

ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
MINISTERSTVA ZEMĚDĚLSTVÍ,
LESNÍHO A VODNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ

Živočišná výroba

5

ROČNÍK 9 (XXXVII) — PRAHA, KVĚTEN 1964

CENA 10 Kčs

**ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
MINISTERSTVA ZEMĚDĚLSTVÍ,
LESNÍHO A VODNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ**

ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA

Řídí redakční rada: Prof. dr. inž. Vladimír Koželuha (předseda), dr. inž. Miroslav Dvořáček, inž. Ladislav Dvořák, dr. Karel Hanuš, dr. inž. Jaroslav Herzig, doktor zemědělských věd, dr. inž. Andrej Karakoz, prof. dr. inž. Karel Koubek, doktor zemědělských věd, prof. dr. inž. Josef Kopecký, prof. dr. inž. Jan Podhradský, doktor zemědělských věd, prof. dr. inž. Josef Smerha, inž. Růžena Vančíková, doc. dr. inž. František Volf. — Vedoucí redaktorka Helena Svobodová.

© Ústav vědeckotechnických informací MZLVH, Praha 1964

Obsah — Содержание — Content — Inhalt

Lízal F., Opletalová L.: Zadržování a využití dusíku močoviny v organismech skotu Задерживание и использование азота мочевины в организме крупного рогатого скота Die Retention und Ausnützung des Stickstoffes aus Harnstoff im Organismus der Rinder	273
Suchánek B.: Dojitelnost krav českého červenostrakatého plemene ve vztahu k pořadí laktace a velikosti výdojků Удойливость коров красно-пестрой породы в отношении порядка лактации и величины удоя Die Melkbarkeit der Kühe der rotscheckigen Rasse in Beziehung zur Laktations-Reihenfolge und Menge der Gemelke	285
N. I. Korobko, V. E. Uličko, V. M. Čertov: Jak kvantitativně určovat chromatografickou metodou těkavé mastné kyseliny, obsažené v bachelu přezvýkavců Как количественно определять ЛЖК содержимого жвачных методом хроматографического анализа Wie quantitativ bestimmen die flüchtigen im Pansen der Wiederkäuer enthaltenen Fettsäuren mittels der chromatographischen Methode	295
Flíček V., Novák J., Ženíšek Z.: Zkoumání vlivu fermentačního L-lyzinu na váhové přírůstky žirných prasat Изучение влияния ферментационного L-лизина на привесы откормочных свиней Forschung des Einflusses des Fermentations- L-Lysins auf die Gewichtszunahmen der Mastschweine	309

Zadržování a využití dusíku močoviny v organismech skotu

Задержание и использование азота мочевины в организме
крупного рогатого скота

Die Retention und Ausnützung des Stickstoffes aus Harnstoff im Organismus
der Rinder

Inž. František LÍZAL, CSc., inž. Ludmila OPLETALOVÁ
Výzkumný ústav pro chov skotu, Rapotín u Šumperka

Úvod

Rozdílné výsledky, kterých jsme dosáhli na vlastním pracovišti při běžném zkrmování močoviny různými kategoriemi skotu, a značná nejednotnost názorů i výsledků v dostupných literárních pramenech nás vedly k založení několika přesných bilančních pokusů. Předkládaná práce, ve které jsou stručně shrnuty hlavní výsledky šesti bilančních pokusů s chovnými jalovicemi, dojnícemi a žirnými býky, dovoluje upravit, popř. doplnit dosavadní směrnice pro zkrmování močoviny skotu. Další řešení otázek zadržování a využití dusíku močoviny organismy skotu vyžaduje úzkou spolupráci aplikovaného a základního výzkumu.

Literární přehled

Z velké řady přístupných literárních pramenů jsme mohli vybrat jen velmi málo prací o výsledcích přesných bilančních pokusů, které dovolují získat objektivnější přehled o využívání dusíku močoviny jednotlivými kategoriemi skotu než přesné poloprovozní, popř. provozní pokusy. Využití dusíku močoviny je však v těchto pracích hodnoceno různým způsobem, popř. není vůbec uvedeno (Wetterau - 1959, Kumanov - 1961, Lassiter a kol. - 1958, Mirošničenko - 1960, Pozdnjakov - 1958, Gallup a kol. - 1954, Modjanov - 1961, Balch a Campling 1961, Koudela - 1927 aj.).

Výzkum účinku různých organických a anorganických přísad s cílem zvýšit využití dusíku močoviny organismy skotu byl zaměřen zejména na síru (Raynaud - 1959, Grigorjev a Grigorjeva - 1961, Semak - 1959, Tangl - 1961, Burghardt - 1960), lyzin, popř. lyzin s bacitracinem (Beeson - 1961), dietylstilbestrol (Šmanenkov - 1957), etylalkohol (ref. v Rivista di Zootecnia - 1961) aj. Poměrně často se objevují různé názory na možnost ovlivňování stupně využití močoviny jejím přimísením k různým druhům krmiv (Modjanov - 1961, Šmanenkov - 1961).

Nejvíce diskusí se stále vede o rozdělení dávky močoviny během dne, o výši jejích denních dávek pro jednotlivé kategorie skotu, o stupni deficiencie krmné dávky na obsah stravitelného dusíkatého materiálu, o potřebě a druzích pohotovost energie, tj. o činitelích, kteří mají na využívání dusíku močoviny největší vliv.

Vlastní práce

Metodika

Ke všem bilančním pokusům byly vybrány dvojice kontrolních a pokusných zvířat, rovnocenné co do stáří, živé váhy, plemene a užitkovosti, popř. stupně laktace. Vodítkem pro sestavování krmných dávek byly naše současné krmné normy a krmné tabulky (Herzig a kol. — 1960), popř. též druh údajů Morrisonových (1958). Zimní krmné dávky pokusných a kontrolních dvojic se vyznačovaly nedostatkem stravitelného dusíkatého materiálu v běžných krmivech a lišily se jen zkrmováním nebo nezkrmováním močoviny, popř. bezvodého síranu sodného (tab. I—VI).

Série šesti bilančních pokusů byla uspořádána takto:

1. Chovné jalovice

A. Šťavnatý typ krmné dávky s menším množstvím jadrné směsi a melasy; denní dávka 100 g močoviny se rozpouštěla ve vodě a v melase (váhový poměr 1 : 2 : 1,5) a roztokem se ve žlabu kropila směs ostatních krmiv;

B. suchý typ krmné dávky s velkým množstvím škrobnatých jadrných krmiv; denní dávka 100 g močoviny se rozpouštěla ve vodě a roztokem se ve žlabu kropila směs ostatních krmiv;

C. suchý typ krmné dávky s velkým množstvím škrobnatých jadrných krmiv; denní dávka 50 g močoviny (s přídavkem nebo bez přídavku 20 g bezvodého síranu sodného) se zkrmovala tak, jak je uvedeno v odstavci 1 B.

