



ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA

TEMATICKÉ ČÍSLO:

VÝŽIVA HOSPODÁŘSKÝCH ZVÍŘAT

4

ROČNÍK 30 (LVIII)
PRAHA
DUBEN 1985
CENA 10 Kčs
CS ISSN 0044-4847

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA

Redakční rada: Ing. František Kašpar, CSc. (předseda), ing. Otto Adamec, DrSc., doc. dr. ing. Miroslav Dvořáček, CSc., ing. Václav Janeček, CSc., dr. ing. Ivo Kolář, CSc., prof. ing. Lubomír Kratochvíl, DrSc., ing. Dušan Ochodnický, CSc., ing. Štefan Páleník, CSc., ing. Vít Prokop, CSc., doc. ing. Ján Pšenica, CSc., prof. ing. Josef Stodola, CSc., prof. dr. ing. Josef Šmerhá, DrSc., prof. ing. František Špaček, CSc. Za vedení časopisu odpovídá ing. František Kašpar, CSc.

Redaktorka ing. Marie Černá, CSc.

© Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, Praha 1985

■

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.

MODIFIKACE HENNEBERG-STOHMANNOVY METODY STANOVENÍ VLÁKNINY – VLIV ZPŮSOBU FILTRACE NA OBSAH STANOVENÉ VLÁKNINY

B. Rittich, R. Žaludová

RITTICH, B. — ŽALUDOVÁ, R. (Výzkumný ústav výživy zvířat, Pohořelice): *Modifikace Henneberg-Stohmannovy metody stanovení vlákniny — vliv způsobu filtrace na obsah stanovené vlákniny*. Živoč. Vyr., 30, 1985 (4): 289-294.

V práci byl studován vliv různých způsobů filtrace zbytku po kyselé a zásadité hydrolýze u Henneberg-Stohmannovy metody stanovení vlákniny na obsah stanovené vlákniny. Byly testovány tyto způsoby promývání a filtrace: mlynářské síto (12xxx) — postup podle ČSN 46 7007 (1966) — modifikace A; křemičitá vata — modifikace B; přístroj Fibertec s kovovým kelímkem — modifikace C; přístroj Fibertec s kelímkem P2 — modifikace D; přístroj Fibertec s kelímkem P3 — modifikace E. Velikost pórů kelímků u modifikací C až E měla větší vliv na rozdíl obsahu vlákniny mezi metodami než snížení navážky vzorku při stejném objemu hydrolytických činidel (modifikace F). Dále bylo zjištěno, že postup s promýváním podle ČSN 46 7007 (1966) dává nižší výsledky než modifikace používající filtrace. Shodnost výsledků byla docílena mezi modifikacemi B a C, B a D. V práci je rovněž diskutován vliv různých typů vzorků na správnost stanovení a statisticky jsou posouzeny přednosti a nevýhody jednotlivých modifikací metody stanovení vlákniny.

vláknina; metoda stanovení; filtrace; shodnost stanovení

Výživná hodnota krmiv se posuzuje mj. podle jejich energetické hodnoty, kterou lze vypočítat na základě chemického rozboru podle weendské metody. Součástí tohoto chemického rozboru je i stanovení vlákniny. Ke stanovení vlákniny se v ČSSR běžně používá postup popsaný v ČSN 46 7007 (1966). Tato metoda je však zdoluhavá a některé části pracovního postupu jsou nedostatečně definovány. Týká se to především způsobu promývání vzorku mezi kyselou a zásaditou hydrolýzou. Jemné částice vzorku procházejí při odsávání přebytečné kapaliny hedvábným sítím, takže stanovený obsah vlákniny je závislý na jemnosti mletí vzorku (Brázda, 1979; Svobodová, 1980; Pichl et al., 1981; Rittich et al., 1982).

Cílem naší práce bylo zjistit, jak různé způsoby filtrace zbytku po kyselé a zásadité hydrolýze ovlivňují stanovený obsah vlákniny.

MATERIÁL A METODA

Ke stanovení vlákniny byly použity tyto modifikace Henneberg-Stohmannovy metody:

Modifikace A — navážka vzorku k analýze činila 3,0 g; k hydrolýze bylo použito 200 ml kyseliny sírové a hydroxidu draselného o koncentraci 12,5 g/l. Odsá-

vání tekutiny nad usazeninou mezi kyselou a zásaditou hydrolýzou bylo prováděno přes mlynářské síto (12xxx). Po zásadité hydrolýze byl zbytek zfiltrován přes filtrační papír (ČSN 46 7007, 1966).

Modifikace B — navážka vzorku i množství hydrolytických činidel bylo stejné jako u modifikace A. Po kyselé hydrolýze byl obsah kádinky přefiltrován přes Goochův kelímek s křemičitou vatou. Zbytek na křemičité vatě byl promyt destilovanou vodou a kvantitativně převeden (i s vatou) zpět do kádinky. K filtraci zbytku po zásadité hydrolýze byla použita křemičitá vata.

Modifikace C — stanovení bylo prováděno na přístroji Fibertec (Tecator AB, Švédsko) podle návodu výrobce Tecator (1978) s těmito úpravami: navážka činila 1,5 g; k hydrolýze bylo použito 100 ml kyseliny sírové a 100 ml hydroxidu draselného o koncentraci 12,5 g/l. K filtraci zbytku po kyselé a alkalické hydrolýze byl použit kovový kelímek s kovovou fritou o velikosti pórů 80 μm .

Modifikace D — postup byl stejný jako u modifikace C s tím, že k filtraci zbytku byl použit skleněný kelímek P2 s fritou o velikosti pórů 40 až 90 μm .

Modifikace E — postup byl stejný jako u modifikace C s tím, že k filtraci zbytku byl použit skleněný kelímek P3 s fritou o velikosti pórů 15 až 40 μm .

Modifikace F — stanovení bylo prováděno na přístroji Fibertec v této úpravě: navážka vzorku byla 1,0 g; k hydrolýze bylo použito 100 ml kyseliny sírové a 100 ml hydroxidu draselného o koncentraci 12,5 g/l. K filtraci zbytku po kyselé a zásadité hydrolýze byl použit skleněný kelímek P3. Navážka vzorku a objem hydrolytických činidel byly zvoleny podle Methods of Analysis AOAC (1975).

U modifikací C až F byla vzhledem ke konstrukčnímu uspořádání přístroje Fibertec vzata poloviční navážka vzorku a poloviční objem hydrolytických činidel, než uvádí ČSN 46 7007 (1966) a Methods of Analysis AOAC (1975).

Podle fyzikální povahy vzorků byly analyzovány tyto typy materiálů: první skupinu tvořily zejména obilní šroty s obsahem vlákniny 15,8 až 75,3 g/kg (sedm vzorků); druhou skupinu tvořila objemná krmiva a pokrutiny s obsahem vlákniny 61,7 až 363,9 g/kg (devět vzorků); ve třetí skupině byly zastoupeny výkaly a vojtěšková moučka s obsahem vlákniny 215,9 až 375,4 g/kg (devět vzorků). Všechny vzorky byly pomlety na mlýnku Brabender system Wiley (NSR), tak, že propadly beze zbytku sítem o průměru ok 1 mm (ČSN 46 7007, 1966).

Statistické zpracování výsledků bylo prováděno podle Eckschlagera (1961) na programovatelném kalkulátoru EMG 666 (EMG Maďarsko).

VÝSLEDKY A DISKUSE

Pomocí testovaných modifikací Henneberg-Stohmannovy metody byl ve studovaném souboru vzorků stanoven obsah vlákniny. Obsah vlákniny ve vybraných vzorcích je uveden v tab. I, statistická analýza v tab. II. Z výsledků uvedených v rovnicích (1) až (4) vyplývá, že modifikace A dávala ve všech případech průkazně nižší výsledky než modifikace s filtrací (B až E). Velikost rozdílů obsahu vlákniny mezi modifikacemi je závislá na fyzikálních vlastnostech vzorků, které obsahují různý podíl jemných částic procházejících mlynářským sítem (12xxx). Největší rozdíly proti ostatním materiálům vykazovaly výkaly a vojtěšková moučka. Uvedené výsledky souhlasí i se zkušenostmi jiných pracovníků [Čerešňáková, ústní sdělení, 1982]. Naproti tomu Lutonská (1980) zjistila u objemných krmiv shodu mezi obsahem vlákniny stanoveným podle ČSN 46 7007 (1966) a na přístroji Fibertec. Tuto skutečnost lze vysvětlit tím, že k mletí vzorků byly použity různé typy mlýnků, které dávají rozdílný podíl jemných částic a v důsledku toho je stanoven různý obsah vlákniny [Pichl et al., 1981]. Rovněž způsob odsávání tekutiny nad zbytkem po kyselé hydrolýze není v ČSN 46 7007 (1966) přesně definován (není určena doba usazování částic), takže může docházet ke ztrátám jemných částic.

Vzorek	Modifikace / obsah vlákniny (g/kg — v absolutní sušině)					
	A	B	C	D	E	F
Kukuřice	15,8	22,5	19,8	23,1	24,2	22,7
Ječmen	41,9	43,1	43,1	44,8	46,9	45,7
Bob	74,2	79,5	82,7	82,0	85,6	78,9
Oves	75,3	91,8	97,5	97,8	100,3	97,8
Sójový extrahovaný šrot	58,2	69,9	67,8	69,8	74,6	71,9
Kukuřice s palicemi	61,7	77,4	—	77,9	84,8	80,0
Podzemnicové pokrutiny	111,1	122,0	117,0	125,1	126,4	130,2
Slunečnicové pokrutiny	191,7	206,2	201,0	205,3	213,6	208,3
Kukuřičná sláma	298,8	303,8	305,9	313,1	314,2	316,4
Jetelotravní siláž	358,5	355,2	359,6	360,0	379,8	377,4
Pšeničná sláma	363,9	380,7	380,3	390,6	399,8	389,0
Vojtěšková moučka	275,0	306,1	287,5	302,6	305,9	305,9
Výkaly býka	215,9	255,1	240,8	255,5	—	—
Výkaly skopce	352,9	419,0	387,0	418,1	—	—
Výkaly prasete	283,0	299,8	306,4	328,9	—	—

A, B, C, D, E, F — modifikace metody stanovení vlákniny

- A — navážka vzorku 3 g, 200 ml kyseliny sírové a hydroxidu draselného (12,5 g/kg), odsávání přes mlynářské síto (12xxx);
 B — navážka vzorku 3 g, 200 ml kyseliny sírové a hydroxidu draselného, filtrace přes křemičitou vatu;
 C — navážka vzorku 1,5 g, 100 ml kyseliny sírové a hydroxidu draselného, filtrace přes kovový kelímek (Fibertec);
 D — navážka vzorku 1,5 g, 100 ml kyseliny sírové a hydroxidu draselného, filtrace přes skleněný kelímek P2 (Fibertec);
 E — navážka vzorku 1,5 g, 100 ml kyseliny sírové a hydroxidu draselného, filtrace přes skleněný kelímek P3 (Fibertec);
 F — navážka vzorku 1,0 g, 100 ml kyseliny sírové a hydroxidu draselného, filtrace přes skleněný kelímek P3 (Fibertec).

Naopak při srovnávání modifikace B (filtrace přes křemičitou vatu) s modifikacemi C a D byla zjištěna shoda stanoveného obsahu — rovnice [5] a [6]. Filtrace přes křemičitou vatu místo azbestu, jehož používání při analýze jemně mletých materiálů předepisuje ČSN 46 7007 [1966], bylo použito z důvodu menší časové náročnosti. Při filtraci přes azbest nebylo možné některé vzorky i po několika hodinách odsát. S výjimkou rovnice [6] byl mezi stanovenými hodnotami zjištěn menší rozdíl, než je povolený rozdíl mezi paralelními stanoveními podle ČSN 46 7007 [1966]. I když při použití kovového kelímku byl mezi modifikacemi B a C zjištěn menší rozdíl než při použití kelímku P2 (B a D), je použití skleněného kelímku P2 vhodnější. Síto kovového kelímku mělo malou mechanickou pevnost a při odsávání docházelo často k jeho protržení.

II. Stanovení vlákniny modifikacemi Henneberg-Stohmannovy metody (statistická analýza) — The determination of fibre content by modifications of the Henneberg-Stohmann method (statistical analysis)

Porovnávání modifikace		n	a	b	r	$\bar{x}_A$ g/kg	$\bar{x}_B$ g/kg	$\bar{D}$ g/kg	
Y	X								
A	B	25	-2,756	0,929 ⁺⁺	0,995	201,7	220,0	18,3 ⁺⁺	(1)
A	C	22	-1,511	0,933 ⁺⁺	0,996	222,0	239,5	17,5 ⁺⁺	(2)
A	D	25	-2,629	0,902 ⁺⁺	0,992	201,7	226,6	24,8 ⁺⁺	(3)
A	E	18	10,451 ⁺⁺	0,948 ⁺⁺	0,998	162,9	182,9	19,9 ⁺⁺	(4)
B	C	22	1,101	1,003	0,997	239,5	241,4	-1,8	(5)
B	D	25	0,111	0,971	0,998	220,0	226,6	6,5 ⁺⁺	(6)
B	E	18	-2,245	0,966	0,999	174,3	182,9	8,5 ⁺⁺	(7)
C	D	15	-2,090	0,990	0,999	195,3	199,4	4,0 ⁺	(8)
C	E	15	2,828	0,965 ⁺⁺	0,999	195,3	205,4	10,0	(9)
E	F	18	1,321	1,006	0,999	182,9	180,5	-2,3 ⁺	(10)

A—F — modifikace metody stanovení vlákniny (popis je uveden v textu tab. I); n — počet stanovení v souboru; b, a — koeficienty regresní rovnice $Y = bX + a$, které byly testovány na hypotézu $b = 1, a = 0$; r — korelační koeficient; $\bar{x}_A, \bar{x}_B$ — aritmetické průměry výsledků stanovených porovnávanými metodami; $\bar{D}$ — průměrný rozdíl mezi stanoveními provedenými oběma modifikacemi; + — statisticky významný rozdíl ($P < 0,05$); ++ — statisticky vysoce významný rozdíl ($P < 0,01$).

Mezi modifikacemi B a E byly zjištěny statisticky vysoce významné rozdíly — rovnice (7), což bylo způsobeno menším průměrem porů frity P3. Rovněž doba filtrace byla ve srovnání s modifikacemi C a D delší.

V rovnici (10) je uvedeno vyhodnocení vlivu změny navážky vzorku (tedy i objemu hydrolytického činidla na gram vzorku) — modifikace E a F. Tento vliv byl statisticky nevýznamný (Rittich et al., 1982). Ze srovnání s výsledky uvedenými v rovnicích (8) a (9) vyplývá, že velikost porů filtračního kelímku má na rozdíly mezi porovnávanými modifikacemi (D) větší vliv než změna navážky vzorku.

Při stanovení vlákniny na přístroji Fibertec dochází u některých jemně mletých materiálů (sójový extrahovaný šrot, obilné šroty apod.) k ucpávání frit, což prodlužuje dobu analýzy a v některých případech se musí stanovení opakovat. Z tohoto důvodu je vhodnější používat přístroj Fibertec ke stanovení vlákniny v objemných krmivech.

U modifikací s filtrací mezi kyselou a zásaditou hydrolyzou dochází k výrazné úspoře destilované vody (3 l na jeden vzorek) ve srovnání s postupem používajícím odsávání tekutiny přes mlynářské síto (12xxx).

Z výsledků uvedených v této práci vyplývá, že způsob filtrace zbytku po kyselé a zásadité hydrolyze má zásadní vliv na stanovený obsah vlákniny. Ustanovení uvedené v ČSN 46 7007 (1966), které vymezuje okruh materiálů, u nichž je nutné provádět filtraci po kyselé a zásadité hydrolyze, je z tohoto důvodu nedostatečné. Filtraci zbytku je nutné

provádět u všech typů materiálů, neboť ve všech případech byl rozdíl mezi modifikacemi A — C a A — D větší než povolený rozdíl mezi paralelními stanoveními podle ČSN 46 7007 (1966).

Je nutné si uvědomit, že zařazení filtrace přes křemičitou vatu mezi kyselou a zásaditou hydrolýzu přispěje k zobektivnění stanovení, ale zároveň dojde k prodloužení vlastního stanovení a zvýšení pracnosti. Tyto nedostatky sice přístroj Fibertec odstraňuje, ale řešení problematiky stanovení vlákniny dovozem uvedeného přístroje pro celou ČSSR je z ekonomického hlediska neúnosné. Proto je nutné věnovat pozornost dalšímu zdokonalování metody stanovení vlákniny, což bude předmětem dalších sdělení.

Literatura

- BRÁZDA, M.: Vliv úpravy hrubých statkových krmiv na výsledky stanovení obsahu vlákniny obvyklou metodou. *Živoč. Vyr.*, 24, 1979, č. 6, s. 477-481.
- ECKSCHLAGER, K.: Chyby chemických rozborů. Praha, SNTL 1961, 190 s.
- LUTONSKÁ, P.: Nový poloautomatický hydrolyzační systém na stanovení obsahu vlákniny v krmivách. *Agrochémia*, 20, 1980, č. 9, s. 280-284.
- PICHL, I. — LUTONSKÁ, P. — SVOBODOVÁ, M. — TEPER, I.: Analysis in the relation to the sample homogenization. In *Focus (Tecator Journal)*, 1981, č. 8, s. 7-12.
- RITTICH, B. — NEMEŠKAL, S. — ŽALUDOVÁ, R. — OCELKA, P.: Modifikace Henneberg-Stohmannovy metody stanovení vlákniny. *Živoč. Vyr.*, 27, 1982, č. 6, s. 473-478.
- SVOBODOVÁ, M.: Vliv hrubosti mletí na stanovení vlákniny. In: *Vláknina a její význam ve výživě zvířat*. Pečky, VÚKPS 1980, s. 78-81.
- ČSN 46 7007. Výživná hodnota krmiv. Praha 1966.
- Methods of Analysis AOAC (ed. HORWITZ, W.), 12th ed., Washington, AOAC 1975, s. 136-137.
- Tecator, Höganäs Sweden: Determination of crude fibre in some feed and food samples with the Fibertec system and the Weende method. Application note 01/1978. 8 s.

Došlo dne 3. 5. 1984

РИТТИХ, Б. — ЖАЛУДОВА, Р. (Научно-исследовательский институт питания животных, Погоржелье): Модификация Геннеберг-Стогманновского метода определения клетчатки — Влияние способа фильтрации на содержание клетчатки. *Живоц. Вир.*, 30, 1985 (4) : 289-294.

В работе исследовалось влияние разных способов фильтрации остатков после кислого и щелочного гидролиза по методу Геннеберг-Стогманн определения клетчатки на содержание определенной клетчатки. Тестировали следующие способы промывания и фильтрации: мукомольное сито (12xxx) — метод согласно ЧСН 46 7007 (1966) — модификация А; кремнистая вата — модификация В; прибор Фибертец с металлическим тиглем — модификация С; прибор Фибертец с тиглем Р2 — модификация D; прибор Фибертец с тиглем Р3 — модификация Е. Величина пор тиглей у модификации С—Е оказывала больше влияния на различие содержания клетчатки между методами, чем уменьшение навески образцов при одинаковом объеме гидролитических факторов (модификация F). Далее было установлено, что процесс промывания согласно ЧСН 46 7007 (1966) дает более низкие результаты, чем модификации, использующие фильтрацию. Согласованность результатов была получена между модификациями В и С, В и D. В работе также обсуждено влияние разных типов образцов на правильность определения и статистически обсуждены преимущества и невыгоды отдельных модификаций метода определения клетчатки.

клетчатка; метод определения; фильтрация; согласованность определения

RITTICH, B. — ŽALUDOVÁ, R. (Research Institute of Animal Nutrition, Pohořelice): *Modifications of the Henneberg-Stohmann Method of Fibre Determination — The Influence of Filtration Method on the Content of Determined Fibre*. Živoč. Vyr., 30, 1985 (4) : 289-294.

The influence of different filtration methods of residues after acid and base hydrolysis employed in the Henneberg-Stohmann method of fibre determination was studied as exerted on the content of determined fibre. The following methods of washing and filtration were tested: milling sieve (12xxx) — procedure according to the Czechoslovak State Standard ČSN 46 7007 (1966) — modification A; siliceous wool — modification B; Fibertec apparatus with metal crucible — modification C; Fibertec apparatus with P2 crucible — modification D; Fibertec apparatus with P3 crucible — modification E. The pore size of crucibles in modifications C to E influenced the difference in fibre content determined by these methods more than a reduction in the weighed amount of sample at the same volume of hydrolytic agents (modification F). As determined further, the washing method according to the Czechoslovak State Standard ČSN 46 7007 (1966) gives the results lower than the modifications using filtration. The agreement of results was observed in modifications B and C, as well as B and D. The influence of different types of samples on the correct determination is discussed and the advantages and disadvantages of the above methods of fibre determination are evaluated statistically.

fibre; method of determination; filtration; agreement of determination

RITTICH, B. — ŽALUDOVÁ, R. (Forschungsinstitut für Tierernährung, Pohořelice): *Modifizierung der Henneberg-Stohmann-Methode zur Bestimmung des Fasergehaltes — Einfluß der Filtrationsmethode auf den bestimmten Fasergehalt*. Živoč. Vyr., 30, 1985 (4) : 289-294.

In der vorliegenden Arbeit wurde der Einfluß verschiedener Methoden zur Filtration der Reste nach der sauren und basischen Hydrolyse im Rahmen der Henneberg-Stohmann-Methode zur Bestimmung des Fasergehaltes auf den ermittelten Fasergehalt untersucht. Es wurden folgende Schlämmungs- und Filtrationsmethoden getestet: Müllereisieb (12xxx) — Verfahren entsprechend der ČSN 46 7007 (1966) (ČSN = tschechoslowakische Staatsnorm) — Modifizierung A; Silikatwolle — Modifizierung B; Gerät Fibertec mit Stahl Tiegel — Modifizierung C; Gerät Fibertec mit Tiegel P2 — Modifizierung D; Gerät Fibertec mit Tiegel P3 — Modifizierung E. Die Porengröße der Tiegel bei der Modifizierung C bis E übte einen größeren Einfluß auf den Unterschied im Fasergehalt zwischen den einzelnen Methoden als die Reduzierung der Probeneinwaage bei dem gleichen Umfang der hydrolytischen Mittel (Modifizierung F) aus. Es konnte ferner nachgewiesen werden, daß das auf der Schlämmung laut ČSN (46 7007 (1966) beruhende Verfahren niedrigere Ergebnisse als die die Filtration anwendende Modifizierung ergibt. Die gleichen Ergebnisse wurden bei den Modifizierungen B und C, B und D erzielt. In der vorliegenden Arbeit wird auch der Einfluß verschiedener Probentypen auf die Richtigkeit der Bestimmung behandelt und zum Schluß werden auch Vor- und Nachteile der einzelnen Modifizierungen der zur Faserbestimmung herangezogenen Methode beurteilt.

Faser; Bestimmungsmethode; Filtration; Übereinstimmung der Bestimmungsergebnisse

Adresa autorů:

Ing. Bohuslav Rittich, CSc., RNDr. R. Žaludová, Výzkumný ústav výživy zvířat, 691 23 Pohořelice

SROVNÁNÍ ŠKROBŮ RŮZNÉHO BOTANICKÉHO PŮVODU Z HLEDISKA NUTRIČNÍ HODNOTY PRO BACHOROVÉ MIKROORGANISMY

M. Marounek, P. Roubal, B. Hodrová, S. Bartoš

MAROUNEK, M. — ROUBAL, P. — HODROVÁ, B. — BARTOŠ, S. (Ústav fyziologie a genetiky hospodářských zvířat ČSAV, Praha-Uhřetěves): *Srovnání škrobů různého botanického původu z hlediska nutriční hodnoty pro bachorové mikroorganismy*. Živoč. Vyr., 30, 1985 (4) : 295-300.

Zjišťovali jsme rozdíly mezi škrobem bramborovým, pšeničným, kukuřičným a rýžovým při inkubacích *in vitro* s bachorovou tekutinou. Bramborový škrob je fermentován výrazně pomaleji, asi poloviční rychlostí, než škroby obilné. Prodloužením inkubace se tento rozdíl částečně snížil. Produkce mikrobiálního proteinu koreluje s hodnotami adheze bakterií na škrob ($r = 0,96$) a je přímo úměrná produkci těkavých mastných kyselin. Velikost bakteriální adheze zhruba souvisí se specifickým povrchem škrobu.

škrob bramborový; škroby obiloviny; rychlost fermentace *in vitro*; mikrobiální protein; produkce TMK; bakteriální adheze

Doba zdržení škrobových zrněk v bachoru je poměrně krátká. Jistý podíl škrobu přijatého potravou proto vždy uniká fermentaci a odchází s bachorovou tekutinou do dalších oddílů gastrointestinálního traktu nestráven. Množství nestráveného škrobu závisí zejména na velikosti jeho příjmu potravou, rychlosti obratu bachorové tekutiny a řadě dalších faktorů, mezi nimiž je důležitý jeho botanický původ. Obecně totiž platí, že škroby pocházející z hlíz se štěpí pomaleji než škroby obilovin. Tato skutečnost není bez významu. Amylolytická kapacita duodena přežvýkavců je omezená (Fujiwara et al., 1979) a prakticky při podávání krmných dávek s obsahem škrobu lze vždy nalézt škrob v exkrementech (Russell et al., 1981).

Cílem tohoto sdělení bylo srovnat škrob bramborový, pšeničný, kukuřičný a rýžový při inkubacích *in vitro* s bachorovými mikroorganismy ovce. Zajímá nás také vztah k hodnotám adheze bachorových bakterií a souvislost mezi bakteriální adhezí a specifickým povrchem škrobu.

MATERIÁL A METODY

Škrob rýžový jsme zakoupili u fy BDH, ostatní druhy škrobů pocházejí z československých škrobáren.

Použili jsme techniku vsádkové inkubace v infuzních lahvích uzavřených Bunsenovými ventily (Kopečný et al., 1981). Inkubace probíhala ve vodní

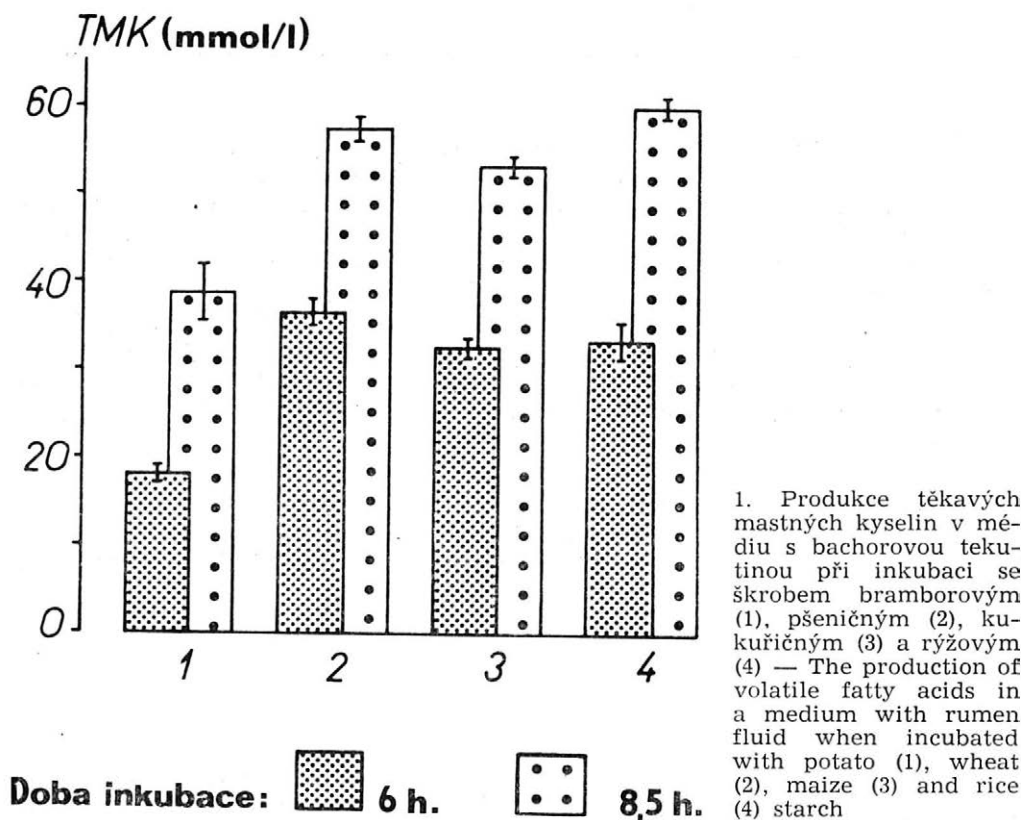
lázni RT 60 s rotačním pohybem, pod atmosférou CO_2 při teplotě 39 °C. Infuzní lahve obsahovaly 3 g škrobu a 100 ml McDougallova pufru s přísadkou močoviny, malého množství kvasničného autolyzátu, mikroprvků, FeS + 50 ml bachorové tekutiny, která byla odebrána před ranním krmením ze dvou beranů krmených šrotem a senem dvakrát denně. U kontroly, odečítané od všech nálezů, byl škrob vynechán a močovina byla zaměněna NH_4HCO_3 tak, aby průběh pH při inkubacích byl zhruba stejný. Každé pokusné či kontrolní uspořádání bylo inkubováno čtyřikrát. pH bylo měřeno na začátku a konci inkubace a klesalo z hodnoty 7,2 na hodnotu cca 5,8 až 6,0.

V pokusech 1 a 2 jsme stanovili produkci těkavých mastných kyselin (TMK) při inkubaci v délce 6 a 8,5 hodin. V pokuse 3 jsme navíc určovali proteosyntézu. Doba inkubace byla šest hodin. Pokusem 4 jsme zjišťovali relativní množství bakterií schopných na škrob adherovat.

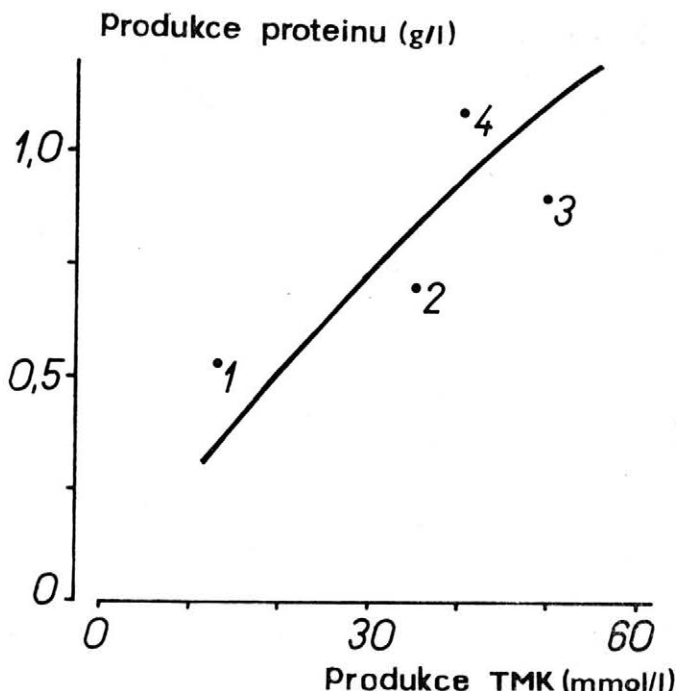
TMK byly stanoveny titračně, po vydestilování vodní parou v Markhamově přístroji. Protein byl stanoven Kjeldahlovou metodou po vysrážení bílkovin kyselinou trichloroctovou. Procento bakterií adherovaných na škrob bylo vypočteno podle vzorce: $\% a.b = (1 - T/T_0) \cdot 100$, kde T je turbidita promyté bakteriální suspenze po inkubaci se vzorkem škrobu (1 g/20 ml; 25 minut) a odstředění škrobu při nízkých otáčkách, tj. turbidita kontroly, bez přísadky škrobu. Velikost škrobových zrn byla zjišťována mikroskopicky, proměřením většího počtu částic na fotografiích. Při výpočtu specifického povrchu jsme uvažovali průmět velikosti zrn, hustotu 1,5 g/cm³ a sférický tvar zrn.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Těkavé mastné kyseliny jsou spolehlivým měřítkem fermentace sacharidů a vhodným ukazatelem průběhu fermentace *in vitro*. Jejich sta-

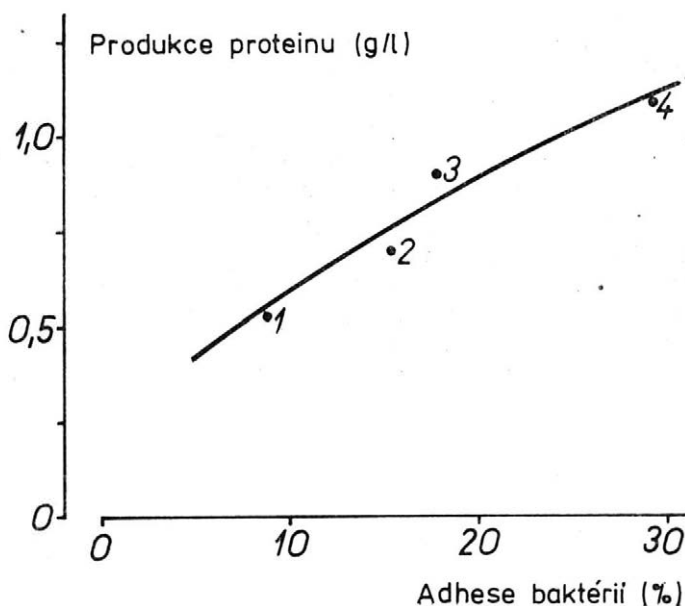


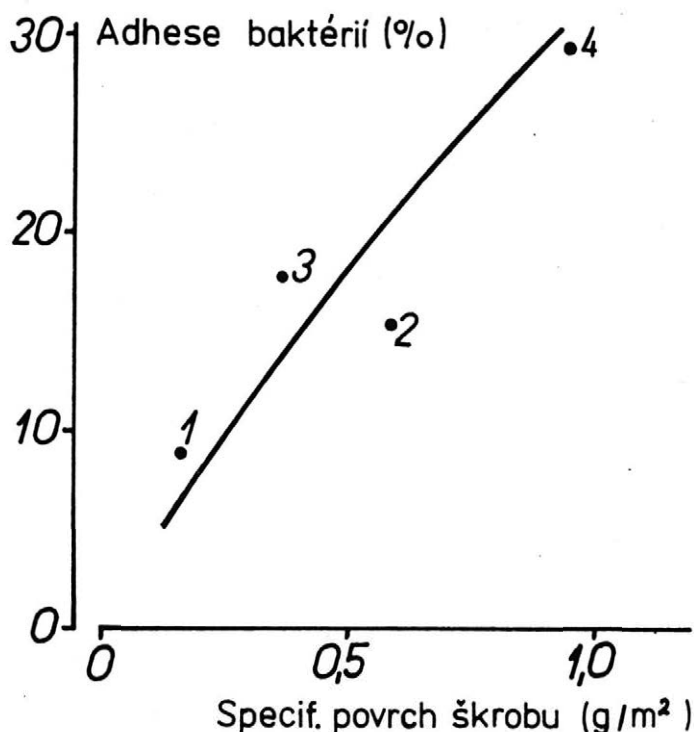
2. Vztah mezi produkcí proteinu a těkavých mastných kyselin v médiu při inkubaci se škrobem bramborovým (1), pšeničným (2), kukuřičným (3), rýžovým (4) — The relationship between the production of protein and volatile fatty acids in the medium incubated with potato (1), wheat (2), maize (3), rice (4) starch



novení je rychlé, přesné a koreluje s řadou dalších parametrů. Z obr. 1 je zřejmé, že bramborový škrob je fermentován signifikantně pomaleji [$P < 0,01$], asi poloviční rychlostí, než škroby obilné. Prodloužením doby inkubace se tento rozdíl zmenšuje. Podobný závěr lze učinit i z obr. 2, který navíc dobře dokumentuje obecně platnou závislost mikrobiální proteosyntézy na zisku energie. Mikrobiální proteosyntéza je energeticky náročná a tvorba TKM je jak známo spojena s produkcí chemické energie.

3. Vztah mezi produkcí proteinu při inkubaci škrobu v médiu s bachorovou tekutinou a schopností škrobu adherovat bachorové bakterie; 1 — škrob bramborový, 2 — škrob pšeničný, 3 — škrob kukuřičný, 4 — škrob rýžový — The relationship between protein production during starch incubation in a medium with rumen fluid and the adhesion of rumen bacteria to starch. 1 — potato starch, 2 — wheat starch, 3 — maize starch, 4 — rice starch





4. Závislost bakteriální adheze na specifickém povrchu škrobu; 1 — škrob bramborový, 2 — škrob pšeničný, 3 — škrob kukuřičný, 4 — škrob rýžový — The relation of the adhesion of bacteria to the specific surface of starch. 1 — potato starch, 2 — wheat starch, 3 — maize starch, 4 — rice starch

Nabízí se otázka, co je důvodem rozdílů mezi škroby odlišného botanického původu. Výčet možných příčin podávají Szyliet et al. (1978). Mohou jimi být: a) rozdílná velikost zrn; b) specifita účinku amyláz na různé druhy škrobu; c) rozdílná krystalinita, tj. odlišné uspořádání molekul ve škrobovém zrnku; d) různý poměr amylozy a amylopektinu.

K těmto příčinám lze evidentně přidat další. Jak dokládá obr. 3, produkce proteinu (a tedy nutriční hodnota škrobu pro mikroorganismy) souvisí úzce s velikostí bakteriální adheze. Baktérie adherují nejlépe na rýžový škrob (29,2 %), po kterém následuje škrob kukuřičný, pšeničný a bramborový (pouze 8,9 %). Velikost bakteriální adheze lze uvést do hrubé souvislosti se specifickým povrchem škrobu (obr. 4).

Studium fermentace škrobu s ohledem na jeho botanický původ nabylo v zahraničí většího významu zejména v souvislosti s nákupy ne-tradičních škrobnatých krmiv z tropických zemí. Dané problematice však nelze upřít ani jistý význam teoretický — např. vztah mezi fermentací a adhezí. Je možné, že podobná zajímavá souvislost existuje i u jiných pevných substrátů.

Literatura

FUJIHARA, T. — FURUHASHI, T. — TASAKI, I.: Comparative study on digestion and utilization of diets introduced into the rumen and abomasum of goats. Jap. J. Zootech. Sci., 50, 1979, č. 7, s. 479-487.

KOPEČNÝ, J. — MAROUNEK, M. — BARTOŠ, S.: Batch-cultures of rumen micro-organisms *in vitro*. Acta Veter. (Brno), 50, 1981, s. 157-178.

RUSSELL, J. R. — YOUNG, A. W. — JORGENSEN, N. A.: Effect of dietary corn starch intake on ruminal, small intestinal and large intestinal starch digestion in cattle. J. anim. Sci., 52, 1981, č. 5, s. 1170-1176.

SZYLIT, O. — DURAND, M. — BORGIDA, L. P. — ANTINKPAHOUN, H. — PRIETO, F. — DELORT-LAVAL, J.: Raw and steam-pelleted cassava, sweet potato and yam *caynensis* as starch sources for ruminant and chicken diets. Anim. Feed Sci. Technol., 3, 1978, s. 73-87.

Došlo dne 12. 7. 1984

MAROUNEK, M. — ROUBAL, P. — HODROVÁ, B. — BARTOŠ, S. (Institut fysiologie a genetiky selskohojáskvenných živočichů, ČSAV, Praha - Uhřetíněves): Sřavnění křáhlav ržného botanického pñochojení s tñky zřenía pitatelné cennosti dñá rubcových mikroorganismů. Živoč. Výř., 30, 1985 (4) : 295-300.

Naší určeláelí sřazníia mežu křáhlav křatofelým, pñeničným, kuřuzným a řisovým při inkubacích *in vitro* s obsahým rubca. Křatofelý křáhlav řermentíře se ģorazdo meelenee, pñti v dñá řáza meelenee, řem zernové křáhlavy. V řezultate pñodlenía inkubacii etá řazníia neskoľko ueněšila se. Pñodukcia mikrobiálního pñoteína koreluie se sřazníia sřazývání bakterii na křáhlav ($r = 0,96$) a pñamo pñopñionálna pñodukcii letuřích řirných křislot. Řazmě bakteriální sřazí pñiblířitelně zavisit ot specifické sřaznosti křáhlava.

křáhlav křatofelý; křáhlavy zernové; sřkřst řermentacii *in vitro*; mikrobiální pñotein; pñodukcia letuřích řirných křislot; bakteriální sřeplnění

MAROUNEK, M. — ROUBAL, P. — HODROVÁ, B. — BARTOŠ, S. (Institute of Animal Physiology and Genetics, Czechoslovak Academy of Sciences, Praha-Uhřetíněves): Comparison of Starches of Different Botanical Origin in relation to Nutritive Value for Rumen Microorganisms. Živoč. Výř., 30, 1985 (4) : 295-300.

