,20	6,10	1,40	1,30
<i>t</i> -test		5,351 ⁺⁺	12,873 ⁺⁺⁺	4,500 ⁺⁺⁺	1,858	3,842 ⁺⁺	10,947 ⁺⁺⁺
NL ⁴ (g)	$\bar{x}$	752	830	945	996	1097	950
	<i>Sx</i>	26,56	50,47	38,49	73,23	86,95	13,76
	<i>v</i>	3,50	6,10	4,10	7,40	7,90	1,45
	<i>P</i>	913	980	984	996	1173	982
K	$\bar{x}$	0	13,98	42,17	88,33	33,82	9,70
	<i>Sx</i>	0	1,40	4,30	8,90	2,90	1,00
	<i>v</i>	0	1,40	4,30	8,90	2,90	1,00
	<i>P</i>	0	1,40	4,30	8,90	2,90	1,00
<i>t</i> -test		10,499 ⁺⁺	9,067 ⁺⁺⁺	2,463 ⁺	0	1,634	6,943 ⁺⁺⁺
SNL ⁵ (g)	$\bar{x}$	647	698	768	780	817	760
	<i>Sx</i>	19,63	31,08	22,46	23,60	14,58	9,97
	<i>v</i>	3,00	4,50	2,90	3,00	1,80	1,31
	<i>P</i>	763	712	731	724	813	730
K	$\bar{x}$	0	80,20	52,11	44,86	23,47	14,87
	<i>Sx</i>	0	11,30	7,10	6,20	2,90	2,04
	<i>v</i>	0	11,30	7,10	6,20	2,90	2,04
	<i>P</i>	0	11,30	7,10	6,20	2,90	2,04
<i>t</i> -test		10,233 ⁺⁺	0,537	2,351 ⁺	3,205 ⁺⁺	0,257	6,209 ⁺⁺⁺
ŠJ ⁶	$\bar{x}$	3,89	4,10	4,43	4,71	5,40	4,49
	<i>Sx</i>	0,17	0,08	0,13	0,27	0,80	0,08
	<i>v</i>	4,30	2,10	3,00	5,70	14,80	1,82
	<i>P</i>	4,03	4,44	4,67	4,95	5,66	4,69
K	$\bar{x}$	0	0,08	0,10	0,39	0,08	0,06
	<i>Sx</i>	0	1,90	2,00	7,80	1,50	1,33
	<i>v</i>	0	1,90	2,00	7,80	1,50	1,33
	<i>P</i>	0	1,90	2,00	7,80	1,50	1,33
<i>t</i> -test		1,516	7,533 ⁺⁺⁺	5,156 ⁺⁺⁺	1,538	0,651	7,199 ⁺⁺⁺

+ $P < 0,05$ ++ $P < 0,01$ +++ $P < 0,001$

¹parameter, ²group, ³dry matter, ⁴crude protein, ⁵digestible crude protein, ⁶starch units, ⁷weight category, ⁸whole period of trial

IV. Příjem sušiny z objemných krmiv podle kategorií hmotnosti (g) — Intake of dry matter from roughage according to the weight categories (g)

Ukazatel ¹ Skupina ²		Kategorie hmotnosti ⁵				
		250–300	300–350	350–400	400–450	450–500
K	<i>n</i>	3	11	13	8	3
Sušina ³	$\bar{x}$	3588	3757	4277	4662	5056
	<i>Sx</i>	0	182	310	445	479
	<i>v</i>	0	4,80	7,20	9,50	9,50
P	<i>n</i>	3	10	13	11	4
Sušina	$\bar{x}$	4448	4513	4578	4862	5634
	<i>Sx</i>	0	84	63	443	71
	<i>v</i>	0	1,90	1,40	9,10	1,30
<i>t</i> -test		0	12,000 ⁺⁺⁺	3,382 ⁺⁺	0,966	2,460 ⁺
K — procento ze sušiny KD na 100 kg ž. h. ⁴		60,84 1304	60,05 1156	61,39 1140	62,82 1097	63,65 1064
P — procento ze sušiny KD na 100 kg ž. h.		68,10 1617	63,86 1389	61,72 1221	62,11 1144	64,61 1186

+ $P < 0,05$ ++ $P < 0,01$ +++ $P < 0,001$

For 1–3 see Tab. VI; ⁴percentage of feed ration dry matter per 100 kg live weight, ⁵weight category

V. Denní příjem sušiny na 1 kg metabolické velikosti (g) — Daily intake of dry matter per 1 kg of metabolic size (g)

Ukazatel ¹ Skupina ²	Kategorie hmotnosti ⁵				
	62,9—72,1	72,1—80,9	80,9—89,4	89,4—97,7	97,7—105,7
Sušina celé krmné dávky ³					
K	87	82	82	79	78
P	97	92	87	93	86
Sušina objemných krmiv ⁴					
K	53	49	50	50	50
P	66	59	54	52	55

¹parameter, ²group, ³dry matter of whole feed ration, ⁴dry matter of bulk feeds, ⁵weight category

šiny do skupiny krmiv označovaných jako siláže ze zavadlé píce. Byl prokázán vyšší příjem sušiny z objemných krmiv v krmných dávkách se silážovanou drtí ozimého ječmene, i když se rozdíly v jednotlivých kategoriích hmotnosti pohybují v závislosti na variabilitě od statisticky nevýznamných hodnot až po vysoce průkazné hodnoty. Přepočet příjmu

VI. Spotřeba sušiny a živin na 1 kg přírůstku hmotnosti — Dry matter and nutrient consumption per 1 kg of weight gain

Ukazatel ¹ Skupina ²		Kategorie hmotnosti ⁷					Celé období pokusu ⁸
		250–300	300–350	350–400	400–450	450–500	
Sušina ³ (kg)	<i>n</i>	3	11	13	8	3	14
	$\bar{x}$	4,95	5,65	6,45	6,96	6,42	6,72
	<i>Sx</i>	1,02	0,73	0,87	0,93	1,22	0,95
	<i>v</i>	20,60	12,80	13,50	13,30	19,00	14,18
P	<i>n</i>	3	10	13	11	4	
	$\bar{x}$	6,03	5,76	6,95	7,33	9,08	7,38
	<i>Sx</i>	0,53	0,90	1,34	1,39	1,36	2,18
	<i>v</i>	8,80	15,60	19,30	19,00	14,90	29,19
<i>t</i> -test		1,627	0,304	1,133	0,653	2,673 ⁺	1,036
NL ⁴ (g)	$\bar{x}$	632	749	874	936	883	905
K	<i>Sx</i>	130,82	98,77	113,02	138,91	148,38	125,39
	<i>v</i>	20,70	13,20	12,90	14,80	16,80	13,86
P	$\bar{x}$	841	799	923	934	1220	964
	<i>Sx</i>	65,04	124,97	190,74	191,94	168,72	273,61
	<i>v</i>	7,70	15,60	20,70	20,60	13,80	28,38
<i>t</i> -test		2,478	1,022	0,797	0,025	2,743 ⁺	0,730
SNL ⁵ (g)	$\bar{x}$	543	631	711	733	663	726
K	<i>Sx</i>	109,74	81,76	91,94	94,50	145,31	101,91
	<i>v</i>	20,20	13,00	12,90	12,90	21,90	14,04
P	$\bar{x}$	703	583	683	680	845	714
	<i>Sx</i>	54,23	123,09	126,52	142,74	119,50	192,10
	<i>v</i>	7,70	21,10	18,50	21,00	14,10	26,90
<i>t</i> -test		2,264	1,062	0,646	0,911	1,827	0,205
ŠJ ⁶	$\bar{x}$	3,27	3,70	4,10	4,42	4,35	4,29
K	<i>Sx</i>	0,70	0,48	0,55	0,618	0,912	0,62
	<i>v</i>	21,50	12,90	13,40	14,00	20,90	14,52
P	$\bar{x}$	3,71	3,62	4,37	4,63	5,89	4,64
	<i>Sx</i>	0,29	0,57	0,85	0,899	0,87	1,37
	<i>v</i>	7,80	15,70	19,40	19,40	14,80	29,47
<i>t</i> -test		1,011	0,382	0,954	0,578	2,264	0,854

⁺ $P < 0,05$

For 1–8 see Tab. III

VII. Denní příjem energie krmiv — Daily intake of feed energy

Skupina ¹ Ukazatel ²		Kategorie hmotnosti ⁴				
		250—300	300—350	350—400	400—450	450—500
K	<i>n</i>	3	11	13	8	3
NEV	$\bar{x}$	37,17	40,67	44,90	47,45	50,81
	<i>Sx</i>	3,05	1,41	1,49	2,38	2,20
	<i>v</i>	8,21	3,47	3,33	5,02	4,32
P	<i>n</i>	3	10	13	11	4
NEV	$\bar{x}$	41,49	46,39	48,84	50,18	51,86
	<i>Sx</i>	0,76	0,78	1,08	0,84	0,65
	<i>v</i>	1,83	1,69	2,22	1,68	1,26
<i>t</i> -test		2,379	11,291+++	7,724+++	3,547++	0,934
ME ³ (MJ)						
K	$\bar{x}$	63,55	67,19	74,25	78,49	84,06
P	$\bar{x}$	68,58	76,09	79,74	81,80	81,68

++ $P < 0,01$ +++ $P < 0,001$ ¹group, ²parameter, ³metabolizable energy, ⁴weight category

sušiny na 100 kg živé hmotnosti potvrdil známou skutečnost o snižování schopnosti příjmu sušiny objemných krmiv se zvyšující se hmotností býků.

Průběh příjmu sušiny na 1 kg metabolické velikosti, uvedený v tab. V, má obdobný charakter, jaký byl zjištěn u dvousložkových krmných dávek (Braun et al., 1987), kdy bylo konstatováno, že od hmotnosti 350 kg je úroveň příjmu sušiny jak z celé dávky, tak z objemných krmiv prakticky na stejné úrovni. U kontrolní skupiny je příjem sušiny na 1 kg metabolické velikosti zcela v souladu s předchozím zjištěním. U pokusné skupiny je i přes kolísání spotřeby v jednotlivých úsecích hmotnosti patrná stejná tendence.

Spotřeba sušiny a organických živin na 1 kg přírůstku hmotnosti, vypočtená ze skutečné denní spotřeby živin a dosažených průměrných denních přírůstků, je shrnuta v tab. VI.

Poněkud vyšší denní příjem sušiny a organických živin, zaznamenaný u skupiny P při prakticky shodném průměrném denním přírůstku obou skupin (K — 1100 g, P 1112 g), se projevil stejnou tendencí ve spotřebě živin na jednotku produkce. Rozdíl je pouze v tom, že zatímco odchylky mezi skupinami jsou u denního příjmu vysoce průkazné, rozdíly mezi skupinami při hodnocení spotřeby živin na 1 kg přírůstku jsou s výjimkou kategorie hmotnosti 450 až 500 kg (sušina a NL — průkaznost $P < 0,05$) statisticky nevýznamné. Významnost rozdílů stanovená v poslední kategorii hmotnosti je s ohledem na hodnocení malého počtu zvířat náhodná.

VIII. Náklady na krmiva na 1 krmný den v Kčs — Feed costs per feeding day (crowns)

Skupina ¹		Kategorie hmotnosti ³				
		350	400	450	500	průměr
K		10,89	8,58	12,97	13,88	11,58
P		13,29	13,63	13,06	15,86	13,96
Rozdíl ²	Kčs	2,40	5,05	0,09	1,98	2,38
	%	22,04	58,86	0,69	14,27	20,55

¹group, ²difference, ³weight category

Příjem energie krmiv byl zpracován rovněž podle západoevropského systému hodnocení. Pomocí rovnic, které stanovili V e n c l et al. (1987), byla vypočtena hodnota bruttoenergie (BE) a metabolizovatelné energie (ME). Na základě metabolizovatelnosti byly stanoveny specializované jednotky pro výkrm (NEV). V tab. VII je uveden denní příjem ME a NEV jako alternativní způsob hodnocení energie v připravované změně systému hodnocení krmiv v ČSSR. Specializované jednotky byly propočteny ze stupně účinnosti ME pro chovu a růst, jak uvádějí S c h n e e b e r g a L a n d i s (1984). Vykázaná denní spotřeba ME odpovídá zhruba požadavku stanovenému ARC pro velká plemena na přírůstek 1100 g při metabolizovatelnosti 0,5 (B l a x t e r et al., 1984).

Pro ekonomickou kalkulaci bylo pro kukuřičnou siláž a jetelotravní siláž ze zavadlé píce použito výpočtu jejich ceny ohodnocením stanoveného procenta sušiny v závislosti na třídě zařazení krmiva. Obě krmiva byla započtena částkou 1,085 haléře za každé procento sušiny, silážovaná drť ječmene byla započtena hodnotou 0,93 Kčs za 1 kg, která byla stanovena z nákladů na výrobu. Do srovnání byly zahrnuty pouze náklady na vlastní a nakoupená krmiva s ohledem na to, že ostatní ekonomické položky byly u obou sledovaných skupin stejné. V tab. VIII jsou uvedeny krmné náklady na den, vypočtené ze skutečné spotřeby krmiv jak v kategoriích hmotnosti, tak za celé období pokusu. Zařazení silážované drtě do krmných dávek býků ve výkrmu představuje při zvýšení krmných nákladů o 2,38 Kčs nárůst 20,55 % proti kontrole. Vyhodnocením stejného ukazatele na 1 kg přírůstku hmotnosti byly zjištěny krmné náklady u skupiny K 10,53 Kčs a u skupiny P 12,55 Kčs. Pro srovnání je možné uvést výsledky průzkumu 155 velkokapacitních výkrmů v ČSR, které vykazují krmné náklady na 1 kg přírůstku 14,77 Kčs (K v a p i l í k, 1987).

Literatura

- BLAXTER, K. et al.: The Nutrient Requirements of Ruminant Livestock. ARC Slough 1984.
 BRAUN, B.: Nutriční úroveň a technologická úprava krmných dávek ve výkrmu býků. [Závěrečná zpráva.] Rapotín, VÚCHS 1979.
 BRAUN, B. — KOLÁŘ, I. — PTÁČEK, J. — DAVID, J.: Dvousložkové krmné dávky v systému kontroly výkrmnosti skotu. [Dílčí zpráva.] Rapotín, VÚCHS 1987.

EINSCHOW, F. — FRIEDEL, K. — GEBEL, M. — POPPE, S.: Untersuchungen zum Einsatz von pelletierten Stroh- Konzentratgemischen als Fertigfutter mit unterschiedlichen Strohanteilen in der Jungbullenmast. Tierzucht, 29, 1975, č. 8, s. 355-357.

KICA, J. — NOSÁL, V.: Výskum vhodného zloženia krmných zmesí vo výkrme hovädzieho dobytku pri zkrmovaní konzervovaných objemových krmív s vyšším obsahom sušiny. [Dílčí zpráva.] Nitra, VÚŽV 1975.

KOLÁŘ, I. — BRAUN, B. — DAVID, J.: Nutriční hodnota celých rostlin obilovin a luskovin pěstovaných pro výrobu silážované drtě. [Dílčí závěrečná zpráva.] Rapotín, VÚCHS 1987.

KVAPILÍK, J.: Ekonomické výsledky velkokapacitních stájí pro skot v ČSR za rok 1986. Rapotín, VÚCHS 1987.

LOUČKA, R.: Siláže drtě ozimých obilovin ve výživě býků. [Dílčí zpráva.] Praha-Uhríněves, VÚŽV 1987.

PABST, K.: Futterwerte und Silierbarkeit von Getreide — Ganzpflanzen. In: Sbor. II. mezin. Symp. Silážování objemných krmív, Brno, 1985.

SCHNEEBERG, H. — LANDIS, J.: Fütterungsnormen und Nährwerttabellen für Wiederkäuer. Zollikofen, Landw. Lehrmittelzentrale 1984.

VENCL, B. — STAVINOHA, P. — HOMOLKA, P.: Provéření a návrh systému energetického hodnocení krmív pro skot. [Závěrečná zpráva.] Praha-Uhríněves, VÚŽV 1987.

Došlo dne 20. 1. 1989

БРАУН, В. — КОЛАРЖ, И. (Научно-исследовательский институт скотоводства, Рапотин): Прием питательных веществ, продуктивность и экономическая оценка при использовании силосованной ячменной крошки на откорме быков. Живот. Выр., 34, 1989 (6) : 521-530.

Двум группам быков чешской пестрой породы по четырнадцать голов в каждой скармливали бобовозлаковый силос из провяленных трав и ячменный шрот с кукурузным силосом в контрольной группе (К) и силосованной ячменной крошкой в подопытной группе (П). Подопытная группа имела через 120 суток недостоверно ($P > 0,05$) больший среднесуточный привес (1112 г) чем контрольная группа (1100 г) при статистически достоверно ($P < 0,05$ вплоть до $P < 0,001$) большем приеме сухого вещества из всего кормового рациона и высокодостоверно ($P < 0,01$ вплоть до $P < 0,001$) большем приеме сухого вещества из грубых кормов в диапазоне массы быков 300—400 кг. Потребление органических питательных веществ на 1 кг массы было недостоверно большим у группы П. Потребление энергии, оцениваемое единицами использования чистой энергии, в категориях массы быков 300—450 кг была также высокодостоверно ($P < 0,01$ — $P < 0,001$) выше в группе П. Экономическая оценка кормовых рационов свидетельствует о повышении кормовых издержек на 2,38 кроны в сутки, т. е. на 20,55 %, и на 2,02 кр., т. е. на 19,18 %, на 1 кг привеса.

силосованная ячменная крошка; привесы массы; прием питательных веществ; экономическая оценка

BRAUN, B. — KOLÁŘ, I. (Research Institute for Cattle Breeding, Rapotín): *Ensiled Chopped Barley Used in Bull Fattening: Nutrient Uptake, Performance, and Economics*. Живот. Выр., 34, 1989 (6) : 521-530.

Two groups of bulls of the Bohemian Pied breed (fourteen bulls in each) were fed silage from wilted clover-grass and barley groats with maize silage (control group — K) and ensiled chopped barley (experimental group — P). Within 120 days the experimental group exhibited insignificantly ($P > 0.05$) higher average daily weight gains (1112 g) than the control group (1100 g), with a statistically significant increase ($P < 0.05$ to $P < 0.001$) in the intake of dry matter from the whole feed ration and with a highly significantly ($P < 0.01$ to $P < 0.001$) higher intake of dry matter from bulk feeds during the weight interval of 300 to 400 kg. The consumption of organic nutrients per 1 kg of weight was insignificantly higher in the experimental group. Energy consumption, evaluated by NEV units, was also significantly higher ($P < 0.01$ to $P < 0.001$) in the experimental group during

the weight interval of 300 to 400 kg. The use of the experimental rations increased feed costs by 2.38 crowns (20.55 %) per day and by 2.02 crowns (19.18 %) per 1 kg of weight gain.

ensiled chopped barley; weight gains; nutrient intake; economic evaluation

BRAUN, B. — KOLÁŘ, I. (Forschungsinstitut für Rinderzucht, Rapotín): *Nährstoffaufnahme, Nutzleistung und ökonomische Auswertung beim Einsatz silierten Gerstenmahlguts in der Bullenmast*. Živoč. Vyr., 34, 1989 (6) : 521-530.

An zwei vierzehnköpfige Gruppen von Bullen der Böhmisches Fleckviehrasse wurde Kleegrassilage aus angeluktem Gut und Gerstenschrot mit Maissilage in der Kontrollgruppe (K) und mit siliertem Gerstenmahlgut in der Versuchsgruppe (P) verabreicht. Die Versuchsgruppe wies nach 120 Tagen eine unsignifikant ($P > 0,05$) höhere durchschnittliche Tagesmassezunahme (1112 g) gegenüber der Gruppe K (1100 g) auf, bei einer statistisch signifikant ($P < 0,05$ bis $P < 0,001$) höheren Trockensubstanzaufnahme aus der Gesamtfuttermischung und bei hochsignifikant ($P < 0,01$ bis $P < 0,001$) höherer Trockensubstanzaufnahme aus der Gesamtfuttermischung und bei hochsignifikant ($P < 0,01$ bis $P < 0,001$) höherer Trockensubstanzaufnahme aus dem Rohfutter in der Lebendmassekategorie von 300 bis 400 kg. Der Verbrauch an organischen Nährstoffen pro 1 kg Lebendmassezunahme war bei der Gruppe P unsignifikant höher. Der anhand von NEV-Einheiten bewertete Energieverbrauch lag in den Lebendmassekategorien von 300 bis 450 kg hochsignifikant ($P < 0,01$ bis $P < 0,001$) höher ebenfalls bei der Gruppe P. Die ökonomische Auswertung der Futtermischungen erwies einen Anstieg der Futterkosten um 2,38 Kčs pro Tag, d. h. um 20,55 % und um 2,02 Kčs, d. h. um 19,18 % je 1 kg Massezunahme.

siliertes Gerstenmahlgut; Lebendmassezunahmen; Nährstoffaufnahme; ökonomische Auswertung

Adresa autorů:

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

STRAVITELNOST SILÁŽOVANÝCH DRTÍ CELÝCH ROSTLIN JEČMENE

R. Loučka, V. Jambor, J. Třináctý, J. Pozdíšek, J. Netopil

LOUČKA, R. — JAMBOR, V. — TŘINÁCTÝ, J. — POZDÍŠEK, J. — NETOPILO, J. (Výzkumný ústav živočišné výroby, Praha-Uhřetěves; Výzkumný ústav výživy zvířat, Pohodělce; Výzkumný ústav pro chov skotu, Rapotín): *Stravitelnost silážovaných drtí celých rostlin ječmene*. Živoč. Výr., 34, 1989 (6) : 531-537.

Práce shrnuje výsledky stanovení stravitelnosti organických živin silážovaných drtí ozimého ječmene zjištěné na skotu a ovcích na třech pracovištích. Ozimý ječmen byl sklizen řezačkami SP 8-049, SPS-35 s úpravami, Jaguar 690 a Heston 7730. Ve stravitelnosti organických živin jsme nezjistili významný ($P > 0,05$) rozdíl mezi různými technologiemi a pracovišti, ani mezi testacemi u býků a skopců. Meziroční rozdíly ($P < 0,05$) byly ve stravitelnosti dusíkatých látek. Silážované drtě s vysokým podílem zrna ve sklizené hmotě (cca 60 %, průměrná délka sklizené slámy 40 cm) vykazovaly průkazně vyšší ($P < 0,01$) stravitelnost živin než silážované drtě s nízkým podílem zrna (cca 35 % průměrná délka sklizené slámy 58 cm).

stravitelnost; silážované drtě; obiloviny

Silážování obilovin v mléčně voskové zralosti zrna se od roku 1985 rozšířilo do mnoha zemědělských podniků. Pomohl tomu nákup řezaček z některých států západní Evropy a hlavně úpravy a vývoj řezaček vyráběných Koncernovým podnikem Agrozet Prostějov (typy SP 8-049 a SPS-35 s úpravami). Porovnání práce řezaček a kvality získaného produktu nebylo však experimentálně ověřováno. Zemědělské laboratoře dosud neměly dostatečné podklady o stravitelnosti živin silážovaných drtí (SD) obilovin. V ČSN 46 7093 není stravitelnost živin SD zahrnuta.

LITERÁRNÍ PŘEHLED

Stravitelnost živin ovlivňuje celá řada faktorů (Šrámek, 1972). Podle autorů Gross (1984a) a Nakui et al. (1982) má na stravitelnost živin siláží celých obilovin příznivý vliv vyšší jemnost řezu a vyšší stupeň drcení. Marsh (1978) upozorňuje na skutečnost, že využitelnost krmiv může být velkým fyzikálním narušením snížena, protože se zrychlí průchodnost krmiva zažívacím traktem.