2. Žírní býci

A. Šťavnatý typ krmné dávky s dostatečným množstvím škrobnatých jadrných krmiv, ke kterým byla přimíšena čtyři váhová procenta močoviny; její denní dávka byla 100 g.

3. Dojnice

A. Šťavnatý typ krmné dávky s dostatečným množstvím škrobnatých jadrných krmiv, ke kterým bylo přimíšeno 3,5 váhového procenta močoviny; její průměrná denní dávka byla 112 g;

B. suchý typ krmné dávky s dostatečným množstvím škrobnatých jadrných krmiv; denní dávka 100 g močoviny se zkrmovala tak, jak je uvedeno v odstavci 1 B.

Přípravné období každého bilančního pokusu trvalo 15—18 dnů, hlavní krmné období 9—10 dnů.

Termíny vážení jsou zřejmé z tabulek I—VI, v nichž jsou udávány průměrné váhy zvířat ze dvou po sobě jdoucích dnů.

Všechna krmiva se předkládala dvakrát denně. Pakliže byly zbytky, odbíraly se jednou za 24 hodiny, odvážíly se s přesností 1 g a konzervovaly se sušením při 45—50° C.

Odběry vzorků krmiv, mléka, jímání výkalů a moče, jakož i rozborů těchto hmot byly prováděny podle platných zásad, podrobně rozvedených Lízalem a Opletalovou (1963).

K hodnocení využití dusíku močoviny navrhuji autoři zatím tento způsob: vyčíslí se poměr mezi přijatým a stravitelným dusíkem u kontrolní skupiny zvířat a pak se vypočítá rozdíl mezi dusíkovou bilancí u pokusné a kontrolní skupiny zvířat. Součin vzniklý násobením tohoto rozdílu uvedeným poměrem udává množství využitého dusíku močoviny.

I. Bilanční pokus 1 A (chovné jalovice)

Zvířata (čestr. plemene)								
Skupina	Číslo	Ø stáří 1. den hlav. krm. obd. dnů	V hlavním krmném období					
			Ø živá váha kg		Ø přírůstek živé váhy kg			
			1. den	10. den	celkem	denně		
K	359 414	258	184,63	188,13	3,50	0,35		
P	427 386	247	182,63	188,88	6,25	0,63		
Krmná dávka kontrolní skupiny jalovic (Pokusné skupině jalovic se navíc zkrmovalo 100 g močoviny)								
Krmiva				Deficience podle norem				
Druh	Jakost — původ		Množství kg	Morrison	Čsl. krm. normy			
				str. N-l.	str. bílk.	škrob. j.		
Kukuřičná siláž	šťav., IV. jak. třída		7,20	119,99 g	334,65 g	1,116 g		
Seno travní	starší, 2. už. rok, 1. seč		2,80	32,46 %	79,68 %	43,19 %		
Jadrná směs	oves, ječmen, řepk. pokrut. (1 : 1 : 1)		0,40					
Melasa	běžná		0,30					
Koeficienty stravitelnosti hrubých živin								
	N-látky veškeré	Tuk	Vláknina	Bez N-l. extr.	Sušina	Orga- nická hmota	Čisté bílk.	Amidy
Přijato g	448,64	73,81	1396,96	1727,58	3925,83	3646,98	284,30	164,34
Stráveno g	249,69	25,63	1000,06	1074,82	2448,59	2350,19	112,59	137,10
Ø K %	55,66	34,73	71,57	62,22	62,37	64,45	39,60	83,43
Přijato g	734,43	73,80	1396,58	1727,26	4024,02	3745,21	284,24	450,17
Stráveno g	529,06	26,71	1019,60	1065,45	2554,11	2453,96	108,03	421,01
Ø P %	72,04	36,19	73,01	61,68	63,47	65,57	38,01	93,53
K — P %	-16,38	-1,46	-1,44	+0,54	-1,10	-1,12	+1,59	-10,10
Dusíková bilance — g N								
			Kontrolní skupina Ø		Pokusná skupina Ø			
Přijato v krmné dávce			71,78		117,51			
Vyloučeno: ve výkalech			31,83		32,86			
v moči			34,75		72,64			
celkem			66,58		105,50			
Zadrženo organismem			+5,20		+12,01			
„Využití“ N močoviny:								
podle rozdílu v bilanci N			6,81 g N (popř. 42,56 g str. N-l.) = 13,74 %					
podle návrhu autorů			12,24 g N (popř. 76,50 g str. N-l.) = 26,47 %					

II. Bilanční pokus 1 B (chovné jalovice)

Zvířata

Skupina	Číslo	Plemeno	Ø stáří 1. den hlav. krm. obd. dnů	V hlavním krmném období			
				Ø živá váha kg		Ø přírůstek ž. v. kg	
				1. den	10. den	celkem	denně
K	384 321B*)	čestr. — hřbín. čestr. × SRB(F ₁)	241,5	180,25	183,00	2,75	0,28
P	408 321A	čestr. — hřbín. čestr. × SRB(F ₁)	250,0	186,88	191,00	4,13	0,41

*) Jalovice č. 321B byla v hlavním krmném období vyloučena pro zažívací poruchu.

Krmná dávka kontrolní skupiny jalovic
(Pokusné skupině jalovic se navíc zkrmovalo 100 g močoviny)

K r m i v a			Deficience podle norem		
Druh	Jakost — původ	Množství kg	Morrison	Čsl. krmné normy	
			str. N-1.	str. bílk.	škr. j.
Seno travní Jadrná směs Bramb. vločky	starší, 2. užitek. rok, 1. seč oves a ječmen (1 : 1) normální	2,50 1,25 0,75	183,87 g 49,74 %	353,27 g 84,11 %	684 g 25,33 %

Koefficienty stravitelnosti hrubých živin

	N-látky veškeré	Tuk	Vláknina	Bez N-l. extr.	Sušina	Orga- nická hmota	Čisté bílk.	Amidy
Přijato g	375,37	70,39	907,81	2425,87	4027,63	3779,44	256,29	119,08
Stráveno g	185,81	23,64	577,50	1852,66	2736,33	2639,61	83,51	102,30
Ø K %	49,50	33,58	63,61	76,37	67,94	69,84	32,58	85,91
Přijato g	664,12	70,39	907,81	2425,87	4126,63	3878,44	256,29	407,83
Stráveno g	460,89	27,20	608,45	1853,76	2866,22	2760,54	77,12	383,77
Ø P %	69,40	38,64	67,03	76,42	69,46	71,18	30,09	94,10
K — P %	—19,90	—5,06	—3,42	—0,05	—1,52	—1,34	+2,49	—8,19