Potato, wheat, maize and rice starches were left to incubate with rumen fluid *in vitro* to find the differences between these starches. Potato starch is fermented much more slowly than cereal starches (at about half the rate). This difference was partly reduced when incubation was prolonged. The production of microbial protein correlates with the values of the adhesion of bacteria to starch ($r = 0.96$) and is directly proportionate to the production of volatile fatty acids. The bacterial adhesion is roughly associated with the specific surface of starch.

potato starch; cereal starches; fermentation rate *in vitro*; microbial protein; VFA production; bacterial adhesion

MAROUNEK, M. — ROUBAL, P. — HODROVÁ, B. — BARTOŠ, S. (Institut für Physiologie und Genetik der Nutztiere der ČSAV, Praha-Uhřetíněves): Vergleich der Stärken verschiedener botanischer Herkunft unter dem Gesichtspunkt des Nährwertes für Pansenmikroorganismen. Živoč. Výř., 30, 1985 (4) : 295-300.

Wir untersuchten die zwischen der Kartoffel-, Weizen-, Mais- und Reisstärke bei Inkubationen *in vitro* mit Pansenflüssigkeit bestehenden Unterschiede. Die Kartoffelstärke fermentiert langsamer, d. h. ihre Fermentation verläuft etwa mit einer Halbgeschwindigkeit im Vergleich zur Getreidestärke. Infolge der Verlängerung der Inkubation konnte dieser Unterschied einigermaßen herabgesetzt werden. Die Produktion von mikrobialen Protein korreliert mit der Adhäsion der Bakterien

an die Stärke ($r = 0,96$) und ist direkt proportional der Produktion von flüchtigen Fettsäuren. Die Größe der bakteriellen Adhäsion hängt mit der spezifischen Oberfläche der Stärke zusammen.

Kartoffelstärke; Getreidestärke; Geschwindigkeit der Fermentation *in vitro*; mikrobielles Protein; Produktion von flüchtigen Fettsäuren; bakterielle Adhäsion

Adresa autoarů

Ing. Milan Marounek, CSc., P. Roubal, B. Hodrová, S. Bartoš, Ústav fyziologie a genetiky hospodářských zvířat ČSAV, 251 61 Praha 10 - Uhřetěves

PODRAZKÝ, V. — STEVEN, F. S. (Výzkumný ústav potravinářského průmyslu, Praha; University of Manchester, Manchester, Great Britain): *Brukvovité rostliny ve výkrmu zvířat*. Živoč. Vyr., 30, 1985 (4) : 301-306.

Bylo zjištěno, že dimetyldisulfid, který vzniká v zažívacím traktu zvířat mikrobiální transformací S-metylcysteinsulfoxidu, obsaženého ve větších množstvích v brukvovitých rostlinách, inhibuje aktivitu glutation reduktázy obsažené v plazmě a v erytrocytech. Současně způsobuje oxidaci hemoglobinu na methemoglobin.

výkrm zvířat; rostliny brukvovité; dimetyldisulfid; inhibice glutation reduktázy; oxidace hemoglobinu

Brukvovité rostliny obsahují relativně vysoké množství S-metylcysteinsulfoxidu, který se činností mikroorganismů přítomných v zažívacím traktu některých hospodářských zvířat, např. přežvýkavců nebo ovcí, konvertuje na dimetyldisulfid (Me_2S_2) [Smith, 1978, 1980]. Tento nízkomolekulární disulfid je toxickým faktorem vyvolávajícím závažné zdravotní poruchy, jako jsou hemoglobinurie, tvorba Heinz-Ehrlichových tělísek [Barry et al., 1981], hemolytická anémie [Smith, 1974], snížení hmotnostních přírůstků [Barry et al., 1981] a v závažných případech úhyn zvířat.

Zásah Me_2S_2 do integrity erytrocytů naznačuje možnou účast glutation reduktázy na tomto mechanismu. Jak je možné dedukovat ze struktury Me_2S_2 , je tato látka susceptibilní k výměnné reakci tiol-disulfid. Glutation reduktáza obsahuje v redukovaném stavu ve svém aktivním centru tiolovou skupinu [Pai, Schultz, 1983], která může být reaktivní s Me_2S_2 . Integrace Me_2S_2 s tiolovou skupinou aktivního centra by pak vedla ke snížení aktivity enzymu, a tím i ke snížení poměru redukovaný glutation/oxidovaný glutation. Poměr redukovaný glutation/oxidovaný glutation by se mohl současně snižovat i přímou interakcí Me_2S_2 s redukovaným glutationem. Udržení tohoto poměru na dostatečné výši je nezbytné pro zachování integrity erytrocytů [Williams et al., 1977].

Cílem naší práce bylo zjistit, zda Me_2S_2 ovlivňuje aktivitu glutation reduktázy. Tato otázka byla sledována jak *in vitro*, tak *in vivo*, jako experimentální zvířata byli použiti králíci. Současně byly sledovány změny hemoglobinu vyvolávané účinkem Me_2S_2 , a to jako v předešlém případě *in vitro* i *in vivo*.

MATERIÁL A METODY

Glutation reduktáza (EC 1.6.4.2), beta-NADP (koenzym), glutation (oxidovaná forma) a dimetyldisulfid byly výrobky firmy Sigma, London. Všechny další použité chemikálie byly analytické čistoty. Aktivita komerční glutation reduktázy (čistého

enzymu) byla stanovena metodou podle autorů Ray a Prescott (1975). Aktivita glutation reduktázy v krvi, plazmě a erytrocytech byla stanovena metodou podle autorů Lee et al. (1975).

Krev byla odebírána z telat při porážce a stabilizována přidavkem EDTA. Erytrocyty byly separovány od plazmy odstředěním a promyty (dvakrát) fosfátovým pufrům. Plazma nebyla dále upravována. Hemolyzáty erytrocytů byly připravovány jejich suspendováním v 19 nebo 39 dílech vody (v/v). Hemolyzáty krve byly připravovány rozředěním 1 objemového dílu krve 19 objemovými díly vody. Při přípravě hemolyzátu bylo použito přidavku malého množství saponinu.

Při experimentech *in vivo* byl králíkům aplikován Me_2S_2 ($75 \mu\text{l/kg}$) pomalým vstřikováním do krevního oběhu. Ve zvolených časových intervalech byla odebírána krev z ucha, stabilizována EDTA a dále zpracována výše popsaným způsobem.

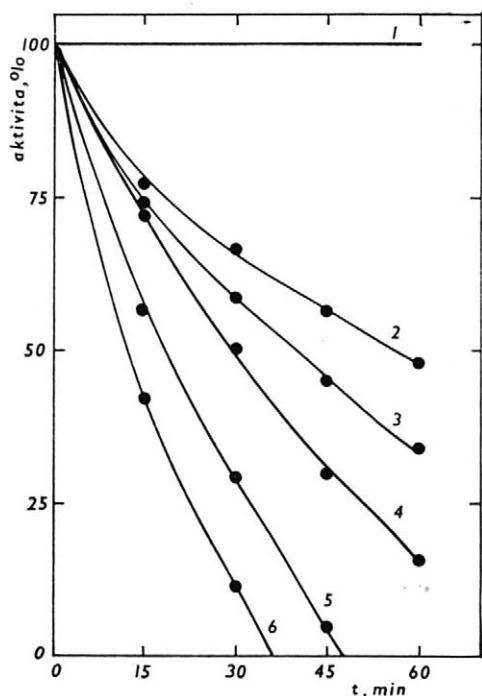
Stanovení methemoglobinu bylo provedeno použitím rutinních metod.

Pro spektrální analýzu byl použit spektrofotometr Perkin-Elmer.

VÝSLEDKY

Inhibice glutation reduktázy dimetyldisulfidem

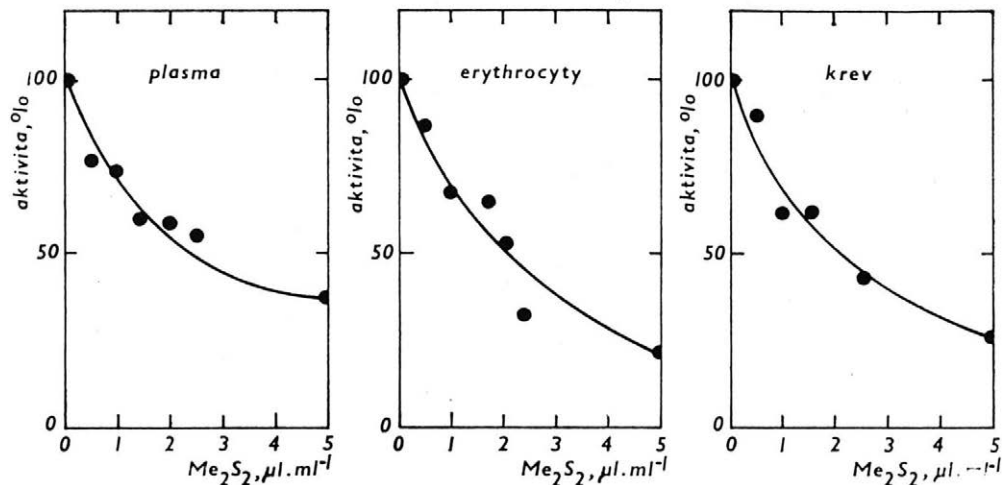
Roztok glutation reduktázy a koenzymu ($0,12 \text{ mmol/l}$) ve fosfátovém pufru ($\text{pH } 7,4$) byl temperován při teplotě 37°C s různými množstvími Me_2S_2 . V časových intervalech byla stanovena aktivita enzymu. Výsledky jsou uvedeny na obr. 1.



1. Vliv koncentrace dimetyldisulfidu na aktivitu glutation reduktázy. Koncentrace dimetyldisulfidu — mmol/l . Křivka č.: 1 = 0, 2 = 3, 3 = 6, 4 = 10, 5 = 15, 6 = 20 — The influence of dimethyl disulphide concentration on the glutathione reductase activity. Concentration of dimethyl disulphide — mmol/l . Curve no.: 1 = 0, 2 = 3, 3 = 6, 4 = 10, 5 = 15, 6 = 20

Inhibice glutation reduktázy v hemolyzátech krve a erytrocytů a v plazmě účinkem dimetyldisulfidu

K hemolyzáatům nebo plazmě byl po temperaci na teplotu 37°C přidán roztok koenzymu do koncentrace $0,12 \text{ mmol/l}$ a různá množství Me_2S_2 . Aktivita enzymu byla stanovena po další temperaci po dobu jedné hodiny. Výsledky jsou uvedeny na obr. 2.



2. Aktivita glutation reduktázy v hovězí plazmě a v hemolýzátu erytrocytů a krve v závislosti na koncentraci dimetyldisulfidu. Výchozí aktivity (100 %) v IU/l: plazma — 84, erythrocyty — 2491, krev — 1428 — Glutathione reductase activity in bovine plasma and in erythrocyte and blood haemolysates in relation to dimethyl disulphide concentration. Initial activities (100 %) in IU/l: plasma — 84, erythrocytes — 2491, blood — 1428

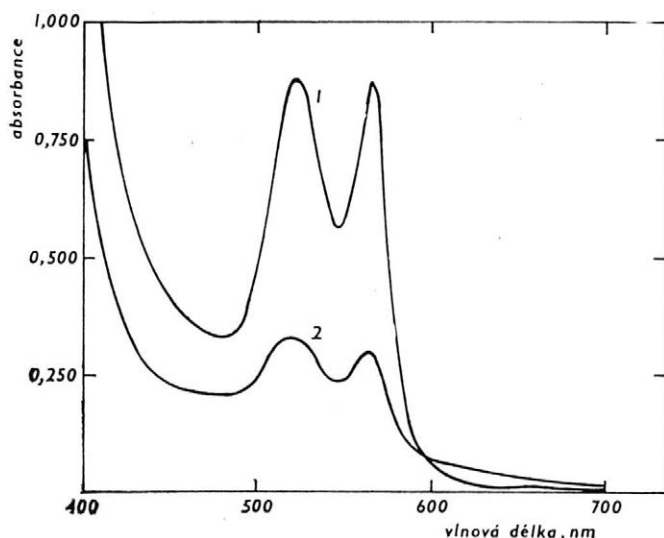
Vliv dimetyldisulfidu na obsah methemoglobinu v hemolýzátu erytrocytů

Hemolýzát erytrocytů (1:19), připravený podle uvedeného postupu, byl vytemperován na teplotu 37°C . Pak byl přidán Me_2S_2 a temperace probíhala dále při téže teplotě po dobu jedné hodiny. Hemolýzát byl rychle zchlazen na teplotu místnosti a ihned analyzován. Výsledky jsou uvedeny v tab. I. Na obr. 3 je porovnáno spektrum hemolýzátu před přidávkou Me_2S_2 a spektrum hemolýzátu po temperaci s Me_2S_2 v množství 2 $\mu\text{l/ml}$.

Experimenty in vivo

Výsledky experimentů provedených na dvou pokusných zvířatech, jimž byl aplikován Me_2S_2 , a na dvou kontrolních zvířatech jsou uvedeny v tab. II.

3. Spektrum hemolýzátu erytrocytů (1:19) po inkubaci s dimetyldisulfidem. Křivka 1 — kontrolní spektrum, křivka 2 — spektrum hemolýzátu po inkubaci s dimetyldisulfidem (2 $\mu\text{l/ml}$) po dobu jedné hodiny při teplotě 37°C — Spectrum of the haemolysate of erythrocytes (1:19) after its incubation with dimethyl disulphide. Curve 1 — control, curve 2 — spectrum of haemolysate after incubation with dimethyl disulphide at 37°C for 1 hour



I. Vliv dimetyldisulfidu (Me_2S_2) na obsah methemoglobinu v hemolyzátu erytrocytů (1 : 20) — The influence of dimethyl disulphide (Me_2S_2) on the content of methaemoglobin in the haemolysate of erythrocytes (1 : 20)

Množství Me_2S_2 , $\mu\text{l/ml}$	Obsah methemoglobinu, procento z celkového obsahu hemoglobinu
0	4,25
0,5	4,87
1	5,36
1,5	6,20
2	6,82
2,5	7,46
5	72,24

DISKUSE

Výsledky demonstrovány na obr. 1 až 3 a v tabulkách je možné sumarizovat takto :

1. Me_2S_2 inhibuje redukovanou formu glutation reduktázy (v čistém roztoku) v závislosti na koncentraci.

2. Me_2S_2 inhibuje glutation reduktázu přítomnou ve složkách krve (erytrocyty, plazma) rovněž v závislosti na koncentraci.

3. Me_2S_2 způsobuje oxidaci hemoglobinu na methemoglobin.

4. Změny enzymové aktivity glutation reduktázy a oxidaci hemoglobinu na methemoglobin vyvolává Me_2S_2 jak *in vitro*, tak *in vivo* po aplikaci do krevního oběhu zvířat.

II. Aktivita glutation reduktázy v krvi, erytrocytech a plazmě a obsah methemoglobinu v krvi králíků po aplikaci dimetyldisulfidu (Me_2S_2) — The activity of glutathione reductase in blood, erythrocytes and plasma and methaemoglobin content in rabbit blood after application of dimethyl disulphide (Me_2S_2)

Čas	Králík č. 1 / králík č. 2			
	aktivita glutation reduktázy, jednotky / ml			obsah methemoglobinu / procento z celkového hemoglobinu
	krev	erytrocyty	plazma	
1. kontrola				
5 dní před aplikací	740/844	2088/2467	34/56	2,14/2,06
2. kontrola				
1 den před aplikací	705/860	2085/2429	38/53	1,98/2,00
1 h po aplikaci	563/578	1846/2103	24/30	3,65/3,35
2 h po aplikaci	592/605	1888/2152	26/36	3,44/2,90
3 h po aplikaci	642/712	1920/2234	26/45	3,02/2,75
6 dní po aplikaci	760/840	2122/2425	38/58	1,92/1,96

Jak naznačují výsledky tab. II, je organismus schopen v průběhu doby odstranit účinky Me_2S_2 po jednorázové aplikaci. Jestliže však jsou brukvovité rostliny téměř jedinou složkou potravy zvířat, jak je tomu v zimním období v některých oblastech Evropy, zejména ve Skotsku, je tvorba Me_2S_2 v zažívacím traktu zvířat prakticky kontinuální a má závažné zdravotní následky, o kterých jsme se již zmiňovali.

Zásadní otázkou je zde přirozeně maximální možný denní příjem prekursoru Me_2S_2 , tedy S-metylcystein sulfoxidu, a tím nakonec i tolerovatelná dávka brukvovitých rostlin v krmivu. Za prakticky neškodnou se považuje denní dávka 5 až 10 g prekursoru na 500 kg živé hmotnosti, třebaže již i toto množství vyvolává určité změny, zejména zvýšení počtu Heinz-Ehrlichových tělísek. Denní dávka 15 až 19 g na 100 kg živé hmotnosti měla již zřetelné toxické účinky, jak bylo ukázáno při pokusech na kozách (Smith, 1980). Přesto je nutné brát tyto výsledky se značnou rezervou. Konverze prekursoru na vlastní toxický faktor, Me_2S_2 , je totiž ovlivňována i dalšími složkami krmiva, tedy jeho složením. Bez vlivu není ani složení mikroflóry v zažívacím traktu. Bylo totiž zjištěno, že jen některé druhy bakterií izolovaných ze zažívacího traktu přežvýkavců obsahují enzym S-metylcysteinsulfoxidlyázu, který je součástí systému katalyzujícího konverzi prekursoru na Me_2S_2 . K tomu dále přistupuje i okolnost, že obsah S-metylcysteinsulfoxidu v rostlinách značně kolísá. Udávané hodnoty jsou totiž v rozmezí 0,4 až 4,0 % v sušině listů (Smith, 1980), s nejčastěji se vyskytujícími hodnotami kolem 1 %, jak stanovili Whittle et al. (1976). Podle toho by měla maximálně podávaná dávka brukvovitých rostlin činit 1 kg sušiny denně, tedy při sušině asi 13 % zhruba 8 kg brukvovitých rostlin na 100 kg živé hmotnosti. Toto množství je celkem v souladu s názory uplatňovanými v ČSSR, podle nichž se např. za průměrnou denní dávku krmné kapusty pro dojnici považuje množství 20 až 30 kg (Míka, ústní sdělení).

Z rostlin obsahujících S-metylcysteinsulfoxid přichází u nás v úvahu kromě krmné kapusty, která má však jen okrajovou úlohu, řepka, jejíž obsah této látky se pohybuje kolem 0,5 %, a dále tuřín. Třebaže žádná z těchto plodin nemá zásadní význam jako krmivo, je přesto žádoucí opatrnost při jejich delším souvislém podávání, při kterém kontinuální přítomnost i malého množství toxického faktoru v organismu zvířete může nepříznivě ovlivnit jeho zdravotní stav a růst.

Poznámka

Tato práce byla provedena na Univerzitě v Manchesteru ve Velké Británii během stáže ing. Vladimíra Podrazkého, DrSc., umožněné stipendiem poskytnutým Agricultural Research Council.

Literatura

- BARRY, T. N. — McDONALD, R. C. — REID, T. C.: Nutritional evaluation of kale (*Brassica oleracea*) diets. I. Growth of grazing lambs as affected by time after introduction to the crop, feed allowance and intraperitoneal amino acid supplementation. J. Agric. Sci., 96, 1981, s. 257-267.
- LEE, K. T. — TAN, I. K. — SEET, A. M.: A new colorimetric method for determination of NADH/NADPH dependent glutathione reductase in erythrocytes and in plasma. Clin. chim. Acta, 58, 1975, s. 101-108.
- PAI, E. F. — SCHULTZ, G. E.: The catalytic mechanism of glutathione reductase as derived from X-ray diffraction analyses of reaction intermediates. J. biol. Chem., 258, 1983, s. 1752-1756.

RAY, L. E. — PRESCOTT, J. M.: Isolation and some characteristics of glutathione reductase from rabbit erythrocytes. *Proc. Soc. exp. Biol. Med.*, 148, 1975, s. 402-409.

SMITH, R. H.: Kale poisoning. Report of the Rowett Research Institute, 30, 1974, s. 112-131.

SMITH, R. H.: S-methylcysteine sulfoxide, the brassica anaemia factor (a valuable dietary factor for man?). *Veter. Sci. Commun.*, 2, 1978, s. 47-61.

SMITH, R. H.: Kale poisoning: The brassica anaemia factor. *Veter. Rec.*, 107, 1980, s. 12-15.

WHITTLE, P. J. — SMITH, R. H. — McINTOSH, A.: Estimation of S-methylcystein sulfoxide (Kale Anaemia Factor) and its distribution among Brassica forage and root crops. *J. Sci. Fd Agric.*, 27, 1976, s. 633-642.

WILLIAMS, W. J. — BENTLER, E. — ERSLEV, A. J. — RUNDLES, R. W.: Hematology. 2nd ed. New York, McGraw-Hill Book Co. 1977, s. 135-141.

Došlo dne 15. 10. 1984

ПОДРАЗКИ, В. — СТЕВЕН, Ф. С. (Научно-исследовательский институт пищевой промышленности, Прага; Университет — Манчестр, Великобритания): Крестоцветные в откорме животных. *Živoč. Vyr.*, 30, 1985 (4): 301-306.

Было установлено, что диметилдисульфид, образующийся в пищеварительном тракте животных путем микробиальной трансформации S-метилцистеинсульфоксида, содержащегося в большом количестве в крестоцветных растениях, ингибирует активность глутатиона редуктазы, находящейся в плазме и в эритроцитах. Одновременно он вызывает оксидацию гемоглобина в метемоглобин.

откорм животных; крестоцветные растения; диметилдисульфид; ингибция глутатион редуктазы; оксидация гемоглобина

PODRAZKÝ, V. — STEVEN, F. S. (Research Institute of Food Industry, Praha; University of Manchester, Manchester, Great Britain): *Brassicas in Animal Nutrition*. *Živoč. Vyr.*, 30, 1985 (4): 301-306.

Dimethyl disulphide produced in the digestive tract of animals as a result of the microbial transformation of S-methylcysteine sulfoxide, contained in larger amounts in the plants of the *Brassicaceae* family, was found to inhibit the activity of glutathione reductase in blood plasma and in erythrocytes. It also causes the oxidation of haemoglobin to methaemoglobin.

animal fattening; Brassicas; dimethyl disulphide; inhibition of glutathione reductase; haemoglobin oxidation

PODRAZKÝ, V. — STEVEN, F. S. (Forschungsinstitut für Nahrungsgüterwirtschaft, Praha; University of Manchester, Manchester, Großbritannien): *Kreuzblütler in der Tiermast*. *Živoč. Vyr.*, 30, 1985 (4): 301-306.

Es konnte festgestellt werden, daß das Dimethyldisulfid, das im Verdauungstrakt der Tiere durch mikrobielle Umwandlung von S-Methylzysteinsulfoxid entsteht, das in größeren Mengen in Kreuzblütlern enthalten ist, die Aktivität der Glutathionsreduktase im Plasma und in Erythrozyten inhibiert. Gleichzeitig verursacht es auch die Oxydation des Hämoglobins zu Methämoglobin.

Tiermast; Kreuzblütler; Dimethyldisulfid; Inhibition der Glutathionsreduktase; Oxydation des Hämoglobins

Adresy autorů:

Ing. Vladimír Podrazký, DrSc., Výzkumný ústav potravinářského průmyslu, Na bělidě 21, 150 38 Praha 5

Dr. Frank S. Steven, DSc., University of Manchester, Manchester M 13 9 PT, Great Britain

DUSÍKATÉ LÁTKY V SENĚ SRHY ŘÍZNAČKY A JEJICH POTENCIÁLNÍ DEGRADOVATELNOST

V. Míka, F. Novotný

MÍKA, V. — NOVOTNÝ, F. (Šlechtitelská stanice, Větrov; Výzkumný a šlechtitelský ústav pícninářský, Troubsko u Brna): *Dusíkaté látky v seně srhy říznačky a jejich potenciální degradovatelnost*. Živoč. Výr., 30, 1985 (4) : 307-314.

V seně srhy, sklizené ve třech vegetačních fázích, byla stanovena koncentrace dusíkatých látek (NL), stravitelných NL, bílkovin, nebílkovinného dusíku, stravitelných bílkovin, 16 vázaných aminokyselin (AMK) a rozpustných NL ve fosfátokarbonátovém pufru a dále NL degradovatelné v bacheru a „tissue protein“. Srha se vyrovná koncentrací AMK vojtěšce jen v nejmladším stavu (ve fázi sloupkování), proporcionalita základních AMK je však vždy značně vzdálena ideálním hodnotám. Mezi koncentrací NL a koncentrací stravitelných NL je pravidelně velmi těsný vztah, podobně jako mezi NL a rozpustnými NL. S narůstající koncentrací NL se zvyšovala rozpustnost a degradovatelnost NL, ale klesal podíl „tissue protein“ z NL.

prežvýkavci; dusíkaté látky; bílkoviny; aminokyseliny; stravitelnost; degradovatelnost; „tissue protein“; pícniny

Ve výživě prežvýkavců není jednoduchým problémem kvantifikovat postup, jakým je rostlinná bílkovina, resp. dusíkaté látky, (dále jen NL), využívána ke krytí metabolických potřeb zvířete. Rozsah proteolýzy rostlinných bílkovin v předžaludcích a syntéza plnohodnotné mikrobiální bílkoviny z nebílkovinných dusíkatých látek závisí na celé řadě faktorů (Armstrong, 1976; Vencel, Flám, 1983), a proto hodnocení dusíkatých látek podle jejich rozpustnosti v proteolytickém médiu (= SNL podle ČSN 46 7007, resp. ČSN 46 7093) neposkytuje dostatečnou informaci o těchto procesech. Skutečná stravitelnost NL např. mladé čerstvé píce dosahuje 100 %; se stářím klesá jen proto, že klesá koncentrace NL v sušině, přitom však endogenní sekrece (vztahovaná na 1 kg přijaté sušiny) zůstává prakticky konstantní (Osborn, 1980).

Nové způsoby hodnocení kvality NL vycházejí z průběhu a rozsahu degradace NL v bacheru (Vencel, Flám, 1983). Ze současných metod *in vitro* poskytovala hodnoty nejbližší hodnotám *in vivo* metoda autorů Verité, Demarquilly (cit. Vencel, Flám, 1983). Jiný nadějný systém vypracovali Roy et al. (cit. Osborn, 1980). Tento systém je založen na bílkovinách, resp. aminokyselinách, dostupných živočišným tkáním k ukládání (tzv. tissue protein, dále TP), a hodnotí se jím jak potřeba zvířete, tak i proteinová hodnota krmiva.

Na příkladu sena srhy říznačky byly tedy vzájemně srovnány analytické hodnoty podle ČSN 46 7007, hodnoty staré (č. b., s. b.), suma 10, resp. 16 vázaných aminokyselin (dále AMK) a uvedené perspektivní způsoby hodnocení.

MATERIÁL A METODY

Z odrůdového pokusu na ŠS Větrov (Míka, 1982) bylo sklizeno 19 klonů srhy říznačky, a to ve fázi sloupkování, metání a kvetení. Vzorky byly usušeny při teplotě 55 °C a analyzovány na:

- NL a SNL podle ČSN 46 7007
 - bílkoviny srážené taninem (D a v í d e k, 1983) — dále č. b.
 - NL nebílkovinné vypočtené jako rozdíl NL a č. b.
 - stravitelné bílkoviny (dále s. b.) vypočtené jako rozdíl SNL a NL nebílkovinných
 - nitrátový dusík (dále N_{NO_3-}) iontově selektivní elektrodou CRYTUR
 - 16 vázaných AMK (N o v o t n ý, M í k a, 1985)
 - rozpustné NL ve fosfátokarbonátovém pufru (V é r i t é, D e m a r q u i l l y, cit. V e n c l, F l á m, 1983)
 - degradované NL v bacheru (dále dg-NL) podle vztahu (V é r i t é et al., 1979)
- $$dg-NL = \frac{g \text{ NL} \cdot 100 \text{ g}^{-1} \text{ sušiny} (0,641 \text{ rozp-NL} + 0,182)}{100}$$
- TP podle vztahu (R o y et al., cit. O s b o u r n, 1980) pro seno srhy:
 $TP = 0,42 [NL (1 - dg) + 7,8 ME]$, kde dg = degradovatelnost NL jako koeficient; ME (= MJ metabolizovatelné energie ve 100 g sušiny) byla vypočtena ze vztahu (A r m s t r o n g, 1964) $ME = 0,015 \cdot D$ -hodnota. D-hodnota byla stanovena *in vitro* (L a m p e t e r, 1970).

VÝSLEDKY A DISKUSE

Koncentrace vázaných AMK a jejich proporcionalita

Suma deseti základních AMK (tab. I) ve fázi sloupkování srhy dosahuje hodnot, které N e d b á l k o v á et al. (1979) udávají pro vojtěšku z první seče; suma šesti doplňkových AMK je o cca 1 g/100 g sušiny vyšší. V průběhu stárnutí dochází k výraznému poklesu (v prvním případě o 45 %, ve druhém případě o 35 % ve fázi kvetení). Jelikož fáze sloupkování odpovídá přibližně rané pastevní zralosti (M í k a, 1984), lze říci, že srha je značně chudší na základní AMK než vojtěška ve srovnatelné růstové fázi.

Podíl jednotlivých AMK na sumě deseti základních AMK (= proporcionalita) v srze je značně vzdálen ideálním hodnotám, které udávají H u t t o n, A n n i s o n [cit. N e d b á l k o v á et al., 1979]. Největší schodek se projevil u metioninu, fenylalaninu, leucinu, izo-leucinu, lyzínu; výrazný přebytek u argininu a histidinu. V průběhu stárnutí píce dochází jen k nepodstatným změnám proporcionality (tab. I). Proporcionalita i zastoupení jednotlivých AMK v molekule bílkoviny je determinována geneticky. Pokud by bylo požadováno zvýšení např. u lyzínu (s ohledem na výživu vysokoprodukčních dojnic), změna genetického kódu by byla úkolem značně obtížným. Zatím takový požadavek nebyl specifikován (K o l e k t i v, 1970).

I. Koncentrace a proporcionalita vázaných aminokyselin v sušině srhu — The concentration and proportions of amino acids fixed in cocksfoot dry matter

	Koncentrace g. 100 g ⁻¹ sušiny			Proporcionalita %			Ideální proporcionalita
	sloupkování	metání	kvetení	sloupkování	metání	kvetení	
Lyzín	0,695	0,591	0,366	12,50	12,86	11,91	16,40
Histidin	0,916	0,786	0,679	16,47	17,10	22,09	4,30
Arginin	1,275	1,029	0,628	22,91	22,39	20,43	4,70
Treonin	0,446	0,334	0,231	8,02	7,27	7,51	10,50
Valin	0,650	0,490	0,264	11,69	10,66	8,59	11,80
Metionin	0,101	0,077	0,061	1,82	1,68	1,98	11,70
Izo-leucin	0,296	0,292	0,153	5,32	6,35	4,98	11,70
Leucin	0,554	0,468	0,316	9,96	10,18	10,28	14,10
Tyrozín	0,244	0,221	0,146	4,39	4,81	4,75	3,00
Fenylalanin	0,385	0,308	0,230	6,92	6,70	7,48	11,80
Σ 10 základních AMK	5,562	4,596	3,074	100,00	100,00	100,00	100,00
Asparagin	2,665	1,746	1,395				
Serin	0,665	0,495	0,352				
Glutamin	1,862	1,350	1,094				
Prolin	1,865	1,493	0,771				
Glycin	1,210	1,061	0,769				
Alanin	1,321	1,053	0,727				
Σ 16 AMK	13,438	11,794	8,182				

Koncentrace dusíkatých látek

I když je známo, že klasická Kjeldahlova metoda stanovení dusíku je zatížena určitou chybou, pramenící z nedokonalé redukce nitrátů přítomných v rostlinném materiálu, bylo zde postupováno přesně podle ČSN 46 7007, aniž by tato metoda byla rozšířena o volatizaci nitrátů či přidavek redukčních činidel k reakční směsi. V tomto smyslu je třeba koeficient $\frac{\text{g AMK}}{16 \text{ g (N - N}_{\text{NO}_3^-})}$ posuzovat rezervovaně — se stárnutím píce vykazoval stoupající tendenci (ve fázi sloupkování 0,265; ve fázi metání 0,281; ve fázi kvetení 0,304), zatímco v pokusech s hnojením bývá konstantní (E p p e n d o r f e r, 1977).

Mezi koncentrací NL a SNL existuje pravidelně velmi těsný vztah (tab. II). Vypočtené regresní rovnice pro srhu v jednotlivých fázích stárnutí jsou tyto :

$$\begin{array}{ll}
 \text{sloupkování} & \text{SNL} = -3,27 + 0,988 \text{ NL } s_{y,x} = 0,33 \\
 \text{metání} & \text{SNL} = -4,92 + 1,075 \text{ NL } s_{y,x} = 0,39 \\
 \text{kvetení} & \text{SNL} = -5,03 + 1,137 \text{ NL } s_{y,x} = 0,56
 \end{array}$$

II. Lineární korelace — Linear correlations

$x : y$	Sloupkování $n = 19$	Metání $n = 19$	Kvetení $n = 19$	Σ $n = 57$		
	r	r	r	r	$y = a + bx$	$s_{y,x}$
NL (g. 100 ⁻¹ g sušiny) : : SNL (g. 100 ⁻¹ g sušiny)	0,972 ⁺⁺⁺	0,997 ⁺⁺⁺	0,991 ⁺⁺⁺	0,999 ⁺⁺⁺	$y = -24,88 + 2,257x$	1,36
NL (g. 100 ⁻¹ g sušiny) : : č. b. (g. 100 ⁻¹ g sušiny)	0,428	0,704 ⁺⁺⁺	0,920 ⁺⁺⁺	0,974 ⁺⁺⁺	$y = 1,62 + 0,624x$	1,28
NL (g. 100 ⁻¹ g sušiny) : : NL nebilk. (g. 100 ⁻¹ g sušiny)	0,247	0,597 ⁺⁺	0,116	0,927 ⁺⁺⁺	$y = -1,69 + 0,381x$	3,24
NL (g. 100 ⁻¹ g sušiny) : : s. b. (g. 100 ⁻¹ g sušiny)	0,487 ⁺	0,764 ⁺⁺⁺	0,922 ⁺⁺⁺	0,971 ⁺⁺⁺	$y = -1,98 + 0,625x$	1,93
NL (g. 100 ⁻¹ g sušiny) : : rozp-NL (g. 100 ⁻¹ g sušiny)	0,808 ⁺⁺⁺	0,987 ⁺⁺⁺	0,866 ⁺⁺⁺	0,993 ⁺⁺⁺	$y = 4,46 + 1,001x$	1,89
NL (g. 100 ⁻¹ g sušiny) : : TP (g. 100 ⁻¹ g sušiny)	0,020	0,538 ⁺	0,701 ⁺⁺⁺	0,906 ⁺⁺⁺	$y = 2,95 + 0,139x$	1,97
NL (g. 100 ⁻¹ g sušiny) : : rozpustnost NL (%)	0,070	0,908 ⁺⁺⁺	-0,151	0,962 ⁺⁺⁺	$y = 43,28 + 1,645x$	3,24
NL (g. 100 ⁻¹ g sušiny) : : % TP z NL	-0,742 ⁺⁺⁺	-0,932 ⁺⁺⁺	-0,278	-0,972 ⁺⁺⁺	$y = 52,12 - 1,123x$	2,37
N (g. 100 ⁻¹ g sušiny) : : N _{NO₃} (g. 100 ⁻¹ g sušiny)	0,263	-0,137	0,406	0,749 ⁺⁺⁺	$y = -0,05 + 0,065x$	0,99
N (g. 100 ⁻¹ g sušiny) : : N _{E16} váz. AMK (g. 100 ⁻¹ g sušiny)	0,128	0,144	0,435	0,915 ⁺⁺⁺	$y = 0,37 + 0,544x$	0,34
č. b. (g. 100 ⁻¹ g sušiny) : : TP (g. 100 ⁻¹ g sušiny)	-0,080	0,647 ⁺⁺	0,662 ⁺⁺	0,892 ⁺⁺⁺	$y = 2,70 + 0,213x$	1,91
Nč. b. (g. 100 ⁻¹ g sušiny) : : N _{E16} váz. AMK (g. 100 ⁻¹ g sušiny)	0,915 ⁺⁺⁺	0,247	0,247	0,898 ⁺⁺⁺	$y = 0,22 + 0,832x$	0,24

	Sloupkování <i>n</i> = 19	Metání <i>n</i> = 19	Kvetení <i>n</i> = 19	Σ <i>n</i> = 57
NL (g. 100 ⁻¹ g sušiny)	23,13 ± 0,98	17,03 ± 0,99	10,64 ± 0,74	16,93 ± 5,22
SNL (g. 100 ⁻¹ g sušiny)	19,57 ± 0,99	13,38 ± 1,06	7,07 ± 0,85	13,34 ± 5,24
č. b. (g. 100 ⁻¹ g sušiny)	15,99 ± 1,35	12,35 ± 0,81	8,24 ± 0,76	12,20 ± 3,35
amidy (g. 100 ⁻¹ g sušiny)	7,18 ± 1,27	4,68 ± 0,71	2,40 ± 0,30	4,76 ± 2,14
s. b. (g. 100 ⁻¹ g sušiny)	12,42 ± 1,39	8,69 ± 0,83	4,67 ± 0,87	8,59 ± 3,36
rozp-NL (g. 100 ⁻¹ g sušiny)	19,06 ± 0,88	11,85 ± 1,08	6,55 ± 0,50	12,93 ± 5,24
TP (g. 100 ⁻¹ g sušiny)	5,99 ± 0,22	5,68 ± 0,12	4,24 ± 0,32	5,30 ± 0,80
N _{Σ16} váz. AMK (g. 100 ⁻¹ g sušiny)	2,370 ± 0,193	1,887 ± 0,231	1,269 ± 0,181	1,842 ± 0,496
N _{č. b.} (g. 100 ⁻¹ g sušiny)	2,560 ± 0,216	1,975 ± 0,128	1,318 ± 0,122	1,915 ± 0,536
N _{NO₃⁻} (g. 100 ⁻¹ g sušiny)	0,204 ± 0,070	0,103 ± 0,029	0,072 ± 0,028	0,126 ± 0,073
Rozpuštnost NL (%)	82,41 ± 1,31	69,45 ± 2,49	61,53 ± 2,30	71,13 ± 8,93
Degradovatelnost NL (%)	71,02 ± 0,84	62,72 ± 1,59	57,63 ± 1,48	63,79 ± 5,72
% TP z NL	25,93 ± 1,47	33,46 ± 1,68	39,91 ± 2,14	33,11 ± 6,03

a v podstatě se shodují s rovnicemi, které pro různorodé soubory krmiv uvádějí Holter a Reid (1959). Vztah mezi NL a č. b., resp. mezi NL a s. b. byl volný, pouze ve fázi kvetení byl průkazný ($P_{0,95}$). Naproti tomu vztah mezi NL a rozp-NL byl vždy těsný ($P_{0,999}$), vztah mezi NL a TP těsný, a to kromě nejranější fáze.

Nebílkovinné NL ve fázi sloupkování se rovnají asi polovině bílkovinné frakce (podobně Syngé, 1963), později jejich podíl klesá na méně než třetinu (tab. III). Z celkového množství nestravitelného dusíku bývá asi polovina vázána na složky vlákniny, zejména lignin (Míka, 1980).

N_{Σ16} váz. AMK byl o 0,190 až 0,049 g/100 g sušiny nižší než N_{č. b.}, přičemž rozdíl byl statisticky významný ($t = 3,481^{xxx}$; $df = 56$). Mezi těmito 16 AMK nebyl z technických důvodů stanoven tryptofan, cystin, cystein, zrovna tak jako AMK, které nereagují s ninhydrinovým činidlem při teplotě kolony (β -alanin) nebo pro velmi slabé zabarvení jsou běžně přehlíženy (kyselina pipekolinová). Hartman (ústní sdělení) stanovil u siláží rozdíl kolem 0,160 g/100 g sušiny. Vzhledem k tomu, že při srážení bílkovin pomocí CuSO₄ jsou zachycovány kromě bílkovin

také artefakty (melanoidy apod.), považujeme v souhlasu s Hartmanem postup srážení bílkovin taninem za vhodnější. Stanovená hodnota pak souhlasí se sumou vázaných AMK v píci.

