

VĚDECKÝ ČASOPIS



ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA

TEMATICKÉ ČÍSLO —

VÝŽIVA HOSPODÁŘSKÝCH ZVÍŘAT



7

ROČNÍK 32 (LX)
PRAHA
ČERVENEC 1987
CENA 10 Kčs
CS ISSN 0044-4847

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
- ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

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

Za vedení časopisu odpovídá ing. František Kašpar, CSc.

Redaktorka ing. Marie Černá, CSc.

OBSAH — тематické číslo: Výživa hospodářských zvířat

Ptáček J., Lízal F.: Produkční účinnost jetelotravní siláže a odstupňovaných dávek sacharidové jadrné směsi při odchovu jalovic	577
Kopečný J., Marounek M., Holub K.: Ověření vhodnosti aplikace celuláz <i>Trichoderma viride</i> do krmných dávek přežvýkavců	587
Krása A., Šimek M., Lossmann J., Strachvicová D.: Vliv okyselení ředěného plnotučného mléka na přírůstek telat	593
Braun B., Kolář I., David J.: Vliv preparátů PROBIOTICUM S a GENIUM na reprodukční ukazatele u prvotetek a dojníc	599
Kolář I., Braun B., David J.: Vliv aplikace preparátů PROBIOTICUM N na hmotnostní růst jalovic v období před zařazením do reprodukčního procesu	607
Krátký F., Daněk P., Adam L.: Úsušky jestřabiny lékařské (<i>Gallega officinalis</i>) v krmných dávkách pro prasata	615
Šiške V., Zeman L., Gilka J.: Vliv řepkového extrahovaného šrotu TANDEM na užitkovost a některé morfologické a fyziologické ukazatele prasat	625
Stávková J., Kumprecht L.: Hodnocení vlivu kvantitativních faktorů při sledování užitkovosti brojlerů	633
Kalač P., Pivničková L.: Posouzení výskytu nižších alkoholů v silážích a senážích	641
Šimek M., Václavík P., Musil V., Krása A.: Obsah minerálních látek v zrna, větenech, listenech a stéblech kukuřice	647
Strmisková G., Dubravický J., Zvada P., Tóthová M.: Minerální látky v kaloch z čistiarní odpadových vod masového závodu	655
INFORMACE	
Svetlanská M.: Výživa hospodářských zvířat před sto lety	665
Ingr I.: Evropský kongres o výzkumu masa	667
Z VĚDECKÉHO ŽIVOTA	
K životnímu jubileu ing. Josefa Dedka, CSc.	671
NEKROLOG	
Kolektiv: Za prof. ing. Vladimírem Petrom, DrSc.	613

СОДЕРЖАНИЕ — тематический номер: Питание сельскохозяйственных животных

Птачек Я., Лизал Ф.: Продуктивная эффективность бобово-злакового силоса и дифференцированных доз сахаридных концентратов при выращивании нетелей	585
Копечны Я., Мароунок М., Голуб К.: Проверка пригодности применения целлюлоз <i>Trichoderma viride</i> в кормовые рационы жвачных	592
Краса А., Шимек М., Лоссманн Я., Страхвицова Д.: Влияние подкисленного разбавленного цельного молока на привес телят	596
Браун Б., Коларж И., Давид Я.: Влияние препарата Пробиотикум S и Гениум на показатели воспроизводства у первотелок и дойных коров	605

PRODUKČNÍ ÚČINNOST JETELOTRAVNÍ SILÁŽE A ODSUPŇOVANÝCH DÁVEK SACHARIDOVÉ JADRNÉ SMĚSI PŘI ODCHOVU JALOVIC

J. Ptáček, F. Lízal

PTÁČEK, J. — LÍZAL, F. (Výzkumný ústav pro chov skotu, Rapotín): *Produkční účinnost jetelotravní siláže a odstupňovaných dávek sacharidové jadrné směsi při odchovu jalovic*. Živoč. Výr., 32, 1987 (7) : 577-586.

V zimním krmném období 1984/1985 byl vykonán přesný praktický pokus s cílem zjistit u chovných jalovic optimální potřebu sacharidové jadrné směsi při zkrmování jetelotravní siláže *ad libitum*. Do pokusu bylo zařazeno 37 jalovic českého strakatého skotu (průměrný věk 405,3 dní, průměrná hmotnost 333,9 kg), které byly rozděleny do čtyř skupin: A — 9 ks, B — 10 ks, C — 9 ks, D — 9 ks. Zimní krmné období bylo rozděleno na dvě periody o délce 101 a 89 dní, ve kterých absolvovaly postupně jednu periodu skupiny C a B pouze s objemnou pící, skupiny D a C s přidavkem 0,5 kg, skupiny A a D s přidavkem 1,0 kg a skupiny B a A s přidavkem 1,5 kg sacharidové jadrné směsi. V první velmi chladné periodě byly při pořadí přidavků sacharidové jadrné směsi 0,0 — 0,5 — 1,0 — 1,5 kg průměrné denní přírůstky hmotnosti C = 255 g ($v = 25,69\%$), D = 417 g ($v = 21,65\%$), A = 531 g ($v = 24,53\%$) a B = 643 g ($v = 10,34\%$). Rozdíly byly statisticky průkazné. Na 1 kg přírůstku hmotnosti byla průměrná spotřeba jetelotravní siláže 119,8 — 67,8 — 53,0 — 43,0 kg a sacharidové jadrné směsi 0,0 — 1,20 — 1,88 — 2,33 kg. Ve druhé periodě byly při pořadí přidavků sacharidové jadrné směsi 0,0 — 0,5 — 1,0 — 1,5 kg průměrné denní přírůstky hmotnosti B = 473 g ($v = 29,02\%$), C = 718 g ($v = 8,77\%$), D = 725 g ($v = 12,45\%$) a A = 724 g ($v = 15,93\%$). Statistická průkaznost byla zjištěna pouze mezi skupinou B a ostatními skupinami. Na 1 kg přírůstku hmotnosti činila průměrná spotřeba jetelotravní siláže 67,3 — 45,1 — 44,9 — 42,6 kg a sacharidové jadrné směsi 0,0 — 0,70 — 1,38 — 2,07 kg. Nejeфективněji se projevilo zkrmování jetelotravní siláže *ad libitum* s 0,5 kg sacharidové jadrné směsi — v průměru obou period činila produkční účinnost krmné dávky 567 g (364 g jetelotravní siláž, 203 g sacharidová jadrná směs).

produkční účinnost jetelotravní siláže; produkční účinnost sacharidové jadrné směsi; průměrný denní přírůstek hmotnosti; spotřeba krmiv, sušiny a živin na 1 kg přírůstku hmotnosti

Při současném dostatku živočišných produktů vystupují do popředí především aspekty jejich jakosti a ekonomiky výroby. Proto se také zvyšuje význam objektivizování potřeby objemných a jadrných krmiv u jednotlivých kategorií skotu při různé intenzitě produkce. Získání spolehlivých podkladů pro splnění tohoto úkolu umožní upřesnění početních stavů skotu a monogastrů a v různých výrobních oblastech přispěje i k plánování výroby objemné píce a jadrných krmiv na základě znalostí jejich produkční účinnosti. Výsledky uvedené v tomto příspěvku lze

označit za variantu výživy a krmení jalovic ve věku od 13 do 20 měsíců odchovávaných stájovým způsobem v bramborářské výrobní oblasti.

LITERÁRNÍ PŘEHLED

Empirické zjišťování produkční účinnosti objemných a jadrných krmiv u dojníc konali v rámci výzkumu tzv. typových krmných dávek v řepařské a bramborářské oblasti Brázda (1957) a Lízal (1958, 1960). V období osmé pětiletky se výzkum k problematice exaktního zjišťování produkční účinnosti objemné píce a jadrných krmiv vrací jak u dojníc, tak u ostatních kategorií skotu s cílem získat objektivizované biotechnologické podklady pro výhledovou stabilizaci produkce mléka a masa (včetně odchovu telat a jalovic) v jednotlivých výrobních oblastech.

Ze zahraničních pramenů, které mají k řešení problematice blízký vztah, je vhodné uvést alespoň práce autorů Raymond (1981), který vykonal srovnávací pokusy s podáváním siláže jílku italského *ad libitum* vykrmovaným býkům při denní dávce 1 kg a 2 kg kukuřičného šrotu, a Thomas et al. (1981), kteří při podávání siláže jetele červeného *ad libitum* jako jediné objemné píce mladým volům dosáhli průměrného denního přírůstku hmotnosti 630 g a přídávkem 1,56 kg ječného šrotu jej zvýšili na 990 g.

Z domácích pramenů upozornili na výhodnost uplatnění jetelotravní senáže *ad libitum* s doplňkem sacharidové jadrné směsi při odchovu jalovic Lízal a Ptáček (1979). Síc a Navrátil (1982) zjistili, že při malých dávkách jadrných krmiv a adlibitním zkrmování siláže s nízkým obsahem sušiny a s pH 4,0 je možné u vykrmovaných býků dosáhnout významného zvýšení produkční účinnosti krmné dávky zařazením přídatku sena nebo slámy. Lízal et al. (1984) při srovnávacích pokusech s podáváním kukuřičné siláže a zelené bílkovinné píce *ad libitum* jako jediné objemných krmiv jalovicím zjistili, že na 100 kg živé hmotnosti přijaly jalovice v prvním případě jen 1,53 kg sušiny, kdežto v druhém případě 2,18 kg sušiny. Z další varianty srovnávacích pokusů s jalovicemi odvodili, že zvýšením denní dávky jadrné směsi o 1 kg poklesl příjem sušiny objemné píce průměrně o 0,42 kg. Lízal a Ptáček (1987) po ukončení přesného praktického pokusu s podáváním zelené bílkovinné píce *ad libitum* a odstupňovaných dávek sacharidové jadrné směsi jalovicím ve věku 8 až 13 měsíců uvedli, že produkční účinnost zelené bílkovinné píce byla 571 g a přídávkem 0,5 kg, 1,0 kg a 1,5 kg sacharidové jadrné směsi se zvýšila na 696 g, 741 g a 820 g.

MATERIÁL A METODA

Ke zjišťování produkční účinnosti adlibitního množství jetelotravní siláže a odstupňovaných dávek sacharidové jadrné směsi (složené z pšeničného a ječného šrotu v poměru 1 : 1, 4 % minerální směsi a dobytčí soli) bylo použito 37 jalovic českého strakatého skotu. Jalovice byly rozděleny do čtyř hmotnostně i věkově vypořádaných skupin (A — 9 ks, B — 10 ks, C — 9 ks a D — 9 ks). Zimní krmné období (24. 10. 1984 až 1. 5. 1985) bylo rozděleno na dvě periody o délce 101 dní (1. perioda) a 89 dní (2. perioda). V průběhu 190denního pokusu se postupně skupinám C a B předkládala pouze jetelotravní siláž, skupinám D a C navíc přídavek 0,5 kg, skupinám A a D přídavek 1,0 kg a skupinám B a A přídavek 1,5 kg sacharidové jadrné směsi na kus a den.

Po celou dobu pokusu byly jalovice vazně ustájeny a podestýlány slámou. Nejdříve jim byla individuálně zakládána sacharidová jadrná směs podle skupin a period v množství 0,0 — 0,5 — 1,0 — 1,5 kg na kus a den. Po zkonzumování této směsi, jejíž příjem byl bezzbytkový, se jalovicím skupinově dvakrát denně navážovalo takové množství jetelotravní siláže, aby zbytky z ranního a večerního krmení činily 1 až 2 kg na jalovici. Zbytky byly zjišťovány skupinově před začátkem ranního a večerního krmení. Vzorky jetelotravní siláže k laboratorním analýzám byly odebírány jednou týdně, vzorky sacharidové jadrné směsi (pšenice — 48 %, ječmen — 49 %, minerální krmná směs — 2 %, sůl — 1 %) jednou měsíčně. Přírůstky hmotnosti byly zjišťovány vážením na začátku a na konci každé periody ve dvou po sobě jdoucích dnech s přesností 0,5 kg a orientačně (jednou) v posledních třech dnech každého kalendářního měsíce. Se zapouštěním jalovic se započalo v první říji po dosažení hmotnosti 380 kg.

VÝSLEDKY

Průměrná denní spotřeba krmiv a výživná hodnota krmných dávek jsou uvedeny v tab. I. Z údajů této tabulky je patrné, že největší průměrná denní spotřeba jetelotravní siláže byla v 1. periodě zaznamenána u skupiny C, které nebyla podávána sacharidová jaderná směs. U skupiny D, které se předkládalo 0,5 kg sacharidové jaderné směsi, byl příjem jetelotravní siláže nižší o 2,42 kg. Při vyšších dávkách sacharidové jaderné směsi (u skupiny A 1,0 kg, u skupiny B 1,5 kg) se příjem jetelotravní siláže proti skupině D s přídatkem 0,5 kg sacharidové jaderné směsi snížil jen o 0,07 kg a 0,60 kg.

Ve 2. periodě, kdy se sacharidová jaderná směs nepředkládala skupině B, se předpokládaný trend nejvyššího příjmu jetelotravní siláže nepotvrdil. Poněkud vyšší konzum tohoto krmiva (o 0,71 kg a o 0,51 kg) byl zaznamenán u skupiny D s přídatkem 1,0 kg a u skupiny C s přídatkem 0,5 kg sacharidové jaderné směsi. Nejnižší příjem jetelotravní siláže byl podle očekávání zaevidován u skupiny A s přídatkem 1,5 kg sacharidové jaderné směsi; rozdíl 0,99 kg proti skupině B bez přídatku sacharidové jaderné směsi však nebyl výrazný.

V průměru celého zimního krmného období byla nejvyšší denní spotřeba jetelotravní siláže zjištěna u skupin, kterým se nepodávala sacharidová jaderná směs. Tato spotřeba byla proti skupinám s přídatkem 0,5 kg, 1,0 kg a 1,5 kg sacharidové směsi vyšší o 1,07 kg, 1,00 kg a 2,18 kg.

Výživná hodnota krmných dávek byla v 1. periodě pokusu ovlivněna negativně vysokým obsahem vlákniny v jetelotravní siláži. Odstupňované dávky sacharidové jaderné směsi v krmné dávce snižovaly úměrně podíl vlákniny i dusíkatoenergetický kvocient a zvyšovaly koncentraci energie. Ve 2. periodě výživná hodnota krmných dávek při nízkém obsahu sušiny jetelotravní siláže proti 1. periodě poklesla. Odstupňované přídatky sacharidové jaderné směsi zvyšovaly významně výživnou hodnotu krmných dávek u skupin C, D a A s přídatkem 0,5 kg, 1,0 kg a 1,5 kg této směsi, a to vůči skupině B o 66 g, 125 g a 152 g SNL a o 0,38, 0,75 a 0,94 ŠJ.

Z průměru celého zimního krmného období je patrné, že příjem sušiny a živin z jetelotravní siláže se v závislosti na výši přídatku sacharidové jaderné směsi výrazněji nesnižoval. V součtu živin z jetelotravní siláže a sacharidové jaderné směsi se však výživná hodnota krmných dávek zvyšovala úměrně přídatku této směsi, což se projevilo přiměřeným snižováním podílu vlákniny i dusíkatoenergetického kvocientu a zvyšováním koncentrace energie.

Informace o růstu hmotnosti a průměrných denních přírůstcích hmotnosti v obou zimních periodách a za celé zimní krmné období jsou obsaženy v tab. II.

V 1. periodě byl největší rozdíl v průměrných denních přírůstcích hmotnosti zjištěn mezi skupinou C krmenou pouze objemnou pící a skupinou D s přídatkem 0,5 kg sacharidové jaderné směsi (162 g). Rozdíly mezi skupinami D a A, A a B, vyvolané odstupňovanými přídatky 0,5 kg sacharidové jaderné směsi, činily 114 g a 112 g a byly statisticky průkazné ($P < 0,05$); ostatní rozdíly byly vysoce průkazné ($P < 0,001$). Kromě skupiny B byly výsledky u ostatních skupin (nejvíce u skupiny C bez

I. Průměrná denní spotřeba krmiv a výživná hodnota krmných dávek — The average daily feed consumption and the nutritive values of feed rations

Ukazatele	Sacharidová jádrná směs denně (kg)	0,0	0,5	1,0	1,5
1. perioda (24. 10. 1984 až 1. 2. 1985, 101 dní)					
Skupina jalovic — ks		C — 9	D — 9	A — 9	B — 10
Siláž jetelotravní	kg	30,66	28,24	28,17	27,64
Krmná sláma		0,02	0,02	0,03	0,02
Výživná hodnota krmné dávky					
Sušina	kg	7,08	6,96	7,39	7,70
Stravitelné dusíkaté látky	g	548	565	623	672
Škrobové jednotky		2,99	3,09	3,43	3,72
Vláknina v sušině krmné dávky	%	35,6	33,9	32,3	30,8
Koncentrace energie		0,42	0,44	0,46	0,48
Dusíkatoenergetický kvocient		183	183	182	181
2. perioda (2. 2. až 1. 5. 1985, 89 dní)					
Skupina jalovic — ks		B — 10	C — 9	D — 9	A — 9
Siláž jetelotravní	kg	31,85	32,36	32,56	30,86
Výživná hodnota krmné dávky					
Sušina	kg	6,20	6,74	7,21	7,32
Stravitelné dusíkaté látky	g	537	603	662	689
Škrobové jednotky		2,62	3,00	3,37	3,56
Vláknina v sušině krmné dávky	%	33,4	31,5	29,8	28,0
Koncentrace energie		0,42	0,45	0,47	0,49
Dusíkatoenergetický kvocient		205	201	196	194
Zimní krmné období celkem (24. 10. 1984 až 1. 5. 1985, 190 dní)					
Sloučené skupiny jalovic — ks		C, B — 19	D, C — 18	A, D — 18	B, A — 19
Siláž jetelotravní	kg	31,24	30,17	30,24	29,06
Krmná sláma	kg	0,01	0,01	0,02	0,01
Výživná hodnota krmné dávky					
Sušina	kg	6,65	6,86	7,31	7,53
Stravitelné dusíkaté látky	g	542	582	641	679
Škrobové jednotky		2,80	3,05	3,40	3,65
Vláknina v sušině krmné dávky	%	34,6	32,8	31,1	29,6
Koncentrace energie		0,42	0,44	0,47	0,48
Dusíkatoenergetický kvocient		194	191	189	186

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

Ukazatele		Sacharidová jadrná směs denně (kg)			
		0,0	0,5	1,0	1,5
1. perioda (24. 10. 1984 až 1. 2. 1985, 101 dní)					
Skupina jalovic — ks		C — 9	D — 9	A — 9	B — 10
Průměrná hmotnost na začátku	kg	341,6	332,6	326,2	335,0
Variační koeficient	%	8,69	6,31	9,59	7,80
Průměrná hmotnost na konci	kg	367,4	374,7	379,8	399,9
Variační koeficient	%	4,78	4,49	7,67	5,60
Průměrný denní přírůstek	g	255	417	531	643
Variační koeficient	%	25,69	21,65	24,53	10,34
2. perioda (2. 2. až 1. 5. 1985, 89 dní)					
Skupina jalovic — ks		B — 10	C — 9	D — 9	A — 9
Průměrná hmotnost na začátku	kg	399,9	367,4	374,7	379,8
Variační koeficient	%	5,60	4,78	4,49	7,67
Průměrná hmotnost na konci	kg	442,0	431,3	439,2	444,2
Variační koeficient	%	8,78	7,67	7,08	6,94
Průměrný denní přírůstek	g	473	718	725	724
Variační koeficient	%	29,02	8,77	12,45	15,93
Sloučené skupiny jalovic		C, B — 19	D, C — 18	A, D — 18	B, A — 19
Průměrný denní přírůstek hmotnosti	g	363	558	621	678
Variační koeficient	%	29,45	13,54	17,59	13,29

přídavku sacharidové jadrné směsi) zatíženy značnou variabilitou. Vcelku však byly průměrné denní přírůstky hmotnosti — do značné míry také vlivem mimořádně chladného měsíce ledna 1985 — nízké, a to zejména u skupin C a D (bez přídavku a s přídavkem 0,5 kg sacharidové jadrné směsi).

Ve 2. periodě se ve srovnání s 1. periodou podstatně zvýšily průměrné denní přírůstky hmotnosti, a to zejména u skupiny B krmené pouze jetelotravní siláží *ad libitum* (473 g proti 255 g) a u skupiny C s přídavkem 0,5 kg sacharidové jadrné směsi (718 g proti 417 g). Velký rozdíl (245 g) byl v 2. periodě zaznamenán mezi skupinou B krmenou pouze jetelotravní siláží a skupinou C s přídavkem 0,5 kg sacharidové jadrné směsi. Tento rozdíl, jakož i poněkud větší rozdíly mezi skupinou B a skupinami D a A (252 g a 251 g) byly vysoce průkazné ($P < 0,001$). Průměrný denní přírůstek hmotnosti byl však u skupiny A s přídavkem 1,5 kg sacharidové jadrné směsi dokonce nepatrně (o 1 g) nižší než u skupiny D s přídavkem 1,0 kg sacharidové jadrné směsi. Vcelku je však třeba konstatovat, že rozdíly mezi skupinami C, D a A byly velmi nízké a statisticky neprůkazné. Také v této periodě byl průměrný denní

přírůstek hmotnosti „zatížen“ největší variabilitou u skupiny B, které se nepodávala sacharidová jaderná směs.

V průměru celého zimního krmného období se zkrmování méně kvalitní jetelotravní siláže *ad libitum* jako jediné objemné píce projevilo u sloučených skupin C a B nízkým průměrným denním přírůstkem hmotnosti (363 g). Je však třeba znovu upozornit na skutečnost, že tento výsledek byl do značné míry ovlivněn nepříznivě vysokým obsahem vlákniny v jetelotravní siláži z 1. periody pokusu a mimořádně krutými mrazy v lednu 1985. Ve srovnání s tímto výsledkem bylo nejefektivnějšího zvýšení průměrného denního přírůstku hmotnosti dosaženo u sloučených skupin D a C s přidavkem 0,5 kg sacharidové jaderné směsi (+195 g, $P < 0,01$). Dalším přidavkem 0,5 kg sacharidové jaderné směsi u sloučených skupin A a D se průměrný denní přírůstek hmotnosti zvýšil jen o 63 g, popř. stejným opatřením se u sloučených skupin B a A proti sloučeným skupinám A a D zvýšil pouze o 57 g. Tyto rozdíly byly statisticky průkazné.

Spotřeba krmiv, sušiny a živin na 1 kg přírůstku hmotnosti jako hlavní měřítko produkční účinnosti krmiv a krmných dávek je uvedena v tab. III.

K údajům uvedeným v této tabulce je třeba předeslat, že v 1. periodě byly výsledky ovlivněny nepříznivě jak horší jakostí jetelotravní siláže, tak mimořádně krutými mrazy v lednu 1985. Proto je spotřeba jetelotravní siláže na 1 kg přírůstku hmotnosti u skupiny C, které se nepodávala sacharidová jaderná směs, mimořádně vysoká (108,4 kg). Přídavky 0,5 kg, 1,0 kg a 1,5 kg sacharidové jaderné směsi se spotřeba jetelotravní siláže na 1 kg přírůstku hmotnosti výrazně snižovala, a to o 52,0 kg, 66,8 kg a 76,8 kg.

Ve srovnání se skupinou D, které se podávalo 0,5 kg sacharidové jaderné směsi, spotřebovala skupina C bez přidavku sacharidové jaderné směsi na 1 kg přírůstku hmotnosti o 10,97 kg sušiny, 788 g stravitelných dusíkatých látek a 4,27 škrobových jednotek více. Příčinou byl velmi nízký průměrný denní přírůstek hmotnosti (255 g). Mezi skupinami D a A, A a B činily rozdíly ve spotřebě na 1 kg přírůstku hmotnosti 2,77 kg a 1,94 kg sušiny, 181 g a 127 g stravitelných dusíkatých látek a 0,86 a 0,67 škrobových jednotek. Přídavek 1,0 kg a 1,5 kg sacharidové jaderné směsi spotřebu všech tří ukazatelů na 1 kg přírůstku hmotnosti výrazně snižoval.

Ve 2. periodě došlo u všech skupin při podstatném zlepšení jakosti jetelotravní siláže a při běžných teplotách ve stáji k velkému poklesu její spotřeby na 1 kg přírůstku hmotnosti. U skupiny B bez přidavku sacharidové jaderné směsi činila tato spotřeba jen 67,3 kg. Přídavek 0,5 kg sacharidové jaderné směsi (skupina C) byl mimořádně účinný: spotřeba jetelotravní siláže na 1 kg přírůstku hmotnosti poklesla o 22,2 kg. Ve srovnání s tímto výsledkem byly přídavky 1,0 kg a 1,5 kg sacharidové jaderné směsi u skupin D a A prakticky neúčinné.

Ve srovnání se skupinou C, které bylo podáváno 0,5 kg sacharidové jaderné směsi, spotřebovala skupina B bez přidavku sacharidové jaderné směsi na 1 kg přírůstku hmotnosti o 3,72 kg sušiny, 295 g stravitelných dusíkatých látek a 1,35 škrobových jednotek více. Přitom spotřeba všech tří ukazatelů na 1 kg přírůstku hmotnosti byla u skupiny C vůbec nejnížší a přídavky 1,0 kg a 1,5 kg sacharidové jaderné směsi nebyly účinné.

III. Průměrná spotřeba krmiv, sušiny a živin na 1 kg přírůstku hmotnosti — The average consumption of feeds, dry matter and nutrients per 1 kg of weight gain

Ukazatele	Sacharidová jadrná směs denně (kg)	0,0	0,5	1,0	1,5
1. perioda (24. 10. 1984 až 1. 2. 1985, 101 dní)					
Skupina jalovic — ks		C — 9	D — 9	A — 9	B — 10
Jetelotravní siláž	kg	119,8	67,8	53,0	43,0
Krmná sláma	kg	0,08	0,05	0,06	0,03
Jadrná směs	kg	—	1,20	1,88	2,33
Sušina	kg	27,66	16,69	13,92	11,98
Stravitelné dusíkaté látky	kg	2,142	1,354	1,173	1,046
Škrobové jednotky		11,68	7,41	6,45	5,78
2. perioda (2. 2. až 1. 5. 1985, 89 dní)					
Skupina jalovic — ks		B — 10	C — 9	D — 9	A — 9
Jetelotravní siláž	kg	67,3	45,1	44,9	42,6
Jadrná směs	kg	—	0,70	1,38	2,07
Sušina	kg	13,11	9,39	9,94	10,11
Stravitelné dusíkaté látky	kg	1,135	0,840	0,913	0,952
Škrobové jednotky		5,53	4,18	4,64	4,92
Zimní krmné období celkem (24. 11. 1984 až 1. 5. 1985, 190 dní)					
Sloučené skupiny jalovic — ks		C, B — 19	D, C — 18	A, D — 18	B, A — 19
Jetelotravní siláž	kg	86,0	54,0	48,7	42,9
Krmná sláma	kg	0,03	0,02	0,03	0,02
Jadrná směs	kg	—	0,90	1,61	2,21
Sušina	kg	18,31	12,29	11,77	11,11
Stravitelné dusíkaté látky	kg	1,493	1,043	1,032	1,001
Škrobové jednotky		7,71	5,47	5,48	5,38

Výsledky za celé zimní krmné období 1984/1985 byly ovlivněny méně příznivými ukazateli z 1. periody. U sloučených skupin C a B bez přídatku sacharidové jadrné směsi byla spotřeba sušiny, stravitelných dusíkatých látek a škrobových jednotek na 1 kg přírůstku hmotnosti mimořádně vysoká. Sloučené skupiny D a C s přídatkem 0,5 kg sacharidové jadrné směsi spotřebovaly na 1 kg přírůstku hmotnosti o 6,02 kg sušiny, 450 g stravitelných dusíkatých látek a 2,24 škrobových jednotek méně. Mezi sloučenými skupinami A a D, B a A s přídatkem 1,0 kg a 1,5 kg sacharidové jadrné směsi a sloučenými skupinami D a C kolísaly rozdíly ve spotřebě na 1 kg přírůstku hmotnosti jen nepodstatně: u sušiny činily 0,52 kg a 0,66 kg, u stravitelných dusíkatých látek 11 g a 31 g a u škrobových jednotek 0,01 a 0,10.

U jednotlivých skupin jalovic se průměrný věk při první inseminaci pohyboval v rozmezí 534,1 dní (A) až 548,0 dní (C). Rozdíl 13,9 dní nebyl statisticky průkazný. Největší rozdíl v průměrné hmotnosti (9,9 kg) byl při první inseminaci zjištěn mezi skupinami C (398,7 kg) a B (408,6 kg). Rovněž tento rozdíl nebyl statisticky průkazný. Průměrná hmotnost všech skupin jalovic na konci pokusu byla 439,2 kg a absolutní rozdíl mezi skupinami byl pouze 12,9 kg.

DISKUSE

Zkrmování jetelotravní siláže *ad libitum* bez přídavku sacharidové jaderné směsi se v zimním krmeném období 1984/1985 projevilo poměrně příznivě pouze ve 2. periodě pokusu, neovlivněné vysokým obsahem vlákniny v jetelotravní siláži a abnormálně nízkými teplotami v lednu 1985. Průměrný denní přírůstek hmotnosti činil 473 g a průměrná spotřeba jetelotravní siláže na 1 kg přírůstku hmotnosti byla 67,3 kg. Při uplatnění jen 0,5 kg sacharidové jaderné směsi na kus a den poklesla spotřeba jetelotravní siláže na 1 kg přírůstku hmotnosti o 22,2 kg, tj. na 45,1 kg, přičemž spotřeba sacharidové jaderné směsi na 1 kg přírůstku hmotnosti činila pouze 0,70 kg (průměrný denní přírůstek hmotnosti se zvýšil ze 473 g na 718 g).

Za předpokladu průměrného hektarového výnosu 68 t sušiny jetelotravní siláže (8,5 t sušiny zelené píce minus 20% ztráty při konzervaci) a 4,3 t sušiny obilovin by bylo možné u chovných jalovic v hmotnostní kategorii 334 až 439 kg v zimním krmeném období vyrobit z 1 ha orné půdy tento přírůstek hmotnosti celkem:

- 518,7 kg při zkrmování jetelotravní siláže *ad libitum* bez přídavku sacharidové jaderné směsi,
- 692,7 kg s přídavkem 0,5 kg sacharidové jaderné směsi na kus a den,
- 639,2 kg s přídavkem 1,0 kg sacharidové jaderné směsi na kus a den,
- 609,5 kg s přídavkem 1,5 kg sacharidové jaderné směsi na kus a den.

Tyto propočty mají zcela shodný trend s našimi dřívějšími propočty z letního krmeného období (Lízal, Ptáček, 1987) a vyznívají ve prospěch uplatňování kvalitní jetelotravní siláže *ad libitum* s přídavkem 0,5 kg sacharidové jaderné směsi na kus a den v zimním krmeném období.

Literatura

- BRÁZDA, M.: Dosavadní zkušenosti při řešení úkolu „Výzkum a komplexní hodnocení typových krmených dávek pro dojnice“. Za social. Zeměd., 1957, č. 1 a 2.
- LÍZAL, F.: Typové letní a podzimní krmené dávky dojníc. [Dílčí zpráva.] Rapotín, VÚCHS 1958.
- LÍZAL, F.: Typové zimní krmené dávky dojníc ve výrobních podtypech bramborásko-ječném, pšeničném a žitném při stájovém způsobu chovu. [Dílčí zpráva.] Rapotín, VÚCHS 1960.
- LÍZAL, F. — PTÁČEK, J.: Intenzifikace odchovu jalovic — 1. [Dílčí zpráva.] Rapotín, VÚCHS 1979.
- LÍZAL, F. — PTÁČEK, J.: Produkční účinnost zelené bílkovinné píce a odstupňovaných dávek sacharidové jaderné směsi při odchovu jalovic. Živoč. Vyr., 32, 1987, č. 4, s. 313-322.
- LÍZAL, F. — PTÁČEK, J. — KOLÁŘ, I.: Technika krmení jalovic v odchovných závodech. [Závěrečná syntetická zpráva.] Rapotín, VÚCHS 1984.

RAYMONT, F.: La complémentation énergétique de l'ensilage d'herbe pour la production des taurillons. Fourrages, 1981, č. 88, s. 95-108.

ŠÍČ, J. — NAVRÁTIL, M.: Za vyšší produkční účinnost objemných krmiv ve výkrmu skotu při úspoře jaderných krmiv. Náš Chov (Praha), 1982, č. 9, s. 354-355.

THOMAS, C. — ASTON, K. — GIBBS, B. G. — TAYLER, J. C.: Beef production from silage. 2. The performance of beef cattle given silages of either perennial ryegrass or clover. Anim. Prod., 32, 1981, č. 2, s. 149-153.

Došlo dne 27. 2. 1987

ПТАЧЕК, Й. — ЛИЗАЛ, Ф. (Научно-исследовательский институт по разведению крупного рогатого скота, Рапотин): Продуктивная эффективность бобово-злакового силоса и дифференцированных доз сахаридных концентратов при выращивании нетелей. Živoč. Vým., 32, 1987 (7) : 577-586.

В зимнем кормовом периоде 1984/1985 был проведен точный практический опыт с целью определения у племенных нетелей оптимальной потребности в сахаридных концентратах при скармливании бобово-злакового силоса вволю. В опыт было включено 37 нетелей чешского пестрого крупного рогатого скота (средний возраст 405,3 дня, средняя масса 333,9 кг), которые были разделены на четыре группы: А — 9 голов, Б — 10 голов, В — 9 голов, Г — 9 голов. Зимний кормовой период был разделен на два периода продолжительностью 101 и 89 суток, в которых постепенно окончили один период группы В и Б лишь с грубым кормом, группы Г и В с прибавлением 0,5 кг; группы А и Г с прибавлением 1,0 кг и группы Б и А с прибавлением 1,5 кг сахаридного концентрата. В первом очень холодном периоде при добавлении сахаридного концентрата в очередности 0,0 — 0,5 — 1,0 — 1,5 кг среднесуточного привеса массы составляли В = 255 г ($v = 25,69\%$), Г = 417 г ($v = 21,65\%$), А = 531 г ($v = 24,53\%$) и Б = 643 г ($v = 10,34\%$). Различия были статистически достоверны. На 1 кг привеса массы среднесуточное потребление бобово-злакового силоса было 119,8 — 67,8 — 53,0 — 43,0 кг и сахаридного концентрата 0,0 — 1,20 — 1,88 — 2,33 кг. Во втором периоде прибавления сахаридного концентрата в очередности были 0,0 — 0,5 — 1,0 — 1,5 кг среднесуточные привесы массы Б = 473 г ($v = 29,02\%$), В = 718 г ($v = 8,77\%$), Г = 725 г ($v = 12,45\%$) и А = 724 г ($v = 15,93\%$). Статистическая достоверность была установлена между группой Б и остальными группами. На 1 кг привеса массы среднее потребление бобово-злакового силоса составляло 67,3 — 45,1 — 44,9 — 42,6 кг и сахаридного концентрата 0,0 — 0,70 — 1,38 — 2,07 кг. Наиболее эффективным оказалось скармливание бобово-злакового силоса вволю с 0,5 кг сахаридного концентрата — в среднем двух периодов продуктивная эффективность кормового рациона составляла 567 г (364 г бобово-злакового силоса, 203 г сахарного концентрата).

продуктивная эффективность бобово-злакового силоса; эффективность сахаридного концентрата; среднесуточный привес массы; потребление кормов, сухого вещества и питательных веществ на 1 кг привеса массы

PTÁČEK, J. — LÍZAL, F. (Research Institute for Cattle Breeding, Rapotín): The Production Efficiency of Clover-Grass Silage and Graded Ratios of Saccharide Concentrate Mixture in the Rearing of Heifers. Živoč. Vým., 32, 1987 (7) : 577-586.

A practical exact experiment was performed in the 1984—1985 winter feeding season to find the optimum requirement for the saccharide concentrate mixture in heifers otherwise given clover-grass silage *ad libitum*. Thirty-seven experimental heifers of the Bohemian Pied breed (average age 405.3 days, average weight 333.9 kg) were divided into four groups: A — 9 head, B — 10, C — 9, D — 9 head. The winter feeding season was divided into two periods long 101 and 89 days. In a stepwise manner, one period was undergone by groups C and B with only bulk fodder (silage), groups D and C with a 0.5kg supplement, groups A and D with a 1.0kg supplement, and groups B and A with a 1.5kg supplement of saccharide concentrate feed mixture. In this order of saccharide concentrate supplements (0.0 — 0.5 — 1.0 — 1.5 kg), the following average daily weight gains were obtained in the first, very cold, period: C = 255 g ($v = 25.69\%$), D = 417 g ($v = 21.65\%$), A = 531 g ($v = 24.53\%$) and B = 643 g ($v = 10.34\%$). The differences were statistically significant. The average feed intake per 1 kg of gain was 119.8 — 67.8 — 53.0 — 43.0 kg clover-grass silage and 0.0 — 1.20 — 1.88 — 2.33 kg high-saccha-

ride concentrate mixture. In the second period the order of the saccharide concentrate mixture supplements was 0.0 — 0.5 — 1.0 — 1.5 kg and the average daily gains were as follows: B = 473 g ($v = 29.02\%$), C = 718 g ($v = 8.77\%$), D = 725 g ($v = 12.45\%$) and A = 724 g ($v = 15.93\%$). Statistical significance was only recorded in the difference between group B and the remaining groups. The average feed intake per 1 kg of weight gain was 67.3 — 45.1 — 44.9 — 42.6 kg for clover-grass silage and 0.0 — 0.70 — 1.38 — 2.07 kg for the saccharide concentrate mixture. The *ad-libitum* administration of the clover-grass silage was the most efficient when combined with 0.5 kg of saccharide concentrate mixture: on the average for both periods the production efficiency of the feed ration was 567 g (364 g for the silage, 203 g for the saccharide mixture).

production efficiency of clover-grass silage; production efficiency of saccharide concentrate mixture; average daily weight gain; consumption of feed, dry matter and nutrients per 1 kg of weight gain

PTÁČEK, J. — LÍZAL, F. (Forschungsinstitut für Rinderzucht, Rapotín): *Produktionswirksamkeit der Klee-Gras-Silage und der abgestuften Gaben von saccharidenhaltiger Kraftfuttermischung in der Färsenzucht*. Živoč. Vyr., 32, 1987 (7) : 577-586.

In der Winterperiode 1984/1985 führten wir einen präzisen praktischen Versuch mit dem Ziel durch, bei Zuchtfärsen den optimalen Bedarf an saccharidenhaltiger Kraftfuttermischung bei einer *ad-libitum* Verabreichung der Klee-Gras-Silage zu ermitteln. In den Versuch wurden 37 böhmische Fleckviehfärsen (Durchschnittsalter 405,3 Tage, Durchschnittsgewicht 333,9 kg) eingereiht, die in vier Gruppen unterteilt wurden: A — 9 Tiere, B — 10 Tiere, C — 9 Tiere, D — 9 Tiere. Die winterliche Fütterungsperiode wurde in zwei Perioden jeweils von 101 und 89 Tagen geteilt, in denen die Gruppen C und B eine Periode nur mit Rohfutter, die Gruppen D und C mit einem Zusatz von 0,5 kg, die Gruppen A und D mit einem Zusatz von 1,0 kg und die Gruppen B und A mit einem Zusatz von 1,5 kg Futtermischung mit Sacchariden absolvierten. In der ersten sehr kühlen Periode betrugen bei einer Reihenfolge der Zusätze der Futtermischung mit Sacchariden von 0,0 — 0,5 — 1,0 — 1,5 kg die durchschnittlichen Tageszunahmen in der Gruppe C 255 g ($v = 25,69\%$), in der Gruppe D 416 g ($v = 21,65\%$), in der Gruppe A 531 g ($v = 24,53\%$) und in der Gruppe B 643 g ($v = 10,34\%$). Die Unterschiede waren statistisch signifikant. Je 1 kg Gewichtszunahme betrug der durchschnittliche Verbrauch an Klee-Gras-Silage 119,8 — 67,8 — 53,0 — 43,0 kg und derjenige an saccharidenhaltiger Kraftfuttermischung 0,0 — 1,20 — 1,88 — 2,33 kg. In der zweiten Periode wurden bei einer Reihenfolge der Zusätze von saccharidenhaltiger Kraftfuttermischung von 0,0 — 0,5 — 1,0 — 1,5 kg folgende durchschnittliche Tageszunahmen erzielt: B = 473 g ($v = 29,02\%$), C = 718 g ($v = 8,77\%$), D = 725 g ($v = 12,45\%$) und A = 724 g ($v = 15,93\%$). Eine statistische Signifikanz konnte nur zwischen der Gruppe B und den anderen Gruppen ermittelt werden. Je 1 kg Gewichtszunahme betrug der durchschnittliche Verbrauch an Klee-Gras-Silage 67,3 — 45,1 — 44,9 — 42,6 kg und derjenige an saccharidenhaltiger Kraftfuttermischung 0,0 — 0,70 — 1,38 — 2,07 kg. Am effektivsten war die Verabreichung der Klee-Gras-Silage *ad libitum* mit 0,5 kg Kraftfuttermischung mit Sacchariden — im Durchschnitt beider Perioden betrug die Produktionswirksamkeit der Fütterung 567 g (364 g Klee-Gras-Silage, 203 g Kraftfuttermischung mit Sacchariden).

