

VĚDECKÝ ČASOPIS



ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA

TEMATICKÉ ČÍSLO:

VÝŽIVA HOSPODÁŘSKÝCH ZVÍŘAT

4

ROČNÍK 33 (LVI)
PRAHA
DUBEN 1988
CENA 10 Kčs
CS ISSN 0044-4847

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÝCH
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., doc. ing. Ján Pšenica, CSc., prof. ing. Josef Stodola, CSc., prof. ing. František Špaček, CSc., 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

Dědečková-Šalová J., Macháčová E.: Energeticky úsporná mléčná výživa telat nativním mlékem o upravené tučnosti	289
Šimák P., Vencel B.: Příjem živin, užitek a změny živé hmotnosti prvotetek v jednotlivých obdobích laktace	299
Šrámek J., Pozdíšek J., Netopil J.: Energetická náročnost diskontinuálního růstu mladých jalovic	309
Dusík J., Tržina J.: Vliv vyššího zastoupení objemných krmiv v krmných dávkách jalovic na stravitelnost živin a parametry bachorové tekutiny a krve	319
Pajtaš M., Petrikovič P.: Vplyv reštrikčného krmienia dojnic pred otelením na produkciu mlieka a využitie živin	329
Polanský J.: Hladina aminokyselin v mléce dojnic při zkrmování siláží nízké kvality	337
Jambor V., Rittich B., Krása A.: Vliv krmné polocukrovky na bachorovou fermentaci a složení mléka	345
Zedník M.: Doplněk kyseliny citrónové ve směsích pro časný odstav selat	353
Gálik R., Kabát L.: Analýza interakčných vzťahov medzi rôznym obsahom zinku v krmive a retenciou minerálnych látok k stráviteľnosti a retencii dusíka pri ošipovaných	365
Koucký M., Adamec T., Sýkora Z.: Bioproteiny ve výživě prasat	375

RECENZE

Vencel B.: S. Bartoš — Mikrobiologie a biochemie trávení v bachoru přežvýkavců	318
--	-----

СОДЕРЖАНИЕ — тематический номер: Питание сельскохозяйственных животных

Дедечкова-Шалова И., Махачова Э.: Энергоэкономное молочное питание телят нативным молоком упорядоченной жирномолочности	297
Шимак П., Венцел Б.: Усвоение веществ, продуктивность и весовые изменения у первотелок в разные отрезки лактации	307
Шрамак И., Поздишек И., Нетопил И.: Энергоёмкость непрерывного роста телочек	316
Дусик И., Тржиначий И.: Влияние увеличенной доли объемных кормов в рационах коров на переваримость веществ и параметры рубцовой жидкости и крови	326
Пайташ М., Петрикович П.: Влияние сокращенного кормления коров до отела на молочную продукцию и использование веществ	336
Полански И.: Уровень аминокислот в молоке коров при скармливании низкокачественного силоса	343
Ямбор В., Риттих Б., Краса А.: Влияние кормовой полусахарной свеклы на ферментацию рубца и состав молока	351

ENERGETICKY ÚSPORNÁ MLÉČNÁ VÝŽIVA TELAT NATIVNÍM MLÉKEM O UPRAVENÉ TUČNOSTI

J. Dědečková-Šalová, E. Machačová

DĚDEČKOVÁ-ŠALOVÁ, J. — MACHAČOVÁ, E. (Výzkumný ústav živočišné výroby, Praha-Uhřetěves): *Energeticky úsporná mléčná výživa telat nativním mlékem o upravené tučnosti*. Živoč. Výr., 33, 1988 (4) : 289-298.

Vě dvou přesných krmných pokusech byl sledován účinek mléčné výživy telat-jaloviček mlékem o tučnosti upravené v zemědělském podniku ve srovnání se zkrmováním mléčné krmné směsi při stejné spotřebě sušiny mléčného krmiva a živočišného tuku. Jalovičky plemene černostrakaté nížinné spotřebovaly od přisunu do věku tří měsíců 41,8 kg Laktosanu AA12 a dosáhly průměrného denního přírůstku 743 g živé hmotnosti denně, jalovičky v pokusné skupině spotřebovaly 348,4 l mléka (162,8 l mléka o tučnosti 2,3 % a 185,6 l mléka odstředěného) a přirostly průměrně denně 735 g. Jalovičky českého strakatého skotu neprodělaly chřipkové onemocnění, takže při spotřebě 42,8 kg Laktosanu AA12 dosáhly průměrného denního přírůstku 830 g živé hmotnosti. Pokusné jalovičky spotřebovaly 388,2 l mléka (193,9 l mléka o tučnosti 2,3 % a 190,3 l mléka odstředěného) a přirostly průměrně denně 782 g. Rozdíly v dosažených přírůstcích jsou malé a neprůkazné. Zkrmování mléka s obsahem 2,3 % mléčného tuku v prvních šesti týdnech věku se ve srovnání se zkrmováním mléčné krmné směsi projevilo zvýšením denních přírůstků živé hmotnosti jaloviček v prvním měsíci věku o 32,4 % u černostrakatého nížinného skotu a o 22 % u českého strakatého skotu a umožnilo jejich plynulejší růst v období mléčné výživy.

mléčná krmná směs; krmné mléko; růst živé hmotnosti

Současný stav i perspektivní dostupnost energie vyvolaly nutnost racionalizace její spotřeby. V odchovu telat je reálné omezení spotřeby tepelné energie a pohonných hmot snížením spotřeby energeticky náročných mléčných krmných směsí [MKS]. Tento požadavek je možné řešit omezením množství MKS k odchovu telete nebo zkrmováním krmného mléka v tekutém stavu. V příspěvku je řešena z řady možných způsobů energeticky úsporná mléčná výživa telat v souvislosti s výstavbou teletníků v návaznosti na kravín zkrmováním mléka o upravené tučnosti v zemědělském podniku.

LITERÁRNÍ PŘEHLED

Z celospolečenského hlediska je nutné zvážit řešení energeticky úsporné mléčné výživy telat krmným mlékem nebo snižováním spotřeby MKS k odchovu telete. Každý ušetřený kilogram MKS je nutné nahradit 2,5 až 3 kg doplňkové směsi

typu ČOT (Pindák, Zajíček, 1983; Pindák et al., 1984). Otázkou je již nyní dostupnost komponentů potřebných k dosažení nutriční hodnoty směsi ČOT.

Cestou zkrmování krmného mléka na bázi mlékárenského odstředěného mléka jdou v zemích západní Evropy. Řadu pokusů se zkrmováním odstředěného mléka s tukovým doplňkem uskutečnili Bothmer (1982) a Leffers (1982). V NDR se od zkrmování krmného mléka prakticky neustoupilo, jen mléčný tuk byl nahrazen jinými živočišnými tuky (Piatkowski et al., 1976; Bünger et al., 1977; Papstein et al., 1982). Možnosti zkrmování průmyslově vyráběného krmného mléka, připraveného z odstředěného mléka, rostlinných a živočišných tuků a řady doplňků, se v SSSR zabývali Zujev et al. (1976) a v BLR Tujkov et al. (1980).

Z rozboru odchovu telat na 46 mlékařicích farmách ve státě Kalifornie v USA (Goodger, Theodore, 1986) vyplývá, že plnotučné mléko se v USA podává telatům v hospodářsky významném rozsahu: 22,8 % telat je krmeno tržním plnotučným mlékem, 43,5 % mlékem nestandardním a 28,7 % mléčnými krmnými směsmi.

Vzhledem k energetické náročnosti, přípravě a zkrmování je plnotučné mléko nejvýhodnější. Ve srovnání s MKS nedosahuje spotřeba energie 3 %. Nejen vzhledem k vysoké ceně, ale především vzhledem k nutričním potřebám telat není plnotučné mléko při nynější průměrné tučnosti 3,95 % nejvýhodnějším mléčným krmivem. Proto byla pokusně ověřena možnost náhrady MKS krmným mlékem s nižším obsahem tuku. Krmné mléko s obsahem 2 % živočišných tuků, připravené z mlékárensky odstředěného mléka a tukového koncentrátu (KMKS), vyžaduje k přípravě 60 % energie ve srovnání s MKS. Mlékárensky ošetřené mléko s obsahem 2 % mléčného tuku potřebuje jen 34 % energie ve srovnání s MKS. Mléko o tučnosti upravené odstředováním přímo v zemědělském podniku je ve srovnání s MKS 10krát energeticky méně náročné. Přitom si zachovává vysokou biologickou hodnotu nativního kravského mléka. Také využití ochranných látek syrového mléka nabývá stále většího významu (Reiter, 1985).

MATERIÁL A METODA

Energeticky úsporná mléčná výživa musí současně krytí plně nutriční požadavky telat k dosažení požadované intenzity růstu a vývinu, uvedené v ČSN 46 6110. Tento požadavek byl ověřen uskutečněním dvou krmných pokusů s telaty-jalovičkami českého strakatého a černostrakatého nížinného skotu. Telatům kontrolní skupiny byl podáván Laktosan AA12 s obsahem 12 % tukové násady, 80 % sušeného odstředěného mléka, 7 % amylozymu a 1 % doplňku biofaktorů. Jalovičky pokusné skupiny byly krmeny nativním mlékem o upravené tučnosti. Do věku šesti týdnů se telatům podávalo mléko o tučnosti 2,3 % v množství 224 l a v dalším období do věku 80 dní se zkrmovalo 186 l odstředěného mléka. Celkovému množství 410 l mléka s obsahem 42,7 kg sušiny a 5,5 kg mléčného tuku odpovídá 46 kg Laktosanu AA12 s obsahem 43,2 kg sušiny a 5,5 kg živočišných tuků.

Krmné pokusy byly uskutečněny formou skupinového pokusu (se šesti zvířaty ve skupině) s jalovičkami černostrakatého nížinného skotu (N) v roce 1985 a s jalovičkami českého strakatého skotu (C) v roce 1986. Pokus s jalovičkami černostrakatého nížinného plemene byl vzhledem k vyřazení dvou telat vyhodnocen s pěti zvířaty ve skupině. Při přisunu ve věku 10,4 dní vážily jalovičky plemene N v kontrolní skupině 41,0 kg. V pokusné skupině jaloviček plemene N byl věk při přisunu 13,2 dní a živá hmotnost 42,4 kg. Jalovičky českého strakatého skotu byly v obou skupinách 12,8 dní staré. Jalovičky kontrolní skupiny vážily 52,6 kg a jalovičky pokusné skupiny 52,3 kg.

Mléčná krmná směs se zkrmovala po rekonstituci vodou o teplotě 37 až 39 °C v poměru 1 : 9. Mléko o tučnosti 2,3 % se připravovalo mísením plnotučného a odstředěného mléka na základě zjišťované tučnosti mléka. Individuální ustájení jaloviček umožnilo individuální zjišťování spotřeby všech krmiv. Mléčná krmiva se podávala dvakrát denně, rostlinná krmiva byla telatům přístupná podle libosti. Příjem jadrné směsi byl limitován dosažením denní spotřeby 2 kg. Krmná hodnota mléka se stanovovala týdně, u ostatních krmiv dvakrát měsíčně. Růst jaloviček byl zjišťován jejich vážením dvakrát měsíčně vždy ve dvou po sobě jdoucích dnech ve stejnou denní dobu. Zdravotní stav telat se sledoval průběžně.

VÝSLEDKY

Spotřeba krmiv a živin

Jalovičky plemene N spotřebovaly 90,87 % předpokládané spotřeby MKS a 84,98 % mléka o upravené tučnosti. Příjem mléčných krmiv ovlivnil výskyt průjmových onemocnění po přisunu telat obou skupin. Jalovičky plemene C neměly zdravotní potíže, takže dosáhly vyššího příjmu mléčných krmiv, a to 93,04 % u MKS a 93,70 % u mléka o upravené tučnosti. Nižší příjem mléčného krmiva se u pokusné skupiny jaloviček plemene N projevil o 14,5 % vyšší spotřebou sena za sledované tříměsíční období. Při vyrovnané spotřebě mléčných krmiv spotřebovaly jalovičky českého strakatého skotu prakticky stejné množství rostlinných krmiv (tab. I).

Zkrmování rozdílných mléčných krmiv ovlivnilo příjem živin především v prvním měsíci věku jaloviček (tab. II až V). Jalovičky černostrakatého skotu krmené mlékem s obsahem 2,3 % mléčného tuku přijaly o 17,6 % a jalovičky českého strakatého skotu o 11,2 % škrobových jednotek více než telata kontrolních skupin krmená MKS. Přitom však ani pokusné jalovičky nedosáhly normované spotřeby 1,00 ŠJ pro přírůstek 700 g živé hmotnosti. Pokusné jalovičky plemene N přijaly téměř o 20 % a jalovičky plemene C o 7,5 % škrobových jednotek méně, než uvádí norma. Přejít na odstředěné mléko ovlivnil spotřebu živin ve druhém měsíci věku jen u jaloviček českého strakatého skotu. Vyšší spotřeba rostlinných krmiv u kontrolních jaloviček se projevila vyšší spotřebou ŠJ. Normovanou potřebu 1,2 ŠJ denně ve druhém měsíci věku kryl jejich denní příjem ze 78,42 až 88,75 %. Normovaného denního příjmu 1,35 ŠJ dosáhly jalovičky všech skupin teprve ve třetím měsíci věku.

Za celé tříměsíční období byla spotřeba živin při krmení rozdílnými mléčnými krmivy u jaloviček obou plemen skotu vyrovnaná. Ve spotřebě SNL byl nejvyšší rozdíl 2,3 kg a ve spotřebě škrobových jednotek 7,6 kg. Zjištěné rozdíly ve spotřebě živin u jaloviček kontrolní a pokusné skupiny jsou u obou plemen skotu neprůkazné.

Růst jaloviček

V prvním měsíci věku rostly výrazně intenzivněji jalovičky pokusných skupin. Jalovičky černostrakatého skotu přirostly o 32,4 % (tab. VI a VII) a jalovičky českého strakatého skotu téměř o 22 % více (tab. VIII a IX) než jalovičky příslušných kontrolních skupin. Ve druhém a třetím měsíci věku rostly naopak pomaleji jalovičky pokusných skupin, a to v rozsahu do 6 % ve srovnání s jalovičkami kontrolních skupin. Za sledované období od přisunu do věku tří měsíců dosáhly jalovičky kontrolních skupin neprůkazně vyššího průměrného denního přírůstku hmotnosti.

V prvním měsíci věku se zkrmování mléčného tuku projevilo u pokusných jaloviček příznivě. Vyřazení mléčného tuku v dalších dvou měsících ovlivnilo růst jaloviček pokusných skupin nevýrazně, ačkoliv jalovičky kontrolních skupin konzumovaly nadále živočišné tuky.

U jaloviček černostrakatého nížinného skotu ovlivnil výši přírůstku živé hmotnosti v prvním měsíci věku jejich zdravotní stav. Počet dní

I. Denní příjem a celková spotřeba krmiv v prvních třech měsících věku jaloviček
— Daily feed intake and total feed consumption during the first three months of the age of the heifer calves

Měsíc věku ¹	Skupina ²	Mléko ³			Laktosan AA12	Jadrná směs ⁷	Seno luční a vojtěš- kové ⁸
		plnotuč- né ⁴ *)	tučnost 2,3 % ⁵	odstře- děné ⁶			
kg							
černostrakatý skot ⁹							
1.	I.	2,45	—	—	0,35	0,05	—
	II.	3,10	2,60	—	—	—	—
2.	I.	—	—	—	0,80	0,40	0,10
	II.	—	2,70	4,10	—	0,50	0,20
3.	I.	—	—	—	0,25	1,80	0,40
	II.	—	—	1,85	—	1,80	0,50
Celkem	I.	73,30	—	—	41,80	70,00	16,10
	II.	92,90	162,80	185,60	—	72,25	23,25
český strakatý skot ¹⁰							
1.	I.	3,20	—	0,15	0,30	0,10	—
	II.	3,20	3,20	0,15	—	—	—
2.	I.	—	—	—	0,80	0,50	0,40
	II.	—	3,40	3,60	—	0,40	0,40
3.	I.	—	—	—	0,30	1,35	1,00
	II.	—	—	2,50	—	1,60	0,90
Celkem ¹¹	I.	89,00	—	4,25	42,80	59,60	41,80
	II.	90,25	193,90	190,30	—	60,10	40,10

*) Je zahrnuta spotřeba do příjmu

Označení skupin platné pro všechny další tabulky:

I. — kontrolní skupina, Laktosan AA12

II. — pokusná skupina, mléko o upravené tučnosti

*) Including consumption before the start of experimental feeding

Groups denoted as follows in this and all subsequent tables:

I — control group, Laktosan AA12

II — experimental group, milk with adjusted fat content

¹month of age, ²group, ³milk, ⁴full-fat, ⁵fat content 2.3 %, ⁶skim milk, ⁷concentrate mixture,

⁸meadow and lucerne hay, ⁹Black-Pied cattle, ¹⁰Bohemian Pied cattle, ¹¹total

II. Denní příjem a celková spotřeba živin v prvních třech měsících věku u jaloviček černostrakatého skotu — The daily intake and total consumption of nutrients in the first three months of age in the heifers of Black-Pied cattle

Měsíc věku jaloviček ¹	Sušina ²			Stravitelné N-látky ³			Škrobové jednotky ⁴		
	I. skupina		II. skupina ⁵	I. skupina		II. skupina	I. skupina		II. skupina
	kg	kg	% [*]	g	g	% [*]	—	—	% [*]
Denní příjem živin ⁶									
1.	0,682	0,705	103,37	177	179	101,13	0,683	0,803	117,57
2.	1,236	1,253	101,38	280	283	101,07	0,941	0,987	104,89
3.	2,158	2,213	102,55	342	346	101,17	1,451	1,447	99,72
Celková spotřeba živin ⁷				kg	kg	% [*]			
Do 3 měsíců ⁸	125,66	128,58	102,32	24,58	24,89	101,26	94,64	99,54	105,18

*) Hodnota I. skupiny = 100 % — Value for group I = 100 %

¹heifers' month of age, ²dry matter, ³digestible crude protein, ⁴starch units, ⁵group, ⁶daily nutrient intake, ⁷total nutrient consumption, ⁸within three months

III. Variačně-statistické zhodnocení celkové spotřeby živin — Variation-statistical evaluation of the total consumption of nutrients

Živiny ¹ (v kg)	s ₁	v ₁	s ₂	v ₂	t
Sušina ²	± 20,660	16,44	± 19,712	15,33	0,229
Stravitelné N-látky ³	± 2,979	12,12	± 3,102	12,46	0,160
Škrobové jednotky ⁴	± 12,541	13,25	± 13,864	13,93	0,585

P ... 0,05 t = 2,306 P ... 0,01 t = 3,355

¹nutrients, ²dry matter, ³digestible crude protein, ⁴starch units

s průměrným onemocněním dosáhl u jaloviček obou skupin výše 3,2 dní, chřipkové onemocnění se vyskytlo v trvání 5 dní na jedno tele u kontrolní skupiny a 4,2 dní u pokusné skupiny. U jaloviček českého strakatého skotu se chřipka nevyskytla a průměrné onemocnění trvalo 1,2 dne na jedno tele u kontrolní skupiny a 1,3 dne na jedno tele u pokusné skupiny.

Předpokládaná růstová intenzita jaloviček v prvních třech měsících věku ve výši 700 g denního přírůstku živé hmotnosti byla v průměru za období dosažena a překročena při obou způsobech mléčné výživy u obou plemen skotu. Při spotřebě 36,6 kg MKS zjistil Pytloun (1980) při používání mléčných krmných automatů přírůstek živé hmotnosti jaloviček různé plemenné příslušnosti v rozmezí 436 až 515 g denně v období mléčné výživy. Pinďák et al. (1983) uvádějí při spotřebě 32 kg MKS denní přírůstek živé hmotnosti 612 g v prvních třech měsících věku jaloviček, Dědečková - Šálová a Nedopil (1984) zjistili při

IV. Denní příjem a celková spotřeba živin v prvních třech měsících věku u jaloviček českého strakatého skotu — The daily intake and total consumption of nutrients in the first three months of age in the heifers of Bohemian Pied cattle

Měsíc věku jaloviček ¹	Sušina ²			Stravitelné N-látky ³			Škrobové jednotky ⁴		
	I. skupina	II. skupina ⁵		I. skupina	II. skupina		I. skupina	II. skupina	
	kg	kg	%*)	g	g	%*)	—	—	%*)*
Denní příjem živin ⁶									
1.	0,842	0,812	96,44	201	222	110,45	0,832	0,925	111,18
2.	1,533	1,366	89,11	285	312	109,47	1,065	1,036	97,28
3.	2,323	2,398	103,23	325	355	109,23	1,386	1,473	106,28
Celková spotřeba živin ⁷				kg	kg	%*)			
Do 3 měsíců ⁸	144,93	137,01	94,54	24,21	26,53	109,58	97,88	102,23	104,44

*) Hodnota I. skupiny = 100 % — Value group I = 100 %
For 1—8 see Tab. II

V. Variačně-statistické zhodnocení celkové spotřeby živin — Variation-statistical evaluation of total nutrient consumption

Živiny ¹ (v kg)	s_1	v_1	s_2	v_2	t
Sušina ²	± 15,928	10,99	± 12,596	9,19	0,955
Stravitelné N-látky ³	± 2,271	9,38	± 1,525	5,78	2,073
Škrobové jednotky ⁴	± 14,404	14,72	± 7,098	6,94	0,664

$P \dots 0,05$ $t = 2,228$ $P \dots 0,01$ $t = 3,169$
For 1—4 see Tab. III

VI. Růst jaloviček černostrakatého skotu v prvních třech měsících věku — The growth of the heifer calves of the Black-Pied Lowland breed during the first three months of age

Věk v měsících ¹	Živá hmotnost ²			Měsíc věku ³	Denní přírůstek živé hmotnosti ⁴		
	I.	II.			I.	II.	
	kg	kg	% ^a)		g	g	% ^a)
při přisunu ⁵ b)	41,00	42,40	103,41	1.	377	499	132,36
1	48,40	49,30	101,86	2.	705	696	98,72
2	70,20	70,80	100,85	3.	1014	954	94,08
3	101,70	100,40	98,78	průměr ⁶	743	735	98,92

a) Hodnota I. skupiny = 100 %; b) I. skupina — 10,4 dní, II. skupina — 13,2 dní

a) Value for group I = 100 %; b) Group I — 10.4 days, group II — 13.2 days

¹age in months, ²live weight, ³month of age, ⁴daily live weight gain, ⁵at the start, ⁶average

VII. Variačně-statistické zhodnocení denních přírůstků živé hmotnosti jaloviček černostrakatého skotu — Variation-statistical evaluation of the daily live weight gains of the heifer calves of the Black-Pied breed

Denní přírůstek živé hmotnosti ¹ (g)	s ₁	v ₁	s ₂	v ₂	t
V 1. měsíci věku (od přisunu) ²	±0,078	19,09	±0,302	60,49	0,874
Ve 2. měsíci věku ³	±0,175	28,84	±0,149	21,49	0,087
Ve 3. měsíci věku	±0,114	11,22	±0,162	17,02	0,681
Průměr — 1. až 3. měsíc věku (od přisunu) ⁴	±0,078	10,46	±0,121	16,52	0,127

P ... 0,05 t = 2,306 P ... 0,01 t = 3,355

¹daily live weight gain, ²in the 1st month of age (after start), ³in the 2nd month of age, ⁴average for the 1st to 3rd months of age (from the start)

VIII. Růst jaloviček českého strakatého skotu v prvních třech měsících věku — The growth of the heifer calves of the Bohemian Pied breed during the first three months of age

Věk v měsících ¹	Živá hmotnost ²			Měsíc věku ³	Denní přírůstek živé hmotnosti ⁴		
	I.	II.			I.	II.	
	kg	kg	% ^{a)}		g	g	% ^{a)}
při přisunu ⁵ b)	52,60	52,20	99,24	1.	647	789	121,95
1	62,40	64,30	103,04	2.	781	745	95,39
2	86,60	87,30	100,81	3.	866	821	94,80
3	113,00	112,00	99,12	průměr ⁶	830	782	94,22

a) Hodnota I. skupiny = 100 %; b) 12,8 dní

a) Value for group I = 100 %, b) 12.8 days

For 1 — 6 see Tab. VI

celkové spotřebě 45 kg Laktosanu A a B u jaloviček do tří měsíců věku průměrný denní přírůstek 654 g živé hmotnosti.

K dosažení směrné hmotnosti telat-jaloviček ve třech měsících věku 102,5 kg ve třídě jakosti A podle ČSN 46 6110 je nezbytný průměrný denní přírůstek živé hmotnosti 750 g. Při spotřebě 348,4 l mléka o upravené tučnosti přirůstaly jalovičky plemene N v prvních třech měsících věku 735 g a jalovičky plemene C při spotřebě 384,2 l 782 g denně. Při spotřebě 41,8 kg Laktosanu AA12 dosáhl denní přírůstek živé hmotnosti jaloviček plemene N výše 743 g a u jaloviček plemene C při spotřebě 42,8 kg Laktosanu AA12 830 g. Oba sledované způsoby mléčné výživy se při dané úrovni ukázaly jako rovnocenné. Zkrmování mléčného tuku v prvních šesti týdnech věku umožnilo plynulejší růst jaloviček v období mléčné výživy.

IX. Variačně-statistické zhodnocení denních přírůstků živé hmotnosti jaloviček českého strakatého skotu — Variation-statistical evaluation of the daily live weight gains of the heifers of the Bohemian Pied breed

Denní přírůstek živé hmotnosti ¹ (g)	s ₁	v ₁	s ₂	v ₂	t
V 1. měsíci věku (od přisunu) ²	± 0,210	32,41	± 0,090	11,43	1,526
Ve 2. měsíci věku ³	± 0,119	15,22	± 0,122	16,42	0,524
Ve 3. měsících věku	± 0,169	19,19	± 0,217	26,46	0,537
Průměr — 1. až 3. měsíc věku (od přisunu) ⁴	± 0,126	15,46	± 0,126	16,04	0,105

P ... 0,05 t = 2,228 P ... 0,01 t = 3,169

For 1—4 see Tab. VII

Literatura

BOTHMER, G. G.: Kälberaufzucht mit Sauertränke aus Vorratsbehältern: Versuchsergebnisse der Grünlandslehranstalt und Marschversuchsstation für Niedersachsen. Infeld. Wissenschaftliche Mitteilungen der Vitamin-Abteilung, Roche, 1982, s. 40-41.

BÜNGER, U. et al.: Einfluß von Erkrankungen auf den Futterverbrauch von Kälbern im ersten Haltungsabschnitt eines Aufzuchtbetriebes. Tierzucht, 31, 1977, č. 10, s. 437-442.

DĚDEČKOVÁ-ŠALOVÁ, J. — NEDOPIL, F.: Využití směsného mleziva jako mléčného krmiva pro telata. Živoč. Výr., 29, 1984, č. 1, s. 25-32.

GOODGER, W. J. — THEODORE, E.: Calf management practices and health management decisions on large dairies. J. Dairy Sci., 69, 1986, s. 580-590.

LEFFERS, G.: Betriebs- und arbeitswirtschaftliche Gesichtspunkte des Kalttränke-Verfahrens in der Kälberaufzucht. Wissenschaftliche Mitteilungen der Vitamin-Abteilung, Roche, 1982, s. 55-57.

PAPSTEIN, H. J. et al.: Wachstumsuntersuchungen an K1-Kälbern bei eiweiß- und fettreduzierter Tränke sowie frühzeitigem Grobfuttereinsatz. Tierzucht, 36, 1982, č. 3, s. 129-130.

PIATKOWSKI, B. et al.: Neues Fettkonzentrat zur Aufwertung von Frischmagermilch für Kälber in industriemäßigen Aufzuchtanlagen. Tierzucht, 30, 1976, č. 8, s. 354-356.

PINDÁK, J. — ZAJÍČEK, F.: Efektivní metody odchovu telat pro současné podmínky se zvláštním zřetelem na energetickou náročnost. [Realizační výstup.] Praha-Uhřetěves, VÚŽV 1983.

PINDÁK, J. et al.: Ověření modelu VKT s racionálním technologickým a stavebně-technickým řešením — Milotice. [Závěrečná zpráva.] Praha-Uhřetěves, VÚŽV 1983.

PINDÁK, J. et al.: Průmyslový odchov telat ve VKT v podmínkách specializace a kooperace. [Syntetická závěrečná zpráva.] Praha-Uhřetěves, VÚŽV 1983.

PYTLOUN, J.: Růst jaloviček do věku 6 měsíců v závislosti na plemenné příslušnosti. Živoč. Výr., 25, 1980, č. 2, s. 81-89.

REITER, B.: The biological significance and exploitation of the non-immunoglobulin protective proteins in milk: lysozyme, lactoferrin, lactoperoxidase, xanthineoxidase. Bull. intern. dairy Fed., 1985, č. 191, s. 2-35.

TUJKOV, R. et al.: Ranno otbivane na teleta s izpolzuvane na mlokodopalnitel i preparat ot liofilizirani bakterii. Životnov. Nauki, 17, 1980, č. 7, s. 3-8.

ZUJEV, K. — ALIMOV, T. — ANTIPOV, V.: Teljatam — židkije zameniteli molo-ka. Moloč. mjas. Skotov., 1976, č. 4, s. 30-34.

ČSN 46 6110. Plemenný, chovný a zástavový skot. Praha 1982.

Došlo dne 4. 11. 1987

ДЕДЕЧКОВА-ШАЛОВА, Й. — МАХАЧОВА, Э. (Научно-исследовательский институт животноводства, Прага-Угржинец): Энергоэкономное молочное питание телят нативным молоком упорядоченной жирномолочности. *Živoč. Vým.*, 33, 1988 (4) : 289-298.

В ходе двух точных кормовых опытов изучали действие молочного питания на телата-телочки молоком измененной жирности на сельскохозяйственном предприятии в сравнении со скормливанием молочной кормовой смеси при одинаковом расходе сухого вещества молочного корма и животного жира. Черно-пестрые низменные телочки потребовали от помещения в коровник до 3-мес. возраста 41,8 кг Лактосана AA12 и дали среднесуточные привесы в 743 г, а подопытные — 348,4 л молока (162,8 л молока жирномолочности 2,3 % и 185,6 л молока обезжиренного) и 735 г привесов. Телочки чешской пестрой породы не заболели ринитом и при потреблении 42,8 кг Лактосана AA12 дали 830 г привеса, а подопытные — 388,2 л молока (193,9 л молока жирномолочности 2,3 % и 190,3 л обезжиренного) и 782 г привеса. Различия в привесах малы и не достоверны. Скармливание молока с 2,3 % мол. жира в первые 6 недель возраста увеличило привесы на 32,4 % у черно-пестрых и на 22 % у чешских пестрых телочек, что стимулировало их плавный рост в период молочного питания.

молочный комбикорм; кормовое молоко; рост веса

DĚDEČKOVÁ-ŠALOVÁ, J. — MACHAČOVÁ, E. (Research Institute of Animal Production, Praha-Uhřetěves): A Low-energy Diet for Calves Based on Native Milk with Adjusted Fat Content. *Živoč. Vým.*, 33, 1988 (4) : 289-298.

In two exact on-farm feeding trials, the effectiveness of a milk nutrition diet for heifer calves, using milk with a fat content adjusted on the farm, was compared with that of a milk replacer; the consumption of the dry matter of the milk feed and animal fat was about the same in both feeds. In the period from the start of the administration of the feeds to the age of three months, the heifers of the Black-Pied Lowland breed consumed 41.8 kg Laktosan AA12 and reached the average daily live weight gain of 743 g. The heifers in the group fed the milk with adjusted fat content consumed 348.4 litres of milk (162.8 litres of milk with a fat content of 2.3 % and 185.6 litres of skim milk) and their average daily weight gain was 735 g. The heifers of the Bohemian Spotted breed did not suffer from influenza, so that their average daily gain was higher, 830 g of live weight, in the group fed Laktosan AA12, of which they consumed 42.8 kg. The experimental heifers consumed 388.2 litres of milk (193.9 litres of milk at 2.3 % fat and 190.3 % of skim milk) and had the average daily weight gain of 782 g. The differences in the weight gains are small and insignificant. The administration of milk containing 2.3 % of fat during the first six weeks of age, compared with the administration of milk replacer, increased the average daily live weight gains of the heifer calves by 32.4 % during the first month of age in the Black-Pied Lowland breed and by 22 % in the Bohemian Pied breed, thus enabling the calves to grow more evenly in the milk nutrition period.

milk replacer; feed milk; live weight growth

DĚDEČKOVÁ-ŠALOVÁ, J. — MACHAČOVÁ, E. (Forschungsinstitut für Tierproduktion, Praha-Uhřetěves): Energetisch sparsame Milchernährung von Kälbern mit nativer Milch von geregelter Fettgehalt. *Živoč. Vým.*, 33, 1988 (4) : 289-298.

In zwei exakten Fütterungsversuchen prüften wir die Auswirkung der Milchernährung von Kuhkälbern mittels Milch von geregelter Fettgehalt auf einem landwirtschaftlichen Betrieb im Vergleich mit der Verfütterung von Milchaustauschfutter bei demselben Verbrauch an Trockensubstanz des Milchfutters und tierischen Fetts. Die Kuhkälber der Rasse Schwarzbuntes Niederungsvieh verbrauchten vom Anfang des Versuches bis zum Alter von drei Monaten 41,8 kg des Milchaustauschers Laktosan AA12 und erreichten eine tägliche Lebendmassezunahme von 743 g, die Kuhkälber der Versuchsgruppe verbrauchten 348,4 l Milch (162,8 l Milch mit 2,3 % Fettgehalt und 185,6 l Magermilch) und ihre tägliche Lebendmassezunahme betrug 735 g. Kuhkälber der Böhmisches Fleckviehrasse, die keiner Grippeerkrankung ausgesetzt waren, erreichten bei einem Verbrauch von 42,8 kg Laktosan AA12 eine durchschnittliche tägliche Lebendmassezunahme von 830 g. Die Ver-

suchskuhkälber verbrauchten 388,2 l Milch (193,9 l Milch von 2,3 % Fettgehalt und 190,3 l Magermilch) und nahmen durchschnittlich täglich 782 g zu. Die Unterschiede der erzielten Zunahmen sind gering und unsignifikant. Die Verfütterung der Milch von 2,3 % Milchfettgehalt in den ersten sechs Wochen des Alters kam gegenüber der Fütterung mit dem Milchaustauschfutter durch eine Erhöhung der täglichen Lebendmassezunahmen der Kuhkälber im ersten Lebensmonat zum Ausdruck u. zw. um 32,4 % bei der Schwarzbunten Niederungsviehrasse und um 22 % bei den Böhmisches Fleckviehkälbern und verursachte ihr kontinuierliches Wachstum in der Milchernährungsperiode.

Milchaustauschfutter; Milch für Futterzwecke; Lebendmassezunahmen

Adresa autorek:

Ing. Jiřina Dědečková - Šálová, CSc., ing. Eliška Macháčová, Výzkumný ústav živočišné výroby, 104 00 Praha 10 - Uhřetěves

PŘÍJEM ŽIVIN, UŽITKOVOST A ZMĚNY ŽIVÉ HMOTNOSTI PRVOTELEK V JEDNOTLIVÝCH OBDOBÍCH LAKTACE

P. Šimák, B. Vencl

ŠIMÁK, P. — VENCL, B. (Výzkumný ústav živočišné výroby, Praha-Uhřetěves): *Příjem živin, užitečnost a změny živé hmotnosti prvotetek v jednotlivých obdobích laktace*. Živoč. Výr., 33, 1988 (4) : 299-308.

U 20 prvotetek černostrakatého nížinného plemene a jejich kříženek byl sledován průběh laktace celkem ve 14 obdobích, tj. prvních pět dní, prvé tři měsíce laktace po 15 dnech a dalších sedm měsíců po 30 dnech, současně s příjmem sušiny, dusíkatých látek, stravitelných dusíkatých látek, vlákniny a škrobových jednotek a se změnou živé hmotnosti. Sledované prvotelky nadojily za 305denní laktaci 4594 kg FCM při průměrné spotřebě jádra 0,279 kg na 1 kg FCM a při průměrné živé hmotnosti 472 kg pátý den po porodu. Dalším sledováním byl zaznamenán poměr a koncentrace živin a dále příjem sušiny jaderných a objemných krmiv. Vyhodnocení výsledků bylo zpracováno metodami experimentální statistiky. U souboru jednotlivých údajů podle fáze laktace byla jednak zjišťována závislost mezi proměnnými charakterizovaná hodnotami korelačních a regresních koeficientů a jednak byla analýzou variace vyjádřena významnost rozdílů. Z důvodů predikce příjmu sušiny a množství kg FCM byly odvozeny mnohonásobné regresní rovnice. Nejvyšší užitečností bylo dosaženo v období 36. až 50. dne laktace v průměrném množství 20,7 kg FCM, při příjmu sušiny 2,78 kg na 100 kg živé hmotnosti.

výživa; dojnice; stadia laktace; příjem a koncentrace živin; užitečnost; živá hmotnost

Výroba mléka zaujímá významné místo v ekonomice zemědělských podniků. Respektování fyziologických potřeb dojnic umožňuje zvýšení produkce mléka při optimálních živinových vstupech a zlepšení úrovně a ekonomiky chovu. Stále stoupající požadavky na efektivní zvyšování užitečnosti dojnic je v současné době možné uskutečňovat v nových přístupech k výživě a krmení, zejména vysokoužitečných dojnic, podle nároků na živiny v jednotlivých fázích mezidobí či reprodukčního procesu. Z těchto pohledů nabývá vysokého praktického významu výzkum a zjišťování nutričních požadavků dojnic na příjem, poměr a koncentraci živin v jejich krmných dávkách v průběhu mezidobí, s vlivem na průběh laktace a změny živé hmotnosti dojnic ve srovnání s příjmem sušiny objemných a jaderných krmiv s cílem zvýšeného uplatnění objemných krmiv a racionálního zkrmování krmiv jaderných v typizovaných krmných dávkách dojnic.

Ve svých pokusech na vysokoužitkových dojnících dospěli Clark a Davis (1980) k výsledkům, že dojnice přijímá nejvíce energie tehdy, když sušina objemného krmiva dobré kvality činí 40 až 45 % a sušina jaderného krmiva 55 až 60 %. Těchto výsledků bylo dosaženo při průměrné roční užitkovosti 8721 kg mléka FCM a vysokém příjmu sušiny — 22,7 kg na kus a den (3,8 % živé hmotnosti v rozmezí 3,0 až 4,6 %), kdy jaderné krmivo bylo kryto v průměru 55,3 % (46,0 až 62,2 %) a vrchol laktace byl v osmém týdnu — 39,5 kg mléka FCM. Podle těchto autorů se u vysokoužitkových krav v první fázi laktace projevuje tendence k negativní energetické bilanci. Při zvýšení podílu jaderného krmiva nad 60 % celkového příjmu sušiny, tj. při snaze o vyšší koncentraci energie může nastat situace, že dojnice odmítá krmivo, dochází k acidóze bachoru, snížení tučnosti mléka, snížení stravitelnosti objemného krmiva, popř. k dislokaci slezu.

Pokles živé hmotnosti na počátku laktace je způsoben mobilizací tělesného tuku pro úhradu požadavků vystupňované laktace a je obrazem nízkého příjmu sušiny (Bines, 1976).

Limitujícím faktorem užitkovosti dojnic je nízký příjem krmiv. Broster et al. (1977) pozorovali postupné zvyšování příjmu v prvních dvou měsících laktace. Vrcholu laktace je dosaženo dříve než vrcholu příjmu krmiv a příjem živin v tomto období je nedostatečný pro dosažení maximální užitkovosti.

Potřebu dusíkatých látek (NL) lze definovat jako minimální množství proteinu, který umožní maximální produkci. Clark a Davis (1980) upozorňují na skutečnost, že produkce mléka je nejvyšší, když dojnice dostávají krmnou dávku o koncentraci 15,5 až 16,5 % NL, žádnou močovinu a 30 až 35 % rozpustného dusíku. Zvýšení NL nad 14 % vede k nižšímu zvýšení dojivosti než zvýšení z 10 % na 14 %. Výsledky výzkumu těchto autorů ukazují, že množství NL v gramech přijaté za den je v užší korelaci s dojivostí (0,57) než s procentuálním obsahem NL v sušině (0,31).

Schwann (1982) potvrzuje důležitost veškerých NL při dostatečném přísunu energie. Vysoká perzistence laktací křivky se dosahuje při vysoké hladině NL (15 %), zatímco při nízkém obsahu (12 %) se nejen nedosáhne potenciálního vrcholu laktací křivky, ale tato křivka brzy a prudce klesá.

Tamminga (1981) konstatuje, že množství mikrobiálního proteinu, které kráva využívá, je závislé na množství energie v přijatém krmivu, především energie z glycidů. Chráněnost proteinu je podmíněna nejen specifikou krmiva, nýbrž i úrovní příjmu krmiva. Bylo dokázáno, že při vyšších příjmech krmiva se rozkládá pouze menší podíl proteinu krmiva a tím se zvyšuje jeho využitelnost.

Pajtaš et al. (1984) při studiu vlivu usměrněné spotřeby jaderných krmiv na užitkovost dojnic vyslovují názor, že dojnice s vyšší potenciální užitkovostí reagují na nižší dávky jaderných krmiv, do určité míry, především snížením hmotnosti a naopak dojnice s nižším potenciálem užitkovosti reagují na nižší dávky jaderných krmiv především snížením užitkovosti. Při rapidním poklesu hmotnosti dochází k radikálnímu snížení dojivosti a metabolismus živin se orientuje na zvýšení živé hmotnosti.