Degradovatelnost dusíkatých látek

S narůstající koncentrací NL v srze se zvyšovala koncentrace všech frakcí dusíku, průkazně se zvyšovala rozpustnost i degradovatelnost NL, avšak klesal podíl TP z NL (tab. II a III). S postupujícím stárnutím píce rozpustnost i degradovatelnost NL klesá, procento TP z NL však narůstá.

Jestliže $dg-NL < 7,8 \cdot ME$ (v MJ), pak tvorba mikrobiálních bílkovin se rovná $dg-NL$. Zvýšení množství mikrobiální bílkoviny opouštějící bachor lze dosáhnout až do hodnoty $7,8 \cdot ME$ zvýšením $dg-NL$ v krmné dávce (Osbourne, 1980) nebo také močovinou. V opačném případě je třeba zajistit zvýšený přívod energie. Určité odchylky se mohou vyskytnout nejspíše u vysokobřezích krav, u krav na začátku laktace a u odstavených telat do cca šesti měsíců věku.

Literatura

- ARMSTRONG, D. G.: Evaluation of artificially dried grass as a source of energy for sheep. III. J. Agric. Sci., 62, 1964, s. 399-416.
- ARMSTRONG, D. G.: Proteinverdauung und -absorption bei Monogastriden und Wiederkäuern. Übers. Tierern., 4, 1976, s. 1-24.
- DAVÍDEK, J. a kol.: Laboratorní příručka analýzy potravin. Praha, SNTL 1981. 718 s.
- EPPENDORFER, W. H.: Amino acid composition and nutritional value of Italian ryegrass, red clover and lucerne as influenced by application and content of nitrogen. J. Sci. Fd Agric., 28, 1977, s. 607-614.
- HOLTER, J. A. — REID, J. T.: Relationship between the concentration of crude protein and apparently digestible protein in forages. J. anim. Sci., 18, 1959, č. 3, s. 1339-1349.
- KOLEKTIV: Kritéria a požadavky na šlechtění krmných plodin z hlediska výživy zvířat. Praha, ČAZ 1970. 142 s.
- LAMPETER, W.: Eine neue Methode zur serienmässigen Untersuchung der Verdaulichkeit *in vitro* mittels „künstlichen Pansens“. Int. Z. Landwirtsch., 1970, č. 6, s. 664-668.
- MÍKA, V.: Obsah minerálních látek v travách. [Studie ČSAV.] Praha, 1980, č. 8. 108 s.
- MÍKA, V.: Sodium, potassium and calcium concentrations in varieties of *Dactylis glomerata*. Grass and Forage Sci., 37, 1982, s. 321-325.
- MÍKA, V.: Digestibility of fodder in grazing cycles. Scientia Agric. bohemoslov., 16, 1984, č. 2, s. 107-114.
- NEDBÁLKOVÁ, B. — OPICHAL, M. — PELIKÁN, J. — PTÁČEK, V. — PEŠEK, J.: Ideotyp vojtěšky do roku 2000 s ohledem na biologickou charakteristiku ve vztahu k úrodě hmoty a semen. Sbor. Českoslov. Akad. zeměd., 1979, č. 34, s. 33-45.
- NOVOTNÝ, F. — MÍKA, V.: Variabilita koncentrace aminokyselin v píci vybraných genotypů *Dactylis glomerata* L. Rostl. Vyr., 1985 (v tisku).
- OSBOURN, D. F.: The feeding value of grass and grass products. In: HOLMES, W.: Grass — its production and utilization. Oxford, Blackwell Sci. Publ., 1980, s. 70-124.

SYNGE, R. L. M.: Progress in nutrition and allied sciences. (CUTHBERTSON, D. ed.) Edinburgh, Oliver and Boyd 1963, s. 31-41.

VENCL, B. — FLÁM, F.: Vliv příjmu rozpustné frakce dusíkatých látek objemných krmiv na koncentraci dusíku a čpavku v bachorové tekutině skopců. *Živoč. Výr.*, 28, 1983, č. 7, s. 487-495.

VÉRITÉ, R. — SAUVANT, D. — JOURNET, M.: La prévision de la valeur nutritive des aliments des ruminants. *Illème Greniers de Theix, INRA* 1979.

Došlo dne 17. 9. 1984

МИКА, В. — НОВОТНЫ, Ф. (Селекционная станция, Ветров; Научно-исследовательский и селекционный институт травосеяния, Тршебско у Брно): Азотистые вещества в сене ежи сборной и их потенциальная деградированность. *Živoč. Výr.*, 30, 1985 (4) : 307-314.

В сене ежи, убранной в трех фазах вегетации, определялась концентрация азотистых веществ, переваримых азотистых веществ, белков, небелкового азота, переваримых белков, 16 связанных аминокислот и растворимых азотистых веществ в фосфатокarbonатном буфере, а также азотистые вещества, разлагаемые в рубце и "tissue protein". Ежа по концентрации связанных аминокислот выравнивается люцерне только в самом молодом возрасте (в фазе выхода в трубку), пропорциональность основных связанных аминокислот, однако, всегда значительно далека от идеальных значений. Между концентрацией азотистых веществ и переваримыми азотистыми веществами установлено очень тесное отношение, аналогичное как между азотистыми веществами и растворимыми азотистыми веществами. С ростом концентрации азотистых веществ росла растворимость и разлагаемость азотистых веществ, но понижалась доля "tissue protein" из азотистых веществ.

жвачные; азотистые вещества; белки; аминокислоты; переваримость; деградированность; кормовые, "tissue protein"

MÍKA, V. — NOVOTNÝ, F. (Plant Breeding Station, Větrov; Research Institute of Fodder Crop Growing and Breeding, Troubsko u Brna): *The Crude Protein of Cocksfoot Hay and its Potential Degradability*. *Živoč. Výr.*, 30, 1985 (4) : 307-314.

The following characteristics were determined in the hay of cocksfoot harvested at three stages of vegetation: concentration of crude protein (CP), digestible crude protein, proteins, non-protein nitrogen, digestible proteins, 16 fixed amino acids (AA) and CP soluble in phosphate-carbonate buffer, CP degradable in rumen, and "tissue protein". Cocksfoot has about the same AA concentration as lucerne only at the youngest age (at the stage of stem formation), but the proportions of basic AA are always far from the ideal values. A very close relationship is usually found between the concentration of CP and digestible CP, and between CP and soluble CP. Increasing CP concentrations implied higher CP solubility and degradability; on the other hand, the "tissue protein" proportion of CP decreased with higher CP concentrations.

ruminants; crude protein; proteins; amino acids; digestibility; degradability; "tissue protein"; fodder crops

MÍKA, V. — NOVOTNÝ, F. (Züchtungsstation, Větrov; Forschungs- und Züchtungsinstitut für Futterpflanzenbau, Troubsko u Brna): *N-Stoffe im Knaulgrasheu und ihr potentieller Abbau*. *Živoč. Výr.*, 30, 1985 (4) : 307-314.

Im Heu des in drei Vegetationsphasen geernteten Knaulgrases wurde die Konzentration der N-Stoffe (NL), der verdaulichen N-Stoffe, der Eiweißstoffe, des Nichteiweißstickstoffes, der verdaulichen Eiweißstoffe, der 16 gebundenen Aminosäuren (AMK) und der im Phosphat-Karbonat-Puffer auflösbaren N-Stoffe und ferner die im Pansen abbaubaren N-Stoffe und "tissue protein" untersucht. Das Knaulgras kommt an der Konzentration der gebundenen Aminosäuren der Luzerne nur im Schoßen gleich, die Proportionalität der wichtigsten gebundenen Aminosäuren liegt den Idealwerten sehr entfernt. Zwischen der Konzentration

der N-Stoffe und der verdaulichen N-Stoffe besteht eine sehr enge Beziehung, ähnlich wie zwischen den N-Stoffen und den auflösbaren N-Stoffen. Mit der zunehmenden Konzentration der N-Stoffe nahm auch die Auflösbarkeit und die Abbaurate der N-Stoffe zu, der Anteil von „tissue protein“ der N-Stoffe nahm hingegen ab.

Wiederkäuer; N-Stoffe; Eiweißstoffe; Aminosäuren; Verdaulichkeit; Abbaurate; „tissue protein“; Futterpflanzen

Adresy autorů:

Ing. Václav Míka, CSc., Šlechtitelská stanice Větrov, 398 52 Nadějkov
RNDr. František Novotný, CSc., Výzkumný a šlechtitelský ústav pícninářský,
664 41 Troubsko

VPLYV FYZIKÁLNEJ FORMY JADROVÝCH KRMÍV NA DYNAMIKU TRÁVENIA ŽIVÍN DOJNICAMI

P. Petrikovič, M. Pajtáš

PETRIKOVIČ, P. — PAJTÁŠ, M. (Výskumný ústav živočíšnej výroby, Nitra): *Vplyv fyzikálnej formy jadrových krmív na dynamiku trávenia živín dojnícami*. Živoč. Výr., 30, 1985 (4) : 315-322.

V troch pokusoch na dojnici s duodenálnou a bachorovou fistulou sme sledovali dynamiku vstrebávania živín po nakŕmení pri skrmovaní sypkej, granulovanej a kašovitej (1 : 1) kŕmnej zmesi. Koncentrácia živín v priemerných vzorkách duodenálneho obsahu pri rôznej fyzikálnej forme zmesi bola v prepočte na sušinu veľmi vyrovnaná. Rozdiely sme zistili v koncentrácii škrobu medzi granulovanou zmesou (16,88 %), sypkou zmesou (11,53 %) a kašovitou zmesou (9,68 % zo sušiny dvanástnikového obsahu). Celkové množstvo pretečené do dvanástnika bolo pri skrmovaní granulovanej zmesi nižšie o 6,2 %, ale relatívna rýchlosť prietoku po nakŕmení bola najvyššia. Uvedené rozdiely sa prejavili na dynamike trávenia škrobu tak, že za 12 hodín po nakŕmení sa do dvanástnika dostalo v prípade granulovanej zmesi 31,41 %, sypkej zmesi 25,7 % a kašovitej zmesi 16,9 % z celkového prijatého množstva škrobu.

výživa; dojnice; jadrové krmivo; fyzikálna forma krmiva; ruminálne a post-ruminálne trávenie

Dôležitým faktorom determinujúcim využitie živín je rýchlosť akou krmivá prechádzajú tráviacim traktom. Z výsledkov početných pokusov vyplýva, že pasáž granulovaných krmív tráviacim traktom je rýchlejšia než pasáž fyzikálne neupravených krmív, v dôsledku čoho sa znižujú straty energie vo forme metánu z bachora a trávenie sa čiastočne presúva do postruminálnej oblasti. Cieľom našich pokusov bolo zistiť, do akej miery môže rôzna fyzikálna forma jadrových krmív v kŕmnych dávkach dojníc ovplyvniť pasáž a dynamiku trávenia živín.

LITERÁRNY PREHLAD

Rýchlosť prechodu krmív cez predžalúdky závisí od množstva spotrebovaného krmiva, od redukcie veľkosti častí krmiva fyzikálnym, alebo mikrobiálnym odbúravaním a od tvaru a hmotnosti častí krmiva (Balch, Campling, 1965; Blaxter et al., 1956; Wilkins et al., 1972).

Pri kŕmení granulovanými krmivami je objem bachorovej šfavy a celkový podiel šfavy postupujúci z bachora nižší a zvyšuje sa rýchlosť toku zo slezu v pomere k toku z bachora. Obsah sušiny nestráveného krmiva, ktoré opúšťa bachor a postupuje do duodena, je vyšší u zvierat, ktoré dostávajú granulované krmivo (Campling, Freer, 1966).

Podľa autorov Voigt et al. (1976, 1977) sa zvyšovaním podielu jemných častí v kŕmnej dávke zvyšuje podiel sušiny a vlákniны trávený v postruminálnej časti tráviaceho traktu.

Rýchlejší prechod krmív poskytuje mikroorganizmom kratšiu dobu na rozklad, ale väčšia povrchová plocha urýchľuje fermentáciu pohotovo dostupných glycidov a dusíkatých látok (Porter et al., 1972). Greenhalgh a Wainman (1972) poukázali na to, že rýchlejšia fermentácia čiastočne vyrovná depresiu stráviteľnosti spôsobenú rýchlejšim prechodom krmíva. Miera tejto kompenzácie závisí od typu a množstva mikroorganizmov v bachore, od podmienok fermentácie, motoriky bachora a resorpcie fermentačných splođín.

MATERIÁL A METÓDA

Dynamiku trávenia živín sme sledovali v pokuse na dojnici čierostraka-tého plemena s bachorovou fistulou a mostíkovou fistulou dvanástnika. Krmná dávka pozostávala z 24 kg kukuričnej siláže, 4 kg lucernového sena a 7 kg krmnej zmesi MDB. Krmnu zmes sme podávali v prvom období v sypkej forme, v druhom období v granulovanej forme a v treťom období v kašovitej forme (riedenej vlažnou vodou v pomere 1:1). Krmivá, zvyšky krmív a množstvo mlieka sme denne odvažovali. Zloženie krmív, stanovené podľa ČSN 46 7007, je uvedené v tab. I.

I. Priemerný obsah živín a výživná hodnota krmív v percentách — The average content of nutrients and nutritive value of feeds, percentage

Krmivo	Sušina	Dusi-katé látky	Tuk	Vlá-knina	BNLV	Popol	SNL	ŠJ
Kukuričná siláž	28,51	2,41	1,62	5,43	16,88	2,17	1,30	17,60
Lucernové seno	86,24	14,47	3,16	25,33	34,26	9,02	10,42	37,43
Krmná zmes:								
MDB sypká	88,05	15,27	3,89	2,87	60,35	5,67	12,05	64,82
MDB granulovaná	88,24	13,39	3,21	4,11	62,89	4,64	10,56	64,94

Pri všetkých troch formách krmnej zmesi sme vždy po 14-dňovom prípravnom období tri dni za sebou zisťovali zloženie bachorového obsahu a zloženie duodenálneho chýmusu vo vzorkách odoberaných priamo z bachora, resp. z dvanástnika v intervaloch pred ranným kŕmením a ďalej jednu, dve, tri, štyri, šesť a osem hodín po kŕmení. Vo vzorkách duodenálneho obsahu sme robili organický rozbor podľa ČSN 46 7007 a stanovovali škrob antrónovou metódou. Vo vzorkách bachorového obsahu sme stanovovali škrob a celulózu podľa autorov Kirchner a Schärer (1969). Okrem toho sme v každom pokusnom období zisťovali prietok chýmusu cez dvanástnik po dobu trikrát 12 hodín, napojením dojnice na mimo-telový obeh dvanástnika. Z pretečeného množstva za každých 15 minút sme odoberali 3 % do priemernej vzorky, ktorú sme za 12 hodín pokusu odovzdali na laboratórne spracovanie.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Na pasáž živín cez predžalúdky poukazujú zistené hodnoty obsahu škrobu a celulózy v bachorovom obsahu v rôznych časových inter-valoch po nakŕmení (tab. II).

Najnižší obsah škrobu sme zaznamenali pri kašovitej zmesi a najvyšší pri granulovanej zmesi. Koncentrácia celulózy v bachorovom ob-sahu sa výrazne nemenila, ani pri zmene krmnej zmesi, ani v závislosti od času po nakŕmení.

II. Obsah škrobu a celulózy v bachorovom obsahu dojnic (percento v 100% sušine) — The content of starch and cellulose in the rumen contents of dairy cows (percentage in 100% dry matter)

Doba odberu vzorky	Ukazovateľ	Fyzikálna forma kŕmnej zmesi		
		sypká	granulovaná	kašovitá
1 h po nakŕmení	škrob	5,13	7,73	3,51
	celulóza	25,51	29,29	28,28
3 h po nakŕmení	škrob	4,48	8,53	3,56
	celulóza	28,54	28,71	29,17
6 h po nakŕmení	škrob	3,56	5,11	2,21
	celulóza	20,37	29,85	29,17
12 h po nakŕmení	škrob	2,48	2,50	0,35
	celulóza	30,98	32,11	30,39

Podobné tendencie sme zistili aj v priemernej koncentrácii škrobu v dvanástniku (tab. III).

Obsah škrobu dosiahol maximálne hodnoty tri hodiny po nakŕmení, 1,037 % u sypkej zmesi a 0,766 % u granulovanej zmesi, a znižoval sa k 12. hodine po nakŕmení. Pri kašovitej zmesi sme najvyšší obsah škrobu v dvanástniku zaznamenali najskôr až osem hodín po nakŕmení. To dokazuje, že fyzikálna forma krmiva môže najskôr ovplyvniť pasáž ľahkorozpustných živín do postruminálnej časti, pri ktorých nie je nutné dôkladné mechanicko-mikrobálne spracovanie v predžalúdkoch. Potvrďuje to aj zloženie priemerných vzoriek duodenálneho obsahu.

Porovnávacie štúdium chemického zloženia priemerných vzoriek duodenálneho obsahu (tab. IV) ukazuje, že obsah živín v nich je v prepočte na 100% sušinu značne vyrovnaný.

III. Koncentrácia škrobu v dvanástnikovom obsahu (percento v pôvodnej sušine) — Starch concentration in duodenum contents (percentage in original dry matter)

Doba odberu vzorky	Fyzikálna forma kŕmnej zmesi		
	sypká	granulovaná	kašovitá
1 h po nakŕmení	0,567	0,513	0,354
2 h po nakŕmení	0,427	0,672	0,313
3 h po nakŕmení	1,037	0,766	0,310
4 h po nakŕmení	0,826	0,688	0,310
6 h po nakŕmení	0,610	0,745	0,310
8 h po nakŕmení	0,321	0,736	0,444
12 h po nakŕmení	0,240	0,366	0,171

IV. Obsah živín v priemerných vzorkách duodenálneho obsahu (percento v pôvodnej sušine) — Nutrient content in the average samples of duodenum contents (percentage in original dry matter)

Živiny	Fyzikálna forma kŕmnej zmesi		
	sypká	granulovaná	kašovitá
Sušina	4,190	4,040	3,605
Dusíkaté látky	1,045	1,002	0,876
Škrob	0,483	0,682	0,349
Vláknina	0,413	0,412	0,367
Tuk	0,379	0,336	0,336
BNLV	1,600	1,553	1,374
Popol	0,720	0,739	0,733

V. Prietok obsahu do dvanástnika v závislosti od fyzikálnej formy kŕmnej zmesi — The passage of the digesta to duodenum in relation to the physical form of feed mixture

Pretečené po nakŕmení za:	Merná jednotka	Fyzikálna forma kŕmnej zmesi		
		sypká	granulovaná	kašovitá
1 h	g	10 296	8 380	9 466
	%	9,47	8,22	8,71
2 h	g	19 027	18 185	18 106
	%	17,50	17,83	16,67
3 h	g	26 905	28 394	28 826
	%	24,74	27,84	26,53
4 h	g	34 827	37 954	37 990
	%	32,02	37,21	34,97
6 h	g	50 327	59 749	57 978
	%	46,28	58,58	53,37
8 h	g	67 456	80 186	74 137
	%	62,03	78,61	68,24
12 h	g	108 750	102 000	108 635
	%	100,00	100,00	100,00

Podiel dusíkatých látok na sušine kolíše v rozpätí 24,30 až 24,94 %. Celulóza, vlákna a bezdusíkaté látky výťažkové sa podieľajú 9,71 až 11,55 %, 9,86 až 10,20 % a 38,11 až 38,44 % a tuk v rozpätí 8,32 až 9,32 %. Najväčšie rozdiely sme zaznamenali u popola (17,18 až 20,33 %) a škrobu, ktorý sa podieľa pri granulovanej zmesi 16,88 %, pri sypkej zmesi 11,53 % a pri kašovitej zmesi 9,68 % zo sušiny dvanástnikového obsahu. Výsledky chemických rozborov potvrdzujú názor autorov Campling a Freer (1966), že obsah sušiny nestráveného krmiva, ktoré opúšťa predžalúdky a postupuje do dvanástnika, je vyšší pri skrmovaní mletých a granulovaných krmív.

Celkové množstvo obsahu pretečeného do dvanástnika za 12 hodín bolo pri skrmovaní sypkej a kašovitej zmesi rovnaké, ale u granulovanej zmesi bolo o 6,2 % nižšie (tab. V). Menší objem a podiel šťavy postupujúci z bachora pri kŕmení granulovanými krmivami zistili aj Campling a Freer (1966), čo je možné vysvetliť nižšou produkciou slín v dôsledku zníženia prežúvania a nižšou spotrebou vody zistenou v bilančných pokusoch.

Rozdiely sme zaznamenali aj v rýchlosti prietoku. Zatiaľ čo v prvých dvoch hodinách po nakŕmení bola rýchlosť prietoku vyrovnaná u všetkých troch foriem zmesi, po druhej hodine došlo k zníženiu prietoku

VI. Dynamika trávenia škrobu v predžalúdkoch — The dynamics of starch absorption in the proventriculi

Ukazovateľ	Merná jednotka	Fyzikálna forma kŕmnej zmesi		
		sypká	granulovaná	kašovitá
Škrob prijatý krmivom	g	1912,39	2055,32	1863,00
	%	100,00	100,00	100,00
Prešlo do dvanástnika po: 1 h	g	58,38	42,99	33,51
	%	3,05	2,09	1,80
2 h	g	95,66	108,88	60,55
	%	5,00	5,30	3,25
3 h	g	177,35	187,08	93,78
	%	9,27	9,10	5,03
4 h	g	242,79	252,85	122,19
	%	12,70	12,30	6,56
6 h	g	337,34	415,22	184,15
	%	17,64	20,20	9,88
8 h	g	392,32	565,64	255,90
	%	20,52	27,52	13,74
12 h	g	491,33	645,48	314,89
	%	25,70	31,41	16,90

u sypkej zmesi a po štvrtej hodine sa zvýšil prietok u granulovanej zmesi, ktorý naďalej vzrastal.

Rozdiely v obsahu škrobu a v rýchlosti prietoku chýmusu sa prejavili na dynamike trávenia škrobu v predžalúdkoch (tab. VI).

Pri kašovitej zmesi sa za 12 hodín po nakŕmení dostalo do dvanástnika iba 16,9 % z celkového množstva prijatého škrobu. Skrmovaním kŕmnej zmesi v sypkej a granulovanej forme presun škrobu zo žalúdka značne vzrástol. Pri vzájomnom porovnaní dynamiky trávenia škrobu vidíme, že úroveň presunu do dvanástnika je do štyroch hodín po nakŕmení u oboch foriem zmesi približne rovnaká a takmer o 100 % vyššia ako u kašovitej zmesi. V nasledujúcich časových intervaloch dochádza u granulovanej formy k intenzívnejšiemu postupu škrobu do dvanástnika, takže za 12 hodín po nakŕmení postúpilo u granulovanej zmesi 31,41 % a u sypkej zmesi 25,70 % z celkove prijatého množstva škrobu.

Najvyšší obsah škrobu pri skrmovaní granulovanej kŕmnej zmesi v bachorovom a dvanástnikovom obsahu dojníc a zmeny v rýchlosti pasáže boli príčinou najintenzívnejšieho postupu škrobu do dvanástnika, napriek tomu, že celkový objem dvanástnikového obsahu bol u granulovanej zmesi nižší. Rozhodujúcim činiteľom ovplyvňujúcim pasáž živín do dvanástnika bol rozdielny obsah sušiny v obsahu dvanástnika pri rôznej fyzikálnej forme kŕmnej zmesi.

Z uvedených výsledkov vyplýva, že procesy vstrebávania živín zistené v bachore a duodéne sú ovplyvnené skrmovaním zmesi v rôznej fyzikálnej forme. V súlade s výsledkami autorov Greenhalgh a Wainman (1972), Porter et al. (1972) sme zistili, že granulované krmivo prechádza cez predžalúdky rýchlejšie a v porovnaní so sypkou a kašovitou zmesou väčšia časť glycidov nepodlieha kvasným procesom v bachore, ale dostáva sa do tenkého čreva, čím sa podľa autorov Blaxter a Graham (1956) a iných zvyšuje jeho netto-energetická hodnota.

Literatúra

- BALCH, C. C. — CAMPLING, R. C.: Rate of passage of digesta through the ruminant digestive tract. In: DOUGHERTY, R. W. et al.: Physiology of the digestion in the ruminant. London, Butterworths 1965.
- BLAXTER, K. L. — GRAHAM, N. McC. — WAINMAN, F. W.: Some observations on the digestibility of food by sheep and on related problems. Brit. J. Nutr., 10, 1956, s. 69.
- CAMPLING, R. C. — FREER, M.: Factors affecting the voluntary intake of food by cows. Brit. J. Nutr., 20, 1966, s. 229.
- DOUGHERTY, R. W. et al.: Physiology of the digestion in the ruminant. London, Butterworths 1965.
- GREENHALGH, J. F. D. — WAINMAN, F. W.: The nutritive value of processed roughages for fattening cattle and sheep. Proc. Brit. Soc. anim. Prod., 1972, s. 57-68.
- KIRSCHNER, K. — SCHARER, K.: Arch. Tierernähr., 19, 1969, s. 651-670.
- PORTER, J. W. G. — BALCH, C. C. — COATES, M. E. — FULLER, R. — LATHAM, M. J. — SHARPE, M. E. — SMITH, R. H. — SUTTON, J. D.: The influence of the gut flora on the digestion, absorption and metabolism of nutrients in animals. Biennial Reviews N. I. R. D., Shinfield, Reading 1972, s. 13-36.
- VOIGT, J. — PIATKOWSKI, B. — NAGEL, S. — KRAWIELITZKI, R.: Einfluss der physikalischen Form von Weizestroh und verschiedener Stärkequellen auf den Ort der Verdauung von Stärke und Rohzellulose bei der Kuh. Arch. Tierernähr., 26, 1976, s. 345.

VOIGT, J. — PIATKOWSKI, B. — KRAWIELITZKI, R. — TRAUTMANN, K. O.: Die Wirkung der physikalischer Form von Trockengrünfutter und verschiedener Stärkequellen auf den Ort der Verdauung der Kohlenhydrate und des Proteins sowie die bakterielle Proteinsynthese im Pansen der Kuh. Arch. Tierernähr., 27, 1977, s. 393-402.

WILKINS, R. J. — LONSDALE, C. R. — TETLOW, R. M. — FORREST, T. J.: The voluntary intake and digestibility by cattle and sheep of dried grass wafers containing particles of different size. Anim. Prod., 14, 1972, s. 177.

Došlo dňa 6. 7. 1983

ПЕТРИКОВИЧ, П. — ПАЙТАШ, М. (Научно-исследовательский институт животноводства, Нитра): Влияние физической формы концентрированных кормов на динамику использования питательных веществ у дойных коров. Živoč. Vyr., 30, 1985 (4) : 315-322.

В трех опытах у коров с дуоденальной и рубцовой фистулами нами изучалась динамика абсорбции питательных веществ после кормления сыпким, гранулированным и кашеобразным (1:1) комбикормом. Концентрация питательных веществ в средних образцах дуоденального содержимого при разной физической форме смеси в пересчете на сухое вещество была очень выравненной. Различия нами были установлены в концентрации крахмала между гранулированной смесью (16,68 %), сыпкой смесью (11,53 %) и кашеобразной смесью (9,68 % от сухого вещества содержимого двенадцатиперстной кишки). Общее количество, перешедшее в двенадцатиперстную кишку, при скармливании гранулированной смеси было на 6,2 % ниже, однако относительная скорость протока после кормления была самой высокой. Приведенные различия отразились в динамике переварения крахмала так, что через 12 часов после кормления в двенадцатиперстную кишку гранулированной смеси попало 31,41 %, сыпкой смеси 25,7 % и кашеобразной смеси 16,9 % от общего усвоенного количества крахмала.

питание; дойные коровы; концентрированный корм; физическая форма корма; рубцовое и послерубцовое переварение

PETRIKOVIČ, P. — PAJTÁŠ, M. (Research Institute of Animal Production, Nitra): The Effects of the Physical Form of Concentrate Feeds on the Utilization of Nutrients by Dairy Cows. Živoč. Vyr., 30, 1985 (4) : 315-322.

Three trials were performed with a dairy cow with a duodenal and ruminal fistula to study the absorption of nutrients after feeding. The feed mixture was administered in a loose, granular and pasty form. Converted to dry matter, the concentration of nutrients in the average samples of duodenal contents was fairly balanced, irrespective of the physical form of feed mixture. Differences were recorded in the concentration of starch between the granular mixture (16.88 %), loose mixture (11.53 %) and pasty mixture (9.68 % of the dry matter of duodenum contents). The total digesta that passed into the duodenum were lower by 6.2 % when the feed had been administered in granular form, but the relative flow rate after feeding was the highest in this case. These differences influenced the dynamics of starch digestion as follows: twelve hours after feeding the percentage of starch that reached the duodenum, out of the total amount of starch ingested, was 31.41 % in the case of granular mixture, 25.7 % in the case of loose mixture, and 16.9 % in the case of pasty mixture.

nutrition; dairy cows; concentrate feed; physical form of feed; ruminal and post-ruminal digestion

PETRIKOVIČ, P. — PAJTÁŠ, M. (Forschungsinstitut für Tierproduktion, Nitra): Einfluß der physikalischen Form der Kraftfuttermittel auf die Dynamik der Nährstoffverwertung bei Milchkühen. Živoč. Vyr., 30, 1985 (4) : 315-322.

In drei Versuchen an einer Milchkuh mit duodenaler und Pansenfistel verfolgten wir die Nährstoffresorptionsdynamik unmittelbar nach der Fütterung bei Verabreichung von granulierter, Brei- und Schütffuttermischung (1:1). Die Nährstoff-

konzentration in durchschnittlichen Proben des duodenalen Inhalts bei unterschiedlicher physikalischen Form der Futtermischung war in bezug auf die Trockensubstanz sehr ausgeglichen. Wir konnten bestimmte Unterschiede in der Stärkekonzentration zwischen der granulierten Futtermischung (16,88 ‰), der Schüttfuttermischung (11,53 ‰) und der Breifuttermischung (9,68 ‰ der Trockensubstanz des duodenalen Inhalts) beobachten. Die ins Duodenum durchgedrungene Gesamtmenge war bei der Verabreichung der granulierten Futtermischung um 6,2 ‰ niedriger, die Relativedurchflußgeschwindigkeit nach der Fütterung war die höchste. Die erwähnten Unterschiede wirkten sich auf die Dynamik der Stärkeverdauung so aus, daß binnen 12 Stunden nach der Fütterung im Falle der granulierten Mischung 31,41 ‰, im Falle der Schüttermischung 25,7 ‰ und im Falle der breiigen Mischung 16,9 ‰ der gesamten aufgenommenen Stärkemenge ans Duodenum gelangten.

Ernährung; Milchkühe; Kraftfutter; physikalische Futtermittelform; ruminale und postruminale Verdauung

Adresa autorov:

Ing. Peter Petrikovič, CSc., ing. Milan Pajtáš, CSc., Výskumný ústav živočišnej výroby, Hlohovská 2, 949 01 Nitra

F. Lízal, J. Ptáček

LÍZAL, F. — PTÁČEK, J. (Výzkumný ústav pro chov skotu, Rapotín): *Odchov jalovic při nízkých dávkách jadrných krmiv*. Živoč. Vyr., 30, 1985 (4) : 323-330.

V letech 1981 až 1983 byl vykonán pokus s intenzifikací odchovu 37 jalovic při maximálním uplatnění objemné píce v podmínkách ploché přistýlané stáje. Zvířata v průměrném věku 244,9 dní byla rozdělena do dvou skupin — pokusné P (20 jalovic, 195,4 kg) a kontrolní K (17 jalovic, 199,6 kg). Oběma skupinám byla podávána objemná píce *ad libitum*. Skupině K bylo kromě toho na kus a den až do otelení podáváno 0,5 kg glycidové jadrné směsi a skupině P 1 kg sušených cukrovarských řízků po dobu 315 dní (do vyčerpání zásob). V další části pokusu byla u obou skupin jalovic krmná dávka jednotná. V letním krmeném období bylo dosaženo průměrného denního přírůstku hmotnosti 773 g ($s = 125,07$) u skupiny P a 699 g ($s = 90,24$) u skupiny K, v zimním krmeném období při stejném pořadí skupin po dobu zkrmování sušených cukrovarských řízků 529 g ($s = 93,21$) a 536 g ($s = 86,19$). Rozdíly nebyly průkazné ($t = 2,027$, popř. 0,236). V letním krmeném období 1981 činily náklady na krmiva na jeden krmný den u skupin P a K 7,85 Kčs a 6,22 Kčs, v zimním krmeném období (1981/1982) 7,32 Kčs a 5,82 Kčs. Jalovice skupin P a K zabřezly ve věku 483,8 dní a 485,5 dní při hmotnosti 360,7 kg a 355,9 kg. Průměrná hmotnost prvotetek první až druhý den po otelení byla 461,0 kg a 459,9 kg, průměrná hmotnost telat byla 32,3 kg a 35,5 kg. V průběhu laktace bylo pro nízkou užitkovost vyřazeno 35,3 % a 53,3 % prvotetek. Za 200 laktčních dní nadojily prvotelky skupin P a K 2251,8 kg ($s = 400,65$) a 2118,2 kg mléka ($s = 437,52$) o tučnosti 4,06 % a 4,11 %.

věk a hmotnostní růst jalovic; glycidová jadrná směs; sušené cukrovarské řízky; náklady v krmivech na jeden krmný den

Ve výživě skotu je stále více nutné požadovat úspory jadrných krmiv na výrobu 1 kg mléka a masa. Realizace úspor jadrných krmiv při odchovu jalovic a zachování žádoucí intenzity jejich hmotnostního růstu jsou podmíněny především dostatkem kvalitních objemných krmiv. Tohoto stavu je možné dosáhnout buď sladěním rostlinné a živočišné výroby, nebo úpravou stavů skotu a výrobním zaměřením (specializací). I když je známo, že skot lze již od věku šesti měsíců odchovávat jen s použitím objemné píce, není účelné ani ekonomicky efektivní tuto schopnost plně využívat.

LITERÁRNÍ PŘEHLED

Snahy o efektivní úsporu jadrných krmiv vyústily v řadu pokusů, jejichž výsledky jednoznačně prokázaly nutnost zabezpečit dostatek kvalitních objemných krmiv. Bez jejich dostatečného množství a vhodné struktury se buď zvyšuje spo-

třeba jadrných krmiv, nebo se snižuje intenzita hmotnostního růstu jalovic. V rozsáhlé sérii pokusů studoval Blaho (1983) jednak vliv časného použití krmných dávek složených výlučně z objemných krmiv a jednak vliv krmných dávek s odstupňovaným množstvím jaderné směsi a bez jaderné směsi v různých obdobích odchovu jalovic na jejich hmotnostní růst, užitkovost a ekonomiku odchovu. Dále se tento autor věnoval sledování vlivu různého zastoupení jaderných a objemných krmiv na tělesný typ a mléčnou užitkovost. Vcelku protichůdné výsledky uplatnění nízkých dávek jaderných krmiv nebo pouze objemných krmiv při odchovu jalovic uvádějí Solovjevová a Evans (cit. Blaho, 1983); lze však předpokládat, že hlavní příčinou rozdílů byly nestejný věk a hmotnost jalovic při zařazení do reprodukčního procesu.

V kapacitních stájích ovlivňuje významně ekonomiku odchovu jalovic i způsob mechanizace technologických procesů, zejména krmení. Proto je snaha snižovat počet komponentů krmných dávek na fyziologicky únosnou hranici. Některé aspekty tohoto problému studoval Blaho (1983) a řada dalších autorů (Nakládal, Janda, 1983; Lízal et al., 1984).

MATERIÁL A METODA

Do pokusu bylo zařazeno celkem 37 jalovic, z toho 14 jalovic plemene české strakaté a 23 kříženek tohoto plemene s podílem 12,5 % až 37,5 % plemen ayrshire a červené holštýnské. Jalovice byly podle genotypu, hmotnosti a věku rovnoměrně rozděleny do dvou skupin: kontrolní K — 17 jalovic, průměrná hmotnost 199,6 kg, průměrný věk 246,5 dní; pokusná P — 20 jalovic, průměrná hmotnost 195,4 kg, průměrný věk 243,5 dní. Obě skupiny byly volně ustájeny na tradičním vazném stání, kde byly simulovány podmínky plochého ustájení s přistýlkou (piliny). Oběma skupinám byla podávána objemná píce *ad libitum*. Jako doplňkové krmivo bylo na kus a den podáváno kontrolní skupině 0,5 kg glycidové jaderné směsi a pokusné skupině 1 kg sušených cukrovarských řízků. Po 315 dnech pokusu (po vyčerpání zásob) byly sušené cukrovarské řízky nahrazeny 0,5 kg glycidové jaderné směsi. Všechna krmiva byla navažována individuálně. Skupinově byly odvažovány zbytky objemné píce. Jalovice se začaly zapouštět v první říji po dosažení hmotnosti 350 kg. Přibližně 14 dní před plánovaným otelením byly přesunovány do prvotelkové stáje. Hmotnostní růst jalovic byl od založení pokusu po dobu jednoho roku zjišťován dvakrát měsíčně, v dalším období až do otelení jednou měsíčně. Další zjišťování hmotnosti se konalo první až druhý den po otelení (prvotelky a telata) a 30. den po otelení (prvotelky). U prvotetek byla sledována mléčná užitkovost za 200 dní laktace, zabřezávání a příčiny vyřazování.

VÝSLEDKY

V obou letních krmných obdobích (1981, 1982) byla většinou zkrmována mladá zelená píce s nízkým obsahem vlákniny. V zimních krmných obdobích (1981—1982, 1982—1983) byl obsah vlákniny u převážné části silážovaných a senážovaných krmiv příliš vysoký. Podávání 1 kg sušených cukrovarských řízků pokusné skupině jalovic na kus a den se v letním krmném období 1981 projevilo mírným snížením příjmu zelené píce. V následujícím zimním krmném období (1981—1982) tento trend rozdílů pokračoval (tab. I).

Po náhradě 1 kg sušených cukrovarských řízků 0,5 kg glycidové jaderné směsi (od 30. 3. 1982) byly rozdíly v příjmu objemné píce zanedbatelné. Během zkrmování sušených cukrovarských řízků přijímaly jalovice pokusné skupiny poněkud více sušiny, ale rozdíly v ostatních ukazatelích byly zcela nevýznamné. Po sjednocení krmných dávek od 31. 3. 1982 se jejich výživná hodnota u obou skupin jalovic ve všech kritériích vyrovnala.