Bilanční stravitelnost živin lze negativně ovlivnit prováděním bilancí při vyšší úrovni výživy, než je záchovná (Šrámek, 1972). Trávení je u jednotlivých druhů přežvýkavců, zejména skotu a ovcí, velmi podobné, je-li zachována srovnatelná úroveň výživy. V praxi je proto možné použít koeficienty stravitelnosti získané na ovcích pro skot a naopak (Šrámek, 1972; Lindgren, 1981).

MATERIÁL A METODA

Cílem práce bylo bilančně stanovit koeficienty stravitelnosti živin silážovaných drtí (SD) ozimého ječmene za různých podmínek.

Testovaným krmivem byly vždy SD rostlin ozimého ječmene odrůdy Borvina, sklizeného ke konci mléčné zralosti zrna, při průměrné délce stébla cca 70 cm.

V roce 1986 jsme ve VÚŽV Praha-Uhřetěves testovali SD ječmene z provozního nadzemního žlabu po osmi měsících skladování. Sklizeň řezačkou Jaguar 690 proběhla od 3. 7. do 9. 7. ze zapojeného nezapleveleného porostu o průměrné sušiny 43,2 % a výnosu 7 t sušiny na 1 ha plochy. U drtí byl vysoký podíl zrna (cca 60 %), sklízelo se při průměrné délce stébla 38 cm.

V roce 1987 jsme zjišťovali stravitelnost organických živin u SD ječmene, který byl sklizen 30. 6. v JZD Chýně z plochy 1 ha řezačkami Hesston 7730 fy Fiatagri, Jaguar 690 fy Claas a upravenými řezačkami SPS-35 a SP 8-049 fy Agrozet Prostějov, k. p. Ozimý ječmen pocházel ze zapojeného nezapleveleného a nepolehlého porostu. Sklízela se hmotou s délkou stébel 40 ± 9 cm, která vykazovala zhruba 60% podíl zrna. U získané drtě byly stanoveny fyzikální vlastnosti jako pružnost, stlačitelnost a objemová hmotnost (Žák et al., 1986). Při průměrné sušiny 43 % byl výnos 9,5 t sušiny na 1 ha.

Hmotu sklizenou různými technologiemi jsme poloprovozně silážovali ve fermentačních kontejnerech o objemu 7 m³. Drt v kontejnerech jsme zakryli plachtou z PVC, zatížili panelem a obložili slámou. U silážovaných drtí v kontejnerech jsme průběžně sledovali proces fermentace. Po šesti až devíti měsících skladování byly jednotlivé šarže SD ozimého ječmene zkrmovány v bilančních pokusech ve VÚŽV Praha-Uhřetěves a ve VÚVZ Pohořelice.

V Rapotíně byl 4. 7. sklizen ozimý ječmen při nízkém podílu zrna v drti (cca 35 %, délka sklizeného stébla v průměru 58 cm). Při průměrné původní sušiny 49,7 % se sklízelo řezačkou Jaguar 690 celkem 12 t sušiny drtě ječmene na 1 ha. Materiál byl naskladněn do silážních věží VÍTKOVICE. Po devíti měsících byla provedena testace stravitelnosti živin u jalovic.

Všechny bilance byly stanoveny na čtyřech zvířatech klasickou metodou s jedním krmivem, s doplněním minerálních látek na normovanou potřebu. Celkově byla testace prováděna sedmkrát na skopcích, dvakrát na býcích a jednou na jalovicích. Při testaci na býcích byly dusíkaté látky doplněny močovinou na normovaný poměr živin. Při rozbořech a bilančních pokusech jsme se řídili obecně platnými normami a metodikou (Vencel, 1985).

Údaje byly zpracovány běžnými statistickými metodami.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Rozdíly ve sklizni různými řezačkami

Testovali jsme silážovanou drť ozimého ječmene, která byla sklizena s vysokým podílem zrna řezačkami tuzemské i zahraniční výroby. Řezačka tuzemské výroby SPS-35 byla vybavena vícenožovým bubnem (polský) s drhlíkovým dnem podle zlepšovacího návrhu JZD Chýně. Druhá řezačka (prototyp SP 8-049) měla buben s 2 X 20 noží s vyšším zaúhlením a drhlíkovým dnem BDD-191, obojí dodávané výrobcem Agrozet Prostějov, k. p. Řezačka Jaguar 690 fy Class měla buben s 2 X 24 noží a protisměrné rýhovací válce. U řezačky Hesston 7730 fy Fiatagri byl pod řezací buben vložen drhlíkový děrovaný rošt se čtvercovými otvory 75 X 75 mm. V drti získané po sklizni řezačkami SPS-35 a SP 8-049 činil podíl nenarušených zrn, kolének a internodií postupně 6,7 a 7,3 %, u řezaček Jaguar 690 a Hesston 7730 pak 4,1 a 4,4 % hmotnosti.

Po šesti měsících skladování v kontejnerech o objemu 7 m³ byly SD zkrmovány v bilančních pokusech na dvou pracovištích, a to u skopců

I. Živinové složení a koeficienty stravitelnosti organických živin silážovaných drtí ozimého ječmene při sklizni řezačkami tuzemské (T) a zahraniční (Z) výroby — Nutrient composition and organic nutrient digestibility coefficients in ensiled chopped winter barley harvested by choppers produced in Czechoslovakia (T) and by imported choppers (Z)

Ukazatel ¹	Živinové složení ⁸			Koeficient stravitelnosti ¹²		
	jednotky ⁹	T	Z	jednotky	T	Z
Sušina ²	%	42,1	40,8	%	70,2 ± 2,3	68,3 ± 1,8
Organická hmota ³	% v sušině ¹⁰	93,0	92,9	%	72,6 ± 1,4	70,4 ± 1,9
N-látky ⁴	% v sušině	10,4	10,4	%	58,4 ± 1,7	60,7 ± 1,5
Tuk ⁵	% v sušině	2,0	2,0	%	74,5 ± 2,7	75,0 ± 2,6
Vláknina ⁶	% v sušině	18,9	18,8	%	54,6 ± 2,2	51,2 ± 2,4
BNLV ⁷	% v sušině	61,9	62,0	%	78,7 ± 2,0	76,8 ± 2,4
	ŠJ/kg sušiny ¹¹	0,602	0,594	NEK ¹³	101	106

¹parameter, ²dry matter, ³organic matter, ⁴crude protein, ⁵fat, ⁶fibre, ⁷nitrogen-free extract, ⁸nutrient composition, ⁹units, ¹⁰percentage in 100 % dry matter, ¹¹starch units/kg of dry matter, ¹²digestibility coefficients, ¹³net energy coefficient

a býků. Rozdíly v úrovni zpracování hmoty se neprojevily signifikantně ($P > 0,05$) na hodnotách koeficientů stravitelnosti organických živin (tab. I). Pokud platí, že vyšší stupeň rozdrčení obilovin určených k silážování má příznivý vliv na úroveň fermentace a stravitelnost organických živin (Gross, 1984; Nakui et al., 1982), pak stupeň narušení řezačkami tuzemské výroby je dostatečný.

Rozdíly mezi pracovišti

Testace vlivu způsobu sklizně na stravitelnost živin proběhly na dvou pracovištích. Silážované drtě ze stejných kontejnerů byly testovány ve VÚŽV Praha-Uhřetěves i ve VÚVZ Pohořelice u skopců plemene žírné merino. Ve VÚŽV Praha-Uhřetěves měli skopci průměrnou živou hmotnost 62,5 kg a spotřebu krmiva 13,4 g sušiny na 1 kg živé hmotnosti. Na druhém pracovišti měli skopci průměrnou živou hmotnost 36,3 kg a spotřebu sušiny 19,5 g na 1 kg živé hmotnosti. Průměrné charakteristiky krmiv a koeficienty stravitelnosti živin uvádíme v tab. II. Ve stravitelnosti nebyly mezi pracovišti nalezeny významné rozdíly ($P > 0,05$).

Rozdíly ve stravitelnosti stanovené na skopech a býcích

Porovnali jsme také rozdíly mezi skopci a býky (průměrná živá hmotnost býků byla 178 kg a spotřeba krmiva 21 g sušiny na 1 kg živé hmotnosti). Charakteristiky krmiv a koeficienty stravitelnosti jsou uvedeny v tab. III. Ani mezidruhové rozdíly neměly významný ($P > 0,05$) vliv na stravitelnost živin, což koresponduje s údaji autorů Šrámek (1972), Lindgren (1981) a dalších.

II. Živinové složení a koeficienty stravitelnosti organických živin silážovaných drti ozimého ječmene testovaných na skopcích ve VÚŽV Praha - Uhřetěves (U) a ve VÚVZ Pohořelice (P) — Nutrient composition and organic nutrient digestibility coefficients of ensiled chopped winter barley, tested on wethers in the Research Institute of Animal Production at Praha - Uhřetěves (U) and in the Research Institute of Animal Nutrition at Pohořelice (P)

Ukazatel ¹	Živinové složení ⁸			Koeficienty stravitelnosti ¹²		
	jednotky ⁹	U	P	jednotky	U	P
Sušina ²	%	41,9	39,9	%	69,3 ± 2,8	69,0 ± 1,9
Organická hmota ³	% v sušině ¹⁰	93,0	92,9	%	72,4 ± 1,8	68,1 ± 1,8
N - látky ⁴	% v sušině	10,1	11,3	%	59,8 ± 2,2	58,9 ± 2,7
Tuk ⁵	% v sušině	1,8	2,6	%	77,3 ± 2,9	73,2 ± 4,4
Vláknina ⁶	% v sušině	18,9	19,0	%	53,3 ± 2,4	51,5 ± 3,9
BNLV ⁷	% v sušině	62,2	60,1	%	77,9 ± 2,6	72,8 ± 3,1
	ŠJ/kg sušiny ¹¹	0,596	0,570	NEK ¹³	101	117

For 1—13 see Tab. I

III. Živinové složení a koeficienty stravitelnosti organických živin silážovaných drti ozimého ječmene testované na skopcích (S) a býcích (B) — Nutrient composition and organic nutrient digestibility coefficients of ensiled chopped winter barley tested on wethers (S) and bulls (B)

Ukazatel ¹	Živinové složení ⁸			Koeficienty stravitelnosti ¹²		
	jednotky ⁹	S	B	jednotky	S	B
Sušina ²	%	41,1	41,5	%	70,4 ± 1,8	65,9 ± 2,1
Organická hmota ³	% v sušině ¹⁰	93,0	92,8	%	72,2 ± 1,8	69,1 ± 1,6
N - látky ⁴	% v sušině	10,4	10,2	%	60,3 ± 2,5	57,3 ± 2,7
Tuk ⁵	% v sušině	1,8	1,7	%	75,1 ± 3,2	79,9 ± 1,6
Vláknina ⁶	% v sušině	18,5	20,0	%	52,9 ± 2,7	52,9 ± 2,4
BNLV ⁷	% v sušině	62,0	61,0	%	77,9 ± 2,9	77,3 ± 1,4
	ŠJ/kg sušiny ¹¹	0,607	0,582	NEK ¹³	103	100

For 1—13 see Tab. I

Meziroční rozdíly

V roce 1986 i v roce 1987 byl v JZD Chýně sklizen ze stejné lokality ozimý ječmen s vyšším zastoupením zrna v drti. Rozdíly byly ve výnosu (v roce 1986 byl výnos nižší) a ve způsobu silážování (v roce 1986 provozně do žlabu, v roce 1987 poloprovozně do kontejnerů o objemu 7 m³). Průměrné výsledky rozborů a koeficienty stravitelnosti živin uvádíme v tab. IV. Významný ($P < 0,05$) byl pouze rozdíl ve stravitelnosti dusí-

IV. Živinové složení a koeficienty stravitelnosti organických živin silážovaných drti ozimého ječmene testované v letech 1986 a 1987 — Nutrient composition and organic nutrient digestibility coefficients in ensiled chopped winter barley tested in 1986 and 1987

Ukazatel ¹	Živinové složení ⁸			Koeficienty stravitelnosti ¹²		
	jednotky ⁹	1986	1987	jednotky	1986	1987
Sušina ²	%	43,2	42,4	%	69,0 ± 0,8	71,1 ± 2,2
Organická hmota ³	% v sušině ¹⁰	95,0	93,0	%	72,0 ± 0,7	74,3 ± 1,7
N - látky ⁴	% v sušině	8,9	10,0	%	50,7 ± 4,2	61,1 ± 2,8
Tuk ⁵	% v sušině	1,7	1,8	%	78,5 ± 4,8	76,0 ± 2,8
Vláknina ⁶	% v sušině	20,1	18,3	%	51,7 ± 2,2	53,6 ± 2,4
BNLV ⁷	% v sušině	64,3	62,9	%	79,6 ± 2,3	80,5 ± 2,0
	ŠJ/kg sušiny ¹¹	0,607	0,625	NEK ¹³	74	98

For 1 – 13 see Tab. I

V. Živinové složení a koeficienty stravitelnosti organických živin silážovaných drti ozimého ječmene sklizeného při vysokém (cca 60 %) (V) a nízkém (cca 35 %) (N) podílu zrna v drti — Nutrient composition and organic nutrient digestibility coefficients in ensiled chopped winter barley, harvested with a high (ca. 60 %) (V) and low (ca. 35 %) (N) proportions of grains in crushed material

Ukazatel ¹	Živinové složení ⁸			Koeficienty stravitelnosti ¹²		
	jednotky ⁹	V	N	jednotky	V	N
Sušina ²	%	41,6	50,0	%	69,2 ± 2,2	59,5 ± 1,9
Organická hmota ³	% v sušině ¹⁰	93,7	93,2	%	71,4 ± 1,8	59,3 ± 0,9
N - látky ⁴	% v sušině	10,2	9,5	%	58,6 ± 2,5	41,0 ± 1,1
Tuk ⁵	% v sušině	1,8	1,9	%	76,5 ± 2,9	55,0 ± 3,6
Vláknina ⁶	% v sušině	19,0	23,7	%	52,7 ± 2,6	42,4 ± 4,6
BNLV ⁷	% v sušině	61,7	58,8	%	77,9 ± 2,4	69,3 ± 2,5
	ŠJ/kg sušiny ¹¹	0,598	0,461	NEK ¹³	100	84

For 1 – 13 see Tab. I

katých látek, což pravděpodobně souvisí s obsahem N-látek v rostlinách (i nižší výnos). Loučka (1986) zjistil u stejné SD ozimého ječmene nižší ($P < 0,05$) stravitelnost N-látek než u SD ozimé pšenice.

Vliv podílu zrna v drti

V pokusech uskutečněných ve VÚŽV Praha-Uhřetěves a VÚVZ Po-
hořelice byly k testaci využívány SD ozimého ječmene s vysokým po-
dílem zrna v drti (cca 60 %). V pokusech konaných ve VÚCHS Rapotín

byl podíl zrna v drti nízký (cca 35 %), což se projevilo ve výnosu sušiny na 1 ha (9,5 t proti 12 t). V Rapotíně byla sklizeň uskutečněna 4. 7., tedy o pět dní později, podíl sušiny byl 49,7 %, tedy o 6,7 % vyšší. S tím souvisí procento neporušených zrn (7,1 proti 3,1 až 5,7 %). Rozdíly v kvalitě výsledného produktu i ve stravitelnosti organických živin jsou patrné z tab. V. Koeficienty stravitelnosti živin SD ozimého ječmene s vysokým podílem zrna v drti byly signifikantně ($P < 0,01$) vyšší než u SD ozimého ječmene s nízkým podílem zrna v drti. Výsledky jsou srovnatelné s údaji, které uvádí Gross (1984b).

Literatura

- GROSS, F.: Der Nährstoffgehalt von GPS — Getreide-Silagen. Information und Tagungsbericht, 1984a, č. 2, s. 62-69.
- GROSS, F.: Obsah živin, stravitelnost a silážovatelnost u celé rostliny obilovin, bobu a kukuřičných palic a listenů. Integrační seskupení progresivních metod v rostlinné a živočišné výrobě. Informační podklady č. 3 JZD Jílové, 1984b, s. 15-22.
- LOUČKA, R.: Siláže drtě ozimých obilovin ve výživě býků. [Závěrečná zpráva.] Praha-Uhřetěves, VÚŽV 1986. 38 s.
- LINDGREN, E.: Prediction of energy value of mixed diets for testing cows from digestibility experiments with sheep. Swed. J. agric. Res., 11, 1981, s. 177-184.
- MARSH, R.: A review of the effects of mechanical treatment of forages on fermentation in the silo and on the feeding value of the silages. N. Z. J. Exp. Agric., 6, 1978, s. 271-278.
- NAKUI, T. — IWASAKI, K. — HAYAKAWA, M.: Effects of cutting length of whole crop corn silage on digestibility of the dairy cow. J. Jap. Soc. Grass. Sci., 27, 1982, č. 4, s. 428-432.
- PABST, K.: Silážovatelnost a výživná hodnota celých rostlin obilovin. In: II. mezin. Symp. Konverze objemných krmiv, Brno, 1985, s. 1-10.
- ŠRÁMEK, J.: Podmínky pro zvyšování stravitelnosti krmiv a živin u skotu. Praha, ÚVTIZ 1972, 64 s.
- VENCL, B.: Metodické zásady pro provádění bilančních a skupinových pokusů na přežvýkavcích. Praha-Uhřetěves, VÚŽV 1985. 35 s.
- ŽÁK, K. — BAIN, J. — DARIUSOVÁ, L.: Využití řezaček pro sklizeň silážních plodin. [Závěrečná zpráva.] Č. Budějovice, 1986. 99 s.
- ČSN 46 7093. Výživná hodnota krmiv. Praha 1981.

Došlo dne 18. 11. 1987

ЛОУЧКА, Р. — ЯМБОР, Р. — ТРШИНАЦЫ, Й. — ПОЗДИШЕК, Я. — НЕТОПИЛ, Й. (Научно-исследовательский институт животноводства, Прага-Угржиневес; Научно-исследовательский институт питания животных, Погоржелице; Научно-исследовательский институт скотоводства, Рапотин): **Переваримость силосованных крошек целых растений ячменя.** Живот. Выр., 34, 1989 (6) : 531-537.

Работа подытоживает результаты определения переваримости органических веществ силосованных крошек целых растений озимого ячменя, устанавливаемые у крупного рогатого скота и овец на трех опытных базах. Озимый ячмень убирали силосорезками СП 8-049, СПС-35 с модификациями, Ягуар 690 и Хестон 7730. У переваримости органических веществ не было установлено достоверного ($P > 0,05$) различия между разными технологиями и опытными точками, ни между тестациями у быков и валухами. Различия между отдельными годами ($P < 0,05$) были отмечены у переваримости азотистых веществ. Силосованные крошки с высоким содержанием зерна в убираемой массе (около 60 %, средняя длина убираемой соломы 40 см) характеризуются достоверно большей ($P < 0,01$) переваримостью питательных веществ в сравнении с крошками с пониженным содержанием зерна (около 35 %, средняя длина убираемой соломы 58 см).

переваримость; силосованные крошки; зерновые

LOUČKA, R. — JAMBOR, V. — TRINÁCTÝ, J. — POZDÍŠEK, J. — NETOPIL, J. (Research Institute of Animal Production, Praha-Uhřetěves; Research Institute of Animal Nutrition, Pohořelice; Research Institute for Cattle Breeding, Rapotín): *Digestibility of Chopped Whole Plant Barley Silage*. Živoč. Vyr., 34, 1989 (6) : 531-537.

The digestibility of the organic nutrients of ensiled chopped whole plants of barley was investigated in cattle and sheep at three stations. Winter barley was harvested with the SP 8-049 chopper, adapted SPS-35 chopper, and the Jaguar 690 and Hesston 7730 choppers. No significant ($P > 0.05$) differences in the digestibility of organic nutrients were recorded between the chopping technologies, between the testing stations, and between the tests in bulls and wethers. Year-to-year differences existed in the digestibility of crude protein ($P < 0.05$). Ensiled chopped barley with a large proportion of grain in the roughage (about 60 %; average length of harvested straw: 40 cm) exhibited significantly higher ($P < 0.01$) nutrient digestibility than ensiled chopped material with a low proportion of grain (ca. 35 %; average length of harvested straw: 58 cm).

digestibility; ensiled chopped roughage; cereals

LOUČKA, R. — JAMBOR, V. — TRINÁCTÝ, J. — POZDÍŠEK, J. — NETOPIL, J. (Forschungsinstitut für Tierproduktion, Praha-Uhřetěves; Forschungsinstitut für Tierernährung, Pohořelice; Forschungsinstitut für Rinderzucht, Rapotín): *Verdaulichkeit silierten Kleinguts aus ganzen Gerstenpflanzen*. Živoč. Vyr., 34, 1989 (6) : 531-537.

Die Arbeit faßt die in Untersuchungen mit Rindern und Schafen auf drei verschiedenen Arbeitsstätten ermittelten Ergebnisse von Bestimmungen der Verdaulichkeit organischer Nährstoffe der Ganzpflanzensilagen aus zerkleinerter Wintergerste zusammen. Die Wintergerste wurde mit Hilfe von Feldhäckseln u. zw. der Typen SP 8-049, SPS-35 mit Modifizierung, Jaguar 690 und Hesston 7730, geerntet. In der Verdaulichkeit der organischen Nährstoffe stellten wir keine signifikanten ($P > 0,05$) Unterschiede weder zwischen den verschiedenen Technologien und Arbeitsstätten noch zwischen den Testungen bei Bullen und Böcken fest. Jahrgangsunterschiede ($P < 0,05$) gab es in der Verdaulichkeit stickstoffhaltiger Substanzen. Siliertes Kleingut mit hohem Kornanteil in der geernteten Masse (zirka 60 %, mittlere Strohlänge 40 cm) wies eine signifikant ($P < 0,01$) höhere Nährstoffverdaulichkeit auf als das silierte Gerstenkleingut mit niedrigem Kornanteil (zirka 35 %, mittlere Länge des geernteten Stroh 58 cm).

Verdaulichkeit; siliertes Kleingut; Getreide

Adresy autorů:

Ing. Radko Loučka, CSc., Výzkumný ústav živočišné výroby, 104 00 Praha 10-Uhřetěves

Ing. Václav Jambor, CSc., ing. Jiří Trináctý, Výzkumný ústav výživy zvířat, 691 23 Pohořelice

Ing. Jan Pozdíšek, CSc., ing. Jindřich Netopil, Výzkumný ústav pro chov skotu Rapotín, 788 13 Šumperk 4

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

VPLYV MONENZÍNU NA FERMENTÁCIU DREVNEJ A REPNEJ MELASY *IN VITRO*

M. Baran, M. Kriváňová

BARAN, M. — KRIVÁŇOVÁ, M. (Ústav fyziológie hospodárskych zvierat SAV, Košice): *Vplyv monenzínu na fermentáciu drevnej a repnej melasy in vitro*. Živoč. Výr., 34, 1989 (6) : 539-546.