Dusíková bilance — g N

	Kontrolní skupina Ø	Pokusná skupina Ø
Přijato v krmné dávce	60,06	106,26
Vyloučeno: ve výkalech	30,33	32,52
v moči	16,49	54,42
celkem	46,82	86,94
Zadrženo organismem	+13,24	+19,32

„Využití“ N močoviny:
podle rozdílu v bilanci N 6,08 g N (popř. 38,00 g str. N-l.) = 13,16 %
podle návrhu autorů 12,28 g N (popř. 76,75 g str. N-l.) = 26,58 %

III. Bilanční pokus 1 C (chovné jalovice)

Zvířata								
Skupina	Číslo	Plemeno	Ø stáří 1.den hl. krm. obd. dnů	V hlavním krmném období				
				Ø živá váha kg		Ø přírůstek ž. v. kg		
				1. den	10. den	celkem	denně	
K	486 321B	čestr.-hřbín. čestr. × SRB(F ₁)	331	233,00	233,25	0,25	0,03	
P ₁	489 384	čestr.-hřbín. čestr. × SRB(F ₁)	329	218,75	221,25	2,50	0,28	
P ₂	488 321A	čestr.-hřbín. čestr. × SRB(F ₁)	332,5	246,50	246,00	-0,50	-0,06	
Krmná dávka kontrolní skupiny jalovic (Pokusné skupině P ₁ se zkrmovalo navíc 50 g močoviny, pokusné skupině P ₂ 50 g močoviny a 20 g Na ₂ SO ₄ bezv.)								
K r m i v a				Deficience podle norem				
Druh		Jakost — původ		Množství kg	Morrison	Čsl. krmné normy		
					str. N-l.	str. bílk.	škr. j.	
Seno travní		starší, 2. užitek. rok, 1. seč		4,00	125,62 g	351,49 g	998 g	
Jadrná směs		oves a ječmen (1 : 1)		1,20	32,02 %	81,74 %	35,64 %	
Bramb. vločky		normální		0,80				
Koeficienty stravitelnosti hrubých živin								
	N-látky veškeré	Tuk	Vláknina	Bez N-l. extr.	Sušina	Organická hmota	Čisté bílk.	Amidy
Přijato g	523,76	76,50	1389,26	2649,00	4980,28	4638,52	335,53	188,23
Stráveno g	266,74	25,44	843,45	1636,52	2903,73	2772,14	100,00	166,74
Ø K %	50,93	33,26	60,71	61,78	58,31	59,77	29,80	88,59
Přijato g	668,14	76,50	1389,26	2649,00	5029,78	4688,02	335,53	332,61
Stráveno g	402,59	29,33	903,66	1629,57	2980,13	2870,26	100,00	302,59
Ø P ₁ %	60,26	38,34	65,05	61,52	59,25	61,23	29,80	90,98
K - P ₁ %	-9,33	-5,08	-4,34	+0,26	-0,94	-1,46	±0,00	-2,39
Přijato g	668,14	76,50	1389,26	2649,00	5029,78	4688,02	335,53	332,61
Stráveno g	381,19	18,58	864,47	1733,24	3005,41	2902,59	79,25	301,94
Ø P ₂ %	57,05	24,29	62,23	65,43	59,75	61,92	23,62	90,78
K - P ₂ %	-6,12	+8,97	-1,52	-3,65	-1,44	-2,15	+6,18	-2,19
P ₁ - P ₂ %	+3,21	+14,05	+2,82	-3,91	-0,50	-0,69	+6,18	+0,20
Dusíková bilance — g N								
			Kontrolní skupina Ø	Pokusná skupina P ₁ Ø	Pokusná skupina P ₂ Ø			
Přijato v krmné dávce			83,80	106,90	106,90			
Vyloučeno: ve výkalech			41,13	42,49	45,91			
v moči			20,38	37,80	41,12			
celkem			61,51	80,29	87,03			
Zadrženo organismem			+22,29	+26,61	+19,88			
„Využití“ N močoviny:								
podle rozdílu v bilanci N u P ₁ - K			4,32 g N (popř. 27,00 g str. N-l.)	= 18,70 %				
podle návrhu autorů u P ₁ - K			8,48 g N (popř. 53,00 g str. N-l.)	= 36,70 %				

IV. Bilanční pokus 2 A (žirní býci)

Zvířata								
Sku-pina	Číslo	Plemeno	Ø stáří 1. den hl. krm. obd. dnů	V hlavním krmném období				
				Ø živá váha kg		Ø přírůstek ž. v. kg		
				1. den	10. den	celkem	denně	
K	13 3	čestr.-hřbín. čestr. × ayrsh. (F ₁)	358,5	349,50	363,75	14,25	1,43	
P	12 9	čestr.-hřbín. čestr. × ayrsh. (F ₁)	352,0	343,63	355,38	11,75	1,18	
Krmná dávka kontrolní skupiny býků (Pokusné skupině býků se zkrmovalo navíc 100 g močoviny)								
K r m i v a					Deficience podle norem			
Druh	Jakost — původ		Množství kg	Morrison	Čsl. krmné normy			
				str. N-l.	str. bílk.	škr. j.		
Řízky suš. cukr.	norm., 12 hod. před krmením vlhčené vodou (1 : 4 podle váhy)		3,00	119,76 g	234,33 g	372 g		
Seno jetelotr.	kvalitní, 2. už. rok, 1. seč		3,00	17,26 %	36,05 %	8,27 %		
Jadrná směs	oves a ječmen (1 : 1)		2,50					
Koeficienty stravitelnosti hrubých živin								
	N-látky veškeré	Tuk	Vláknina	Bez N-l. extr.	Sušina	Orga- nická hmota	Čisté bílk.	Amidy
Přijato g	969,37	135,93	1583,08	4262,08	7343,30	6950,46	810,79	158,58
Stráveno g	574,26	56,05	1059,12	3478,00	5336,06	5167,42	483,93	90,34
Ø K %	59,24	41,23	66,91	81,60	72,67	74,35	59,69	56,97
Přijato g	1258,12	135,93	1583,08	4262,08	7442,30	7049,46	810,79	447,33
Stráveno g	873,67	55,01	1092,60	3516,84	5512,34	5348,36	490,56	383,11
Ø P %	69,44	40,47	69,02	82,52	74,07	75,87	60,51	85,65
K — P %	—10,20	+0,76	—2,11	—0,92	—1,40	—1,52	—0,82	—28,68
Dusíková bilance — g N								
			Kontrolní skupina Ø		Pokusná skupina Ø			
Přijato v krmné dávce			155,10		201,30			
Vyloučeno: ve výkalech			63,22		61,52			
v moči			45,25		86,71			
celkem			108,47		148,23			
Zadrženo organismem			+46,63		+53,07			
„Využití“ močoviny N:								
podle rozdílu v bilanci N			6,44 g N (popř. 40,25 g str. N-l.) = 13,94 %					
podle návrhu autorů			10,88 g N (popř. 68,00 g str. N-l.) = 23,55 %					