I. Složení a výživná hodnota krmných dávek, průměrný denní přírůstek hmotnosti
 — The composition and nutritive value of feed rations, the average daily weight gain

Ukazatel		Skupina	
		kontrolní	pokusná
a) Letní krmné období 1982 (158 dní)			
Obilnoluskovinná směska	kg	0,63	0,59
Pastevní porost	kg	1,86	1,69
Vojtěška a jetelotráva	kg	33,41	31,60
Kukuřice na siláž	kg	1,44	1,38
Kapusta krmná	kg	0,16	0,19
Jetelotravní siláž	kg	0,08	0,08
Jadrná směs glycidová	kg	0,50	—
Sušené cukrovarské řízky	kg	—	1,00
Výživná hodnota krmné dávky			
Sušina	kg	6,70	6,83
SNL	g	907	852
Škrobové jednotky		3,75	3,75
Vláknina v sušině krmné dávky	%	24,2	24,6
Koncentrace energie		0,56	0,56
Průměrný denní přírůstek hmotnosti	g	699	773
Variační koeficient (v)	%	12,91	16,18
b) Zimní krmné období 1981 — 1982 během zkrmování sušených cukrovarských řízků (157 dní, do 30. 3. 1982)			
Jetelotravní siláž	kg	2,94	2,78
Jetelotravní senáž	kg	2,29	3,26
Kukuřičná siláž	kg	17,16	15,43
Jadrná směs glycidová	kg	0,50	—
Sušené cukrovarské řízky	kg	—	1,00
Výživná hodnota krmné dávky			
Sušina	kg	6,09	6,34
SNL	g	520	521
Škrobové jednotky		2,91	2,99
Vláknina v sušině krmné dávky	%	29,4	29,8
Koncentrace energie		0,48	0,47
Průměrný denní přírůstek hmotnosti	g	536	529
Variační koeficient (v)	%	16,08	17,62

Ukazatel		Skupina	
		kontrolní	pokusná
c) Letní krmné období 1982 do odsunu většiny jalovic do prvotelkové stáje (138 dní)			
Žito ozimé	kg	0,92	0,92
Řepka krmná	kg	1,22	1,21
Oves (s podsevem jílku)	kg	9,22	9,22
Vojtěška a jetelotráva	kg	23,51	23,53
Kukuřice na siláž	kg	9,44	9,48
Jadrná směs glycidová	kg	0,50	0,50
Výživná hodnota krmné dávky			
Sušina	kg	8,14	8,14
SNL	g	933	934
Škrobové jednotky		4,70	4,70
Vláknina v sušině krmné dávky	%	25,1	25,1
Koncentrace energie		0,58	0,58
Průměrný denní přírůstek hmotnosti	g	805	782
Variační koeficient (v)	%	14,50	12,99

Průměrné denní přírůstky hmotnosti byly u jalovic pokusné skupiny v letním krmném období 1981 statisticky průkazně (o 74 g) vyšší (773 g proti 699 g) a v zimním krmném období 1981/1982 po dobu zkrmování sušených cukrovaských řízků statisticky neprůkazně (o 7 g) nižší (529 g proti 536 g). V následujícím letním krmném období (15. 5. až 30. 9. 1982), tzn. do odsunu většiny jalovic do prvotelkové stáje, byl rozdíl ve prospěch kontrolní skupiny jalovic statisticky neprůkazný, tj. činil jen 23 g (805 g proti 782 g). Růst hmotnosti v jednotlivých fázích reprodukčního období a v posledních měsících březosti je uveden v tab. II.

Ve srovnání s hmotností zjištěnou u prvotetek první a druhý den po otelení byl u jalovic obou skupin zjištěn nárůst vlastní hmotnosti ještě do konce šestého měsíce březosti. Od sedmého měsíce březosti do otelení však byl u jalovic obou skupin zaznamenán značný úbytek vlastní hmotnosti — průměrně denně 153 g u kontrolní skupiny a 221 g u pokusné skupiny (empirický propočet).

Průměrná délka březosti se u jalovic obou skupin výrazněji nelišila (K — 286,7 dní, P — 286,4 dní). U prvotetek pokusné skupiny byla zaznamenána neprůkazně nižší hmotnost telat obou pohlaví: u býčků o 3,2 kg (33,3 kg), u jaloviček o 2,2 kg (31,2 kg).

Při první inseminaci byly jalovice pokusné skupiny v průměru o 8,2 dní starší než jalovice kontrolní skupiny. Prakticky stejný rozdíl (8,3 dní) zůstal zachován i při zabřeznutí, což bylo v přímé souvislosti s nepodstatným rozdílem ve výši inseminačního indexu obou skupin jalovic.

II. Růst hmotnosti jalovic a hmotnost prvotetek (kg) — The weight growth of heifers and the weight of first-calvers (kg)

Ukazatel	Skupina				Průměr skupin K + P	
	kontrolní		pokusná			
	$\bar{x}$	v	$\bar{x}$	v	$\bar{x}$	v
Započeti pokusu	199,6	6,03	195,4	6,47	197,3	6,08
První inseminace	354,7	2,24	358,8	4,30	356,9	3,52
Zabřeznutí	355,9	2,30	360,7	4,86	358,4	3,93
5. měsíc březosti	429,7	4,17	431,4	6,33	430,6	5,38
6. měsíc březosti	446,8	3,23	450,4	4,81	448,8	4,13
7. měsíc březosti	470,7	3,89	473,4	4,73	472,1	4,32
8. měsíc březosti	495,2	4,37	493,1	5,07	494,1	5,15
1. – 2. den po otelení	459,9	5,21	461,0	5,46	460,5	5,26
30. den po otelení	444,6	5,63	437,7	7,95	440,9	6,88

Poněvadž průměrná délka březosti se u jalovic pokusné a kontrolní skupiny lišila jen nepodstatně (viz výše), byl rozdíl ve věku při otelení prakticky stejný jako rozdíl při zabřeznutí (tab. III).

V průběhu 200denní laktace bylo pro nízkou užitkovost vyřazeno z kontrolní skupiny 53,3 % prvotetek a z pokusné skupiny 35,3 % prvotetek. Interval byl u pokusné skupiny delší o 10,5 dní (83,4 dní) a servis perioda o 30,5 dní (114,8 dní), což souviselo s inseminačním indexem, který činil 1,56 a byl ve srovnání s kontrolní skupinou o 0,39 vyšší.

Mléčná užitkovost (tab. IV) byla u prvotetek pokusné skupiny neprůkazně vyšší — za 100 laktčních dní o 127,6 kg, za 200 laktčních dní o 133,1 kg. Přesný praktický pokus autorů s úsporou jaderných směsí a s maximálním uplatněním objemné píče prokázal, že tento způsob odchovu jalovic nebrání manifestaci produkčních schopností prvotetek. Absolutní rozdíl v mléčné užitkovosti za 100 laktčních dní byl totiž u kontrolních prvotetek 810 kg, u pokusných prvotetek 711 kg, za 200

III. Věk jalovic v průběhu reprodukčního cyklu (ve dnech) — Heifer's age during the reproduction cycle (in days)

Ukazatel	Skupina				Průměr skupin K + P	
	kontrolní		pokusná			
	$\bar{x}$	v	$\bar{x}$	v	$\bar{x}$	v
První inseminace	480,6	7,27	488,8	7,41	485,0	7,03
Zabřeznutí	485,5	6,30	493,8	7,86	490,0	7,91
Otelení	765,3	5,99	771,5	4,74	768,5	4,22

Ukazatel		Skupina				Průměr skupin K + P	
		kontrolní		pokusná			
		$\bar{x}$	v	$\bar{x}$	v	$\bar{x}$	v
a) Za 100 laktčních dní							
Počet prvotetek	ks	8		11		19	
Mléko	kg	1093,3	17,27	1220,9	17,62	1167,2	17,52
Tuk	%	4,10	9,45	4,02	5,82	4,06	7,47
	kg	44,9	20,77	49,1	14,56	47,3	17,28
b) Za 200 laktčních dní							
Počet prvotetek	ks	7		10		17	
Mléko	kg	2118,7	18,91	2251,8	19,43	2197,0	18,90
Tuk	%	4,11	5,75	4,06	5,27	4,08	5,32
	kg	87,1	18,40	91,4	15,06	89,6	16,08

laktčních dní u kontrolních prvotetek 1293 kg, u pokusných prvotetek 1409 kg.

Vysoká cena sušených cukrovských řízků ve srovnání s výrazně nižší cenou glycidové jaderné směsi ovlivnila nepříznivě ekonomický efekt odchovu pokusné skupiny jalovic. I když u jalovic pokusné skupiny byl po dobu zkrmování sušených cukrovských řízků zjištěn poněkud nižší příjem objemných krmiv než u jalovic kontrolní skupiny, náklady na krmiva na jeden krmný den byly u pokusné skupiny jalovic vyšší o 1,63 Kčs v letním krmném období a o 1,50 Kčs v zimním krmném období (7,85 Kčs proti 6,22 Kčs, 7,32 Kčs proti 5,82 Kčs).

DISKUSE

Efektivní úspora jaderných krmiv při zachování odpovídající intenzity odchovu jalovic je podmíněna dostatečným množstvím kvalitní objemné píce s přiměřeným obsahem sušiny a vlákniny, který významně ovlivňuje výši příjmu krmiv a živin i stravitelnost krmných dávek. Lízal a Ptáček (1980) zjistili, že zkrmování 2 kg glycidové jaderné směsi na kus a den se při konzumu objemné píce *ad libitum* projevilo zvýšením průměrného denního přírůstku hmotnosti v zimním krmném období o 108 g a v letním krmném období o 104 g. Na 1 kg takto navíc získaného přírůstku hmotnosti bylo tedy třeba velmi neefektivně zkrmit 9,26 až 9,62 kg jaderných krmiv. Vysoká produkční účinnost kvalitní objemné píce bílkovinné a polobílkovinné povahy i možnosti jejího využití ke kompenzaci nízkých dávek jaderných krmiv byla prokázána jak v letním, tak i v zimním krmném období. Lízal a Ptáček (1979) dosáhli při přechodu z kukuřičné monodiety na zelenou bílkovinnou píci zvýšení průměrného denního přírůstku hmotnosti 557 g na 810 g při

snížení původní denní dávky 1 kg bílkovinné jaderné směsi na 0,5 kg glycidové jaderné směsi. Tento výsledek potvrdil v plném rozsahu nevhodnost předchozí kukuřičné monodiety. V jiném pokusu těchto autorů (Lízal, Ptáček, 1979) uskutečněném v zimním krmném období bylo při zkrmování jetelotravní senáže a siláže *ad libitum* spolu s 1 kg glycidové jaderné směsi na kus a den dosaženo poměrně vysokého průměrného denního přírůstu hmotnosti (746 g), kterým byl do značné míry kompenzován poměrně nízký průměrný denní přírůstek hmotnosti (569 g) z období pastvy.

Literatura

- BLAHO, R.: Intenzifikácia odchovu teliat a jalovic. Poľnosp. Veda, 1983, č. 2, s. 224.
 LÍZAL, F. — PTÁČEK, J.: Intenzifikace odchovu jalovic — 1. [Dílčí zpráva.] Rapotín, VÚCHS 1979.
 LÍZAL, F. — PTÁČEK, J.: Intenzifikace odchovu jalovic — rané zapouštění — 2. [Závěrečná zpráva.] Rapotín, VÚCHS 1980.
 LÍZAL, F. — PTÁČEK, J.: Odchov jalovic při nízkých dávkách jaderných krmiv. [Dílčí zpráva.] Rapotín, VÚCHS 1983.
 LÍZAL, F. et al.: Technika krmení jalovic v odchovných závodech. [Závěrečná syntetická zpráva.] Rapotín, VÚCHS 1984.
 NAKLÁDAL, J. — JANDA, A.: Vyhodnocení technologie krmení mladého skotu. [Závěrečná zpráva.] Rapotín, VÚCHS 1983.

Došlo dne 18. 6. 1984

ЛИЗАЛ, Ф. — ПТАЧЕК, Й. (Научно-исследовательский институт по разведению крупного рогатого скота, Рапотин): Выращивание нетелей при низких дозах концентратов. *Živoč. Výr.*, 30, 1985 (4) : 323-330.

V 1981—1983 гг. проводился опыт с интенсификацией выращивания 37 нетелей при максимальном применении грубого корма в условиях плоского стоила добавкой подстилки. Животные возрастом в среднем 244,9 сут делились на две группы — опытная Р (20 нетелей, 195,4 кг) и контрольная К (17 нетелей, 199,6 кг). Обе группы получали грубый корм вволю. Группа К — кроме этого — на голову в сутки вплоть до отела еще получала 0,5 кг глицидных концентратов, группа Р — 1 кг сушеного свекличного жома в течение 315 сут. (до исчерпания запаса). Позже у обеих групп нетелей кормовой рацион совпадал. В летний кормовой период среднесуточный прирост массы составлял 773 г ($s = 125,07$) у группы Р и 699 г ($s = 90,24$) у группы К, в зимний кормовой период при одинаковой очередности групп в течение скармливания сушеного свекличного жома 529 г ($s = 93,21$) и 536 г ($s = 86,19$). Различия не были достоверными ($t = 2,027$, или же 0,236). В летний кормовой период 1981 г. затраты на корм составляли у групп Р и К 7,85 кроны и 6,22 кроны в сутки; в зимний кормовой период (1981/1982) 7,32 кроны и 5,82 кроны. Телки групп Р и К забеременели в возрасте 483,8 сут и 485,5 сут при массе 360,7 кг и 355,9 кг. Средняя масса первотелок на первые—вторые сутки после отела равнялась 461,0 кг и 459,9 кг, средняя масса телят равнялась 32,3 кг и 35,5 кг. Во время лактации из-за малой продуктивности было выбраковано 35,3 % и 53,3 % первотелок. За 200 лактационных суток от первотелок групп Р и К было надоено 2251,8 кг ($s = 400,65$) и 2118,2 кг молока ($s = 437,52$) жирностью 4,06 % и 4,11 %.

возраст и масса нетелей; глицидная концентратная смесь; сушеный свекличный жом; затраты корма в сутки

LÍZAL, F. — PTÁČEK, J. (Research Institute of Cattle Breeding, Rapotín): *The Rearing of Heifers on Low-Concentrate Rations*. *Živoč. Výr.*, 30, 1985 (4) : 323-330.

In 1981—1983 a trial was performed to test the intensification of the rearing of 37 heifers with the maximum use of bulk forage. The animals were kept in a flat

stable with additional littering. Aged 244.9 days, on an average, they were divided into two groups: test (P) (20 heifers, 195.4 kg) and control (K) (17 heifers, 199.6 kg). Both groups were given free-choice bulk forage. The K group was also given 0.5 kg glycide concentrate mixture per head/day until calving and the heifers in the P group were given 1 kg dried beet pulp for 315 days (until the consumption of the stores). In the subsequent period of the trial the animals in both groups were given the same rations. In the summer feeding period the average daily gain was 773 g ($s = 125.07$) in group P and 699 g ($s = 90.24$) in group K. In the winter feeding period the respective average daily gains were 529 g ($s = 93.21$) and 536 g ($s = 86.19$) for the period of the administration of dried beet pulp. The differences were not significant ($t = 2.027$ and 0.236 , respectively). In the summer feeding period of 1981, the costs of feeds per feeding day were 7.85 crowns and 6.22 crowns in group P and group K, respectively; in the winter feeding period (1981/1982) the respective cost values were 7.32 and 5.82 crowns. The heifers in group P and K got in calf at the age of 483.8 days and 485.5 days, respectively, when their weights were 360.7 kg and 355.9 kg. The average weight of the first-calvers the first to second day after calving was 461.0 kg and 459.9 kg and the average weight of the calves was 32.3 kg and 35.5 kg. During the lactation, 35.3 % and 53.3 % of the first-calvers were discarded owing to low efficiency. For 200 days of lactation the first-calvers of group P produced 2251.8 kg milk ($s = 400.65$) and those of group K 2118.2 kg milk ($s = 437.52$); the respective values of milk fat content were 4.06 % and 4.11 %.

age and weight growth of heifers; glycide concentrate mixture; dried beet pulp; costs of feeds per feeding day

LÍZAL, F. — PTÁČEK, J. (Forschungsinstitut für Rinderzucht, Rapotín): *Färsenaufzucht bei niedrigeren Kraftfuttermischungen*. Živoč. Vyr., 30, 1985 (4) : 323-330.

In den Jahren 1981—1983 wurde ein Versuch mit der Intensivierung der Aufzucht von 37 Färsen bei maximaler Ausnutzung des Rauhfutters unter Bedingungen des Flachstalls mit Streu durchgeführt. Die Tiere im Durchschnittsalter von 244,9 Tagen wurden in 2 Gruppen geteilt — Versuchsgruppe P (20 Färsen, 195,4 kg) und Kontrollgruppe K (17 Färsen, 199,6 kg). Den beiden Gruppen wurde Rauhfutter ad libitum verabreicht. Der Gruppe K wurde daneben je Tier und Tag bis zur Abkalbung eine Menge von 0,5 kg Glyzidkraftfuttermischung und der Gruppe P 1 kg Trockenrübenschnitzel 315 Tage lang (bis zur Erschöpfung der Vorräte) verabreicht. Im weiteren Verlauf des Versuches bekamen die beiden Färsengruppen eine einheitliche Ration. Im Sommer wurde eine durchschnittliche Tageszunahme von 773 g ($s = 125,07$) bei der Gruppe P und von 699 g ($s = 90,24$) bei der Gruppe K erzielt, im Winter bei der gleichen Reihenfolge der Gruppen während der Verfütterung von getrockneten Rübenschnitzeln waren Werte von 529 g ($s = 93,21$) und von 536 g ($s = 86,19$). Die festgestellten Unterschiede waren unbedeutend ($t = 2,027$ bzw. $0,236$). Im Sommer 1981 betrugen die Fütterungskosten je Fütterungstag bei den Gruppen P und K 7,85 Kčs bzw. 6,22 Kčs, im Winter (1981/1982) dann 7,32 Kčs bzw. 5,82 Kčs. Die Färsen der Gruppen P und K wurden im Alter von 483,8 Tagen bzw. von 485,5 Tagen mit einem Gewicht von 360,7 bzw. von 355,9 kg trächtig. Das durchschnittliche Gewicht der Erstkalbinnen am 1.—2. Tag nach der Abkalbung betrug 461,0 bzw. 459,9 kg, das durchschnittliche Gewicht der Kälber betrug dann 32,3 bzw. 35,5 kg. Während der Laktation wurden infolge einer zu niedrigen Leistung 35,3 % bzw. 53,3 % der Erstkalbinnen ausgemerzt. In 200 Laktationstagen gaben die Erstkalbinnen der Gruppen P und K 2251,8 kg ($s = 400,65$) und 2117,2 kg ($s = 437,52$) Milch mit einem Fettgehalt von 4,06 bzw. 4,11 %.

Alter und Gewichtszunahmen der Färsen; Glyzidkraftfuttermischung; Trockenrübenschnitzel; Fütterungskosten je Fütterungstag

Adresa autorů:

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

METABOLISMUS DUSÍKU A ENERGIE U VYSOKOBŘEZÍCH KRAV S JEDNÍM A DVĚMA PLODY

L. Sedláková

SEDLÁKOVÁ, L. (Výzkumný ústav pro chov skotu, Rapotín): *Metabolismus dusíku a energie u vysokobřezích krav s jedním a dvěma plody*. Živoč. Vyr., 30, 1985 (4) : 331-339.

Srovnávací pokus byl proveden na třech kravách s dvěma plody a třech kravách s jedním plodem. Na počátku hlavního období pokusu byly všechny krávy 244 dnů březí a na konci pokusu 252 dnů březí. Dvouplodost neovlivnila stravitelnost živin ($P > 0,05$). Retence dusíku byla u matek s dvojčaty v důsledku nižšího vylučování dusíku močí o 11,76 g, tj. o 43,5 %, vyšší než u matek s jedináčky. Zjištěná retence dusíku byla u krav s jedním plodem průměrně o 2,08 g nižší a u krav s dvěma plody o 1,33 g vyšší než retence propočtená. Průměrné denní přírůstky hmotnosti činily při téměř stejné spotřebě živin u krav s jedním plodem 852,2 g, u krav s dvěma plody pouze 740,4 g. Krávy s jedním plodem zvyšovaly svou vlastní hmotnost průměrně denně o 289,2 g, krávy s dvěma plody ji naopak snižovaly průměrně denně o 139,2 g. Na základě výpočtu bilance ME a propočtu potřeby ME přijímaly krávy s jedním plodem průměrně denně o 10,720 MJ ME více než činila jejich potřeba, kravám s dvěma plody se denně nedostávalo 0,374 MJ ME. Koefficient využití ME pro produkty březosti dosáhl v pokusu u matek s jedním plodem 13,46 %, u matek s dvěma plody 12,56 %, zatímco při popočtech potřeby ME byl použit koeficient využití ve výši 14 %.

vysokobřezí krávy; jeden a dva plody; stravitelnost živin; retence dusíku; bilance a potřeba ME; přírůstky hmotnosti

V posledních letech byly četné výzkumné práce v chovu skotu zaměřeny na získávání dvojčat, a to především transplantací raných embryí.

Problémy spojené s přirozeným výskytem dvojčat (nízká hmotnost telat po narození, úmrtnost telat, retence placenty, nižší mléčná užitkovost atd.) jsou dobře známy a za jejich hlavní příčinu je považována nedostatečná výživa krav během březosti (Anderson et al., 1979; Koonig et al., 1982 aj.). Především v posledních dvou měsících březosti je potřeba živin u krav s dvěma plody podstatně vyšší než u krav s jedním plodem.

Zatímco potřebou a stravitelností živin u vysokobřezích krav s jedním plodem se zabývalo několik autorů, studie o potřebě živin u plemenic s dvěma plody jsou ojedinělé.

Potřebu energie v různých fázích březosti u krav s jedním plodem studovali Flatt et al. (1969), Lodge (1972), Ferrell et al. (1976a, b) a jiní. Na základě experimentů prováděných na nebřezích kravách a kravách v různém stupni gravidity stanovili potřebu metabolizovatelné energie v březosti. Pro určení energetického přírůstku v době

březosti vyvinuli pak Lodge (1972) i Ferrell et al. (1976b) logaritmické exponenciální rovnice, vyjadřující obsah energie plodu, plodových obalů, tekutin i dělohy jako funkci doby březosti. Ferrell et al. (1976b) vypočítali ještě na základě dusíku zadržného v březí děloze, plodu, plodových tekutinách, obalech i v mléčné žláze potřebu dusíku v jednotlivých stupních březosti.

Stravitelnost živin u vysokobřezích krav se zabývali Henseler et al. (1973) a Lízal, Ptáček (1981), kteří zjistili, že gravidita nemá vliv na stravitelnost živin a energie.

Příjem metabolizovatelné energie s potřebou ME u vysokobřezích krav s dvěma plody porovnávali Koong et al. (1982). Zjistili, že vysoká potřeba ME pro růst dvou plodů v posledních třech měsících březosti vede ke ztrátě vlastní hmotnosti plemenic.

MATERIÁL A METODA

Srovnávací pokus bilanční stravitelnosti jsme provedli na osmi kravách českého strakatého plemene, kterým byla transplantována raná embrya za účelem získání dvojčat (Polášek et al., 1982). Avšak dvojčata jsme očekávali jen od čtyř krav. Protože z těchto čtyř krav měla jedna kráva jen jedno tele, použili jsme při zpracování jen výsledky 3 + 3 krav. Výsledky získané od všech osmi krav nám sloužily pouze k propočtu korelací mezi procentuálním obsahem jednotlivých hrubých živin v sušině a jejich stravitelností i korelací mezi procentuálním obsahem hrubé vlákniny v sušině a stravitelností živin.

Na počátku hlavního období bilančního pokusu byly všechny krávy 244 dní březí, na konci pokusu pak 252 dní březí. Objemnou píci (kukuřičnou siláž, jetelotrávní senáž a senem) byly krávy krmeny *ad libitum*. Protože z předchozích praktických pokusů nám bylo známo, že příjem sušiny krmiv *ad libitum* je u krav s dvěma plody nižší než u krav s jedním plodem (Sedláková, 1984), dávkovali jsme kravám s dvěma plody větší množství jaderných krmiv, aby příjem živin v obou skupinách byl přibližně stejný (tab. I). Vzorky všech zkrmovaných krmiv i zbytků od jednotlivých krav jsme v době hlavního období odebírali denně a před-sušovali. Jímání výkalů a moče zajišťovala stálá služba. Všechny vzorky byly analyzovány podle ČSN 46 7093 (1982). Stravitelnost energie a spotřebu bruttoenergie a stravitelné energie jsme propočítali podle regresních rovnic autorů Schiemann et al. (1971). Při propočtu metabolizovatelné energie jsme energii vyloučenou močí počítali podle rovnice Elliota a Loosliho (cit. Antolíková, 1983) s použitím procenta dusíku v moči, ztrátu energie metanem podle Blaxtera a Clappertona (1965). Energie vyloučená močí v kcal na 1 kg moče = $23,8 + 125,0 x$, přičemž x = procento dusíku v moči. Ztráty energie metanem v kcal na 100 kcal krmiva = $14,3 - \left(\frac{49\,000}{x} \right) - 0,0001291 x$, přičemž x je počet kcal bruttoenergie krmiva.

Před započetím hlavního období bilančního pokusu a po jeho ukončení jsme krávy vážili ve dvou po sobě následujících dnech, vždy ve stejnou denní dobu, s přesností 0,5 kg. Zjištěný průměrný přírůstek hmotnosti představoval celkový přírůstek hmotnosti, ve kterém byl zahrnut nejen přírůstek plodu, plodových obalů, tekutin a dělohy, ale i přírůstek vlastní hmotnosti krav. Abychom mohli stanovit přírůstek, popř. úbytek vlastní hmotnosti krav, propočítali jsme na základě Swettových růstových křivek plodu, plodových obalů, tekutin a dělohy (Šmerha a kol., 1955) u každé krávy přírůstek hmotnosti gravidní dělohy a jejího obsahu jako procento natální hmotnosti telete. Dále jsme při propočtech hmotnosti gravidní dělohy a jejího obsahu použili rovnici autorů Ferrell et al. (1976b) $W = 743,9 e^{(0,02 - 0,0000143 t)}$ a protože hmotnost produktů březosti je závislá na hmotnosti narozeného telete, korigovali jsme výpočet faktorem Q (Koong et al., 1982)

$$Q = \frac{\text{hmotnost telete (dvojčat) při narození v g}}{5,839 e^{(0,0512 - 0,0000707 t)}}$$

kde: t — počet dní březosti

I. Průměrná denní spotřeba sušiny a hrubých živin u krav ve 244. až 252. dni březosti — The average daily dry matter and crude nutrient intake in cows on the 244th to 252nd day of pregnancy

Ukazatel	Krávy s dvěma plody (n = 3)		Krávy s jedním plodem (n = 3)	
	g	% v sušině	g	% v sušině
Spotřeba sušiny:				
— objemných krmiv (kukuřičné siláže, senáže, sena)	7476,4		8 303,7	
— jadrných krmiv	2222,4		1 768,2	
— celkem	9698,8		10 071,9	
Spotřeba hrubých živin:				
— NL veškerých	1363,1	14,0	1 398,0	13,9
— tuku	344,5	3,6	352,2	3,5
— vlákniny	2419,0	24,9	2 688,6	26,7
— BNLV	4769,8	49,2	4 788,1	47,5
— organické hmoty celkem	8896,4	91,7	9 226,9	91,6
— popela	802,4	8,3	845,0	8,4
Spotřeba ŠJ	5,025		4,974	

Pro srovnání zjištěné bilance dusíku a ME jsme vypočítali retenci dusíku a potřebu ME. Výpočet retence dusíku byl proveden podle autorů Ferrell et al. (1976b) tímto způsobem:

$$\text{retence na záchovu} = 0,14 \text{ g N} \cdot \text{kg W}^{0,75}$$

$$\text{retence na březost} = \frac{N_{252} - N_{244}}{8} \cdot Q$$

kde: N (g) pro gravidní dělohu a její obsah = $2,312 e^{(0,0278 - 0,0000176 t)}$
244 a 252 — dny březosti na počátku a konci bilančního pokusu

Výpočet potřeby ME na záchovu byl počítán podle autorů Flatt et al. (1972) ($0,509115 \text{ MJ} \cdot \text{kg W}^{0,75}$), na produkty březosti podle autorů Ferrell et al. (1976a, b)

$$\text{ME (kcal)} = \frac{E_{252} - E_{244}}{8} \cdot Q$$

$$E \text{ (kcal)} = 69,73 e^{(0,0323 - 0,0003275 t)}$$

0,14 — koeficient využití ME pro produkty březosti

Při přírůstku vlastní hmotnosti krav jsme počítali s potřebou 34 MJ ME, při úbytku vlastní hmotnosti krav s uvolněním 28 MJ ME (Magidov, 1977).

VÝSLEDKY A DISKUSE

Stravitelnost přijatých živin u matek s dvěma plody a jedním plodem ukazuje tab. II.

II. Průměrné koeficienty stravitelnosti hrubých živin a energie v procentech —
The average digestibility coefficients of crude nutrients and energy (percentage)

Ukazatel	Krávy s dvěma plody $n = 3$	Krávy s jedním plodem $n = 3$	Směrodatná odchylka rozdílu $\hat{\sigma}$	Variační koeficient %	t
NL veškeré	59,77	58,54	2,1131	3,57	0,5821
Tuk	71,63	70,95	2,7166	3,81	0,2503
Vláknina	61,75	61,20	0,9053	1,47	0,6075
BNLV (bez dusíkaté látky výtažkové)	71,55	67,46	1,2952	1,86	3,1588 ⁺
Energie	63,93	61,47	0,6426	1,02	3,7348 ⁺

⁺ $P < 0,05$

Rozdíly ve stravitelnosti dusíkatých látek, tuku a vlákniny byly malé a statisticky nepřekážné. Avšak stravitelnost BNLV a energie byla u matek s dvěma plody průkazně vyšší než u matek s jedním plodem. Protože jsme se domnívali, že vyšší stravitelnost BNLV a s tím související vyšší stravitelnost energie u krav s dvěma plody nebyla způsobena dvojploditostí, ale vyšším obsahem BNLV a nižším obsahem vlákniny v sušině přijatých krmiv, propočítali jsme s použitím výsledků všech osmi krav použitých v bilančním pokusu korelace mezi procentuálním obsahem jednotlivých hrubých živin v sušině a jejich stravitelností i korelace mezi procentuálním obsahem hrubé vlákniny v sušině a stravitelností živin. Vyšší obsah BNLV zvyšoval průkazně stravitelnost BNLV ($r = +0,8409$), zatímco vyšší obsah vlákniny stravitelnost BNLV snižoval ($r = -0,8264$). Proto jsme mezi těmito vztahy propočítali vícenásobnou lineární regresi, která byla vysoce průkazná ($r = -0,95616$); $y = -28,97 + 1,93x + 0,19z$, přičemž y = koeficient stravitelnosti BNLV, x = procento BNLV v sušině, z = procento vlákniny v sušině. Toto zjištění se zdá být dostatečným potvrzením domněnky, že u krav březost dvou plodů ve srovnání s březostí jednoho plodu neovlivnila ani stravitelnost BNLV a energie, což je v souladu s výsledky prací autorů Henseler et al. (1973) i Lízal, Ptáček (1981).

Srovnání výsledků bilance dusíku s propočty je uvedeno v tab. III. Vylučování dusíku močí bylo u krav s dvojčaty průměrně o 12,48 g nižší než u krav s jedním plodem, a proto byla retenční kapacita dusíku u těchto krav vyšší o 11,76 g, tj. o 43,5 %. Vyšší retenční kapacita dusíku v organismu matek s dvěma plody je naprosto logická, protože potřeba dusíku na růst dvou plodů musí být vyšší než na růst jednoho plodu. Podle provedeného propočtu mělo být v organismu matek s jedním plodem zadrženo 29,392 g dusíku a v organismu matek s dvěma plody 37,743 g dusíku. Proti zjištěné retenci dusíku byla propočtená retenční kapacita dusíku u matek s jedním plodem nižší o 2,08 g a u matek s dvěma plody vyšší o 1,33 g.

Srovnání bilance metabolizovatelné energie s propočty potřeby ME je uvedeno v tab. IV.

Spotřeba bruttoenergie byla u matek s dvojčaty nepatrně nižší než u matek s jedináčky. Vyšší stravitelnost energie u matek s dvěma plody

III. Dusíková bilance a propočet retence dusíku — Nitrogen balance and the calculation of nitrogen retention

Ukazatel	Krávy s dvěma plody (n = 3)	Krávy s jedním plodem (n = 3)
Příjem N (g) krmivem	218,10	223,68
Výkaly vyloučeno N g	87,62	92,58
Stráveno N g	130,48	131,10
Moči vyloučeno N g	91,41	103,89
Retence N g	39,07	27,31
Z přijatého množství %	17,91	12,21
Ze stráveného množství %	29,94	20,83
Vypočtená retence		
— na záchovu N g	14,66	14,60
— na březost N g	23,08	14,79
Celkem N g	37,74	29,39

IV. Propočet bilance a potřeby metabolizovatelné energie (ME) — Calculation of the balance and metabolizable energy (ME) requirement

Ukazatel	Krávy s dvěma plody (n = 3)	Krávy s jedním plodem (n = 3)
Příjem v krmivu: (ks/den)		
— bruttoenergie MJ	178,138	184,880
— stravitelné energie MJ	113,905	113,651
Ztráty energie:		
— moči MJ	6,010	7,022
— metanem MJ	13,582	13,760
K dispozici metabolizovatelné energie MJ	94,313	92,869
Potřeba ME: (ks/den)		
— na záchovu MJ	60,571	60,286
— na březost MJ	34,116	21,863
Celkem MJ	94,687	82,149
Bilance ME MJ		
Zbývá (chybí) na přírůstek vlastní hmotnosti	-0,374	10,720

způsobila, že spotřeba stravitelné energie byla v obou skupinách prakticky stejná. Ztráty energie močí i metanem byly u matek s jedním plodem vyšší o 1,190 MJ, což bylo způsobeno nadměrným vylučováním dusíku močí. Vyšší stravitelnost energie a její nižší ztráty močí a metanem způsobily, že matky s dvěma plody měly k dispozici o 1,444 MJ ME více. Vypočítaná denní potřeba ME činila na záchovu a březost u matek s dvojčaty 94,687 MJ, u matek s jedináčky 82,149 MJ. Kravám s dvěma plody se nedostávalo průměrně denně 0,374 MJ ME, což by odpovídalo dennímu úbytku vlastní hmotnosti ve výši 13 g. Naopak krávy s jedním plodem měly k dispozici o 10,720 MJ ME více a mohly tak svou vlastní hmotnost zvyšovat průměrně denně o 315 g.

Přehled o hmotnosti a přírůstcích hmotnosti u matek s jedním a dvěma plody je uveden v tab. V.

Skutečně zjištěné průměrné denní přírůstky hmotnosti činily u matek s jedináčky 852 g, u matek s dvojčaty pouze 740 g. Přírůstek celkové hmotnosti krav byl u matek s dvěma plody nižší než u matek s jedním plodem, přestože jejich spotřeba ME byla o 1,444 MJ vyšší. Obdobných výsledků v přírůstcích hmotnosti jsme dosáhli i v praktických pokusech, kdy v průběhu posledních dvou měsíců březosti, při obdobném příjmu živin, zvyšovaly krávy s jedním plodem svou hmotnost průměrně denně o 896,5 g, zatímco krávy s dvěma plody pouze o 714,3 g (Sedláková

V. Průměrná hmotnost krav a průměrné denní přírůstky hmotnosti, průměrná natální hmotnost telat a denní přírůstky gravidní dělohy — The average weight of cows and the average daily weight gains, average calf birth weight, and the daily gains of gravid uterus

Ukazatel	Krávy s dvěma plody (n = 3)	Krávy s jedním plodem (n = 3)
Hmotnost na počátku bilančního pokusu — 15. a 16. 2. (kg)	581,7	577,3
Hmotnost na konci bilančního pokusu — 24. a 25. 2. (kg)	588,3	585,0
Průměrná hmotnost v průběhu bilančního pokusu (kg)	585,0	581,2
Přírůstek (g)	740,4	852,2
Natální hmotnost telat (kg)	68,3	43,3
Přírůstek gravidní dělohy a jejího obsahu:		
a) vlastní výpočet (g)	862,0	551,0
b) podle Ferrella (g)	897,2	575,0
Přírůstek vlastní hmotnosti krav		
a) g	—	301,2
b) g	—	277,2
Úbytek vlastní hmotnosti krav		
a) g	121,6	—
b) g	156,8	—

v á, 1984). Příčinu nižších přírůstků hmotnosti je nutné hledat ve využití ME. Využití ME je u zvířat v březosti podle autorů Moe, Tyrrell (1971) a Rattray et al. (1974) o 10 až 20 % nižší než u nebřezích zvířat. Ferrell et al. (1976a) zjistili, že účinnost využití metabolizovatelné energie pro růst gravidní dělohy a jejího obsahu činila pouze 14 %, 12,5 % a 12,2 %, zatímco účinnost energie pro přírůstek hmotnosti dosáhla 39 %.

V tab. V je dále uvedena průměrná natální hmotnost telat a vypočítané průměrné denní přírůstky hmotnosti gravidní dělohy a jejího obsahu. Odečtením přírůstků hmotnosti gravidní dělohy a jejího obsahu od průměrného denního přírůstku hmotnosti jsme vypočítali přírůstky nebo úbytky vlastní hmotnosti krav. U matek s jedním plodem činil průměrný denní přírůstek vlastní hmotnosti 277,2 g nebo 301,2 g a byl o 13,8 až 37,8 g nižší než přírůstek propočtený na základě bilance a potřeby ME. Rozdíl mezi takto zjištěným úbytkem vlastní hmotnosti a úbytkem vyplývajícím z bilance a potřeby ME byl u matek se dvěma plody o něco vyšší. Příčinu této skutečnosti můžeme hledat v nepatrně nižším koeficientu využití energie, než je koeficient 0,14, který byl používán v propočtech potřeby ME na březost. Podle našich výsledků činil koeficient využití ME pro růst gravidní dělohy a jejího obsahu u matek s jedním plodem 13,46 % a u matek s dvěma plody 12,56 %.

Literatura

- ANDERSON, M. J. — LAMB, R. C. — WALTER, J. L.: Effect of parturition exercise on feed intake and milk production of multiparous cows. *J. Dairy Sci.*, 62, 1979, č. 9, s. 1420-1423.
- ANTOLIKOVÁ, M.: Výskum vplyvu objemných krmív na bilanci živín a energie v krmných dávkach dojnic. [Kandidátská disertační práce.] Nitra, VŠP 1983.
- BLAXTER, K. L. — CLAPPERTON, J. R.: Prediction of the amount of methane produced by ruminants. *Brit. J. Nutr.*, 19, 1965, s. 511.
- FERRELL, C. L. — GARRETT, W. N. — HINMAN, N. — GRICHTING, G.: Energy utilization by pregnant and non-pregnant heifers. *J. anim. Sci.*, 42, 1976a, č. 4, s. 937-950.
- FERRELL, C. L. — GARRETT, W. N. — HINMAN, N.: Growth, development and composition of the udder and gravid uterus of beef heifers during pregnancy. *J. anim. Sci.*, 42, 1976b, č. 6, s. 1477-1489.
- FLATT, W. P. — MOE, P. W. — MOORE, L. A.: Influence of pregnancy and ration composition on energy utilization by dairy cows. *Energy metabolism of farm animals. Proc. 4th Symp., Poland, Warsaw, Sept. 1967.* England, Oriel Press Limited 1969, s. 123-138.
- FLATT, W. P. — MOE, P. W. — MOORE, L. A.: Energy requirements in lactation. In: *Handbuch der Tierernährung 2.* Hamburg, Berlin, Paul Parey 1972, s. 351-392.
- HENSELER, G. — JENTSCH, W. — SCHIEMANN, R. et al.: Die Verwertung der Futterenergie für die Milchproduktion. *G. Energieumsatz von Hochleistungskühen in der Endphase der Trächtigkeit. Arch. Tierernähr.*, 23, 1973, č. 5, s. 353-384.
- KOONG, L. J. — ANDERSON, G. B. — GARRETT, W. N.: Maternal energy status of beef cattle during single and twin pregnancy. *J. anim. Sci.*, 54, 1982, č. 3, s. 480-484.
- LÍZAL, F. — PTÁČEK, J.: Stravitelnost krmných dávek, retence dusíku a příjem objemné píce *ad libitum* u březích a nezapaštěných jalovic. *Živoč. Vyr.*, 26, 1981, č. 4, s. 269-274.
- LODGE, G. A.: Energy nutrient requirements for pregnancy. In: *Handbuch der Tierernährung 2.* Hamburg, Berlin, Paul Parey 1972, s. 157-189.
- MAGIDOV, G. A.: Normirovanije kormlenija moločnogo skota po obmennoj energii v Anglii. *Sel. Choz. za Rubež.*, 1977, č. 4, s. 33-36.
- MOE, R. W. — TYRRELL, H. F.: Metabolizable energy requirements of pregnant dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 55, 1971, s. 480.

POLÁŠEK, M. — SEDLÁKOVÁ, L. — ŘÍHA, J. — ŠRÁMEK, J. et al.: Ošetřování a technika chovu dojníc s přenesenými embryi — dvojčaty, čerstvými a uchovávanými při nízkých teplotách. [Průběžná zpráva.] Rapotín, VÚCHS 1982.

RATTRAY, P. V. — GARRETT, W. N. — EAST, N. E. — HINMAN, N.: Efficiency of utilization of metabolizable energy during pregnancy and the energy requirements of pregnancy in sheep. J. anim. Sci., 38, 1974, s. 383.

SEDLÁKOVÁ, L.: Výzkum nutričních požadavků vysokobřezích krav s jedním a dvěma plody. [Závěrečná zpráva.] Rapotín, VÚCHS 1984.

SCHIEMANN, R. — NEHRING, K. — HOFFMANN, L. et al.: Energetische Futterbewertung und Energienormen. Berlin, VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag 1971.