Produktionswirksamkeit der Klee-Gras-Silage; Produktionswirksamkeit der saccharidenhaltigen Kraftfuttermischung; durchschnittliche Tagesgewichtszunahme; Futter-, Trockensubstanz- und Nährstoffverbrauch je 1 kg Gewichtszunahme

Adresa autorů:

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

OVĚŘENÍ VHODNOSTI APLIKACE CELULÁZ

TRICHODERMA VIRIDE DO KRMNÝCH DÁVEK PŘEŽVÝKAVCŮ

J. Kopečný, M. Marounek, K. Holub

KOPEČNÝ, J. — MAROUNEK, M. — HOLUB, K. (Ústav fyziologie a genetiky hospodářských zvířat ČSAV, Praha-Uhřetěves; Výzkumný ústav krmivářského průmyslu a služeb, Pečky): *Ověření vhodnosti aplikace celuláz Trichoderma viride do krmných dávek přežvýkavců*. Živoč. Vyr., 32, 1987 (7) : 587-592.

V práci byly sledovány vlastnosti celulolytických preparátů *Trichoderma viride* produkovaných v ČSR se zřetelem na jejich možnou aplikaci do krmiv přežvýkavců. Zjištěné optimum pH při hydrolýze mikrokrystalické celulózy (MC) je 4,50 a amorfni celulózy 4,25. Teplotní optimum pro oba substráty je shodně 60 °C. Stabilita celulolytické aktivity je v přítomnosti bachorových bakteriálních proteáz nízká. Celulázy jsou odbourávány rychlostí 880 mg/h/l bachorové tekutiny. V pokusech *in vitro* nebyl prokázán pozitivní vliv celuláz na průběh fermentace.

enzymy; aktivita celuláz; *Trichoderma viride*

Zvýšení stravitelnosti vlákniny je významným faktorem intenzifikace živočišné výroby. Proto byla zkoušena řada chemických a fyzikálních způsobů ošetření krmiv, které mají stravitelnost vlákniny levným způsobem zvýšit. Jednou z navržených metod je aplikace enzymů v krmivářství. V našem státě pracuje v současné době několik provozů vyrábějících nepurifikované celulázy aerobních hub rodu *Trichoderma*. Výroba byla zahájena přesto, že dosud není teoreticky ověřena jejich vhodnost pro úpravu krmiv nebo pro zapravování do krmných směsí. Rozhodli jsme se proto vlastnosti celuláz používaného kmene *Trichoderma viride* specifikovat a z výše uvedených hledisek kriticky zhodnotit.

MATERIÁL A METODA

Enzymy

Extracelulární celulázy *Trichoderma viride* byly získány z Výzkumného ústavu potravinářského průmyslu. Preparát byl vyroben srážením proteinů media chlořidem sodným. Bachorové bakteriální proteázy byly izolovány z bachorové tekutiny ovčí krmených senem a šrotem (Kopečný, Wallace, 1982).

Stanovení aktivit enzymů

Aktivita celuláz byla stanovena metodou uvolněných redukujících cukrů. Při stanovení bylo inkubováno 0,5 ml roztoku enzymu s obsahem 0,05 až 0,5 mg proteinu, 0,5 ml suspenze substrátu (amorfni nebo krystalická celulóza v koncentraci 5,0 mg/ml) a 1 ml 200mM acetátového pufru o pH 4,5. Pro stanovení pH-optima

celuláz jsme použili 200mM citráto-fosfátové pufrů o pH v rozmezí 3 až 8. Po uplynutí inkubační doby (15 až 45 minut) jsme reakci zatažili 10minutovým záhřevem ve vroucí vodní lázni. Nerozpuštěný substrát jsme odstranili odstředěním (5000 g/5 min). V supernatantu jsme stanovili redukující cukry podle autora Lever (1977).

Stabilitu celuláz v přítomnosti bachorových proteolytických enzymů jsme zjišťovali po jejich předchozí diazotaci (Barret, Kirsche, 1981). Proteolytické enzymy pak uvolňují z celuláz barevné štěpy, jejichž extinkci lze změřit. Při stanovení jsme inkubovali 0,5 ml roztoku bachorových bakteriálních proteáz s obsahem 0,12 mg proteinu, 0,5 ml 0,4% roztoku azo-celuláz a 1 ml mM fosfátového pufru o pH 6,0 s přidavkem 2mM ditiotreitolu. Reakce byla zastavena přidáním 0,5 ml 25% TCA. Po odstředění (5000 g/10 min) byl supernatant smíchán se stejným objemem 0,5n NaOH a byla změřena jeho extinkce při 440 nm. Extinkce 0,4% roztoku azo-celuláz $E_{440}^{1\text{ cm}}$ činila 0,268. Tento faktor byl použit pro výpočet množství celuláz degradovaných bachorovými proteázami.

Inkubace in vitro s bachorovou tekutinou

K inkubaci jsme použili pšeničné plevy a otruby a roztok enzymu dodaný z výroby celuláz v Havlíčkově Borově. Navážka plev či otrub byla vždy 3 g na 150 ml bachorové tekutiny zředěné pufrům 1:2. Bachorová tekutina byla odebrána před ranním krmním beraním krmným šrotem a senem. Doba inkubace byla 22 hodin. Další detaily inkubačního postupu uvádějí Marounek a Bartoš (1983).

Jako měřítko stravitelnosti jsme vzali produkci těkavých mastných kyselin (TMK) s tím, že spektrum rozborů rozšíříme, dozná-li tento parametr změn.

V prvním pokusu jsme roztok enzymu nechali působit na plevy při pokojové teplotě po dobu jednoho, dvou a tří dní. Po inaktivaci enzymu záhřevem jsme plevy použili k inkubaci. Ve druhém pokusu jsme roztok enzymu přidávali přímo do inkubací bachorové tekutiny s plevami či otrubami.

VÝSLEDKY

Stanovení optimálního pH celuláz

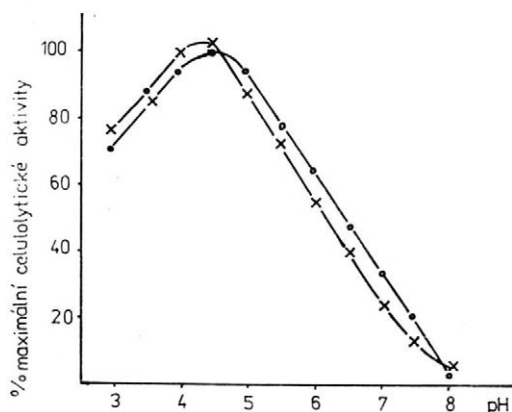
Závislost aktivity celuláz *T. viride* na pH je znázorněna na obr. 1. Rychlost degradace amorfní celulózy byla o řád vyšší než rychlost degradace celulózy mikrokrytalické, a proto obr. 1 ukazuje relativní hodnoty aktivit. Optimální pH je přesto pro oba substráty skoro stejné, blízké hodnotě 4,5. Při zvýšení pH aktivita celuláz dosti strmě klesá. Po dosažení pH 6 činí jen 50 % hodnoty maximální a při pH 7 již jen 25 až 30 %.

Stanovení optimální teploty celuláz

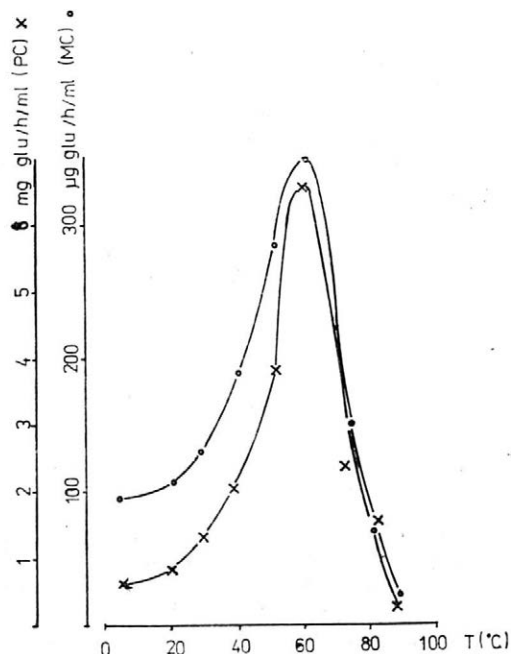
Na obr. 2 je znázorněna závislost aktivity celuláz na teplotě. Rychlost degradace amorfní celulózy byla opět desetkrát vyšší než rychlost degradace celulózy mikrokrytalické. Teplotní optimum celuláz bylo 60 °C, stejné pro oba substráty. Křivka teplotní závislosti je strmá. Odchylna od teplotního optima znamená výrazný pokles aktivity.

Stanovení stability celuláz v přítomnosti bachorových bakteriálních proteáz

Celulázy *T. viride* jsou bachorovými proteázami degradovány poměrně rychle (obr. 3). Koncentrace proteáz byla upravena tak, aby odpovídala koncentraci v bachorovém prostředí. Za těchto podmínek bylo rozloženo 880 mg celuláz na 1 litr bachorové tekutiny za jednu hodinu při teplotě 40 °C.

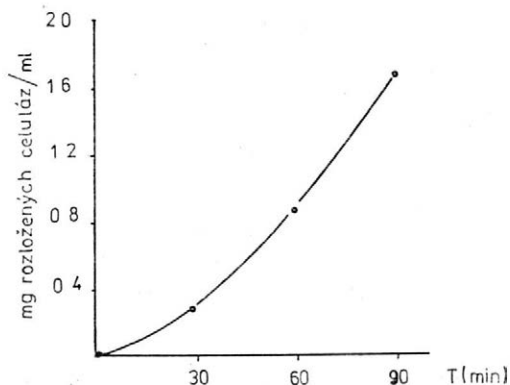


1. Stanovení optima pH extracelulárních celuláz *T. viride* při použití amorfni a mikrokrystalické celulózy (X — amorfni celulóza, O — mikrokrystalická celulóza) — Determination of the optimum pH of the *T. viride* extracellular cellulases with the use of amorphous and microcrystalline cellulose (X — amorphous cellulose, O — microcrystalline cellulose)



2. Stanovení tepelného optima exocelulárních celuláz *T. viride* při použití amorfni a mikrokrystalické celulózy (X — amorfni celulóza, O — mikrokrystalická celulóza) — Determination of the optimum temperature of the exocellular *T. viride* cellulases with the use of amorphous and microcrystalline cellulose (X — amorphous cellulose, O microcrystalline cellulose)

3. Degradace azo-celuláz *T. viride* bachorovými proteinázami — Degradation of *T. viride* azo-cellulases by rumen proteinases



Inkubace s bachorovou tekutinou

Z výsledků vyplývá, že působení roztoku enzymu na plevy nebo otruby nemá vliv na produkci TKM při inkubaci těchto materiálů s bachorovou tekutinou. Není přitom rozdíl, působí-li enzym před inkubací

I. Produkce těkavých mastných kyselin z plev ošetřených roztokem celuláz *T. viride* při inkubaci s bachorovou tekutinou — The production of volatile fatty acids from glumes treated with a solution of *T. viride* cellulases during incubation with rumen fluid

Množství enzymatického roztoku (g/100 g substrátu)	Produkce TMK (mmol/l)		
	doba působení enzymu		
	1 den	2 dny	3 dny
0	25,7	25,7	25,7
1	30,0	20,9	20,6
2	26,3	20,9	24,9
5	33,4	23,0	24,6

II. Produkce těkavých mastných kyselin z plev a otrub při inkubaci s bachorovou tekutinou (do inkubační tekutiny přidán roztok celuláz *T. viride*) — The production of volatile fatty acids from glumes and bran during incubation with rumen fluid (a solution of *T. viride* cellulases added to incubation liquid)

Množství enzymatického roztoku (g/100 g substrátu)	Produkce TMK (mmol/l)	
	plevy	otruby
0	34,1	77,9
0,5	32,1	88,2
1	34,1	82,2
2	33,7	77,3
5	31,0	77,7
10	31,4	83,1

nebo až po ní. Údaje uvedené v tab. I a II jsou průměry dvou paralelních inkubací.

DISKUSE

Celulolytické preparáty *Trichoderma viride* vykazují širokou hydrolytickou aktivitu. Degradují nejen celulózu, ale i hemicelulózu a různé oligosacharidy. Charakteristickým znakem bývá nižší aktivita pektináz. Přítomné enzymy se synergickým způsobem uplatňují při degradaci přirozených rostlinných materiálů. Fyzikálně-chemické vlastnosti jednotlivých enzymů jsou si podobné (Durand et al., 1984). Z enzymových charakteristik však vyplývá, že při aplikaci tohoto souboru enzymů do krmných dávek přežvýkavců může být využita pouze malá část maximální aktivity.

Hlavními kritérii při aplikaci enzymu do nové technologie jsou: pH, teplota, doba působení a s ní spojená stabilita enzymu a vhodná

volba substrátu. V případě aplikace celuláz *T. viride* do krmných dávek přežvýkavců plně uspokojuje pouze volba substrátu. Tyto enzymy jsou za jiných podmínek používány pro stanovení stravitelnosti krmiv (Vencl, 1985; Clark, Beard, 1977).

Ostatní jmenované faktory aktivitu enzymu snižují. Při teplotě 40 °C vykazují enzymy 20 až 50 % maximální aktivity. Rovněž pH v bachoru (6 až 7) nepřispívá k plnému využití celulázové aktivity (30 až 60 % maximální). Vedle toho byla v bachorové tekutině zjištěna snížená aktivita těchto enzymů především v důsledku degradace bachorovými bakteriálními proteázami. Rychlost jejich degradace (880 mg/l bachorové tekutiny za jednu hodinu) dovoluje při navrhovaném dávkování (100 až 500 mg celuláz na 1 l bachorové tekutiny) působit na substrát maximálně 30 až 60 minut. Tato doba neumožňuje významnější přispívání k degradaci složek krmiva. Tyto závěry jsou v souladu s některými výsledky získanými za podmínek *in vivo* u telat s částečně rozvinutou bachorovou fermentací (Pinďák, 1970; Holub et al., 1986).

Naše negativní stanovisko k aplikaci *T. viride* ve výživě dospělých přežvýkavců neznamená odmítnutí využívání celuláz ve výživě hospodářských zvířat vůbec. Domníváme se, že tyto celulázy naleznou uplatnění v biotechnologiích ve výživě monogastričních zvířat a při úpravě krmiv, zejména siláží (Chamberlein, 1986 — osobní sdělení) a lignocelulózových materiálů (Daniels, Hashim, 1977). Jistá rezervovanost je však na místě. Celulázy mohou být v žaludku monogastrů štěpeny podobně jako v bachorové tekutině. Omezením jsou i dosti krátké retenční časy v příslušných oddílech trávicího traktu. I zde je teplota značně vzdálena od optima. Navíc aplikace celuláz v žádném případě neřeší problém ligninu, který je hlavním limitujícím faktorem stravitelnosti.

Literatura

- BARRET, A. J. — KIRSCH, H.: Cathepsin B, H and L. Meth. Enzymol., 80, 1981, s. 535-561.
- CLARK, J. — BEARD, J.: Prediction of the digestibility of ruminant feeds from their solubility in enzyme solution. Anim. Feed Sci. Techn., 2, 1977, s. 153-159.
- DANIELS, L. B. — HASHIM, R. B.: Evaluation of fungal cellulases in rice hull base diet for ruminants. J. Dairy Sci., 60, 1977, s. 1563-1567.
- DURAND, M. — SOUCAILLE, P. — TIRABY, G.: Comparative study of cellulases and hemicellulases from four fungi: *Trichoderma reesei*, *Penicillium* sp., *Thielavia terrestris* and *Sporotrichum cellulophilum*. Enzym Microb. Technol., 6, 1984, s. 175-180.
- HOLUB, K. — MOTYČKA, J. — PYTLOUN, J. — ŠTOLC, L. — KEJMAR, J.: Orientační ověření krmných směsí s celulólytickými enzymy pro telata. Živoč. Vyr., 31, 1986, s. 75-81.
- KOPEČNÝ, J. — WALLACE, R. J.: Cellular location and some properties of proteolytic enzymes of rumen bacteria. Appl. Environ. Microbiol., 43, 1982, s. 1026-1033.
- LEVER, M.: Carbohydrate determination with 4-hydroxybenzoic acid hydrazide. Analyt. Biochem., 81, 1977, s. 21-27.
- MAROUNEK, M. — BARTOŠ, S.: Participation of microorganisms adherent on plant fibres in the breakdown of carbohydrates and in the metabolism of lactic acid in the rumen. Z. Tierphysiol. Tierernähr. Futterm.-Kde, 49, 1983, s. 66-79.
- PINĎÁK, J.: Výsledky s uplatněním celulólytického enzymatického preparátu v krmných dávkách telat. Živoč. Vyr., 15, 1970, č. 4, s. 313-318.
- VENCL, B.: Využití enzymu celulasy pro stanovení stravitelnosti krmiv. [Závěrečná zpráva.] Praha-Uhřetěves, VÚŽV 1985.

Došlo dne 2. 2. 1987

КОПЕЧНЫ, Й. — МАРОВНЕК, М. — ГОЛУБ, К. (Институт физиологии и генетики сельскохозяйственных животных, ЧСАН, Прага-Угржинец; Научно-исследовательский институт кормовой промышленности и услуг, Печка): Проверка пригодности применения целлюлоз *Trichoderma viride* в кормовые рационы жвачных. *Živoč. Vyr.*, 32, 1987 (7) : 587-592.

В данной статье изучались свойства целлюлолитических препаратов *Trichoderma viride*, выпускаемых в ЧСР с учетом их возможного применения в кормах для жвачных. Установленное оптимальное количество pH при гидролизе микрокристаллической целлюлозы (MC) равнялось 4,50 и аморфной целлюлозы 4,25. Тепловой оптимум для обоих субстратов равен 60 °C. Стабильность целлюлолитической активности при наличии рубцовых бактериальных протеаз низкая. Целлюлозы разрушаются скоростью 880 мг (г) 1 рубцовой жидкости. В опытах *in vitro* не было доказано положительного влияния целлюлоз на ход ферментации.

ферменты; активность целлюлоз; *Trichoderma viride*

KOPEČNÝ, J. — MAROUNEK, M. — HOLUB, K. (Institute of Animal Physiology and Genetics, Czechoslovak Academy of Sciences, Praha-Uhřetěves; Research Institute of Feed Industry and Services, Pečky): Testing the Suitability of the Addition of *Trichoderma viride* Cellulases to Feed Rations for Ruminants. *Živoč. Vyr.*, 32, 1987 (7) : 587-592.

The characteristics of the cellulolytic preparations of *Trichoderma viride* produced in Czechoslovakia were tested in the present study with respect to a possibility of adding them to ruminant feeds. The optimum pH for the hydrolysis of microcrystalline cellulose (MC) was found to be 4.50 and for amorphous cellulose 4.25. The optimum temperature for both substrates is 60 °C. The stability of cellulolytic activity is low in the presence of the ruminal bacterial proteases. Cellulases are degraded at the rate of 880 mg/h/l of rumen fluid. Cellulases were not observed to have a positive influence on the course of fermentation in trials *in vitro*.

enzymes; cellulase activity; *Trichoderma viride*

KOPEČNÝ, J. — MAROUNEK, M. — HOLUB, K. (Institut für Physiologie und Genetik landwirtschaftlicher Nutztiere der Tschechoslowakischen Akademie der Wissenschaften, Praha-Uhřetěves; Forschungsinstitut der Futtermittelindustrie und Dienstleistungen, Pečky): Überprüfung der Zweckmäßigkeit einer Applikation von Zellulasen *Trichoderma viride* in Futterrationen für Wiederkäuer. *Živoč. Vyr.*, 32, 1987 (7) : 587-592.

In der Arbeit wurden die Eigenschaften der in der ČSR hergestellten zellulolytischen Präparate *Trichoderma viride* in bezug auf deren eventuelle Applikation in Futtermittel für Wiederkäuer untersucht. Das ermittelte pH-Optimum bei der Hydrolyse der mikrokristallinischen Zellulose (MC) ist 4,50 und das der amorphen Zellulose 4,25. Das Temperaturoptimum für beide Substrate liegt übereinstimmend bei 60 °C. Die Stabilität der zellulolytischen Aktivität ist unter Anwesenheit bakterieller Pansenproteasen niedrig. Die Zellulasen werden mit einer Geschwindigkeit von 880 mg/m/l Pansen-saft abgebaut. *In vitro*-Versuchen konnte kein positiver Einfluß der Zellulasen auf den Fermentationsverlauf nachgewiesen werden.

Enzyme; Zellulasenaktivität; *Trichoderma viride*

Adresy autorů:

Ing. Jan Kopečný, CSc., ing. Milan Marounek, CSc., Ústav fyziologie a genetiky hospodářských zvířat ČSAV, 104 00 Praha 10 - Uhřetěves

Ing. Karel Holub, CSc., Výzkumný ústav krmivářského průmyslu a služeb, 289 11 Pečky

VLIV OKYSELENÍ ŘEDĚNÉHO PLNOTUČNÉHO MLÉKA NA PŘÍRŮSTEK TELAT

A. Krása, M. Šimek, J. Lossmann, D. Strachvicová

KRÁSA, A. — ŠIMEK, M. — LOSSMANN, J. — STRACHVICOVÁ, D. (Výzkumný ústav výživy zvířat, Pohorelice): *Vliv okyselení ředěného plnotučného mléka na přírůstek telat*. Živoč. Vyr., 32, 1987 (7) : 593-598.

V pokusu na 16 telatech jsme ověřovali možnost napájení telat ředěným plnotučným mlékem v poměru 2 : 1, okyseleném 3 ml kyseliny mravenčí na 1 l mléčného nádoje. Telata byla rozdělena do čtyř skupin: 1. skupina (kontrolní) přijímala plnotučné neokyselené mléko do 45. dne věku, 2. skupina plnotučné kyselé mléko od 11. do 45. dne věku, 3. skupina ředěné kyselé mléko od 11. do 52. dne věku a 4. skupina ředěné kyselé mléko od 21. do 52. dne věku. Bylo zjištěno, že okyselený nápoj podávaný z misek přijímají telata zprvu hůře. V období vlastní mléčné výživy proto rostla nejlépe telata kontrolní skupiny (0,658 kg), která v mléce přijímala nejvíce živin, i když příjem doplňkové směsi byl u této skupiny nejnižší. Nejlepší přírůstky v období po odstavu (0,894 kg) i za celý pokus (0,722 kg) byly dosaženy u skupiny č. 4, která dostávala kyselé mléko až od 21 dní věku a která měla nejvyšší příjem doplňkové směsi i kukuřičné siláže. Také ukazatele konverze živin byly u této skupiny nejlepší. Ze zjištěných výsledků pokusu lze usuzovat na pozitivní vliv kyseliny mravenčí na příjem krmiv rostlinného původu a na konverzi živin. Výhodnější je začít podávat kyselé mléko při napájení z misek ve vyšším věku. telata; kyselina mravenčí; plnotučné mléko; ředění plnotučného mléka; napájení z misek

Zdravotní stav telat, velikost jejich přírůstků hmotnosti a úspora energie v zemědělství jsou problémy, které vyžadují, aby se vědecko-výzkumná základna zabývala novými způsoby krmení telat v období mléčné výživy. K řešení těchto aktuálních otázek může přispět zkrmování kyselého mléka. Proto jsme sledovali vliv příjmu mléka ošetřeného kyselinou mravenčí na zdravotní stav a přírůstky u telat.

LITERÁRNÍ PŘEHLED

Zkrmováním kyselého mléka se zabývala celá řada zahraničních i našich autorů. Grashuis (1953) podává zprávu o příznivém působení okyseleného mléka na telata. Přednosti působení zkrmování zakysaného mléka na organismus telete zkoumal Dilonsjan (1958).

Kladné výsledky z ověřování možností využití přebytečného mleziva zakysaného přirozenou cestou a ředěného v různých poměrech uvádějí Jenny et al. (1977), kteří srovnávali pokusné skupiny telat holštýnského plemene s kontrolní skupinou, ve které bylo telatům podáváno plnotučné mléko. Telata, která byla napájena plnotučným mlékem a mlezivem ředěným v poměru 2 : 1 a 3 : 1, se vyvíjela v období od narození do čtyř týdnů života stejně, zatímco zvířata, kterým se po-

Krmivo	Sušina %	Popelo- viny %	Tuk %	NL %	Vlák- nina %	Na g/kg	K g/kg	Ca g/kg	P g/kg	Mg g/kg
Plnotučné mléko	13,00	0,70	4,00	3,50	0	0,50	1,50	1,30	0,90	0,10
Doplňková směs	87,81	6,80	1,60	18,10	10,35	1,82	13,38	10,00	4,88	2,14
Vojtěškové seno	86,46	13,82	1,46	16,91	22,32	0,31	25,47	16,72	3,12	5,36
Kukuřičná siláž	20,84	2,15	0,35	2,55	5,57	0,06	6,27	1,31	0,69	0,62

dávalo okyselené mlezivo ředěné v poměru 1 : 1, vykazovala nižší přírůstky hmotnosti a častější výskyt průjmů.

Další práce autorů Mackrott (1977), Daenicke (1984) a Berner (1983) zdůrazňují přednost zkrmování kyselého mléka.

Z našich autorů se problematikou zkrmování okyseleného mléka zabývali Skřivanová (1985), Krása (1987), Urbánek et al. (1985) aj.

MATERIÁL A METODA

V pokusné stáji VÚVZ v Pohořelicích byl na 16 telatech obojího pohlaví proveden krmný pokus, který trval od června do října 1984. Telata byla rozdělena do těchto čtyř skupin:

1. skupina — napájení plnotučným mlékem do 45. dne věku dvakrát denně po 3 l — kontrolní skupina;
2. skupina — napájení plnotučným mlékem konzervovaným kyselinou mravenčí od 11. do 45. dne věku dvakrát denně po 3 l;
3. skupina — napájení plnotučným mlékem ředěným v poměru 2 : 1 vodou a konzervovaným kyselinou mravenčí od 11. do 52. dne věku dvakrát denně po 3 l;
4. skupina — napájení plnotučným mlékem ředěným v poměru 2 : 1 vodou a konzervovaným kyselinou mravenčí od 21. do 52. dne věku dvakrát denně po 3 l.

Kromě okyseleného plnotučného, popř. ředěného mléka dostávala telata od 10. dne věku vodu, od 21. dne věku krmnou směs maximálně v dávce 1,8 kg a seno a od 52. dne kukuřičnou siláž bez omezení. Složení krmiv je uvedeno v tab. I.

Konzervace mléčného nápoje probíhala při teplotě venkovního prostředí a před napájením telat se nápoj neohříval. Telatům byl předkládán v miskách.

Dávkování kyseliny mravenčí bylo toto: 3 ml koncentrované kyseliny mravenčí na 1 l plnotučného nebo ředěného mléka.

Telata byla krmena a napájena dvakrát denně, a to v 5.00 hodin a v 16.00 hodin. Zbytky byly zváženy a evidovány ráno. Po vypití mléka měla telata k dispozici odstátou vodu. Telata byla vážena jednou týdně, vždy ve stejnou dobu.

Statistické vyhodnocení pokusů bylo uskutečněno na mikropočítači TNS metodou analýzy variance.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Výsledky pokusu jsou uvedeny v tab. II až IV. V období mléčné výživy byly zjištěny nejvyšší přírůstky hmotnosti u skupiny č. 1 — kontrolní a nejnižší přírůstky u skupiny č. 3, která přijímala ředěné a okyselené mléko od 11. dne věku. Výše přírůstků koresponduje pozitivně s příjmem mléčného nápoje a negativně s příjmem doplňkové směsi, což

II. Výsledky v období mléčné výživy — Results in the period of milk nutrition

Skupina		1	2	3	4
Průměrný denní přírůstek (kg/den)		0,658	0,593	0,513	0,594
Průměrný denní příjem krmiv					
Mléčný nápoj	(l)	6,34	6,09	5,91	6,19
Doplňková směs	(kg)	0,154 (A) ^a	0,226 ^{ac}	0,410 (B) ^b	0,308 ^{bc}
Vojtěškové seno	(kg)	0,048	0,018	0,037	0,042
Voda	(l)	0,87	1,03	1,04	0,81
Zbytky mléka	(l)	0,48	12,25	14,11	1,55 [*]
Průměrný denní příjem živin					
Sušina	(kg)	0,946	0,955	0,950	0,921
NL	(kg)	0,246	0,247	0,232	0,230
Vláknina	(kg)	0,027 (A)	0,028 (A)	0,056 (C)	0,044 (B)
Tuk	(kg)	0,250 (A) ^a	0,241 (A) ^a	0,241 (B) ^c	0,200 (B) ^b
Příjem živin na jednotku přírůstku					
Sušina	(kg/kg)	1,458	1,645	1,890	1,570
NL	(kg/kg)	0,380	0,425	0,460	0,392
Vláknina	(kg/kg)	0,040	0,048	0,110	0,074
Tuk	(kg/kg)	0,388	0,416	0,358	0,342

dokumentuje prioritní nutriční význam mléka v období mléčné výživy telat. V pokusu bylo zjištěno, že okyselený nápoj přijímala telata hůře především na počátku zkrmování (tab. II). Obdobné výsledky zjistili i Urbánek et al. (1985). Přesto však je úroveň přírůstku, stejně tak jako ukazatelů konverze živin, u 4. skupiny příznivá.

V období rostlinné výživy byl nejvyšší přírůstek zjištěn u skupiny č. 4 a nejnižší u skupiny č. 1 — kontrolní. V tomto období už plní hlavní nutriční funkci doplňková směs, jejíž příjem byl u kontrolní skupiny v obou obdobích nízký. Nejvyšší příjem krmiv i živin byl zjištěn u skupin č. 4 a 3. U telat skupiny č. 4 byl zjištěn i nižší příjem živin na jednotku přírůstku hmotnosti. Zjištěné výsledky korespondují s výsledky autorů Daenicke (1984) a také Berner (1983), který uvádí, že kyselina mravenčí má příznivý vliv na procesy a průběh trávení v žaludku a následných úsecích střeva. Dosažené výsledky také v souladu s údaji, které uvádějí Jennis et al. (1977), svědčí o vhodnosti ředění plnotučného mléka telatům.

Literatura

BERNER, D.: Milk Replacers for Acid Feeding and the Problems Involved. LA ROCHE Information Animal Nutrition, Modern Feeding Methods for Rearing Calves, Basel, 1983, s. 27-41.

III. Výsledky v období rostlinné výživy — Results in the period of plant nutrition

Skupina		1	2	3	4
Průměrný denní přírůstek (kg/den)		0,778	0,816	0,828	0,894
Průměrný denní příjem krmiv					
Doplňková směs	(kg)	1,537	1,568	1,632	1,654
Vojtěškové seno	(kg)	0,245	0,268	0,270	0,233
Kukuřičná siláž	(kg)	2,572	2,550	2,896	3,021
Voda	(l)	5,34	5,16	4,69	5,44
Průměrný denní příjem živin					
Sušina	(kg)	1,983	2,015	2,195	2,138
NL	(kg)	0,353	0,360	0,389	0,376
Vláknina	(kg)	0,328	0,332	0,368	0,362
Tuk	(kg)	0,035	0,035	0,038	0,037
Příjem živin na jednotku přírůstku					
Sušina	(kg/kg)	2,557	2,487	2,655	2,393
NL	(kg/kg)	0,457	0,444	0,471	0,420
Vláknina	(kg/kg)	0,421	0,410	0,443	0,405
Tuk	(kg/kg)	0,045	0,043	0,046	0,040

DAENICKE, R.: Versuche zum Einsatz von Magermilch bei der Kälberaufzucht nach dem Kalttränkeverfahren. Lanbauforschung Völkenrode SH 70, 1984, s. 74-87.
 DILONJAN, Z.: Skarmlivaniye prostokvaši uveličivajet privesy u teliat. Moloč. mjas. Životnovod., 1, 1958.

GRASHUIS, J.: De opfok van kalveren in de melkveehkonderij. Schothorst, 1953.
 JENNY, B. F. — MILIS, S. E. — ODELL, G. D.: Dilution rates of some colostrum for dairy calves. J. Dairy Sci., 60, 1977, s. 942-946.

KRÁSA, A. et al.: Vliv zkrmování kyselého mléka a fermentovaného ječmene na přírůstek telat. Sbor. věd. Prací VÚVZ Pohořelice, 1987 (v tisku).

MACKROTT, H.: Wandel im Verfahren der Kälberaufzucht III. Unser Milchvieh, 29, 1977.

SKŘIVANOVÁ, V.: Studený nápoj pro telata v období mléčné výživy. Náš Chov (Praha), 1985, č. 3.

URBÁNEK, J. — ŠEDEK, P. — PLICKOVÁ, V. — ŠTOLBOVÁ, M.: Provozní ověření zkrmování tekutého zakysaného mléka ve vazbě na odchov telat směsí ČOT. [Závěrečná zpráva.] Pečky, VÚKPS 1985.

Došlo dne 4. 3. 1987

КРАСА, А. — ШИМЕК, М. — ЛОССМАНН, Й. — СТРАХВИЦОВА, Д. (Научно-исследовательский институт питания животных, Погоржелице): Влияние подкисленного разбавленного цельного молока на привес телят. Живот. Вѣд., 32, 1987 (7) : 593-598.

V опыте с 16 телятами нами проверялась возможность выпойки телятам разбавленного цельного молока в соотношении 2:1, подкисленным 3 мл муравьиной кислоты на 1 л молочного поила. Телята делились на 4 группы: 1 — контрольная получала цельное неподкисленное молоко до 45-суточного возраста, 2 — цельное кислое молоко с 11 до 45-суточного возраста, 3 — разбавленное кислое молоко с 21 до 52-су-

IV. Výsledky za celý pokus — Results for the whole experiment

Skupina		1	2	3	4
Průměrný denní přírůstek (kg/den)		0,719	0,706	0,648	0,722
Průměrný denní příjem krmiv					
Mléčný nápoj (l)		3,17	3,05	2,91	3,10
Doplňková směs (kg)		0,853	0,905	0,934	0,891
Vojtěškové seno (kg)		0,085	0,077	0,075	0,045
Kukuřičná siláž (kg)		1,300	1,289	1,269	1,312
Voda (l)		3,13	3,12	2,60	2,82
Průměrný denní příjem živin					
Sušina (kg)		1,470	1,491	1,448	1,439
NL (kg)		0,300	0,304	0,292	0,292
Vláknina (kg)		0,179	0,182	0,187	0,179
Tuk (kg)		0,141 (B)	0,137 ^a	0,126 (A)	0,129 (A) ^b
Příjem živin na jednotku přírůstku					
Sušina (kg/kg)		2,048	2,134	2,250	2,002
NL (kg/kg)		0,419	0,435	0,455	0,406
Vláknina (kg/kg)		0,249	0,260	0,289	0,249
Tuk (kg/kg)		0,197	0,196	0,196	0,180

Hodnoty označené odlišnými písmeny jsou vzájemně statisticky průkazně ($P = 0,95$; označení malými písmeny) nebo vysoce průkazně ($P = 0,99$; označené velkými písmeny v závorkách) rozdílné.

точного возраста. Было установлено, что подкисленное молоко, даваемое из чашек, телята вначале усваивают хуже. Поэтому в период молочного питания лучше всего росли телята контрольной группы (0,658 кг), которая в молоке усваивала больше всего питательных веществ, хотя и потребление дополнительной смеси у этой группы было самым малым. Наилучшие привесы в период после отъема (0,894 кг) и за весь опытный период (0,722 кг) были получены у 4 группы, которой скармливалось кислое молоко уже с 21-суточного возраста; у нее же и больше потреблялось дополнительной смеси и кукурузного силоса. Также показатели конверсии питательных веществ у этой группы были самыми хорошими. По установленным результатам опыта можно судить о положительном влиянии муравьиной кислоты на усвоение кормов растительного происхождения и на конверсию питательных веществ. Выгоднее всего начать давать кислое молоко уже при старшем возрасте из чашек.

телята; муравьиная кислота; цельное молоко; разбавленное цельное молоко; поение из чашек

KRÁSA, A. — ŠIMEK, M. — LOSSMANN, J. — STRACHVICOVÁ, D. (Research Institute of Animal Nutrition, Pohořelice): *The Effect of Formic Acid Addition to Thinned Whole Milk on the Weight Gains of Calves*. Živoč. Výr., 32, 1987 (7): 593-598.

Administration of diluted whole milk (dilution ratio 2:1), added 3 ml of formic acid per litre of the milk drink, was tested in a trial with sixteen calves. The

calves were divided in four groups: the calves in the 1st (control) group were given whole milk without formic acid addition until the age of 45 days, those in the 2nd group were given whole milk with formic acid addition from the 11th to the 45th day of age, the 3rd group was given thinned milk with formic acid addition from the 11th to the 52nd day of age and the 4th group was given thinned milk with formic acid addition from the 21st to the 52nd day of age. The calves were first reluctant to drink the acidified milk from the bowls. Therefore in the period of milk nutrition the control calves were the best-growing group (0.658 kg) given the largest amount of nutrients in milk, although these calves consumed the lowest amount of supplemental mixture. The best gains for the post-weaning period (0.894 kg) and for the whole experiment (0.722 kg) were obtained in group 4, where the calves got acidified milk as late as from the age of 21 days; the calves in this group had the highest consumption of supplemental mixture and maize silage. The parameters of nutrient conversion were also the best in this group. It can be deduced from the results of the trial that formic acid has a positive influence on the intake of feeds of vegetable origin and on feed conversion. It is more advantageous to start the administration of acidified milk, offered in bowls, at the higher age of the calves.

calves; formic acid; whole milk; whole milk dilution; drinking from bowls

KRÁSA, A. — ŠIMEK, M. — LOSSMANN, J. — STRACHVICOVÁ, D. (Forschungsinstitut für Tierernährung, Pohořelice): *Einfluß von Ansäuerung verdünnter Vollmilch auf Lebendmassezunahmen bei Kälbern*. Živoč. Vyr., 32, 1987 (7) : 593-598.

In einem Versuch mit 16 Kälbern prüften wir die Möglichkeit, Kälber mit einer im Verhältnis von 2 : 1 verdünnten, durch 3 ml Ameisensäure pro 1 l Milchtränke angesäuerten Vollmilch zu tränken. Die Kälber waren in vier Gruppen eingeteilt: die 1. Gruppe (Kontrollgruppe) bekam bis zum Alter von 45 Tagen nicht angesäuerte Vollmilch verabreicht, die 2. Gruppe erhielt vom 11. bis 45. Lebenstag saure Vollmilch, die 3. Gruppe verdünnte Sauermilch u. zw. vom 11. bis 52. Lebenstag und die 4. Gruppe verdünnte Sauermilch vom 21. bis 52. Lebenstag. Es wurde festgestellt, daß die Kälber anfangs die in Tränkschalen verabreichte angesäuerte Milchtränke etwas unwillig aufnahmen. In der eigentlichen Periode der Milchernährung wuchsen daher am besten Kälber der Kontrollgruppe (0,658 kg), die die meisten Nährstoffe in der Milch aufnahmen, obwohl die Aufnahme der Ergänzungskonzentrate in dieser Gruppe die niedrigste war. Die höchsten Massezunahmen in der Periode nach dem Absetzen (0,894 kg) sowie im Versuch insgesamt (0,722 kg) wurden bei der Gruppe 4. verzeichnet, wo die Kälber die Sauermilch erst vom 21. Lebenstag an erhielten und wo auch die Aufnahme der Ergänzungsmischung sowie der Maissilage am höchsten war. Auch die Kenngrößen der Nährstoffkonversion waren in dieser Gruppe am besten. Anhand der ermittelten Ergebnisse kann auf eine positive Wirkung der Ameisensäure auf die Aufnahme von Futter pflanzlicher Herkunft sowie auf die Nährstoffkonversion geschlossen werden. Es ist daher vorteilhafter mit der Verabreichung der Sauermilch bei Schalen-tränkung erst im späteren Alter zu beginnen.

