



ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA

7

ROČNÍK 23 (LI)
PRAHA
ČERVENEC 1978
CENA 10 Kčs

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA

Redakční rada: Ing. František Kašpar, CSc. (předseda), ing. Otto Adamec, CSc., doc. dr. ing. Miroslav Dvořáček, CSc., ing. Václav Janeček, CSc., dr. ing. Ivo Kolář, CSc., prof. dr. ing. Josef Kopecký, prof. dr. ing. Jozef Laurinčík, CSc., ing. František Mikoška, CSc., ing. Štefan Páleník, CSc., doc. ing. Jan Rous, CSc., doc. ing. Josef Stodola, CSc., prof. dr. ing. Josef Šmerha, DrSc.

Za vedení časopisu odpovídá ing. František Kašpar, CSc.

Redaktorka ing. Marie Černá

© Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství,
Praha 1978

■

Vědecký časopis ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA uveřejňuje studie, rozborů a vědecká pojednání o vyřešených úkolech výzkumu v oboru živočišné výroby. Vydává Československá akademie zemědělská — Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství. Vychází měsíčně. Redakce: 120 56 Praha 2, Slezská 7, telefon 257541. Celoroční předplatné Kčs 120,—.

■

Научный журнал ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA публикует обзоры, анализы и научные статьи о решенных заданиях по научному исследованию в области животноводства. Издаёт Чехословацкая сельскохозяйственная академия — Институт научно-технической информации по сельскому хозяйству. Выход в свет ежемесячно. Редакция 120 56 Прага 2, Слезска 7.

■

The scientific journal ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA publishes studies, analyses and scientific treatises about the solved research tasks in the line of the animal production. Published by the Czechoslovak Academy of Agriculture — the Institute of Scientific and Technical Information for Agriculture. Issued monthly. Editorial office 120 56 Prague 2, Slezská 7.

■

Die wissenschaftliche Zeitschrift ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA veröffentlicht Studien, Analysen und wissenschaftliche Abhandlungen über gelösten Forschungsaufgaben auf dem Gebiete der tierischen Produktion. Herausgegeben von der Tschechoslowakischen landwirtschaftlichen Akademie — Institut für wissenschaftlich-technische Informationen für Landwirtschaft. Erscheint monatlich. Redaktion 120 56 Prag 2, Slezská 7.

Tricetiletý rozvoj oboru výživa hospodářských zvířat v podmínkách výstavby socialismu v ČSSR

Výživa hospodářských zvířat prodělala za posledních 30 let bouřlivý rozvoj a její charakter se měnil stejně výrazně, jako se měnily podmínky chovu jednotlivých druhů hospodářských zvířat.

Největší změny prodělala výživa monogastrických zvířat (zejména drůbeže), u nichž možnost odloučení chovu od půdy v důsledku rozvoje krmivářského průmyslu znamenala úplný převrat. Drůbežnictví se stalo samostatným odvětvím spočívajícím na principech průmyslové výroby. V současné době je výroba drůbežího masa a vajec plně realizována na bázi krmných směsí, a to nejen v drůbežářských závodech, ale i ve výrobních zemědělských závodech. Průmyslový charakter výroby vnesl do výživy drůbeže potřebu zajišťovat v plném rozsahu nejen všechny organické a anorganické živiny, ale i celou řadu specificky účinných látek s biokatalyckým i medikačním účinkem. Vztít v úvahu potřeby vysoce užitkového genofondu všech druhů chované drůbeže a dosáhnout maximální konverzní účinnosti a produkčního využití drahých krmiv s vysokým podílem dovážených surovin je v souladu s hlavními směry ve výzkumu výživy drůbeže. Mimořádný význam proto má výzkum náhradních a zároveň plnohodnotných domácích zdrojů bílkovinných koncentrátů s cílem snížit závislost na dovozu.

Obdobně jako u drůbeže došlo i u prasat (ve snaze zprůmyslnit výrobu vepřového masa) k odtržení tohoto výrobního odvětví od půdy, což v zásadě znamenalo opustit tradiční způsoby výkrmu na bázi okopanin a přejít na výživu kompletními krmnými směsmi, jejichž základem jsou obiloviny. Tento trend, který je z velkovýrobního hlediska pochopitelný, se rozšiřuje i do výživy samičího materiálu. To klade značné nároky nejen na jádrná krmiva, ale i na komplexnost výživy, která je nezbytná pro zajištění požadavků vysoké plodnosti a reprodukční schopnosti plemenic. Z hlediska výzkumu výživy prasat znamená tento trend dobře poznat fyziologické nároky zvířat na plnohodnotnou výživu a snižovat spotřebu krmných směsí na 1 kg přírůstku při současném řešení bílkovinného problému. Jde o to snížit nebo úplně vyloučit dovoz bílkovinných koncentrátů. Ve výživě prasnic se intenzivně pracuje na otázkách diferencovaných norem potřeby živin a dávkování krmných směsí ve vztahu k novým technologiím chovu a zároveň na otázkách norem potřeby aminokyselin z hlediska růstu a reprodukce. Zavádění kompletních krmných směsí klade značné nároky i na zajištění minerální a vitamínové výživy a jejich zdrojů, neboť spolu s doplňky dalších biofaktorů a aminokyselin rozhoduje o nutričním využití krmiv a jejich produkčním efektu.

Při hodnocení vývoje výživy za uplynulých 30 let je třeba konstatovat, že ve výživě skotu, přes značný pokrok v technologii chovu, zůstává ještě mnoho nevyřešených problémů. Výživa skotu zůstává trvale spjata s půdou a podléhá tudíž všem vlivům spojeným s variabilitou tvorby krmných zdrojů a jejich kvality. Tím je zpomalen růst produkce mléka a hovězího masa.

Velký kvalitativní skok ve výživě skotu přinesl rozvoj sušárenství, čímž se významně zvýšila biologická hodnota základních krmných dávek (i pro ostatní druhy hospodářských zvířat). Druhým kvalitativně vý-

znamným prvkem ve výživě skotu se stal rozvoj metod fyzikální úpravy objemných krmiv (včetně jejich tvarování). Vznikla tak možnost zvýšit nutriční využitelnost krmiv i využívat ve větší míře slámu. Rozvoj tvarování krmiv umožnil i bezrizikovou aplikaci močoviny, která našla ve výživě skotu (zejména v nížinných výrobních oblastech a ve výkrmu) významné uplatnění. Technologie sušárenství a fyzikální úpravy krmiv umožnila systémový přístup k řešení výživy skotu, v němž se jasně diferencuje oblast zemědělské prvovýroby, zajišťující základní výživu (včetně technologické úpravy krmných dávek), a oblast krmivářského průmyslu, garantující výrobu jadrných krmných směsí produkčního a doplňkového charakteru.

Nejzávažnějším nedostatkem ve výživě skotu je trvale nízká kvalita objemných krmiv způsobená nejen objektivními příčinami, ale i organizačními nedostatky a nedostatečným vybavením vhodnými stroji, které by umožnily plně zavedení velkovýrobních systémů sklizně a konzervace. Je třeba upozornit na sníženou kvalitu vyráběných senáží (vlivem překročení optima sušiny při uskladňování hmoty) a skrojkových a řízkových siláží (vlivem nových technologických postupů sklizně cukrovky a výroby cukru) a na sníženou nutriční využitelnost kukuřičných siláží s vyšší sušinou. Negativně se projevuje odklon od výroby sena bez kompenzace výroby potřebného množství vitamínu D.

Dalším závažným problémem je prohlubování glycidového deficitu (zejména ve výživě dojníc), který často vyúsťuje v poruchy látkové přeměny a v narušení hospodaření s minerálními látkami. Vedle těchto problémů je třeba řešit i otázky krmně-technologické, spojené s konstrukcí a funkcí krmných linek. Nedostatky v kvalitě krmiv byly a jsou i v současnosti kompenzovány vyšší spotřebou jadrných krmiv, což se negativně promítá do obilního programu v ČSSR.

Řešení výživy skotu je z národohospodářského hlediska velmi důležité a zároveň mimořádně náročné, neboť vyžaduje systémový přístup ke všem problémům.

Za stěžejní problémy, které musíme výzkumně dořešit a prosadit v řídicí sféře, považujeme plošné uplatnění modelových systémů výživy jednotlivých kategorií skotu, spočívajících na principech optimalizace, a jejich promítnutí do organizace krmivové základny přes nový systém bilancování krmiv. Uplatněním vědeckého systému řízení výživy skotu a využíváním vědeckovýzkumných poznatků dosáhneme zprůmyslnění výživy i v tomto odvětví živočišné výroby, které je pro racionální výživu obyvatelstva rozhodující.

Dr. ing. Ivo Kolář, CSc.,

Výzkumný ústav pro chov skotu, 788 13 Rapotín

GRANULOVANÉ KRMIVÁ NA BÁZE SLAMY S POUŽITÍM KYSLEHO UHLIČITANU AMÓNNEHO A MOČOVINY

A. Sommer, L. Čelková

SOMMER, A. — ČELKOVÁ, L. (Výskumný ústav živočíšnej výroby, Nitra): *Granulované krmivá na báze slamy s použitím kyslého uhličitanu amónneho a močoviny*. Živočišná Výroba, 23, 1978 (7) : 483-488.

V pokusoch s bilančnou látkovou stráviteľnosťou s tromi skupinami býčkov slovenského strakatého plemena, ošetrovanými bachorovými fistulami, sme sledovali vplyv kyslého uhličitanu amónneho a močoviny na príjem krmiva, bielačnú látkovú stráviteľnosť živín, fermentačné procesy v predžalúdkoch zvierat a hladinu endogénnej močoviny v krvnom sére. Z výsledkov výskumu vyplýva, že kyslý uhličitan amónny odporúčame pridávať do granulovaných krmív v množstve 3 ‰, pričom najvýhodnejšia je kombinácia 3 ‰ kyslého uhličitanu amónneho a 1 ‰ močoviny. U kyslého uhličitanu amónneho dochádza k výraznému uvoľňovaniu čpavku už počas granulácie, čo pozitívne ovplyvňuje narušovanie lignín-celulóзовých väzieb slamy. Má dobré tmeliace vlastnosti a dosiahne sa dobrá kompaktnosť granúl aj bez použitia melasy ako pojivového materiálu.

granulované krmivá; kyslý uhličitan amónny; močovina; koeficienty stráviteľnosti; fermentačné procesy v predžalúdkoch; endogénna močovina

Využívanie nových poznatkov o fyzikálnej a chemickej úprave krmív, o trávení, resorpcii živín a ich intermediárnej látkovej premene je predpokladom úspešnej aplikácie nových prvkov výživy zvierat na veľkofarmách. Z tohoto hľadiska je potrebné posudzovať aj granulovanie krmív s maximálnym využitím slamy a syntetických nebielkovinových dusíkatých látok.

LITERÁRNY PREHĽAD

Skúsenosti s využitím pšeničnej slamy a rozličných doplnkov na výrobu granúl uvádzajú Zimmer et al. (1974). Vyrobili šesť rozličných variantov granúl a analyzovali ich na obsah hrubých živín, celulózu, pentózy, ľahkorozpuštné glycidy a lignín. V každom prípade proces granulácie znížil obsah vlákni v slame. Bergner, Marienburg (1971) a Bergner (1972) uvádzajú, že pri granulácii za prítomnosti čpavkovej vody, cukrovských rezkov, močoviny alebo NH_4HCO_3 dochádza k zvyšovaniu výživnej hodnoty slamy. Stráviteľnosť organickej hmoty slamy bola 51,4 až 65,9 ‰ a u negranulovanej slamy len 43,9 ‰. Gruhn a Thelemann (1972) porovnávali stupeň využitia ^{15}N -dusíka z močoviny a NH_4HCO_3 a z krmív kráv a kôz. Z pokusov vyplýva, že dusík zo syntetických zdrojov využívali zvieratá na 11 ‰, z krmív na 13 ‰. Bergner et al. (1974)

zistili, že granuly pripravené pomocou $^{15}\text{NH}_4\text{H}^{14}\text{CO}_3$ (pri teplote 110°C) už neobsahovali ^{14}C . To poukazuje na úplné rozloženie kyslého uhličitanu amónneho. V granulovanom materiáli stanovili asi 20 % zapracovaného ^{15}N . Toto dokazuje, že molekula čpavku vyvoláva v slame počas granulácie chemické zmeny.

MATERIÁL A METÓDA

Pokusy sme robili s tromi skupinami býčkov slovenského strakatého plemena o priemernej živej hmotnosti na začiatku pokusu 438,7 kg. Každá skupina pozostávala zo šiestich býčkov, pričom tri zvieratá boli ošetrované bachorovou fistulou. V pokusnom období, ktoré trvalo desať dní, sme sledovali:

- príjem krmív
- bilančnú látkovú stráviteľnosť živín,
- fermentačné procesy v predžalúdkoch zvierat,
- hladinu endogénnej močoviny v krvnom sére.

Zvieratá sme krmili individuálne, a to dvakrát denne granulovanými zmesami, ktorých zloženie je v tab. I. Z uvedených zmesí sme skrmovali v priemere 8 kg na kus a deň.

I. Tvarované krmivá s rôznym podielom hydrouhličitanu amónneho — Shaped feeds with different proportions of ammonium hydrocarbonate

Komponenty	Zloženie zmesi (v %)		
	U ₁	U ₂	U ₃
Slama	30	30	55
Lucernová múčka	20	18	—
Pšeničný šrot	27	27	41
DOB	20	20	—
NH_4HCO_3	3	5	3
Močovina	—	—	1
Živiny			
Sušina	84,75	82,99	84,66
N-látky	14,55	16,36	13,96
ŠJ	46,25	45,20	37,98

Po bilančnom pokuse sme u fistulovaných býčkov v dvoch po sebe idúcich dňoch urobili odbery bachorovej šťavy a krvi, a to pol hodiny pred a 0,5, 1,5, 2,5 a 4 hodiny po kŕmení. V odobratých vzorkách bachorovej šťavy sme stanovili pH a čpavok a vo vzorkách krvného séra endogénnu močovinu.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Pri sledovaní príjmu krmiva sme zistili, že zvyšovaním podielu kyslého uhličitanu amónneho v zmesiach dochádza k ich lepšiemu požíreniu. Rovnako sa zlepšila konzistencia granúl a odol bol minimálny. Zvieratá požírali najlepšie zmes s kombináciou 3 % kyslého uhličitanu amónneho a 1 % močoviny (tab. II).

II. Prijem krmiva — Feed intake

Ozna- čenie	Granulovaná zmes s doplnkom	Kŕmna dávka (kg)	Prijaté krmivo za (v %)			
			1. hod.	2. hod.	3. hod.	4. hod.
U ₁	3 % kyslého uhličitanu amónneho	8	75,00	10,00	8,75	3,38
U ₂	5 % kyslého uhličitanu amónneho	8	92,63	5,88	1,00	0,49
U ₃	3 % kyslého uhličitanu amónneho a 1 % močoviny		95,25	2,88	0,88	0,91

Zvyšovaním podielu kyslého uhličitanu amónneho sa koeficienty stráviteľnosti všetkých živín zvyšovali (tab. III).

III. Koeficienty stráviteľnosti živín — Coefficients of nutrient digestibility

Živiny	Koeficienty stráviteľnosti (v %)		
	U ₁	U ₂	U ₃
	$\bar{x} \pm s\bar{x}$	$\bar{x} \pm s\bar{x}$	$\bar{x} \pm s\bar{x}$
Sušina	61,12 $\pm$ 0,588	64,08 $\pm$ 0,799	64,82 $\pm$ 0,365
N-látky*	69,97 $\pm$ 0,572	70,34 $\pm$ 1,019	75,09 $\pm$ 0,540
Vláknina*	42,12 $\pm$ 0,996	49,64 $\pm$ 1,813	58,44 $\pm$ 0,801
Organická hmota	64,77 $\pm$ 0,577	67,42 $\pm$ 0,797	67,78 $\pm$ 0,402

* $P < 0,005$

Najvyššiu stráviteľnosť živín sme stanovili pri kombinácii 3 % kyslého uhličitanu amónneho a 1 % močoviny (U₃). U koeficientov stráviteľnosti sušiny a organickej hmoty sme síce nezaznamenali preukazné rozdiely, ale koeficient stráviteľnosti vlákniny 58,44 $\pm$ 0,801% bol pomerne vysoký aj z hľadiska 55% podielu slamy v granulách. Vysoká stráviteľnosť vlákniny súvisí s rozkladom kyslého uhličitanu amónneho na kyslíčnik uhličitý a čpavok počas granulácie, kde pôsobením tepla a tlaku v granulátore dochádza k čiastočnému narušeniu lignín-celulózových väzieb. Tieto výsledky sú v súlade s výsledkami Bergnera a Marienburga (1971), Bergnera (1972) a Bergnera et al. (1974).

Z výsledkov v tab. IV vyplýva, že pH bachorovej šťavy sa v priebehu dňa mení z neutrálneho na slabokyslé. Medzi skupinami nie sú výrazné rozdiely, aj keď najnižšiu hodnotu sme zaznamenali od 1,5 do 4,0 hod. po kŕmení v skupine U₂ s 5% podielom NH₄HCO₃ v granulovaných zmesiach. Hladina čpavku v bachorovej šťave bola vo všetkých sledovaných obdobiach pomerne nízka. Najvyššiu hladinu čpavku v bachorovej šťave

IV. pH bachorovej šľavy — Rumen fluid pH (mg%)

Intervaly odberu počas dňa	Skupiny		
	U ₁	U ₂	U ₃
0,5 h pred kŕmením	7,168	7,070	7,133
0,5 h po kŕmení	7,000	6,983	6,920
1,5 h po kŕmení	6,793	6,688	6,713
2,5 h po kŕmení	6,700	6,568	6,638
4,0 h po kŕmení	6,625	6,300	6,633

V. Čpavok v bachorovej šľave (v mg%) — Urea level in the blood serum (mg%)

Intervaly odberu počas dňa	Skupiny		
	U ₁	U ₂	U ₃
0,5 h pred kŕmením	4,836	4,460	4,940
0,5 h po kŕmení	17,675	17,278	21,755
1,5 h po kŕmení	14,280	16,975	17,003
2,5 h po kŕmení	9,810	13,048	13,083
4,0 h po kŕmení	3,255	4,690	6,860

sme namerali vo všetkých prípadoch pol hodiny po kŕmení. V priemere bola najvyššia hladina čpavku v bachorovej šľave počas dňa v skupine s prídavkom 1 % močoviny (U₃; tab. V).

Tieto výsledky, podobne ako práca Bergnera et al. (1974), dokazujú, že NH_4HCO_3 sa rozkladá už počas granulácie, kde podstatná časť čpavku uniká.

So zvyšovaním podielu syntetických dusíkatých látok v granulovaných krmivách sa zvyšovala aj hladina endogénnej močoviny v krvnom sére (tab. VI), pričom najvyššiu hladinu sme zaznamenali po prídavku 1 % močoviny do granulovaných krmív v skupine U₃ (28,18 až 31,55 mg%). Tento výsledok je v súlade aj s hladinou čpavku v bachorovej šľave.

VI. Hladina močoviny v krvnom sére v mg% — Urea level in the blood serum (mg%)

Intervaly odberu počas dňa	Skupiny		
	U ₁	U ₂	U ₃
0,5 h pred kŕmením	10,88	25,33	28,18
0,5 h po kŕmení	8,00	24,13	28,80
1,5 h po kŕmení	15,00	27,25	28,23
2,5 h po kŕmení	14,50	27,93	29,80
4,0 h po kŕmení	12,25	27,55	31,55

Z dosiahnutých výsledkov vidieť, že pripravok kyslého uhličitanu amónneho do granulovaných krmív na báze slamy má pozitívny vplyv na stráviteľnosť živín, nutričnú hodnotu a kompaktnosť týchto krmív.

Literatúra

BERGNER, H. — MARIENBURG, J.: Herstellung und Futterwert von amonisierten Roggenstrophpellets. Arch. f. Tierernährung, 21, 1971, č. 6, s. 557-566.

BERGNER, H.: Neue Erkenntnisse bei der Weiterentwicklung der Strophpelletierung. Feldwirtschaft, 1972, č. 11, s. 490-491.

BERGNER, H. et al.: Untersuchungen zur Charakterisierung von Strophpellets. Arch. f. Tierernährung, 24, 1974, č. 7/8, s. 567-576.

GRUHN, K. — THELEMANN, W.: Untersuchungen zur Verwertung von markierten Ammoniumbikarbonat und Harnstoff für die Milchproteinsynthese. Arch. f. Experimentelle Veterinärmedizin, 27, 1973, č. 1.

ZIMMER, H. J. et al.: Untersuchungen zur Charakterisierung von Strophpellets. Arch. f. Tierernährung, 24, 1974, č. 9/10, s. 681-688.

Došlo dňa 13. 4. 1973

COMMER, A. — ЧЕЛКОВА, Л. (Научно-исследовательский институт животноводства, Нитра): Гранулированные корма на базе соломы с использованием бикарбоната аммония и мочевины. Živočišná Výroba, 23, 1978 (7): 483-488

В испытаниях с балансовой переваримостью веществ в трех группах бычков словацкой пестрой породы, обработанных рубцовыми фистулами, исследовалось влияние бикарбоната аммония и мочевины на прием корма, балансовую переваримость питательных веществ, процессы ферментации в книжках животных и уровень эндогенной мочевины в сыворотке крови. Результаты научного исследования показали, что бикарбонат аммония рекомендуется добавлять в гранулированные корма в количестве 3 %, причем наиболее пригодной является комбинация 3 % бикарбоната аммония и 1 % мочевины. У бикарбоната аммония выражается освобождается аммиак во время гранулирования, что положительно влияет на разрушение лигнинно-целлюлозных связей соломы. Обладает хорошими вяжущими свойствами и получается хорошая компактность гранул без использования меласы, в качестве вяжущего материала.

гранулирование корма; бикарбонат натрия; мочевина, коэффициенты переваримости; процессы ферментации в книжках; эндогенная мочевина

SOMMER, A. — ČELKOVÁ, L. (Research Institute for Animal Production, Nitra): Granular Feeds Based on Straw, Acid Ammonium Carbonate, and Urea. Živočišná Výroba, 23, 1978 (7): 483-488.

Three groups of the bullocks of the Slovak Spotted breed treated with rumen fistulae were subjected to apparent digestibility tests. The objective of the tests was to find the effect of acid ammonium carbonate and urea on feed intake, apparent digestibility of nutrients, fermenting processes in the proventriculi of the animals, and level of endogenous urea in the blood serum. The results indicate that acid ammonium carbonate can be recommended to be added to granular feeds, the best combination being 3 % ammonium carbonate and 1 % urea. Much ammonia is released already during granulation, thus supporting the disintegration of the ligno-cellulose bonds of straw. It has good binding capacity and the granules are fairly compact even without molasses as binder.

granular feeds; acid ammonium carbonate; urea; digestibility coefficients; fermenting processes in the proventriculi; endogenous urea

SOMMER, A. — ČELKOVA, L. (Forschungsinstitut für Tierproduktion, Nitra): *Granulierte Futtermittel auf der Grundlage von Stroh unter Anwendung von saurem Ammoniumkarbonat und Harnstoff*. Živočišná Výroba, 23, 1978 (7) : 483-488.

In Versuchen mit Bilanzstoffverdaulichkeit mit drei Bullengruppen des Böhmisches Fleckviehs mit behandelten Pansenfisteln wurde Einfluß von saurem Ammoniumkarbonat und von Harnstoff auf Futteraufnahme, Bilanzstoffverdaulichkeit der Nährstoffe, Fermentationsprozesse in Vormägen der Tiere und auf die Inhaltsmenge von endogenem Harnstoff im Blutserum untersucht. Den Versuchsergebnissen erfolgt die Empfehlung, saures Ammoniumkarbonat in granulierte Futtermittel in einer Menge von 3 % zuzugeben, wobei am zweckmäßigsten die Kombination von 3 % saurem Ammoniumkarbonats mit 1 % Harnstoff ist. Bei saurem Ammoniumkarbonat erfolgt wesentliche Ammoniumauflösung schon während Granulation, wodurch Aufschluß der Lignin-Zellulosebindungen bei Stroh positiv beeinflusst wird. Es verfügt über gute Bindeeigenschaften und man kann gute Granulenkompaktheit auch ohne Anwendung von Melasse als Bindematerial erreichen.

granulierte Futtermittel, saures Ammoniumkarbonat; Harnstoff; Verdaulichkeitskoeffizienten; Fermentationsprozesse in Vormägen; endogener Harnstoff

Adresa autorov:

Ing. Alexander Sommer, DrSc., ing. Lubica Čelková, Výskumný ústav živočišnej výroby, Leninovo námestie č. 1, 949 92 Nitra

URČENIE STRÁVITEĽNOSTI A VÝŽIVNEJ HODNOTY ZVÝŠKU ZÍSKANÉHO PRI VÝROBE KYSELINY CITRÓNOVEJ

J. Labuda

LABUDA, J. (Vysoká škola poľnohospodárska, Nitra): *Určenie stráviteľnosti a výživnej hodnoty zvyšku získaného pri výrobe kyseliny citrónovej*. Živočišná výroba, 23, 1978 (7) : 489-496.

Vedľajší produkt pri výrobe kyseliny citrónovej z melasy v n. p. Slovlik v Leopoldove predstavuje surovinu obsahujúcu dusíkaté látky, minerálne látky a neskvasiteľné cukry. Dusíkaté látky sa skladujú hlavne z amidov, betaínu a aminokyselín. Z posledných prevláda kyselina glutamová, alanín a glycín. V menšom množstve sa nachádzajú aj nepostrádateľné aminokyseliny. Kostotvorné minerálne látky sú v nedostatočnom množstve. Kvôli vysokému obsahu draslíka a železa zvieratá pijú viac vody. Vedľajší produkt pri výrobe kyseliny citrónovej je významným zdrojom zinku, mangánu a medi. Stráviteľnosť a výživnú hodnotu sme stanovili bilančnými pokusmi so škopami diferenčnou metódou. Optimálna dávka zvyšku pri 32 % sušiny je 500 g na 100 kg živej hmotnosti. Pri skrmovaní leoproteínu počas troch mesiacov u piatich škopov boli chemické zloženie a obsah frakcií v krvi v rámci fyziologických hraníc. Bakteriálny, mykologický a toxikologický nález leoproteínu bol negatívny.

zloženie; stráviteľnosť; výživná hodnota

Vedľajší produkt získaný pri výrobe kyseliny citrónovej z melasy v n. p. Slovlik v Leopoldove predstavuje surovinu obsahujúcu dusíkaté látky, minerálne látky a neskvasiteľné cukry. Dusíkaté látky sa skladujú hlavne z amidov, betaínu a aminokyselín. Z nich prevláda kyselina glutamová, alanín a glycín. V menšom množstve sa nachádzajú aj nepostrádateľné aminokyseliny.

Možnosť skrmovania zvyšku získaného pri výrobe kyseliny citrónovej preverovali Pilát a Vovsová (1975). Zo sovietskych autorov odporučil Kirsanov (in: Pilát et al., 1975) využitie tohto zvyšku vo výžive hovädzieho dobytku po zamiešaní a usušení s cukrovarskými rezkami.

Potrebu mikroelementov pre ovce skúmali Cunha (1973), Pontailier et al. (1975), Ott et al. (1964), Labuda et al. (1975).

Pri zohľadnení ich poznatkov sme preskúmali chemické zloženie, stráviteľnosť a výživnú hodnotu tekutých zvyškov získaných pri výrobe kyseliny citrónovej z melasy a pri výrobe liehu a toruly v n. p. Slovlik Leopoldov. Ročná produkcia týchto zvyškov predstavuje asi 4000 ton sušiny. Zvyšky obsahujú dusíkaté látky, neskvasené glycidy a minerálne látky. Spočiatku ich v závode vypúšťali do rieky a neskôr vozili do Seredi na zapracovanie do rašeliny.

MATERIÁL A METÓDA

Tekuté zvyšky obsahujú 6 až 8 % sušiny. V n. p. Slovlik sa odparovaním zahusťujú na 32 % sušinu a dodávajú do poľnohospodárskych závodov.

Vzorky týchto zvyškov sme na katedre výživy a kŕmenia hospodárskych zvierat chemicky analyzovali na obsah organických živín, aminokyselín a minerálnych látok.

Použitie týchto zvyškov na kŕmenie hospodárskych zvierat sme odskúšali bi-lačnými pokusmi s troma škopmi a diferenčnou metódou sme stanovili stráviteľnosť živín a výživnú hodnotu. Bakteriálne, mykologické a toxikologické šetrenie vedľajšieho produktu vykonal Ústredný štátny veterinárny ústav v Bratislave. Zdravotný stav pokusných zvierat na pľúcnu motolichnatosť, žalúdočnú a črevnú červavosť, ako aj chemické zloženie a obsah frakcií v krvi vyšetril Štátny veterinárny ústav v Nitre.

Počas bilančných pokusov sme škopmi umiestnenými v klietkach skrmovali tri varianty kŕmnych dávok, z toho jednu kontrolnú a dve pokusné s prídavkom 170 a 300 g vedľajšieho produktu na kus a deň. Základná kŕmna dávka mala vo všetkých pokusoch rovnaké zloženie, a to 425 g jačmennej slamy, 170 g sušených cukrovarských rezkov, 340 g granulovanej lucernovej múčky, 570 g kŕmnej zmesi HŽB a 10 g hydrofosforečnanu sodného. Obsah živín bol vyšší, než je záchovná potreba, lebo sme bilančnými pokusmi chceli stanoviť okrem zdanlivej stráviteľnosti živín a zdravotnej bezchybnosti aj produkčnú účinnosť kŕmnych dávok s nižším a vyšším prídavkom vedľajšieho produktu po výrobe kyseliny citrónovej.