V souvislosti s uskutečňováním výživy dojnic je podnětná práce autora Østergaard (1978), který ve své studii o strategii zkrmování koncentrátů u vysokoužitkových krav vycházel z pracovní hypotézy, že je možné prostřednictvím koncentrátů v jistých mezích regulovat celkový příjem krmiv a složení dávky, a tím ovlivnit úroveň a rozvržení produkce v daném stadiu laktace, i když jsou objemová krmiva zkrmována *ad libitum*. Ekern a Vik-Mo (1983) upozorňují na tzv. „Lead Feeding“ systém, což znamená zvýšení krmné dávky nad skutečnou potřebu v počátku laktace. Tento systém umožňuje projevit potenciál užitkovosti v kritickém období počátku laktace.

MATERIÁL A METODA

Do pokusného sledování bylo zařazeno 20 prvotetek, z toho bylo pět zvířat plemene černostrakaté (100% genový podíl plemene N) a 15 kříženek černostrakatého plemene s nižším podílem plemen holštýnské a červenostrakaté. U těchto prvotetek byl sledován průběh laktace, příjem sušiny, NL, SNL, vlákniny a SJ, poměr a kon-

centrace živin a změny živé hmotnosti v průběhu 305denní laktace. Laktace byla rozdělena do 14 období takto: prvních pět dní, první tři měsíce po 15 dnech a dalších sedm měsíců po 30 dnech. Prvotelky přicházely z nákupu a jako vysokobřeží jalovice v osmém a devátém měsíci březosti měly nízký příjem objemných krmiv, pravděpodobně z důvodu adaptace na novou krmnou dávku. Telení probíhalo v rozmezí tří měsíců, porody proběhly bez komplikací a narodila se zdravá, životaschopná telata. Prvotelky byly ustájeny a krmeny individuálně podle vypočtených krmných dávek. Krmné dávky byly vyrovnané v obsahu organických a minerálních živin v propočtu podle ČSN 46 7070. Během pokusu byly uplatněny krmné dávky s vysokým zastoupením konzervovaných krmiv, což zaručovalo stálost a vyrovnanost krmení v průběhu roku. Za hlavní objemná krmiva lze označit vojtěškové i luční seno, kukuřičnou a skrojkovou siláž, v menší míře krmnou řepu s polocukrovkou a v letním období převážně zelenou vojtěšku. Základní krmná dávka byla podle propočtu na obsah minerálií doplňována průběžně minerální přísadou, NaHCO_3 a NaCl v průměrném množství 0,15, 0,05 a 0,02 kg na kus a den. Základní krmná dávka byla propočtena na užitkovost 7 litrů a na každý litr mléka nad tuto hranici bylo zkrmováno 0,5 kg produkční směsi, živinové poměrně stálého složení.

SLEDOVÁNÍ JEDNOTLIVÝCH UKAZATELŮ

Sledování spotřeby a kvality krmiv

U všech zvířat byl zajištěn individuální příjem krmiv, která se navažovala a zakládala dvakrát denně; přesnost navažování byla u objemné píce 0,1 kg a u jadrného krmiva 0,01 kg. Zbytky krmiv byly zjišťovány a evidovány rovněž dvakrát denně (ranní a večerní krmení). Krmné dávky byly během laktace průběžně propočítávány a upřesňovány tak, jak se měnila kvalita krmiv, se snahou o co nejvyšší příjem objemných krmiv.

Každému typu krmné dávky byl přizpůsoben sled a jednotný postup zkrmování jednotlivých druhů krmiv, který byl zachovávan při ranním a večerním krmení. Interval mezi ranním a večerním krmením byl desetihodinový.

Při dodržování dohodnutého postupu v navrženém časovém rozvrhu práce byla zdůrazněna stálá doba krmení (předkrmení objemným krmivem před jadrným krmivem) a zdokonalování krmné techniky s maximální snahou o zajištění co největšího příjmu krmiv při respektování individuality jednotlivých dojnic, tzn. že při eventuálním dožrání objemného krmiva se odvažovala a předkládala do žlabu jeho další dávka (většinou zelená píce).

Chemické rozborů zkrmovaných krmiv byly prováděny pravidelně nejméně jednou týdně a podle jejich výsledků byla propočítávána spotřeba živin pro jednotlivá období laktace.

Zjišťování množství a tučnosti mléka

Ranní a večerní měření množství nadojeného mléka se provádělo každý den. Vzorky pro stanovení procentuálního obsahu tuku byly odebírány jednou až dvakrát týdně, zvláště při ranním a zvláště při večerním dojení při propočtu poměrného procentuálního obsahu tuku.

Sledování změn živé hmotnosti prvotetek

Změna živé hmotnosti krav byla zjišťována pravidelně jednou až dvakrát měsíčně na elektronické váze a navíc podle individuální potřeby (vždy dva dny po sobě s průměrným výsledkem). Zvířata byla vážena před krmením při částečném předkrmení jadrným krmivem.

Sledování zdravotního stavu a příznaků říje

Během laktace byl veterinárním lékařem sledován pravidelně zdravotní stav prvotetek, byly provedeny metabolické testy a sledovány příznaky říje se zapouštěním po druhé říji po porodu. U krav byl hodnocen stav reprodukce (interval servis periody a inseminační index).

VÝSLEDKY A DISKUSE

Sledované prvotelky nadojily za 305denní laktaci 4594 kg FCM (v mezních hodnotách 3210 až 5587 kg FCM), při průměrné spotřebě jaderného krmiva 0,279 kg na 1 kg FCM. Jejich matky nadojily na první laktaci o 901 kg FCM méně. Prvních 11 dojnic s nejlepší užitkovostí z celého souboru nadojilo za 305denní laktaci 5024 kg FCM s příznivou spotřebou 0,289 kg jaderného krmiva na 1 kg FCM.

Procentuální rozložení mléčné užitkovosti v kg FCM bylo: 0. až 5. den — 1,5 %, 6. až 105. den — 42,27 %, 106. až 205. den — 31,11 %, 206. až 305. den — 25,12 %.

Nejvyšší užitkovosti bylo dosaženo v době 36. až 50. dne laktace v množství 20,72 kg FCM, při příjmu sušiny 2,78 kg na 100 kg živé hmotnosti a poměru živin 1 : 5,04.

Příjem sušiny (tab. I) stoupal z hodnoty 9,12 kg (v průměru souboru) pátý den po otelení, vrcholu dosahoval až ve 110 dnech po otelení (14,22 kg sušiny) a ke konci laktace poklesl na hodnotu 12,79 kg. Příjem sušiny jaderných krmiv dosáhl maxima již 56. den po otelení v závislosti na produkci FCM. Sušina objemné píče stoupala v průběhu laktace z průměrné hodnoty 5,19 kg na kus a den po otelení na 11,19 kg ve 290. dni laktace souběžně s poklesem příjmu sušiny jaderných krmiv. Relativní příjem sušiny (přepočtený na 100 kg živé hmotnosti) se zvyšoval z hodnoty 1,9 % na hodnotu 3,2 % ve 100 dnech laktace a ke konci laktace poklesl na 2,6 %. Podíl příjmu sušiny jaderných krmiv z celkové sušiny dosahoval na vrcholu laktace 47 % a zdaleka nedosahoval hodnoty 60 %, která je s ohledem na narušení pochodů v předžaludcích pokládána za limitující.

Příjem dusíkatých látek dosahoval vrcholu v 80 dnech laktace (NL — 2,28 kg SNL — 1,712 kg). Příjem dusíkatých látek z jaderných krmiv byl nejvyšší v 56. dni laktace (NL — 1,8 kg, SNL — 0,863 kg). Podíl dusíkatých látek objemné píče během laktace stoupal; z výchozí hodnoty 14,6 % NL v sušině (10 % SNL) se zvýšil na 16,9 % (12,7 % SNL) v období 56. až 71. dne laktace a ke konci laktace dosahoval 11,8 % (7,7 % SNL). Příjem SNL přepočtený na kg FCM byl nižší, než je údaj ČSN 46 7070 do období 42 dní laktace, a souvisel v důsledku nízkého příjmu sušiny s podílem NL v sušině ve výši 15 %.

Příjem vlákniny stoupal v průběhu laktace — nejnižší byl v první fázi laktace, tj. 42. den po otelení (18,5 %) a nejvyšší pak koncem laktace (224,1 %).

Příjem škrobových jednotek se zvyšoval z 5,3 ŠJ po otelení na 8,12 ŠJ v 87 dnech laktace v důsledku rostoucího příjmu sušiny objemných krmiv. Příjem sušiny z jaderných krmiv dosáhl vrcholu v 56 dnech laktace a z objemných krmiv v 10. měsíci laktace. Koncentrace ŠJ byla nejvyšší na vrcholu laktace (0,59 ŠJ) a na jejím konci (0,53 ŠJ). Na počátku laktace byla spotřeba ŠJ na 1 kg FCM nižší, než udává ČSN 46 7070, a svědčí o deficitu energie v důsledku nižšího příjmu sušiny. Energie byla uvolňována mobilizací tkáňových rezerv, o čemž svědčí pokles živé hmotnosti. Živá hmotnost poklesla v průměru celé skupiny z 472 kg na 451 kg a pak pozvolna stoupala na 497 kg ke konci laktace.

Porovnáme-li pokles živé hmotnosti s výší užitkovosti při předpokládaném obsahu 3,1 MJ brutto energie (BE) v 1 kg FCM a účinnosti uti-

I. Příjem živin ($\bar{x}$) v průběhu laktace — Nutrient intake ($\bar{x}$) in the course of lactation

Období laktace (dny) ¹	Celkový příjem živin ²					Živiny — jádro ³					Živiny — objem ⁴				
	sušina ⁵	NL ⁶	SNL ⁷	vlák- nina ⁸	ŠJ ⁹	sušina	NL	SNL	vlák- nina	ŠJ	sušina	NL	SNL	vlák- nina	ŠJ
	kg/ks/den ¹⁰ ; ŠJ/ks/den ¹¹														
0 — 5	9,12	1,33	0,97	1,99	5,31	3,93	0,68	0,54	0,28	2,87	5,19	0,65	0,43	1,71	2,44
6 — 20	10,60	1,55	1,14	2,16	6,34	4,75	0,82	0,65	0,32	3,49	5,85	0,73	0,49	1,84	2,85
21 — 35	11,54	1,76	1,30	2,27	6,92	5,20	0,92	0,73	0,34	3,79	6,34	0,84	0,57	1,93	3,13
36 — 50	12,54	2,03	1,51	2,35	7,61	5,88	1,05	0,84	0,38	4,25	6,66	0,98	0,67	1,97	3,36
51 — 65	13,05	2,21	1,67	2,48	7,80	6,06	1,09	0,87	0,42	4,37	6,99	1,12	0,80	2,06	3,43
66 — 80	13,65	2,30	1,72	2,69	8,00	5,93	1,04	0,83	0,40	4,28	7,72	1,26	0,89	2,29	3,72
81 — 95	14,06	2,29	1,69	2,86	8,13	5,85	1,01	0,81	0,39	4,21	8,21	1,28	0,88	2,47	3,92
96 — 125	14,22	1,99	1,40	2,84	8,09	5,08	0,83	0,66	0,36	3,57	9,14	1,16	0,74	2,48	4,52
126 — 155	13,88	1,75	1,17	2,80	7,66	3,86	0,63	0,50	0,28	2,70	10,02	1,12	0,67	2,52	4,96
156 — 185	13,44	1,74	1,17	2,90	7,29	2,78	0,50	0,39	0,21	1,97	10,66	1,24	0,78	2,69	5,32
186 — 215	13,48	1,72	1,15	2,99	7,39	2,57	0,46	0,36	0,19	1,83	10,91	1,26	0,79	2,80	5,56
216 — 245	12,83	1,57	1,06	2,93	6,94	2,33	0,39	0,32	0,18	1,67	10,50	1,18	0,74	2,75	5,27
246 — 275	12,77	1,51	0,99	2,95	6,88	1,98	0,31	0,25	0,15	1,43	10,79	1,20	0,74	2,80	5,45
276 — 305	12,79	1,52	0,99	3,08	6,84	1,60	0,25	0,20	0,11	1,19	11,19	1,27	0,79	2,97	5,65

¹lactation period (days), ²total nutrient intake, ³nutrients-concentrates, ⁴nutrients-roughage, ⁵dry matter, ⁶crude protein, ⁷digestible crude protein, ⁸fibre, ⁹starch units, ¹⁰kg/head/day, ¹¹starch units/head/day

II. Srovnání poklesu živé hmotnosti (v kg) s výší užitkovosti (v kg FCM) — Comparison of the decline of live weight (in kg) with the level of efficiency (in kg FCM)

Období laktace ¹ (dny)	Živá hmotnost ² (kg)	FCM (kg)	Vypočtený denní pokles živé hmotnosti ³ (kg)	Skutečný pokles živé hmotnosti ⁴ (kg)	Vyprodukované mléko v kg FCM z úbytku živé hmotnosti ⁵
0—5	472	13,72	0,600	—	4,62
6—20	462	18,60	0,794	0,666	6,02
21—35	451	20,33	0,759	0,733	5,76

¹lactation period (days), ²live weight, ³calculated daily live weight loss, ⁴actual daily live weight loss, ⁵produced milk (in kg FCM) out of live the weight loss

lizace energie uvolněné mobilizací tělesných rezerv 0,84, je třeba na 1 kg FCM uvolnit z tělesných rezerv 3,69 MJ metabolizovatelné energie.

Za předpokladu uvolnění 28 MJ metabolizovatelné energie z úbytku 1 kg živé hmotnosti (M.A.F.F., 1975) je možné počítat s produkcí 7,59 kg FCM z uvolněného množství energie.

Porovnání poklesu živé hmotnosti v kg s výší užitkovosti v kg FCM je vyjádřeno v tab. II.

Spotřeba jaderné směsi na 1 kg FCM činila u celého souboru 0,279 kg (v rozmezí od 0,213 kg při užitkovosti 3729 kg FCM do 0,338 kg při užitkovosti 5381 kg FCM — tab. III). Z přehledu o spotřebě jaderných krmiv v průběhu laktace uvedeného v tab. III je zřejmé, že příjem produkční směsi v prvním měsíci laktace (0,288 kg) je nevyhovující a rovněž v druhém měsíci laktace (0,328 kg) není maximální, což se nepříznivě projevilo i v příjmu organických živin. Tato skutečnost byla způsobena neochotou prvotetek přijímat v této době větší množství jaderného krmiva.

Užitkovost ve druhém měsíci byla však maximální, tj. 20,53 kg FCM na kus a den. Ve třetím měsíci laktace byla spotřeba jádra na 1 kg FCM maximální (0,347 kg), avšak dojivost již poklesla o 6,1 %, tj. na 19,27 kg FCM. Ve čtvrtém měsíci laktace při značném poklesu užitkovosti na 16,79 kg FCM byla spotřeba jádra 0,345 kg. V dalších měsících laktace již byl zaznamenán proporcionální pokles v souvislosti se snižováním užitkovosti. V tab. I je uveden příjem jednotlivých živin v průběhu laktace. Nejvyšší příjem celkové sušiny byl ve čtvrtém měsíci laktace (14,22 kg/ks/den), sušiny jádra v období 51. až 65. den laktace (6,06 kg/ks/den) a příjem sušiny objemného krmiva v 10. měsíci laktace (11,19 kg/ks/den). Koncentrace NL v krmné dávce prvotetek byla největší v období 51. až 65. dne laktace — 16,94 % (užitkovost 20,27 kg FCM). Koncentrace ŠJ v období 36. až 50. dne laktace byla 60,73 % při užitkovosti 20,72 kg FCM, což koresponduje s údaji, které uvádí Kolář (1986) — v tomto období doporučuje 0,60 KE. Procentuální zastoupení vlákniny v sušině krmné dávky bylo nejnižší rovněž v období 36. až 50. dne laktace (18,74 %). Největší procentuální zastoupení sušiny jaderných krmiv bylo rovněž v tomto období a činilo 46,89 % (tab. IV).

Ze sledování příjmu živin, užitkovosti a změny živé hmotnosti v průběhu laktace pro užitkovost 4600 kg FCM a průměrné živé hmotnosti 470 kg byly odvozeny tyto základní požadavky na koncentraci dusíkatých látek a energie:

III. Živá hmotnost, mléčná užitkovost, spotřeba jaderné směsi a příjem sušiny v průběhu laktace — Live weight, milk efficiency, concentrate mixture consumption and dry matter intake in the course of lactation

Období laktace (dny) ¹	Živá hmotnost ² (kg)		Mléčná užitkovost v kg FCM/ks/den ³			Spotřeba jádra v kg na kg FCM ⁴	Příjem sušiny na 100 kg živé hmotnosti ⁵			Dusíkatoenerge- tický kvocient ⁶		Poměr ŠJ : SNL ⁷
	$\bar{x}$	<i>s</i>	$\bar{x}$	<i>s</i>	%		$\bar{x}$	$\bar{x}$	<i>s</i>	$\bar{x}$	<i>s</i>	
0 — 5	472,3	38,302	13,72	3,320	1,50	0,322	1,93	0,2	182	19		1 : 5,50
6 — 20	462,2	35,380	18,60	2,507	6,08	0,288	2,29	0,2	179	12		1 : 5,58
21 — 35	451,1	33,634	20,33	3,103	6,64	0,288	2,56	0,2	188	14		1 : 5,31
36 — 50	451,0	30,486	20,72	2,671	6,77	0,320	2,78	0,2	198	16		1 : 5,04
51 — 65	452,5	34,070	20,27	3,357	6,62	0,337	2,88	0,3	213	19		1 : 4,69
66 — 80	451,5	34,935	19,50	2,983	6,37	0,343	3,02	0,3	215	20		1 : 4,66
81 — 95	454,7	36,082	18,75	2,605	6,13	0,351	3,09	0,3	209	30		1 : 4,82
96 — 125	452,2	32,272	16,79	2,361	10,97	0,345	3,14	0,3	173	34		1 : 5,77
126 — 155	453,7	33,237	14,66	2,468	9,58	0,298	3,06	0,4	151	12		1 : 6,56
156 — 185	456,5	33,168	13,33	1,981	8,71	0,238	2,94	0,3	159	7		1 : 6,24
186 — 215	463,1	36,175	12,65	1,906	8,27	0,232	2,91	0,4	155	8		1 : 6,44
216 — 245	474,6	37,358	12,15	1,821	7,94	0,217	2,70	0,3	152	9		1 : 6,57
246 — 275	485,6	39,337	11,49	1,586	7,51	0,193	2,63	0,3	143	8		1 : 6,98
276 — 305	496,9	40,883	10,58	1,766	6,91	0,172	2,57	0,4	144	8		1 : 6,94
Celkem ⁸ 305	464,3	37,581	15,06	4,330	100	0,279	2,80	0,4	176	30		1 : 5,79

¹lactation period (days), ²live weight, ³milk efficiency in kg FCM per head/day, ⁴concentrate consumption in kg per kg FCM, ⁵dry matter intake per 100 kg live weight, ⁶nitrogen-energy quotient, ⁷starch units : digestible crude protein ratio, ⁸total

IV. Koncentrace živin ($\bar{x}$) a procentuální zastoupení sušiny, jádra a objemu ($\bar{x}$) v průběhu laktace — Nutrient concentration ($\bar{x}$) and percentual proportions of dry matter, concentrates, and roughage ($\bar{x}$) in the course of lactation

Období laktace (dny) ⁷	Koncentrace — celkem ¹				Koncentrace — jádro ²				Koncentrace — objem ³				Procentuální zastoupení ⁴	
	N- látky ⁸	SNL ⁹	vlák- nina ¹⁰	ŠJ ¹¹	N- látky	SNL	vlák- nina	ŠJ	N- látky	SNL	vlák- nina	ŠJ	sušina jádra ⁵	sušina objemu ⁶
0—5	14,60	10,58	21,76	58,19	17,20	13,71	7,07	73,05	12,64	8,21	32,89	46,94	43,1	56,9
6—20	14,63	10,73	20,40	59,86	17,26	13,75	6,67	73,56	12,49	8,29	31,54	48,73	44,8	55,2
21—35	15,28	11,30	19,70	59,96	17,69	14,11	6,54	72,86	13,31	8,99	30,49	49,37	45,1	54,9
36—50	16,16	12,04	18,74	60,73	17,89	14,29	6,51	72,36	14,62	10,06	29,53	50,45	46,9	53,1
51—65	16,94	12,75	19,02	59,81	17,92	14,32	6,88	72,15	16,09	11,39	29,54	49,11	46,4	53,6
66—80	16,89	12,58	19,76	58,59	17,55	14,01	6,83	72,17	16,37	11,48	29,69	48,15	43,4	56,6
81—95	16,25	12,00	20,40	57,82	17,32	13,81	6,73	71,95	15,49	10,72	30,15	47,75	41,6	58,4
96—125	14,00	9,85	20,01	56,88	16,42	13,05	7,14	70,25	12,66	8,07	27,17	49,45	35,7	64,3
126—155	12,57	8,41	20,14	55,23	16,37	12,93	7,20	70,00	11,11	6,68	25,13	49,54	27,8	72,2
156—185	12,93	8,70	21,55	54,27	17,88	14,06	7,59	70,97	11,64	7,30	25,20	49,92	20,7	79,3
186—215	12,72	8,52	22,20	54,86	17,78	14,01	7,43	71,36	11,53	7,23	25,68	50,97	19,1	80,9
216—245	12,21	8,24	22,81	54,09	16,57	13,60	7,55	71,80	11,25	7,05	26,20	50,16	18,2	81,8
246—275	11,85	7,73	23,15	53,94	15,86	12,57	7,73	72,42	11,11	6,84	25,99	50,55	15,5	84,5
276—305	11,86	7,70	24,03	53,47	15,69	12,37	6,69	74,44	11,31	7,03	26,50	50,47	12,5	87,5

¹concentration-total, ²concentration-concentrates, ³concentration-roughage, ⁴percentual proportions, ⁵dry matter of concentrates, ⁶dry matter of volume, ⁷lactation period (days), ⁸crude protein, ⁹digestible crude protein, ¹⁰fibre, ¹¹starch units

	Dny laktace			
	do 50	51—100	101—200	201—305
Koncentrace NL	> 17	16—15	14—13	13—12
Koncentrace ŠJ	> 0,65	0,60—0,55	0,55—0,50	0,45

V důsledku nízkého příjmu sušiny na počátku laktace je nutné u prvotetek zajistit koncentraci ŠJ nad 0,65 (při malém poklesu živé hmotnosti) a koncentraci NL nad 17 %. Příjem NL při hodnotě pod 16 % v sušině na počátku laktace neuhrazuje požadavky vysokoprodukčních dojnic, a to i přes vysokou hodnotu NEK a překrmování dusíkatými látkami ve vztahu k příjmu energie.

Literatura

- BINES, J. A.: Physiological factors affecting the voluntary intake of feed by cows: A review. *Livestock Prod. Sci.*, 3, 1976, s. 129.
- BROSTER, W. H.: Feeding the dairy cow in early lactation. Part I. Review of the literature reprinted from *ADAS Q. Rev.*, 26, 1977, s. 87-105.
- CLARK, J. H. — DAVIS, C. L.: Some aspects of feeding high production dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 63, 1980, č. 6, s. 873-885.
- EKERN, A. — VIK-MO, L.: Standard and lead feeding of dairy cows. *Livestock Prod. Sci.*, 10, 1983, č. 5, s. 443-455.
- KOLÁŘ, I.: Základní problémy výživy vysokoprodukčních dojnic. In: Sbor. Technologické systémy a způsoby odchovu a chovu skotu. Pobočka ČSVTS při VŠV Brno, 1986, s. 67-74.
- OSTERGAARD, V.: Strategies for concentrate feeding to attain optimum feeding level in high yielding dairy cows. *Exp. 1972—1976. Beretning fra Statens Husdyrbrugs forsøg*, 1978, s. 482.
- PAJTAŠ, M. — PETRIKOVIČ, P. — SOMMER, A. — CHRASTINOVÁ, L.: Vplyv usmernenej spotreby jadrových krmív na úžitkovosť dojníc. *Živoč. Výr.*, 29, 1984, č. 8, s. 717-722.
- SCHWAN, H.: Principles of feeding for high yields and high quality milk. In: *Cattle feeding. Veterinary Association 1978*, s. 13-15.
- TAMMINGA, S.: Samenhang tussen eiwit — en energievoorziening bij bcoproductief melkvee. *Bedrijfsontwikkeling*, 12, 1981, č. 5, s. 487.
- M. A. F. F. Energy allowances and feeding systems for ruminants. London, 1975.

Došlo dne 19. 10. 1987

ШИМАК, П. — ВЕНЦЛ, Б. (Научно-исследовательский институт животноводства, Прага-Угржинец): Усвоение веществ, продуктивность и весовые изменения у первотелок в разные отрезки лактации. *Živoč. Výr.*, 33, 1988 (4) : 294-308.

У 20 первотелок черно-пестрой низм. породы и их помесей определяли ход лактации в 14 отрезках времени, т.е. первые 5 дней, первые 3 мес. лактации по 15 днях и след. 7 мес. по 30 днях одновременно с усвоением сух. вещ., азотистых и переваримых аз. веществ, клетчатки и крахм. единиц; прослеживали и за изменением живого веса. За 305-дневную лактацию первотелки надоили 4594 кг ФЦМ при среднем потреблении концентратов 0,279 кг/кг ФЦМ и при среднем живом весе 472 кг на 5-й день после отела. Устанавливали также соотношение и концентрации пит. вещ., расход сух. вещ. концентратов и объемных кормов. Результаты подытоживали по методам эксперимент. статистики. В сводке данных по фазам лактации устанавливали как зависимость между переменными по величинам коэффициентов корреляции и регрессии, так и проводили анализ вариантов по значимости различий. Чтобы заранее

определить расход сух. вещ. и ФЦМ, выводили многократные регрессионные уравнения. Наибольшая молочность относится к периоду 36—50-го дней лактации в среднем количестве 20,7 кг ФЦМ при расходе 2,78 кг сух. вещ. на 100 кг веса.

питание; коровы; стадии лактации; усвоение и концентрация веществ; молочность; живой вес

ŠIMÁK, P. — VENCL, B. (Research Institute of Animal Production, Praha-Uhřetěves): *Nutrient Intake, Efficiency, and Changes in Live Weight of the First-Calvers during Different Periods of Lactation*. Živoč. Vyr., 33, 1988 (4) : 299-308.

Twenty first-calvers of the Black-Pied Lowland breed and crossbreds of this breed were studied for the course of lactation in 14 different periods, including the first five days, then 15-day intervals for the subsequent three months, and 30-day intervals for the remaining seven months; the intake of crude protein, digestible crude protein, fibre and starch units and the changes in live weight were studied at the same time. Over the 305-day lactation, the first-calvers produced 4594 kg FCM, the average consumption of concentrates being 0.279 kg per 1 kg FCM and the average body weight being 472 kg the fifth day after parturition. The nutrient concentration and ratio and the intake of concentrate and roughage dry matter were monitored during the subsequent part of the study. The results were processed by the methods of experimental statistics. The sets of the data for different stages of lactation were studied for the relationship between the variables, which was characterized by the values of correlation and regression coefficients; the significance of differences was expressed by means of the analysis of variance. Multiple regression equations were derived for the prediction of dry matter intake and the amount of kg FCM. The highest efficiency was obtained in the period between the 36th and 50th day of lactation: 20.7 kg FCM, the dry matter intake being 2.78 kg per 100 kg of live weight.

nutrition; dairy cows; lactation stages; nutrient intake and concentration; efficiency; live weight

ŠIMÁK, P. — VENCL, B. (Forschungsinstitut für Tierproduktion, Praha-Uhřetěves): *Nährstoffaufnahme, Leistung und Lebendmasseveränderungen von Erstlingskühen in den einzelnen Laktationsabschnitten*. Živoč. Vyr., 33, 1988 (4) : 299-308.

Bei 20 Erstlingskühen der Schwarzbunten Niederungsviehrasse und deren Kreuzungen wurde der Verlauf der Laktation in insgesamt 14 Zeitabschnitten, d. h. in den ersten fünf Tagen, die ersten drei Laktationsmonate je 15 Tage und weitere sieben Monate je 30 Tage, gleichzeitig mit der Aufnahme der Trockensubstanz, der N-Stoffe, der verdaulichen N-Stoffe, des Faserstoffs und der Stärkeeinheiten und mit Veränderungen der Lebendmasse untersucht. Die untersuchten Erstlingskühe gaben während der 305tägigen Laktation 4595 kg FCM, bei einem mittleren Kraftfutterverbrauch von 0,279 kg je 1 kg FCM und bei einer mittleren Lebendmasse von 472 kg am fünften Tag nach dem Abkalben. In weiteren Untersuchungen wurde das Verhältnis und die Konzentration der Nährstoffe und ferner die Trockensubstanzaufnahme der Rau- und Kraftfuttermittel ermittelt. Die Auswertung der Ergebnisse erfolgte anhand von Methoden der experimentellen Statistik. In den Gruppen der einzelnen Daten, den Laktationsphasen nach, wurde einmal die durch die Werte der Korrelations- und Regressionskoeffizienten charakterisierte Abhängigkeit zwischen den Variablen und zum anderen die Signifikanz der Unterschiede mittels Varianzanalyse, bestimmt. Zwecks Prädiktion der Trockensubstanzaufnahme und der kg-Menge FCM wurden multiple Regressionsgleichungen abgeleitet. Die höchste Leistung wurde im Zeitraum zwischen dem 36. bis 50. Laktationstag erreicht u. zw. mittlere FCM-Menge von 20,7 kg, bei einer Trockensubstanzaufnahme von 2,78 kg je 100 kg Lebendmasse.

Ernährung; Milchkühe; Laktationsstadien; Nährstoffaufnahme und -konzentration; Nutzleistung; Lebendmasse

Adresa autorů:

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

ENERGETICKÁ NÁROČNOST DISKONTINUÁLNÍHO RŮSTU MLADÝCH JALOVIC

J. Šrámek, J. Pozdíšek, J. Netopil

ŠRÁMEK, J. — POZDÍŠEK, J. — NETOPIL, J. (Výzkumný ústav pro chov skotu, Rapotín): *Energetická náročnost diskontinuálního růstu mladých jalovic*. Živoč. Vyr., 33, 1988 (4) : 309-317.

Jalovičky ($n = 31$) s počáteční živou hmotností přibližně 143 kg byly krmeny v prvních 63 dnech pokusu krmnými dávkami s různým podílem jaderného krmiva ($A = 0$, $B = 0,6$ kg, C — kontrolní = 1,2 kg denně), čímž bylo dosaženo různé koncentrace živin s následným omezením růstu (A — 21,45 kg, B — 6,34 kg) ve srovnání se skupinou kontrolní (C — 48,20 kg). Následovalo sjednocení výživy na podmínky skupiny C , což vyvolalo přechodné, krátkodobé zvýšení spotřeby sušiny krmné dávky ve srovnání s předcházejícím obdobím i se skupinou C . Kompenzace růstu v těchto podmínkách však prokázána nebyla a měrná spotřeba ŠJ byla u všech skupin stejná (2,48 ŠJ na 1 kg přírůstkem). Za celé období pokusu dosáhly jalovičky skupiny A nejnižší celkové spotřeby ŠJ (A — 201,95; B — 238,79; C — 253,28), ale měly současně nejvyšší měrnou spotřebu na 1 kg přírůstkem živé hmotnosti (A — 2,87; B — 2,68; C — 2,69). Úroveň růstu v první části pokusu a úroveň výživy ve druhé části pokusu byly zřejmě pod úrovní podmiňující kompenzační růst.

retardace růstu; kompenzační růst; měrná spotřeba energie; senáž

V souvislosti s výzkumem produkční účinnosti vybraných druhů obilné píce a krmných dávek metodou stupňované koncentrace živin bylo nutné studovat i rozsah možné kompenzace růstu po krátkodobém přechodném omezení růstu. V praktických podmínkách je odchov jalovic často provázen nevyrovnanou výživou s následným diskontinuálním růstem. Dosavadní práce zabývající se kompenzací růstu byly prováděny buď při živinově i časově rozsáhlém omezení výživy v období retardace, nebo se období extenzivní a intenzivní výživy vzájemně střídala. Pokusy prováděné s býky a voly poskytly významné poznatky, avšak jejich záměry byly odlišné. Proto byl s jalovičkami založen pokus, který měl simulovat podmínky s přibližně dvouměsíčním záměrným omezením růstu a následným sjednocením výživy na úroveň kontrolních zvířat. Cílem pokusu bylo vyhodnotit energetickou náročnost obou srovnávaných postupů.

LITERÁRNÍ PŘEHLED

Kompenzační růst je permanentně studován z různých hledisek od doby, kdy Osborne a Mendel (1915, 1916, cit. Fox et al., 1972) zveřejnili pozorování vyšší úrovně růstu zvířat následující po delší periodě restriktce výživy. V násled-

ných pracích např. Gleeson (1972), Fox et al. (1972), Lancaster (1973) a další prokázali pokusně plnou kompenzaci růstu realimentací následující po restrikci výživy. Zejména práce autorů Fox et al. (1972) shrnula dosavadní nejednotné výsledky směřující k objasnování fyziologické podstaty kompenzačního růstu a označila jeho podstatu za polyfaktoriální. Beckenbauer et al. (1984) vyslovili tři podmínky, které přicházejí v úvahu pro realizaci kompenzace přírůstků živé hmotnosti následující po období, ve kterém vlivem omezené úrovně výživy byla zjištěna nižší intenzita růstu ve srovnání s kontrolními zvířaty. Jedná se o vyšší příjem energie v důsledku vyšší spotřeby krmiv nebo vyšší koncentrace živin v krmné dávce, popř. kombinace obou možností, dále o efektivnější přeměnu energie krmiva na energii těla a o nižší obsah energie v přírůstku. Na základě literatury je možné doložit, že vyšší příjem energie u skotu ve stadiu kompenzačního růstu se objevuje vždy tehdy, když se při realimentaci uplatňuje krmení *ad libitum*. Lze rovněž vypožorovat, že při nižším věku zvířat bývá reakce větší (např. Coleman, Evans, 1986), popř. že na začátku realimentace je souvislost mezi věkem zvířat a zvýšeným příjmem krmiva největší.

V souvislosti s efektivnější přeměnou energie podali Leder, Sayers (1977) a Gingsins (1979, cit. Kirchgessner et al., 1984) doklady o navození „úsporných mechanismů“ v době restrikce, přetrvávajících určitý čas i v době realimentace. Poněvadž v jiných pracích nebyla existence těchto mechanismů potvrzena (např. Drew, Reid, 1975; Thompson, 1979, cit. Kirchgessner et al., 1984), je možné, že jejich navození i přetrvávání je závislé na rozsahu omezení výživy. Konečně poslední z významných podmínek efektivní kompenzace je spojena s menším obsahem energie v přírůstku. Řada autorů se shoduje v tom, že výrazně nižší spotřeba energie na počátku realimentace je ovlivněna relativně vyšším obsahem dusíkatých látek a vody na úkor tuku, popř. vyšším stupněm naplnění trávicího traktu. V průběhu intenzivní výživy se však tyto poměry mění v protiklad (Fox et al., 1972), neboť organismus se snaží opět dosáhnout určitého, geneticky fixovaného složení těla, které bylo diskontinuálním růstem narušeno. V pozdějším úseku realimentace se zvyšuje obsah energie v přírůstku, ale výsledky (např. Kirchgessner et al., 1984) ukazují, že během kompenzačního růstu lze počítat s nižší měrnou potřebou energie v období, kdy jsou přírůstky vyšší než u kontrolních zvířat. Rompala et al. (1985) však uvádějí, že skutečný stupeň a trvání nadměrného ukládání dusíkatých látek spojené s kompenzačním růstem nebyly nikdy kvantifikovány. Pro stanovení podílu N-látek a tuku aplikovali metodu s využitím deuteria, kterou lze chemické složení těla zjišťovat na živých zvířatech, což je progresivním přínosem k řešení otázek spojených s efektem kompenzačního růstu.

Významné práce v oblasti intenzity výživy jalovic vykonal Hanson (1956) a z domácí literatury jsou nejvýznamnější práce Dědečkové-Šálové (1968a, b, 1969). Tyto práce však byly zaměřeny a metodicky provedeny poněkud jinak, než odpovídalo potřebám naší práce. Z výsledků však vyplynulo, že u jalovic při uplatnění celkové nízké intenzity výživy nelze očekávat výrazný efekt kompenzace.

MATERIÁL A METODA

K vyhodnocení spotřeby energie (škrobových jednotek = ŠJ) u jalovic krmných stejně intenzivně v období následujícím po krátkodobé (63 dní) retardaci růstu byl u poloviny zvířat založen srovnávací pokus s jalovičkami s přibližně třetinovým podílem červeného holštýnského plemene z produkčních chovů okresu Šumperk. Od nákupu v 10 až 14 dnech věku byly jalovičky odchovávány jednotně (Šrámek, 1978) až do průměrné hmotnosti přibližně 143 kg (tab. I). Po návýtku na krmiva použita ve vlastním pokusu (tab. II) byl pokus zahájen s rozdělením do těchto skupin: Skupina C (kontrolní, $n = 10$) dostávala po celou dobu sledování denní dávku 1,2 kg pšeničného šrotu a senáž (tab. II) do sytosti. Skupina A (prvá pokusná, $n = 11$) s nízkou intenzitou výživy byla krmena 63 dní po zahájení pokusu pouze senáží do sytosti. Od 64. dne pokusu do ukončení přesného sledování ve 105. dni pokusu (42 dní) byla krmena stejně jako skupina C. Skupina B (druhá pokusná, $n = 10$) se střední intenzitou výživy byla krmena jako skupina A s tím rozdílem, že v prvních 63 dnech pokusu dostávala denní dávku 0,6 kg pšeničného šrotu a senáž do sytosti. Od 64. dne do skončení přesného sledování byly jalovice této skupiny krmeny stejně jako jalovice skupin A a C, tj. 1,2 kg pšeničného šrotu a senáž do sytosti.

I. Živá hmotnost a dosažený přírůstek — Live weight and the weight gains

Období ¹	Zjištěné údaje ⁵	Skupiny ¹³		
		A	B	C
— rozdílné výživy (63 dní) ²	živá hmotnost při zahájení ⁶ (kg)	145,86 ^c	142,88	141,11 ^a
	přírůstek živé hmotnosti ⁷ — celkem ⁸ (kg)	26,75 ^{BC}	41,86 ^{AC}	48,20 ^{AB}
	— průměrně ⁹ (g)	425	664	765
— stejné výživy (42 dní) ³	živá hmotnost při zahájení stejné výživy ¹⁰ (kg)	172,61 ^{BC}	184,74 ^{Ac}	189,31 ^{Ab}
	přírůstek živé hmotnosti — celkem (kg)	43,61 ^b	47,10 ^a	46,02
	— průměrně (g)	1038	1121	1096
	živá hmotnost po ukončení pokusu ¹¹ (kg)	216,22 ^{BC}	231,84 ^{Ac}	235,33 ^{Ab}
— následné (polo-provozní 49 dní) ⁴	živá hmotnost na konci sledování ¹² (kg)	252,81 ^{BC}	267,89 ^{Ac}	271,30 ^{Ab}
	přírůstek živé hmotnosti — celkem (kg)	36,59	36,05	35,97
	— průměrně (g)	747	736	734

¹period, ²different feeding (63 days), ³ unified feeding (42 days), ⁴subsequent (pilot, 49 days), ⁵the data obtained, ⁶live weight at start, ⁷live weight gain, ⁸total, ⁹average, ¹⁰live weight at the start of the period of unified nutrition, ¹¹live weight after termination of the trial, ¹²live weight at the end of study, ¹³groups

Ve výsledkové části jsme přesné sledování rozdělili na čtyři relativně samostatná období. Prvá dvě období (35 dní a 28 dní = období retardace) byla vytvořena proto, že bylo nutné použít dvě rozdílné šarže senáže. Navazující úsek s očekávaným kompenzačním růstem byl rozdělen na období 3 a 4 (16 dní a 26 dní), aby bylo možné posoudit reakci jalovic skupin A a B na změnu krmné dávky.

Od 106. dne pokusu byly jalovice sledovány dalších 49 dní v poloprovozních podmínkách s přidělem stejného množství krmiva a s přesným vyhodnocením dosažené hmotnosti.

Výživná hodnota krmných dávek byla stanovena bilanční metodou. Stanovení bilanční stravitelnosti pro krmné dávky se senáží č. 1 bylo provedeno na šesti zvířatech a pro krmné dávky se senáží č. 2 na 15 zvířatech podle běžné metodiky (Šrámek, Pozdíšek, 1986). Vliv rozdílného podílu sušiny senáže a jaderného krmiva na stravitelnost, resp. koncentraci energie (KE) byl vyjádřen lineárním vztahem, který sloužil pro určení výživné hodnoty všech krmných dávek s rozdílnými podíly obou krmiv, které se v jednotlivých obdobích vyskytly.

Všechna zvířata byla krmena individuálně. Senáž byla před krmením obohacena minerálními látkami v množství 4,4 g na 1 kg senáže (87,65 % chloridu sodného, 11,95 % dikalciumfosfátu a 0,40 % síranu měďnatého) a navažována dvakrát denně s přesností na 0,1 kg tak, aby zvířata neponechávala velké zbytky. Jaderné krmivo bylo navažováno zvlášť s přesností na 0,01 kg rovněž dvakrát denně. Zbytky jaderných krmiv nebyly po celou dobu krmení zaznamenány. Pokud se ve žlabu nahromadily nezkrmitelné zbytky senáže, byly zaměněny za čerstvou senáž o stejné hmotnosti.

Hmotnost jalovic byla stanovena k termínům uvedeným v tab. I — ze dvou vážených provedení ve stejném intervalu po ranním krmení.