Metódou umelého bachora (Czerkawski, Breckenridge, 1969) sme sledovali fermentáciu drevnej a repnej melasy po pridaní 10, 25, 50 a 100 mg Rumensinu 10% premixu. Stanovili sme celkové množstvo vyprodukovaných plynov a plynovou chromatografiou sme stanovili metán. Ako inokulum sme použili bachorovú štavu baranov kŕmených senom a jačmeňom v pomere 60 % : 40 %. Produkcia metánu pri fermentácii obidvoch substrátov nebola stúpajúcou dávkou Rumensinu ovplyvnená. Najvyššia produkcia metánu po 8-hodinovej fermentácii bola pri obidvoch substrátoch zaznamenaná v kontrole (bez Rumensinu). Pridavkom Rumensinu (monenzín) nebola ovplyvnená ani celková produkcia plynov. Ukázalo sa, že monenzín aplikovaný ako premix v pokusoch *in vitro* nie je účinný. Po vylúčení vplyvu monenzínu na fermentáciu sa drewná melasa ukázala ako vhodný substrát a bola dobre fermentovaná. Vyššie hodnoty metánu v porovnaní s repnou melasou poukazujú na rýchlejšiu fermentáciu drevnej melasy, ktorá môže byť využitá ako náhrada repnej melasy v kŕmnych dávkach prežúvavcov.

umelý bachor; produkcia plynov; metán; Rumensin; sacharidy

Laboratórne metódy *in vitro* používané vo výskume výživy prežúvavcov sú zamerané hlavne na sledovanie fermentačných procesov prebiehajúcich pri trávení krmiva. Pri fermentácii substrátu [krmiva] vznikajú unikavé masné kyseliny (UMK), oxid uhličitý, metán a ostatné plyny. Všetko to sú konečné produkty fermentácie sacharidov.

Metódy *in vitro* majú svoje nezastúpiteľné postavenie pri testovaní stráviteľnosti tradičných i netradičných krmív, alebo pri testovaní vplyvu mikrobiálnych a chemických preparátov na fermentáciu rôznych substrátov.

V našej práci sme v podmienkach *in vitro* metódou umelého bachora (Czerkawski, Breckenridge, 1969a) sledovali fermentáciu drevnej a repnej melasy po podaní odstupňovaných dávok monenzínu. Drewná melasa (Zeľeňák et al., 1977) bola získaná zahustením odpadových vôd vznikajúcich pri výrobe drevovláknitých dosák v n. p. Smrečina Banská Bystrica. Monenzín (monenzínát sodný) je produktom plesne *Streptomyces cinnamonensis* a ovplyvňuje kladne využitie krmív u prežúvavcov prostredníctvom zmien v bachorovej fermentácii.

MATERIÁL A METÓDA

Na sledovanie fermentačných procesov sme použili modifikovaný umelý bachor (Czerkawski, Breckenridge, 1969a), ktorý pozostával z piatich reakčných sklenených fermentačných nádob ponorených vo vodnom kúpeli o teplote 39 °C. Do každej nádoby sme dali 200 ml McDougallovho pufru (McDougall, 1948), 100 ml destilovanej vody (+ 0,2 g uhličitanu amónneho) a 200 ml bachorového obsahu. Bachorový obsah sme odobrali pred ranným kŕmením od dvoch baranov kŕmených senom a jačmeňom v pomere 60 % : 40 %. Ako substrát sme použili drevnú alebo repnú melasu, ktorú sme v množstve 5 g sušiny pridali do každej nádoby. Monenzín sme pridali vo forme 10% premixu s kŕmnou múkou (Rumensin, Elanco Products Ltd., Indianapolis) v dávke 10 mg (nádoba 1), 25 mg (nádoba 2), 50 mg (nádoba 3) a 100 mg (nádoba 4). Podľa koncentrácie premixu by mali nádoby teoreticky obsahovať 1, 2,5, 5 a 10 mg čistého monenzínu. Nádoba 5 (kontrola) monenzín neobsahovala. V priebehu ôsmich hodín fermentácie sme každú hodinu zaznamenávali celkovú produkciu plynov (v ml) a v odobratých vzorkách sme plynovou chromatografiou stanovili metán (Czerkawski, Clapper-ton, 1968). Výsledky sú priemerom dvoch 8hodinových fermentácií drevej i repnej melasy. V štatistickom hodnotení sme porovnali produkciu celkových plynov a metánu medzi jednotlivými substrátmi v nádobách s rovnakou koncentráciou monenzínu (tab. I) a produkciu v nádobách so stúpajúcou koncentráciou monenzínu ku kontrole pri každom substráte (tab. II.)

I. Štatistická významnosť rozdielov medzi drevnou a repnou melasou — Statistical significance of the differences between wood and beet molasses

Metán ¹		
drewná melasa ²	repná melasa ³	významnosť ⁵
1	1	—
2	2	$P < 0,001$
3	3	$P < 0,001$
4	4	$P < 0,01$
5	5	$P < 0,01$
Celková produkcia plynov ⁴		
drewná melasa	repná melasa	významnosť
1	1	—
2	2	$P < 0,01$
3	3	$P < 0,01$
4	4	$P < 0,01$
5	5	—

¹methane, ²wood molasses, ³beet molasses, ⁴total gas production, ⁵significance

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Výsledky sú uvedené na obr. 1 až 4. Obr. 1 znázorňuje celkovú produkciu plynov v jednotlivých nádobách počas ôsmich hodín fermentácie drevej i repnej melasy. Produkcia metánu je znázornená na obr. 2. Na obr. 3 a 4 sú uvedené rovnaké ukazovatele, avšak diagramy ukazujú vzá-

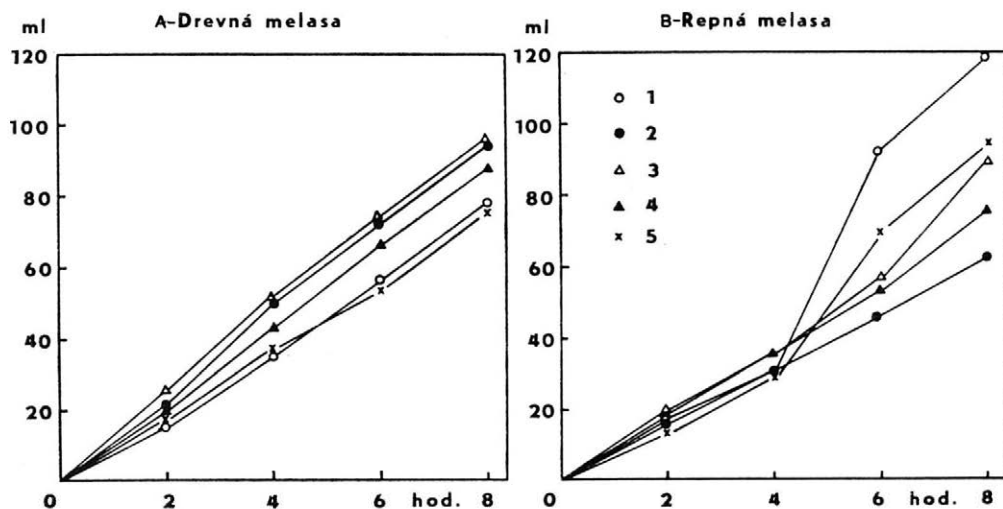
II. Štatistická významnosť rozdielov medzi jednotlivými fermentačnými nádobami (1 až 5) pri fermentácii drevnej a repnej melasy — Statistical significance of the differences between the fermentation tanks (1 to 5) during fermentation of wood and beet molasses

Metán ¹			Celková produkcia plynov ⁴		
drevná melasa ²	1–5	$P < 0,01$	drevná melasa	1–5	—
	2–5	—		2–5	$P < 0,01$
	3–5	—		3–5	$P < 0,001$
	4–5	$P < 0,01$		4–5	$P < 0,01$
repná melasa ³	1–5	$P < 0,05$	repná melasa	1–5	$P < 0,05$
	2–5	—		2–5	—
	3–5	—		3–5	—
	4–5	—		4–5	—

For 1–4 see Tab. I

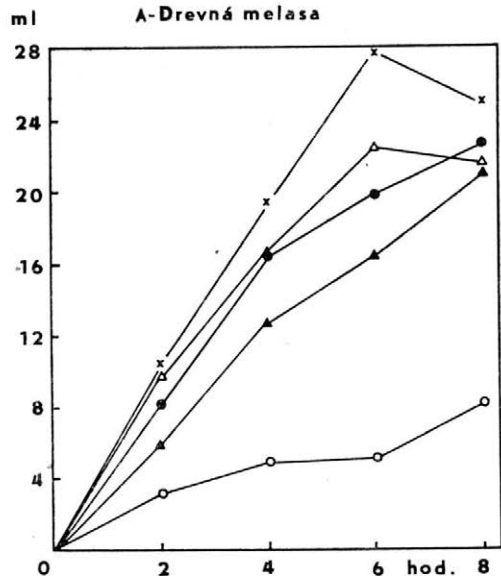
jomné porovnanie substrátov v jednotlivých fermentačných nádobách v polovici (4 hod.) a na konci (8 hod.) fermentácie.

Je zaujímavé, že najnižšia produkcia metánu bola pri fermentácii obidvoch substrátov v nádobe 1 (1 mg monenzínu) a nie v nádobe 4, ktorá obsahovala 10 mg monenzínu. Tento rozdiel je výraznejší pri drevnej melase. Pri porovnaní hodnôt vo všetkých časových intervaloch s kontrolou (nádoba 5) sú štatisticky významné rozdiely pri produkcii metánu pri fermentácii drevnej melasy v nádobe 1 ($P < 0,01$) a nádobe 4 ($P < 0,01$) a pri repnej melase v nádobe 1 ($P < 0,05$). Najvyššia pro-

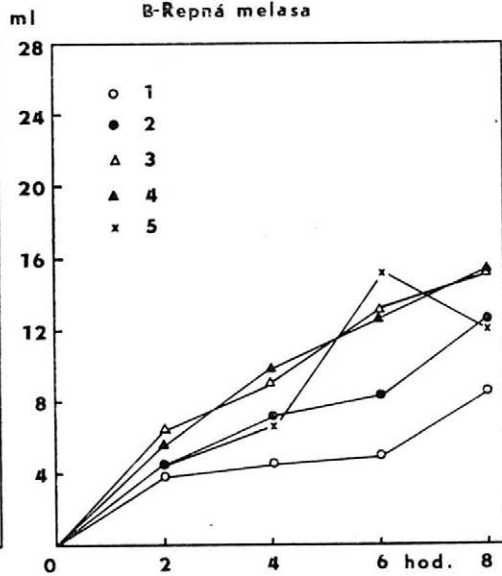


1. Celková produkcia plynov počas ôsmich hodín fermentácie; A — drevná melasa, B — repná melasa — Total output of gases for eight hours of fermentation; A — wood molasses, B — beet molasses

A-Drevná melasa

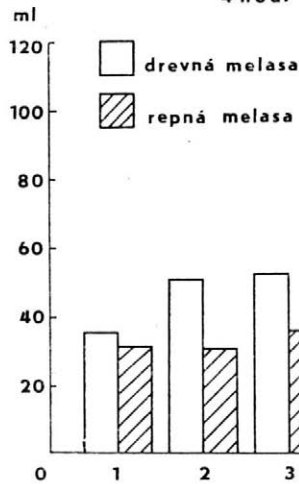


B-Repná melasa

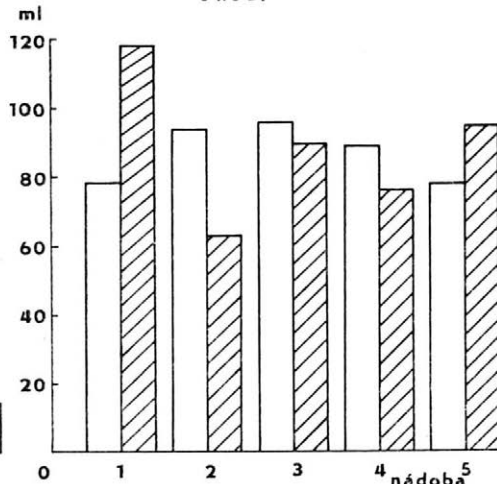


2. Produkcia metánu počas ôsmich hodín fermentácie; A — drevná melasa, B — repná melasa — Methane output for eight hours of fermentation; A — wood molasses, B — beet molasses

4 hod.

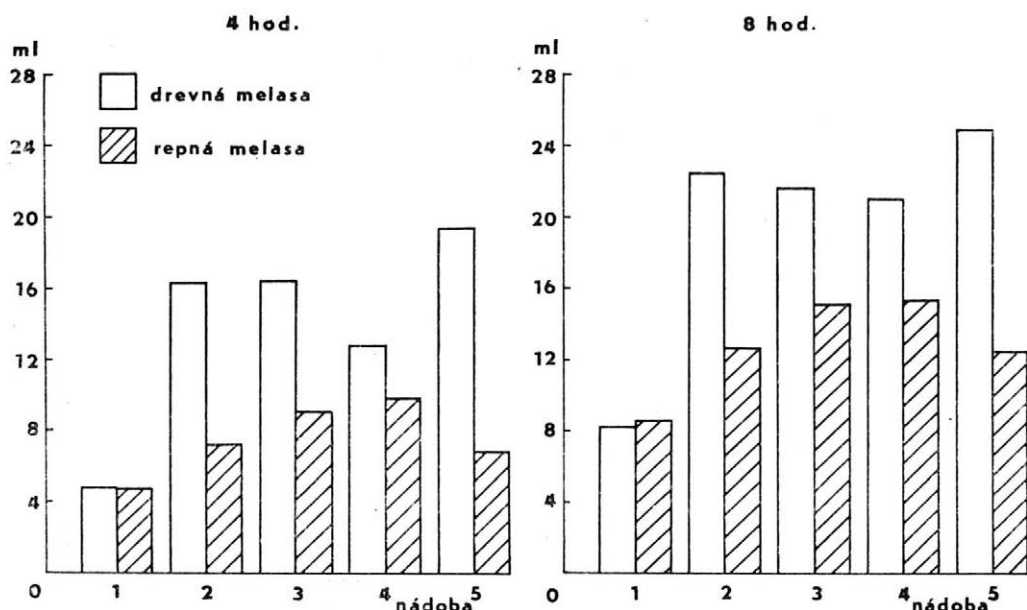


8 hod.



3. Vzájomné porovnanie celkovej produkcie plynov pri fermentácii drevnej a repnej melasy v jednotlivých fermentačných nádobách (1 až 5); □ drevná melasa, ▨ repná melasa — Comparison of total gas output during fermentation of wood molasses and beet molasses in separate fermenting tanks (1 to 5); □ wood molasses, ▨ beet molasses

dukcia metánu bola zaznamenaná v kontrole (nádobu 5), s kulmináciou v šiestej hodine od začiatku fermentácie. Vzájomné porovnanie produkcie metánu pri fermentácii oboch substrátov vo všetkých nádobách (okrem nádoby 1) vyznelo jednoznačne pre drevnú melasu (tab. I).



4. Vzájomné porovnanie produkcie metánu pri fermentácii drevnej a repnej melasy v jednotlivých fermentačných nádobách (1 až 5); □ drevná melasa, ▨ repná melasa — Comparison of methane output in the fermentation of wood molasses and beet molasses in separate fermenting tanks (1 to 5); □ wood molasses, ▨ beet molasses

Čo sa týka celkovej produkcie plynov, hodnoty namerané v nádobách 2, 3 a 4 v porovnaní s kontrolou (5) sú štatisticky významné (tab. II). Vzájomné porovnanie produkcie plynov pri fermentácii oboch substrátov je štatisticky významné v nádobách 2, 3 a 4 (tab. I).

Cieľom našej práce bolo porovnať tvorbu metánu a celkových plynov pri fermentácii dvoch tekutých substrátov a súčasne sledovať vplyv zvyšujúcej sa dávky monenzínu na produkciu metánu a plynov. Monenzín v procese ovplyvňovania bacherovej fermentácie znižuje aj tvorbu metánu (Van Nevel, Demeyer, 1977; Jouany, Senaud, 1978; Chen, Wolin, 1979; Stanier, Davies, 1981; Wallace et al., 1981). Tieto zmeny boli pozorované v podmienkach *in vitro* aj *in vivo*. Výsledky nášho pokusu však zníženie produkcie metánu po podaní monenzínu nepotvrdili. Aj keď má produkcia metánu v nádobách 2, 3 a 4 pri fermentácii drevnej melasy klesajúcu tendenciu, tento pokles je nevýznamný. Z toho vyplýva, že stúpajúca dávka monenzínu neovplyvnila tvorbu metánu. Ako sme už konštatovali, znížená tvorba metánu bola signifikantná v nádobách 2, 3 a 4 len pri porovnaní s kontrolou. Pri fermentácii repnej melasy dokonca hodnoty metánu v nádobách 2, 3 a 4 mierne stúpali, avšak tvorba metánu v kontrole bola nízka a rozdiely v porovnaní s nádobami 2, 3 a 4 boli nevýznamné. Z uvedeného vyplýva, že účinok monenzínu na metanogézu sa pri fermentácii drevnej a repnej melasy neprejavil. Bolo to spôsobené pravdepodobne formou, v akej bol monenzín aplikovaný do fermentačných nádob. Monenzín sme aplikovali vo forme 10% Rumensin premixu v dávke 10, 25, 50 a 100 mg. Hodnoty aktívnej látky, monenzinátu sodného, boli vlastne desaťnásobne nižšie a pri takých malých množstvách homogenita pre-

III. Obsah sacharidov v drevnej melase v percentách sušiny — Saccharide content in wood molasses (percentage of dry matter)

Sacharidy ¹	Zeleňák et al. (1977)	Zeleňák (1981)
Galaktóza ²	8,58	6,36 – 10,82
Glukóza ³	15,61	12,11 – 13,30
Manóza ⁴	19,33	22,56 – 26,02
Arabinóza ⁵	8,79	6,80 – 10,68
Xylóza ⁶	6,42	5,88 – 7,70
Spolu ⁷	58,73	59,02 – 61,70

¹saccharides, ²galactose, ³glucose, ⁴mannose, ⁵arabinose, ⁶xylose, ⁷total

mixu nemusela zaručovať skutočné množstvo aktívnej látky v pokusných dávkach.

Ak sme predchádzajúcim vysvetlením eliminovali účinok monenzínu na fermentáciu substrátov, tak drevná melasa sa ukázala ako veľmi vhodný substrát a bola bacherovými mikroorganizmami dobre fermentovaná. Vyššie hodnoty metánu (oproti repnej melase) to len potvrdzujú, pretože množstvo vyprodukovaného metánu je v úzkom vzťahu k množstvu fermentovaných sacharidov (Czerkawski, Breckenridge, 1969b, c). Ani fermentácia jednotlivých sacharidov nie je rovnaká. Najrýchlejšie sa fermentuje glukóza, sacharóza a fruktóza, pomalšie arabinóza, xylóza, galaktóza a manóza (Czerkawski, Breckenridge, 1969b). Glukóza tvorí z celkového množstva sacharidov v drevnej melase asi 26,6 % a zvýšené percento sacharidov pripadá na galaktózu, manózu, arabinózu a xylózu (Zeleňák et al., 1977, 1981 — tab. III). Naproti tomu repná melasa obsahuje v sušine asi 53 % sacharidov, z toho prevažnú časť (51 %) tvorí sacharóza, ktorá z celkového objemu sacharidov tvorí až 96,2 %. Z toho vyplýva, že čo sa týka zloženia, je repná melasa výhodnejší substrát a mala by byť rýchlejšie fermentovaná, nakoľko sacharóza, čo je vlastne glukóza a fruktóza, patrí do skupiny najrýchlejšie fermentovaných sacharidov. Fermentácia týchto sacharidov je však spojená s vyššou tvorbou kyseliny mliečnej a v praxi vzniká pri skrmovaní vysokých dávok melasy aj s vysokou produkciou kyseliny maslovej, tzv. butyrátový typ fermentácie (Marounek, Baumrucker, 1986).

V celkovom hodnotení môžeme na základe dosiahnutých výsledkov vyvodiť záver, že drevná melasa je vhodným a plnohodnotným substrátom pre bacherové mikroorganizmy *in vitro*. Dosiahnuté výsledky sú v súlade s použitím drevnej melasy v krmných dávkach prežúvavcov (Beseda et al., 1977; Walke et al., 1977; Zeleňák et al., 1977). Aplikácia monenzínu vo forme premixu v pokusoch *in vitro* nie je vhodná a jeho účinnosť je nízka.

Literatúra

BESEDA, I — BUČKO, J. — KOVÁČ, J.: Príspevok k hodnoteniu zdravotného stavu býkov profilovými metabolickými testami pri skrmovaní drevnej melasy ako

- náhrady za melasu repnú. In: III. Symp. Využívanie netradičných zdrojov bielkovín a energie vo výžive hospodárskych zvierat, Senec, 1977, s. 160-173.
- CZERKAWSKI, J. W. — CLAPPERTON, J. L.: Analysis of gases produced by metabolism of microorganisms. Lab Pract., 17, 1968, s. 994-996.
- CZERKAWSKI, J. W. — BRECKENRIDGE, G.: The fermentation of sugar-beet pulp and sucrose in an artificial rumen, and the effect of linseed oil fatty acids in the fermentation. Brit. J. Nutr., 23, 1969a, s. 51-66.
- CZERKAWSKI, J. W. — BRECKENRIDGE, G.: Fermentation of various soluble carbohydrates by rumen microorganisms with particular reference to methane production. Brit. J. Nutr., 23, 1969b, s. 925-937.
- CZERKAWSKI, J. W. — BRECKENRIDGE, G.: Fermentation of various soluble carbohydrates by rumen microorganisms. Proc. Nutr. Soc., 28, 1969c, s. 52A.
- CHEN, M. — WOLIN, M. J.: Effect of monensin and lasalocid-sodium on the growth of methanogenic and rumen saccharolytic bacteria. Appl. Environ. Microbiol., 28, 1979, č. 1, s. 72-77.
- JOUANY, J. P. — SENAUD, J.: Utilisation du monensin dans la ration des ruminants. II. Effets sur les fermentations et la population microbienne du rumen. Ann. Zootechn., 27, 1978, s. 61-74.
- MAROUNEK, M. — BAUMRUKER, J.: Použití cukru v krmných dávkách skotu. Krmivárství a Služby, 22, 1986, č. 3, s. 56-57.
- McDOUGALL, E. O.: Studies on ruminant saliva. I. The composition and output of sheep's saliva. Biochem. J., 43, 1948, s. 99-109.
- STANIER, G. — DAVIES, A.: Effects of the antibiotic monensin and an inhibitor of methanogenesis on *in vitro* continuous rumen fermentations. Brit. J. Nutr., 45, 1981, s. 567-578.
- VAN NEVEL, C. J. — DEMEYER, D. I.: Effect of monensin on rumen metabolism *in vitro*. Appl. Environ. Microbiol., 34, 1977, s. 251-257.
- WALKO, T. — ZELENÁK, I. — JALČ, D. — BUČKO, J.: Skrmovanie drevnej melasy v mletej a tekutej krmnej dávke. In: III. Symp. Využívanie netradičných zdrojov bielkovín a energie vo výžive hospodárskych zvierat, Senec, 1977, s. 134-147.
- WALLACE, R. J. — CZERKAWSKI, J. W. — BRECKENRIDGE, G.: Effect of monensin on the fermentation of basal rations in the Rumen Simulation Technique (Rusitec). Brit. J. Nutr., 46, 1981, s. 131-148.
- ZELENÁK, I.: Využitie odpadových vôd vznikajúcich pri spracúvaní dreva. In: BOĎA, K. (ed.): Netradičné krmivá vo výžive hospodárskych zvierat. Bratislava, Príroda 1981, s. 91-93.
- ZELENÁK, I. — BOĎA, K. — JALČ, D. — WALKO, T. — BUČKO, J.: Využitie drevnej melasy získanej pri výrobe drevovláknitých dosák pre krmné účely. In: III. Symp. Využívanie netradičných zdrojov bielkovín a energie vo výžive hospodárskych zvierat, Senec, 1977, s. 118-133.
- ZELENÁK, I. — BOĎA, K. — BUČKO, J. — JALČ, D. — WALKO, T. — PIATKAVÁ, M. — BESEDA, I. — DIBÁK, O. — KNOTEK, S.: Pitateľná cennosť drevsnej melassy v kačestve korma dlja žvačných životnych. In: Povyšeniye pitatel'nosti malocennykh kormov, Leningrad — Puškin, 1981, č. 5, s. 59-74.