Škopy boli jeden a polročné plemena mäsové merino. Podľa hmotnosti, veku a žravosti tvorili vyrovnaný súbor. Prípravné obdobie trvalo štrnásť dní a hlavné obdobie osem dní.

Krmivá sme pred pokusmi analyzovali na obsah živín. Výlučky sme denne kvantitatívne zachytávali a odoberali alikvotný podiel na chemický rozbor. Nevyžraté zvyšky kŕmnej dávky sme zhromažďovali a zisťovali ich hmotnosť podľa zvierat a na konci pokusu odoberali priemerné vzorky na chemický rozbor. Zistený obsah živín sme odčítali od celkového obsahu živín podávaného zvieratám.

VÝSLEDKY

Vedľajší produkt v sušine obsahuje 24,5 % dusíkatých látok, 42,3 % neskvasených cukrov, 32,9 % popolovín a 0,25 % vlákny.

Z minerálnych látok sa v 1 kg sušiny nachádza 116,8 g draslíka, 37,9 g sodíka, 13,02 g horčíka, 0,97 g vápnika, 0,10 g fosforu, 703,9 mg železa, 271,41 mg zinku, 47,71 mg mangánu a 20,55 mg medi. Pre vysoký obsah draslíka a železa ho možno skrmovať v obmedzených dávkach.

Z nepostrádateľných aminokyselín obsahuje vedľajší produkt lyzín, valín, leucín, izoleucín, tyrozín, treonín v množstve od 1,05 do 1,58 g na 1 kg sušiny a pomerne vysoké množstvo kyseliny glutamovej (64 g), alanínu (20 g) a glycínu (20 g).

Obsah živín v krmivách a nevyžratých zvyškoch uvádza tab. I.

I. Obsah živín v % sušiny — Content of nutrients in dry matter %

Druh krmiva	Sušina	N-látky	Hrubý tuk	Vláknina	BNLV	Popoloviny
Kŕmna zmes HŽB	88,5	25,7	1,9	3,6	62,6	6,3
Sušené rezky	90,1	9,8	0,3	18,8	64,8	6,3
Lucernové granuly	88,7	17,6	2,5	19,9	49,4	10,6
Jačmenná slama	83,4	2,3	1,7	36,9	51,1	8,0
Nevyžraté zvyšky	93,0	14,5	1,3	20,6	53,4	10,2

Aritmetický priemer obsahu živín a koeficientov zdanlivej stráviteľnosti za jednotlivé bilančné pokusy uvádzame v tab. II. Z nej vidieť, že v príjme, vylúčení i trávení sušiny a jednotlivých živín sú určité roz-

II. Obsah živín a koeficienty zdanlivej stráviteľnosti — Content of nutrients and coefficients of apparent digestibility

Škopy (n=3)	Sušina	N-látky	Hrubý tuk	Vláknina	BNLV	Popoloviny
Prvá pokusná krmná dávka + 170 g vedľajšieho produktu (v g)						
Prijali (g)	1302,88 ± 66,24	211,40 ± 9,61	21,95 ± 0,85	219,66 ± 13,66	724,20 ± 35,72	121,46 ± 6,74
Vylúčili (g)	307,01 ± 38,80	51,05 ± 3,56	8,23 ± 0,51	92,91 ± 10,73	169,92 ± 20,47	47,87 ± 3,51
Strávili (g)	932,87 ± 40,10	160,34 ± 7,50	13,72 ± 0,48	126,75 ± 7,01	554,27 ± 22,03	73,58 ± 3,64
Koeficient stráviteľnosti (%)	71,71 ± 1,50	75,87 ± 0,74	62,51 ± 1,04	57,85 ± 2,60	76,63 ± 1,68	60,63 ± 0,7
Druhá pokusná krmná dávka + 300 g vedľajšieho produktu (v g)						
Prijali (g)	1398,04 ± 70,81	238,69 ± 1,63	22,00 ± 1,18	215,47 ± 26,79	694,88 ± 128,19	153,38 ± 5,65
Vylúčili (g)	425,39 ± 70,08	59,65 ± 7,70	8,59 ± 0,76	113,08 ± 27,89	187,47 ± 27,77	56,73 ± 6,16
Strávili (g)	972,65 ± 0,73	179,04 ± 6,06	13,40 ± 0,42	102,37 ± 20,13	507,40 ± 100,42	96,65 ± 0,51
Koeficient stráviteľnosti (g)	69,57 ± 3,48	75,02 ± 3,06	60,93 ± 1,36	47,51 ± 6,48	73,02 ± 1,00	63,01 ± 2,66
Kontrolná krmná dávka bez vedľajšieho produktu						
Prijali (g)	1275,52 ± 0,00	196,08 ± 0,00	22,94 ± 0,00	236,75 ± 0,00	720,70 ± 0,00	96,65 ± 0,00
Vylúčili (g)	461,01 ± 21,14	57,68 ± 1,44	8,96 ± 1,1	138,71 ± 5,40	198,97 ± 10,25	56,85 ± 0,00
Strávili (g)	814,51 ± 21,14	138,40 ± 1,44	13,65 ± 1,08	98,22 ± 5,40	521,73 ± 10,23	39,80 ± 0,00
Koeficient stráviteľnosti (g)	63,86 ± 1,66	70,58 ± 0,74	59,50 ± 4,73	41,49 ± 2,28	72,39 ± 1,42	41,17 ± 0,00

diely medzi pokusmi, ktoré spôsobili prídavky 170, popr. 300 g vedľajšieho produktu do pokusných kŕmnych dávok. Z číselných hodnôt odhadu smerodajných odchýlok priemeru možno usúdiť, že tie boli u kontrolnej kŕmnej dávky nižšie a vyrovnannejšie než u pokusných kŕmnych dávok, osobitne u druhej pokusnej kŕmnej dávky. To znamená, že prídavok vedľajšieho produktu do kŕmnych dávok vyvolal svojím pomerne vysokým obsahom minerálnych látok určité zmeny v pochodoch trávenia. Zvlášť sa tieto zmeny prejavili u jedného z troch škopov pri skrmovaní kŕmnej dávky s prídavkom 300 g vedľajšieho produktu. Aj keď zdravosť a zdravotný stav tohto zvierata boli normálne, vylučoval viac nestrávených živín výkalmi a bilanciu dusíka mal zápornú. Z tohoto dôvodu sme pri hodnotení výsledkov údaje získané od tohoto zvierata pre výpočet sledovaných ukazovateľov nepoužili.

Aritmetický priemer výživnej hodnoty kŕmnych dávok uvádza tab. III.

III. Výživná hodnota kŕmnych dávok – Nutritive value of feed rations

Kŕmna dávka	Pôvodná hmota			Sušina	
	sušina %	SNL %	ŠJ	SNL %	ŠJ
I. pokusná	79,4 ± 4,1	9,2 ± 0,5	44,6 ± 1,9	11,5 ± 0,6	56,15 ± 2,4
II. pokusná	78,9 ± 4,0	9,5 ± 0,6	38,2 ± 2,3	12,0 ± 0,7	48,52 ± 2,9
Kontrolná	86,7 ± 3,1	8,8 ± 0,1	43,4 ± 1,3	10,2 ± 0,1	50,06 ± 1,5

Obsah škrobových jednotiek v II. pokusnej kŕmnej dávke bol nižší, lebo zvieratá pri jej skrmovaní prijali menej vlákniny a bezdusíkatých látok výťažkových.

Aritmetický priemer dennej spotreby krmiva a živín uvádza tab. IV.

IV. Spotreba krmiva, sušiny a živín v g na kus a deň – Consumption of feed, dry matter and nutrients per animal per day (in g)

Kŕmna dávka	Krmivo	Sušina	SNL	ŠJ	Ca	P	Na	K
I. pokusná	1640	1302	151	0,72	5,8	6,7	11,0	29,4
II. pokusná	1780	1416	163	0,68	7,0	6,0	10,9	32,9
Kontrolná	1470	1275	130	0,63	4,8	5,9	7,0	18,3

Prijaté množstvo krmív, sušiny a živín je po odpočítaní nevyžratých zvyškov kŕmnej dávky.

Prídavky vedľajšieho produktu pri výrobe kyseliny citrónovej vplývali nepatrne na zvýšenie spotreby krmiva, sušiny a ŠJ, avšak výraznejšie na príjem stráviteľných dusíkatých látok.

Príjem draslíka a sodíka bol z pokusných kŕmnych dávok asi o jednu tretinu vyšší než z kontrolnej kŕmnej dávky a ich množstvo prevažovalo

potrebu zvierat. Tieto prvky sa však ľahko vylúčili z tela močom. Kvôli tomu pili zvieratá pri skrmovaní druhej pokusnej kŕmnej dávky najviac vody (v priemere $5,20 \pm 0,20$ l, pri prvej pokusnej kŕmnej dávke $3,52 \pm 0,75$ l a najmenej pri kontrolnej kŕmnej dávke $3,07 \pm 0,29$ l na kus a deň). Podobná tendencia bola v množstve vylučovaného moču ($2,98 \pm 0,36$ l; $2,48 \pm 0,29$ l, popr. $2,35 \pm 0,59$ l na kus a deň).

Z rozdielu koeficientov stráviteľnosti jednotlivých organických živín prvej a druhej pokusnej kŕmnej dávky sme diferenčnou metódou vypočítali koeficienty stráviteľnosti vedľajšieho produktu. Pri 100% sušine tvorí 18,7 % SNL a 45 % ŠJ a pri 32% sušine 6 % SNL a 14,4 ŠJ.

Aritmetický priemer bilancie dusíka uvádzame v tab. V.

V. Bilancia dusíka (v g) — Balance of nitrogen (in g)

Škopy ($n = 3$)	Kŕmna dávka		
	I. pokusná	II. pokusná	kontrolná
Prijali	33,79	38,19	31,37
Vylúčili — výkalmi	8,10	9,54	9,23
— močom	21,42	22,57	18,23
Rozdiel $\pm$	+4,27	+6,08	+3,91
%	12,63	15,92	12,46

Rozdiel v množstve vylučovaného dusíka močom bol úmerný výške prijímaného dusíka v kŕmnych dávkach. Vylučovanie dusíka výkalmi bolo pri skrmovaní prvej kŕmnej dávky nižšie než pri skrmovaní druhej a kontrolnej kŕmnej dávky. Množstvo uloženého dusíka bolo vyššie pri skrmovaní druhej kŕmnej dávky než pri prvej a kontrolnej kŕmnej dávke. Úroveň uloženia dusíka sa zhoduje s úrovňou priemerných denných prírastkov v tom istom poradí ($0,15 \pm 0,17$ kg; $0,10 \pm 0,06$ kg; $0,07 \pm 0,02$ kg na kus a deň). Prírastky hodnotíme ako orientačné vzhľadom na časové obmedzenie trvania bilančných pokusov.

Výsledné hodnoty bilancie minerálnych látok predstavujú aritmetický priemer a uvádza ich tab. VI.

Z bilancie mikroelementov vyplýva, že zvieratá vylučovali prevažnú časť draslíka a sodíka močom, zatiaľ čo vápníka, fosforu a horčíka výkalmi. U všetkých makroelementov bola kladná bilancia (okrem horčíka) pri skrmovaní kontrolnej kŕmnej dávky. V nej prijali zvieratá menej horčíka a výkalmi i močom ho vylúčili viac než pri skrmovaní pokusnej kŕmnej dávky (tab. VII).

Z bilancie mikroelementov je možné usúdiť, že prijaté množstvo mangánu bolo na úrovni potreby, zatiaľ čo množstvo medi a obzvlášť železa značne prevyšovalo potrebu. Prijem zinku bol nižší, než sa pre ovce odporúča. Kladnú bilanciu mangánu a medi vykázali zvieratá len pri skrmovaní pokusných kŕmnych dávok. V prípade zinku bola negatívna bilancia vo všetkých pokusoch. Aj pri vysokom príjme železa mali zvieratá negatívnu bilanciu.

VI. Bilancia makroelementov (v g) – Balance of macroelements (in g)

Škopy ($n = 3$)	Na	K	Mg	Ca	P
I. pokusná krmná dávka					
Prijaté	11,05 ± 0,42	29,40 ± 1,37	3,30 ± 0,17	5,81 ± 0,14	6,70 ± 0,18
Vylúčené	7,68 ± 0,61	23,33 ± 1,78	2,58 ± 0,07	1,86 ± 0,15	3,97 ± 0,28
Rozdiel ±	3,37 ± 1,01	6,07 ± 1,56	0,72 ± 0,10	3,95 ± 0,14	2,93 ± 0,29
%	30,40 ± 8,15	20,61 ± 4,98	21,58 ± 2,07	68,08 ± 2,42	43,73 ± 4,29
II. pokusná krmná dávka					
Prijaté	10,89 ± 0,02	32,94 ± 0,62	3,91 ± 0,05	7,02 ± 0,06	6,02 ± 0,03
Vylúčené	8,57 ± 0,74	27,63 ± 1,29	3,19 ± 0,28	3,36 ± 0,37	4,36 ± 0,51
Rozdiel ±	2,32 ± 0,88	5,31 ± 1,29	0,72 ± 0,23	3,66 ± 0,37	1,66 ± 0,48
%	21,32 ± 8,02	16,05 ± 3,85	18,42 ± 6,11	52,15 ± 5,23	27,40 ± 8,11
Kontrolná krmná dávka					
Prijaté	7,01 ± 0,00	18,27 ± 0,00	2,72 ± 0,01	4,83 ± 0,03	5,96 ± 0,00
Vylúčené	4,97 ± 0,29	17,04 ± 0,25	4,64 ± 1,95	0,41 ± 0,04	4,12 ± 0,11
Rozdiel ±	2,04 ± 0,30	1,23 ± 0,25	- 1,92 ± 1,95	4,40 ± 0,01	1,84 ± 0,21
%	29,08 ± 4,19	6,77 ± 1,35	-71,22 ± 72,0	91,52 ± 2,32	30,80 ± 3,26

VII. Bilancia mikroelementov (v mg) – Balance of microelements (in mg)

Škopy ($n = 3$)	Mn	Cu	Zn	Fe
I. pokusná krmná dávka				
Prijaté	52,1 ± 2,34	20,68 ± 1,03	26,0 ± 4,08	417,8 ± 29,5
Vylúčené	47,8 ± 3,55	11,7 ± 0,77	43,7 ± 1,55	498,6 ± 57,8
Rozdiel ±	4,3 ± 1,21	8,8 ± 0,69	-17,7 ± 3,45	- 80,8 ± 28,27
%	8,4 ± 2,74	42,9 ± 2,04	-62,2 ± 42,47	- 18,7 ± 5,62
II. pokusná krmná dávka				
Prijaté	56,2 ± 0,72	31,8 ± 0,11	33,6 ± 0,29	468,7 ± 9,35
Vylúčené	52,7 ± 6,99	16,6 ± 1,64	42,3 ± 2,77	559,0 ± 74,95
Rozdiel ±	3,3 ± 18,28	15,24 ± 1,52	- 8,7 ± 2,48	- 90,2 ± 69,84
%	6,1 ± 11,18	47,4 ± 4,83	-26,0 ± 6,98	- 18,8 ± 14,66
Kontrolná krmná dávka				
Prijaté	49,1 ± 0,01	9,4 ± 0,01	26,3 ± 0,05	342,1 ± 0,26
Vylúčené	58,3 ± 1,15	12,8 ± 0,22	47,1 ± 4,98	485,4 ± 52,10
Rozdiel ±	- 9,1 ± 1,14	- 3,3 ± 0,21	-20,8 ± 4,98	-143,4 ± 52,1
%	-18,6 ± 2,31	-36,2 ± 1,41	-80,0 ± 19,4	- 42,0 ± 15,31

Podľa Piláta a Vovsovej (1975) obsahuje nezahustený zvyšok získaný pri výrobe kyseliny citrónovej v Kaznějove pri 6,44% sušine 1,52 % dusíkatých látok, 1,66 % popolovín a 3,20 % BNLV. Vo zvyšku toho istého druhu z n. p. Slovlik Leopoldov je 1,58 % dusíkatých látok, 2,11 % popolovín a 2,72 % BNLV.

Podobne aj v obsahu minerálnych látok sú určité rozdiely. Čísla, ktoré sa vzťahujú na jednotlivé prvky z n. p. Kaznějov, uvádzame v zátvorke pri rovnakej sušine 32 % (33,3 %): obsah vápníka 0,32 (5,1), fosforu 0,03 (0,11), draslíka 38,5 (17,3), sodíka 11,45 (6,06), horčíka 4,29 (0,75) g kg⁻¹, mangánu 15,7 (33,3), zinku 89,43 (43,2), medi 6,80 (1,75) mg kg⁻¹.

Obsah košťotvorných minerálnych látok vo vedľajšom produkte je nedostatočný a pri jeho skrmovaní treba tieto prvky doplniť inými krmivami. V uvedených pokusoch bola potreba vápníka, fosforu a sodíka v súlade s normou, čo sa prejavilo v kladnej bilancii týchto prvkov. Negatívna bilancia horčíka pri skrmovaní kontrolnej kŕmnej dávky bola kladná po pridaní vedľajšieho produktu.

Príjem zinku sa pohyboval v rozpätí od 26 do 33 g na kus a deň. Je to o hodne menej, než udávajú Cunha (1973) a Ott et al. (1964) — 50 až 100 mg. V súvislosti s nedokončeným príjmom vykazovali zvieratá vo všetkých pokusoch negatívnu bilanciu zinku.

Príjem mangánu (49,16 až 56,16 mg) zodpovedal množstvu, odporúčanému Pontailierom et al. (1975) — 50 mg. Negatívna bilancia mangánu sa pri skrmovaní kontrolnej kŕmnej dávky pridaním vedľajšieho produktu zmenila na kladnú. Obdobná tendencia bola aj pri hodnotení bilancie medi, keď sa pridaním vedľajšieho produktu do kŕmnych dávok zmenila zo zápornej na výrazne kladnú.

Negatívnu bilanciu železa možno vysvetliť tým, že sa tento prvok pri normálnej deštrukcii krviniek znova použije na tvorbu hemoglobínu, a to prakticky bez strát. To znamená, že len čo sa vytvorí zásoba železa v tele, potrebuje dospelý organizmus v kŕmive malé množstvo železa. Väčšina železa sa z kŕmív využíva a odchádza z tela vo výkaloch.

Množstvo uloženého dusíka bolo odstupňované s príjmom dusíkatých látok. Jeho vyššia úroveň príjmu prídavkom vedľajšieho produktu ovplyvnila kladne jeho ukladanie.

Údaje o stráviteľnosti a výživnej hodnote vedľajšieho produktu nemôžeme hodnotiť, lebo sme ich v dostupnej literatúre nenašli. Naše údaje je možno pokladať za prvé a za prínos do poľnohospodárskeho písomníctva.

Literatúra

- CUNHA, T. J.: Recent developments in mineral nutrition. *Feedstuffs*, 45, 1973, č. 20, s. 27-28.
- LABUDA, J. — KACEROVSKÝ, O. — ŠTĚRBA, A. — NAVRÁTIL, M.: Výživa a kŕmenie hospodárskych zvierat. Bratislava, *Príroda* 1975, s. 71-82.
- OTT, E. A. — SMITH, W. H. — STOB, U. — BEESON, W. M.: *J. Nutrition*, 65, 1958, s. 503.
- PILÁT, T. — VOVSOVÁ, R.: Citrónová šlempa a jej využitie. *Krmivárství a služby*, XI, 1975, č. 9, s. 221.
- PONTAILIER, S. — CROSSET-PERROTIN, M.: Les minéraux dans la ration des bovins. *Ledocument technique de la SCPA*, 22, 1975, s. 2-10.

ЛАБУДА, Я. (Сельскохозяйственный институт, Нитра): *Определение переваримости и питательной ценности остатка при производстве лимонной кислоты.* Živočišná Výroba, 23, 1978 (7) : 489-496.

Смежные продукты, полученные при производстве лимонной кислоты, меласы в нац. предприятии Словлик в Леопольдове представляют сырье, содержащее азотные вещества, минеральные вещества и сбраживаемые сахара. Азотные вещества, по составу, происходят главным образом из амидов, бетаина и аминокислот. Из последних преобладает глутаминовая кислота, аланин и глицин. В меньшем количестве имеются и незаменимые аминокислоты. Костеобразовательные минеральные вещества в недостаточном количестве. Из-за высокого содержания калия и железа животные пьют больше воды. Смежной продукт, при производстве лимонной кислоты, является важным источником цинка, марганца и меди. Переваримость и питательная ценность определялась путем балансовых испытаний баранов методом дифференциации. Оптимальная доза остатков при 32 % сухого вещества составляет 500 г на 100 кг живого веса. При скормливании леопротина в течении трех месяцев у пяти баранов, химический состав и содержание фракции в крови были в рамках физиологической границы. Бактериальный, микологический и токсикологический диагноз леопротина был отрицательным.

состав; переваримость; питательная ценность

LABUDA, J. (University of Agriculture, Nitra): *Determining Digestibility and Nutrition Value of Residue from the Production of Citric Acid.* Živočišná Výroba, 23, 1978 (7) : 489-496.

A by-product in the production of citric acid from molasses in Slovlik at Leopoldov, national enterprise, is a material containing nitrogenous substances, mineral substances and intermentable saccharides. The nitrogenous substances are mainly composed of amides, betaine and amino acids. Among the amino acids predominant is glutamic acid, alanine and glycine. They contain also a smaller amount of indispensable amino acids. There is an insufficient amount of osteotrophic mineral substances. Due to the higher content of potassium and iron the animals drink more water. The by-product in the production of citric acid is an important source of zinc, manganese and copper. We determined its digestibility and nutrition value by metabolism experiments with wethers by the difference method. The optimal dose of the residue with 32 % of dry matter is 500 g per 100 kg of live weight. After feeding leoprotein for three months to five wethers the chemical composition and content of fractions in their blood was within physiological limits. Bacteriological, mycological and toxicological tests for leoprotein were negative.

composition; digestibility; nutrition value

LABUDA, J. (Hochschule für Landwirtschaft, Nitra): *Bestimmung der Verdaulichkeit und des Nährwertes des bei Zitronensäureproduktion gewonnenen Restes.* Živočišná Výroba, 23, 1978 (7) : 489-496.

Nebenprodukt bei Produktion von Zitronensäure aus Melasse in dem Nationalunternehmen Slovlik in Leopoldov stellt einen Rohstoff mit Gehalt an N-Stoffen, Mineralstoffen und ungärbaren Zuckern dar. Die N-Stoffe bestehen vorwiegend aus Amiden, Betain und Aminosäuren. Von den letzteren sind Glutaminsäure, Alanin und Glycin überwiegend. In geringeren Mengen treten auch unentbehrliche Aminosäuren auf. Knochenbildende Mineralstoffe sind in unzureichenden Mengen. Wegen dem hohen Kalium- und Eisengehalt trinken die Tiere mehr Wasser. Das Nebenprodukt bei der Produktion von Zitronensäure stellt eine wichtige Quelle von Zink, Mangan und Kupfer dar. Verdaulichkeit und Nährwert wurden durch Bilanzversuche mit Hammeln mittels Differenzmethode bestimmt. Optimale Gabe des Restes bei 32 % Trockensubstanz beträgt 500 g je 100 kg Lebendmasse. Bei Verfütterung von Leoprotein für drei Monate waren bei fünf Hammeln die chemische Zusammensetzung und der Fraktionengehalt im Blut im Rahmen physiologischer Grenzen. Der bakterielle, mykologische und toxikologische Befund von Leoprotein war negativ.

Zusammensetzung; Verdaulichkeit; Nährwert

Adresa autora:

Prof. ing. Ján Labuda, DrSc., Vysoká škola poľnohospodárska, 949 67 Nitra

POUŽITIE LIGNÍNU NA MERANIE RÝCHLOSTI PRECHODU POTRAVY CEZ TRÁVIACI TRAKT OVIEC

M. Baran, K. Boďa, I. Zelenák

BARAN, M. — BOĎA, K. — ZELENÁK, I. (Ústav fyziológie hospodárskych zvierat, Košice): *Použitie lignínu na meranie rýchlosti prechodu potravy cez tráviaci trakt oviec*. Živočišná Výroba, 23, 1978 (7) : 497-503.

Lignín, ako prirodzená súčasť krmiva bol použitý v pokuse na škopoch ako marker na sledovanie rýchlosti pasáže potravy. Zvieratá konzumovali 1300 g granulovanej alebo mletej diéty, ktorá obsahovala seno, jačmeň, piliny, melasu, močovinu a minerálny doplnok. Priemerné hodnoty návratnosti lignínu pri jeho kontinuálnej stálej dennej dávke 155,66 g získané počas šiestich dní boli 78,15 % pri mletej diéte, 84,01 % a 97,31 % pri granulovanej diéte, čo predpokladá stráviteľnosť lignínu 2,7 %, 16 % a 21,85 %, resp. jeho retenciu v tráviacom trakte (pravdepodobne v bachore). Výsledky ukázali, že lignín nie je vhodný marker na sledovanie rýchlosti pasáže potravy, nakoľko sa nedosiahla jeho úplná návratnosť, čo je predpokladom exaktných meraní, a zčasti je stráviteľný, resp. podlieha degradácii v tráviacom trakte.

lignín; marker; pasáž krmiva; tráviaci trakt; predžalúdky; stráviteľnosť, retencia krmiva; návratnosť

Otázka rýchlosti pasáže potravy cez tráviaci trakt a meranie stráviteľnosti, objemu a prietokovej rýchlosti cez jednotlivé oddiely tráviaceho traktu sa dostáva v posledných rokoch do popredia záujmu najmä preto, že používanie nových technologických postupov v úprave krmív a zaraďovanie nových netradičných krmív do kŕmnych dávok významnou mierou ovplyvňuje fyziologickú činnosť tráviaceho traktu.

Pri sledovaní využiteľnosti kŕmnych dávok v klasickej či tvarovanej forme a v rôznej kombinácii objemových, jadrových a netradičných krmív je potrebné presne poznať miesto a rozsah trávenia, resorpcie a využitia jednotlivých živín. Je nutné poznať rýchlosť prechodu potravy v tráviacom trakte ako celku, ale najmä v jeho jednotlivých častiach. Na meranie pasáže potravy sa používajú špecifické externé alebo interné značkovacie látky, všeobecne nazývané markery.

Lignín je typická súčasť dreva a zdrevnatelých tkanív a spolu s celulózou a hemicelulózami tvorí ich podstatnú časť. Je obsiahnutý aj v suchých objemových krmivách a obilninách, ktoré tvoria hlavnú zložku potravy prežúvavcov. Lignín tvorí spolu s celulózou, hemicelulózami a pektínovými látkami pevný chemický komplex. Pretože sa v zažívacom trakte zvierat len ťažko rozkladá a jeho izolácia bez porušenia štruktúry

bola doteraz neúspešná, bol už v minulom storočí vyslovený predpoklad, že lignín nie je v organizme stráviteľný a že sa prakticky bez zmeny vylučuje trusom. Na základe predpokladu o nestráviteľnosti bol lignín ako prirodzená súčasť krmiva používaný vo veľkej miere na meranie stráviteľnosti a rýchlosti pasáže krmiva (Hogan, Phillipson, 1960; Elam, Davis, 1961; Porter, Singleton, 1971; Weller et al. 1971; Egan et al., 1975). Preto aj cieľom našej práce bolo preskúšať vhodnosť použitia lignínu ako interného markera na meranie rýchlosti pasáže potravy sledovaním jeho návratnosti v truse.

MATERIÁL A METÓDA

Pokus sme robili na troch škopoch plemena merino o hmotnosti 50 až 55 kg. Zvieratá (označené číslami 1 až 3) boli individuálne kŕmené dvakrát denne a počas odberov trusu umiestnené v bilančných klietkach. Kŕmna dávka obsahovala v prepočte na sušinu 41,81 % lúčneho sena, 25,28 % jačmeňa, 15,37 % neupravených bukových pilín, 14,98 % melasy, 1,32 % močoviny a 1,24 % minerálneho doplnku. Obsah lignínu v diéte bol 11,974 %. Škopy 1 a 2 dostávali diétu v granulovanej forme a škop 3 v mletej forme.

V prípravnom období (desať dní) konzumovali zvieratá kŕmnu dávku *ad libitum*, neskôr dostali 1300 g sušiny krmiva, ktoré zožrali bez zvyškov. Po štyroch adaptačných dňoch sme zvieratám po dobu šiestich dní odoberali celkový trus v priemerných vzorkách v 12-hodinových intervaloch. Z nich sme stanovili lignín a sušinu. Lignín sme určili upravenou metódou používanou v Ústave výživy zvierat Oskara Kellnera v NDR, keď sme na extrakciu vzorky použili 16% kyslý roztok alkylbenzolsulfonátu sodného a po neutralizácii vodovodnou a destilovanou vodou sme vzorku vysušili acetónom a hydrolyzovali 72% kyselinou sírovou.