V. Bilanční pokus 3 A (dojnice)

Zvířata (čestr. plemene)								
Skupina	Číslo	Pořadí laktace	Laktačních dnů k 1. dni hlav. krmné- ho období Ø	V hlavním krmném období		Ø užitkovost kg mléka		
				Ø živá váha kg		v přípr. krm. obd.	v hlav. krm. obd.	
				1. den	10. den			
K	360 378	IV. IV.	139,5	591,63	579,50	12,58	12,07	
P	384 415	IV. III.	144,5	611,75	600,13	12,25	11,37	
Krmná dávka								
K r m í v a					Deficience u K podle norem			
Druh	Jakost — původ		Množství kg		Morrison	Čsl. krmné normy		
			K	P	str. N-l.	str. bílk.	škr. j.	
Seno travní	starší, 2. užitk. rok, 1. seč		6,0	6,0	174,68 g	348,60 g	179 g	
Siláž jarní obilno- luskovinné směsky	I. a II. jakostní třída		11,0	11,0	16,04 %	38,56 %	+2,97 %	
Sušené cukro- varské řízky	normální, 12 hod. před krmením máče- né ve vodě (1 : 4)		2,5	2,5				
Jadrná směs	oves a ječmen (1 : 1)		3,24	3,10				
Močovina	granulovaná (Linec)		—	0,112				
Koeficienty stravitelnosti hrubých živin								
	N-látky veškeré	Tuk	Vláknina	Bez N-l. extr.	Sušina	Orga- nická hmota	Čisté bílk.	Amidy
Přijato g	1486,09	281,32	3400,20	6661,76	12696,25	11829,37	1127,04	359,05
Stráveno g	914,45	117,26	2338,75	4914,80	8665,21	8285,24	620,35	294,09
Ø K %	61,52	41,60	68,86	73,80	68,30	70,09	54,94	82,09
Přijato g	1793,06	277,99	3390,22	6569,80	12678,85	11817,90	1112,03	681,03
Stráveno g	1218,58	107,18	2382,76	4818,68	8640,11	8314,03	584,78	633,80
Ø P %	67,87	38,32	70,28	73,31	68,11	70,32	52,51	93,00
K — P %	—6,35	+3,28	—1,42	+0,49	+0,19	—0,23	+2,43	—10,91
Dusíková bilance — g N								
			Kontrolní skupina Ø			Pokusná skupina Ø		
Přijato v krmné dávce			238,45			286,89		
Vyloučeno: ve výkalech			91,46			91,91		
v moči			62,18			110,05		
v mléce			66,99			65,78		
celkem			220,63			267,74		
Zadrženo organismem			+17,82			+19,15		
„Využití“ N močoviny:								
podle rozdílu v bilanci N			1,33 g N (popř. 8,31 g strav. N-l.) = 2,57 %					
podle návrhu autorů			2,16 g N (popř. 13,50 g strav. N-l.) = 4,18 %					

VI. Bilanční pokus 3 B (dojnice)

Zvířata (čestr. plemene)							
Skupina	Číslo	Pořadí laktace	Laktačních dnů k 1. dni hlav. krmné- ho období Ø	V hlav. krm. obd.		Ø užitkovost kg mléka	
				Ø živá váha kg			
				1. den	10. den	v přípr. krm. obd.	v hlav. krm. obd.
K	413 386	III. IV.	185,0	655,25	655,50	9,72	9,04
P	347 314*)	V. VII.	209,5	621,75	622,50	10,32	9,98

*) Výsledky u dojnice č. 314 jsou pouze za 7.—9. den hlavního krmného období

Krmná dávka kontrolní skupiny dojnic
(Pokusné skupině dojcnic se navíc zkrmovalo 100 g močoviny)

K r m i v a				Deficience podle norem			
Druh	Jakost — původ	Množství kg	Morrison	Čsl. krmné normy			
				str. N-l.	str. bílk.	škr. j.	
Seno travní	starší, 2. už. rok, 1. seč normální, 12 hod. před krmením máčené ve vodě (1 : 4) oves a ječmen (1 : 1)	8,0	240,11 g	371,61 g	166 g		
Suš. cukr. řízky		3,0	25,51 %	47,83 %	3,01 %		
Jadrná směs		3,0					

Koeficienty stravitelnosti hrubých živin

	N-látky veškeré	Tuk	Vláknina	Bez N-l. extr.	Sušina	Orga- nická hmota	Čisté bílk.	Amidy
Přijato g	1203,24	266,15	3442,65	6684,33	12353,50	11596,37	907,38	295,86
Stráveno g	701,25	110,33	2206,62	4542,45	7804,16	7560,64	456,02	245,23
Ø K %	58,28	41,45	64,10	67,96	63,18	65,20	50,26	82,89
Přijato g	1458,31	260,61	3341,62	6544,51	12144,38	11415,29	889,17	569,14
Stráveno g	973,22	130,27	2163,68	4514,50	7846,80	7591,91	482,93	490,49
Ø P %	66,75	50,03	64,74	68,99	64,62	66,51	54,34	86,15
K — P %	—8,47	—8,58	—0,64	—1,03	—1,44	—1,31	—4,08	—3,26

Dusíková bilance — g N

	Kontrolní skupina Ø	Pokusná skupina Ø
Přijato v krmné dávce	192,52	233,33
Vyloučeno: ve výkalech	80,32	77,62
v moči	53,00	92,58
v mléce	55,22	55,35
celkem	188,54	225,55
Zadrženo organismem	+ 3,98	+ 7,80

„Využití“ močoviny N:
podle rozdílu v bilanci N : 3,82 g N (popř. 23,88 g str. N-l.) = 8,27 %
podle návrhu autorů : 6,56 g N (popř. 41,00 g str. N-l.) = 14,20 %

Výsledky bilančních pokusů

jsou uvedeny v tab. I—VI.