Kälber; Ameisensäure; Vollmilch; Verdünnung von Vollmilch; Tränkung aus Tränkschalen

Adresa autorů:

Ing. Antonín Krása, CSc., ing. Miroslav Šimek, CSc., ing. Jiří Lossmann, CSc., ing. Dagmar Strachvicová, Výzkumný ústav výživy zvířat, 691 23 Pohořelice

VLIV PREPARÁTŮ PROBIOTICUM S A GENIUM NA REPRODUKČNÍ UKAZATELE U PRVOTELEK A DOJNIC

B. Braun, I. Kolář, J. David

BRAUN, B. — KOLÁŘ, I. — DAVID, J. (Výzkumný ústav pro chov skotu, Rapotín): *Vliv preparátu PROBIOTICUM S a GENIUM na reprodukční ukazatele u prvotetek a dojníc*. Živoč. Výr., 32, 1987 (7) : 599-606.

U jalovic a dojníc českého strakatého plemene a nízkopodílových kříženek rovnoměrně začleněných do všech skupin byl ověřován vliv probiotických preparátů Probioticum S a Genium na základní reprodukční ukazatele. Probioticum S bylo předkládáno jalovicím i dojnicím v dávce 1,5 g na 100 kg ž. h., Genium bylo pokusným zvířatům dávkováno od 60. dne před očekávaným zapuštěním až do I. inseminace, a to jalovicím v množství 7 g na 100 kg ž. h. a dojnicím 10 g na 100 kg ž. h. Nebyl zjištěn vliv probiotik na zabřezávání plemenic. Zkrácená délka březosti u pokusných jalovic o 1,1 až 1,3 dne je statisticky neprůkazná ($P > 0,05$). Hmotnost telat zjišťovaná u prvotetek byla v pokusných skupinách u býčků o 2,6 kg a u jaloviček o 2,8 kg vyšší ($P < 0,05$ a $P < 0,01$). Délka servis periody jalovic a dojníc nebyla podáváním probiotik ovlivněna. Rovněž se neprojevil vliv preparátů na následnou produkci mléka a tuku.

probiotika; zabřezávání; délka březosti; servis perioda; hmotnost telat

Průvodním jevem intenzifikace živočišné výroby, chov skotu nevyjímaje, je používání specificky účinných látek ve výživě zvířat, zahrnutých pod obecný pojem biofaktory. Do této skupiny patří také látky ovlivňující příznivě mikroorganismy trávicího traktu a funkce živočišného organismu — probiotika.

U importovaných probiotických preparátů švýcarské provenience s názvy Probioticum S a Genium byl ověřován jejich vliv na reprodukci jalovic, resp. prvotetek a dojníc. Podnět ke sledování byl dán údaji firemní literatury, dosud v literatuře ojedinělými, podle nichž se vliv probiotických preparátů projevuje mimo jiné rychlejším růstem a regenerací žláz s vnitřní sekrecí, a tak je příznivě ovlivňován vývoj sexuálních orgánů a plodnost.

Informační materiál firmy Chemoforma neuvádí číselné údaje a v ostatních literárních pramenech jsme nenašli žádné podklady k otázkám reprodukce ve spojení s probiotickými preparáty, a proto výsledky našich sledování, předkládané v tomto příspěvku, nebylo možné konfrontovat.

MATERIÁL A METODA

Se sledováním reprodukčních ukazatelů jalovic v provozních podmínkách bylo započato v Plemenářském podniku Žďár nad Sázavou, exaktní sledování proběhlo ve Výzkumném ústavu pro chov skotu v Rapotíně.

V provozním sledování bylo do pokusné skupiny A zařazeno 31 jalovic s průměrnou hmotností 272,90 kg (rozpětí hmotnosti 245 až 285 kg), do pokusné skupiny B 27 jalovic s průměrnou hmotností 269,63 kg (245 až 285 kg) a do kontrolní skupiny K 25 jalovic s průměrnou hmotností 252,20 kg (215 až 285 kg).

V průběhu čtyřměsíčního krmného období byla výživa jalovic usměrňována tak, aby jejich hmotnost při prvním zapouštění činila v průměru 380 kg. Od 57. dne před předpokládaným prvním zapuštěním dostávala skupina A 350 g preparátu Genium a skupina B 7 g preparátu Probioticum S v jaderné směsi. Kontrolní skupina dostávala jadernou směs bez doplňků. Po inseminaci, v průběhu 285 dní meziobdobí, bylo skupině A předkládáno po dobu 225 dní v jaderné směsi Probioticum S v dávce 1,5 g na 100 kg živé hmotnosti a od 60. dne před očekávaným porodem Genium v dávce 7 g na 100 kg ž. h.; podávání přípravku Genium bylo ukončeno první inseminací po otelení. Skupina B dostávala od 105. dne před očekávaným porodem do první inseminace po porodu Probioticum S v dávce 7 g na 100 kg živé hmotnosti.

Do pokusu provedeného ve VÚCHS v Rapotíně byly zařazeny jalovice s rozpětím hmotnosti 297 až 332 kg ve věku 451 až 548 dní, které byly s respektováním data narození, plemenné příslušnosti a hmotnosti rozděleny do tří skupin (pokusná A, pokusná B, kontrolní K). Při předkládání probiotických preparátů byl zachován stejný metodický postup jako u provozního sledování v PP Žďár nad Sázavou. Všechny jalovice zařazené do exaktního pokusu byly při dosažení požadované hmotnosti inseminovány semenem jednoho býka (Lucián 92).

Pro hodnocení základních kritérií reprodukce byly zjišťovány: počet inseminací, inseminační index, délka březosti, průběh porodů, hmotnost a pohlaví narozených telat, zabřezávání po otelení, užitkovost za 100 dní laktace.

Pro vyhodnocení vlivu probiotik na reprodukční ukazatele byly do sledování zařazeny dojnice ze šlechtitelského chovu JZD Otice. Podle pořadí laktace a užitkovosti v předcházející laktaci byly rozděleny do těchto dvou základních skupin:

- I. dojnice březí více než pět měsíců s členěním do podskupin P (pokusná) a K (kontrolní);
- II. dojnice nezapuštěné nebo březí méně než pět měsíců, s členěním na podskupiny K a P.

U skupiny I bylo individuální dávkování preparátu Genium zahájeno vždy deset dní před předpokládaným otelením a ukončeno dnem první inseminace. Po inseminaci dostávaly dojnice preparát Probioticum S. Sledování bylo ukončeno dosažením 200 dní laktace.

U skupiny II bylo sledování zahájeno postupně prvním dnem šestého měsíce březosti podáváním preparátu Probioticum S, v době stání na sucho a v období do první inseminace bylo dojnicím podáváno Genium a po inseminaci až do 200 dní laktace, kdy bylo sledování ukončeno, opět Probioticum S.

Dojnicím zařazeným do pokusných skupin v souboru I a II bylo dávkováno Genium v množství 10 g/100 kg ž. h. a Probioticum S v množství 1,5 g/100 kg ž. h.

Ze 146 krav začleněných do 73 identických dvojic bylo ukončeno sledování vlivem vyřazování pouze u 28 dojnic ve skupině I (P — 14 ks, K — 14 ks) a u 61 dojnic ve skupině II (P — 32 ks, K — 29 ks).

VÝSLEDKY A DISKUSE

Při exaktním sledování jalovic ve VÚCHS v Rapotíně bylo u tří 12členných skupin jalovic dodrženo základní kritérium pro zařazení do reprodukce, kterým bylo dosažení průměrné hmotnosti zvířat ve skupině ve výši 380 kg. Poněvadž sledování hmotnostního růstu jalovic bylo prvo-

Ukazatel		Skupina		
		A — G	B — P S	K
<i>n</i>		12	12	12
Hmotnost (kg)	$\bar{x}$	380,2	380,5	379,3
	<i>s</i>	10,78	9,62	12,07
	<i>v</i>	2,76	2,53	3,18
Věk (dny)	$\bar{x}$	571	597	591
	<i>s</i>	63,7	43,2	41,3
	<i>v</i>	11,16	7,23	6,99

PS — Probioticum S, G — Genium

řadým ukazatelem, byla pro první inseminaci rozhodující hmotnost; věk při prvním zapouštění byl jen ukazatelem doplňkovým. Cílem nadřazení hmotnosti pro stanovení doby první inseminace nad ukazatelem věku jalovic bylo, aby rozdílná gravidita jedinců neovlivnila výsledky sledování. Hmotnost a věk jalovic při první inseminaci jsou uvedeny v tab. I. Rozdíly mezi skupinami byly statisticky nevýznamné.

U jalovic sledovaných v poloprovozních podmínkách Plemenářského podniku Žďár nad Sázavou bylo možné s odpovídající přesností stanovit pouze průměrnou hmotnost při první inseminaci: skupina A — 387 kg, skupina B — 398 kg, skupina K — 377 kg.

Výsledky zabřezávání jalovic jak v pokusných, tak v poloprovozních podmínkách lze hodnotit jako velmi dobré. U pokusných jalovic skupiny A, kterým bylo cca 60 dní před inseminací předkládáno v jaderné směsi Genium, bylo dosaženo inseminačního indexu 1,16, u skupiny B s aplikací preparátu Probioticum S 1,33 a u kontrolní skupiny 1,23. Přitom ze skupiny B byla vyřazena jedna jalovice pro degenerativní změny na ovářích a v kontrolní skupině zabřezla jedna jalovice až po vyléčení.

V poloprovozním sledování bylo dosaženo po první inseminaci u skupiny A 80,64% zabřeznutí s inseminačním indexem 1,14, u skupiny B 77,78% s inseminačním indexem 1,29 a u skupiny K 92,0% zabřeznutí s inseminačním indexem 1,08.

Vzhledem k deklarované účinnosti preparátů byla zjišťována délka březosti jalovic, i když variabilita tohoto ukazatele ve vztahu k jeho velikosti je malá. U pokusných jalovic byla stanovena nejkratší doba březosti u skupiny A s aplikací přípravku Genium, skupiny B a K vykazaly shodnou délku gravidity při minimální variabilitě. Vliv probiotických preparátů na délku březosti nebyl zjištěn ani u jalovic ošetřených v PP Žďár nad Sázavou a prodlouženou dobu březosti u skupiny K o 1,3 a 1,1 dne je možné považovat maximálně za trend. Výsledky obou sledovaných souborů jsou shrnuty v tab. II. Rozdíly v délce březosti, vykázané ve VÚCHS v Rapotíně, byly vyhodnoceny *t*-testem jako neprůkazné s těmito hodnotami: A : B = 0,177, A : K = 0,133, B : K = 0,015.

Ukazatel		Skupina		
		A	B	K
VÚCHS Rapotín	<i>n</i>	12	11	12
	$\bar{x}$	285,83	289,36	289,03
	<i>s</i>	4,97	3,47	5,28
	<i>v</i>	1,74	1,20	1,83
PP Žďár	<i>n</i>	31	27	25
	$\bar{x}$	282,65	282,81	283,92
	<i>s</i>	7,09	7,72	4,31
	<i>v</i>	2,51	2,73	1,52

Možnost ovlivnění intrauterinního vývoje telat působením probiotických preparátů byla důvodem pro sledování hmotnosti telat po narození. Zlepšený vývoj telat v postnatálním období uváděný výrobcem probiotik vedl ke srovnání růstu telat v 60 dnech věku. Hmotnost telat v členění podle skupin prvotetek a podle pohlaví telat je obsažena v tab. III. Z absolutních hodnot průměrných hmotností býčků a jaloviček je patrný rozdíl v hmotnosti ve prospěch telat ze skupin s aplikací probiotických preparátů. Při členění telat podle pohlaví jsou rozdíly mírně pod hranicí průkaznosti, při vyhodnocení celých souborů byla zjištěna významnost rozdílu ($P < 0,05$) mezi skupinami B a K. Hmotnost telat skupiny A, narozených v PP Žďár nad Sázavou, byla ovlivněna dvojicí dvojčat s hmotností jedinců 20 až 23 kg. Při vyloučení těchto hmotnostních minus variant ze souboru se zvýšila hmotnost býčků proti kontrolní skupině o 2,58 kg (35,79 kg) a jaloviček o 2,79 kg (33,54 kg). Tyto rozdíly byly statisticky průkazné ($P < 0,05$) až vysoce průkazné ($P < 0,01$). Výsledky sledovaných souborů jalovic potvrzují deklarovaný účinek použitých preparátů na intrauterinní růst telat. Naproti tomu nelze na základě výsledků sledování hmotnosti telat v 60 dnech po narození potvrdit přetrvávání působnosti preparátů v postnatálním období.

Případný vliv probiotických preparátů na průběh porodu byl hodnocen klasifikací porodů ve třech skupinách obtížnosti. Prvotelky skupiny A měly 75 % porodů samovolných a lehkých a 25 % porodů středně těžkých, ve skupině B bylo zjištěno 72,7 % porodů samovolných a lehkých, 18,2 % porodů středně těžkých a 9,1 % těžkých a v kontrolní skupině bylo ve stejném pořadí obtížnosti zaznamenáno 76,9 %, 7,7 % a 15,4 % porodů. Hodnocení porodů vzhledem k aplikaci preparátů neukazuje na žádný vztah.

Testované preparáty byly předkládány jalovicím skupin A a B i po otelení, a to až do doby první inseminace. V přehledu uvádíme výsledky zabřezávání sledovaných plemenic dosažené ve VÚCHS v Rapotíně. Na základě těchto výsledků nelze usuzovat na ovlivnění zabřezávání vlivem použitých probiotik.

III. Hmotnost telat (v kg) — Calf weight (kg)

Ukazatel		Při narození			V 60 dnech věku		
		A	B	K	A	B	K
VÚCHS Rapotín	<i>n</i>	4	5	8	4	5	8
Býčci	$\bar{x}$	40,25	39,60	37,19	68,25	73,00	71,37
	<i>s</i>	2,63	1,52	2,33	7,54	4,00	5,78
	<i>v</i>	6,53	3,83	6,26	11,05	5,48	8,04
Jalovičky	<i>n</i>	8	6	4	7	6	4
	$\bar{x}$	38,25	37,66	34,75	65,43	68,30	57,75
	<i>s</i>	5,00	4,88	1,25	4,47	8,31	3,40
	<i>v</i>	13,10	12,97	3,62	6,83	12,17	5,84
Celkem	$\bar{x}$	38,70	38,90*	36,30*	66,45	70,45	66,75
PP Žďár	<i>n</i>	18	17	14			
Býčci	$\bar{x}$	32,94	34,65	33,21			
	<i>s</i>	5,70	2,62	3,55			
	<i>v</i>	17,31	7,56	10,71			
Jalovičky	<i>n</i>	14	8	8			
	$\bar{x}$	32,57	31,00	30,75			
	<i>s</i>	4,27	2,62	1,28			
	<i>v</i>	13,52	8,45	4,17			
Celkem	$\bar{x}$	32,78	33,50	32,32			

$P < 0,05$

Skupina	Inseminační index	Procento zabřeznutí po inseminaci		
		I.	II.	III.
A	1,36	72,7	18,2	9,1
B	1,22	77,8	22,2	—
K	1,23	76,9	23,1	—

Také délka servis periody byla ve všech sledovaných skupinách příznivá a dosáhla ve skupině A 76,6 dní, ve skupině B 82,7 dní a ve skupině K 76,8 dní. Na základě uvedených výsledků lze konstatovat, že délka servis periody nebyla použitím probiotických preparátů ovlivněna.

U dojnic byla účinnost probiotik ověřována ve šlechtitelském chovu JZD Otice. Do skupiny I byly zařazeny dojnice, u nichž bylo sledování započato deset dní před očekávaným porodem, do skupiny II dojnice se zahájením sledování od 151. dne březosti. Obě skupiny byly dále členěny na pokusnou a kontrolní. Cílem tohoto rozdělení stáda bylo, aby se v krátkém časovém úseku zachytilo působení probiotik vzhledem

IV. Délka servis periody u dojnic (ve dnech) — Length of service period in cows (days)

Skupina	Servis perioda		$\bar{x}$	s	v
	min.	max.			
I. P	57	240	126,7	63,94	50,47
I. K	45	303	116,5	70,24	60,29
II. P	52	247	113,2	50,28	44,45
II. K	35	255	112,0	53,45	47,73

k fázi reprodukčního procesu i k délce používání preparátů před inseminací. Preparáty byly zamíchány do jadrné směsi a dojnicím byly dávkovány individuálně odměrkou. Takto byl zabezpečen požadovaný příjem preparátů při příjmu objemné složky krmných dávek *ad libitum*.

Rozdělení dojnic podle fáze mezidobí při zahájení sledování by v zásadě nemělo ovlivnit kritéria zabřezávání, protože dotace preparátu Genium byla plně dodržena u obou skupin. Pro hodnocení zabřezávání jsou proto směrodatné údaje sloučených skupin I P a II P ve srovnání se skupinami I K a II K s těmito hodnotami:

	n	Inseminační index	Procento zabřeznutí po inseminaci		
			I.	II.	III.
I P + II P	46	2,13	45,6	28,2	26,1
I K + II K	43	1,98	46,5	27,9	25,6

Podávání přípravku Genium dojnicím nemělo žádný vliv na jejich zabřezávání a výsledky korespondují s výsledky dosaženými u prvotetek, uvedenými v tomto příspěvku. Výsledky nejsou v souladu s údaji firmní literatury, v níž je pozitivní ovlivnění reprodukčních ukazatelů uváděno jako vysoce průkazné s vykázanou 83,3% březostí po dvou inseminacích u pokusné skupiny dojnic ($n = 27$) a 46,1% březostí u skupiny kontrolní ($n = 27$). Méně uspokojivé výsledky koncepce dojnic, dosažené v našem sledování, pravděpodobně souvisí s vysokou úrovní užitečnosti šlechtitelského chovu a s velmi dobrou kondicí zvířat. Inseminační index byl nepříznivě ovlivněn i několikanásobným přebíháním vysokoužitkových krav, u nichž byl zájem ponechat je ve stádě — v pokusných skupinách bylo osm krav inseminováno 4 až 8krát a v kontrolních skupinách pět dojnic 4 až 6krát.

Těmto okolnostem odpovídají i hodnoty délky servis periody, zjištěné u jednotlivých skupin (tab. IV). Průměrné hodnoty délky servis periody je třeba hodnotit jako neuspokojivé s minimálními, statisticky nevýznamnými rozdíly mezi pokusnými a kontrolními skupinami. Z této skutečnosti je zřejmé, že délka servis periody nebyla přídavkem zkoušených probiotik ovlivněna.

Pro ucelený pohled na vliv probiotických preparátů u samičích zvířat v chovu je třeba uvést, že vyhodnocením 200 dní laktace nebyly

zjištěny významné rozdíly v nádoji nativního mléka i FCM, stejně tak jako v procentu a množství vyprodukovaného tuku.

Ze zjištěných hodnot je patrný pozitivní vliv preparátů Probioticum S a Genium pouze na intrauterinní vývoj telat. Proto by aplikace těchto preparátů byla účelná především ve šlechtitelských chovech a soustředěných chovech matek býků s navazujícími odchovnými zařízeními.

Literatura

Probioticum (A study was arranged to determine the effects of 10 fractionated Probioticum factor groups on broiler carcass and individuals parts). Basel. — Schweiz, Chemoforma, 1980.

Došlo dne 4. 3. 1987

БРАУН, Б. — КОЛАРЖ, И. — ДАВИД, Й. (Научно-исследовательский институт по разведению крупного рогатого скота, Рапотин): Влияние препарата Пробиотикум S и Гениум на показатели воспроизводства у первотелок и дойных коров. *Živoč. Výr.*, 32, 1987 (7) : 593-598.

У телок и дойных коров чешской пестрой породы и у помесей с низкой долей этой породы, равномерно включенных по всем группам, проверялось влияние пробиотических препаратов Пробиотикум S и Гениум на основе показателей воспроизводства. Пробиотикум S подавался телкам и дойным коровам в количестве 1,5 г на 100 кг ж.м., гениум опытным животным подавался с 60 сут перед ожидаемой случкой вплоть до 1 искусственного осеменения, а именно, телкам в количестве 7 г на 100 кг ж.м. и дойным коровам 10 г на 100 кг ж.м. При этом не было установлено влияния пробиотиков на оплодотворение племенных коров. Сокращенная продолжительность беременности у подопытных телок на 1,1—1,3 сут статистически недостоверна. ($P > 0,05$). Масса телят, установленная у первотелок, в опытных группах у бычков была на 2,6 кг и у телочек на 2,8 кг выше ($P < 0,05$ и $P < 0,01$). Продолжительность сервис периода телок и дойных коров не зависела от пробиотиков. Также не проявились влияния препаратов на последующую продукцию молока и жира.

пробиотика; оплодотворение; длительность беременности; сервис период; масса телят

BRAUN, B. — KOLÁŘ, I. — DAVID, J. (Research Institute for Cattle Breeding, Rapotín): The Effect of the PROBIOTICUM S and GENIUM Preparations on the Reproduction Parameters of First-Calvers and Cows. *Živoč. Výr.*, 32, 1987 (7) : 593-598.

The effect of the probiotic preparations, Probioticum S and Genium, on the basic parameters of reproduction was tested in the heifers and dairy cows of the Bohemian Pied breed and the low-proportion crossbreds that were equally represented in all groups. Probioticum S was given to heifers and dairy cows at the dose of 1.5 g per 100 kg live weight, Genium was administered from the 60th day before expected mating to the first insemination at the doses of 7 g per 100 kg live weight to heifers and 10 g per 100 kg live weight to cows. The probiotics were not found to influence the conception rate of the breeding cows and heifers. The reduction in the length of pregnancy in the experimental heifers by 1.1—1.3 days is statistically insignificant ($P > 0.05$). The weight of the calves of first-calvers was higher by 2.6 kg (bullocks) and by 2.8 kg (heifers) in the experimental groups ($P < 0.05$ and $P < 0.01$). The length of the service period of the heifers and cows was not influenced by the administration of probiotics. Neither did the preparations influence the production of milk and fat.

probiotics; conception; length of pregnancy; service period; calf weight

BRAUN, B. — KOLÁŘ, I. — DAVID, J. (Forschungsinstitut für Rinderzucht, Rapotín): *Auswirkung der Präparate PROBIOTICUM S und GENIUM auf Reproduktionskenngrößen bei Erstlingskühen und Milchkühen*. Živoč. Vyr., 32, 1987 (7) : 593-598.

Bei Färsen und Milchkühen der Böhmischen Fleckviehrasse sowie bei deren weiblichen Kreuzungsprodukten mit niedrigem Blutanteil fremder Rassen, die gleichmäßig in allen Gruppen verteilt waren, prüften wir den Einfluß der probiotischen Präparate Probioticum S und Genium auf die Reproduktionsgrundkenngrößen. Das Probioticum S wurde den Färsen und Milchkühen in einer Dosis von 1,5 g pro 100 kg Lebendmasse verabreicht, das Genium wurde den Versuchstieren vom 60. Tag vor dem vorausgesetzten Belegen an bis zur I. Insemination appliziert u. zw. 7 g pro 100 kg Lebendmasse den Färsen und 10 g pro 100 kg Lebendmasse den Milchkühen. Es wurde kein Einfluß der Probiotika auf das Trächtigwerden der Muttertiere verzeichnet. Eine Verkürzung der Trächtigkeitsdauer bei den Versuchsfärsen um 1,1 bis 1,3 Tage ist statistisch unsignifikant ($P > 0,05$). Die bei den Erstlingskühen der Versuchsgruppen festgestellte Geburtsmasse der Kälber betrug bei Bullenkälbern um 2,6 kg und bei Kuhkälbern um 2,8 kg mehr ($P < 0,05$ und $P < 0,01$). Die Länge der Serviceperiode war durch das Verabreichen der Probiotika weder bei den Färsen noch bei den Milchkühen beeinflußt. Auch in der folgenden Milch- und MilCHFettproduktion war keine Auswirkung der Präparate zu verzeichnen.

Probiotika; Trächtigwerden; Trächtigkeitsdauer; Serviceperiode; Lebendmasse der Kälber

Adresa autorů:

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

VLIV APLIKACE PREPARÁTU PROBIOTICUM N NA HMOTNOSTNÍ RŮST JALOVIC V OBDOBÍ PŘED ZAŘAZENÍM DO REPRODUKČNÍHO PROCESU

I. Kolář, B. Braun, J. David

KOLÁŘ, I. — BRAUN, B. — DAVID, J. (Výzkumný ústav pro chov skotu, Rapotín): *Vliv aplikace preparátu PROBIOTICUM N na hmotnostní růst jalovic v období před zařazením do reprodukčního procesu*. Živoč. Vyr., 32, 1987 (7) : 607-613.

V pokusu s aplikací preparátu PROBIOTICUM N, výrobkem švýcarské firmy CHEMOFORMA AG Basel, ve výživě 2 × 18 jalovic v předreprodukčním období byl v exaktním sledování zjištěn významný vliv preparátu (7 g/100 kg ž. h.) ($P < 0,01$) na přírůstky hmotnosti (854 g : 739 g), zvýšená schopnost příjmu sušiny krmiv o 696 g v průměrné hmotnosti 285 kg, tj. o 8,8 %, a zlepšená konverze živin o 7,74 % u SNL a 9,07 u SJ, resp. 9,43 % v MJ NEL. V poloprovodním pokusu s 22 kontrolními jalovicemi a 25 a 27 jalovicemi zařazenými do pokusných skupin byla potvrzena vyšší růstová schopnost jalovic, kterým byl aplikován preparát ($P < 0,01$), proti jalovicím kontrolní skupiny (668 g), přičemž jalovice plemene české strakaté a nízkopodílové kříženky (do 25 %) tohoto plemene s plemeny ayrshire a červené holštýnské dosáhly neprůkazně lepších výsledků (808 g) než kříženky stejných plemen s podílem 37,5 až 75 % cizího plemene (763 g). Číselně nedokladovatelný byl pozitivní vliv preparátu na čistotu kůže, lesk i hustotu srsti jako projevu zdraví a lepšího výživného stavu.

PROBIOTICUM N; výživa jalovic; přírůstky hmotnosti; konverze živin

Preparát PROBIOTICUM N je výrobek švýcarské firmy CHEMOFORMA AG se sídlem v Basileji, který byl do ČSSR dovezen s dalšími preparáty (PROBIOTICUM S a GENIUM) k experimentálnímu ověření. PROBIOTICUM N (nutritional) je podle firemní literatury určeno jako aditivum do krmných dávek s cílem stimulovat přírůstky hmotnosti v období intenzivního růstu zvířat. Rozdíly v jednotlivých preparátech spočívají ve způsobu zpracování fermentačních produktů laktobacilů [výrobní tajemství firmy], který v zásadě ovlivňuje místo působení v zažívacím traktu zvířat. Efekt použití preparátů je definován jako „vytváření podmínek pro metabolicky a energeticky výhodnější cesty metabolismu a enzymatického rozkladu zažitiny střevního obsahu, a tím pro tvorbu metabolicky a energeticky výhodnějších systémů vstřebávání živin a biologicky účinných látek“ (Chemoforma AG, 1980).

Výrobně je proces popsán jako zabudování pozitivně působících fermentačních produktů laktobacilů do těl *Hemiascomycet* (které jsou kmenem *Sacharomyces cerevisiae*) s následným sušením při zachování plné biologické aktivity laktobacilů. Mechanismus působení preparátu je zalo-

žen na vzájemném ovlivňování coli-baktérií a laktobacilů v intestinu, a to inaktivací enzymu coli-baktérií s destrukční působností na aminokyseliny v trávenině, což má vést k lepšímu zásobení organismu zvířete živinami, projevujícím se zvýšením konverze živin, a to jako výsledek řady pozitivně působících vlivů v oblasti endokrinního působení, zlepšeného metabolismu a zdravotního stavu zvířat.

Převážná většina prací zabývajících se působením mikrobiotik je zaměřena na výživu monogastrických zvířat, u skotu pak na výživu telat, ojediněle na výživu rostoucího mladého skotu. Ve výživě telat používali Müller a Glantz (1980) mleziva fermentovaného kulturou *Lactobacillus acidophilus* a zjistili snížení zárodků *E. coli* a ostatních druhů negativně působící mikroflóry v trávicím traktu a ve výkalech. Sušené zárodky *Lactobacillus acidophilus* používali Cowman a Davis (1977) při výkrmu prasat a skotu s pozitivním výsledkem v přírůstcích a v konverzi živin. Rovněž při použití technologie lyofilizace bylo dosaženo ve výkrmu skotu pozitivního ovlivnění střevní mikroflóry (Grawford et al., 1980). U nás vyráběný Laktiferm M 74 ověřil s dobrým výsledkem Šumbera (1982) ve výživě telat v přechodném období z mléčné výživy na rostlinnou.

MATERIÁL A METODA

Cílem práce bylo zjistit ovlivnění růstových parametrů jalovic v předreprodukční fázi odchovu preparátem PROBIOTICUM N v podmínkách stejné úrovně výživy pokusné a kontrolní skupiny. Pokusy byly provedeny na dvou úrovních, a to přesné sledování v experimentálních podmínkách 2 X 18 jalovicích v pětiměsíčním pokusu (150 dní) a poloprovazní ověření na 74 jalovicích ve čtyřměsíčním (124 dní) sledování.

Do pokusu provedeného v podmínkách experimentální vazné stáje bylo vybráno 36 jalovic českého strakatého plemene a nízkopodílových kříženek s plemeny ayrshire (A) a červené holštýnské (R), rozdělených do dvou skupin metodou analogických dvojic na základě věku, živé hmotnosti a plemenné příslušnosti.

Obě skupiny měly stejné podmínky výživy, tj. individuální dávkování jaderných krmiv a skupinové dávkování krmiv objemných. Objemná krmiva byla dávkována v cca 10% přebytku nad vypočtenou úroveň krmných dávek, zbytky byly evidovány, analyzovány a odečteny od celkové dotace živin. Pokusné skupině bylo podáváno (ve směsi) PROBIOTICUM N v množství 7 g na 100 g živé hmotnosti ve dvou denních dávkách.

Přírůstky hmotnosti byly zjišťovány jednou měsíčně, počáteční a konečná hmotnost dvakrát opakovaným vážením.

Na základě spotřeby živin vyjádřených v sušině, NL, SNL, SJ a jednotkách NEL byla vyčíslena konverze živin.

V poloprovazním pokusu organizovaném podle stejných zásad byly ustaveny dvě pokusné skupiny s rozdílem v plemenné příslušnosti. Do skupiny A bylo zařazeno 25 jalovic českého strakatého plemene (C) a nízkopodílových kříženek (do 25% A, R) a do skupiny B 27 jalovic — pouze kříženek (C, A, R) s podílem cizích plemen 37,5 až 75%. V kontrolní skupině bylo 22 jalovic s rovnoměrným zastoupením plemene C a kříženek obou úrovní.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Převážná část pokusného období probíhala v podmínkách zimního krmného období, tj. při živinově vyvážených krmných dávkách na bázi konzervovaných krmiv, závěrečná část pětiměsíčního období při dávkách přechodného a letního typu (tab. I).

I. Složení krmných dávek předkládaných jalovicím pokusné i kontrolní skupiny v průběhu pokusu — Composition of the feed rations given to the heifers in the experimental and control groups in the course of the trial

	Období podávání krmné dávky				
	1. 2. až 6. 5. tj. 96 dní	7. 5. až 15. 5. tj. 9 dní	16. 5. až 22. 5. tj. 7 dní	23. 5. až 30. 5. tj. 8 dní	1. 6. až 30. 6. tj. 30 dní
Kukuřičná siláž	7,5 — 9,5	6,00			
Jetelotráva-siláž	10,5 — 15,0				
Řepka zelená		20,00			
Žito ozimé			36,00		
Vojtěška zelená				40,00	
Jetelotráva zelená					41,50
Krmná sláma	0,25 — 0,75	0,95	0,80	0,90	0,35
Jadrná směs	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Na základě předloženého množství krmiv, resp. živin a odpočtu živin ve zbytcích byla vyčíslena celková a průměrná denní spotřeba krmných hodnot (tab. II). Snahou bylo krmné dávky maximálně živinově vyrovnat a směs objemných krmiv nabídnout zvířatům v podstatě *ad libitum*. Z vyčíslených průměrných spotřeb je patrné, že zvířata pokusné skupiny přijímala poněkud více krmiv, a tím i živin než zvířata kontrolní skupiny. Zvýšený příjem sušiny objemných krmiv byl umožněn zvýšenou dotací směsi objemných krmiv. Z přepočtu celkové spotřeby živin na denní průměrnou spotřebu krmných hodnot a jejího srovnání s normativní potřebou pro průměrnou živou hmotnost 285 kg je patrné, že zvýšeným příjmem byla překročena ČSN pro přírůstek 650 g ve ŠJ u pokusné skupiny o 15,7 % a u kontrolní skupiny o 9,8 %, čemuž lze přičítat i dále uvedené zvýšení přírůstků hmotnosti. Na základě srovnání příjmu energie vyjádřené v MJ NEL se západoevropskými normami pro hmotnost 285 kg (30,84 MJ NEL) a přírůstek ve sledovaném období 715 g byla zvýšena dotace energie u pokusné skupiny o 10,15 % a u kontrolní skupiny o 5,25 %, a to ve vztahu k normě pro vyšší intenzitu růstu. Z uvedených údajů lze vyvodit jednak pozitivní reakci zvířat na zvý-

II. Průměrná celková a denní spotřeba krmných hodnot na jeden kus — The average total and daily consumption of feeding values per heifer

Skupina	Spotřeba	Sušina kg	NL kg	SNL kg	ŠJ	NEL MJ	KE	NEK
Pokusná (P)	celková	930	127,52	78,74	475,52	5096,4	0,511	165,8
	denní	6,20	0,850	0,525	3,17	33,97		
Kontrolní (K)	celková	882	118,32	73,85	452,06	4868,6	0,512	163,4
	denní	5,88	0,789	0,492	3,01	32,46		
P : K (%)	denní	+0,32	+7,73	+6,71	+5,31	+1,51	-0,001	

III. Přírůstky hmotnosti jalovic v průběhu pokusného sledování (g) — Weight gains of the heifers during the trial (g)

Skupina	n	Přírůstky hmotnosti v jednotlivých váznicích obdobích					Průměrný přírůstek
		únor	březen	duben	květen	červen	
Pokusná	18	669	812	904	788	1095	854
Kontrolní	18	502	737	815	710	934	739

IV. Hodnocení rozdílů přírůstků hmotnosti — Evaluation of the differences in weight gains

Ukazatele		Skupina	
		pokusná	kontrolní
n		18	18
Počáteční hmotnost (kg)		217,50 ^a	217,50 ^a
Konečná hmotnost (kg)		345,60 ^a	328,35 ^b
Průměrný přírůstek (g)	x	854 ^a	739 ^b
Minimální přírůstek (g)		686	594
Maximální přírůstek (g)		992	874
Směrodatná odchylka (g)	s	95,46	80,40
Variační koeficient (%)	v	11,18	10,88

Nestejná písmena vyjadřují $P \leq 0,01$.

šený příjem živin a jednak plně srovnatelnou normu potřeby energie obou srovnávaných norem ve vztahu ke shodné úrovni přírůstků hmotnosti.

Vývoj růstu jalovic pokusné a kontrolní skupiny, vyjádřený průměrnými denními přírůstky hmotnosti, v členění na jednotlivá období vážení (tab. III) ukazuje i přes kolísání přírůstků vždy vyšší intenzitu růstu pokusné skupiny. Rozdíly v přírůstcích hmotnosti (tab. IV) jsou statisticky vysoce průkazné ($P < 0,01$), rozdíl mezi pokusnou a kontrolní skupinou činí 115 g denního přírůstku. Vycházíme-li ze skutečnosti, že obě skupiny zvířat měly stejné podmínky příjmu krmiv a živin a že není znám žádný faktor, který by ovlivnil zvýšení příjmu krmiv u pokusné skupiny, je třeba zvýšení přírůstku přisoudit příjmu testovaného preparátu.

S ohledem na rozdílný příjem živin u jednotlivých skupin byl vyhodnocen i jejich konverzní efekt. Firemní literatura deklaruje zvýšení konverzního efektu až o 20 %. Z údajů uvedených v tab. V je patrné, že vedle zvýšeného příjmu sušiny a krmných hodnot je významně vyšší i jejich konverzní efekt, dosahující u SNL 7,74 %, u ŠJ 9,07 % a v MJ NEL 9,43 %, což je sice méně, než je uvedeno, ale je to zvýšení statisticky významné, a to i s ohledem na skutečnost, že v závěrečné fázi výživy jalovic nebylo možné zajistit plnou živinovou vyváženost krmných dávek.

V. Konverzní efekt; spotřeba krmných hodnot na 1 kg přírůstků živé hmotnosti — Conversion effect; consumption of feeding values per 1 kg of live weight gain

Skupina	Přírůstek hmotnosti		Spotřeba krmných hodnot				
	celkový kg	denní g	sušina g	NL g	SNL g	ŠJ	NEL MJ
Pokusná	128,10	854	7260 ^a	995,97 ^a	614,67 ^a	3,71 ^a	39,78 ^a
Kontrolní	110,85	739	7957 ^b	1067,39 ^b	666,21 ^b	4,08 ^b	43,92 ^b
P — K	+17,25	+115	-697	-71,92	-51,54	-0,37	-4,14

Rozdílná písmena vyjadřují průkaznost $P \leq 0,01$

VI. Výsledky poloprovozního pokusu: přírůstky hmotnosti jalovic v období před zařazením do reprodukce — The results of the pilot experiment: live weight gains of the heifers in the period before inclusion in reproduction

Skupina	n	Hmotnost kg		Přírůstek g		
		počáteční	konečná	$\bar{x}$	s	v %
Pokusná A	25	267,70	367,89	808 ^b	90,841	11,149
Pokusná B	27	266,52	361,13	763 ^b	86,625	11,303
Kontrolní	22	264,85	347,68	668 ^a	94,126	14,091

Rozdílná písmena vyjadřují průkaznost $P \leq 0,01$.

Z poloprovozního sledování provedeného v podmínkách popsaných v metodice jsou v tab. VI vyhodnoceny jen přírůstky hmotnosti, které potvrzují výsledky přesného pokusu v tom smyslu, že při stejné nabídce krmiv vykazují jalovice dotované preparátem PROBIOTICUM N zvýšenou přírůstkovou schopnost. I když jsou rozdíly mezi oběma pokusnými skupinami těsně pod hranicí průkaznosti ($P \geq 0,05$), je patrné, že vyšší podíl přikřížených plemen (A, R) je provázen poněkud nižšími přírůstky hmotnosti. Aplikace preparátu snížila cca o 3 % i variabilitu přírůstků.

V obou pokusech bylo dále zjištěno, že zvířata pokusných skupin budila jednoznačně odlišný dojem než zvířata skupin kontrolních, a to lepším vzhledem, projevujícím se v čistotě kůže a dále v lesku a hustotě srsti jako projevu zdraví a lepšího výživného stavu.

Došlo dne 4. 3. 1987

КОЛАРЖ, И. — БРАУН, Б. — ДАВИД, Й. (Научно-исследовательский институт по разведению крупного рогатого скота, Рапотин): Влияние применения препарата пробиотиком N на рост массы нетелей во время подготовки включения их в воспроизводственный процесс. Животн. Выр., 32, 1987 (7) : 607-613.

В опыте с применением пробиотика N — продуктом швейцарской фирмы ХЕМО-ФОРМА AG Basel, в питании 2 X 18 нетелей в довоспроизводственном периоде в точном изучении было установлено большое влияние препарата (7 г/100 кг ж. м.)

($P < 0,01$) на привесы массы (854 г : 739 г), повышение способности усвоения сухого вещества кормов на 696 г в средней массе 285 кг, т.е. на 8,8% и улучшение конверсии питательных веществ на 7,74 у переваримых азотистых веществ и 3,07 крахмальных единиц, или же 9,43% в MJ NEL. В полупроизводственном опыте с 22 контрольными телками, 25 и 27 телками, включенными в подопытную группу, была подтверждена повышенная ростовая способность телок, у которых применялся препарат ($P < 0,01$) по сравнению с контрольными группами (668 г), причем телки чешской пестрой породы и помеси с низкой долей (до 25%) этой породы с породой айршир и красной голштинской) достигали недостоверно лучших результатов (808 г), чем помеси тех же пород с долей (37,5—75% чужой породы (763 г). В числовом выражении не доказуемым было положительное влияние препарата на чистоту кожи блеск и густоту шерсти как проявление здоровья и лучшего состояния питания.

пробиотикум N; питание нетелей; привесы массы; конверсия питательных веществ

KOLÁŘ, I. — BRAUN, B. — DAVID, J. (Research Institute for Cattle Breeding, Rapotín): *The Effect of the Administration of the PROBIOTICUM N Preparation on the Weight Growth of Heifers in the Period before Inclusion in the Reproduction Process.* Živoč. Vyr., 32, 1987 (7) : 607-613.