Vzhledem k tomu, že v průběhu pokusu přirůstaly jednotlivé skupiny různě a v důsledku toho se zvětšovaly rozdíly v živé hmotnosti zvířat, bylo srovnání vývoje spotřeby krmiv (sušiny) a škrobových jednotek provedeno v přepočtu na

II. Kvalita použitých krmiv — The quality of the feeds

Hodnoty krmiva stanovené podle ČSN 46 7093 ¹	Podíl v sušině ($\bar{x}$, Sx , v) ⁸		
	senáž č. 1*) (1. období) ⁹ $n = 5$	senáž č. 2**) (2.—4. období) ¹⁰ $n = 13$	pšeničný šrot (1.—4. období) ¹¹ $n = 4$
Sušina ²	40,11 1,33; 3,32	35,30 1,11; 3,15	85,93 1,32; 1,54
N-látky ³	15,33 0,63; 4,10	19,60 0,42; 2,14	14,55 0,25; 1,72
Tuk ⁴	2,76 0,72; 9,78	3,25 0,22; 6,77	1,75 0,16; 9,14
Vláknina ⁵	31,74 1,08; 3,40	26,84 1,99; 7,41	2,10 0,45; 21,43
BNVL ⁶	39,14 1,59; 4,06	39,08 1,87; 4,79	79,05 0,19; 0,24
Popeloviny ⁷	11,03 0,51; 4,62	11,23 0,26; 2,32	2,55 0,32; 12,55

*) jetelotravní senáž (62 % jetele červeného, 31 % kulturních trav, 7 % plevelů), porost částečně odrolen na řádcích — clover-grass haylage (62 % of red clover, 31 % of cultivated grasses, 7 % of weeds), the stand partly crumbled on swath

**) jetelotravní senáž (ze stejného honu, 65 % jetele červeného, 30 % kulturních trav, 5 % plevelů) — clover-grass haylage (from the same field, 65 % of red clover, 30 % of cultivated grasses, 5 % of weeds)

¹values of the feed determined according to Czechoslovak Standard ČSN 46 7093, ²dry matter, ³crude protein, ⁴fat, ⁵fibre, ⁶nitrogen-free extract, ⁷ash, ⁸proportion in dry matter, ⁹haylage no. 1 (1st period), ¹⁰haylage no. 2 (2nd-4th period), ¹¹wheat groats (1st-4th period)

100 kg živé hmotnosti. Vedle toho byla srovnána celková bilance spotřeby škrobových jednotek proti dosaženému přírůstku hmotnosti jako rozhodující kritérium pro posouzení kompenzace růstu a její energetické náročnosti.

VÝSLEDKY

Zařazení jadrného krmiva do krmných dávek jalovic vyvolalo zvýšenou spotřebu sušiny krmné dávky (tab. III). Z údajů této tabulky je patrné, že konzum jadrných krmiv se uskutečnil z části na úkor senáže. Zařazení jadrného krmiva do krmné dávky jalovic skupiny A a zvýšení denního množství jadrného krmiva u jalovic skupiny B od 64. dne pokusu mělo za následek přechodné, krátkodobé zvýšení relativní spotřeby sušiny ve srovnání se skupinou C, u které ke změně nedošlo.

Zvýšený příjem sušiny při současném zvýšení koncentrace energie (senáž č. 1 KE = 0,8438 — 0,004864 x , $r = -0,936$; senáž č. 2 KE = 0,8164 — 0,003536 x , $r = -0,967$; x = procentuální podíl sušiny senáže; stanoveno v bilančních pokusech) zvýšeným podílem jadrného krmiva

III. Relativní spotřeba sušiny (g. 100 kg⁻¹ živé hmotnosti) a) krmné dávky, b) objemné píce — senáže — Relative dry matter consumption (g per 100 kg of live weight) of a) feed ration, b) roughage (haylage)

Období pokusu ¹		Označení pokusných skupin ⁶		
		A n = 11	B n = 10	C n = 10
1. 35 dní ²	a)	2443 ^{BC}	2644 ^{AC}	2842 ^{AB}
	b)	2443 ^C	2312 ^C	2175 ^{AB}
2. 28 dní ³	a)	2230 ^{BC}	2512 ^A	2494 ^A
	b)	2230 ^C	2214 ^C	1917 ^{AB}
3. 16 dní ⁴	a)	2620 ^C	2666 ^C	2426 ^{AB}
	b)	2034 ^C	2129 ^C	1899 ^{AB}
4. 26 dní ⁵	a)	2430	2439	2382
	b)	1908	1955	1911

2443^{BC} = ve srovnání se skupinou B a C — $P < 0,01$

2443^{BC} = in comparison with groups B and C — $P < 0.01$

¹period of the trial, ²35 days, ³28 days, ⁴16 days, ⁵26 days, ⁶designation of experimental groups

IV. Poměrný denní příjem energie (ŠJ. 100 kg⁻¹ živé hmotnosti) — The relative daily energy intake (starch units per 100 kg of live weight)

Období pokusu ¹		Označení pokusných skupin ⁶		
		A n = 11	B n = 10	C n = 10
1. 35 dní ²		0,873 ^{BC}	1,109 ^{AC}	1,340 ^{AB}
2. 28 dní ³		1,032 ^{BC}	1,270 ^{AC}	1,357 ^{AB}
3. 16 dní ⁴		1,416 ^C	1,422 ^C	1,301 ^{AB}
4. 26 dní ⁵		1,309	1,300	1,268

For 1—6 see Tab. III

va v krmné dávce měl za následek průkaznou diferenciaci příjmu energie [tab. IV]. Zcela obdobný průběh měl i příjem SNL, neboť zařazením jaderného krmiva se významně nezměnil NEK. Závislost koncentrace SNL na podílu sušiny senáže a jaderného krmiva lze vyjádřit regresní rovnicí $y = 11,70 - 0,00807 \cdot x$ při $r = -0,083$, kde y — koncentrace N-látek v procentech, x — podíl sušiny senáže v procentech. Proto příjem SNL dále nekomentujeme. Zvýšení příjmu energie u skupin A a B v prvních 16 dnech po změně krmné dávky bylo ve srovnání se skupinou C krátkodobé. Přitom nárůst poměrně denní spotřeby energie ve druhém období ve srovnání s prvním byl vyvolán vyšší kvalitou senáže č. 2.

Ve třetím a čtvrtém období, kdy všechna zvířata obdržela stejný pří-
davek jaderného krmiva, došlo k vyrovnání denního poměrného příjmu

Období ¹	Zjištěné hodnoty ⁵	Skupiny ⁸		
		A	B	C
— rozdílné výživy (63 dní) ²	ŠJ/kus ⁶	93,97 ^{BC}	121,67 ^{Ac}	139,19 ^{BA}
	ŠJ/1 kg přírůstku ⁷	3,51 ^{BC}	2,91 ^A	2,89 ^A
— stejné výživy (42 dní) ³	ŠJ/kus	107,98 ^{bc}	117,12 ^a	114,09 ^a
	ŠJ/1 kg přírůstku	2,48	2,49	2,48
Celkem za sledo- vané období (105 dní) ⁴	ŠJ/kus	201,95 ^{BC}	238,79 ^{Ac}	253,28 ^{BA}
	ŠJ/1 kg přírůstku	2,87 ^{BC}	2,68 ^A	2,69 ^A

¹period, ²different feeding (63 days), ³unified feeding (42 days), ⁴total for the period of study (105 days), ⁵the values obtained, ⁶starch units/heifer, ⁷starch units/1 kg of gain, ⁸groups

energie, a to s výjimkou skupiny C ve třetím období, u níž byla spotřeba nižší, zejména vlivem nižšího konzumu senáže, pro který není dostatečné vysvětlení.

Metodický záměr byl popsanou realizací krmení dosažen a projevil se v růstu zvířat. V prvních 63 dnech bylo u skupin A a B dosaženo průkazné retardace růstu živé hmotnosti (tab. I). Zatímco skupina A dosáhla průměrného denního přírůstku pouze 425 g (= produkční účinnost senáže), přirůstala skupina B průměrně o 664 g a skupina C o 765 g denně. Po upravení výživy na úroveň kontrolní skupiny přirůstala skupina A rovněž nejméně, avšak rozdíly mezi jednotlivými skupinami byly malé. Ke kompenzaci růstu nedošlo ani za následných 49 dní, kdy byly jalovice krmeny stejnou dávkou.

Rozdílná výživa jalovic v období retardace se projevila ve spotřebě ŠJ — jalovice skupiny A spotřebovaly nejméně a naopak jalovice kontrolní skupiny měly spotřebu nejvyšší (tab. V). V důsledku dosažených přírůstků však bylo u jalovic skupiny A dosaženo nejvyšší měrné spotřeby energie (3,51 ŠJ), zatímco rozdíl mezi skupinami B a C byl zanedbatelný (2,91, resp. 2,89 ŠJ). V následném období, kdy byla výživa upravena na úroveň výživy kontrolních jalovic, bylo dosaženo průkazně nejnižší spotřeby energie u jalovic skupiny A, ale přírůstek živé hmotnosti byl u všech skupin v relaci s přijatou energií, a proto byla zjištěna stejná měrná spotřeba u všech skupin. Kompenzační růst se neprojevil.

V důsledku toho, že se v druhé části pokusu neprojevil kompenzační růst, nedošlo k vyrovnání ani živé hmotnosti, ani měrné spotřeby, takže odchov jalovic skupiny A byl nejméně hospodárný, a to i přes nejnižší spotřebu krmiv.

DISKUSE

S ohledem na současné poznatky o kompenzačním růstu následujícím po restrikci výživy a vlivu jaderného krmiva na spotřebu sušiny bylo možné ve druhé části pokusu u zvířat skupin A a B, u kterých došlo

k úpravě denních dávek jaderného krmiva na úroveň kontrolní skupiny, očekávat nárůst spotřeby krmiv (sušiny krmné dávky) a energie, a to absolutně i ve srovnání se skupinou kontrolní. Výsledky pokusu tento předpoklad potvrdily (tab. III). Zvířata skupiny A dosáhla v prvních 16 dnech po změně krmné dávky vyšší spotřeby sušiny celkem o 390 g/100 kg denně ve srovnání s předcházejícím obdobím, z toho se přibližně 200 g realizovalo na úkor objemné píce. Zvýšení spotřeby sušiny krmné dávky bylo krátkodobé, neboť v následujících 26 dnech činilo ve stejném srovnání již jen 200 g a dále poklesla spotřeba objemné píce.

Nárůst spotřeby sušiny u zvířat skupiny B byl výrazně menší a byl patrný pouze v prvních 16 dnech po úpravě krmné dávky. V následujících 26 dnech došlo již k absolutnímu poklesu. Také u této skupiny se přidavek jaderného krmiva (+0,6 kg) projevil omezením příjmu sušiny objemné píce.

Relativní nárůst spotřeby sušiny krmné dávky ve srovnání se skupinou kontrolní (C), který je podle literárních pramenů (např. Beckenbauer et al., 1984) možné považovat za jeden ze zdrojů kompenzace, se projevily pouze v prvních 16 dnech u skupiny A i B. V následném období 26 dní byly rozdíly pod úrovní statistické průkaznosti. Stejný průběh měla i spotřeba škrobových jednotek. V souladu s úvahami citovaných autorů nebylo omezení růstu dostatečně velké, aby způsobilo silnější nebo déletrvající odezvu.

Pokusem nebyla prokázána účinnější utilizace energie (např. Leder, Sayers, 1977). Při stejných podmínkách výživy všech skupin bylo dosaženo i stejné měrné spotřeby ŠJ (tab. V), což mělo významnou souvislost s dosaženým přírůstkem živé hmotnosti (tab. I), popř. s živou hmotností. Za celé období pokusu dosáhla skupina A průkazně nejvyšší měrné spotřeby ŠJ, což je v soulase s autory Kirchgessner et al. (1984) nejvýznamnějším ekonomickým důsledkem. Na její velikost měl zásadní vliv přírůstek živé hmotnosti, poněvadž při stoupající rychlosti růstu se podíl zachovné části potřeby energie snižuje, jak se prakticky potvrdilo v naší dřívější práci (Šrámek, Pozdíšek, 1986).

Chemické složení dosaženého přírůstku nebylo sledováno, protože zvířata nemohla být poražena a ústav nedisponuje metodou stanovení kvality přírůstku na živých zvířatech. Rozhodující pro hodnocení však zůstává skutečnost, že nedošlo k vyrovnání živé hmotnosti, a to ani po následných 49 dnech po ukončení přesného sledování.

Literatura

- BECKENBAUER, M. A. — KIRCHGESSNER, M. — SCHWARZ, F. J.: Kompensatorisches Wachstum von Jungbullen bei der Mast mit Maissilage nach einer Energierestriktion in der Anfangsmast: 1. Mitteilung: Futterverzehr und Wachstum. Wirtsch.-eig. Futter, 30, 1984, č. 3, s. 202-216.
- COLEMAN, S. W. — EVANS, B. C.: Effect of nutrition, age and sire on compensatory growth in two breeds of steers. J. anim. Sci., 63, 1986, s. 1968-1982.
- DĚDEČKOVÁ-ŠÁLOVÁ, J.: Vliv střídavé záměny úrovně výživy 100 % a 50 % v prvním a druhém půlroce stáří jaloviček na využití krmiv. Živoč. Vyr., 10, 1968a, č. 6, s. 401-408.
- DĚDEČKOVÁ-ŠÁLOVÁ, J.: Stravitelnost živin a využití N-látek u jaloviček při střídavé úrovni výživy. Živoč. Vyr., 10, 1968b, č. 11-12, s. 755-764.
- DĚDEČKOVÁ-ŠÁLOVÁ, J.: Účinek střídavé úrovně výživy v prvním roce stáří jaloviček na jejich užitkovost. Živoč. Vyr., 11, 1969, č. 8, s. 583-594.

- FOX, D. G. — JOHNSON, R. R. — PRESTON, R. L. — DOCKERTY, T. R. — KLOSTERMAN, E. W.: Protein and energy utilization during compensatory growth in the beef cattle. *J. anim. Sci.*, 34, 1972, č. 2, s. 310-318.
- GLEESON, P. A.: Effect of plane of nutrition on spring born calves during their first winter and on their subsequent growth rate and reproductive performance. *Ir. J. agric. Res.*, 11, 1972, s. 31-39.
- HORTON, C. M. J.: Nutrition of beef cattle with special reference to the utilization of grass, dehydrated lucerne and maize. Ph. D. Thesis, Wyl College, Univ. London, 1973.
- HANSON, A.: Der Einfluß der Aufzuchtintensität auf Körperentwicklung und Milchleistung. Deutsche Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin, Sitzungsberichte, V, 1956, č. 14.
- KIRCHGESSNER, M. — BECKENBAUER, M. A. — SCHWARZ, F. J.: Kompensatorisches Wachstum von Jungbullen bei der Mast mit Maissilage nach einer Energierestriktion in der Anfangsmast. 2. Mitteilung: Nährstoffaufwand und Schlachtkörperzusammensetzung. *Wirtsch.-eig. Futter*, 30, 1984, č. 3, s. 217-228.
- LANCASTER, L. R. — FRAHM, R. R. — GILL, D. R.: Comparative feedlot performance and carcass traits between steers allowed a postweaning growing period and steers placed on a finishing ration at weaning. *J. anim. Sci.*, 37, 1973, s. 632-636.
- LEDER, H. P. — SAYERS, A. R.: The utilization of dietary energy by steers during periods of restricted food intake and subsequent realimentation. 1. The effect of time on the maintenance requirements of steers held at constant live weights. *J. Agric. Sci.*, 88, 1977, s. 11-26.
- ROMPALA, R. E. — JONES, S. D. M. — BUCHANAN-SMITH, J. G. — BAYLEY, H. S.: Feedlot performance and composition of gain in late-maturing steers exhibiting normal and compensatory growth. *J. anim. Sci.*, 61, 1985, č. 3, s. 637-646.
- ŠRÁMEK, J.: Pracovní postupy racionálního odchovu telat-jaloviček v průmyslové soustavě chovu skotu. *Výzk. Chovu Skotu*, 20, 1978, č. 3, s. 12-22.
- ŠRÁMEK, J. — POZDÍŠEK, J.: Výzkum měrné potřeby energie při různé intenzitě růstu jalovic. *Živoč. Vyr.*, 31, 1986, č. 11, s. 977-982.

Došlo dne 15. 10. 1987

ШРАМЕК, Й. — ПОЗДИШЕК, Й. — НЕТОПИЛ, Й. (Научно-исследовательский институт разведения крупного рогатого скота, Рапотин): Энергоёмкость непрерывного роста телочек. *Živoč. Vyr.*, 33, 1988 (4) : 309-317.

Телочкам в количестве 31 гол. с начальным живым весом около 143 кг скармливали в первые 63 дня опыта рационы с разной долей концентрата (А = 0, В = 0,6, В — контр. = 1,2 кг в сутки), что вело к разной концентрации питательных веществ и к последующему ограничению роста (А — 21,45 кг, В — 6,34 кг) в сравн. с контролем (В — 48,20 кг). Последующее объединенное питание на условиях группы В вызвало непродолжительный рост расхода сухого вещества рациона в сравн. и с предшествующим периодом, и с группой В. Однако компенсирования роста в этих условиях не доказано, и удельный расход крахм. ед. во всех группах одинаков (2,48 крахм. ед./кг привеса). За весь период опыты группа А потребила наименьшее количество крахм. ед. (А — 201,95; В — 238,79; В — 253,28), но в то же время показали наибольшее удельное потребление на кг привеса (А — 2,87; В — 2,68; В — 2,69). Уровень роста в I части опыта и уровень питания во II находились явно под уровнем, обеспечивающим компенсирующий рост.

задержка роста; компенсирующий рост; удельный энергорасход; сенаж

ŠRÁMEK, J. — POZDÍŠEK, J. — NETOPIL, J. (Research Institute for Cattle Breeding, Rapotín): *The Energy Requirements of Discontinually Growing Young Heifers*. *Živoč. Vyr.*, 33, 1988 (4) : 309-317.

Heifers ($n = 31$) with the starting weight of about 143 kg were fed rations containing different proportions of concentrates (A = 0, B = 0.6 kg, C — control = 1.2 kg daily) during the first 63 days of the trial. Owing to the limited proportion of concentrates in the feed, the concentrations of nutrients changed and the growth

of the heifers was suppressed (A — 21.45 kg, B — 6.34 kg) in comparison with the control group (C — 48.20 kg). In the subsequent period all heifers were fed in the same way as the control group, which induced a transient increase in the consumption of feed ration dry matter, as compared with the preceding period and with group C. However, no compensation of growth was demonstrated in these conditions, and the consumption of starch units was the same in all groups (2.48 SU per 1 kg of weight gain). For the whole period of testing, the heifers of group A reached the lowest starch unit consumption (A — 201.95, B — 238.79, C — 253.28), but at the same time they had the highest specific consumption per 1 kg of live weight gain (A — 2.87, B — 2.68, C — 2.69). The growth during the first part of the trial and nutrition during the second part were obviously below the levels needed for compensation growth.

growth retarding; compensation growth; specific energy consumption; haylage

ŠRÁMEK, J. — POZDÍŠEK, J. — NETOPIL, J. (Forschungsinstitut für Rinderzucht, Rapotín): *Energetische Ansprüche diskontinuierlichen Wachstums von jungen Färsen*. Živoč. Výr., 33, 1988 (4) : 309-317.

Junge Färsen ($n = 31$) mit einer Anfangslebensmasse von rund 143 kg wurden in den ersten 63 Tagen des Versuchs mit Futterrationen mit unterschiedlichem Kraftfutteranteil (A = 0, B = 0,6 kg, C — Kontrolle = 1,2 kg täglich) gefüttert, wodurch verschiedene Nährstoffkonzentrationen und folglich eine Wachstumshemmung (A — 21,45 kg, B — 6,34 kg) gegenüber der Kontrollgruppe (C — 48,20 kg) eintraten. Weiter folgte dann eine Vereinheitlichung der Ernährung u. zw. auf das Niveau der Gruppe C, wodurch eine vorübergehende, kurzfristige Erhöhung des Verbrauchs der Futterrationstrockensubstanz im Vergleich zum vorhergehenden Zeitraum sowie zur Gruppe C hervorgerufen wurde. Eine Wachstumskompensation unter diesen Bedingungen konnte jedoch nicht nachgewiesen werden und der spezifische Verbrauch an Stärkeeinheiten war bei allen Gruppen gleich (2,48 Störkeeinheiten pro 1 kg Massezunahme). Im Laufe der gesamten Versuchsperiode erzielten die Jungfärsen der Gruppe A den niedrigsten Gesamtverbrauch an Störkeeinheiten (A — 201,95; B — 238,79; C — 253,28), wiesen jedoch gleichzeitig den höchsten spezifischen Verbrauch je 1 kg Lebendmassezunahme auf (A — 2,87; B — 2,68; C — 2,69). Das Wachstumsniveau in der ersten Versuchsetappe sowie das Ernährungsniveau im zweiten Teil des Versuchs lagen offensichtlich unter dem das Kompensationswachstum bedingenden Niveau.

Wachstumsretardation; Kompensationswachstum; spezifischer Energieverbrauch; Gärheu

Adresa autorů:

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

MIKROBIOLOGIE A BIOCHEMIE TRÁVENÍ V BACHORU PŘEŽVÝKAVCŮ

S. Bartoš

Studie ČSAV, Praha, Academia, 10, 1987, 1. vyd. 184 s.

Dlouho očekávaná souhrnná publikace, metodicky navazující na předchozí autorovu publikaci *Metabolismus sacharidů u přežvýkavců* (Academia 1974), zaplňuje citelnou mezeru v naší literatuře. Shrnuje přehledně dosavadní poznatky a názorně vysvětluje biochemickou podstatu mikrobiálních pochodů v předžaludcích přežvýkavců při trávení krmiv.

V úvodních dvou kapitolách se udávají hodnoty a popis parametrů bachorového prostředí. Třídění bakterií je podle fermentovaných substrátů, u bachorových hub a protozoí se vychází z taxonomického třídění. Popis skupin zahrnuje i konečné produkty fermentace, živiny a růstové faktory. Tyto kapitoly jsou vhodně doplněny interakcí mikroorganismů s rostlinným materiálem a obratem bachorového obsahu.

V nejrozsáhlejší klíčové kapitole Fermentace rostlinných sacharidů je popsána biochemická podstata hydrolýzy polysacharidů a fermentace vzniklých jednoduchých cukrů, doplněná pro přehlednost schémata metabolických cyklů. Velká pozornost je věnována biochemické podstatě fermentace a sacharidů — produkci ATP. Podrobně je popsána fosforylace na substrátové úrovni a produkce ATP spřažená s fosforylací na úrovni transportu elektronů. Důležitou součástí funkční stabilizace bachorové populace jsou systémy udržování rovnováhy vodíku. Této problematice je věnována velká pozornost a jsou popsány systémy reoxidace redukováných koenzymů NADH_2 , redukční syntetické procesy, metanogeneze a fosforylace spřažená s transportem elektronů. Systémy udržení rovnováhy vodíku ovlivňují i efektivnost produkce ATP a růst mikroorganismů.

Kapitola Fermentace dusíkatých látek krmiv shrnuje poznatky z oblasti katabolických pochodů hydrolýzy a deaminace, metabolismu dusičnanů, nukleových kyselin a hladiny amoniaku v bachorové tekutině. V oblasti utilizace dusíku bachorovými mikroorganismy jsou popsány reakce utilizace amoniaku, biosyntéza alifatických a aromatických aminokyselin a histidinu, protozoálního proteinu a vliv hladiny dusíkatých látek, sacharidů a ostatních faktorů.

V kapitole Fermentace rostlinných lipidů popisuje autor lipidy krmiv, které jsou v bachoru hydrolýzovány, a uvolněné mastné kyseliny, které jsou hydrogenovány. Mikroflóra syntetizuje lipidy, charakteristické vyššími mastnými kyselinami s lichým počtem uhlíků a rozvětveným řetězcem.

Další kapitola je věnována interakci mezi bachorovými mikroorganismy a jejím významu. Mezi jednotlivými skupinami bachorového ekosystému existují vzájemné vztahy, které jsou důležité pro zachování fauny a flóry. Významná je interakce mezi druhy, které produkují a využívají vodík při rozkladu celulózy. K interakci dochází i při produkci a utilizaci růstových faktorů — mastných kyselin s větveným řetězcem, vitamínů apod.

Náplní závěrečné kapitoly je vliv fermentačních procesů v bachoru na intermediární metabolismus přežvýkavců. V oblasti postruminálního metabolismu sacharidů jsou popsány hlavní odlišnosti ve srovnání s monogastry. Postruminální metabolismus dusíkatých látek je charakterizován závislostí na esenciálních aminokyselinách. V období intenzivního růstu mláďat a při vystupňované laktaci je nutné uhradit požadavky na příjem negradovaných dusíkatých látek v krmné dávce. Popisují se i způsoby ochrany proteinu před bachorovou degradací. Kapitola je uzavřena pojednáním o postruminálním metabolismu lipidů u přežvýkavců, rozdílech v zastoupení triglyceridů, fosfolipidů a o důležitosti příjmu esenciální kyseliny linolové.

Zaměření a členění publikace poskytuje teoretické vysvětlení biochemické podstaty metabolických pochodů mikroorganismů v bachoru přežvýkavců. Objasňuje důležitost a funkční podstatu bachorového mikrobiálního ekosystému. Publikace je ojedinělá tematickým pojetím a její vydání je významným edičním přínosem nakladatelství Academia. Její předností je přehledné a souhrnné zpracování nových poznatků, zahraničních i domácích, zejména z autorova pracoviště. Publikaci lze doporučit jako základní studijní materiál pro specialisty ve výživě hospodářských zvířat a zájemce o prohloubení poznatků v oblasti biochemie a mikrobiologie trávení přežvýkavců.

VLIV VYŠŠÍHO ZASTOUPENÍ OBJEMNÝCH KRMIV V KRMNÝCH DÁVKÁCH JALOVIC NA STRAVITELNOST ŽIVIN A PARAMETRY BACHOROVÉ TEKUTINY A KRVE

J. Dusík, J. Trínáctý

DUSÍK, J. — TRÍNÁCTÝ, J. (Výzkumný ústav výživy zvířat, Pohořelice): *Vliv vyššího zastoupení objemných krmiv v krmných dávkách jalovic na stravitelnost živin a parametry bachorové tekutiny a krve*. Živoč. Vyr., 33, 1988 (4) : 319-327.

Ve dvou krmných pokusech se stanovením bilanční stravitelnosti na 2 × 6 chovných jalovicích (české strakaté × holstein) ve věku 230 a 365 dní byla sledována účinnost čtyř typů krmných dávek (siláž kukuřice, sláma, jádro; siláž, seno, jádro; siláž, zelená vojtěška; siláž, zelená vojtěška, jádro) s vysokým podílem objemných krmiv (74 až 100 % v sušině dávek) a sníženým podílem glycidových jaderných krmiv — obilovin (eventuální deficit dusíkatých látek uhrazen močovinou). Při přírůstku živé hmotnosti 727, 776, 843 a 921 g bez statisticky významných rozdílů a spotřebě jaderných krmiv 1,23, 0,97, 0,00 a 0,88 kg na 1 kg přírůstku živé hmotnosti byla produkce a ekonomická účinnost včetně stravitelnosti vysoká s tendencemi k nižší stravitelnosti při vyšším podílu objemných krmiv. Typ výživy ovlivnil statisticky významně některé klinicko-biochemické ukazatele krve a bachorové tekutiny.

chovné jalovice; krmné dávky s vysokým podílem objemných krmiv; produkce a ekonomická účinnost; stravitelnost; klinicko-biochemické ukazatele

V krmných dávkách (KD) jalovic se při snaze o minimalizaci spotřeby jaderných krmiv mohou efektivně uplatnit jen objemná krmiva vysoké kvality, má-li být současně dosaženo požadovaného produkčního a ekonomického efektu.

Vlivem vyššího zastoupení objemných krmiv v KD jalovic ve vztahu k jejich kvalitě se zabývala celá řada autorů u nás (Blaho, 1983; Dusík et al., 1980; Kolář, 1979; Kolář et al., 1979; Lízal, Ptáček, 1979; Sommer et al., 1979 aj.) i v zahraničí (Strickland, 1973; Bokem, 1978; Grieve et al., 1976; Piatkowski, 1981; Zausch, Boldt, 1979; Frolov, 1981 aj.). Z těchto prací vyplývá, že omezování dávek jaderných krmiv nesnižuje biologickou úroveň výživy, vykazují-li použítá objemná krmiva odpovídající nutriční a dietetické parametry. Rovněž dosažený produkční a ekonomický efekt takového způsobu výživy odpovídá současným kritériím na odchov jalovic (Blaho, 1983; Frolov, 1981; Wittig, 1974 aj.). Výraznější restrikce jaderných krmiv při odchovu jalovic nese s sebou sice snížení intenzity růstu, ale v případě, že hmotnostní vývoj je v relaci s vě-

kem, nemá nižší intenzita růstu negativní vliv na následnou mléčnou užitkovost (Glös, 1979).

Cílem práce bylo zjištění komplexní účinnosti čtyř typů krmných dávek jalovic v průběhu odchovu, a to při vyšším zastoupení objemných krmiv v sušině KD a minimalizovaném množství glycidových jaderných krmiv, bez použití bílkovinných koncentrátů.

MATERIÁL A METODA

Ve dvou skupinových (výměna bloků) pokusech včetně stanovení bilanční stravitelnosti na 2 X 6 jalovicích — nízkopodílových kříženkách C X R (R = red holstein), které probíhaly ve dvou věkových úsecích odchovu (230 až 315 dní a 365 až 426 dní věku), byla zjišťována účinnost dvou typů zimních (Z₁, Z₂) a dvou typů letních (L₁, L₂) živinově vyrovnaných dávek s diferencovaným podílem doplňkových směsí podle tohoto schématu:

Skladba krmných dávek podle procentuálního zastoupení sušiny krmiv

Krmivo	Pokus 1		Pokus 2	
	Z ₁	Z ₂	L ₁	L ₂
Siláž kukuřice	62	60	62	60
Zelená vojtěška	—	—	37	28
Seno vojtěškové	—	23	—	—
Sláma — ječmen	13	—	—	—
Objemná krmiva celkem	75	83	99	88
DS — doplňková směs	25	17	1	12
Celkem	100	100	100	100

Použité doplňkové směsi (DS) měly toto složení (v %):

Komponent	Pokus 1		Pokus 2	
	DS _{1Z}	DS _{2Z}	DS _{1L}	DS _{2L}
Pšenice + ječmen 1 : 1	90,20	93,57	—	94,34
Močovina	5,03	2,40	—	—
Mikromletý vápenec	1,43	—	—	—
MKP 3	1,02	1,44	30,00	1,77
Hexametánatriumfosfát	1,43	1,63	44,00	2,12
Sůl krmná	0,89	0,96	26,00	1,77
Celkem	100,00	100,00	100,00	100,00

Objemová část krmné dávky ve výše uvedeném poměru podle sušiny se předkládala individuálně dvakrát denně v množství *ad libitum* s přesně evidovanou spotřebou doplňkové směsi individuálně v limitovaném množství.

Vzorky krmiv byly odebírány denně pro stanovení sušiny. U směsných vzorků za období 7 až 14 dní byly obdobně jako u zbytků krmiv stanoveny základní analytické hodnoty. Hmotnost zvířat v termínech vážení byla stanovena na základě dvou za sebou následujících vážení.

Pokusy na stanovení bilanční stravitelnosti byly prováděny na zvířatech vždy na konci každého krmného období, a to po dobu sedmi dní následujících po deseti-denním přípravném období.

Vzorky bachorové tekutiny, krve a moče byly odebírány podle programu ve stanovených dnech a frekvencí během dne, a to ke stanovení základních parametrů, z nichž lze usuzovat na úroveň výživy. Výsledky byly zhodnoceny analýzou variancí a t-testem.

I. Základní ukazatele spotřeby krmiv a živin a jejich analýza ($n = 2 \times 6$) — Basic parameters of feed and nutrient consumption and their analysis ($n = 2 \times 6$)

Ukazatel ¹	1. pokus ²⁹		2. pokus	
	Z ₁	Z ₂	L ₁	L ₂
Délka pokusného období (dny) ²	84	84	61	61
Živá hmotnost — počáteční (kg) ³	225	225	333	334
— konečná (kg) ⁴	286,1	290,7	384,4	390,2
Přírůstek ž. h. (g) ⁵	727	776	843	921
Průměrný příjem krmiv na kus a den (g) ⁶ :				
Siláž kukuřice ⁷	10 450	10 030	12 783	12 402
Sláma ječná ⁸	620	—	—	—
Seno vojtěšky ⁹	—	1 380	—	—
Zelená vojtěška ¹⁰	—	—	10 350	7 817
Doplňková směs ¹¹ — DS ₁ Z, L	1 368	—	71	—
Doplňková směs — DS ₂ Z, L	—	1 032	—	933
Ze směsi ¹² : — pšenice + ječmen 1 : 1 ¹³	1 234	966	—	880
— močovina ¹⁴	68	24	—	—
Průměrný příjem živin (g) ¹⁵ :				
Sušina ¹⁶	4 561	4 780	5 801	5 873
NL celkem ¹⁷	674	696	857	830
NL bez močoviny ¹⁸	481	622	857	830
SNL celkem ¹⁹	473	457	577	568
SNL bez močoviny ²⁰	337	408	577	568
Vláknina ²¹	930	1 024	1 440	1 264
ŠJ ²²	2,74	2,70	2,99	3,28
V sušině krmné dávky v % ²³ :				
Podíl sušiny siláže ²⁴	62,74	57,34	59,25	56,70
Podíl sušiny objemových krmiv celkem ²⁵	74,44	81,76	98,85	86,24
Podíl sušiny doplňkových směsí ²⁶	25,56	18,24	1,15	13,76
KE ŠJ	0,600	0,565	0,516	0,562
Vláknina	20,38	21,35	24,82	21,65
Spotřeba na 1 kg přírůstku ž. h. (g) ²⁷ :				
Sušina	6 270	6 160	6 881	6 377
NL celkem	927	897	1 017	901
NL bez močoviny	662	802	1 017	901
SNL celkem	651	589	682	618
SNL bez močoviny	464	528	682	618
ŠJ	3,77	3,48	3,55	3,56
Obilniny (šrot) ²⁸	1 697	1 245	—	955

¹parameter, ²length of experimental period (days), ³initial live weight (kg), ⁴final live weight (kg), ⁵live weight gain (g), ⁶average feed intake per head/day (g), ⁷maize silage, ⁸barley straw, ⁹lucerne hay, ¹⁰green lucerne, ¹¹supplement mixture, ¹²of the mixtures, ¹³wheat + barley 1 : 1, ¹⁴urea, ¹⁵average nutrient intake (g), ¹⁶dry matter, ¹⁷crude protein total, ¹⁸crude protein without urea, ¹⁹total digestible crude protein, ²⁰digestible crude protein without urea, ²¹fibre, ²²starch units, ²³in feed ration dry matter (%), ²⁴proportion of silage dry matter, ²⁵total proportion of roughage dry matter, ²⁶proportion of supplement dry matter, ²⁷consumption per 1 kg of live weight gain, ²⁸grain (meals), ²⁹trial

VÝSLEDKY A DISKUSE

Ze základních výsledků pokusného sledování výživy jalovic v jednotlivých obdobích sumarizovaných v tab. I je patrné, že jalovice při

II. Analýza variancí přírůstků živé hmotnosti jalovic — Analysis of variances of the live weight gains of the heifers

Pokus číslo ¹	Zdroj variability ²	Stupně volnosti ⁷	Průměrný čtverec ⁸	F
1	periody ³	1	16 590	1,017
	krmná dávka ⁴	1	14 162	0,868
	interakce ⁵	1	1 683	0,103
	reziduální ⁶	20	16 318	
2	periody	1	74 871	16,433 ⁺⁺
	krmná dávka	1	4 347	0,954
	interakce	1	51 539	11,312 ⁺⁺
	reziduální	20	4 550	

⁺⁺ $P < 0,01$

¹trial no., ²source of variability, ³periods, ⁴feed ration, ⁵interaction, ⁶residual, ⁷degrees of freedom, ⁸mean square

dané úrovni výživy přesáhly normativní požadavek na somatický růst, neboť dosáhly v prvním pokusu přírůstků 727 g a 776 g a v druhém pokusu 843 g a 921 g. Rozdíly v přírůstcích nevykazují statisticky významné rozdíly (tab. II), avšak dosažený přírůstek svědčí o vysoké účinnosti krmných dávek s vysokým podílem kvalitních objemných krmiv, což je v souladu s dřívějšími zjištěními našimi (Dusík, 1976; Dusík et al., 1980) i jiných autorů (Lízal, Ptáček, 1979; Glös, 1979; Blaho, 1983 aj.).

Dosažená spotřeba jednotlivých krmiv, jakož i jejich podíl v sušině krmných dávek je v souladu s metodickým záměrem. Skupina bez jaderného krmiva zvýšila příjem objemných krmiv a dosáhla téměř shodné spotřeby sušiny jako skupina s přídatkem jaderných krmiv.

Spotřeba doplňkových směsí (SDS) činila u skupiny Z₁ se slámou 1368 g a u skupiny Z₂ se senem 1032 g, z toho bylo jaderného krmiva 1234 g a 966 g a močoviny 68 g a 24 g. V pokusu 2 činil příjem DS u skupiny Z₂ s jaderným krmivem 933 g, z toho 880 g obilovin. Na 1 kg přírůstku živé hmotnosti dosáhla spotřeba podle typů dávek 1697, 1245, bez jaderného krmiva a 955 g a lze ji považovat za velmi příznivou. Dosažené výsledky potvrzují oprávněnost uplatňování diferencované výživy v průběhu odchovu (Dusík, 1976; Blaho, 1986 aj.) a reálnost kalkulace spotřeby jaderných krmiv v množství 1 kg na kus a den během odchovu (Lízal, Ptáček, 1979; Blaho, 1983; Dusík et al., 1980; Strickland, 1973 aj.). Zařazení zelené píce a sena do krmných dávek umožňuje i snížení této spotřeby.

Výsledky bilanční stravitelnosti (při živé hmotnosti jalovic 263, 266, 350 a 349 kg) obou pokusů jsou shrnuty v tab. III. Při dosažení poměrně vysoké stravitelnosti u všech typů krmných dávek se u dávek s vyšším podílem objemných krmiv a tím i vlákniny projevují tendence k nižším hodnotám koeficientů stravitelnosti. Nejnížší hodnoty vykazuje krmná dávka bez jaderných krmiv. Tendence k nižšímu produkčnímu efektu

III. Výsledky bilanční stravitelnosti jalovic prvního a druhého pokusu ($n = 2 \times 6$)
The apparent digestibility results recorded in the heifers in trials I and II ($n = 2 \times 6$)

Ukazatel	1. pokus ¹⁶		2. pokus	
	Z ₁	Z ₂	L ₁	L ₂
Délka bilančního období (dny) ¹	7	7	7	7
Průměrná živá hmotnost (kg) ²	263	266	350	349
Přírůstek ž. h. (g) ³	405	121	780	494
Příjem živin na kus a den (g) ⁴ :				
Sušina ⁵	4255	4501	6317	6318
NL celkem ⁶	640	642	969	937
NL bez močoviny ⁷	412	562	969	937
Tuk ⁸	158	153	171	167
Vláknina ⁹	844	992	1626	1441
BNLV ¹⁰	2281	2329	2930	3210
SNL ¹¹	449	421	653	641
ŠJ ¹²	2,57	2,55	3,25	3,45
Koeficienty stravitelnosti ¹³ :				
Sušina	67,92	66,04	63,61	65,44
NL	70,16	65,64	67,34	68,45
Tuk	81,86	76,77	65,16	66,98
Vláknina	62,97	59,79	58,16	57,44
BNLV	71,88	72,71	69,39	71,57
Organická hmota ¹⁴	70,13	68,67	65,70	67,39
Energie ¹⁵	67,70	65,90	62,99	64,68

¹length of the metabolic trial (days), ²average live weight (kg), ³live weight gain (g), ⁴nutrient intake per head/day (g), ⁵dry matter, ⁶total crude protein, ⁷crude protein without urea, ⁸fat, ⁹fibre, ¹⁰nitrogen-free extract, ¹¹digestible crude protein, ¹²starch units, ¹³digestibility coefficients, ¹⁴organic matter, ¹⁵energy, ¹⁶trial

u krmných dávek s nejvyšším podílem jádra v pokusu 1 ve srovnání s krmnými dávkami se senem mohou být způsobeny zařazením močoviny, i když průměrná dávka ca 27 g/100 kg je plně přijatelná. Ve výsledcích je patrný soulad mezi intenzitou přírůstku, úrovní stravitelnosti a spotřebou jaderných krmiv. Tendence k vyšší stravitelnosti vlákniny je v souladu s literárními údaji.

Hodnoty klinicko-biochemických ukazatelů (tab. IV a V) potvrzují naše dřívější zjištění, že tyto ukazatele nevyjadřují vždy jednoznačně biochemické účinky výživy (Dusík et al., 1980). Jednorázové odběry tělních tekutin je třeba považovat spíše za orientační.