Došlo dňa 6. 7. 1983

БАРАН, М. — КРИВАНЕВА, М. (Институт физиологии сельскохозяйственных животных САН, Кошице): Влияние монензина на ферментацию древесной и свекольной мелассы *in vitro*. Živoč. Výr., 34, 1989 (6) : 539-546.

Методом искусственного рубца (Czerkawski, Breckendridge, 1969) изучали ферментацию древесной и свекольной мелассы при добавлении 10, 25, 50 и 100 мг румензина 10 % премикса. Нами устанавливалось общее количество произведенных газов и методом газовой хроматографии мы определяли метан. В качестве приривочного материала мы использовали рубцовой сок баранов, кормленных сеном и ячменем в соотношении 60 % : 40 %. Продукция метана при ферментации обоих субстратов не подвергалась влиянию возрастающей дозы румензина. Наибольшая продукция метана после 8-часовой ферментации была у обоих субстратов отмечена у контроля (без румензина). Добавление румензина (монензин) не повлияло и на общую продукцию газов. Оказалось, что в качестве премикса примененный монензин в опытах *in vitro* не эффективен. После исключения влияния монензина на ферментацию древесная меласса проявилась как пригодный субстрат и хорошо ферменти-

ровалась. Повышенные значения метана в сравнении со свекольной мелассой указывают на ускоренную ферментацию древесной мелассы, которая может служить заменителем свекольной мелассы в кормовых рационах жвачных.

искусственный рубец; продукция газов; метан; румензин; сахараиды

BARAN, M. — KRIVÁŇOVÁ, M. (Institute of Animal Physiology, Slovak Academy of Sciences, Košice): *Effect of Monensin on in-vitro Fermentation of Wood and Beet Molasses*. Živoč. Vyr., 34, 1989 (6) : 539-546.

Using the artificial rumen method (Czerkawski, Breckenridge, 1969), fermentation of wood and beet molasses was studied after an addition of 10, 25, 50 and 100 mg of Rumensin 10% premix. The total amount of the gases was recorded and methane was detected by gas chromatography. The rumen fluid of rams fed hay and barley (60% : 40%) was used as inoculum. Methane production during the fermentation of either substrate was not influenced by the progressively increased Rumensin supplements. In both substrates, the greatest output of methane after 8-hour fermentation was recorded in the controls (no Rumensin added). Total gas production also remained uninfluenced by Rumensin (monensin) supplement. Monensin administered as premix *in vitro* was found to be ineffective. After elimination of the effect of monensin on fermentation, wood molasses was found to be a good substrate and was well fermented. The higher methane data in wood molasses than in beet molasses suggest that in wood molasses the fermentation is more rapid. Wood molasses can be used to replace beet molasses in ruminant feed rations.

artificial rumen; gas production; methane; Rumensin; saccharides

BARAN, M. — KRIVÁŇOVÁ, M. (Institut für Physiologie landwirtschaftlicher Nutztiere der Slowakischen Akademie der Wissenschaften, Košice): *Auswirkung von Monensin auf die Fermentation von Holz- und Rübenmelasse in vitro*. Živoč. Vyr., 34, 1989 (6) : 539-546.

Mit Hilfe der Methode des künstlichen Pansens (Czerkawski, Breckenridge, 1969) untersuchten wir die Fermentation von Holz- und Rübenmelasse nach Zugaben von 10, 25, 50 und 100 mg Rumensin 10% Prämix. Wir ermittelten die Gesamtmenge der produzierten Gase und mittels Gaschromatographie bestimmten wir das Methan. Als Inokulum setzten wir Pansensaft von mit Heu und Gerste im Verhältnis von 60% : 40% gefütterten Schafböcken ein. Die Methanproduktion bei der Fermentation beider Substrate war durch die steigenden Rumensingaben nicht beeinflusst. Die höchste Methanproduktion nach 8stündiger Fermentation wurde bei beiden Substraten in der Kontrolle (ohne Rumensin) verzeichnet. Durch die Rumensin- (Monensin-) Beigabe wurde auch die Gesamtgasproduktion nicht beeinflusst. Es erwies sich, daß das als Prämix in Versuchen *in vitro* applizierte Monensin wirkungslos ist. Nach Elimination des Monensineinflusses auf die Fermentation erwies sich die Holzmelasse als ein geeignetes Substrat und wurde gut fermentiert. Höhere Methanwerte im Vergleich mit der Rübenmelasse deuten auf eine raschere Fermentation der Holzmelasse hin, die als Ersatz für Rübenmelasse in Futterrationen für Wiederkäuer angewendet werden kann.

künstlicher Pansen; Gasproduktion; Methan; Rumensin; Sacharide

Adresa autorov:

MVDr. Miroslav Baran, CSc., RNDr. Mária Kriváňová, Ústav fyziológie hospodárskych zvierat SAV, Dukelských hrdinov 1/B, 040 01 Košice

VLIV KONCENTRACE ŽIVIN V KRMNÉ DÁVCE KOJÍCÍCH PRASNIC NA JEJICH UŽITKOVOST A BIOCHEMICKÉ HODNOTY KRVE

F. Krátký, L. Adam, E. Diblíková

KRÁTKÝ, F. — ADAM, L. — DIBLÍKOVÁ, E. (Výzkumný ústav pro chov prasat, Kostelec nad Orlicí): *Vliv koncentrace živin v krmné dávce kojících prasek na jejich užitkovost a biochemické hodnoty krve*. Živoč. Vyr., 34, 1989 (6) : 547-556.

V pokusu se 451 kojícími prasnicemi rozdělenými do dvou skupin jsme sledovali vliv koncentrace živin v krmné dávce na hmotnost vrhu a selat. Kontrolní směs obsahovala 185,2 g dusíkatých látek, 5,65 g lyzinu a 14,84 MJ ME v 1000 g sušiny, pokusná směs 192,69 g dusíkatých látek, 6,3 g lyzinu a 14,75 MJ ME. Přírůstek hmotnosti vrhu od narození do odstavu (25 dnů) byl u kontrolní skupiny $37,38 \pm 0,67$ kg a u pokusné skupiny $39,49 \pm 0,635$ kg ($P < 0,05$). Na základě průměrné hmotnosti vrhu v závislosti na pořadí vrhu prasnice a při sledování hmotnosti vrhu v závislosti na počtu selat byla zjištěna ve všech případech lepší tendence užitkovosti při použití pokusné směsi. Spotřeba směsi na jeden krmný den při odstavu selat v 25 až 26 dnech byla 4,42 a 4,50 kg.

kojící prasnice; koncentrace živin; užitkovost

Současná výživa a krmení prasnic jsou zaměřeny na dosahování vysokých ukazatelů plodnosti a na efektivní využívání krmiv a živin. Na úroveň užitkovosti prasnic působí četné faktory a poměrně velká část těchto faktorů je v úzkém vztahu k vlastní výživě (obsah energie, aminokyselin, minerálních látek, vitamínů apod.). Kromě krytí potřeb v živinách má značný význam i kvalita krmiv a koncentrace živin v krmné dávce.

Krmné směsi pro prasnice prošly od jejich navržení (Navrátil, 1975) celou řadou změn. Kompletní směsi (KPB) obsahovaly 25 až 30 % úsušků objemných krmiv (sušená cukrovka, sušené cukrovarské řízky, kukuřičná moučka, sušená vojtěška apod.). V současných podmínkách pokleslo množství krmiv s nízkou koncentrací živin na 10 %. Tyto změny vedou ke snížení objemu i hmotnosti denní krmné dávky březích prasnic (2,20 až 2,40 kg na kus a den) a mají za následek negativní vlivy, jako je nezajištění minimálního denního přísunu vlákniny, zvyšování hmotnosti denní krmné dávky z důvodu stresové nenasycenosti a omezená prostornost zažívacího traktu, která ovlivňuje příjem denní krmné dávky v době kojení (při 10 selatech 6,20 kg KPK) apod.

Důsledky nedostatečné výživy kojících prasnic lze spatřovat v nízké růstové křivce selat v postnatálním období v době kojení, úbytku hmotnosti prasnic v době kojení, vyčerpání přírodních zásob důležitých živin, nedostatečné neurohormonální regulaci produkce mléka

apod., což se projeví na růstu selat v době kojení a v následující plnohodnotnosti říše prasnic po odstavu.

V celosvětovém měřítku se používá řada typových krmných směsí, jejichž surovinové složení je závislé na klimatické oblasti i ekonomické dostupnosti surovin. Kritériem hodnocení směsí jsou produkční účinky, podle kterých hodnotí krmné směsi např. Bolduan (1984) a Richter et al. (1987), tj. počet odchovaných selat a jejich hmotnost, délka servis periody apod.

Cílem pokusu bylo sestavit kompletní směs pro kojící prasnice s vyšší koncentrací živin v 1 kg směsi z dostupných bilančních fondů krmiv a ověřit její produkční účinnost ve velkovýrobních podmínkách. Směs pro kojící prasnice vyráběná v ČSR podle Výrobních receptur pro rok 1988 má tuto koncentraci živin v 1000 g směsi: N-látky — 159 g, VSŽ — 666 g, lyzín — 6,5 g, vláknina — 56,1 g, vápník — 8,6 g, fosfor — 6,3 g.

MATERIÁL A METODA

Pokus jsme uskutečnili s 451 prasnicemi plemen bílé ušlechtilé × landrase. Rozdělení do skupin bylo náhodné, střídavě podle pravděpodobného termínu oprášení. V kontrolní skupině jsme sledovali 220 zvířat, v pokusné skupině 231 zvířat podle pořadí vrhu. Zastoupení prasnic v jednotlivých skupinách je uvedeno v tab. I.

Všechny prasnice dostávaly v období březosti pouze granulovanou směs KPB, vyrobenou podle Výrobních receptur pro rok 1988. Pět až sedm dní před porodem byly prasnice přesunuty do porodny a krmeny směsí pro kojící prasnice v dávce 3 kg na kus a den pomocí dávkovačů pro kojící prasnice K-Ideál.

Krmná směs pro kontrolní skupinu byla vyrobena podle receptury pro rok 1988, pro pokusnou skupinu byla vypočtena podle dlouhodobých rozborů surovin v ČSR. Obě směsi vyrobila velkokapacitní mísirna ZZN v Novém Bydžově.

Surovinové složení kompletních krmných směsí pro kojící prasnice (KPK) je uvedeno v tab. II.

V průběhu pokusu jsme u kojících prasnic nepoužívali žádné živinové ani jiné doplňky, s výjimkou antianemického preparátu (Feridextran, podle návodu).

Směs KPK jsme zakládali prasnicím suchou, granulovanou, podle krmného návodu shodného pro obě skupiny. Tři dny před plánovaným porodem se snížila krmná dávka na 1,70 kg, další den na 1,20 kg a v den porodu na 0,70 kg. Po porodu se krmná dávka zvyšovala první den na 1,70 kg, druhý den na 2,20 kg, třetí den

I. Složení skupin podle pořadí vrhu — Composition of groups according to the order of litters

Pořadí vrhu ¹	Skupina kontrolní ³		Skupina pokusná ⁴	
Celkem ²	220 ks	100,00 %	231 ks	100,00 %
I.	45	20,46	54	23,38
II.	25	11,36	29	12,55
III.	18	8,18	22	9,52
IV.	25	11,36	26	11,26
V.	61	27,73	65	28,14
VI.	46	20,91	35	15,15

¹litter order, ²total, ³control group, ⁴experimental group

II. Surovinové složení kompletních krmných směsí (v %) — Ingredients (raw materials) of the complete feed mixtures (%)

Surovina ¹	Skupina kontrolní ⁹ KPK-K	Skupina pokusná ¹⁰ KPK-P
BK III	7	8
Sójový šrot ²	7	10
MVK PK	4	4
Pšenice ³	42	30
Ječmen ⁴	20	27
Oves ⁵	10	10
Otruby ⁶	10	10
Energit ⁷	—	1
Celkem ⁸	100	100

¹raw material, ²soybean meal, ³wheat, ⁴barley, ⁵oats, ⁶bran, ⁷energy, ⁸total, ⁹control group, ¹⁰experimental group

na 3,00 kg, čtvrtý den na 3,8 kg a od pátého dne byly prasnice krmeny ad libitum. Dostatek pitné vody byl zajištěn volným přístupem zvířat ke korytům s vodou.

Sledovali jsme počet narozených selat celkem, počet živě narozených selat, počet odchovaných selat a hmotnost vrhu při narození (po skončení porodu) a při odstavu. Spotřebu směsi jsme vzhledem k mechanizaci sledovali za skupinu celkem. Dále jsme sledovali zdravotní stav prasnic, termín dalšího zapuštění a vyřazení prasnic z dalšího chovu.

Krmné směsi jsme analyzovali na obsah živin a minerálních látek v laboratoři VÚCHP Kostelec nad Orlicí podle jednotlivých zámelových šarží podle běžné metodiky.

Hodnoty živin a minerálních látek v krmné směsi jsou uvedeny v tab. III. Z obsahu živin jsme vypočetli metabolizovatelnou energii (ME), a to z hrubých živin podle rovnice autorů Hsu et al. (1981), která je shodná se vzorcem, který uvádí Šimeček (1987). Sušina krmné směsi KPK-K byla 88,55 %, u směsi KPK-P 88,38 %. Obsah hlavních živin u směsi KPK-K je shodný s orientačními hodnotami Výrobních receptur pro rok 1988.

Náhodně vybraným deseti prasnicím z kontrolní a deseti prasnicím z pokusné skupiny jsme po odstavu před ranním krmením odebrali krev k biochemickému vyšetření. V krvi jsme stanovili hematokryt a v krevním séru Bio-La-testem celkové bílkoviny, ureázu, cholesterol, bilirubin, asparátaminotransferázu, alaninaminotransferázu, gama-glutamyltransferázu, alkalickou fosfatázu, dále spektrofotometricky (AAS 1N) hořčík, měď, fosfor, vápník a zinek a na plamenném fotometru sodík a draslík.

Zjištěné výsledky byly statisticky zpracovány metodou analýzy rozptylu.

VÝSLEDKY

Výsledky užitkovosti prasnic jsou uvedeny v tab. IV. Do počtu mrtvě narozených selat (K — 1,25 ks, P — 2,04 ks) z celkového počtu narozených jsou započtena i selata, která byla jako nežuživá po porodu utracena. Tím je dáno i nízké procento úhynu selat do odstavu u obou skupin. Proto je uvedeno hodnocení ztrát z veškerých narozených selat, které je u kontrolní skupiny 15,86 % a u pokusné skupiny 14,33 %. Průměrná hmotnost narozených selat byla shodná (rozdíl 30 g) ($P > 0,05$).

III. Výsledky analytických rozborů krmných směsí v g na 1000 g sušiny ($\bar{x} \pm s_x$) —
Results of feed analyses in g per 1000 g dry matter ($\bar{x} \pm s_x$)

Ukazatel ¹	Měrná jednotka ²¹	Skupina kontrolní ²² KPK-K	Skupina pokusná ²³ KPK-P
N-látky ²	g	185,20 $\pm$ 2,82	192,69 $\pm$ 3,62
Stravitelné N-látky ³	g	159,00 $\pm$ 2,37	164,52 $\pm$ 2,34
Tuk ⁴	g	30,27 $\pm$ 0,23	30,55 $\pm$ 0,57
Vláknina ⁵	g	40,20 $\pm$ 3,73	44,81 $\pm$ 1,81
BNLV ⁶	g	680,86 $\pm$ 4,18	667,91 $\pm$ 1,92
Popel ⁷	g	63,47 $\pm$ 4,63	64,15 $\pm$ 0,57
Písek ⁸	g	5,65 $\pm$ 0,79	5,99 $\pm$ 0,79
Číslo kyselosti tuku ⁹	g/KOH	75,71 $\pm$ 0,99	71,27 $\pm$ 2,71
Lyzin ¹⁰	g	5,96 $\pm$ 0,23	6,30 $\pm$ 0,34
Draslík ¹¹	g/kg	7,02 $\pm$ 0,35	7,05 $\pm$ 0,55
Sodík ¹²	g/kg	3,22 $\pm$ 0,28	3,69 $\pm$ 0,29
Fosfor ¹³	g/kg	7,10 $\pm$ 0,27	6,55 $\pm$ 0,33
Vápník ¹⁴	g/kg	10,41 $\pm$ 0,59	10,34 $\pm$ 0,16
Hořčík ¹⁵	g/kg	1,77 $\pm$ 0,10	1,82 $\pm$ 0,15
Měď ¹⁶	mg/kg	10,56 $\pm$ 3,50	8,92 $\pm$ 1,78
Mangan ¹⁷	mg/kg	61,56 $\pm$ 2,43	61,05 $\pm$ 2,07
Zinek ¹⁸	mg/kg	78,94 $\pm$ 1,14	72,59 $\pm$ 2,07
Dusičnany ¹⁹	mg/kg	0,27 $\pm$ 0,08	0,37 $\pm$ 0,20
Metabolizovatelná energie ²⁰ (ME)	MJ	14,84	14,75

¹parameter, ²crude protein, ³digestible crude protein, ⁴fat, ⁵fibre, ⁶nitrogen-free extract, ⁷ash, ⁸sand, ⁹fat acid value, ¹⁰lysine, ¹¹potassium, ¹²sodium, ¹³phosphorus, ¹⁴calcium, ¹⁵magnesium, ¹⁶copper, ¹⁷manganese, ¹⁸zinc, ¹⁹nitrites, ²⁰metabolizable energy, ²¹measuring unit, ²²control group, ²³experimental group

Přestože byl průměrný věk selat při odstavu u obou skupin téměř shodný (kontrolní skupina — 26 dní, pokusná skupina — 25,38 dní), provedli jsme přepočítání na stejný věk (25 dní) podle plemenářské metodiky ASŘ (Vinš, Jelínková, 1980). U pokusné skupiny byla v 25 dnech dosažena vyšší hmotnost vrhu o 1,68 kg a přírůstek hmotnosti vrhu po dobu kojení byl vyšší o 2,11 kg. Hmotnost odstaveného selete byla u pokusné skupiny vyšší o 230 g a přírůstek hmotnosti selete po dobu kojení byl vyšší o 260 g.

Průměrná hmotnost odstaveného vrhu a selete v závislosti na pořadí vrhu prasnic je uvedena v tab. V. Z tabulky je zřejmé, že nejvyšší hmotnosti při odstavu je dosahováno u obou skupin na druhém až třetím vrhu prasnice. V pokusné skupině došlo ve všech vrzích ke zvýšení hmotnosti při odstavu proti kontrolní skupině, nejvíce u čtvrtých (+480 g), druhých (+310 g) a třetích vrhů (+210 g). Z tabulky rovněž vyplývá, že nejnižší počet odchovaných selat byl v prvních a druhých vrzích.

IV. Výsledky užítkovosti prasnic ($\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$) — Sow performance data ($\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$)

Ukazatel ¹	Měrná jednotka	Skupina	
		kontrolní	pokusná
Počet vrhů ²	ks	220	231
Počet narozených selat celkem ³	ks	2268	2316
Počet živě narozených selat celkem ⁴	ks	1994	2076
Průměrný počet narozených selat na 1 vrh ⁵	ks	10,31 $\pm$ 0,16	10,03 $\pm$ 0,14
Průměrný počet živě narozených selat na 1 vrh ⁶	ks	9,06 $\pm$ 0,12	8,99 $\pm$ 0,12
Průměrná doba odstavu ⁷	dny	26,00	25,38
Počet odchovaných selat celkem ⁸	ks	1908	1984
Počet odchovaných selat na 1 vrh ⁹	ks	8,64 $\pm$ 0,12	8,59 $\pm$ 0,12
Počet uhynulých selat do odstavu ¹⁰	ks	86	92
Procento úhynu ¹¹	%	4,31	4,43
Celkové procento ztrát selat z narozených ¹²	%	15,87	14,33
Celková hmotnost selat při narození ¹³	kg	2536	2564
Průměrná hmotnost vrhu při narození ¹⁴	kg	11,53 $\pm$ 0,19	11,10 $\pm$ 0,18
Průměrná hmotnost selete při narození ¹⁵	kg	1,27	1,24
Celková hmotnost odstavených selat ¹⁶	kg	11 185	11 823
Průměrná hmotnost odstaveného vrhu ¹⁷	kg	50,84 $\pm$ 0,77	51,18 $\pm$ 0,72
Průměrná hmotnost odstaveného selete ¹⁸	kg	5,88	5,96
Přepočtená hmotnost na věk 25 dnů ¹⁹ :			
Hmotnost vrhů celkem ²⁰	kg	10 760	11 685
Průměrná hmotnost 1 vrhu ²¹	kg	48,91 $\pm$ 0,70	50,59 $\pm$ 0,68
Průměrný přírůstek ²²	kg	37,38 $\pm$ 0,67	39,49 $\pm$ 0,635 ⁺
Průměrná hmotnost 1 selete ²³	kg	5,66	5,89

+ $P < 0,05$

¹parameter, ²number of litters, ³total number of born piglets, ⁴total number of live-born piglets, ⁵average number of piglets born per litter, ⁶average number of live-born piglets per litter, ⁷average weaning time, ⁸total number of reared piglets, ⁹number of piglets reared per litter, ¹⁰number of piglets which died before weaning, ¹¹mortality percentage, ¹²total percentage of piglet losses out of born piglets, ¹³total weight of piglets at birth, ¹⁴average litter weight at birth, ¹⁵average piglet weight at birth, ¹⁶total weight of weaned piglets, ¹⁷average weight of weaned litter, ¹⁸average weight of a weaned piglet, ¹⁹weight converted to the age of 25 days, ²⁰total litter weight, ²¹average weight of one litter, ²²average weight gain, ²³average weight of one piglet

Vztah mezi průměrnou hmotností vrhu a selete a počtem selat ve vrhu je zřejmý z údajů tab. VI. Průměrná hmotnost vrhu se s počtem selat ve vrhu zvyšuje (u kontrolní skupiny s 12 a více selaty je o 55,8 % vyšší než u vrhů se 7 a méně selaty, u pokusné skupiny je vyšší o 63,8 %),

V. Hmotnost vrhu a selete v závislosti na pořadí vrhu prasnice ($\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$) (přepočteno na odstav ve 25 dnech věku) — Litter weight and piglet weight, as depending on litter order of the sow ($\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$) (converted for weaning at the age of 25 days)

Pořadí vrhu ¹	Počet vrhů ²	Počet selat ³ (ks)	Hmotnost vrhu ⁴ (kg)	Hmotnost selete ⁵ (kg)	Počet vrhů	Počet selat (ks)	Hmotnost vrhu (kg)	Hmotnost selete (kg)
I.	45	7,63	42,80 ± 1,19	5,61	54	7,65	43,91 ± 1,22	5,74
II.	25	8,52	50,42 ± 2,04	5,92	29	7,96	49,61 ± 1,74	6,23
III.	18	9,13	54,12 ± 2,09	5,93	22	8,86	54,41 ± 1,77	6,14
IV.	25	9,48	53,07 ± 1,71	5,60	26	9,00	54,74 ± 1,90	6,08
V.	61	8,88	50,29 ± 1,52	5,66	65	9,29	53,07 ± 1,11	5,71
VI.	46	9,95	48,15 ± 1,43	5,42	35	9,03	51,64 ± 2,14	5,72
Celkem ¹⁰	220	8,64	48,91 ± 0,70	5,66	231	8,59	50,59 ± 0,68	5,89

¹litter order, ²number of litters, ³number of piglets, ⁴litter weight, ⁵piglet weight

VI. Průměrná hmotnost vrhu a selete v závislosti na počtu selat ve vrhu ($\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$) (přepočteno na odstav ve 25 dnech věku) — Average litter weight and piglet weight, as depending on the number of piglets in litter ($\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$) (converted for weaning at the age of 25 days)

Počet selat ¹	Skupina kontrolní ⁵			Skupina pokusná ⁶		
	počet vrhů ⁷	průměrná hmotnost vrhu ⁸ (kg)	průměrná hmotnost selete ⁹ (kg)	počet vrhů	průměrná hmotnost vrhu (kg)	průměrná hmotnost selete (kg)
7 a méně ²	56	39,45 ± 1,18	6,33	60	40,28 ± 1,10	6,44
8	33	47,29 ± 1,52	5,91	51	49,04 ± 1,10	6,13
9	52	48,78 ± 1,14	5,42	45	52,65 ± 0,95 ⁺	5,85
10	47	54,49 ± 0,96	5,46	41	55,76 ± 0,95	5,58
11	27	58,89 ± 1,50	5,35	24	60,60 ± 1,51	5,51
12 a více ³	5	61,47 ± 1,03	5,12	10	65,81 ± 2,05	5,39
Celkem ⁴	220	48,91 ± 0,70	5,64	231	50,59 ± 0,68	5,89

⁺ $P < 0,05$

¹number of piglets, ²7 and less, ³12 and more, ⁴total, ⁵control group, ⁶experimental group, ⁷number of litters, ⁸average litter weight, ⁹average piglet weight

VII. Zapuštění po odstavu selat — Mating after the weaning of piglets

Odstav — zapuštění ¹	Skupina ⁹			
	kontrolní ¹⁰		pokusná ¹¹	
	ks ¹²	%	ks	%
Do 5 dnů ²	36	18,95	23	11,62
6–10 dnů ³	96	50,53	106	53,54
11–15 dnů ⁴	12	6,31	24	12,12
16–25 dnů ⁵	19	10,00	23	11,61
Nad 25 dnů ⁶	27	14,21	22	11,11
Brakování ⁷	30	x	33	x
Celkem ⁸	220	100,00	231	100,00

¹weaning — mating, ²until 5 days, ³6–10 days, ⁴11–15 days, ⁵16–25 days, ⁶above 25 days, ⁷culling, ⁸total, ⁹group, ¹⁰control, ¹¹experimental, ¹²head (number)

zatímco průměrná hmotnost selete klesá (u kontrolní skupiny ve vrzích s 12 a více selaty je o 19,1 % a u pokusné skupiny o 16,3 % nižší než u vrhů se sedmi a méně selaty). U pokusné skupiny došlo ke zvýšení průměrné hmotnosti odstaveného selete, ve všech případech nezávisle na počtu odchovaných selat proti kontrolní skupině; nejnižší byla u vrhů se sedmi a méně selaty (o 1,7 % proti kontrolní skupině) a nejvyšší u vrhů s devíti odstavenými selaty (o 7,9 % proti kontrolní skupině).