An exact trial was conducted with the administration of PROBIOTICUM N preparation, produced by CHEMOFORMA AG Basel firm, to 2 X 18 heifers during the pre-reproduction period. The product, administered at the rate of 7 g per 100 kg live weight ($P < 0.01$), was observed to have a significant influence on the weight gains (854 g vs. 739 g); the treated animals showed the higher intake of feed dry matter (by 697 g) at the average weight of 285 kg (in percentual expression higher by 8.8%), and the conversion of nutrients was improved by 7.74 in crude protein and 9.07 in starch units, or by 9.43% in MJ NEL. The results of a pilot trial with 22 control heifers and 25 and 27 heifers in the experimental groups confirmed the better growth ability of the heifers given the product ($P < 0.01$), as compared with the heifers of the control group (668 g); the heifers of the Bohemian Pied breed and crossbreds with up to 25% proportion of the Bohemian Pied breed with the Ayrshire and Red Holstein breeds reached insignificantly better results (808 g) than the crossbreds of the same breed where the proportions of the foreign breeds were from 37.5 to 75% (763 g). The positive influence of PROBIOTICUM N preparation on the cleanness of the skin, on the gloss and density of hair as manifestations of good health condition and nutrition status cannot be documented by numerical data.

PROBIOTICUM N; heifer nutrition; weight gains; nutrient conversion

KOLÁŘ, I. — BRAUN, B. — DAVID, J. (Forschungsinstitut für Rinderzucht, Rapotín): *Einfluß der Applikation des Präparats PROBIOTICUM N auf Lebendmassezunahmen von Färsen vor deren Aufnahme in den Reproduktionsprozeß.* Živoč. Vyr., 32, 1987 (7) : 607-613.

Bei einem Versuch mit der Applikation des Präparats PROBIOTICUM N, einem Produkt der schweizerischen Firma CHEMOFORMA AG Basel, in der Ernährung von 2 X 18 Färsen in der Vorreproduktionsperiode, wurde anhand exakter Untersuchung ein signifikanter Einfluß der Präparats (7 g/100 kg Lebendmasse) ($P < 0,01$) auf die Lebendmassezunahmen (854 g : 739 g), ein erhöhtes Aufnahmevermögen für Futtermittel-Trockensubstanz um 696 g bei einer mittleren Lebendmasse von 285 kg, d. h. um 8,8% sowie eine bessere Konversion der Futtermittelnährstoffe um 7,74 bei verdaulichem Rohprotein und um 9,07 bei Stärkeeinheiten, bzw. 9,43% in MJ NEL, ermittelt. Bei einem halbertechnischen Versuch mit 22 Kontrollfärsen und 25 bzw. 27 in Versuchsgruppen eingereihten Färsen, wurde ein höheres Wachstumsvermögen jener Färsen, an die das Präparat verabreicht wurde ($P < 0,01$) gegenüber Färsen der Kontrollgruppe (668 g) bestätigt, wobei Färsen der Böhmisches Fleckviehrasse und Kreuzungsprodukte mit niedrigem Anteil fremder Rassen (bis max. 25%) der Rassen Ayrshire und Rote Holsteiner unsignifikant bessere Ergebnisse erreichten (808 g) als die Kreuzungen derselben Rasse mit Anteilen

von 37,5 bis 75 % fremder Rassen (763 g). Nicht zu beziffern war die positive Auswirkung des Präparats auf die Reinheit der Haut, auf den Glanz sowie die Dichte des Fells, als äußerem Merkmal von Gesundheit und gutem Ernährungszustand.

PROBIOTICUM N; Ernährung von Färsen; Lebendmassezunahmen; Konversion der Futtermittelnährstoffe

Adresa autorů:

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

NEKROLOG

ZA prof. ing. VLADIMÍREM PETROM, DrSc.

Dňa 15. apríla 1987 sme sa rozlúčili s popredným vedeckým pracovníkom, pedagógom, spoluzakladateľom modernej hydinárskej veľkovýroby v ČSSR prof. ing. Vladimírom Petrom, DrSc., laureátom Štátnej ceny Klementa Gottwalda, ktorý nás opustil dňa 9. apríla vo veku 63 rokov.

Prof. Peter pochádzal z roľníckej rodiny. Narodil sa 2. augusta 1923 v Kochanovciach, okres Trenčín. Vysokoškolské štúdium absolvoval na Vysokej škole poľnohospodárskej v Brne.

Nástup do Výskumného ústavu živočíšnej výroby vo Víglaši do funkcie vedúceho oddelenia pre chov hydiny určil v roku 1952 jeho životnú cestu. Tu absolvoval vedeckú aspirantúru a v roku 1955 obhájil svoju dizertačnú prácu so špecializáciou na chov hydiny.

V roku 1957 si ho vyžiadala Ústav pre chov hydiny v Ivanke pri Dunaji, kde pôsobil ako vedúci oddelenia výživy a kŕmenia do roku 1975. Potom prešiel do Ústavu fyziológie hospodárskych zvierat SAV Košice, pracovisko Ivanka pri Dunaji, kde pracoval do roku 1980. Päť rokov prednášal na Vysokej škole poľnohospodárskej v Nitre predmet Chov hydiny, pričom úväzkovo zabezpečoval výskum zameraný na netradičné krmivá na predchádzajúcom pracovisku. Pred rokom sa vrátil späť do Ústavu fyziológie hospodárskych zvierat SAV a viedol oddelenie ekologickej fyziológie.

V roku 1967 sa habilitoval prácou Striedavé kŕmenie u kurčiat a kuričiek na VŠZ v Brne za docenta pre odbor špeciálna zootechnika — chov hydiny a v roku 1977 obhájil doktorskú dizertačnú prácu *Účinok nutričných komponentov a reštrikčných systémov na intenzifikáciu hydinárskej výroby*.

Prof. Peter bol aktívny aj v rôznych poľnohospodárskych organizáciách. Bol predsedom čs. pobočky Svetovej vedeckej hydinárskej spoločnosti, členom Komisie pre doktorské dizertačné práce pre odbor špeciálna zootechnika, členom výboru Slovenskej spoločnosti pre vedy poľnohospodárske, lesnícke a potravinárske pri SAV, členom dvoch vedeckých rád a členom troch edičných rád — pri vydavateľstve Príroda a pri časopisoch Krmivárství a Scientia agriculturae bohemoslovaca, členom komisie pre výživu pri Medzinárodnej únii výživárskych vied a členom Svetovej rady WPSA.

Prof. Peter bol jedným z našich popredných hydinárskych vedeckých pracovníkov a bol významným odborníkom v oblasti výživy a kŕmenia hydiny a technológie hydinárskej prvovýroby. Svoju vedeckú a výskumnú činnosť zamerával na aktuálne problémy socialistickej hydinárskej veľkovýroby v ČSSR, ako napr. na intenzifikáciu hydinárstva, výskum maximálnej účinnosti kŕmnych zmesí, vyhľadávanie a využívanie netradičných krmív pre kŕmenie hydiny a v poslednom období na niektoré aktuálne otázky kozmického ekologického systému a racionálnej výživy.

Zvlášť významné sú jeho poznatky o nových nutričných reštrikčných systémoch hydiny, ktoré sa úspešne presadili do šľachtenia nielen u nás, ale i v zahraničí.

Prof. Peter uverejnil sám alebo ako spoluautor vyše 500 vedeckých a odborných diel, z čoho bolo 37 knižných publikácií, niektoré z nich vo viacerých cudzích jazykoch. Jeho referáty prezentované na 23 svetových a iných medzinárodných podujatiach v 12 štátoch sveta vyvolali všade veľký záujem. Jeho práce vyústili v nespočetné normy, návrhy vedeckotechnického rozvoja a koncepcie.

Z jeho knižných publikácií treba spomenúť *Moderný odchov hrabavej hydiny* (1958), *Hydinárstvo v USA* (1967), *Z kalifornského hospodárstva* (1974), *Reštrikčné a iné nutričné systémy u hydiny* (1978) a v spolupráci s kolektívom *Výroba jatočnej hydiny v klietkach* (1981) a *Chov hydiny* (1986).

Za svoju činnosť obdržal rad vyznamenaní a ocenení. Z nich na prvom mieste treba uviesť Laureát Štátnej ceny Klementa Gottwalda, ďalej Budovateľ socialistickeho hospodárstva, Vyznamenania za zásluhy a ďalšie medaily a plakety.

Prof. Peter stál pri zrode československej hydinárskej veľkovýroby a bol hlavným aktívnym účastníkom všetkých kvalitatívnych zmien a inovácií, ktoré sa odohrali v tomto odvetví. Jeho práce, zvlášť z oblasti výživy a kŕmenia hydiny ďaleko presiahli rámec republiky. Prof. Peter bol svetovo uznávaným odborníkom, a to nielen na univerzitách a výskumných ústavoch všetkých kontinentov, ale aj u svetových hydinárskych firiem, ktoré rýchlo materializovali nové poznatky vedy a stali sa nositeľmi pokroku vo výrobe hydinového mäsa a vajec.

V prof. Petrovi stráca hydinárska veda i prax celoštátne i medzinárodne uznávaného odborníka, ktorého dielo ostáva zachované v modernej hydinárskej veľkovýrobe nielen v ČSSR, ale i v mnohých ďalších štátoch.

*Ústav fyziológie hospodárskych zvierat SAV Košice,
pracovisko Ivanka pri Dunaji*

ÚSUŠKY JESTŘABINY LÉKAŘSKÉ (*GALLEGA OFFICINALIS*) V KRMNÝCH DÁVKÁCH PRO PRASATA

F. Krátký, P. Daněk, L. Adam

KRÁTKÝ, F. — DANĚK, P. — ADAM, L. (Výzkumný ústav pro chov prasat, Kostelec nad Orlicí): Úsušky jestřabiny lékařské (*Gallega officinalis*) v krmných dávkách pro prasata. Živoč. Výr., 32, 1987 (7) : 615-624.

Ve dvou pokusech bylo sledováno ovlivnění bilanční stravitelnosti živin krmné směsi přidavkem senné moučky jestřabiny lékařské, upravené podle PV 2225-85. První bilanční pokus, ve kterém byla srovnávána stravitelnost komerční směsi A₂ (skupina 1) se stravitelností téže směsi s 3,5 % jestřabiny (skupina 2) a 7 % jestřabiny (skupina 3), byl uspořádán podle latinského čtverce se zařazením deseti prasat. Přídavek jestřabiny snížil stravitelnost sušiny (1 = 84,26; 2 = 82,92; 3 = 82,90 %), N-látek (1 = 80,96; 2 = 80,31; 3 = 80,37 %), BNLV (1 = 90,88; 2 = 89,68; 3 = 89,53 %) a organické hmoty (1 = 84,61; 2 = 84,75; 3 = 79,43 %). Současně došlo ke zvýšení stravitelnosti vlákniny v obou pokusných skupinách a tuku ve skupině 3. Druhému bilančnímu pokusu, do kterého byla zařazena tři prasata ve skupině kontrolní (1 = směs A₂) a tři prasata ve skupině pokusné (2 = 7 % jestřabiny), předcházelo delší přípravné období a byl proveden bez rotace zvířat. Snížení stravitelnosti sušiny, N-látek, BNLV a organické hmoty a zvýšení stravitelnosti vlákniny byly statisticky významné. Zařazení jestřabiny se projevilo zhoršením konverze použité směsi.

jestřabina lékařská (*Gallega officinalis*); prasata; bilanční stravitelnost živin

Současný světový vývoj v rostlinné výrobě vede k získávání maximálního množství živin z jednotky plochy a je zaměřen jednak na šlechtění dosud používaných kulturních plodin a jednak se hledají další rostliny, jejichž šlechtěním nebo posklizňovou úpravou by bylo možné tento požadavek splnit.

Většina krmiv obsahuje kromě organických a minerálních živin ještě další biologicky účinné látky, jejichž vliv není dostatečně znám. Proto nelze jednotlivá krmiva hodnotit jen z hlediska energetické a bílkovinné hodnoty, nýbrž je současně nutné přihlížet k celkové biologické hodnotě, která je ovlivňována specificky účinnými látkami obsaženými v krmivu.

Jestřabina lékařská (*Gallega officinalis*) neunikla pozornosti ani z hlediska krmivářského, ani z hlediska agrotechnického. Jedná se o víceletou rostlinu, která v příznivých podmínkách poskytuje dvě až tři i více sečí do roka. Obohacuje půdu o dusík jako většina motýlkovitých rostlin. Z pícninářského hlediska předčí růstovou energii vojtěšku a v příznivých podmínkách může poskytnout první seč o něco dříve. Potřebný přehled literatury o této rostlině z let 1920 až 1950 podávají I s a - j e v et al. (1954), kteří provedli chemické analýzy sena, slámy a semene

jestřabiny a ověřili její zkrmování u skotu, prasat a drůbeže. Ze závěru jejich pokusů vyplývá, že jestřabinové seno obsahuje kvalitní bílkovinu rovnocennou bílkovině sena vojtěškového, avšak proti této píce obsahuje více bílkovin. Prokázali, že vliv alkaloidu galeginu a pravděpodobně i ostatních látek obsažených v jestřabině lékařské (saponiny) se projevuje slabým drážděním endokrinních žláz k větší činnosti, ale na druhé straně ovlivňuje nepříznivě funkci zažívacího traktu drážděním sympatického nervstva. Tím vysvětlují snížení živé hmotnosti u všech druhů zvířat.

Zkrmováním jestřabiny lékařské u dojníc se zabýval Znojil (1951). Upozornil na obsah jedovatého alkaloidu galeginu a spojoval ho i přes nízké dávky jestřabiny s výkyvy ve zdravotním stavu dojníc.

Hořká chuť jestřabiny lékařské souvisí s přítomností nejen alkaloidu galeginu, kterého je v listech a stéblech rostliny obsaženo 0,1 až 0,5 %, nýbrž i glykosidu galotenoinu a saponinů obsažených převážně v listech, přičemž saponin zesiluje vstřebávání alkaloidu i různých jiných látek (Isajev et al., 1954).

Horší příjem a využití jestřabiny lékařské měla odstranit termická úprava senné moučky podle PV 4225-85 Způsob účinného snížení obsahu alkaloidů v jestřabině lékařské ze dne 31. 7. 1985.

Řešení problematiky použití takto upravené senné moučky probíhalo současně na pracovištích VÚVZ Pohořelice a VÚCHP Kostelec n. Orli. V pokusech prováděných ve VÚVZ se vycházelo z principu doplnění komerčních krmných směsí adekvátním množstvím jestřabiny (pokusná směs) nebo vojtěšky (kontrolní směs), čímž došlo k vyrovnání podílu úsušků v obou krmných směsích (Šiške et al., 1986), avšak nedošlo k vyrovnání živin. V našich pokusech byla použita prostá náhrada podílu krmné směsi ověřovaným úsuškem.

Cílem našich pokusů bylo ověřit, zda zařazení senné moučky jestřabiny lékařské, upravené podle PV 4225-85, do směsi se projeví ovlivněním bilanční stravitelnosti živin a současně ve zvýšení přírůstků, úspoře krmiv, příjmu krmiva a ve výkyvech zdravotního stavu zvířat.

MATERIÁL A METODA

Pro dva bilanční pokusy byli použiti vepřici SL 98 z chovu VÚCHP Doudleby.

Senná moučka jestřabiny lékařské, upravená podle PV 4225-85, pocházela z první seče JZD Slatina, krmné směsi z jednotné šarže zámelu byly vyrobeny podle Výrobních receptur pro rok 1985. V použitých krmných směsích bylo 3,5, resp. 7 hmotnostních procent komerční směsi nahrazeno sennou moučkou jestřabiny lékařské (tab. I).

První bilanční pokus byl uspořádán s deseti vepřiky, které jsme rozdělili do tří skupin a v průběhu výkrmu jsme provedli rotaci skupin podle tohoto schématu ve třech bilančních obdobích (BO):

	I. BO	II. BO	III. BO
Skupina 1 — kontrolní směs A ₂	5, 6, 7	1, 2, 3, 4	8, 9, 10
Skupina 2 — pokusná směs A ₂ + 3,5 % senné moučky	8, 9, 10	5, 6, 7	1, 2, 3, 4
Skupina 3 — pokusná směs A ₂ + 7 % senné moučky	1, 2, 3, 4	8, 9, 10	5, 6, 7

I. Chemické složení kompletních krmných směsí a senné moučky jeřábiny lékařské (SM) v % — Chemical composition of the complete feed mixtures and the hay meal of goat's rue (SM), %

Sledovaný ukazatel	A ₁	A ₁ + 7 % SM	A ₂	A ₂ + 3,5 % SM	A ₂ + 7 % SM	SM jeřábina lékařská
N-látky	19,51	20,53	18,68	19,08	19,45	33,85
Tuk	2,28	2,29	2,41	2,41	2,40	2,32
Vláknina	2,87	4,12	3,76	4,33	4,85	20,46
BNLV	69,91	67,42	70,84	69,74	68,72	35,16
Popel	5,43	5,64	4,31	4,44	4,58	8,21
Organická hmota	94,57	94,36	95,69	95,56	95,42	91,79

Bilanční období byla pětidenní, přípravné období před započítáním pokusu bylo desetidenní a při rotaci skupin sedmidenní. Průměrná hmotnost v I. BO byla 39,75 kg, ve II. BO 44,20 kg a ve III. BO 50,13 kg.

Prasata byla umístěna v bilančních klecích a krmena kašovitou dietou do nasycení čtyřikrát denně. Zachycovaná moč byla konzervována 10% HCl, výkaly byly pravidelně sbírány a po celé bilanční období konzervovány chloroformem. Po skončení bilančního období jsme moč a výkaly homogenizovali a odebrali jsme vzorky pro laboratorní rozbor. Dusík (N-látky) v moči a výkalech byl stanoven v čerstvém vzorku, ostatní živiny v sušených vzorcích. Rozbory provedla laboratoř VÚCHP v Kostelci n. Orl. podle běžných metodik rozborů.

Druhému bilančnímu pokusu předcházelo 39denní přípravné období, během kterého byli vepřici o průměrné počáteční živé hmotnosti 21,5 kg ustájeni ve vyšších kotcích a krmeni *ad libitum* suchou směsí. Směs byla denně doplňována do samokrmítek, přístup k vodě byl neomezený.

Po dobu prvních 25 dní byla pokusné skupině podávána komerční směs A₁ a u pokusné skupiny bylo 7 hmotnostních procent této směsi nahrazeno 7 % senné moučky jeřábiny lékařské. Dalších 15 dní byla zkrmována kompletní směs A₂, upravená pro pokusnou skupinu opět přidavkem 7 % senné moučky jeřábiny.

Byla zjišťována živá hmotnost zvířat a spotřeba krmiva.

Po uplynutí tohoto přípravného období byla z původních čtyř zvířat v každé skupině vybrána tři, která byla zařazena do druhého bilančního pokusu sestávajícího z dvou na sebe navazujících bilančních period bez rotace zvířat. Bilanční pokus byl uskutečněn po desetidenním období, během něhož si vepřici přivykali na pobyt v bilanční kleci. Odběr moči a výkalů a jejich další zpracování byly stejné jako u prvního bilančního pokusu.

Po přemístění prasat do klecí a po ukončení bilančního sledování byla vepříkům odebrána venózní krev ke stanovení hodnot některých hematologických ukazatelů (počty erytrocytů, leukocytů, hematokrit, hemoglobin, glukóza, močovina, fosfor, sodík, draslík, aktivita ACP a ALP).

Zjištěné hodnoty byly statisticky zpracovány metodou analýzy rozptylu.

VÝSLEDKY

Výsledky prvního bilančního pokusu jsou uvedeny v tab. II. V tomto pokusu jsme zjistili, že při přidavku 3,5 % senné moučky jeřábiny lékařské ke směsi A₂ došlo k nepatrnému poklesu koeficientů stravitelnosti sušiny (o 1,59 % proti kontrolní skupině), N-látek (0,80 %), tuku (3,93 %), BNLV (1,32 %) a VSŽ (0,76 %). Naproti tomu jsme zjistili vyšší koeficienty stravitelnosti u vlákniny (16,59 %) a lepší využití pro-

II. Koeficienty bilanční stravitelnosti živin prvního pokusu (‰) — Coefficients of the apparent digestibility of nutrients in the first trial (‰)

Sledovaný ukazatel	I. skupina kontrolní směs A ₂	II. skupina pokusná směs A ₂ + 3,5 % SM	III. skupina pokusná směs A ₂ + 7 % SM
Sušina $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	84,26 $\pm$ 0,32	82,92 $\pm$ 0,46	82,90 $\pm$ 1,38
Index	100	98,41	98,39
N-látky $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	80,96 $\pm$ 0,92	80,31 $\pm$ 1,02	80,37 $\pm$ 0,86
Index	100	99,20	99,27
Tuk $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	65,89 $\pm$ 4,44	63,30 $\pm$ 5,45	72,61 $\pm$ 3,24
Index	100	96,07	110,20
Vláknina $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	19,17 $\pm$ 1,83	22,35 $\pm$ 2,43	25,50 $\pm$ 1,53
Index	100	116,59	133,02
BNLV $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	90,88 $\pm$ 0,212*	89,68 $\pm$ 0,290	89,53 $\pm$ 0,221*
Index	100	98,68	98,51
Organická hmota $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	84,61 $\pm$ 1,53	84,75 $\pm$ 0,41	79,43 $\pm$ 2,70
Index	100	100,16	93,88
VSŽ $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	75,05 $\pm$ 1,19	74,48 $\pm$ 1,17	73,23 $\pm$ 1,39
Index	100	99,24	97,57
Procento využití N ze stráveného $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	53,65 $\pm$ 1,52	54,88 $\pm$ 2,38	51,75 $\pm$ 1,75
Index	100	102,29	96,46
Průměrná živá hmotnost v kg	40,67	40,75	39,55

* $P \leq 0,05$

centa dusíku ze stráveného dusíku (2,29 %). Všechny tyto rozdíly byly statisticky neprůkazné.

Při přidavku 7 % senné moučky jeřábiny lékařské ke směsi A₂ jsme zjistili nižší koeficienty stravitelnosti sušiny (1,61 %), N-látek (0,73 %), BNLV (1,49 %), organické hmoty (6,12 %), menší obsah VSŽ (2,43 %) a snížení využití dusíku (3,54 %) proti kontrole. Zvýšené koeficienty stravitelnosti živin jsme zjistili u tuku (10,20 %) a vlákniny (33,02 %). Statisticky významný rozdíl byl pouze ve snížení koeficientu stravitelnosti BNLV ($P < 0,05$).

Ve druhém pokusu bilanční stravitelnosti živin (tab. III), který navazoval na delší přípravné období, jsme zjistili u prasat krmených směsí A₂ s přidavkem 7 % senné moučky jeřábiny lékařské vysoce významně ($P < 0,01$) sníženou stravitelnost sušiny ($K = 83,67$ %, $P = 80,64$ %), bezdusíkatých látek výtažkových ($K = 90,59$ %, $P = 88,96$ %) a organické hmoty ($K = 85,11$ %, $P = 82,42$ %) a menší obsah VSŽ ($K = 71,08$ %, $P = 69,12$ %). Statisticky významně ($P < 0,05$) byla snížena stravitelnost N-látek ($K = 81,99$ %, $P = 77,36$ %). Naproti tomu stravitelnost tu-

III. Koeficienty bilanční stravitelnosti živin druhého pokusu (‰) — Coefficients of the apparent digestibility in the second trial (‰)

Sledovaný ukazatel	I. skupina - kontrolní směs A ₂	II. skupina - pokusná směs A ₂ + 7 ‰ SM
Počet bilančních období	2	2
Počet prasat ks	3	3
Sušina $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	83,67 $\pm$ 0,33**	80,64 $\pm$ 0,40**
Index	100,00	98,38
N-látky $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	81,99 $\pm$ 0,74*	77,36 $\pm$ 1,31*
Index	100,00	94,35
Tuk $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	39,69 $\pm$ 6,11	51,48 $\pm$ 6,79
Index	100,00	129,69
Vláknina $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	8,49 $\pm$ 2,14**	9,38 $\pm$ 2,79**
Index	100,00	110,50
BNLV $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	90,59 $\pm$ 0,27**	88,96 $\pm$ 0,35**
Index	100,00	98,20
Organická hmota $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	85,11 $\pm$ 0,40	82,42 $\pm$ 0,37
Index	100,00	96,84
VSŽ $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	71,08 $\pm$ 0,10**	69,12 $\pm$ 0,50**
Index	100,00	97,24
Procento využití $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$ N ze stráveného	53,69 $\pm$ 2,55	53,80 $\pm$ 3,78
Index	100,00	100,20
Průměrná živá hmotnost v kg	51,00	48,59

* $P < 0,05$ ** $P < 0,01$

ku ($K = 39,69 \%$, $P = 51,48 \%$) a vlákniny ($K = 8,49 \%$, $P = 9,38 \%$) byla u pokusné skupiny neprůkazně vyšší. Využití stráveného dusíku nevykázalo mezi skupinami statisticky významný rozdíl.

Během přípravného období k druhému bilančnímu pokusu vykazovala prasata pokusné skupiny téměř o 12 % nižší denní přírůstky než prasata kontrolní. Doplněk senné moučky ješťřabiny zhoršil i konverzi krmiv, neboť kontrolní skupina spotřebovala celkem 2,96 kg směsi na 1 kg přírůstku, zatímco pokusná skupina 3,51 kg směsi na 1 kg přírůstku. Při statistickém hodnocení nebyly rozdíly mezi skupinami významné (tab. IV).

Výsledky získané rozbořem krve, resp. krevního séra (tab. V) nevykázaly statisticky významné rozdíly mezi skupinami. Počty erytrocytů a hematokrit, stejně jako počty leukocytů a aktivita ACP a ALP naznačují trend ke zvýšení v pokusné skupině. Koncentrace glukózy, močoviny, fosforu a draslíku byly u pokusných zvířat nižší, hodnoty sodíku byly té-

IV. Přírůstky živé hmotnosti a spotřeba krmiv v přípravném období druhého pokusu — Live weight gains and feed consumption in the preparatory period of the second trial

Sledovaný ukazatel	Jednotka	I. skupina kontrolní směs A ₂	II. skupina pokusná směs A ₂ + 7 % SM
Počet prasat	ks	4	4
Počáteční živá hmotnost	kg	21,63	21,40
Index	%	100,00	98,94
Denní přírůstek (A ₁)	g	599	535
Index	%	100,00	89,32
Spotřeba směsi A ₁ na kg přírůstu	kg	2,983	3,368
Index	%	100,00	112,91
Denní přírůstek (A ₂)	g	727	625
Index	%	100,00	85,97
Spotřeba směsi A ₂ na kg přírůstu	kg	2,924	3,707
Index	%	100,00	126,78
Průměrný přírůstek	g	649	570
Index	%	100,00	87,83
Spotřeba směsi na kg přírůstu	kg	2,958	3,510
Index	%	100,00	118,66
Konečná živá hmotnost	kg	46,94	43,63
Index	%	100,00	92,93

měř shodné. Větší rozdíly jsme zaznamenali mezi jednotlivými odběry, kdy hodnoty hematokritu, leukocytů, ACP, ALP, glukózy a močoviny vykazaly s věkem zvířat pokles, zatímco hodnoty hemoglobinu a fosforu se věkem zvýšily.

DISKUSE

Zařazením senné moučky jeřábiny lékařské do krmných směsí by došlo k značnému rozšíření krmivové základny vzhledem k hektarovým výnosům a obsahu živin v této rostlině. Proto nová metoda úpravy obnovila pokusy se zkrmováním úsušků jeřábiny.

Podle literárních údajů a našich chemických rozborů je obsah živin jeřábiny lékařské vyšší než u vojtěškové moučky a naopak obsahuje méně vlákniny. Z tohoto důvodu jsme v pokusech použili prostou náhradu komerční směsi příslušným množstvím úsušků jeřábiny. Úpravou se podstatně nezměnilo chemické složení směsi (mimo směs A₁ — vláknina), mírně se však zvýšil obsah N-látek a snížil obsah BNLV. Hodnoty

V. Fyziologické a biochemické hodnoty krve a krevního séra — Physiological and biochemical values of the blood and blood serum

Sledovaný ukazatel	Jednotka	I. skupina kontrolní	II. skupina pokusná	Odběr v BO	
				počátek	ukončení
Počet stanovení (n)	ks	6	6	6	6
Hematokrit	l/l	0,44	0,45	0,45	0,44
Index	%	100,00	102,27	100,00	97,77
Hemoglobin	g/l	133,6	143,1	122,3	159,8
Index	%	100,00	107,11	100,00	130,66
Erytrocyty	T/l	6,50	7,23	7,04	6,62
Index	%	100,00	111,23	100,00	94,03
Leukocyty	G/l	16,27	17,09	18,19	14,67
Index	%	100,00	105,03	100,00	80,64
ACP	μkat/l	829,1	874,0	871,0	825,7
Index	%	100,00	105,42	100,00	94,80
ALP	μkat/l	0,244	0,258	0,274	0,221
Index	%	100,00	105,74	100,00	80,66
Glukóza	mmol/l	7,83	7,37	8,33	6,62
Index	%	100,00	94,13	100,00	79,47
Močovina	mmol/l	6,22	5,86	6,19	5,86
Index	%	100,00	94,21	100,00	94,67
P	mmol/l	2,22	2,01	1,92	2,37
Index	%	100,00	90,54	100,00	123,61
Na ⁺	mmol/l	143,50	142,83	—	143,17
Index	%	100,00	99,35	—	—
K ⁺	mmol/l	4,37	4,24	—	4,31
Index	%	100,00	96,95	—	—

BO — bilanční období

Na, K — stanoveny pouze ve 2. odběru (n = 3)

všech ukazatelů se blíží ČSN 46 7070 Potřeba živin pro hospodářská zvířata.

V orientačním krmném pokusu, který byl zároveň přípravným obdobím pro druhý bilanční pokus, jsme shodně s autory Isajev et al. (1954) a Šiške et al. (1986) zaznamenali snížení přírůstků živé hmotnosti a horší konverzi u prasat pokusné skupiny. Naopak přídavek jestřabiny nevedl ke snížení denního příjmu krmiva, který je uváděn v literatuře.

Ve všech bilancích bylo u pokusné skupiny zjištěno snížení koeficientů stravitelnosti N-látek, BNLV, sušiny a organické hmoty. Naproti tomu jsme zjistili vyšší stravitelnost vlákniny ve prospěch pokusné skupiny. Lze se domnívat, že nižší koeficienty stravitelnosti u krmných směsí s obsahem jestřabiny lékařské jsou dány obsahem alkaloidu galeginu, který měl být z použitých směsí odstraněn.

Rozdíl v stravitelnosti živin v prvním bilančním pokusu s rotací zvířat se zvýraznil ve druhém bilančním pokusu, kdy zvířata prošla podstatně delší přípravnou periodou. Výsledky naznačují, že nedochází k adaptaci trávicí soustavy vůči dráždivému vlivu galeginu, který působí na sympatické nervstvo (Isajev et al., 1954), a to ani po dlouhodobém zkrmování. S prodlužující se dobou zkrmování se tento nepříznivý vliv naopak prohlubuje.

Zkrmování jestřabiny lékařské se neprojevovalo klinickými změnami zdravotního stavu. Rovněž sledované hematologické ukazatele pokusných i kontrolních prasat se pohybovaly v hranicích referenčních hodnot (Jagoš, Bouda, 1981).

Pokud jde o obsah galeginu v jestřabině lékařské, a tím i v krmných směších, není možné zjistit, zda byl odstraněn (případně účinně snížen), neboť není k dispozici specifická metoda jeho stanovení. Tím je rovněž dána možnost, že jemu připisované účinky mohou být způsobeny jinou specificky účinnou látkou, dosud neurčenou.

Podle našich dosavadních výsledků a výsledků ostatních autorů není zařazení jestřabiny lékařské, upravené způsobem popisovaným v PV 4225-85, do krmných směsí pro prasata vhodné.

Literatura

- DĚD, J.: Způsob účinného snížení obsahu alkaloidu v jestřabině lékařské. PV 4225-85. Praha, SÚV 1985.
- ISAJEV, F. — KOLOUŠEK, J. — MÜLLER, Z.: Výsledky zkoumání krmných vlastností jestřabiny lékařské. Sbor. ČSAZV, Řada A, XXVII, 1954, č. 4, s. 363-384.
- JAGOŠ, P. — BOUĎA, J.: Základní biochemické a hematologické hodnoty u domácích zvířat. Pardubice, SVS 1981.
- ŠÍŠKE, V. — ZEMAN, L. — HARTL, J. — GILKA, J. — RUDOLFOVÁ, Š.: Vliv zařazení úsušků jestřabiny lékařské do krmné směsi na užitkovost prasat. In: Výživa prasat 86, Sbor. ČSVTS VÚVZ Pohořelice 1986.
- ZNOJIL, M.: Možnost zvýšení sekrece mléka u dojnic zkrmováním jestřabiny lékařské. Náš Chov (Praha), XI, 1951, č. 12, s. 184-187.
- ČSN 46 7070. Potřeba živin pro hospodářská zvířata. Praha 1983.

Došlo dne 12. 2. 1987

КРАТКИ, Ф. — ДАНЕК, П. — АДАМ, Л. (Научно-исследовательский институт свиноводства, Костелец над Орлицей): Продукты сушки козлятника аптечного (*Gallega officinalis*) в кормовых рационах свиней. Живот. Выр., 32, 1987 (7) : 615-624.

В двух опытах изучалось обусловливание балансовой переваримости питательных веществ кормосмеси с добавлением сенной муки козлятника аптечного, приготовленной согласно PV 2225-85. Первый балансовый опыт, в котором сравнивалась переваримость коммерческой смеси А₂ (группа 1) с переваримостью той же смеси с 3,5 % козлятника (группа 2) и 7 % козлятника (группа 3), проходил по латинскому квадрату

с включением 10 свиней. Добавление козлятника понизило переваримость сухого вещества (1 = 84,26; 2 = 82,92; 3 = 82,90 %), азотистых веществ (1 = 80,96; 2 = 80,31; 3 = 80,37 %), БЭВ (1 = 90,88; 2 = 89,68; 3 = 89,53) и органической массы (1 = 84,61; 2 = 84,75; 3 = 79,43). Одновременно повысилась переваримость клетчатки в обоих опытных группах и жира в группе 3. Второму балансовому опыту, где 3 свиньи включались в контрольную группу (1 = смесь А₂) и 3 в опытную группу (2 = 7 % козлятника), предшествовал большой подготовительный период и проводился без ротации животных. Понижение переваримости сухого вещества, азотистых веществ, БЭВ и органической массы, а также повышение переваримости, клетчатки статистически были значимыми. Включение козлятника проявилось ухудшением конверсии скармливаемой смеси.

козлятник аптекарский (*Gallega officinalis*); свиньи; балансовая переваримость питательных веществ

KRÁTKÝ, F. — DANĚK, P. — ADAM, L. (Research Institute for Pig Breeding, Kostelec nad Orlicí): *Dried Goat's Rue (Gallega officinalis) in the Feed Rations for Pigs*. Živoč. Vyr., 32, 1987 (7) : 615-624.

Two trials were conducted to study the influence of the addition of goat's rue hay meal, conditioned according to the requirements of PV 2225-85, on the apparent digestibility of feed ration nutrients. The first metabolic trial when the digestibility of the A₂ commercial mixture (group 1) was compared with the digestibility of the same mixture with a supplement of 3.5 % of goat's rue (group 2) and 7 % of goat's rue (group 3) was arranged at the Latin square with the inclusion of ten pigs. The additions of goat's rue reduced the digestibility of dry matter (1 = 84.26; 2 = 82.92; 3 = 82.90 %), crude protein (1 = 80.96; 2 = 80.31; 3 = 80.37 %), nitrogen-free extract (1 = 90.88; 2 = 89.68; 3 = 89.53 %) and organic matter (1 = 84.61; 2 = 84.75; 3 = 79.43 %). Simultaneously, the digestibility of fibre increased in both experimental groups and the digestibility of fat increased in group 3. The second metabolic trial with three pigs in the control group (1 = A₂ mixture) and three pigs in the experimental group (2 = 7 % of goat's rue) was performed after a longer preparatory period and the animals were not rotated. The reduction in the digestibility of dry matter, crude protein, N-free extract and organic matter and the increase in the digestibility of fibre were statistically significant. The inclusion of goat's rue worsened the conversion of the feed mixture.

goat's rue (*Gallega officinalis*); pigs; apparent digestibility of nutrients

KRÁTKÝ, F. — DANĚK, P. — ADAM, L. (Forschungsinstitut für Schweinezeit, Kostelec nad Orlicí): *Geißraute-Trockengut (Galega officinalis) in Futterationen für Schweine*. Živoč. Vyr., 32, 1987 (7) : 615-624.

In zwei Versuchen wurde die Beeinflussung der Nährstoff-Bilanzverdaulichkeit eines laut PV 2225-85 zubereiteten Mischfutters mit Beigabe von Heumehl aus Geißraute untersucht. Der erste Bilanzversuch, in dem die Verdaulichkeit des kommerziellen Mischfutters A₂ (Gruppe 1) mit der des gleichen Futters jedoch mit 3,5 % Geißraute (Gruppe 2) bzw. 7 % Geißraute (Gruppe 3) verglichen wurde, wurde als lateinisches Quadrat mit jeweils zehn Schweinen angelegt. Die Geißrautebeigabe verminderte die Verdaulichkeit der Trockensubstanz (1 = 84,26; 2 = 82,92; 3 = 82,90 %), der N-Stoffe (1 = 80,96; 2 = 80,31; 3 = 80,37 %), der stickstofffreien Extraktstoffe (1 = 90,88; 2 = 89,68; 3 = 89,53 %) und der organischen Substanz (1 = 84,61; 2 = 84,75; 3 = 79,43 %). Gleichzeitig kam es zu einer Erhöhung der Faserstoffverdaulichkeit in den beiden Versuchsgruppen und der Fettverdaulichkeit in der Gruppe 3. Der zweite Bilanzversuch, in dem drei Schweine der Kontrollgruppe (1 = Mischfutter A₂) und drei Schweine der Versuchsgruppe (2 = 7 % Geißraute) eingereiht waren, wurde durch eine längere Vorbereitungsperiode eingeleitet und wurde ohne Rotation der Tiere durchgeführt. Der Rückgang der Verdaulichkeit der Trockensubstanz, der N-Stoffe, der stickstofffreien Extrakt-

stoffe und der organischen Substanz sowie die Erhöhung der Verdaulichkeit des Faserstoffs waren statistisch signifikant. Der Einsatz der Geißraute äußerte sich auch durch eine Verschlechterung der Konversion des angewandten Mischfutters. Geißraute (*Galega officinalis*); Schweine; Bilanzverdaulichkeit der Nährstoffe

Adresa autorů:

Ing. František Krátký, CSc., MVDr. Petr Daněk, CSc., ing. Ladislav Adam, CSc., Výzkumný ústav pro chov prasat, 517 41 Kostelec nad Orlicí

VLIV ŘEPKOVÉHO EXTRAHOVANÉHO ŠROTU TANDEM NA UŽITKOVOST A NĚKTERÉ MORFOLOGICKÉ A FYZIOLOGICKÉ UKAZATELE PRASAT

V. Šiške, L. Zeman, J. Gilka

ŠÍŠKE, V. — ZEMAN, L. — GILKA, J. (Výzkumný ústav výživy zvířat, Po-
hořelice; Výzkumný ústav veterinárního lékařství, Brno): *Vliv řepkového
extrahovaného šrotu TANDEM na užitkovost a některé morfologické a fyzio-
logické ukazatele prasat*. Živoč. Výr., 32, 1987 (7) : 625-632.

V krmeném pokusu na 48 prasničkách o průměrné živé hmotnosti od 25 do 100 kg byl ověřován vliv částečné (50 %) náhrady sójového extrahovaného šrotu (SEŠ) řepkovým extrahovaným šrotem (ŘEŠ) typu „0“ SILESIA a „00“ TANDEM (10 % ŘEŠ ve směsi) a úplné (100 %) náhrady SEŠ řepkovým extrahovaným šrotem typu „00“ (20 % ŘEŠ ve směsi) v izoproteinových směsích na přírůstek, spotřebu krmiva na 1 kg přírůstku, hmotnost jater, ledvin, štítné žlázy, dělohy a vaječníků, hladinu hormonů T 3 a T 4 a senzorické vlastnosti masa. Rozdíly v růstu nebyly mezi skupinami statisticky průkazné. Nejlepší přírůstky byly dosaženy u skupiny kontrolní (0,611 kg na kus a den) a u skupiny s 10 % ŘEŠ „00“ (0,596 kg). U skupiny, u které byl SEŠ úplně nahrazen řepkovým šrotem „00“, došlo již ke znatelnějšímu snížení přírůstku (0,559 kg). Skupina s 10 % ŘEŠ „0“ (SILESIA) vykazovala ve srovnání se skupinou krmennou směsí s 10 % ŘEŠ „00“ (TANDEM) v přírůstku mírně negativní tendenci. U všech skupin s ŘEŠ došlo k průkaznému ($P < 0,05$) zvýšení hmotnosti jater a ledvin. Nejvíce se tato tendence projevila u skupiny s 10 % ŘEŠ „0“ (SILESIA), u které bylo pozorováno také průkazné ($P < 0,05$) zvýšení hmotnosti štítné žlázy. Zařazení ŘEŠ do směsi nezhoršilo smyslové vlastnosti masa.