U krevních ukazatelů v 1. pokusu (tab. IV) bylo zjištěno průkazné zvýšení jen hladiny močoviny ($P < 0,05$) u skupiny Z₁ s vyšší dávkou močoviny. Vyšší obsah glukózy u skupiny Z₂ se senem a menším podí-

IV. Zjištěné parametry vzorků krve jalovic z prvního pokusu ($n = 2 \times 6$) — The parameters of the heifer blood samples in trial I ($n = 2 \times 6$)

Parametr ¹		Siláž kukuřice ¹¹		
		z_1 — sláma, více jádra ¹²	z_2 — seno, méně jádra ¹³	t
Alkalická fosfatáza ²	kat/l	3,51	2,13	1,48
ALT (alaninaminotransferáza) ³	kat/l	0,21	0,22	0,63
AST (aspartátaminotransferáza) ⁴	kat/l	0,48	0,48	0,15
Glukóza ⁵	mmol/l	3,81	4,79	2,29
Cholesterol ⁶	mmol/l	2,01	1,80	0,45
P (fosfor) ⁷	mmol/l	3,16	3,21	0,48
Mg (hořčík) ⁸	mmol/l	0,70	0,72	0,39
Celkové lipidy ⁹	g/l	3,82	4,09	1,05
Močovina ¹⁰	mmol/l	4,90	3,36	3,95 ⁺

tabulkové t při $P < 0,05 = 2,57$ — tabular t for $P < 0,05 = 2,57$

¹parameter, ²alkaline phosphatase, ³alanine aminotransferase, ⁴aspartate aminotransferase, ⁵glucose, ⁶cholesterol, ⁷phosphorus, ⁸magnesium, ⁹total lipids, ¹⁰urea, ¹¹maize silage, ¹²straw, more concentrates, ¹³hay, less concentrates

lem jaderného krmiva se přibližuje hranici průkaznosti. Ostatní hodnoty jsou v mezích referenčních hodnot.

U bachorové tekutiny skupiny Z_2 se senem (tab. IV) má průkazné zvýšení ($P < 0,05$) jen hodnota CTMK ($95,98 \times 80,93$ mmol/l) a neprůkazné kyselina octová ($67,57 \times 57,03$ mmol/l), přičemž se snižuje pH ($6,69 \times 6,96$), což je v relaci s vyššími hodnotami CTMK a kyseliny octové.

Hodnoty ukazatelů bachorové tekutiny v 2. pokusu z prvního a druhého odběru (tab. V) nevykazují jednoznačné tendence. V prvním odběru u skupiny Z_2 s jaderným krmivem je průkazně vyšší ($P < 0,01$) jen počet nálevníků, což u přídavek jaderného krmiva zjistil také Reichel (1962); v druhém odběru u skupiny Z_2 s jaderným krmivem je průkazně vyšší ($P < 0,01$) redukční aktivita (RA), CTMK ($P < 0,01$) a kyselina octová v mmol/l ($P < 0,01$) a průkazně nižší hodnota pH ($P < 0,001$). Jaderné krmivo je zde významným faktorem, který zvyšuje produkční účinnost. Přídatkem jaderného krmiva zaznamenal zvýšení RA také Hofírek (1970, cit. Jagoš et al., 1975) a zvýšení CTMK Jančařík et al. (1975). Nalezené hodnoty kyseliny octové a poměru kyseliny octové ke kyselině propionové lze označit za vysoké a hodnoty obsahu CTMK za nízké, což odpovídá objemnému typu krmení. Hodnoty bachorových parametrů se pohybují v normálním rozmezí (Jagoš, Bouda, 1981).

Vyváženými krmnými dávkami objemného typu (74 až 100 % objemných krmiv v sušině krmných dávek) a účelnou krmnou technikou (směsná krmná dávka *ad libitum*) bylo u chovných jalovic dosaženo vysokého produkčního a ekonomického efektu při nižším množství glycidových jaderných krmiv a bez použití bílkovinných koncentrátů.

V. Parametry bachorové tekutiny jalovic prvního a druhého pokusu ($n = 2 \times 6$)
 — The parameters of the rumen fluid of the heifers in trials I and II ($n = 2 \times 6$)

Ukazatel ¹	Č.	Jednotka ⁶	1. pokus ⁸			2. pokus		
			Z ₁	Z ₂	t	L ₁	L ₂	t
pH	1		6,96	6,69	2,21	6,73	6,66	0,80
pH	2		—	—		6,99	6,52	6,88 ⁺⁺
Redukční aktivita ²	1	RA	—	—		62,63	69,17	0,97
Redukční aktivita	2		—	—		35,85	70,38	5,02 ⁺⁺
Čpavek ³	1	mmol/l	4,36	3,82	0,62	6,81	5,70	1,47
Čpavek	2		—	—		6,50	4,90	1,22
Nálevníci ⁴	1	tis./ml	—	—		264,53	505,07	5,60 ⁺⁺
Nálevníci	2		—	—		467,20	371,20	1,18
CTMK	1	mmol/l	80,93	95,98	2,68 ⁺	88,57	84,82	1,06
CTMK	2		—	—		83,89	100,47	4,72 ⁺⁺
Kyselina octová ⁵	1	mmol/l	57,03	67,57	2,51	62,73	60,27	0,92
Kyselina octová	2		—	—		62,13	71,72	4,32 ⁺⁺
Kyselina octová	1	mmol %	70,46	70,36	0,10	70,80	71,07	0,35
Kyselina octová	2		—	—		74,02	71,58	1,37
C 2 : C 3	1	poměr ⁷	4,21	4,07	0,91	4,53	4,45	0,60
C 2 : C 3	2		—	—		4,73	4,54	0,60

Tabulkové $t = 2,57$ pro $P < 0,05$; $4,03$ pro $P < 0,01$; $6,87$ pro $P < 0,001$

Č — číslo odběru (v prvním pokusu jeden odběr, v druhém dva odběry)

CTMK — celkem těkavé mastné kyseliny

Tabular $t = 2,57$ for $P < 0,05$; $4,03$ for $P < 0,01$ and $6,87$ for $P < 0,001$

Č — sampling no. (one sampling in trial I, two samplings in trial II)

CTMK — total volatile fatty acids

¹parameter, ²reduction activity, ³ammonia, ⁴infusoria, ⁵acetic acid, ⁶unit, ⁷relation, ⁸trial

Literatura

BLAHO, R.: Intenzifikácia odchovu teliat a jalovic. Bratislava, Veda, vydavateľstvo Slovenskej akadémie vied, 2/83, Séria A, poľnohospodárstvo 1983.

BOKEM, T.: Het voeren van uitsluitend ruwvoer aan vrouwelijk jongvee. Bedrijfsontwikkeling, 9, 1978, č. 2, s. 141-145.

DUSÍK, J.: Výzkum fyziologických a produkčních účinků vyhraněných typů výživy u mladého skotu ve výrobní oblasti řepařské a kukuřičné. [Závěrečná zpráva.] Pohořelice, VÚVZ 1976. 154 s.

DUSÍK, J. — JAGOŠ, P. — DVOŘÁK, R. — ŠLEZINGER, L.: Technika krmení jalovic v odchovných závodech (výzkum skladby vyrovnávacích směsí a kompletních krmných dávek pro odchov jalovic). [Závěrečná zpráva.] Pohořelice, VÚVZ 1980. A — 67 s., B — 97 s.

FROLOV, A.: Vyrasčivaniye telok na malokoncentratnyh racionach. Životnovodstvo, 1981, č. 10, s. 30-31.

GLÖS, W.: Futterregime in der Färsenaufzucht zur Erzielung hoher Grobfutteraufnahme. Tierzucht, 33, 1979, č. 8, s. 345-348.

GRIEVE, D. G. — STONE, J. B. — Mac LEOD, G. K. et al.: All silage forage

programs for dairy cattle. I. Heifer performance from birth to eighteen months of age. J. Dairy Sci., 59, 1976, č. 5, s. 912-918.

JAGOŠ, P. — BOUDA, J.: Základní biochemické a hematologické hodnoty u domácích zvířat a nové způsoby vyjadřování výsledků laboratorních vyšetření. Brno, SVS — oddělení veterinární osvěty 1981. 30 s.

JAGOŠ, P. — HOFÍREK, B. — DVOŘÁK, R.: Studium oxidoredukčních enzymatických pochodů z hlediska fyziologie a patologie v bachoru přežvýkavců. [Závěrečná zpráva.] Brno, VŠZ 1975. 96 s.

JANČAŘÍK, A. — KOLÁŘ, I. — ŽENÍŠEK, Z.: Biokalorická konverze bachorových těkavých mastných kyselin u skotu. [Závěrečná zpráva.] Praha-Uhřetěves, VÚVZ 1975. 127 s.

KOLÁŘ, I.: K základním otázkám výživy skotu a zabezpečení krmných zdrojů. In: Konf. Uplatňování nových poznatků ve výživě hospodářských zvířat, Nitra, Praha, ČAZ, 28.—29. srpna 1979, s. 15-23.

KOLÁŘ, I. — DUSÍK, J. — BRAUN, B. — BLAHO, R.: Technika krmení jalovic v odchovných závodech. [Realizační výstup.] Pohořelice, VÚVZ 1979. 15 s.

LÍZAL, F. — PTÁČEK, J.: Intenzifikace odchovu jalovic, průmyslový odchov jalovic v podmínkách specializace a kooperace. [Dílčí závěrečná zpráva.] Rapotín, VÚCHS 1979.

REICHEL, J.: Vztahy mezi krmivem a mikrobiálními poměry v bachoru ovce. [Závěrečná zpráva.] Pohořelice, VÚK 1962. 70 s.

PIATKOWSKI, B.: Zvyšovanie produkčnej účinnosti objemových krmív pri výrobe mlieka a hovädzieho mäsa. In: Sbor. Medzin. Sem. Cesty efektívnejšieho využívania objemových krmív vo výžive hospodárskych zvierat, Nitra, Praha, ČAZ, 25. srpna 1981, s. 31-41.

SOMMER, A. — PAJTÁŠ, M. — PLESNÍK, J.: Využitie objemových krmív z hľadiska znižovania spotreby krmných zmesí vo výžive dojníc. In: Sbor. Konf. Uplatňování nových poznatků ve výživě hospodářských zvířat, Nitra, Praha, ČAZ, 28. a 29. srpna 1979, s. 25-29.

STRICKLAND, M. J.: The influence of rearing Ayrshire dairy heifers on bulky foods on the food intake and productive performance of the dairy cows. Exp. Husb., 23, 1973, s. 43-57.

WITTIG, K.: Die Intensivierung der Färsenaufzucht als Voraussetzung für eine planmäßige Reproduktion und Sanierung der Kuhbestände. Tierzucht, 28, 1974, č. 1, s. 88-100.

ZAUSCH, M. — BOLDT, E.: Kvalita objemových krmív a ich využitie vo výžive. In: Sbor. Konf. Uplatňování nových poznatků ve výživě hospodářských zvířat, 28. a 29. srpna 1979, Nitra, Praha, ČAZ, 1979, s. 39-48.

Došlo dne 4. 11. 1987

ДУСИК, Й. — ТРЖИНАЦТИЙ, Й. (Научно-исследовательский институт питания животных, Погоржелице): Влияние увеличенной доли объемных кормов в рационах коров на переваримость веществ и параметры рубцовой жидкости и крови. Живот. Выр., 33, 1988 (4) : 319-327.

V rámci 2 krmových pokusů prostředkem určení bilance stravitelnosti na 2 X 6 plemenitých krocích (česká pestrá X holštýnská) v věku 230 a 365 dnů sledovali za účinností 4 typů stravy (silážní kukurďza, sláma, koncentrát; siláž, seno, koncentrát; siláž, zelená lucerna; siláž, zel. lucerna, koncentrát) s vysokou podílem objemových krmů (74—100 % v such. věc. dáv.) a s podílem glycidních koncentrátů — zrnových (možná nedostatek az. věc. kompenzována močovinou). Při hmotnostech 727, 776, 843 a 921 g bez významných rozdílů a při spotřebě koncentráta 1,23, 0,97, 0,00 a 0,88 kg/kg hmotnosti dávky stravy v produktivním a ekonomickém poměru, vcl. stravitelnost, vysoká s tendencí k nižší stravitelnosti při zvýšení obj. krmů. Typ stravy významně ovlivňuje některé klinicko-biochemické ukazatele krve a stravy.

plemenitých krocích; krmové dávky s vysokou podílem objemových krmů; produktivní a ekonomické působení; stravitelnost; klinicko-biochemické ukazatele

DUSÍK, J. — TRINÁCTÝ, J. (Research Institute of Animal Nutrition, Pohořelice): *The Influence of Higher Proportions of Roughage in Heifer Feed Rations on Nutrient Digestibility and on the Parameters of Rumen Fluid and Blood*. Živoč. Vyr., 33, 1988 (4) : 319-327.

Two feeding trials with the determination of apparent digestibility were conducted with twice six breeding heifers (Bohemian Pied X Holstein) at the age of 230 and 365 days to study the effectiveness of four types of feed rations (maize silage, straw, concentrates; silage, hay, concentrates; silage, green lucerne; silage, green lucerne, concentrates) with a large proportion of roughage (74 to 100 % in the dry matter of the rations) and a reduced proportion of grain as glycidic concentrates (urea was added where the deficit of nitrogen had to be compensated). With the live weight gains of 727, 776, 843 and 921 g (without statistically significant differences) and with concentrate consumption of 1.23, 0.97, 0.00 and 0.88 kg per 1 kg of live weight gain, the production and economic effectiveness, including digestibility, was high, with a tendency to lower digestibility at the higher proportions of roughage. The type of nutrition had a statistically significant influence on some clinico-biochemical parameters of blood and rumen fluid.

breeding heifers; feed rations with large proportions of roughage; production and economic effectiveness; digestibility; clinico-biochemical parameters

DUSÍK, J. — TRINÁCTÝ, J. (Forschungsinstitut für Tierernährung, Pohořelice): *Auswirkung höheren Anteils von Rauhfutter in Futterrationen für Färsen auf die Nährstoffverdaulichkeit und auf Parameter der Pansenflüssigkeit und des Blutes*. Živoč. Vyr., 33, 1988 (4) : 319-327.

In zwei Fütterungsversuchen zur Bestimmung der Bilanzverdaulichkeit bei 2 X 6 Zuchtfärsen (Böhm. Fleckvieh X Holstein-Rind) im Alter von 230 und 365 Tagen, untersuchten wir die Wirkung von viererlei Futterrationstypen (Silomais, Stroh, Kraftfutter; Silage, Heu, Kraftfutter; Silage; grüne Luzerne; Silage, grüne Luzerne, Kraftfutter) mit einem hohen Anteil an Rauhfutter (74 bis 100 % in der Trockensubstanz der Gaben) und mit herabgesetztem Anteil von Glycid-Kraftfutter — d. h. Getreide (ein eventueller N-Stoffdefizit wurde durch Harnstoff ausgeglichen). Bei einer Lebendmassezunahme von 727, 776, 843 und 921 g ohne statistisch bedeutende Unterschiede und bei einem Kraftfuttermittelverbrauch von 1,23; 0,97; 0,00 und 0,88 kg pro 1 kg Lebendmassezunahme war der Produktions- sowie der ökonomische Effekt, einschl. der Verdaulichkeit, hoch, mit einer Tendenz zu niedrigerer Verdaulichkeit bei höherem Anteil des Rauhfutters. Der Futterrationstyp beeinflusste statistisch bedeutend einige klinisch-biochemische Parameter des Blutes und der Pansenflüssigkeit.

Zuchtfärsen; Futterrationen mit hohem Rauhfutteranteil; Produktions- und ökonomischer Effekt; Verdaulichkeit; klinisch-biochemische Parameter

Adresa autorů:

Ing. Josef Dusík, ing. Jiří Trínáctý, Výzkumný ústav výživy zvířat, 691 23 Pohořelice u Brna

CENY ÚV SSM A ČSAZ

Československá akademie zemědělská a ústřední výbor Socialistického svazu mládeže vyhlásují každoročně celostátní soutěž o nejlepší vědeckou práci mladých výzkumníků v oblasti zemědělství, potravinářského průmyslu, lesního hospodářství a ochrany biosféry. Za rok 1987 hodnotily soutěžní komise 153 přihlášených prací. Již VII. ročník soutěže patřil počtem i kvalitou prací mezi nejúspěšnější. Většina z nich má přímé využití v praxi. Na prvním místě bylo vyhodnoceno dvanáct prací, na druhém místě rovněž dvanáct a na třetím místě osm. V odborné skupině živočišné výroby získali: *Plaketu ÚV SSM a ČSAZ a Zlatou medaili za rozvoj vědeckotechnické tvořivosti mládeže za první místo* RNDr. M. Š i m o n, Výzkumný ústav živočišné výroby Praha-Uhřetěves, za práci Regulace zrání oocytů skotu *in vitro* — vliv cycloheximidu, ing. R. L o u č k a, CSc., Výzkumný ústav živočišné výroby Praha-Uhřetěves, za práci Kvalita silážovaných drtí ječmene sklizeného různými technologiemi. *Stříbrnou medaili Za rozvoj vědeckotechnické tvořivosti mládeže za druhé místo* ing. J. P e t r, Výzkumný ústav živočišné výroby Praha-Uhřetěves, za práci Srovnání některých systémů hodnocení pulsační sekrece hormonů, ing. P. U h ř í n, Výzkumný ústav živočišné výroby Nitra, za práci Obsah myoglobinu a frekvence jednotlivých typů svalových vláken v různých svazech zvířat. *Bronzovou medaili Za rozvoj vědeckotechnické tvořivosti mládeže za třetí místo* ing. A. P a u l, Vysoká škola zemědělská Brno, za práci Ledvinový lůj jako objektivní kritérium jakosti jatečného skotu při nákupu v mase, ing. J. P e t r, Výzkumný ústav živočišné výroby Praha-Uhřetěves, za práci 24hodinový profil bazální koncentrace progesteronu a lutropinu v puerperiu dojníc.

(Kol)

VPLYV REŠTRIKČNÉHO KRMENIA DOJNÍC PRED OTELENÍM NA PRODUKCIU MLIEKA A VYUŽITIE ŽIVÍN

M. Pajtáš, P. Petrikovič

PAJTÁŠ, M. — PETRIKOVIČ, P. (Vysoká škola poľnohospodárska, Nitra; Výskumný ústav živočíšnej výroby, Nitra): *Vplyv reštrikčného krmenia dojníc pred otelením na produkciu mlieka a využitie živín*. Živoč. Vyr., 33, 1988 (4) : 329-336.

V krmnom pokuse bol zisťovaný vplyv rozdielnej úrovne krmenia vysokoteľných dojníc posledné dva mesiace pred otelením na ich úžitkovosť. Bolo zistené, že reštrikčné krmenie dojníc v období státia na sucho len na báze konzervovaných objemových krmív znižuje spotrebu jadrových krmív na 1 kg nadojeného mlieka, ale na druhej strane ovplyvňuje negatívne dojivosť. Reštrikčné krmenie na báze objemových krmív má svoje opodstatnenie, ale len vtedy, keď v posledných týždňoch pred otelením sa začne s prikrmovaním a postupným zvyšovaním denných dávok jadrových krmív.

dojnice; vysokoteľné dojnice; krmné zmesi; dojivosť; využitie živín

Pri neustálom zvyšovaní produkčnej schopnosti dojníc sa na začiatku laktácie neustále prehľbuje problém dostatočného príjmu energie a ostatných živín. Je to obdobie, ktoré výraznou mierou ovplyvňuje dosiahnutú úžitkovosť za laktáciu a je ovplyvnené už kŕmením v období státia na sucho.

Prídavok živín k záchovnej dávke od ôsmeho mesiaca teľnosti do otelenia je v ČSN 46 7070 stanovený na základe potreby v 280. dni teľnosti, teda maximálnej potreby živín, a preto najmä v ôsmom mesiaci môže dôjsť k prekrmovaniu dusíkatými látkami a energiou, a tak k značnému pretučneniu dojníc (Sedláková et al., 1984). V prvých týždňoch laktácie majú pretučené dojnice síce možnosť náhrady chýbajúcich živín z telesných rezerv, ale produkcia mlieka z týchto rezerv je menej efektívna než produkcia z priamo prijímaných živín. Okrem toho sú také dojnice náchylnejšie na onemocnenia ketózou, popôrodnou parézou, mastitídou zníženou chuťou k žraniu a poruchám plodnosti (Morrow et al., 1976; Huber, 1979; Kolb, 1981). Farries (1981) zistil, že reštrikcia krmenia pri príprave na laktáciu bez podstatného ukladania telesných zásob tuku má zreteľne pozitívny vplyv na príjem krmív po otelení, neovplyvňuje negatívne úžitkovosť, pričom bola pozorovaná podstatne nižšia záťaž organizmu látkovou výmenou.

Z pokusov autorov Koonig et al. (1982) vyplýva, že objemové krmivá pri skrmovaní *ad libitum* poskytli vysokoteľným dojniciam dostatok energie. Aj Huber (1979) doporučuje kŕmiť dojnice v období státia na sucho len objemovými krmivami. Iba v prípade nízkej kvality krmív je vhodné skrmovať obmedzené množstvo jadrových krmív. Až

v posledných dvoch týždňoch pred otelením sa doporučuje postupne zvyšovať dávku jadrových krmív až do 1 % živej hmotnosti v dobe otelenia.

Sedláková et al. (1984) doporučujú potrebu živín v ČSN diferencovať a v ôsmom mesiaci teľnosti kŕmiť dojnice na produkciu 6 kg mlieka a v deviatom mesiaci na produkciu 7 kg mlieka, vrátane vysokoúžitkových kráv.

MATERIÁL A METÓDA

Problematicku sme riešili kŕmnym pokusom s 15 dojnícami nížinného čierneho strakatého plemena s vyššou potenčnou schopnosťou, ktoré boli rozdelené metódou analogických trojíc do troch skupín po piatich zvieratách. Do pokusu sme zaradili dojnice v období státia na sucho v priemere 57 dní pred otelením. Pokusné sledovania sme ukončili v 120. dni laktácie. Vybrané dojnice boli v období pokusu na druhej a tretej laktácii.

Rozdielna reštrikčná úroveň výživy pred otelením bola riešená skrmovaním rôznych dávok produkčnej zmesi DOP v jednotlivých skupinách podľa tejto schémy:

Skupina	Úroveň výživy	Počet dní do otelenia	Dávka DOP (kg/deň)
I.	znížená, len na báze objemových krmív	60— 0	0
II.	podľa ČSN 46 7070	60— 0	2,5
III.	znížená (3/4 obdobia) a postupne zvyšovaná (1/4 obdobia)	60—15	0
		14—11	1
		10— 7	2
		6— 3	3
		2— 0	4

Po otelení boli dojnice vo všetkých skupinách kŕmené produkčnou zmesou rovnako v závislosti od štádia laktácie a produkcie mlieka tak, že do 45 dní po otelení dostávali dávku 6 kg DOP na deň a od 45 do 120 dní laktácie podľa výsledku kontroly úžitkovosti 0,45 kg DOP na 1 kg mlieka nad dennú produkciu 10 kg mlieka. Produkčná zmes bola skrmovaná dvakrát denne pred dojením. Kŕmenie objemovými krmivami bolo pred otelením aj po ňom vo všetkých skupinách jednotné. Základné kŕmne dávky boli založené pred otelením na konzervovaných krmivách (kukurica siláž a seno) a po otelení na čerstvých zelených krmivách s doplnkom konzervovaných krmív.

Dojnice v II. skupine počas státia na sucho spotrebovali 160,8 kg kŕmnej zmesi na jeden kus a dojnice III. skupiny v posledných dvoch týždňoch pred otelením 20,3 kg kŕmnej zmesi na jeden kus.

Dosiahnuté výsledky boli štatisticky vyhodnotené dvojfaktorovou analýzou rozptylu vo výpočtovom laboratóriu VÚŽV v Nitre.

VÝSLEDKY

Ako vyplýva z tab. I. preukazne najnižšiu produkciu mlieka v období prvých 120 dní laktácie (17 týždňov) 1996,7 kg mlieka, resp. dennú produkciu 16,78 kg sme zaznamenali v I. skupine dojníc, ktoré pred otelením nedostávali žiadne jadrové krmivá. Podstatne vyššiu produkciu mlieka (o 441 kg a 310 kg) dosiahli dojnice II. a III. skupiny, pričom dojnice v II. skupine nadojili v priemere o 1,11 kg viac mlieka denne, avšak v prepočte na FCM o 0,2 kg menej než dojnice III. skupiny.

Výsledky individuálnej kontroly úžitkovosti dokumentujú, že rozdiel

I. Priemerná produkcia mlieka v kg — The average milk output in kg

Obdobie laktácie ¹	I. skupina ³		II. skupina		III. skupina	
	za obdobie ⁴	$\bar{x}$ na kus a deň ⁵	za obdobie	$\bar{x}$ na kus a deň	za obdobie	$\bar{x}$ na kus a deň
1. — 4. týždeň ²	525,1	18,8 ^{ab}	601,3	21,5 ^{a++}	582,0	20,8 ^{b+}
5. — 8. týždeň	484,7	17,3 ^{ab}	602,9	21,5 ^{a++}	577,6	20,6 ^{b++}
9. — 13. týždeň	575,4	16,4 ^{ab}	706,4	20,2 ^{a++}	675,5	19,3 ^{b++}
14. — 17. týždeň	411,5	14,7 ^{ab}	527,3	18,8 ^{a++}	471,3	16,8 ^{b+}
1. — 17. týždeň	1996,7	16,78 ^{ab}	2437,9	20,49 ^{a++}	2306,4	19,38 ^{b++}

Významné rozdiely sú vyznačené rovnakými písmenami

Significant differences are designated by the same letters

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

¹lactation period, ²week, ³group, ⁴for the period, ⁵ $\bar{x}$ per head/day

II. Priemerná produkcia mlieka vo FCM — The average milk output in FCM

Obdobie laktácie ¹	I. skupina ³		II. skupina		III. skupina	
	za obdobie ⁴	$\bar{x}$ na kus a deň ⁵	za obdobie	$\bar{x}$ na kus a deň	za obdobie	$\bar{x}$ na kus a deň
1. — 4. týždeň ²	528,6	18,9	565,5	19,9	561,3	20,0
5. — 8. týždeň	471,7	16,9 ^{ab}	538,2	19,2 ^{a++}	545,9	19,5 ^{b++}
9. — 13. týždeň	544,1	15,5 ^{ab}	621,5	17,8 ^{a++}	648,4	18,5 ^{b++}
14. — 17. týždeň	406,0	14,5 ^{ab}	466,6	16,7 ^{a++}	460,3	16,4 ^{b++}
1. — 17. týždeň	1950,4	16,39 ^{ab}	2191,8	18,42 ^{a++}	2215,9	18,62 ^{b++}

Významné rozdiely sú vyznačené rovnakými písmenami

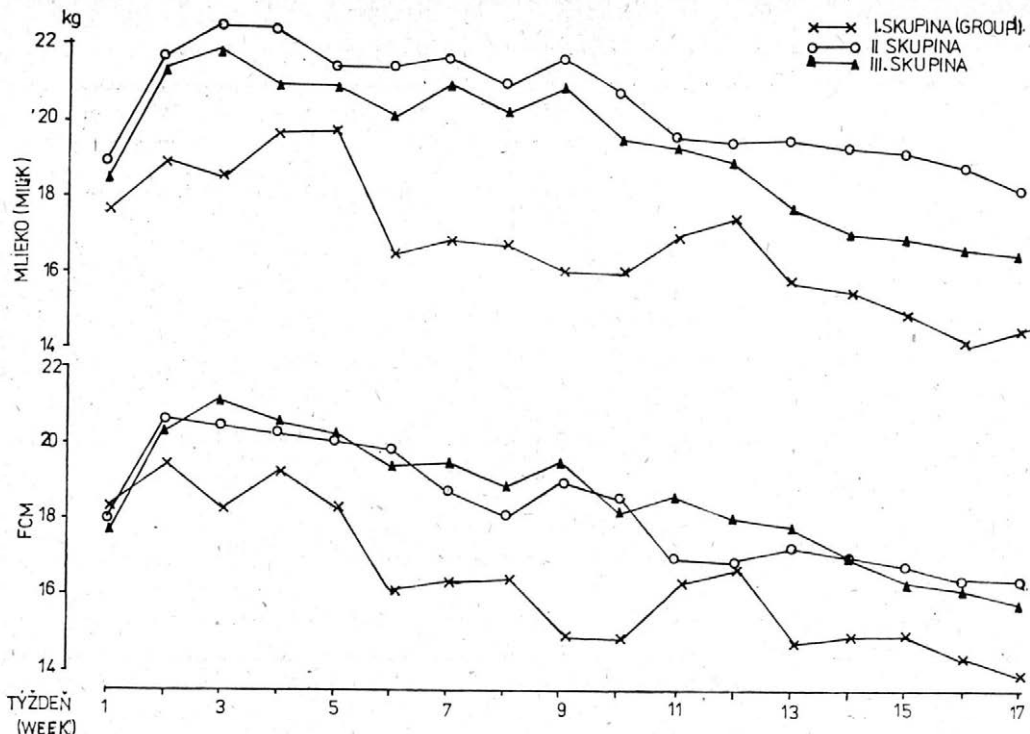
Significant differences are designated by the same letters

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

For 1 — 5 see Tab. I.

medzi skupinami (I., II. a III.) sa udržiaval počas celého sledovaného laktačného obdobia ako v produkcii mlieka, tak v prepočte na produkciu FCM (tab. II).

Z priebehu laktačných kriviek vyplývajú veľké rozdiely medzi skupinami už v prvých týždňoch po otelení (obr. 1). U dojnic II. a III. skupiny dochádza k prudkému vzostupu produkcie mlieka a dosiahnutiu vrcholu produkcie už v treťom týždni po otelení s nárastom o 3,3 až 3,7 kg mlieka oproti počiatkovej úžitkovosti. Vzostup produkcie mlieka v I. skupine je i pri najnižšej počiatkovej produkcii 17,7 kg mlieka pozvoľnejší a dosahuje vrchol iba 19,8 kg až v štvrtom až piatom týždni po otelení, pričom v ďalšom období dochádza k prudkému zníženiu produkcie až o cca 3 kg mlieka. Naproti tomu v II. a III. skupine sa dosiahnutá vyššia úroveň produkcie udržiava iba s veľmi miernym klesaním počas celého sledovaného obdobia.



1. Priemerná produkcia mlieka a FCM v skupinách — Average production of milk and FCM in the groups

Priemerný príjem sušiny na kus a deň podľa období uvádzame v tab. III. Celkové množstvo spotrebovaných objemových krmív v období státia na sucho nebolo ovplyvnené rôznymi dávkami jadrových krmív.

Po otelení sa spotreba sušiny zvyšovala a najvyšší príjem 13,47 kg a 13,02 kg sme zistili u dojníc II. a III. skupiny v treťom mesiaci laktácie, zatiaľ čo príjem objemových krmív sa zvyšoval až do štvrtého mesiaca.

V I. skupine v dôsledku nižšej úžitkovosti, a tým i nižších dávok jadrových krmív, bol oproti II. a III. skupine nižší, ale pri čiastočne vyššom podiele objemových krmív.

Porovnanie spotreby jadrových krmív vychádza najnevýhodnejšie pre II. skupinu dojníc (tab. IV). Tieto dojnice v porovnaní s dojnícami I. skupiny spotrebovali za 120 dní laktácie o 1,25 kg na kus a deň viac produkčnej zmesi, čo zodpovedá vyššej produkcii mlieka o 2,71 kg, avšak skutočná produkcia mlieka bola vyššia len o 2,03 kg. Naopak dojnice III. skupiny v porovnaní s dojnícami I. skupiny spotrebovali o 0,88 kg na kus a deň viac produkčnej zmesi, čo v prepočte na mlieko je viac o 1,91 kg, ale skutočná produkcia bola vyššia o 2,23 kg mlieka.

Z dosiahnutých výsledkov vyplýva, že vyššia úroveň spotreby jadrových krmív a tým i živín pred otelením nebola efektívne využitá pre produkciu mlieka po otelení, čo sa prejavilo aj v najvyššej spotrebe jadrových krmív v prepočte na 1 kg nadojeného mlieka FCM.

Priemernú spotrebu stráviteľných dusíkatých látok, škrobových jednotiek na jeden kus a deň a priemernú spotrebu živín na 1 kg FCM podľa jednotlivých období uvádzame v tab. V a VI.

III. Priemerný príjem sušiny na kus a deň podľa období v kg — The average intake of dry matter per head/day according to the periods, kg

Obdobie ¹	Ukazovateľ ⁵	I. skupina ⁶			II. skupina			III. skupina		
		spolu ⁷	z obje- mových krmív ⁸	podiel obje- mových krmív v % ⁹	spolu	z obje- mových krmív	podiel obje- mových krmív v %	spolu	z obje- mových krmív	podiel obje- mových krmív v %
Pred otelením ²	kg	7,46	7,46	100	9,73	7,52	77	7,84	7,52	96
	kg/100 kg ž. h.	1,22	1,22		1,53	1,18		1,19	1,14	
Po otelení ³ 1. — 4. týždeň ⁴	kg	12,65	7,45	59	12,71	7,50	59	12,57	7,36	59
	kg/100 kg ž. h.	2,38	1,40		2,36	1,39		2,25	1,31	
5. — 8. týždeň	kg	12,17 ^{ab}	8,12	67	13,09 ^{a+}	8,02	61	12,90 ^{b+}	8,06	62
	kg/100 kg ž. h.	2,26	1,51		2,43	1,49		2,23	1,39	
9. — 13. týždeň	kg	11,75 ^{ab}	9,14	78	13,47 ^{a++}	9,20	68	13,02 ^{b+}	9,26	71
	kg/100 kg ž. h.	2,15	1,67		2,46	1,68		2,26	1,60	
14. — 17. týždeň	kg	11,66 ^{ab}	9,62	83	13,23 ^{a++}	9,51	72	12,80 ^{b+}	9,75	76
	kg/100 kg ž. h.	2,11	1,74		2,39	1,72		2,23	1,70	
1. — 17. týždeň	kg	12,04 ^{ab}	8,62	72	13,14 ^{a++}	8,59	65	12,91 ^{b+}	8,72	68
	kg/100 kg ž. h.	2,22	1,59		2,39	1,58		2,26	1,52	

Významné rozdiely sú vyznačené rovnakými písmenami — Significant differences are designated by the same letters; $P < 0,05$; $P < 0,01$

¹period, ²before calving, ³after calving, ⁴week, ⁵parameter, ⁶group, ⁷total, ⁸of roughage (%), ⁹proportion out of roughage (%)

IV. Priemerná spotreba jadrových krmív podľa období — The average consumption of concentrate feeds according to the periods

Obdobie ¹	I. skupina ⁶		II. skupina		III. skupina	
	spolu ⁷ (kg)	g na 1 liter FCM ⁸	spolu (kg)	g na 1 liter FCM	spolu (kg)	g na 1 liter FCM
Pred otelením ²	—	—	160,8	—	20,3	—
Po otelení: ³						
1. — 4. týždeň ⁴	168,0	317	168,0	302	168,0	300
5. — 8. týždeň	130,7	276	163,4	376	156,2	286
9. — 13. týždeň	105,5	194	166,6	267	151,8	235
14. — 17. týždeň	65,9	163	120,1	257	98,4	214
1. — 17. týždeň	470,1	241	618,1	285	574,4	259
Celková spotreba krmných zmesí vrátane obdobia státia na sucho ⁵	470,1	241	778,9	356	594,7	268

¹period, ²before calving, ³after calving, ⁴week, ⁵total consumption of feed mixtures including the dry standing period, ⁶group, ⁷total, ⁸g per litre of FCM

Spotreba živín bola v I. a II. skupine oproti III. skupine v priemere za sledované obdobie laktácie vyššia v SNL o 7,3 %, resp. 10,8 % a v škrobových jednotkách o 4,4 %, resp. 12,8 %. Z toho je možné usudzovať, že využitie živín vzhľadom na produkciu mlieka bolo najvyššie v III. skupine a najhoršie v II. skupine dojníc s najvyššou spotrebou jadrových krmív pred otelením aj po ňom.

DISKUSIA

Názory na úroveň kŕmenia dojníc v období státia na sucho nie sú jednotné a doporučená pre prax sú často protichodné. Je tomu tak zrejme preto, že plod je chránený pred kolísaním prívodu živín matkou, ktorá môže zabezpečovať jeho výživu na úkor svojho tela.

Z hľadiska efektívneho využitia krmív, ale aj zo zdravotného hľadiska je problematické vytváranie energetických rezerv vo forme tukov. Farries (1981) uvádza, že reštrikcia kŕmenia v priebehu prípravy na laktáciu bez podstatného ukladania telesných zásob tuku má zreteľne pozitívny vplyv na príjem krmív *post partum* a neovplyvňuje negatívne úžitkovosť. Podobne i v prácach autorov Morrow et al. (1976), Huber (1979) a Kolb (1981) je doporučovaná reštrikčná intenzita kŕmenia v období státia na sucho. Huber (1979) a Koong et al. (1982) doporučujú len kŕmenie na báze objemových krmív. V našom pokuse sme taktiež dve pokusné skupiny kŕmili pred otelením reštrikčne. Výživa dojníc v tomto období bola zabezpečovaná len na báze objemových krmív, ale zvýšený príjem sušiny sme z objemových krmív pri rovnakej kŕmnej dávke po otelení nezaznamenali.

Reštrikčné kŕmenie v období státia na sucho negatívne ovplyvnilo

V. Priemerná spotreba SNL a ŠJ podľa období na jeden kŕmny deň — The average consumption of digestible crude protein and starch units per feeding day, according to the periods

Obdobie ¹	Ukazovateľ ⁵	SNL (g) ⁸			ŠJ		
		I.	II.	III.	I.	II.	III.
Pred otelením ²	spolu ⁶	460,0	822,0	511,0	3,26	4,79	3,48
	z objemových krmív ⁷	460,0	460,0	460,0	3,26	3,27	3,27
Po otelení ³ 1. — 4. týždeň ⁴	spolu	1431	1420	1376	7,20	7,23	7,20
	z objemových krmív	754	740	699	3,52	3,36	3,52
5. — 8. týždeň	spolu	1338	1464	1405	6,66	7,32	7,18
	z objemových krmív	811	805	776	3,79	3,74	3,75
9. — 13. týždeň	spolu	1265	1470	1396	6,41	7,54	7,11
	z objemových krmív	925	914	907	4,56	4,52	4,45
14. — 17. týždeň	spolu	1134	1380	1306	6,16	7,47	7,03
	z objemových krmív	869	896	909	4,91	4,83	4,87
1. — 17. týždeň	spolu	1290	1436	1372	6,64	7,40	7,13
	z objemových krmív	845	844	8,28	3,32	4,18	4,12

¹period, ²before calving, ³after calving, ⁴week, ⁵parameter, ⁶total, ⁷of roughage, ⁸digestible crude protein (g), ⁹starch units

VI. Priemerná spotreba SNL a ŠJ na 1 kg FCM — The average consumption of digestible crude protein and starch units per 1 kg FCM

Obdobie ¹	SNL (g) ³			ŠJ ⁴		
	I.	II.	III.	I.	II.	III.
1. — 4. týždeň ²	58 ^{a+}	55	52 ^a	0,24	0,23	0,22
5. — 8. týždeň	60 ^{a+}	59 ^{b+}	54 ^{ab}	0,23	0,24	0,22
9. — 13. týždeň	60	64 ^{b++}	57 ^b	0,23 ^{a++}	0,27 ^{ab}	0,23 ^{b++}
14. — 17. týždeň	55	62 ^{b+}	58 ^b	0,23 ^{a++}	0,28 ^{ab}	0,25 ^{b+}
1. — 17. týždeň	59 ^{a+}	60 ^{b+}	55 ^{ab}	0,24	0,26 ^b	0,23 ^{b+}

Významné rozdiely sú vyznačené rovnakými písmenami
Significant differences are designated by the same letters
 $P < 0,05$; $P < 0,01$

¹period, ²week, ³digestible crude protein (g), ⁴starch units

dojivost, ktorá bola preukazne nižšia. Minimálny pokles dojivosti sme zaznamenali vtedy, keď sme dojniciam pred otelením začali podávať, resp. vysokoteľné kravy pripravovať na príjem vyšších dávok jadrových krmív v posledných dvoch týždňoch.

Ukazuje sa, že pri úžitkovosti približne do 4000 kg mlieka na dojnicu za normovanú laktáciu je možné u dojníc v období státia na sucho použiť i nižšiu úroveň výživy, ako doporučujú Sedláková et al. (1984). Zvláštnu pozornosť však je potrebné venovať úrovni kŕmenia v posledných troch týždňoch pred otelením, keď je potrebné kryť zvýšené požiadavky dojníc a zároveň ich pripraviť na príjem vyšších dávok jadrových krmív po otelení v prvej fáze laktácie.

Literatúra

- FARRIES, E.: Züchtungskunde, 53, 1981, č. 6, s. 460-471.
HUBER, J. T.: Dietary management of dairy cattle. In: Řízení výživy u dojníc. Poznatky z výživy hospodářských zvířat, 1979, s. 70.
KOLB, E.: Tierzucht, 35, 1981, č. 10, s. 447-449.
KOONG, L. J. — ANDERSON, G. B. — GARRETEE, W. N.: J. anim. Sci., 54, 1982, č. 3, s. 480-484.
MORROW, D. A. et al.: J. Dairy Sci., 59, 1976, s. 1625.
SEDLÁKOVÁ, L. et al.: Výzkum nutričních požadavků vysokotelných krav s jedním a dvěma plody. [Výzkumná správa.] Rapotín, VÚCHS 1984.

Došlo dňa 4. 11. 1987

ПАЙТАШ, М. — ПЕТРИКОВИЧ, П. (Сельскохозяйственный институт, Нитра; Научно-исследовательский институт животноводства, Нитра): Влияние сокращенного кормления коров до отела на молочную продукцию и использование веществ. Живот. Выр., 33, 1988 (4) : 329-336.

В ходе кормового опыта прослеживали за влиянием разного уровня кормления тяжело-лостельных коров за два месяца до отела на их продуктивность. Пониженное их питание в сухостой лишь на базе консервированных объемных кормов ведет к сокращенному потреблению концентратов на кг надоенного молока, но зато отрицательно влияет на удойность. Такое питание оправдано лишь тогда, когда за несколько недель до отела проводят прикормку, постепенно повышая суточные дозы концентрата.