Rovněž jsme sledovali následné zapuštění prasnic po odstavu selat. Procento zabřeznutí u kontrolní a pokusné skupiny je uvedeno v tab. VII. Z tabulky vyplývá, že do 10 dní po odstavu bylo u kontrolní skupiny zapuštěno 69,47 % prasnic a do 15 dní 75,79 % prasnic, u pokusné skupiny do 10 dní 65,15 % prasnic a do 15 dní 77,27 % prasnic. Rozdíl není statisticky významný. Z chovu bylo při odstavu selat vyřazeno 30 prasnic (tj. 13,64 %) kontrolní skupiny a 33 prasnic (tj. 14,28 %) pokusné skupiny. Důvodem k vyřazení byly vady končetin, nízká plodnost, nezabřeznutí apod.; důvody jsou stejné v obou skupinách.

Výsledky rozborů venózní krve prasnic jsou uvedeny v tab. VIII. Mezi skupinami je statisticky významný rozdíl ($P < 0,05$) v hodnotách alkalické fosfatázy, alaninaminotransferázy a mědi, které jsou vyšší u kontrolní skupiny.

Spotřeba krmiva byla vypočtena z celkové spotřeby směsi podávané kojícím prasnicím v jednotlivých skupinách (včetně krmných dnů před opásením). U kontrolní skupiny bylo spotřebováno 4,50 kg směsi na krmný den a u pokusné skupiny 4,42 kg směsi.

DISKUSE

Ze srovnání s Výrobními recepturami pro rok 1988 vyplývá, že kontrolní krmná směs obsahovala deklarovaný obsah dusíkatých látek, ale ve srovnání s ČSN 46 7070 činil obsah lyzínu v 1 kg směsi pouze 85,5 %

VIII. Výsledky rozboru krve prasnic ($\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$) — Results of an analysis of the blood of sows ($\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$)

Ukazatel ¹	Měrná jednotka ²	Skupina ³	
		kontrolní ⁴	pokusná ⁵
Hematokryt ⁶	l/l	0,34 ± 0,01	0,31 ± 0,01
Celkové bílkoviny ⁷	g/l	92,60 ± 2,84	94,09 ± 3,63
Ureáza ⁸	mmol/l	8,38 ± 0,81	7,15 ± 0,46
Bilirubin ⁹	umol/l	8,40 ± 0,21	9,73 ± 0,49
Cholesterol ¹⁰	mmol/l	5,60 ± 0,22	5,78 ± 0,26
Aspartátaminotransferáza ¹¹	ukat/l	0,16 ± 0,01	0,18 ± 0,03
Alaninaminotransferáza ¹²	ukat/l	0,51 ± 0,02	0,41 ± 0,02 +
Gama-glutamyltransferáza ¹³	ukat/l	1,63 ± 0,17	1,98 ± 0,19
Alkalická fosfatáza ¹⁴	ukat/l	0,96 ± 0,08	0,61 ± 0,08 +
Kyselá fosfatáza ¹⁵	ukat/l	197,04 ± 6,12	178,69 ± 4,19
Glukóza ¹⁶	mmol/l	4,44 ± 0,53	5,78 ± 0,29
Hořčík ¹⁷	mmol/l	0,88 ± 0,02	0,88 ± 0,02
Sodík ¹⁸	mmol/l	162,00 ± 1,36	163,50 ± 1,75
Draslík ¹⁹	mmol/l	7,62 ± 0,22	6,96 ± 0,11
Měď ²⁰	umol/l	45,30 ± 1,20	31,94 ± 3,22 +
Fosfor ²¹	mmol/l	2,23 ± 0,16	2,44 ± 0,07
Vápník ²²	mmol/l	2,25 ± 0,03	2,22 ± 0,06
Zinek ²³	umol/l	7,65 ± 0,85	8,24 ± 1,18

+ $P < 0,05$

¹parameter, ²measuring unit, ³group, ⁴control, ⁵experimental, ⁶haematocrit, ⁷total protein, ⁸urease, ⁹bilirubin, ¹⁰cholesterol, ¹¹aspartate aminotransferase, ¹²alanine aminotransferase, ¹³gamma-glutamyl transferase, ¹⁴alkaline phosphatase, ¹⁵acid phosphatase, ¹⁶glucose, ¹⁷magnesium, ¹⁸sodium, ¹⁹potassium, ²⁰copper, ²¹phosphorus, ²²calcium, ²³zinc

požadované hodnoty. Pokusná směs obsahovala kromě jiného surovinného složení více dusíkatých látek (o 4,04 %) a více lyzínu (o 5,7 %) v sušině krmiva.

Porovnáme-li koncentraci živin v kompletní krmné směsi u pokusné skupiny s koncentrací živin, kterou uvádí pro kojící prasnice Bronsch (1987), má tato směs o 3,15 % více metabolizovatelné energie (v MJ), o 7,2 % méně N-látek a o 42,2 % méně lyzínu. Bez dalšího doplnění směsi lyzínem nelze z bilančních zdrojů krmiv této koncentrace ve směsi dosáhnout.

Přírůstek hmotnosti vrhu po dobu kojení selat (25 dní) byl u kontrolní skupiny 37,38 ± 0,67 kg a u pokusné skupiny 39,49 ± 0,635 kg. Zjištěný rozdíl (2,11 kg) je statisticky významný. Jelikož příkrm selat směsí ČOS byl u obou skupin naprosto shodný, lze zvýšení přírůstků hmotnosti vrhu přičíst zvýšené koncentraci živin (N-látek).

Zjištěné hematologické hodnoty jsou ve srovnání s referenčními hodnotami ([Jagoš, Bouda, 1981] nižší u obou skupin v obsahu

vápníku a zinku a shodné u fosforu, hořčíku a asparátaminotransferázy. Ostatní hodnoty jsou nad udávaným průměrem.

Ze srovnání vlivu velikosti vrhu na hmotnost selat při odstavu s údaji, které uvádějí Opichal (1948), Hovorka (1983, 1984), Richter et al. (1987), vyplývá, že u početnějších vrhů (10 až 11 selat) dochází k většímu poklesu živé hmotnosti selat, než uvádějí citovaní autoři.

ZÁVĚR

Vyšší koncentrace živin (dusíkatých látek) se projevila zvýšením přírůstku hmotnosti vrhu selat od narození do odstavu.

Množství krmiva udávané ČSN 46 7070, které je pro prasnice při odstavu selat v 25 až 26 dnech věku 5,00 až 5,20 kg na prasnici a den (včetně předporodního období), prasnice nepřijmou a průměrná spotřeba je 4,40 až 4,60 kg směsi.

Hmotnost selat dosažená při odstavu je u méněpočetných vrhů (7 až 9 selat) srovnatelná se světovými vyspělými chovy, avšak u početnějších vrhů (10 až 12 selat) klesá.

Literatura

- BAUMRUKER, J. a kol.: Výrobní receptury pro rok 1988. Praha, ZZN 1988.
BOLDUAN, G.: Die Fütterung der Sauen auf hohe Fortpflanzungsleistungen. Tierzucht, 38, 1984, č. 3, s. 121-124.
BRONSCH, K.: Die Fütterung — ein wichtiger Teilaspekt für Produktivität in der Sauenhaltung. In: Sem. Schweineproduktion, Rakousko, 7. 9. 1987.
HOVORKA, F.: Biologické aspekty užítkovosti prasat. Praha, SZN 1983.
HOVORKA, F.: Teoretické a praktické aspekty odchovu selat a růstu prasat. Praha, SZN 1984.
HSU, A. — ALLEE, G. L. — POLLMANN, D. S.: Prediction of energy value and protein digestibility of feed ingredients from swine. J. anim. Sci., 51, 1983, s. 250 (Suppl. 1).
JAGOŠ, P. — BOUDA, J.: Základní biochemické a hematologické hodnoty u domácích zvířat a nové způsoby vyjadřování výsledků laboratorního vyšetření. Brno, KPVŠV 1981.
NAVRÁTIL, B.: Výzkum struktury a potřeby kompletních směsí včetně živin u prasnic při časném odstavu selat v 21 až 28 dnech. [Závěrečná zpráva.] Pohořelice, VÚVZ 1975.
OPICHAL, M.: Studie o růstu selat od narození do 56 dnů a o sekreci mléka u prasnic. In: Sbor. Výzk. Ústavu zeměd. ČSR, Brno, 1948.
RICHTER, H. — VÖLKEL, B. — GLENDE, J.: Möglichkeiten der Produktionssteigerung durch Aufstockung von Würfen. Tierzucht, 41, 1987, č. 7, s. 327-329.
VÍNS, J. — JELÍNKOVÁ, V.: ASŘ v chovu prasat 1. Praha, 1980.
ČSN 46 7070. Potřeba živin pro hospodářská zvířata. Praha 1983.

Došlo dne 20. 1. 1989

KRATKI, Ф. — АДАМ, Л. — ДИБЛИКОВА, Е. (Научно-исследовательский институт Костелец над Орлицей): Влияние концентрации питательных веществ в кормовом рационе кормящих свиноматок на их продуктивность и биохимические достоинства крови. Животн. Выр., 34, 1989 (6) : 547-556.

В опыте с 451 кормящей свиноматкой в двух группах изучали влияние концентрации питательных веществ в кормовом рационе на массу помета и поросят. Контрольная кормосмесь содержала 185,2 г азотистых веществ, 5,65 г лизина и 14,84 м.е. ОЭ в 1000 г сухого вещества, подопытная кормосмесь содержала 192,69 г азотистых ве-

ществ, 6,3 г лизина и 14,75 м.е. ОЭ. Прирост массы помета от рождения до отъема (25 суток) у контрольной группы составлял $37,38 \pm 0,635$ кг ($P < 0,05$). На основе средней массы помета в зависимости от очередности опороса свиноматки и при обследовании массы помета в зависимости от численности поросят во всех случаях выявлена лучшая тенденция продуктивности при применении подопытной кормосмеси. Затрата кормосмеси на один кормодень при отъеме поросят в возрасте 25—26 суток составляла от 4,2 и 4,5 кг.

кормящие свиноматки; концентрация питательных веществ; продуктивность

KRÁTKÝ, F. — ADAM, L. — DIBLÍKOVÁ, E. (Research Institute for Pig Breeding, Kostelec nad Orlicí): *The Effect of Nutrient Concentration in Feed Ration on the Performance and Blood Biochemistry of Lactating Sows*. *Živoč. Vyr.*, 34, 1989 (6) : 547-556.

In a trial with two groups of lactating sows (451 sows on the whole), nutrient concentration in the feed ration was studied for its influence on litter weight and piglet weight. The control feed contained 185,2 g crude protein, 5,65 g lysine and 14,84 MJ metabolizable energy in 100 g dry matter. The experimental diet contained 192,69 g crude protein, 6,3 g lysine and 14,75 MJ metabolizable energy. The weight gain of the litter from birth to weaning (25 days) was $37,38 \pm 0,67$ kg in the control group and $39,49 \pm 0,635$ kg ($P < 0,05$) in the experimental group. Considering the average litter weight, depending on the order of litters of the given sow, and taking account of litter weight in dependence on the number of piglets, the experimental diet was better in all cases. The sows ingested 4,20 and 4,50 kg of the feed per feeding day until the piglets were weaned at the age of 25 to 26 days.

lactating sows; nutrient concentration; performance

KRÁTKÝ, F. — ADAM, L. — DIBLÍKOVÁ, E. (Forschungsinstitut für Schweine-zucht, Kostelec nad Orlicí): *Einfluß der Nährstoffkonzentration in der Futtermation säugender Sauen auf deren Nutzleistung und die biochemischen Blutwerte*. *Živoč. Vyr.*, 34, 1989 (6) : 547-556.

Bei einem Versuch mit mit 451 säugenden Sauen, die in zwei Gruppen eingeteilt waren, untersuchten wir den Einfluß der Nährstoffkonzentration in der Futtermation auf die Wurfmasse und die Einzelferkelmasse. Das Kontroll-Mischfutter enthielt 185,2 g stickstoffhaltiger Substanzen, 5,65 g Lysin und 14,84 I. E. umsetzbarer Energie (ME), das Versuchs-Mischfutter dann 192,69 g stickstoffhaltiger Substanzen, 6,3 g Lysin und 14,75 I. E. ME. Die Zunahme der Wurfmasse von der Geburt bis zum Absetzen (25 Tage) betrug bei der Kontrollgruppe $37,38 \pm 0,67$ kg und bei der Versuchsgruppe $39,49 \pm 0,635$ kg ($P < 0,05$). Aufgrund der mittleren Wurfmasse in Abhängigkeit von der Wurffolge der Sau und bei Verfolgung der Wurfmasse in Abhängigkeit von der Ferkelzahl wurde in sämtlichen Fällen eine günstigere Leistungstendenz bei Anwendung des Versuchsmischfutters verzeichnet. Der Mischfuttermittelverbrauch pro 1 Futtertrag beim Absetzender Ferkel in 25 bis 26 Tagen betrug 4,20 und 4,50 kg.

säugende Sauen; Nährstoffkonzentration; Nutzleistung

Adresa autorů:

Ing. František Krátký, CSc., ing. Ladislav Adam, CSc., ing. Eva Diblíková,
Výzkumný ústav pro chov prasat, 517 41 Kostelec nad Orlicí

VLIV PŘÍDAVKU KRMNÝCH KVASNIC VITEX NA OBSAH KADMIA, OLOVA A RTUTI VE TKÁNÍCH VYKRMOVANÝCH KACHEN

J. Cibulka, D. Miholová, P. Mader, Z. Sova, E. Machálek, V. Šilhavý, S. Jandurová, J. Száková

CIBULKA, J. — MIHOLOVÁ, D. — MADER, P. — SOVA, Z. — MACHÁLEK, E. — ŠILHAVÝ, V. — JANDUROVÁ, S. — SZÁKOVÁ, J. (Vysoká škola zemědělská, Praha; Československá akademie zemědělská, Praha; Státní rybářství, Česká Budějovice; Společný zemědělský podnik, Smiřice; Agrochemický podnik, Louny): *Vliv přídatku krmných kvasnic Vitex na obsah kadmia, olova a rtuti ve tkáních vykrmovaných kachen*. Živoč. Vyr., 34, 1989 (6) : 557-564.

Celkem 23 vyšetřovaných vzorků krmných kvasnic Vitex přesáhlo svým obsahem kadmia (Cd) povolenou hodnotu 0,5 mg/kg. V průměru byl obsah Cd 1,483 mg/kg s rozmezím od 0,553 do 4,565 mg/kg. Průměrný obsah olova a rtuti byl 0,422 a 0,067 mg/kg, což jsou hodnoty vyhovující normě (5,0 a 0,1 mg/kg). Ve dvou opakovaných krmných pokusech (A a B) s 300 kusy kachen plemene pekingská bílá byl testován vliv přídatku 5 % a 10 % krmných kvasnic Vitex s obsahem 2,688 a 0,743 mg kadmia na 1 kg do krmné směsi kachen v období od 22 do 49 dnů věku na obsah kadmia, olova a rtuti v jejich játrech, ledvinách a svalovině. I když obsah kadmia v kvasnicích obou šarží překročil platnou krmivářskou normu, která povoluje max. 0,5 mg/kg, při srovnání obsahu sledovaných prvků mezi kontrolní skupinou a skupinami pokusnými (přídavek 5 % a 10 % kvasnic) nebyl zjištěn nepříznivý vliv velikosti přídatku kvasnic na obsah kadmia, olova a rtuti ve tkáních kachen na konci výkrmu. Všechny naměřené hodnoty byly nižší, než povoluje hygienická norma 61/1986.

krmné kvasnice Vitex; výkrm kachen; obsah kadmia, olova a rtuti; játra; ledviny; svalovina

Cílem práce bylo dlouhodobě sledovat úroveň přirozené kontaminace krmných kvasnic Vitex olovem, kadmii a rtutí. Kvasnice Vitex se vyrábí originální československou biotechnologií v Severomoravských celulózkách v Paskově (SMC) a počítá se s jejich velkoplošným využitím ve výživě zvířat.

Další etapou práce bylo v krmných experimentech na zvířatech sledovat možný průnik vybraných rizikových prvků do organismu hospodářských zvířat. Pozornost byla soustředěna především na obsah kadmia, protože první orientační analytické výsledky upozornily na možnost zvýšené koncentrace tohoto nebezpečného prvku v kvasničné biomase.

Jak prokázali Farrah a Pickering (1978), kteří studovali adsorpci iontů olova, kadmia, zinku a mědi na suspenzi celulózy, nenastává při technologii výroby žádná výrazná adsorpce aniontových ani kationtových komplexů. Tato skutečnost je zřejmě příčinou toho, proč

ionty kovu přecházejí při technologii výroby celulózy do odpadních vod a louhu celulózek, ze kterých pak mohou být resorbovány do kultivovaných mikroorganismů, např. kvasnic.

Burgerová (1981) konstatuje, že kvasinky velmi dobře přijímají kovové ionty a bylo by tedy možné využít je jako biologický sorbent důležitých stopových prvků.

Jedněmi z prvních československých autorů, kteří upozornili na nebezpečnost kumulace kadmia a dalších rizikových prvků v kvasinkách, byli Wolf et al. (1982). Tito autoři zjišťovali výživnou hodnotu a zdravotní nezávadnost monocelulárních bílkovinných zdrojů (torula pěstovaná na sulfitových výluzích a na etanolu, biomasa *Saccharomyces* a *B. megatherium*) a našli v těchto produktech vysoký obsah olova. U mikrobiální bílkoviny to bylo 8,1 až 11,3 mg/kg a u toruly 4,5 mg/kg. U toruly byl naměřen i vysoký obsah kadmia (0,14 mg/kg).

Resorpcí značeného kadmia u dvou kmenů kvasinek *Saccharomyces* a jednoho kmene *Rhodotorula* za podmínek absence a presence glukózy v kultivačním médiu se zabývali Rosick et al. (1986). Přítomnost glukózy způsobila desetkrát intenzivnější průnik kadmia do kvasnic *Saccharomyces* ve srovnání s kmenem *Rhodotorula*.

Význam přítomnosti glukózy v kultivačním médiu pro transport kadmia do nitra kvasničné buňky potvrdili i Haldwein et al. (1977). Jednou resorbované kadmium se již nemůže z buňky uvolnit. Neživé buňky nemohou uvedené prvky resorbovat. Příjem olova není podmíněn přítomností glukózy v médiu a probíhá pravděpodobně jako prostá difúze.

Glombitza et al. (1984), kteří studovali biosorpci rtuti u různých druhů mikroorganismů včetně kvasinek, prokázali, že mikroorganismy jsou schopny rychle sorbovat velké množství iontů rtuti z vodních roztoků. Resorbované množství je závislé na pH prostředí, druhu mikroorganismů a typu substrátu. V experimentech většinou proběhla resorpce iontů rtuti během několika minut. Autoři předpokládají, že sorbovaná rtuť se váže na určitá vazebná místa uvnitř buňky.

Selektivní akumulace řady mikroprvků včetně Pb, Cd a Hg studovali Nakajima a Sakaguchi (1986). Výsledky pokusů prokázaly, že kvasinky přednostně resorbují Cu, Hg, Pb a U ve srovnání se Zn, Mn, Co a Cd.

MATERIÁL A METODA

V průběhu roku 1987 byl od dubna do listopadu ve zhruba týdenních intervalech odebrán vzorek krmných kvasnic Vitex vyráběných v celulózce v Paskově. Celkem bylo odebráno 23 vzorků výrobních šarží.

Dále byly provedeny dva opakované krmné pokusy (A a B) na domácích kachnách plemene pekingská bílá. Do každého pokusu bylo zastaveno celkem 300 jednodenních kachňat, která byla rozdělena do tří skupin. Do 21 dní věku byly všechny skupiny krmeny komerční krmnou směsí VKCH 1. Od 22 dní věku se u první skupiny (I — kontrolní) pokračovalo se zkrmováním krmné směsí VKCH 2. II. a III. skupině byly podávány namíchané izonitrogenní a izokalorické krmné směsi s obsahem 5 % (II. skupina) a 10 % (III. skupina) krmných kvasnic Vitex. Podrobnou metodiku výkrmu uvádějí Hudský et al. (1988). Výkrm byl ukončen ve věku 49 dní, kdy bylo z každé skupiny náhodně vybráno deset kachen. Po jejich usmrcení vykrvením byly odebrány k analýze vzorky jater, ledvin a prsní svaloviny. Odebrán byl i vzorek samotných kvasnic a vzorek kontrolní krmné směsi VKCH 2.