Diskuse a zhodnocení výsledků

Z tabulek I—VI je patrné, že vlivem zkrmování denní dávky 50—100 g močoviny došlo u pokusných zvířat ke zvýšení koeficientů tzv. zjevné stravitelnosti u dusíkatých látek veškerých, amidů a hrubé vlákniny. Zatímco u hrubé vlákniny jde o skutečné zvýšení stravitelnosti o 0,64—4,34 %, což je v souladu s poznatky Kumanova (1961), Pozdnjakova (1958), Gallupa a kol. (1954), Camplinga a Freera (1961), je zvýšení koeficientů stravitelnosti u dusíkatých látek veškerých a amidů zdánlivé, poněvadž nevyužitý dusík močoviny nebyl vylučován výkaly, nýbrž močí.

Okolnost, že koeficienty stravitelnosti čistých bílkovin se u pokusných i kontrolních zvířat prakticky vždy shodovaly, vedla autory k odůvodněnému předpokladu, že je tomu tak i u amidů rostlinného původu. Na základě tohoto zjištění a předpokladu byl navržen v metodice uvedený způsob výpočtu využití dusíku močoviny.

Skutečnost, že dospělá zvířata (dojnice) využívala stejných nebo málo rozdílných množství dusíku močoviny hůře než mladý rostoucí skot, velmi pravděpodobně souvisela s příjmem značných množství amidů rostlinného původu a s přednostním využíváním tohoto druhu dusíku mikroorganismy v předžaludcích dojníc. Pozoruhodné je zjištění, že k dosažení uspokojivého využití dusíku močoviny postačí střední, popř. nižší množství pohotové energie (bilanční pokus 1 A).

Snížení denní dávky močoviny u chovných jalovic ze 100 g na 50 g (bilanční pokus 1 C) se projevilo relativním zvýšením podílu retinovaného, popř. využitelného dusíku močoviny (ze 13,16 % na 18,70 %, popř. z 26,58 % na 36,70 %), což naznačuje, že optimální denní dávky močoviny pro různé věkové a váhové kategorie mladého skotu — především však pro žírné býky — leží v rozmezí 50—100 g. V souladu se směrnicemi, které vydal V. S. Departement of Agriculture (1960), a s vlastními výsledky, je možno doporučit, aby denní dávka močoviny na dojnici a den nepřesahovala 85 g.

Přídavek 20 g bezvodého síranu sodného (4,514 g síry) ke krmné dávce druhé pokusné skupiny jalovic (bilanční pokus 1 C) působil — ve srovnání s první pokusnou skupinou jalovic — depresivně na koeficienty stravitelnosti všech organických živin (s výjimkou bezdusíkatých látek extraktivních), což se projevilo nižší retencí dusíku, popř. zvýšeným vylučováním dusíku nejen v moči, nýbrž i ve výkalech. Je velmi pravděpodobné, že tento výsledek byl způsoben nadbytkem síry v krmné dávce, která jí i bez přídavku bezvodého síranu sodného obsahovala asi 5,50 g, tj. asi o 0,52 g více, než doporučují např. T a n g l (1961) a Š m a n e n k o v (1960).

Souhrn

Bilanční pokusy se zkrmováním močoviny hlavním kategoriím skotu v zimních krmných dávkách uhlohydrátového typu měly přispět k objasnění dosti protichůdných názorů na stupeň využívání dusíku močoviny. Hlavní výsledky šesti bilančních pokusů z období 1961—62 je možno shrnout takto:

1. Zkrmování močoviny k zimním uhlohydrátovým krmným dávkám zvýšilo retenci dusíku:

a) u chovných jalovic o 4,32 g při denní dávce 50 g močoviny a o 6,08 až 6,81 g při denní dávce 100 g močoviny;

b) u žirných býků o 6,44 g při denní dávce 100 g močoviny;

c) u dojníc o 1,33 g při denní dávce 112 g močoviny a o 3,82 g při denní dávce 100 g močoviny.

Podle navrhovaného způsobu výpočtu využití dusíku močoviny znamená tato retence 53 g, 76,50 g a 76,75 g stravitelných dusíkatých látek (popř. stravitelných bílkovin) u chovných jalovic, 68 g u žirných býků, 13,50 g a 41 g u dojníc.

2. Při aplikaci denních dávek 50–112 g močoviny bylo zaznamenáno zvýšení stravitelnosti hrubé vlákniny průměrně o 2,5 %, což má praktický význam především u dojníc, které konzumují vždy velká množství hrubé vlákniny.

3. Předkládání denních dávek 50–112 g močoviny bylo příčinou zvýšeného vylučování dusíku močí, které bylo tím vyšší, čím nižší bylo využití dusíku močoviny. Obsah dusíku ve výkalech se prakticky nezměnil.

4. Dusíku močoviny bylo využíváno stejně při nízkém i při vysokém přívodu pohotové energie a teprve po přednostním využití amidů obsažených v běžných krmivech.

5. Přídavek 20 g bezvodého síranu sodného, obsahující 4,514 g síry, působil nepříznivě nejen na využití dusíku močoviny, nýbrž i na využití dusíku celé krmné dávky.

6. Snížení denní dávky močoviny ze 100 g na 50 g vyvolalo u chovných jalovic relativně vyšší retenci dusíku močoviny (13,74 % proti 18,70 %).

Došlo dne 11. 7. 1963

Literatura

1. Balch C. C., Campling R. C.: Utilisation of urea by milking cows. The Journal of Dairy Research, 28, 2:157-163, 1961. — 2. Beeson W. M.: Lysine, methionine and zinc bacitracin as additions to supplement A and to a 64 % protein-urea supplement for fattening beef steers. Feedstuffs, Vol. 32, 17, 11:91, 1960. — 3. Burghardt H.: Eiweißzusammensetzung und Futterqualität. Mitteilungen der Deutschen landwirtschaftlichen Gesellschaft, 75, 48:1423-1424, 1960. — 4. Campling R. C., Freer M.: The effect of urea on the voluntary intake of oat straw by cattle. Preceedings of the Nutrition Society, Vol. XVI, 20, 2, 1961. — 5. Gallup W. D., Whitehair C. J., Bell M. G.: Utilization of urea and protein nitrogen by ruminants fed high-molasses and sugar rations. Journal of Animal Sciences, Vol. 13, 1, Febr. 1954. — 6. Grigorjev N., Grigorjeva K.: Ispolzovanie močoviny v životnovodstve. Sel'skoe chozjajstvo Sibiri, 6, 2:44-46, 1961. — 7. Herzig J. a kol.: Krmná technika, str. 389-393, 405, 415. SZN Praha 1960. — 8. Koudela S.: Náhrada bílkovin dusíkatými sloučeninami nebílkovinnými při krmení dojníc. Disertační práce - rukopis, VŠZ Brno 1927. — 9. Kumanov S.: Močovina jako náhrada bílkovin v krmné dávce přežvýkavců. Mezinárodní zemědělský časopis, 6, 122-128, 1961. — 10. Lassiter C. A., Grimes M., Duncan C. W., Huffman C. F.: High-level urea feeding to dairy cattle. J. of Dairy Sci., Vol. XLI, Jan.-Dec., 281-285, 1958. — 11. Lízal F., Opletalová L.: Zadržování (retence) dusíku močoviny organismy různých kategorií skotu a vliv zkrmování močoviny na plodnost jalovic. 2. dílčí závěrečná zpráva XII-33. 4, S. 18-20, VÚCHS Rapotín, 1963. — 12. Mirošničenko N.: Intensivnyj letnij otkorm byčkov-kastratov s ispolzovaniem močoviny. Moločnoe i mjasnoe skotovodstvo, 5, 1, 37-39, 1960. — 13. Modjanov A. V.: Obogašćenie kukuroznogo silosa proteinom putem dobavki sintetičeskoj močoviny. Sel'chozizdat Moskva, str. 188-196, 1961. — 14. Morrison F. B.: Feeds and Feeding, str. 1147-1148. The Morrison Publishing Company, New York-Ithaca 1954. — 15. Pozdnjakov A.: Otkorm molodnjaka