коровы; тяжело-лостельные коровы; комбикорма; удойность; использование веществ

PAJTÁŠ, M. — PETRIKOVIČ, P. (University of Agriculture, Nitra; Research Institute of Animal Production, Nitra): The Effect of Restricted Feeding of Dairy Cows before Calving on Milk Production and Nutrient Utilization. Živoč. Výr., 33, 1988 (4) : 329-336.

The influence of different levels of feeding high-pregnant cows during the last pre-parturition months on their efficiency was studied in a feeding trial. It was found that when restriction feeding, based only on preserved roughage, is used in the dry standing period, the consumption of concentrates per 1 kg of milk is reduced but, on the other hand, milk yield is affected negatively. Restricted feeding has some justification, but this applies only to the cases where in the last weeks before parturition the cows receive additional feed and the daily rations of concentrates are gradually increased.

dairy cows; high-pregnant dairy cows; feed mixtures; milk yield; nutrient utilization

Adresy autorov:

Doc. ing. Milan Pajtáš, CSc., Vysoká škola poľnohospodárska, Lomonosovova 2, 949 76 Nitra

Ing. Peter Petrikovič, CSc., Výskumný ústav živočíšnej výroby, Hlohovská 2, 949 92 Nitra

HLADINA AMINOKYSELIN V MLÉCE DOJNIC PŘI ZKRMOVÁNÍ SILÁŽÍ NÍZKÉ KVALITY

J. Polanský

POLANSKÝ, J. (Vysoká škola zemědělská, Praha, Agronomická fakulta České Budějovice): *Hladina aminokyselin v mléce dojníc při zkrmování siláží nízké kvality*. Živoč. Výr., 33, 1988 (4) : 337-344.

Ve dvou skupinových pokusech (dvakrát po 10 kusech) s polosourozenci dojníc na první laktaci byl v experimentálních podmínkách sledován vliv zkrmování nekvalitní kukuřičné siláže (pokus 1) a jetelotravní senáže (pokus 2) na hladinu aminokyselin v mléce. V pokusu 1 (zkrmování nekvalitní kukuřičné siláže) poklesla při nepatrně vyšším obsahu bílkovin (o 0,02 %) hladina esenciálních aminokyselin, a to s výjimkou metioninu a valinu. V období, ve kterém byla dojnícím v pokusné skupině pokusu 2 podávána nekvalitní jetelotravní senáž, poklesla proti kontrolní skupině při současném snížení obsahu bílkovin (o 0,07 %) hladina všech 17 sledovaných aminokyselin. Rozdíly průměrných hodnot nejsou sice statisticky významné, avšak přesto je možné usuzovat, že podávání nekvalitních silážovaných krmiv dojnícím ovlivňuje negativně obsah esenciálních aminokyselin v mléce.

aminokyseliny; mléko; nekvalitní kukuřičná siláž; nekvalitní jetelotravní senáž

Jednou z nejdůležitějších podmínek produkce kvalitního mléka jako potraviny je správná výživa dojníc. Jak vyplývá ze všeobecných zásad krmné techniky, nemají být dojnícím podávána krmiva, která mohou negativně ovlivnit jakost mléka a zdravotní stav zvířat. Jakost mléka je dána jeho chemickým složením a zdravotně-hygienickými vlastnostmi. Z chemického složení pak vyplývá nutriční hodnota mléka. V poslední době přibývá v souvislosti s otázkami šlechtění zvířat a racionální výživou lidí odborných a vědeckých prací, které se zabývají sledováním obsahu bílkovin a aminokyselin v mléce dojníc. Výsledky sledování hladin volných aminokyselin v mléce uvádějí Espe (1958), Šmanek et al. (1967), Bigwood (1972), Jursa (1978) a Šlincová (1986). Z hlediska aminokyselinového složení bílkovin mléka se však číselné údaje těchto autorů liší, a to nejen v jednotkách, ve kterých je množství aminokyselin vyjadřováno, ale i v množství a v pořadí, takže je postrádán dostatek vzájemně srovnatelných údajů. Obsah jednotlivých aminokyselin v mléčných bílkovinách a jeho kolísání může být ovlivňováno řadou vnějších a vnitřních faktorů. Je nutné brát v úvahu i vliv používaných metod, které procházejí vývojem a zvyšují přesnost stanovení. Shodně je konstatováno, že v mléce je největší obsah kyseliny glutamové. Dalšími v pořadí jsou většinou aminokyseliny leucin, prolin, kyselina asparagová, lyzín, popř. valin a serin. K nejméně zastoupeným patří cystin, metionin a glycin. Možnost působení kvality krmiva

a dalších vlivů na obsah aminokyselin v mléce připouští více autorů (Halfpenny et al., 1969; Žebrovskij, 1973; Stodola et al., 1987).

MATERIÁL A METODA

V experimentální stáji byly provedeny dva skupinové pokusy s dojnícemi na první laktaci. Do každého pokusu bylo vybráno po deseti dojnících o stejné užitkovosti po ukončeném období rozdojování, a to tak, aby byly oteleny ve stejnou dobu, nezapuštěné a původem vždy alespoň jednotlivé dvojice po stejném býkovi (polosourozenci po otci). Každý pokus trval po předchozím 21denním přípravném období 84 dní, v nichž se celkem vystřídala čtyři období po 21 dnech. Před zahájením pokusů byly dojnice rozděleny po pěti kusech na dvě skupiny (kontrolní a pokusnou) tím způsobem, že polosestry byly vždy naproti sobě ve skupinách. Po skončení každého ze čtyř období byla provedena výměna skupin, takže v rámci pokusu byla každá skupina vždy dvakrát kontrolní a dvakrát pokusnou. Dvacet stejných dvojic tedy absolvovalo jak kontrolní, tak i pokusné období. Každá dojnice byla dvakrát denně krmena a ošetřována v individuálním vazném boxu.

V pokusu č. 1 byla pro dojnice stanovena podle ČSN 46 7070 norma živin k úhradě základní krmné dávky na 500 kg živé hmotnosti, přídavku na dokončení růstu a na základní užitkovost 6 kg mléka o tučnosti 4 % (10,36 kg sušiny, 701 g SNL, 4,78 ŠJ).

V pokusu č. 2 byla dojnícím stanovena podle ČSN 46 7070 norma živin k úhradě základní krmné dávky na 500 kg živé hmotnosti a na základní užitkovost 7 kg mléka o tučnosti 4 % (10,32 kg sušiny, 707 g SNL, 4,56 ŠJ).

V obou pokusech byla produkce mléka nad základní užitkovost dotována živinami směsí DOB, které byly zkrmovány v množství cca 0,5 kg na každý další kg mléka. V pokusu č. 2 byl touto směsí uhrazen i přídavek živin na dokončení růstu.

Z tab. I až IV vyplývá, že dojnícím v pokusných skupinách byla v základní krmné dávce podávána jako hlavní krmivo nekvalitní kukuřičná siláž (pokus 1) a nekvalitní jetelotravní senáž (pokus 2). Kvalitní a nekvalitní silážovaná krmiva byla získána vždy ze stejného silážního prostoru, a to tak, že z povrchu a okrajů bylo získáno nekvalitní krmivo a ze středu profilu kvalitní.

V průběhu pokusů byl každý 21. den odebrán od každé dojnice poměrný vzorek mléka, u něhož byla provedena analýza. Na přístroji AAA 881 byly stanoveny

I. Průměrné hodnoty obsahu živin u krmiv zkrmovaných v průběhu pokusu 1 — The average contents of nutrients in the feeds administered in trial 1

Druh krmiva ¹	Zkrmováno ve skupině ⁸	Sušina ¹² %	SNL ¹³ %	ŠJ ¹⁴	pH	Kyselina ¹⁵ mléčná %	Kyselina ¹⁶ octová ¹⁶ %	NH ₃ mg
Seno luční ²	obě skupiny ⁹	89,0	5,27	35,67	—	—	—	—
Úsušky jetele ³	obě skupiny	91,0	12,90	42,05	—	—	—	—
Tvarovaná směs ⁴	obě skupiny	91,0	5,00	38,50	—	—	—	—
Směs DOB ⁵	obě skupiny	89,9	10,50	61,13	—	—	—	—
Kukuřičná siláž kvalitní ⁶	kontrola ¹⁰	17,4	0,86	10,00	3,7	2,4	1,5	101
Kukuřičná siláž nekvalitní ⁷	pokus ¹¹	14,8	0,72	8,77	4,7	1,1	1,1	160

¹the kind of feed, ²meadow hay, ³dried clover products, ⁴pelleted mixture, ⁵DOB mixture, ⁶good-quality maize silage, ⁷low-quality maize silage, ⁸administered in a group, ⁹both groups, ¹⁰control, ¹¹trial, ¹²dry matter, ¹³digestible crude protein, ¹⁴starch units, ¹⁵lactic acid, ¹⁶acetic acid

II. Průměrná denní spotřeba krmiv a živin k úhradě základní krmné dávky ve skupinách pokusu 1 — The average daily feed and nutrient consumption covering the basic feed ration in the groups of cows in trial 1

Skupina ¹	Krmivo ⁴	kg	Suši- na ¹⁰ kg	SNL ¹¹ g	ŠJ ¹²	Kyse- lina mléčná kg ¹³	Kyse- lina octová kg ¹⁴	NH ₃ mg
Kontrolní ²	seno luční ⁶	3,00	2,67	158	1,07	—	—	—
	úsušky jetele ⁷	1,95	1,77	251	0,82	—	—	—
	tvarovaná směs ⁸	2,00	1,81	100	0,77	—	—	—
	kukuřičná siláž kvalitní	22,00	3,83	190	2,20	0,5	0,33	2218
	celkem ⁵	28,90	10,10	699	4,86	0,5	0,33	2218
Pokusná ³	seno luční	3,00	2,67	158	1,07	—	—	—
	úsušky jetele	1,95	1,77	251	0,82	—	—	—
	tvarovaná směs	2,00	1,81	100	0,77	—	—	—
	kukuřičná siláž nekvalitní	26,00	3,86	186	2,28	0,3	0,29	4165
	celkem	32,90	10,10	695	4,94	0,3	0,29	4165

¹group, ²control, ³experimental, ⁴feed, ⁵total, ⁶meadow hay, ⁷dried clover products, ⁸pelleted mixture, ⁹good-quality maize silage, ¹⁰dry matter, ¹¹digestible crude protein, ¹²starch units, ¹³lactic acid, ¹⁴acetic acid

III. Průměrné hodnoty obsahu živin u krmiv zkrmovaných v průběhu pokusu 2 — The average contents of nutrients in the feeds administered in trial 2

Druh krmiva ¹	Zkrmováno ve skupině ⁷	Suši- na ¹¹ %	SNL ¹² %	ŠJ ¹³	pH	Kyse- lina mléčná % ¹⁴	Kyse- lina octová % ¹⁵	Kyse- lina máselná % ¹⁶	NH ₃ mg
Tvarovaná směs ²	obě skupiny ⁸	90,2	5,71	43,10	—	—	—	—	—
Směs DOB ³	obě skupiny	90,3	14,1	67,17	—	—	—	—	—
Kukuřičná siláž kvalitní ⁴	kontrola ⁹	19,5	0,97	11,75	3,6	2,0	1,5	—	263
Jetelotravní senáž kvalitní ⁵	kontrola	33,4	3,34	17,13	4,5	1,9	0,9	0,02	577
Jetelotravní senáž nekvalitní ⁶	pokus ¹⁰	25,7	2,55	13,20	6,1	0,9	0,5	0,1	932

¹the kind of feed, ²pelleted mixture, ³DOB mixture, ⁴good-quality maize silage, ⁵good-quality clover-grass haylage, ⁶low-quality clover-grass haylage, ⁷administered in a group, ⁸both groups, ⁹control, ¹⁰trial, ¹¹dry matter, ¹²digestible crude protein, ¹³starch units, ¹⁴lactic acid, ¹⁵acetic acid, ¹⁶butyric acid

hladiny 17 aminokyselin a klasickou metodou byl stanoven obsah bílkovin. Všechna podkladová data byla sumarizována pro výpočet základních matematicko-statistických charakteristik. Rozdíly průměrů byly vyšetřovány metodou analýzy rozptylu doplněnou *t*-testem a posuzovány při *P* < 0,05 a *P* < 0,01.

IV. Průměrná denní spotřeba krmiv a živin k úhradě základní krmné dávky ve skupinách pokusu 2 — The average daily feed and nutrient consumption covering the basic feed ration in the groups in trial 2

Skupina ¹	Krmivo ⁴	kg	Sušina ⁹ kg	SNL ¹⁰ g	ŠJ ¹¹	Kyselina mléčná kg ¹²	Kyselina octová kg ¹³	Kyselina máselná kg ¹⁴	NH ₃ mg
Kontrolní ²	tvarovaná směs ⁶	5,00	4,51	286	2,16	—	—	—	—
	kukuřičná siláž kvalitní ⁷	4,00	0,78	39	0,47	0,08	0,06	—	1059
	senáž jetelotravní kvalitní ⁸	11,50	3,84	384	1,97	0,22	0,11	0	6633
	celkem ⁵	20,50	9,13	709	4,60	0,37	0,17	0	7684
Pokusná ³	tvarovaná směs	5,00	4,51	286	2,16	—	—	—	—
	senáž jetelotravní nekvalitní	17,80	4,57	455	2,35	0,17	0,08	0,02	16 582
	celkem	22,80	9,08	741	4,51	0,17	0,08	0,02	16 852

¹group, ²control, ³experimental, ⁴feed, ⁵total, ⁶pelleted mixture, ⁷good-quality maize silage, ⁸good-quality clover-grass haylage, ⁹dry matter, ¹⁰digestible crude protein, ¹¹starch units, ¹²lactic acid, ¹³acetic acid, ¹⁴butyric acid

VÝSLEDKY A DISKUSE

Základní údaje o hladinách aminokyselin a obsahu bílkovin jsou uvedeny v tab. V a VI. Z údajů uvedených v tabulkách vyplývá, že v mléčných bílkovinách je z aminokyselin zastoupena nejvíce kyselina glutamová, dále pak leucin, kyselina asparagová, prolin, serin a lyzin. Nejméně jsou obsaženy arginin, cystin a metionin. Jedná se v podstatě o stejné výsledky, jako uvádějí jiní autoři, např. Žebrovskij (1973), Jursa, Botto (1980), Stodola et al. (1985), Šlincová (1986). Ve srovnání s výsledky těchto autorů je souhlasné nejen pořadí aminokyselin, ale i jejich zjištěné hladiny, a to jak v mmol/kg, tak i po přepočtu na g/kg mléka. Poněkud odlišné údaje uvádějí Kratochvíl, Mátllová (1982) a Gabriš, Ďuran (1983).

Při podávání silážovaných krmiv nízké jakosti dojnicím v pokusných skupinách obou pokusů byl zjištěn pokles hladin aminokyselin, avšak rozdíly průměrů proti kontrolním skupinám nejsou statisticky významné. Poměrně závažné se ukazuje zjištění, že kromě metioninu a valinu v pokusu č. 1 klesl v pokusné skupině obsah všech ostatních esenciálních aminokyselin, a to i při nepatrně vyšším obsahu bílkovin v mléce. Tato skutečnost je vysvětlitelná energeticky bohatší krmnou dávkou při použití kukuřičné siláže. Podobně tomu bylo i u mléka krav v kontrolní skupině pokusu č. 2. Vyšší obsah bílkovin v mléce při zkrmování kukuřičné siláže zjistili i jiní autoři. V pokusné skupině krav pokusu č. 2, kterým byla předkládána jetelotravní senáž nízké jakosti, byla zjištěna při nižším obsahu bílkovin i nižší hladina všech esenciálních aminokyselin ve srovnání se skupinou kontrolní.

V. Matematicko-statistické charakteristiky aminokyselin a bílkovin v mléce dojníc v pokusu 1 (mmol/l a ‰) — Mathematico-statistical characteristics of amino acids and protein in the milk of dairy cows in trial 1 (mmol/l and ‰)

	Kontrolní skupina ¹ (n = 20)					Pořadí ²	Pokusná skupina ³ (n = 20)					Pořadí	t - test
	$\bar{x}$	S	V ‰	min.	max.		$\bar{x}$	S	V ‰	min.	max.		
Asp.	22,17	5,16	23,27	14,23	31,76	4	21,39	6,57	30,72	10,76	32,53	4	0,428
Thr.	13,87	2,51	18,09	7,99	16,73	8	13,27	1,56	11,73	10,63	16,16	8	0,932
Ser.	17,51	4,00	22,84	10,91	25,06	6	18,05	5,21	28,86	6,80	24,38	5	0,377
Glu.	45,10	11,78	26,17	28,41	63,96	1	48,72	11,60	23,81	27,54	65,24	1	1,005
Pro.	23,83	15,89	55,12	11,50	86,72	2	29,54	23,54	79,69	14,38	98,02	2	0,115
Gly.	9,37	3,24	34,63	5,58	15,21	13	9,38	1,95	20,76	6,18	14,27	13	0,120
Ala.	12,60	3,92	31,11	8,03	24,50	9	12,85	5,06	39,38	8,14	26,25	9	0,179
Cys.	3,45	2,78	80,46	0,60	8,69	17	4,25	4,42	103,87	0,36	15,84	17	0,566
Val.	15,54	4,99	32,16	8,78	30,60	7	15,56	4,94	31,75	8,18	26,73	7	0,013
Met.	6,03	2,73	45,27	2,03	12,59	16	6,13	2,68	43,72	2,95	13,21	15	0,119
Ileu.	11,20	2,34	20,89	6,30	17,13	11	11,00	2,20	20,00	6,25	15,75	11	0,280
Leu.	25,09	4,87	19,41	16,33	32,80	3	23,37	7,03	30,08	10,48	32,68	3	0,923
Tyr.	10,39	2,34	22,32	7,24	17,13	12	10,86	3,28	30,20	6,73	20,67	12	0,657
Phe.	12,17	2,39	19,64	8,40	19,25	10	11,53	3,20	27,75	6,56	21,08	10	0,735
His.	7,32	2,47	33,74	4,52	13,68	14	6,90	1,27	18,41	4,79	9,21	14	0,697
Lys.	18,35	2,25	12,26	14,15	23,53	5	17,26	2,79	16,22	13,16	22,11	6	1,470
Arg.	6,28	3,39	53,82	3,41	15,68	15	5,60	1,57	28,04	2,47	9,06	16	0,840
Bílko- viny ⁴	3,60	0,31	8,50	3,00	4,10		3,62	0,32	8,98	3,05	4,20		0,180

¹control group, ²order, ³experimental group, ⁴protein

VI. Matematicko-statistické charakteristiky aminokyselin a bílkovin v mléce dojníc v pokusu 2 (mmol/l a ‰) — Mathematico-statistical characteristics of amino acids and protein in the milk of dairy cows in trial 2 (mmol/l and ‰)

	Kontrolní skupina ¹ (n = 20)					Pořadí ²	Pokusná skupina ³ (n = 19)					Pořadí	t-test
	$\bar{x}$	S	V ‰	min.	max.		$\bar{x}$	S	V ‰	min.	max.		
Asp.	20,17	4,48	22,21	13,45	26,30	4	19,00	5,11	26,89	13,17	31,50	4	0,780
Thr.	16,28	9,51	58,42	9,60	35,61	7	15,59	9,58	61,45	9,00	32,22	7	0,230
Ser.	20,90	9,82	46,98	8,48	38,57	3	20,42	10,09	49,41	8,38	36,47	3	0,160
Glu.	40,67	18,06	44,41	9,84	66,80	1	37,97	18,91	49,80	14,11	77,80	1	0,470
Pro.	17,57	14,91	84,86	2,21	37,30	5	17,09	14,23	83,27	2,05	37,20	5	0,110
Gly.	6,94	2,70	38,90	2,27	11,20	12	6,66	3,63	54,50	1,52	15,30	12	0,280
Ala.	10,36	1,84	17,76	7,84	16,25	10	9,36	1,85	19,76	5,68	12,60	10	1,740
Cys.	6,63	4,05	61,09	1,47	12,01	13	5,09	4,06	79,76	0,14	12,82	15	0,740
Val.	11,62	4,26	36,66	4,17	20,80	9	11,04	4,79	43,39	3,55	19,90	9	0,410
Met.	4,05	1,25	30,86	2,31	5,74	17	3,72	1,04	27,96	2,41	5,40	17	0,920
Ileu.	16,96	6,98	41,16	3,75	25,26	6	15,81	7,97	50,41	2,38	24,64	6	0,490
Leu.	23,79	7,64	32,11	9,55	33,10	2	23,03	8,06	34,99	11,34	32,70	2	0,310
Tyr.	5,66	1,58	27,92	2,23	8,31	16	4,81	2,41	50,10	1,34	8,90	16	1,340
Phe.	9,57	1,17	12,23	6,65	11,20	11	8,99	2,23	24,81	6,33	14,10	11	1,050
His.	6,58	3,77	57,29	2,54	13,00	14	6,16	4,29	69,64	2,43	15,80	13	0,330
Lys.	13,33	3,23	24,23	8,92	19,00	8	11,89	3,55	29,86	8,38	19,70	8	1,940
Arg.	6,31	3,31	52,46	2,10	14,29	15	5,34	1,59	29,77	1,90	8,36	14	1,190
Bilko-viny ⁴	3,36	0,28	8,21	2,65	3,90		3,29	0,31	9,45	2,85	4,05		0,758

For 1—4 see Tab. V.

Variabilita hladin aminokyselin v mléce je vysoká. Podobná zjištění uvádějí Žebrovskij [1973] a Gabriš, Ďuran [1983]. Celkově se lze domnívat, že nekvalitní kukuřičná siláž a také jetelotravní senáž ovlivňují negativně hladinu zejména esenciálních aminokyselin v mléce. Uvedená úvaha o působení kvality krmiv na obsah aminokyselin v mléce dojníc je v souladu se sděleními autorů Davidov [1964], Komisarenko [1977] a Stodola et al. [1987].

Literatura

- BIGWOOD, E. J.: Amino acid patterns of animal and vegetable proteins — common features and diversities. I. E. F. N., 11, 1972. 578 s.
- DAVIDOV, R. B.: Moloko i moločnoje dělo. Moskva, Kolos 1964. 328 s.
- ESPE, D.: Sekrécia mlieka. Bratislava, SAV 1958. 351 s.
- GABRIŠ, J. — ĎURAN, A.: Hladina voľných aminokyselin v mlieku kráv vo vzťahu k ich hodnotám v arteriálnej a vo venóznej krvi. Veter. Med. (Praha), 28, 1983, č. 8, s. 465-471.
- HALFPENNY, A. F. et al.: Variations with energy nutrition in the concentration of amino acids of the blood plasma in the dairy cow. Brit. J. Nutr., 1969, č. 3, s. 23.
- JURSA, J.: Štúdium aminokyselinového zloženia mlieka niektorých plemien a krížencov. [Kandidátská disertačná práca.] Nitra 1978. — Výskumný ústav živočíšnej výroby. 123 s.
- JURSA, J. — BOTTO, V.: Štúdium aminokyselinového zloženia mlieka kráv slovenského strakatého plemena. Acta zootechn. Univ. agric. (Nitra), 36, 1980, s. 59-68.
- KOMISARENKO, A. D.: Amino acids of milk proteins as a characteristics of cattle breeds, and their relationship with milk yield. Dairy Sci. (Abstr.), 39, 1977, č. 10, s. 681-682.
- KRATOCHVÍL, L. — MÁTLOVÁ, J.: Aminokyselinové složení mléka se zřetelem k plemenné příslušnosti skotu a laktální době. Sbor. Vys. Šk. zeměd. Praha, Fak. agron., Řada B, 1982, s. 43-53.
- STODOLA, J. et al.: Genetické parametry biochemických ukazatelů krve a mléka. [Závěrečná zpráva.] Č. Budějovice, AF VŠZ 1985. 115 s.
- STODOLA, J. et al.: Vliv některých faktorů na hladinu krevních ukazatelů, obsah volných aminokyselin v krvi a jakost mléka. [Závěrečná zpráva.] Č. Budějovice, AF VŠZ 1987.
- ŠMANEKOV, N. A. et al.: Aminokislótnyj sostav moloka korov v načalnoj period laktacii i aminokislótnaja potrebnost' těljat do dvuchmesjačnogo vozrasta. Bjull. NIIFiB, Brovsk, 1967, č. 3, s. 3-6.
- ŠLINCOVÁ, Z.: Studium aminokyselinového složení mléka v raných fázích laktace. [Kandidátská disertačná práca.] Č. Budějovice 1986. — Agronomická fakulta Vysoké školy zemědělské. 189 s.
- ŽEBROVSKIJ, L. S.: Selekcionno-genetičeskije osnovy bielkogo sostava moloka korov. Moskva, Kolos 1973, 247 s.

Došlo dne 15. 10. 1987

ПОЛАНСКИ, Й. (Сельскохозяйственный институт, Прага; Агрономический факультет, Ч. Будейовице): Уровень аминокислот в молоке коров при скармливании низкокачественного силоса. Živoč. Výr., 33, 1988 (4) : 337-344.

В двух группах (10 и 10 гол.), укомплектованных из полусибсов коров на I лактации, в экспериментальном порядке определяли влияние низкокачественного силоса кукурузы (опыт 1) и люцернозлакового сенажа (опыт 2) на уровень аминокислот в молоке. В опыте № 1 при слабом повышении белков (на 0,02 %) понижался уровень эссенц. аминокислот за искл. метионина и валина. В период скармливания группе № 2 некачественного сенажа уровень всех 17 определяемых аминокислот понижался в сравн. с контролем при одновременной убыли белков (на 0,07 %). Различия сред-

них величин хотя и недостоверны в статистическом отношении, но все же можно заключить, что низкокачественные корма отражаются негативно на содержании эссенциальных аминокислот в молоке.

аминокислоты; молоко; низкокачественный кукурузный силос; некачественный бобово-злаковый сенаж

POLANSKÝ, J. (University of Agriculture, Praha, Faculty of Agronomy, České Budějovice): *Amino Acid Contents in the Milk of Dairy Cows Fed Low-Quality Silage*. *Živoč. Vyr.*, 33, 1988 (4) : 337-344.

Two group trials (twice ten head) were performed with half-sib dairy cows in their first lactation to study, under experimental conditions, the influence of the administration of low-quality maize silage (trial 1) and clover-grass haylage (trial 2) on the contents of amino acids in milk. In trial 1 (administration of low-quality maize silage), with protein content being just slightly increased (by 0.02 %), the content of essential amino acids decreased, except for methionine and valine. In the period when the cows in the experimental group in trial 2 were given low-quality clover-grass haylage, decreases were recorded in the proportions of all 17 amino acids under study, with a simultaneous decrease in the content of protein (by 0.07 %). Although the differences in the average values are not statistically significant, it can be concluded that the administration of low-quality silage to dairy cows negatively affects the contents of essential amino acids in their milk.

amino acids; milk; low-quality maize silage; low-quality clover-grass haylage

POLANSKÝ, J. (Landwirtschaftliche Hochschule Praha — Agronomische Fakultät, České Budějovice): *Aminosäurenspiegel in der Milch von mit Silagen minderwertiger Qualität gefütterten Kühen*. *Živoč. Vyr.*, 33, 1988 (4) : 337-344.

In zwei Gruppenversuchen (mit jeweils 10 Tieren pro Gruppe) mit Halbgeschwistern von Kühen in der ersten Laktation wurde unter Experimentbedingungen die Auswirkung einer Verfütterung von Maissilage minderwertiger Qualität (Versuch Nr. 1) und von ebenfalls minderwertiger Kleeegrassilage (Versuch Nr. 2) auf den Aminosäurenspiegel in der Milch studiert. Im Versuch Nr. 1 (minderwertige Maissilage) ging unter geringfügig höherem Eiweißgehalt (um 0,02 %) das Niveau der essentiellen Aminosäuren, mit Ausnahme des Methionins und Valins, zurück. Im Zeitraum, wo den Kühen der Versuchsgruppe im Versuch Nr. 2 die Kleeegrassilage minderwertiger Qualität verabreicht wurde, sank gegenüber der Kontrollgruppe unter gleichzeitiger Herabsetzung des Eiweißgehalts (um 0,07 %) das Niveau aller 17 verfolgten Aminosäuren. Die Unterschiede der Mittelwerte sind zwar statistisch nicht signifikant, trotzdem ist jedoch daraus zu schließen, daß ein Verabreichen von nicht qualitätsgerechten silierten Futtermitteln an Milchkühe den Gehalt der essentiellen Aminosäuren in der Milch negativ beeinflusst.

Aminosäuren; Milch; Maissilage minderwertiger Qualität; Kleeegrassilage minderwertiger Qualität

Adresa autora:

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

VLIV KRMNÉ POLOCUKROVKY NA BACHOROVOU FERMENTACI A SLOŽENÍ MLÉKA

V. Jambor, B. Rittich, A. Krása

JAMBOR, V. — RITTICH, B. — KRÁSA, A. (Výzkumný ústav výživy zvířat, Pohořelice): *Vliv krmné polocukrovky na bachorovou fermentaci a složení mléka*. Živoč. Vyr., 33, 1988 (4) : 345-352.

Byl sledován vliv vysokého podílu lehce rozpustných sacharidů ve formě krmné polocukrovky v krmné dávce na bázi kukuřičné siláže na bachorovou fermentaci, obsah glukózy a močoviny v krvi a složení mléka a mléčného tuku. Při podávání 4,16 kg sušiny krmné polocukrovky dojnícím byl zjištěn zvýšený příjem sušiny celé krmné dávky o 0,85 kg proti kontrolní skupině. Mléčná užitkovost byla u obou skupin na stejné úrovni, obsah tuku a laktózy byl u obou skupin také shodný, ale u pokusné skupiny byl zjištěn zvýšený obsah bílkovin o 0,29 %. Hladina močoviny v krvi byla statisticky vysoce průkazně ($P < 0,01$) vyšší u kontrolní skupiny dojnic, difference v obsahu glukózy v krvi nebyly zjištěny. Zkrmování krmné polocukrovky zvýšilo obsah těkavých mastných kyselin v bachorové tekutině, hlavně obsah kyseliny máselné ($P < 0,01$), a dále ovlivňovalo kvalitu mléčného tuku, která se projevila zvýšeným obsahem nasycených mastných kyselin ($C_{10}-C_{16}$) u pokusné skupiny a statisticky vysoce průkazným ($P < 0,01$) snížením kyselin stearové a olejové (o 0,58 % a 5,79 %).

dojnice; krmná polocukrovka; bachorová tekutina; mléčný tuk; mastné kyseliny; těkavé mastné kyseliny

V poslední době je intenzivně zkoumán vliv výživy dojnic na množství, kvalitu a složení mléka. Mezi nejvíce sledovanou otázkou patří sledování podílu mléčného tuku v mléce a jeho složení, pokud jde o obsah mastných kyselin. Krmná polocukrovka je z nutričního hlediska krmivo bohaté na lehce rozpustné sacharidy, které ovlivňují bachorovou fermentaci, a tím vytvářejí předpoklad pro změnu obsahu mastných kyselin v tuku mléka.

Složení mléčného tuku, který je tvořen směsí triglyceridů vyšších mastných kyselin, je ovlivňováno řadou vnějších faktorů, z nichž mezi nejvýznamnější řadíme typ výživy dojnic, dále zdravotní stav, období laktace a plemennou příslušnost.

Převážná většina autorů (Palmquist, Mattos, 1973; Brauner et al., 1981; MacLeod, Wood, 1972), kteří se zabývali otázkou ovlivnění složení mastných kyselin v tuku mléka, věnovala pozornost krmným dávkám s přísadkou různých tuků. Pajtaš et al. (1975) dosáhli nejlepších výsledků při aplikaci 5% podílu živočišného tuku v krmné směsi, kdy produkce mléka byla vyšší o 6,7 % a mléčného tuku o 9,8 % a podíl mastných kyselin s krátkým řetězcem se v mléčném tuku snížil.

Výrazný vliv na složení mléčného tuku má roční období. Bud-slawski et al. (1969) zjistili, že v jarním a letním období byl nižší obsah nízkomolekulárních mastných kyselin ($C_4 - C_{16}$) a v podzimním období se zase snížil obsah kyseliny palmitové, stearové, olejové, linolové a dalších vícenásobných nenasyčených mastných kyselin.

Při vysoké úrovni výživy, nízkém podílu objemné píce a vysokém zastoupení jadrných krmiv je bachorová fermentace charakterizována vysokou produkcí kyseliny propionové (Van Soest, 1963). Pokud podíl kyseliny propionové překročí hranici 0,20 arb. j., dochází ke snižování obsahu mléčného tuku v mléce a k manifestaci syndromu nízké tučnosti mléka (McCullough, 1966, Dvořák, 1966). Kadlec (1983) uvádí, že při snížení úrovně výživy se sníží obsah tuku v mléce a vlivem sníženého obsahu TKM v bachorové tekutině se sníží i podíl mastných kyselin v tuku mléka.

Huth (1973) zjistil při pokusech na dojnících, že zkrmování vysokých dávek krmné řepy (30 kg na kus a den) má za následek příliš pevnou konzistenci másla, způsobenou zvýšeným obsahem nasycených mastných kyselin v tuku mléka.

Cílem sledování bylo vyhodnotit vliv vysokého podílu lehce rozpustných sacharidů ve formě krmné polocukrovky na bachorovou fermentaci, obsah glukózy a močoviny v krvi a na složení mléka a mléčného tuku.

MATERIÁL A METODA

Pokus na dojnících byl uskutečněn v provozních podmínkách na účelovém hospodářství VÚVZ v Pohořelicích. Dojnice zařazené do pokusu byly rozděleny do dvou skupin. Krmná dávka pro pokusnou skupinu obsahovala krmnou polocukrovku (odrůda Rosamona) v dávce 30 kg na kus a den, která nahrazovala kukuřičnou siláž. Pokusné sledování bylo rozděleno na tři období, a to přípravné, přechodné a pokusné. Před zahájením pokusu byly všechny dojnice krmeny dva měsíce stejnou krmnou dávkou, která byla složena z 30 kg kukuřičné siláže, 4 kg vojtěškového sena a 3 kg doplňkové směsi (na bázi krmné slámy). Produkční směs DOVP byla dávkována v množství 0,5 kg na každý kg mléka nad užitkovost 10 kg. V tomto období bylo metodou analogů vybráno do každé skupiny 12 dojnic podle doby otelení, pořadí laktace a plemenné příslušnosti tak, aby obě skupiny byly vyrovnané. Průměrná mléčná užitkovost kontrolní skupiny byla 17,32 kg s tučností 4,48 % a pokusné skupiny 16,49 kg s tučností 4,25 %. V přechodném období během 14 dní byla postupně zvyšována dávka krmné polocukrovky. Během pokusného období, které bylo zahájeno 27. 1. a ukončeno 16. 3., tj. 49 dní, bylo čtyřikrát zjišťováno množství nadojeného mléka, jeho složení, podíl mastných kyselin v tuku mléka a obsah močoviny a glukózy v krvi. Na konci pokusného období byla dojnícím odebrána bachorová tekutina, ve které byl zjišťován obsah tékavých mastných kyselin a počet nálevníků.

Mléčný tuk byl extrahován metodou podle Röse — Gottlieba (Zajíc et al., 1965). Transesterifikace triglyceridů mléčného tuku na metylestery byla provedena podle autorů Baše a Zadražil (1976). Vlastní stanovení bylo prováděno na plynovém chromatografu CHROM 5 (Laboratorní přístroje, Praha) s plamenoionizačním detektorem (FID). Byla použita skleněná kolona (2,5 m × 3 mm) plněná chromatonem N-AW-DMCS (0,16 až 0,20 mm) s 20 % DEGA. Byl použit teplotní program izoterma 140 °C po dobu 4 minut, vzestup na 120 °C, teplota detektoru byla 220 °C, průtok dusíku byl 80 kPa (při teplotě 140 °C), vodíku 40 ml/min a vzduchu 600 ml/min. Vzorky byly nastříkovány stříkačkou SGE, typ 1 B-7-1 μ l v množství 1 μ l. Vyhodnocování ploch píků bylo prováděno na integrátoru CI-100 (Laboratorní přístroje, Praha) metodou vnitřní normalizace.

Tékavé mastné kyseliny byly stanovovány na plynovém chromatografu CHROM 42 (Laboratorní přístroje, Praha) s plamenoionizačním detektorem (FID).

I. Vliv krmné polocukrovky na spotřebu krmiv a mléčnou užitkovost — The influence of fodder sugar beet on feed consumption and milk efficiency

Ukazatel ¹	Kontrolní skupina ¹⁴	Pokusná skupina ¹⁵
Spotřeba sušiny na den v kg ² :		
Kukuřičná siláž ³	7,43	4,72
Krmná polocukrovka ⁴	—	4,16
Vojtěškové seno ⁵	3,24	3,30
Doplňková směs ⁶	2,50	2,50
Produkční směs ⁷	2,99	2,33
Celkem ⁸	16,16	17,01
Mléčná užitkovost ⁹ :		
— mléko ¹⁰ v kg	17,78	16,46
— obsah tuku ¹¹ v %	4,60	4,57
— obsah bílkovin ¹² v %	3,45	3,74
— obsah laktózy ¹³ v %	4,79	4,73

¹parameter, ²dry matter consumption per day in kg, ³maize silage, ⁴fodder sugar beet, ⁵lucerne hay, ⁶supplement mixture, ⁷production mixture, ⁸total, ⁹milk efficiency, ¹⁰milk, ¹¹fat content, ¹²protein content, ¹³lactose content, ¹⁴control group, ¹⁵experimental group

Byla použita skleněná kolona (1,5 m × 3 mm), plněná chromatonem N-AW-DMCS (0,125 až 0,160 mm) s 5 % FFAD. Teplota injektoru byla 130 °C, kolony 90 °C a detektoru 130 °C, průtok dusíku byl 80 kPa, vodíku 40 ml/min a vzduchu 600 ml/min. Vzorky byly nastříkány v množství 2 až 3 µl stříkačkou SGE, typ 5-BL-RD-3-5 µl. K analýzám byla použita bachorová tekutina ředěná 10 % HCl (1 : 1). Vyhodnocování piků ploch bylo prováděno na integrátoru CI-100 (Laboratorní přístroje, Praha).

Pro vyhodnocení rozdílů mezi skupinami bylo u zkoumaných proměnných použito jednofaktorové analýzy rozptylu. Rozdíly mezi průměry byly vyhodnoceny Tukeyovým testem (A n d ě l, 1978).

VÝSLEDKY

Průměrné hodnoty spotřeby sušiny obou skupin jsou uvedeny v tab. I. Ze zjištěných hodnot je patrný zvýšený příjem sušiny celé krmné dávky u pokusné skupiny o 0,85 kg. Naproti tomu podíl sušiny jaderných krmiv z celkového příjmu sušiny byl u pokusné skupiny 28,4 %, kdežto u kontrolní skupiny 34,0 %, tj. o 5,6 % více.

Při srovnání mléčné užitkovosti mezi skupinami dojníc jsme nezjistili statisticky průkazné rozdíly, ale pokusná skupina měla průměrnou užitkovost o 1,38 kg menší. V obsahu tuku a laktózy v mléce jsme zjistili shodné výsledky, ale u pokusné skupiny byl zjištěn zvýšený obsah bílkovin v mléce o 0,29 %.

Ve vzorcích bachorové tekutiny byl zjišťován obsah těkavých mastných kyselin a množství nálevníků (tab. II). U pokusné skupiny byla zjištěna zvýšená produkce těkavých mastných kyselin (TMK) o 9,07 mmol/l. Dále bylo zjištěno, že obsah kyseliny octové v bachorové tekutině se u této skupiny zvýšil o 2,18 mmol/l, avšak její podíl se statisticky

II. Obsah těkavých mastných kyselin a počty nálevníků v bachorové tekutině dojnic — The content of volatile fatty acids and the numbers of infusoria in the rumen fluid of dairy cows

Ukazatel ¹		Kontrolní skupina ²			Pokusná skupina ³		
		$\bar{x}$	<i>s</i>	<i>v</i> (%)	$\bar{x}$	<i>s</i>	<i>v</i> (%)
C ₂ ⁴	mmol/l	69,50	6,95	10,00	71,68	10,65	14,86
	arb. j.	70,44 ⁺⁺⁺	2,80	3,98	66,41	2,12	3,20
C ₃ ⁵	mmol/l	20,21	3,10	15,34	21,41	2,43	11,38
	arb. j.	20,42	2,00	9,77	19,96	1,44	7,20
C ₄ ⁶	mmol/l	8,99	1,06	11,77	14,68 ⁺⁺⁺	2,32	15,77
	arb. j.	9,13	0,95	10,36	13,64 ⁺⁺	1,12	8,21
TMK celkem ⁷		98,70	9,30	9,42	107,77	14,37	13,34
Nálevníci ⁸		53 600	12,54	23,39	56 000	21,00	37,50

C₂ — kyselina octová
 C₃ — kyselina propionová
 C₄ — kyselina máselná

TMK — těkavé mastné kyseliny
⁺⁺⁺ — $P < 0,01$
⁺⁺ — $P < 0,05$

¹parameter, ²control group, ³experimental group, ⁴acetic acid, ⁵propionic acid, ⁶butyric acid, ⁷volatile fatty acids total, ⁸infusoria

vysoce průkazně ($P < 0,01$) snížil o 4,03 arb. j. Obsah kyseliny propionové se zvýšil o 1,2 mmol/l, v relativním vyjádření se podíl snížil o 0,46 arb. j., což lze považovat za zanedbatelné. Produkce kyseliny máselné byla u pokusné skupiny statisticky vysoce průkazně ($P < 0,01$) vyšší (o 5,69 mmol/l a o 4,51 arb. j.).

V tab. III jsou uvedeny průměrné hodnoty obsahu glukózy a močoviny v krvi sledovaných dojnic. Průměrné hodnoty obsahu glukózy u obou skupin byly v podstatě na shodné úrovni. Obsah močoviny v krvi dojnic kontrolní skupiny byl při všech odběrech statisticky vysoce průkazně vyšší ($P < 0,01$) než u pokusné skupiny.