Vzorky byly analyzovány na obsah kadmia a olova metodou plamenové AAS po předchozí mineralizaci za sucha (Mader et al., 1989) (zuhelnatěním na horké

desce a zpopelněním v muflové peci). Obsah rtuti byl stanoven přímo na rtuťovém monitoru TMA — 254. Výsledky byly vyjádřeny v mg prvku na 1 kg vzorku. Správnost analýzy byla kontrolována stanovením obsahu Pb, Cd a Hg v certifikovaném referenčním materiálu NBS 1577 Bovine Liver (deklarované a nalezené hodnoty obsahu prvku (mg/kg) — $0,24 \pm 0,07$, resp. $0,318 \pm 0,010$ Cd, $0,34 \pm 0,08$, resp. méně než 0,56 Pb) a NBS 50 Albacore tuna (deklarovaný a nalezený obsah Hg $0,95 \pm 0,1$, resp. $1,045 \pm 0,018$).

VÝSLEDKY A DISKUSE

Získané výsledky rozboru různých výrobních šarží kvasnic Vitex jsou sumarizovány v tab. I.

Výsledky analýz vzorku kvasnic, krmné směsi a tkání z obou pokusů jsou uvedeny v tab. II a III a na obr. 1 až 3.

Vyšetřením celkem 23 vzorků z různých výrobních šarží krmných kvasnic Vitex (tab. I) se zjistilo, že vzhledem k platné krmivářské nor-

I. Obsah kadmia, olova a rtuti ve vzorcích krmných kvasnic Viteř (mg/kg) — Contents of cadmium, lead and mercury in samples of Vitex fodder yeasts (mg/kg)

Vzorek ¹	Datum ²	Cd	Pb*	Hg
1	8. 4.	0,842	0,515	0,073
2	16. 4.	0,725	0,305	0,040
3	22. 4.	0,617	0,789	0,031
4	28. 4.	0,613	0,314	0,048
5	6. 5.	0,656	0,376	0,035
6	13. 5.	0,789	0,428	0,033
7	21. 5.	2,026	0,396	0,064
8	28. 5.	0,593	< 0,3	0,032
9	4. 6.	0,801	0,357	0,039
10	12. 6.	0,620	0,781	0,077
11	19. 6.	0,769	0,591	0,063
12	29. 6.	1,627	0,550	0,069
13	10. 8.	0,625	0,592	0,056
14	28. 8.	2,030	0,531	0,109
15	8. 9.	2,087	0,595	0,113
16	17. 9.	1,130	0,512	0,076
17	21. 9.	0,553	< 0,3	0,079
18	28. 9.	0,818	< 0,3	0,059
19	9. 10.	1,591	0,519	0,067
20	20. 10.	4,565	0,421	0,075
21	29. 10.	4,364	< 0,3	0,061
22	18. 11.	4,457	1,122	0,171
23	23. 11.	1,217	< 0,3	0,076
$\bar{x}$		1,483	0,422	0,067

* mez detekce stanovení (0,3 mg Pb/kg) — detection limit of determination

¹sample, ²date

II. Obsah kadmia, olova a rtuti v játrech (J), ledvinách (L) a svalovině (S) kachen ve věku 49 dnů (mg/kg). Pokus A: I. — kontrola, II. — 5 % kvasnic Vitex, III. — 10 % kvasnic Vitex — Contents of cadmium, lead and mercury in liver (J), kidney (L) and muscle (S) of ducks aged 49 days (mg/kg). Trial A: I — control, II — 5 % Vitex yeasts, III — 10 % Vitex yeasts

Skupina ¹	Tkáň ²	Cd		Pb		Hg	
		$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
I.	J	0,064	0,053	0,236	0,171	0,054	0,010
	L	0,154	0,034	0,046	0,084	0,135	0,035
	S	0,013	0,041	0,125	0,073	0,003	0,001
II.	J	0,046	0,036	0,089	0,110	0,044	0,009
	L	0,183	0,049	0,079	0,102	0,079	0,012
	S	0,000	0,000	0,070	0,130	0,005	0,001
III.	J	0,079	0,046	0,142	0,165	0,064	0,017
	L	0,304	0,093	0,085	0,089	0,117	0,015
	S	0,000	0,000	0,114	0,063	0,009	0,005
VKCH 2		0,054	0,085	1,456	0,798	0,067	0,013
Vitex		2,688	0,724	1,213	0,073	0,150	0,069

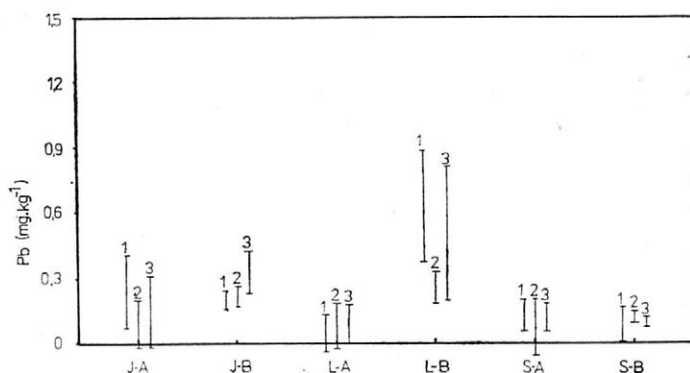
¹group, ²tissue

III. Obsah kadmia, olova a rtuti v játrech (J), ledvinách (L) a svalovině (S) kachen ve věku 49 dnů (mg/kg). Pokus B: I. — kontrola, II. — 5 % kvasnic Vitex, III. — 10 % kvasnic Vitex — Contents of cadmium, lead and mercury in liver (J), kidney (L) and muscle (S) of ducks aged 49 days (mg/kg). Trial B: I — control, II — 5 % Vitex yeasts, III — 10 % Vitex yeasts

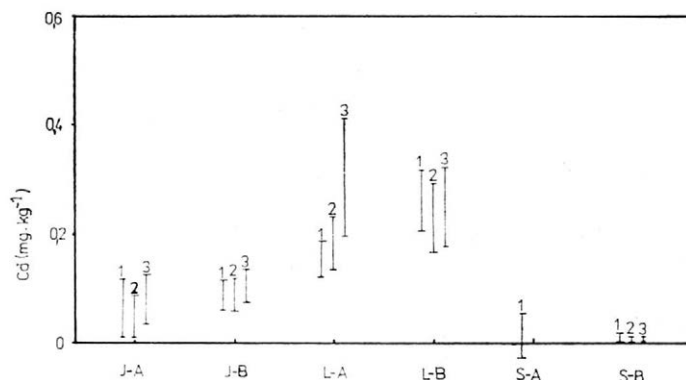
Skupina ¹	Tkáň ²	Cd		Pb		Hg	
		$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
I.	J	0,087	0,027	0,200	0,043	0,025	0,004
	L	0,261	0,056	0,626	0,253	0,040	0,010
	S	0,010	0,007	0,085	0,077	0,011	0,008
II.	J	0,088	0,030	0,216	0,046	0,023	0,005
	L	0,229	0,063	0,253	0,072	0,037	0,004
	S	0,008	0,004	0,117	0,025	0,005	0,002
III.	J	0,104	0,031	0,328	0,099	0,028	0,006
	L	0,248	0,074	0,500	0,306	0,035	0,009
	S	0,007	0,005	0,094	0,023	0,004	0,002
VKCH 2		0,060	0,032	0,698	0,339	0,035	0,006
Vitex		0,743	0,032	0,403	0,136	0,078	0,009

For 1—2 see Tab. II

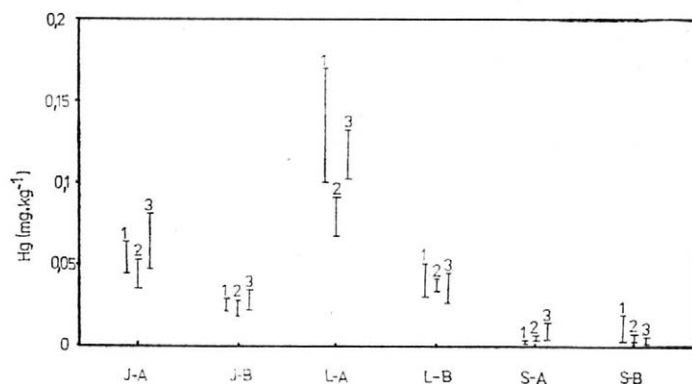
1. Obsah olova ($\bar{x} \pm s$) v játrech (J), ledvinách (L) a svalovině (S) kačien; A — pokus A, B — pokus B, 1 — kontrola, 2—5 % kvasnic Vitex, 3—10 % kvasnic Vitex — Lead contents in liver (J), kidney (L), and muscle (S) of ducks; A — trial A, B — trial B, 1 — control, 2—5 % Vitex yeasts, 3—10 % Vitex yeasts



2. Obsah kadmia ($\bar{x} \pm s$) v játrech (J), ledvinách (L) a svalovině (S) kačien; A — pokus A, B — pokus B, 1 — kontrola, 2—5 % kvasnic Vitex, 3—10 % kvasnic Vitex — Cadmium contents in liver (J), kidney (L) and muscle (S) of ducks; A — trial A, B — trial B, 1 — control, 2—5 % Vitex yeasts, 3—10 % Vitex yeasts



3. Obsah rtuti ($\bar{x} \pm s$) v játrech (J), ledvinách (L) a svalovině (S) kačien; A — pokus A, B — pokus B, 1 — kontrola, 2—5 % kvasnic Vitex, 3—10 % kvasnic Vitex — Mercury contents in liver (J), kidney (L) and muscle (S) of ducks; A — trial A, B — trial B, 1 — control, 2—5 % Vitex yeasts, 3—10 % Vitex yeasts



mě (Vyhláška 117, MZVŽ ČSR 1987 — maximálně povolené hodnoty: Cd — 0,5, Pb — 5,0, Hg — 0,1 mg/kg) vyhovuje pouze průměrný obsah olova a s třemi výjimkami i průměrný obsah rtuti. Obsah kadmia ve vyšetřených vzorcích ve všech případech několikanásobně citovanou normu přesáhl.

Rovněž v krmných kvasnicích použitých v pokusech byl obsah kadmia vyšší, než povoluje citovaná norma (šarže Vitexu použitá v pokusu A obsahovala v průměru 2,688 mg/kg a v pokusu B 0,743 mg/kg).

Matematicko-statistickým vyhodnocením výsledků obou krmných po-

kusů (obr. 1 až 3) se neprokázaly statisticky průkazné difference v obsahu kadmia v analyzovaných tkáních mezi kontrolní skupinou a pokusnými skupinami. Všechny hodnoty vyhovovaly hygienické normě 61/1986, která povoluje maximálně tyto hodnoty: játra — 0,5, ledviny — 1,0, svalovina — 0,05 mg kadmia na 1 kg. Příznivé bylo, že nejnižší hodnoty obsahu kadmia byly naměřeny vždy ve svalovině (0,000 až 0,013 mg/kg). Naopak nejvyšší hladiny byly zjištěny v ledvinách (0,154 až 0,304 mg/kg). Zatím nelze odpovědět na otázku, zda při vyšší dávce kvasnic Vitex v krmné směsi nebo při vyšším obsahu kadmia v nich by takový přestup byl statisticky prokazatelný.

Obsah olova byl, podobně jako u kadmia, vyšší v šarži kvasnic použitých v pokusu A (1,213 mg/kg) ve srovnání s pokusem B (0,403 mg/kg). I přes tento fakt se v pokusu A neprojevil žádný významný rozdíl v obsahu olova ve tkáních kachen. Jediný signifikantní rozdíl byl zjištěn pouze u jater kontrolní skupiny I (0,236 mg/kg) ve srovnání s II. pokusnou skupinou (0,089 mg/kg), která i přes 5% přídavek kvasnic měla obsah olova nižší.

V pokusu B se i přes použití kvasnic s relativně nízkým obsahem olova (0,403 mg/kg) zjistily podstatně vyšší hladiny tohoto prvku v analyzovaných tkáních. Všechny hodnoty však vyhovovaly platné hygienické normě. Vzestup obsahu olova vlivem přídavku kvasnic byl prokázán v játrech u III. pokusné skupiny (0,328 mg/kg) ve srovnání s kontrolou (0,200 mg/kg) a II. pokusnou skupinou (0,216 mg/kg). V ostatních tkáních se však tato závislost zřetelně neprojevila. Dokonce nejvyšší obsah olova měly ledviny kontrolní skupiny I (0,626 mg/kg) a nejvyšší hodnota obsahu olova ve svalovině byla zjištěna u II. pokusné skupiny (0,117 mg/kg).

Podobně jako u kadmia přesáhl obsah rtuti v kvasnicích Vitex použitých v pokusu A (0,150 mg/kg) povolenou hodnotu 0,1 mg/kg. Hodnoty zjištěné v analyzovaných tkáních naopak se dvěma výjimkami vyhovovaly hygienické normě 61/1986 (játra, ledviny — 0,1 mg/kg, svalovina — 0,05 mg/kg). Nebyly prokázány žádné výrazné závislosti mezi obsahem rtuti ve tkáních a velikostí přídavku kvasnic. Naopak nejvyšší obsah rtuti v játrech byl právě u kontrolní skupiny I bez přídavku kvasnic Vitex (0,054 mg/kg) a III. pokusné skupiny s 10 % kvasnic (0,064 mg/kg). Tento rozdíl však nebyl statisticky významný. V ledvinách bylo nejvíce rtuti zjištěno opět u kontrolní skupiny I (0,135 mg/kg). Nevýznamné difference byly i v obsahu rtuti ve svalovině kontrolní skupiny I a pokusných (II a III) skupin (0,003 až 0,009 mg/kg).

Stejně neprůkazný vliv přídavku kvasnic (v tom smyslu, že by zvyšoval obsah rtuti ve tkáních pokusných zvířat) se projevil i v pokusu B, kde jediný statisticky významný rozdíl byl zjištěn u svaloviny kontrolní skupiny I (0,011 mg/kg) a III. pokusné skupiny (0,004 mg/kg).

Na základě získaných výsledků se domníváme, že vliv kvasnic Vitex s vyšším a nižším obsahem kadmia, olova a rtuti byl v provedených dvou krmných pokusech neprůkazný, pokud jde o obsah těchto prvků v játrech, ledvinách a svalovině pokusných kachen.

Poděkování

Děkujeme s. ing. Jaroslavu Šedlbauerovi ze Severomoravských celulózek v Pasově za kvalifikovanou pomoc při získávání vzorků krmných kvasnic Vitex.

Literatura

- BURGEROVÁ, E.: Možnosti využití kvasinek obohacených mikroelementy v krmi-
vářské praxi. Sbor. Vys. Šk. Zeměd. Praha, prov. ekon. Fak. České Budějovice,
biol. řada, zvláštní číslo, 1981, s. 275-283.
- FARRAH, H. — PICKERING, W. F.: The effect of pH and ligands on the sorption
of heavy metal ions by cellulose. *Austral. J. Chem.*, 31, 1978, č. 7, s. 1501-1509.
- GLOMBITZA, F. — ISKE, U. — GWENNER, CH. — KRISHNAN, M. R. V.: Bio-
sorption of mercury by microorganisms. *Acta biotechnol.*, 4, 1984, č. 3, s. 281-284.
- HALDWEIN, R. — TROMBALLA, H. W. — BRODA, E.: Aufnahme von Cobalt,
Blei und Cadmium durch Bäckerhefe. *Z. allg. Mikrobiol.*, 17, 1977, č. 4, s. 299-308.
- HUDSKÝ, Z. — MACHÁLEK, E. — ŠILHAVÝ, V. — DOSTÁLOVÁ, D. — CIBUL-
KA, J.: Uplatnění kvasničné bílkoviny Vitex u vykrmovaných kachen. *Živoč. Výr.*,
33, 1988, č. 11, s. 1047-1053.
- MADER, P. — KUČERA, J. — CIBULKA, J. — MIHOLOVÁ, D.: Ověření způsobu
mineralizace jater pro stanovení kadmia a olova diferenční pulsní anodickou roz-
pouštěcí voltametrií mezilaboratorním experimentem. *Chem. Listy*, 1989 (v tisku).
- NAKAJIMA, A. — SAKAGUCHI, T.: Selective accumulation of heavy metals by
microorganisms. *Appl. Microbiol. Biotechnol.*, 1986, č. 24, s. 59-64.
- ROSICK, E. — MANGIR, M. — LOCHMAN, E. R.: Unterschiedliche Aufnahme von
Cadmium in *Saccharomyces-wzb. Rhodotorula-zellen*. *Chemosphere*, 15, 1986, č. 8,
s. 981-983.
- WOLF, A. — HRUBÝ, S. — HRIVŇÁK, D. — ŠVÁBOVÁ, M. et al.: Hygienické
zhodnocení některých netradičních zdrojů bílkovin. *Českoslov. Hyg.*, 27, 1982, č. 2,
s. 108-111.
- HYGIENICKÉ PŘEDPISY sv. 61/1986, Ministerstvo zdravotnictví. Praha, Avicenum
1986.
- VYHLÁŠKA 117/87 Sb. O péči o zdraví zvířat. MZVČ ČSR, 1987.

Došlo dne 6. 7. 1988

ЦИБУЛКА, Й. — МИГОЛОВА, Д. — МАДЕР, П. — СОБА, З. — МАХАЛЕК, Э. —
ШИЛГАВЫ, В. — ЯНДУРОВА, С. — ЖАКОВА, Й. (Сельскохозяйственный институт
Прага; Чехословацкая сельскохозяйственная академия, Прага; Государственное рыбное
хозяйство, Чешске Будейовице; Совместное с.х. предприятие Смиржице; Агрохими-
ческое предприятие, Лоуны): Влияние добавки кормовых дрожжей Витекс на со-
держание кадмия, свинца и ртути в тканях откармливаемых уток. *Živoč. Výr.*, 34,
1989 (6) : 557-564.

Общим числом 23 анализированных образца кормовых дрожжей Витекс своим со-
держанием кадмия (Cd) превосходили допустимое предельное значение 0,5 мг/кг. В сред-
нем содержание Cd составляло 1,483 мг/кг с диапазоном от 0,553 до 4,565 мг/кг. Среднее
содержание кадмия и ртути было 0,422 и 0,067 мг/кг, что представляет вели-
чины, удовлетворяющие норму (5,0 и 0,1 мг/кг). В двух повторных кормовых опытах
(А и Б) с 300 утками пекинской белой породы исследовали влияние добавления 5 %
и 10 % кормовых дрожжей Витекс с содержанием 2,688 и 0,743 мг кадмия на 1 кг
в кормосмесь уток в возрасте от 22 до 49 дней на содержание кадмия, свинца и ртути
в их печени, почках и мышечной ткани. Хотя содержание кадмия в дрожжах обеих
партий и превзошло кормовой стандарт, допускающий максимум 0,5 мг кадмия на кг,
при сравнении содержания обследуемых элементов между контрольной и подопыт-
ными группами (добавление 5 % и 10 % дрожжей) не было установлено неблагоприят-
ного влияния размера добавки дрожжей на содержание кадмия, свинца и ртути
в тканях уток в конце их откорма. Все установленные значения были ниже допустимой
санитарной нормы 61/1986.

кормовые дрожжи Витекс; откорм уток; содержание кадмия, свинца и ртути; печень;
почки; мышцы

CIBULKA, J. — MIHOLOVÁ, D. — MADER, P. — SOVA, Z. — MACHÁLEK,
E. — ŠILHAVÝ, V. — JANDUROVÁ, S. — SZÁKOVÁ, J. (University of Agriculture,
Praha; Czechoslovak Academy of Agriculture, Praha; State Fisheries Corpora-
tion, České Budějovice; Joint Agricultural Enterprise, Smiřice; Agrochemical Enter-
prise, Louny): *Effect of Vitex Fodder Yeast Supplement on the Contents of Cad-
mium, Lead and Mercury in the Tissues of Fattened Ducks*. *Živoč. Výr.* 34, 1989
(6) : 557-564.

The maximum admissible level of 0.5 mg per kg for cadmium (Cd) content was exceeded in 23 samples of Vitex fodder yeasts. The average Cd content was 1.483 mg per kg, the range being from 0.553 to 4.565 mg per kg. The average contents of lead and mercury were 0.422 and 0.067 mg per kg, respectively, which are values complying with the standards (5.0 and 0.1 mg per kg, respectively). Two repeated feeding trials (A and B) were conducted with 300 Pekin White ducks to test the effect of 5% and 10% Vitex yeasts supplements, containing 2.688 and 0.743 mg cadmium per kg, added to the duck diets during their age period of 22 to 49 days, upon the contents of cadmium, lead and mercury in liver, kidney, and muscle. Although the contents of cadmium in both batches of Vitex yeasts exceeded the valid standard for feeds (maximum admissible content of 0.5 mg Cd per kg), the added yeast supplement had no influence on the cadmium, lead and mercury contents in the tissues of ducks at the end of fattening, as indicated by comparison of the contents of these elements in the bodies of the control group ducks and the experimental groups which received 5% and 10% yeast supplements. All the contents were below data indicated in hygienic standard 61/1986.

Vitex fodder yeasts; duck fattening; cadmium, lead and mercury contents; liver; kidney; muscle

CIBULKA, J. — MIHOLOVÁ, D. — MADER, P. — SOVA, Z. — MACHÁLEK, E. — ŠILHAVÝ, V. — JANDUROVÁ, S. — SZÁKOVÁ, J. (Landwirtschaftliche Hochschule, Praha; Tschechoslowakische Akademie der Landwirtschaft, Praha; Staatliches Fischereiwesen, České Budějovice; Landwirtschaftl. Kooperationsbetrieb, Smiřice; Agrochemisches Zentrum, Louny): *Einfluß von Beigaben der Futterhefe Vitex auf den Kadmium-, Blei und Quecksilbergehalt im Gewebe von Mastenten*. Živoč. Vyr., 34, 1989 (6) : 557-564.

Insgesamt 23 untersuchte Proben der Futterhefe Vitex überschritten mit ihrem Kadmium- (Cd-)Gehalt den zulässigen Wert von 0,5 mg/kg. Im Durchschnitt betrug der Cd-Gehalt 1,483 mg/kg, mit einer Spannweite von 0,553 bis 4,565 mg/kg. Der mittlere Blei- und Quecksilbergehalt betrug 0,422 und 0,067 mg/kg, was der Norm entsprechende Werte darstellt (5,0 bzw. 0,1 mg/kg). Bei zwei wiederholten Fütterungsversuchen (A und B) mit 300 Mastenten der Rasse Weiße Pekingente wurde die Auswirkung von Beigaben von 5% und 10% Futterhefe Vitex, mit einem Gehalt von 2,688 und 0,743 mg Cd pro 1 kg des Entenmischfutters, im Zeitraum von 22 bis 49 Tagen des Alters, auf den Kadmium-, Blei- und Quecksilbergehalt in ihren Lebern, Nieren und in der Muskelmasse, getestet. Obwohl der Cd-Gehalt in den Hefen beider Chargen die geltende Futtermittelnorm, die max. 0,5 mg Cd/kg zuläßt, überschritt, war bei Vergleichen des Gehalts der zu prüfenden Elemente zwischen der Kontrollgruppe und den Versuchsgruppen (5% und 10% Hefebeigabe) kein ungünstiger Einfluß der Größe der Hefebeigaben auf den Kadmium-, Blei- und Quecksilbergehalt in Geweben der Enten am Ende der Mast festzustellen. Sämtliche, durch Messungen ermittelte Werte lagen niedriger als es die Hygienenorm 61/1986 bewilligt.