VÝSLEDKY

Dosiahnuté výsledky sú uvedené v tab. I, II, III. Dokumentujú obsah lignínu v krmive, v truse, ako aj jeho návratnosť. Obsah lignínu v krmive

I. Návratnosť lignínu pri jeho kontinuálnom podávaní po dobu šiestich dní (škop č. 1) — Lignin recovery with its continual administration during six days (wether no. 1)

Škop č. 1	Sušina v krmive (v g)	Sušina v truse (v g)	Lignín v krmive (v g)	Lignín v truse (v g)	Lignín v krmive (v %)	Lignín v truse (v %)	Návrat- nosť lignínu (v %)
deň							
1	1300	636,73	155,66	139,52	11,974	21,912	89,63
2	1300	660,84	155,66	148,34	11,974	22,447	95,29
3	1300	493,27	155,66	118,31	11,974	23,985	76,00
4	1300	596,92	155,66	141,92	11,974	23,775	91,17
5	1300	745,02	155,66	186,24	11,974	24,998	119,64
6	1300	762,46	155,66	174,58	11,974	22,897	112,15
Σ6	7800	3895,24	933,96	908,91	—	—	—
Ø6	1300	649,20	155,66	151,48	11,974	23,336	97,31

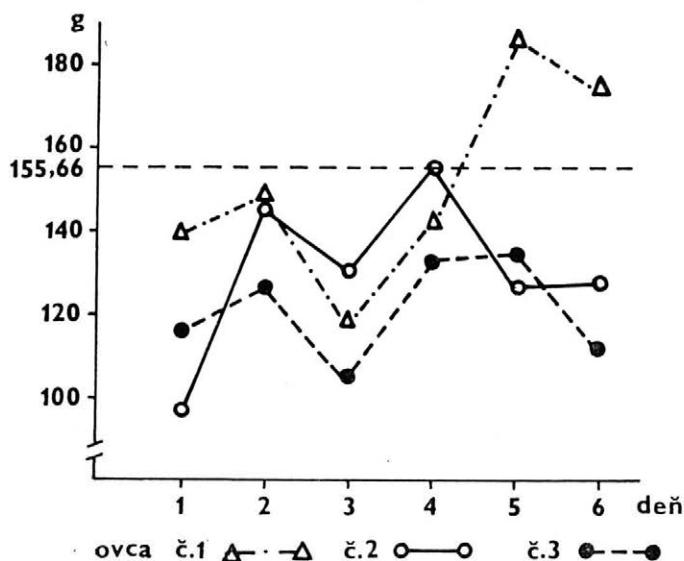
II. Návratnosť lignínu pri jeho kontinuálnom podávaní po dobu šiestich dní (škop č. 2) — Lignin recovery with its continual administration during six days (wether no. 2)

Škop č. 2	Sušina v krmive (v g)	Sušina v truse (v g)	Lignín v krmive (v g)	Lignín v truse (v g)	Lignín v krmive (v %)	Lignín v truse (v %)	Návrat- nosť lignínu (v %)
deň							
1	1300	438,07	155,66	97,00	11,974	22,140	62,31
2	1300	547,28	155,66	145,92	11,974	26,664	93,74
3	1300	486,16	155,66	130,74	11,974	26,893	83,99
4	1300	533,08	155,66	155,72	11,974	29,212	100,03
5	1300	439,28	155,66	127,24	11,974	28,967	81,74
6	1300	439,28	155,66	128,07	11,974	29,156	82,27
Σ6	7800	2883,15	933,96	784,69	—	—	—
ø6	1300	480,52	155,66	130,78	11,974	27,172	84,01

III. Návratnosť lignínu pri jeho kontinuálnom podávaní po dobu šiestich dní (škop č. 3) — Lignin recovery with its continual administration during six days (wether no. 3)

Škop č. 3	Sušina v krmive (v g)	Sušina v truse (v g)	Lignín v krmive (v g)	Lignín v truse (v g)	Lignín v krmive (v %)	Lignín v truse (v %)	Návrat- nosť lignínu (v %)
deň							
1	1300	472,36	155,66	116,43	11,974	24,650	74,79
2	1300	485,60	155,66	127,07	11,974	26,167	81,63
3	1300	396,27	155,66	104,88	11,974	26,468	67,37
4	1300	468,46	155,66	133,55	11,974	28,509	85,79
5	1300	497,43	155,66	135,83	11,974	27,306	87,26
6	1300	496,48	155,66	112,24	11,974	22,607	72,10
Σ6	7800	2816,70	933,96	730,00	—	—	—
ø6	1300	469,43	155,66	121,67	11,974	25,951	78,15

bol 11,974 %, čo pri dennej dávke 1300 g sušiny predstavovalo príjem 155,66 g lignínu u všetkých troch zvierat. Sumárny príjem lignínu za šesť dní bol 933,96 g, z čoho sa u škopa 1 v truse vylúčilo 908,91 g pri dennom priemere 151,48 g. Návratnosť, vyjadrená v %, bola u škopa 1 97,31 % (tab. I). V truse škopa 2 sa vylúčilo 784,69 g lignínu pri dennom priemere 130,78 g, čo predstavuje 84,01% návratnosť (tab. II). Škop 3, ktorý dostával mletú negranulovanú diétu, vylúčil trusom iba 730 g lignínu pri dennom priemere 121,67 g. Návratnosť bola nízka a predstavovala 78,15 % (tab. III). Grafické znázornenie tabuľkových hodnôt pri kontinuálnej dennej dávke lignínu 155,66 g je na obr. 1.



1. Vylučovanie lignínu (v g) pri kontinuálnej dennej dávke 155,66 g — Lignin elimination (in g) with a continual daily rate of 155.66 g

DISKUSIA

Výsledky nášho pokusu ukázali značnú stráviteľnosť lignínu, o čom svedčí jeho nízka návratnosť. Pri granulovanom krmive bola návratnosť lignínu v truse 97,31 % a 84,01 %. Do jeho úplnej návratnosti chýbalo 2,7, resp. 16 %, čo sú vlastne hodnoty jeho stráviteľnosti v tráviacom trakte, nakoľko sme počas pokusu odoberali celkový trus a stanovili celkové množstvo vylúčeného lignínu. Vysokú stráviteľnosť lignínu zistil aj Kormščikov (1967), ktorý udáva 28 % stráviteľnosť u oviec a králikov. Stráviteľnosť lignínu v lucernovom sene u oviec bola podľa Kotba a Luckeya (1972) 9 až 15 % a Zeleňák et al. (1977) udávajú až 30,8 % stráviteľnosť. Vysokú stráviteľnosť zaznamenali u oviec Jones et al. (1972). Najvyššie údaje uviedli Smith et al. (1956, in: Kotb, Luckey, 1972), ktorí zaznamenali u jeleňa pri skrmovaní niekoľkých druhov objemových krmív 42 % stráviteľnosť lignínu. Hogan, Phillipson (1960) predpokladali 15 až 20 % strát lignínu v tráviacom trakte.

Na druhej strane existujú údaje, ktoré zaznamenali úplnú alebo skoro úplnú návratnosť lignínu. Porter a Singleton (1971) udávajú 1,2 až 10,2 % stráviteľnosť lignínu, Egan et al. (1975) 9 % stráviteľnosť. Vo väčšine prípadov boli údaje o vysokej stráviteľnosti lignínu zistené na jeleňoch a malých prežúvavcoch, čo potvrdzujú aj výsledky nášho pokusu, ktorý sme urobili na ovciach.

Rôznorodosť údajov o stráviteľnosti a návratnosti lignínu je pravdepodobne aj vo vzťahu k metóde stanovenia, nakoľko sa tu môže uplatniť aj vplyv použitej metodiky, ktorou sa z jednotlivých komponentov neodstránia úplne bielkoviny a glycidy. Neúplné poznanie štruktúry lignínu obmedzuje špecifičnosť všetkých metód stanovenia. Elam a Da-

vis (1961) uvádzajú, že stanovenie lignínu komplikuje aj jeho rozdielne chemické zloženie v krmive a v truse. Z toho sa dá usudzovať, že lignín podlieha počas prechodu tráviacim traktom čiastočnej degradácii (pravdepodobne chemickou a nie bakteriálnou cestou), čím sa dajú vysvetliť jeho štrukturálne zmeny po vylúčení trusom. Na túto možnosť poukazuje aj vysoké percento stráviteľnosti lignínu. Degradácia lignínu prebieha podľa Allinsoňa a Osbournea (1970) v bachore a v hrubom čreve. Hogan a Phillipson (1960) predpokladali, že ku stratám lignínu dochádza pri jeho prechode intestinálnym traktom.

Doteraz bola spomenutá možnosť čiastočnej, avšak dosť vysokej degradácie lignínu počas jeho prechodu tráviacim traktom ako vysvetlenie jeho vysokej stráviteľnosti, resp. nízkej návratnosti. Zmena fyzikálnej štruktúry krmiva zmenšením jeho častíc rôznou technologickou úpravou môže ovplyvňovať rozsah štrukturálnych zmien lignínu počas jeho pasáže cez bachor a intestinálny trakt. Z toho by vyplývalo, že čím menšie častice krmiva sa dostanú do bachora, tým ľahšie je chemické pôsobenie na lignín, ktoré spôsobuje jeho degradáciu. Naše výsledky to však nepotvrdili, pretože pri granulovanom krmive, v ktorom bola veľkosť častíc najmenšia, bola stráviteľnosť lignínu menšia ako pri mletom krmive, kde dosiahla až 21,85 %. Je možné zdôvodniť to tým, že pri mletom krmive je k jeho časticiam rýchlejší a voľnejší prístup ako pri granulovanom krmive, ktoré pri technologickej príprave podlieha ešte ďalšiemu zmenšeniu častíc, tepelnému spracovaniu a najmä koncentrácii častíc ich aglomeráciou. Po konzumácii je preto potrebné znovu narušiť jeho aglomeráciu, a to jednak mechanickou, jednak chemickou a fermentačnou cestou.

V prípade, že za reálnu hranicu stráviteľnosti lignínu považujeme hodnoty do 10 až 15 %, naskytá sa nám otázka, kde dochádza ku stratám lignínu pri jeho nízkej stráviteľnosti. Je pravdepodobné, že nastáva retencia lignínu v bachore. Mertens (1977) tvrdí, že lignín odchádza z tráviaceho traktu pomalšie ako niektoré stráviteľné frakcie vlákniny. Smith et al. (1967) zistili, že častice krmiva väčšie ako 0,84 mm neprechádzajú intaktne z bachora do ďalších oddielov tráviaceho traktu, ale zadržiavajú sa v bachore. Ak predpokladáme, že častice väčšie ako 0,84 mm sú viac lignifikované ako jemnejšie častice, je možné tvrdiť, že lignifikované materiály, resp. častice krmiva môžu byť retinované v bachore na dlhší čas. Retencia viac lignifikovaných častíc v bachore môže spôsobiť ich neskoršie vylučovanie, čím je možné vysvetliť návratnosť lignínu presahujúcu 100 %.

Záverom je možné na základe dosiahnutých výsledkov povedať, že lignín nie je vhodným materiálom na meranie rýchlosti a stráviteľnosti krmiva cez tráviaci trakt, nakoľko dáva veľmi rôznorodé výsledky návratnosti a nikdy sa nedosiahla jeho 100% návratnosť, čo je predpokladom presných meraní. Ako nevýhodu použitia lignínu treba uviesť aj rôznorodosť metód stanovenia, rôzne úpravy a spracovanie vzoriek, čo môže mať vplyv na stanovené hodnoty. Lignín má empirickú povahu rozkladu a pravdepodobne sa degraduje v bachore a hrubom čreve, avšak ovplyvniť jeho degradáciu je ťažké. Lignín ako taký nespĺňa v podstate dve základné požiadavky markera, t. j., že by nemal byť absorbovateľný a nemal by podliehať degradácii v gastro-intestinálnom trakte.

- ALLINSON, D. W. — OSBOURN, D. F.: The cellulose — lignin complex in forages and its relationship to forage nutritive value. *J. Agric. Sci., Camb.*, 74, 1970, s. 23-36.
- EGAN, A. R. — WALKER, D. J. — NADER, C. J. — STORER, G.: Comparative aspects of digestion of four roughages by sheep. *Aus. J. Agric. Res.*, 26, 1975, s. 909-922.
- ELAM, C. J. — DAVIS, R. E.: Lignin excretion by cattle fed a mixed ration. *J. Anim. Sci.*, 20, 1961, s. 484-486.
- HOGAN, J. P. — PHILLIPSON, A. T.: The rate of flow of digesta and their removal along the digestive tract of the sheep. *Br. J. Nutr.*, 14, 1960, s. 147-155.
- JONES, G. M. — LARSEN, R. E. — JAVED, A. H. — DONEFER, E. — GAUDREAU, J. M.: Voluntary intake and nutrient digestibility of forages by goats and sheep. *J. Anim. Sci.*, 34, 1972, s. 830-838.
- KORMŠČIKOV, P. A.: Lignin i jeho roľ v perevarivarii vegetativnych kormov. *Vestnik s. ch. nauki*, 12, 1967, s. 58-62.
- KOTB, A. R. — LUCKEY, T. D.: Markers in nutrition. *Nutr. Abst. Rev.*, 42, 1972, s. 813-845.
- MERTENS, D. R.: Dietary fiber components: relationship to the rate and extent of ruminal digestion. *Fed. Proc.*, 36, 1977, s. 187-192.
- PORTER, P. — SINGLETON, A. G.: The degradation of lignin and quantitative aspects of ruminant digestion. *Br. J. Nutr.*, 25, 1971, s. 3-14.
- SMITH, A. D. — TURNER, R. B. — HARRIS, G. E.: J. Range Manage, 9, 1956, s. 142. In: KOTB, A. R. — LUCKEY, T. D.: Markers in nutrition. *Nutr. Abst. Rev.*, 42, 1972, s. 813-845.
- SMITH, L. W. — WALDO, D. R. — MOORE, L. A. — LEFFEL, E. C. — VAN SOEST, P. J.: Passage of plant cell wall constituents in the sheep. *J. Dairy Sci.*, 50, 1967, č. 6, s. 990.
- WELLER, R. A. — PILGRIM, A. F. — GRAY, F. V.: Level of food intake and the passage of markers and nitrogen along the alimentary tract of sheep. *Br. J. Nutr.*, 26, 1971, s. 487-497.
- ZELEŇÁK, I. — ČERNÝ, I. — APALOVIC, R. — DOŠKOVÁ, E. — VÁRADIOVÁ, E.: Vplyv drevných odpadov na stráviteľnosť glycidov a úroveň unikavých mastných kyselín u oviec. *Vet. Med.*, 22, 1977, s. 541-550.

Došlo dňa 28. 3. 1978

BARAN, M. — БОДЯ, К. — ЗЕЛЕНЯК, И. (Институт физиологии сельскохозяйственных животных, Кошице): Использование лигнина для измерения скорости перехода пищи через пищеварительный тракт овец. *Živočišná Výroba*, 23, 1978 (7) : 497-503.

Лигнин, как природная составная часть корма, использовался при опытах с овцами, как маркер для исследования скорости перехода пищи. Животные потребляли 1300 г гранулированного или молотого корма, который состоял из сена, ячменя, опилок, меласы, мочевины и минеральных дополнений. Средние величины оборачиваемости лигнина, при его постоянной непрерывной дневной дозе 155,66 г полученные в течение шести дней составляли 78,15 % после молотого корма, 84,01 % и 97,31 % после гранулированного корма, что предполагает переваримость лигнина 2,7 %, 16 % и 21,85 % или его задерживание в пищеварительном тракте (вероятно в рубце). Результаты показали, что лигнин является непригодным маркером для исследования скорости перехода пищи, поскольку не была достигнута его полная оборачиваемость, что является предпосылкой точных измерений, и частично является переваримым, или подвергается деградации в пищеварительном тракте.

лигнин; маркер, переход; пищеварительный тракт; преджелудки; переваримость; задержание корма; оборачиваемость

BARAN, M. — BOĎA, K. — ZELENÁK, I. (Institute of Physiology of Farm Animals, Košice): *The Use of Lignin for Measuring the Rate of Food Passage through the Digestive Tract of Sheep*. *Živočišná Výroba*, 23, 1978 (7) : 497-503.

Lignin, as a natural part of feed, was used in an experiment with wethers as

a marker for following the rate of food passage. The animals consumed 1,300 g of pelleted or milled feed that contained hay, barley, sawdust, molasses, urea and a mineral supplement. Average values of lignin recovery with a continuous permanent daily dose of 155.66 g obtained over six days were 78.15 % with a milled diet, 84.01 % and 97.31 % with a pelleted diet, which represents a lignin digestibility of 2.7 %, 16 % and 21.85 % or its retention in the digestive tract (presumably in the rumen). The results showed that lignin was not a suitable marker for observing the rate of food passage because its recovery was not complete, which is a condition for exact measuring, and it is partially digestible, and/or undergoes partial breakdown in the digestive tract.

lignin; marker; food passage; digestive tract; forestomachs; digestibility; feed retention; recovery

BARAN, M. — BOĎA, K. — ZELENÁK, I. (Institut für Physiologie landwirtschaftlicher Nutztier, Košice): *Anwendung von Lignin für Messung der Geschwindigkeit von Nahrungspassage durch den Verdauungstrakt bei Schafen*. Živočišná Výroba, 23, 1978 (7) : 497-503.

Lignin als natürlicher Bestandteil des Futters wurde im Versuch an Hammeln als Marker zur Untersuchung der Geschwindigkeit der Nahrungspassage angewendet. Die Tiere konsumierten 1300 g granulierter oder gemahlener Diät, die Heu, Gerste, Sägemehl, Melasse, Harnstoff und Mineralergänzung enthielt. Die für sechs Tage gewonnenen Durchschnittswerte für Ligninrückfluß bei seiner kontinuierlichen ständigen Tagesgabe von 155,66 g lagen bei 78,15 % bei gemahlener Diät, bei 84,01 % und 97,31 % bei granulierter Diät, was Verdaulichkeit von Lignin von 2,7 %, 16 % und 21,85 %, bzw. seine Retention im Verdauungstrakt (wahrscheinlich im Pansen) voraussetzt. Die Versuche zeigten, daß Lignin kein geeigneter Marker für Untersuchung der Nahrungspassagegeschwindigkeit ist, da sein vollständiger Rückfluß, der eine Voraussetzung für exakte Messungen darstellt, nicht erreicht wurde. Teilweise ist es auch verdaulich, bzw. einer Degradation im Verdauungstrakt unterliegt.

Lignin; Marker; Futterpassage; Verdauungstrakt; Vormägen; Verdaulichkeit; Futterretention; Rückfluß

Adresa autorov:

MVDr. Miroslav Baran, prof. MVDr. Koloman Boďa, DrSc., MVDr. Imrich Zelenák, CSc., Ústav fyziológie hospodárskych zvierat SAV,
040 01 Košice, Palackého 12

Upozorňujeme čtenáře, že číslo 8/1978 časopisu

ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA

bude věnováno chovu drůbeže.

Vědeckým redaktorem čísla je ing. Otto A d a m e c, CSc.

Z obsahu vyjímáme :

G r o m A.: Úspěšná 30-ročníca socialistickej hydínárskej veľkovýroby v ČSSR

B a r a n o v s k á M., G a ž a M., G e r g e l y o v á V.: Dynamika plazmatických a hepatálnych aminotransferáz u káčat vo vzťahu k hladine lyzínu v diéte

V a l e n t a M., Š l e c h t o v á V., Č e p i c a S., M i k o l á š e k A.: Aktivita a izoenzymy dehydrogenázy mléčnanu (L-laktát:NAD oxidoreduktáza, 1.1.1.27) a dehydrogenázy jablečnanu (L-malát:NAD oxidoreduktáza, 1.1.1.37) ve tkáních a krvi vodní drůbeže

K o u d e l a K., S o v a Z., O r l í k K.: Močovina ve tkáních a v krvi kuřecích zárodků

K o u d e l a K.: Stanovení koncentrace plazmatické kyseliny močové kura domácího při různých podmínkách odběru krve

P e t r o v s k ý E., G r o l m u s J., P o d a n ý J., K a l o v á J.: Líhivost vajec kura domácího ozářených rentgenovými paprsky při rozdílné výživě nosnic

B u l l a J., S t a š k o J., G r o m A., D o b á l o v á M.: Vztahy medzi niektorými morfológickými a výkrmovými vlastnosťami husí

L a z a r V., Š p a č e k F.: Vliv délky světelného dne při odchovu na následnou produkci hus

R e š o v s k ý Š., C h r a p p a V., G r o m A.: Štúdium rôznych systémov výkrmu perličiek

F l a k P., G r a n á t J., Z e l n í k J.: Premenlivosť a dedivosť ukazovateľov jatočnej hodnoty králikov

BILANCE DUSÍKU KUKUŘICE OPAQUE-2 SLOVENSKÉ PROVENIENCE U ROSTOUCÍCH PRASAT

V. Prokop

PROKOP, V. (Výzkumný ústav výživy zvířat, Pohořelice): *Bilance dusíku kukuřice Opaque-2 slovenské provenience u rostoucích prasat*. Živočišná Výroba, 23, 1978 (7) : 505-511.

Ve dvou bilančních pokusech o pěti bilančních periodách jsme na šesti selatech a osmi prasatech ve výkrmu plemene bílé ušlechtilé (BU) X landrase (L) stanovili bilanci dusíku směsí s rozhodujícím podílem hybridní kukuřice Opaque-2 ve směsi pro selata jsme dosáhli 85,84 % stravitelnosti dusíku, využití stráveného a přijatého dusíku činilo 72,38, resp. 62,13 %. U prasat ve výkrmu se dosáhlo nejvyšších hodnot využití dusíku při použití kukuřice Opaque-2, nejnižších hodnot při použití normální kukuřice. Po doplnění normální kukuřice sójou, resp. lyzínem na úroveň blízkou hodnotě kukuřice Opaque-2 byly ve využití dusíku hodnoty o 10 až 14 % nižší než při použití kukuřice Opaque-2. Přirozená forma vysokého podílu bílkovin a lyzínu v kukuřici Opaque-2 je nejvyužitelnější a nelze ji nahradit doplňky bílkoviny sóji či syntetickým lyzínem.

selata; výkrm prasat; lyzín; bílkoviny; nutriční hodnota

Uspokojivá produkce bílkovinných plodin ke krmeným účelům je jedním ze základních předpokladů řešení bílkovinného problému v ČSSR. Z hlediska výživy monogastričních zvířat jsou významné zejména zrniny, z obilovin pak kukuřice, která poskytuje i značný podíl nutné energie. Celosvětová snaha po vyšlechtění cereálií s vyšším podílem bílkovin a lyzínu je úspěšná především u kukuřice. Také v našich podmínkách dochází k novošlechtění hybridů typu Opaque-2, který se vyznačuje vyššími analytickými hodnotami uvedených živin.

Cílem práce, jejíž výsledky uvádím, je ověření nutriční hodnoty hybridní kukuřice Opaque-2, slovenské provenience ze sklizně roku 1975. Výsledky tohoto ověření jsou podkladem pro další práci šlechtitelů a důležitým článkem spolupráce agronomické a zootechnické sféry zemědělské výroby i aplikačního výzkumu. Nutriční hodnota uvedeného krmiva byla ověřena na selatech i rostoucích prasatech ve výkrmu. U selat bylo cílem stanovit základní ukazatele bilance dusíku, u prasat celkovou nutriční bilanci dusíku ve srovnání s kukuřicí běžných nutričních parametrů při paralelním sledování bilance dusíku s touto kukuřicí, doplněnou lyzínem, resp. sójou jako úhradou deficitu bílkovin a lyzínu.

Krytí potřeby bílkovin pro rostoucí prasata je zpravidla zajišťováno kombinací bílkovinných krmiv rostlinného a živočišného původu, popř. původu mikrobiálního. Perspektivy bílkovinné výživy prasat nastiňuje v práci encyklopedického charakteru Bodart (1971). Uvádí snahy o získání krmiv mikrobiálního původu a fortifikaci rostlinných krmiv syntetickými aminokyselinami. Morozova a Morozov (1927) ve své práci uvádějí, že prasata od věku 2,5 měsíce je možné vykrmovat bez krmiv živočišného původu. Výkrmem prasat bez rybí moučky se zabýval Büenfeld (1972), který zdůrazňuje poměr bílkovin k celkovým živinám, a to 1:4,5 až 1:5, ke konci výkrmu 1:5,5 až 1:6. Podobnou problematikou se zabýval Fiedler (1973), který uvádí, že je možný výkrm prasat bez rybí moučky.

Krmiva živočišného původu je možné nahradit nejen rostlinnými krmivy doplněnými syntetickými aminokyselinami, ale i rostlinnými krmivy o vyšším obsahu bílkovin a hlavních aminokyselin, zejména lyzinu. Známým příkladem z této oblasti je kukuřice Opaque-2. K tomuto tématu byla publikována celá řada prací (Panič et al., 1973; Tkačev et al., 1972; Anderson, 1972; Wahlstrom, 1973; Bourdon et al., 1973). I když výhodnost použití této kukuřice je limitována do jisté míry nižšími výnosy, je další výzkum v tomto směru potřebný. Celkové zhodnocení obilovin jako krmiv pro prasata ve výkrmu uvádí ve své práci Lawrence (1972).

MATERIÁL A METODA

Ve dvou bilančních pokusech se šesti selaty a osmi prasaty, kříženci BU × La, jsme sledovali bilanci dusíku směsí s rozhodujícím podílem hybridní kukuřice Opaque-2 slovenské proveniencie. Pro bilanční pokus se selaty (pokus 1) jsme použili selata odstavená ve věku 25 dní. Selata jsme rozdělili do skupin podle živé hmotnosti, původu a pohlaví. Bilance byla týdenní, z čehož čtyři dny trval odběr výkalů a moče. Výkaly a moč byly odebírány denně, konzervovány a po skončení bilančního období analyzovány. Pro kontrolní skupinu jsme zvolili dietu obsahující sušené vinné kvasnice, jejichž BHB jsme našli ve výši 96,89. Tato kvalita bílkoviny dovoluje přesné srovnání dosažených výsledků bilance. Schéma uspořádání obou pokusů dokumentuje tab. I, složení směsí pro oba pokusy tab. II a obsah živin v krmivech použitých v pokusu 1 v tab. III.

V rámci bilančního pokusu na prasatech (pokus 2) proběhla čtyři bilanční období se čtyřmi nutričními zásahy při použití metody latinského čtverce. Technické náležitosti každého bilančního období byly stejné jako v pokusu 1. Rovněž rozdělení prasat do skupin spočívalo na téže principu. V první skupině byla ověřována nutriční hodnota normální kukuřice (K), ve druhé byla tato kukuřice doplněna sójou na předpokládanou úroveň kukuřice Opaque-2 (P₁), ve třetí byla normální kukuřice doplněna syntetickým lyzinem na předpokládanou úroveň kukuřice Opaque-2 (P₂) a podstatou směsi pro prasata čtvrté skupiny byla kukuřice Opaque-2

I. Schéma uspořádání pokusů — Organization of the experiments

Pokus číslo	Počet bilancí	Pokusný materiál	Skupiny — směs	Počet zvířat	Sledovaný zásah
1	1	selata	1	3	Kukuřice Opaque-2
			2	3	Sušené vinné kvasnice
2	4	prasata	K	2 × 4	Kukuřice normální
			P ₁	2 × 4	Kukuřice normální + sója
			P ₂	2 × 4	Kukuřice normální + lyzin
			P ₃	2 × 4	Kukuřice Opaque-2

(P₃). Každý uvedený zásah byl ověřen osmi prasaty. Hmotnost prasat v bilanci a uspořádání pokusu 2 je uvedeno v tab. IV. Obsah živin a aminokyselin ve směsích pokusu 2 obsahují tab. V, VI.