Naše pozornost byla také zaměřena na sledování změn ve skladbě mléčného tuku, pokud jde o obsah jednotlivých mastných kyselin tuku mléka (tab. IV) a jeho ovlivnění konzumováním krmné polocukrovky. U pokusné skupiny byl zjištěn zvýšený obsah kyseliny kaprinové o 0,65 % ($P < 0,05$), kyseliny laurové o 1,02 % ($P < 0,05$), kyseliny myristové o 1,46 % a kyseliny palmitové o 3,0 %. Obsah nasycených kyselin (C₁₀—C₁₆) se tedy u pokusné skupiny proti kontrolní skupině zvýšil. Naproti tomu obsah kyseliny olejové byl statisticky vysoce průkazně ($P < 0,01$) vyšší u kontrolní skupiny (o 5,79 %) než u pokusné skupiny.

DISKUSE

Na základě výsledků uvedených v tab. I lze konstatovat, že zařazení krmné polocukrovky do krmné dávky se projevilo zvýšeným příjmem

III. Průměrné hodnoty obsahu močoviny a glukózy v krvi dojníc — The average contents of urea and glucose in the blood of dairy cows

Ukazatel ⁴	Pořadí odběru ¹	Kontrolní skupina ⁵			Pokusná skupina ⁶		
		$\bar{x}$	s	v (%)	$\bar{x}$	s	v (%)
Glukóza ² (3,0–3,9) mmol/l	1	4,82	0,70	14,46	4,32	0,60	14,04
	2	4,88	2,73	56,00	4,78	1,83	38,25
	3	2,87	0,35	12,11	2,90	0,54	18,44
	4	4,04+++	0,32	8,00	3,41	0,25	7,31
Močovina ³ (2,5–5,0) mmol/l	1	4,69+++	0,41	8,74	2,42	0,30	12,48
	2	5,50+++	1,24	22,55	3,09	0,84	27,06
	3	5,70+++	0,56	9,75	3,74	0,73	19,51
	4	4,94+++	0,43	8,73	3,40	0,63	18,63

+++ — $P < 0,01$

¹sampling no., ²glucose, ³urea, ⁴parameter, ⁵control group, ⁶experimental group

IV. Obsah mastných kyselin v tuku mléka v procentech — The contents of fatty acids in the milk fat (%)

Ukazatel ⁷	Kontrolní skupina ⁸			Pokusná skupina ⁹		
	$\bar{x}$	s	v (%)	$\bar{x}$	s	v (%)
Kyselina kaprinová ¹ — C _{10:0}	1,61	0,84	28,38	2,26++	0,83	36,93
Kyselina laurová ² — C _{12:0}	2,07	0,54	26,01	3,09++	1,24	40,22
Kyselina myristová ³ — C _{14:0}	15,69	1,52	9,70	17,15	2,77	16,12
Kyselina palmitová ⁴ — C _{16:0}	63,90	2,15	3,37	66,90	5,34	7,98
Kyselina stearová ⁵ — C _{18:0}	1,06+++	0,48	44,97	0,48	0,32	65,39
Kyselina olejová ⁶ — C _{18:1}	14,39+++	2,12	14,71	8,60	1,58	18,39

+++ — $P < 0,01$

++ — $P < 0,05$

¹caprinic acid, ²lauric acid, ³myristic acid, ⁴palmitic acid, ⁵stearic acid, ⁶oleic acid, ⁷parameter, ⁸control group, ⁹experimental group

sušiny celé krmné dávky a snížením podílu jaderných krmiv, což zjistili také Johnson (1976), Kočíšová (1976), Jans (1983) aj. Zvýšený příjem sušiny u pokusné skupiny však nebyl doprovázen zvýšenou užitkovostí. Z průměrného obsahu jednotlivých složek mléka je zřejmé, že nebyly zjištěny podstatné změny v obsahu tuku a laktózy, pouze ob-

sah bílkovin u pokusné skupiny byl o 0,29 % vyšší, což vysvětluje tvrzení autorů Piatkowski (1982) a Kratochvíl et al. (1985), kteří podmiňují zvýšený obsah bílkovin v mléce i zvýšeným příjmem energie v krmné dávce. Zvýšený obsah energie v krmné dávce je možné také dát do souvislosti se sníženým, statisticky vysoce průkazným ($P < 0,01$) obsahem močoviny v krevní plazmě u pokusné skupiny a také se zvýšenou mikrobiální činností zvýšením obsahu TMK v bacherově tekutině dojnic.

Van Soest (1963) uvádí, že při zvýšeném podílu lehce rozpustných sacharidů (LRS) dojde vlivem snížení podílu kyseliny octové ke snížení obsahu mléčného tuku. V našem sledování jsme zjistili také, a to dokonce statisticky vysoce průkazné ($P < 0,01$), snížení podílu kyseliny octové v bacherově tekutině, avšak ke snížení tučnosti nedošlo. Obsah tuku u obou skupin dojnic byl v podstatě na stejné úrovni (kontrolní skupina — 4,60 %, pokusná skupina — 4,57 %). Tuto skutečnost si vysvětlujeme tím, že i když se podíl kyseliny octové u pokusné skupiny průkazně snížil o 4,03 arb. j., obsah kyseliny octové se naopak průkazně zvýšil o 2,18 mmol/l, a proto nemohlo dojít ke snížení obsahu mléčného tuku.

Při vysokém podílu LRS v krmné dávce bylo zjištěno statisticky vysoce průkazné ($P < 0,01$) zvýšení podílu i obsahu kyseliny máselné. I když je kyselina máselná vedle kyseliny octové hlavním prekurzorem mléčného tuku (Bartoš, 1974; Dvořák, 1986), je známo, že při tomto typu fermentace vzniká jako vedlejší produkt také velké množství metanu a oxidu uhličitého (Hungate, 1966) a tyto vzniklé plyny znamenají pro organismus ztráty z přijaté energie. Proto není v krmné dávce pro dojnice žádoucí nadbytek LRS.

Podle našeho zjištění a výsledků, které uvádí Jambor (1987), je možné zvýšení podílu mastných kyselin (C_{10} až C_{16}) v tuku mléka odvodnit zvýšeným obsahem TMK v bacherově tekutině. Artamentova, Martymuškina (1966) a Jans (1983) zjistili, že při krmení dojnic řepou se v tuku mléka zvýší obsah nízkomolekulárních mastných kyselin na úkor kyselin olejové a stearové.

Literatura

- ANDEĚL, J.: Matematická statistika. Praha, SNTL 1978. 346 s.
- ARTAMENTOVA, V. — MARTYMUŠKINA, A.: Opredelenije chimičeskogo sostava moločnogo žira metodom gazožidkostnoj chromatografii. Moloč. Prom., 6, 1966, č. 1, s. 17-18.
- BARTOŠ, S.: Metabolismus sacharidů u přežvýkavců. Studie ČSAV, 1974, č. 14. 113 s.
- BAŠE, J. — ZADRAŽIL, K.: Příprava metylesterolů mastných kyselin pro stanovení plynovou chromatografií. Českoslov. Fyziol., 25, 1976, s. 528-529.
- BRAUNER, J. — SEDLÁKOVÁ, L. — ČERNÁ, E.: Vliv tukované jaderné směsi na složení a technologické vlastnosti mléka. Živoč. Vyr., 26, 1981, č. 1, s. 39-47.
- BUDSLAWSKI, J. — JAWORSKA, H. — JAWORSKI, J. — TOMASIK, M.: Skład chemiczny tłuszczu mlekowego. III., IV., V. Zesz. nauk Wyz. Szk. roln. Olszt., 25, 1969, s. 365-398.
- DVOŘÁK, R.: Syndrom nízké tučnosti mléka u dojnic (LMFS). In: Biologické aspekty vysoké produkce mléka, Dům techniky, ČSVTS, České Budějovice, 1985. 179 s.

- HUNGATE, R. E.: The rumen and its microbes. 1. vyd. New York and London, Academic Press 1966. 533 s.
- HUTH, F. W.: Der Wert der Futterrübe in der Fütterung. Teil I. Rinderhaltung. Kali — Briefe, Fachgebiet, 13, 1973, s. 1-11.
- JAMBOR, V.: Kvalita dusíkatých látek a energetické složky krmné dávky na bázi krmné řepy a jejich vliv na užitkovost dojníc. [Kandidátská disertační práce.] Pochořelice 1986. — Výzkumný ústav výživy zvířat. 116 s.
- JANS, F.: Importance des betteraves fourragères dans le ration des vaches laitières. La tacheté du Simmental, 1983, č. 6, s. 50-54.
- JOHNSON, R. R.: Influence of carbohydrate solubility on nonprotein nitrogen in the ruminant. J. anim. Sci., 43, 1976, s. 184-191.
- KADLEC, I.: Mléčný tuk a faktory ovlivňující jeho obsah a kvalitu v syrovém mléce. Náš Chov (Praha), 43, 1983, č. 9.
- KOČISOVÁ, M.: Vplyv krmnej řepy a sušených polocukrovkových rezkův na produkciu mlieka pri zníženej spotrebe jadrových krmív. Agrochémia, 16, 1976, č. 9, s. 285-287.
- KRATOCHVÍL, L. — ZADRAŽIL, K. — KASÝK, M.: Některé vlivy působící na obsah bílkovin v mléce. In: Sbor. Ref. ČSVTS, Brno, VŠZ, 1985.
- Mac LEOD, G. K. — WOOS, A. S.: Influence of amount and degree of saturation of dietary fat on yield and quality of milk. J. Dairy Sci., 55, 1972, č. 4, s. 439-445.
- McCULLOUGH, M. E.: Relationship between rumen fluid volatile fatty acids and feed intake. J. Dairy Sci., 49, 1966, s. 896-898.
- PAJTÁŠ, M. — SOMMER, A. — SÝKORA, V.: Der Einfluß von Futtermischungen mit Zusatz von tierischen Fett auf die Menge und Zusammensetzung der Milch. Arch. Tierernähr., 25, 1975, č. 3, s. 157-163.
- PALMQUIST, D. L. — MATTOS, M.: Mléčný tuk s vyšším podílem nenasycených kyselin. Ohio, Wooster, Ohio agric. res. and develop. center, Dairy research and development, 69, 1973, s. 31.
- PIATKOWSKI, B.: Zur Beeinflussung des Milcheiweißgehaltes und dessen Zusammensetzung durch die Fütterung. Tagungsberichte (Dtsch. Akad. Landwirtsch.), 1982, č. 196, s. 121-128.
- VAN SOEST, P. J.: Ruminant fat metabolism to factors of feed efficiency (A review). J. Dairy Sci., 46, 1963, s. 204-216.
- ZAJÍC, J. — FORMAN, L. — BAREŠ, M.: Složení mastných kyselin mléčného tuku dojníc plemene jersey a montafon. Živoč. Výr., 21, 1976, č. 3, s. 205-212.

Došlo dne 6. 10. 1987

ЯМБОР, В. — РИТТИХ, Б. — КРАСА, А. (Научно-исследовательский институт питания животных, Погоржелице): Влияние кормовой полусахарной свеклы на ферментацию рубца и состав молока. Живот. Выр., 33, 1988 (4) : 345-352.

Определяли влияние высокой доли легкорастворимых сахаридов в форме кормовой полусахарной свеклы в кормодозе на базе кукурузного силоса на рубцовую ферментацию, содержание глюкозы и мочевины в крови и на состав молока и молочного сахара. Ее добавка в размере 4,16 кг сух. вещ. веда к увеличению усвоения сух. вещ. всей кормодозы на 0,85 кг в сравн. с контролем. Молочность обеих групп оставалась на одинаковом уровне, как и содержание жира и лактозы, но у подопытной группы белков было больше на 0,23 %. Уровень мочевины в крови значимо ($P < 0,01$) выше у контрольных коров, различий в глюкозе в крови не отмечено. Скармливание этой свеклы увеличивает содержание летучих жирных кислот в рубцовой жидкости, главное же масляной кислоты ($P < 0,01$), влияет и на качество жира: содержание в нем насыщенных жирных кислот (C10—C16) растет в подопытной группе, в достоянном порядке ($P < 0,01$) убывают стеариновая и масляная кислоты — на 0,58 и 5,79 %.

коровы; кормовая полусахарная свекла; рубцовая жидкость; молочный жир; жирная кислота; летучие жирные кислоты

JAMBOR, V. — RITTICH, B. — KRÁSA, A. (Research Institute of Animal Nutrition, Pohořelice): *The Effect of Fodder Sugar Beet on Ruminal Fermentation and Milk Composition*. Živoč. Vyr., 33, 1988 (4) : 345-352.

A high proportion of readily soluble saccharides in the feed ration was provided by fodder sugar beet. The effect of its inclusion in the ration based on maize silage was studied as influencing ruminal fermentation, glucose and urea contents in the blood, and the composition of milk and milk fat. When the dairy cows were fed rations containing 4.16 kg of the dry matter of fodder sugar beet, they ingested 0.85 kg more dry matter of the whole ration, compared with the control group. Milk efficiency was about the same in both groups, the contents of fat and lactose were also about the same, but the experimental group had 0.29 % more protein. The level of urea in the blood was highly significantly ($P < 0.01$) increased in the control group; no differences were recorded in the content of glucose in the blood. The administration of fodder sugar beet increased the content of volatile fatty acids in the rumen fluid, especially the content of butyric acid ($P < 0.01$), and also influenced the quality of milk fat, where it increased the content of saturated fatty acids (C_{10} — C_{16}) in the experimental group and caused a statistically highly significant reduction ($P < 0.01$) of the content of stearic and oleic acids (by 0.58 % and 5.79 %, respectively).

dairy cows; fodder sugar beet; rumen fluid; milk fat; fatty acids; volatile fatty acids

JAMBOR, V. — RITTICH, B. — KRÁSA, A. (Forschungsinstitut für Tierernährung, Pohořelice): *Auswirkung von Futter-Halbzuckerrübe auf Pansenfermentation und Milchezusammensetzung*. Živoč. Vyr., 33, 1988 (4) : 345-352.

Untersucht wurde der Einfluß eines hohen Anteils leicht lösbarer Sacharide in Form von Futter-Halbzuckerrübe in einer Futterration auf der Basis von Maissilage auf die Pansenfermentation und den Glukose- und Harnstoffgehalt im Blut und auf die Zusammensetzung der Milch und des MilCHFetts. Bei der Verabreichung von 4,16 kg Trockensubstanz der Futter-Halbzuckerrübe an Milchkühe wurde eine erhöhte Trockensubstanzaufnahme der gesamten Futterration um 0,85 kg gegenüber der Kontrollgruppe verzeichnet. Die Milchleistung lag bei den beiden Gruppen auf demselben Niveau, auch der Fett- und der Laktosegehalt war bei beiden Gruppen gleich, bei der Versuchsgruppe wurde jedoch ein erhöhter Eiweißgehalt u. zw. um 0,29 %, festgestellt. Der Harnstoffspiegel im Blut war bei der Kontrollgruppe der Kühe statistisch hochsignifikant höher ($P < 0,01$), Differenzen in bezug auf den Glukosegehalt im Blut wurden nicht festgestellt. Die Verfütterung von Futter-Halbzuckerrübe erhöhte den Gehalt an flüchtigen Fettsäuren in der Pansenflüssigkeit u. zw. insbesondere der Buttersäure ($P < 0,01$) und beeinflusste ferner auch die Qualität des MilCHFetts, was durch einen erhöhten Gehalt an gesättigten Fettsäuren (C_{10} — C_{16}) bei der Versuchsgruppe und durch eine statistisch hochsignifikante ($P < 0,01$) Herabsetzung der Stearin- und Ölsäure (um 0,58 % bzw. 5,79 %) zum Ausdruck kam.

Milchkühe; Futter-Halbzuckerrübe; Pansenflüssigkeit; MilCHFett; Fettsäuren; flüchtige Fettsäuren

Adresa autorů:

Ing. Václav Jambor, CSc., ing. Bohuslav Rittich, CSc., ing. Antonín Krása, CSc., Výzkumný ústav výživy zvířat, 691 23 Pohořelice u Brna

DOPLNĚK KYSELINY CITRÓNOVÉ VE SMĚSÍCH PRO ČASNÝ ODSTAV SELAT

M. Zedník

ZEDNÍK, M. (Vysoká škola zemědělská, Brno): *Doplňěk kyseliny citrónové ve směsích pro časný odstav selat*. Živoč. Výr., 33, 1988 (4) : 353-363.

Ve srovnávacím růstovém pokuse byl u třech skupin po 25 selatech sledován vliv přídatku 1 % a 2 % kyseliny citrónové na jejich růst. Neprůkazný pozitivní vliv se projevil při aplikaci 1 % kyseliny citrónové, kdežto 2 % přídatek se projevil již mírně depresivně. Sledování probíhalo dále i ve výkrmu, a to tak, že ze stávajících tří skupin byly ve výkrmu vytvořeny pouze dvě skupiny po 24 zvířatech (z každé skupiny po osmi kusech). Kontrolní skupina neměla v krmných směsích již žádný přídatek, kdežto pokusná skupina dostávala ještě během celého výkrmu 1 % přídatek kyseliny. Za celé sledované období bylo u kontrolní skupiny dosaženo denního přírůstku 0,541 kg při spotřebě 3,859 kg směsi na jednotku přírůstku a u pokusné skupiny denního přírůstku 0,568 kg při spotřebě 3,531 kg směsi. Individuální označení zvířat a jejich vážení umožnilo vyhodnotit jednotlivé kombinace přídatku kyseliny citrónové, kterých v podstatě vzniklo šest. Bereme-li za základ tohoto hodnocení podskupinu bez přídatku kyseliny v předvýkrmu i výkrmu, pak nejlepších výsledků bylo dosaženo u podskupiny, které byla kyselina v množství 1 % aplikována pouze v předvýkrmu. Toto opakované zjištění je velmi závažné a je předmětem našeho dalšího výzkumu.

prase; předvýkrm a výkrm; kyselina citrónová

Kvalita krmných směsí je společně s jejich optimálním příjmem jedním z limitujících faktorů ovlivňujících celkový efekt výkrmu prasat. Krmné směsi jsou sice sestavovány podle požadavku norem potřeby živin, ale jejich skutečné složení ovlivňuje mnohdy disponibilita surovin. Nové zdroje surovin ke krmným účelům nejsou k dispozici, a proto jsou hledány netradiční zdroje nebo látky vedoucí k lepšímu využití — stravitelnosti — stávajících komponentů. Jedná se hlavně o růstové stimulatory, popř. jiné látky, které mohou pozitivně ovlivnit hlavně přírůstky živé hmotnosti. Tím je pochopitelně ovlivněna i spotřeba krmiv na jednotku přírůstku, což se nutně musí projevit v celkové ekonomice výkrmu prasat. Jednou z těchto látek je kyselina citrónová, jejíž použití ve výživě hospodářských zvířat je v poslední době předmětem výzkumu nejen v zahraničí, ale i u nás. Patrně je to způsobeno tím, že se jedná o látku, proti které nelze mít námitky zejména z hlediska hygienického, což má nesporně velký význam.

Již v publikaci autorů Müller a kol. (1961) nacházíme zmínku o kyselině citrónové, ale v jiné souvislosti; autoři ji považují za jednu z látek, která nemá antioxidační účinky, ale zvyšuje účinnost antioxidantů. Také z výsledků prací autorů Ludwigsen et al. (1960) je možné se přesvědčit o pozitivním vlivu kyseliny citrónové na zlepšení stravitelnosti dusíkatých látek při obohacení diety komponenty, které ovlivňují pH žaludečního obsahu. Z výsledků prací dalších autorů, kteří více uvažují o využití kyseliny citrónové ve výživě mláďat, je nutné se zmínit o poznatcích, které uvádí Bolz (1967), že přidavek 5 g kyseliny citrónové na 1 litr kravského mléka způsobuje jemnější vysrážení mléka a tím i jeho lepší stravitelnost. Z našich autorů Kašpar a Prokop (1971) použili s pozitivními výsledky 3,5 % kyseliny citrónové k ovlivnění stravitelnosti dusíkatých látek sójové mouky v dietě pro časně odstavená selata. Také Kirchgessner (1975) zjistil pozitivní výsledky použití kyseliny citrónové při odchovu selat. Bergner a Ketz (1975) uvádějí, že v podmínkách velkovýroby má vyhledávání potravy prasaty především čichem a chutí mimořádný fyziologický a ekonomický význam. Podle těchto autorů rozlišují prasata sladkou, hořkou a kovovou chuť, což v nemalé míře ovlivňuje příjem krmiva a tudíž i dosahované přírůstky. Aplikaci kyseliny citrónové ve výkrmu prasat se u nás zabývali Čupka, Košalko (1975), Pavlík (1977), Zedník (1979), Gálik, Čupka (1978, 1979) a Zedník, Pavlík (1981). Všichni tito autoři došli k pozitivním výsledkům při použití kyseliny citrónové v kompletních směsích pro výkrm prasat, neboť dosáhli zvýšení přírůstku u pokusných skupin při současném snížení spotřeby krmných směsí na jednotku přírůstku. Z našich dalších autorů zabývajících se tímto problémem u selat zjistil Zapletal (1978), že při přidavku 1 % kyseliny citrónové ke směsi ČOS 2 došlo ke zvýšení přírůstků od 2,06 do 14,60 %, kdežto 2 % přidavek kyseliny způsobil nepatrné snížení o 1,4 % proti kontrolní skupině.

V žádné z prací jsme se však nesetkali s případem, kdy byl sledován vliv aplikace kyseliny citrónové použité ve směsích pro časný odstav selat následně až do konce výkrmu. Tento záměr byl cílem našeho sledování, jehož výsledky uvádíme.

MATERIÁL A METODA

Cílem našeho sledování bylo zjistit, jak se projeví přidavek 1 % a 2 % kyseliny citrónové nejen ve směsích pro časný odstav selat ČOS 2, nýbrž i dále následně ve výkrmu.

Pokus byl uskutečněn v JZD Osvobození se sídlem v Šardicích, na farmě ve Svatobořicích v okrese Hodonín. Do pokusného sledování bylo zařazeno celkem 75 selat, rozdělených podle požadovaných zootechnických kritérií do tří skupin po 25 kusích. Selata pocházela z místního užitkového chovu a jednalo se o křížence BU X L. V každé skupině bylo 13 vepřίκů a 12 prasniček, rozdělených na základě analogů do jednotlivých skupin.

První část pokusného sledování probíhala ve starší adaptované předvýkrmně bez klimatizace, kde je teplota udržována infralampami. Druhá část sledování (výkrm) byla uskutečněna ve starší výkrmně asi pro 600 vykrmovaných prasat. V budovách předvýkrmu i výkrmu jsou zavedeny automatické napáječky na vodu, která je nezbytným předpokladem pro úspěšnou aplikaci kyseliny citrónové ve výkrmu prasat. Krmení všech selat v předvýkrmu je prováděno ze samokrmítek suchou směsí ČOS 2 *ad libitum*. Směs je doplňována ručně denně, popř. i podle potřeby. Podle platných receptur krmných směsí měla směs ČOS 2 použitá v pokuse složení uvedené v tab. I.

Orientační obsah dusíkatých látek podle receptur je udán hodnotou 18,5 až 25,5 % při minimální sušině 87,00 %. Rozbořem směsi ČOS 2 použité v našem sledování, který byl proveden v laboratořích naší katedry, byly zjištěny tyto hodnoty: sušina — 87,34 %, N-látky — 20,68 %.

Po ukončení první části sledování bylo z každé skupiny vybráno 16 prasat, která se nejvíce blížila průměru skupiny. Tento výběr byl opět proveden s ohledem na požadovaná zootechnická kritéria. Těchto 48 prasat bylo pak převedeno do výkrmu, kde z nich byly utvořeny dvě skupiny — kontrolní a pokusná. Kontrolní skupina byla dále krmena běžné směsí A 1 a SOL a pokusná skupina měla

I. Složení směsí ČOS 2 a DB ČOS — Composition of the ČOS 2 and DB ČOS mixtures

Kukuřice ¹	18 %	krmné kvasnice ⁸	2,0 %
Pšenice ²	15 %	krmný cukr ⁹	2,0 %
Ječmen ³	24 %	krmná sůl ¹⁰	0,2 %
Pšeničné klíčky ⁴	3 %	dikalciumfosfát ¹¹	0,5 %
Sójový šrot ⁵	12 %	MKP 1	0,3 %
Odtučněné mléko ⁶	10 %	DB ČOS	1,0 %
Bramborové vločky ⁷	8 %		

Složení DB ČOS (výrobek Farmakonu, n. p., Olomouc) podle receptur ¹²			
Vitamin ¹³ A	800 000 m.j.	vitamin K ₃	150 mg
Vitamin D ₃	200 000 m.j.	niacin ¹⁴	1 000 mg
Vitamin B ₂	300 mg	pantotenan vápenatý ¹⁵	500 mg
Vitamin C	10 000 mg	lyzín ¹⁶	50 000 mg
Vitamin B ⁶	100 mg	kurasan ¹⁷	12 500 mg
Vitamin E	3 000 mg	krmná mouka ¹⁸	ad 1 kg

¹maize, ²wheat, ³barley, ⁴wheat germs, ⁵soybean meal, ⁶skim milk, ⁷potato flakes, ⁸fodder yeasts, ⁹fodder sugar, ¹⁰salt, ¹¹dicalcium phosphate, ¹²composition of DB ČOS (produced by Farmakon National Corp., Olomouc) according to the formulae, ¹³vitamin, ¹⁴niacin, ¹⁵calcium pantothenate, ¹⁶lysine, ¹⁷Kurasan, ¹⁸fodder flour

II. Složení směsi A 1 určené pro prasata do 50 kg živé hmotnosti — Composition of the A 1 mixture for pigs up to the live weight of 50 kg

Bílkovinný koncentrát BK 1 ¹	10 %
Kukuřice ²	25 %
Pšenice ³	20 %
Ječmen ⁴	39 %
Bramborové vločky ⁵	3 %
Sójový extrahovaný šrot ⁶	3 %
Orientační obsah živin v 1 kg směsi ⁷ :	
— sušina ⁸	84,3 %
— dusíkaté látky ⁹	14,5 %
— stravitelné N-látky ¹⁰	12,1 %
— veškeré stravitelné živiny ¹¹	72,7 %
— vláknina ¹²	3,1 %

¹BK 1 protein concentrate, ²maize, ³wheat, ⁴barley, ⁵potato flakes, ⁶soybean meal, ⁷roughly stated nutrient content in 1 kg of mixture, ⁸dry matter, ⁹crude protein, ¹⁰digestible crude protein, ¹¹total digestible nutrients, ¹²fibre

k oběma uvedeným směsím ještě přídavek 1 % kyseliny citrónové až do konce výkrmu. Směsi A 1 a SOL byly vždy namíchány na celé sledované období ze stejných komponentů, a to jak pro pokusnou, tak i pro kontrolní skupinu.

III. Složení bílkovinného koncentráту BK 1 (dávkový v množství 10 % do směsi A 1) — Composition of the BK 1 protein concentrate (administered at the rate of 10 % in the A 1 mixture)

Rybí moučka ¹	22 %
Masokostní moučka ²	15 %
Sójový extrahovaný šrot ³	43 %
Krmná sůl ⁴	3 %
Mletý vápenec ⁵	5 %
Doplňěk biofaktorů P 1 ⁶	2 %
Pšenice ⁷	5 %
Minerální krmná přísada I ⁸	5 %
Výživná hodnota 1 kg koncentrátu ⁹ :	
— sušina ¹⁰	88,8 %
— dusíkaté látky ¹¹	42,9 %
— veškeré stravitelné živiny ¹²	53,4 %

¹fish meal, ²meat and bone meal, ³soybean meal, ⁴salt, ⁵ground limestone, ⁶P 1 biofactor supplement, ⁷wheat, ⁸mineral feed supplement, ⁹nutritive value of 1 kg of concentrate, ¹⁰dry matter, ¹¹crude protein, ¹²total digestible nutrients

IV. Složení doplňku biofaktorů pro prasata do 50 kg živé hmotnosti (DB — P 1) — Composition of the biofactor supplement for pigs up to the live weight of 50 kg (DB — P 1)

Vitamín A	1 000 000 m.j.
Vitamín D ₃	200 000 m.j.
Vitamín B ₂	1 200 mg
Vitamín E ₁₂	6 mg
Niacin ²	1 500 mg
Krmná mouka pšeničná ³	ad 1 kg

¹vitamin, ²niacin, ³fodder wheat flour

Podle výsledků analýzy provedené na našem pracovišti měla směs A 1 tuto výživnou hodnotu: sušina — 86,25 %, dusíkaté látky — 14,94 %, veškeré stravitelné živiny — 71,65 %, vláknina — 4,82 %. Složení směsi je uvedeno v tab. II, složení doplňku biofaktorů pro prasata do 50 kg živé hmotnosti (DB-P 1) a bílkovinného koncentrátu BK 1 v tab. III a IV.

Směs SOL použitá v pokuse měla na základě rozborů, které byly provedeny na našem pracovišti, toto složení: sušina — 86,38 %, dusíkaté látky — 12,44 %, veškeré stravitelné látky — 70,32 %, vláknina — 4,12 %. Složení směsi SOL podle receptur je uvedeno v tab. V.

Krmilo se třikrát denně ovhčenou sypkou směsí do koryt *ad libitum*. Voda byla k dispozici neomezeně z automatických napáječů a její spotřeba nebyla evidována. Krmná směs byla navažována zvlášť na každé krmení a o její spotřebě byla vedena evidence. Vzhledem k tomu, že všechna prasata byla na začátku pokusu individuálně označena ušními známkami s pořadovými čísly, mohlo být až do konce výkrmu prováděno hodnocení podle jednotlivých zásahů a kombinací. Sledování bylo ukončeno kontrolní porážkou a organoleptickým posouzením vzorků masa.

V. Složení směsi SOL určené pro prasata ve výkrmu nad 50 kg živé hmotnosti
— Composition of the SOL mixture for fattened pigs above 50 kg of live weight

Sójový extrahovaný škrob ¹	6 %
Úsušky píce ²	5 %
Kukuřice ³	30 %
Pšenice ⁴	20 %
Ječmen ⁵	36,2 %
Doplňek biofaktorů SOL ⁶	1 %
Minerální krmná přísada ⁷	0,5 %
Mletý vápenec ⁸	1 %
Krmná sůl ⁹	0,3 %
Výživná hodnota 1 kg směsi podle receptur ¹⁰ :	
— sušina ¹¹	84,2 %
— dusíkaté látky ¹²	11,9 %
— stravitelné dusíkaté látky ¹³	9,5 %
— veškeré stravitelné živiny ¹⁴	71,3 %
— vláknina ¹⁵	3,6 %
Doplňek biofaktorů pro sójoobilnou směs pro prasata DB-SOL podle receptur ¹⁶	
Vitamin D ¹⁷	15 000 m. j.
Sacharin ¹⁸	6 700 mg
Lyzín ¹⁹	120 000 mg
Krmná mouka pšeničná ²⁰	ad 1 kg

¹soybean meal, ²fodder crop dried products, ³maize, ⁴wheat, ⁵barley, ⁶SOL biofactor supplement, ⁷mineral feed supplement, ⁸ground limestone, ⁹salt, ¹⁰nutritive value of 1 kg of mixture according to the formulae, ¹¹dry matter, ¹²crude protein, ¹³digestible crude protein, ¹⁴total digestible nutrients, ¹⁵fibre, ¹⁶biofactor supplement to the DB SOL soya-cereal mixture for pigs according to formulae, ¹⁷vitamin D₃, ¹⁸saccharine, ¹⁹lysine, ²⁰fodder wheat flour

VÝSLEDKY A DISKUSE

Do pokusu bylo v první části zařazeno 75 odstavených selat rozdělených na základě analogů do tří skupin po 25 kusech. Všechna selata byla při počátečním vážení individuálně označena ušními známkami s pořadovými čísly do levého ušního boltce. Po týdenním přechodném období, kdy si selata zvykala na nové prostředí a kdy byl proveden přechod na směs ČOS 2, bylo zahájeno vlastní sledování. Průměrná živá hmotnost na začátku pokusu byla u sledovaných skupin tato:

1. skupina — kontrolní	13,14 kg
2. skupina — pokusná — 1 % kyseliny citrónové	13,28 kg
3. skupina — pokusná — 2 % kyseliny citrónové	13,18 kg

Za 44denní sledování, během něhož byla všechna zvířata třikrát individuálně zvážena (vždy ve 14denních intervalech), dosáhla selata živé

VI. Základní údaje o pokusu v předvýkrmu — Basic data on the trial in the pre-fattening period

Skupina ¹	Kontrolní ²	Pokusná ³ — 1 %	Pokusná — 2 %
Průměrná počáteční živá hmotnost 1 kusu ⁴ (kg)	13,14	13,28	13,18
Průměrná živá hmotnost 1 kusu na konci předvýkrmu ⁵ (kg)	33,48	34,04	32,68
Průměrný celkový přírůstek 1 kusu za sledované období ⁶ (kg)	20,34	20,76	19,50
Průměrný denní přírůstek za sledované období ⁷ (kg)	0,462	0,472	0,443
Index ⁸	100,00	102,16	95,89
Spotřeba směsi na 1 kg přírůstku živé hmotnosti (kg)	2,153	2,012	2,304
Index	100,00	94,24	107,92

¹group, ²control, ³experimental, ⁴average starting live weight of 1 pig, ⁵average live weight of 1 pig at the end of pre-fattening, ⁶average total weight gain of one pig for the period of investigation, ⁷average daily weight gain for the period of investigation, ⁸index, ⁹consumption of mixtures per 1 kg of live weight gain

hmotnosti kolem 33 kg, což je asi hmotnost, při níž jsou převáděna z předvýkrmu do výkrmu (tab. VI).

Hodnotíme-li toto období, pak nejlepších průměrných denních přírůstků bylo dosaženo u 2. pokusné skupiny (s 1 % kyseliny citrónové) — 0,472 kg (102,16 %). Nepatrně nižší byly přírůstky za stejné období u kontrolní skupiny — 0,462 kg. U 3. pokusné skupiny bylo za stejné období dosaženo nejnižšího přírůstku ze sledovaných skupin — 0,443 kg (95,89 %). Tyto výsledky jsou statisticky neprůkazné.

Také spotřeba směsi na 1 kg přírůstku byla ve stejné relaci jako přírůstky živé hmotnosti:

1. skupina — kontrolní	2,153 kg	100,00 %
2. skupina — pokusná	2,012 kg	94,24 %
3. skupina — pokusná	2,304 kg	107,92 %

Po převedení do výkrmny bylo z každé skupiny vybráno po 16 prasatech odpovídajících hmotností průměru skupiny. Byl však brán také zřetel na požadovaná zootechnická kritéria. Z těchto 48 prasat byly sestaveny dvě skupiny — kontrolní a pokusná. U obou skupin byla zkrmována nejprve směs A 1 podle platných receptur a po dosažení živé hmotnosti kolem 50 až 55 kg kompletní směs SOL. Směsi podávané pokusné skupině byly navíc doplněny 1 % kyseliny citrónové, což bylo zvoleno s ohledem jednak na výsledky v předvýkrmu a jednak na naše dřívější výsledky (Zedník, Pavlík, 1981). Individuální označení všech prasat současně s jejich individuálním vážením nám umožnilo provést běžné vyhodnocení kontrolní a pokusné skupiny a navíc ještě jednotlivých kombinací uvnitř skupin. Z tohoto metodického záměru bylo možné vyhodnotit šest kombinací a podskupin, a sice:

VII. Základní údaje o pokuse ve výkrmu — Basic data on the trial during fattening

Skupina ¹	Kontrolní ²	Pokusná ³
Průměrná počáteční živá hmotnost 1 kusu ⁴ (kg)	33,40	32,54
Průměrná živá hmotnost 1 kusu na konci pokusu ⁵ (kg)	108,60	111,47
Průměrný celkový přírůstek 1 kusu za sledované období ⁶ (kg)	75,20	78,93
Průměrný denní přírůstek za sledované období ⁷ (kg)	0,541	0,568
Index ⁸	100,00	104,99
Spotřeba směsi na 1 kg přírůstku živé hmotnosti ⁹ (kg)	3,895	3,531
Index	100,00	89,93

For 1—4 and 6—9 see Tab. VI; ⁵average live weight of 1 pig at the end of the trial

V kontrolní skupině:

1. skupinu bez kyseliny od počátku do konce sledování
2. skupinu s 1 % kyseliny citrónové k ČOS 2 — ve výkrmu bez kyseliny
3. skupinu s 2 % kyseliny citrónové k ČOS 2 — ve výkrmu bez kyseliny

V pokusné skupině:

4. skupinu bez kyseliny citrónové u směsi ČOS 2 — ve výkrmu s přídavkem 1 % kyseliny citrónové
5. skupinu s 1 % kyseliny citrónové u směsi ČOS 2 a dále až do konce výkrmu
6. skupinu se 2 % kyseliny citrónové u směsi ČOS 2 a ve výkrmu 1 % kyseliny citrónové až do konce výkrmu

Při celkovém hodnocení výsledků obou základních skupin (kontrolní a pokusné) (tab. VII) vycházíme především z počáteční průměrné hmotnosti jednoho kusu, která byla u kontrolní skupiny 33,40 kg a u pokusné skupiny 32,54 kg. Za 139 dní sledování ve výkrmu činil průměrný denní přírůstek u kontrolní skupiny 0,541 kg, kdežto u pokusné skupiny 0,568 kg, což je o 4,99 % více. Také spotřeba směsi na jednotku přírůstku byla u pokusné skupiny o 9,35 % nižší (3,531 kg), kdežto u kontrolní skupiny byla zjištěna spotřeba na jednotku přírůstku živé hmotnosti 3,895 kg, což asi odpovídá celostátnímu průměru v roce sledování.

Velmi zajímavé výsledky však byly zjištěny u jednotlivých kombinací (podskupin) v rámci kontrolní a pokusné skupiny. Toto hodnocení se týká jen přírůstků živé hmotnosti, které za dobu sledování byly tyto:

Podskupina	Průměrný denní přírůstek	Index
1. K — K	0,507 kg	100,00 %
2. K — 1 % kyseliny v ČOS 2	0,574 kg	113,21 %
3. K — 2 % kyseliny v ČOS 2	0,541 kg	106,70 %
4. P — K	0,566 kg	111,63 %
5. P — 1 % kyseliny v ČOS 2	0,565 kg	111,43 %
6. P — 2 % kyseliny v ČOS 2	0,571 kg	112,62 %

Z uvedených výsledků je možné informativně (vzhledem k malému počtu zvířat) usoudit, že přídavek kyseliny citrónové do směsi pro vykrmovaná prasata má své opodstatnění. U 1. podskupiny, kde nebyla kyselina použita k doplnění směsi ani v předvýkrmu, ani ve výkrmu, bylo dosaženo nejnižších denních přírůstků živé hmotnosti (0,507 kg), což odpovídá celostátní úrovni v roce sledování. Další podskupinou s nejnižším přírůstkem je 3. podskupina, která měla v předvýkrmu ve směsi ČOS 2 2 % kyseliny citrónové a ve výkrmu již tento doplněk nebyl aplikován. Přírůstek u této skupiny činil 0,541 kg, což je ve srovnání s 1. podskupinou o 6,70 % více. Další čtyři podskupiny mají výsledky jen velmi nepatrně rozdílné, rozdíl je zcela zanedbatelný zvláště u 4. a 5. podskupiny (0,566 kg) a u 4. podskupiny, u které byla aplikována kyselina citrónová pouze ve výkrmu v množství 1 %, kdežto v předvýkrmu nebyla použita. U 5. podskupiny (přírůstek 0,565 kg) byla kyselina použita v množství 1 % během celého sledování, tj. v předvýkrmu i výkrmu. Zvýšení proti 1. podskupině bylo v prvním případě (4. podskupina) o 11,63 % a v druhém (5. podskupina) o 11,43 %. U 6. podskupiny (předvýkrm s 2 % kyseliny citrónové, výkrm s 1 % kyseliny citrónové) s průměrným denním přírůstkem 0,571 kg, který je o 12,62 % vyšší než u 1. podskupiny, je výsledek jedním z nejlepších ze sledovaných kombinací. Nejlepší výsledky byly však zjištěny u 2. podskupiny, kde byla kyselina citrónová doplněna v množství 1 % pouze v předvýkrmu a ve výkrmu již nebyla aplikována. Přírůstkem 0,574 kg, což je o 13,21 % více než u 1. podskupiny, se 2. podskupina zařadila na první místo v rámci celého sledování. Tento poznatek je informativním vodítkem pro naše další sledování a prověření na větším počtu zvířat.

Předpokládáme-li však, že v rámci obou skupin bylo při stejné spotřebě dosaženo rozdílných přírůstků, pak se to musí zákonitě projevit i na úspoře krmiva na jednotku přírůstku. Existuje totiž závislost mezi spotřebou na jednotku přírůstku a dosaženým přírůstkem, ale tuto teorii jsme v našem sledování nemohli experimentálně dokázat. Bylo možné sledovat a evidovat pouze spotřebu u obou skupin — kontrolní a pokusné, která, jak již bylo uvedeno, byla u pokusné skupiny o 9,35 % nižší.

Při kontrolních porážkách všech zvířat z obou skupin nebyly mezi oběma skupinami zjištěny téměř žádné rozdíly, což se dalo předpokládat. Také výtěžnost byla prakticky stejná a rovněž tak základní jatečný rozbor. Také výsledky organoleptického posouzení vzorků masa, provedené odbornou komisí na našem pracovišti, jsou nepodstatně rozdílné; hodnocení nad 80 bodů je možné označit jako výborné.