kukuruzoj s dobavkoj močeviny. Moločnoe i mjasnoe životnovodstvo, 3, 9:16-19, 1958. — 16. Raynauld P.: Le métabolisme azoté. L'utilisation des acides aminés et des substances protéiques par les bactéries du rumen. Influence des glucides. Intérêt dan la psratique alimentaire. Université de Toulouse, Thèses présentées à la Faculté de Sciences pour l'obtention du grade de Docteur de Sciences, 153, 1959. — 17. Rivista di Zootecnia: L'alcool nell'alimentazione dei grandi ruminanti, 34, 3:137, 1956. — 18. Semak J.: Skarmlivanie močeviny i sernokislogo ammonia pri otkorme skota povyššet privesy. Moločnoe i mjasnoe životnovodstvo, 4, 3:49-51, 1959. — 19. Šmanenkov N. A.: Zametki o proizvodstve i ispol'zovanii kombikormov, str. 70-82, Moskva 1957. — 20. Šmanenkov N. A., Melnikova T.: Kombikorm s močevinoj pri otkorme skota. Moločnoe i mjasnoe skotovodstvo, 5, 1:33-37, 1960. — 21. Šmanenkov N. A.: Využitie močoviny v živočišnej výrobe (překlad z ruštiny), ŠVPL Bratislava, 1961. — 22. Tangl H.: Pokusy s využívaním močoviny v živočišné výrobě. Mezinárodní zemědělský časopis, 6:129-132, 1961. — 23. U. S. Department of Agriculture, Farmers Bulletin, No. 2153, Nov., 17-27, 1960. — 24. Wetterau H.: Archiv für Tierernährung, 6:454-462, 1959.

Задержание и использование азота мочевины в организме крупного рогатого скота

Балансные опыты со скармливанием мочевины главным категориям крупного рогатого скота в зимних кормовых рационах углеводного типа должны были способствовать объяснению довольно противоречивых мнений о степени использования азота мочевины. Главные результаты шести балансных опытов за период 1961—1962 гг. можно обобщить следующим образом:

1. Скармливание мочевины, добавленной к кормовым рационам, повысило задержание азота:

- а) у племенных телок — на 4,32 г при дневной дозе 50 г мочевины и на 6,08—6,81 г при дневной дозе 100 г мочевины;
- б) у откормочных быков — на 6,44 г при дневной дозе 100 г мочевины;
- в) у дойных коров — на 1,33 г при дневной дозе 112 г мочевины и на 3,82 г при дневной дозе 100 г мочевины.

Согласно предлагаемому способу вычисления использования мочевины, это задержание означает 53 г, 76,50 г и 76,75 г переваримых азотных веществ (при случае переваримых белков) у племенных телок, 68 г у откормочных быков, 13,50 г и 41 г у дойных коров.

2. При применении дневных доз 50—112 г мочевины было отмечено повышение переваримости грубой клетчатки примерно на 2,5 %, что практически имеет значение прежде всего у дойных коров, которые всегда потребляют большое количество грубой клетчатки.

3. Дача дневных доз 50—112 г мочевины была причиной повышенного выделения азота в моче, которое увеличивалось по мере понижения использования азота мочевины. Содержание азота в кале осталось практически без изменений.

4. Азот мочевины использовался одинаково при низком и высоком подводе готовой энергии и только после использования амидов, содержащихся в обычных кормах.

5. Добавка 20 г безводного сернистого натрия, содержащего 4,514 г серы, отразилась неблагоприятно не только на использование азота мочевины, но и на использование азота всего кормового рациона.

6. Снижение дневной дозы мочевины со 100 г до 50 г вызвало у племенных телок сравнительно более высокое задержание азота мочевины (13,74 % по сравнению с 18,70 %).

Die Retention und Ausnützung des Stickstoffes aus Harnstoff im Organismus der Rinder

Die Bilanzversuche über die Verfütterung von Harnstoff an die wichtigsten Rinderkategorien in den Winterfütterationen des Kohlenhydraten-Types sollten zur Klärung von ziemlich widersprechenden Ansichten auf den Grad der Ausnützung des Stickstoffes aus Harnstoff beitragen. Die wichtigsten Ergebnisse von 6 Bilanzversuchen im Zeitraum 1961—1962 können folgendermaßen zusammengefaßt werden:

1. Die Verfütterung von Harnstoff in den Kohlenhydrat-Winterfütterationen erhöhte die Retention von Stickstoff

- a) bei Zuchtfärsen um 4,32 g bei einer Dosis von 50 g Harnstoff und um 6,08—6,81 g bei einer Dosis von 100 g Harnstoff pro Tag,
- b) bei Mastbullen um 6,44 bei einer Dosis von 100 g Harnstoff pro Tag,
- c) bei Milchkühen um 1,33 g bei einer Dosis von 112 g Harnstoff und um 3,82 g bei einer Dosis von 100 g pro Tag.

Laut der vorgeschlagenen Erréchnung der Ausnützung von Stickstoff aus Harnstoff bedeutet diese Retention 53 g, 76,50 g und 76,75 g verdaulicher stickstoffhaltiger Stoffe (event. verdaulichen Eiweißes) bei Zuchtfärsen, 68 g bei Mastbullen, 13,50 g und 41,0 g bei Milchkühen.

2. Bei Applikation von 50—112 g Harnstoff pro Tag konnte eine Erhöhung der Verdaulichkeit der Rohfaser durchschnittlich um 2,5 % verzeichnet werden; dies ist vor allem bei Milchkühen, die große Mengen Rohfaser verzehren, von praktischer Bedeutung.