řepkový extrahovaný šrot; prasata; růst; konverze krmiva; morfologické a fyziologické ukazatele; senzorické vlastnosti masa

Neustálé omezování dovozu bílkovinných komponentů, především sójového extrahovaného šrotu, nás nutí, abychom se hlouběji zabývali otázkou využití bílkovinných krmiv domácího původu. Jako velmi nadějně se ukazuje využití řepkových extrahovaných šrotů (ŘEŠ) z ozimých řepok, které jsou rozhodujícími olejinami v našich podmínkách. Po zavedení odrůd s minimálním obsahem kyseliny erukové a v poslední době i glukosinolátů spočívá jejich společenský význam v tom, že se uplatňují v lidské výživě jako rostlinný tuk a v zemědělství jako hodnotné bílkovinné krmivo.

Použití ŘEŠ jako komponentu do krmných směsí pro prasata bylo doposud velmi omezené především pro škodlivé účinky glukosinolátů, které popisuje Fenwick (1982). Vývoj odrůd řepok s nízkým obsahem glukosinolátů nabízí možnost využití extrahovaných šrotů z těchto řepok ve výživě prasat. Primát v řešení této problematiky má zatím Kanada, kde se pěstují především jarní odrůdy řepok s nízkým obsahem

kyseliny erukové i glukosinolatů (tedy „00“) a obecně se označují názvem CANOLA. V Evropě je zatím produkce řepky „00“ ve srovnání s Kanadou poměrně nízká, v poslední době však prudce vzrůstá. Ani Československo nezůstává v tomto trendu pozadu a od roku 1982 se u nás provádí agrotechnické ověřovací pokusy s ozimou dvounulovou řepkou JN 404 dovezenou z Francie a označenou názvem TANDEM.

Řepkové extrahované šroty CANOLA byly v Kanadě testovány v řadě pokusů. V poslední době se i jinde ověřují extrahované šroty z nových odrůd řepky, včetně odrůd ozimých. Hlavní zřetel je při ověřování ŘEŠ brán na jeho použití do krmných směsí pro prasata a na určení jeho optimálního množství. Autoři zaměřují pozornost na dosažení stejných parametrů užítkovosti při použití ŘEŠ jako při použití ekvivalentního množství sójového extrahovaného šrotu (SEŠ). Práce z poslední doby řeší i odezvu zařazení ŘEŠ na důležité morfologické a fyziologické ukazatele organismu [např. Bourdon et al., 1981; Just et al., 1982; Thomke, 1984]. Jejich výsledky nejsou zvláště u těchto ukazatelů jednotné a závisí na použité odrůdě ŘEŠ i na metodě provedení pokusů. Souhrnně lze z těchto prací usuzovat na to, že použití ŘEŠ „00“ do krmných směsí pro prasata je ve srovnání s typy „0“ až dvojnásobné.

Cílem práce bylo zkoumat vliv částečné (50 %) náhrady sójového extrahovaného šrotu řepkovým extrahovaným šrotem typů „0“ (SILESIA) a „00“ (TANDEM) a úplné (100 %) náhrady sójového extrahovaného šrotu řepkovým extrahovaným šrotem typu „00“ (TANDEM) ve směsi pro rostoucí prasata na růst, spotřebu krmiva a některá morfologická a fyziologická kritéria včetně kvality finálního produktu — masa.

MATERIÁL A METODA

Pokus proběhl na 48 prasničkách plemene bílé ušlechtilé podle tohoto schématu:

Skupina	Náhrada SEŠ v %	Obsah ŘEŠ ve směsi v %	Obsah SEŠ ve směsi v % *	Počet zvířat
1	—	—	14,4	12
2	50% náhrada SEŠ ze ŘEŠ „00“ TANDEM	10	7,2	12
3	100% náhrada SEŠ za ŘEŠ „00“ TANDEM	20	—	12
4	50% náhrada SEŠ za ŘEŠ „0“ SILESIA	10	7,2	12

SEŠ byl ve směsích nahrazen řepkovým šrotem v poměru 1:1,4 s cílem dosáhnout stejné hladiny dusíkatých látek ve směsích. Zbývající množství do 100 % bylo doplněno pšeničným škrobem (tab. II).

Prasata byla umístěna v kotcích po čtyřech kusech a měla průměrnou hmotnost 25 kg. Krmné směsi byly podávány zvířatům ve vlhčené formě do koryt, a to jednou denně, vždy ráno. Dávkování denního množství kompletních směsí bylo odvozeno z ČSN 46 7070 (1983). Hmotnost zvířat byla zjišťována jednou za 28 dní. V průběhu pokusu byla polovině zvířat z každé skupiny průběžně odebírána krev; ve zhotovených sérech byly RIA metodou stanoveny hladiny hormonů štítné žlázy — trijódtyroninu (T 3) a tyroxinu (T 4). Při dovršení průměrné hmotnosti 110 kg byla prasata postupně odpořádána, byla jim vyjmuta játra, ledviny a štítná žláza a byla zjištěna jejich hmotnost. Poté byla vyříznuta a zmrazena při teplotě -20°C část nejdelšího zádového svalů. Po rozmrazení a tepelné úpravě vařením v páře bez přísad a uzavřené sklenici byly vzorky masa senzoricky hodnoceny odbornou komisí Státní inspekce jakosti zemědělských výrobků v Praze.

I. Chemické analýzy řepkových extrahovaných šrotů a sójového extrahovaného šrotu v 90% sušiny — Chemical analyses of rapeseed meals and soybean meal in 90% dry matter

Ukazatel		ŘEŠ "0" (Silesia)	ŘEŠ "00" (Tandem)	ŘEŠ "00"* (Canola)	SEŠ
N-látky	%	34,9	32,2	36,9	44,8
Tuk	%	1,0	1,0	3,5	1,0
Vláknina	%	11,2	12,4	11,8	7,0
Popel	%	7,1	6,6	6,3	6,6
BNLV	%	35,8	37,8	31,5	30,6
Lyzín	%	1,80	1,85	2,20	2,43
Ca	%	0,69	0,68	0,61	0,43
P	%	1,21	0,96	1,40	0,75
Celkové glukosinoláty	μmol/g	108,3	19,5	7,0	—

* průměr hodnot ze zahraničních pramenů

Hodnocení vzorků masa bylo provedeno individuálně. K hodnocení byla použita pětistupňová bodová škála (stupeň 1 — nejlepší, stupeň 5 — nejhorší vlastnosti). Hodnoceny byly: vůně, chuť, konzistence a šťavnatost, dále intenzita a charakter případného cizího pachu či chuti.

Řepkové extrahované šrot (TANDEM, SILESIA) byly analyzovány na obsah dusíkatých látek, tuku, vlákniny, popela, BNLV, minerálních látek a aminokyselin. Pro srovnání byl analyzován také SEŠ (tab. I).

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

VÝSLEDKY

Výsledky růstu a spotřeby krmiva na 1 kg přírůstku jsou uvedeny v tab. III. Rozdíly v růstu jsou mezi skupinami poměrně malé a statisticky neprůkazné. Přesto bylo nejlepších výsledků dosaženo u skupin 1 a 2 (0,611 kg a 0,596 kg na kus a den). U skupiny 3, u které byl SEŠ úplně nahrazen řepkovým šrotem, došlo ke znatelnějšímu snížení přírůstku (0,559 kg na kus a den). U skupiny s 50% náhradou SEŠ řepkovým šrotem „0“ SILESIA (skupina 4) jsme ve srovnání se skupinou 2 pozorovali mírně negativní tendenci u přírůstků. Rozdíly ve spotřebě směsí na 1 kg přírůstku měly mezi skupinami obdobnou tendenci.

V tab. IV jsou uvedeny hmotnosti některých orgánů a hladiny hormonů štítné žlázy (T 3 a T 4). U jater se s přibývajícím zastoupením ŘEŠ „00“ průkazně zvyšovala hmotnost ($P < 0,05$). Nejvyšší průměrná hmotnost jater byla zjištěna u skupiny 4, tedy u skupiny s 10 % ŘEŠ typu „0“. Obdobné výsledky byly zjištěny i u ledvin — u kontrolní skupiny představovala průměrná hmotnost ledvin 325 kg, u skupiny s 10 % ŘEŠ „0“ 400 kg.

Hmotnost štítné žlázy se výrazněji zvyšovala u skupin s ŘEŠ „00“ až při hladině 20 % (100% náhrada SEŠ). Při použití ŘEŠ „0“ se hmotnost štítné žlázy zvýšila průkazně ($P < 0,05$) již při zastoupení 10 %

II. Složení směsí a obsah živin v procentech — Composition of the mixtures and nutrient content (%)

Komponent	Směs (skupina)			
	1	2	3	4
Ječmen	45,0	45,0	45,0	45,0
Pšenice	20,0	20,0	20,0	20,0
Oves	12,0	12,0	12,0	12,0
SEŠ	14,4	7,2	—	7,2
ŘEŠ „00“ (Tandem)	—	10,0	20,0	—
ŘEŠ „0“ (Silesia)	—	—	—	10,0
Pšeničný škrob	5,6	2,8	—	2,8
Dikalciumfosfát	0,3	0,3	0,3	0,3
Doplňěk biofaktorů ¹⁾	0,3	0,3	0,3	0,3
Minerální přísada ²⁾	2,0	2,0	2,0	2,0
Sůl	0,4	0,4	0,4	0,4
Sušina	87,9	88,1	88,1	88,0
N-látky	15,7	15,7	15,7	16,0
Tuk	1,4	1,5	1,6	1,5
Vláknina	4,6	5,1	5,7	5,0

1) Doplněk biofaktorů obsahoval:

1 350 000 m. j. vitamínu A, 85 000 m. j. vitamínu D₂, 3 700 m. j. vitamínu E, 670 000 mg vitamínu K, 220 mg vitamínu B₁, 600 mg vitamínu B₂, 4 000 mg niacinu, 3 200 mg pantotenanu vápenatého, 6 mg vitamínu B₁₂, 240 000 mg cholinchloridu, 35 mg biotinu, 67 mg kyseliny listové.

2) Minerální přísada obsahovala:

51 % mletého krmného vápence, 40 % dikalciumfosfátu, 7 % pyrofosforečnanu sodného, 0,2 % Cu SO₄·5H₂O, 6 % Fe SO₄·7H₂O, 0,6 % ZnO, 0,1 % MnCO₃, 0,03 % CoSO₄·7H₂O, 0,01 % KJ, 0,1 % sádry a 0,9 % krmné mouky.

ŘEŠ „0“ [50% náhrada SEŠ za ŘEŠ „0“]. Hladina hormonů T 3 a T 4 se u všech skupin s ŘEŠ proti kontrole (skupina 1) neprůkazně snížila.

Průměrná hmotnost reprodukčních orgánů u jednotlivých skupin nevybočuje z fyziologických mezí. Nicméně je tyto orgány těžké hodnotit, a to pro velkou variabilitu způsobenou fází reprodukčního cyklu.

Výsledky senzorického vyšetření masa jsou uvedeny v tab. V. Státní inspekce jakosti zemědělských výrobků v Praze nezjistila v žádném ze sledovaných kritérií senzorických vlastností masa zhoršené parametry (nebo pachutě, cizí vůně apod.) u skupin, které byly krmeny směsmi s obsahem 10 % ŘEŠ „00“ a „0“ nebo 20 % ŘEŠ „00“.

DISKUSE

Na základě provedených chemických analýz lze považovat řepkový extrahovaný šrot „00“ TANDEM za hodnotné bílkovinné krmivo. Obsah dusíkatých látek je však ve srovnání s ŘEŠ „0“ SILESIA a s deklarova-

III. Růst a spotřeba krmiva u prasniček za čtyři měsíce (v kg) — Growth and feed consumption in the gilts for four months (kg)

Ukazatel	Skupina			
	1	2	3	4
Hmotnost při zahájení	25,13	25,05	25,05	25,03
Přírůstek celkem	76,98	75,15	70,45	73,40
Přírůstek na kus a den	0,611	0,596	0,559	0,583
Spotřeba na 1 kg přírůstku	3,267 ^a	3,347 ^a	3,570 ^b	3,427 ^{ab}
Příjem směsi na kus a den	1,996	1,996	1,996	1,996

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

IV. Vyhodnocení některých ukazatelů u pokusných skupin — Evaluation of some parameters of the experimental groups

Ukazatel		Skupina			
		1	2	3	4
Porážková hmotnost	kg	113	114	112	113
Hmotnost jater	g	1606 ^a	1892 ^c	2124 ^{bc}	2356 ^b
Hmotnost ledvin	g	325 ^a	347 ^{ab}	371 ^b	400 ^{bc}
Hmotnost štítné žlázy	g	10,33 ^a	10,16 ^a	11,73 ^{ab}	14,09 ^b
Hmotnost dělohy	g	191	154	202	194
Hmotnost vaječníků	g	6,4	5,4	6,0	7,3
Hladina T 3	nmol/l	1,43	1,00	1,14	1,14
Hladina T 4	nmol/l	140,4	88,9	121,5	96,8

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

V. Senzorické hodnocení kvality masa — Sensory evaluation of meat quality

Ukazatel	Skupina			
	1	2	3	4
Vůně	1,38	1,18	1,23	1,25
Chuť	1,63	1,30	1,48	1,28
Konzistence	1,63	1,40	1,95	1,53
Šťavnatost	1,60	1,33	2,23	1,45
Celkové ohodnocení	1,56	1,30	1,63	1,38

Uvedeno v pětistupňové škále (stupeň 1 — nejlepší vlastnosti, stupeň 5 — nejhorší vlastnosti).

nými hodnotami ŘEŠ „00“ CANOLA nižší. Obsah lyzínu je ve srovnání s ŘEŠ „0“ SILESIA mírně zvýšen, nedosahuje však hodnot, kterých dosahuje ŘEŠ CANOLA. Obsah glukosinolatů je proti ŘEŠ „0“ SILESIA snížen na 20 $\mu\text{mol/g}$, což je v rámci ozimých odrůd ještě přijatelná hladina. U ŘEŠ CANOLA je tato hladina ovšem zhruba poloviční.

Snad nejvíce diskutovanou otázkou v oblasti použití řepkových extrahovaných šrotů do směsí pro prasata je určení jejich vhodné hladiny ve směších. Odpovědi nejsou jednotné a závisí nejvíce na dané odrůdě řepky a do jisté míry i na metodě provedení pokusu.

Ve výzkumu prováděném ve Skandinávii nebylo pozorováno snížení užítkovosti u skupin se zastoupením až do 24 % ŘEŠ „00“ ve směsi (Hansen et al., 1978; Just et al., 1982). Naproti tomu 6 % ŘEŠ „0“ snížilo průkazně užítkovost u prasat (Thomke et al., 1983). V pokusu provedeném ve Francii (Bourdon et al., 1981) neměla hladina 10 % ŘEŠ „0“ vliv na zhoršení užítkovosti ve srovnání se stejnou hladinou ŘEŠ „00“, ale hladina 20 % ŘEŠ „00“ již přírůstek průkazně snížila.

V našem pokusu se náhrada ŘEŠ „00“ TANDEM projevila evidentní negativní tendencí růstu až při 20 % ŘEŠ TANDEM ve směsi, tzn. při kompletní náhradě sójového extrahovaného šrotu. Při 50% náhradě SEŠ za ekvivalentní množství ŘEŠ TANDEM (10 % ve směsi) se výsledky co do růstu a spotřeby směsí prakticky nelišily. Nelze vyloučit, že při širším poměru SEŠ : ŘEŠ než 1 : 1,4, tzn. při poměru 1 : 1,45 nebo 1 : 1,5, bychom u skupin s ŘEŠ „00“ nedosáhli v přírůstcích a ve spotřebě krmiva lepších výsledků.

Zvýšení hmotnosti sledovaných orgánů, které bylo zaznamenáno u pokusných skupin s ŘEŠ „0“ i „00“, není překvapující a do jisté míry je v souladu s výsledky prací zahraničních autorů. Např. Thomke et al. (1983) nebo Just et al. (1982) zaznamenali vyšší hmotnosti jater u skupiny s ŘEŠ, včetně odrůd „00“. Domnívají se, že příčinou tohoto jevu je zvýšený obsah taninů v ŘEŠ. Pokud jde o štítnou žlázu, většina autorů popisuje zvyšování hmotnosti tohoto orgánu se zvyšujícím se zastoupením ŘEŠ v krmné dávce. U odrůd „00“ ve srovnání s odrůdami „0“ je tento vliv mnohem menší (Flipot, Dufour, 1977), což je v souladu s naším zjištěním a poukazuje na výrazný goitrogenní efekt ŘEŠ „0“. Zvýšení hmotnosti ledvin, jež bylo zaznamenáno u pokusných skupin s ŘEŠ, je v rozporu s pozorováním autorů Bourdon et al. (1981), kteří žádné změny v hmotnosti tohoto orgánu nezjistili.

Výsledky senzorického hodnocení masa korespondují s výsledky jiných autorů (Just et al., 1982; Thomke et al., 1983), kteří rovněž nezjistili žádné negativní vlivy na kvalitu masa.

Literatura

- BOURDON, D. — PEREZ, J. M. — BAUDET, J. J.: Utilisation de nouveaux types de tourteaux de colza par le porc en croissance-finition: Influence des glucosinolates, et du dépelliculage. J. Rech. Porc. Fr., 13, 1981, s. 163-178.
- FENWICK, G. R.: The assessment of a new protein source-Rapeseed. Proc. Nutr. Soc., 41, 1982, s. 277-288.
- FLIPOT, P. — DUFOUR, J. J.: Reproductive performance of gilts fed rapeseed meal cv. Tower during gestation and lactation. Can. J. anim. Sci., 57, 1977, s. 567-571.

HANSEN, V. — SMEDEGARD, K. — JENSEN, A.: Rapsskra (Erglu) som delvis eller fuld erstatning for sojaskra i slagtesvinenes foder. Statens Husdyrbrugsforsog, Medd. 244, Copenhagen, 1979. 4 s.

JUST, A. — HANSEN, V. — JENSEN, A.: Rapsskra (Line) som delvis eller fuld erstatning for sojaskra i slagtesvinenes foder. Statens Husdyrbrugsforsog, Medd. 402, Copenhagen, 1982. 4 s.

SNEDECOR, G. V. — COCHRAN, W. G.: Statistical methods. 6th ed. The Iowa State University Press, Ames, Iowa, 1967. 593 s.

THOMKE, S.: Further experiments with RSM of a Swedish low-glucosinolate type fed to growing-finishing pigs. Swed. J. agric. Res., 14, 1984, s. 151-157.

THOMKE, S. — ELWINGER, K. — RUNDGREN, M. — AHLSTRÖM, B.: Rapeseed meal of Swedish low-glucosinolate type fed to broiler chickens, laying hens and growing-finishing pigs. Acta Agric. scand., 33, 1983, s. 75-96.

Došlo dne 11. 3. 1987

ШИШКЕ, В. — ЗЕМАН, Л. — ГИЛКА, Я. (Научно-исследовательский институт питания животных, Погоржелице; Научно-исследовательский институт ветеринарной медицины, Брно): Влияние рапсового экстрагированного шрота TANDEM на продуктивность и некоторые морфологические и физиологические показатели свиней. Živoč. Vyr., 32, 1987 (7) : 625-632.

В кормовом опыте на 48 свиноматках с приблизительной живой массой от 25 до 100 кг было проверено влияние частичной (50 %) замены соевого экстрагированного шрота (СЭШ) рапсовым экстрагированным шротом (РЭШ) типа «0» SILESIA и «00» TANDEM (10 % РЭШ в смеси) и целой замены (100 %) СЭШ рапсовым экстрагированным шротом типа «00» (20 % РЭШ в смеси) в изопротеиновых смесях на прирост, потребление корма на 1 кг прироста, массу печени, почек, щитовидной железы, матки и яичников, гормональный уровень Т 3 и Т 4 и сенсорные свойства мяса. Различия в росте не были статистически доказаны. Наилучшие приросты были достигнуты у контрольной группы (0,611 кг на животное в день) и у группы с 10 % РЭШ «0» (0,596 кг). У группы, у которой СЭШ был целиком заменен рапсовым шротом «00», дошло уже довольно к очевидному понижению прироста (0,559 кг). Группа с 10 % РЭШ «0» (SILESIA) показала в сравнении с группой кормовой смеси с 10 % РЭШ «00» (TANDEM) в приросте несколько отрицательные тенденции. У всех групп РЭШ наблюдалось очевидное ($P < 0,05$) повышение массы печени и почек. Больше всего эта тенденция проявилась у группы с 10 % РЭШ «0» (SILESIA), у которой наблюдалось также очевидное ($P < 0,05$) повышение щитовидной железы. Включение РЭШ в смесь не ухудшило сенсорное свойство мяса.

рапсовый экстрагированный шрот; свиньи; рост; вымена корма; морфологические и физиологические показатели; сенсорные свойства мяса

ŠIŠKE, V. — ZEMAN, L. — GILKA, J. (Research Institute of Animal Nutrition, Pohorelice; Veterinary Research Institute, Brno): The Effect of the TANDEM Rapeseed Meal on the Efficiency and Some Morphological and Physiological Parameters of Pigs. Živoč. Vyr., 32, 1987 (7) : 625-632.

A feeding trial was conducted with 48 gilts at live weights from 25 to 100 kg to test the effect of partial (50%) replacement of soybean meal (SM) by rapeseed meal (RM) of "0" SILESIA and "00" TANDEM types (10 % of RM in mixture) and full replacement (100%) of SM by rapeseed meal of "00" type (20 % RM in mixture) in isoprotein mixtures; the effect was studied as exerted on weight gain, feed consumption per 1 kg of gain, weights of liver, kidneys, thyroid, uterus and ovaries, hormone T 3 and T 4 concentration, and sensory properties of meat. The differences in growth were not statistically significant between the groups. The best gains were obtained in the control group (0.611 kg per head/day) and in the 10 % "00" RM group (0.596 kg). Weight gains were more markedly reduced in the group where SM was completely replaced by the "00" rapeseed meal (0.559 kg). The group with 10 % RM "0" (SILESIA), compared with the group given 10 % of RM "00" (TANDEM), had a somewhat worsened weight gain tendency. The weight of liver and kidneys was significantly ($P < 0.05$) increased in all groups given RM. This tendency manifested itself most markedly in the group with 10 % RM "0" (SI-

LESIA), which also had a significantly ($P < 0.05$) higher weight of the thyroid gland. The use of RM included in the feed mixture did not affect the sensory properties of meat.

soybean meal; pigs; growth; feed conversion; morphological and physiological parameters; sensory properties of meat

ŠIŠKE, V. — ZEMAN, L. — GILKA, J. (Forschungsinstitut für Tierernährung, Pohořelice; Forschungsinstitut für Veterinärmedizin, Brno): *Einfluss des Rapsextraktionsschrotes TANDEM auf die Leistung und einige morphologische und physiologische Merkmale bei Schweinen*. Živoč. Výr., 32, 1987 (7) : 625-632.

In einem Fütterungsversuch an 48 Jungsaunen mit einem durchschnittlichen Lebendgewicht von 25 bis 100 kg untersuchten wir den Einfluss eines teilweisen (50 %) Ersatzes des Sojaextraktionsschrotes durch Rapsextraktionsschrot vom Typ „0“ SILESIA und „00“ TANDEM (10 % Rapsextraktionsschrot im Mischfutter) und eines vollkommenen (100 %) Ersatzes des Sojaextraktionsschrotes durch Rapsextraktionsschrot vom Typ „00“ (20 % Rapsextraktionsschrot im Mischfutter) in Isoproteinmischungen auf die Gewichtszunahme, den Futterverbrauch je 1 kg Zunahme, auf das Leber-, Nieren-, Schilddrüsen-, Gebärmutter- und Eierstockgewicht, auf den Spiegel von T3- und T4-Hormonen und auf die sensorischen Fleischmerkmale. Die zwischen den einzelnen Tiergruppen ermittelten Wachstumsunterschiede waren statistisch unsignifikant. Die höchsten Zunahmen wurden bei der Kontrollgruppe (0,611 kg je Tier und Tag) und bei der Gruppe mit 10 % Rapsextraktionsschrot „00“ (0,596 kg) ermittelt. Bei der Gruppe, bei der der Sojaextraktionsschrot vollkommen durch den Rapsextraktionsschrot „00“ ersetzt worden war, kamen schon bedeutendere Zunahmeverminderungen (0,559 kg) vor. Die Gruppe mit 10 % Rapsextraktionsschrot „0“ (SILESIA) wies im Vergleich zu der mit einem Mischfutter mit 10 % Rapsextraktionsschrot „00“ (TANDEM) gefütterten Gruppe eine mässig negative Tendenz auf dem Gebiet der Gewichtszunahmen auf. Bei allen Gruppen mit Rapsextraktionsschrot konnte eine signifikante ($P < 0,05$) Steigerung des Leber- und Nierengewichtes nachgewiesen werden. Am meisten zeigte sich diese Tendenz bei der Gruppe mit 10 % Rapsextraktionsschrot „0“ (SILESIA), bei der wir auch eine signifikante ($P < 0,05$) Steigerung des Schilddrüsengewichtes beobachten konnten. Die Eingliederung des Rapsextraktionsschrotes ins Mischfutter verschlechterte keinesfalls die sensorischen Fleischmerkmale.

Rapsextraktionsschrot; Schweine; Wachstum; Futterverwertung; morphologische und physiologische Merkmale; sensorische Fleischmerkmale

Adresy autorů:

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

MVDr. Jaroslav Gilka, CSc., Výzkumný ústav veterinárního lékařství, Hudcova 70, 621 32 Brno

HODNOCENÍ Vlivu KVANTITATIVNÍCH FAKTORŮ PŘI SLEDOVÁNÍ UŽITKOVOSTI BROJLERŮ

J. Stávková, I. Kumprecht

STÁVKOVÁ, J. — KUMPRECHT, I. (Vysoká škola zemědělská, Brno; Výzkumný ústav výživy zvířat, Pohořelice): *Hodnocení vlivu kvantitativních faktorů při sledování užitečnosti brojlerů*. Živoč. Výr., 32, 1987 (7) : 633-640.

Pro hodnocení vlivu tukování krmných směsí na výkrm brojlerů bylo použito metody reakčních křivek. Tato metoda předpokládá využití výsledků analýzy variance a v případě statisticky průkazného působení zkoumaného faktoru kvantitativního charakteru umožňuje sledovat závislost průběhu změn hmotnosti brojlerů na zvyšujícím se množství tuku v dodávaném krmivu. Na základě výsledků byla potvrzena vhodnost odděleného výkrmu brojlerů podle pohlaví, neboť pouze u samčího pohlaví byl prokázán lineární pozitivní vztah mezi dosahovanou hmotností brojlerů a zvyšujícími se dávkami tuku. Získané výsledky dále potvrdily rozdílnou efektivnost využití krmiva během výkrmu.

výkrm kuřat; výživa brojlerů; kvantitativní faktor; reakční křivky

Cílem mnoha pokusů z oblasti živočišné výroby je prokázat působnost zkoumaných faktorů na sledovaný znak. Běžně se tyto pokusy vyhodnocují různými druhy testů, nejčastěji analýzou variance v různých modifikacích podle metody založení pokusu.

V případě, že faktor, jehož působnost zkoumáme, má kvantitativní charakter, tzn. jednotlivé stupně (úrovně) faktoru jsou vyjádřeny rostoucím (klesajícím) množstvím dodávané látky, v našem případě zvyšujícím se množstvím tuku v krmné dávce, můžeme provést hlubší analýzu výsledků pokusu. Předpokládá to pouze spojení metody analýzy variance s regresní úlohou formou reakčních křivek, resp. reakčních ploch. Touto problematikou se zabývali např. Davies (1971), Harvey (1968) a S n e d e c o r (1971).

Limitujícím faktorem užitečnosti brojlerů je energetická hodnota krmných směsí. Nedostatečný obsah metabolizovatelné energie v našich krmných směsích lze zlepšit zařazováním krmného tuku. Nestejná intenzita růstu, difference ve složení přírůstků, ve výdeji tepla a v nástupu pohlavního dospívání a řada dalších odlišností u kohoutků a kuřiček vedou k rozdílným nárokům na živiny. Vzhledem k těmto skutečnostem bylo naším cílem ověřit účinnost vlivu tukování krmných směsí, včetně vyjádření průběhu závislosti růstu na stupňovaných dávkách tuku s ohledem na pohlaví kuřat.

MATERIÁL A METODA

Sledovaný záměr byl realizován na kuřatech hybridní populace Ross I vykrmovaných v klecích. Kuřata byla náhodně rozmístěna po 20 jedincích do skupin při respektování pohlaví (♂, ♀, ♂ + ♀ v poměru 1:1) a odstupňovaných hladin metabolizovatelné energie (ME v MJ/kg). Rozdílná úroveň energetické hodnoty byla způsobena rozdílným přídatkem krmného tuku:

Skupina	Přídavek tuku (‰)	ME (MJ/kg)
♂	0	11,78
♀	3,5	12,62
♂ + ♀	7,0	13,47

Pokusy, ve kterých je sledována působnost jednoho kvantitativního faktoru, hodnotíme metodou reakčních křivek, při působení více kvantitativních faktorů metodou reakčních ploch. Vyjádření vztahu mezi sledovaným znakem (Y) a zkoumanými faktory (X) pomocí reakčních křivek, resp. ploch následuje po hodnocení pokusu metodou analýzy variance, a to pouze v případě, kdy byla prokázána průkaznost vlivu zkoumaných kvantitativních faktorů. Podstata dalšího výpočtu spočívá v nalezení typu funkce, která vyjadřuje průběh vztahu mezi plynule rostoucími úrovněmi faktoru (X) a jejich působením na hodnoty znaku (Y). Pomocí koeficientů polynomických složek (λ) rozložíme součet čtverců (S) zkoumaného průkazného kvantitativního faktoru na složku lineární, kvadratickou, kubickou atd., podle počtu úrovní tohoto faktoru.

Příspěvek kterékoliv polynomické složky je dán výrazem

$$\frac{(\sum \lambda_i Y_i)^2}{n \sum \lambda_i^2}$$

Při výpočtu dílčí polynomické složky z průměrů má výraz tvar

$$\frac{(\sum \lambda_i Y_i)^2}{\frac{\sum \lambda_i^2}{n}}$$

Koeficienty λ potřebné pro výpočet dílčích polynomických složek jsou uvedeny v tab. I.

K určení, o jaký typ polynomie se jedná, testujeme součet čtverců pro každou polynomickou složku s reziduálním rozptylem, např.

$$F_{lin} = \frac{S_{lin}}{MS_e}; F_{kvadr} = \frac{S_{kvadr}}{MS_e} \text{ atd.}$$

Zvlášť důležité je hledání vztahu a jeho průběhu pro faktor interakce, neboť při vysokém stupni interakce dochází často k překrývání působnosti hlavních faktorů, a tím k jednoznačné interpretaci výsledků. Praktické využití metody spočívá v tom, že umožňuje minimalizovat, resp. optimalizovat úrovně faktorů pro požadovanou produkci.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Výsledky účinnosti tukování krmných směsí pro brojlerů, vyjádřené statistickými charakteristikami živé hmotnosti s ohledem na věk a pohlaví kuřat, jsou uvedeny v tab. II — průměrná živá hmotnost ($\bar{x}$) v g, střední chyba průměru ($s_{\bar{x}}$) v g, variační koeficient (v_x) v procentech.

Z hodnot živé hmotnosti je patrná rozdílná reakce kuřat podle pohlaví na přídavek tuku v krmné dávce. Ve srovnání s kontrolní skupinou (bez přídavku tuku) nastalo u kohoutků výrazné zvýšení živé hmotnosti

I. Tabulka koeficientů (λ) polynomických složek — The coefficient (λ) of the polynomial components

Stupeň polynomie	Kontrast	Počet úrovní					Dělitel
		1	2	3	4	5	
1	lineární	-1	+1				2
2	lineární	-1	0	+1			2
	kvadratický	+1	-2	+1			6
3	lineární	-3	-1	+1	+3		20
	kvadratický	+1	-1	-1	+1		4
	kubický	-1	+3	-3	+1		20
4	lineární	-2	-1	0	+1	+2	10
	kvadratický	+2	-1	-2	-1	+2	14
	kubický	-1	+2	0	-2	+1	10
	kvartický	+1	-4	+6	-4	+1	70

Pozn.: Tabulka může pokračovat pro vyšší počet úrovní faktoru.

při dotaci 7,0 % krmného tuku, s největším přírůstkem živé hmotnosti v sedmém (228 g) a osmém (216 g) týdnu věku. U slepiček byla dostatečná dávka 3,5 % krmného tuku (s výjimkou čtvrtého týdne, kdy byla zanedbatelně účinnější 7,0% dotace), avšak přírůstky nedosahovaly intenzity přírůstků kohoutků (nejvyšší přírůstek hmotnosti v osmém týdnu věku 134 g). Smíšené pohlaví reagovalo výraznějším přírůstkem do šestého týdne na 3,5% přídavek krmného tuku, v sedmém a osmém týdnu byly vyšší přírůstky při 7,0 % krmného tuku. Hodnoty variačního koeficientu měly ve všech případech střední úroveň, avšak zvyšující se trend s věkem zvířat.

Vyhodnocení vlivu obou zkoumaných faktorů (pohlaví a procento tuku) v jednotlivých týdnech věku bylo provedeno analýzou variance. Výsledky jsou uvedeny v tab. III.

Jak vyplývá z vypočítaných hodnot testových kritérií F , ve všech sledovaných obdobích byl zjištěn vysoce průkazný vliv pohlaví na sledovanou hmotnost i vysoce průkazný vliv stupňovaných dávek tuku v krmných směsích (s výjimkou šestého týdne věku, kdy byl vliv pouze průkazný). Interakce se ukázala jako neprůkazná. Tento poznatek by mohl vést ke zjednodušenému závěru, že pozitivní vliv zvýšeného podílu tuku v krmné směsi se projeví stejným způsobem u obou pohlaví. Aplikace metody reakčních křivek však ukazuje, že zvyšování procentuálního obsahu tuku v krmné směsi neovlivňuje hmotnostní přírůstky u kohoutků i u slepiček stejným způsobem, tzn., že sledovanou závislost nelze vyjádřit stejným typem regresní funkce. Protože jsou aplikovány tři úrovně přídavku tuku v krmivu (včetně nulové dávky), přistoupili jsme k rozkladu součtu čtverců průkazného kvantitativního faktoru na složku lineární a kvadratickou, samostatně pro jednotlivé skupiny pohlaví.

II. Charakteristiky obecné úrovně a variability živé hmotnosti brojlerů — Characteristics of the general level and variability of broiler live weight

Věk (týden)		Pohlaví — procento tuku								
		♂			♀			♂ + ♀		
		0	3,5	7,0	0	3,5	7,0	0	3,5	7,0
3.	$\bar{x}$	474	499	503	449	478	465	449	477	484
	$s_{\bar{x}}$	9,01	12,20	9,37	8,20	8,50	11,03	9,36	10,15	8,16
	v_x	8,51	10,94	8,34	8,17	7,94	10,16	9,31	9,52	7,53
4.	$\bar{x}$	666	722	727	626	651	663	658	717	692
	$s_{\bar{x}}$	23,60	20,47	14,92	12,14	18,83	15,72	17,46	18,72	12,37
	v_x	15,85	12,68	9,18	8,67	12,94	10,61	11,86	11,67	7,99
5.	$\bar{x}$	948	996	1058	874	913	900	915	982	977
	$s_{\bar{x}}$	36,24	21,34	26,14	14,05	29,68	23,56	24,98	24,80	18,79
	v_x	17,10	9,58	11,05	7,19	14,53	11,71	12,21	11,29	8,60
6.	$\bar{x}$	1293	1374	1394	1147	1200	1158	1200	1304	1265
	$s_{\bar{x}}$	43,53	29,56	32,09	18,35	42,52	31,36	33,78	33,96	27,76
	v_x	15,05	9,62	10,30	7,17	15,85	12,11	12,58	11,65	9,82
7.	$\bar{x}$	1566	1717	1794	1419	1505	1415	1487	1636	1646
	$s_{\bar{x}}$	58,00	35,52	46,31	21,62	49,13	39,79	45,79	45,53	35,63
	v_x	16,56	9,25	11,55	6,81	14,59	12,57	13,77	12,44	9,68
8.	$\bar{x}$	1965	2084	2181	1682	1816	1705	1782	1934	1987
	$s_{\bar{x}}$	64,08	42,70	71,31	28,86	56,21	46,22	57,06	52,65	48,47
	v_x	14,68	9,16	14,62	7,67	13,84	12,12	14,32	12,17	10,91

ví kuřat. Hodnoty testového kritéria (F) provedeného rozkladu součtu čtverců na dílčí polynomické složky v období třetího až osmého týdne věku jsou uvedeny v tab. IV.

Z výsledků obsažených v tab. IV vyplývá, že pouze u samčího pohlaví ovlivňují zvyšující se dávky tuku v krmné směsi průkazně živou hmotnost, přičemž tato závislost má lineární průběh. U skupiny samičího pohlaví nelze ve většině sledovaných období vyjádřit závislost hmotnosti na podílu tuku v krmné dávce žádným typem regresní funkce. Pouze na konci období výkrmu je u slepiček potvrzen kvadratický průběh závislosti, tzn. zvyšující se dávka tuku na 7,0 % zůstává nevyužita a optimum zvýšení živé hmotnosti je na úrovni doplňku 3,5 % tuku. Skupina složená z obojího pohlaví v poměru 1 : 1 vykazovala ve třetím, sedmém a osmém týdnu lineární průběh sledovaného vztahu (převládají hmotnosti samčího pohlaví), ve čtvrtém týdnu výkrmu byl průběh kvadratický a konečně v pátém a šestém týdnu byla zjištěna nahodilost vztahu, bez možnosti vyjádření některým z typů matematických funkcí. Efektivnost výkrmu v závislosti na úrovni doplňku krmného tuku je větší u samčího pohlaví, jak

III. Tabulka analýzy variance pro období třetího až osmého týdne výkrmu —
A table of the analysis of variance for the period from the third to the eighth weeks of fattening

Věk (týdny)	Zdroj variability	Stupně volnosti	MS	F
3.	procento tuku	2	14 584,0	7,84 ⁺⁺
	pohlaví	2	12 824,0	6,90 ⁺⁺
	interakce	4	748,0	0,40
	reziduum	171	1 859,0	—
4.	procento tuku	2	40 896,0	6,67 ⁺⁺
	pohlaví	2	54 424,0	8,88 ⁺⁺
	interakce	4	3 248,0	0,53
	reziduum	171	6 126,0	—
5.	procento tuku	2	72 448,0	5,74 ⁺⁺
	pohlaví	2	166 192,0	13,17 ⁺⁺
	interakce	4	12 112,0	0,96
	reziduum	171	12 619,0	—
6.	procento tuku	2	100 992,0	4,55 ⁺
	pohlaví	2	516 608,0	23,26 ⁺⁺
	interakce	4	12 928,0	0,58
	reziduum	171	22 209,0	—
7.	procento tuku	2	328 576,0	8,87 ⁺⁺
	pohlaví	2	913 536,0	24,65 ⁺⁺
	interakce	4	75 200,0	2,03
	reziduum	171	37 061,0	—
8.	procento tuku	2	404 864,0	7,12 ⁺⁺
	pohlaví	2	1 758 336,0	30,94 ⁺⁺
	interakce	4	79 872,0	1,41
	reziduum	171	56 834,0	—

Pozn.: + průkaznost při $\alpha = 0,05$
++ průkaznost při $\alpha = 0,01$

vyplývá z hodnot regresních koeficientů uvedených regresních funkcí.
Rovnice přímky pro samčí pohlaví má tvar

$$y' = 2077 + 5,41 x_1$$

Rovnice paraboly pro samičí pohlaví má výraz

$$y' = 1734,6 + 0,5 x_1 - 2,04 x_2$$

kde: x_1, x_2 — průkazné složky lineární a kvadratické

IV. Rozklad součtu na dílčí polynomicke složky — Decomposition of the sum into partial polynomial components

Věk (týden)	Pohlaví — typ funkce					
	♂		♀		♂ + ♀	
	$F_{lin.}$	$F_{kvadr.}$	$F_{lin.}$	$F_{kvadr.}$	$F_{lin.}$	$F_{kvadr.}$
3.	4,52 ⁺	0,79	1,37	3,16	6,60 ⁺⁺	0,79
4.	6,07 ⁺	1,41	2,23	0,10	1,88	3,83 ⁺
5.	9,58 ⁺⁺	0,04	0,53	0,71	3,09	1,35
6.	4,54 ⁺	0,54	0,05	1,35	1,87	3,04
7.	13,96 ⁺⁺	0,48	0,004	2,78	6,86 ⁺⁺	1,75
8.	8,24 ⁺⁺	0,002	0,09	3,83 ⁺	7,43 ⁺⁺	0,58

Poz.: + průkaznost při $\alpha = 0,05$

++ průkaznost při $\alpha = 0,01$

V. Spotřeba krmiva v gramech živé hmotnosti kuřat — Feed intake expressed in grammes of the live weight of the chickens

Pohlaví kuřat	Přídavek tuku (%)		
	0	3,5	7,0
♂	2120	2050	2010
♀	2280	2090	2270
♂ + ♀	2190	2370	1920

Pro smíšené pohlaví s průkazným lineárním vztahem má rovnice tvar

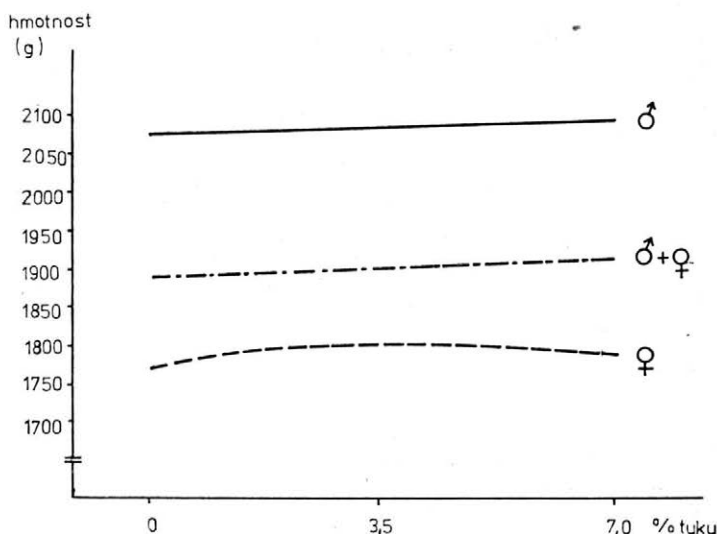
$$y' = 1901,6 + 5,12 x_1$$

Vypočítané parametry regresních funkcí platí pro osmý týden období výkrmu. Graficky jsou znázorněny na obr. 1.