ŠMERHA, J. a kol.: Speciální zootechnika. Chov skotu. Praha, SZN 1955, s. 254.

Došlo dne 24. 2. 1984

SEDLÁKOVÁ, L. (Научно-исследовательский институт по разведению крупного рогатого скота, Рапотин): *Метаболизм азота и энергии у высокостельных коров с одним и двумя плодами.* Živoč. Výr., 30, 1985 (4) : 331-339.

Сравнительный опыт проводился с тремя коровами с двумя плодами и тремя коровами с одним плодом. В начале главного периода опыта все коровы были 244 сут стельными и в конце опыта 252 сут стельными. Двухплодность не влияла на переваримость питательных веществ ($P > 0,05$). Удержание азота у матерей с двойнями — в результате меньшего выделения азота с мочой — было на 11,76 г, т.е. на 43,5% выше, чем у матерей с одним плодом. Установленное удержание азота у коров с одним плодом в среднем было на 2,08 г меньше и у коров с двумя плодами на 1,33 г больше по сравнению с вычисленным удерживанием. Среднесуточные приросты массы составляли при почти одинаковом потреблении питательных веществ у коров с одним плодом 852,2 г, у коров с двумя плодами только 740,4 г. Коровы с одним плодом повышали свою массу в среднем на 289,2 г в сутки, коровы с двумя плодами, наоборот, в среднем понижали ее на 139,2 г. На основе расчета баланса ОЭ и расчета потребления ОЭ коровы с одним плодом усваивали в среднем на 10,720 МДж ОЭ больше, чем составляло их потребление, коровам с двумя плодами ежедневно не доставало 0,374 МДж ОЭ. Коэффициент использования ОЭ для продуктов стельности во время опыта у коров с одним плодом достигал 13,46%, у коров с двумя плодами — 12,56%, в то время как при расчетах потребления ОЭ коэффициент использования брался в размере 14%.

высокостельные коровы; один и два плода; переваримость питательных веществ; удержание азота; баланс и потребление ОЭ; приросты массы

SEDLÁKOVÁ, L. (Research Institute of Cattle Breeding, Rapotín): *Nitrogen and Energy Metabolism in Cows with Single and Twin Pregnancy.* Živoč. Výr., 30, 1985 (4) : 331-339.

A comparative trial was performed in three cows with twin pregnancy and three cows with single pregnancy. At the beginning of the main test period all the cows had been pregnant 244 days and at the end of the trial 252 days. Twin pregnancy did not influence nutrient digestibility ($P > 0.05$). Owing to lower nitrogen excretion with urine, nitrogen retention was higher by 11.76 g (43.5%) in the dams with twins than in those with single pregnancy. On an average, nitrogen retention determined in the trial was lower by 2.08 g in the cows with single pregnancy and higher by 1.33 g in the cows with twins, as compared with the calculated nitrogen retention value. The average daily weight gains were 852.2 g in the cows with single pregnancy and only 740 g in those with twins, although their nutrient intake was about the same. The single-pregnancy cows increased their own weight by 289.2 g on an average per day whereas those with twin pregnancy lost 139.2 g on an average per day. As derived from the calculation of the ME balance and ME requirement, the single-pregnancy cows consumed 10.720 MJ ME more every day, as compared with what they needed. On the other hand, cows with twins lacked 0.374 MJ ME daily. The coefficient of ME utilization for the development of fetuses was 13.46% in the dams with single pregnancy and 12.56% in the dams with twins in the experiment. The calculated coefficient of utilization was 14%.

high-pregnant cows; cows with single and twin pregnancy; nutrient digestibility; nitrogen retention; ME balance and requirement; weight gains

SEDLÁKOVÁ, L. (Forschungsinstitut für Rinderzucht, Rapotín): *N- und Energiemetabolismus bei hochtragenden Kühen mit einer und zwei Früchten*. Živoč. Vyr., 30, 1985 (4) : 331-339.

Dieser Vergleichsversuch wurde an drei Kühen mit zwei Früchten und drei Kühen mit einer Frucht durchgeführt. Am Versuchsanfang waren alle Kühe 244 Tage trächtig, am Versuchsende waren sie 252 Tage trächtig. Die Entwicklung zweier Früchte beeinflusste keinesfalls die Nährstoffverdaulichkeit ($P > 0,05$). Die N-Retention war bei Kühen mit Zwillingen infolge einer niedrigeren Ausscheidung des Stickstoffes im Harn um 11,76 g, d. h. um 43,5 % höher als bei Kühen mit nur einem Kalb. Die beobachtete N-Retention war bei Kühen mit nur einem Kalb im Durchschnitt um 2,08 g niedriger und bei Kühen mit Zwillingen war sie um 1,33 g höher als die berechnete Retention. Die durchschnittlichen Gewichtszunahmen betrugen bei einem fast gleichen Nährstoffverbrauch bei Kühen mit einem Kalb 852,2 g, bei Kühen mit Zwillingen nur 740,4 g pro Tag. Die Kühe mit einem Kalb wiesen eine durchschnittliche Zunahme von 289,2 g auf, bei Kühen mit Zwillingen konnte hingegen ein durchschnittlicher Abfall der Zunahme um 139,2 g beobachtet werden. Aufgrund der Berechnung des Energiemetabolismus und der Berechnung der Bedürfnisse an umsetzbare Energie nahmen die Kühe mit einem Kalb durchschnittlich täglich um 10,720 MJ ME mehr auf als ihr Bedarf betrug, den Kühen mit Zwillingen fehlten täglich 0,374 MJ ME. Der Koeffizient der ME-Verwertung für Trächtigkeitsprodukte betrug im Versuch bei Kühen mit einem Kalb 13,46 %, bei Kühen mit zwei Kälbern 12,56 %, während bei den Berechnungen des ME-Bedarfes wurde ein Verwertungskoeffizient von 14 % benutzt.

hochtragende Kühe; ein und zwei Früchte; Nährstoffverdaulichkeit; N-Retention; ME-Bilanz und -Bedarf; Gewichtszunahmen

Adresa autorky:

Ing. Libuše Sedláková, CSc., Výzkumný ústav pro chov skotu, Rapotín, 788 13 Víkřovice

Upozorňujeme čtenáře, že v čísle 5/1985 časopisu

ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA

budou uveřejněny tyto příspěvky:

Valent M., Pješčak M., Genčiová K., Čupka P.: Sezónne zmeny obsahu osteotrofických prvkov a ich pomerov v krvnom sére dojnic

Sedláková L.: Vliv doby březosti na příjem sušiny u krav s jedním a dvěma plody

Gajdůšek S., Bucharová M., Janštová B.: Hodnocení mikrobiologické jakosti mléka upraveným resazurinovým testem v provozních podmínkách

Pytloun J., Podsedníček M., Suchan V., Motyčka J., Plicková V., Zajíček F.: Vliv různého genotypu na porodní hmotnost telat a intenzitu jejich růstu v průběhu odchovu ve VKT

Gilka J., Habrda J., Janková B., Krejčí P., Knesel L., Pecina J., Škaloud J.: Jatečné vlastnosti a složení masa býčků krmených krmivem s přídavkem Rumenzinu

Kratochvíl L., Mergl M.: Dlouhodobé sledování produkce výběrového mléka

Prokop V., Kumprecht I., Robošová E., Zobač P., Koželuhová K., Hartman M.: Ovlivnění nutričních, biochemických a dietetických ukazatelů mikrobiální kulturou *S. faecium* M-74 u selat

Slaná O., Jakubec V., Sýkorová A.: Analýza výkrmnosti a jatečné hodnoty u kříženců domácích plemen s plemenem ovce severokavkazská

Dušek J.: Vliv věku rodičů na výkonnost jejich potomstev v chovu anglického plnokrevníka

Koželuhová K., Přikryl J.: Vliv aplikace konzervačních přípravků na dynamiku mikroorganismů během fermentačního procesu jetelotrav

Votava J., Pavelka S., Daněk P., Svozil B., Procházková H., Jirásek V.: Použití komplexů ruthenia 106 jako radioaktivních intestinálních značek

VYUŽITÍ FERMENTOVANÉ PILINOVÉ PODESTÝLKY NOSNIC V KRMNÝCH DÁVKÁCH VYKRMOVANÉHO SKOTU

J. Mach

MACH, J. (Ústav pro vědeckou soustavu hospodaření Praha, Oblastní zemědělská stanice Otrokovice, pracoviště Staré Město): *Využití fermentované pilinové podestýlky nosnic v krmných dávkách vykrmovaného skotu*. Živoč. Vyr., 30, 1985 (4) : 341-347.

Byl ověřován vliv biologicky dekontaminované pilinové podestýlky nosnic v energeticky vyrovnané krmné dávce vykrmovaného skotu. Pokusný soubor tvořilo 61 býčků plemen české strakaté (C), černostrakaté nížinné (N) a černostrakaté holštýnské (H) a jejich různé podílové genové kombinace. Soubor byl rozdělen na tři skupiny: K (kontrolní), P 1 (pokusná s pilinovou podestýlkou nosnic — PPN s kukuřičnými vřeteny obohacenými kyselinou fosforečnou), P 2 (pokusná s pilinovou podestýlkou nosnic — PPN bez kukuřičných vřeten). Rozdíly mezi sledovanými skupinami v počáteční hmotnosti (237,5 kg — 247,1 kg) a věku (331,4 dní — 362,3 dní) byly statisticky neprůkazné ($P < 0,05$). Krmná dávka byla stanovena na intenzitu přírůstku hmotnosti 1,0 kg na kus a den. Vlastní sledování trvalo 251 dní a bylo dosaženo těchto přírůstků hmotnosti na kus a den: skupina K — 0,994 kg, P 1 = 0,922 kg, P 2 = 0,946 kg. Rozdíly v dosažených přírůstcích hmotnosti byly mezi skupinami statisticky nevýznamné ($P < 0,05$). Ve srovnání se skupinou K došlo u skupin P 1 a P 2 k výrazné úspoře víceletých píce (63,77 % — 0,880 kg na kus a den a jaderných krmiv (16,03 %) — 0,250 kg na kus a den.

fermentovaná pilinová podestýlka nosnic; výkrm skotu; spotřeba krmiv a živin

Využití nejrůznějších sekundárních surovin je stálým celosvětovým problémem. Mimořádně aktuální je jejich využití pro účely krmení hospodářských zvířat. Jednou z celosvětově nejužívanějších sekundárních surovin je různě upravená drůbeží podestýlka, přičemž nejčastější technologickou úpravou je tepelné zpracování. Vzhledem k nedostatku energie je však třeba využívat i jiné postupy. V našem případě byla zkrmována podestýlka nosnic z rozmnožovacího chovu zpracovaná anaerobní fermentací. Takto upravený materiál odpovídal svou kvalitou předpisům zoohygienickému, veterinárnímu a hygienickému, což vyplynulo z rozborů prováděných Krajskou hygienickou stanicí v Ostravě a Státním veterinárním ústavem v Gottwaldově.

Cílem celého řešení bylo prokázat, zda takto upravenou pilinovou podestýlkou nosnic lze částečně nahradit vojtěškové seno průměrné kvality, popř. i část jaderného krmiva, při zachování úrovně přírůstku a dobrého zdravotního stavu. Průběh fermentačního procesu a kvalitu zkrmované hmoty sledovala Krajská hygienická stanice v Ostravě. Zhodnocení kvality masa provedl Výzkumný ústav veterinárního lékařství v Brně-Medlánkách.

LITERÁRNÍ PŘEHLED

Drůbeží podestýlka různého druhu je vyzkoušenou hodnotnou krmnou přísadou pro přežvýkavce, zvláště pro býky ve výkrmu. Obsahem živin je totiž její sušina srovnatelná se sušinou vojtěškové moučky II. až III. jakosti (Barták, 1982). Pokud jde o stravitelnost sušiny exkrementů, činí u přežvýkavců asi 60 % (Síť, 1980). Kvalita hrubých živin, minerálních látek, vitamínů ergotropních a dalších látek v hluboké podestýlce je však závislá na řadě činitelů, k nimž patří zejména stáří podestýlky, složení krmiva a jeho forma, vlhkost a rozvoj plísní a dalších mikroorganismů (Hennig, Pope, 1977). V průměru je možné počítat s těmito hodnotami: sušina — 75,5 %, dusíkaté látky — 29,1 %, tuk — 2,7 %, bezdusíkaté látky výtažkové — 30,8 %, vláknina — 19,9 %, popel — 17,5 % (Hennig, Pope, 1977; Müller, 1980a, b).

Nevýhodou tohoto materiálu je jeho potenciální zdravotní závadnost. Jedná se o nebezpečí kontaminace patogenními baktériemi, plísněmi a chemikáliemi (pesticidy, léčiva), popř. i o zvýšený obsah těžkých kovů (Fontenot, Webb, 1975). Na druhé straně však lze konstatovat (Gilka et al., 1980a, b), že zkrmování drůbeží podestýlkou i v surovém potenciálně závadném stavu nezpůsobuje prokazatelné zdravotní či hospodářské závady (přírůstky hmotnosti, kvalita výrobku). Z hlediska platných zákonů je naprosto nutná dekontaminace těchto materiálů, což se běžně provádí působením vysokých teplot (sušárenskými metodami). Vzhledem k energetické náročnosti je tedy nutné hledat jiné způsoby úpravy druhotných surovin. Z tohoto důvodu byl zkrmovaný materiál dekontaminován biologickým procesem (anaerobní fermentace), a to tak, jak uvádějí Fontenot, Webb (1975), Hennig, Pope (1977) a Müller (1980a, b).

MATERIÁL A METODA

Byl ověřován vliv zkrmování fermentované pilinové podestýlky nosnic (PPN) na úroveň přírůstku živé hmotnosti zvířat a možnost náhrady objemných krmiv tímto zdrojem.

Jako vstupní materiál byla použita podestýlka PPN vyskladňovaná po 12 měsících z Jihomoravských drůbežářských závodů 05, rozmnožovací chov Josefinský Dvůr, okres Hodonín.

Vyskladňená PPN byla zpracována v Jednotném zemědělském družstvu Mír, Uherské Hradiště, a to:

- silážováním — (zvlhčení syrovátkou, melasou a lacticilem na sušinu 40 až 50 %), homogenizace a urovnání rotavátorem, dusání nákladním automobilem Praga V3 S, zakrytí plastickou fólií a zatížení silničními panely;
- silážováním — dle s tím, že vždy po 90 cm (třikrát) PPN byla vytvořena 10 cm vrstva drcených kukuřičných vřeten obohacených kyselinou fosforečnou za účelem vazby unikajícího amoniaku.

Zkrmování takto upravených materiálů proběhlo v Jednotném zemědělském družstvu Mír, Uherské Hradiště, hospodářství Podolí, v období od 18. 3. 1983 do 24. 11. 1983. Pokusný soubor tvořilo 61 býčků plemen C, N a H a jejich různé podílové genové kombinace (C 50 R 50, N 37,5 H 62,5, H 25 N 75), kteří byli vážně ustájeni. Soubor byl rozdělen na tři vyrovnané skupiny, a to jednu kontrolní — K (21 býčků) s tradiční krmnou dávkou a dvě pokusné — P 1 a P 2 (po 20 býčcích) s částečnou náhradou vojtěškového sena a jaderných krmiv silážovanou PPN. V pokusné skupině P 1 byla zkrmována PPN s kukuřičnými vřety, obohacená kyselinou fosforečnou. Ve skupině P 2 byla zkrmována PPN bez kukuřičných vřeten. Všechna krmiva byla podávána dvakrát denně v dělených krmných dávkách. V průběhu vlastního pokusu byla jednou za měsíc zjišťována hmotnost zvířat a podle přírůstku byly operativně upravovány krmné dávky podle ČSN 46 7070 na přírůstek 1,0 kg. Pro určení spotřeby živin byly průběžně odebírány vzorky krmiv k analýzám. Spotřeba krmiv je vyjádřena absolutně, spotřeba živin je vyjádřena na 1 krmný den a na 1 kg přírůstku. Charakteristiky sledovaných ukazatelů byly vypočteny metodou nejmenších čtverců, rozdíl mezi skupinami byly testovány t-testem. V průběhu vlastního pokusu byl vyřazen jeden býček (skupina P 1), a to v důsledku zánětu varlat. Po skončení sledování bylo provedeno zhodnocení kvality masných výrobků ve VÚVL v Brně-Medláňkách.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Spotřeba krmiv a živin

Jak vyplývá z údajů tab. I a II, skutečná spotřeba krmiv v jednotlivých skupinách odpovídá stanovenému předpokladu btto 1,0 kg při-

I. Průměrná spotřeba krmiv v kg na kus a den — The average feed intake per head/day, kg

Druh krmiva	Skupina		
	K	P1	P2
Kukuřičná siláž	15,76	15,76	15,76
Seno vojteškové	1,38	0,50	0,50
Melasa řepná	0,09	0,06	0,06
Ječný šrot	1,56	1,31	1,31
PPN	—	2,21	2,21
Močovina	0,08	0,08	0,08
Minerální látky	0,12	0,12	0,12
Spotřeba jaderných krmiv na 1 kg přírůstu	1,57	1,45	1,38

II. Obsah živin v krmné dávce na kus a den — Nutrient content of feed ration per head/day

Kvalitativní ukazatele	Skupina		
	K	P1	P2
Sušina — kg	7,02	7,04	7,04
Stravitelné N-látky — kg	0,658	0,656	0,666
ŠJ	4,03	3,94	3,94
Vláknina — kg	1,580	1,486	1,486
Vláknina ze sušiny — %	22,5	21,1	21,1

III. Spotřeba živin na 1 kg přírůstu živé hmotnosti — Nutrient intake per 1 kg of live weight gain

Kvalitativní ukazatele	Skupina		
	K	P1	P2
Sušina — kg	7,06	7,64	7,44
Stravitelné N-látky — kg	0,662	0,711	0,704
ŠJ	4,05	4,27	4,16
Vláknina — kg	1,590	1,612	1,571

IV. Hmotnost, věk, přírůstky a počet sledovaných zvířat vykrmovaného skotu — The weight, age, gains and number of fattened animals under study

Kvalitativní ukazatele	Skupina		
	K	P1	P2
Počet sledovaných kusů	21	19	20
Hmotnost při naskladnění — kg	243,1	247,1	237,5
Věk při naskladnění — dny	331,4	362,3	342,6
Hmotnost při vyskladnění — kg	492,5	478,5	474,9
Průměrný přírůstek hmotnosti za celé sledované období — kg	0,994	0,922	0,946

růstku podle ČSN 46 7007. Zařazením silážované PPN u skupin P 1 a P 2 bylo možné u těchto skupin snížit spotřebu vojtěškového sena průměrně za celé období o 63,77 %, tj. o 0,880 kg na kus a den a jaderného krmiva o 16,03 %, tj. o 0,250 kg na kus a den ve srovnání s kontrolní skupinou K, přičemž nedošlo k průkaznému zhoršení užitkovosti ($P < 0,05$).

V. Průkaznost rozdílů hmotnosti, věku a přírůstků — The significance of differences in weight, age and gains

Kvalitativní ukazatele	Skupina			Průkaznost		
	K	P1	P2	K : P1	K : P2	P1 : P2
Hmotnost při zahájení pokusu	$\bar{x}$	243,1	247,1	237,5		
— kg	s	20,18	26,35	19,36	0,53	0,91
	$s\bar{x}$	4,41	6,05	4,33		1,29
	$v (\%)$	8,30	10,66	8,15		
Věk při zahájení pokusu — dny	$\bar{x}$	331,4	362,3	342,6		
	s	37,78	57,01	39,67	1,66	0,92
	$s\bar{x}$	8,25	13,08	8,87		1,25
	$v (\%)$	11,40	15,74	11,58		
Průměrný denní přírůstek za celé sledované období	$\bar{x}$	0,994	0,922	0,946		
— kg	s	0,121	0,140	0,121	1,75	1,28
	$s\bar{x}$	0,026	0,032	0,027		0,57
	$v (\%)$	12,17	15,18	12,79		
Hmotnost při ukončení výkrmu	$\bar{x}$	492,5	478,5	474,9		
— kg	s	41,76	32,70	37,67	1,66	0,92
	$s\bar{x}$	9,08	7,50	8,43		1,25
	$v (\%)$	8,48	6,83	7,93		

— neprůkazné

Na základě přepočtení skutečné spotřeby živin na 1,0 kg přírůstků živé hmotnosti (tab. III) lze konstatovat nejvyšší využití živin u skupiny K.

Růstové parametry vykrmovaného skotu

Dosažené vstupní a výstupní údaje byly statisticky vyhodnoceny *t*-testem. Výsledky pokusu byly hodnoceny za období 251 dnů. Na základě údajů tab. IV a V je možné konstatovat, že rozdíly mezi skupinami sledovanými v počáteční hmotnosti a věku jsou minimální a statisticky neprůkazné. Pozitivním rysem je pokles variability ve skupinách mezi počáteční a konečnou hmotností.

Pokud jde o dosahovaný přírůstek hmotnosti, bylo zjištěno, že kontrolní skupina K dosáhla ve srovnání s pokusnými skupinami P 1 a P 2 vyšší intenzity o 7,24 % a 4,83 %. Rozdíly v přírůstcích však nejsou statisticky průkazné. Z pohledu rozdílnosti přírůstků mezi skupinami pokusnými, tj. 0,024 kg na kus a den, ve prospěch skupiny P 2 (PPN bez kukuřičných vřeten) není tento rozdíl rovněž statisticky průkazný.

Lze konstatovat, že biologicky dekontaminovaná podestýlka nosnic je velkým zdrojem levných živin, zejména pro přežvýkavce, neboť náklady na tento zdroj krmiva se téměř rovnají nákladům na přepravu a vlastní zpracování (Müller, 1980a, b). Vlastní sledování potvrdilo oprávněnost využívání dekontaminované podestýlky nosnic v krmných dávkách s dostatkem energetického zdroje (Nosál, Kíca, 1982; Víznér, Nuhlíček, 1970). Došlo k výrazné úspoře víceletých píce a jadrného krmiva bez negativního dopadu na přírůstky hmotnosti.

Závěrem lze konstatovat, že fermentovanou pilinovou podestýlkou nosnic bylo možné uplatnit v krmných dávkách vykrmovaného skotu jako náhradní zdroj objemných a částečně jadrných krmiv, aniž by došlo k průkaznému zhoršení užitkovosti.

Literatura

- BARTÁK, R. J.: Metody zpracování kejdy. Českoslov. Hyg., 27, 1982, č. 8-9, s. 506-511.
- FONTENOT, J. P. — WEBB, K. E.: Health aspects of recycling animal wastes by feeding. J. anim. Sci., 40, 1975, č. 6, s. 1267-1277.
- GILKA, J. — BARTOŠ, J. — GAJDUŠKOVÁ, V. — MALÍKOVÁ, M. — MAŠEK, J. — MATYÁŠ, Z.: Výskyt cizorodých látek v potravinách živočišného původu ze zvířat krmených přídatkem zvířecích exkrementů. Veter. Med. (Praha), 25, 1980a, č. 3, s. 179-192.
- GILKA, J. — HABRDA, J. — KREJČÍ, P. — MATYÁŠ, Z.: Jakost masa kuřecích brojlerů krmených dietami s přídatkem sušených prasečích exkrementů. Veter. Med. (Praha), 25, 1980b, č. 4, s. 241-256.
- HENNIG, A. — POPPE, S.: Živočišné odpady jako krmivo. Praha, SZN 1977.
- MÜLLER, Z. O.: Cattle manure. In: Feed from animal wastes, state of knowledge. Rome, FAO, 1980a, s. 31-35.
- MÜLLER, Z. O.: Nutrients in livestock wastes. In: Feed from animal wastes, state of knowledge. Rome, FAO, 1980b, s. 7-38.
- NOSÁL, V. — KICA, J.: Využití sušené hydinové podstielky v kompletních krmných dávkách při výkrme býčkov. Krmivářství, 6, 1982, s. 130-132.
- SÍČ, J.: Využití drůbežích a prasečích výkalů ve výkrmu skotu. [Závěrečná zpráva.] Pohořelice, VÚVZ 1980.
- VÍZNER, J. — NUHLÍČEK, G.: Ověření produkční účinnosti směsí vyrobených z drůbeží podestýlky. Krmivářství, 1970, č. 5, s. 93-96.

Došlo dne 16. 4. 1984

МАХ, Я. (Институт по научной системе ведения хозяйства, Прага; Областная сельхозстанция Отоковце, рабочий объект Старе Место): *Использование ферментированной опилочной подстилки кур-несушек в кормовых рационах откормочного крупного рогатого скота*. *Živoč. Vyr.*, 30, 1985 (4) : 341-347.

Проверялось влияние биологически обеззараженной подстилки из опилок в энергетически выравненном кормовом рационе откормочного крупного рогатого скота. Для опыта бралась совокупность 61 бычка чешской пестрой породы (С), черно-пестрой низменной (N) и черно-пестрой голштинской (H) и их разные доли генной комбинации. Совокупность делилась на три группы: К (контрольная), опытная Р 1 (опытная с опилками + кукурузные стержни, обогащенные фосфорной кислотой), Р 2 (опытная с опилками без кукурузных стержней). Различия между изучаемыми группами в начальной массе (237,5 кг — 247,1 кг и возрасте (331,4 сут—362,3 сут) статистически были недостоверными ($P < 0,05$). Кормовой рацион определялся на интенсивность прироста массы 1,0 кг на голову в сутки. Собственно исследование длилось 251 сут, причем были достигнуты следующие приросты массы на голову в сутки: группа К — 0,994 кг, Р 1 = 0,922 кг, Р 2 = 0,946 кг. Различия в достигнутых приростах массы между группами были статистически незначимыми ($P < 0,05$). По сравнению с группой К у групп Р 1 и Р 2 много сэкономилось многолетних кормовых (63,77 %) — 0,880 кг на голову в сутки; концентратов (16,03 %) — 0,250 кг на голову в сутки.

ферментированная опилочная подстилка кур-несушек; откорм крупного рогатого скота; потребление корма и питательных веществ

MACH, J. (Institute for the Scientific System of Management, Praha, Regional Agricultural Station, Otrokovice, Station Staré Město): *The Use of Fermented Sawdust Litter of Laying Hens in Beef Cattle Feed Rations*. *Živoč. Vyr.*, 30, 1985 (4) : 341-347.

Trials were performed to study the effect of the inclusion of the biologically decontaminated litter of laying hens in an energetically balanced ration given to beef cattle. The set of test animals included 61 bullocks of Bohemian Pied (C), Black-Pied Lowland (N) and Black-Pied Holstein (H) breeds and crossbreds having different proportions of the genes of these breeds. The animals were allotted to three groups: K (control), P 1 (test group with sawdust litter of laying hens — PPN with maize cobs enriched with phosphoric acid), P 2 (test group with sawdust litter of laying hens — PPN without maize cobs). The differences between the groups in starting weight (237.5 kg — 247.1 kg) and age (331.4 days — 362.3 days) were insignificant ($P < 0.05$). The feed ration was prepared to provide weight gain of 1.0 kg per head/day. The study was continued for 251 days and the following weight gains per head/day were obtained: group K = 0.994 kg, P 1 = 0.922 kg, P 2 = 0.946 kg. The differences in the weight gains in these groups were statistically insignificant ($P < 0.05$). In comparison with the K group, a large amount of perennial fodder crops (63.77 %) — 0.880 kg per head/day and of concentrates (16.03 %) — 0.250 kg per head/day was saved in groups P 1 and P 2.

fermented sawdust litter of laying hens; cattle fattening; feed and nutrient intake

MACH, J. (Institut für wissenschaftliches Wirtschaftssystem, Praha, Landwirtschaftliche Kreisstation Otrokovice, Arbeitsstätte Staré Město): *Ausnutzung der fermentierten Sägespänestreu der Legehennen in den Futterrationen der Mastrinder*. *Živoč. Vyr.*, 30, 1985 (4) : 341-347.

Es wurde der Einfluß der biologisch dekontaminierten Sägespänestreu der Legehennen in der energetisch ausgeglichenen Futterration der Mastrinder untersucht. In der Versuchsgruppe waren 61 Bullen der böhmischen Fleckviehrasse (C), der schwarzbunten Niederungsrasse (N) und der schwarzbunten Holsteinrasse (H) und deren Kombination mit verschiedener Genvertretung. Die Gruppe wurde in drei Untergruppen unterteilt: K (Kontrollgruppe), P 1 (Versuchsgruppe mit Sägespänestreu der Legehennen — PPN mit Maisspindeln mit Phosphorsäure), P 2 (Versuchsgruppe mit Sägespänestreu der Legehennen — PPN ohne Maisspindel). Die Unterschiede zwischen den einzelnen verfolgten Gruppen im Anfangsgewicht (237,5 kg — 247,1 kg) und im Alter (331,4 Tage — 362,3 Tage) waren statistisch

unbedeutend ($P < 0,05$). Die Futterration wurde in bezug auf die Gewichtszunahmeintensität von 1,0 kg/Tier/Tag festgelegt. Die eigentliche Beobachtung dauerte 251 Tage und es wurden folgende Gewichtszunahmen/Tier/Tag erreicht: Gruppe K = 0,994 kg, P 1 = 0,922 kg, P 2 = 0,946 kg. Die in den einzelnen Gewichtszunahmen zwischen den einzelnen Gruppen festgestellten Unterschiede waren statistisch unbedeutend ($P < 0,05$).

fermentierte Sägespänestreu der Legehennen; Rindermast; Futtermittelbedarf; Nährstoffbedarf

Adresa autora:

Ing. Jan Mach, Ústav pro vědeckou soustavu hospodaření Praha, Oblastní zemědělská stanice Otrokovice, Tovární 575, 686 02 Staré Město

Výběr z nových přírůstků

Ústřední zemědělské a lesnické knihovny ÚVTIZ

z úseku živočišná výroba

Uvedené přírůstky je možno si půjčit osobně nebo písemně v ÚZLK, výpůjční oddělení, Slezská 7, 120 56 Praha 2. Půjčovní doba: pondělí, úterý a čtvrtek od 9 do 16.30 hod., středa od 9 do 18 hod., pátek od 9 do 15.30 hod. U každé žádané publikace uveďte signaturu.

HOFFMANN, M.

D 75.125

Tierfütterung.

Berlin, Deutscher Landwirtschaftsverlag 1983. 320 s., tab. Tierproduktion. (Učebnice — krmení hospodářských zvířat — ZŠ vysoké — NDR)

D 53.407/175

Classification of livestock for realistic prediction of substitution values in terms of a biologically defined Large Stock Unit.

Pretoria, Depart. of agric., Division agric. information 1983. 40 s., tab. (Energetická potřeba — hospodářská zvířata — výzkum)

C 21.698/70

Физиологические основы кормления и повышения использования питательных веществ животными.

Dubrovicy, VNIИ животноводства 1983. 72 s., obr., tab. (Krmení hospodářských zvířat — fyziologické základy — sborník — SSSR)

BRATERSKIJ, F. D. — PELEVIN, A. D.

D 74.242

Ocenka kačestva syrja i kombikormov.

Moskva, Kolos 1983, 318 s., tab. (Krmiva — jakost — hodnocení — krmivové směsi — příručka)

FROEBE, B. — ROETSCHKE, W. — SCHULZE, G.

E 43.936

Kleines abc Futterproduktion.

Berlin, Deutscher Landwirtschaftsverlag 1983. 366 s., tab., obr. (Krmiva — výroba — příručka)

BOGDANOV, G. A. — PRIVALO, O. Je.

D 75.464

Senáž i silos.

Moskva, Kolos 1983. 319 s., obr., tab. (Siláž a senáž — výroba — příručka)

VLIV BÍLKOVINNÉ SLOŽKY KOMPLETNÍCH SMĚSÍ NA UKAZATELE UŽITKOVOSTI A REPRODUKCE U ROSTOUCÍCH CHOVNÝCH KANEČKŮ

V. Šiške, L. Zeman, J. Kopřiva

ŠIŠKE, V. — ZEMAN, L. — KOPŘIVA, J. (Výzkumný ústav výživy zvířat, Pohořelice; Středisko vývoje inseminace prasat, Rajhrad u Brna): *Vliv bílkovinné složky kompletních směsí na ukazatele užítkovosti a reprodukce u rostoucích chovných kanečků*. Živoč. Vyr., 30, 1985 (4) : 349-357.

V krmném pokusu na 48 rostoucích kanečcích plemene bílé ušlechtilé byl sledován vliv hladiny dusíkatých látek a skladby bílkovinných komponentů v kompletních krmných směsích (směs M = 15,1 % dusíkatých látek — varianta vyráběné směsi pro odchov prasat; směs L = 15,3 % dusíkatých látek — varianta bez živočišné bílkoviny; směs K = 17,1 % — varianta s vyšším obsahem dusíkatých látek) na přírůstek, spotřebu krmiva, věk při dosažení porážkové hmotnosti, hmotnost pohlavních orgánů a přídatných pohlavních žláz (varle, nadvarle, semenné vajíčky a Cowperovy žlázy) a kvalitu ejakulátu (objem ejakulátu, pohyb spermií, koncentrace spermií v 1 mm³ a počet spermií v celém ejakulátu). Zvýšení hladiny dusíkatých látek na 17,1 % zvýšilo ve srovnání s hladinami 15,1 % a 15,3 % přírůstek o 6,5 % a snížilo spotřebu směsi na 1 kg přírůstku o 10,2 %. Toto zvýšení přineslo nevýrazné zlepšení v ukazatelích souvisejících s reprodukcí. Náhrada 2 % masokostní moučky a 4 % ječmene ve směsi M 6 % bodu ve směsi L neměla nepříznivý vliv na přírůstek, spotřebu směsi a zvolené ukazatele související s reprodukcí kanečků.

chovní kanečci; hladina dusíkatých látek; skladba bílkovinných komponentů; kompletní směs; přírůstek; konverze krmiva; pohlavní orgány; kvalita ejakulátu

Odchov kanečků ve velkovýrobních podmínkách, vyšší stupeň prošlechtění a rozšiřování umělé inseminace nás v současné době nutí zabývat se hlouběji problematikou výživy chovných kanečků. Tuto situaci navíc komplikuje omezování importu bílkovinných krmiv. Východiskem může být zavedení vhodných kompletních směsí, které by při respektování ceny a dostupnosti jednotlivých komponentů zabezpečovaly požadavky správného odchovu budoucích plemenů z hlediska obsahu živin a skladby bílkovinných komponentů.

Rychlejší růst a lepší jatečná hodnota kanečků ve srovnání s prasničkami a vepříky (Wong et al., 1968; Castell, Spurr, 1976) předpokládají použití krmiva s vyšší hladinou dusíkatých látek. Hladiny doporučené jednotlivými autory ovšem značně kolísají. Tab. I shrnuje přehled doporučených hladin živin a energie ve směsích pro rostoucí kanečky, jak je uvádějí zahraniční autoři a naše i cizí normy. Ve většině případů byly tyto hladiny doporučeny pouze na základě maximálních přírůstků, popř. výsledků jatečné hodnoty. Až v poslední době

I. Doporučené hladiny živin a energie ve směsích pro odchov kanečků v procentech — The recommended levels of nutrients and energy in mixtures for the rearing of young boars, percentage

Autor	Živá hmotnost kg	N-látky	VSŽ ¹⁾	Lyzín	Sírné amino- kyseliny
Bayley, Summers (1968)		16,0			
Cambell, King (1982)	20— 45	21,0		1,06	
	45— 70	17,0		0,86	
Hanssen (1975)	21— 58	18,8		1,00	
	58— 98	15,3		0,75	
Hines et al. (1975)	45—110	12,0		0,55	
Luce et al. (1976)	24— 56	18,0	76,8	0,92	
	56—100	16,0	77,1	0,76	
Richter (1978)	40—100	18,0	67,0	0,80	0,60
Speer et al. (1957)		19,0			
Tyler et al. (1983)	25— 56	20,0	75,4	1,12	
	56— 99	18,0	75,6	0,97	
Uzu et al. (1979)	30— 90	18,2	70,0		
Walach-Janiak (1980)	30—100	16,3	76,7		
Norma Československo (ČSN 46 7070, 1983)	30— 60	15,0	67,0	0,66	0,50
	60—110	14,0	67,0	0,70	0,46
Norma Polsko (Ryś, 1981)	30—110	16,4	67,0		
Norma Rumunsko (Burlacu, 1983)	40—120	15,5	82,0	0,65	0,35

¹⁾ Údaje přepočteny z různých energetických jednotek podle koeficientů Kielanowského (1972).

existuje snaha řešit tuto problematiku komplexně, a to jak z hlediska růstu, tak z hlediska rozvoje pohlavních orgánů a jejich funkcí. Vztahem výživy a reprodukce u chovných kanečků se v poslední době zabývali Pawlak (1981), Einarsson et al. (1979), Uzu et al. (1979) a Šiške et al. (1984).

Kromě hladiny dusíkatých látek ve směsi je nutné mít na zřeteli i její skladbu, a to i z hlediska jejího vlivu na rozvoj pohlavních funkcí. Tato problematika nebyla u kanců zatím řešena v dostatečné míře a byla především posuzována u již dospělých kanců. Obecně se soudí, že na množství a kvalitu ejakulátu a pohlavní aktivitu kanců mají příznivý vliv zejména krmiva živočišného původu. Castell a Spurr (1976) se na základě svých pozorování domnívají, že uspokojivé užítkovosti může být u rostoucích kanečků dosaženo i dietou na bázi pšenice a luštěnin jako jediného doplňujícího zdroje bílkovin.

Cílem práce bylo zkoumat vliv hladiny dusíkatých látek a skladby bílkovinných komponentů v kompletních krmných směsích pro rostoucí kanečky na jejich přírůstek, spotřebu krmiva, věk při dosažení porážkové hmotnosti, hmotnost pohlavních orgánů a přídatných pohlavních žláz (varle, nadvarle, semenné vajíčky a Cowperovy žlázy) a kvalitu ejakulátu (objem ejakulátu, pohyb spermií, koncentrace spermií v 1 mm³ a počet spermií v celém ejakulátu).

MATERIÁL A METODA

Pro pokus byly sestaveny tyto tři kompletní krmné směsi:

- Směs M — varianta vyráběné směsi pro odchov prasat podle ZZN (15,1 % dusíkatých látek).
Směs L — směs bez živočišné bílkoviny, lišící se od směsi M náhradou 2 % maso-kostní moučky a 4 % ječmene 6 % bobu (15,3 % dusíkatých látek).
Směs K — směs s vyšším zastoupením dusíkatých látek (17,1 %).

Složení a obsah živin ve směsích jsou uvedeny v tab. II.

Do pokusu bylo zařazeno 48 kaneček plemene BU o průměrné živé hmotnosti 21 kg. Kanečci byli rozděleni do tří skupin (K, L a M). Všechna zvířata byla ustájena v kotcích po čtyřech kusech. Směsi byly předkládány zvířatům dávkovaně, ve vlhčené formě, a to jednou denně. Hmotnost zvířat byla zjišťována jednou za 28 dní.

V živé hmotnosti kolem 85 kg bylo osm kaneček z každé skupiny vybráno do individuálních kotců za účelem odběru ejakulátu. Vybraní kanečci byli nacvičováni každý den ke skoku na přenosnou atrapu, přičemž při každém skoku byl učiněn pokus o odběr ejakulátu. Ejakulát byl odebírán metodou „do ruky“. U kanců, kterým byl odebrán ejakulát, byly další dva odběry provedeny tak, aby mezi jednotlivými odběry byla přestávka pět až sedm dní. V ejakulátu byly hodnoceny tyto ukazatele: objem ejakulátu, pohyb spermií, koncentrace spermií v 1 mm³ a počet spermií v celém ejakulátu.

Kanečci byli poraženi v živé hmotnosti 100 kg. U poražených zvířat byla zjišťována hmotnost varlat, nadvarlat, Cowperových žláz a semenných vajíček.

Pro zhodnocení výsledků bylo použito modelu analýzy rozptylu. Rozdíly mezi průměry byly hodnoceny testem plánovaných srovnání mezi průměry (Snedecor, Cochran, 1967).

VÝSLEDKY

Přírůstky a spotřebu krmiva na 1 kg přírůstku u pokusných zvířat uvádí tab. III. Za celé období pokusu byl u kaneček zaznamenán rozdíl ($P < 0,05$) v přírůstku i spotřebě směsi mezi skupinou krmenou směsí K (vyšší hladina dusíkatých látek — 17,1 %) a skupinami krmenými směsmi L a M (15,3 % a 15,1 % dusíkatých látek), hodnocenými dohromady. Za období prvních tří měsíců pokusu byly nejvyšší přírůstky na kus a den dosaženy u skupiny krmené směsí K.