Jedním ze základních předpokladů dosažení požadovaných výsledků ve výkrmu prasat je dosažení odpovídajících výsledků po odstavení. V této době je nutné využit přirozených růstových schopností selat a usměrněnou výživou zajistit předpoklady pro další růst zvířat. Z výsledku prací některých našich i zahraničních autorů se dá předpokládat, že kyselina citrónová může pozitivně ovlivnit přírůstky jak po odstavení, tak i následně ve výkrmu. Zatím však je otázka optimálního doplňku ještě diskutována a sledována. Jak ve sledování, které uskutečnil Z a n l e t a l (1978), tak i v našich výsledcích se u směsi ČOS 2 ukazuje jako vhodnější doplněk 1 % kyseliny citrónové. Při přídavku 2 % činil v našem případě pokles přírůstku ve srovnání s kontrolou 4,12 % a u cito-

vaného autora 1,4 %. Také v medikované směsi pro raný odstav selat *Selasan* je zařazeno 1 % kyseliny citrónové.

Bolz [1967] však doporučuje přídavek 5 g kyseliny citrónové na 1 litr kravského mléka, což by ovšem [v přepočtu na sušinu] byl podstatně vyšší přídavek kyseliny. Také Kašpar a Prokop [1971] dosáhli pozitivních výsledků v ovlivnění stravitelnosti dusíkatých látek sójové mouky v dietě časně odstavených selat s vyšším přídavkem kyseliny citrónové — 23,5 %. S tímto výsledkem jsou v rozporu výsledky autorů Gálik a Čupka [1978], kteří dosáhli ve výkrmu prasat při přídavku kyseliny citrónové v bilančním pokusu průkazného zvýšení koeficientů stravitelnosti všech živin s výjimkou dusíkatých látek, což je snad možné vysvětlit odlišnými poměry při trávení u selat a vykrmovaných prasat.

Velmi zajímavé však jsou výsledky zjištěné u jednotlivých podskupin, které bylo možné díky individuálnímu označení sledovat v rámci srovnávaných skupin. Jsou sice získány na poměrně malém počtu zvířat, ale jednoznačně dokazují, že prasata, kterým nebyla kyselina citrónová přidávána vůbec, dosáhla nejnižších přírůstků, kdežto nejlepších výsledků bylo dosaženo při aplikaci 1 % kyseliny citrónové pouze do směsi ČOS 2 a ve výkrmu již ne. Toto zjištění, pokud by se potvrdilo na větším počtu zvířat (při opakování), by přineslo rozhodně ekonomický efekt v celém výkrmu prasat.

Celkové výsledky zjištěné u sledovaných skupin (kontrolní a pokusné) ve výkrmu nejsou tak rozdílné jako ve sledování autorů Čupka, Košalko [1975], Pavlík [1977] a Zedník [1979]. Je to dáno tím, že v kontrolní skupině byla pouze jedna třetina zvířat krmená směsí bez přídavků kyseliny citrónové, kdežto dvě třetiny zvířat měly ve směsi ČOS 2 1 % nebo 2 % kyseliny citrónové, což se projevilo i ve výsledcích celého výkrmu.

Literatura

- BERGNER, H. — KETZ, A.: Trávenie, resorpcia a intermediárna premena u hospodárskych zvierat. 1. vydání. Bratislava, Príroda 1974.
- BOLZ, W.: Seuchenfreie Ferkel-Gewinnung und Aufzucht. Stuttgart, E. Ulmer 1967.
- ČUPKA, V. — KOŠALKO, S.: Aplikácia kyseliny citrónovej v zmesiach pre výkrmové ošípané so zreteľom na výkrmnosť a jatočnú hodnotu. In: Souhrn Ref. Agrichem, Bratislava, 1975.
- GÁLIK, R. — ČUPKA, V.: Vplyv prídavku kyseliny citrónovej a močoviny v kombinácii s proniferom na stráviteľnosť živín a retenciu dusíka ošípaných. Poľnohospodárstvo, 7, 1978, s. 536-542.
- GÁLIK, R. — ČUPKA, V.: Výsledky s použitím pokusného štartéra v predvýkrme ošípaných. In: Zbor. Prednášok ČSVTS, Košice, 1979, s. 133-140.
- KASPAR, F. — PROKOP, V.: Ovlivnění stravitelnosti dusíkatých látek sójové mouky v dietě časně odstavených selat. Živoč. Vyr., 16, 1971, č. 8, s. 641-646.
- LUDWIGSEN, J. et al.: Studies on growth and nutrition of piglets. Berteing fre forsoglag. Kobenhavn, 1960.
- MÜLLER, Z. a kol.: Chemizace a biologizace v moderní výživě zvířat. 1. vydání. Praha, SPOFA 1961.
- PAVLÍK, J.: Kyselina citrónová vo výkrme ošípaných. Krmivářství a Služby, 1977, č. 1, s. 5.
- ZAPLETAL, J.: Použití kyseliny citrónové pro selata. [Diplomová práce.] Brno 1978. — Vysoká škola zemědělská.

ZEDNÍK, M.: Ověření účinnosti kyseliny citronové ve výkrmu prasat. Biol. a Chem. živoč. Vyr., Veterinária, 1979, s. 327-334.

ZEDNÍK, M.: Zvyšování nutriční hodnoty krmných směsí pro vykrmovaná prasata kyselinou citronovou. [Závěrečná zpráva dílčího výzkumného úkolu.] Brno, VŠZ 1985.

ZEDNÍK, M. — PAVLÍK, E.: Vliv odstupňované hladiny kyseliny citronové na výrobní výsledky ve výkrmu prasat. Biol. a Chem. živoč. Vyr., Veterinária, 1981, s. 215-222.

Receptury krmných směsí na rok 1983. MZVŽ Praha, 1983.

Došlo dne 15. 10. 1987

ЗЕДНИК, М. (Сельскохозяйственный институт, Брно): **Добавка лимонной кислоты в комбикормах для поросят раннего отъема.** Живот. Вър., 33, 1988 (4) : 353-363.

В сравнительном ростовом опыте в 3 группах, укомплектованных по 25 поросят определяли влияние добавки 1% и 2% лимонной кислоты на их рост. Недостаточно положительное влияние отмечено при скармливании 1%-й лим. кислоты, тогда 2%-я добавка действовала уже слабодепрессивно. Прослеживали и за откормом, укомплектовав только 2 из первоначальных 3 групп по 24 гол. (по 8 из каждой); контрольная не получала никакой добавки, а подопытная — 1% кислоты. За весь прослеживаемый период в контрольной группе добились среднесуточного привеса 0,541 кг при расходе 3,859 кг комбикорма на единицу привеса, а в подопытной — 0,568 кг при расходе 3,531 кг комбикорма. Индивидуальная метка и взвешивание животных позволили подытожить отдельные комбинации добавки (6 комбинаций). Если принять за основу оценки подгруппы без добавки и в дооткормочный, и в откормочный периоды, то лучшие результаты получены у группы, получившей добавку 1% кислоты в дооткормочный период. Это повторное установление весьма важно и становится предметом наших дальнейших разработок.

свинья; дооткорм и откорм; лимонная кислота

ZEDNÍK, M. (University of Agriculture, Brno): *Citric Acid Supplement in Mixtures for Early-Weaned Piglets.* Živoč. Vyr., 33, 1988 (4) : 353-363.

In a comparative growth trial, three groups of piglets, with 25 piglets in each group, were studied for the effect of 1% and 2% feed supplement of citric acid on their growth. An insignificant positive influence was recorded when 1% of citric acid was added whereas the addition of 2% of the acid caused a slight growth depression. The investigation was continued during fattening, but the groups were re-arranged: each of the original three groups provided eight animals to form two groups with 24 pigs in each. No citric acid supplement was used in the control group whereas the feed administered to the experimental group still contained 1% of citric acid throughout the fattening period. Measured for the whole period under study, the daily weight gain of the pigs in the control group was 0.541 kg, the consumption of feed mixture per 1 kg of gain being 3.859 kg, and in the experimental group the average daily gain was 0.568 kg, the consumption of feed mixture per 1 kg of gain being 3.531 kg. It was possible with the individual earmarking of the animals and with their weighing to evaluate the different combinations of citric acid supplement; there were six such combinations. Taking the data for the subgroup without citric acid in feed before and during fattening as a basis for this evaluation, the best results were obtained in the subgroup where 1% of citric acid was added only to the feed administered to the piglets during pre-fattening. This is an important finding which will be further investigated.

pig; pre-fattening and fattening; citric acid

ZEDNÍK, M. (Landwirtschaftliche Hochschule, Brno): *Zitronensäure als Beigabe zum Mischfutter zum Frühabsetzen von Ferkeln.* Živoč. Vyr., 33, 1988 (4) : 353-363.

In einem Wachstumsvergleichversuch wurde in drei Gruppen zu je 25 Ferkeln die Auswirkung einer Beigabe von 1% und 2% Zitronensäure zum Mischfutter

auf ihr Wachstum untersucht. Eine unsignifikante positive Wirkung kam bei der Applikation von 1 % Zitronensäure zum Ausdruck, während sich die 2 %ige Beigabe bereits mäßig depressiv bemerkbar machte. Die Beobachtungen wurden dann auch während der Mast fortgesetzt u. zw. so, daß aus den bisherigen drei Gruppen nur zwei Gruppen zu jeweils 24 Tieren (je 8 Tiere aus jeder ursprünglichen Gruppe) gebildet wurden. Die Kontrollgruppe erhielt in ihrem Mischfutter keine Beigabe mehr, während die Versuchsgruppe in Laufe der ganzen Mastperiode stets die 1 %ige Beigabe der Zitronensäure verabreicht bekam. Während der gesamten Versuchsperiode wurden bei der Kontrollgruppe tägliche Massezunahmen von 0,541 kg bei einem Verbrauch von 3,859 kg Mischfutter je Zunahmeeinheit erzielt, bei der Versuchsgruppe betrugen die Massezunahmen 0,568 kg täglich, bei einem Mischfutterverbrauch von 3,531 kg. Eine individuelle Kennzeichnung der Tiere und deren regelmäßiges Wiegen ermöglichten eine Auswertung der einzelnen Kombinationen der Zitronensäurezugaben, deren es im Prinzip sechs gab. Falls wir als Grundlage der Auswertung die Untergruppe ohne Zitronensäurebeigabe weder in der Vormast noch in der Endmast nehmen, dann ist zu konstatieren, daß die besten Ergebnisse in jener Untergruppe erreicht wurden, wo die Säure im Anteil von 1 % ausschließlich während der Vormast appliziert wurde. Diese wiederholt festgestellte Tatsache ist von beträchtlicher Bedeutung und ist Gegenstand unserer weiteren Untersuchungen.

Schwein; Vormast und Mast; Zitronensäure

Adresa autora:

Ing. Milan Zedník, CSc., Vysoká škola zemědělská, Zemědělská 1, 613 00 Brno

**Vybrané nejnovější tituly z oboru živočišná výroba ve fondu ÚZLK
a vybrané tituly z produkce zahraničních nakladatelských firem, které
budou zařazeny do objednávek pro rok 1988:**

- BARTÁSEK, V.: Limity rozvoje chovu skotu.
Praha, 1987. E 46.239
- Blei in der Umwelt. Teil I.: Tier.
Berlin, 1987. D 37.699/25/10
- DAVID, J.: Hlavní plemení šlechtitelského chovu koní v Kladrubech
v letech 1951—1985.
Praha, 1987. D 79.991
- Dairy, Livestock and Poultry. U. S. Trade and Prospects.
Washington, 1987. C 30.148/5
- Egg Quality — Current Problems and Recent Advances. Poultry Science
Symposium 20.
London, 1987. D 79.971/20
- Fiziologo-morfologičeskije osobennosti životnych v chozjajstvach pro-
myšlennogo tipa.
Voroněž, 1986. E 46.260
- Genetika vosproizvedenija u ovec.
Moskva, 1987. D 79.953
- HORÁK, F.: Produkce jehněčího masa.
Praha, 1987. E 46.262
- CHAZIN, D. A.: Proizvodstvo kormogo mikrobnovo belka i jevo ispol-
zovanije a kormlenii selskochozjajstvennych životnych.
Moskva, 1987. D 79.750

ANALÝZA INTERAKČNÝCH VZŤAHOV MEDZI RÔZNYM OBSAHOM ZINKU V KRMIVE A RETENCIOU MINERÁLNYCH LÁTOK K STRÁVITEĽNOSTI A RETENCII DUSÍKA PRI OŠÍPANÝCH

R. Gálik, L. Kabát

GÁLIK, R. — KABÁT, L. (Vysoká škola poľnohospodárska, Nitra): *Analýza interakčných vzťahov medzi rôznym obsahom zinku v krmive a retenciou minerálnych látok k stráviteľnosti a retencii dusíka pri ošípaných*. Živoč. Vyr., 33, 1988 (4) : 365-374.

V práci sme metódami regresnej analýzy uskutočnili vyhodnotenie vzájomných vzťahov medzi rôznym obsahom zinku v krmive a retenciou minerálnych látok k stráviteľnosti živín a retencii dusíka. Z výsledkov analýzy vyplýva, že variabilita v stráviteľnosti organickej hmoty bola v rámci sledovaných nezávisle premenných činiteľov najvýraznejšie ovplyvnená variabilitou v retencii medi a mangánu (37,87 a 23,36 %), pri stráviteľnosti dusíkatých látok v retencii mangánu (33,74 %), pri zadržaní dusíka v retencii mangánu a zinku (24,99 a 24,64 %) a pri dusíku vylúčenom v moči variabilitou v retencii medi, zinku a vápnika (28,26 %, 27,74 % a 24,41 %). Vybrané vzťahy závislosti sú znázornené krivkami kvadratických parabol. Spomedzi použitých typov regresných funkcií sme najvyššie indexy korelácie zaznamenali pri funkcii kvadratickej. Pri aplikácii diéty daného zloženia a obsahu živín ošípaným sme pozorovali pri zvýšení obsahu zinku zo 115 až 120 mg na 150 mg v 1 kg sušiny krmiva (zúženie pomeru Ca : Zn zo 75 na 58 : 1) súčasne zvýšenie retencie vápnika a dusíka. Množstvo renálne vylúčeného dusíka pokleslo.

zinok; minerálne látky; stráviteľnosť; retencia dusíka; regresná analýza; mnohonásobná regresia; korelačná analýza

V našej predchádzajúcej práci (Gálik, Kabát, 1988) sme publikovali výsledky regresnej analýzy, ktorou sme vyhodnotili interakčné vzťahy medzi rôznym obsahom zinku v krmive ošípaných a retenciou minerálnych látok. Rozdiely medzi skupinami v retencii zinku pri použití doplnku 25, 50 a 100 mg zinku na 1 kg krmiva neboli štatisticky preukazné, avšak pri použití vyšších prídavkov sme zistili výraznú tendenciu vyššieho zadržiavania zinku v tele (Gálik, 1983).

Variabilitou v príjme zinku bola spomedzi sledovaných prvkov najviac ovplyvnená variabilita v retencii zinku a vápnika. Jedným z činiteľov zasahujúcich do metabolizmu zinku a vápnika, ale aj fosforu sa ukázal mangán. Variabilita v jeho retencii vplývala na variabilitu retencie uvedených troch prvkov (Gálik, Kabát, 1988).

V nadväznosti na túto prácu predkladáme výsledky vo vzájomných vzťahoch medzi rôznym obsahom zinku v krmive a retenciou minerálnych látok k ďalším sledovaným ukazovateľom, ktorými boli stráviteľnosť organickej hmoty, stráviteľnosť dusíkatých látok, retencia dusíka a množstvo dusíka vylúčené močom, ako veličiny závisle premenné.

K vyhodnoteniu sme použili výsledky bilančného pokusu (Gálik, 1983). Pre účely matematicko-štatistického spracovania výsledkov sme

použili metódy regresnej analýzy (G á l i k, K a b á t, 1987a). Širšiu literatúru k problematike uvádzame v predchádzajúcej práci (G á l i k, K a b á t, 1988).

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Výsledky dosiahnuté použitím mnohonásobnej regresie sú uvedené v tab. I. Z tabuľky vidieť, že index determinácie (I_d) regresných modelov dosiahol vyššiu hodnotu najmä pri stráviteľnosti dusíkatých látok a organickej hmoty. Pri ďalších dvoch závisle premenných (dusík vylúčený močom a retencia dusíka) bola hodnota indexu stredne vysoká, resp. nižšia. Aj napriek relatívne nižším I_d v prípade posledných dvoch ukazovateľov uvádzame pre ucelenejší pohľad na študovanú problematiku hodnoty β -koeficientov, ktoré vyjadrujú percentuálne rozklad variability závisle premennej od jednotlivých nezávisle premenných, pri všetkých sledovaných závisle premenných ukazovateľoch.

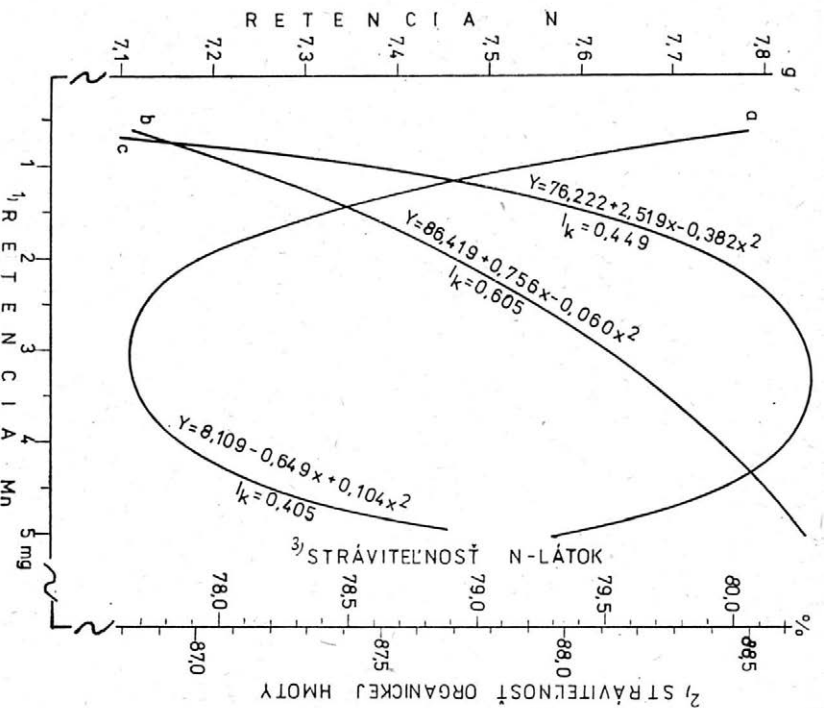
Pokiaľ ide o variabilitu v stráviteľnosti organickej hmoty a dusíkatých látok, boli najvyšším podielom ovplyvnené variabilitou v retencii mangánu a medi (tab. I). Z grafického znázornenia vzťahu stráviteľnosti organickej hmoty a retencie uvedených prvkov (obr. 1 a 2) krivkami kvadratických parabol s uvedenými, pomerne vysokými indexami korelácie (I_k) vidieť, že v danom rozpätí retencie mangánu a medi mala celková stráviteľnosť organických látok stále ešte vzostupnú tendenciu, zatiaľ čo pri stráviteľnosti dusíkatých látok dosahovala krivka paraboly podľa prepočtu teoreticky najvyššiu hodnotu pri retencii mangánu a medi 3,30 mg a 1,80 mg, čo je približne v polovici, resp. v dvoch tretinách daného rozpätia ich retencie a potom klesala. Znamenalo by to, že na ďalšom zvyšovaní stráviteľnosti organickej hmoty vo vzťahu k retencii uvedených prvkov sa zúčastňujú niektoré z jej ostatných zložiek (tuk, bezdusíkaté látky výťažkové, príp. vláknniny). Zvyšovanie stráviteľnosti organickej hmoty i dusíkatých látok sme do určitej hranice zvyšovania retencie mangánu (x° 12,85 mg, resp. 12,35 mg) pozorovali aj v inom pokuse (G á l i k, K a b á t, 1987b), v rámci ktorého však zvyšovanie obsahu vápnika v kŕmnej dávke pôsobilo na retenciu mangánu preukazne záporne (G á l i k, 1979). Pokiaľ ide o med', z predchádzajúcej práce (G á l i k, K a b á t, 1988) vyplýva poznatok, že variabilita v jej retencii je zo súboru vysvetľujúcich nezávisle premenných faktorov najvýraznejšie ovplyvnená variabilitou v retencii zinku, ktorá je zasa výrazne ovplyvnená samotným príjmom zinku. V súvislosti s problematikou medzi citujeme naše staršie práce, v ktorých sme zistili medzi obsahom medi v kŕmnej dávke a stráviteľnosťou vláknniny kladný a štatisticky preukazný korelačný koeficient (G á l i k, 1969), a retencia dusíka bola významne vyššia len pri prídavku 0,1 % $\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$ do krmiva, a to v úseku hmotnosti do 35 kg (G e n ě i et al., 1969). V literatúre sa tiež uvádza pozitívny účinok prídavku síranu zinočnatého na stráviteľnosť živín a využitie dusíka (Č e r ě s, 1969, cit. G á l i k, K a b á t, 1988).

Zaujímavé výsledky sme v pokuse dosiahli pri sledovaní retencie dusíka. Podľa výsledkov vykonanej regresnej analýzy (tab. I) variabilita v retencii dusíka bola najvýraznejšie ovplyvnená variabilitou v retencii mangánu a zinku (hodnoty β -koeficientov dosiahli 24,99 %, resp. 24,61 %). Grafický záznam priebehu retencie dusíka v závislosti od retencie mangánu, prípadne príjmu zinku krivkami kvadratických parabol

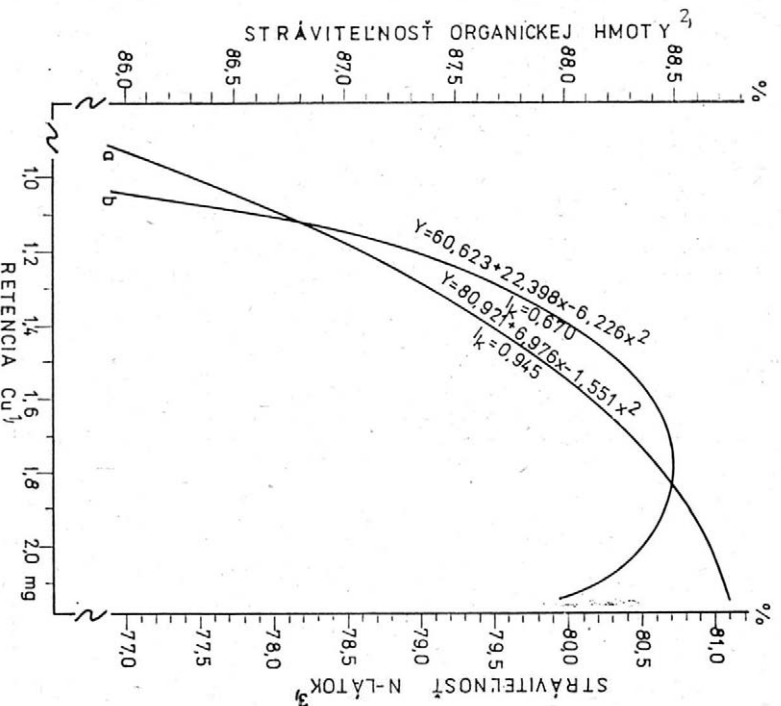
I. Výsledky mnohonásobnej regresie príjmu zinku, retencie minerálnych látok a sledovaných ukazovateľov — The results of the multiple regression of the intake of zinc, retention of minerals, and the parameters under study

Závislé premenné ¹	Tvar regresnej funkcie ⁶								I_d
	b_0	b_1 príjem Zn	b_2 retencia Zn	b_3 retencia Ca	b_4 retencia P	b_5 retencia Mg	b_6 retencia Cu	b_7 retencia Mn	
Stráviteľnosť organickej hmoty ²	77,609	−0,0065	−0,032	0,297	2,121	7,097	3,255	−0,636	0,759
Stráviteľnosť dusíkatých látok ³	31,539	−0,084	0,221	9,008	9,805	28,247	8,021	−4,652	0,983
Retencia dusíka ⁴	7,239	−0,026	0,096	−0,473	2,430	3,307	−0,687	−0,677	0,364
Dusík vylúčený močom ⁵	−0,780	0,0077	−0,079	2,156	−1,115	0,207	1,158	−0,052	0,551
Hodnoty β -koeficientov ⁹ (%)									
Stráviteľnosť organickej hmoty	—	4,60	8,04	2,43	12,23	11,46	37,87	23,36	—
Stráviteľnosť dusíkatých látok	—	11,80	1,05	14,58	11,16	9,01	18,66	33,74	—
Retencia dusíka	—	18,74	24,61	3,89	14,07	5,53	8,15	24,99	—
Dusík vylúčený močom	—	7,62	27,74	24,41	8,87	0,46	28,26	2,63	—

¹dependent variables, ²organic matter digestibility, ³crude protein digestibility, ⁴retention, ⁵nitrogen eliminated in urine, ⁶form of regression function, ⁷intake, ⁸retention, ⁹the values of β -coefficients

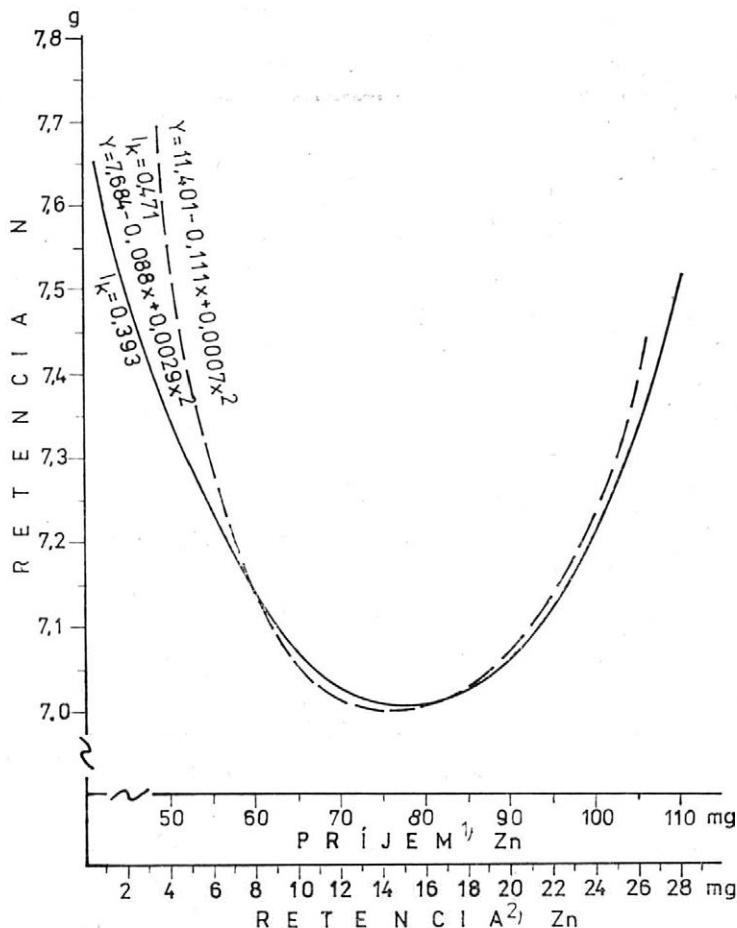


1. Regresný vzťah stráviteľnosti organickej hmoty, dusíkatých látok a retencie dusíka od retencie mangánu; a — stráviteľnosť organickej hmoty; b — stráviteľnosť mangánu; 1) retencia, 2) stráviteľnosť organickej hmoty, 3) stráviteľnosť dusíkatých látok — Regression of organic matter digestibility, crude protein digestibility and nitrogen retention on manganese retention; a — nitrogen retention, b — organic matter digestibility; c — manganese retention, c — crude protein digestibility; 1) retention, 2) organic matter digestibility, 3) crude protein digestibility



2. Regresný vzťah stráviteľnosti organickej hmoty a dusíkatých látok od retencie medi; a — stráviteľnosť organickej hmoty; b — stráviteľnosť dusíkatých látok; 1) retencia medi, 2) stráviteľnosť organickej hmoty, 3) stráviteľnosť dusíkatých látok — Regression of organic matter and crude protein digestibility on copper retention; a — organic matter digestibility; b — copper retention, b — crude protein digestibility; 1) copper retention, 2) organic matter digestibility, 3) crude protein digestibility

3. Regresný vzťah retencie dusíka od príjmu a retencie zinku, retencia dusíka : retencii zinku, retencia dusíka : príjmu zinku; 1) príjem, 2) retencia — Regression of nitrogen retention on the intake and retention of zinc, nitrogen retention : zinc retention, nitrogen retention : zinc intake; 1) intake, 2) retention



(najvyššia hodnota I_k v tab. II) vidieť z obr. 1 a 3. Znázorňujúce krivky majú obdobný trend a sú charakterizované stredne vysokými hodnotami I_k (na úrovni 0,40 až 0,45). Retencia dusíka mala najskôr pri použití prípravku 50 mg zinku na 1 kg krmiva v porovnaní s prípravkom 25 mg klesajúcu tendenciu, potom sa pri aplikácii 100 mg, kedy sa popri stúpaní retencie zinku výrazne zvýšila aj retencia vápnika (Gálik, Kabát, 1988), opäť zvýšila. Takýto priebeh retencie dusíka dokumentujú aj vzťahy zistené medzi retenciou zinku, vápnika, príp. medi a množstvom dusíka vylúčeného močom (obr. 4).

Z obr. 4 vidieť, že množstvo dusíka vylúčeného močom sa najskôr zvyšovalo (vypočítané z regresných funkcií uvedených vzťahom po 2,963 g zadržaného vápnika a 15,313 mg zadržaného zinku) a potom klesalo. Zníženie renálne vylúčeného množstva za predpokladu rektálne nezmeneného vylučovania dusíka sa pozitívne prejaví na jeho retencii, čo je v súlade s priebehom retencie dusíka vo vzťahu k príjmu, resp. retencii zinku znázornenej na obr. 3.

Najnižšia retencia dusíka sa teoreticky v zmysle výpočtu z regresnej rovnice, charakterizujúcej priebeh krivky kvadratickej paraboly, znamenala pri retencii zinku 15,172 mg, resp. 79,3 mg prijatého zinku, čo predstavuje približne 120 mg zinku na 1 kg sušiny krmnej zmesi, resp. pomer Ca : Zn 75 : 1. Ďalším zväčšovaním príjmu zinku, súbežne so zvyšovaním jeho retencie (Gálik, Kabát, 1988) a súčasným zužo-

Vzťah ¹	Typ regresnej funkcie ⁷	
	$y = a + bx$ r	$y = a \cdot b^x$ I_k
Stráviteľnosť organickej hmoty : : retencii ² Mn	$y = 86,745 + 0,434x$ 0,592	$y = 86,744 \cdot 1,005^x$ 0,592
Stráviteľnosť organickej hmoty : : retencii Cu	$y = 84,469 + 2,134x$ 0,922	$y = 84,521 \cdot 1,025^x$ 0,921
Stráviteľnosť dusíkatých látok : : retencii ³ Mn	$y = 78,281 + 0,482x$ 0,283	$y = 78,250 \cdot 1,006^x$ 0,281
Stráviteľnosť dusíkatých látok : : retencii Cu	$y = 74,870 + 2,958x$ 0,550	$y = 74,956 \cdot 1,038^x$ 0,547
Retencia ⁴ N : retencii Mn	$y = 7,545 - 0,093x$ 0,200	$y = 7,524 \cdot 0,987^x$ 0,201
Retencia N : retencii Zn	$y = 7,411 - 0,0079x$ 0,118	$y = 7,383 \cdot 0,999^x$ 0,113
Retencia N : príjem ⁵ Zn	$y = 7,660 - 0,0043x$ 0,180	$y = 7,596 \cdot 1,000^x$ 0,175
N, vylúčený močom ⁶ : retencii Zn	$y = 6,098 + 0,0079x$ 0,101	$y = 6,048 \cdot 1,002^x$ 0,077
N vylúčený močom : retencii Ca	$y = 3,766 + 0,848x$ 0,350	$y = 3,956 \cdot 1,168^x$ 0,324
N vylúčený močom : retencii Cu	$y = 5,104 + 0,706x$ 0,413	$y = 5,167 \cdot 1,120^x$ 0,409

¹relation, ²organic matter digestibility : retention, ³crude protein digestibility : retention, ⁴reten-
 tion, ⁵intake, ⁶nitrogen eliminated in urine, ⁷type of regression function

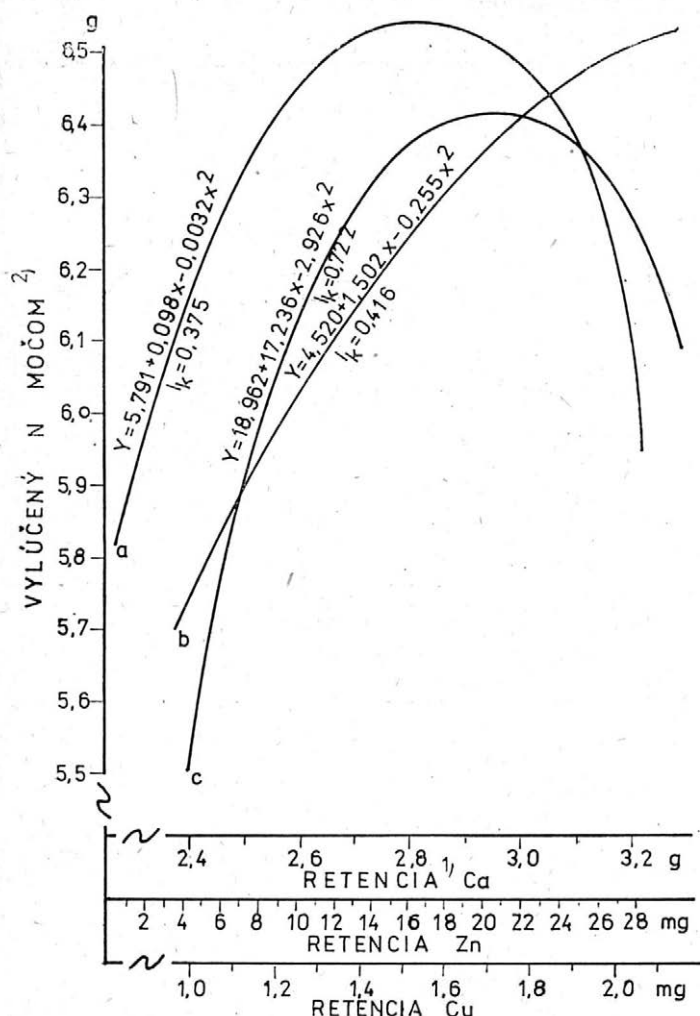
vaním pomeru Ca : Zn (v našom pokuse na 57,8 : 1), mala retencia dusíka
 vzostupnú tendenciu (obr. 3). Okrem týchto skutočností je podľa výsled-
 kov uvedených v predchádzajúcej práci (G á l i k, K a b á t, 1988) zjav-

Typ regresnej funkcie⁷

$y = a + b \ln x$ I_k	$y = a + \frac{b}{x}$ I_k	$y = a + bx + cx^2$ I_k
$y = 87,171 + 0,856 \ln x$ 0,601	$y = 88,384 - \frac{1,041}{x}$ 0,549	$y = 86,419 + 0,756x - 0,060x^2$ 0,605
$y = 86,460 + 3,245 \ln x$ 0,938	$y = 90,947 - \frac{4,608}{x}$ 0,939	$y = 80,921 + 6,973x - 1,551x^2$ 0,945
$y = 78,597 + 1,218 \ln x$ 0,368	$y = 80,432 - \frac{1,643}{x}$ 0,372	$y = 76,222 + 2,519x - 0,382x^2$ 0,449
$y = 77,554 + 4,700 \ln x$ 0,584	$y = 84,225 - \frac{6,914}{x}$ 0,605	$y = 60,623 + 22,398x - 6,226x^2$ 0,670
$y = 7,485 - 0,238 \ln x$ 0,263	$y = 7,138 + \frac{0,304}{x}$ 0,253	$y = 8,109 - 0,649x + 0,104x^2$ 0,405
$y = 7,400 - 0,037 \ln x$ 0,089	$y = 7,411 - \frac{0,108}{x}$ 0,196	$y = 7,684 - 0,088x + 0,0029x^2$ 0,393
$y = 9,023 - 0,395 \ln x$ 0,224	$y = 6,848 + \frac{32,966}{x}$ 0,268	$y = 11,401 - 0,111x + 0,0007x^2$ 0,471
$y = 6,067 + 0,065 \ln x$ 0,135	$y = 6,116 + \frac{0,078}{x}$ 0,121	$y = 5,791 + 0,098x - 0,0032x^2$ 0,375
$y = 3,448 + 2,628 \ln x$ 0,389	$y = 9,000 - \frac{7,934}{x}$ 0,427	$y = 18,962 + 17,236x - 2,926x^2$ 0,722
$y = 5,773 + 1,043 \ln x$ 0,408	$y = 7,140 - \frac{1,418}{x}$ 0,391	$y = 4,520 + 1,502x - 0,255x^2$ 0,416

né, že zvyšovaním príjmu zinku nad určitú hranicu dochádza v daných nutričných podmienkach aj k výraznému zvýšeniu retencie vápnika.

Podrobnejšou analýzou výsledkov sme určili najnižšiu retenciu vápnika (2,685 g) pri príjme asi 70 mg zinku, čo teoreticky zodpovedá približne 115 mg zinku na 1 kg sušiny krmiva a pomeru Ca : Zn 77 : 1.



4. Regresný vzťah vylúčenia dusíka močom od retencie vápnika, zinku a medi; a — dusík vylúčený močom : retenciou zinku, b — dusík vylúčený močom : retenciou medi, c — dusík vylúčený močom : retenciou vápnika; 1) retencia, 2) dusík vylúčený močom — Regression of nitrogen elimination in urine on the retention of calcium, zinc and copper; a — nitrogen eliminated in urine : zinc retention, b — nitrogen eliminated in urine : copper retention, c — nitrogen eliminated in urine : calcium retention

Zohľadnením smerodajnej odchýlky pre retenciu vápnika a zinku sa pomery Ca : Zn vo vzťahu k najnižšej retencii dusíka a vápnika vzájomne prekrývajú. Vyšším denným príjmom zinku ako 70 mg (115 mg/kg sušiny krmiva), t. j. zužovaním pomeru Ca : Zn pod uvedenú hodnotu pri použití diéty uvedeného typu (G á l i k, 1983) silne stúpa retencia vápnika. Obdobne sa podľa vyššie uvedených hodnôt zužovaním pomeru Ca : Zn pod 75 : 1, resp. zvýšením obsahu zinku nad 120 mg na 1 kg sušiny krmiva v daných podmienkach výživy zvyšuje retencia dusíka.

Na základe týchto údajov možno medzi príjmom zinku a utilizáciou vápnika z krmiva predpokladať zložitý vzťah, ktorý prostredníctvom nadväzujúcich reakcií metabolizmu môže ovplyvňovať využitie ďalších nutričných zložiek krmiva. Tak napr. pri vyššej retencii vápnika a zinku od hranice uvedenej vyššie a znázornenej na obr. 4 dochádza k poklesu endogénneho vylúčenia dusíka močom. Variabilita v retencii mangánu je výrazne ovplyvnená variabilitou v retencii vápnika (G á l i k, K a b á t, 1987a, 1988). Variabilita v stráviteľnosti organickej hmoty a dusíkatých látok i v retencii dusíka bola zasa najvýraznejšie ovplyvnená variabilitou v retencii mangánu (G á l i k, K a b á t, 1987b). Tieto vzťahy sa do

určitej miery potvrdili aj v tomto pokuse. Poznamenávame, že v predchádzajúcej práci (G á l i k, K a b á t, 1987b) sa pri podobnej štruktúre krmnej zmesi, avšak s rozdielnym obsahom minerálnych látok, so zreteľom na sledované ukazovatele ukázal ako najvhodnejší pomer obsahu vápnika ku celkovému obsahu fosforu 1,3 až 1,4 : 1 (obsah vápnika v sušine 0,82 až 0,90 %, kalkulovaný využiteľný fosfor 0,36 %, Ca : Zn 95 : 1, celkový P : Zn 70 : 1, Ca : Mn 315 : 1 a Zn : Mn 3,2 : 1). V tomto pokuse, kde pomer Ca : celkovému P dosahoval v krmive až 1,75 : 1 (vápnik 0,89 %, kalkulovaný využiteľný fosfor 0,29 % v sušine) sa ukazuje potreba zvýšiť obsah zinku nad 115 až 120 mg v 1 kg sušiny krmiva. Priaznivejšie výsledky sme dosiahli pri použití najvyššej hladiny zinku, a to cca 150 mg na 1 kg sušiny krmiva (Ca : Zn 58 : 1, celkový P : Zn 33 : 1, Zn : Mn 7 : 1, Ca : Mn 405 : 1). Aj z tohto porovnania možno usúdiť, že optimalizovať minerálne zloženie krmných dávok je mimoriadne zložitá. Zmena zastúpenia určitého prvku vyvoláva zmeny v žiadúcom pomere k iným minerálnym látkam a potrebu vhodného doplnku pre vyrovnanie deficitu, resp. dosiahnutie optima vo vzájomných pomeroch. V opačnom prípade môže dôjsť k poruchám v látkovej premeně, poklesu účinnosti, symptómom rôznych ochorení a pod.

Z výsledkov našej práce, ako aj z predchádzajúcich príspevkov (G á l i k, K a b á t, 1987a, b; 1988) možno na základe vykonaného hodnotenia sledovaných vzájomných vzťahov metódami regresnej analýzy predpokladať ovplyvnenie rôznych reakcií metabolizmu v organizme zvierat, ktoré podmieňuje rozdielny obsah minerálnych látok v krmive, v daných prípadoch zvyšujúci sa príjem vápnika a zinku.