K celkovému doplnění vyhodnocení účinnosti tukování krmných směsí pro výkrm brojlerů byla sumarizována i spotřeba krmiva na 1 kg přírůstku živé hmotnosti s ohledem na pohlaví kuřat (tab. V).

Úroveň spotřeby krmiva plně koresponduje s růstovou intenzitou a zejména s průměrnou živou hmotností kuřat na konci výkrmu (tab. II). Nejlepší využitelnost krmiva u kohoutků a smíšeného pohlaví při 7,0% a u slepiček při 3,5% dotaci krmného tuku do krmné dávky je v relaci se závěry z rozkladu součtu čtverců na dílčí polynomicke složky (tab. IV). Použitím metody reakčních křivek k posouzení účinnosti tukování krmných směsí pro výkrm brojlerů byla znovu potvrzena vhodnost a nutnost provádění odděleného výkrmu podle pohlaví, a to v závislosti na rozdílné využitelnosti energetické hodnoty krmných směsí u kohoutků a u slepiček.

1. Regresní funkce průběhu závislosti hmotnosti brojlerů na zvyšujících se dávkách tuku v krmné směsi — podle pohlaví — The regression function of the relationship of broiler weight to the increasing fat proportions in feed mixture



Literatura

- DAVIES, R. G.: Computer programming in quantitative biology. London, Acad. Press Inc. 1971.
- HARVEY, W. R.: Least squares analysis of data with unequal subclass numbers. Beltsville, Agric. Res. Serv. 1968.
- HÁTLE, J. — LIKEŠ, J.: Základy počtu pravděpodobností a matematické statistiky. Praha, SNTL/Alfa 1972.
- KUMPRECHT, I. — GASNÁREK, Z.: Výzkum tvorby nových krmných směsí pro brojlerů odděleného pohlaví. [Závěrečná zpráva.] Pohořelice, VÚVZ 1978. 37 s.
- MYSLIVEC, V.: Statistické metody zemědělského a lesnického výzkumnictví. Praha, SZN 1958. 494 s.
- ROD, J. — VONDRÁČEK, J.: Polní pokusnictví. Praha, SPN 1973. 232 s.
- SNEDECOR, G. W. — COCHRAN, W. G.: Statistical methods. Iowa, Iowa State Univ. Press 1971.

Došlo dne 19. 2. 1987

СТАВКОВА, Я. — КУМПРЕХТ, И. (Сельскохозяйственный институт, Брно; Научно-исследовательский институт питания животных, Погоржелице): Оценка влияния количественных факторов при изучении продуктивности бройлеров. Живот. Выр., 32, 1987 (7) : 633-640.

Для оценки влияния добавки жира в кормосмеси на откорм бройлеров применялся метод кривых реакций. Этот метод предполагает использование результатов анализа вариации и в случае достоверного действия проверяемого фактора количественного характера позволяет определить зависимость хода изменений массы бройлеров от растущего количества жира в скармливаемом корме. На основе результатов была подтверждена пригодность отделенного откорма бройлеров согласно полу, так как только у петушков было доказано линейное положительное отношение между достигаемой массой бройлеров и растущими дозами жира. Полученные результаты далее подтвердили разную эффективность использования корма во время откорма.

откорм циплят; питание бройлеров; количественный фактор; кривые реакции

STÁVKOVÁ, J. — KUMPRECHT, I. (University of Agriculture, Brno; Research Institute of Animal Nutrition, Pohořelice): *Evaluation of the Influence of Quantitative Factors during the Investigation of Broiler Efficiency*. Živoč. Vyr., 32, 1987 (7) : 633-640.

The method of reaction curves was used for the evaluation of the effect of fat-enrichment of feed mixtures for broiler fattening. The results of the analysis of variance are used by this method; if the studied quantitative factor has a statistically significant effect, it is possible to investigate the relationship of the course of changes in broiler weight to the increasing amount of fat contained in the feed. The results of the investigation confirm that it is better to fatten broiler pullets and cockerels separately: for a positive linear relation between the broiler weight and the increasing fat amounts in feed was demonstrated only in the males. The results also confirmed the different efficiency of feed utilization in the course of fattening.

chicken fattening; broiler nutrition; quantitative factor; reaction curves

STÁVKOVÁ, J. — KUMPRECHT, I. (Landwirtschaftliche Hochschule, Brno; Forschungsinstitut für Tierernährung, Pohořelice): *Bewertung der Auswirkung quantitativer Faktoren bei Untersuchungen der Nutzleistung von Broilern*. Živoč. Vyr., 32, 1987 (7) : 633-640.

Bei der Auswertung des Einflusses einer Anreicherung von Futtergemischen mit Fett auf Mastergebnisse bei Broilern, wurde die Methode der Reaktionskurven angewandt. Diese Methode setzt eine Anwendung von Ergebnissen der Varianzanalyse voraus und im Falle einer statistisch signifikanten Auswirkung des untersuchten Faktors von quantitativem Charakter ermöglicht sie, die Abhängigkeit des Verlaufs der Lebendmasseveränderungen bei den Broilern von der zunehmenden Menge des im Futter zugeführten Fetts, zu verfolgen. Anhand der ermittelten Ergebnisse wurde die Zweckmäßigkeit einer getrennten Mast der Broiler dem Geschlecht nach bestätigt, da ausschließlich beim männlichen Geschlecht eine lineare positive Beziehung zwischen der erreichten Lebendmasse und den zugeführten Fettdosen nachgewiesen werden konnte. Ferner bestätigten die ermittelten Ergebnisse eine unterschiedliche Effektivität der Futterverwertung während der Mast.

Broilermast; Broilerernährung; quantitative Faktoren; Reaktionskurven

Adresy autorů:

Ing. Jana Stávková, CSc., Vysoká škola zemědělská, Zemědělská 1, 613 00 Brno
RNDr. Ivan Kumprecht, CSc., Výzkumný ústav výživy zvířat, 691 23 Pohořelice u Brna

POSOUZENÍ VÝSKYTU NIŽŠÍCH ALKOHOLŮ V SILÁŽÍCH A SENÁŽÍCH

P. Kalač, L. Pivničková

KALACH, P. — PIVNIČKOVÁ, L. (Vysoká škola zemědělská Praha, agronomická fakulta České Budějovice): *Posouzení výskytu nižších alkoholů v silážích a senážích*. Živoč. Vyr., 32, 1937 (7) : 641-645.

V 320 silážích z čerstvé či různě zavadlé hmoty kukuřice, trav, ovsu a jetele lučního byly stanoveny plynovou chromatografií nižší alkoholy C₁ až C₄. Rozhodujícím alkoholem ve většině sledovaných vzorků byl etanol. Jeho dominance je výrazná zejména v kukuřičných silážích — koncentrace se pohybují od setin procenta do 2 ‰. Metanol se vyskytuje v setinách procenta, vyšší jsou jeho koncentrace v silážích ze zavadlého jetele lučního. Vesměs v setinách procenta se vyskytuje také 1-propanol, avšak v kukuřičných silážích nejsou vzácné koncentrace nad 0,20 ‰. Výskyt 2-propanolu je zřetelně nižší — nejvyšší koncentrace až kolem 0,20 ‰ byly zjištěny opět v kukuřičných silážích. 1-butanol není v silážích běžný, zatímco 2-butanol se vyskytuje častěji a v kukuřičných silážích jsou zjišťovány i koncentrace nad 0,50 ‰. Nepodařilo se nalézt průkazné vztahy mezi výskytem alkoholů a ukazateli jakosti. Zvažují se první informace o vlivu těchto alkoholů na chutnost a zdravotní nezávadnost siláží.

siláže; senáže; nižší alkoholy; metanol; etanol; 1-propanol; 2-propanol; 1-butanol; 2-butanol

Vybavení zemědělských laboratoří plynovými chromatografy umožňuje stanovovat v silážích a senážích i koncentraci etanolu a dalších nižších alkoholů. Tyto látky se dosud v jednotlivých systémech hodnocení jakosti nesledují. Objevují se však informace upozorňující na jejich vliv na chutnost krmiv a na určitá rizika škodlivosti pro přežvýkavce.

Cílem této práce bylo získat údaje o výskytu jednofunkčních alkoholů C₁ až C₄, tj. metanolu, etanolu, 1-propanolu, 2-propanolu, 1-butanolu a 2-butanolu, a posoudit jejich koncentraci ve vztahu k jakosti krmiv.

MATERIÁL A METODA

Vzorky siláží a senáží pocházely z pravidelných kontrolních odběrů prováděných v letech 1983 až 1985 zemědělskou oblastní laboratoří v Českých Budějovicích mezi osmým až desátým týdnem po naplnění a uzavření sila a byly odebrány ze zemědělských podniků hospodařících především v bramborářském výrobním typu. Celkový přehled je uveden v tab. I. V naší předcházející práci (Kalač, 1987) je na stejném souboru vzorků posuzován také výskyt těkavých mastných kyselin a jsou uvedeny podrobnější metodické údaje včetně analytických postupů.

V tab. I uvádíme koncentrace kyseliny máselné stanovené plynovou chromatografií. Stupeň proteolýzy udává podíl amoniakálního dusíku z dusíku celkového vyjádřený v procentech.

Alkoholy byly stanovovány z vodného výluhu na plynovém chromatografu Chrom-5 za podmínek analýzy, které vypracoval Hartman ve Výzkumném ústavu výživy zvířat v Pohořelicích: skleněná kolona délky 120 cm o vnitřním průměru 3 mm s náplní 15 % Hallcomidu n silanizovaném Chromosorbu W 80/100 mesh; pracovní teploty (°C): nástřik 120, termostat 70, detektor 150; průtoky plynů (cm³/min): dusík 40, vodík 45, vzduch 550; relativní chyba stanovení: mezi 5 až 10 %.

VÝSLEDKY

Souhrnné údaje jsou uvedeny v tab. II. Minimální koncentrace metanolu a etanolu byly setiny procenta, u ostatních alkoholů byly nulové. 1-butanol se vyskytoval jen v nízkém podílu vzorků, a proto neuvádíme jeho průměrné hodnoty, které by byly řádově v tisícinách procenta.

Zjištěné hodnoty se velmi dobře shodují s výsledky, které uvádějí Hartman (1974, 1980) a Kemenesová, Szentmihályi (1982). Rozhodujícím alkoholem je ve většině sledovaných vzorků etanol. Jeho dominance je výrazná zejména v kukuřičných silážích. Koncentrace etanolu i 1-propanolu klesá s rostoucím obsahem sušiny. I v tomto směru se potvrdily výsledky maďarských výzkumníků.

Hartman (1980) uvádí na základě rozsáhlých modelových pokusů, že koncentrace etanolu není vhodným ukazatelem jakosti siláží. Doporučuje posuzovat úspěšnost konzervačního procesu podle podílu etanolu z celkové koncentrace alkoholů. Další alkoholy (2-propanol a butanoly) hodnotí jako indikátory jeho narušení. V naší práci jsme stanovili Pearsonovy koeficienty korelace mezi koncentrací jednotlivých alkoholů i podílem etanolu z celkové koncentrace alkoholů a ukazateli jakosti — hodnotou pH, stupněm proteolýzy a koncentrací kyseliny máselné. Pro jednotlivé druhy krmiv jsme však nezjistili žádné zobecnitelné statisticky významné vztahy.

Metanol se vyskytuje prakticky ve všech silážích a senážích, jeho průměrné hodnoty u sledovaných druhů nepřekročily 0,10 %. Výskyt koncentrací překračujících tuto hodnotu je nejvyšší v silážovaném jeteli lučním. Metanol vzniká hydrolýzou pektinu, takže lze jeho zvýšený výskyt očekávat i v silážích z dalších jetelovin, řepných skrojků a řízků, řepy a brambor. Pro monogastrická zvířata je nervovým jedem, o jeho působení na přežvýkavce se však dosud ví jen málo. V organismu působí acidogenně, protože se postupně oxiduje přes formaldehyd na kyselinu mravenčí, popř. až na oxid uhličitý a vodu. Jeho vylučování z organismu je pomalé.

Ostatní alkoholy vznikají činností bakterií, a to heterofermentativních mléčných, koliformních a klostridií. Etanol je jedním z hlavních produktů glykolýzy, a proto je jeho koncentrace nejvyšší v silážích z píce bohaté na zkvasitelné sacharidy. Koncentrace etanolu vyšší než 1 % se vyskytly v 11,5 % kukuřičných siláží o nižším obsahu sušiny. Tuto hranici je třeba zvažovat proto, že do koncentrace 1 % zvyšuje etanol chutnost siláže, při hodnotách vyšších příjem siláže zvířaty klesá (Barančic et al., 1980).

Výskyt 1-propanolu je relativně značně vysoký v kukuřičných silážích. Koncentrace nad 0,20 % jsou běžné — byly zjištěny ve 13,4 %

I. Charakteristika ověřovaných krmiv — Characteristics of tested feeds

Poř. číslo	Druh	Rozsah obsahu sušiny (%)	Počet n	Obsah sušiny (%)		pH		Kyselina máselná (%)		Stupeň proteolýzy (%)	
				$\bar{x}$	v	$\bar{x}$	v	$\bar{x}$	n_o	$\bar{x}$	v
1	kukuřičná siláž I	< 25	122	20,00	13,7	3,72	8,7	0,01	68,8	5,59	81,9
2	kukuřičná siláž II	> 25	37	28,05	9,4	3,70	3,3	0,01	78,4	6,47	38,6
3	travní siláž I	< 30	34	25,05	12,4	4,99	7,7	0,39	2,9	22,56	74,6
4	travní siláž II	30,1–40	52	35,25	7,3	4,77	8,5	0,19	11,5	12,59	52,8
5	travní senáž	> 40	31	47,44	12,8	4,78	7,1	0,07	22,5	6,27	51,3
6	ovesná siláž	30,1–40	16	35,81	6,2	4,32	5,4	0,05	25,0	9,11	40,2
7	jetel luční - siláž	30,1–40	12	34,67	5,9	4,48	5,0	0,12	8,3	9,43	46,3
8	jetel luční - senáž	> 40	16	46,02	11,5	4,82	5,6	0,04	25,0	6,59	30,4

Symboly v tabulkách: $\bar{x}$... průměrná hodnota
 $x_{\max}$... maximální hodnota
 n_o ... podíl vzorků s nulovou hodnotou ukazatele (%)
 v ... variační koeficient (%)

II. Koncentrace alkoholů (‰) v silážích a senážích — Concentrations of alcohols (‰) in silages and haylages

Poř. číslo	Metanol		Etanol			1-propanol			2-propanol			1-butanol		2-butanol		
	$\bar{x}$	$x_{\max}$	$\bar{x}$	$x_{\max}$	v	$\bar{x}$	$x_{\max}$	n_o	$\bar{x}$	$x_{\max}$	n_o	$x_{\max}$	n_o	$\bar{x}$	$x_{\max}$	n_o
1	0,03	0,09	0,56	2,25	73,4	0,16	0,56	6,6	0,03	0,21	32,8	0,08	50,0	0,08	0,66	20,5
2	0,03	0,08	0,45	1,09	55,3	0,12	0,68	13,2	0,03	0,27	44,7	0,03	86,8	0,11	0,96	21,1
3	0,04	0,12	0,13	0,28	54,0	0,06	0,27	46,7	0,02	0,09	36,7	0,03	90,0	0,04	0,13	46,7
4	0,07	0,13	0,13	0,45	95,8	0,03	0,08	11,5	0,02	0,10	19,2	0,08	57,6	0,03	0,11	38,5
5	0,05	0,11	0,10	0,38	76,8	0,03	0,09	25,0	0,02	0,06	25,0	0,02	81,3	0,04	0,16	25,0
6	0,04	0,08	0,15	0,49	72,5	0,03	0,08	5,9	0,02	0,05	29,4	0,05	70,6	0,05	0,17	11,8
7	0,10	0,26	0,14	0,40	60,4	0,04	0,17	25,0	0,02	0,04	45,5	0,01	83,4	0,02	0,08	25,0
8	0,09	0,21	0,09	0,38	98,8	0,04	0,07	18,8	0,01	0,03	31,3	0,09	62,5	0,04	0,09	31,3

vzorků. Mezi koncentracemi nejrozšířenějších alkoholů kukuřičných siláží — etanolem a 1-propanolem — jsme nezjistili statisticky významnou korelaci. Hartman (1980) dospěl k závěru, že zvýšená koncentrace 1-propanolu svědčí o zhoršených podmínkách anaerobity silážního procesu.

Koncentrace 2-propanolu jsou nižší. V 9 % kukuřičných siláží byly zjištěny hodnoty vyšší než 0,10 %, jen ojediněle byla překročena hranice 0,20 %.

1-butanol není v silážích běžný, jeho maximální koncentrace činí jen setiny procenta. Naproti tomu 2-butanol se vyskytuje častěji a zejména v kukuřičných silážích dosahuje nezanedbatelných koncentrací. Výskyt nad 0,5 % není ojedinělý.

Souhrnně lze říci, že výskyt etanolu, propanolů a 2-butanolu v kukuřičných silážích a jednotlivých alkoholů v některých silážích jiného druhu představuje skutečnost, kterou nelze přehlížet. Víme zatím jen velmi málo o podmínkách vzniku a o vlivu těchto látek na chutnost siláží a senáží. Obavy z hepatotoxického působení zejména na vysokoužitkově dojnice a potřebu badatelského výzkumu v tomto směru vyjádřili Dumon et al. (1984). S tímto názorem lze plně souhlasit.

Zjištěné údaje představují výskyt alkoholů v krmivech přibližně dva měsíce starých. V další fázi je třeba studovat dynamiku vzniku alkoholů během delší doby skladování.

Literatura

- BARANČIC, F. — JAKOBE, P. — HARTMAN, M.: Význam faktorů ovlivňujících příjem a využitelnost siláží. [Závěrečná zpráva.] Pohořelice, VÚVZ 1980.
- DUMON, H. — ETIENNE, M. — FROMAGEOT, D.: Molécules odorantes des ensilages. Potentialité hépato-toxique pour la vache laitière. Pro Veterinario, 1984, č. 3, s. 12.
- HARTMAN, M.: Stanovení neutrálních těkavých látek v silážích a senážích plynovou chromatografií. Živoč. Vyr., 19, 1974, č. 4, s. 299-306.
- HARTMAN, M.: Chemické složení některých typů siláží při různém průběhu kvašení. Živoč. Vyr., 25, 1980, č. 6, s. 451-459.
- KALÁČ, P.: Posouzení výskytu těkavých mastných kyselin v silážích a senážích. Živoč. Vyr., 32, 1987, č. 6, s. 559-566.
- KEMENES, M. — SZENTMIHÁLYI, S.: Neutrális illó anyagok előfordulásának vizsgálata szilázsokban. Állattenyésztés és Takarmányozás, 31, 1982, s. 43-48.

Došlo dne 21. 11. 1985

КАЛАЧ, П. — ПИВНИЧКОВА, Л. (Сельскохозяйственный институт, Прага, агрономический факультет, Ческе Будейовице): Оценка появления низших спиртов в силосах и сенажах. Живот. Вир., 32, 1987 (7) : 641-645.

V 320 silosax iz svežej ili po-raznomu zavjaloj kukuruznoj massey, zlakov, ovsa i klev-
vera lugo-
vogo pri pomo-
ci gazovaj xromatografii opredeljalys' nizšie spirty C1—
—C4. Osnovnym spirtom v bol'shinstve izučаемых obrazcov byl etanol. Ego dominiro-
vanie osob-
o značimo v kukuruznyx silosax — koncentracija kolebljetsja ot sotyx
procenta do 2 %. Metanol vstrečajetsja v sotyx procenta, bol'shaja koncentracija
ego bivaet v silosax iz vjalogo klev-
vera lugo-
vogo. Kak pravilo, v sotyx procenta
takže soderžitsja 1-propanol, odnako v kukuruznyx silosax sviše 0,20 % ne bivaet
koncentracij. Pojavlenie 2-propanola bivaet namnožno men'she — maksimal'no vplot' do 0,20 % bylo ustanovleno opjat' v kukuruznyx silosax. 1-butanol v silosax bivaet malo, v to vrema kak 2-butanol vstrečajetsja čašče, v kukuruznyx silosax ego bivaet

и более 0,50 ‰. Не удалось достоверно установить соотношения между появлением спиртов и показателями качества. Обсуждается первая информация о влиянии этих спиртов на аппетитность и безвредность силоса.

силосы; сенажи; низшие спирты; метанол; этанол; 1-пропанол; 2-пропанол; 1-бутанол; 2-бутанол

KALAC, P. — PIVNIČKOVÁ, L. (University of Agriculture, Faculty of Agronomy, České Budějovice): *Evaluation of the Occurrence of Lower Alcohols in Haylage and Silage*. Živoč. Vyr., 32, 1987 (7) : 641-645.

Lower alcohols, C₁ to C₄, were determined by gas chromatography in 320 types of silage from the fresh or wilted (to different degrees) herbage of maize, grasses, oat and red clover. In the majority of the samples under study, ethanol was the major alcohol. It was particularly dominant in maize silage, its concentration ranging from a hundredth of percent up to 2 ‰. Methanol contents make hundredths of percent but in silages produced from wilted red clover its concentrations are higher, 1-propanol also occurs mostly in the order of a hundredth of percent but in maize silage the concentrations above 0.20 ‰ are not rare. The occurrence of 2-propanol is markedly lower: the highest concentrations up to 0.20 ‰ were recorded also in maize silage. 1-butanol is not usually found in silages whereas 2-butanol occurs more frequently and its concentrations above 0.50 ‰ are sometimes recorded in maize silage. No significant relationships were found between the occurrence of alcohols and the parameters of quality. The first information on the effect of these alcohols on the palatability and health safety of silage is being evaluated.

silage; haylage; lower alcohols; methanol; ethanol; 1-propanol; 2-propanol; 1-butanol; 2-butanol

KALAC, P. — PIVNIČKOVÁ, L. (Landwirtschaftliche Hochschule Praha, Agronomische Fakultät České Budějovice): *Bewertung des Vorkommens niedrigerer Alkohole in Silagen und Gärheu*. Živoč. Vyr., 32, 1987 (7) : 641-645.

In 320 Silagen aus frischem bzw. unterschiedlich angewelktem Mais-, Gras-, Hafer- und Rotklee wurden mittels Gaschromatographie die niedrigeren Alkohole C₁ bis C₄ bestimmt. Der ausschlaggebende Alkohol in den meisten untersuchten Proben war Äthanol. Seine Dominanz ist insbesondere in Maissilagen markant — die Konzentrationen bewegen sich von Hundertsteln Prozent bis zu 2 ‰. Das Methanol kommt in Hundertsteln Prozent vor, höher sind seine Konzentrationen in Silagen aus verschiedengradig angewelktem Rotklee. Durchweg in Hundertsteln Prozent kommt auch das 1-Propanol vor, in Maissilagen sind allerdings Konzentrationen von über 0,20 ‰ nicht selten. Das Vorkommen von 2-Propanol ist deutlich niedriger — die höchsten Konzentrationen, bis um 0,20 ‰, wurden wiederum in Maissilagen ermittelt. 1-Butanol kommt in Silagen üblicherweise nicht vor, während 2-Butanol häufiger zu ermitteln ist und in Maissilagen wurden sogar Konzentrationen von über 0,50 ‰ gefunden. Signifikante Beziehungen zwischen dem Vorkommen der Alkohole und den Qualitätsparametern konnten nicht nachgewiesen werden. Es werden die ersten Informationen über die Auswirkungen dieser Alkohole auf die Schmackhaftigkeit und den gesundheitlichen einwandfreien Zustand von Silagen beurteilt.

Silagen; Gärheu; niedrigere Alkohole; Methanol; Äthanol; 1-Propanol; 2-Propanol; 1-Butanol; 2-Butanol

Adresa autorů:

Doc. ing. Pavel Kalač, CSc., ing. Ladislava Pivníčková, Vysoká škola zemědělská, 370 05 České Budějovice

**INFORMACE PRO AUTORY A LEKTORY ČASOPISU
ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA**

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

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

Redakční rada

OBSAH MINERÁLNÍCH LÁTEK V ZRNU, VŘETENECH, LISTENECH A STĚBLECH KUKUŘICE

M. Šimek, P. Václavík, V. Musil, A. Krása

ŠIMEK, M. — VÁCLAVÍK, P. — MUSIL, V. — KRÁSA, A. (Výzkumný ústav výživy zvířat, Pohořelice; JZD Mír, Práche): *Obsah minerálních látek v zrně, vřetenu, listenech a stéblech kukuřice*. Živoč. Vyr., 32, 1987 (7) : 647-653.

U 17 perspektivních hybridů kukuřice (FAO 150—400) byla sledována variabilita obsahu makroprvků (Ca, P, Na, Mg, K) a mikroprvků (Fe, Mn, Zn, Cu) v zrně, vřetenu, listenech a stéblech. Byla zjištěna široká variabilita obsahu sodíku (Na) ve vřetenech (variační koeficient 70 %). V zrně byl průměrný obsah sodíku pouze 0,03 g v 1 kg sušiny, nejvyšší obsah byl ve stéblech hybridů kukuřice (0,14 g/kg sušiny). U ostatních makroprvků byla variabilita nižší při vyšším obsahu. Variační koeficienty kolísaly v rozmezí od 12,4 (obsah draslíku v zrně) do 57,5 (obsah fosforu ve vřetenech). U manganu (Mn) byl nejvyšší obsah ve stéblech (30 mg/kg sušiny) a nejnižší v zrně (6,37 mg/kg), u zinku (Zn) byl obsah v zrně 23 mg, ve vřetenu, listenech a stéblech 26,0; 15,8; 15,7 mg/kg sušiny. Nízký obsah sodíku, manganu a zinku u hybridů kukuřice potvrdil nezbytnost dodání doplňkových zdrojů těchto minerálních látek do dávek na bázi kukuřice nebo jejich produktů.

kukuřice; hybridy; obsah minerálních látek

Kukuřice představuje plodinu s vysokým asimilačním efektem a produkční schopností vysoce převyšuje krmné obiloviny. Její produkční schopnost, pokud jde o obsah energie, může být až o 30 % vyšší než u krmných obilovin. Kukuřice je však plodinou s velmi nízkým obsahem minerálních látek, především sodíku, fosforu, hořčíku, zinku a mědi. Při začlenění kukuřice nebo jejích produktů (palic, stébel — slámy) do dávek pro skot je vždy nutná aplikace doplňkové formy minerálních látek — minerální krmné přísady (MKP).

Pro adekvátní doplnění deficitních minerálních látek jsou významné údaje o variabilitě jejich obsahu v jednotlivých částech rostliny a u hybridů kukuřice.

Vlivem nejrůznějších faktorů (zasolenost půdy minerálními látkami, srážky, teplota, hybridy, vegetační fáze) se mění obsah minerálních látek v jednotlivých částech kukuřice (Tölgyesi, Gerics, 1978; Lichvár, 1982; Šimek et al., 1983).

Studiem variability makroprvků a mikroprvků u kukuřice v MLR se zabývali z hlediska vlivu prostředí Tölgyesi a Gerics (1978). Uvádějí, že v průběhu tří let se variační koeficienty obsahu vápníku, sodíku, hořčíku a draslíku pohybovaly kolem 30 %. Ve stéblech kukuřice zjistili nejvyšší variabilitu (v průměru 30,5 až 58,0 %) u draslíku a nejnižší u vápníku (6,7 až 17,5 %).

Obsah stopových prvků v silážích v oblastech jižních Čech sledoval K a l a č (1986). Uvádí, že v kukuřičných silážích byl ve srovnání s ostatními druhy siláží a senáží (ovesné, travní, jetelotravní) nejvyšší obsah zinku ($53,3 \pm 42,0$ mg/kg sušiny). Š i m e k et al. (1983) zaznamenali obsahy zinku v palicích kukuřice (klas + listeny) 19,4 až 26,8 mg a u stébel 9,6 až 17,1 mg/kg sušiny.

V naší práci jsme stanovili a diskutujeme variabilitu obsahu jednotlivých makroprvků a mikroprvků v zrnu, větenech, listenech a stéblech u hybridů kukuřice.

MATERIÁL A METODA

U 17 hybridů kukuřice čísla FAO od 150 do 400, perspektivních z hlediska systému dělení sklizně, byly analyticky stanoveny obsahy esenciálních minerálních látek (Ca, P, Na, Mg, K, Fe, Mn, Zn, Cu).

Hybridy kukuřice vždy po 20 rostlinách ($n = 340$) pocházely z pozemků JZD Dubicko. U všech hybridů bylo používáno stejné vyhnojení pozemků a stejné agrotechnické zásahy. Po odběru hybridů byla zjišťována hmotnost a sušina jednotlivých částí rostlin (zrno, větenu, listeny, stéblo) a byly zpracovány průměrné vzorky k analýzám na minerální látky. Analýzy byly realizovány ve vegetační fázi 130 dní. JZD Dubicko hospodář v typicky bramborářské oblasti, průměrné roční srážky jsou 620 až 690 mm, průměrná roční teplota 7 až 8 °C.

Vzorky byly mineralizovány suchou cestou při teplotě 450 až 500 °C. Vlastní detekce se realizovala na atomovém absorpčním spektrofotometru PERKIN-ELMER 4000 za použití automatického podavače AS-50. Bližší popis analýz je uveden v naší dřívější práci (Š i m e k et al., 1983) a ve firemní literatuře PERKIN-ELMER (1982).

VÝSLEDKY A DISKUSE

Průměrné hodnoty makroprvků a jejich variabilitu uvádíme v tab. I. Tabulka dokumentuje rozdíly v obsazích jednotlivých prvků v generativní části rostlin kukuřice (zrno, větenu, listeny) a ve vegetativní části (stéblo). Výrazné rozdíly v obsahu jsou u vápníku, fosforu, sodíku a hořčíku.

Hodnoty variačních koeficientů ukazují na variabilitu mezi 17 hybridy kukuřice. Variabilita nad 50 % byla zaznamenána u obsahu vápníku v kukuřičném zrnu (57,1 %). Nejnížší hodnota obsahu vápníku byla zaznamenána u rostlin hybridů CE 230 (FAO 230) a KVS 150 (FAO 170) a činila 0,11 g/kg sušiny. Nejnížší obsah vápníku byl zjištěn u hybridů CLG 555 (FAO 150) — 0,49 g/kg sušiny a CE 185 (FAO 190) — 0,41 g/kg sušiny.

Obsah fosforu ve větenech hybridů byl v průměru 0,87 g/kg sušiny (variační koeficient 57,5 %). Nízký obsah 0,50 g/kg sušiny byl zjištěn u hybridů Lg 3 (FAO 190) a CE 200 (FAO 240). Vysoce nadprůměrný obsah fosforu byl zaznamenán u hybridu Lg 106 (FAO 230), a sice 2,53 g/kg sušiny.

Nejvyšší variabilita obsahu byla zjištěna u obsahu sodíku ve větenech (70 %). Hodnoty kolísaly od 0,03 g (hybrid Lg 3, FAO 190) do 0,18 g (hybrid Lg 5, FAO 230) na kg sušiny. Obsah hořčíku ve větenech vykazoval vysokou variabilitu (62,1 %). V průměrech hodnot mezi částmi rostlin nebyly zjištěny výraznější rozdíly. V listenech byl průměrný obsah draslíku 7,6 g/kg sušiny s nejvyšší variabilitou 56,5 %.

Výsledné hodnoty variability obsahu makroprvků jsou srovnatelné s údaji autorů T ö l g y e s i a G e r i c s (1978), kteří uvádějí, že cel-

Část rostliny		Makroprvek				
		vápník Ca g/kg sušiny	fosfor P g/kg sušiny	sodík Na g/kg sušiny	hořčík Mg g/kg sušiny	draslík K g/kg sušiny
Zrno	$\bar{x}$	0,21	3,20	0,03	2,64	4,11
	s	0,12	0,51	0,01	0,47	0,51
	v %	57,1	15,9	33,3	17,8	12,4
Vřeteno	$\bar{x}$	0,50	0,87	0,10	0,95	6,97
	s	0,14	0,50	0,07	0,59	2,23
	v %	28,0	57,5	70,0	62,1	32,0
Listeny	$\bar{x}$	1,71	0,54	0,11	2,23	7,60
	s	0,28	0,17	0,04	0,30	4,29
	v %	16,4	31,5	36,4	13,5	56,5
Stéblo	$\bar{x}$	7,29	1,04	0,14	5,14	13,30
	s	1,22	0,34	0,06	1,34	4,82
	v %	16,7	32,7	42,9	26,1	36,2

ková variabilita obsahu makroprvků byla v jejich pokusech 30 %. U nás byla zaznamenána celková průměrná variabilita 35 %.

U stébela kukuřice zaznamenali variabilitu v obsahu vápníku (6,7 až 17,5 %). Námí zjištěný variační koeficient byl 16,7 %, tedy v horní hranici rozmezí, které uvádějí Tölgyesi a Gerics (1978).

Na rozdíl od těchto autorů jsme ve stéblech zaznamenali nejvyšší variabilitu u sodíku (42,9 %) a menší u draslíku (36,2 %). Tito autoři uvádějí, že rozmezí variability obsahu draslíku bylo ze všech makroprvků nejvyšší (30,5 až 58,0 %).

Analyzované hybridy vykazují širokou variabilitu u obsahu sodíku (70 %) ve vřetenech. Obsah sodíku je také velmi nízký v dalších částech rostlin analyzovaných hybridů, zvláště u zrna (průměrný obsah pouze 0,03 g/kg sušiny, což je hodnota velmi nízká). Tomme (1968) uvádí nejnižší obsah sodíku v kukuřičném zrně hodnotou 0,05 g/kg sušiny. Poslední údaje dánských autorů Andersen a Just (1983) uvádějí průměrný obsah sodíku v zrně kukuřice hodnotou 0,1 g a v kukuřičné siláži 0,2 g na 1 kg sušiny. Tölgyesi a Gerics (1978) uvádějí obsah sodíku v celé rostlině kukuřice mezními hodnotami 0,012 až 0,860 g/kg sušiny. Tyto hodnoty jsou srovnatelné s našimi údaji (tab. I).

V dávkách na bázi kukuřičné siláže nebo produktů dělené sklizně kukuřice je z hlediska potřeb pro skot nejvýrazněji deficitní fosfor a sodík. Pokud jde o obsah těchto prvků v analyzovaných hybridech, lze předpokládat, že ze 17 hybridů budou hybridy GLG 555 (FAO 150), GLG 319 (FAO 180) a Lg 11 (FAO 270) nejvýhodnější. Je však nutné konstatovat, že rozdíly v obsazích makroprvků nejsou u většiny prvků (mimo sodík), pokud jde o praktické využití ve výživě skotu, podstatné.

II. Průměrné hodnoty a variabilita obsahu stopových prvků u hybridů kukuřice
— The average values and variability of microelement contents in maize hybrids

Část rostliny		Stopový prvek			
		železo Fe mg/kg sušiny	mangan Mn mg/kg sušiny	zinek Zn mg/kg sušiny	měď Cu mg/kg sušiny
Zrno	$\bar{x}$	28,0	6,37	23,0	3,1
	s	4,0	1,18	3,2	0,93
	$v \%$	13,9	18,5	13,9	30,0
Vřeteno	$\bar{x}$	45,2	7,30	26,0	18,3
	s	20,5	1,79	7,3	5,6
	$v \%$	45,4	24,5	28,1	30,6
Listeny	$\bar{x}$	55,9	12,6	15,8	11,5
	s	15,2	2,7	4,1	3,6
	$v \%$	27,2	21,4	25,9	31,3
Stébła	$\bar{x}$	214	30,0	15,7	13,4
	s	74	7,5	3,4	2,9
	$v \%$	34,6	25,0	21,7	21,6

Souhrnné průměrné hodnoty obsahu hlavních stopových prvků (Fe, Mn, Zn, Cu) v zrne, vřetenech, listenech a stéblech hybridů kukuřice jsou uvedeny v tab. II. Obsahy jsou srovnatelné s údaji autorů T o m m e (1968), A n d e r s e n, J u s t (1983), D e d e k, L o s s m a n n (1972) a K a l a č (1986).

U většiny stopových prvků variabilita obsahu v generativních a vegetativních částech kukuřičných hybridů nepřesahuje 30 %. Nejvyšší variabilita (tab. II) je u obsahu železa ve vřetenech (45,5 %) a vyšší je rovněž u železa ve stéblech (34,6 %) a u mědi v listenech (31,3 %).

Variabilita obsahu uvedených stopových prvků v kukuřičných silážích se pohybuje v průměru u manganu od 21 do 65 mg, u zinku od 26 do 50 mg a u mědi od 4 do 6 mg v kg sušiny (T o m m e, 1968; D e d e k, L o s s m a n n, 1978; K a l a č, 1986).

Obsah železa v kukuřici se obvykle pohybuje od 240 mg do 340 mg/kg sušiny (D e d e k, L o s s m a n n, 1978). Relativně vysoké hodnoty železa ve stéblech kukuřice (300 až 500 mg/kg sušiny) zjistili u kukuřičných hybridů v různém vegetačním stadiu Š i m e k et al. (1983). K a l a č (1986) uvádí průměrný obsah železa v kukuřičných silážích nižší — asi 200 mg (kolísání od 90 do 340 mg). V našem sledování byl nejvyšší obsah železa zjištěn ve stéblech (průměr 214 mg/kg sušiny).

Výrazněji nižší obsah ve všech částech rostliny kukuřice byl ve srovnání s údaji, které uvádí K a l a č (1986), zjištěn u zinku. V našich vzorcích nepřesáhl obsah v průměru 26 mg, zatímco K a l a č (1986) uvádí průměrný obsah v kukuřičných silážích 53,3 mg/kg sušiny. Přestože nejsou údaje plně srovnatelné, je zde patrná tendence snižování obsahu

zinku v kukuřici při vyšším obsahu železa. Obdobný vztah byl zjištěn při sledování obsahu stopových prvků u různých hybridů v rozdílných vegetačních fázích. Při velmi vysokém obsahu železa (1279,0 mg/kg sušiny) ve stéble kukuřice byla zjištěna nejnižší hodnota obsahu zinku, a to 9,6 mg (Šimek et al., 1983).