3. Die Verabreichung von Tagesdosen von 50—112 g Harnstoff verursachte eine erhöhte Stickstoffausscheidung durch den Harn; diese war um so höher je niedriger die Ausnützung des Stickstoffes aus Harnstoff war. Der Stickstoffgehalt des Kotes wies praktisch keine Änderung auf.

4. Der Stickstoff aus Harnstoff wurde in gleicher Menge bei niedriger und hoher Zufuhr von bereitstehenden Energie, u. zw. erst nach bevorzugter Ausnützung der in üblichen Futtermitteln enthaltenen Amide verwertet.

5. Eine Beigabe von 20 g wasserlosen Natriumsulphates, die 4,514 g Schwefel enthält, hatte eine ungünstige Einwirkung nicht nur auf die Ausnützung des Stickstoffes aus Harnstoff, sondern auch auf die Ausnützung des Stickstoffes der ganzen Fütteration.

6. Eine Herabsetzung der täglichen Harnstoffdosis von 100 g auf 50 g rief bei Zuchtfärsen eine relativ höhere Retention des Stickstoffes aus Harnstoff (13,74 % gegenüber 18,70 %) hervor.

Dojitelnost krav českého červenostrakatého plemene ve vztahu k pořadí laktace a velikosti výdojků

Удойливость коров красно-пестрой породы в отношении порядка лактации
и величины удоя

Die Melkbarkeit der Kühe der rotscheckigen Rasse in Beziehung zur
Laktations-Reihenfolge und Menge der Gemelke

Inž. Bohumil SUCHÁNEK, CSc.

Výzkumný ústav pro chov skotu, Rapotín

Úvod

V současné době se zavádí u našich plemen skotu jako nový selekční znak dojitelnost, tj. schopnost dojnice, jak snadno dokáže uvolňovat mléko při dojení. Při zpracování prvních výsledků zkoušek dojitelnosti krav červenostrakatého plemene byla ověřena vhodnost použití ukazatelů dojitelnosti a bylo ukázáno na jejich nejvhodnější uplatnění v selekci při zušlechťování skotu (Suchánek — 1963). V dalších pracích je třeba poznat činitele, jež ovlivňují výši jednotlivých ukazatelů dojitelnosti, aby mohla být stanovena co nejpřesnější a nejspolehlivější kritéria a stupnice pro jejich hodnocení. V této práci je zkoumán vliv pořadí laktace a velikosti výdojků na výši ukazatelů dojitelnosti krav.

Literární přehled

Vlivy pořadí laktace a velikosti výdojku na dojitelnost krav spolu úzce souvisí a vzájemně se prolínají. S pořadím laktace se zvyšuje mléčná užitkovost krav, délka doby dojení se téměř nemění, takže průměrný minutový výdojek se značně zvyšuje (Burgkart - Schnepf a Burgkart - 1960). Rovněž u maximálního minutového výdojku zjistil Wilke (1960) vzestup o 0,32 kg/min. (z 2,17 na 2,49 kg/min) mezi kravami v první a kravami ve druhé a třetí laktaci. Pro možnost srovnání doporučuje autor zkoušet dojitelnost ve stejném pořadí laktace nebo získané výsledky korigovat podle pořadí laktací. Naproti tomu Horny a Hertrampf (1960) nezjistil změnu maximálního minutového výdojku, která by byla ovlivněna stářím krav. U relativního výdojku za 4 min. dojení zjistil Suchánek (1962) pokles s pořadím laktace, proti tomu však ruční dodojek se mírně zvyšoval. Za nejvhodnější se všeobecně považuje zjišťovat dojitelnost krav v první a ve druhé laktaci, kdy jsou poměrně nejmenší vnější zásahy, jež ovlivňují funkční vlastnosti vemea.

V otázkách vlivu velikosti výdojku na ukazatele dojitelnosti krav uvádějí autoři shodné výsledky. Doba dojení krav není úměrná zvyšování výdojku, takže průměrný minutový výdojek se spolu s celkovým výdojkem zvyšuje, a mezi oběma ukazateli byly zjištěny vesměs průkazné kladné korelační koeficienty (Führer 1961 $r = 0,442 \pm 0,147$, Politiek 1961 $r = 0,34$, Jurčo 1961 $r = 0,672$ až $0,710$, Suchánek 1962 $r = 0,625 \pm 0,062$ aj.). Rovněž mezi celkovým výdojkem a maximálním minutovým výdojkem byly vypočteny kladné korelační koeficienty (Wilke 1960 $r = 0,512$, Horny a Hertrampf 1960 $r = 0,48$, Politiek 1961 $r = 0,33$, Jurčo 1961 $r = 0,317$ až $0,405$ aj.). Podle dřívějšího šetření Suchánka (1962) se stoupajícím celkovým výdojkem se relativní výdojek za 4 min. dojení snižoval ($r = -0,372 \pm 0,070$), ruční dodojek se zvyšoval, a to jak v absolutním množství ($r = 0,464 \pm 0,070$), tak i v relativním vyjádření z celkového výdojku ($r = 0,229 \pm 0,077$).

Autoři se shodují, že ukazatele dojitelnosti je nutno pomocí regresních koeficientů přepočítávat na stejnou velikost výdojku (7–8 kg mléka), aby se mohly vzájemně srovnávat.

Charakteristika materiálu a metodika práce

Pro objasnění řešených otázek bylo použito výsledků zkoušek dojitelnosti krav červenostrakatého plemene z českých krajů za první pololetí roku 1962. Z druhého pololetí byly převzaty jen výsledky zkoušek u krav v šesté až desáté laktaci, aby byl rozšířen soubor starších krav.

Dojitelnost krav byla zjišťována pomocí kontrolní dojačky Westfalia. Pracovní postup zkoušek dojitelnosti byl již popsán v předcházející práci (Suchánek - 1963). Dojitelnost se zkoušela večer a ráno, přičemž pro zpracování bylo použito průměrného výsledku z obou zjišťování. Byl uplatňován jen požadavek, aby velikost výdojků dosahovala večer i ráno nejméně 4 l mléka a rozdíly mezi výsledky večerní a ranní zkoušky se pohybovaly v rozmezí normálního kolísání. Za nejvýše přípustné rozdíly bylo stanoveno u maximálního minutového výdojku 1 l/min, u průměrného minutového výdojku 0,5 l/min, u relativního výdojku za 3 min. 20 % a u indexu IPZ 10 %. V případě, že mezi večerní a ranní zkouškou byl u některého ukazatele větší rozdíl, než je uvedeno, byl výsledek celé zkoušky vyloučen ze zpracování.