II. Složení pokusných směsí (%) – Composition of the experimental mixtures (%)

Krmivo	Pokus 1		Pokus 2			
	1	2	K	P ₁	P ₂	P ₃
Sušené mléko odstředěné spray	25,0	25,0	—	—	—	—
Kukuřice Opaque-2 šrotovaná	40,0	—	—	—	—	93,2
Kukuřice normální šrotovaná	—	—	93,2	87,48	93,0	—
Kvasnice vinné sušené	—	12,0	—	—	—	—
Rybí moučka	9,0	2,0	4,0	4,00	4,0	4,0
Sójový šrot	—	—	—	5,72	—	—
Olej slunečnicový	5,0	5,0	—	—	—	—
Ječmen šrotovaný	19,0	54,0	—	—	—	—
L-lyzín syntetický	—	—	—	—	0,2	—
Sůl	—	—	0,4	0,40	0,4	0,4
DCP	0,5	0,5	—	—	—	—
MKP 1	0,5	0,5	—	—	—	—
MKP 3	—	—	1,2	1,20	1,2	1,2
DB ČOS	1,0	1,0	—	—	—	—
DB SOL	—	—	1,2	1,20	1,2	1,2

III. Obsah živin v krmivech použitých v pokusu 1 (%) – Nutrient content in the feeds used in experiment 1 (%)

Krmivo	Sušina	Popel	NL	Tuk	Vláknina	BNLV	Lys
Kukuřice Opaque-2	86,92	2,31	10,07	3,79	2,47	68,28	0,89
Kvasnice vinné	93,76	15,53	23,31	2,03	—	52,89	1,58
DB ČOS	88,60	3,13	19,19	4,22	—	62,06	*
Sušené odstředěné mléko	93,21	7,15	34,75	0,27	—	51,04	*
Rybí moučka	91,39	1,50	66,50	10,33	0,02	13,04	4,07
Ječmen šrotový	89,13	2,48	12,50	1,76	3,79	68,60	*

* nebyl stanoven

VÝSLEDKY

Stravitelnost dusíku směsi se 40 % kukuřice Opaque-2 u selat byla v průměru 85,84 % a v podstatě se nelišila od stejného ukazatele u směsi obsahující 12 % sušených vinných kvasnic (85,00 %). Ve využití du-

IV. Hmotnost prasat na počátku jednotlivých bilancí a schéma pokusu 2 — Pig body weight at the beginning of individual balance periods and scheme of experiment 2

Prase číslo	Skupina	1. BO*		2. BO*		3. BO*		4. BO*	
		kg	směs	kg	směs	kg	směs	kg	směs
1	I	53,5		58,0		62,5		65,5	
2		30,0	K	33,0	P ₃	36,5	P ₂	39,5	P ₁
3	II	52,0		56,5		62,0		62,0	
4		34,5	P ₁	37,5	K	40,5	P ₃	44,0	P ₂
5	III	53,5		58,0		62,0		64,0	
6		23,5	P ₂	27,0	P ₁	31,0	K	33,5	P ₃
7	IV	48,5		51,0		55,0		60,0	
8		37,0	P ₃	39,5	P ₂	42,0	P ₁	46,5	K

* BO = bilanční období

V. Obsah živin ve směsích pokusu 2 (ve 100% sušiny) — Nutrient content in mixtures in experiment 2 (in 100% dry matter)

Směs	Popel	Tuk	Vláknina	NL	Organická hmota	BNLV
K	3,53	4,28	1,56	13,52	96,47	77,11
P ₁	3,99	3,90	1,95	15,74	96,01	74,42
P ₂	3,86	4,57	1,97	14,30	96,14	79,78
P ₃	5,39	4,85	2,47	15,73	94,61	71,56

VI. Obsah aminokyselin ve směsích druhého pokusu (v %) — Amino acid content in mixtures in experiment 2 (%)

Směs	THR	GLY	CYS	VAL	MET	ILE	LEU	TYR	PHE	LYS	HIS	ARG
K	0,41	0,39	0,22	0,45	0,28	0,33	1,24	0,42	0,52	0,45	0,29	0,48
P ₁	0,48	0,47	0,23	0,52	0,32	0,43	1,34	0,60	0,61	0,61	0,28	0,54
P ₂	0,41	0,44	0,22	0,48	0,27	0,36	1,13	0,40	0,49	0,69	0,32	0,55
P ₃	0,53	0,61	0,21	0,59	0,33	0,44	1,11	0,44	0,58	0,89	0,36	0,71

síku již byly rozdíly výraznější. Využití stráveného dusíku první směsi (Opaque-2) činilo v průměru 72,38 %, využití přijatého dusíku 62,13 %. U směsi druhé (vinné kvasnice) bylo využití stráveného dusíku 81,25 %, využití přijatého dusíku 69,06 %. Výsledky pokusu 1 jsou uvedeny v tab. VII.

VI. Výsledky bilance dusíku v pokusu 1 — The results of nitrogen balance in experiment 1

Ukazatel	Sele číslo			I. skupina v průměru	Sele číslo			II. skupina v průměru
	1	2	3		4	5	7	
Přijato dusíku (g)	27,54	27,54	27,54	27,54	25,60	25,60	25,60	25,60
Vyloučeno dusíku výkaly (g)	5,65	3,94	5,12	3,90	4,31	4,00	3,21	3,84
Vyloučeno dusíku moči (g)	6,55	4,09	8,95	6,53	2,64	4,95	4,66	4,08
Stravitelnost dusíku (%)	90,38	85,69	81,41	85,84	83,16	84,37	87,46	85,00
Využití stráveného dusíku (%)	73,68	82,67	60,08	72,38	87,60	77,08	79,19	81,25
Využití přijatého dusíku (%)	66,59	70,84	48,91	62,13	72,85	65,04	69,26	69,06

V pokusu 2 byla stravitelnost dusíku stejná u směsí K, P₁ a P₃, pouze u směsi P₂ byla průměrná hodnota vyšší. Tento jev je vzhledem k doplňku lyzínu logický. Podstatných rozdílů jsme dosáhli ve využití dusíku; nejnižšího využití u směsi K, nejvyššího využití u směsi P₃. U směsí P₁ a P₂ byly hodnoty vyšší než u směsi K, avšak nižší než u směsi P₃. Relace ve využití stráveného dusíka je při indexu 100 u směsi K následující: P₁ 120,2; P₂ 116,6; P₃ 130,6. Obdobné relace jsou u využití přijatého dusíku. V případě jeho hodnocení při použití směsí P₂ a P₃ bylo nutné opomenout údaje ze druhé, resp. ze třetí bilance, jelikož v těchto případech byly hodnoty hrubě zkresleny a vymykaly se standardní úrovni ostatních údajů. Příčinou těchto dvou chyb je zřejmě nepřesný odběr moče při bilancích. Dosažené výsledky, jejichž přehled obsahuje tab. VIII, svědčí o vysoké biologické hodnotě bílkovin kukuřice Opaque-2 slovenské provenience.

VIII. Výsledky bilance dusíku v pokusu 2 — The results of nitrogen balance in experiment 2

BO	Stravitelnost dusíku (%)				Využití dusíku v % ze stráveného dusíku				Využití dusíku v % z přijatého dusíku			
	K	P ₁	P ₂	P ₃	K	P ₁	P ₂	P ₃	K	P ₁	P ₂	P ₃
I	83,37	86,17	86,35	83,70	43,60	52,33	53,54	55,19	37,68	45,30	46,30	46,39
II	88,82	83,19	83,35	84,25	44,53	56,38	*	57,04	39,71	47,06	*	48,33
III	72,73	77,32	83,35	76,08	38,28	45,90	48,30	*	27,98	35,48	40,24	*
IV	83,73	82,78	85,57	85,35	48,62	55,79	51,24	58,52	40,85	46,17	43,72	49,94
Průměr	82,16	82,36	84,65	82,34	43,76	52,60	51,02	57,17	36,55	43,50	43,42	48,22

* zkreslený původní údaj

I když využití rostlinné bílkoviny selaty je nedokonalé, jsou výsledky bilance dusíku při použití směsi s rostoucím podílem kukuřice Opaque-2 příznivé. Výsledky jsou srovnávány s podmínkami při použití směsi se sušenými vinnými kvasnicemi, což je krmivo o mimořádně vysoké nutriční hodnotě, o čemž svědčí nejen výsledky bilance, ale také BHB tohoto krmiva, která činí 96,89. Proto jsou i nižší hodnoty využití dusíku přijatelné. Na stejném pokusném materiálu jsme ověřovali nutriční hodnotu některých netradičních druhů kvasnic, přičemž jsme dosáhli hodnot BNB v rozmezí od 70,34 do 75,35 (Prokop, 1977). I to je určitá forma nepřímého důkazu o dobré nutriční hodnotě kukuřice Opaque-2.

Největší efekt použití kukuřice ve výživě prasat se projevuje ve výkrmu. Přínos k dosud řešeným otázkám použití kukuřice Opaque-2 (Panič et al., 1973; Tkačev et al., 1972; Anderson, 1972; Wahlstrom, 1973; Bourdon et al., 1973) spočívá především v tom, že bylo použito kukuřice Opaque-2 tuzemské produkce. Přínosem jsou i výsledky srovnání nutriční hodnoty kukuřice Opaque-2 pomocí bilance dusíku se stejnými ukazateli při použití normální kukuřice, navíc v dalších dvou variantách doplněné sójou a lyzímem na úroveň kukuřice Opaque-2, i když se nepodařilo dosáhnout těmito doplňky žádoucí hladiny lyzínu. Z výsledků však vyplývá, že organická vazba vysokého podílu bílkovin a lyzínu v kukuřici Opaque-2 je nejvyužitelnější a nelze ji nahradit doplňky bílkoviny sóji či syntetickým lyzímem. Jak uvádí Prokop (1977b), usměrňuje toto zjištění do značné míry šlechtitelské a agrotechnické záměry dalšího vývoje tuzemské hybridní kukuřice.

Literatura

ANDERSON, W.: High lysine corn attracting more hog producers attention. Feedstuffs, Minneap., 44, 1972, č. 46, s. 21-22, 51.

BODART, C.: Perspectives an alimentation protéique du porc à l'engrais. Rev. Agric., 27, 1971, č. 5, s. 1099-1109.

BÜENFELD, V.: Schweinemast auch ohne Fischmehl. Landwirtsch. Wol. Westr., 129, 1972, č. 45, s. 28.

FIEDLER, E.: Schweinefütterung ohne Fischmehl. Dtsch. Geflügelwirtsch. und Schweineproduktion, 25, 1973, s. 58-59.

MOROZOVA, A. A. — MOROZOV, V. T.: Vykoristannja roznych obilkovych kormiv pri vidhodvli svinej. Urožaj, 28, 1972, s. 54-59.

PANIČ, B. — SMILJANIČ, R. — MIŠKOVIČ, M. et al.: Některé výsledky s používáním kukuřice s modifikovaným složením proteinu (hybrid Opaque-2) v dávkách pro výkrm prasat v růstu. Symposium on amino acids, Brno 1973.

PROKOP, V.: Účinnost a využití bílkovinných živin u selat. [Dílčí závěrečná zpráva.] VÚVZ, Pohořelice 1977.

PROKOP, V.: Výzkum směsí pro výkrm prasat s ohledem na domácí zdroje. [Dílčí závěrečná zpráva.] VÚVZ, Pohořelice 1977.

TKAČEV, I. P. — ČIKOV, A. Je. — SAVENKO, V. G.: Vysokolizinovaja kukuruza Opajk-2 v racionach svinej s različnym urovnem proteina. Životnovodstvo, 32, 1972, s. 44-46.

WAHLSTROM, R. C.: High-lysine corn in swine diets. Feedstuffs. Minneap., 45, 1973, s. 23-24.

Došlo dne 13. 4. 1978

ПРОКОП, В. (Научно-исследовательский институт питания животных, Погоржелице): Баланс азота кукурузы Опаку-2 словацкого происхождения у растущих свиней. *Živočišná Výroba*, 23, 1978 (7) : 505-511.

В двух балансовых испытаниях, разделенных на пять балансовых периодов определялся у шести поросят и восьми свиней, породы белая улучшенная (БУ) X ландрас (Л) баланс азота смеси с решающей долей гибридной кукурузы Опаку-2 словацкого происхождения. При содержании 40 % кукурузы Опаку-2 в смеси для поросят была достигнута 85,84 % усвояемость азота, использование усвоенного и принятого азота составляло 72,38 или 62,13 %. У свиней, при откорме, наивысшие результаты использования азота были при подаче кукурузы Опаку-2, самые низшие результаты, при подаче нормальной кукурузы. После добавления в нормальную кукурузу сои или лизина, на уровне подобном кукурузы Опаку-2, в использовании азота результаты были на 10-14 % ниже, чем при использовании кукурузы Опаку-2. Природная форма высокой доли белков и лизина в кукурузе Опаку-2 является наиболее эффективной и ее нельзя заменить добавлениями белков сои или синтетического лизина.

поросята; откорм свиней; лизин; белки; питательная ценность

PROKOP, V. (Research Institute for Animal Nutrition, Pohořelice): *Nitrogen Balance in the Growing Pigs Fed the Opaque-2 Maize of Slovak Origin*. *Živočišná Výroba*, 23, 1978 (7) : 505-511.

Two metabolism experiments in five study periods were performed with six piglets and eight fattened pigs of the Large White breed (LW) crossed with Landrace (L). The objective of the experiments was to determine the balance of nitrogen in mixtures with a prevailing proportion of the hybrid maize Opaque-2 grown in Slovakia. When the piglet mixture contained 40 % of its volume as the maize hybrid Opaque-2, the digestibility rate of nitrogen was 85.84 %, and the utilization of nitrogen ingested and nitrogen taken in was 72.38 and 62.13 %, respectively. In the fattened pigs, the highest values of nitrogen utilization were obtained with the Opaque-2 maize and the lowest with normal maize. When soya or lysine was added to normal maize to bring the nitrogen level close to that of the Opaque-2 ration, the utilization of nitrogen was lower by 10-14 % than with Opaque-2. The natural form of the high protein and lysine contents is the best for utilization by the fattened animals and cannot be replaced by soya proteins or synthetic lysine.

piglets; pig fattening; lysine; proteins; nutritive value

PROKOP, V. (Forschungsinstitut für Tierernährung, Pohořelice): *Stickstoffbilanz von Mais Opaque-2 slowakischer Provenienz bei wachsenden Schweinen*. *Živočišná Výroba*, 23, 1978 (7) : 505-511.

In zwei Bilanzversuchen von fünf Bilanzperioden wurde bei sechs Ferkeln und acht Mastschweinen der Rassen Weißes Edelschwein (WE) und Landrasse (L) Stickstoffbilanz im Mischfutter mit einem entscheidenden Anteil an hybridem Mais Opaque-2 der slowakischen Provenienz bestimmt. Bei einem Gehalt von 40 % Mais Opaque-2 in Mischfutter für Ferkel wurde Verdaulichkeit von Stickstoff von 85,84 % erreicht, Verwertung des verdauten und aufgenommenen Stickstoffs betrug 72,38, bzw. 62,13 %. Bei Mastschweinen wurden die höchsten Werte von Stickstoffverwertung bei Anwendung von Mais Opaque-2, die niedrigsten bei Anwendung von normalem Mais erreicht. Nach Ergänzung von normalem Mais mit Soja, bzw. Lysine auf ein dem Wert von Mais Opaque-2 nahes Niveau waren in der Stickstoffverwertung die Werte um 10 bis 14 % niedriger als bei Anwendung von Mais Opaque-2. Die natürliche Form der hohen Eiweiß- und Lysineinhaltsmengen im Mais Opaque-2 ist höchstens aufnehmbar und kann nicht durch Ergänzungen von Sojaeiweiß oder von synthetischem Lysine ersetzt werden.

Ferkel; Schweinemast; Lysine; Eiweiß; Nutritionswert

Adresa autora:

Ing. Vít Prokop, CSc., Výzkumný ústav výživy zvířat, 691 23 Pohořelice u Brna

VĚDECKÉ ČASOPISY

ČESKOSLOVENSKÉ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÉ

uveřejňují původní vědecké práce o vyřešených výzkumných úkolech ze všech oborů zemědělství a lesnictví. Dále otiskují vědecká pojednání, studie a přehledy zahraniční literatury o vědeckých problémech. Práce z různých výzkumných pracovišť vztahující se k jednomu problému jsou vydávány v monotematických číslech.

V roce 1978 budou vydávány časopisy:

ROSTLINNÁ VÝROBA	12X ročně, předplatné Kčs 216,—
ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA	12X ročně, předplatné Kčs 120,—
VETERINÁRNÍ MEDICÍNA	12X ročně, předplatné Kčs 120,—
ZEMĚDĚLSKÁ EKONOMIKA	12X ročně, předplatné Kčs 120,—
ZEMĚDĚLSKÁ TECHNIKA	12X ročně, předplatné Kčs 120,—
LESNICTVÍ	12X ročně, předplatné Kčs 144,—

SBORNÍK ÚVTIZ

GENETIKA A ŠLECHTĚNÍ	4X ročně, předplatné Kčs 40,—
OCHRANA ROSTLIN	4X ročně, předplatné Kčs 40,—
MELIORACE	2X ročně, předplatné Kčs 20,—
ZAHRADNICTVÍ	4X ročně, předplatné Kčs 40,—

Vědecký časopis SCIENTIA AGRICULTURAE BOHEMOSLOVACA je určen pro zahraničí. Otiskuje vědecké práce a studie, které jsou československým přínosem k celosvětovým poznatkům zemědělské vědy. Články jsou otiskovány v angličtině a ruštině. Časopis vychází čtvrtletně a celoroční předplatné činí Kčs 40,—.

VĚSTNÍK ČESKOSLOVENSKÉ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÉ je orgánem ČSAZ a výzkumných ústavů. Informuje o problematice zemědělské vědy a výzkumu, projednávávané na zasedáních pléna, předsednictva odborů a komisí ČSAZ, na konferencích a sympoziích. Přináší referáty z mezinárodních kongresů a výsledné zprávy ze studijních cest ze zahraničí. V četných rubrikách uveřejňujeme materiály o plánech a výsledcích činnosti jednotlivých ústavů a pracovišť. Věstník ČSAZ vychází měsíčně a celoroční předplatné činí Kčs 96,—.

STANOVENÍ POTŘEBY ENERGIE PRO BŘEZÍ PRASNICE FAKTOROVOU METODOU

B. Navrátil

NAVRÁTIL, B. (Výzkumný ústav výživy zvířat, Pohořelice): *Stanovení potřeby energie pro březí prasnice faktorovou metodou*. Živočišná Výroba, 23, 1978 (7) : 513-521.

Určili jsme denní potřebu tukové nettoenergie (TNE) pro březí prasnice faktorovou metodou na základě vyčíslení dílčích potřeb pro záchovu, stání a pohyb, mimoděložní přírůstek a zvýšenou produkci tepla. Použili jsme částečně modifikované metody podle Vanschoebroeka a van Spaendoncka (1973). Pro výpočet potřeby energie jsme zpracovali model plodnosti, živé hmotnosti prasnic a dílčích přírůstků na podkladě výsledků našich krmných pokusů, v nichž jsme ověřovali současně platnou normu denní potřeby živin. Stanovili jsme denní potřebu 19,71 (1,55), 20,69 (1,63), 20,43 (1,61), 20,27 (1,60), 19,54 (1,54) MJ TN_{Ep} (VSŽ) v průměru celých březostí 1 až 5, popř. 6.

prasnice; březost; denní potřeba energie

Současně se zaváděním velkovýrobních forem chovu prasnic v ČSSR byly uplatněny i průmyslově vyráběné kompletní krmné směsi a časný odstav v 21 až 28 dnech věku. Zkrácení doby laktace se příznivě projevilo v omezení ztrát živé hmotnosti kojících prasnic a v důsledku toho i ve snížení potřeby přívodu živin a energie v následující březosti. Proto jsme zpracovali na základě dlouhodobých krmných pokusů (Navrátil, Zeman, 1975, 1976) údaje pro dočasně platnou normu denní potřeby živin pro březí prasnice. V našem příspěvku konfrontujeme tuto normu s vypočtenými hodnotami potřeby energie faktorovou metodou, kterou použili již dříve někteří autoři (Schiemann et al., 1971; Majerčíak, Žilla, 1971; Vanschoebroek, van Spaendonck, 1973; Schneider, Bronsch, 1977 aj.).

MATERIÁL A METODA

Základem výpočtu denní potřeby tukové nettoenergie pro prasata (TNE_p*) byly u březích prasnic dílčí výkonnosti (faktory, pro které lze potřebu vyčíslit samostatně). K těmto dílčím výkonnostem se řadí záchovná potřeba, stání a pohyb jako činnost, mimoděložní a nitroděložní přírůstek tělesné hmoty a zvýšená produkce tepla v souvislosti se zvýšenou látkovou a energetickou přeměnou během březosti. Vyčíslením a shrnutím dílčích potřeb jsme získali celkovou denní potřebu energie.

*) Vyjádření potřeby této energie bylo přijato na doporučení příslušné komise RVHP, která spolupracuje na otázkách vypracování a zavedení jednotného systému hodnocení výživnosti krmiv.

Údaje o změnách živé hmotnosti, o tělesném přírůstku podle faktorů a o plodnosti, potřebné k výpočtu denní potřeby energie, jsou uvedeny v tab. I. Při zpracování modelu jsme čerpali z výsledků ověřovacího krmného pokusu výše zmíněné dočasné normy potřeby na prasnicích (Navrátil, 1977) a z výsledků a poznatků získaných v ČSSR (Majerčiak, 1975; Navrátil, 1975). V modelu počítáme s prvním zapaštěním prasnic v 115 kg živé hmotnosti, které prasničky dosahují přibližně v osmi měsících věku. Živá hmotnost prasnic se zvětšuje o vlastní tělesný přírůstek. Nejvyšší živé hmotnosti 180 kg dosahují prasnice na počátku páté březosti. Ztotožňujeme se plně s experimentálně podloženým názorem Schneidera a Bronsche (1975, 1977), že zvyšování živé hmotnosti nad 200 kg je neúčelné, neboť nepřináší pro užitkovou výkonnost starších prasnic žádné výhody, spíše naopak. V mimoděložním přírůstku (včetně mléčných žláz) je započten vlastní tělesný přírůstek za dobu rozplozovacích cyklů ještě rostoucích zvířat a ztráta živé hmotnosti prasnic od porodu do nového zapaštění. Nitroděložní přírůstek (děloha a její obsah) se vztahuje na 10 až 12 vyživovaných plodů po dobu první a vyšších březostí.

I. Model plodnosti, živé hmotnosti prasnic při zapaštění a dílčích přírůstků podle faktorů v březosti — Model of fertility, live weight of sows at mating and partial gains according to factors in pregnancy

Pořadí vrhu	Plodnost prasnic	Ž. h. při zapaštění kg	Mimoděložní přírůstek ž. h. kg	Nitroděložní přírůstek ž. h. kg	Ztráta ž. h. od porodu do nového zapaštění* kg	Přírůstek ž. h. za dobu reprodukčního cyklu kg
1	10	115	48	17	18	30
2	12	145	38	20	18	20
3	12	165	28	20	18	10
4	12	175	23	20	18	5
5,6	12	180	18	20	18	—

* Odstav selat v 28 dnech

ZÁCHOVNÁ POTŘEBA

Použili jsme formule $TNE_p = 66,7 \text{ kcal kg}^{-1} H^{0,75}$ podle Nehringa (1969) k výpočtu záchovné potřeby pro březí prasnici. Záchovnou potřebu jsme počítali pro jednotlivé měsíce březosti, a to pro 15., 45., 75. a 105. den podle Vanschoobra a van Spaendoncka (1973), který jsme pokládali za plně vyhovující. Záchovnou potřebu ve 105 dnech březosti jsme korigovali na obsah plodových tekutin podle Schneidera a Bronsche (1977). Tito autoři uvádějí, že v posledním období březosti pozůstává část živé hmotnosti zvířat (asi 5 kg) z tekutin placenty a amnionu, které ve vztahu k metabolické hmotnosti mají jen nepatrnou záchovnou potřebu pro energetický metabolismus. Bez korekce bychom nadhodnotili skutečnou záchovnou potřebu. Proto jsme při výpočtu energetické záchovné potřeby snižovali živou hmotnost o 4 kg u prvníček a 5 kg u starších prasnic poslední měsíc březosti. Údaje o živé hmotnosti pro výpočet záchovné potřeby prasnic uvádí tab. II.

POHYBOVÁ ČINNOST

Snižuje se s pokročilou březostí. Na základě dřívějších šetření jsme ji odhadli na 15, 10 a 5 % záchovné potřeby v prvním až třetím měsíci březosti (obdobně jako Vanschoobra a van Spaendoncka, 1973).

MIMODĚLOŽNÍ PŘÍRŮSTEK

Při jeho výpočtu jsme vycházeli ze zjištění de Wilda, van Spaendoncka a Vanschoobra (1974), že k uložení 1 g mimoděložního pří-

II. Živá hmotnost, mimoděložní a nitroděložní denní přírůstek živé hmotnosti prasnice v době březosti podle pořadí vrhu — Live weight, extrauterine and intrauterine daily live weight gains of pregnant sows according to the order of litters

Den březosti	Pořadí vrhu prasnice				
	1	2	3	4	5,6
	Živá hmotnost prasnice (v kg)				
0	115	145	165	175	180
15	119	148	167	176	181
45	132	158	175	183	186
75	149	173	187	195	196
105	168	192	204	209	210
114	180	203	213	218	218
	Mimoděložní denní přírůstek (v g)				
15	266	166	100	50	—
45	366	266	200	133	100
75	466	366	266	250	200
105	500	583	458	416	300
0—114	421	333	246	202	158
	Nitroděložní denní přírůstek (v g)				
0—114	149	175	175	175	175

růstku je třeba 3,6 kcal (15,07 kJ) energie. Pracovníci určili energetickou retenci z ukládání proteinu a tuku v srovnávacím pokusu spojeném se zabíjením mladých prasnic ve 110 dnech březosti. Prasničky ukládaly mimoděložně denně v průměru 73 g tuku a 46 g proteinu s obsahem 956 kcal (4003 kJ) během březosti, což odpovídá námi použitému přepočtovému koeficientu. Údaje o nitroděložním přírůstku uvádí tab. II.

NITRODĚLOŽNÍ PŘÍRŮSTEK

K výpočtu potřeby energie pro nitroděložní přírůstek nám sloužila formule de Villierse et al. (1958), která vyjadřuje denní potřebu v nettoenergii. Formule zní $E_t = 12,8 e^{0,032t}$, kde t znamená počet dní březosti. Stanovené uložení energie nitroděložně se týká deseti selat a bylo vzato za základ u prasnic prvního vrhu. U starších prasnic s 12 vyživovanými plody během březosti jsme zvýšili potřebu o 20 %. Údaje o denním nitroděložním přírůstku znázorňuje tab. II.

ZVÝŠENÁ PRODUKCE TEPLA

Při vyčíslení energetické potřeby pro tento faktor jsme vycházeli z údajů Vanschoubroecka a van Spaendoncka (1973) i Schneidera a Bronsche (1977), kteří své odhady založili na experimentálně zjištěných hodnotách Brodyho (1945) a Verstegea et al. (1971). Ohodnotili jsme potřebu energie pro zvýšenou produkci tepla 15 a 25 % zachovné potřeby pro třetí a čtvrtý měsíc březosti.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Vypočtené dílčí potřeby TNEp podle měsíců a pořadí březosti uvádí tab. III. Souhrny denní potřeby TNEp vykazují podle očekávání jasně

III. Vypočtená denní potřeba tukové nettoenergie (TNEp) faktorovou metodou v kJ pro březí prasnice — Daily requirement for fat net energy for pregnant sows (in kJ — calculated by the factor method)

Pořadí březosti	Označení dílčí potřeby	Den březosti a denní potřeba (v kJ)			
		15	45	75	105
1	záchovná potřeba	10 061	10 874	11 907	12 795
	stání, pohyb	1 507	1 088	532	—
	mimoděložní přírůstek	4 007	5 514	7 021	7 536
	nitroděložní přírůstek	88	226	473	1 235
	zvýšený výdej tepla	—	—	1 788	3 199
	součet	15 663	17 702	21 721	24 765
2	záchovná potřeba	11 849	12 443	13 318	14 122
	stání, pohyb	1 778	1 243	666	—
	mimoděložní přírůstek	2 504	4 011	5 518	8 784
	nitroděložní přírůstek	105	273	569	1 483
	zvýšený výdej tepla	—	—	1 998	3 529
	součet	16 236	17 970	22 069	27 918
3	záchovná potřeba	12 971	13 435	14 122	14 796
	stání, pohyb	1 946	1 344	708	—
	mimoděložní přírůstek	1 507	3 015	4 011	6 904
	nitroděložní přírůstek	105	272	569	1 482
	zvýšený výdej tepla	—	—	2 119	3 697
	součet	16 529	18 066	21 529	26 879
4	záchovná potřeba	13 494	13 892	14 570	15 072
	stání, pohyb	2 022	1 390	729	—
	mimoděložní přírůstek	754	2 005	3 768	6 273
	nitroděložní přírůstek	105	272	569	1 482
	zvýšený výdej tepla	—	—	2 186	3 768
	součet	16 375	17 559	21 822	26 595
5,6	záchovná potřeba	13 783	14 063	14 629	15 127
	stání, pohyb	2 068	1 407	733	—
	mimoděložní přírůstek	—	1 508	3 014	4 522
	nitroděložní přírůstek	105	272	569	1 482
	zvýšený výdej tepla	—	—	2 194	3 781
	součet	15 956	17 250	21 139	24 912

vzestupný trend podle pokročilosti doby březosti od prvního do čtvrtého měsíce. Tab. IV znázorňuje i dílčí potřeby TNEp pro březí prasnice v průměru celé doby a vyjádření dílčích potřeb v % z celkové potřeby. Denní potřeba TNEp kolísala od 19 544 do 20 688 kJ podle pořadí březosti. Z dílčích potřeb dosahuje záchovná potřeba nejvyšších hodnot

IV. Vypočtená průměrná denní potřeba TNEp pro celou dobu březosti prasnic — Daily average requirement for fat net energy, calculated for the whole pregnancy period of the sows

Označení dílčí potřeby	Pořadí březosti				
	1	2	3	4	5 a 6
Průměrná denní potřeba TNEp za období v kJ					
Záchovná potřeba	11 329	12 871	13 779	14 214	14 361
Stání, pohyb	825	971	1 051	1 088	1 105
Mimoděložní přírůstek	5 941	5 016	3 696	3 040	2 144
Nitroděložní přírůstek	473	561	565	561	561
Zvýšený výdej tepla	1 143	1 269	1 336	1 369	1 373
Celkem	19 711	20 688	20 427	20 272	19 544
Dílčí potřeby vyjádřeny v % celkové potřeby					
Záchovná potřeba	57,48	62,21	67,45	70,12	73,48
Stání, pohyb	4,18	4,70	5,14	5,37	5,66
Mimoděložní přírůstek	30,14	24,25	18,10	14,99	10,97
Nitroděložní přírůstek	2,40	2,71	2,77	2,77	2,87
Zvýšený výdej tepla	5,80	6,13	6,54	6,75	7,02
Celkem	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

V. Denní potřeba TNEp pro březí prasnice vyjádřená v metabolizovatelné energii (ME), stravitelné energii (SE) a veškerých stravitelných živinách (VSŽ) — Daily requirement for fat net energy, expressed as metabolizable energy (ME), digestible energy (SE) and total digestible nutrients (VSŽ)

Pořadí březosti	Průměrná denní potřeba za dobu březosti v*)				
	MJ TNEp	MJ ME	MJ SE	VSŽ	index
1	19,71	27,32	28,36	1,55	100,0
2	20,69	28,68	29,77	1,63	105,0
3	20,43	28,32	29,39	1,61	103,6
4	20,27	28,10	29,17	1,60	102,9
5, 6	19,54	27,09	28,12	1,54	99,2
2—6	20,05	28,06	29,13	1,60	102,9

*) Použity přepočtové koeficienty podle Kielanowského (1972), který uvádí, že 1 VSŽ odpovídá 3,00 Mcal (12,56 MJ) TNEp nebo 4,20 Mcal (17,58 MJ) ME nebo 4,36 Mcal (18,25 MJ) SE.

a má vzestupný trend (od 57,48 % v první březosti do 73,48 % v páté a šesté březosti). Také potřeba energie pro úhradu pohybové činnosti vykazuje vzestupný trend (z 4,18 na 5,66 %) podle pořadí březosti. Naopak denní potřeba TNEp pro úhradu mimoděložního přírůstku klesá (z 30,14 % prasnic prvního vrhu na 10,97 % prasnic pátého a šestého vrhu). Prasnice prvníčky ukládají 2,40 % a starší prasnice 2,71 až 2,87 % energie z celkové denní potřeby v nitroděložním přírůstku. Vypočetli jsme, že prasnice prvníčky potřebují 5,80 %, starší prasnice 6,13 až 7,02 % denního příjmu energie k úhradě většího výdaje tepla během březosti. Tab. V udává denní potřebu v energetických ekvivalentech a VSŽ, včetně relativních hodnot potřeb podle pořadí březosti.