Podle literárních údajů (Tomme, 1968; Káldy, Sviatko, 1976; Andersen, Just, 1983) jsou průměrné hodnoty obsahu manganu u zrna kukuřice 7 mg a u stébla kukuřice asi 60 až 70 mg. Zjištěné průměrné hodnoty obsahu manganu v kukuřičném zrnu se s těmito údaji plně shodují (tab. II). U stébla kukuřice je však průměrný obsah přibližně o polovinu nižší, než uvádějí citované literární prameny (30,0 mg/kg — tab. II).

Obsah mědi v kukuřici kolísá v průměru od 4 do 15 mg/kg sušiny (Hennig, 1972; Dedek, Lossmann, 1978; Kalač, 1986). V analyzovaných hybridech kukuřice se její obsah pohyboval v průměru od 3,1 (zrno) do 18,3 (vřeteno) mg/kg. Nejvyšší variabilitu obsahu jsme zjistili v listenech (31,3 %). Hodnoty variačních koeficientů nepřesáhly výrazně 30 %. Kalač (1986) zjistil, že variabilita obsahu tohoto prvku je relativně nižší — u senází a silází obsah kolísá od 0,5 do 8,1 mg/kg sušiny.

Porovnáme-li hodnoty obsahu makroprvků a mikroprvků zjištěné v jednotlivých částech kukuřice s údaji uvedenými v normě potřeby pro skot (Anke, Groppe, 1985; ARC, 1980; NRC, 1978; Kalač, 1986), vidíme, že při zkrmování dávek na bázi kukuřičné siláže nebo siláže z produktů dělené sklizně je vždy nutné aplikovat doplňkové formy sodíku, manganu a zinku.

Vzhledem k vyšší variabilitě a celkově nízkému obsahu fosforu, zvláště ve vřetenech a listenech ($v = 57,5\%$ a $31,5\%$) (tab. I), je nutné doplňovat tento prvek vhodnými zdroji.

Aplikace doplňkové formy sodíku je nutná také z důvodu nepříznivého poměru K : Na, který v jednotlivých částech rostlin kukuřice kolísá od 69 : 1 do 137 : 1 (vřeteno, listeny, stéblo, zrno).

Literatura

- ANDERSEN, P. E. — JUST, A.: Tabeller over fodermidlers sammensetning m. m. Det. Kgl. danske Landhusholdn. selsk. Kbh. 1983. 48 s.
- ANKE, M. — GROPPPEL, B.: Nutriční nezbytnost širšího spektra stopových prvků. In: Biologické aspekty vysoké produkce mléka, České Budějovice, červen 1985, s. 191-200.
- DEDEK, J. — LOSSMANN, J.: Průměrné hodnoty a proměnlivost obsahu minerálních látek v některých krmivech. Sbor. věd. Prací VÚVZ Pohořelice, 12, 1978, s. 9-16.
- HENNIG, A.: Mineralstoffe, Vitamine, Ergotropika. Berlin, Deutscher Landwirtschaftsverlag 1972. 636 s.
- KALÁČ, P.: Obsah některých stopových prvků v silážích a senážích z hlediska nutričních potřeb skotu. Živoč. Vyr., 31, 1986, č. 3, s. 241-247.
- KÁLDY, A. — SVIATKO, P.: Stanovení a význam stopových prvků v biologickém materiálu. In: Sbor. Mikroelementy 76, 1976, s. 143-151.
- LICHVÁR, I.: Racionalizácia výživy a krmenia hospodárskych zvierat v podmienkach intenzívnych veľkochovov. In: Sbor. ČSVTS Košice, 1982, s. 58-62.
- ŠIMEK, M. — VÁCLAVÍK, P. — MUSIL, V. — KRÁSA, A.: Study on the Mn, Zn, Cu and Fe content of maize in the pre-harvest vegetative stage. In: Spurenelement Symp. KMU, Leipzig, FSU Jena, 1983, s. 246-253.
- TÖLGYESI, G. — GERICS, R.: A kukorica makro-és mezoelem koncentrációjának szórása. Növénytermelés, 27, 1978, č. 2, s. 167-173.

TOMME, M. F.: Mineralnyj sostav kormov. Moskva, Kolos 1968. 256 s.
 AGRICULTURAL RESEARCH COUNCIL: The Nutrient Requirements of Ruminant Livestock. Comm. Agric. Bur., Slought, 1980, s. 221-267.
 NATIONAL RESEARCH COUNCIL: Nutrient Requirements of Domestic Animals. 3. Nutrient Requirements of Dairy Cattle. Nat. Acad. Sci., Washington, 1978.
 PERKIN-ELMER: Analytical Methods for Atomic Absorption Spectrophotometry, Norwalk, 1982.

Došlo dne 11. 3. 1987

ШИМЕК, М. — ВАЦЛАВИК, П. — МУСИЛ, В. — КРАСА, А. (Научно-исследовательский институт питания животных, Погоржелице; ЕСХК Мир, Праге): **Содержание минеральных веществ в зерне, стержне початка, листьях и стебле кукурузы.** *Živoč. Výt.*, 32, 1987 (7) : 647-653.

У 17 перспективных гибридов кукурузы (FAO 150—400) наблюдалась вариабильность содержания макроэлементов (Ca, P, Na, Mg, K) и микроэлементов (Fe, Mn, Zn, Cu) в зернах, стержнях початков, листьях и стеблях. Была найдена большая вариабильность содержания натрия (Na) в стержнях початков (коэффициент вариабильности — 70 %). В зернах среднее содержание натрия было только 0,03 г на 1 кг сухого остатка, самое высокое содержание было в стеблях гибридов кукурузы (0,14 г/кг сухого остатка). У остальных макроэлементов была вариабильность ниже при высшем содержании. Коэффициент вариабильности колеблется в пределах от 12,4 (содержание калия в зернах) до 57,5 (содержание фосфора в стержнях початков). У магния (Mg) было самое высокое содержание в стеблях (30 мг/кг сухого остатка) и самое низкое в зернах (6,37 мг/кг), содержание цинка было в зернах 23 мг, в стержнях початка, листьях и стеблях — 26,0; 15,7; 15,8 мг/кг сухого веса. Низкое содержание натрия, магния и цинка у гибридов кукурузы подтвердило необходимость придания дополнительных источников этих веществ в корм, основой которого является кукуруза или ее продукты.

кукуруза; гибриды; содержание минеральных веществ

ŠIMEK, M. — VÁCLAVÍK, P. — MUSIL, V. — KRÁSA, A. (Research Institute of Animal Nutrition, Pohorelice; Mír Co-operative Farm, Píra): **The Contents of Mineral Elements in the Grains, Cob, Husks and Stalks of Maize.** *Živoč. Výt.*, 32, 1987 (7) : 647-653.

Seventeen promising hybrids of maize (FAO 150—400) were studied for the variability of the contents of macroelements (Ca, P, Na, Mg, K) and microelements (Fe, Mn, Zn, Cu) in the grains, cob, husks and stalks. The content of sodium (Na) in the cobs was found to vary greatly (variation coefficient 70 %). The average content of sodium in the grain was only 0.03 g per kg of dry matter. The largest amount of this element was recorded in the stalks of the maize hybrids (0.14 g per kg of dry matter). In the remaining macroelements the variability was lower and the contents higher. The coefficients of variation ranged from 12.4 (potassium content in grain) to 57.5 (phosphorus content in cobs). The largest amount of manganese was recorded in the stalks (30 mg per kg of dry matter) and the smallest in the grains (6.37 mg per kg). The zinc (Zn) concentrations were 23 mg in the grains and 26.0, 15.8 and 15.7 mg per kg of dry matter in the cob, husks and stalks, respectively. The low contents of sodium, manganese and zinc in the maize hybrids confirmed the need of adding supplemental sources of these minerals to feed rations based on maize or on maize products.

maize; hybrids; content of mineral elements

ŠIMEK, M. — VÁCLAVÍK, P. — MUSIL, V. — KRÁSA, A. (Forschungsinstitut für Tierernährung, Pohorelice; LPG Mír, Píra): **Gehalt des Maiskornes, der Maisspindel, der Maisdeckblätter als auch der Maishalme an Mineralstoffen.** *Živoč. Výt.*, 32, 1987 (7) : 647-653.

Bei 17 perspektivischen Maishybriden (FAO 150—400) wurde die Variabilität des Gehaltes des Kornes, der Spindel, der Deckblätter als auch der Halme an Makro-

(Ca, P, Na, Mg, K) und Mikroelementen (Fe, Mn, Zn, Cu) untersucht. Es konnte eine breite Variabilität des Gehaltes der Maisspindel an Na (Variationskoeffizient 70 %) nachgewiesen werden. Der durchschnittliche Na-Gehalt des Kornes betrug nur 0,03 g/l kg Trockensubstanz, der höchste Gehalt konnte in Hybridmaishalmen (0,14 g/kg Trockensubstanz) beobachtet werden. Bei den anderen Makroelementen war bei einem höheren Gehalt die Variabilität niedriger. Die Variationskoeffizienten schwankten von 12,4 (K-Gehalt des Kornes) bis 57,5 (P-Gehalt der Spindel). Der höchste Mn-Gehalt wurde im Halm (30 mg/kg Trockensubstanz) und der niedrigste Mn-Gehalt im Korn (6,37 mg/kg) ermittelt. Der Zn-Gehalt des Kornes betrug 23 mg, derjenige der Spindel, der Deckblätter und der Halme dann 26,0 mg, bzw. 15,8, bzw. 15,7 mg/kg Trockensubstanz. Der niedrige Na-, Mn- und Zn-Gehalt der Maishybriden unterstreicht die Notwendigkeit einer entsprechenden Bereicherung der Rationen auf der Basis von Mais oder von anderen Produkten mit diesen Mineralstoffen.

Mais; Hybriden; Gehalt an Mineralstoffen

Adresy autorů:

Ing. Miroslav Šimek, CSc., ing. Antonín Krása, CSc., RNDr. Vladimír Musil,
Výzkumný ústav výživy zvířat, Vídeňská 699, 691 23 Pohorelice

Ing. Přemysl Václavík, JZD „Mír“, Práche

Upozorňujeme čtenáře, že číslo 8/1987 časopisu

ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA

bude obsahovat tyto práce:

Říha J., Matoušek J.: Opakovaná superovulace dárkyň
embryí

Motyčka J., Pytloun J., Kučera P., Balcar J.:
Růst telat v profylaktoriu a obsah imunoglobulinů v krev-
ním séru

Kvapilík J.: Vyřazování krav ve velkokapacitních stájích

Brouček J., Kovalčík K., Brestenský V.: Vplyv
umělého ultrafialového svetla na prírastky hmotnosti,
spotrebu živín a zdravotný stav teliat

Janál R.: Konduktivita mléka a zastoupení nemocných doj-
nic ve stádě

Jurčo V.: Analýza vplyvu zootechnických a výrobných uka-
zovateľov na výrobu prepočítaného mlieka

Burda J., Urban F., Blín J., Bouška J.: Základní
charakteristiky kůží a usní získávaných od krav různých
genotypů

Dufek J., Buchta S., Ivánek J.: Fenotypová a gene-
tická analýza užitkových vlastností populací prasat šlech-
titelských chovů v ČSR

Příbylová J., Příbyl J., Poděbradský Z., Jaku-
bec V., Jeřábek S., Máchal L.: Konstrukce
a srovnání selekčních indexů u nosné drůbeže chované
v klecích

Ondráček M.: Plodnost hřebců hlavních plemen koní cho-
vaných v ČSSR

MINERÁLNE LÁTKY V KALOCH Z ČISTIARNÍ ODPADOVÝCH VOD MÄSOVÉHO ZÄVODU

G. Strmisková, J. Dubravický, P. Zvada, M. Tóthová

STRMISKOVÄ, G. — DUBRAVICKÝ, J. — ZVADA, P. — TÓTHOVÄ, M. (Chemickotechnologická fakulta SVŠT, Bratislava; Štätny veterinärny ústav, Dolný Kubín): *Minerálne látky v kaloch z čistiarň odpadových vôd mäsového závodu*. Živoč. Výr., 32, 1987 (7) : 655-664.

Stanovili sme obsah popola a 12 minerálnych prvkov vo vzorkách aktivovaných kalov z čistiarne odpadových vôd Mäso priemyslu v Dunajskej Strede, ktoré by sa vzhľadom na svoj priaznivý obsah bielkovín mohli používať ako zložka kŕmnych zmesí pre ošípané. Vzorky kalov obsahovali $18,0 \pm 0,83$ g popola/kg. Z makroelementov boli najviac zastúpené (v g na 1 kg sušiny) vápnik ($19,68 \pm 1,41$) a fosfor ($8,34 \pm 0,74$), ďalej sodík ($6,41 \pm 0,69$), horčík ($5,66 \pm 0,23$) a najmenej draslík ($4,48 \pm 0,42$). Najviac kolísal obsah sodíka ($v = 28,6\%$), najmenej horčíka ($v = 10,8\%$). Z mikroelementov sme vo vzorkách stanovili najviac železa ($3,99 \pm 0,59$), pričom jeho obsah varíroval po ortuti najviac zo všetkých prvkov ($v = 39,1\%$). V kaloch sa ďalej nachádzalo v 1 kg sušiny $646 \pm 39,28$ mg zinku, $148,2 \pm 13,5$ mg mangánu a $65,5 \pm 5,41$ mg medi a z ťažkých kovov $25,65 \pm 1,37$ mg olova, $1,03 \pm 0,4$ mg kadmia a $0,52 \pm 0,08$ mg ortuti.

aktivované kaly; minerálne látky; kŕmne zmesi; výživa dobytká

Celosvetový nedostatok kŕmnych bielkovín sa rieši viacerými spôsobmi, medzi iným i využívaním ich najrôznejších netradičných zdrojov. K nim patrí i získavanie živín — najmä bielkovín — zo sušených aktivovaných kalov z priemyselných, prípadne i mestských čistiarní odpadových vôd [Boďa et al., 1981; Petkov et al., 1978]. Aktivované kaly sú mikrobiálna biomasa, kultivovaná v tekutom prostredí odpadových vod v aeróbných podmienkach pri intenzívnom prevzdušňovaní. Mikroorganizmy sa rýchle množia, rozkladajú organické látky v odpadovej vode a súčasne ich premieňajú na bielkoviny, ktoré sú podstatnou zložkou mikrobiálnej biomasy.

Aktivované kaly obsahujú okrem bielkovín i vitamíny skupiny B a početné minerálne prvky, preto môžu byť cenným a lacným zdrojom živín pre hospodárske zvieratá. Z minerálií sú najviac zastúpené obyčajne vápnik a fosfor, z mikroelementov najmä železo, príp. meď. Nakoľko však kaly môžu obsahovať i väčšie množstvo ťažkých kovov (Pb, Cd, Hg), je potrebné pri ich využívaní postupovať opatrne a do kŕmnych zmesí hospodárskych zvierat ich pridávať iba v obmedzenom množstve a po overení ich účinku.

Preto sa v zahraničí aj u nás robili a robia početné biologické pokusy, pri ktorých sa aktivované kaly zaraďujú do kŕmnych dávok ošípaných a hydiny v rôznych množstvách. Skúmajú sa rôzne koncentrá-

cie a zisťujú sa optimálne prídavky, ktoré priaznivo ovplyvňujú výšku prírastku hmotnosti, avšak neovplyvňujú akosť mäsa. Priaznivé účinky sa dosahujú hlavne pri použití nižších koncentrácií kalov (1 až 4 %) v krmných zmesiach, väčšinou ako náhrada za mäsokostnú múčku alebo sójový šrot (Petkov, Kacerovský, 1984; Sova et al., 1978; Kacerovský et al., 1981).

Cieľom našej práce bolo stanoviť obsah vybraných minerálnych prvkov v kaloch z čistiarene odpadových vôd Mäsopriemyslu v Dunajskej Strede, ktoré by sa mohli vzhľadom na svoj priaznivý obsah bielkovín — 42 % v sušine (Kazmír, 1986) i ďalších látok použiť ako zložka krmných zmesí pre ošípané. Vo výžive ošípaných ustajnených v podmienkach nových technológií s intenzívnou reprodukciou majú minerálne látky špecifickú a nezapustiteľnú funkciu. Je pomerne ťažké hodnotiť ich význam oddelene od základných zložiek krmnej dávky a samostatne posudzovať ich funkciu. Je žiadúce počítať so systémom, ktorý umožňuje optimálnu saturáciu organizmu minerálnymi látkami v nadväznosti na používanú diétu. Preto sa väčšina autorov v posledných rokoch snaží riešiť výživu zvierat navrhovaním typových krmných zmesí spolu so špecifickým minerálnym doplnkom, kde sa môžu tiež uplatniť kaly. Kritériom hodnotenia sú produkčné účinky týchto diét, hodnotiace počet narodených a odchovaných mláďat, hmotnosť vrhu pri narodení a odstave a pod. (Pýtr et al., 1979; Kirchgessner et al., 1981; Jensen, 1982). Z minerálií sa najčastejšie doplňujú železo, zinok, meď, fosfor a vápnik (Krátký et al., 1986).

MATERIÁL A METÓDA

Vo vzorkách sušených aktivovaných kalov, získaných pri čistení odpadových vôd v Mäsopriemysle Dunajská Streda, sme stanovili obsah popola a vybraných minerálnych prvkov — sodíka, draslíka, vápnika, horčíka, fosforu, železa, zinku, medi, mangánu, olova, kadmia a ortuti. Odpadové vody v závode obsahujú vody jatočné, vody z výroby mäsových výrobkov a vody splaškové. Ich likvidácia a čistenie pozostáva z predčistenia priamo vo výrobe (zachytávanie nečistôt z ustajňovacích priestorov v sedimentačnej jame, nečistôt z porážky na dierovaných žlaboch), mechanického čistenia (oddeľovanie tuku a usadzovanie nerozpustných látok) a biologického čistenia (aktivácia s aeróbnou stabilizáciou, oddelenie aktivovaného kalu a vyčistenej vody v dosadzovacích nádržiach, vedenie kalu z dosadzovacích nádrží do nádrže vratného kalu a späť na aktiváciu).

Východiskovým materiálom pri príprave sušeného kalu bol tekutý aktivovaný kal odobraný z nádrže vratného kalu, ktorý sme separovali 15 minút na odstredivke pri 2500 otáčkach za minútu. Sediment sme sušili pri teplote 105 °C do konštantnej hmotnosti. Vysušené kaly sme zhomogenizovali v trecej miske a použili na stanovenie.

Vzorky kalov boli odobraté takto:

kal č. I	11. 2. 1986	kal č. V	28. 3. 1986
kal č. II	24. 2. 1986	kal č. VI	4. 4. 1986
kal č. III	10. 3. 1986	kal č. VII	14. 4. 1986
kal č. IV	21. 3. 1986		

Makroelementy a esenciálne mikroelementy v každej vzorke sme analyzovali päťkrát, olovo, ortuť a kadmium dvakrát.

Vzorky kalov sme mineralizovali suchou cestou pri teplote neprekračujúcej 500 °C. Popol sme rozpustili v 5 ml HCl zriedenej (1 + 1), preliali do 50ml odmernej banky a doplnili redestilovanou vodou. V tomto výluhu sme stanovili sodík a draslík atómovou emisnou spektrofotometriou, vápnik, horčík, zinok, meď a mangán atómovou absorpčnou spektrofotometriou na prístroji AAS 1 Carl-Zeiss. Železo sme

I. Priemerné obsahy a kolísanie popola a vybraných minerálnych prvkov vo vzorkách sušených aktivovaných kalov ($n = 7$) — Average contents and variability of ash and some minerals in the samples of dried activated sludge ($n = 7$)

		$\bar{x}$	$x_{\min}$	$x_{\max}$	$s_{\bar{x}}$	s_R	$v (\%)$
Popol	%	18,0	15,94	21,92	0,83	2,21	12,3
Sodík	g/kg	6,41	3,67	8,61	0,69	1,83	28,6
Draslík	g/kg	4,48	2,65	5,66	0,42	1,11	24,8
Vápnik	g/kg	19,68	15,24	25,36	1,41	3,74	19,0
Horčík	g/kg	5,66	4,88	6,53	0,23	0,61	10,8
Fosfor	g/kg	8,34	5,65	10,98	0,74	1,97	23,6
Železo	g/kg	3,99	1,91	6,14	0,59	1,56	39,1
Zinok	mg/kg	646	545	826	39,28	103,91	16,1
Meď	mg/kg	65,5	50,8	89,5	5,41	14,31	21,9
Mangán	mg/kg	148,2	104,9	201,5	13,50	35,72	24,1
Olovo	mg/kg	25,65	22,46	32,26	1,37	3,62	14,1
Kadmium	mg/kg	1,03	0,84	1,15	0,04	0,11	11,13
Ortuť	mg/kg	0,52	0,28	0,90	0,08	0,23	44,1

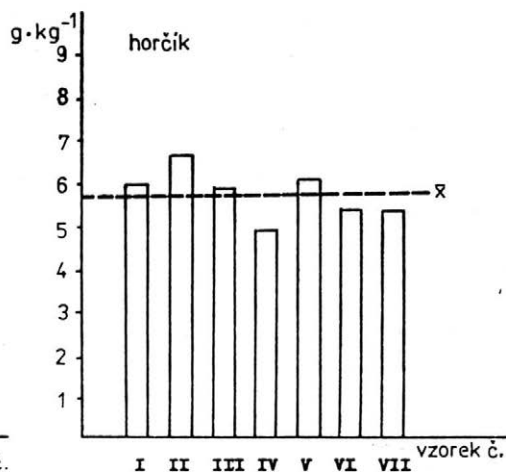
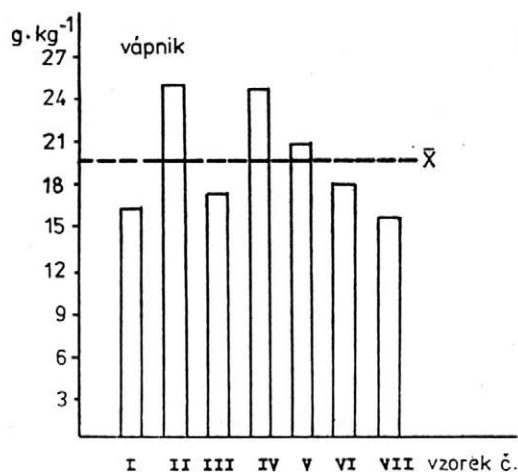
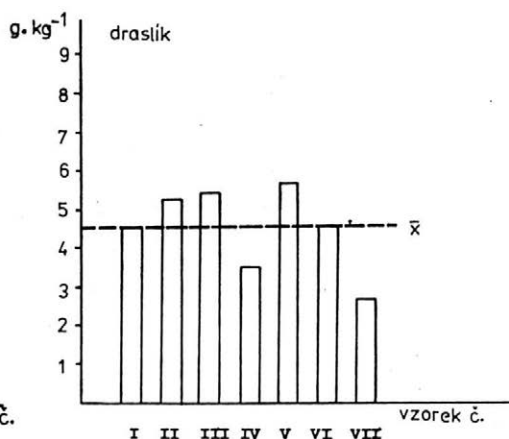
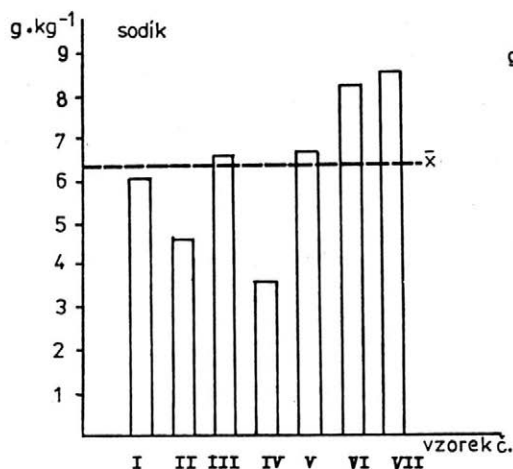
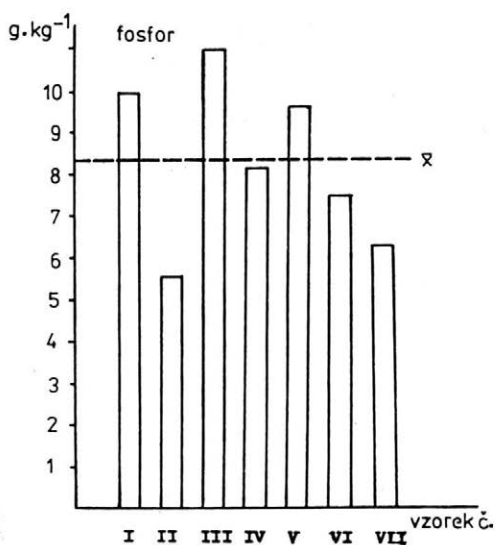
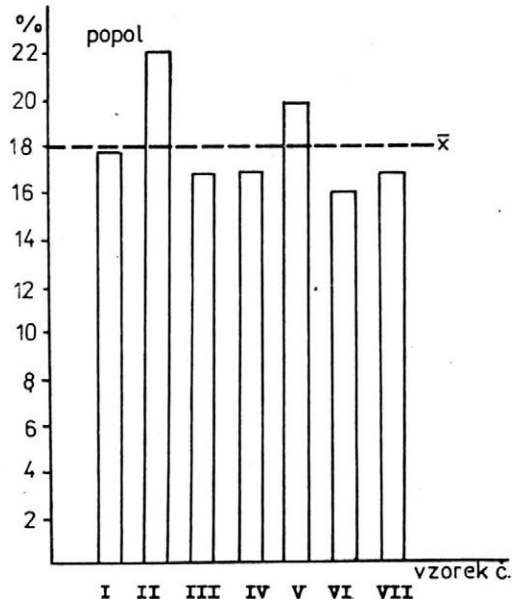
stanovili fotometricky s α, α' -dipyridylom ($\lambda = 520$ nm), fosfor ako fosfomolybdenovú modrú ($\lambda = 590$ nm) po žíhaní vzorky s prídavkom MgO. Olovo, kadmium a ortuť boli analyzované v ŠVÚ Dolný Kubín na AAS Varian 30 plamennou i bezplamennou technikou za použitia vnútorného prídavného štandardu.

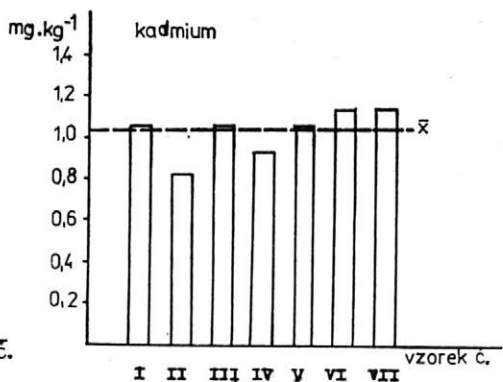
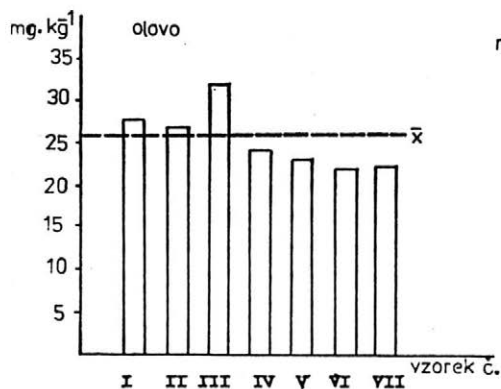
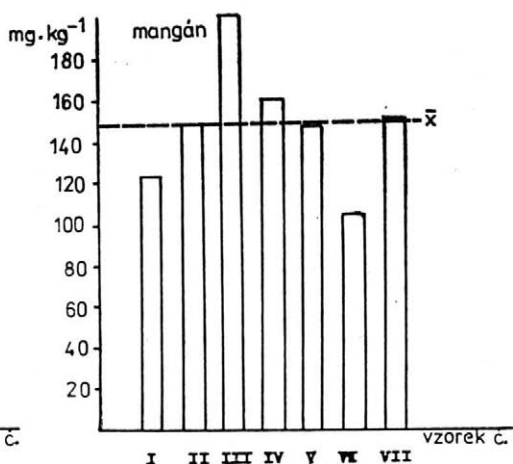
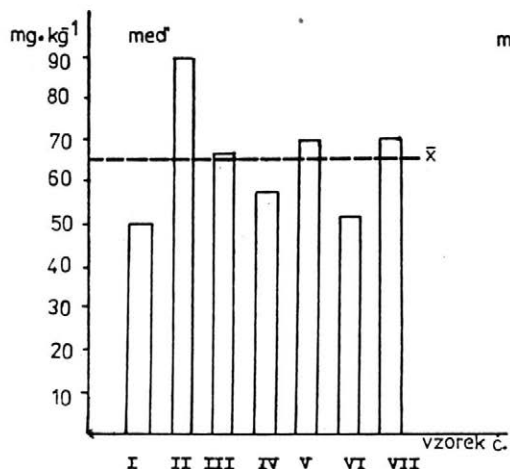
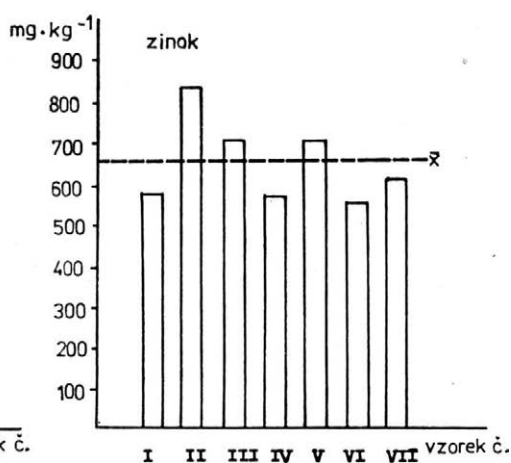
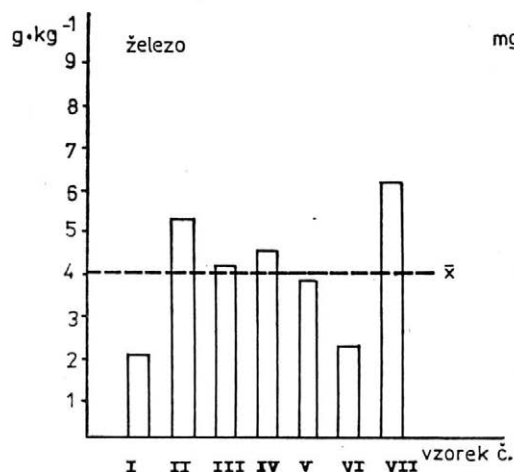
VÝSLEDKY A DISKUSIA

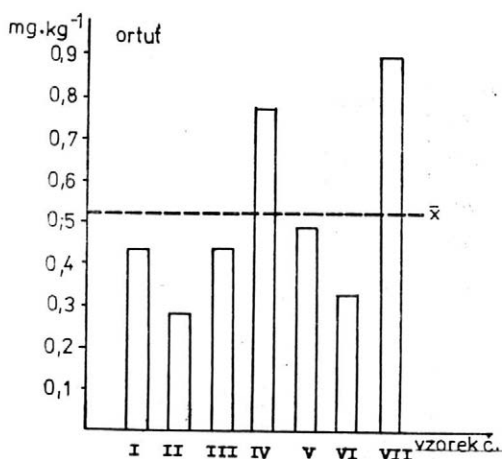
Výsledky nášho experimentálneho štúdia obsahu popola a 12 minerálnych prvkov vo vzorkách analyzovaných sušených aktivovaných kalov uvádzame na obr. 1, priemerné hodnoty a hranice kolísania obsahu prvkov spolu so štatistickým vyhodnotením v tab. I. Všetky výsledky sú uvedené v g, resp. v mg na 1 kg absolútnej sušiny vzorky.

Obsah popola vo vzorkách kalov je pomerne vysoký a pohybuje sa medzi 15,94 až 21,95 %, priemerný obsah je 18 %. Je podstatne vyšší, ako zistil Chmelík (1983) v kaloch z odpadových vod hydinárskeho priemyslu, uvádzajúci 7,4 %, avšak nižší, ako použili Sova et al. (1978) pri náhrade časti mäsokostnej múčky v kŕmnych zmesiach pri výkrme brojlerov a prasiat — 34,9 %. Kolísanie obsahu popolovín v kaloch je podmienené predovšetkým spracúvanou surovinou v závode, technologickými postupmi, typom čistiarene a ďalšími faktormi. Vzhľadom na uvedené faktory je kolísanie v sledovaných vzorkách prekvapujúco malé ($v = 12,3$ %).

Najbohatšie zastúpeným makroelementom vo vzorkách sledovaných kalov je vápnik. Jeho priemerný obsah je 19,7 g/kg a kolíše od 15,2 do 25,4 g/kg. Tento prvok je vo výžive zvierat veľmi dôležitý pre svoj vplyv na stavbu kostry, na činnosť nervovej sústavy a svalov, na zrážanie krvi i ako aktivátor početných enzýmov. Jeho vysoká koncentrácia v kale môže prispieť k obohateniu krmiva v prípade prídavku alebo ako







1. Obsah minerálie vo vzorkách sušených aktivovaných kalov — Contents of minerals in the samples of dried activated sludge

náhrada predovšetkým za rastlinné bielkoviny. Pardus (1977) uvádza v kaloch obsah 13,8 až 46,4 g Ca/kg, Odrn (1971) 13 až 40 g/kg.

Ďalším bohato zastúpeným prvkom v kaloch je fosfor. Jeho obsah v sledovaných vzorkách sa pohybuje od 5,6 g/kg (vzorka č. II) do 11 g/kg (vzorka č. III) a značne kolíše, o čom svedčí i variačný koeficient ($v = 24,8 \%$). Pardus (1977) uvádza 14,5 až 26 g/kg v sledovaných kaloch, naše vzorky sú teda na fosfor chudobnejšie. Fosfor je tiež dôležitým prvkom potrebným pre výživu zvierat, nakoľko má vedúcu úlohu pri všetkých energetických funkciách organizmu a je dôležitým stavebným prvkom kostí. V potrave je dôležitý predovšetkým vzájomný pomer vápnika a fosforu; ako optimálny sa uvádza pomer 1 : 1—1,5. V prípade, že sa prijíma nadbytok jedného prvku, zvyšuje sa vylučovanie druhého.

Sledované kaly obsahujú priemerne 5,7 g horčíka na 1 kg, pričom kolísanie tohto prvku bolo zo všetkých prvkov najmenšie (4,88 až 6,53 g/kg). Pardus (1977) uvádza v sledovaných kaloch 0,9 až 3,8 g/kg. Horčík má dôležitú úlohu v intermediárnom metabolizme ako aktivátor alebo koenzým viacerých enzymatických systémov. Má význam pri svalovej koncentrácii i pri oxidačnej fosforylácii. Fyziologická potreba horčíka u hospodárskych zvierat sa pri bežných spôsoboch krmienia v dostatočnom množstve kryje krmivom.

Obsah sodíka, ktorý je pre organizmus zvierat dôležitý, avšak nebýva vďaka prisáaniu potravy nedostatkový, sa pohybuje vo vzorkách kalov od 3,7 g/kg (vzorka č. IV) do 8,6 g/kg (vzorka č. VII), teda značne kolíše. Dokazuje to i hodnota variačného koeficientu, ktorá je 26,2 %. Toto kolísanie neprekvapuje, nakoľko do odpadových vod mäsového závodu sa dostávajú i vody z výroby produktov, majúce vždy vyšší obsah NaCl, ďalej i splaškové vody so značným množstvom mydla a čistiacich prostriedkov. Zloženie týchto vod sa mení i počas dňa. Pardus (1977) uvádza v sledovaných kaloch 1 až 4 g/kg.

Obsah draslíka v kaloch sa pohyboval od 2,6 do 5,7 g/kg. Tento prvok nebýva vo výžive zvierat nedostatkový, nakoľko najmä rastliny, a tým i krmivá ho obsahujú dostatok a jeho obsah v rastlinách sa vzhľadom na intenzívne hnojenie pôd zvyšuje. Vzhľadom na fyziologický antagonizmus medzi draslíkom a sodíkom sa sleduje okrem ich absolútnych

množstiev v kŕmnej dávke aj ich vzájomný pomer. Ako optimálny pomer K : Na sa uvádza (Meisl, 1985) 1 : 2 až 6, pričom v kaloch je tento pomer asi 1 : 1,5, teda neovplyvňuje neriaznivo zloženie krmiva. Pardus (1977) uvádza kolísanie obsahu draslíka od 3,5 do 8,9 g/kg, obsah v našich vzorkách leží na dolnej hranici výskytu.

Z mikroelementov je v sledovaných kaloch najviac zastúpené železo, pričom jeho obsah v jednotlivých vzorkách značne kolíše ($v = 36,2\%$) od 1,9 do 6,1 g/kg. Tento vysoký obsah ani jeho značné kolísanie neprekvapuje, nakoľko odpadové vody mäso priemyslu obsahujú i značné množstvo krvi, ktorá je všeobecne známym výborným zdrojom železa. Pauly (1971) stanovil v kaloch 1,6 až 2,1 g/kg, Pardus (1977) 5,0 až 9,6 g/kg. Hoci je železo pre výživu človeka i zvierat veľmi dôležité, jeho vysoký príjem by mohol byť toxický. Preto pri použití kalov do kŕmnych zmesí musíme s týmto vysokým obsahom počítať.

Obsah zinku kolíše vo vzorkách od 545 do 826 mg/kg. Získané výsledky sú v dobrej zhode s údajmi, ktoré uvádza Pardus (1977), a síce 505 až 910 mg/kg. Tento prvok, dôležitý ako súčasť mnohých enzýmov, prostredníctvom ktorých ovplyvňuje procesy rastu, vývinu, reprodukčnej schopnosti i látkovej premeny živočíchov, býva u nich často nedostatkový, preto prídavok kalov do kŕmnych zmesí môže pomôcť zvýšiť jeho obsah. Medzi optimálnou potrebou zinku a toxickou dávkou je veľké rozpätie. Musíme však pamätať i na to, že vysoké dávky v krmive spôsobujú jeho nahromadenie v pečeni, sprevádzané i zvýšeným obsahom železa a zníženým obsahom medi, do určitej miery aj vápnika, fosforu a sodíka (Bíreš, Vrzgula, 1985). Vysoké dávky spôsobujú vychudnutie zvierat, ktoré končí smrťou.

Množstvo medi v sledovaných aktivovaných kaloch je zo všetkých esenciálnych prvkov najnižšie. Vzorky jej obsahujú 50,8 až 89,5 mg/kg. Zahraniční i naši autori (Pardus, 1977; Pauly, 1971; Petkov, Kacerovský, 1984) uvádzajú väčšinou podstatne vyššie koncentrácie (190 až 3000 mg/kg). Podobne ako železo a zinok, i meď je pre výživu zvierat nevyhnutná, najmä vo vzťahu k tvorbe krvi. Jej obsah býva väčšinou nedostatočný, preto je potrebné dopĺňať ju nejakou zložkou kŕmnej dávky, príp. minerálnym doplnkom. Vysoký príjem medi by však bol tiež škodlivý. Hovädzí dobytok je voči chronickej toxicite pomerne odolný, riziko hrozí iba pri 115 až 500 mg/kg (Rusoff, 1981), teda pri dávkach veľmi vysokých.

Ďalším stopovým prvkom sledovaným vo vzorkách kalov je mangán. Obsah tohoto prvku dosť kolíše, čo dokazuje i variačný koeficient 24,1 %. Jeho množstvo sa pohybuje od 104,9 do 201,5 mg/kg. Zistené množstvá sú nižšie, ako uvádzajú v sledovaných vzorkách kalov Pauly (1971) — 227 až 420 mg/kg, Odrn (1971) — 240 až 820 mg/kg a Pardus (1977) — 211 až 570 mg/kg. Význam mangánu vo výžive zvierat spočíva najmä v jeho vplyve na tvorbu krvi, rast a reprodukciu. Ako hranicu škodlivosti uvádza Rusoff (1981) 1000 mg mangánu v 1 kg sušiny.

Vo vzorkách sušených aktivovaných kalov sme sledovali i obsah toxických ťažkých kovov — olova, kadmia a ortuti, ktorých koncentrácia je pre použitie kalov ako náhrady bielkovín do kŕmnych zmesí vzhľadom na ich kumulatívny charakter v určitých živočíšnych orgánoch (i v tele človeka) rozhodujúca.

Obsah olova sa pohyboval vo vzorkách kalov od 22,46 do 32,26 mg/kg, pričom kolísanie nebolo veľké ($v = 14,1\%$). Pardus (1977) stanovil v kaloch podstatne vyššie množstvo olova — 410 až 461 mg/kg, Pauly (1971) dokonca 284 až 2450 mg/kg. Hoci v nami sledovaných kaloch bol obsah olova značne nižší, ako zistili citovaní autori, je potrebné i s týmto množstvom počítať pri ich aplikácii do kŕmnych zmesí zvierat, v ktorých je maximálna prípustná hranica olova 10 mg/kg sušiny krmiva. Olovo je toxický prvok, absorbujúci sa v krvi na koloidy bielkovín, najmä na červené krvinky, ktorými sa dostáva do parenchymatóznych orgánov. Ukladá sa najmä v kostiach. V organizme zvierat sa zistili vyššie obsahy predovšetkým v obličkách a pečeni.