V ukazatelích hmotnosti pohlavních žláz a přídatných pohlavních žláz a věku při dosažení porážkové hmotnosti nebyly mezi skupinami K, L a M zjištěny významné rozdíly (tab. IV), nicméně směs M vykazovala ve všech ukazatelích nejhorší tendenci.

V tab. V jsou uvedeny hodnoty ukazatelů ejakulátu, a to jednak v jednotlivých odběrech a jednak průměrné hodnoty prvních tří po sobě jdoucích odběrů. V průměrných hodnotách ejakulátu nebyly zjištěny průkazné rozdíly ani mezi skupinami, ani mezi pořadím odběru, avšak u skupiny krmené směsí K (vyšší hladina dusíkatých látek — 17,1 %)

Komponent	Pokusný zásah		
	K	L	M
Ječmen	35,5	40,5	44,5
Pšenice	25	25	25
Oves	10	10	10
Vojtěšková moučka	8	8	8
Masokostní moučka	2	—	2
Bob	6	6	—
Sójový extrahovaný šrot	11	8	8
Dikalciumfosfát	0,5	0,5	0,5
Doplňěk biofaktorů ¹⁾	0,1	0,1	0,1
MKP 3 ²⁾	1,5	1,5	1,5
Sůl	0,4	0,4	0,4
Sušina	86,97	86,40	87,36
N-látky	17,13	15,32	15,10
SNL	13,57	12,33	12,13
Lyzin	0,84	0,71	0,69
Sírné aminokyseliny	0,61	0,49	0,51
VSŽ	68,67	69,30	70,45
Cena 1 t směsi v Kčs	2406,—	2214,—	2217,—

¹⁾ Doplněk biofaktorů obsahoval:

1 000 000 m. j. vitamínu A, 150 000 m. j. vitamínu D₂, 1200 mg vitamínu B₂, 6 mg vitamínu B₁₂, 5000 mg vitamínu E, 3500 mg niacinu, 500 mg vitamínu B₆, 10 mg biotinu, 30 000 mg cholin chloridu, ad 1 kg krmné mouky pšeničné.

²⁾ MKP 3 obsahovala:

51 % mikromletého krmného vápence, 40 % dikalciumfosfátu, 7 % pyrofosforečnanu sodného, 0,2 % CuSO₄·5 H₂O, 6 % FeSO₄·7 H₂O, 6 % ZnO, 0,1 % MnCO₃, 0,03 % CoSO₄·7 H₂O, 0,01 % KJ, 0,1 % sádry a 0,9 % krmné mouky.

byla pozorována proti skupinám krmným směsmi L a M [15,3 % a 15,1 % dusíkatých látek] tendence k snižování objemu ejakulátu (K = 62,99 ml, L + M = 79,96 ml). U koncentrace spermií (počet spermií v 1 mm³) byla pozorována opačná tendence [K = 330,6 × 10³; L + M = 222,4 · 10³]. Nejvyšší celkový počet spermií v ejakulátu byl zjištěn u skupiny krmné směsi K.

DISKUSE

Vyšší hladina dusíkatých látek ve směsi ovlivnila kladně přírůstek i spotřebu směsi na 1 kg přírůstku, což je v souladu s poznatky jiných autorů [Kolenko, Machajev, 1977; Tyler et al., 1983].

III. Růst a spotřeba krmiva u kanečků během odchovu v kg — Growth and feed intake in young boars during rearing, kg

Ukazatel		Pokusný zásah (krmná směs)		
		K	L	M
Přírůstek od narození do zahájení pokusu	kg	0,251	0,252	0,244
Výsledky za 3 měsíce pokusu:				
— přírůstek celkem	kg	48,38	45,66	43,14
— přírůstek na kus a den	kg	0,576	0,543	0,514
— spotřeba na 1 kg přírůstku	kg	2,821 ^a	2,990 ^b	3,174 ^c
Od začátku vyskladňování do skončení porážek:				
— přírůstek na kus a den	kg	0,700	0,654	0,671
— spotřeba na 1 kg přírůstku	kg	3,640 ^a	3,993 ^b	3,993 ^b
Za celý pokus:				
— přírůstek na kus a den	kg	0,622	0,589	0,579
— spotřeba na 1 kg přírůstku	kg	3,142 ^a	3,402 ^b	3,528 ^b
— příjem na kus a den	kg	1,942	1,985	2,014
Cena směsi na 1 kg přírůstku	Kčs	7,56	7,53	7,82

Průměry stejného řádu označené odlišnými písmeny jsou navzájem průkazně rozdílné ($P < 0,05$)

Údaje o použití bobu jako náhrady za bílkoviny živočišného původu do směsí pro odchov kanečků nebyly zatím u našich ani zahraničních autorů předmětem podrobnějšího studia. Z našich výsledků je zřejmé, že náhrada 2 % masokostní moučky a 4 % ječmene ve směsi M 6 % bobu ve směsi L neovlivnila záporně přírůstek ani spotřebu směsi na 1 kg přírůstku. U skupiny krmené směsí L došlo naopak k nevýznamnému zvýšení přírůstku. Svou úlohu zde pravděpodobně hraje i nepatrné zvýšení hladiny dusíkatých látek ve směsi L oproti směsi M. Ukazuje se tedy, že bob v daném množství lze použít i do směsí pro odchov kanečků.

IV. Ukazatele zjištěné při porážce — Parameters found at slaughter

Ukazatel		Pokusný zásah		
		K	L	M
Varle	g	224,50	221,70	208,90
Nadvarle	g	44,52	44,78	44,48
Semenné vajíčky	g	45,25	45,21	44,40
Cowperovy žlázy	g	60,67	70,71	57,06
Věk při porážce	dny	208,90	215,70	219,80
Živá hmotnost při porážce	kg	101,00	100,10	100,00

Ukazatel	Jednotky	Pokusný zásah					
		1. odběr	2. odběr	3. odběr	1.—3. odběr		
		K, L, M			K	L	M
Průměrný věk při odběru	dny	206,8	208,9	215,4	206,6	210,5	209,0
Průměrná živá hmotnost při odběru	kg	87,72	92,67	97,33	95,90	92,32	89,50
Objem ejakulátu	ml	73,17	67,72	82,00	62,99	77,65	82,22
Motilita spermií	%	55,0	69,72	68,33	70,82	61,97	60,27
Počet spermií v 1 mm ³	10 ³	224,0	278,1	273,3	330,6	246,1	198,7
Celkový počet spermií v ejakulátu	10 ⁹	15,70	17,53	21,08	19,14	18,54	16,63

Z celkového počtu 24 kanečků vybraných na odběry (průměrný dosažený věk 209 dní) se podařilo odebrat ejakulát 19 jedincům (tj. 79 %), a to u skupiny krmené směsí K sedmi kanečkům a u skupin krmených směsmi L a M šesti kanečkům. Zbývající kanečci projeví „nechuť“ ke skoku na atrapu, pravděpodobně pro slabé sexuální libido a slabý temperament. U z u et al. (1979) odebrali ejakulát při krmení směsí s 18 % dusíkatých látek ve 185 dnech věku 60 % kanečků a v 225 dnech věku 80 % kanečků. Jeden kaneček ze skupiny K, kterému byl odebrán ejakulát, nebyl zařazen do statistického hodnocení, protože při porážce bylo u něj zjištěno nevyvinuté levé varle. Při hodnocení ejakulátu byly mezi kanečky zjištěny u většiny ukazatelů značně variabilní hodnoty. Mezi jednotlivými odběry je zřejmá vzestupná tendence celkového počtu spermií, která patrně souvisí s vyšším věkem a živou hmotností kanečků v následném odběru. Relativně nejlepší výsledky v motilitě a celkovém počtu spermií byly zjištěny ve skupině krmené směsí K, zatímco skupina krmená směsí M se ukázala jako relativně nejhorší. Tyto výsledky je ovšem třeba brát velmi střídavě, a to jednak pro poměrně malý počet zvířat ve skupinách a jednak proto, že je nutné vzít v úvahu postupně se snižující průměrné hmotnosti skupin kanečků, kterým byl odebrán ejakulát (K = 95,9 kg; L = 92,3 kg; M = 89,5 kg), což bylo způsobeno tím, že některá zvířata potřebovala delší dobu na nácvik na atrapu, přestože kanečci byli vybíráni k zařazení do skupin pro odběr v přibližně stejné hmotnosti a věku. Výsledkem pak byl odběr u některých jedinců v pozdějším věku a hmotnosti.

Nepodařilo se sice prokázat, že by zvýšená hladina dusíkatých látek vedla ke zlepšení ukazatelů souvisejících s reprodukcí kanečků, avšak určité tendence zlepšení hmotnosti pohlavních žláz, motility spermií a celkového počtu spermií v ejakulátu, které jsme zjistili u skupiny krmené směsí s vyšší hladinou dusíkatých látek, dávají určité předpoklady pro vhodnost použití směsí s vyšším zastoupením dusíkatých látek. Výsledky růstu a spotřeby směsi na 1 kg přírůstku tuto domněnku ještě podporují. Cena směsi na 1 kg přírůstku poukazuje na výhodnost

použití směsi K (7,56 Kčs) i směsi L (7,51 Kčs). Směs M ve srovnání s těmito směsmi (K, L) zvýšila cenu směsi na 1 kg přírůstku hmotnosti o 0,28 Kčs.

Literatura

- BAYLEY, H. S. — SUMMERS, J. D.: Effect of protein and lysine and methionine supplementation on the performance of growing pigs: response of different sexes and strains of pigs. *Can. J. anim. Sci.*, 48, 1968, s. 181-188.
- BURLACU, G.: Valoarea nutritivă a nutreturilor, normele de hrană și întocmirea rațiilor. Vol. II. Ghid pentru întocmirea rațiilor furajave. București, Editura Ceres 1983. 157 s.
- CAMPBELL, R. G. — KING, R. H.: The influence of dietary protein and level of feeding on the growth performance and carcass characteristics of entire and castrated male pigs. *Anim. Prod.*, 35, 1982, s. 177-184.
- CASTELL, A. G. — SPURR, D. T.: Effects of dietary composition on the relative performance and carcass characteristics of male and female pigs fed from 25 kg to 92 kg live weight. *Can. J. anim. Sci.*, 56, 1976, s. 439-450.
- EINARSSON, S. — HOLTMAN, M. — LARSSON, K. — SETTERGREN, K. — BANE, A.: The effect of two different feed levels on the development of the reproductive organs in boars. *Acta veter. scand.*, 20, 1979, s. 1-9.
- HANSEN, J. T.: Virkningen av ulike ernæringsfaktoren på veksten hos avlssvin. *Norge landbrukshegskole. Beretning*, 174, 1975. 69 s.
- HINES, R. H. — FERRELL, K. C. — ALEE, G. L. — KOCH, B. A.: The effect of sex on the lysine requirement of finishing pigs. *J. anim. Sci.*, 41, 1975, s. 316 (abstrakt).
- KIELANOWSKY, J.: Rovnice a tabulky reciproční konverze různých krmných jednotek. Řím, FAO 1972. 41 s. (překlad).
- KOENKO, V. V. — MACHAJEV, J. A.: Vlijanije energetičeskogo i proteinogo pitania na vosproizvoditelnuju sposobnost chrijačkov. *Životnovodstvo*, 1977, č. 5, s. 70-71.
- LUCE, W. G. — JOHNSON, R. K. — WALTERS, L. E.: Effects of levels of crude protein on performance of growing boars. *J. anim. Sci.*, 42, 1976, č. 5, s. 1207-1210.
- PAWLAK, H.: Niektóre czynniki wpływające na jakość nasienia knurów. *Trzoda chlewna*, 19, 1981, č. 9, s. 4-6.
- RICHTER, L.: Zur Ernährung und Rationsgestaltung von Jung- und Zuchtebern. *Tierzüchter*, 30, 1978, č. 6, s. 256-258.
- RYŚ, R.: Normy żywienia zwierząt gospodarskich. Wyd. VIII. Warszawa, Państwowe Wydawnictwo Rolnictwa i Lesnictwa 1981. 232 s.
- SNEDECOR, G. V. — COCHRAN, W. G.: Statistical methods. 6th ed. The Iowa State University Press, Ames, Iowa, 1967. 593 s.
- SPEER, V. C. — LASLEY, E. L. — ASHTON, G. C. — HAZEL, L. N. — CARTON, D. V.: Protein levels for growing boars on pasture and concrete dry lot. *J. anim. Sci.*, 16, 1957, s. 607 (abstrakt).
- ŠIŠKE, V. — ZEMAN, L. — KOPŘIVA, J.: Vliv hladiny dusíkatých látek v kompletní směsi pro rostoucí kanečky na jejich užitkovost. *Sbor. věd. Prací VÚVZ Pochořelice*, 18, 1984 (v tisku).
- TYLER, R. W. — LUCE, W. G. — JOHNSON, R. K. — MAXWELL, C. V. — HINTZ, R. L. — WALTERS, L. E.: The effect of level of crude protein on performance of growing boars. *J. anim. Sci.*, 57, 1983, č. 2, s. 364-372.
- UZU, G. — HULIN, J. C. — PIEDEVACHE, L. — CONSEIL, G.: Influence de l'alimentation azotée entre 30 et 90 kg de poids vif sur les performances de reproduction du jeune verrat. *Ann. Zootechn.*, 28, 1979, č. 4, s. 431-441.
- WALACH-JANIÁK, M. — KOTARBIŃSKA, M. — FANDREJEWSKI, M.: Influence of dietary protein level on the protein and fat deposition in growing boars. In: 31st Annual Meeting on European Association for Animal Production (EAAP), Munich, September 1980.
- WONG, W. C. — BOYLAND, W. J. — STOTHERS, S. C.: Effects of dietary protein level and sex on swine performance and carcass traits. *Can. J. anim. Sci.*, 48, 1968, s. 383-388.
- ČSN 46 7070. Potřeba živin hospodářských zvířat. Praha 1983.

Došlo dne 4. 12. 1984

ШИШКЕ, В. — ЗЕМАН, Л. — КОПРЖИВА, Й. (Научно-исследовательский институт питания животных, Погоржелице; Центр развития искусственного осеменения свиней, Райград у Брно): Влияние белкового компонента полносоставных смесей на показатели продуктивности и воспроизводства у растущих племенных хрячков. *Živoč. Vyr.*, 30, 1985 (4) : 349-357.

В кормовом опыте у 48 растущих хрячков белой улучшенной породы изучалось влияние уровня азотистых веществ и состава белковых компонентов в полносоставных комбикормах (смесь М = 15,1 % азотистых веществ — вариант выпускаемой смеси для выращивания свиней; смесь Л = 15,3 % азотистых веществ — вариант без белков животного происхождения; смесь К = 17,1 % азотистых веществ — вариант с повышенным содержанием азотистых веществ) на прирост, потребление корма, возраст при достижении убойной массы, на массу половых органов и придаточных половых желез (семенники, придатки семенника, семенные пузырьки и куперовые железы) и качество эякулята (объем эякулята, движение спермиев, концентрация спермиев в 1 мм³ и число спермиев во всем эякуляте). Повышение уровня азотистых веществ на 17,1 % — по сравнению с уровнями 15,1 % и 15,3 % — повысило прирост на 6,5 % и понизило потребление смеси на 1 кг прироста на 10,2 %. Такое повышение незначительно улучшило показатели, связанные с воспроизводством. Замена 2 % мясо-костной муки и 4 % ячменя в смеси М 6 % бобов в смеси Л особо не влияла на прирост, потребление смеси и выбранные показатели, связанные с воспроизводством хрячков.

племенные хрячки; уровень азотистых веществ; структура белковых компонентов; полносоставная смесь; прирост; конверсия корма; половые органы; качество эякулята

ŠIŠKE, V. — ZEMAN, L. — KOPŘIVA, J. (Research Institute of Animal Nutrition, Pohořelice; Centre for the Development of Pig Insemination, Rajhrad u Brna): *The Effect of the Protein Component of Complete Mixtures on the Characteristics of Efficiency and Reproduction in Growing Young Breeding Boars*. *Živoč. Vyr.*, 30, 1985 (4) : 349-357.

In a feeding trial with 48 growing young boars of the Large White breed, the effect of crude protein content and the composition of the protein components of complete feed mixtures (mixture M = 15.1 % crude protein — variant of mixture produced for pig rearing; mixture L = 15.3 % crude protein — variant with no animal protein; mixture K = 17.1 % — variant with a higher content of crude protein) was studied, as exerted on weight gains, feed intake, age when reaching slaughter weight, weight of sexual organs and accessory glands (testis, epididymis, seminal vesicles, Cowper's glands) and on the quality of ejaculate (ejaculate volume, sperm motility, sperm concentration per 1 mm³, number of spermatozoa in whole ejaculate). The crude protein content of 17.1 %, compared with the levels of 15.1 % and 15.3 %, resulted in a 6.5 % increase of weight gain and 10.2 % decrease of feed mixture intake per 1 kg of gain. A slight increase was also recorded in the characteristics associated with reproduction. The replacement of 2 % meat-bone meal and 4 % barley in mixture M and 6 % beans in mixture L had no unfavourable effect on grain, feed mixture intake and selected characteristics connected with reproduction in the young boars.

breeding boars; content of crude protein; protein component structure; complete mixture; weight gain; feed conversion; sexual organs; ejaculate quality

ŠIŠKE, V. — ZEMAN, L. — KOPŘIVA, J. (Forschungsinstitut für Tierernährung, Pohořelice; Zentrum für Entwicklung der künstlichen Besamung für Schweine, Rajhrad bei Brno): *Einfluß der Proteine in kompletten Futtermischungen auf Leistungsmerkmale und Reproduktionskennzahlen bei wachsenden Zuchtjungebern*. *Živoč. Vyr.*, 30, 1985 (4) : 349-357.

Im Fütterungsversuch an 48 wachsenden Jungebern der weißen Edelrasse wurde der Einfluß des Niveaus der N-Stoffe als auch der Zusammensetzung der proteinhaltigen Komponenten in kompletten Futtermischungen (Mischung M = 15,1 % der N-Stoffe — Variante der Mischung für Ferkelaufzucht; Mischung L = 15,3 % der N-Stoffe — Variante ohne Tierproteine; Mischung K = 17,1 % — Variante mit höherem Gehalt an N-Stoffen) auf die Gewichtszunahme, auf den Futterverbrauch, auf das Alter beim Erzielen des Schlachtgewichtes, auf das Gewicht der Genitalien

und der Nebengeschlechtsdrüsen (Hoden, Nebenhoden, Samenbehälter, Cowper-Drüsen) und auf die Ejakulatqualität (Ejakulatvolumen, Spermienbewegung, Spermienkonzentration/1 mm³ und Spermienzahl/Ejakulat) untersucht. Der Anstieg des Spiegels von N-Stoffen auf 17,1 % erhöhte im Vergleich zum Spiegel von 15,1 und von 15,3 % die Zunahmen um 6,5 % und setzte den Mischungsverbrauch je kg Zunahme um 10,2 % herab. Diese Steigerung brachte unbedeutende Verbesserungen der mit der Reproduktion zusammenhängenden Merkmale. Der Ersatz von 2 % des Fleisch-Knochen-Mehls und von 4 % der Gerste in der Mischung M und von 6 % der Bohnen in der Mischung L hatte keinen ungünstigen Einfluß auf die Zunahme, auf den Futterverbrauch und die gewählten, mit der Reproduktion der Jungeher zusammenhängenden Merkmale.

Zuchtjungeher; Spiegel der N-Stoffe; Zusammensetzung der proteinhaltigen Komponenten; komplette Futtermischung; Zunahme; Futterverwertung; Genitalien; Ejakulatqualität

Adresy autorů:

Ing. Vladimír Šiške, CSc., ing. Ladislav Zeman, CSc., Výzkumný ústav výživy zvířat, 691 23 Pohořelice

Ing. Jindřich Kopřiva, Středisko vývoje inseminace prasat, 664 61 Rajhrad

Výběr z nových přírůstků

Ústřední zemědělské a lesnické knihovny ÚVTIZ

z úseku živočišná výroba

Uvedené přírůstky je možno si půjčit osobně nebo písemně v ÚZLK, výpůjční oddělení, Slezská 7, 120 56 Praha 2. Půjčovní doba: pondělí, úterý a čtvrtek od 9 do 16.30 hod., středa od 9 do 18 hod., pátek od 9 do 15.30 hod. U každé žádání publikace uveďte signaturu.

SNIJDERS, P. J. M.

C 22.414/83

Voersystemen voor de melkveehouderij.

Lelystad, Proefstation voor de rundveehouderij, schapenhouderij en paardenhouderij, (PR) 1982. 35 s., obr., tab. Rapport Nr. 83. (Krávy — krmení — metody — mléčná užitkovost — vztahy — výzkum — Holandsko)

C 28.209/79

The effect of fat supplementation of concentrates on digestion and utilization of energy by productive dairy cows.

Lelystad, I. V. V. O. 1981. 36 s., tab. (Dojnice — krmení — krmiva doplňková — tuky — využití — sborník — Holandsko)

C 28.209/31

SMULDERS, F. J. M. — EIKELENBOOM, G. — LOGTESTIJN, J. G. van
The effect of electrical stimulation on the meat quality of dairy cows.
Zeist, Research inst. for animal production "Schoonoord" 1983. 4 s., tab. (Maso hovězí — jakost — elektrická stimulace — vliv — výzkum — Holandsko)

WRIGHT, J. — WILKS, F.

D 34.132/70

Milk production 1980—81.

Reading, University 1982. 54 s., 12 tab. Miscellaneous study no. 70. (Mléko — výroba a obchod — Anglie — 1980—1981 — výzkum)

KONING, R. de

C 28.209/25

An environmental model for sows: Materializing physical and behavioural needs.

Zeist, Research institute for animal production "Schoonoord" (1984). 6 s., tab. (Prasnice — chov — výzkum — krmení — Holandsko)

SURIN, Je. T.

E 44.033

Пожарная безопасность на животноводческих фермах.

Moskva, Kolos 1984. 61 s., 5 tab. (Zemědělské závody s chovem hospodářských zvířat — SSSR — požární ochrana)

VLIV OBSAHU TUKU A ENERGIE V KRMNÝCH SMĚSÍCH NA UKLÁDÁNÍ TUKU U BROJLEROVÝCH KUŘAT

K. Mandák, M. Skřivan, M. Splítek

MANDÁK, K. — SKŘIVAN, M. — SPLÍTEK, M. (Vysoká škola zemědělská, Praha; Výzkumný ústav krmivářského průmyslu a služeb, Pečky): *Vliv obsahu tuku a energie v krmných směsích na ukládání tuku u brojlerových kuřat*. Živoč. Vyr., 30, 1985 (4) : 359-365.

Přídavek tuku do krmné směsi vede při vyšším obsahu dusíkatých látek ke zvýšení živé hmotnosti kuřat a zvýšenému přírůstku živé hmotnosti. Přitom se zvýšený obsah ME ve směsích realizoval výrazněji až po třetím týdnu věku kuřat, což koresponduje s dosaženou živou hmotností i spotřebou krmiva na 1 kg přírůstku živé hmotnosti. Kohoutci dosáhli podstatně vyšší růstové intenzity a živé hmotnosti ve srovnání s kuřickami, opět v závislosti na koncentraci tuku a ME v krmných směsích. Zvýšený obsah tuku v krmných směsích zvyšoval obsah depotního tuku v jatečném těle a obsah tuku ve svaluvině.

brojlerová kuřata; výkrm; depotní tuk

Složení jatečného produktu brojlerových kuřat a obsah tuku v jatečně opracovaném trupu závisí do značné míry na kvalitě předkládaných krmných směsí, zejména s ohledem na obsah tuku a ME ve zkrmovaných krmných směsích a na poměr dusíkatých látek a ME. Vlivem poměru dusíkatých látek a ME ve směsích na ukládání tuku se zabývali např. Summers et al. (1965) a jiní. Bylo prokázáno, že zvyšování obsahu energie ve směsích vede ke zvýšenému obsahu tuku v těle vykrmovaných kuřat. Nelson (1980) konstatuje, že poměr dusíkatých látek a ME ve směsích je hlavním výživářským faktorem, který ovlivňuje složení jatečného těla brojlerů. Změna tohoto poměru se realizuje především v kolísání obsahu tělního tuku, který se ukládá jako depotní tuk především v abdominální krajině a mnohdy je pokládán za odpadní produkt.

Tyto poznatky mají význam i v současné době, kdy se v ČSSR používají pro výkrm kuřat převážně směsi s nízkým obsahem ME. Problém zkrmování nízkoenergetických krmných směsí však úzce souvisí s příjmem krmiva brojlerů a jeho využitím, což se bezprostředně promítá do ekonomiky výroby jatečných kuřat. Griffiths et al. (1977) dokazují, že restrikce energie v krmných směsích nemusí mít vážné následky pro celkovou intenzitu růstu kuřat za předpokladu, že je uplatňována v počáteční fázi výkrmu do tří týdnů věku.

Malbray a Walldroup (1981) studovali otázky vztahu aminokyselin a ME v krmných směsích k obsahu abdominálního tuku. Mimo

jiné dospěli k závěrům, že zvýšení obsahu ME v krmné směsi indukuje zvýšení intenzity růstu, převážně zvětšováním tukového polštáře v abdominální krajině. Tím stoupá i podíl tohoto tuku v hmotnosti těla brojlerů. Snížení obsahu ME ve směsích vede naopak ke snížení růstové intenzity. K podobným závěrům dospěli např. také Summers a Leeson (1984). Tito autoři zjistili, že zvyšující se obsah ME v krmných směsích má značný vliv na množství abdominálního tuku u vykrmovaných kuřat obojího pohlaví a také na zvyšování absolutního množství veškerého tělního tuku. Se stoupající hladinou ME se však obsah bílkovin ve svalovině mění jen nepatrně a rovněž vliv na celkový růst je zejména u kohoutů malý. Poněkud jiná situace je u kuřic.

Se vzrůstající hladinou dusíkatých látek ve směsích naopak obsah tuku v těle kuřat klesá, zatímco obsah bílkovin ve svalovině se zvyšuje.

Námi provedený pokus byl zaměřen zejména na sledování vlivu rozdílného obsahu tuku a ME v krmných směsích na ukládání tuku v abdominální krajině i v prsní a stehenní svalovině v závislosti na pohlaví vykrmovaných kuřat.

MATERIÁL A METODA

K pokusu byla použita brojlerová jednodenní kuřata ROSS, která byla rozdělena do čtyř skupin po 218 kusech (každá skupina sedm opakování), z toho 109 kuřiček a 109 kohoutků počátečního zástavu. První den byla kuřata individuálně označována a zvážena. V každém boxu (opakování) byla vždy polovina kohoutků a polovina kuřiček. Kuřata byla po celou dobu výkrmu umístěna na podestýlce z hoblovaček, která byla týdně obměňována. Optimální teplota byla zajištěna infražáříci, obsah škodlivých plynů nebyl zjišťován a větrání bylo zajištěno přirozeným způsobem okny. Kuřata byla vystavena přirozené délce světelného dne, který byl ještě prodlužován přisvětlováním. Kuřata měla k dispozici neustále čerstvou vodu, krmení probíhalo *ad libitum*.

Výkrm byl rozdělen na dvě období, a to 1. až 21. den věku (krmení směsí typu BR-1) a 22. až 49. den věku (krmení směsí typu BR-2). Pokus probíhal podle tohoto schématu:

Skupina	0—3 týdny 1.—21. den	3—7 týdnů 22.—49. den
1	BR-1 TI	BR-2 IT
2	BR-1 83	BR-2 83
3	BR-1 Ku	BR-2
4	BR-1 Pš	BR-2

Pozn.: BR-IT — krmná směs používaná v mezinárodních kontrolních stanicích
 BR-83 — krmná směs připravená podle receptur pro rok 1983
 BR-Ku — krmná směs s vyšším podílem kukuřice (50 %)
 BR-Pš — krmná směs s vyšším podílem pšenice (50 %)
 BR-2 — nově sestavená krmná směs

Obsah živin byl stanoven analyticky s výjimkou obsahu ME, který byl vypočten (tab. I).

Kuřata byla vážena 1., 21. a 49. den věku, přičemž na konci pokusu bylo z každé skupiny odebráno 12 kuřat (šest kohoutků a šest kuřiček) pro detailní jatečnou disekci. Jejich živá hmotnost vždy odpovídala průměru skupiny a pohlaví.

Směs	N-látky (g.kg ⁻¹)	ME (MJ.kg ⁻¹)	Tuk (%)	Vláknina (%)	Ca (%)	Veškerý P (%)
BR-1 IT	24,26	12,26	4,86	3,41	0,95	0,72
BR-1 83	22,88	11,66	3,03	3,54	0,85	0,36
BR-1 Ku	20,80	11,75	3,11	3,42	0,95	0,77
BR-1 Pš	21,87	11,77	3,04	3,05	1,15	0,82
BR-2 IT	22,51	13,03	6,91	3,65	0,67	0,59
BR-2 83	19,85	11,71	2,63	3,55	0,49	0,62
BR-2	19,36	12,04	4,08	3,10	0,95	0,73

VÝSLEDKY A DISKUSE

Provedený pokus byl zaměřen především na sledování vlivu obsahu tuku v krmných směsích na ukládání tuku u vykrmovaných kuřat (podle pohlaví) zejména v abdominální krajině a dále i ve svalovině.

Vývoj živé hmotnosti dokumentuje tab. II. Živá hmotnost kuřat byla na počátku pokusu vyrovnaná. Již v 21. dni věku ale dosáhli kohoutci všech skupin v průměru o 6,5 % vyšší živé hmotnosti než kuřič-

II. Živá hmotnost kuřat (g) — Live weight of chickens (g)

Skupina	1. den		21. den			49. den			
	♂	♀	♂	♀	průměr	♂	♀	průměr	
1	$\bar{x}$	49	47	512 ^a	487 ^a	500	1839 ^a	1537 ^a	1688 ^A
	s	4,66	4,90	52,64	53,21	54,28	197,32	173,11	239,10
	v	10	10	10	11	11	11	11	14
2	$\bar{x}$	49	47	515 ^a	488 ^a	502	1740 ^a	1489 ^a	1616 ^{AB}
	s	5,11	4,68	59,02	54,23	58,44	186,30	160,82	214,62
	v	10	10	12	11	12	11	11	13
3	$\bar{x}$	49	48	514 ^a	472 ^a	493	1797 ^a	1517 ^a	1657
	s	4,72	4,65	46,95	48,21	50,49	171,01	153,94	241,52
	v	10	10	10	11	11	9	10	13
4	$\bar{x}$	48	48	526 ^a	472 ^a	499	1806 ^a	1545 ^a	1677 ^B
	s	4,72	4,65	46,95	48,21	50,49	181,22	156,42	217,18
	v	10	10	9	10	10	11	11	13

Rozdíly hodnot označených stejnými písmeny se průkazně liší. Malá písmena označují rozdíly mezi pohlavím uvnitř skupin, velká písmena rozdíly mezi skupinami.

$P < 0,05$

ky, což je ve shodě s obecnou tendencí intenzivnějšího růstu u kohoutků než u kuřiček. Na konci pokusu byly největší difference v živé hmotnosti nalezeny mezi pohlavím u 1. skupiny, krmené směsí s nejvyšším obsahem tuku a ME. Tato skupina dosáhla absolutně nejvyšší živé hmotnosti v průměru ve srovnání s ostatními skupinami. To znamená, že se zvýšený obsah tuku a ME v krmné směsi realizoval ve zvýšeném přírůstku živé hmotnosti pravděpodobně také právě zvýšeným ukládáním tuku v těle kuřat zejména v pozdějších fázích výkrmu. Toto pozorování je ve shodě s výsledky, které uvádějí např. Summers et al. (1965) a jiní.

Summers a Leeson (1984) se na základě výsledků pokusu však domnívají, že rozdílný obsah ME ve směsích má naopak malý vliv na celkovou intenzitu růstu, zejména u kohoutů. Námi dosažené výsledky však nejsou v rozporu ani s těmito závěry. Určitý vliv na dosaženou vysokou živou hmotnost kuřat první skupiny měl bezpochyby i vyšší obsah dusíkatých látek ve směsích, které byly této skupině předkládány. Toto zjištění je rovněž ve shodě s pozorováním citovaných autorů. Souhlasně se zjištěním autorů Griffiths et al. (1977) lze také konstatovat, že restrikce energie v krmných směsích se nemusí odrazit negativně v intenzitě růstu, pokud je uplatněna do tří týdnů věku. V námi provedeném pokuse měly skupiny 3 a 4 také relativně restringovanou energii do tří týdnů věku ve srovnání s 1. skupinou, ale zejména s 2. skupinou, a přesto se tato restrikce neprojevila nikterak negativně, naopak 4. skupina dosáhla absolutně nejvyšší živé hmotnosti jak u kohoutků, tak i u kuřiček na konci tohoto období. Také 2. skupina, krmená v tomto období směsí s nízkou koncentrací ME, prakticky téměř dosáhla v 21. dni věku hmotnosti kuřat 1. skupiny. Omezení obsahu ME ve směsích se tedy negativně realizuje v růstové intenzitě až po třetím týdnu výkrmu.

Námi dosažené výsledky tuto skutečnost potvrzují, neboť 2. skupina, která i v tomto období výkrmu dostávala směsí s nízkým obsahem ME i nižším obsahem dusíkatých látek, dosáhla také absolutně nejnižší živé hmotnosti ze všech skupin. Tento problém je v současné době velmi aktuální v souvislosti se zkrmováním převážně nízkoeenergetických krmných směsí v provozu, ale také naznačuje i cestu dalšího řešení.

Jak již bylo uvedeno, na konci výkrmu byl vzorek kuřat podroben jatečné disekci zejména s ohledem na stanovení množství tuku v těle vykrmovaných kuřat. Hmotnost abdominálního tuku ve 49. dni věku a jeho podíl v živé hmotnosti a v hmotnosti opracovaného trupu dokumentuje tab. III.

Rous a Mandák (1979) potvrdili, že množství abdominálního tuku je citlivým indikátorem obsahu veškerého tělního tuku. Absolutně největší množství bylo v tomto pokuse zjištěno u 1. skupiny, která byla krmena směsí s nejvyšším obsahem tuku a ME, přičemž tento zvýšený obsah se ve shodě s výsledky autorů Griffiths et al. (1977) realizuje až po třetím týdnu výkrmu ve zvýšené intenzitě ukládání tuku v těle kuřat. V dobré shodě s uvedenými tezemi je také zjištění absolutně nejnižšího množství tuku u 2. skupiny. Z výsledků vyplývá obecně známá skutečnost vyššího ukládání tuku u kuřiček než u kohoutků, což plně odpovídá podílům abdominálního tuku z živé hmotnosti i hmotnosti opracovaného trupu, a to s výjimkou skupiny 2.

III. Hmotnost abdominálního tuku a jeho podíly v živé hmotnosti a v hmotnosti opracovaného trupu ve 49. dni věku — The weight of abdominal fat and its proportions in live weight and in the weight of dressed carcass at the age of 49 days

Skupina	Hmotnost (g)		Podíl z živé hmotnosti (%)		Podíl z opracovaného trupu (%)	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀
1	25,5	34,8	1,31	2,05	1,98	3,01
2	14,9	11,5	0,82	0,78	1,23	1,18
3	22,7	25,3	1,14	1,76	1,67	2,60
4	12,5	23,8	0,66	1,37	0,97	1,99

Tento vyšší podíl tuku u kohoutků je nevýznamný. Námi dosažené výsledky podporují i četné literární prameny, které uvádějí, že podíl depotního břišního tuku je ve věku sedmi až osmi týdnů u kuřiček kolem 3 až 4 %, zatímco u kohoutků 2 až 3 %. Výsledky jsou také v souladu s údaji, které uvádí Nelson (1980), že zvýšený podíl tuku a ME v krmné směsi má za následek vyšší podíl tuku v jatečném těle brojlerů. Ke stejným výsledkům dospěli také Summers a Leeson (1984). Jiných výsledků dosáhli např. Bartov a Bornstein (1977), kteří se domnívají, že zvyšující se obsah tuku a energie v krmných směsích nemění podíl tuku v jatečném těle, jestliže se ovšem nemění poměr energie a dusíkatých látek ve směsi.

Zajímavé je srovnání relativního množství abdominálního tuku mezi slepičkami 4. skupiny a kohoutky 1. skupiny ve vztahu ke koncentraci tuku a energie v krmných směsích podávaných těmto kuřatům. Je zřejmé, že slepičky nepotřebují k optimálnímu růstu tak vysokou koncentraci energie ve směsi jako kohoutci. Naopak nadbytek energie se projevuje ve zvýšeném ukládání depotního tuku, což plně odpovídá závěrům autorů Summers a Leeson (1984), kteří zjistili při úrovni 3100 kcal ME v 1 kg směsi až 3,17 % abdominálního tuku z živé hmotnosti kuřiček.

Absolutně zjištěnému množství depotního tuku u jednotlivých skupin odpovídá množství tuku v prsní a stehenní svalovině stanovené extrakcí (tab. IV).

V průměru největší množství tuku bylo zjištěno u 1. skupiny, která dostávala směsi s nejvyšší koncentrací tuku a ME. Naopak 2. skupina měla nejnižší obsah tuku ve svalovině a také byly zjištěny značné rozdíly mezi pohlavím. Tyto výsledky by bylo vhodné doplnit ještě o obsah tuku ve třetím týdnu věku při přechodu na směsi typu BR-2. Bylo by totiž účelné srovnat, zda se i v obsahu tuku, zjistitelného extrakcí ve svaích, promítá teze o neškodnosti restrikce obsahu ME ve směsích uplatňované do tří týdnů věku, jak se domnívají Griffiths et al. (1977). Výsledky těchto autorů byly v podstatě námi potvrzeny v jiných souvislostech.

Pro úplnost výsledků lze ještě přehledně uvést spotřebu krmiva, která dosáhla v průměru za celé období u 1. skupiny 2,52 kg na 1 kg přírůstku živé hmotnosti, u 2. skupiny 2,82 kg a vzhledem k nejnižší

IV. Obsah sušiny a tuku ve stehenní a prsní svalovině — The content of dry matter and fat in thigh and breast muscle

Skupina	Pohlaví	Procento sušiny		Procento tuku	
		prsni svalovina	stehenni svalovina	prsni svalovina	stehenni svalovina
1	♂	26,20	25,78	1,98	6,24
	♀	25,86	25,49	2,92	6,83
2	♂	26,61	25,03	1,83	4,22
	♀	25,32	24,53	1,65	4,23
3	♂	27,14	26,32	1,98	5,01
	♀	27,17	28,45	2,54	6,89
4	♂	25,65	25,89	1,78	5,39
	♀	26,07	25,19	1,68	6,31

koncentraci ME byla signifikantně nejvyšší proti skupině 3 (2,42 kg na 1 kg přírůstku) a skupině 4 (2,49 kg na 1 kg přírůstku). I zde se tedy projevil deficit ME u skupiny 2, přičemž v období do třetího týdne věku kuřat nebyly rozdíly ve využití krmiva mezi skupinami statisticky významné, což opět dobře odpovídá již citovaným literárním údajům.

Literatura

- BARTOV, J. — BORNSTEIN, J.: Effect of calorie to protein ratio on the degree in broiler fed on practical diets. *Brit. Poult. Sci.*, 15, 1977, s. 107-117.
- CAREW, L. B. — HILL, F. W.: Effect of corn oil metabolic efficiency of energy utilization. *J. Nutr.*, 83, 1964, s. 293-299.
- GRIFFITHS, L. — LEESON, S. — SUMMERS, J. D.: Influence of energy system and level of various fat sources on performance and carcass composition of broilers. *Poult. Sci.*, 56, 1977, s. 1018-1026.
- MALBRAY, C. J. — WALDROUP, P. W.: The influence of dietary energy and amino acid levels on abdominal fat development of the broiler chicken. *Poult. Sci.*, 60, 1981, s. 151-159.
- NELSON, T. S.: Feeding for changes in body composition of broilers. *Proc. Florida Nutrition Conference*, 1980, s. 159-172.
- ROUS, J. — MANDÁK, K.: Restrikce příjmu krmné směsi s nízkým obsahem N-látek v období odchovu kachňat. [Dílčí závěrečná zpráva.] Praha, VŠZ 1979, 57 s.
- SUMMERS, J. D. — LEESON, S.: Influence of dietary protein and energy level on broiler performance and carcass composition. *Nutrition Reports International*, 29, 1984, s. 757-767.
- SUMMERS, J. D. — SLINGER, S. J. — ASHTON, G. C.: The effect of dietary energy and protein with a note on a method for estimating carcass composition. *Poult. Sci.*, 44, 1965, s. 501-509.