Použití faktorové metody nám umožnilo získat obraz o tom, jak se jednotlivé dílčí potřeby podílejí na celkové denní potřebě energie březích prasnic. Je zřejmé, že dílčí potřeba energie pro zachovu tvoří největší položku (59,48 až 73,48 %) z celkové denní potřeby a zachovává vzestupný trend v souladu se zvyšující se živou hmotností prasnice podle pořadí březosti. Kvůli úspoře energie nepokládáme, stejně jako Schneider a Bronsch (1977), za účelné prasnice o větší živé hmotnosti než 200 kg, neboť tím by se značně zvýšila zachovná potřeba. Druhou nejvyšší položku v dílčích potřebách energie představuje mimoděložní přírůstek. Sestupný trend potřeby energie pro úhradu tohoto přírůstku je ovlivněn především klesající potřebou energie pro vlastní růst se zvyšujícím se věkem zvířat. Dílčí potřeba energie k zabezpečení nitroděložního přírůstku je z dílčích potřeb nejnižší.

Určili jsme dílčí potřebu 4,18 až 5,66 % pro stání a pohyb v průměru celé doby březosti prasnic. Zachovává stejně vzestupnou tendenci podle pořadí březosti jako zachovná potřeba, z níž byla odvozena. Při odhadu této potřeby jsme vzali v úvahu (stejně jako Vanschoebroek a van Spaendonck, 1973) rozsah stání a pohybu, které jsou podmíněny jen stavem a pokročilostí březosti v tradičních podmínkách ustájení. Ve velkovýrobních podmínkách s vysokou koncentrací zvířat může být tato dílčí potřeba ještě dále ovlivněna velikostí prostoru boxu, popř. uvázáním prasnice v závislosti na uplatněné technologii chovu. V těchto podmínkách se snižuje denní potřeba energie březích prasnic o část dílčí potřeby pro stání a pohyb. V žádném případě nemůže dosáhnout toto omezení celé dílčí potřeby pro stání a pohyb, neboť ani při vazném ustájení nelze vyloučit stání prasnice, které je také činností a vyžaduje určité množství energie.

Při použití faktorové metody jsme vypočetli denní potřebu 19,71 MJ TNEp pro prasnice prvního vrhu (tab. V), která je nižší o 10,3 % v porovnání s denní potřebou živin uvedenou v současně platné normě MZVž ČSR (Pokyny 1977). Tato skutečnost naznačuje určité nadhodnocení fyziologického nároku potřeby energie pro březí prasnice prvníčky v prozatím platné normě, které vycházelo z výsledků a poznatků krmných pokusů na prasnicích (Navrátil, Zeman, 1975, 1976), v nichž se zjistilo, že prasnice prvního vrhu kojící početnější vrhy selat (deset a více) nesežraly nikdy celou dávku krmiva, příslušející jim podle normy živin pro toto období. Proto jsme březím prasnicím prvního vrhu poskytovali zajišťovací přírůstek v krmivu na tvorbu živinové rezervy v těle pro období kojení. Při tomto přírůstku jsme u prasnic prvníček, které kojily početné vrhy, dosáhli nejvýhodnějších výsledků v mléčné sekreci

a vývinu selat. Naopak je tomu u starších prasnic. Denní potřeba 19,47 MJ TNEp (1,55 VSŽ) pro starší březí prasnice uvedená v prozatímní normě MZVŽ ČSR (Pokyny 1977) se zdá mírně podhodnocenou v porovnání s faktorově vypočtenou denní potřebou 20,05 MJ TNEp pro drouhou až šestou březost [tab. V].

Vcelku je možné konstatovat, že hodnoty denní potřeby energie pro březí prasnice se v naší práci nacházejí v rozpětí většiny údajů potřeby energie vypočtených faktorově [Schiemann et al., 1971; Vanschooubroek, van Spaendonck, 1973 aj.]. Jsou však mírně vyšší než údaje Schneidera a Bronsche [1977], kteří při uplatnění stejné metody kalkulovali s dosažením nejvyšší živé hmotnosti 160 až 180 kg již na počátku čtvrté březosti prasnic. Také při porovnání našich výsledků s normovanou potřebou energie pro březí prasnice v různých státech nezjišťujeme ve většině případů pozoruhodnější rozdíly [A.R.C. 1967; C.V.B. 1970; B.N.A. 1970; N.R.C. 1973]. Značně vyšší údaje potřeby zaznamenáváme jen u březích prasnic v normě potřeby SSSR [Anonym, 1969] při tradičním odstavu selat ve dvou měsících věku.

Literatura

ANONYM: Normy i racyony kormlenija seljskochozjajstvennyh životnyh. Moskva, Kolos 1969, 360 s.

BRODY, S.: Bioenergetics and growth. N. York, Rheinhold Publishing Corp. 1945.

KIELANOWSKI, J.: Equations and tables for reciprocal conversions of different feed units. Food and Agriculture Organization of the United Nations. FAO, Rome, October 1972.

MAJERČIAK, P. — ŽILLA, T.: Analýza potreby živín u prasnic v priebehu prasnosti a dojčenia. Živočišná Výroba, 16, 1971, s. 679-688.

MAJERČIAK, P.: Biológia oplodňovania a ovplyvňovanie plodnosti prasnic. Bratislava, VEDA 1975.

NAVRÁTIL, B. — ZEMAN, L.: Vliv denní dávky a typu kompletní směsi u březích prasnic na počet a hmotnost selat při narození a v 28 dnech věku. Živočišná Výroba, 21, 1976, č. 4, s. 295-303.

NAVRÁTIL, B. — ZEMAN, L.: Studium účinku různého přívodu krmiva během březosti na užitkovost prasnic prvniček. Živočišná Výroba, 20, 1975, č. 5, s. 367-378.

NAVRÁTIL, B.: Ověření norem potřeby TNE a stanovení normativů pro chovná prasata. [Závěrečná zpráva.] VÚVZ, Pohořelice 1977, 99 s.

NEHRING, K.: Investigations on the scientific basis for the use of net energy for fattening as a measure of feed value. Proc. 4th Symposium, Energy metabolism of farm animals, Warszawa 1967. EAAP No. 12,5-20. Newcastle, Oriel Press 1969.

SCHIEHMANN, R. — NEHRING, K. — HOFFMANN, L. — JENTSCH, W. — CHUDY, A.: Energetische Futterbewertung und Energienormen. Berlin, VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag 1977, s. 344.

SCHNEIDER, D. — BRONSCH, K.: Zur Wirkung der Energieversorgung während der Trächtigkeit auf Gewichtsentwicklung und Reproduktionsleistung von Sauen. Tierzüchter, 1975, č. 11.

SCHNEIDER, D. — BRONSCH, K.: Untersuchungen zur Energieversorgung der Zuchtsau. I. Formulierung eines Modells für tragende Sauen mit Konstanz der Lebendmasseentwicklung im Bereich von 160-180 kg. Z. Tierphysiol. Tierernähr. u. Futtermittelkde., 38, 1977, s. 43-51.

VANSCHOUBROEK, F. — SPAENDONCK, van R.: Faktorieller Aufbau des Energiebedarfs tragender Zuchtsauen. Z. Tierphysiol., Tierernähr. u. Futtermittelkde., 31, 1973, s. 1-21.

VERSTEGEN, M. W. A. — van ES, A. J. H. — NIJKAMP, H. J.: Some aspects of energy metabolism of sows during pregnancy. Anim. Prod., 13, 1971, s. 677-683.

VILLIERS, de V. — SØRENSEN, P. H. — JAKOBSEN, P. E. — MOUSTGAARD, J.: Nutritive requirements of fetus production in swine based on uterine deposition. Aflgring Institut for Sterilitetsforskning, Aarsberetning, 1973, s. 139-164.

WILDE, de R. — van SPAENDONCK, R. — VANSCHOUBROEK, F.: Energy retention of pregnant and non-pregnant gilts. Proc. 6th Symposium, Energy metabolism of farm animals. Hohenheim, 1973, EAAP No. 14, 197–200, Universität Hohenheim, 1974.

AGRICULTURAL RESEARCH COUNCIL (A.R.C.): The nutrient requirements of farm livestock. Pigs. Agricultural Research Council, London 1967.

BUREAU DE LA NUTRITION ANIMALE ET DE L'ÉLEVAGE (B.N.A.): Normes conseillées pour l'établissement des formules d'aliments composés destinés aux truies et verrats. B. N. A. juillet 1970, Rapport P 684.

CENTRAAL VEEVOEDERBUREAU (C. V. B.): Voedernormen voor de Landbouwhuisdieren en voederwaarde der Veevoerders. Publ. Centraal Veevoederbureau in Nederland, Wageningen 1970.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL (N.R.C.): Nutrient requirements of domestic animals. 2. Nutrient requirements of swine. 7. revised edition. NAS, Washington D. C., 1973.

POKYNÝ PRO SESTAVOVÁNÍ KRMNÝCH DÁVEK. MZVŽ ČSR, 13. 6. 1977, s. 11.

Došlo dne 4. 1. 1978

НАВРАТИЛ, Б. (Научно-исследовательский институт животных, Погоржелице): Определение необходимой энергии для супоросных свиноматок методом фактора. *Živočišná Výroba*, 23, 1978 (7) : 513–521.

Было определено дневное потребление жировой нетто-энергии (ТНЭ) для супоросных свиноматок методом фактора, на основе вычисленных частных потребностей для поддержания физических сил, неподвижного состояния и движения, внеметочного привеса и повышенной продукции тепла. Использовались частичные методы модификации по Ваншуброку и ван Спаендонку (1973). Для вычисления потребности энергии была разработана модель плодовитости, живого веса свиноматок и частных привесов, на основе результатов наших кормовых испытаний, в которых обследовалась одновременно действительная норма суточного потребления питательных веществ. Было определено суточное потребление 19,71 (1,55), 20,69 (1,63), 20,43 (1,61), 20,27 (1,60), 19,54 (1,54) МДж. ТНЭп (СХИ) в среднем целых супоросностей 1–5 или 6.

свиноматка; супоросность; суточное потребление энергии

NAVRÁTIL, B. (Research Institute for Animal Nutrition, Pohořelice): *Determining the Energy Requirement of Pregnant Sows by the Factor Method*. *Živočišná Výroba*, 23, 1978 (7) : 513–521.

The author determined the requirement for fat net energy in pregnant sows on the basis of the calculation of partial requirements for maintenance, standing, movement, extrauterine gain, and increased heat generation. The partially modified method after Vanschoebroek and Spaendonck (1973) was used. A model of the fertility, live weight and partial gains of the sows was worked out on the basis of the results of our feeding tests in which the existing standard of the daily nutrient requirement was also tested. As determined in the tests, the daily requirement was 19.71 (1.55), 20.69 (1.63), 20.43 (1.61), 20.27 (1.60), 19.54 (1.54) MJ fat net energy (total digestible nutrients) on an average for whole pregnancies 1 to 5 or 6.

sow; pregnancy; daily energy requirement

NAVRÁTIL, B. (Forschungsinstitut für Tierernährung, Pohořelice): *Bestimmung des Energiebedarfes für trüchtige Mutterschweine mit der Faktorenmethode*. *Živočišná Výroba*, 23, 1978 (7) : 513–521.

Mit der Faktorenmethode aufgrund Festlegung der Teilbedarfe für Erhaltung, Stehen und Bewegung, außervaginale Zunahme und erhöhte Wärmeproduktion wurde der Tagesbedarf an Fettnettoenergie (NEF) für trüchtige Mutterschweine bestimmt. Es wurde die teilweise modifizierte Methode nach Vanschoebroek und van Spaendonck (1973) angewendet. Für Berechnung des Energiebedarfes wurde aufgrund

der Ergebnisse unserer Fütterungsversuche, in denen die zur Zeit gültige Norm für täglichen Nährstoffbedarf überprüft wurde, ein Modell der Fruchtbarkeit, der Lebendmasse der Mutterschweine und der Teilzunahmen erarbeitet. Es wurde der Tagesbedarf von 19,71 (1,55), 20,69 (1,63), 20,43 (1,61), 20,27 (1,60), 19,54 (1,54) MJ NEF (GN) im Durchschnitt ganzer Trächtigkeiten 1 bis 5 bzw. 6 bestimmt.

Sauen; Trächtigkeit; Tagesenergiebedarf

Adresa autora:

Dr. ing. Boleslav Navrátil, Výzkumný ústav výživy zvířat, 691 23 Pohořelice u Brna

Upozorňujeme čtenáře, že číslo 9/1978 časopisu

ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA

bude věnováno kvalitě produktů živočišné výroby.

Vědeckým redaktorem tohoto čísla je ing. Štefan Páleník, CSc.

Z obsahu vyjímáme :

Ingr I., Pavlasová M., Chloupková V., Rejho-
lec J.: Jakost mléčného tuku při zkrmování kafilerních
tuků dojnícím

Súchánek B., Brauner J., Černá E.: Vliv příměsi
mleziva na technologické vlastnosti mléka

Páleník Š., Nosál V., Palanská O.: Nutritívna hod-
nota a kvalita mäsa býčkov pri rôznej živej hmotnosti

Franc Č., Teslík V., Váchal J.: Jatečná hodnota
pastevně vykrmených býčků herefordského skotu v ČSR

Páleník Š., Blechová H.: Jatočná hodnota chladno-
krvných a teplokrvných žriebät

Kopecký O., Židová M., Adam L.: Vliv porážkové
hmotnosti na jatečnou kvalitu prasat a chemické složení
masa

Halada J.: Variabilita fyzikálně-chemického složení vepřo-
vého masa u jednotlivých plemen a různé hmotnosti

Moskal V.: Rozdíly v parametrech chemickotechnologic-
kých rozborů svaloviny prasat plemene bílé ušlechtilé
a hybridů

Mišíková E., Kočiová E., Chrappa V.: Vplyv ty-
pu, technológie a doby výkrmu na jatkovú kvalitu per-
ličiek

V. Kotal

KOTAL, V. (Střední zemědělská technická škola, Tábor): *Zpřesnění podmínek výživy a krmné techniky u selat ve věku 11 až 46 dní*. Živočišná Výroba, 23, 1978 (7) : 523-529.

V práci byl zkoumán vliv probiotického preparátu SCA, vliv regulované výživy selat a vliv různé konzistence směsi na odchov časně odstavených selat (ve věku 11 až 46 dní). Prokázali jsme, že preparát SCA a regulovaná výživa v prvních třech týdnech po odstavu průkazně zvyšují růst selat ($P < 0,01$), konvertibilitu krmiva ($P < 0,05$) a podařilo se utlumit výskyt průjmů a kolibacilárních onemocnění. Konzistence krmiva ovlivňovala především růst selat v prvních dnech po odstavu.

krmení selat; probiotika; regulace výživy; konzistence krmiva

Raně a časně odstavená selata mají po odstavu speciální požadavky na výživu, na způsob odchovu a na krmnou techniku. V té době je třeba zajistit u selat růst bez zdravotních potíží a s minimálními ztrátami. Z toho důvodu byla naše práce zaměřena na zpřesnění podmínek výživy a techniky krmení u selat v tomto období.

LITERÁRNÍ PŘEHLED

Technika krmení raně a časně odstavených selat ovlivňuje ve značné míře výsledky odchovu. Pro zavedení raného nebo časného odstavu selat je podle Aumaitre (1972) a dalších rozhodující připravenost selat na odstav. Ta, jak uvádí Catron (1956), souvisí s rozvojem enzymového systému v trávicím ústrojí po narození selat. Důležitá je i reakce střevní mikroflóry selat na změnu potravy. K redukci někdy až kritických stavů selat po odstavu se při umělé výživě používají antibiotika, popř. jiné chemické či biologické přípravky s antimikrobiálním účinkem (Prokop, 1977). V poslední době jsou progresivní švédské práce, zaměřené na úpravu mikrobiálního spektra v intestinálním traktu látkami označenými v literatuře jako probiotika nebo mikrobiotika (Parker, 1975).

MATERIÁL A METODA

V biologických pokusech jsme použili křížence selat BU × L. Selata byla odstavována ve věku 9 až 13 dní a sledována po následujících pět týdnů. Byla odstavována vždy selata dvou prasnic přibližně stejného věku. Z každého vrhu jsme vytvořili dvě porovnatelné skupiny po pěti až šesti kusech. Selata byla ustájena v kletkách opatřených zábranovým systémem k zajištění individuálního krmení. Boxy byly klimatizovány. Každý pokus jsme několikrát opakovali, abychom získali vý-

sledky přibližně od 50 setat. Pokusná selata jsme vybírali podle pohlaví, věku, hmotnosti a zdravotního stavu. Krmili jsme je mléčnou krmnou směsí Selasan a krmnou směsí ČOS 2 (tab. I). Z probiotik jsme použili československou kulturu **streptokoků SCA** (VÚM Praha) v denní dávce 5×10^8 v prvních třech týdnech po odstavu.

I. Postup při regulovaném krmení selat — Procedure in controlled pig feeding

	V týdnu po odstavu selat				
	I.	II.	III.	IV.	V.
Krmiva (v g):					
Selasan + SCA, tekuté*	500	500	500	—	—
Selasan, suchý	—	100	75	175	—
ČOS 2, suchá	—	—	75	175	500
Počet frekvencí denního krmení:					
konzistence — suché	—	1	2	3	3
— tekuté	3	2	2	—	—

* Restituce s vodou 1:10

Během pokusů jsme týdně zjišťovali hmotnost selat, spotřebu krmiva, zdravotní stav, výskyt průjmů, výskyt kolibacilárních onemocnění a reakce na podávaná krmiva. Výsledky jsme vyhodnotili tabelárně a variačně statisticky.

VÝSLEDKY

Selata odstavená v průměrném věku 11,2 dne jsme rozdělovali do skupiny kontrolní a pokusné. V kontrolní skupině bylo 47 selat, v pokusné 46 selat. Obě skupiny jsme krmili podle tab. I. U pokusné skupiny jsme aplikovali probiotický preparát SCA. Dosažené výsledky jsou uve-

II. Výsledky s probiotiky při odstavu selat — Results of tests with probiotics at piglet weaning

Ukazatel	Skupina	
	kontrolní	pokusná
Počet selat (kusy)	47,00	46,00
Věk (dní při odstavu)	11,20	11,20
Počáteční hmotnost (v kg)	3,50	3,34
Konečná hmotnost (v kg) (za pět týdnů po odstavu)	10,61	10,97
Průměrný denní přírůstek (v g)	203,00	218,00
Index	100,00	107,00
Spotřeba krmiva na 1 kg přírůstku (v kg)	1,38	1,36
Index	100,00	98,00
Výskyt průjmů	pravidelný	nezjištěn
Úhyn (kusy) — kolibacilární onemocnění	3,00	—
— jinak	—	1,00

deny v tab. II. Průměrný denní přírůstek hmotnosti činil u kontrolních selat 203 g, u pokusných 218 g. Selata pokusná, tj. s přidavkem probiotik, byla evidentně zdravější, bez průjmů a kolibacilárních onemocnění.

Ve druhé části jsme zkoumali vliv regulovaného krmení v porovnání s krmením selat *ad libitum* po dobu pěti týdnů po odstavu. Selata byla krmena podle tab. I. Probiotický přípravek SCA jsme podávali tři týdny po odstavu. Celkem bylo *ad libitum* krmeno 51 selat a regulovaně 50 kusů. Souhrnné výsledky uvádí tab. III. Význam regulované výživy byl prokázán v prvních třech týdnech po odstavu. V té době činil průměrný denní přírůstek hmotnosti u selat krmených regulovaně 110 g a u selat krmených *ad libitum* 73 g. Také celkový zdravotní stav byl jasně lepší u selat krmených regulovaně.

Ve třetí části jsme ověřili různou konzistenci krmiva. Ve věku 11,4 dne bylo odstaveno celkem 93 selat. Ve skupině A bylo 46 selat krmeno směsí suché konzistence a ve skupině B 47 selat kombinací suché a vlhké konzistence podle tab. I. V obou případech jsme použili přípravku SCA. Výsledky zachycuje tab. IV, V. Konstatuje se, že samotná konzistence krmiva není rozhodujícím fyziologickým faktorem pro odchov selat. Tekutá konzistence krmiva se jevila příznivěji v růstu v prvních dnech po odstavu.

III. Výsledky odchovu selat při různé krmné technice — Results of piglet rearing with different feeding technologies

	Krmení selat	
	<i>ad libitum</i>	regulované
Počet kusů selat	51,00	50,00
Věk při odstavu (dny)	11,60	11,60
Počáteční průměrná hmotnost (kg)	3,68	3,61
Konečná průměrná hmotnost (kg)	9,61	10,53
Průměrný denní přírůstek hmotnosti (v g) (za tři týdny po odstavu)	73,00	110,00
Index	100,00	151,00
Spotřeba krmiva na 1 kg přírůstku (v kg) (za tři týdny po odstavu)	1,18	1,03
Index	100,00	87,00
Průměrný denní přírůstek hmotnosti (v g) (ve čtvrtém a pátém týdnu po odstavu)	314,00	330,00
Index	100,00	105,00
Průměrný denní přírůstek hmotnosti (v g)	169,00	198,00
Index	100,00	117,00
Spotřeba krmiva na 1 kg přírůstku (v kg)	1,41	1,32
Index	100,00	94,00
Výskyt průjmů	častý	nezjištěn
Úhyn (kusy) — kolibacilární onemocnění	1,00	—
— jinak	—	—

IV. Výsledky odchovu selat při použití směsi o různé konzistenci — Results of piglet rearing on mixtures of different consistency

	Konzistence krmiva	
	suchá A	tekutá + suchá B
Počet selat (kusů)	46,00	47,00
Věk při odstavu (dny)	11,40	11,40
Průměrná počáteční hmotnost (kg)	3,53	3,49
Průměrná konečná hmotnost (kg)	9,88	10,63
Průměrná hmotnost za týden po odstavu (kg)	3,40	3,63
Průměrný denní přírůstek hmotnosti (v g, tři týdny po odstavu)	85,00	129,00
Index	100,00	152,00
Spotřeba krmiva na 1 kg přírůstu (v kg, tři týdny po odstavu)	1,01	1,07
Index	100,00	106,00
Průměrný denní přírůstek hmotnosti (v g, za pět týdnů)	181,00	204,00
Index	100,00	113,00
Spotřeba krmiva na 1 kg přírůstu (v kg, za pět týdnů)	1,37	1,27
Index	100,00	93,00

V. Průběžné hodnocení produkční účinnosti směsi různé konzistence — Current evaluation of the productive effectivity of mixtures of different consistency

	Týden po odstavu selat					Průměr
	I.	II.	III.	IV.	V.	
Průměrný denní přírůstek hmotnosti v g při konzistenci:						
— suché	-19	101	173	269	383	181
— tekuté + suché	+20	180	187	284	349	204
Index	—	178	108	105	91	112
Spotřeba směsi na sele a den v g při konzistenci:						
— suché	68	86	156	347	590	249
— tekuté + suché	54	145	209	363	527	260
Index	79	169	134	105	89	104

DISKUSE

Selata po odstavu jsou obvykle ohrožena průjmy a kolibacilárními onemocněními. Tyto někdy až kritické stavy se dávají do souvislosti s enzymovým vybavením trávicího ústrojí selat, se střevní mikrofló-

rou a se změnami v potravě. Vyřešení těchto stavů a zejména jejich překonávání se zdá být klíčovou otázkou terénního zavádění technologií odstavu selat do 20 dní věku.

V první části pokusů se ukázalo, že selata odstavená ve věku 11,2 dne a krmená mléčnou krmnou směsí Selasan prodělávala během pěti týdnů po odstavu dvě kritická období. První se vyskytovalo ve čtvrtém až osmém dni po odstavu. Ve skupině kontrolní se téměř pravidelně objevoval průjem. Proti tomu ve skupině pokusné, tj. s přidavkem probiotika SCA, nebyl vůbec zjištěn průjem. Podobně tomu bylo i s výskytem kolibacilárních onemocnění. Z kontrolních selat uhynula na kolibacilární onemocnění dvě selata, zatímco z pokusných selat neuhynulo žádné. Působení probiotického preparátu SCA bylo při dodržení stanovené denze jednoznačné. Odrazilo se to v růstu i v konverzi krmiva, jak uvádí tab. II. Druhé kritické období se dostavovalo při převodu selat ze Selasanu na ČOS 2, tj. ve 21. až 28. dni po odstavu, obvykle v době, kdy více jak polovina krmné dávky připadala na ČOS 2. Průjem se sice v kontrolní skupině vyskytoval jen ojediněle, ale přesto jedno sele ještě uhynulo na kolibacilární onemocnění. Pokusná selata byla zřejmě lépe připravena na konzum ČOS 2. Ani průjem, ani kolibacilární onemocnění jsme nezaznamenali. Pozitivních výsledků u selat dosáhl i Mičan (1976) s probiotiky.

Jak různá technika krmení časně odstavených selat ovlivňuje výsledky, ukazuje tab. III. Při krmení *ad libitum* docházelo kolem čtvrtého dne po odstavu poměrně spontánně k útlumu žravosti. Objevily se i hromadné průjmy a dost často kolibacilární onemocnění i přesto, že byl podán přípravek SCA. K odstraňování zdravotních poruch bylo třeba zvyšovat hladinu probiotika v krmivu. Nejvýrazněji se regulace projevila v prvních třech týdnech po odstavu. Průměrný denní přírůstek hmotnosti vyjádřený indexem činil 151 a ve prospěch skupiny krmené dávkovaně. Tento rozdíl je variačně statisticky průkazný ($P < 0,01$). Také spotřeba krmiva byla pro dávkované krmení velmi příznivá a činila 87 % z krmení *ad libitum*. Ve čtvrtém až pátém týdnu po odstavu byl již rozdíl v růstu mezi selaty krmenými *ad libitum* a dávkovaně nepatrný a činil pouze 5 %. Variačně statisticky je tento rozdíl neprůkazný. Potíže se dostavovaly při krmení *ad libitum* na konci čtvrtého týdne, kdy byl Selasan nahrazen více než z poloviny krmnou směsí ČOS 2 (ale jen u skupiny krmené *ad libitum*). Kolibacilární onemocnění byla zjištěna pouze u selat krmených *ad libitum*. Také častý výskyt průjmů byl průvodním zjevem tohoto způsobu krmení. U dávkovaného krmení byl výskyt průjmů i kolibacilárních onemocnění vzácný. To v podstatě odpovídá i poznatkům z pediatrie — podle Rašky (1974) se regulovaná výživa dětí považuje za preventivní opatření proti kolibacilárním onemocněním. Za celé zkoumané období (pět týdnů), tj. ve věku 11,6 až 46,6 dne, byl přírůstek hmotnosti selat o 17 % vyšší při regulovaném krmení ($P < 0,05$) v porovnání s krmením *ad libitum*. Také spotřeba krmiva na 1 kg přírůstu hmotnosti byla o 6 % příznivější u dávkovaného krmení.

Při použití krmiv o různé konzistenci jsme pozitivního přírůstu hmotnosti v prvním týdnu po odstavu dosahovali pouze u selat krmených tekutou a suchou dietou. Také průměrný denní přírůstek hmotnosti za první tři týdny po odstavu byl o 52 % vyšší proti krmivům v suché konzistenci. Výskyt průjmů, stejně jako kolibacilárních onemocnění, nebyl zaza-

menán v žádné skupině. Při krmení suchou dietou se však častěji vyskytovala selata se zpožděným útlumem sání. Ve skupině se suchou dietou jsme zaznamenali 14 případů, zatímco ve druhé skupině pouze pět. Ve čtvrtém a pátém týdnu po odstavu jsme selata krmili jen suchou směsí v obou skupinách, a proto také průměrný denní přírůstek hmotnosti i spotřeba krmiva byly v obou skupinách jen nepatrně rozdílné (v rozsahu 3 až 4 %). Celkový průměrný denní přírůstek hmotnosti za pět týdnů byl o 13 % vyšší u skupiny krmené kombinací diety suché a tekuté proti krmení selat jen suchými krmnými směsmi. Podle variačně statistického zhodnocení jde o rozdíl s významností 95 % ($P < 0,05$). Také index konverze krmiva 93 hovořil ve prospěch skupiny selat krmených smíšeně tekutou a suchou dietou. Z údajů uvedených v tab. V vyplývá, že smíšenou konzistencí krmiv je možné již druhý týden po odstavu dosahovat o 69 % vyšší spotřeby krmiva a o 78 % vyššího denního přírůstku v porovnání s krmením na sucho. Pozitivní výsledky při smíšené dietě u selat vykazuje i Prokop (1973).