Množstvo kadmia v kaloch bolo pomerne nízke a kolísalo od 0,84 do 1,15 mg/kg. Pauly (1971) zistil 8 až 56 mg/kg, Odrn (1971 — cit. Eggersdorfer et al., 1973) 6 až 24 mg/kg a Pardus (1977) 12 až 25 mg/kg, teda opäť vyššie koncentrácie tohto prvku. Kadmium je nežiadúcim toxickým prvkom v potrave zvierat i ľudí. Maximálny povolený obsah kadmia v krmivách pre hospodárske zvieratá je 0,2 mg/kg. Hromadí sa najmä v obličkách a pečeni, pričom sa zistila lineárna závislosť medzi obsahom kadmia v krmive a v tkanivách. Zvýšený obsah kadmia v tele spôsobuje deformáciu kostí, ich lámavosť v dôsledku odvápnenia, poškodenia obličiek a anémiu. Pozoroval sa úbytok hmotnosti a vysoké dávky spôsobili mortalitu.

Posledným sledovaným prvkom vo vzorkách kalov bola ortuť. Jej obsah sa pohyboval od 0,28 do 0,90 mg/kg, pričom varíroval najviac zo všetkých prvkov ($v = 44,1\%$). Maximálna prípustná koncentrácia v krmive zvierat je 0,1 mg/kg sušiny. Ortuť a jej zlúčeniny, najmä metylortuť, sú z hygienického hľadiska veľmi nebezpečné a pre všetky zvieratá vysoko toxické, i keď niektoré druhy majú schopnosť jej toxicity do istej miery kompenzovať určitými biologickými mechanizmami. Prijatá anorganická ortuť sa kumuluje predovšetkým v obličkách a v pečeni, metylortuť i v svalovine. Absorpcia a retencia ortuti sú úmerné prijímanému množstvu. Ortuť prijatá v krmive sa dostáva u hovädzieho dobytku až do mlieka, u sliepok do vajec. Zvýšený výskyt ortuti v potravinách v poslednom čase prinútil zdravotnícke organizácie vyspelých krajín sprísniť hygienický dozor a kontrolu jej obsahu v potravinách.

Z dosiahnutých výsledkov analýz minerálnych látok v aktivovaných kaloch vyplýva, že tieto sú bohaté predovšetkým na vápnik, fosfor a sodík, z mikroelementov najmä na železo a zinok. Toxické prvky — olovo, kadmium a ortuť — obsahujú v takej koncentrácii, že môžu byť použité ako náhrada bielkovín v kŕmnych zmesiach v nižších, literatúrou odporúčaných množstvách (Petkov, Kacero v s k ý, 1984).

Literatúra

- BÍREŠ, J. — VRZGULA, L.: Klinický a biologický význam zinku pre prežúvavce. Veterinárství, 35, 1985, č. 2, s. 62-64.
BOĎA, K. et al.: Netradičné krmivá vo výžive hospodárskych zvierat. Bratislava, Príroda 1981.
EGGERSDORFER, R. et al.: Verwertung von klär-schlamm zur Herstellung Futtermittel. Abwassertechnik, 1973, č. 5, s. 1-3.
CHMELÍK, M.: Obsah potenciálnych živín v odpadových vodách hydinárskeho priemyslu. [Diplomová práca.] Bratislava 1983. Chemickotechnologická fakulta. 37 s.

- JENSEN, A. H.: Dietary nutrient allowances for swine. *Feedstuffs*, 30, 1982, č. 54, s. 32-38.
- KACEROVSKÝ, O. — KALOUS, J.: Netradiční zdroje krmiv ve výživě zvířat. *Krmivářství a Služby*, 10, 1981, s. 205-208.
- KÁZMÉR, E.: Vlastnosti a možnosti využitia kalu z čistiarne odpadových vôd mäsového závodu. [Diplomová práca.] Bratislava 1986. — *Chemickotechnologická fakulta*, 61 s.
- KIRCHGESSNER, M. — ROTH-MAIER, D. A. — SPORL, R.: Untersuchungen zum Trächtigkeits Anabolismus der Spurenelemente Kupfer, Zink, Nickel und Mangan bei Zuchtsamen. *Arch. Tierernähr.*, 31, 1981, č. 1, s. 21-34.
- KRÁTKÝ, F. — ADAM, L. — TRŽICKÝ, V.: Metabolická odezva výživy prasnic. *Živoč. Výr.*, 31, 1986, č. 4, s. 331-336.
- MEISL, J.: Problematika draslíku ve výživě a metabolismu u dojníc. *Veterinářství*, 35, 1985, č. 11, s. 494-496.
- PARDUS, I.: Výroba bílkovinových koncentrátů na městských ČOU. Praha, VÚV 1977.
- PAULY, M.: Total content in sludge from waste water treatment plant in the surroundings of Copenhagen. *KEM — TEK — 2*, Congr., V 3, 1971.
- PETKOV, S. — KACEROVSKÝ, O.: Sterilizace aktivovaných kalů. [Souhrnná zpráva.] Praha, Hydroprojekt 1984.
- PETKOV, S. et al.: Použití sušených aktivovaných kalů jako částečná náhrada masokostní moučky v krmných směsích brojlerů. Praha, Hydroprojekt 1978.
- PÝTR, L. — DROPKA, M. — MARTINEC, V. — TEPER, I.: Krmné směsi pro březí a kojící prasnice. [Etapová zpráva.] Pečky, VÚKPS 1979.
- RUSOFF, L. L.: Mineral deficiencies and toxicities in dairy cattle. *Feedstuffs*, 53, 1981, č. 24, s. 29-30.
- SOVA, Z. et al.: Stanovení vybraných stopových prvků v kalech a tkáních, výsledky metabolických testů a mikrobiologická sledování. [Etapová zpráva.] Praha, Hydroprojekt 1978.

Došlo dňa 9. 2. 1987

СТРМИСКОВА, Г. — ДУБРАВИЦКИЙ, Й. — ЗВАДА, П. — ТОТОВА, М. (Химико-технологический факультет СПТИ, Братислава; Государственный ветеринарный институт, Долни Кубин): **Минеральные вещества в грязях из очистительной станции сточных вод мясокомбината.** *Živoč. Výr.*, 32, 1987 (7): 655-664.

Нами определялось содержание золы и 12 минеральных элементов в образцах активированных грядок из очистительной станции сточных вод мясопрома в Дунайской Стреле, которые — учитывая их положительное содержание белков — могли бы использоваться в качестве компонента кормосмеси для свиней. Образцы грядок содержали $18,0 \pm 0,83$ г золы на кг. Из макроэлементов больше всего были замещены (в г на 1 кг сухого вещества) кальций ($19,68 \pm 1,41$) и фосфор ($8,34 \pm 0,74$), далее натрий ($6,41 \pm 0,69$), магний ($5,66 \pm 0,23$) и меньше всего калий ($4,48 \pm 0,42$). Больше всего колебалось содержание натрия ($v = 28,6\%$), меньше всего магния ($v = 10,8\%$). Из микроэлементов в образцах больше всего было железа ($3,99 \pm 0,59$), причем его содержание варьировалось после ртути больше всего из всех элементов ($v = 39,1\%$). В грязи еще было установлено в 1 кг сухого вещества $646 \pm 39,28$ мг цинка, $148,2 \pm 13,5$ мг марганца, $65,5 \pm 5,41$ мг меди и из тяжелых металлов $25,65 \pm 1,37$ мг свинца, $1,03 \pm 0,4$ мг кадмия и $0,52 \pm 0,08$ мг ртути.

активированная грязь; минеральные вещества; кормосмеси; питание скота

STRMISKOVÁ, G. — DUBRAVICKÝ, J. — ZVADA, P. — TÓTHOVÁ, M. (Faculty of Chemical Technology, Slovak Technical University, Bratislava; State Veterinary Institute, Dolný Kubín): **Minerals in the Sludge from the Sewage Treatment Plant of a Meat Processing Enterprise.** *Živoč. Výr.*, 32, 1987 (7): 655-664.

The contents of ash and 12 mineral elements were determined in the samples of activated sludge from a sewage treatment plant of the Mäso priemysel enterprise in Dunajská Streda. The sediments were found to have quite a good content of proteins and therefore they could be used as an ingredient in pig feed mixtures. The samples of sludge contained $18,0 \pm 0,83$ g ash per kg. Calcium and phosphorus were the

macroelements represented in the highest amount (g per kg of dry matter: 19.68 ± 1.41 and 8.34 ± 0.74 , respectively), followed by sodium (6.41 ± 0.69) and magnesium (5.66 ± 0.23); potassium was present in the smallest amount of all macroelements (4.48 ± 0.42). The greatest variability was recorded in the content of sodium ($v = 28.6\%$) and the lowest in magnesium ($v = 10.8\%$). As to microelements, iron was present in the highest amount in the samples (3.99 ± 0.59); the variability of its content was the second highest ($v = 39.1\%$) of all elements, after mercury. A kilogram of sludge dry matter also contained 646 ± 39.28 mg zinc, 148.2 ± 13.5 mg manganese, 65.5 ± 5.41 mg copper, and heavy metals: 25.65 ± 1.37 mg lead, 1.03 ± 0.4 mg cadmium and 0.52 ± 0.08 mg mercury.

activated sludge; minerals; feed mixtures; cattle nutrition

STRMISKOVÁ, G. — DUBRAVICKÝ, J. — ZVADA, P. — TÓTHOVÁ, M. (Chemisch-technologische Fakultät der Slowakischen technischen Hochschule, Bratislava; Staatliches Veterinärinstitut, Dolný Kubín): *Mineralstoffe im Absatzschlamm aus Abwasserkläranlagen von Fleischproduktionsbetrieben*. Živoč. Vyr., 32, 1987 (7) : 655-664.

Wir ermittelten den Aschegehalt und 12 mineralische Elemente in Proben aktivierter Absatzschlamm der Abwasserkläranlage des Fleischkombinats in Dunajská Streda, die in bezug auf ihren günstigen Proteingehalt als Komponente ins Mischfutter für Schweine verwertet werden könnten. Die Schlammproben enthielten $18,0 \pm 0,83$ g Asche pro kg. Von den Makroelementen waren am stärksten vorhanden (in g pro 1 kg Trockensubstanz): Kalzium ($19,68 \pm 1,41$) und Phosphor ($8,34 \pm 0,74$), ferner dann Natrium ($6,41 \pm 0,69$), Magnesium ($5,66 \pm 0,23$) und am wenigsten Kalium ($4,48 \pm 0,42$). Am meisten schwankte der Natriumgehalt ($v = 28,6\%$), am wenigsten das Magnesium ($v = 10,8\%$). Von den Mikroelementen konnten wir in den Proben in höchster Menge Eisen ($3,99 \pm 0,59$) finden, wobei dessen Gehalt, an zweiter Stelle gleich nach Quecksilber, am stärksten unter allen Elementen variierte ($v = 39,1\%$). Ferner waren in den Schlämmen in 1 kg Trockensubstanz $646 \pm 39,28$ mg Zink, $148,2 \pm 13,5$ mg Mangan, $65,5 \pm 5,41$ mg Kupfer und von den Schwermetallen $25,65 \pm 1,37$ mg Blei, $1,03 \pm 0,4$ mg Kadmium und $0,52 \pm 0,08$ mg Quecksilber vorzufinden.

aktivierte Absatzschlamm; Mineralstoffe; Mischfuttermittel; Viehernahrung

Adresy autorov:

Ing. Gabriela Strmisková, CSc., doc. ing. Jozef Dubravický, CSc., ing. Milana Tóthová, Chemickotechnologická fakulta SVŠT, Katedra chémie a technológie sacharidov a potravín, Radlinského 9, 812 37 Bratislava

Ing. Peter Zvada, Štátny veterinárny ústav, Jánoškova 1611/58, 026 12 Dolný Kubín

VÝŽIVA HOSPODÁRSKÝCH ZVIERAT PRED STO ROKMI

Najstaršie podrobnejšie správy o kŕmení hovädzieho dobytku sú asi z polovice 16. storočia. Z tejto doby pochádza kronika breitenburského panstva, v ktorej sa nachádzajú záznamy o chove a výžive dobytku (cit. Kučera, 1926). Je pozoruhodné, že už vtedy boli určité náznaky individuálneho kŕmenia zvierat podľa úžitkovosti.

V 18. storočí zaviedol Thear (cit. Kotal et al., 1970) senné jednotky. Z dnešného pohľadu to bolo čisto praktické hodnotenie. S kŕmnymi účinkami sena sa porovnávali ostatné krmivá. Napr. 100 libier lúčneho sena malo rovnaký účinok ako 200 libier zemiakov a pod.

V dobe, keď o metabolizme a zložení bielkovín nebolo temer nič známe, vynárala sa otázka nutričnej hodnoty krmív a bielkovín. Konštatovanie, ktoré uvádza Beccari (1744, cit. McCollum, 1957), že človek je vytvorený z rovnakej hmoty ako potrava, ktorú prijíma, bolo poznaním, že potrava človeka musí obsahovať „živočišny materiál“, t. j. bielkoviny. Hromadili sa nové poznatky o rozdielnej nutričnej hodnote rôznych bielkovín (Liebig, 1842; Magendie, 1841; Bischoff, Voit, 1860).

Predmetom vedeckého záujmu boli aj rastové testy uskutočňované v minulom storočí (Magendie, 1841; Voit, 1872) a bilančné pokusy (Boussignault, 1836, cit. den Hartog, Pol, 1972). Avšak používané metodiky boli ešte nedokonalé. Vystupoval celý rad faktorov ovplyvňujúcich výslednú hodnotu.

Meyers Konversations-Lexikon (1887) uvádza už 126 krmív tabelovaných podľa obsahu živín v percentách (Kühn, 1881). Krmivá sú rozdelené do siedmich skupín (zelené krmivo, seno, slama, šupky a plevy, okopaniny, zrniny a krmivá priemyselných odpadov). Pri porovnaní s ČSN sú hodnoty obsahu živín v krmivách blízke. Uvedená skutočnosť je zrejmá aj z tabuľky, v ktorej sú náhodne vybrané štyri krmivá a porovnané ich obsahy živín podľa ČSN 46 7093 (A) a podľa Kühna (1881) (B).

Krmivo		Sušina	NL	Tuk	Vláknina	Popol	BNLV
Lúčny porast	A	19,0	3,1	0,8	5,1	2,0	8,0
	B	28,0	3,1	0,8	10,0	2,0	12,1
Zemiaky surové	A	20,0	2,0	0,1	0,5	1,1	16,3
	B	25,0	2,0	0,3	1,1	0,9	20,7
Jačmeň (zrno)	A	86,3	10,2	2,1	4,0	2,3	67,7
	B	85,7	10,0	2,3	7,1	2,2	64,1
Repná melasa	A	77,0	9,5	—	—	8,8	58,1
	B	81,4	7,8	?	?	10,8	62,8

Číselne najbližšie sú hodnoty dusíkatých látok, tuku a popola. Treba vyzdvihnúť presnosť analýz a brať zreteľ na vtedajšie prístrojové vybavenie laboratórií. Na relatívne väčšie rozdiely v chemickom zložení krmív v hodnotách sušiny a vlákniny mohol vplývať celý rad faktorov (fenologická fáza, floristické zloženie, agrotechnika, úroveň hnojenia pôdy a iné). Z porovnania možno konštatovať, že empirické skúsenosti boli už nahradené vedeckým poznaním.

Už pred sto rokmi sa uvádzajú prvé tabelované koeficienty stráviteľnosti krmív, odporúčané dávky krmív pre jednotlivé druhy a kategórie hospodárskych zvierat. Bol stanovený faktor 6,25 (používa sa dodnes) na prepočet analyticky zisteného dusíka v krmivách na dusikaté látky. V odporúčaných potrebách živín pre hospodárske zvieratá sa kládol dôraz na pomer dusíkatých a bezdusíkatých látok. S odstupom rokov možno povedať, že náuka o výžive pred 100 rokmi mala v približných rysoch vybudované svoje pozície (Henneberg, Hansen, Kühn, Kellner, Panzer, Potta, Wolff a iní).

Najväčší podiel na tejto práci sa priznáva Wolffovi a Kellnerovi. Kŕmne pokusy Emila Wolffa (1818—1897) v Möckern mali svetovú povesť. Bol zastáncom dusíkovej teórie. V exaktných pokusoch sa dopracoval k celému radu nových fyziologických poznatkov. Ako uvádza Kučera (1925), publikoval veľa prác z analýzy hospodárskych plodín, výživy rastlín a výživy zvierat. Zostavil množstvo praktických tabuliek.

Oskar Kellner (1851—1911) začal svoju vedeckú kariéru v Ústave pre živočíšnu fyziológiu Poľnohospodárskej akadémie v Proskovci. Neskôr prešiel pracovať ako asistent k Wolffovi. Už ako tridsaťročný bol známy svojou plodnou činnosťou v celom vedeckom svete. Dvanásť rokov zastával miesto profesora na univerzite v Tokiu, potom viedol výskumnú stanicu v Möckern. Hodnotil krmivá na základe výživnej hodnoty. Respiračnými pokusmi zistil, že stráviteľné živiny v rozličných krmivách pôsobia rôzne. Na prelome 20. storočia jednoznačne zdôvodnil jednotky energetického hodnotenia krmív. Zo súčasného pohľadu je celý rad Kellnerových prác o stráviteľnosti krmív významný aj z toho hľadiska, že škrobová jednotka a jednotky od nej odvodené sa vo väčšine krajín používajú (v upravenej forme) doteraz.

S postupným získavaním nových vedomostí o fyziológii a biochémii trávenia sa prehlbovali a spresňovali pôvodné poznatky. Na druhej strane vychádzali najavo aj rozpory v pôvodných systémoch. Výsledkom intenzívneho výskumu v oblasti energie v posledných desaťročiach bolo vypracovanie nových systémov hodnotenia krmív (Nehring et al., 1960; Blaxter, 1970; Schiemann et al., 1971; Van Es, 1978 a i.).

Cieľom vedcov, ktorí budovali základné piliere vedeckého poznania, ale aj nás súčasníkov, bolo a zostáva na úseku výživy zvierat zefektívniť na najvyššiu mieru transformačný proces premeny živín rastlinného pôvodu na živočíšne bielkoviny.

*Ing. Mária Svetlanská, CSc.
Výskumný ústav živočíšnej výroby,
Nitra*

EVROPSKÝ KONGRES O VÝZKUMU MASA

V belgickém Gentu se v závěru srpna 1986 uskutečnilo 32. evropské zasedání pracovníků ve výzkumu masa (32nd European Meeting of Meat Research Workers). Zúčastnilo se jej na 400 odborníků z 38 států celého světa včetně šesti socialistických zemí. ČSSR byla zastoupena dvěma účastníky.

Program kongresu byl sestaven z devíti tematických sekcí, které na sebe plynule navazovaly. V každé sekci byl přednesen vyžádaný přehledný referát o vědeckém a technickém pokroku v této problematice, následovaly individuální nebo skupinové diskuse u vývěskových sdělení a sekce byla ukončena závěrečnou plenární diskusí k celému tematickému okruhu.

Jednání kongresu bylo uvedeno přednáškou H. Wiggera, představitele komise pro zemědělství EHS, na téma Vývoj a trendy světového trhu masem a masnými výrobky, situace ve státech EHS a některé důsledky pro výzkum masa. Tato velmi obsáhlá přednáška odrážela současnou situaci zejména v západních zemích. Protože však teze tohoto referátu mohou zajímat i naše odborníky, některé z nich stručně uvádíme:

- Současná světová zemědělská produkce masa činí zhruba 150 miliónů tun, z toho na maso hovězí připadá 46 (32 %), na vepřové 57 (40 %), na drůbeží 31 (21 %) a na skopové 8 miliónů tun (6 %). Tyto údaje pocházejí z FAO.

- Významně se mění druhová struktura masa, a to zejména proto, že produkce hovězího a skopového masa (společně označovaných jako „maso z luk a pastvin“) se zvyšuje mnohem pomaleji než produkce masa vepřového a drůbežního (společně označovaných jako „maso z krmných zrn“).

- Od roku 1970 do roku 1985 vzrostla světová produkce hovězího masa o 22 % a skopového masa o 18 %, zatímco vepřového masa o 46 % a drůbežního masa dokonce o 102 %.

- Největšími výrobci hovězího masa jsou USA, SSSR, jižní Amerika a státy EHS, přičemž jeho produkce je vázána především na přirozené pastviny. I když se produkce hovězího a skopového masa stále rozvíjí, jejich podíl na světové produkci masa neustále klesá.

- Největšími výrobci vepřového masa jsou ČLR (14 miliónů tun), státy EHS (12), severní Amerika (7,5) a SSSR (5,5).

- Nejvýraznější dynamika produkce vepřového masa je v Číně, Japonsku a Jižní Koreji, ovšem spotřeba masa v těchto státech je např. ve srovnání s Evropou stále velmi nízká.

- V severní Americe (tj. v USA a Kanadě) je produkce hovězího masa v 80. letech nižší než v 70. letech. Produkce drůbežního masa již předstihla produkci masa vepřového a oba tyto druhy masa společně kryjí více než polovinu celkové spotřeby masa.

- Ve státech EHS je produkce vepřového a drůbežního masa více než dvojnásobná ve srovnání s masem hovězím a skopovým.

- Spotřeba masa odráží ve značné míře jeho produkci, i když zde působí také světový trh masem. Trh však nedosahuje ani 10 % jeho celkové produkce a přitom se v rozhodující míře týká jen masa hovězího a skopového.

- Světový trh vepřovým a drůbežím masem je okrajový, poněvadž je snazší a hospodárnější zavést produkci tohoto masa v místech spotřeby.

- V některých částech světa se maso vůbec nekonzumuje (hinduismus je zakazuje), z čehož plyne, že člověk ke své výživě maso nezbytně nepotřebuje. Naproti tomu již ve středověku v pokojných dobách dosahovala průměrná roční spotřeba masa v prosperujících zemích až 150 kg na osobu, ovšem obecně byla celková průměrná spotřeba masa mnohem nižší než v současnosti.

- Nyní je spotřeba masa v relaci s vývojem příjmů a s celkovou životní úrovní, ale i s relativní cenou masa vzhledem k jiným potravinám.

- Oblasti s velkým přebytkem masa (Austrálie, Nový Zéland, Argentina) spotřebovávají v průměru na osobu 110 až 140 kg masa ročně.

- Státy s vysokou životní úrovní (USA, některé státy EHS) vykazují spotřebu nad 100 kg na osobu a rok.

— Průměrná spotřeba na obyvatele a rok však nedosahuje ani 30 kg.
— Z uvedených skutečností plyne, že v moderní společnosti s vysokou životní úrovní lze nasycenost masem předpokládat v rozmezí spotřeby 100 až 120 kg na osobu a rok.

— Lze tedy usuzovat, že spotřeba masa poroste hlavně ve státech s dosud nízkou spotřebou a že růst produkce bude kryt hlavně masem drůbežím a vepřovým, a to následkem jejich nižší ceny.

— V zemích s vysokou spotřebou masa lze předpokládat, že struktura poptávky se bude měnit ve prospěch masa drůbežního a vepřového.

— Nelze podceňovat vliv narůstajícího ekologického hnutí na snižování poptávky po mase (především následkem odmítání jakýchkoliv umělých zásahů do jeho produkce — aplikace antibiotik, anabolik aj.).

— Na spotřebu masa výrazně působí pestrost a různorodost jeho nabídky. Např. vysoce opracovaná masa a jejich maloobchodní balení, hotová zmrazená nebo jinak upravená jídla a inovované výrobky (tzv. přirozené a dietní) se prodávají stále úspěšněji.

— Hlavní důvod stagnace ve spotřebě hovězího masa je nutné vidět v relaci mezi jeho cenou a jakostí, která je u něj méně příznivá než u masa vepřového.

— Poněvadž vysoké náklady na produkci hovězího masa nedovolují snížit jeho cenu, je nezbytné zvyšovat jeho jakost, zejména křehkost, měkkost, chuť a vůni. Chuť hovězího masa je do značné míry ovlivněna i přiměřeným obsahem tuku, ale spotřebitel byl naučen odmítat maso s viditelným tukem.

— Výzkum osvětlil příčiny nadměrné tuhosti hovězího masa (abnormálně tmavé a tuhé DCB maso; zkrácení svalových vláken — cold shortening — příliš rychlým zchlazením), ale praxe tyto poznatky nerespektuje. Nejde tedy o problémy základního výzkumu, ale i otázky ekonomické a technologické.

— Spotřebitel bude i nadále požadovat libové vepřové maso bez přebytkového tuku. Zde je však situace složitá, neboť syndrom PSE se u prasat vytvářel po léta a bude trvat mnoho generací prasat, než bude selektivně eliminován. Výzkum PSE masa však přinesl mnoho kladů; vedl k lepšímu transportu prasat, k šetrnějšímu zacházení s jatečnými prasaty a ke zlepšení omračovací a porážecí techniky.

— Stále trvá problém včasné, rychlé a nesporné detekce PSE masa přímo na jatečné lince jako podklad pro zpeněžování prasat.

— Závažné jsou problémy s přísadky cizích, zejména rostlinných bílkovin do masných výrobků, a to pokud jde o jejich kontrolu, cenu a relaci mezi cenou a jakostí výrobku.

První tematická sekce byla zaměřena na výzkum stimulace růstu jatečných zvířat a zejména na působení růstových stimulatorů i na jejich kontrolu v jatečných produktech. Referujícím byl G. Maghuin-Rogister (Belgie) a zabýval se hodnocením hlavních vlivů působících na tvorbu svaloviny, tj. faktorů genetických, výživy zvířat, faktorů vnějšího prostředí a faktorů endokrinologických. Podrobněji analyzoval zejména endokrinologické aspekty — uvedl nejnovější poznatky o funkcích žláz s vnitřní sekrecí a o působení přirozených hormonů na anabolické a katabolické procesy ve svalu a uvedl mechanismy působení umělých anabolik.

V této sekci bylo přihlášeno 16 referátů, z nichž větší část se týkala vlivu různých anabolických preparátů na růst zvířat a současně i kontroly jejich reziduí v tkáních poražených zvířat. Adam et al. (Belgie) implantovali vyřazeným dokrmovaným kravám trenbolonacetát a během dokrmu trvajícího 52 dní dosáhli zvýšení živé hmotnosti krav z průměrných 542 kg na průměrných 608 kg. Ve svalovině pokusných krav byl zjištěn nižší obsah tuku než ve svalovině krav kontrolních. Rozdíl ve šťavnatosti, barvě, tuhosti a dalších jakostních znacích masa nebyly průkazné. I v Belgii představují vyřazené krávy kolem 40 % z poraženého jatečného skotu. Rovněž Muller a Grassi (Brazílie) hodnotili vliv různých zásahů a výživy vyřazených krav na jatečnou výtěžnost, jakostní znaky vytěženého masa i na celkový ekonomický výsledek. V tomto případě bylo experimentováno s kravami masných plemen charolais a aberdeen-angus. Rovněž v Brazílii činí podíl vyřazených krav asi 40 % z nákupu jatečného skotu. Fernandez et al. (Argentina) předložili studii o hladině estrogenů ve svalové tkáni březích krav a o hladinách estradiolu v tkáních vólků po jeho implantaci. Makavějev (Bulharsko) porovnával produkci masa a aktivitu různých enzymů v krvi vykrmovaných býků pocházejících od matek s rozdílnou mléčnou užitkovostí (kolem 5500 kg a 3600 kg mléka). Denní přírůstky u býků od matek s nižší produkcí mléka představovaly průměrně 1100 g a průměrná jatečná výtěžnost 60,0 % a u býků od matek s vyšší produkcí mléka 1068 g a 58,41 %. Oba rozdíly byly statisticky průkazné. Boucque

et al. (Belgie) hodnotili vliv progesteronu a estradiolu (společná aplikace), lasalocidu a jejich kombinace na přírůstky, jatečnou výtěžnost a jakost masa při výkrmu býků. Denní přírůstky byly u pokusných skupin průkazně vyšší (1210 až 1280 g) než u skupiny kontrolní (1170 g). Jatečná výtěžnost byla naopak nejvyšší u kontrolních býků (61,9 %, zatímco u pokusných 60,6 až 61,1 %), ale tyto rozdíly, stejně jako rozdíly v hodnocení 11 znaků jakosti masa, nebyly průkazné. Fiems et al. (Belgie) aplikovali u vykrmovaných býků virginiamycin, estradiol a jejich kombinaci. Jednotlivé preparáty měly za následek vyšší denní přírůstky (estradiol — 1300 g, virginiamycin — 1290 g) než přírůstky u kontrolní skupiny (1260 g) a při použití kombinace obou preparátů (1220 g). Ve výtěžnosti byly u všech tří pokusných skupin zaznamenány lepší výsledky (61,1 až 62,2 %) než u skupiny kontrolní (60,6 %). Mezi jakostními znaky masa nebyly zjištěny signifikantní rozdíly.

Tři příspěvky se zabývaly kančím pachem vepřového masa. Mortensen et al. (Dánsko) porovnávali obsah skatolu v hrbetním sádle kanců a kastrátů a senzorickou rozlišitelnost kančího pachu v jejich mase. Walstra et al. (Holandsko) analyzovali androstenon a skatol ve vepřovém mase jako indikátory pohlavního pachu a výsledky srovnávali s hodnocením masa konzumenty. García a Requero (Španělsko) použili ke stanovení indolu, skatolu a androstenonu, jakožto eventuálních ukazatelů kančího pachu v masných výrobcích plynové chromatografie a vysoce účinné kapalinové chromatografie. Uvedli i srovnávací pokusy se šunkou. Také příspěvek autorů De Brabander et al. (Belgie) se vztahoval k této problematice. Porovnávali použitelnost dvou metod (GLC a ELISA-test) ke stanovení reziduí v tkáních prasat po aplikaci anabolik.

O dalších sekcích se zmíníme jen velmi stručně. Ve druhé sekci byla projednávána problematika porážení jatečných zvířat a poporážkových manipulací. Referoval F. Smulders (Holandsko) a zabýval se zejména srovnáváním tradičních postupů na porážkách s moderními zrychlenými postupy a manipulacemi (elektrická stimulace, dekontaminace, vykostování za tepla aj.). Zrychlení jatečního procesu označil za výhodné z aspektů ekonomických, technologických i jakostních. V sekci bylo prezentováno 24 referátů. Upozorňujeme jen na příspěvek autorů Troeger a Woltersdorf (NSR), kteří dokumentovali, že modernizací omračování prasat lze snížit výskyt PSE masa více než o polovinu. Uvedli rovněž, že současný výskyt PSE masa v NSR se týká 30 až 50 % porážených prasat. Braathen (Norsko) doporučil uplatnění akvapunktury před porážením prasat jako protistresového opatření vedoucího údajně ke snížení výskytu PSE masa.

Třetí sekce byla věnována postmortálním biologickým a biochemickým změnám v mase. Referoval J. Trinick (Velká Británie) a zaměřil se hlavně na studium změn myofibril a jejich částí pomocí světelné a elektronové mikroskopie. Seussová et al. (NSR) analyzovali příčiny větších hmotnostních ztrát u PSE masa po jeho tepelném opracování. Dezeure, Wallays et al. (Belgie) navrhli rychlý test pro předpověď vady DCB u hovězího masa a Velinov et al. (Bulharsko) předložili studii o ultrastruktuře ovčích svalů po nízkonapěťové elektrostimulaci.

Čtvrtá sekce zahrnovala problematiku hygieny a mikrobiologie masa. Referoval R. H. Dainty (Velká Británie) a soustředil se zejména na biochemické hodnocení mikrobiální proteolýzy masa. Další tři sekce byly vysloveně technologické. O problematice výroby a jakosti nakládanych a uzených masných výrobků referoval J. Lenges (Belgie), o technologii fermentovaných masných výrobků D. Demeyer (Belgie) a o technologii vařených masných výrobků J. Reichert (NSR).

Osmá sekce projednávala nutriční význam masa a výrobků z masa. Referujícím byl R. Hermus (Holandsko). V přehledu o spotřebě masa uvedl mj. tyto údaje: USA — 110 kg masa na osobu a rok, Francie — 105 kg, NSR — 98 kg (z toho 60 kg vepřového), Dánsko — 82 kg (z toho 50 kg vepřového) atd. Podle hodnocení situace v Holandsku se maso a masné výrobky ve výživě lidí podílejí na pokrytí fyziologických potřeb u železa z 38 %, u bílkovin a tiamínu z 34 % a u energie z 13 %. Upozornil na negativní aspekty vysoké spotřeby masa a masných výrobků, především na vysoký příjem tuku a kuchyňské soli a na riziko uplatňování dusitanů v technologii masa.

Poslední sekce projednávala otázky použití analytických metod pro hodnocení jakosti masa a masných výrobků. Referoval R. Boccard (Francie). Nejdříve analyzoval pojem „jakost“ masa z hlediska spotřebitele i z hlediska jeho objektivního posuzování a zabýval se i možnostmi exaktního vyjádření celkové (integrované) jakosti s vyvozením úkolů pro výzkum. U živých zvířat doporučil používat

k jejich hodnocení účelnou přístrojovou měřicí techniku a na konci porážkových linek doporučuje měřit ve svalovině pH, barvu a stupeň biochemických změn. Budoucnost vidí v použití rychlých fyzikálních metod hodnocení jakosti masa. I v této sekci se některé příspěvky zabývaly objektivizací průkazu vady PSE vepřového masa a vady DCB hovězího masa, hodnocením vztahu intramuskulárního tuku a senzorické jakosti masa a dalšími otázkami.

Počínaje 33. ročníkem, který se bude konat v roce 1987 ve Finsku, ponese tato vědecká akce nové označení — XXXIIIth International Congress of Meat Science and Technology. V roce 1988 bude kongres uspořádán v Austrálii, v roce 1989 v Dánsku a v roce 1990 na Kubě.

Kongresové materiály (v angličtině) jsou pro případné zájemce k dispozici u autora této informace.

*Prof. ing. Ivo Ingr, DrSc.,
Vysoká škola zemědělská, Brno*

Z VĚDECKÉHO ŽIVOTA

K ŽIVOTNÍMU JUBILEU ing. JOSEFA DEDKA, CSc.

V letošním roce se dožívá 70 let jeden z předních pracovníků Výzkumného ústavu výživy zvířat v Pohořelcích a známý odborník na úseku výživy skotu ing. Josef Dedek, CSc.

Narodil se ve Zlobicích u Kroměříže dne 22. května 1917. Pochází z rolnické rodiny. Jeho studium, započaté v roce 1936, bylo násilně přerušeno nacistickou okupací. Jako mnoho dalších příslušníků mladé pokrokové inteligence byl v době okupace od roku 1939 do roku 1940 vězněn v koncentračním táboře Oranienburg u Berlína. Svá studia na Vysoké škole zemědělské v Brně ukončil v roce 1945.

Své odborné a organizační schopnosti uplatnil ve vykonávání odborných funkcí v Jednotném svazu českých zemědělců a v zemědělském referátu Krajského národního výboru v Jihlavě.

V roce 1950 byl jedním z prvních pracovníků zakládajícího se zemědělského výzkumu.

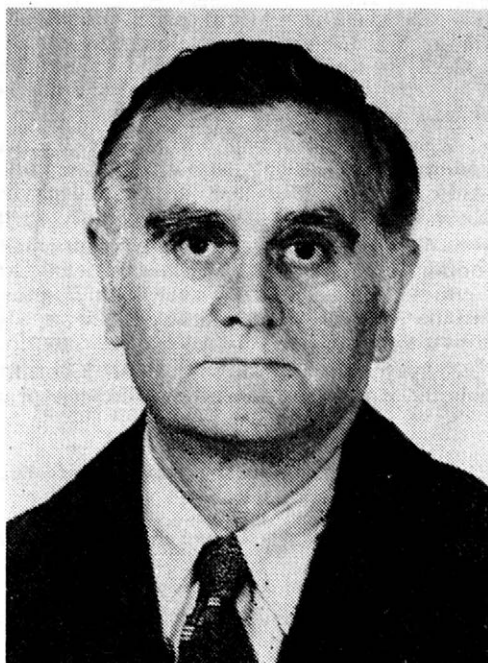
V důsledku organizačního utváření a častých reorganizací systému zemědělského výzkumu prošel řadou pracovišť a spolupracoval s mnoha předními výzkumnými pracovníky (dr. ing. J. Herzig, DrSc., dr. ing. J. Munk, dr. T. Piša, ing. M. Brázda, ing. J. Dusík a další).

Po projití řadou pracovišť výzkumných ústavů pro živočišnou výrobu (Hluboká nad Vltavou, Výzkumný ústav pro chov koní Slatiňany, Výzkumný ústav krmivářský Brno) začal v roce 1961 pracovat v tehdejším Výzkumném ústavu krmivářském (VÚK), od roku 1966 s názvem Výzkumný ústav výživy zvířat v Pohořelcích u Brna, kde se ve své odborné práci plně zaměřil na problematiku výživy zvířat. Patřil mezi pracovníky, kteří odborně a technicky zakládali a uplatňovali v tehdejší době progresivní výzkumné metody. Byl vedoucím pracovní skupiny fyziologie výživy a krmné techniky.

Pro své výborné odborné výsledky ve výzkumné práci, organizační schopnosti a dobrý vztah ke spolupracovníkům vykonával od roku 1974 funkci vedoucího oddělení výživy skotu.

Spolu se svými nejbližšími spolupracovníky oddělení výživy skotu se významně podílel na řešení řady otázek výzkumu výživy všech kategorií skotu.

Svou pozornost orientoval na řešení a praktickou realizaci rozhodujících problémů výživy skotu. Z velkého množství výzkumných prací je možné vzpomenout: Výzkum nejvhodnější výživy a techniky krmení skotu v různých výrobních oblastech; Výživa a krmná technika dojnic ve velkokapacitních kravinech; Minerální látky a vitamíny ve výživě skotu; Využití sušárenských produktů a tvarování krmiv pro skot. S časovým odstupem můžeme kladně hodnotit jeho osobní přínos a předvídavost při prosazování řady výzkumných výsledků a návrhů pro zemědělskou



praxi. Je např. známo, že byl horlivým obhájcem uplatnění kvalitního sena zejména v krmných dávkách pro velkokapacitní chovy skotu.

Teoretické poznatky jsou samoúčelné, pokud nepřinesou užitek v praxi. Osobitou vlastností ing. Dedka je schopnost skloubit nejnovější výzkumné poznatky s potřebami praktické výživy skotu. Jeho přednášky a konzultace pro praxi byly osobité a vždy konkrétní a přínosné. Výsledky řešení realizoval formou vědeckých publikací, metodik pro praxi a přímou pomocí zemědělským podnikům.

Podílel se významně na řešení koncepční problematiky výživy skotu. Rozsáhlá byla jeho neformální spolupráce s řadou kolegů z odborně příbuzných pracovišť v celé ČSSR, včetně vysokých škol a institucí zemědělského výzkumu. Velmi významně přispěl i k prohloubení vědeckovýzkumné spolupráce s řadou pracovišť v rámci RVHP. Jeho publikační, posudková a recenzní činnost je velmi obsáhlá.

Za svou iniciativní práci, důsledné a vždy do praxe uváděné výzkumné výsledky byl ohodnocen řadou uznání ze strany nadřízených orgánů MZVŽ ČSSR a ČAZ. Je nositelem resortního vyznamenání Vynikající pracovník zemědělství a výživy, stříbrné medaile České akademie zemědělské za zásluhy o rozvoj vědy a výzkumu a dalších ocenění.

Své bohaté odborné a praktické zkušenosti z výživy skotu velmi ochotně a cílevědomě předával mladším spolupracovníkům, čehož důkazem je i jeho plodná a rozsáhlá činnost školitele mladých vědeckých pracovníků, ke kterým byl vždy náročný, ale v kritických situacích byl připraven pomoci odborně i lidsky.

Odchodem na zasloužený odpočinek v roce 1980 nebyla ukončena pracovní-odborná činnost ing. Dedka. K praxi, ke které měl vždy velmi úzký a vřelý pracovní vztah, se vrací. Konzultační činností v zemědělských podnicích se nadále podílí na rozvoji výživy skotu. Také se s plnou intenzitou věnuje svému koníčku — chovu včel, na který při plném pracovním vytížení ve výzkumu neměl dostatek času.

Přejeme jubilantovi k jeho životnímu výročí především pevné zdraví, životní pohodu, optimismus a mnoho dalších pracovních a osobních úspěchů.

Spolupracovníci a redakční rada časopisu Živočišná výroba