Došlo dne 11. 11. 1984

МАНДАК, К. — СКРЖИВАН, М. — СПЛИТЕК, М. (Сельскохозяйственный институт, Прага; Научно-исследовательский институт кормовой промышленности и служб, Печки): Влияние содержания жира и энергии в комбикормах на отложение жира у бройлеров. *Živoč. Výt.*, 30, 1985 (4) : 359-365.

Добавление жира в кормовую смесь при повышенном содержании азотистых веществ повышает живую массу цыплят и прирост живой массы. При этом повышенное содержание QЭ в смесях сильнее реализовалось только после трехнедельного возраста цыплят, что сочетается с достигнутой живой массой и потреблением корма на 1 кг прироста живой массы. Петушки достигли намного выше интенсивности роста и живой массы по сравнению с курочками, причем опять в зависимости от концентрации жира и ОЭ в комбикорме. Повышенное содержание жира в комбикормах увеличивало содержание отложенного жира в убойной туше и содержание жира в мышечной системе.

бройлеры; откорм; отложенный жир

MANDÁK, K. — SKŘIVAN, M. — SPLÍTEK, M. (University of Agriculture, Praha; Research Institute of Feed Industry and Services, Pečky): *The Influence of Fat and Energy Contents in Feed Mixtures on the Fat Deposition in Broiler Chickens*. *Živoč. Výt.*, 30, 1985 (4) : 359-365.

At a higher content of crude protein, the addition of fat into feed mixtures results in an increase of live weight of chickens and in increased live weight gains. The higher content of metabolizable energy was better utilized only in chickens older than three weeks, which is in correspondence with the live weight and feed intake per 1 kg of live weight gain. In comparison with pullets, cockerels reached the substantially higher growth rate and live weight, in relation to the concentration of fat and metabolizable energy in feed mixtures. The higher content of fat in feed mixtures led to an increase in depot fat in carcasses and in fat content in muscles.

broiler chickens; fattening; depot fat

MANDÁK, K. — SKŘIVAN, M. — SPLÍTEK, M. (Landwirtschaftliche Hochschule, Praha; Forschungsinstitut für Futtermittelindustrie und Dienstleistungen, Pečky): *Einfluß des Fett- und Energiegehalts in Mischfuttermitteln auf den Fettansatz bei Broilerküken*. *Živoč. Výt.*, 30, 1985 (4) : 359-365.

Die Anreicherung von Mischfutter durch Fett führt bei höherem N-Stoffgehalt zu einer höheren Lebendmasse der Küken und zu erhöhten Lebendmassezunahmen. Dabei realisierte sich der erhöhte Gehalt an umsetzbarer Energie in den Futtermischungen in beträchtlicherem Maße erst nach der dritten Lebenswoche der Küken, was mit der erzielten Lebendmasse und dem Futteraufwand je 1 kg Lebendmassezunahme voll übereinstimmt. Junghähnchen erzielten im Vergleich mit den Junghennen eine wesentlich höhere Wachstumsintensität sowie Lebendmasse und dies wiederum in Abhängigkeit von der Konzentration des Fetts und der umsetzbaren Energie im Mischfutter. Ein erhöhter Fettgehalt im Futtergemisch erhöhte den Gehalt an Depotfett im Schlachtkörper und den Fettgehalt in der Muskelmasse.

Broilerküken; Mast; Depotfett

Adresy autorů:

Ing. Karel Mandák, CSc., doc. ing. Miloš Skřivan, CSc., Vysoká škola zemědělská, 160 21 Praha 6

Ing. Milan Splítek, CSc., Výzkumný ústav krmivářského průmyslu a služeb, 289 11 Pečky

Výběr z nových přírůstků

Ústřední zemědělské a lesnické knihovny ÚVTIZ

z úseku živočišná výroba

Uvedené přírůstky je možno si půjčit osobně nebo písemně v ÚZLK, výpůjční oddělení, Slezská 7, 120 56 Praha 2. Půjčovní doba: pondělí, úterý a čtvrtek od 9 do 16.30 hod., středa od 9 do 18 hod., pátek od 9 do 15.30 hod. U každé žádané publikace uveďte signaturu.

OTTOBRE, A. L. — LEWIS, P. E.

C 7.924/125

Selection and development of replacement heifers.

West Virginia, Univ. Agric. and forestry exp. station 1983. 10 s., obr., tab. Circular 125. (Jalovice — odchov — plemenný výběr — výzkum — USA)

ŽARKOV, V. Ja. — ŽARKOVA, M. A. — TIŠČENKO, I. V.

E 43.813

Istočnik vysokich nadojev.

Simferopol, Stavrija 1983. 31 s., tab. (Dojnice — dojení — technologie — mléčná užitkovost — vztahy)

Technologija proizvodstva moloka na promyšlennoj osnove.

D 75.037

Kijev, Urožaj 1983. 166 s., obr., tab. (Dojnice — dojení strojní — technologie — příručka)

BREHME, U. — EBENDORFF, W. — STORCH, K.-H.

C 28.390

Rinderproduktion. Milchgewinnung.

Markkleeberg, Akad. der Landwirtschaftswissenschaften der DDR 1983. 16 s., obr., tab. (Mléko — výroba)

OLDENBROEK, J. K.

D 58.823/209

Genotype-voersamenstellings- interactie bij tweede-kalfs koeien.

Zeist, IVO "Schoonord" 1983. 31 s., 15 tab., příl., res. hol., angl. Rapport B-209. (Krávy — plemena — krmení — krmivo — druhy — příjem — vztahy — výzkum — Holandsko)

Use of neutral detergent fiber in formulating dairy rations.

C 7.924/126

Morgantown, West Virginia Univ. Agric. and forestry exp. station 1983. 4 s., obr., tab. Circular 126. (Dojnice — mléčná užitkovost — krmiva — vláknina — obsah — vliv — výzkum — USA)

ÚČINKY APLIKACE BAKTÉRIÍ *STREPTOCOCCUS FAECIUM* M-74 DO KRMNÝCH SMĚSÍ PŘI UMĚLÉM ODCHOVU BAŽANTŮ

O. Pár, I. Kumprecht, J. Párová, P. Forejtek

PÁR, O. — KUMPRECHT, I. — PÁROVÁ, J. — FOREJTEK, P. (Výzkumný ústav výživy zvířat, Pohořelice; Státní lesy, závod Židlochovice): Účinky aplikace bakterií *Streptococcus faecium* M-74 do krmných směsí při umělém odchovu bažantů. Živoč. Vyr., 30, 1985 (4) : 367-375.

Na základě poznatků o příznivém vlivu aplikace bakterií *Streptococcus faecium* M-74 do krmných směsí při odchovu brojlerových kuřat byl proveden srovnávací souběžný pokus s aplikací bakterií *Streptococcus faecium* M-74 do krmných směsí BŽ 1 a BŽ 2 při umělém odchovu bažantích kuřat ve věku od 1 do 40 dní. Jednodenní bažantí kuřata byla rozdělena do dvou skupin — pokusné a kontrolní po 1300 kusech. Ve skupině pokusné, které byl do krmných směsí aplikován *Streptococcus faecium* M-74 v dávce $15 \cdot 10^5$ zárodků na 1 g krmiva, bylo dosaženo výrazného snížení procenta úhynu při odchovu do 40 dní (o více než 7 %); průměrná hmotnost jednoho bažantího kuřete v pokusné skupině ve věku 40 dní byla výsoce významně vyšší než v kontrolní skupině. Celkový přírůstek zástavu bažantích kuřat v pokusné skupině byl o 17 % vyšší než v kontrolní skupině. Při stejné spotřebě krmiva na jedno kuře bylo v pokusné skupině dosaženo nižší spotřeby krmiva — 2,5 kg na 1 kg přírůstku hmotnosti, přičemž spotřeba krmiva v kontrolní skupině činila 2,7 kg na 1 kg přírůstku hmotnosti. V pokusné skupině, která byla krmena směsí s bakteriemi *Streptococcus faecium* M-74, bylo dosaženo o 6 % nižších nákladů na krmiva na dosažení 1 kg přírůstku hmotnosti kuřat než v kontrolní skupině. Aplikace *Streptococcus faecium* ve směsích ovlivnila příznivě koncentraci hemoglobinu a hematokritovou hodnotu krve bažantích kuřat. Aplikace bakterií *Streptococcus faecium* M-74 do krmných směsí při odchovu bažantích kuřat ovlivnila vzájemný poměr laktogenních streptokoků a bakterií *Escherichia coli* v trávicím ústrojí rostoucích bažantích kuřat.

aplikace bakterií *Streptococcus faecium* M-74; hmotnost; spotřeba krmiva; úhyn; laktogenní streptokoky; *Escherichia coli*; tenké střevo

Vysoká intenzifikace zemědělské výroby je v ekologické sféře provázána řadou negativních jevů. Chemizace rostlinné výroby a zavádění výkonné těžké mechanizace při obdělávání půdy umožňuje uplatňování nových systémů pěstování plodin a dosahování plánovaných výnosů, ale ovlivňuje nepříznivě zejména produkci drobné lovné zvěře. Tento negativní průvodní jev lze v současné době omezovat na základě vědeckých poznatků jak v oblasti ochrany rostlin při aplikaci herbicidů a pesticidů, tak uváženým používáním dávek minerálních hnojiv při zvýšené péči samotných myslivců o drobnou lovnou zvěř a její životní prostředí.

Rozšiřování umělého odchovu bažantů a jejich vypouštění do volné přírody je jedním z nejefektivnějších způsobů omezení úbytků této zvě-

ře. Přestože bylo v této sféře dosaženo úspěchů, intenzifikace a vysoká koncentrace bažantích kuřat na jednotku plochy při umělém odchovu vyvolává často velké problémy s udržením jejich dobrého zdravotního stavu. Vysoké úhyny v průběhu umělého odchovu bažantích kuřat v důsledku onemocnění, způsobených mimo jiné i nedostatky ve výživě, ovlivňují negativně podstatnou měrou výsledky, zejména ekonomiku umělého chovu bažantů.

Jednou z cest, jak předejít hromadným výskytům infekčních onemocnění, spojených s alimentárními poruchami a vysokým úhynem u drůbeže, je vhodný zásah do mikrobiálního osídlení gastrointestinálního traktu aplikací určitého typu stabilizovaného nepatogenního mikroorganismu.

Mečnikov (1908), Guillot (1958), Olson (1961), Reuter (1969), Mičan et al. 1976) a jiní autoři uvádějí, že určité druhy laktobacilů a laktogenních streptokoků použitých ve výživě vykazují výrazný profylaktický vliv na průjemová onemocnění zvířat a zlepšují navíc konverzi živin.

U kuřecích brojlerů, kterým byly aplikovány bakterie *Streptococcus faecium* kmene M-74 do krmných směsí, byly zaznamenány příznivé účinky těchto bakterií jak na růst, tak na spotřebu krmiva. Současně docházelo k příznivému ovlivnění složení střevní mikroflóry, zejména k výraznému poklesu počtu bakterií *Escherichia coli* (Kumprecht et al., 1982, 1983a). *Streptococcus faecium* M-74, aplikovaný do krmných směsí pro brojlerů, významně zvyšoval obsah kyseliny mléčné i aktivitu celuláz v obsahu slepého střeva kuřecích brojlerů (Kumprecht et al., 1983b, 1984). Citovaní autoři zaznamenali i snížený úhyn kuřat v průběhu odchovu.

Na základě příznivých výsledků aplikace bakterií *Streptococcus faecium* M-74 do krmiva při odchovu brojlerů bylo provedeno ověření účinků přídatku Lactifermu (obchodní název premixu obsahujícího bakteriální kmen *Streptococcus faecium* M-74) do krmných směsí BŽ 1 a BŽ 2 při umělém odchovu bažantích kuřat.

MATERIÁL A METODA

Ověření účinků přídatku bakterií *Streptococcus faecium* M-74 do krmných směsí BŽ 1 a BŽ 2 při odchovu bažantích kuřat ve věku od 1 do 40 dní jsme provedli v červnu a červenci 1984 na odchovně Lesního závodu Židlochovice.

Jednodenní bažantí kuřata z líhně LZ Židlochovice byla rozdělena do dvou skupin; každou skupinu tvořilo 1300 kuřat. Oběma skupinám byla do konce třetího týdne věku předkládána sypká směs BŽ 1, od konce třetího týdne do 40. dne věku sypká směs BŽ 2, přičemž u pokusné skupiny byl do obou směsí přímo v odchovně přidáván homogenně premix s obsahem bakterií *Streptococcus faecium* M-74 v dávce 30 g na 100 kg směsi, což představuje koncentraci $15 \cdot 10^5$ zárodků *Streptococcus faecium* na 1 g krmné směsi.

Premix s obsahem *Streptococcus faecium* M-74 (obchodní název Lactiferm) vyrobila výrobní jednotka Lactiferm, JZD Rudé armády Hustopeče u Brna.

Krmné směsi BŽ 1 a BŽ 2 vyrobila podle celostátních receptur výrobní krmiv ZZN v Hrušovanech n. Jev. Chemická skladba použitých směsí je uvedena v tab. I.

Krmné směsi a voda byly kuřatům v průběhu celého pokusu podávány *ad libitum*. V prvním týdnu odchovu se teplota vzduchu v odchovně udržovala na $35 \pm 1^\circ\text{C}$, od druhého týdne do 40. dne byla postupně snižována až na 24°C ; umělé osvětlení nebylo při odchovu použito.

Bažantím kuřatům kontrolní skupiny, krmeným směsí bez bakterií *Streptococcus faecium* M-74, byla na základě zkušeností z umělého odchovu na uvedené

I. Chemická skladba směsí BŽ 1 a BŽ 2, které byly použity při ověřování účinků přídatku bakterií *Streptococcus faecium* M-74 při umělém odchovu bažantů kuřat v roce 1984 — Chemical composition of BŽ 1 and BŽ 2 mixtures used for testing the effects of *Streptococcus faecium* M-74 bacteria in feed mixtures in the artificial rearing of pheasant chickens in 1984

Procento	Směs	
	BŽ 1	BŽ 2
Sušina	87,00	90,90
N-látky	28,80	26,55
Tuk	2,20	3,61
Popel	8,10	8,97
Vláknina	4,46	4,38

odchovně preventivně podávána léčiva, a to od prvního do pátého dne Erythromycin a od sedmého do devátého dne Sulfadimidin v dávkách podle návodu. Kuřatům pokusné skupiny nebyla aplikována v průběhu odchovu žádná terapeutika. Oběma skupinám byly aplikovány vitamínové preparáty v dávkách podle návodu (Combinat AD₃, Combinat E, Combinat K, Celaskon, B-komplex a Combinat selevit).

V průběhu pokusu jsme se zaměřili na sledování těchto ukazatelů:

- zdravotní stav bažantů kuřat prostřednictvím vybraných biochemických ukazatelů krve sledováním procenta úhynu; vybrané biochemické ukazatele krve (hemoglobin, hematokrit a obsah celkové bílkoviny v krevním séru) byly stanoveny podle metodik uvedených v práci autorů Kumprecht et al. (1982);
- růst bažantů kuřat prostřednictvím sledování živé kusové hmotnosti (v g) ve věku 10, 25 a 40 dní v reprezentativním souboru kuřat;
- spotřeba směsí BŽ 1 a BŽ 2 na jeden kus bažantů kuřete ve věku 40 dní (v kg i Kčs) a spotřeba krmných směsí BŽ 1 a BŽ 2 na 1 kg přírůstku hmotnosti kuřat (v kg i Kčs);
- změny koncentrace laktogenních streptokoků a bakterií *Escherichia coli* v obsahu tenkého střeva (v $10^5 \cdot g^{-1}$) bažantů kuřat v průběhu odchovu ve věku 10, 25 a 40 dní; ke stanovení koncentrace laktogenních streptokoků v obsahu tenkého střeva bylo použito selektivní médium (Slanetz-Bartley agar OXOID CM CM 377), kterým byl přeléván 1 ml vzorku zředěného fyziologickým roztokem. Ke stanovení koncentrace bakterií *Escherichia coli* byla použita sušená Endova půda (výrobce Biotika Šarišské Michaľany). Naočkovaná kultivační média byla inkubována v termostatu při teplotě 37 °C po dobu 24 až 48 hodin; po inkubaci byly kolonie sledovaných skupin mikroorganismů kvantitativně vyhodnoceny a byl proveden přepočítaný podle stupně ředění.

VÝSLEDKY

Souhrnný přehled výsledků jednotlivých ukazatelů a celkový výsledek odchovu bažantů kuřat obou skupin jsou uvedeny v tab. II; změny koncentrace laktogenních streptokoků a bakterií *Escherichia coli* v tenkém střevě kuřat v průběhu odchovu jsou uvedeny v tab. III.

Ve skupině bažantů kuřat (a₁), kterým byly předkládány směsi s přídatkem *Streptococcus faecium* M-74, činil úhyn v průběhu odchovu do 40 dní 4 %, ve skupině kontrolní (a₀), krmené směsí bez přídatku bakterií *Streptococcus faecium* M-74, dosáhl úhyn 11,1 % ze zastaveného množství.

II. Souhrnný přehled výsledků jednotlivých ukazatelů zjištěných při ověřování účinků přídavku bakterií *Streptococcus faecium* M-74 do krmných směsí při umělém odchovu bažantích kuřat — A summary review of the results of individual parameters found at testing the effects of *Streptococcus faecium* M-74 bacteria in feed mixtures in the artificial rearing of pheasant chickens

Ukazatele	Měrná jednotka	Skupina	
		a ₀	a ₁
Počáteční zástav	ks	1300	1300
Hmotnost zástavu	kg	18,5	18,8
Úhyn v průběhu odchovu	ks	145	53
	%	11,1	4,0
Index	%	100	36
Odchováno do 40. dne	ks	1155	1247
Index	%	100	108
Celková hmotnost zástavu kuřat ve 40. dni	kg	362,5	422,0
Index	%	100	116
Přírůstek zástavu	kg	344,0	403,2
Index	%	100	117
Průměrná živá hmotnost kuřat ve věku 10 dní	g	36,42	35,76
Index	%	100	98
Živá hmotnost kuřat ve věku 25 dní	g	118,25	124,83
Index	%	100	106
Živá hmotnost kuřat ve věku 40 dní	g	313,86	338,41
Index	%	100	108
Spotřeba směsi BŽ 1 na 1 kus	kg	0,26	0,26
	Kčs	1,113	1,131
Index	%	100	102
Spotřeba směsi BŽ 2 na 1 kus	kg	0,55	0,55
	Kčs	2,129	2,167
Index	%	100	102
Spotřeba krmných směsí na 1 kus celkem	kg	0,81	0,81
	Kčs	3,242	3,298
Index	%	100	102

Ukazatele	Měrná jednotka	Skupina	
		a ₀	a ₁
Spotřeba krmných směsí na 1 kg přírůstku hmotnosti kuřat — BŽ 1	kg	0,87	0,80
	Kčs	3,72	3,48
— BŽ 2	kg	1,83	1,70
	Kčs	7,08	6,70
— celkem	kg	2,70	2,50
	Kčs	10,80	10,18
Index	%	100	94
Vybrané hematologické ukazatele kuřat ve 40. dni věku ($n = 12$)			
Hemoglobin	g/l	69,93	73,82
Index	%	100	106
Hematokritová hodnota	l/l	0,3238	0,3381
Index	%	100	104
Celková bílkovina	g/l	29,84	29,63
Index	%	100	99

Snížení úhynu v pokusné skupině ovlivnilo celkové výsledky odchovu; v této skupině bylo odchováno o 8 % kuřat více než ve skupině kontrolní. Ve skupině pokusné byla celková hmotnost zástavu o 16 % vyšší a celkový přírůstek zástavu o 17 % vyšší než ve skupině kontrolní, krmené směsí bez přídavku bakterií *Streptococcus faecium* M-74.

Průměrná živá hmotnost bažantích kuřat ve věku deset dní byla (a₀) bez přídavku bakterií *Streptococcus faecium* M-74 o 2 % vyšší než živá hmotnost kuřat pokusné skupiny (a₁). Rozdíl mezi hmotnostmi kuřat obou skupin v tomto věku byl statisticky nevýznamný. Ve věku 25 dní dosáhla průměrná kusová živá hmotnost kuřat ve skupině pokusné (a₁) o 6 % vyšších hodnot než ve skupině kontrolní (a₀); rozdíl mezi skupinami byl však pro velkou variabilitu v souboru statisticky nevýznamný.

Průměrná kusová živá hmotnost kuřat v závěru pokusu ve věku 40 dní byla ve skupině pokusné (a₁), krmené směsí s přídavkem bakterií *Streptococcus faecium* M-74, o 8 % vyšší než ve skupině kontrolní (a₀). Rozdíl mezi skupinami byl statisticky vysoce významný (a₁ > a₀, $P < 0,01$).

Spotřeba směsí BŽ 1 na jeden kus byla v obou skupinách stejná (0,26 kg), stejně tak jako spotřeba směsí BŽ 2 (0,55 kg); spotřeba obou použitých směsí ve skupinách a₀ a a₁ byla 0,81 kg na jeden kus odchovaného kuřete.

III. Koncentrace laktogenních streptokoků a bakterií *Escherichia coli* v obsahu tenkého střeva (v $10^3 \cdot g^{-1}$) bažantích kuřat v průběhu odchovu — The concentration of lactogenic streptococci and *Escherichia coli* in the small intestine ($10^3 \cdot g^{-1}$) of pheasant chickens during rearing

Věk kuřat	Počet analyzovaných kuřat	Druh mikroorganismu	Skupina	
			a ₀	a ₁
10 dní	12	laktogenní streptokoky	0,423	4,991
		index	100	1179
		<i>Escherichia coli</i>	273,520	210,760
		index	100	77
25 dní	12	laktogenní streptokoky	1,348	3,738
		index	100	277
		<i>Escherichia coli</i>	173,80	38,833
		index	100	22
40 dní	12	laktogenní streptokoky	0,947	2,094
		index	100	221
		<i>Escherichia coli</i>	87,340	51,615
		index	100	59

Náklady na směsi BŽ 1 a BŽ 2 na odchov jednoho kuřete ve skupině pokusné, ve které byly směsi obohaceny přídavkem bakterií *Streptococcus faecium* M-74, byly v průměru o 2 % vyšší než ve skupině kontrolní. V důsledku dosažení vyšší kusové hmotnosti ve skupině pokusné (a₁) byla spotřeba směsí na 1 kg přírůstků hmotnosti kuřat nižší a činila 2,5 kg; ve skupině kontrolní (a₀) dosáhl tento ukazatel 2,7 kg směsí na 1 kg přírůstků hmotnosti.

Náklady na směsi BŽ 1 a BŽ 2 na 1 kg přírůstků hmotnosti byly ve skupině pokusné (a₁) o 6 % nižší než ve skupině kontrolní (a₀) (10,80 Kčs u skupiny a₀; 10,18 Kčs u skupiny a₁).

Obsah hemoglobinu v krvi kuřat pokusné skupiny (a₁) byl v průměru o 6 % vyšší než ve skupině kontrolní (a₀); hematokritová hodnota krve kuřat pokusné skupiny (a₁) byla ve srovnání se skupinou kontrolní v průměru o 4 % vyšší; obsah celkové bílkoviny v krevním séru kuřat byl v obou skupinách téměř shodný. Všechny biochemické ukazatele se pohybovaly v rámci fyziologických hodnot. Koncentrace laktogenních streptokoků v tenkém střevě bažantích kuřat ve skupině krmené směsí s přídavkem bakterií *Streptococcus faecium* M-74 byla v průběhu celého odchovu podstatně vyšší než ve skupině kontrolní. Ve věku deseti dní byla koncentrace těchto streptokoků ve skupině a₁ téměř 12krát vyšší, ve věku 25 dní 2,8krát vyšší a ve věku 40 dní 2,2krát vyšší než ve skupině a₀; koncentrace bakterií *Escherichia coli* byla v pokusné skupině (a₁) ve věku 10 dní o 23 % nižší, ve věku 25 dní o 78 % nižší a ve věku 40 dní o 41 % nižší ve srovnání s kontrolní skupinou (a₀).

Jak naznačily dosažené výsledky, aplikace bakterií *Streptococcus faecium* M-74 do krmných směsí ovlivnila příznivě hmotnost bažantích kuřat. Nevýznamně vyšší hmotnost bažantích kuřat krmných směsí s bakteriemi *Streptococcus faecium* M-74 byla zaznamenána v 25. dni věku. Na konci pokusu ve věku 40 dní byla kusová hmotnost této skupiny již vysoce průkazně ($P < 0,01$) vyšší než kusová hmotnost bažantích kuřat krmných směsí bez přídavku bakterií *Streptococcus faecium* M-74. V souladu s vyšší hmotností bažantích kuřat skupiny krmné směsí s přídavkem bakterií *Streptococcus faecium* M-74 byla zjištěna i nižší spotřeba krmiva na 1 kg přírůstku hmotnosti a snížení úhynu kuřat této skupiny dokonce o 7,1 % ve srovnání se skupinou kontrolní.

Aplikace bakterií *Streptococcus faecium* M-74 do krmných směsí při odchovu bažantích kuřat zvyšovala významně počty laktogenních streptokoků v obsahu tenkého střeva kuřat během celého vývinu. Se zvyšujícím se počtem laktogenních streptokoků klesal počet bakterií *Escherichia coli* v obsahu tenkého střeva.

Uvedený poznatek potvrdil anti-coli účinek bakterií *Streptococcus faecium* M-74. *Streptococcus faecium* M-74 je producentem kyseliny mléčné, která má značné baktericidní účinky právě na bakterie *Escherichia coli*. Vedle kyseliny mléčné produkují bakterie *Streptococcus faecium* M-74 zřejmě i antibiotickou látku, která je antagonistou *Escherichia coli*. Výsledky, kterých jsme dosáhli sledováním vlivu aplikace bakterií *Streptococcus faecium* M-74 na hmotnost, spotřebu krmiva, počty laktogenních streptokoků a počty *Escherichia coli* v obsahu tenkého střeva bažantích kuřat, potvrzují výsledky, které uvádějí K u m p r e c h t et al. (1983) u kuřecích brojlerů.

Nižší úhyn bažantích kuřat krmných směsí s bakteriemi *Streptococcus faecium* M-74 potvrzuje i příznivý vliv tohoto mikroorganismu na celkový zdravotní stav, což je významné právě ve velkochovech, kde jsou kuřata vystavována zvýšenému nebezpečí hromadné infekce.

Bakterie *Streptococcus faecium* M-74 je typickým osídlencem tenkého střeva živočichů. Lze předpokládat, že její aplikací neriskujeme vyvolání umělé odolnosti organismu, ani tvorbu a ukládání nežádoucích reziduí ve svalovině. *Streptococcus faecium* M-74 napomáhá navíc k vytvoření příznivého prostředí pro mikroorganismy využívající pro svůj růst kyselinu mléčnou, která se v celkovém metabolismu drůbeže zúčastňuje tvorby látek stimulujících růst.

Aplikací bakterií *Streptococcus faecium* M-74 do krmných směsí BŽ 1 a BŽ 2 při odchovu bažantích kuřat do 40. dne věku jsme dosáhli zvýšení počtu odchovaných kuřat s vyšší tělesnou hmotností a s větší životaschopností. Ekonomický přínos tohoto zásahu lze vyčíslit ze snížení počtu uhynulých kuřat, snížení spotřeby krmiva na 1 kg přírůstku hmotnosti a z úspory nákladů na terapeutické prostředky, které nebylo potřebné aplikovat.

- GUILLOT, N.: Elaboration par lactobacillus acidophylus d'un produit activ nontre candida albican. Ann. Inst. Pasteur, 95, 1958, s. 194.
- KUMPRECHT, I. — GASNÁREK, Z. — DANĚK, P. — KOŽELUHOVÁ, K. — MIČAN, P.: Studium vlivu odstupňovaných dávek zárodků *Streptococcus faecium* M-74 (lactiferm) v kompletních krmných směsích BR 1 a BR 2 na vývin brojlerů. [Mimořádná dílčí zpráva.] Pohořelice, VÚVZ 1982. 30 s.
- KUMPRECHT, I. — GASNÁREK, Z. — DANĚK, P. — KOŽELUHOVÁ, K.: Vliv různých typů aplikace zárodků *Streptococcus faecium* M-74 ve výživě brojlerů. [Průběžná zpráva.] Pohořelice, VÚVZ 1983a. 22 s.
- KUMPRECHT, I. — GASNÁREK, Z. — DANĚK, P. — KOŽELUHOVÁ, K. — MIČAN, P.: Vliv aplikace zárodků *Streptococcus faecium* M-74 na některé ukazatele užítkovosti a změny mikroflóry trávicího ústrojí u brojlerových kuřat. Živoč. Výr., 28, 1983b, č. 8, s. 629-636.
- KUMPRECHT, I. — GASNÁREK, Z. — ZOBAČ, P. — HARTMAN, M. — MIČAN, P. — PROKOP, V.: Vliv nárazové a nepřetržité aplikace zárodků *Streptococcus faecium* M-74 na růst a metabolické pochody v trávicím ústrojí kuřecích brojlerů. Živoč. Výr., 29, 1984, č. 10, s. 949-957.
- MEČNIKOV, E.: Prolongation of life. New York, G. P. Butman 1908.
- MIČAN, P. — BOUŠKA, J. — KUKLA, J.: Použití mikrobiotik při odchovu a výkrmu prasat. Krmivářství, 12, 1976, č. 8, s. 80.
- OLSON, T.: Intestinal disturbances in pigs. Lactic acid bacteria prophylaxis and therapy. Agric. Soc. Country Kristianstad — Veterina Dep. 1961.
- REUTER, G.: Zusammensetzung und Anwendung von Bakterien — Kulturen für Therapeutische Zwecke. Artzeimittelforschung, 19, 1969, s. 103.

Došlo dne 17. 12. 1984

ПАР, О. — КУМПРЕХТ, И. — ПАРОВА, Я. — ФОРЕЙТЕК, П. (Научно-исследовательский институт питания животных, Погоржелице; Гослеса, завод Жидлоховице): Действия применения бактерий *Streptococcus faecium* M-74 в кормосмеси при искусственном разведении фазанов. Живот. Выр., 30, 1985 (4) : 367-375.

На основе данных о положительном влиянии применения бактерий *Streptococcus faecium* M-74 в кормовые смеси при разведении бройлеров проводился сравнительный параллельный опыт с применением бактерий *Streptococcus faecium* M-74 в кормосмеси БЖ 1 и БЖ 2 при искусственном разведении цыплят возрастом от 1 до 40 сут. Односуточные цыплята делились на две группы — опытная и контрольная по 1300 голов. В опытной группе, где в кормовую дачу еще добавляли *Streptococcus faecium* M-74 в количестве 15.10⁵ зародышей на 1 г корма, резко понизился процент падежа при выращивании до 40 сут (свыше 7 %); средняя масса одного цыпленка в опытной группе в возрасте 40 сут была гораздо выше, чем в контрольной группе. Общий прирост поставки на выращивание цыплят в опытной группе был на 17 % выше, чем в контрольной группе. При одинаковом потреблении корма на одного цыпленка в опытной группе расходовалось меньше корма — 2,5 кг на 1 кг прироста массы, причем потребление корма в контрольной группе составляло 2,7 кг на 1 кг прироста массы. В опытной группе, где корм подавался с бактериями *Streptococcus faecium* M-74, затраты на корм для достижения 1 кг прироста массы цыплят были на 6 % меньше, чем в контрольной группе. Применение *Streptococcus faecium* в смесях хорошо обуславливало концентрацию гемоглобина и гематокритную ценность крови цыплят фазанов. Добавление бактерий *Streptococcus faecium* M-74 в кормовую смесь при выращивании цыплят фазанов обусловило взаимное отношение лактогенных стрептококков и бактерий *Escherichia coli* в пищеварительном тракте растущих цыплят фазанов.

применение бактерий *Streptococcus faecium* M-74; масса; потребление корма; падеж; лактогенные стрептококки; тонкая кишка; *Escherichia coli*

PÁR, O. — KUMPRECHT, I. — PÁROVÁ, J. — FOREJTEK, P. (Research Institute of Animal Nutrition, Pohořelice; State Forests, Židlochovice): The Effects of Application of *Streptococcus faecium* M-74 Bacteria to Feed Mixtures in the Artificial Rearing of Pheasants. Živoč. Výr., 30, 1985 (4) : 367-375.

On the basis of findings of a favourable influence of the application of *Streptococcus faecium* M-74 bacteria to feed mixtures used in the rearing of broiler

chickens, a comparative parallel experiment with the application of *Streptococcus faecium* M-74 bacteria to feed mixtures BŽ 1 and BŽ 2 was made in the artificial rearing of pheasant chickens, aged 1 to 40 days. One-day pheasant chickens were divided into two groups — experimental and control, each consisting of 1300 birds. In the experimental group where *Streptococcus faecium* M-74 was applied at the rate of $15 \cdot 10^5$ of germs per 1 g of feed, a significant decrease in the percent mortality up to the age of 40 days was observed (by more than 7 %); the average weight of one pheasant chicken in the experimental group at the age of 40 days was highly significantly higher than in the control group. The total weight gain of fattened pheasant chickens in the experimental group was by 17 % higher than in the control group. At the same intake of feed per chicken, the intake of feed in the experimental group was lower (2.5 kg per 1 kg of weight gain), the feed intake in the control group made 2.7 kg per 1 kg of weight gain. In the experimental group fed mixtures with *Streptococcus faecium* M-74 bacteria, the feed costs per 1 kg of weight gain were lower by 6 % than in the control group. The application of *Streptococcus faecium* to mixtures influenced favourably the concentration of hemoglobin and the hematocrit value of blood of pheasant chickens. The mutual ratio of lactogenic streptococci and *Escherichia coli* bacteria in the digestive tract of growing pheasant chickens was influenced by the application of *Streptococcus faecium* M-74 bacteria to feed mixtures.

application of *Streptococcus faecium* M-74 bacteria; weight; feed intake; mortality; lactogenic streptococci; *Escherichia coli*; small intestine

PÁR, O. — KUMPRECHT, I. — PÁROVÁ, J. — FOREJTEK, P. (Forschungsinstitut für Tierernährung, Pohořelice; Staatliche Forstverwaltung, Betrieb Židlochovice): *Auswirkung der Applikation von Bakterien Streptococcus faecium M-74 in Mischfuttermitteln bei der künstlichen Fasanenaufzucht*. Živoč. Vyr., 30, 1985 (4) : 367-375.

Aufgrund der Erkenntnisse über die günstige Auswirkung der Applikation von Bakterien *Streptococcus faecium* M-74 in das Futtergemisch bei der Aufzucht von Broilerküken wurde ein parallel laufender Vergleichsversuch mit der Applikation der angeführten Bakterien in das Futtergemisch BZ 1 und BZ 2 bei der künstlichen Aufzucht von Fasanenküken im Alter von 1 bis 40 Tagen durchgeführt. Eintagsfasanenküken wurden in zwei Gruppen eingeteilt — in die Versuchs- und die Kontrollgruppe mit je 1300 Stück. In der Versuchsgruppe, wo *Streptococcus faecium* M-74 in einer Dosis von $15 \cdot 10^5$ Keimen je 1 kg Mischfutter in der Futterration appliziert wurde, wurde ein wesentlicher Rückgang der Verendungsrate (um mehr als 7 %) bei der Aufzucht bis zum Alter von 40 Tagen erreicht; die mittlere Lebendmasse eines Fasanenkükens aus der Versuchsgruppe im Alter von 40 Tagen war bedeutend höher als die der Küken aus der Kontrollgruppe. Die Gesamtmassezunahme des Bestandes der Fasanenküken in der Versuchsgruppe war um 17 % höher als in der Kontrollgruppe. Bei demselben Futteraufwand je 1 Küken wurde in der Versuchsgruppe ein niedrigerer Futterverbrauch erzielt — 2,5 kg je 1 kg Lebendmassezunahme, wobei der Futterverbrauch in der Kontrollgruppe 2,7 kg je 1 kg Lebendmassezunahme betrug. In der Versuchsgruppe, wo Mischfutter mit den Bakterien *Streptococcus faecium* M-74 verfüttert wurde, erzielte man um 6 % niedrigere Futtermittelkosten pro 1 kg Lebendmassezunahme der Fasanenküken als in der Kontrollgruppe. Die Applikation von *Streptococcus faecium* in den Mischfuttermitteln beeinflusste positiv die Hämoglobinkonzentration und den Hämatokritwert des Blutes der Fasanenküken. Die Applikation der Bakterien *Streptococcus faecium* M-74 im Mischfutter beeinflusste bei der Fasanenkükenaufzucht das gegenseitige Verhältnis der lactogenen Streptokokken und der Bakterien *Escherichia coli* im Verdauungsapparat der wachsenden Fasanenküken.

Applikation von Bakterien *Streptococcus faecium* M-74; Lebendmasse; Futterverbrauch; lactogene Streptokokken; *Escherichia coli*; Dünndarm

Adresy autorů:

RNDr. ing. Oldřich Pár, CSc., RNDr. Ivan Kumprecht, CSc., ing. Jana Párová, CSc., Výzkumný ústav výživy zvířat, 691 23 Pohořelice
MVDr. Pavel Forejtek, Státní lesy, 667 01 Židlochovice

SEKCE MLADÝCH PRACOVNÍKŮ VVZ, odborná skupina živočišná výroba

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ, odbor živočišná výroba

vyhlašuje pro rok 1985

CELOSTÁTNÍ SOUTĚŽ

prací mladých vědecko-výzkumných pracovníků v oblasti živočišné výroby

Soutěže se může zúčastnit každý pracovník, aspirant nebo stipendista, který v tomto roce nepřekročí věk 35 roků, nebo kolektiv mladých pracovníků s vymezeným vzájemným podílem autorů. Předmětem soutěže jsou práce, které vznikly při plnění výzkumných úkolů.

Práce jsou předkládány v písemné formě (čtyři kopie) v maximálním rozsahu 30 strojem psaných stran a jsou prezentovány ústně v odborné komisi, která posoudí práce a předloží jejich vyhodnocení předsednictvu ČSAZ a Sekci MP-VVZ (říjen). Nejlepší práce budou oceněny plakety ÚV SSM a ČSAZ včetně dalších odměn na slavnostním zasedání v prosinci.

Obsah a forma soutěžních prací: úvod, literární přehled, materiál a použitá metoda, výsledky práce, návrh na využití výsledků, závěr, seznam literatury, přílohy, anotace.

Soutěžní práce je třeba zaslat doporučeně na adresu: Ing. M. Valinová, ČSAZ, Těšnov 65, 110 06 Praha 1

do uzávěrky soutěže 30. 8. 1985.

Ing. Peter Petrikovič, CSc.,
předseda odborné skupiny ŽV
Sekce MP-VVZ

Akademik Ján Plesník,
předseda odboru živočišné
výroby ČSAZ

ŽIVOTNÉ JUBILEUM AKADEMIKA JÁNA PLESNÍKA

V období vyvrcholenia štátnych a národných osláv — 40 rokov od skončenia druhej svetovej vojny — sa dožíva 60 rokov prof. ing. Ján Plesník, DrSc., nositeľ Radu práce, laureát Štátnej ceny Klementa Gottwalda, akademik ČSAV a SAV, člen predsedníctva CSAZ, riaditeľ Výskumného ústavu živočíšnej výroby v Nitre. Je jedným zo zakladateľov a organizátorov socialistickej poľnohospodárskej vedy v ČSSR.

Narodil sa 23. 4. 1925 v Krajinom, okres Trenčín, v roľníckej rodine. Po maturite na Vyššej hospodárskej škole v Košiciach v roku 1945 odišiel študovať na Vysokú školu poľnohospodársku v Brne, ktorú ukončil v roku 1950 spolu s absolvovaním jednoročného nadstavbového štúdia — veterinárnej špecializácie — ako prípravy pre vedeckovýskumnú prácu.

Ihneď po ukončení štúdia nastúpil v roku 1950 do zamestnania v novovytvorenom Výskumnom ústave živočíšnej výroby vo Víglaši, kde pracoval ako výskumný pracovník na úseku chovu hovädzieho dobytká a pracuje nepretržite aj po presťahovaní ústavu do Nitry v roku 1961.