Z dosažených výsledků vyplývá, že u časně odstavených selat asi v 11 dnech jsou pro jejich dobrý zdravotní stav, dobrý růst a konvertibilitu krmiva rozhodující ochranná opatření proti průjmům a kolibacilárním onemocněním. Velmi dobře se v našich pokusech v tomto směru uvedl přípravek SCA a regulovaná výživa selat v prvních třech týdnech po odstavu. Konzistence krmiva se projevila jako druhořadý faktor. To vcelku odpovídá hypotéze, že probiotiky se v době změn potravy daří implantovat laktobacily v tlustém střevě. Skupina kolibacilů, zejména *Escherichia coli*, se udržuje v relaci a chová se jako saprofyt. Přisun nestrávených glycidů z tenkého do tlustého střeva vytváří však neustále podmínky pro porušení této rovnováhy. Je proto třeba prisun nestrávených glycidových zbytků do tlustého střeva omezit regulovanou výživou.

Literatura

- AUMAITRE, A.: Development of enzyme activity in the digestive tract of the suckling pig, nutrition significance and implications for weaning. World Rev. Anim. Prod., 1972, č. 3.
CATRON, D. V. et al.: Proc. 9th Res. Conf. Amer. Meat Institut, 1956.
MIČAN, P. et al.: Použití mikrobiotik při odchovu a výkrmu prasat. Krmivářství, 1976, č. 8, s. 180-183.
PROKOP, V. et al.: Technologické a nutriční parametry diet pro raně a časně odstavená selata. [Závěrečná zpráva.] VÚCHP, Kostelec nad Orli. 1973.
PROKOP, V.: Používání chemických a biologických látek při odchovu časně odstavených selat. Agrochémia, 1977, č. 4.
PARKER, R.: Probiotics — an old concept developed into a revolutionary new system. Feedstuffs, 1975, č. 3.
RAŠKA, A. et al.: Epizootologie akutních průjmů telat. Veterinářství, 1974, č. 1.

Došlo dne 2. 2. 1977

KOTAL, B. (Средняя сельскохозяйственная техническая школа, Табор): Уточнение условий питания и кормовой техники у поросят в 11—46 дневном возрасте. Животноводство, 23, 1978 (7): 523-529.

В работе исследовалось влияние пробиотического препарата СЦА, влияние регулируемого

питания поросят и влияние разной консистенции смеси для откорма рано отнятых поросят в (11—46 дневном возрасте). Было доказано, что препарат СЦА и регулированное питание в первые три недели, после отъема, достоверно повышает рост поросят ($P < 0,01$), заменяемость корма ($P < 0,05$) и удалось ликвидировать поносы и заболевания колибациллезом. Консистенция корма влияла, главным образом, на рост поросят в первые дни после отъема.

кормление поросят; пробиотика; регуляция питания; консистенция корма

KOTAL, V. (Secondary Agricultural Technical School, Tábor): *Details on Piglet Nutrition and Feeding Technology from 11 to 46 Days of Age*. *Živočišná Výroba*, 23, 1978 (7) : 523-529.

The author studied the effect of the probiotic preparation SCA, the effect of controlled piglet nutrition, and the effect of different consistency of the mixture on the rearing of early-weaned piglets (age 11 to 46 days). The preparation SCA and controlled nutrition in the first three weeks after weaning were proved to exert a significant influence on the growth of piglets ($P < 0,01$) and on the convertibility of feed ($P < 0,05$), and were effective in controlling the occurrence of diarrhoeas and colibacillosis. The consistency of feed mostly influenced the growth of piglets in the first days after weaning.

piglet feeding; probiotics; nutrition control; feed consistency

KOTAL, V. (Landwirtschaftliche Ingenieurschule, Tábor): *Präzisierung der Bedingungen für Ernährung und Fütterungstechnik bei Ferkeln im Alter von 11 bis 46 Tagen*. *Živočišná Výroba*, 23, 1978 (7) : 523-529.

In der Verfassung wurden Einfluß des probiotischen Mittels SCA, Einfluß regulierter Ernährung und Einfluß verschiedener Mischfutterkonsistenzen auf Aufzucht frühzeitig abgesetzter Ferkel (im Alter von 11 bis 46 Tagen) untersucht. Es konnte nachgewiesen werden, daß durch das Mittel SCA und durch regulierte Ernährung während der ersten drei Wochen nach Absetzen das Wachstum der Ferkel ($P < 0,01$), Futterkonvertibilität ($P < 0,05$) signifikant angehoben werden und es ist gelungen das Vorkommen von Durchfällen und kolibazillärer Erkrankungen zu dämpfen. Durch Futterkonsistenz wurde vor allem das Wachstum der Ferkel in den ersten Tagen nach dem Absetzen beeinflusst.

Ferkelfütterung; Probiotika; Ernährungsregulation; Futterkonsistenz

Adresa autora:

Ing. Václav Kotal, CSc., Střední zemědělská technická škola, 390 01 Tábor

POKYNY PRO AUTORY VĚDECKÉHO ČASOPISU ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA

Časopis Živočišná výroba uveřejňuje původní práce, krátká sdělení, recenze, stručná oznámení o konferencích apod.

Autor je plně odpovědný za původnost práce a za její věcnou i formální správnost. K práci musí být připojen souhlas vedoucího pracoviště s publikováním článku a prohlášení autora o tom, že práce nebyla publikována jinde.

O uveřejnění prací rozhoduje redakční rada časopisu, a to se zřetelem k lektorským posudkům, vědeckému významu a přínosu a kvalitě prací.

RUKOPISY MUSÍ VYHOVOVAT TĚMTO PODMÍNKÁM:

1. Úprava rukopisu musí odpovídat státní normě ČSN 88 0220 (formát A4, 30 řádek na stránku, 60 úhozů na řádek, mezi řádky dvojité mezery). Texty k obrázkům a grafům jsou na zvláštním listě v češtině a angličtině; vlastní popis je český. Tabulky se číslují zvlášť římskými číslicemi a jsou též na zvláštních listech.

2. Rukopis původní práce má zpravidla tyto části:

- a) Název práce — výstižný a stručný (nemá přesahovat 85 úhozů);
- b) Jména autorů se uvádějí bez titulů se zkratkou křestního jména;
- c) Úvodní stať — krátké odůvodnění provedení práce a stav studované otázky;
- d) Materiál a metoda — metody se popisují pouze tehdy, jsou-li původní; popis metody by měl umožnit, aby se podle něho mohl použít pracovní postup opakovat;
- e) Výsledky — uvádějí se pouze skutečné nálezy a zjištění;
- f) Diskuse — zhodnocení zjištěných výsledků se zřetelem k činitelům, které je ovlivňují;
- g) Literatura — musí odpovídat státní normě ČSN 01 0197, tj. citace seřadit abecedně podle jména prvních autorů; příjmení jména (verzálkami); zkratka křestního jména (dvojtečka); plný název práce (tečka); úřední zkratka časopisu, ročník, rok vydání, číslo, první stránka — poslední stránka před číslo se uvádí zkratka č. a před první stránku s.; u knih je uvedeno místo vydání, vydavatel a rok. Odkazy na literaturu v textu jsou uvedeny jménem autora (čárka) rok vydání;
- h) Souhrn — má vystihovat jen to nové a podstatné, co práce přináší. Nemá překročit rozsah 10 řádků. Začíná jménem autora (v závorce je uvedeno pracoviště), titulem článku a kompletní citací. K rukopisu se připojí tři exempláře souhrnu navíc, a to na samotných listech;
- i) Klíčová slova — připojí se po vynechání řádku pod souhrn. Klíčovým slovem rozumíme substantivum, které je nutné pro věcné zařazení předložené práce. Klíčová slova se řadí směrem od obecnějších výrazů ke konkrétním. Začínají malým písmenem a oddělují se středníkem. Jejich počet závisí na povaze práce a neměl by klesnout pod tři a převýšit dvanáct slov.
- j) Adresa autora (autorů) — uvádí se plné jméno, akademické, vědecké a pedagogické tituly, jakož i podrobná adresa pracoviště a PSC.

VLIV POLYETYLENOVÝCH PELET NA STRAVITELNOST A SPOTŘEBU KRMIVA U OVCÍ

M. Skřivan, J. Richtr, F. Louda, M. Faměra, L. Štolc

SKŘIVAN, M. — RICHTR, J. — LOUDA, F. — FAMĚRA, M. — ŠTOLC, L.
(Vysoká škola zemědělská, Praha; JZD Jenišovice): *Vliv polyetylenových pelet na stravitelnost a spotřebu krmiva u ovcí*. Živočišná Výroba, 23, 1978 (7) : 531-536.

U 12 ovcí plemene merino rozdělených po čtyřech do tří skupin jsme bilančním pokusem stanovili stravitelnost živin krmných směsí po podání polyetylenových pelet. U zvířat ve skupinách s aplikací polyetylenu došlo ke zvýšení koeficientů stravitelnosti sušiny, bezdušikatých látek výťažkových, vlákniny a organické hmoty. Z různých vysokých zkoušených dávek polyetylenových pelet se ukázalo jednorázově aplikované množství 200 g na jedno dospělé zvíře jako dostatečné. Ve druhém pokusu dostali intenzivně vykrmovaní beránci plemene merino krmení kompletní granulovanou krmnou směsí 150 g nebo 200 g polyetylenových pelet o rozměrech 7 × 5 × 5 mm. Průměrné přírůstky živé hmotnosti v jednotlivých skupinách byly od 311 do 325 g na kus a den. Jehňata s polyetylenem v bachoru měla nižší absolutní i relativní spotřebu krmiva. Spotřeba krmiva na 1 kg přírůstku byla proti kontrolní skupině nižší o 12 až 13 %.

ovce; vykrmovaná jehňata; polyetylenové pelety; stravitelnost; spotřeba krmiva

Polyetylén se dosud pokusně přidával do krmných dávek přežvýkavců především jako náhradní zdroj balastu. Ze stejného důvodu se zkoušely i jiné látky — papír, piliny, hoblovačky, silikáty apod. (Dinius et al., 1970; Pajtaš, Sommer, 1971; Sherrod, Hansen, 1973).

Inertní polyetylén použil jako první Oltjen (1962) a zjistil, že se zvýšila intenzita přežvykávání u ovcí při krmení purifikovanými dietami. Ke shodným výsledkům došli Virtanen (1966) při pokusech na skotu a Welch se Smithem (1971) na ovcích. Gonzales et al. (1971) nahrazovali polyetylenem část nebo veškerá objemná krmiva v krmných dávkách dojníc. I když pokusem nebyla ovlivněna produkce mléka, získali řadu informací o fermentaci v bachoru ve vztahu k polyetylenu a o jeho retenci.

Významné jsou poznatky Gomerého (1969), a to nižší spotřeba krmiva při podání polyetylenových tablet a nižší náklady na výkrm skotu. Polyetylén se v trávicím ústrojí chová jako inertní látka, což je již delší dobu známo, a proto se ho používá též jako indikátoru stravitelnosti. Jeho předností je, že se neváže s žádnou složkou potravy a může zůstat v bachoru až do porážky zvířete.

MATERIÁL A METODA

Uskutečnili jsme dva pokusy, první bilanční na dospělých ovcích a druhý růstový na intenzivně vykrmovaných jehňatech samčího pohlaví.

POKUS 1

Dvanáct dospělých ovcí plemene merino jsme rozdělili na základě principu analogů do tří skupin po čtyřech kusech a umístili je v individuálních kovových bilančních klecích. Stravitelnost základních živin jsme zjišťovali indikátorovou metodou za použití kysličníku chromitého, přidaného do krmné směsi v množství 1 %.

Pokus probíhal v říjnu a listopadu. Přípravné období trvalo čtyři týdny. Krmilo se *ad libitum* sypkými krmnými směsmi uvedenými v tab. I. Během přípravného období jsme do krmiva přidávali polyetylenové pelety v množství až 60 g (skupina 2) nebo 30 g (skupina 3) na kus a den. Jakmile zvířata přijala stanovené množství pelet (ve skupině 3 celkem 200 g na kus a ve skupině 2 celkem 400 g), přestali jsme je podávat. Polyetylenové pelety měly hrubě drážkovaný povrch a rozměry 10 × 7 × 5 mm.

I. Složení krmných směsí – Composition of feed mixtures

Ukazatel v %	Pokus 1			Pokus 2
	skupina			
	1	2	3	
Luční seno	78,00	73,00	73,00	—
Vojtěškové a luční seno	—	—	—	40,00
Ovesný šrot	10,00	12,00	12,00	—
Ječný šrot	10,00	13,00	13,00	20,00
Kukuřičný šrot	—	—	—	14,00
Podzemnicový extrahovaný šrot	—	—	—	10,00
Slunečnicový extrahovaný šrot	—	—	—	10,00
Dikalciumfosfát	1,21	1,21	1,21	0,96
Minerální doplněk minerální krmné přísady III.	0,04	0,04	0,04	0,04
NaCl	0,75	0,75	0,75	0,60
Doplněk biofaktorů J	—	—	—	1,00
Bentonit	—	—	—	3,40
Obsah živin v sušině				
Dusíkaté látky (v %)	16,39	16,31	16,31	21,60
Stravitelné N-látky (v %)	11,55	10,94	12,10	15,12
SE MJ kg ⁻¹	11,36	12,12	12,74	12,65
ME MJ kg ⁻¹	9,82	10,50	11,08	10,95
Vláknina (v %)	23,63	22,84	22,84	16,82
Ca (v %)	0,88	0,86	0,86	1,06
P (v %)	0,54	0,55	0,55	0,68

Vybrali jsme 30 beránek plemene merino po první polovině intenzivního výkrmu. Do začátku pokusu byla zvířata krmena směsí ČOJ II a lučním senem. V době pokusu se krmilo kompletní granulovanou směsí *ad libitum*, jejíž složení je uvedeno v tab. I.

Do krmítek jsme přidávali polyetylenové pelety polovičních rozměrů než v pokusu 1. Jejich průměrný příjem na jedno zvíře činil 150 g ve skupině 2 a 200 g ve skupině 3.

Po ukončení obou pokusů a po porážce zvířat jsme z bachorového obsahu oddělili flotaci polyetylén a po usušení zjistili jeho hmotnost.

Krmiva a výkaly jsme analyzovali podle ČSN 46 7007, kysličník chromitý jsme stanovili jodometricky. Při pokusu 1 jsme vypočetli základní statistické hodnoty a rozdíl mezi skupinami testovali analýzou rozptylu.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Průměrné koeficienty stravitelnosti dokumentuje tab. II. Je zřejmé, že přidáním polyetylenových pelet došlo ke zvýšení koeficientů stravitelnosti některých živin, což se zvláště výrazně projevilo u skupiny 3 s poloviční dávkou polyetylénu. I u skupiny 2 jsou však proti skupině 1 koeficienty stravitelnosti významně vyšší. Týká se to sušiny, bezdusíkatých látek výtažkových, vlákniny a organické hmoty.

Aplikované množství 400 g polyetylénu na jedno zvíře je příliš vysoké. Lze tak usuzovat i z dalšího, zde neuvedeného testovacího pokusu. Hlavním ukazatelem nadměrného dávkování není nižší stravitelnost, ale podíl polyetylenových tablet, retenovaných v bachoru. Překročením určité hranice se v bachoru udrží relativně menší množství.

II. Koeficienty stravitelnosti (pokus 1) — Digestibility coefficients (experiment 1)

Skupina	Statistický ukazatel	Sušina	Dusíkaté látky	Eterový extrakt	Popeloviny	Vláknina	BNLV	Organická hmota
1	$\bar{x}$	63,29 ^a	70,49 ^a	71,62 ^a	44,55 ^a	63,77 ^a	66,87 ^a	65,71 ^a
	$s\bar{x}$	1,94	0,99	2,76	1,63	1,98	2,88	2,00
	s	3,87	1,97	5,53	3,27	3,96	5,75	4,01
	v	6,12	2,80	7,72	7,33	6,22	8,60	6,10
2	$\bar{x}$	69,39 ^b	67,11 ^a	69,24 ^a	35,76 ^a	71,26 ^b	78,78 ^b	74,36 ^b
	$s\bar{x}$	1,70	2,48	2,46	3,87	2,51	0,80	1,68
	s	3,40	4,95	4,91	7,73	5,01	1,59	3,36
	v	4,90	7,38	7,09	21,63	7,04	2,02	4,51
3	$\bar{x}$	72,94 ^b	74,21 ^a	66,29 ^a	44,15 ^a	73,76 ^b	80,96 ^b	76,58 ^b
	$s\bar{x}$	1,11	1,55	2,64	2,16	0,92	0,84	1,02
	s	2,23	3,10	5,28	4,33	1,85	1,68	2,05
	v	3,05	4,18	7,97	9,80	2,51	0,48	2,68

Průměry s odlišným označením jsou statisticky významně rozdílné ($P < 0,05$); mezi skupinami 1 a 3 ($P < 0,01$)

Vyšší koeficienty stravitelnosti u skupiny 2 a zejména u skupiny 3 se zpětně projeví i ve vyšším obsahu stravitelných dusíkatých látek, stravitelné a metabolizovatelné energie [tab. 1]. Při stejném složení krmné směsi bylo ve skupině 2 10,94 % stravitelných dusíkatých látek a ve skupině 3 12,10 %. Stravitelné energie v 1 kg krmné směsi měla zvířata skupiny 2 12,12 MJ a ovce skupiny 3 12,74 MJ.

Jestliže se v pokusných skupinách pokusu 1 zvýšila stravitelnost i hladina stravitelné bílkovinné a energetické složky krmné směsi, vyvstává otázka, jak tuto skutečnost dále využít. Při tradiční formě objemných krmiv nemůžeme počítat s tím, že se polyetylenové pelety v bacheru udrží (Gonzales et al., 1971). Je tomu skutečně tak, protože v jednom případě při náhodném nakrmení zvířat před porážkou na jatkách zůstaly v bacheru pouze nepatrné zbytky polyetylenu.

Je zřejmé, že pro dospělá nebo tradičně krmená zvířata nemá přidávání pelet z plastických hmot žádný nebo pouze nepatrný význam, pokud by se podávaly kontinuálně. Proto byl uspořádán pokus 2 na vykrmovaných beráncích, krmených kompletní granulovanou krmnou směsí.

Protože některá zvířata v pokusu 1 hůře přijímala polyetylenové tablety o rozměrech 10 × 7 × 5 mm (původně byly určeny pro skot), dávaly se v pokusu 2 tablety poloviční. Jejich zlepšený příjem však mohl být ovlivněn i tím, že se v tomto případě přidávaly ke granulované krmné směsi.

Dosáhli jsme vysokých přírůstků živé hmotnosti. V jednotlivých skupinách činil průměrný přírůstek na kus a den 311 až 325 g. Lze se domnívat, že k tomu značně přispěla i kompletní granulovaná krmná směs.

V pokusných skupinách pokusu 2 byla nižší spotřeba krmiva, a to jak absolutní, tak i relativní. Úspora krmiva byla větší při propočtu spotřeby krmných směsí na 1 kg přírůstku živé hmotnosti. Ve skupině 2

III. Přehled dosažených výsledků v pokusu 2 — A survey of the results of experiment 2

Ukazatel	Skupina		
	1	2	3
Počet zvířat	10,00	10,00	10,00
Polyetylen (v g na kus)	—	150,00	200,00
Průměrná počáteční hmotnost (v kg)	27,70	27,50	27,00
Průměrná konečná hmotnost (v kg)	36,40	36,60	35,90
Přírůstek na kus a den (v g)	311,00	325,00	318,00
Index (v %)	100,00	104,50	102,20
Spotřeba krmné směsi na kus a den (v kg)	1,56	1,42	1,40
Index	100,00	91,00	89,70
Spotřeba krmné směsi na 1 kg přírůstku (v kg)	5,02	4,37	4,40
Index	100,00	87,00	88,00
Průměrně zadrženo polyetylenu v bacheru v % přijatého	—	73,80	56,20

je to ve srovnání s kontrolní skupinou 13 % a ve skupině 3 12 %. Dávkování 150 g polyetylenových tablet na jedno intenzivně vykrmované jehně se ukázalo být dostatečné.

Literatura

- BOLING, J. A. — KOWALCZYK, T. — HAUSER, E. R.: Short-term voluntary feed intake and rumen volatile fatty acids of steers fed diets diluted with polyethylene particles. *J. Anim. Sci.*, 29, 1969, č. 1, s. 84-89.
- DINIUS, D. A. — PETERSON, A. D. — LONG, T. A.: Intake and digestibility by sheep of rations containing various roughage substitutes. *J. Anim. Sci.*, 30, 1970, č. 2, s. 309-312.
- GOMERY, D.: Now it's plastic — reared beef. *Dairy Farmer*, 16, 1969, č. 11, s. 31.
- GONZALES, S. M. — BUSH, L. J. — CUNNINGHAM, J. L.: Polyethylene as roughage substitute in rations for dairy cattle. *J. Anim. Sci.*, 31, 1971, č. 6, s. 1239-1244.
- OLTJEN, A.: Purified diet studies with sheep. *J. Anim. Sci.*, 22, 1962, s. 277.
- PAJTÁŠ, M. — SOMMER, A.: Štúdium výživnej hodnoty fyzikálno-chemicky upravených drevených pilín. *Živočišná Výroba*, 16, 1971, č. 3, s. 223-232.
- SHERROD, L. B. — HANSEN, K. R.: Newspaper levels as roughage in ruminant rations. *J. Anim. Sci.*, 33, 1973, č. 3, s. 592-596.
- VIRTANEN, A. I.: Milk production of cows on protein-free feed. *Science*, 153, 1966, s. 1003.
- WELCH, J. G. — SMITH, A. M.: Physical stimulation of rumination activity. *J. Anim. Sci.*, 31, 1971, č. 5, s. 1118-1123.

Došlo dne 6. 9. 1977

СКРЖИВАН, М. — РИХТР, Я. — ЛОУДА, Ф. — ФАМЕРА, М. — ШТОЛЦ, Л. Сельскохозяйственный институт, Прага; ЕСХК Енишовице): Влияние полиэтиленовых пеллет на переваримость и потребление корма у овец. *Živočišná Výroba*, 23, 1978 (7): 531-536.

У 12 овец породы меринос, разделенных на три группы по 4 овцы, проводились балансовые испытания для определения переваримости питательных веществ комбикормов после дачи полиэтиленовых пеллет. У животных в группах с примененем полиэтилена повысился коэффициент переваримости сухого вещества, безазотных веществ экстрактов, волокнистой и органической массы. Дифференцированные испытываемые рационы полиэтиленовых пеллет, после одноразовой подачи в количестве 200 г, на одно взрослое животное, оказались достаточными. При втором испытании, интенсивно откармливаемые баранчики породы меринос, получили комплексно гранулированный комбикорм 150 г или 200 полиэтиленовых пеллет размером 7 × 5 × 5 мм. Средние привесы живого веса в отдельных группах составляли 311—325 г на голову в сутки. У ягнят с полиэтиленом в брюхе было более низкое абсолютное и относительное потребление корма. Потребление корма на 1 кг привеса, по сравнению с контрольной группой, было на 12—13 % ниже.

овцы; откармливаемые ягнята; полиэтиленовые пеллеты; переваримость; потребление корма

SKŘIVAN, M. — RICHTR, J. — LOUDA, F. — FAMEŘA, M. — ŠTOLC, L. (University of Agriculture, Praha; Jenišovice Co-operative Farm): *The Effect of Polyethylene Pellets on the Digestibility and Consumption of Feed in Sheep*. *Živočišná Výroba*, 23, 1978 (7): 531-536.

Twelve sheep of the Merino breed in three groups of four animals each were subjected to a metabolism experiment for determining the digestibility of the nutrients of feed mixtures after administration of polyethylene pellets. The animals which had been given PE showed higher coefficients of the digestibility of dry matter, nitrogen-free extractive compounds, crude fibre, and organic matter. Single administration of 200 g of polyethylene pellets per mature animal was found to be sufficient. In another experiment the Merino ram-lambs, intensively fed complete granular mixture, were given 150 or 200 g polyethylene pellets 7 × 5 × 5 mm in

size. The average live weight gains in individual groups were 311 to 325 g per lamb per day. The lambs with polyethylene in their rumens had lower absolute and relative feed consumption. As distinct from the control group, the feed consumption per 1 kg of gain was lower by 12–13 %.

sheep; fattened lambs; polyethylene pellets; digestibility; feed consumption

SKŘIVAN, M. — RICHTR, J. — LOUDA, F. — FAMĚRA, M. — ŠTOLC, L. — (Hochschule für Landwirtschaft, Praha; LPG Jenišovice): *Einfluß von Polyäthylenpelleten auf Verdaulichkeit und Futterverbrauch bei Schafen*. *Živočišná Výroba*, 23, 1978 (7) : 531–536.

Bei 12, je vier Tiere in drei Gruppen eingeteilten Merinoschafen wurde durch einen Bilanzversuch Verdaulichkeit der Mischfutternährstoffe nach Verabreichung von Polyäthylenpelleten bestimmt. Bei Tieren in Gruppen mit Polyäthylenanwendung trat Anhebung der Verdaulichkeitskoeffizienten von Trockensubstanz, stickstofflosen Extraktstoffen, Faser und organischer Substanz ein. Von den geprüften unterschiedlich hohen Gaben von Polyäthylenpelleten erschien die einmalig angewendete Menge von 200 g je ein reifes Tier als ausreichend. In dem zweiten Versuch wurden an, mit granuliertem Vollmischfutter gefütterte intensiv gemästete Merinolämmer 150 g oder 200 g Polyäthylenpelleten von einer Größe von 7 × 5 × 5 mm verabreicht. Die durchschnittlichen Lebendmassezunahmen in den einzelnen Gruppen lagen von 311 bis 325 g je Tier und Tag. Lämmer mit Polyäthylen im Pansen hatten einen niedrigeren absoluten sowohl relativen Futterverbrauch. Im Vergleich zu der Kontrollgruppe war der Futterverbrauch je 1 kg Zunahme um 12 bis 13 % niedriger.

Schafe; Mastlämmer; Polyäthylenpelleten; Verdaulichkeit; Futterverbrauch

Adresa autorů:

Doc. ing. Miloš Skřivan, CSc., ing. František Louda, CSc., ing. Miroslav Faměra, ing. Ladislav Štolc, Vysoká škola zemědělská, katedra chovu skotu a mlékařství, 160 21 Praha 6 - Suchbát

Ing. Jaroslav Richt, JZD 468 33 Jenišovice

J. Várady, K. Boďa, K. Košťa

VÁRADY, J. — BOĎA, K. — KOŠŤA, K. (Ústav fyziológie hospodárskych zvierat, Košice): *Utilizácia močoviny podávanej per os a intracaecum u brojlerov*. Živočišná Výroba, 23, 1978 (7) : 537-544.

U brojlerov ROSS I vo veku 32 až 56 dní sme sledovali utilizáciu močoviny podávanej *per os* (u intaktných a caecoectomovaných zvierat) a *intracaecum*. Pokusné zvieratá sme umiestnili v bilančných kliebkach individuálne a zadeli ich do štyroch skupín: I. skupinu kontrolnú sme krmili BR2 (21,1% SNL — $N \times 6,25$), II. skupinu BR2 + 2 g močoviny na 100 g krmiva, III. skupinu BR2 + 2 g močoviny na deň do slepého čreva, u IV. skupiny sme robili ectomiu dvoch tretín slepého čreva a krmili ju ako II. skupinu. Sledovali sme hmotnostné prírastky, spotrebu krmiva, celkovú dusíkatú bilanciu a bilanciu ^{15}N močoviny. Najlepšie hmotnostné prírastky dosiahla III. a I. skupina (267,3, resp. 256,3 g za týždeň a kus), najhoršie IV. skupina (176,6 g za týždeň a kus). Priemerná spotreba krmiva na 1 kg prírastku v jednotlivých skupinách bola takáto: I. skupina 2,95 kg, II. skupina 3,2 kg, III. skupina 2,85 kg, IV. skupina 3,125 kg. Vo všetkých štyroch skupinách sme zaznamenali pozitívnu dusíkatú bilanciu. Najvyššia bola v III., najnižšia v IV. skupine. Bilanciou ^{15}N močoviny sme zistili, že kurčatá II. skupiny zadržia v priemere 22,3 %, III. 38,3 % a IV. skupiny 11,5 % ^{15}N močoviny z podanej dávky. Výsledky našej práce svedčia o tom, že využitie močoviny u hydiny za normálnych okolností je podmienené jej prísunom do slepého čreva (priamo chimusom alebo krvou po jej vstrebaní v predných častiach gastrointestinálneho traktu a sekrécii do caeca), kde je lokalizovaná takmer všetká ureáza zažívacieho traktu.

hydina; metabolizmus dusíka; dusíková bilancia; bilancia ^{15}N -močoviny

Výskumné práce posledných rokov ukazujú, že organizmus hydiny využíva nielen aminokyseliny pridávané do krmnej dávky (Featherston, 1962; Stucki, Harper, 1961; D'Mello, 1973; ai.), ale aj močovinu a rôzne amonné soli. Šmanenkov a Košarov (1967) a Aliev et al. (1972) zistili inkorporovaný ^{15}N -dusík močoviny a glycínu v bielkovinách a polypeptidoch tkanív a orgánov kurčiat. Sullivan, Birg (1957), Featherston et al. (1962a, b) a Allen, Baker (1974) zistili pri nízkobielkovinovej a purifikovanej aminokyselinovej diéte u kurčiat, že močovina a amonné soli zvyšujú dusíkovú retenciu a v organizme sa z nich tvoria neesenciálne aminokyseliny. Laštovková a Varhaník (1973) zistili u brojlerov pri dlhodobej aplikácii močoviny prítomnosť ^{15}N -dusíka močoviny v bielkovinách svalu a retenciu

34,5 % ^{15}N z podanej dávky. Z ich prác ďalej vyplýva, že močovina, podobne ako aj diamónium citrát a diamónium fosfát (Shanon et al., 1969), pomerne rýchlo difunduje stenou zažívacieho traktu do krvi.