Literatúra

- GÁLIK, R.: Vplyv rôznej hladiny síranu meďnatého v krmných dávkach výkrmových ošípaných na stráviteľnosť organických živín počas rastu. *Živoč. Výr.*, 14, 1969, č. 10-11, s. 729-740.
- GÁLIK, R.: Vplyv prídavkov zinku na stráviteľnosť a retenciu živín pri ošípaných. *Poľnohospodárstvo*, 29, 1983, č. 10, s. 906-916.
- GÁLIK, R.: Vplyv rôznej hladiny vápnika na stráviteľnosť a retenciu živín ošípaných. II. časť. *Poľnohospodárstvo*, 25, 1979, č. 7, s. 593-600.
- GÁLIK, R. — KABÁT, L.: Analýza interakčných vzťahov medzi rôznym obsahom vápnika v krmive ošípaných a retenciou minerálnych látok. *Poľnohospodárstvo*, 33, 1987a, č. 10, s. 951-959.
- GÁLIK, R. — KABÁT, L.: Matematicko-štatistická analýza interakčných vzťahov medzi rôznym obsahom vápnika, retenciou minerálnych látok, stráviteľnosťou a retenciou dusíka. II. časť. *Poľnohospodárstvo*, 33, 1987b, č. 11, s. 1046-1053.
- GÁLIK, R. — KABÁT, L.: Analýza interakčných vzťahov medzi rôznym obsahom zinku v krmive ošípaných a retenciou minerálnych látok. *Živoč. Výr.*, 33, 1988, č. 3, s. 237-248.
- GENČIOVÁ, K. — GÁLIK, R.: Vplyv rôznej hladiny síranu meďnatého v krmných dávkach výkrmových ošípaných na bilanciu a retenciu dusíka počas rastu. *Živoč. Výr.*, 14, 1969, č. 7, s. 499-510.

Došlo dňa 6. 10. 1987

ГАЛИК, Р. — КАБАТ, Л. (Сельскохозяйственный институт, Нитра): Анализ взаимоотношений между разным содержанием цинка в корме и задержанием минеральных веществ с одной стороны и переваримостью и задержанием азота у свиней — другой. *Живоц. Выр.*, 33, 1988 (4) : 365-374.

По методам регрессионного анализа оценивали вышеприведенные отношения и установили, что на изменчивость переваримости в рамках прослеживаемых независимых переменных факторов больше всего влияет изменчивость задержания меди и марганца (37,87 и 23,36 %), при переваримости аз. веществ — в задержании марганца (33,74 %), при задержании азота — в ретенции марганца и цинка (24,99 и 24,64 %) и при азоте, выделяемом с мочей — изменчивости в задержании меди, цинка и каль-

ция (28,26, 27,24 и 24,41 %). Эти отношения изображаются кривыми квадратных парабол. Среди регрессионных функций макс. индексы корреляции отмечены у квадратной функции. Скармливая рацион данного состава, мы заметили одновременное повышенное задержание Ca и N при повышении цинка с 115—120 мг до 150 мг/кг сух. вещ. в корме (сужение Ca : Zn с 75 до 58 : 1). Количество же выделяемого почками азота убывает.

цинк; минеральные вещества; переваримость; задержание азота; анализ регрессий; многократная регрессия; анализ корреляций

GÁLIK, R. — KABÁT, L. (University of Agriculture, Nitra): *An Analysis of the Relations of Zinc Content in Feed and Retention of Minerals to Nitrogen Digestibility and Retention in Pigs*. Živoč. Vyr., 33, 1988 (4) : 365-374.

The relationships between zinc contents in feed and the retention of minerals on the one hand and the digestibility of nutrients and retention of nitrogen on the other were evaluated by the methods of regression analysis. It is shown by the results of the analysis that the digestibility of organic matter varied most significantly with a change in the retention of copper and manganese (37.87 and 23.36 %), the digestibility of crude protein varied most significantly with a change in manganese retention (33.74 %), nitrogen retention with a change in the retention of manganese and zinc (24.99 and 24.64 %), and the elimination of nitrogen in urine varied most significantly with change in copper, zinc, and calcium retention (28.26 %, 27.74 %, 24.41 %). These dependences are represented by curves of quadratic parabolas. Out of the types of regression functions used in the study, the highest indices of correlation were recorded in the quadratic function. When the pigs were given the diet of the given composition and with the given nutrient contents, the increase of zinc content from 115—120 mg to 150 mg per 1 kg of feed dry matter (Ca : Zn ratio narrowed from 75 to 58 : 1) resulted in an increase in the retention of calcium and nitrogen. The amount of nitrogen eliminated via the kidneys declined.

zinc; minerals; digestibility; nitrogen retention; regression analysis; multiple regression; correlation analysis

GÁLIK, R. — KABÁT, L. (Landwirtschaftliche Hochschule, Nitra): *Analyse der Wechselwirkungen zwischen unterschiedlichem Zinkgehalt im Futter und Mineralstoffretention und der Verdaulichkeit und Stickstoffretention bei Schweinen*. Živoč. Vyr., 33, 1988 (4) : 365-374.

In unserer Arbeit nahmen wir mittels Regressionsanalyse eine Auswertung der gegenseitigen Beziehungen zwischen unterschiedlichem Zinkgehalt im Futter und der Mineralstoffretention gegenüber der Nährstoffverdaulichkeit und Stickstoffretention vor. Aus den Ergebnissen der Analysen ging hervor, daß die Variabilität der Verdaulichkeit der organischen Substanz im Rahmen der untersuchten unabhängig variablen Faktoren am stärksten durch die Variabilität in der Kupfer- und Manganretention (37,87 und 23,36 %) beeinflusst war. Bei der N-Stoffverdaulichkeit war es die Variabilität in der Manganretention (33,74 %), bei der Stickstoffretention die Variabilität in der Mangan- und Zinkretention (24,99 und 24,64 %) und bei dem durch Harn abgesonderten Stickstoff die Variabilität in der Kupfer-, Zink- und Kalziumretention (28,26 %, 27,74 % und 24,41 %), die den stärksten Einfluß ausübten. Die ausgewählten Abhängigkeitsrelationen werden durch Kurven quadratischer Parabeln dargestellt. Unter den eingesetzten Typen der Regressionsfunktionen wurden die höchsten Korrelationsindizes bei der quadratischen Funktion verzeichnet. Bei Applikation einer Diät von gegebener Zusammensetzung und gegebenem Nährstoffgehalt an Schweine konnten wir bei einer Erhöhung des Zinkgehalts von 115 bis 120 mg auf 150 mg je 1 kg Futtermitteltrockensubstanz (Verengung des Verhältnisses Ca : Zn von 75 auf 58 : 1) gleichzeitig eine Erhöhung der Kalzium- und Stickstoffretention verzeichnen. Die Menge des auf renalem Wege ausgeschiedenen Stickstoffs ging zurück.

Zink; Mineralstoffe; Verdaulichkeit; Stickstoffretention; Regressionsanalyse; multiple Regression; Korrelationsanalyse

Adresa autorov:

Doc. ing. Roman Gálík, CSc., doc. ing. Ladislav Kabát, CSc., Vysoká škola poľnohospodárska, 949 76 Nitra

KOUCKÝ, M. — ADAMEC, T. — SÝKORA, Z. (Výzkumný ústav živočišné výroby, Praha-Uhřetěves; Zemědělské zásobování a nákup, koncernová účelová organizace Praha): *Bioproteiny ve výživě prasat*. Živoč. Vyr., 33, 1988 (4) : 375-384.

Úkolem výzkumu bylo stanovení podmínek pro využití nového bílkovinného komponentu mikrobiálního původu Pruteenu jako možného kompenzačního faktoru za sójový extrahovaný šrot v krmných směsích pro výkrm prasat. Řešení zahrnovalo studium produkčního účinku dvou hladin uvedeného preparátu (3 % a 6 %), který nahradil v krmných směsích částečně nebo úplně sójový šrot podle deklarovaného obsahu živin v poměru dusíkatých látek 1:1,4. Produkční účinek Pruteenu v krmných směsích pro výkrm prasat neprokázal významné difference ($P < 0,05$) ve srovnání s kontrolními soubory při zjištěné vysoké intenzitě růstu (801 g, resp. 819 g) a nízké spotřebě krmiv na 1 kg produkce (3,26 kg, resp. 3,19 kg). Při hodnocení jatečných ukazatelů a chemických analýzách svaloviny, sádla a orgánů byly zaznamenány nevýznamné rozdíly mezi kontrolními a pokusnými skupinami. Komplexní analýza výsledků výkrmových testů s aplikací Pruteenu dává možnost zařazení tohoto komponentu v ověřovaných hladinách do krmných směsí pro výkrm prasat jako náhrady za sójový šrot, bez negativních vlivů na užitkové, jatečné a chemické ukazatele i na kvalitu finálního produktu.

netradiční zdroje krmiv; Pruteen; výkrm prasat

Vzhledem k omezenému půdnímu fondu pro zemědělskou výrobu na straně jedné a zajištění výživy rostoucí lidské populace na straně druhé je třeba využívat všech dostupných zdrojů organických odpadů, které mohou být po technologických úpravách využity pro výživu zvířat.

Napjatá situace na světových trzích krmiv vede k tomu, že se touto problematikou zabývají i ve vyspělých kapitalistických státech, kde je vyráběna řada přípravků různé proveniencce. Informace ze světové literatury potvrzují v tomto smyslu orientaci zejména na využití jednobuněčných proteinů, ke které jsme přistoupili i u nás a která je jednou z perspektivních cest, protože umožňuje rozšiřovat krmivovou základnu o komponenty z netradičních a druhotných surovin, jichž by v původní formě nebylo možné využít.

Dusíkaté látky bioproteinů, které jsou deklarovány pod obchodními názvy Pruteen a Toprina (kultivace houby *Peacylomycetes varietii* na sulfidových loužích), zahrnují ve svých strukturách aminokyseliny, nukleové kyseliny a nebílkovinné dusíkaté frakce. Vysoký obsah nukleových kyselin je důsledkem rychlého růstu mikroorganismů. Purinové a pyrimidinové báze nukleových kyselin jsou v organismu metabolizovány, přičemž odpadní produkty metabolismu purinů jsou z těla vylučovány ve formě kyseliny močové.

Mnohé petrochemické suroviny (metanol, etanol a další) mohou být použity jako zdroj energie pro kultivaci bakterií. Nepřetržitě fermentační procesy vyvolaly výrobu přípravku Pruteen fermentací kmene *Pseudomonas* na metanolu (Hanssen, 1981).

Na základě této skutečnosti a v rámci studia možností využití ne-tradičních zdrojů krmných bílkovin rozpracovala britská firma ICI výrobu nového bílkovinného preparátu Pruteen (Slavík, 1980). Princip výroby je založen na již zmíněném základě, že bakterie *Methylophilus methylotrophus* se rychle rozmnožují v prostředí s metanolem jako energetickým substrátem. Uváděný obsah živin činí 74 % dusíkatých látek, 8,2 % popela, 8,6 % tuku a do 1 % vlákniny. Obsah esenciálních aminokyselin zahrnuje 4,6 % lyzinu, 1,8 % metioninu, 0,5 % cystinu, 3,5 % treoninu a 1 % tryptofanu, přičemž obsah metabolizovatelné energie činí 13,8 MJ/kg.

Účinek Pruteenu byl testován jako bílkovinný doplněk do diet na bázi ječmen-pšenice ve srovnání s rybí moučkou při výkrmu prasat od 20 do 60 kg živé hmotnosti (Braude et al., 1977). V pokusech nebyly zjištěny významné difference mezi intenzitou růstu prasat, spotřebou krmiv, retencí a stravitelností dusíku a energie mezi dietami doplněnými 3 až 7 % Pruteenu nebo stejným dílem rybí moučky.

I v dalších výzkumech nebyl zaznamenán nepříznivý nutriční účinek při aplikaci tohoto bioproteinu v dávce do 25 % v krmných dávkách pro jatečná prasata (Hanssen, 1981).

Velmi dobrou utilizaci proteinu při aplikaci Pruteenu do krmných dávek prasat prokázali ve svých experimentech Braude et al. (1977) a Hanssen (1982). Také Braude a Rhodes (1977) nezaznamenali negativní efekty při náhradě rybí moučky Pruteenem v krmných dávkách prasat ve výkrmu a dokumentují vhodnost aplikace Pruteenu do krmných směsí, zejména pro monogastrická zvířata.

MATERIÁL A METODA

Úkolem výzkumu bylo stanovení podmínek pro využití nového bílkovinného koncentráту mikrobiálního původu Pruteenu jako možného kompenzačního faktoru za sójový extrahovaný šrot v krmných směsích pro výkrm prasat. Současně bylo provedeno vyhodnocení a porovnání vlivu aplikace na užitkově, jatečně a chemické ukazatele.

Řešení zahrnovalo studium nutričního účinku dvou hladin tohoto preparátu (3 % a 6 %), který nahradil v krmných směsích částečně nebo úplně sójový šrot podle deklarovaného obsahu živin (N-látky) v poměru 1:1,4. Analytické hodnoty jsou uvedeny v tab. I.

V experimentálních zařízeních VÚŽV v Praze-Uhřetěvesi byl proveden růstový pokus s výkrmem prasat při aplikaci Pruteenu. Na základě spoluúčasti ZZN na řešení a v souvislosti s možností získání včasných předrealizačních podkladů bylo zajištěno provozní ověření produkčního účinku Pruteenu ve velkovýrobních podmínkách ve vytypovaném podniku Východočeského kraje.

Organizaci pokusů znázorňuje toto schéma:

Pokus	Skupina	Materiál	Počet (ks)	Krmivo ^{x)}
Růstový pokus	1	BU × L	8	A1, A2, A3
	2	BU × L	8	A1 a A2 s obsahem 3 % Pruteenu, A3
	3	BU × L	8	A1 a A2 s obsahem 6 % Pruteenu, A3

^{x)} receptury aplikovaných krmných směsí jsou uvedeny v tab. II a III

Provozní	1	(BU × L) × D	440	A1, A2, A3
ověření	2	(BU × L) × D	440	A1 a A2 s obsahem 3 0/0 Pruteenu, A3

Na účelovém objektu byl proveden srovnávací růstový pokus s cílem porovnat produkční účinek variantních krmných směsí pro výkrm prasat řady A se zastoupením 3 0/0 a 6 0/0 Pruteenu. Záměrem bylo kompenzovat v těchto směsích sójový šrot.

I. Analytické hodnoty preparátu PRUTEEN (průměr tří stanovení) — Analytical parameters of the PRUTEEN preparation (average for three determinations)

Živiny ¹ (g/kg)	VÚVZ ¹⁵ Pohořelice	VÚŽV ¹⁶ Praha - Uhřetěves*)
Sušina ²	915,9	921,9
N-látky ³	749,2	705,0
Tuk ⁴	25,3	21,4
Popel ⁵	105,7	83,6
Sodík ⁶	2,13	
Draslík ⁷	2,04	
Fosfor ⁸	26,45	
Vápník ⁹	13,29	
Hořčík ¹⁰	2,50	
Kadmium ¹¹		0,41
Olovo ¹²		0,44
Měď ¹³		3,31
Aminokyselinové spektrum ¹⁴ (g/kg):		
LYZ	43,2	
HIS	19,7	
ARG	31,3	
ASP	57,9	
THR	32,8	
SER	21,4	
GLY	38,6	
ALA	32,8	
VAL	40,2	
ILE	31,3	
LEU	41,5	
TYR	15,9	
PHE	25,3	

*) šarže aplikovaná ve výkrmovém testu — batch used in the fattening test

¹nutrients, ²dry matter, ³crude protein, ⁴fat, ⁵ash, ⁶sodium, ⁷potassium, ⁸phosphorus, ⁹calcium, ¹⁰magnesium, ¹¹cadmium, ¹²lead, ¹³copper, ¹⁴amino acid spectrum, ¹⁵Research Institute of Animal Nutrition, ¹⁶Research Institute of Animal Production

II. Receptury krmných směsí pro výkrm prasat — Formulae of the feed mixture for pig fattening

Komponent ¹ (%)	Skupina ²⁰						
	1. kontrolní ²¹			2. pokusná ²²		3. pokusná	
	A1	A2	A3	A1P3	A2P3	A1P6	A2P6
Pšenice ²	39	39	48	40	37	40	37
Ječmen ³	42	40	30	42	40	42	40
Sójový šrot ⁴	7	7	—	3	3	—	—
Pšeničné otruby ⁵	1	1	—	1	1	1	1
Žito ⁶	—	5	5	—	5	—	5
BK II	8	5	—	8	5	8	5
Hrách ⁷	—	—	6	—	3	—	3
Pruteen	—	—	—	3	3	6	6
MVK A1	3	—	—	3	—	3	—
MVK A2	—	3	—	—	3	—	3
MVK A3	—	—	3	—	—	—	—
Péřokostní moučka ⁸	—	—	2	—	—	—	—
Podzemnicový šrot ⁹	—	—	6	—	—	—	—
A1P3, A2P3 — aplikace 3 % Pruteenu ¹⁰							
A1P6, A2P6 — aplikace 6 % Pruteenu ¹¹							
Analyzovaný obsah živin (g/kg) ¹²							
Sušina ¹³	866,8	860,1	874,8	863,6	860,4	865,0	862,2
N-látky ¹⁴	176,2	164,6	154,1	172,6	162,8	176,1	160,3
Vláknina ¹⁵	48,5	35,1	32,1	43,1	36,0	33,9	41,3
Tuk ¹⁶	21,7	19,7	12,6	20,2	20,5	21,3	19,3
Popel ¹⁷	65,3	38,2	40,9	60,9	34,4	46,1	35,1
BNLV ¹⁸	622,4	614,9	634,6	597,7	606,8	632,4	607,3
VSŽ ¹⁹	nestanoveno ²³						

¹component, ²wheat, ³barley, ⁴soybean meal, ⁵wheat bran, ⁶rye, ⁷peas, ⁸feather-and-bone meal, ⁹peanut meal, ¹⁰administration of 3 % of Pruteen, ¹¹administration of 6 % of Pruteen, ¹²analyzed nutrient content, ¹³dry matter, ¹⁴crude protein, ¹⁵fibre, ¹⁶fat, ¹⁷ash, ¹⁸nitrogen-free extract, ¹⁹total digestible nutrients, ²⁰group, ²¹control, ²²experimental

Modelový skupinový krmný pokus probíhal u prasat plemenné kombinace BU X L o zástavové hmotnosti 25 ± 2 kg, přičemž variační koeficient nepřesáhl hodnotu 7 %. Organizace pokusu a krmná technika odpovídá běžným metodickým postupům platným pro tento druh experimentů.

Veškeré varianty krmných směsí byly vyrobeny ve VKS VÚKPS Pečky ve formě granulí o velikosti 5 mm.

III. Záměnová receptura krmných směsí pro výkrm prasat — provozní ověření —
Replacer feed mixture formulae for fattened pigs — operational testing

Komponent (%) ¹	Skupina ⁴			
	1		2	
	A1K	A2K	A1P3	A2P3
Sójový šrot ²	7	7	3	3
Pšenice ³	—	—	1	1
Pruteen	—	—	3	3

¹component, ²soybean meal, ³wheat, ⁴group

IV. Výsledky růstového pokusu na prasatech — Results of the growth trial with pigs

Ukazatel ¹		Skupina ¹¹		
		1	2*	3
Počet (ks) ²		8	8	8
Živá hmotnost (kg) ³				
— počáteční ⁴	$\bar{x}$	26,1	25,8	26,0
— na konci I. fáze*) ⁵	$\bar{x}$	37,7	37,6	38,0
II. fáze ⁶	$\bar{x}$	60,9	62,9	63,5
III. fáze	$\bar{x}$	108,5	107,5	108,9
Počet KD ⁷		104	102	102
Denní přírůstek (g) ⁸ I. fáze	$\bar{x}$	611	621	624
II. fáze	$\bar{x}$	775	844	875
III. fáze	$\bar{x}$	869	841	857
Celkem za výkrm ⁹	$\bar{x}$	794	801	819
Index %		100	100,9	103,1
Spotřeba krmiv na 1 kg přírůstku (kg) ¹⁰				
I. fáze	$\bar{x}$	2,72	2,69	2,69
II. fáze	$\bar{x}$	2,58	2,35	2,28
III. fáze	$\bar{x}$	3,79	3,91	3,84
Celkem za výkrm	$\bar{x}$	3,30	3,26	3,19
Index %		100	98,8	96,7

*) I. fáze — aplikace krmné směsi A1 — Stage I — administration of the A1 feed mixture
 II. fáze — aplikace krmné směsi A2 — Stage II — administration of the A2 feed mixture
 III. fáze — aplikace krmné směsi A3 — Stage III — administration of the A3 feed mixture

¹parameter, ²number, ³live weight (kg), ⁴starting, ⁵at the end of stage I, ⁶stage II, ⁷number of feeding days, ⁸daily weight gain (g), ⁹total for fattening period, ¹⁰feed consumption per 1 kg of weight gain (kg), ¹¹group

V. Průměrné hodnoty jatečných ukazatelů — The average values of the carcass characteristics

Ukazatel ¹ (kg)	Skupina ¹⁶		
	1	2	3
Průměrná hmotnost jatečné půlky ²	43,60	42,90	43,30
Kýta ³	8,29	7,61	7,70
Plec ⁴	4,37	4,25	4,26
Krkovice ⁵	2,91	2,79	3,10
Kotleta ⁶	5,25	5,00	4,94
Podíl masitých částí ⁷ (%)	47,75	48,30	46,23
Hřbetní špek ⁸	4,59	5,04	5,04
Špek z kýty ⁹	2,46	2,55	2,67
Plst ¹⁰	0,97	0,89	0,94
Podíl tučných částí ¹¹ (%)	18,39	19,77	20,00
Hmotnost bůčku ¹² (%)	15,92	15,80	16,07
Průměrná výška špeku ¹³ (cm)	3,40	3,70	3,60
Jatečná délka ¹⁴ (cm)	82	82	82
Poměr maso/tuk ¹⁵	1 : 0,39	1 : 0,43	1 : 0,43

¹parameter, ²average weight of the side, ³ham, ⁴shoulder, ⁵spare rib, ⁶loin, ⁷proportion of lean cuts, ⁸back fat, ⁹fat of ham, ¹⁰flare fat, ¹¹proportion of fatty parts, ¹²weight of belly, ¹³average backfat thickness, ¹⁴carcass length, ¹⁵meat/fat ratio, ¹⁶group

Průměrné vzorky všech šarží krmných směsí byly předem analyzovány na obsah základních živin, přičemž stanovené hodnoty dusíkatých látek se pohybovaly v mezích daných ON 46 7005.

Na stejném principu s obdobným zaměřem byl založen provozní ověřovací pokus na dvou souborech prasat o větší četnosti v technologickém systému Drupork Svitavy, kde byla ověřena kompenzační varianta se zastoupením 3 % Pruteenu ve směsích A1 a A2 za sójový šrot. Receptury krmných směsí pro aplikaci v provozních podmínkách vycházely z výrobních receptur směsí řady A s tím, že byly použity záměnové receptury a akceptovány technologické podmínky dodavatele ZZN Svitavy.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Souhrnné výsledky tohoto experimentu, jehož metodický záměr byl totožný s následně provedeným provozním ověřením na základě aplikace preparátu Pruteen do krmných směsí typu A1 a A2 jsou uvedeny v tab. IV.

V pokusu byla zaznamenána vysoká růstová schopnost prasat, charakterizovaná úrovní přírůstků a tím, že nejvyšších průměrných hodnot bylo dosaženo u třetí skupiny (819 g), zatímco u dalších skupin (1. skupina — 794 g, 2. skupina — 801 g) byly údaje prakticky totožné. Žádné difference nebyly zjištěny jako statisticky významné ($P < 0,05$).

Výše denních přírůstků se promítla i do příznivých údajů spotřeby krmiv na 1 kg přírůstku, kde 3. skupina zaznamenala spotřebu 3,19 kg, 2. skupina — 3,26 kg a konečně 1. skupina (kontrolní) — 3,30 kg.

VI. Průměrné chemické složení vepřového masa a sádla — The average chemical composition of pork meat and lard

Ukazatel ¹ (g/kg)	Skupina ¹⁵		
	1	2	3
Maso ² (<i>m. l. d.</i>) — sušina ³	280,90	272,10	279,40
— N-látky ⁴	215,90	220,10	221,40
— popel ⁵	9,52	9,53	9,92
— tuk ⁶	50,60	56,00	43,60
— hydroxiprolin ⁷	1,03	1,33	1,02
— vazivo ⁸	9,10	11,10	9,10
— g vaziva/g bílkovin ⁹	44,00	50,70	41,20
— chemické skóre ¹⁰	81,00	79,50	81,00
— NVP	175,70	178,40	180,10
— NVP : tuk	3,91	3,37	4,79
— energetická hodnota (vypočtená ¹¹ KJ)	5520	5800	5320
Hřbetní sádlo — sušina	922,80	910,50	923,80
— škvarky ¹³	126,40	124,00	121,50
— sádlo ¹⁴	795,80	771,30	801,70
— tuk (extr. petrol.)	900,80	890,80	903,02

NVP = net value protein

¹parameter, ²meat, ³dry matter, ⁴crude protein, ⁵ash, ⁶fat, ⁷hydroxyproline, ⁸connective tissue, ⁹g of tissue/g of protein, ¹⁰chemical score, ¹¹energy value (calculated), ¹²back fat, ¹³scraps, ¹⁴lard, ¹⁵group

Průměrné hodnoty jatečných ukazatelů jsou uvedeny v tab. V. Nejvyšší podíl převážně masitých částí na jatečné půlce byl zjištěn u 2. skupiny — 48,30 %, dále v pořadí následovaly 1. skupina — 47,75 % a 3. skupina — 46,23 %.

Nejvyšší podíl převážně tučných částí byl zaznamenán u 3. skupiny — 20,0 %, zatímco u 2. skupiny činila tato hodnota 19,77 % a u 1. skupiny 18,39 %. Také průměrná hmotnost bučky, výška špeku a jatečná délka nedoznaly mezi srovnávanými soubory významných změn. Oba pokusné soubory vykázaly v tomto případě příznivější poměr masa k tuku ve srovnání s kontrolními údaji (1. skupina — 1 : 0,39, 2. skupina — 1 : 0,43, 3. skupina — 1 : 0,43).

Analytické hodnoty průměrných vzorků masa a sádla udává tab. VI.

Ze zjištěných údajů nevyplývají mezi vybranými ukazateli u jednotlivých skupin významné difference, které by bylo možné přisoudit vlivu pokusných zásahů. Zajímavá je tendence snižování obsahu tuku ve svalovině prasat 3. skupiny s následným zjištěním nejvyšší výtěžnosti sádla. Avšak ani v tomto případě nedosáhly rozdíly v hodnotách nalezených u srovnávaných souborů hranice významnosti.

V tab. VII jsou uvedeny výsledky základních ukazatelů užitkovosti

Ukazatel ¹	Skupina (hala) ¹³	
	1	2
Počet ² (ks)	440	440
Živá hmotnost ³ (kg): počáteční ⁴	$\bar{x}$ 26,7	20,2
konečná ⁵	$\bar{x}$ 127,4	123,1
Celkový přírůstek ⁶ (kg)	100,7	102,9
Průměrný počet KD ⁷	152	152
Denní přírůstek ⁸ (g)	$\bar{x}$ 662	677
Index (%)	100	102,3
Spotřeba krmiva ⁹ (kg): na 1 KD ¹⁰	$\bar{x}$ 2,21	2,29
index (%)	100	103,6
na 1 kg přírůstku ¹¹	$\bar{x}$ 3,34	3,38
index (%)	100	101,2
Úhyn a nutné porážky ¹² (%)	1,36	2,05

¹parameter, ²number, ³live weight, ⁴starting, ⁵final, ⁶total weight gain, ⁷average number of feeding days, ⁸daily weight gain, ⁹feed consumption, ¹⁰per feeding day, ¹¹per kg of weight gain, ¹²mortality and emergency slaughters, ¹³group (barn)

dosažené při provozním ověření aplikace 3 % Pruteenu do krmných směsí A1 a A2 jako kompenzačního faktoru za sójový šrot.

Z uvedeného přehledu vyplývá, že 2. skupina (pokusná) dosáhla vyššího průměrného denního přírůstku za sledované období výkrmu — 677 g, zatímco u kontrolního souboru (1. skupina) byl zaznamenán průměrný přírůstek 662 g. Z důvodu vyššího denního příjmu krmných směsí na kus u 2. skupiny ve srovnání s kontrolním souborem o 3,6 % byla u této skupiny zjištěna vyšší spotřeba krmiv na 1 kg přírůstku ve srovnání s kontrolními hodnotami (1. skupina — 3,34 kg, 2. skupina — 3,38 kg). Diference v hodnotách nalezených mezi srovnávanými soubory však nedosáhly hranice statistické významnosti ($P < 0,05$).

Komplexní řešení otázek souvisejících se zlepšováním a racionálním využitím krmných bílkovin je jedním z nosných programů dalšího rozvoje živočišné výroby.

Základní směr a náplň úkolu souvisí úzce s řešením bílkovinného programu na základě studia možností využití nových netradičních zdrojů bílkovin, ke kterým je možné zařadit i testovaný přípravek Pruteen (fy ICI — Velká Británie).

Správnost orientace na využití jednobuněčných proteinů (Single cell proteins) ve výživě hospodářských zvířat, kdy jako substrát jsou při jejich výrobě používány odpadní a druhotné suroviny většinou z průmyslových zdrojů, je podpořena zejména tím, že jednak jsou rozšiřovány fondy krmných bílkovin a jednak je sekundárně působeno na ochranu životního prostředí vlivem likvidace balastních produktů.

V modelovém pokusu byl aplikován Pruteen jako náhrada sójového šrotu pouze do směsí A1 a A2 s dokrmem běžnou směsí A3 bez zastoupe-

ní tohoto preparátu. V tomto případě lze konstatovat příznivý vliv uvedené aplikace, neboť u obou pokusných souborů byly zaznamenány o 0,9 až 3,1 % vyšší průměrné denní přírůstky za celou dobu výkrmu, při současném snížení spotřeby krmiv na 1 kg produkce o 1,2 až 3,3 % ve srovnání s kontrolními hodnotami.

Mezi srovnávanými soubory byly také potvrzeny nevýznamné difference ve zjištěných hodnotách vybraných jatečných ukazatelů a analytických údajů, dokumentujících chemické složení masa a sádla. Dosažené údaje zcela korespondují s výsledky série krmných pokusů, které uskutečnil H a n s s e n (1982) při použití Pruteenu jako doplňku do krmných dávek obilného typu na bázi ječmene při výkrmu prasat a které prokázaly možnost záměny 50 až 100 % sójového šrotu uvedeným preparátem.

Na základě provedených experimentů s výkrmem prasat z hlediska srovnání diferencí v hodnotách užitkových, jatečných a chemických ukazatelů je možné říci, že testovaný přípravek Pruteen může přicházet v úvahu jako kompenzační faktor za část sójového extrahovaného šrotu v krmných směsích pro uvedené kategorie prasat, bez nebezpečí nepříznivého ovlivnění kvantitativních a kvalitativních ukazatelů užitkovosti.

Závěrem je třeba říci, že to budou především ekonomické faktory, které rozhodnou o případném využití tohoto nového bílkovinného přípravku ve výživě a krmení prasat.

Literatura

- BRAUDE, R. — RHODES, D. N.: Pruteen a new source of protein for growing pigs. II. Feeding trial — growth rate, feed utilization and carcass and meat quality. *Livestock Prod. Sci.*, 1977, č. 4, s. 91-100.
- BRAUDE, R. — HOSKING, Z. D. — MITCHELL, R. G. — PLONKA, S. — SAMBROOK, R. — RHODES, D. N.: Pruteen a new source of protein for growing pigs. I. Metabolic experiment, utilization of nitrogen. *Livestock Prod. Sci.*, 1977, č. 4, s. 79-89.
- HANSEN, J. T.: Bioproteins in the feeding of growing-finishing pigs in Norway. I. Chemical composition, nutrient digestibility and protein quality of Pruteen, Toprina, Pekilo and a Methanol-based yeast product. *Z. Tierphysiol. Tierernähr. Futterm.-Kde*, 46, 1981, č. 4, s. 182-196.
- HANSEN, J. T.: Bioproteins in the feeding of growing-finishing pigs in Norway. II. Pruteen replacing soybean meal as a protein supplement in cereal diets. *Z. Tierphysiol. Tierernähr. Futterm.-Kde*, 47, 1982, č. 1, s. 21-34.
- SLAVÍK, L.: Cestovní zpráva ze studijní cesty do Velké Británie. Praha, ÚVAÚ 1980.

Došlo dne 6. 10. 1987

КОУЦКИ, М. — АДAMEЦ, Т. — СЫКОРА, З. (Научно-исследовательский институт животноводства, Прага-Угржинец; Селхозаготорганизация, Прага): Биопротеины в питании свиней. *Živoč. Vyr.*, 33, 1988 (4) : 375-384.

Цель разработок состояла в установлении условий для использования нового белкового компонента микробного происхождения Прутеена в качестве возможного компенсирующего фактора соевых экстр. жмыхов в комбикормах для свиней. В разработки входило изучение продуктивного действия двух уровней препарата (3 и 6 %), заменившего частично или полностью соевые жмыхи по соотношению с аз. вещ. 1:1,4. Продуктивное действие Прутеена в комбикормах для откормочных свиней значительных различий не имело ($P < 0,05$) в сравн. с контрольными группами при установленной высокой интенсивности роста (801 г, 819 г) и малом корморасходе на кг

продукции (3,26 и 3,19 кг). В оценке боенских показателей и в химич. анализах мышечной ткани, сала и органов отмечены незначимые различия между контрольными и подопытными группами. Комплексный анализ результатов тестов откормочности с добавкой Прутеена позволяет включить этот компонент в испытанных размерах в комбикорма в качестве замены соевого шрота без отрицательных последствий на боенские, пользовательные и химические показатели или на качество финального продукта.

нетрадиционные ресурсы кормов; Прутеен; откорм свиней

KOUCKÝ, M. — ADAMEC, T. — SÝKORA, Z. (Research Institute of Animal Production, Praha-Uhřetěves; Agricultural Supplying and Purchasing Corporation, Praha): *Bioproteins in Pig Nutrition*. Živoč. Vyr., 33, 1988 (4) : 375-384.

The objective of the research was to determine the conditions for using Pruteen, a new protein component of microbial origin, as a possible compensation factor to replace the soybean meal in feed mixtures for pig fattening. The production effectiveness of the preparation was studied at two levels of its inclusion (3 % and 6 %) in the diet where it partly or completely replaced soybean meal according to the declared nutrient content at the crude protein ratio 1 : 1.4. The production effectiveness of Pruteen included in the feed mixtures for fattened pigs did not differ significantly ($P < 0.05$) from that of the control feeds, the growth rate of the pigs being high (801 g and 819 g, respectively) and feed consumption per 1 kg of output being low (3.26 kg and 3.19 kg, respectively). Insignificant differences between the control and experimental groups were recorded in the evaluation of the carcass characteristics and chemical analyses of muscle. The complex analysis of the results of the fattening trials and Pruteen applications suggests a possibility of including this component at tentative levels in mixtures for fattened pigs to replace soybean meal, with no adverse effects on the efficiency, carcass and chemical parameters and on the quality of the final product.

non-traditional feed sources; Pruteen; pig fattening

KOUCKÝ, M. — ADAMEC, T. — SÝKORA, Z. (Forschungsinstitut für Tierproduktion, Praha-Uhřetěves; Landwirtschaftlicher Versorgungs- und Aufkaufbetrieb, zweckgebundene Konzernorganisation, Praha): *Bioproteine in der Schweineernährung*. Živoč. Vyr., 33, 1988 (4) : 375-384.

Das Ziel dieser Forschungsarbeit war die Feststellung der Möglichkeiten des Einsatzes von Pruteen, der neuen Proteinkomponente mikrobieller Herkunft, als eines eventuellen Kompensationsfaktors für Sojaextraktionsschrot in Mischfuttermitteln für die Schweinemast. Die Lösung war auf das Studium des Produktionseffekts zweier Niveaus, des angeführten Präparats (3 % und 6 %) ausgerichtet, die Sojaextraktionsschrot in den Mischfuttern teilweise oder völlig ersetzten u. zw. dem deklarierten Nährstoffgehalt nach und im Verhältnis der stickstoffhaltigen Substanzen von 1 : 1,4. Der Produktionseffekt des Pruteen wies keine signifikanten Differenzen ($P < 0,05$) gegenüber den Kontrollgruppen, bei der ermittelten hohen Wachstumsintensität (801 g bzw. 819 g) und niedrigem Futterverbrauch je 1 kg Produktion (3,26 kg bzw. 3,19 kg), auf. Bei der Auswertung der Schlachtparameter und der chemischen Analysen der Muskelmasse, des Specks und der einzelnen Organe wurden unbedeutende Unterschiede zwischen den Kontroll- und den Versuchsgruppen verzeichnet. Eine Komplexanalyse von Ergebnissen der Masttests mit der Pruteen-Applikation weist auf die Möglichkeit einer Anwendung dieser Komponente in den überprüften Anteilen in Mischfuttermitteln für die Schweinemast als Ersatz für Sojaschrot hin, u. zw. ohne negative Auswirkung weder auf die Leistungs-, die Mast- und die chemischen Parameter noch auf die Qualität des Finalprodukts.

nichttraditionelle Futterquellen; Pruteen; Schweinemast

Adresy autorů:

Ing. Milan Koucký, CSc., ing. Tomáš Adamec, Výzkumný ústav živočišné výroby, 104 00 Praha 10 - Uhřetěves
MVDr. Zdeněk Sýkora, Zemědělské zásobování a nákup, koncernová účelová organizace, 113 76 Praha

Зедник М.: Добавка лимонной кислоты в комбикормах для поросят раннего отъема	362
Галик Р., Кабат Л.: Анализ взаимоотношений между разным содержанием цинка в корме и задержанием минеральных веществ с одной стороны и переваримостью и задержанием азота у свиней — другой	373
Коуцки М., Адамец Т., Сыкора З.: Биопротеины в питании свиней	383

CONTENTS — thematical Number: Farm Animal Nutrition

Dědečková-Šálová J., Macháčová E.: A Low-energy Diet for Calves Based on Native Milk with Adjusted Fat Content	297
Šimák P., Vencel B.: Nutrient Intake, Efficiency, and Changes in Live Weight of the First-Calvers during Different Periods of Lactation	308
Šrámek J., Pozdíšek J., Netopil J.: The Energy Requirements of Discontinually Growing Young Heifers	316
Dusík J., Třináctý J.: The Influence of Higher Proportions of Roughage in Heifer Feed Rations on Nutrient Digestibility and on the Parameters of Rumen Fluid and Blood	327
Pajtaš M., Petrikovič P.: The Effect of Restricted Feeding of Dairy Cows before Calving on Milk Production and Nutrient Utilization	336
Polanský J.: Amino Acid Contents in the Milk of Dairy Cows Fed Low-Quality Silage	344
Jambor V., Rittich B., Krása A.: The Effect of Fodder Sugar Beet on Ruminal Fermentation and Milk Composition	352
Zedník M.: Citric Acid Supplement in Mixtures for Early-Weaned Piglets	362
Gálik R., Kabát L.: An Analysis of the Relations of Zinc Content in Feed and Retention of Minerals to Nitrogen Digestibility and Retention in Pigs	374
Koucký M., Adamec T., Sýkora Z.: Bioproteins in Pig Nutrition	384

INHALT — thematische Nummer: Ernährung der Nutztiere

Dědečková-Šálová J., Macháčová E.: Energetisch sparsame Milch-ernährung von Kälbern mit nativer Milch von geregelterm Fettgehalt	297
Šimák P., Vencel B.: Nährstoffaufnahme, Leistung und Lebendmasseveränderungen von Erstlingskühen in den einzelnen Laktationsabschnitten	308
Šrámek J., Pozdíšek J., Netopil J.: Energetische Ansprüche diskontinuierlichen Wachstums von jungen Färsen	317
Dusík J., Třináctý J.: Auswirkung höheren Anteils von Rauhfutter in Futterationen für Färsen auf die Nährstoffverdaulichkeit und auf Parameter der Pansenflüssigkeit und des Blutes	327
Pajtaš M., Petrikovič P.: Auswirkung von Restriktionsfütterung bei Kühen vor dem Abkalben auf die Milchproduktion und Nährstoffverwertung	(E) 336
Polanský J.: Aminosäurespiegel in der Milch von mit Silagen minderwertiger Qualität gefütterten Kühen	344
Jambor V., Rittich B., Krása A.: Auswirkung von Futter-Halbzuckerrübe auf Pansenfermentation und Milchzusammensetzung	352
Zedník M.: Zitronensäure als Beigabe zum Mischfutter zum Frühabsetzen von Ferkeln	362
Gálik R., Kabát L.: Analyse der Wechselwirkungen zwischen unterschiedlichem Zinkgehalt im Futter und Mineralstoffretention und der Verdaulichkeit und Stickstoffretention bei Schweinen	374
Koucký M., Adamec T., Sýkora Z.: Bioproteine in der Schweineernährung	384



Rukopisy odevzdány k tisku 27. 12. 1987 — Podepsáno k tisku 14. 3. 1988

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 1988

Rozšiřuje PNS. Informace o předplatném podá a objednávky přijímá každá administrace PNS, pošta, doručovatel a PNS-ÚED Praha, závod 01 — AOT, Kafkova 19, 160 00 Praha 6; PNS-ÚED Praha, závod 02, Obránců míru 2, 656 07 Brno; PNS-ÚED Praha, závod 03, Kubánská 1539, 708 72 Ostrava-Poruba. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS — ústřední expedice a dovoz tisku Praha, závod 01, administrace vývozu tisku, Kafkova 19, 160 00 Praha 6.