V rokoch 1954 až 1957 absolvoval internú vedeckú aspirantúru a získal hodnosť kandidáta poľnohospodársko-lesníckych vied (1957). Jeho počiatočné práce o potenciálnej a skutočnej mliekovej úžitkovosti a fyziologických otázkach tvorby a sekrécie mlieka u kráv domácich plemien sa stali teoretickým základom a praktickým návodom na rozvíjanie plemenárskeho programu a výroby v podmienkach SSR.

Po ukončení internej vedeckej aspirantúry sa stal vedúcim oddelenia chovu hovädzieho dobytká a plemenárskej biológie. V roku 1959 bol menovaný riaditeľom ústavu. Túto funkciu vykonáva dodnes. Popri tejto funkcii organizátora vedy a úspešného koncepčného pracovníka intenzívne experimentoval v otázkach genetických a chovateľských predpokladov zvyšovania mliekovej a mäsovej úžitkovosti dobytká, rozpracoval a metodicky vedie rozsiahly šľachtiteľský program typologickej prestavby chovu dobytká na Slovensku z hľadiska vhodnosti pre podmienky veľkovej výroby.

V roku 1959 bol zvolený za dopisujúceho člena Československej akadémie poľnohospodárskych vied a v roku 1961 sa stal vedúcim živočíšneho odboru. Po začlenení ČSAV do ČSAV bol v roku 1961 zvolený za člena korešpondenta ČSAV a v roku 1964 za člena korešpondenta SAV. V roku 1964 bol menovaný profesorom pre špeciálnu zootechniku na Vysoké škole poľnohospodárskej v Nitre, kde prechodne vykonával funkciu externého vedúceho katedry špeciálnej zootechniky (1965—1971).

V januári 1968 obhájil doktorskú dizertačnú prácu o biológii mliekovej úžitkovosti slovenského strakatého dobytká z hľadiska zlepšovania jeho produkčných schopností a získal hodnosť doktora poľnohospodársko-lesníckych vied.

V rokoch 1969 až 1974 vykonával funkciu predsedu Slovenskej poľnohospodárskej akadémie a od roku 1970 do roku 1974 aj funkciu predsedu Vedeckého kolégia poľnohospodárskych vied SAV.

Počas svojej činnosti vyriešil celý rad teoreticky významných a prakticky aplikovateľných výskumných úloh, ktoré odkrývajú podstatu biologických javov a ich využiteľnosť v technologickom procese živočíšnej výroby. Svojimi prácami



prispel k otestovaniu úžitkových vlastností domácich plemien hovädzieho dobytká a zahraničného genofondu pre účely zošľachťovania a stanovil podmienky ich chovateľského využitia. Ako prvý v povojnových rokoch dokázal na stáde kráv vykúpenom od súkromých roľníkov limitujúci vplyv techniky chovu, kŕmenia a ošetrovania na realizáciu fixovaného genetického potenciálu v úžitkových stádach poľnohospodárskych podnikov. Osobne sa ako mladý vedecký pracovník podieľal na socializácii dediny a angažoval sa na zavádzaní výsledkov výskumu do praxe JRD a ŠM. Postupne riešil problémy zapojenia plemenárskej práce do sústavy rozvojových úloh v chove hovädzieho dobytká. Z jeho iniciatívy po štúdiu progresívnych zahraničných programov boli dovezené vzorky špičkových svetových genofondov a zabezpečená realizácia vlastného šľachtiteľského programu na podklade východiskového slovenského strakatého a pinzgauského plemena. Takto bolo možné účelne spojiť úlohy výskumu a biologických služieb v prospech intenzifikácie živočišnej výroby, rozvíjania špecializácie a koncentrácie a uplatňovania vedeckých systémov v plemenárstve, reprodukcii, výžive, technológii a v organizácii práce.

Tvorivá schopnosť, húževnatosť a cieľavedomá predvídavosť akademika Plesníka umožnili chápať vedecké poznanie ako objektívnu realitu v širšom merítku. Podobne ako u hovädzieho dobytká sa stali podnetom pre spracovávanie komplexných programov rozvoja aj u ostatných druhov hospodárskych zvierat v rámci ČSSR, republík a nižších článkov riadenia až po poľnohospodárske podniky. Výsledky výskumu VVZ sa cez plány, modelové overovanie a realizačné výstupy stali integrujúcou zložkou výroby, čo sa pozitívne odzrkadľuje v intenzite, ekonomike a kvalite živočišnej produkcie. Získali podporu a uznanie najvyšších straníckych a rezortných orgánov, v ktorých sa v pravidelných intervaloch prerokovávali.

V súčasnosti vynakladá akademik Plesník úsilie na budovanie a rozvoj biotechnológií v živočišnej výrobe, na programovanie vedeckej práce na úrovni živej bunky, princípov rozmnožovania, tvorby bielkovín a stimulácie funkčných procesov v organizme. Výsledky sa prejavujú v nových zámeroch práce v kolektívoch, vo výstavbe centra biotechnológií vo VÚŽV v Nitre a v modelovej aplikácii prenosov embrií v chove hospodárskych zvierat v praxi.

Celkove počas svojej vedeckovýskumnej činnosti odovzdal ako zodpovedný pracovník, spolupracovník a koordinátor 77 záverečných správ výskumných úloh a je autorom 16 knižných prác. Publikoval samostatne alebo v spolupráci s inými autormi 122 pôvodných vedeckých prác, spracoval 21 závažnejších koncepčných materiálov pre ČSAV, SAV, ÚV KSČ, ÚV KSS a štátne riadiace orgány. Okrem toho napísal 123 odborných článkov a vedecko-populárnych pojednaní. Aktívne sa podieľal ako vedúci skupiny na spracovaní prognózy rozvoja vedy a celej oblasti živočišnej výroby do roku 2000 ako aj podkladov pre Dlhodobý program rozvoja poľnohospodárstva a ďalších odvetví zabezpečujúcich výživu ľudu.

V roku 1980 bol zvolený za akademika SAV, v roku 1982 za akademika ČSAV a v roku 1979 za člena Poľnohospodárskej akadémie vied NDR.

V súčasnom období je členom predsedníctva Slovenskej komisie pre vedecké hodnoty, Kolégia ministra poľnohospodárstva a výživy SSR, vedeckotechnickej rady MPVŽ SSR a členom Slovenskej komisie pre vedeckotechnický a investičný rozvoj. Zodpovedne vykonáva funkciu splnomocnenca ČSSR pre koordináciu zootechnického výskumu v rámci štátov RVHP. Je predsedom komisie pre obhajoby doktorských a kandidátskych dizertačných prác, vedeckým redaktorom časopisu Poľnohospodárstvo, členom vedeckej rady VŠP v Nitre a ďalších odborných orgánov. Systematicky prednáša výberové úseky plemenárstva a šľachtenia poslucháčom VŠP v Nitre a VŠZ v Brne.

Ako člen KSS vyvíja aktivitu a iniciatívu na upevňovanie vedúcej úlohy strany na vlastnom pracovisku a v riadiacich a odborných orgánov, v ktorých pôsobí.

V minulosti pracoval ako člen komisie ÚV KSČ, ÚV KSS a v súčasnosti ako člen komisie Zs KV KSS a predseda Západoslovenskej krajskej mierovej rady.

V roku 1976 mu bolo udelené štátne vyznamenanie Rad práce a v roku 1978 Štátna cena Klementa Gottwalda za vedecké rozpracovanie a zavedenie programu šľachtenia hovädzieho dobytká. V roku 1975 obdržal čestnú plaketu SAV za zásluhy v biologických vedách a plaketu ČSAZ, ako aj ďalšie uznanie a plakety vysokých škôl a iných organizácií. V roku 1984 mu bolo udelené odborové vyznamenanie pri príležitosti 35. výročia socializácie poľnohospodárstva.

Absolvoval viaceré služobné cesty, expertízne kratšie pobyty a zúčastnil sa na rôznych konferenciách a poradách v ZSSR, NDR, MLR, PLR, MoLR, NSR, Dánsku, Holandsku, Fínsku, Anglicku, Francúzsku, Španielsku, Švédsku a v Ka-

nade. V USA pri šesťmesačnom štúdiom pobyte v roku 1965 pracoval vedecky na univerzite v Ames.

Výraznou osobnou črtou akademika Plesníka je záujem o výchovu mladej vedeckej generácie. VÚŽV Nitra pod jeho vedením získal autoritu a uznanie za túto prácu. Na školiacom pracovisku obhájilo od založení ústavu 113 pracovníkov dizertačné práce. Jubilant sám vyškoliť dosiaľ 11 vedeckých aspirantov.

Akademik Ján Plesník dal všetky svoje tvorivé sily do služieb vedy a pokroku, má vynikajúce schopnosti programátora a organizátora vedeckého diania u nás, je plný inšpirácií a optimizmu, má príznačné charakterové a povahové vlastnosti.

Prejem jubilantovi do ďalšej zodpovednej práce nové úspechy a pevné zdravie.

Prof. ing. Pavel Majerčíak, DrSc.

AKTUALITY

UTILIZACE DUSÍKU A ENERGIE U SKOTU BĚHEM RŮSTU VE VZTAHU K HORMONÁLNÍ REGULACI

Vedle dlouhodobého zvyšování frekvence žádoucích genotypů vyznačujících se vysokou intenzitou růstu a schopností vysoké retence dusíku, projevující se ve zvýšení účinnosti konverze přijatých živin, je možné dosáhnout zvýšení proteosyntézy použitím anabolik. Účinek je výrazný zejména u starších zvířat, kastrátů a samic s nízkou retencí dusíku. Zvýšení produkce masa při použití vyšší úrovně výživy (zvýšením příjmu dusíkatých látek a energie) nad požadavky zvířat, dané genetickým potenciálem, je omezené. Se zvýšením úrovně výživy se zvyšuje podíl tuku v přírůstku, tvorba proteinu se zvyšuje málo a klesá účinnost utilizace energie. Aplikaci anabolik se zvyšuje konverze dusíku, ukládání dusíku v těle a intenzita růstu. Androgeny působí na svalové buňky pravděpodobně přímo, estrogeny nepřímo, prostřednictvím růstového hormonu a inzulinu. Předpokládá se rovněž působení androgenů a estrogenů na vylučování hormonů štítné žlázy a ovlivnění bazálního metabolismu. Předpokladem aplikace anabolik je jejich zdravotní nezávadnost. Po aplikaci přirozených anabolik se zvyšuje hladina steroidů na nižší úroveň, než se vyskytuje u dospělých samců a samic, nebo u opačného pohlaví za fyziologických podmínek. Proto je riziko při aplikaci přírodních steroidů malé. Při použití syntetických steroidů je třeba s ohledem na odlišnosti jejich metabolismu provést pečlivé vyhodnocení těchto metabolitů jako reziduí v tkáních.

Růst hospodářských zvířat

Brody (1975) definuje růst jako biologickou syntézu, tvorbu nových biologických jednotek. Růst je výrazem vývoje a zahrnuje jeden nebo všechny tři procesy — zvýšení počtu buněk (hyperplazie), zvětšení buněk (hypertrofie) a ireverzibilní inkorporaci látek z prostředí. S těmito pochody úzce souvisí procesy diferenciace (cytogeneze, histiogeneze) a organogeneze. Teoretickým podkladem problematiky růstu živočichů jsou poznatky o molekulárních základech syntézy proteinů, metabolismu ostatních složek, účasti hormonální soustavy v těchto procesech a o distribuci těchto složek v těle zvířat (Siler et al., 1980).

BIOSYNTÉZA PROTEINŮ

Biosyntéza proteinů je „Sine qua non“ růstových pochodů (Mitchell, 1962). Všechny endogenní a exogenní faktory, které stimulují růst, zvyšují syntézu proteinů. Podobné faktory vyvolávající depresi růstu snižují i syntézu proteinů. Biosyntéza proteinů *de novo* je řízena mechanismem, jehož chemickou podstatou jsou nukleové kyseliny, kontrolující specifickou syntetizovaných bílkovin, která je podmíněna délkou řetězce a sekvencí aminokyselin.

Vedle syntézy proteinů v tkáních dochází kontinuálně i k odbourávání proteinů. Poměr těchto dvou pochodů je hlavním faktorem kontrolujícím syntézu proteinů (Buttery, Vernon, 1980). Stupeň syntézy proteinů značně kolísá, např. v játrech a tenkém střevu je větší než ve svalech. Zatímco existuje velké množství poznatků o faktorech kontrolujících syntézu proteinu, nebyl dosud objasněn exaktní mechanismus degradace proteinu. Proteiny tkání se značně liší ve stupni degradace a pravděpodobným vysvětlením jsou inherentní rysy struktury jednotlivých proteinů. Abnormality struktury proteinu nebo analogy aminokyselin mohou zvýšit stupeň degradace. Proto tkáňový obrat (turnover) aminokyselin může být obranným mechanismem proti pokračujícímu výskytu abnormálních proteinů.

Energetické náklady spjaté s obratem aminokyselin zvyšují množství energie potřebné pro syntézu proteinu. U rostoucích zvířat roste se stupněm retence dusíku i obrat aminokyselin a klesá účinnost utilizace energie pro syntézu proteinu. S pokračujícím věkem se mění i druh retenované energie. Na počátku růstu se ukládá 60 % energie jako protein a zbývající část v tukové tkáni. Při hmotnosti 150 kg se ukládá v těle pouze 25 % přijaté energie jako protein a u dokrmovaného býka jen 10 až 15 %. Syntéza proteinu vyžaduje volnou energii ve formě ATP nejen k řetězení a spojování aminokyselin v ribozomech, ale také pro tvorbu m RNK a t RNK. Jeden mol aminokyselin zapojených do bílkoviny obsahuje přibližně 2,7 MJ (Van Es, 1979). Tvorba jednoho molu proteinu vyžaduje 83,5 kJ ve formě ATP a GTP. Energetická účinnost činí 65 % při biologické hodnotě bílkoviny 70. Aminokyseliny mohou sloužit v intermediaálním metabolismu jako zdroj glukózy, např. při nedostatku prekursorů syntézy laktózy nebo redukovaných koenzymů (NADPH) pro syntézu mastných kyselin. Glukoneogeneze tak výjimečně ovlivňuje utilizaci aminokyselin pro syntetické účely. Účinnost utilizace dusíkatých látek u přežvýkavců je dále podmíněna stupněm jejich degradace v předžaludcích a syntézou mikrobiální bílkoviny.

Metabolismus proteinu je značně ovlivněn působením hormonů. Inzulín stimuluje syntézu proteinu zvýšením množství aminokyselin v místě syntézy (Jefferson et al., 1977), zvýšením aktivity iniciačních faktorů syntézy a snížením degradace proteinu. Inzulín se váže na receptory buněčných membrán, které přenášejí jeho vliv na buňku. Růstový hormon je anabolický, indukuje zvýšení syntézy proteinu a aktivitu polymerázy RNK. Somatomediny se uvolňují po působení růstového hormonu na játra a ledviny. Vztah mezi růstovým hormonem, somatomedinem a inzulínem je velmi důležitý pro regulaci ukládání proteinu.

Estrogen stimuluje u přežvýkavců sekreci růstového hormonu, inzulínu a tyroxinu (Preston, 1975). Androgeny mají přímý anabolický vliv na metabolismus svalů. Estrogeny, ačkoliv působí na syntézu specifických proteinů v děloze a játrech, nepůsobí přímo na syntézu proteinů ve svalech. Glukokortikoidy vyvolávají katabolismus proteinů jako důsledek tvorby komplexu s receptory v cytoplazmě. Tato vazba je však inhibována testosteronem (Mayer, Rosen, 1975).

U dojnic v průběhu laktace je řízeno využití živin z krmiv a z tkání prolaktinem a růstovým hormonem. Prolaktin zvyšuje lipogenezi, kdežto růstový hormon stimuluje lipolýzu. Vedle růstového hormonu zvyšuje mobilizaci tukové tkáně i ACTH, glukagon, sekretin a glukokortikoidy (Swan, 1976).

UTILIZACE ENERGIE

Charakteristickým rysem metabolismu energie u přežvýkavců je rozsáhlá fermentace krmiv v batoru na těkavé mastné kyseliny, čímž je omezena enterální resorpce glukózy. Účinnost utilizace resorbovaných mastných kyselin je vyšší pro záchovné účely než pro přírůstek živé hmotnosti.

	Účinnost utilizace mastných kyselin (%)	
	záchova	růst
Kyselina octová	59	33
Kyselina propionová	86	56
Kyselina másečná	76	62

Průběh lipogeneze je rovněž odlišný od nepřezývkavců. Prekurzorem mastných kyselin není glukóza, ale acetát. Zásobní tuk přezývkavců je charakteristický vysokým obsahem kyseliny stearové a olejové. Nenasycené mastné kyseliny krmiv jsou v bachoru rychle hydrogenovány. V mléčné žláze je syntetizováno 50 % mastných kyselin. Prekurzorem těchto mastných kyselin je acetát, betahydroxybutyrát a mastné kyseliny plazmatických lipoproteinů.

Specifické rysy metabolismu sacharidů jsou charakterizovány nízkou glykemií, intenzivní glukoneogenezi v játrech z kyseliny propionové a aminokyselin, relativní necitlivostí k inzulínu a uspořádáním metabolických procesů takovým způsobem, který umožňuje maximální úspornost využívání glukózy (Bartoš, 1974).

K mobilizaci volných mastných kyselin dochází při hladovění, práci, stresu, vlivu adrenalinu, noradrenalinu, hydrokortizonu a růstového hormonu. V průběhu ontogeneze klesá aktivita glykolytických enzymů a stoupá aktivita enzymů glukoneogeneze, spojená s nízkou hladinou glukózy v krvi a malou citlivostí k inzulínu (Annison, 1976). U nepřezývkavců má inzulín klíčový význam v bilanci energie. Při nízké hladině glukózy zvyšuje lipolýzu, kdežto při vysoké hladině stimuluje lipogenezi. Inzulín se rovněž uvolňuje při zvýšení hladiny plazmatických aminokyselin. U přezývkavců má však větší význam pro regulaci glukoneogeneze růstový hormon a glukagon. Hydrokortizon snižuje periferní využití glukózy a zvyšuje glukoneogenezi z aminokyselin a využití energie z mastných kyselin. Při zvýšeném příjmu glukózy (úzký poměr koncentrátů k objemné píci) se zvyšuje hladina inzulínu a stoupá lipogeneze ve tkáních. Inzulín zvyšuje rychlost utilizace glukózy v pentočovém cyklu, stoupá lipogeneze v tkáních a zvyšuje se odčerpávání prekurzorů mléčného tuku, tj. acetátu. Důsledkem je snížený obsah tuku v mléce.

MOŽNOSTI REGULACE RŮSTU

Růst a intenzita výživy

Zvýšení intenzity růstu a hrubé účinnosti krmiv lze dosáhnout zvýšením úrovně výživy, zkrácením růstové periody, a tak omezením podílu zachovné potřeby živin. Avšak při zvýšení přírůstku dochází ke zvýšení podílu tuku v přírůstku, neboť syntéza tuku se při vyšší intenzitě výživy zvyšuje podstatně rychleji než syntéza proteinu. Syntéza proteinu je vyšší u zvířat s vysokým genetickým potenciálem pro tvorbu svalstva. Zvýšením příjmu energie a proteinu nad růstové požadavky zvířat je sice možné růst zvýšit, ale s nízkou energetickou účinností. Zatímco v 1 g svaloviny zbavené tuku je uloženo 6 kJ, v 1 g tuku je 40 kJ. Proto z hlediska ekonomické produkce libového masa je nutné použít zvířata s vysokým genetickým potenciálem proteosyntézy a úroveň výživy volit s ohledem na syntézu proteinu a produkci pouze požadovaného množství tuku (Van Es, 1976b). Možnosti zvýšené úrovně proteosyntézy, zvláště u zvířat s nízkou schopností růstu nebo starších zvířat, intenzifikací výživy jsou omezené. Stupeň proteosyntézy u těchto zvířat lze ovlivnit zásahem do hormonální regulace růstu.

Hormonální regulace růstu

Intenzita růstu během ontogeneze je řízena neurohormonálně. Výrazné anabolické účinky má růstový hormon, který působí na jednotlivé tkáně přímo. Hladina růstového hormonu je vysoká při narození a klesá s pokračujícím věkem tele. Koncentrace růstového hormonu v plazmě souvisí s poměrem svaly: tuková tkáň. Ke zvýšení hladiny kortikoidů dochází při restrikci krmení (Dauzier, 1980).

Na rozdíl od anabolických účinků růstového hormonu nebyl u přezývkavců prokázán vliv prolaktinu na koncentraci aminokyselin nebo mastných kyselin v séru. Glukokortikoidy jsou antagonisty růstového hormonu, vyvolávají katabolismus svalů a zvyšují obsah aminokyselin v séru. Androgeny mají anabolický účinek, i když u přezývkavců nejsou výsledky jednoznačné.

Anabolické látky

Cílevědomým zásahem do neurohormonální regulace použitím anabolik je možné dosáhnout zvýšení přírůstku, retence dusíku a změny složení jatečného těla.

Anabolika působí na intermediální metabolismus, zvyšují retenci dusíku a ukládání proteinu. Důsledkem jejich použití je zvýšení účinnosti konverze krmiv. Většina anabolik jsou látky hormonálně aktivní, podobné aktivity, jakou mají pohlavní steroidy, zvláště androgeny trenbolon a testosteron nebo estrogeny estradiol, diethylstilbestrol (DES), hexosterol a zeranol. Testosteron aplikovaný samostatně byl účinný u jalovic. V kombinaci s estrogeny jeho účinek stoupá. Trenbolon acétát byl účinný při aplikaci u dojníc určených k brakování. Estrogeny, diethylstilbestrol a hexosterol zlepšují přírůstek živé hmotnosti, retenci dusíku a konverzi krmiv. Nejúčinnější je kombinace estrogen — progesteron a estrogen — testosteron (Dauzier, 1980). Po dosažení maximálního růstu je proto nutné zabezpečit dostatečnou hladinu jak androgenních, tak estrogenních hormonů.

Mechanismus působení anabolik

Přijatý dusík je ukládán s větší účinností a ve větším množství u samců než u samic. Vysvětlením je diferenciací na samčí a samičí typy buněk působením endogenních a exogenních androgenů v plodu a během postnatálního vývoje. Působením pohlavních hormonů se pravděpodobně mohou měnit buňky na samčí nebo samičí (Heitzman, 1979).

Ukládání proteinu ve svalových buňkách starších zvířat je determinováno přítomností anabolických hormonů. Proto byl také zjištěn větší účinek anabolik u starších zvířat — syntéza proteinů začíná po předchozí kulminaci klesat (Berende et al., 1973). Podobně větší vliv aplikovaného diethylstilbestrolu (DES) na růst volků než býků vyplývá z nižší hladiny anabolických hormonů u volků. Po jednorázové aplikaci u mladých zvířat bylo pozorováno dočasné zrychlení růstu, po kterém následuje pokles intenzity růstu, účinnost utilizace energie však neklesá (Van Es, 1976).

Mechanismus působení anabolik zahrnuje přímé a nepřímé působení. Podstatou přímého působení je tvorba komplexu receptor — steroid, který ovlivňuje stupeň metabolismu proteinu. Svalové receptory mají vysokou afinitu k testosteronu a syntetickému androgenu 17 alfametyltrenbolonu. Vedle tohoto mechanismu mohou androgeny a anabolické estrogeny aktivně působit v procesech syntézy a degradace proteinů. Mayer a Rosen (1975) předpokládají, že androgeny zvyšují ukládání proteinů omezením degradace, kterou vyvolávají katabolické hormony — kortikosteroidy. Vernon a Buttery (1976) uvádějí, že po aplikaci trenbolon — acétátu poklesla rychlost proteosyntézy a snížila se intenzita katabolismu proteinů. Anabolické účinky závisí na aplikační dávce; po dosažení určité koncentrace, podmíněné extracelulární koncentrací hormonu, nedochází k dalšímu zvýšení.

Anabolika působí nepřímo kontrolou koncentrace ostatních anabolických hormonů. Je známo, že estrogeny zvyšují koncentraci růstového hormonu a inzulínu. Avšak u skotu a ovcí nedochází po aplikaci androgenů s estrogeny ke zvýšení koncentrace růstového hormonu a inzulínu, pozorované po aplikaci pouze estrogenů. Intenzita růstu je však přesto vyšší. Vysvětlením je, že androgeny a estrogeny snižují v tomto případě koncentraci volných tyreoidálních hormonů v plazmě přežvýkavců. S poklesem hladiny volného tyroxinu (T_4) klesá i bazální metabolismus. Účinnost konverze krmiv roste v důsledku snížení energetických nákladů obratu proteinu (Heitzman, 1979). Podstatou zvýšení konverze krmiv je redukce degradace proteinu a snížení obratu proteinu, který je důležitou složkou celkových požadavků na energii (Buttery, Annison, 1973).

Pronikavé zvýšení retence dusíku, při nezměněné bilanci energie, svědčí o redistribuci metabolizovatelné energie a preferenčním krytí energetických potřeb proteosyntézy (Heger, 1979). Při poklesu tvorby tuku je ušetřená energie použita pro zvýšené ukládání bílkovin v těle. Při zvýšení intenzity růstu se snižuje spotřeba krmiv na jednotku produkce. Nejvyšší přírůstky živé hmotnosti byly získány u telat při použití diet s vysokým obsahem dusíku, avšak nejvyšší konverze byla zjištěna u zvířat dostávajících krmivo s nízkou hladinou bílkovin (Van der Wal, 1976). Bylo zjištěno, že zvýšení retence dusíku činí u telat 10 až 20 %, u žírného skotu až 60 %.

Předpokladem aplikace anabolik je jejich zdravotní nezávadnost. Při použití syntetických steroidů je třeba, s ohledem na odlišnosti jejich metabolismu, provést pečlivé vyhodnocení jejich metabolitů jako reziduí v tkáních.

Literatura

- ANNISON, E. F.: Energy utilisation in the body. In: SWAN, H. — BROSTER, W. H. (eds): Principles of cattle production. London, Butterworths 1976.
- BARTOŠ, S.: Metabolismus sacharidů u přežvýkavců. Praha, Academia 1974.
- BERENDE, P. L. M. — WAL, P. VAN DER — SPRIETSMAN, J. E.: Landbouwk. Tijdschr., 85, 1973, s. 395.
- BRODY, S.: Bioenergetics and growth. New York, Reinold Publishing Corporation 1975.
- BUTTERY, P. — ANNISON, F.: Considerations of the efficiency of amino acid and protein metabolism in animals. In: JONES, J. G. W. (ed.): The biological efficiency of protein production. London, Cambridge University Press 1973, s. 141-172.
- BUTTERY, P. J. — VERNON, B. G.: Aspect of protein metabolism and its control. Livestock Prod. Sci., 7, 1980, s. 111-120.
- DAUZIER, L.: Growth as affected by general hormonal factors and hormonal balances, and the limitations of such studies. Reprod. Nutr. Develop., 20, 1980, (1 B), s. 349-375.
- HEGER, J.: Současný stav a perspektivy využití anabolik v živočišné výrobě. Biol. Chem. Veter., XV, 1979, č. 2, s. 101-114.
- HEITZMAN, R. J.: Anabolic agents. In: Protein metabolism in the ruminant. London, A. R. C. 1979.
- JEFFERSON, L. S. — LI, J. B. — RANNELS, S. R.: Regulation by insulin on aminoacid release and protein turnover in the perfused rat hemicorpus. J. Biol. Chem., 252, 1977, s. 1476-1483.
- MAYER, F. — ROSEN, F.: Interaction of anabolic steroids with glucocorticoid receptor sites in rat muscle cytosol. Amer. J. Physiol., 229, 1975, s. 1381-1386.
- MITCHELL, H. H.: Comparative nutrition of man and domestic animals. Vol. I. New York and London, Academic Press 1962.
- PRESTON, R. L.: Biological responses to oestrogen additives in meat producing cattle and lambs. J. anim. Sci., 1975, s. 1414-1430.
- SWAN, H.: The physiological interrelationship of reproduction, lactation and nutrition in the cows. In: SWAN, H. — BROSTER, W. H. (eds): Principles of cattle production. London, Butterworths 1976.
- ŠILER, R. — KNÍŽE, B. — KNÍŽETOVÁ, H.: Růst a produkce masa u hospodářských zvířat. Praha, SZN 1980.
- VAN ES, A. J. H.: Factors influencing the efficiency of energy utilisation by beef and dairy cattle. In: SWAN, H. — BROSTER, W. H. (eds): Principles of cattle production. London, Butterworths 1976a.
- VAN ES, A. J. H.: Meat production from ruminants. In: LISTER, D. — RHODES, D. N. — FOWLER, V. R. — FULLER, M. F. (eds): Meat animals. New York, Plenum Publishing Corporation 1976b.
- VAN ES, A. J. H.: Energy costs of protein deposition. Contribution to 29th Easter School Nottingham. 27—29th March 1979.
- VAN DER WAL, P.: In: LU, F. C. — RENDEL, J. (eds): Anabolic agents in animal production. Environmental quality and safety. Suppl. V, 1976, s. 60.
- VERNON, B. G. — BUTTERY, P. J.: Brit. J. Nutr., 36, 1976, s. 575.

*Ing. Bohuslav Vencel, CSc.,
Výzkumný ústav živočišné výroby,
251 61 Praha 10 - Uhřetěves*

Časopis uveřejňuje původní vědecké práce, krátká sdělení a přehledné referáty, tzn. práce, jejichž podkladem je studium literatury a které shrnují nejnovější poznatky a současný stav v dané oblasti.

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

Jednotlivé práce nemají přesáhnout rozsah 12 stran psaných na stroji včetně tabulek, obrázků a grafů. V práci je nutné používat jednotky odpovídající soustavě měrových jednotek SI (ČSN 01 1300).

Technická úprava rukopisu

Úprava rukopisu má odpovídat státní normě ČSN 88 0220 (formát A4, 30 řádek na stránku, 60 úhozů na řádku, mezi řádky dvojité mezery). Ilustrace, grafy, tabulky a fotografie se dodávají zvlášť, nepodlepují se. Na zadní straně se vyznačí tužkou pořadové číslo obrázku nebo grafu a napíše se jméno autora článku. Texty k obrázkům a grafům se dodávají na zvláštním listě, umístění se označuje na levém okraji příslušné strany rukopisu číslicí v kroužku. Tabulky se číslují zvlášť římskými číslicemi.

Vlastní úprava práce

Název práce (titul) nemá přesahovat 85 úhozů. Je nutné vyvarovat se v názvu obecných frází jako: Studie o... Příspěvek k... Pokus o..., každý zaslaný článek musí být samostatnou prací, nemohou být publikovány články na pokračování, označené např.: Studie o... I., II., III., atd., stejně tak jsou vyloučeny podtitulky článků.

Jména autorů se uvádějí bez titulů s počátečním písmenem jména.

Souhrn — Vypracování souhrnu je nutné věnovat obzvláštní péči. Autor do něho má shrnout vše, co je na jeho práci pozoruhodné a nové a co má být dokumentováno. Souhrn má být nekritickým informačním výběrem významného obsahu a závěru článku, nikoliv však jeho pouhým popisem. Musí vyjádřit všechno podstatné, co je obsaženo ve vědecké práci, nemá ji však nahradit. Nesmí překročit rozsah 170 slov. Je třeba, aby byl psán celými větami a ne telegrafickým způsobem. Souhrn začíná jménem autorů, adresou pracoviště, titulem článku a citací časopisu.

Klíčová slova (Key words, index terms) — Připojují 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.

Úvod — Má obsahovat hlavní důvody, proč byla práce uskutečněna a velmi stručnou formou stav studované otázky. Je nutno se v něm vyhnout rozsáhlým historickým přehledům. Uvádí se bez nadpisu, je možné v něm uvést k práci se vztahující autory, přičemž se doporučuje co nejnížší počet autorů.

Materiál a metody — Metody se popisují pouze tehdy, jsou-li původní, jinak postačuje citovat autora metod a uvádět jen případné odchylky. Je v nich popsán pokusný materiál. Popis metod by měl umožnit, aby kdokoli z odborníků mohl podle něho a při použití uvedených citací práci opakovat.

Výsledky — Doporučuje se nepoužívat k vyjádření kvantitativních stavů tabulek a dát přednost grafům, anebo tabulky shrnout v statistické hodnocení naměřených hodnot. Tato část by neměla obsahovat teoretické závěry ani dedukce, ale pouze faktické nálezy.

Diskuse — obsahuje zhodnocení práce, diskutuje se o možných nedostacích a práce se konfrontuje s výsledky dříve publikovanými (požaduje se citovat jen ty autory, kteří mají k publikované práci bližší vztah), pokud mají souvislost nebo jsou s předloženou prací nějak srovnatelné.

Literatura — Musí odpovídat státní normě ČSN 01 0197, tj. citace seřadit abecedně podle jména prvních autorů; příjmení (verzálkami); zkratka 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) a rok vydání. Do seznamu se zařadí jen práce citované v textu.

Na zvláštním listě uvede autor plné jméno (i u spoluautorů), akademické, vědecké a pedagogické tituly a podrobnou adresu pracoviště s PSČ.

Rittich B., Žaludová R.: Modifikace Henneberg-Stohmannovy metody stanovení vlákniny — vliv způsobu filtrace na obsah stanovené vlákniny	289
Marounek M., Roubal P., Hodrová B., Bartoš S.: Srovnání šrobů různého botanického původu z hlediska nutriční hodnoty pro bachtové mikroorganismy	295
Podrazký V., Steven F. S.: Brukvovité rostliny ve výkrmu zvířat	301
Mika V., Novotný F.: Dusíkaté látky v seně srhy říznačky a jejich potenciální degradovatelnost	307
Petrikovič P., Pajtáš M.: Vplyv fyzikálnej formy jadrových krmív na dynamiku trávenia živin dojnícami	315
Lízal F., Ptáček J.: Odchov jalovic při nízkých dávkách jaderných krmiv	323
Sedláková L.: Metabolismus dusíku a energie u vysokobřezích krav s jedním a dvěma plody	331
Mach J.: Využití fermentované pilinové podestýlky nosnic v krmných dawkách vykrmovaného skotu	341
Šiške V., Zeman L., Kopřiva J.: Vliv bílkovinné složky kompletních směsí na ukazatele užitekosti a reprodukce u rostoucích chovných ka-nečků	349
Mandák K., Skřivan M., Splítek M.: Vliv obsahu tuku a energie v krmných směsích na ukládání tuku u brojlerových kuřat	359
Pár O., Kuprecht I., Párová J., Forejtek P.: Účinky aplikace bakterií <i>Streptococcus faecium</i> M-74 do krmných směsí při umělém odchovu bažantů	367

Z VEDECKÉHO ŽIVOTA

Majerčiak P.: Životné jubileum akademika Jána Plesníka	377
--	-----

AKTUALITY

Venci B.: Utilizace dusíku a energie u skotu během růstu ve vztahu k hormonální regulaci	379
--	-----

СОДЕРЖАНИЕ — тематический номер: Питание сельскохозяйственных животных

Риттих Б., Жалудова Р.: Модификация Геннеберг-Стоманного метода определения клетчатки — Влияние способа фильтрации на содержание клетчатки	293
Мароунок М., Роубал П., Годрова Б., Бартош С.: Сравнение крахмалов разного ботанического происхождения с точки зрения питательной ценности для рубцовых микроорганизмов	299
Подразский В., Стивен Ф. С.: Крестоцветные в откорме животных	306
Мика В., Новотный Ф.: Азотистые вещества в сене ежи сборной и их потенциальная деградированность	313
Петрикович П., Пайташ М.: Влияние физической формы концентрированных кормов на динамику использования питательных веществ у дойных коров	321
Лизал Ф., Птачек Й.: Выращивание нетелей при низких дозах концентратов	329
Седлакова Л.: Метаболизм азота и энергии у высокоствольных коров с одним и двумя плодами	338
Мач Я.: Использование ферментированной опилочной подстилки кур-несушек в кормовых рационах откормочного крупного рогатого скота	346
Шиске В., Земан Л., Копржица Й.: Влияние белкового компонента полнорационных смесей на показатели продуктивности и воспроизводства у растущих племенных хряков	356
Мандак К., Скрживан М., Сплитек М.: Влияние содержания жира и энергии в комбикормах на отложение жира у бройлеров	365
Пар О., Купрехт И., Парова Я., Форейтек П.: Действия применения бактерий <i>Streptococcus faecium</i> M-74 в кормосмеси при искусственном разведении фазанов	374



CONTENTS — thematical number: Nutrition of Farm Animals

Rittich B., Žaludová R.: Modifications of the Henneberg-Stohmann Method of Fibre Determination — The Influence of Filtration Method on the Content of Determined Fibre	294
Marounek M., Roubal P., Hodrová B., Bartoš S.: Comparison of Starches of Different Botanical Origin in relation to Nutritive Value for Rumen Microorganisms	299
Podrazký V., Steven F. S.: Brassicas in Animal Nutrition	306
Míka V., Novotný F.: The Crude Protein of Cocksfoot Hay and its Potential Degradability	313
Petrikovič P., Pajtaš M.: The Effects of the Physical Form of Concentrate Feeds on the Utilization of Nutrients by Dairy Cows	321
Lízal F., Ptáček J.: The Rearing of Heifers on Low-Concentrate Rations	329
Sedláková L.: Nitrogen and Energy Metabolism in Cows with Single and Twin Pregnancy	338
Mach J.: The Use of Fermented Sawdust Litter of Laying Hens in Beef Cattle Feed Rations	346
Šiške V., Zeman L., Kopřiva J.: The Effect of the Protein Component of Complete Mixtures on the Characteristics of Efficiency and Reproduction in Growing Young Breeding Boars	356
Mandák K., Skřivan M., Splítek M.: The Influence of Fat and Energy Contents in Feed Mixtures on the Fat Deposition in Broiler Chickens	365
Pár O., Kumprecht I., Párová J., Forejtek P.: The Effects of Application of <i>Streptococcus faecium</i> M-74 Bacteria to Feed Mixtures in the Artificial Rearing of Pheasants	374

INHALT — thematische Nummer: Ernährung der Nutztiere

Rittich B., Žaludová R.: Modifizierung der Henneberg-Stohmann-Methode zur Bestimmung des Fasergehaltes — Einfluß der Filtrationsmethode auf den bestimmten Fasergehalt	294
Marounek M., Roubal P., Hodrová B., Bartoš S.: Vergleich der Stärken verschiedener botanischer Herkunft unter dem Gesichtspunkt des Nährwertes für Pansenmikroorganismen	299
Podrazký V., Steven F. S.: Kreuzblütler in der Tiermast	306
Míka V., Novotný F.: N-Stoffe im Knaulgrasheu und ihr potentieller Abbau	313
Petrikovič P., Pajtaš M.: Einfluß der physikalischen Form der Kraftfuttermittel auf die Dynamik der Nährstoffverwertung bei Milchkühen	321
Lízal F., Ptáček J.: Färsenaufzucht bei niedrigeren Kraftfuttermitteln	330
Sedláková L.: N- und Energiemetabolismus bei hochtragenden Kühen mit einer und zwei Früchten	339
Mach J.: Ausnutzung der fermentierten Sägespänestreu der Legehennen in den Futterationen der Mastrinder	346
Šiške V., Zeman L., Kopřiva J.: Einfluß der Proteine in kompletten Futtermischungen auf Leistungsmerkmale und Reproduktionskennzahlen bei wachsenden Zuchtjungebern	356
Mandák K., Skřivan M., Splítek M.: Einfluß des Fett- und Energiegehalts in Mischfuttermitteln auf den Fettansatz bei Broilerküken	365
Pár O., Kumprecht I., Párová J., Forejtek P.: Auswirkung der Applikation von Bakterien <i>Streptococcus faecium</i> M-74 in Mischfuttermitteln bei der künstlichen Fasanenaufzucht	375

Rukopisy odevzdány k tisku 2. 1. 1985 — Podepsáno k tisku 22. 3. 1985

Rozšiřuje PNS. Informace o předplatném podá a objednávky přijímá každá administrace PNS, pošta, doručovatel a PNS-ÚED Praha, závod 01 — AOT, Kafkova 19, 160 00 Praha 6; PNS-ÚED Praha, závod 02, Obránců míru 2, 656 07 Brno; PNS-ÚED Praha, závod 03, Kubánská 1539, 708 72 Ostrava-Poruba. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS — ústřední expedice a dovoz tisku Praha, závod 01, administrace vývozu tisku, Kafkova 19, 160 00 Praha 6. Vytiskl MÍR, novinářské závody, n. p., závod 6, tř. Lidových milicí 22, 120 00 Praha 2.