Lee et al. (1972) zistili, že podávanie diamónium citrátu nevplyva u hydiny na pečénové enzýmy, ktoré sa zúčastňujú inkorporačného procesu amoniakálneho dusíka do aminokyselín. Podobne aj Moran et al. (1967) zistili u nosníč kŕmených diétou s obsahom 10 % bielkovín, že diamónium citrát a močovina sa v organizme nosníč nevyužívajú.

Základnou podmienkou využitia močoviny a amónnych solí v organizme monogastričných zvierat na neesenciálne aminokyseliny je štiepenie, resp. uvoľnenie zdrojov NH_2 -skupín (Eggum, Christensen, 1973). Podľa výsledkov Stutza a Metrokotsa (1972) sa 99 % ureázy črevného traktu nachádza u kurčiat v slepom čreve. Výsledky našich prác na brojleroch tieto údaje plne potvrdzujú (Michnová et al., 1974). Z uvedených údajov vyplýva, že využitie močoviny je u hydiny podmienené jej prísunom do slepého čreva (priamo chimusom alebo krvou po jej vstrebaní v predných častiach gastrointestinálneho traktu a sekrécii cez stenu caeca), rozštiepením ureázou a účastou amoniaku v biochemických reakciách pri tvorbe aminokyselín a bielkovín. Cieľom tejto práce bolo preto sledovanie využitia močoviny podávanej *per os* (u intaktných a caecoectomovaných zvierat) a do slepého čreva.

MATERIÁL A METÓDA

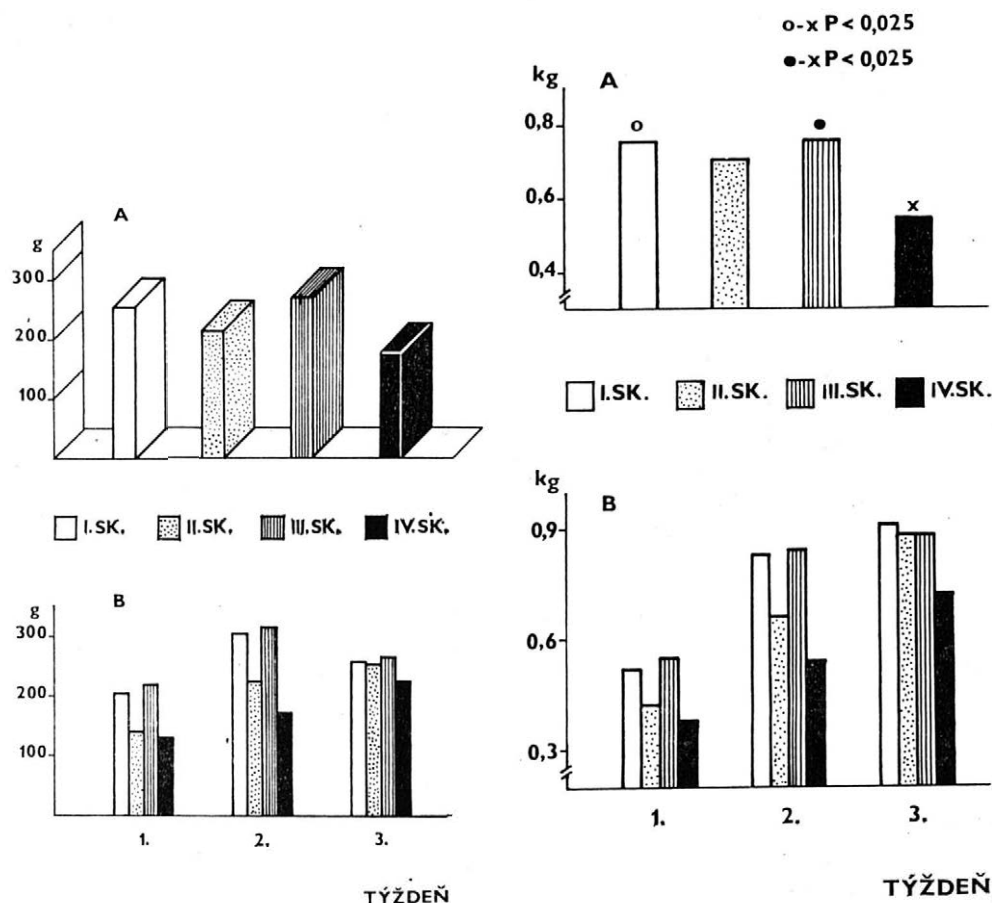
Pokus sme robili na brojleroch ROSS I vo veku 32 až 56 dní. Zvieratá sme rozdelili do štyroch skupín (tab. I) a umiestnili ich do individuálnych bilančných kletiek. V každej skupine bolo šesť zvierat. U zvierat III. skupiny sme naložili fistuly slepého čreva, u zvierat IV. skupiny sme previedli ectomiu dvoch tretín oboch slepých vakov caeca. Experimenty trvali tri týždne od 36. do 56. dňa života zvierat. Zvieratá prijímali krmivo a vodu *ad libitum* a mali kontinuálny prístup k piesku. U brojlerov IV. skupiny sme podávali močovinu do slepého čreva (1 g v 33,3 % roztoku) dvakrát denne (ráno o 7,00 h a popoludní o 15,30 h) cez fistulu pomocou injekčnej striekačky. Močovinu sme v II. a IV. skupine podávali do krmiva tak, že sme ju rozpustili v adekvátnom množstve vody, ktorou sme krmivo navlhčili. V I. a III. skupine sme krmivo navlhčili rovnakým množstvom vody, ale bez močoviny. Sledovali sme hmotnostné prírastky (jedenkrát týždenne), spotrebu krmiva (denne), celkovú dusíkovú bilanciu (individuálne denne v treťom týždni pokusu) a bilanciu ^{15}N -močoviny (v priebehu siedmich dní po jednorázovej aplikácii 60,5 mg ^{15}N -močoviny v treťom týždni pokusu). Kŕmili sme komplexnou kŕmnou zmesou BR2 z Veľkemiešarne v Kendiciach s obsahom 21,1 % SNL ($\text{N} \times 6,25$). Dusík v krmive a v truse sme stanovili Kjeldalovou metódou po predchádzajúcom spaľení v kyseline sírovej. Z každej vzorky trusu sme previedli dve paralelné a z každej vzorky krmiva päť paralelných stanovení. Množstvo dusíka ^{15}N sme stanovili masspektrometrom MS-10c v dvoch paralelkách z každého odberu.

I. Usporiadanie pokusu v závislosti od zloženia diéty a spôsob aplikácie močoviny – Arrangement of the experiment, as depending on the composition of the diet, and the method of urea administration

Skupina	Diéta	Spôsob aplikácie močoviny
I.	BR2	
II.	BR 2 + 2 g močoviny na 100 g krmiva	<i>per os</i> krmivom
III.	BR 2 + 2 g močoviny	do slepého čreva
IV.	BR 2 + 2 g močoviny na 100 g krmiva	<i>per os</i> s krmivom (<i>caecoectomia</i>)

VÝSLEDKY

Výsledky pokusu sú znázornené na obr. 1, 2, 3, 4. Najlepšie hmotnostné prírastky boli v III. a I. skupine (267,3, resp. 256,3 g na týždeň a kus), najhoršie v IV. skupine (176,6 g na týždeň a kus). V II. skupine činili hmotnostné prírastky 217,9 g na týždeň a kus a boli horšie ako v III. a I. skupine ($P < 0,05$), ale lepšie ako v IV. skupine ($P < 0,05$, obr. 1A). Rozdiely hmotnostných prírastkov medzi jednotlivými skupinami boli najvýraznejšie v prvom a druhom týždni pokusu (obr. 1B).



1. Hmotnostné prírastky brojlerov — Broiler weight gains

A. Priemerné hmotnostné prírastky brojlerov v priebehu troch týždňov (v g na týždeň a kus);

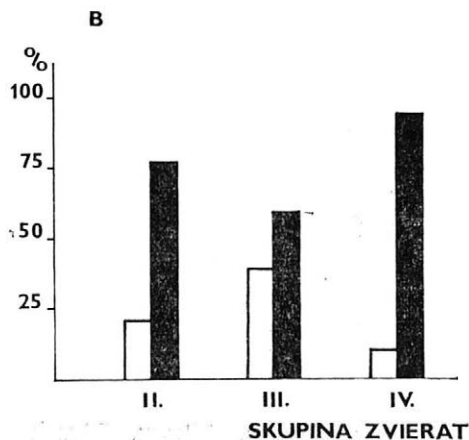
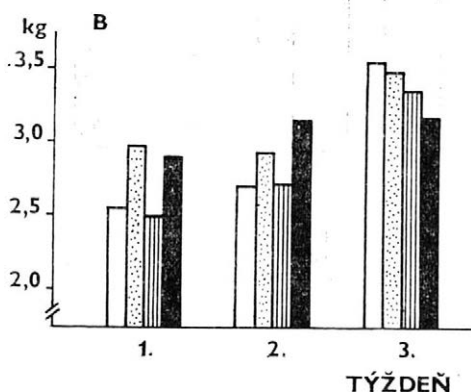
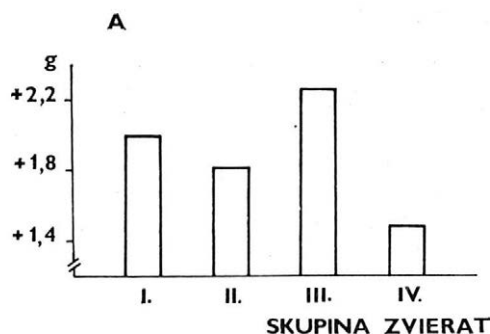
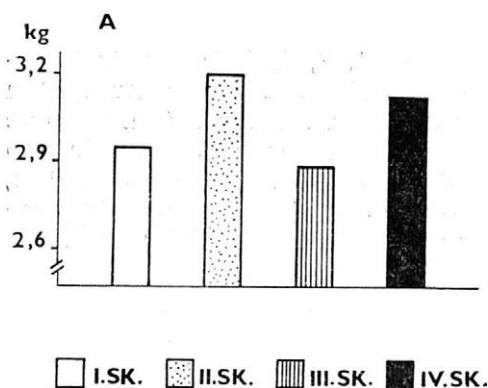
B. Priemerné hmotnostné prírastky v prvom, druhom a treťom týždni pokusu (v g na kus).

Štatistické hodnotenie: A. I. a II. skupina — $P < 0,05$; I. a IV. skupina — $P < 0,005$; II. a III. skupina — $P < 0,05$; II. a IV. skupina — $P < 0,05$; III. a IV. skupina — $P < 0,005$.

2. Celková spotreba krmiva — Over-all feed consumption

A. Priemerná týždenná spotreba krmiva za celé obdobie pokusu (v kg na týždeň a kus);

B. Priemerná spotreba krmiva v prvom, druhom a treťom týždni pokusu (v kg na kus).



3. Spotreba krmiva na 1 kg prírustku — Feed consumption per 1 kg of gain
A. Priemerná spotreba krmiva na 1 kg prírustku (v kg krmiva na 1 kg prírustku a kus) v priebehu celého obdobia pokusu;

B. Priemerná spotreba krmiva na 1 kg prírustku v prvom, druhom a treťom týždni pokusu (v kg).

Štatistické hodnotenie: A. I. a II. skupina — $P < 0,025$; I. a III. skupina — $P < 0,05$; I. a IV. skupina — $P < 0,05$; II. a III. skupina — $P < 0,025$; III. a IV. skupina — $P < 0,025$.

4. Celková dusíková bilancia — Overall nitrogen balance

[podaný dusík — vylúčený dusík v g na deň a kus v treťom týždni pokusu (A)] Bilancia ^{15}N močoviny; množstvo zachráneného ^{15}N v organizme (biele), množstvo vylúčeného ^{15}N trusom (čierne) v % z podanej dávky.

Štatistické hodnotenie: A. I. a II. skupina — $P < 0,05$; I. a III. skupina — $P < 0,025$; I. a IV. skupina — $P < 0,01$; II. a III. skupina — $P < 0,01$; II. a IV. skupina — $P < 0,05$; III. a IV. skupina — $P < 0,005$.

Celková spotreba krmiva v jednotlivých skupinách bola v úzkej závislosti s prírastkami. Najnižšia bola v IV. skupine v porovnaní s I., II. a III. skupinou ($P < 0,025$, obr. 2A). Aj v spotrebe krmiva boli najvýraznejšie zmeny v jednotlivých skupinách v prvom a druhom týždni pokusu (obr. 2B). Priemerná spotreba krmiva na 1 kg prírustku v jednotlivých skupinách bola táto: I. skupina 2,95 kg, II. skupina 3,2 kg, III. skupina 2,85 kg, IV. skupina 3,125 kg (obr. 3).

Vo všetkých štyroch skupinách sme zaznamenali pozitívnu dusíkovú bilanciu — najvyššiu v III. skupine (+ 2,26 g), najnižšiu v IV. skupine (+1,48). V druhej skupine bola horšia ako v I. skupine ($P < 0,05$;

obr. 4A). Bilancia ^{15}N -močoviny, robená v priebehu siedmich dní, ukázala, že kurčatá II. skupiny retinujú v priemere 22,3 %, III. skupiny 38,3 % a IV. skupiny 11,5 % ^{15}N z podanej dávky. Z vylúčeného množstva ^{15}N sa približne 90 % vylúči v prvom dni po aplikácii. V štvrtom až siedmom dni po aplikácii sa v truse už nenachádzal izotop.

DISKUSIA

V našich pokusoch sa ukázalo, že prídanie močoviny k plnohodnotnej kŕmnej dávke u kurčiat má za následok zníženie hmotnostných prírastkov, nižšiu retenciu dusíka (podľa dusíkovej bilancie) a zvýšenie spotreby krmiva na 1 kg prírastku. Pri podávaní močoviny do slepého čreva sa množstvo retinovaného dusíka zvýšilo a znížila sa spotreba krmiva na 1 kg prírastku. Podávanie močoviny do slepého čreva (III. skupina) v porovnaní s jej podaním *per os* (II. skupina) sa prejavilo kladne tak v hmotnostných prírastkoch, celkovej dusíkovej bilancii, v spotrebe krmiva na 1 kg prírastku, ako aj v retencii ^{15}N aplikovanej močoviny. *Intracaecum* využívalo podávanú močovinu lepšie zrejme preto, že ureáza, ktorá je limitujúcim faktorom využitia močoviny nielen u prežúvavcov, ale aj u monogastričných zvierat, je u hydiny v prevažnej miere lokalizovaná v slepom čreve (Stutz, Metrokotas, 1972; Michnová et al., 1974). Intracekálne podaná močovina sa takýmto spôsobom môže v pomerne krátkom čase rozložiť na kyslíčnik uhličitý a amoniak, ktorý môže vstupovať do biochemických reakcií v úlohe nešpecifického dusíkového zdroja a z toho sa môžu vytvárať neesenciálne aminokyseliny. Šmanenkova a Košarov (1967) zistili po aplikácii močoviny do črevného traktu zvýšenie obsahu kyseliny glutámovej, prolínu, alanínu, kyseliny asparágovej, glycínu a arginínu v krvi.

Využitie močoviny podávanej *per os* je takýmto spôsobom podmienené jej prísunom na miesto lokalizácie ureázy, t. j. do slepého čreva. Toto sa môže uskutočňovať jej pasážou v chimuse alebo krvou po vstrebaní v prednejších častiach žalúdočno-črevného traktu a sekrécii do slepého čreva. Pravdepodobnejším sa zdá byť druhý spôsob, pretože Laštovková a Varhaník (1973) zistili pomocou ^{15}N močoviny, že značná časť močoviny podanej *per os* difunduje cez stenu črevného traktu do krvi. Na základe týchto úvah by sa pri podávaní močoviny u hydiny dal predpokladať akýsi endogénny močovinový kolobeh, ktorý by zahrňoval prednú časť gastrointestinálneho traktu a krvný obeh a *caecum*.

Predpokladáme, že pri dostatočnom alebo nadmernom množstve bielkovín, resp. esenciálnych a neesenciálnych aminokyselín v diéte sa *per os* podávaná močovina vstrebáva do krvi a vylučuje sa a iba malá časť sa retinuje (v našom prípade 22,3 % v II. skupine). V našom prípade použitú diétu BR 2 s 21,1 % SNL možno považovať u šesť- až osemtyždňových kurčiat za pomerne predimenzovanú na dusík. Uvedený fakt mohol byť jednou z príčin, zistených negatívnych výsledkov u I. a II. skupiny (bez prídavku a s prídavkom močoviny k BR 2). V našej novej práci (Váradý et al., v príprave) sme totiž zaznamenali pri diéte BR 2 s obsahom 17,6 % SNL pozitívny vplyv močoviny podávanej

per os. Ďalšou príčinou negatívnych výsledkov medzi I. a II. skupinou mohol byť nesprávny pomer špecifického a nešpecifického dusíka. Šmanenkov a Košarov (1967) dokázali, že optimálny pomer neesenciálneho a esenciálneho dusíka je 2, t. j. pre optimálny rast kurčiat je nezbytné, aby 33 % dusíka bolo neesenciálnych.

Výsledky našej práce ďalej ukázali, že slepé črevo je dôležitým orgánom z hľadiska využitia živín a optimálneho rastu. Po ectomii dvoch tretín oboch slepých vakov caeca sa podstatne zhoršili všetky sledované ukazovatele. U caecoectomovaných zvierat (IV. skupina) boli horšie hmotnostné prírastky, dusíková bilancia, spotreba krmiva na 1 kg prírastku, aj retencia ^{15}N močoviny.

Podakovanie

Ďakujeme s. Geročovej za technickú spoluprácu pri analýze vzoriek a štatistickom hodnotení výsledkov a za starostlivosť o pokusné zvieratá.

Literatúra

- ALIEV, A. A. — KOŠAROV, A. N. — KURILOV, N. V. — ŠMANENKOV, N. A.: Ispol'zovanie azota ammonija vsasyvajuščego iz piščevaritel'nogo trakta, organizmom sel'skochozjajstvennyh životnyh. Sel'skochozjajstvennaja biologija, VII, 1972, č. 1, s. 3-11.
- ALLEN, N. K. — BAKER, D. H.: Quantitative evaluation of nonspecific nitrogen sources for the growing chick. Poult. Sci., 53, 1974, s. 258-264.
- D'MELLO, J. P. F.: Aspects of threonine and ptycide metabolism in the chick (Gallus domesticus). Nutr. and Metab., 15, 1973, s. 357-363.
- EGGUM, B. O. — CHRISTENSEN, K. D.: The use of non-protein nitrogen in monogastric animal feeding. Z. Tierphysiol. Tierernähr. Füttermittelkunde, 31, 1973, s. 332-341.
- FEATHERSTON, W. R. — BIRD, H. R. — HARPER, E. A.: Ability of the chick to utilize D- and Excess L-indispensable amino acids. J. Nutr., 78, 1962, s. 95-100.
- FEATHERSTON, W. R. — BIRD, H. R. — HARPER, E. A.: Effectiveness of urea and ammonium nitrogen for the synthesis of dispensable amino acids by the chick. J. Nutr., 78, 1962, s. 198-206.
- LAŠTOVKOVÁ, J. — VARHANÍK, J.: Fyzikálně chemické sledování syntetické močoviny při výkrmu brojlerů cereální krmnou směsí pomocí stabilního izotopu ^{15}N . Živočišná Výroba, 18, 1973, č. 8, s. 537-542.
- LEE, D. J. — McNAB, J. M. — SHANNON, D. W. F.: Enzyme studies with the liver of chicks fed semisynthetic diets containing crystalline amino acids and diammonium citrate. Brit. Poult. Sci., 13, 1972, s. 229-235.
- MICHNOVÁ, E. — TOMÁŠ, J. — BOĎA, K. — VÁRADY, J.: Aktivnost ureázy v tráviacich ústrojoch kurčiat-brojlerv. Medzinárodné sympóziu o dusíkovom metabolizme hospodárskych zvierat. Vysoké Tatry, 8.-11. 10. 1974.
- MORAN, E. T. — SUMMERS, J. B. — PEPPER, W. F.: Effect of nonprotein supplementation of low protein rations on laying hen performance with a note on essential amino acid requirements. Poult. Sci., 46, 1967, s. 1134-1144.
- SHANNON, D. W. F. — BLAIR, R. — D'MELLO, J. P. F.: Utilization of ammonium nitrogen by the adult hen. Brit. Poult. Sci., 10, 1969, s. 381-383.
- STUCKI, W. P. — HARPER, A. E.: Importance of dispensable amino acids for normal growth of chicks. J. Nutr., 74, 1961, s. 377-383.
- STUTZ, M. W. — METROKOTSAS, M. J.: Urease activity in the digestive tract of the chick and metabolism of urea. Poult. Sci., 51, 1972, s. 1876.
- SULLIVAN, T. W. — BIRD, H. R.: Effect of quantity and source of dietary nitrogen on the utilization of the hydroxy analogues of methionine and glycine by chick. J. Nutr., 62, 1957, s. 143-150.
- ŠMANENKOV, N. A. — KOŠAROV, A. N.: Zakonomernosti belkovogo pitaniya sel'skochozjajstvennyh životnyh. Sel'skochozjajstvennaja biologija, 1967, s. 803-813.

Došlo dňa 20. 9. 1977

ВАРАДЫ, Й. — БОДЯ, К. — КОШТЯ, К. (Институт физиологии сельскохозяйственных животных, Кошице): Утилизация мочевины введенной через рот и в слепую кишку у бройлеров. *Živočišná Výroba*, 23, 1978 (7) : 537-544.

У бройлеров РОСС I в 32—56 дневном возрасте исследовалась утилизация мочевины, введенной через рот (у животных с удаленной и не удаленной слепой кишкой) и через слепую кишку. Опытные животные были помещены в балансовые клетки индивидуально и разделены на четыре группы: I группу контрольную кормили BR2 (21,1 % переваримых азотных веществ — азот X 6,25), II группу BR2 + 2 г мочевины на 100 г корма, III группу BR2 + 2 г мочевины в сутки в слепую кишку, у IV группы была удалена слепая кишка 2/3, которую кормили как II группу. Исследовались привесы, потребление корма, общий баланс азота и баланс ¹⁵азота мочевины. Наилучшие привесы были в III и I группах (267,3 и 256,3 г в неделю на голову) самые плохие привесы были в IV группе (176,6 г в неделю на голову). Среднее потребление корма на 1 кг привеса, в отдельных группах, было следующим: I группа 2,95 кг, II группа 3,2 кг, III группа 2,85 кг, IV группа 3,125 кг. Во всех четырех группах был отмечен положительный баланс азота. Наивысший был в III. самый низкий в IV группах. Балансом ¹⁵азота, было установлено, что цыплята II группы задерживают, в среднем 22,3 %, III группы 38,3 %, а IV группы 11,5 % ¹⁵азота мочевины и введенной дозы. Результаты нашей работы свидетельствуют о том, что использование мочевины у птицы, при нормальных условиях обусловлено ее подачей в слепую кишку (непосредственно химусом или кровью после ее всасывания в передних частях гастроинтестинального тракта и секрецией сленую кишку где локализуется почти вся уреазы пищеварительного тракта.

птица; метаболизм азота; баланс азота; баланс ¹⁵азота-мочевины

VÁRADY, J. — BOĎA, K. — KOŠŤA, K. (Institute of Animal Physiology, Košice): *The Utilization of Urea after Oral and Intracaecal Administration to Broilers*. *Živočišná Výroba*, 23, 1978 (7) : 537-544.

ROSS I broilers, old 32 to 56 days, were studied for the utilization of urea administered *per os* (in intact and caecotomized birds), and intracaecally. The experimental birds were placed in metabolic cages (one bird per cage) and divided into four groups. Group I birds were fed mixture BR2 (21.1 % digestible N compounds — N X 6.25), group II BR2 + 2 g urea per 100 g feed, group III BR2 + 2 g urea administered daily into the caecum, birds in group IV were subjected to ectomy of two thirds of the caecum and fed like group II. The parameters under study were weight gains, feed consumption, and over-all nitrogen balance and balance of ¹⁵N-urea. The best weight gains were obtained in the third and first group (267.3 and 256.3 g per bird per week, respectively) and the worst in group IV (176.6 g per bird per week). The average feed consumption per 1 kg of gain in individual groups was as follows: group I 2.95 kg, group II 3.2 kg, group III 2.82 kg, group IV 3.125 kg. A positive nitrogen balance was obtained in all four groups. The highest was in group III, the lowest in group IV. Studying ¹⁵N balance, the authors found that the birds in group II retained 22.3 %, in group III 38.3 % and in group IV 11.5 % of ¹⁵N-urea of the administered dose. The results prove that the utilization of urea by fowl is normally conditioned by its supply to the caecum (directly via the chyme or with blood after its absorption in the anterior parts of the gastro-intestinal tract and secretion into the caecum) where almost all the urease of the alimentary tract is stored.

poultry; nitrogen metabolism; nitrogen balance; ¹⁵N-urea balance

VÁRADY, J. — BOĎA, K. — KOŠŤA, K. (Institut für Physiologie der Haustiere, Košice): *Utilisierung des per os und intracaecum verabreichten Harnstoffs bei Broilern*. *Živočišná Výroba*, 23, 1978 (7) : 537-544.

Bei Broilern ROSS I im Alter von 32 bis 56 Tagen wurde Utilisierung des *per os* (bei intakten und caecotomierten Tieren) und intracaecum verabreichten Harnstoffs untersucht. Die Versuchstiere wurden individuell in Bilanzkäfigen untergebracht und in vier Gruppen eingeteilt: I. Kontrollgruppe wurde mit BR2 (21,1 % verd. N-Stoffe — N X 6,25), die II. Gruppe mit BR2 + 2 g Harnstoff je 100 g Futter, die III. Gruppe mit BR2 + 2 g Harnstoff pro Tag in den Blindarm gefüttert, bei der IV. Gruppe wurde Ektomie von zwei Dritteln des Blinddarms durchgeführt

und diese wurde wie Gruppe II. gefüttert. Es wurden Massezunahmen, Futterverbrauch, Gesamtstickstoffbilanz und Bilanz von ^{15}N -Harnstoff untersucht. Die besten Massezunahmen wurden durch die III. und I. Gruppe (267,3, bzw. 256,3 g je Woche und Tier), die schlechtesten durch die IV. Gruppe (176,6 g je Woche und Tier) erreicht. Der durchschnittliche Futterverbrauch je 1 kg Zunahme in den einzelnen Gruppen war der folgende: I. Gruppe 2,95 kg, II. Gruppe 3,2 kg, III. Gruppe 2,85 kg, IV. Gruppe 3,125 kg. In allen vier Gruppen konnte positive Stickstoffbilanz festgestellt werden. Die höchste war in der III., die niedrigste in der IV. Gruppe. Durch Bilanz von ^{15}N -Harnstoff wurde festgestellt, daß Hühner der II. Gruppe im Durchschnitt 22,3 %, die der III. Gruppe 38,3 %, die der IV. Gruppe 11,5 % von ^{15}N -Harnstoff von der verabreichten Gabe zurückhalten. Ergebnisse unserer Arbeit zeugen davon, daß Nutzung von Harnstoff bei Geflügel unter normalen Umständen durch dessen Zufuhr in den Blinddarm (direkt durch den Chymus oder durch Blut nach dessen Resorption in den vorderen Teilen des gastrointestinalen Trakts und Sekretion in das Caecum), wo fast sämtliche Urease des Verdauungstrakts lokalisiert wird, bedingt ist.

Geflügel; Stickstoffmetabolismus; Stickstoffbilanz; Bilanz von ^{15}N -Harnstoff

Adresa autorov:

MVDr. Jozef Várady, CSc., prof. MVDr. Koloman Boďa, Dr.Sc., čl. korešp. ČSAV a SAV, ing. Konrád Košťa, Ústav fyziológie hospodárskych zvierat SAV, Košice, Palackého 12

KRMNÉ SMĚSI PRO DOKRM BROJLERŮ S RŮZNÝM PROCENTUÁLNÍM ZASTOUPENÍM KUKUŘICE A PŠENICE

M. Splítek, B. Šandera, B. Houžvičková, R. Hauba

SPLÍTEK, M. — ŠANDERA, B. — HOUŽVIČKOVÁ, B. — HAUBA, R. (Výzkumný ústav krmivářského průmyslu a služeb, Pečky): *Krmné směsi pro dokrm brojlerů s různým procentuálním zastoupením kukuřice a pšenice*. Živočišná Výroba, 23, 1978 (7) : 545-552.