Futterhefe Vitex; Entenmast; Kadmium-, Blei- und Quecksilbergehalt; Leber; Nieren; Muskelmasse

Adresy autorů:

Doc. ing. Jiří Cibulka, CSc., ing. Daniela Miholová, CSc., RNDr. Pavel Mader, CSc., prof. MVDr. dr. h. c. Zdeněk Sova, DrSc., člen korespondent ČSAV, Vysoká škola zemědělská, 165 21 Praha 6-Suchbát

Ing. Emil Machálek, CSc., Československá akademie zemědělská, Těšnov 65, 110 01 Praha 1

Ing. Václav Šilhavý, s. p. Státní rybářství, tř. Míru 30 A, 371 38 České Budějovice

Ing. Simona Jandurová, JZD 25. únor Slatiny, 507 01 Slatiny u Jičína

Ing. Jiřina Száková, Agrochemický podnik Louny, Hrnčířská 538, 440 00 Louny

KONTROLA VÝSKYTU AFLATOXINŮ V KRMIVECH RADIOIMUNOCHEMICKOU METODOU

L. Fukal, H. Reisnerová, Z. Sova

FUKAL, L. — REISNEROVÁ, H. — SOVA, Z. (Vysoká škola chemicko-technologická, Praha; Vysoká škola zemědělská, Praha): *Kontrola výskytu aflatoxinů v krmivech radioimunochemickou metodou*. Živoč. Výr., 34, 1989 (6): 565-568. V 317 vzorcích komerčních krmných směsí byla sledována koncentrace aflatoxinů pomocí radioimunochemické metody. V 50 % vzorků nebyl aflatoxin prokázán ($< 2 \mu\text{g/kg}$) a jen u necelých 9 % vzorků převyšovala koncentrace hodnotu $20 \mu\text{g/kg}$. Z hlediska nejvyšších přípustných množství aflatoxinu v krmivech pro jednotlivé druhy hospodářských zvířat nevyhovovalo legislativním kritériím 29 % analyzovaných krmiv.

krmiva; aflatoxin; radioimunoanalýza

Aflatoxiny, sekundární metabolity plísní rodu *Aspergillus flavus* a *Aspergillus parasiticus*, jsou pro svůj častý výskyt a toxické účinky na všechny druhy hospodářských zvířat (Pier, 1981; Dalvi, 1986; Ambrecht et al., 1972; Ray et al., 1986) nejsledovanějšími mykotoxiny. Vyvolávají poruchy zdravotního stavu zvířat a snižují jejich užitkovost. Za účelem snížení ekonomických ztrát v živočišné výrobě je v řadě států věnována pozornost kontrolním stanovením hladiny aflatoxinů v krmivech (Johri et al., 1987; Bryden et al., 1980; Olsen et al., 1986; Strzelecki, Gasiorowska, 1974; Sanchis et al., 1986). Také v Československu se v minulosti několik autorů zabývalo kontaminací nejen dovážených rizikových komponent (Fleischer, 1971; Žilková, 1973), ale i hotových krmných směsí (Bartoš, Matyáš, 1977; Piskač, Drábek, 1978; Bláha, Lohniský, 1983; Košutzká et al., 1986). Od roku 1987 jsou legislativně vyhlášeny nejvyšší přípustné koncentrace aflatoxinů v krmivech (Anonym, 1987). K velkoplošné kontrole velkých souborů vzorků se jistě uplatní radioimunochemická metoda, která umožňuje stanovit aflatoxiny poměrně rychle a s dostatečnou specifičností a citlivostí. V práci uvádíme výsledky radioimunochemického stanovení aflatoxinů v 317 různých krmných směsích z let 1986 až 1988.

MATERIÁL A METODA

Vzorky krmných směsí byly odebírány v zemědělských závodech a ve Školním zemědělském podniku, a to jak z pytlovaných krmiv, tak z krmiv uložených v zásobnících. Žádné krmivo nebylo zjevně zaplísňeno. Mezi odběrem a analýzou byly vzorky uchovány v lednici.

Pro vlastní analýzu byly z homogenní krmné směsi odváženy 4 g, přidány 2 ml vody a 30 ml chloroformu. Suspenze byla třepána 30 minut. Po separaci chloroformového extraktu byl chloroform odpařen a odparek byl rozpuštěn ve 4 ml acetonu. V tomto roztoku byl aflatoxin stanoven radioimunochemickou metodou popsanou v naší předchozí práci (Fukal et al., 1986). Specifická vazba při nulové

koncentraci aflatoxinu byla při jednotlivých analýzách 28 až 39 %, nespecifická vazba se pohybovala v rozmezí 5 až 10 %. Padesátiprocentní intercept I_{50} byl 40 až 110 pg/0,1 ml a formální práh detekce 6 až 15 pg/0,1 ml. Kalibrační křivka byla sestavována se standardem aflatoxinu B₁. Protože však křížové reakce aflatoxinu B₁, B₂, G₁ a G₂ s použitým antisérem byly 100 %, 21 %, 48 % a 16 %, hovoříme v celém článku o stanovení aflatoxinu bez konkretizování typu tohoto toxinu. Na základě předchozích zjištění, že při stanovení aflatoxinu v surových chloroformových extraktech biologických materiálů dochází k interferencím v oblasti nízkých koncentrací aflatoxinu (Fukal et al., 1987), byly jako pozitivní klasifikovány jen vzorky se stanovenou hodnotou > 2 µg/kg.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Pomocí radioimunochemické metody byla sledována hladina aflatoxinů v 317 vzorcích krmných směsí pro kuřata, krůty, nosnice, prasata, telata a dojnice. Výsledky jsou uvedeny v tab. I. Hodnocení zjištěných koncentrací aflatoxinů v krmivech je třeba provádět na základě nejvyšších přípustných množství určených vyhláškou federálního ministerstva zemědělství a výživy (Anonym, 1987), která jsou tato: pro mladou drůbež 2 µg/kg, pro dojnice a zvířata v laktaci 10 µg/kg, pro dospělou drůbež, prasata a telata 20 µg/kg. Z hlediska tohoto požadavku nevyhovuje uvedené vyhláše 29 % analyzovaných krmných směsí (43 % krmiv pro kuřata, 40 % krmiv pro krůty, 8 % krmiv pro nosnice, 15 % krmiv pro prasata a 23 % krmiv pro dojnice).

Nejvyšší zjištěné koncentrace aflatoxinu byly 78 µg/kg u BR 2, 65 µg/kg u ČOS 2 a 115 µg/kg u A 1. U devíti vzorků krmné směsi BR 1 byla hladina aflatoxinu v rozmezí 800 až 1300 µg/kg. Těchto devět vzor-

I. Vyšetření krmiv na přítomnost aflatoxinu — Examination of feeds for the presence of aflatoxin

Krmná směs pro ¹	Počet vzorků ⁸	Četnost vzorků krmiv v jednotlivých rozmezech koncentrací aflatoxinu ⁹ (µg/kg)				
		<2	2–10	10–20	20–50	>50
Kuřata ² BR 1	62	29	13	6	5	9
	BR 2	52	36	10	4	1
Krůty ³ KR 1	9	7	2	0	0	0
	KR 2	21	10	6	5	0
	KR 3	17	11	5	1	0
Nosnice ⁴ NP	24	14	7	1	2	0
Prasata ⁵ ČOS 2	16	5	7	3	0	1
A 1, A 2, A 3	41	16	10	8	6	1
KPK	24	9	11	4	0	0
Telata ⁶ ČOT	11	8	3	0	0	0
Dojnice ⁷ DOPS, DOVP	40	14	17	7	2	0

¹diet for, ²chickens, ³turkeys, ⁴laying hens, ⁵pigs, ⁶calves, ⁷dairy cows, ⁸number of samples, ⁹frequency of feed samples in different ranges of aflatoxin concentrations

ků bylo dodáno k vyšetření z drůbežářského závodu, ve kterém se objevily problémy se zvýšeným úhynem a nízkými přírůstky.

Aflatoxinogenní plísně produkují toxiny především při vysoké relativní vlhkosti vzduchu (70 až 80 % a vyšší) a vhodné teplotě (20 až 30 °C). Z toho vyplývá, že je třeba pečlivě kontrolovat komponenty krmných směsí dovážených z teritorií, jejichž podnebí je příhodné pro tvorbu aflatoxinů (tropická a subtropická oblast). Přestože klimatické podmínky naší republiky nejsou po většinu roku pro produkci aflatoxinů vhodné, nelze na to při prevenci kontaminace krmiv zcela spoléhat. I v cereáliích domácí provenience se vyskytují aflatoxinogenní kmeny, které při vlhčím a teplém počasí mohou produkovat aflatoxiny (Polster, Tichá, 1978; Tichá et al., 1988). Deštivé počasí a vysoká relativní vlhkost vzduchu před sklizní nebo v době sklizně jsou i v mírném podnebním pásmu faktory, které zvyšují nebezpečí silného napadení obilovin plísněmi, a tím i mykotoxiny. Proto je třeba usilovat o zabezpečení dostatečného vysušení a zchlazení zrnin před skladováním a o dodržování předepsaných parametrů skladování nejen u zrnin, ale i u krmiv.

Vzhledem k vysokým ekonomickým ztrátám, které by našemu zemědělství mohly způsobovat mykotoxikózy hospodářských zvířat, je nutné klást důraz na komplexní laboratorní vyšetření krmiv. V této práci jsme ukázali na možnost radioimunochemické metody při vyšetření velkého souboru krmiv na přítomnost konkrétního mykotoxinu. Skutečnost, že jen v 50,2 % analyzovaných krmiv nebyl prokázán aflatoxin, ukazuje na nutnost zabývat se touto problematikou i v budoucnu.

Literatura

- AMBRECHT, B. H. — WISEMAN, H. G. — SHALKOP, W. T.: Swine aflatoxicosis. II. The chronic response in brood sows fed sublethal amounts of aflatoxin and the reaction in the piglets. *Environ. Physiol. Biochem.*, 2, 1972, s. 75-85.
- ANONYM: Sbírka zákonů ČSSR, č. 25/1987. Příloha k vyhlášce č. 117 federálního ministerstva zemědělství a výživy ze dne 9. prosince 1987 o péči o zdraví zvířat, s. 621.
- BARTOŠ, J. — MATYÁŠ, Z.: Screening na přítomnost aflatoxinu B₁ v krmivech. *Veter. Med. (Praha)*, 22, 1977, č. 12, s. 729-735.
- BLÁHA, J. — LOHNISKÝ, J.: K problematice výskytu plísní a mykotoxinů v krmných směsích pro drůbež. *Veterinářství*, 33, 1983, s. 76-77.
- BRYDEN, W. L. — LLOYD, A. B. — CUMMING, R. B.: Aflatoxin contamination of Australian animal feeds and suspected of mycotoxicosis. *Austral. veter. J.*, 56, 1980, s. 176-180.
- DALVI, R. R.: An overview of aflatoxicosis of poultry: its characteristics, prevention and reduction. *Veter. Res. Commun.*, 10, 1986, s. 429-444.
- FLEISCHER, I.: Studie o rozsahu kontaminace podzemnicových a sójových extrahovaných šrotů aflatoxinem. *Krmivářství*, 7, 1971, s. 101-104.
- FUKAL, L. — PROŠEK, J. — RAUCH, P. — SOVA, Z. — KÁŠ, J.: Choice of procedure conditions for radioimmunoassay of aflatoxin B₁ using ¹²⁵I as a marker and dextran-coated charcoal as a separation matrix. *J. radioanalyt. nucl. Chem., Letters*, 108, 1986, s. 259-268.
- FUKAL, L. — SOVA, Z. — REISNEROVÁ, H. — RAUCH, P.: Problematika interferencí při radioimunochemickém stanovení aflatoxinu B₁ v biologickém materiálu. *Biol. Chem. Veter.*, 23, 1987, s. 557-564.
- JOHRI, T. S. — AGARWAL, R. — SADAGOPAN, V. R.: Aflatoxin B₁ contamination of poultry feedstuffs of north-eastern region of Uttar Pradesh. *Indian veter. J.*, 64, 1987, s. 433-435.
- KOŠUTZKÁ, E. — KOŠUTZKÝ, J. — ŠAULIČ, J.: Hladiny aflatoxinu B₁ v krmivách moriek. *Živoč. Vyr.*, 31, 1986, č. 12, s. 1099-1105.
- OLSEN, M. — PETTERSON, H. — SANDHOLM, K. — HOLMBERG, T. — RUTQVIST, L. — KIESSLING, K. H.: The occurrence of aflatoxin, zearalenone and

deoxynivalenol in maize imported into Sweden. Swed. J. agric. Res., 16, 1986, s. 77-80.

PIER, A. C.: Mycotoxins and animal health. Adv. veter. Sci. comp. Med., 42, 1981, s. 185-243.

PISKÁČ, A. — DRÁBEK, J.: Výskyt aflatoxinů v krmivech pro prasata. Veter. Med. (Praha), 23, 1978, č. 7, s. 437-446.

POLSTER, M. — TICHÁ, J.: Toxinogenita plísní izolovaných z cereálií a výrobků z nich. Acta hyg. epidem. microbiol., Příl. 12, 1978, s. 27-30.

RAY, A. C. — ABBITT, B. — COTTER, S. R. — MURPHY, M. J. — REAGOR, J. C. — ROBINSON, R. M. — WEST, J. E. — WHITFORD, H. W.: Bovine abortion and death associated with consumption of aflatoxin-contaminated peanuts. J. Amer. veter. med. Assoc., 188, 1986, s. 1187-1188.

SANCHIS, V. — SALA, N. — PALOMES, A. — SANTAMARINA, P. — BURDAS-PAL, P. A.: Occurrence of aflatoxin and aflatoxigenic molds in foods and feed in Spain. J. Food Protec., 49, 1986, s. 445-448.

STRZELECKI, E. L. — GASIOROWSKA, U. W.: Aflatoxin B₁ in feedstuffs. Zbl. Veter. Med., R. B, 21, 1974, s. 395-400.

TICHÁ, J. — LUČNÝ, M. — VESELÝ, D.: Mikrobiální kontaminace mouk se zaměřením na toxinogenní plísně a jejich toxiny. Potravinářské Vědy, 6, 1988, č. 3, s. 207-216.

ZILKOVÁ, J.: Hladiny aflatoxinů v arašidových pokrutinách z dovozu. Veterinářství, 23, 1973, s. 547-548.

Došlo dne 11. 10. 1988

ФУКАЛ, Л. — РЕИСНЕРОВА, Г. — СОВА, З. (Химикотехнологический институт, Прага; Сельскохозяйственный институт, Прага): **Контроль появления афлатоксинов в кормах радиоиммунохимическим методом.** Живот. Вѳр., 34, 1989 (6) : 565-568.

V 317 образцх торговых комбикормов изучали концентрацию афлатоксинов с помощью радиоиммунохимического метода. В 50 % образцов афлатоксин не был установлен (< 2 мкг/кг) и лишь в нецелых 9 % образцов его концентрация превзошла значение 20 мкг/кг. В аспекте предельно допустимого содержания афлатоксина в кормах для отдельных видов сельскохозяйственных животных законным критериям не удовлетворяло 29 % анализированных кормов.

корма афлатоксин; радиоиммуноанализ

FUKAL, L. — REISNEROVÁ, H. — SOVA, Z. (Institute of Chemical Technology, Praha; University of Agriculture, Praha): **Monitoring Aflatoxin Content in Feeds by a Radioimmunochemical Method.** Живот. Вѳр., 34, 1989 (6) : 565-568.

Aflatoxin concentrations were studied by a radioimmunochemical method in 317 samples of commercial feeds. No aflatoxin was detected in 50 % of the samples (< 2 μ g per kg), and concentrations higher than 20 μ g per kg were recorded only in less than 9 % of the samples. 29 % of the feeds failed to comply with the standard criteria, as for the maximum admissible contents of aflatoxin in feeds for the different livestock categories.

feeds; aflatoxin; radioimmunoanalysis

FUKAL, L. — REISNEROVÁ, H. — SOVA, Z. (Chemischtechnologische Hochschule, Praha; Landwirtschaftliche Hochschule, Praha): **Kontrolle des Vorkommens von Aflatoxinen in Futtermitteln mittels radioimmunochemischer Methode.** Живот. Вѳр., 34, 1989 (6) : 565-568.

In 317 Proben kommerzieller Futtermischungen untersuchten wir mit Hilfe der radioimmunochemischen Methode Konzentrationen der Aflatoxine. In 50 % der Proben wurden Aflatoxine nicht nachgewiesen (< 2 μ g/kg) und nur bei weniger als 9 % der Proben überschritt die Konzentration die Marke der 20 μ g/kg. Vom Gesichtspunkt der höchstzulässigen Aflatoxinmengen in Futtermitteln für die einzelnen Nutztierarten entsprachen den vom Gesetz gegebenen Kriterien 29 % der analysierten Futtermittel nicht.

Futtermittel; Aflatoxin; Radioimmunoanalyse

Adresy autorů:

Ing. Ladislav Fukal, CSc., Vysoká škola chemicko-technologická, 166 28 Praha 6
Ing. Hana Reisnerová, prof. MVDr. dr. h. c. Zdeněk Sova, DrSc., člen ko-
respondent ČSAV, Vysoká škola zemědělská, 165 21 Praha 6-Suchbøl

CHEMICKÉ SLOŽENÍ SEMEN LUSKOVINY
PSOPHOCARPUS TETRAGONOLOBUS (L.) DC
VIETNAMSKÉ PROVENIENCE

B. Rittich, B. Gasnářková, V. Musil

RITTICH, B. — GASNÁŘKOVÁ, B. — MUSIL, V. (Ústav systematické a ekologické biologie ČSAV, Brno; Výzkumný ústav výživy zvířat, Pohořelice): *Chemické složení semen luskoviny Psophocarpus tetragonolobus* (L.) DC vietnamské provenience. Živoč. Výr., 34, 1989 (6) : 569-576.

V semenech různých odrůd luskoviny *Psophocarpus tetragonolobus* (L.) DC byl stanoven obsah organických živin, aminokyselin, makroprvků, mikroprvků a vyšších mastných kyselin. Luskovina má vysoký obsah dusíkatých látek ($N \times 6,25$) a tuku. Obsah $N \times 6,25$ se pohyboval v rozmezí 297,5 až 401,6 g/kg a obsah tuku 160,3 až 217,3 g/kg. Limitujícími aminokyselinami byl histidin a sírné aminokyseliny: His = 25 až 30 g/kg $N \times 6,25$, Cys = 28 až 35 g/kg $N \times 6,25$, Met = 7 až 11 g/kg $N \times 6,25$. Naopak obsah lyzinu byl vysoký (66 až 74 g/kg $N \times 6,25$). Z obsahu minerálií je pozoruhodný vysoký obsah železa — 60,1 až 80,8 mg/kg. Proti sójovému oleji má psophokarpový olej vyšší zastoupení kyselin s dlouhým uhlíkovým řetězcem C_{20} — C_{24} .

Psophocarpus tetragonolobus; semena; organické živiny; aminokyseliny; minerálie; vyšší mastné kyseliny

Jedním z nejzávažnějších problémů v ekonomicky málo vyspělých zemích je, že zdroje potravin nestačí krýt potřeby přibývajícího obyvatelstva. Proto se hledají nové zdroje krmiv a potravin, hlavně bílkovin. Nejvýznamnějším zdrojem bílkovin rostlinného původu ve světě je sója. Dvě třetiny produkce bílkovinných koncentrátů pocházejí z vyspělých zemí, přičemž polovinu těchto zdrojů produkují USA a Kanada. Sója však není vhodná pro pěstování v humidních tropech, ve kterých je problém nedostatku potravin obzvláště tíživý. Jednou z plodin, která by v dohledné době mohla pomoci řešit otázku bílkovin v humidních tropech, je luskovina *Psophocarpus tetragonolobus* (L.) DC (Pospíšil, 1978). Semena této luskoviny mají rovněž vysoký obsah oleje. Na objevení významu luskovin rodu *Psophocarpus* pro lidskou výživu mají zásluhu i českoslovenští výzkumní pracovníci (Černý et al., 1971; Pospíšil et al., 1971).

Okezie a Martin (1980) studovali chemické složení semen a listů odrůd vypěstovaných v USA a na Portoriku. Ekpenyong a Borchers (1982) stanovili obsah aminokyselin v různých částech luskoviny získané z Nigerie a vypěstované v USA. Analýzami odrůd vypěstovaných v Japonsku se zabývali Ibuki et al. (1983) a Yanagi (1984). Grégr a Jarý (1986) studovali složení dvou odrůd vypěstovaných ve Vietnamské socialistické republice.

Cílem naší práce bylo stanovení obsahu organických živin, aminokyselin, makroprvků, mikroprvků a vyšších mastných kyselin v semenech luskoviny *Psophocarpus tetragonolobus* (L.) DC vietnamské provenience.

MATERIÁL A METODA

K rozborům byla použita semena luskoviny *Psophocarpus tetragonolobus* (L.) DC vietnamské provenience, která byla poskytnuta pracovníky Institutu tropického a subtropického zemědělství VŠZ v Praze. V semenech byl stanoven obsah sušiny, popelovin a tuku podle ČSN 46 7092. Vlákna byla stanovena na přístroji Fibertec (Tecator, Švédsko) v modifikaci autorů Rittich a Žaludová (1985). Obsah N-látek (N × 6,25) byl stanoven na přístroji Kjell-Foss Automatic, model 16210 (Kjell-Foss, Dánsko), lignin podle postupu uvedeného v práci autorů Nedoma a Štajgr (1977). Makroprvky a mikroprvky byly stanoveny po mineralizaci suchou cestou při teplotě 450 °C podle postupu uvedeného v ČSN 46 7092. Do roztoku byly prvky převedeny kyselinou dusičnou. Stanovení fosforu bylo provedeno spektrofotometricky, stanovení ostatních prvků na atomovém absorpčním spektrofotometru Perkin-Elmer, model 4000. Vázané aminokyseliny byly stanoveny po kyselé hydrolyze vzorku 6 M HCl v zatavených skleněných ampulích. Vzorky byly hydrolyzovány při teplotě 110 °C po dobu 20 hodin. Slabé aminokyseliny cystin a metionin byly stanoveny jako kyselina cysteová a metioninsulfon po oxidaci vzorku směsí kyseliny mravenčí a peroxidu vodíku (Moore, 1963). Stanovení bylo provedeno na automatickém analyzátoru aminokyselin T 339 (Mikrotechna Praha). Stanovení metylesterů vyšších mastných kyselin v petroléterovém extraktu bylo provedeno podle ČSN 56 0059 na plynovém chromatografu Chrom 4 (Laboratorní přístroje Praha) v podnikové laboratoři k. p. Milo Olomouc. K jejich kvantifikaci byla použita metoda vnitřní normalizace.