Ověřovali jsme vzájemné poměry pšenice a kukuřice ve směsích pro dokrm brojlerů. Zastoupení kukuřice odpovídalo 40 %, 30 %, 20 %, 10 % a 0 %. Pšenice tvořila ve směsích 22,5 %, 33 %, 44 %, 55 % a 65,8 %. Hmotnost brojlerů ve 49 dnech věku se pohybovala mezi 1290 g a 1383 g. Spotřeba krmiva na 1 kg přírůstku vykazovala rozpětí 2280 až 2372 g. Hynutí ve skupinách se pohybovala mezi 4,35 až 6,81 %. Ekonomicky nejefektivnější byla směs se 44 % pšenice, 20 % kukuřice a 4,8 % tuku a odpovídala 8,84 Kčs nákladů na 1 kg drůbežního masa.

hmotnost; spotřeba krmiva; úhyn; náklady na 1 kg drůbežního masa

Vzájemné zastoupení dvou nejfrekventovanějších obilnin, používaných v krmných směsích pro brojlery, pšenice a kukuřice, nebylo u nás dosud studováno. Teprve situace z konce roku 1974 přiměla pracovníky Výzkumného ústavu krmivářského průmyslu a služeb v Pečkách k ověření optimálního vzájemného poměru obou obilnin v dokrmových směsích pro brojlery.

LITERÁRNÍ PŘEHLED

Otázka používání pšenice a kukuřice v krmných směsích pro brojlery byla detailněji studována především v Kanadě, v USA, v Austrálii a v Argentině. Na základě dostupných literárních pramenů byly porovnávány vzájemné živinové poměry v obou zmíněných obilninách (Allen, 1974). Pšenice je bohatší především na dusíkaté látky s širším aminokyselinovým spektrem, kukuřice vykazuje v průměru nižší hladinu dusíkatých látek a vyšší úroveň metabolizovatelné energie o 1172 kJ kg⁻¹. Aminokyselinové spektrum kukuřice odpovídá nižší hladině dusíkatých látek. Na základě této skutečnosti se v zemích s vyšším zastoupením pšenice v krmných směsích pro brojlery směsi tukují (Anonym, 1973).

Značnou pozornost věnovali kanadští výživáři drůbeže především aminokyselinovému složení použitých pšenic (Bragg, Sharby, 1970; Stephenson, York, Bragg, 1970) při využitelnosti jednotlivých aminokyselin z jednotlivých odrůd. Pšenici jako zdroj dusíkatých látek v krmných směsích pro brojlery ověřovali Biely a Goudie (1971) a Akinwande a Bragg (1973). Turner a Payne (1971) zkoumali dietu pro brojlery se 16,8 % dusíkatých látek (NL).

Na základě jejich výsledků Couch a Rayton (1974) konstatovali, že při nižší hladině NL než 20 % je nutné dotovat směsí syntetickými aminokyselinami, především metioninem a lyzímem. Bragg et al. (1973) ověřili krmné směsi se zastoupením 29 % kukuřice a 29 % pšenice a doporučují je k realizaci.

Podstatnou skutečností u krmných směsí pro výkrm brojlerů je dodržování živinových parametrů, především vztahu NL:ME. Peter (1973) uvádí vzájemný vztah 1:120 až 140 pro starter a 1:150 až 160 pro finisher. Podobné hodnoty uvádí i Špaček (1975). Dalším důležitým faktorem je zastoupení vlákniny v krmných směsích pro brojlerů, které by nemělo přesáhnout hladinu 3,5 % (Jeroch, 1972; Peter, 1973; ČSN 46 7077).

MATERIÁL A METODA

Experiment proběhl v sedmi opakováních po pěti skupinách na nesexovaných brojlerech hybrida Ross I. V každé skupině bylo umístěno 100 jedinců. Brojleři byli umístěni na hluboké podestýlce s hustotou obsádky 15 až 16 kusů na 1 m² podlahové plochy.

Brojleři byli krmeni od 1. do 21. dne granulovanou směsí BR1 o průměru 2,5 mm ve všech opakováních, od 22. dne až do ukončení pokusu ve 49 dnech byla krmiva pro jednotlivá opakování specifikována podle schématu pokusu. V jednotlivých skupinách byli brojleři krmeni směsmi se 40, 30, 20, 10 a 0 % kukuřice a zvyšujícími se hladinami pšenice (tab. I). Krmiva byla brojlerům k dispozici po celou dobu *ad libitum*, stejně i voda.

Všechna krmiva, která jsme v pokusu použili, byla analyzována v centrální laboratoři VÚKPS podle ČSN 46 7007. Analýzy aminokyselin jsme uskutečnili na katedře agrotechniky a meteorologie VŠZ v Praze (tab. II). Mykologická vyšetření krmiv proběhla v laboratoři fyziologie VÚKPS (tab. III).

Ve 21 dnech jsme u jednotlivých brojlerů ve všech odděleních zjistili jejich hmotnost a převedli je na směs BR2 s různými podíly kukuřice a pšenice. Indivi-

I. Receptury krmných směsí pro brojlerů — Formulae of broiler feed mixtures

Komponent	BR 1 %	BR 2/I %	BR 2/II %	BR 2/III %	BR 2/IV %	BR 2/V %
Masokostní moučka	2,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
Rybí moučka	2,0	—	—	—	—	—
Sušené odstředěné mléko	2,0	—	—	—	—	—
Péřová moučka	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Torula sušená	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Vojtěšková moučka	1,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Sójový extrahovaný šrot	23,6	19,5	19,0	18,0	17,0	16,2
Kukuřičný šrot	40,0	40,0	30,0	20,0	10,0	—
Pšeničný šrot	21,2	22,5	33,0	44,0	55,0	65,8
Pšeničné klíčky	2,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
MKP 2	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Krmná sůl	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
DB BR 1	1,0	—	—	—	—	—
DB BR 2	—	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Vepřové sádlo II. jakost	—	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8
Celkem	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Cena za 100 kg (Kčs)	251,04	245,17	243,18	240,69	238,20	235,91

II. Analytické rozborý krmných směsí — Analyses of feed mixtures

Směs Ukazatel	BR 1	BR 2/I	BR 2/II	BR 2/III	BR 2/IV	BR 2/V
Dusíkaté látky %	21,86	19,96	19,76	20,01	19,81	19,73
Metabolizovatelná energie KJ kg ⁻¹	11 764,00	13 046,00	12 920,00	12 815,00	12 752,00	12 250,00
kcal kg ⁻¹	2 810,00	3 116,00	3 086,00	3 061,00	3 046,00	2 926,00
Poměr NL : ME	128,00	156,00	156,00	152,00	153,00	148,00
Tuk %	2,81	6,94	6,73	7,35	7,00	6,83
Číslo kyselosti tuku v ml KOH na 1 g	48,20	76,50	63,40	72,50	91,00	97,40
Vláknina %	3,77	4,65	4,79	4,39	4,24	4,48
Popeloviny %	4,02	4,18	4,16	4,27	4,38	4,12
Vápník %	0,71	0,72	0,67	0,79	0,78	0,79
Fosfor %	0,68	0,63	0,65	0,67	0,66	0,67
Aminokyseliny % z NL:						
Lyzín %	1,160	0,926	0,899	0,917	0,892	0,901
Metionin %	0,434	0,376	0,368	0,389	0,381	0,392
Cystin %	0,277	0,234	0,231	0,230	0,227	0,223

III. Mykologické vyšetření krmiv — Mycological examination of feeds

Skupina	Starter	Finisher
I.	BR 1	BR 2/I 600 000 kolonií v 1 g vzorku — <i>Mucor</i>
II.	BR 1	BR 2/II 400 000 kolonií v 1 g vzorku — <i>Penicillium</i>
III.	BR 1	BR 2/III 700 000 kolonií v 1 g vzorku — <i>Alternaria</i>
IV.	BR 1	BR 2/IV 600 000 kolonií v 1 g vzorku — <i>Mucor</i>
V.	BR 1	BR 2/V 800 000 kolonií v 1 g vzorku — <i>Aspergillus</i>

duální zjišťování hmotnosti proběhlo rovněž při ukončení pokusu ve 49 dnech. Z každé skupiny jsme vybrali pět slepiček a pět kohoutů o průměrné hmotnosti a tito jedinci byli poraženi. Z těchto brojlerů byly odpreparovány levé prsní a levé stehenní svaly. Svalstvo jsme použili na chemické analýzy (tab. IV).

Jednotlivé boxy, kde byli brojleři umístěni, byly vyhřívány elektrickými vyhřívacími tělesy typu BIOS KE 500. Teploty v průběhu pokusu byly udržovány v níže uvedených rozpětích:

Týden pokusu	Teplota pod vyhřívacím tělesem (°C)	Teplota v hale (°C)
1.	30 až 28	26
2.	28 až 26	24
3.	26 až 24	22
4.	24 až 22	20

Skupina	Sval	Sušina %	Voda %	pH	Tuk %	Dusíkaté látky %
1	prsni	28,64	71,36	6,11	0,84	21,26
	stehenni	31,66	68,34	6,39	6,47	20,02
2	prsni	28,61	71,39	6,12	0,63	22,24
	stehenni	31,89	68,11	6,43	7,27	19,88
3	prsni	28,66	71,34	6,18	0,69	22,86
	stehenni	31,50	68,50	6,43	7,27	20,29
4	prsni	28,14	71,86	6,17	0,67	22,42
	stehenni	30,83	69,17	6,36	7,01	20,39
5	prsni	28,80	71,20	6,15	0,94	22,04
	stehenni	31,20	68,80	6,41	6,70	20,06

Relativní vlhkost v průběhu celého pokusu se pohybovala mezi 65 až 75 %.

V průběhu pokusu bylo svíceno prvních sedm dní 24 hodin denně, potom byl do konce pokusu aplikován 17hodinový světelný režim. Intenzita světla činila první týden 25 luxů, od osmého dne až do konce výkrmu nepřesáhla 1 až 2 luxy.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Průměrná živá hmotnost brojlerů včetně indexů je uvedena v tab. V. Živé hmotnosti dosažené v sedmi opakováních v 21 dnech a ve 49 dnech pokusu korespondují s výsledky, které se u tohoto materiálu dosahují v zemědělských velkoprovozech. Vzájemná statistická významnost mezi skupinami je při $P < 0,05$ (kromě skupin 3 a 4).

Značným problémem je dodávka jednodenních kuřat z Drůbežnictví n. p. Xaverov, kde se objevují též brojleři se živou hmotností v rozpětí od 25 do 28 g. V důsledku nižší zástavové hmotnosti dochází k vyšším úhynům a zkreslení výsledků. Je proto třeba, aby výrobce výkrmových kuřat Drůbežnictví n. p. Xaverov dodával pouze kuřata životaschopná s minimální hmotností 35 g, jak stanovuje norma. Jedině tak je záruka, že bude maximálně využito růstových vlastností materiálu určených genofondem.

V. Průměrné živé hmotnosti – Average live weights

Skupina	Průměrná hmotnost v g				
	při vylíhnutí	ve 21 dnech	index %	ve 49 dnech	index %
I.	40,87	347	100,00	1367	100,00
II.	39,92	354	102,02	1354	99,10
III.	39,91	343	98,84	1383	101,17
IV.	40,46	345	99,42	1383	101,17
V.	40,54	350	100,86	1290	94,37

SPOTŘEBA KRMIVA									
Skupina	1. až 21. den			22. až 49. den			1. až 49. den		
	na 1 kg přírůstku		na kus za období g	na 1 kg přírůstku		na kus za období g	na 1 kg přírůstku		na kus za období g
	g	index %		g	index %		g	index %	
1.	1904	100,00	584	2532	100,00	2604	2386	100,00	3197
2.	1877	98,58	590	2503	98,85	2538	2351	98,53	3146
3.	1806	94,85	551	2456	96,99	2587	2307	96,68	3152
4.	1888	99,15	580	2572	101,57	2690	2414	101,17	3281
5.	1903	99,94	590	2600	102,68	2456	2426	101,67	2909

Spotřeba krmiva je uvedena v tab. VI. Sledovali jsme spotřebu u jedince za sledované období a spotřebu krmiva na 1 kg přírůstku v období 1 až 21, 22 až 49 a 1 až 49 dní. U jednotlivých spotřeb jsme uskutečnili rovněž indexové porovnání. Na základě hodnocení jsme prokázali nejlepší účinnost krmiva ve směsích se 44 % pšenice, na druhém místě s 33 % pšenice v krmné dávce. Výsledky v tab. VI jsou v porovnání se zemědělskou velkovýrobou nižší. V jednotlivých opakováních byla sledována variabilita konverze krmiva v průběhu jednoho roku, stejně tak i variabilita dosahovaných živých hmotností. Upozorňujeme na tuto skutečnost proto, že by konverze krmiva u hybrida Ross I měla být maximálně 2,2 kg na 1 kg přírůstku (nejvyšší hranice udávaná firmou Ross). Jestliže byla v sedmi opakováních prokázána konverze krmiva vyšší, je nutné hledat příčiny tohoto jevu jinde, neboť krmiva byla identická jak po stránce NL, tak i ME. Rovněž hlavní aminokyselinové složení bylo zachováno.

Úhyny a příčiny úhynů jsou dokumentovány v tab. VII, VIII. Jak jsme uvedli výše, na vyšším hynutí (hlavně v raném období) měl téměř výhradní podíl dodaný materiál. Výskyt příčin hynutí dokazuje tvrzení o nižší životaschopnosti použitého materiálu. K tomuto závěru došli

VII. Úhyny brojlerů během pokusu — Broiler mortality during the experiment

Skupina	Zástav kusů	1. až 21. den		22. až 49. den		1. až 49. den	
		ks	%	ks	%	ks	%
I.	801	23	2,87	12	1,50	35	4,37
II.	778	32	4,11	21	2,70	53	6,81
III.	822	35	4,26	19	2,31	54	6,57
IV.	805	20	2,48	15	1,87	35	4,35
V.	799	28	3,50	10	1,26	38	4,76
						215	

i pracovníci ve SVÚ v Českém Brodě a potvrdili tak i námi zjištěnou skutečnost.

Chemické rozborý masa jsou uvedeny v tab. IV. Hodnoty publikované v této tabulce korespondují s výsledky, které jsou běžné u výkrmové drůbeže ve velkoprovozech, krmné směsi s přidáním tuku v dokrmu.

VIII. Příčiny úhynů (podle diagnóz SVÚ v Českém Brodě) — Causes of mortality (according to the State Veterinary Institute at Český Brod)

Příčina úhynů	Počet případů
Retence žloutkových váčků	161
Katarální enteritida	27
Periartritida	11
Viscerální dna	7
Avitaminóza A	5
Nefrodystrofie	3
Parenchymatozní degenerace jater	1
Celkem	215

Mykologické vyšetření krmiv je uvedeno v tab. III a je pouze informativní. Jeho záměrem bylo sledování možného snížení účinnosti krmných směsí v důsledku zplísňení. Protože však ve všech případech jde o výskyt plísní v množstvích menších než 1 milión kolonií v 1 g vzorku krmiva, není předpoklad podstatné inhibiční činnosti v rámci utilizace krmiv brojlerů.

Ekonomické zhodnocení pokusu je uvedeno v tab. IX. Dosažené výsledky se blíží zjištění kanadských autorů (Bragg et al., 1973), kteří uvádějí pro finisher 29% zastoupení kukuřice a 29% zastoupení pšenice. Za předpokladu, že naše obilniny mají odlišné chemické a živinové složení, je možné mluvit o potvrzení kanadských výsledků. Náklady na 1 kg vyprodukovaného drůbežího masa jsou 8,84 Kčs při použití směsi se 44 % pšenice a 20 % kukuřice a 4,8 % tuku. Druhou smě-

IX. Ekonomické vyhodnocení účinnosti krmných směsí — Economic evaluation of

Skupina	Starter spotřeba (kg)	Cena za 100 kg (v Kčs)	Celkový náklad za starter (Kčs)	Finisher spotřeba (kg)
1	464	251,04	1140,17	1994
2	440	251,04	1105,37	1840
3	433	251,04	1088,68	1987
4	455	251,04	1142,49	2071
5	454	251,04	1142,15	1869

sí s nejlepšími parametry (9,07 Kčs) je směs se 33 % pšenice, 30 % kukuřice a 4,8 % tuku. Náklady u ostatních použitých směsí jsou vyšší, i když ne podstatně.

Poděkování

Děkujeme touto cestou ošetřovatelkám drůbeže M. Vavruškové, L. Dřízhalové a I. Buriánové. Za detailní analýzy komponentů a krmiv patří dík L. Petráskové, E. Škopkové, V. Zradičkové, I. Jágrové a A. Hebelkové. Za rozboru aminokyselin děkujeme ing. P. Vrátnému, CSc., z VŠZ v Praze. Za detailní mykologická vyšetření krmiv děkujeme MVDr. V. Svěrákovi, J. Mikuličové a J. Novákovi. Za statistické vyhodnocení pokusu vyslovujeme dík P. Hájkovi.

Literatura

- ANONYM: Supplamix Chicken Broiler Program. Ontario, Canada Hespler 1973.
- AKINWANDE, A. I. — BRAGG, D. B.: The influence of dietary protein quality on production performance and accumulation of protein RNA in the tissue of broilers. *Can. Anim. Sci.* 54, 1973.
- ALLEN, R. D.: Feedstuffs ingredient analysis table. *Feedstuffs*, 46, 1973, č. 38, s. 33-34.
- BIELY, J. — GOUDIE, C.: Effect of wheat diets without animal or vegetable protein concentrate supplementation on hatchability growth and livability of chicks. *Feedstuffs*, 43, 1971, s. 32-33.
- BRAGG, D. B. — HODGSON, G. C. — MEYER, W. K. — BROWN, J. C. — HALL, M. B. — DODS, H. G. — DEVER, D. A.: Canadian Grains for Poultry. Canada Grains Council, Winnipeg, Manitoba 1973.
- BRAGG, D. B. — SHARBY, T. F.: Nutritive value of triticales of broiler chick diets. *Poult. Sci.*, 49, 1970, s. 1022-1027.
- COUCH, J. R. — RAYTON, J. K.: Amino acids and protein in broiler nutrition. *Poult. Sci.*, 53, 1974, s. 750-755.
- JEROCH, H.: Geflügelernährung. Jena, 1972.
- PETER, V.: Výživa a krmění hydiny v podmínkách velkovýroby. In: LABUDA, J. et al.: Výživa a krmění vysokoúžitkových zvířat v podmínkách velkochovu, Bratislava, Příroda 1973.
- STEPHENSON, E. L. — YORK, J. O. — BRAGG, D. B.: The amino acid content of corn produced with different fertilizer treatments. *Poult. Sci.*, 49, 1970, s. 1729-1730.
- ŠPAČEK, F.: Výživa a technika krmení drůbeže. In: KACEROVSKÝ, O. et al.: Nové směry ve výživě hospodářských zvířat. Praha, SNZL 1975.

the effectiveness of feed mixtures

Cena za 100 kg (v Kčs)	Celkový náklad za finisher (Kčs)	Cena za jednodenní kuřata (Kčs)	Cena krmných směsí + kuřat (v Kčs)	Hmotnost brojlerů (v kg)	Náklad na 1 kg drůbežního masa (v Kčs)
245,17	4890,32	3604,50	9635	1059,00	9,0981
243,18	4475,29	3501,00	9081	1000,97	9,0728
240,69	4782,83	3699,00	9570	1081,93	8,8457
238,20	4934,33	3622,50	9699	1046,54	9,2679
235,91	4409,29	3595,50	9146	990,26	9,2368

TURNER, W. — PAYNE, C. G.: High protein wheats for poultry. I. Use in broiler diets. *Exp. Agr. Anim. Husb.*, 11, 1971, s. 619-623.

ČSN 46 7007: Výživná hodnota krmiv.

ČSN 46 7077: Požadavky na obsah živin v krmivách pre hydinu.

Došlo dne 24. 6. 1976

СПЛИТЕК, М. — ШАНДЕРА, Б. — ГОУЖВИЧКОВА, Б. — ГАУБА, Р. (Научно-исследовательский институт кормовой промышленности и служб, Пеки): Комбикорма для дополнительного кормления бройлеров с разным процентным количеством кукурузы и пшеницы. *Živočišná Výroba*, 23, 1978 (7) : 545-552.

Обследовались взаимоотношения пшеницы и кукурузы в смесях для дополнительного кормления бройлеров. Количество кукурузы соответствовало 40 %, 30 %, 20 %, 10 % и 0 %. Пшеница составляла в смесях 22,5 %, 33 %, 44 %, 55 % и 65,8 %. Вес бройлеров в 49 дневном возрасте колебался между 1290 г—1383 г. Потребление корма на 1 кг привеса было в диапазоне 2280—2372 г. Палаж в группах составлял 4,35—6,81 %. Экономическая наиболее эффективной была смесь из 44 % пшеницы, 20 % кукурузы и 4,8 % жира и соответствовала 8,84 кронам расходов за 1 кг птичьего мяса.

вес расход корма; падеж; расходы за 1 кг птичьего мяса

SPLÍTEK, M. — ŠANDERA, B. — HOUŽVIČKOVÁ, B. — HAUBA, R. (Research Institute for Feedstuff Industry and Services, Pečky): *Broiler Finishing Mixtures with Various Percentages of Maize and Wheat*. *Živočišná Výroba*, 23, 1978 (7) : 545-552.

The proportions of maize and wheat in broiler finishing mixtures were examined. The shares of maize were 40 %, 30 %, 20 %, 10 % and 0. Wheat represented 22.5 %, 33 %, 44 %, 55 % and 65.8 % of the volume of the mixtures. The weight of broilers at the age of 49 days ranged between 1290 g and 1383 g. The range of feed consumption per 1 kg of gain was from 2280 g to 2372 g. The mortality of the birds in the individual groups ranged between 4.35 and 6.81 %. The mixture containing 44 % wheat, 20 % maize, and 4.8 % fat gave the best results from the economic point of view; with this mixture the costs were 8.84 crowns per 1 kg poultry meat.

weight; feed consumption; mortality; costs per 1 kg poultry meat

SPLÍTEK, M. — ŠANDERA, B. — HOUŽVIČKOVÁ, B. — HAUBA, R. (Forschungsinstitut für Futtermittelindustrie und Diensleistungen, Pečky): *Mischfutter für Broilernachmastperiode mit verschiedener parzentualer Vertretung von Mais und Weizen*. *Živočišná Výroba*, 23, 1978 (7) : 545-552.

Es wurden gegenseitige Verhältnisse von Weizen und Mais in Futtermischungen für Broilernachmast untersucht. Vertretung von Mais lag bei 40 %, 30 %, 20 %, 10 % und 0 %. Weizen bildete in den Mischungen 22,5 %, 33 %, 44 %, 55 % und 65,8 %. Masse der Broiler im Alter von 49 Tagen schwankte zwischen 1290 g und 1383 g. Futterverbrauch je 1 kg Massezunahme schwankte im Bereich von 2280 bis 2372 g. Einachenerate innerhalb der Gruppen lag zwischen 4,35 bis 6,81 %. Ökonomisch am effektivsten war Mischung mit 44 % Weizen, 20 % Mais und 4,8 % Fett, die den Kosten von 8,84 Kčs je 1 kg Geflügelfleisch entsprach.

Masse; Futterverbrauch; Eingehen; Kosten je 1 kg Geflügelfleisch

Adresa autorů:

Ing. Milan Splítek, Bernard Šandera, Božena Houžvičková, Richard Hauba, Výzkumný ústav krmivářského průmyslu a služeb, 289 11 Pečky

Rukopis odevzdán k tisku 5. 5. 1978 — Podepsáno k tisku 12. 7. 1978

Kolář I.: Tricetiletý rozvoj oboru výživa hospodářských zvířat v podmínkách socialismu v ČSSR	481
Sommer A., Čelková E.: Granulované krmivá na báze slamy s použitím kyslého uhličitánu amónneho a močoviny	483
Labuda J.: Určenie stráviteľnosti a výživnej hodnoty zvyšku získaného pri výrobe kyseliny citrónovej	489
Baran M., Boďa K., Zelenák I.: Použitie lignínu na meranie rýchlosti prechodu potravy cez tráviaci trakt oviec	497
Prokop V.: Bilance dusíku kukurice Opaque-2 slovenské proveniencie u rastoucích prasat	505
Navrátil B.: Stanovení potřeby energie pro březí prasnice faktorovou metodou	513
Kotal V.: Zpřesnění podmínek výživy a techniky krmení u selat ve věku 11 až 46 dní	523
Skřivan M., Richtr J., Louda F., Faměra M., Štolc L.: Vliv polyetylenových pelet na stravitelnost a spotřebu krmiva u ovčí	531
Váradý J., Boďa K., Košta K.: Utilizácia močoviny podávanej per os a intracaecum u brojlerov	537
Splítek M., Šandera B., Houžvičková B., Hauba R.: Krmné směsi pro dokrm brojlerů s různým procentuálním zastoupením kukurice a pšenice	545

СОДЕРЖАНИЕ

Соммер А., Челкова Л.: Гранулированные корма на базе соломы с использованием бикарбоната аммония и мочевины	487
Лабуда Я.: Определение переваримости и питательной ценности остатка при производстве лимонной кислоты	496
Баран М., Бодя К., Зеленьак И.: Использование лигнина для измерения скорости перехода пищи через пищеварительный тракт овец	502
Прокоп В.: Баланс азота кукурузы Опако-2 словацкого происхождения у растущих свиней	511
Навратил Б.: Определение необходимой энергии для супоросных свиноматок методом фактора	520
Котал В.: Уточнение условий питания и кормовой техники у поросят в 11—46 дневном возрасте	528
Скрживан М., Рихтр Я., Лоуда Ф., Фамера М., Штолц Л.: Влияние полиэтиленовых пеллет на переваримость и потребление корма у овец	535
Варады Й., Бодя К., Кошта К.: Утилизация мочевины введенной через рот и в кишку у бройлеров	543
Слитек М., Шандера Б., Гожвичкова Б., Гауба Р.: Комбикорма для дополнительного кормления бройлеров с разным процентным количеством кукурузы и пшеницы	552

CONTENTS

Sommer A., Čelková L.: Granular Feeds Based on Straw, Acid Ammonium Carbonate, and Urea	487
Labuda J.: Determining Digestibility and Nutrition Value of Residue from the Production of Citric Acid	496
Baran M., Boďa K., Zelenák I.: The Use of Lignin for Measuring the Speed of Food Passing through the Digestive Tract of Sheep	502
Prokop V.: Nitrogen Balance in the Growing Pigs Fed the Opaque-2 Maize of Slovak Origin	511
Navrátil B.: Determining the Energy Requirement of Pregnant Sows by the Factor Method	520
Kotal V.: Details on Piglet Nutrition and Feeding Technology from 11 to 46 Days of Age	529
Skřivan M., Richt J., Louda F., Faměra M., Štolc L.: The Effect of Polyethylene Pellets on the Digestibility and Consumption of Feed in Sheep	535
Várady J., Boďa K., Kořfa K.: The Utilization of Urea after Oral and Intracaecal Administration to Broilers	543
Splítek M., Šanda B., Houžvičková B., Hauba R.: Broiler Finishing Mixtures with Various Percentages of Maize and Wheat	552

INHALT

Sommer A., Čelková L.: Granulierte Futtermittel auf der Grundlage von Stroh unter Anwendung von saurem Ammoniumkarbonat und Harnstoff	487
Labuda J.: Bestimmung der Verdaulichkeit und des Nährwertes des bei Zitronensäureproduktion gewonnenen Restes	496
Baran M., Boďa K., Zelenák I.: Anwendung von Lignin für Messung der Geschwindigkeit von Nahrungspassage durch den Verdauungstrakt bei Schafen	503
Prokop V.: Stickstoffbilanz von Mais Opaque-2 slowakischer Provenienz bei wachsenden Schweinen	511
Navrátil B.: Bestimmung des Energiebedarfes für trächtige Mutterschweine mit der Faktorenmethode	520
Kotal V.: Präzisierung der Bedingungen für Ernährung und Fütterungstechnik bei Ferkeln im Alter von 11 bis 46 Tagen	529
Skřivan M., Richt J., Louda F., Faměra M., Štolc L.: Einfluß von Polyäthylenpelleten auf Verdaulichkeit und Futterverbrauch bei Schafen	536
Várady J., Boďa K., Kořfa K.: Utilisierung des <i>per os</i> und <i>intracaeum</i> verabreichten Harnstoffs bei Broilern	543
Splítek M., Šanda B., Houžvičková B., Hauba R.: Mischfutter für Broilernachmastperiode mit verschiedener parzentualer Vetretung von Mais und Weizen	552

Rozšiřuje Poštovní novinová služba. Objednávky a předplatné přijímá PNS - ústřední expedice tisku, administrace odborného tisku, Jindřišská ulice 14, 110 00 Praha 1. Lze též objednat u každé pošty i poštovního doručovatele. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS - ústřední expedice tisku, oddělení vývozu tisku, Jindřišská ulice 14, 110 00 Praha 1. Vytiskl MÍR, novinářské závody, n. p., závod 6, Legerova ulice 22, 120 00 Praha 2.