I. Obsah organických živin a makroprvků v semenech luskoviny *Psophocarpus tetragonolobus* (L.) DC.]

Odrůda/rok ¹	Živina, prvek (g/kg sušiny) ⁵		
	popeloviny ⁶	tuk ⁷	N × 6,25
'Chimbu'/1982	44,0	173,2	352,2
'Chimbu' bílý/1983	40,7	161,0	368,0
'Binh Minh'/1983	41,3	178,0	297,5
'Chimbu'/1984	50,0	217,3	380,8
'Binh Minh'/1984	50,6	188,6	390,5
a /1984	43,6	189,6	401,6
Světlosemenný*/1984	41,6	160,3	368,0
$\bar{x} \pm s$	44,5 ± 4,1	181,1 ± 19,8	365,5 ± 34,1
Sója ² (<i>Glycine max.</i>)**	51,6	192,3	407,7
Fazole ³ (<i>Phaseolus vulgaris</i>)**	46,3	16,9	248,6
Hrách ⁴ (<i>Pisum sativum</i>)**	36,8	18,4	239,1

* — odrůda neudána (platí pro tab. I až IV) — cultivar not indicated (applies to Tab. I to IV)
 ** — Zeman (1987)

¹cultivar/year, ²soybean, ³kidney beans, ⁴peas, ⁵nutrient, element (g per kg dry matter), ⁶ash, ⁷fat, ⁸fibre, ⁹lignin

VÝSLEDKY A DISKUSE

Obsah organických živin a makroprvků v semenech různých odrůd luskoviny *Psophocarpus tetragonolobus* (L.) DC vietnamské provenience je uveden v tab. I. Stanovený obsah N $\times$ 6,25 je vyšší, než uvádějí Grégr a Jarý (1986), obsah tuku je naopak nižší. Námi nalezené hodnoty jsou však ve shodě s údaji uváděnými v literatuře (Okezie, Martin, 1980; Ekpenyong, Borchers, 1982). Ze srovnání se semeny sóji a dalších luskovin vyplývá, že psophokarpus má vysoký obsah N-látek a tuku. Poněkud nepříznivý je vysoký obsah vlákniny, což může mít negativní vliv na stravitelnost organických živin v krmných směsích pro monogastriční zvířata. Obsah vlákniny lze snížit loupáním semen (Okezie, Martin, 1980). V tab. II je uveden obsah aminokyselin. Výsledky jsou srovnatelné s údaji publikovanými v řadě prací (Ekpenyong, Borchers, 1982; Yanagi, 1984). Semena psophokarpu mají vysoký obsah lyzínu, který je deficitní aminokyselinou v krmných směsích, jejichž hlavní součástí jsou obiloviny. Obsah sirných aminokyselin je jako u ostatních luskovin nízký. Obsah mikroprvků je uveden v tab. III. Pozoruhodný je vysoký obsah železa. Obsah vyšších mastných kyselin v oleji získaném ze semen psophokarpu je uveden v tab. IV. Proti sójovému oleji má psophokarpový olej vyšší zastoupení kyselin s dlouhým uhlíkovým řetězcem $C_{20} - C_{24}$. Obsah kyseliny arachidonové — $C_{20:0}$, eikosenové — $C_{20:1}$ a behenové — $C_{22:0}$ odpovídá údajům uváděným v literatuře (Ekpenyong, Borchers, 1980; Bodger et al., 1982;

gonolobus (L.) DC — Contents of organic nutrients and macroelements in the seeds

Živina, prvek (g/kg sušiny) ⁵						
vláknina ⁸	lignin ⁹	Na	K	Ca	P	Mg
130,5	44,8	0,2	12,8	3,8	6,8	6,0
109,9	—	0,4	10,0	2,6	7,1	3,0
108,2	—	0,1	13,9	4,4	5,7	—
134,6	44,9	0,2	14,4	2,9	8,2	3,6
150,0	45,1	0,2	15,6	3,9	6,5	3,4
148,7	46,1	0,1	11,3	3,8	5,9	2,9
158,4	39,8	0,1	10,8	4,3	5,3	3,1
134,3 ± 19,7	44,1 ± 2,5	0,2 ± 0,1	12,7 ± 2,1	3,7 ± 0,7	6,5 ± 1,0	3,7 ± 1,2
59,3	—	1,3	17,7	2,5	6,2	3,2
47,5	—	0,3	13,9	1,4	5,1	1,7
69,0	—	0,5	11,5	1,4	4,7	1,7

II. Obsah aminokyselin v semenech luskoviny *Psophocarpus tetragonolobus* (L.) DC — Contents of amino acids in the seeds of winged bean

Odrůda/rok ¹	Aminokyselina ⁵ (g/kg N × 6,25)														
	Asp	Thr	Ser	Gly	Ala	Val	Ileu	Leu	Tyr	Phe	His	Lys	Arg	Cys	Met
'Chimbu'/1982	93	37	45	38	38	44	40	78	45	43	28	70	65	29	11
'Chimbu' bílý/1983	87	38	44	34	36	42	38	73	46	42	25	66	62	30	10
'Binh Minh'/1983	92	38	43	38	39	47	42	76	47	46	30	74	65	35	11
'Chimbu'/1984	105	37	47	40	40	43	36	75	44	40	28	67	64	30	8
'Binh Minh'/1984	108	38	48	38	38	41	37	74	45	42	28	67	52	28	7
a /1984	102	41	51	40	41	45	40	83	48	44	30	72	62	—	—
Světlosemenný ^a /1984	97	40	49	40	40	44	41	79	47	44	30	70	58	—	—
$\bar{x} \pm s$	98 ± 8	38 ± 2	47 ± 3	38 ± 2	39 ± 2	44 ± 2	39 ± 2	77 ± 3	46 ± 1	43 ± 2	28 ± 2	69 ± 3	61 ± 5	30 ± 3	9 ± 2
a, b	69	39	46	41	41	49	46	83	47	46	30	79	75	14	9
Sója ² (<i>Glycine max.</i>) ^b	110	38	45	50	39	44	44	70	37	51	22	41	63	23	19
Fazole ³ (<i>Phaseolus vulgaris</i>) ^c	—	45	—	43	—	55	51	78	35	55	27	68	64	—	12
Hrách ⁴ (<i>Pisum sativum</i>) ^c	—	41	—	45	—	51	50	78	33	50	27	71	94	—	10

a — kultivar neudán, b — Ekpenyong a Borchers (1982), c — Zeman (1987)

For 1—4 see Tab. I; ⁵amino acid

III. Obsah mikroprvků v semenech luskoviny *Psophocarpus tetragonolobus* (L.) DC
— Contents of microelements in the seeds of winged bean

Odrůda/rok ¹	Prvek (mg/kg sušiny) ⁵					
	Fe	Cu	Mn	Zn	Co	Cr
'Chimbu'/1982	75,2	19,2	40,0	44,7	0,1	0,6
'Chimbu' bílý/1983	65,8	19,4	58,3	51,0	—	—
'Binh Minh'/1983	66,1	22,9	35,1	49,4	0,5	0,3
'Chimbu'/1984	60,1	22,6	52,9	47,5	1,0	0,1
'Binh Minh'/1984	80,8	24,7	55,2	46,3	0,7	0,2
a/1984	78,3	19,9	78,6	49,4	0,2	1,7
Světlosemenný ^a /1984	71,7	18,4	87,2	42,7	0,2	1,3
$\bar{x} \pm s$	71,1 $\pm$ 7,5	21,0 $\pm$ 2,4	58,2 $\pm$ 19,0	47,3 $\pm$ 2,9	0,5 $\pm$ 0,4	0,7 $\pm$ 0,7
Sója ² (<i>Glycine max.</i>) ^b	89,0	17,3	33,0	54,9	—	—
Fazole ³ (<i>Phaseolus vulgaris</i>) ^b	79,1	11,1	21,5	—	—	—
Hrách ⁴ (<i>Pisum sativum</i>) ^b	63,2	7,0	12,6	35,6	0,1	—

a — kultivar neudán, b — Zeman (1987)

For 1—4 see Tab. I; ⁵element (mg/kg dry matter)

Fernando, Bean, 1985). Obsah kyseliny lignocerové (C_{24:0}) byl poněkud vyšší, než uvádějí Ekpenyong, Borchers (1980) a Fernando, Bean (1985). S ohledem na vysoký obsah kyseliny behenové a celkový obsah mastných kyselin řady C₂₀—C₂₄ je nutné oleje ze semene psophokarpu označit jako nevhodné pro potravinářské účely, a to z nutričního hlediska. Vysoký obsah uvedených kyselin zhoršuje metabolismus tuků. Naopak olej ze semene psophokarpu by byl velmi vhodný pro technické účely (List, ústní sdělení, 1987). Šrot zbylý po extrakci oleje může z části nahradit sójový extrahovaný šrot v krmných směsích pro monogastrická zvířata. Této problematice bude věnováno další sdělení.

Z uvedených výsledků vyplývá, že semena luskoviny *Psophocarpus tetragonolobus* (L.) DC představují perspektivní surovinu pro tukový a krmivářský průmysl. Za účelem snížení obsahu mastných kyselin s dlouhým uhlíkovým řetězcem bude nutné věnovat pozornost vyšlechtění odrůd s požadovanými vlastnostmi.

Literatura

- BODGER, D. — DAVIS, J. B. — FARMERY, D. — HAMMONDS, T. W. — HAPPER, A. J. — HARRIS, R. V. — HEBB, L. — Mac FARLANE, N. — SHANKS, P. — SOUTHWELL, K.: An Investigation of the extraction, refining and composition of oil from winged bean (*Psophocarpus tetragonolobus* L. DC). JAOCS, 59, 1982, s. 523-530.
- ČERNÝ, 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.
- EKPENYONG, T. E. — BORCHERS, R. L.: The fatty acid composition of the oil of the winged bean (*Psophocarpus tetragonolobus* L.) seeds. JAOCS, 57, 1980, s. 147-149.

IV. Obsah vyšších mastných kyselin v oleji ze semen luskoviny *Psophocarpus tetra-*
seeds of winged bean

Odrůda/rok ¹	Kyselina (vnitřní normalizace — %) ³			
	16:0	16:1	18:0	18:1
'Chimbu'/1982	9,7	—	7,0	34,1
'Chimbu' bílý/1983	8,5	—	15,7	35,8
'Binh Minh'/1983	8,5	—	3,3	33,0
'Chimbu'/1984	8,0	0,3	5,3	39,2
'Binh Minh'/1984	8,1	0,3	4,0	34,3
a/1984	8,7	—	4,2	31,9
$\bar{x} \pm s$	8,6 $\pm$ 0,6	0,3 $\pm$ 0,0	6,6 $\pm$ 4,6	34,7 $\pm$ 2,6
a, b	9,1	0,4	5,4	41,0
Sója ² (<i>Glycine max.</i>) ^c	11,0	0,1	4,0	25,0

a — kultivar neudán, b — Ekpenyonga a Borchers (1980), c — Hilditch a Williams (1964)

¹cultivar/year, ²soabean, ³acid (internal standardization — %)

EKPENYONG, T. E. — BORCHERS, R. L.: Amino acid profile of the seed and other parts of the winged bean. *Food Chem.*, 9, 1982, s. 175-182.

FERNANDO, T. — BEAN, G.: Variation of the anti-nutritional beheic acid content among the cultivars of winged bean (*Psophocarpus tetragonolobus* L. DC). *Food Chem.*, 18, 1985, s. 265-269.

GRÉGR, V. — JARÝ, J.: The chemical composition of Winged Beans from the point of view of their use in the fermenting and food industries. *Agr. Trop. et Subtrop.* (Praha), 19, 1986, s. 171-182.

HILDITCH, T. P. — WILLIAMS, P. N.: The Chemical Composition of Natural Fats, 4th ed. London, Chapman and Hall 1964.

IBUKI, F. — KOTARU, M. — KAN, K. K. — IKUECHI, T. — KANAMORI, M.: Chemical Composition of Winged Bean (*Psophocarpus tetragonolobus*) varieties. *J. Nutr. Sci. Vitaminol.*, 29, 1983, s. 621-629.

MOOR, S.: On the determination of cystine as cysteic acid. *J. Biol. Chem.*, 238, 1963, s. 235-237.

NEDOMA, J. — ŠTAJGR, V.: Jakostní ukazatele píce (II). *Krmivářství a Služby*, 13, 1977, s. 192.

OKEZIE, B. O. — MARTIN, F. W.: Chemical composition of dry seeds and fresh leaves of Winged Bean varieties grown in the U.S. and Puerto Rico. *J. Food Sci.*, 45, 1980, s. 1045-1051.

POSPÍŠIL, F.: Psophocarpus rostlina budoucnosti. Praha, VŠZ 1978. 125 s.

POSPÍŠIL, F. — KARIKARI, S. K. — BOAMAH-MENSAH, E.: Investigation on Winged Bean in Ghana. *World Crops*, 23, 1971, s. 260.

RITTICH, B. — ŽALUDOVÁ, R.: Modifikace Henneberg-Stohmannovy metody stanovení vlákniny — vliv způsobu filtrace na obsah stanovené vlákniny. *Živoč. Vyr.*, 30, 1985, č. 4, s. 289-294.

YANAGI, S. O.: Winged bean protein — in comparison with other legume protein. *JARQ*, 18, 1984, s. 53-59.

ZEMAN, L.: Katalog komponentů pro monogastrická zvířata. Obsah živin a energie ve vybraných komponentech. Pohořelice, VÚVZ 1987. 298 s.

ČSN 46 7092. Metody zkoušení krmiv. Praha 1986.

ČSN 56 0059. Stanovení kyseliny linolové a linolenové. Praha 1972.

Došlo dne 2. 11. 1988

gonolobus (L.) DC — Contents of higher fatty acids in the oil extracted from the

Kyselina (vnitřní normalizace — %)³

18:2	18:3	20:0	20:1	22:0	22:1	24:0
29,5	0,6	1,6	2,1	12,5	0,4	2,3
23,6	1,3	3,0	3,4	12,6	2,3	2,8
26,3	1,7	2,2	3,9	13,1	3,4	3,2
27,6	0,7	1,9	2,4	12,3	—	2,3
31,6	1,2	1,2	3,0	12,5	1,3	2,5
33,4	0,9	0,9	3,3	14,2	1,0	1,1
28,7 ± 3,6	1,1 ± 0,4	1,8 ± 0,8	3,0 ± 0,7	12,9 ± 0,7	1,7 ± 1,2	2,4 ± 0,7
29,5	1,9	2,0	2,2	7,3	—	1,0
50,0	8,0	0,4	—	0,3	—	—

РИТТИХ, Б. — ГАСНАРКОВА, Б. — МУСИЛ, В. (Институт систематической и экологической биологии ЧСАН, Брно; Научно-исследовательский институт питания животных, Погоржелице): Химический состав семян зернобобовой культуры *Psophocarpus tetragonolobus* (L.) DC вьетнамского происхождения. *Živoč. Vým.*, 34, 1989 (6) : 569-576.

В семенах разных культиваров зернобобовой культуры *Psophocarpus tetragonolobus* (L.) DC определили содержание органических питательных веществ, аминокислот, макроэлементов, микроэлементов и высших жирных кислот. Упомянутая культура имеет высокое содержание азотистых веществ (N X 6,25) и жира. Содержание N X 6,25 колебалось в пределах 297,5—401,6 г/кг, а содержание жира в диапазоне 160,3—217,3 г/кг. Определяющими аминокислотами были гистидин и серные аминокислоты: His = 25 и до 30 г/кг N X 6,25, Cys = от 28 до 35 г/кг N X 6,25, Met = от 7 до 11 г/кг N X 6,25. Напротив, содержание лизина было высоким (66 и вплоть до 74 г/кг N X 6,25). Из содержания минеральных веществ особого внимания заслуживает содержание железа — от 60,1 до 80,8 мг/кг. В сравнении с соевым маслом псофокарповое масло имеет большее наличие кислот с длинной углеродной цепью C₂₀—C₂₄.

Psophocarpus tetragonolobus (L.) DC; семена; органические питательные вещества; аминокислоты; минеральные вещества; высшие жирные кислоты

RITTICH, B. — GASNÁRKOVÁ, B. — MUSIL, V. (Institute of Systematic and Ecological Biology of the Czechoslovak Academy of Sciences, Brno; Research Institute of Animal Nutrition, Pohořelice): *Chemical Composition of the Seeds of Winged Bean, Psophocarpus tetragonolobus* (L.) DC, Coming from Vietnam. *Živoč. Vým.*, 34, 1989 (6) : 569-576.

Contents of organic nutrients, amino acids, microelements, macroelements and higher fatty acids were determined in the seeds of several cultivars of winged bean, *Psophocarpus tetragonolobus* (L.) DC. The seeds have high contents of crude protein (N X 6.25) and fat. The content of N X 6.25 ranged from 297.5 to 401.6 g per kg and the content of fat from 160.3 to 217.3 g per kg. Histidine and sulphur-containing amino acids were the limiting amino acids: His = 25 to 30 g per kg N X 6.25, Cys = 28 to 35 g per kg N X 6.25, Met = 7 to 11 g per kg N X 6.25. On the other hand, the content of lysine was high (66 to 74 g per kg N X 6.25). As

for minerals, there is a markedly high content of iron: 60.1 to 80.8 mg per kg. Compared with soybean oil, winged bean oil contains more acids with a long carbon chain C_{20} — C_{24} .

Psophocarpus tetragonolobus; seeds; organic nutrients; amino acids; minerals; higher fatty acids

RITTICH, B. — GASNÁRKOVÁ, B. — MUSIL, V. (Institut für systematische und ökologische Biologie der Tschechoslow. Akademie der Wissenschaften, Brno; Forschungsinstitut für Tierernährung, Pohořelice): *Chemische Zusammensetzung der Leguminose Psophocarpus tetragonolobus (L.) DC vietnamesischer Provenienz*. Živoč. Vyr., 34, 1989 (6) : 569-576.

In Samen verschiedener Kultivare der Leguminose *Psophocarpus tetragonolobus* (L.) DC wurde der Gehalt an organischen Nährstoffen, Aminosäuren, Makro- und Mikroelementen und höheren Fettsäuren bestimmt. Diese Leguminose weist einen hohen Gehalt an stickstoffhaltigen Substanzen ($N \times 6,25$) und Fett auf. Der Gehalt an $N \times 6,25$ bewegte sich im Bereich von 297,5 bis 401,6 g/kg und der Fettgehalt von 160,3 bis 217,3 g/kg. Limitierende Aminosäuren waren das Histidin und und Schwefel-Aminosäuren: His = 25 bis 30 g/kg $N \times 6,25$, Cys 3 28 bis 35 g/kg $N \times 6,25$, Met = 7 bis 11 g/kg $N \times 6,25$. Der Lysingehalt dagegen war hoch (66 bis 74 g/kg $N \times 6,25$). Unter den Mineralien ist besonders der hohe Eisengehalt beachtenswert — 60,1 bis 80,8 mg/kg. Gegenüber Sojaöl hat das Psophocarpöl eine höhere Vertretung von Säuren mit langer Kohlenstoffkette C_{20} — C_{24} .

Psophocarpus tetragonolobus; Samen; organische Nährstoffe; Aminosäuren; Mineralien; höhere Fettsäuren

Adresy autorů:

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

Božena Gasnářková, RNDr. Vladimír Musil, Výzkumný ústav výživy zvířat, 691 23 Pohořelice

Лоучка П., Ямбор Р., Тршинацты Й., Поздишек Я., Нетопил Й.: Переваримость, силосованных крошек целых растений ячменя	536
Баран М., Криванёва М.: Влияние монензина на ферментацию древесной и све- кольной мелассы <i>in vitro</i>	545
Кратки Ф., Адам Л., Дибликова Е.: Влияние концентрации питательных ве- ществ в кормовом рационе кормящих свиноматок на их продуктивность и биохими- ческие достоинства крови	555
Цибулка Й., Миголова Д., Мадер П., Сова З., Махалек Э., Шилга- вы В., Яндрова С., Жакова Й.: Влияние добавки кормовых дрожжей Ви- текс на содержание кадмия, свинца и ртути в тканях откармливаемых уток	563
Фукал Л., Рейснерова Г., Сова З.: Контроль появления афлатоксинов в кор- мах радиоиммunoхимическим методом	568
Риттих Б., Гаснаркова Б., Мусил В.: Химический состав семян зернобо- бовой культуры <i>Psophocarpus tetragonolobus</i> (L.) DC вьетнамского происхождения	575

CONTENTS — thematical Number: Farm Animal Nutrition

Labuda J., Petrányi J.: Replacing the DOP Feed (Production Feed Mixture for Dairy Cows) by Farm-produced Concentrate Meals	489
Polanský J.: Effect of Dairy Cow Nutrition on Certain Blood Characteristics and Parameters of Milk Quality	496
Lízal F., Ptáček J.: Production Efficiency of Green Protein Forage and Grad- uated Rations of Saccharide Concentrate Mixture in Heifer Rearing during the Age Interval from 14 to 20 Months	506
Kolář I., Braun B.: Prediction of the Nutritive Value of Whole Cereal Plants to be Chopped for Ensiling	519
Braun B., Kolář I.: Ensiled Chopped Barley Used in Bull Fattening: Nutrient Uptake, Performance, and Economics	529
Loučka R., Jambor V., Třináctý J., Pozdíšek J., Netopil J.: Di- gestibility of Chopped Whole Plant Barley Silage	537
Baran M., Kriváňová M.: Effect of Monensin on <i>in-vitro</i> Fermentation of Wood and Beet Molasses	546
Krátký F., Adam L., Diblíková E.: The Effect of Nutrient Concentration in Feed Ration on the Performance and Blood Biochemistry of Lactating Sows	556
Cibulka J., Míhlová D., Mader P., Sova Z., Machálek E., Šil- havý V., Jandurová S., Száková J.: Effect of Vitex Fodder Yeast Supple- ment on the Contents of Cadmium, Lead and Mercury in the Tissues of Fattened Ducks	563
Fukal L., Reisnerová H., Sova Z.: Monitoring Aflatoxin Content in Feeds by a Radioimmunochemical Method	568
Rittich B., Gasnářková B., Musil V.: Chemical Composition of the Seeds of Winged Bean, <i>Psophocarpus tetragonolobus</i> (L.) DC, Coming from Vietnam	575

INHALT — thematische Nummer: Ernährung der Nutztiere

Labuda J., Petrányi J.: Ersatz des Produktionsfuttermittelgemisches für Milchkühe durch Kraftfuttermittelschrot	489
Polanský J.: Einfluß der Ernährung von Milchkühen auf ausgewählte Blutwerte und Parameter der Milchqualität	497
Lízal F., Ptáček J.: Produktionseffektivität von grünen Eiweißfuttermitteln und abgestufter Dosen von Saccharidkraftfuttermischung bei der Aufzucht von Färsen im Alter von 14 bis 20 Monaten	507
Kolář I., Braun B.: Nährwert der zur Produktion von Ganzpflanzensilagen zerkleinerten Getreidepflanzen	520
Braun B., Kolář I.: Nährstoffaufnahme, Nutzleistung und ökonomische Aus- wertung beim Einsatz silierten Gerstenmahlguts in der Bullenmast	530

- Loučka R., Jambor V., Třináctý J., Pozdišek J., Netopil J.: Verdaulichkeit silierten Kleinguts aus ganzen Gerstenpflanzen 537
- Baran M., Kriváňová M.: Auswirkung von Monensin auf die Fermentation von Holz- und Rübenmelasse *in vitro* 546
- Krátký F., Adam L., Diblíková E.: Einfluß der Nährstoffkonzentration in der Futterration säugender Sauen auf deren Nutzleistung und die biochemischen Blutwerte 556
- Cibulka J., Míholová D., Mader P., Sova Z., Machálek E., Šilhavý V., Jandurová S., Száková J.: Einfluß von Beigaben der Futterhefe Vitex auf den Kadmium-, Blei und Quecksilbergehalt im Gewebe von Mastenten 564
- Fukal L., Reisnerová H., Sova Z.: Kontrolle des Vorkommens von Aflatoxinen in Futtermitteln mittels radioimmunochemischer Methode 568
- Rittich B., Gasnárková B., Musil V.: Chemische Zusammensetzung der Leguminose *Psophocarpus tetragonolobus* (L.) DC vietnamesischer Provenienz 576

Rukopisy odevzdány k tisku 21. 2. 1989 — Podepsáno k tisku 22. 5. 1989

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, n. p., závod 6, tř. Lidových milicí 22, 120 00 Praha 2 • © Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, Praha 1989

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, Kovpalkova 26, 160 00 Praha 6.