Z přehledu v tab. I vyplývá, že z důvodů velkého rozdílu mezi výsledky večerní a ranní zkoušky dojitelnosti bylo vyřazeno v I. laktaci 15,5 % případů, ve II. až V. laktaci 27,5 % případů a v VI. až X. laktaci 24,5 % případů, vezmeme-li za základ všechny krávy s vyšším výdojkem než 4 l mléka.

Pro charakteristiku dojitelnosti jednotlivých krav bylo použito stejných ukazatelů jako v předcházející práci (Suchánek 1963). Vysvětlení je třeba podat jen k průměrnému minutovému výdojku. K jeho výpočtu bylo použito doby dojení v celých minutách a tomu odpovídajícího množství mléka, pokud přítok mléka za minutu ze všech 4 čtvrtí činil nejméně 0,20 l.*

I. Přehled o počtu zkoušek dojitelnosti krav

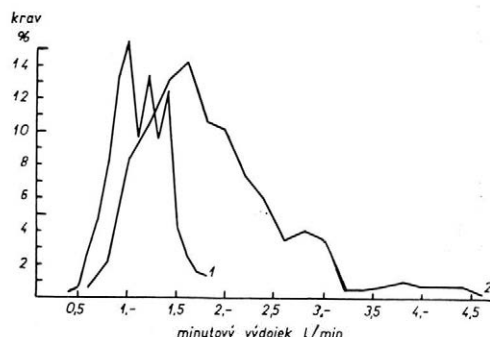
	I. laktace	II. laktace	III.–V. laktace	VI.–X. laktace
Přezkoušeno krav	751	451	783	246
Vyřazeno pro nižší výdojek než 4 l	320	72	88	34
Vyřazeno pro velký rozdíl mezi večerní a ranní zkouškou	67	106	190	52
Použito ke zpracování	364	273	505	160

*) Pozn.: Početně materiál zpracovali R. Kaprálová a Z. Vomlel.

Vlastní výsledky

Dojitelnost krav podle pořadí laktace

Při zpracovávání výsledků zkoušek dojitelnosti byly dojnice rozděleny do čtyř skupin. První a druhou skupinu tvořily mladé krávy v první a druhé laktaci, ve třetí skupině byly zahrnuty dospělé krávy ve třetí až páté laktaci a čtvrtá skupina představovala starší krávy v šesté až desáté laktaci. Uvedeným rozdělením má být dosaženo větší přehlednosti výsledků, jež jsou uvedeny v tab. II.



1. Variabilita průměrného a maximálního minutového výdojku.

I. laktace 364 krav: 1 — průměrný minutový výdojek, 2 — maximální minutový výdojek

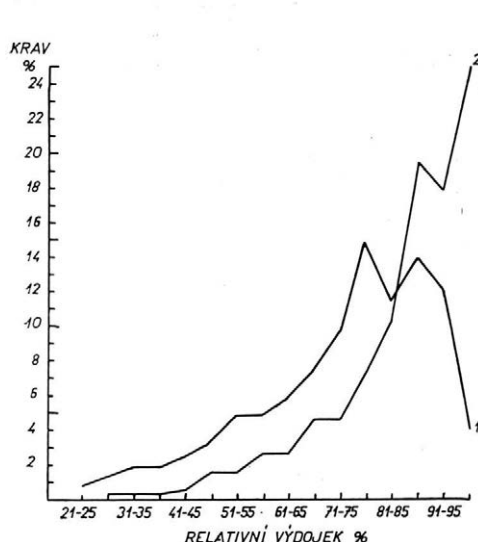
II. Ukazatelé dojitelnosti krav podle pořadí laktace

U k a z a t e l		Pořadí laktace							
		I.		II.		III.—V.		VI.—X.	
		$\bar{x}$	s_x	$\bar{x}$	s_x	$\bar{x}$	s_x	$\bar{x}$	s_x
Počet krav		364		273		505		160	
Dní po otelení		67,90	27,—	66,30	27,90	69,85	27,52	76,38	30,96
Celkový výdojek	l	5,66	1,12	6,85	1,67	7,32	1,84	7,20	1,93
Doba dojení	min.	5,19	0,90	5,26	1,—	5,40	1,01	5,24	0,94
Prům. min. výdojek	l/min.	1,16	0,27	1,36	0,35	1,39	0,39	1,34	0,40
Max. min. výdojek	l/min.	1,96	0,72	2,32	0,83	2,52	0,89	2,57	0,94
Rel. výd. za 3 min.	%	73,80	16,63	72,78	16,68	71,39	17,10	71,14	15,95
Rel. výd. za 4 min.	%	84,50	13,61	82,83	14,34	81,33	14,96	80,54	15,30
Absol. ruční dodojek	l	0,25	0,36	0,35	0,47	0,46	0,55	0,63	0,66
Relat. ruční dodojek	%	4,34	5,99	4,39	8,15	6,33	7,99	9,26	9,88
I_{PZ}	%	44,72	5,71	43,18	7,03	42,28	7,19	43,26	8,29
I_{LP}	%	49,84	3,46	50,03	4,49	49,83	4,48	50,17	5,62

Ukazatelé dojitelnosti se mění s pořadím laktace shodně v určitých skupinách. Celkový výdojek se s pořadím laktace zvyšuje, maxima dosahuje u dospělých krav a u starších krav se mírně snižuje. Zcela podobné změny s pořadím laktace nacházíme u doby dojení a u průměrného minutového výdojku.

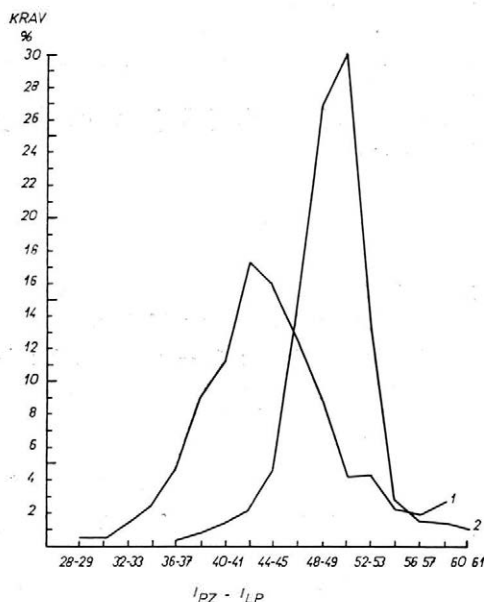
S pořadím laktace se zvyšuje maximální minutový výdojek a ruční dodojek absolutní i relativní. Všechny tři ukazatele vykazují nejvyšší hodnoty u starších krav.

Proti tomu relativní výdojky za 3 i za 4 minuty se s pořadím laktace snižují a nejnižší hodnoty vykazují u starších krav. Přitom rozdíl mezi kravami v první laktaci a kravami v šesté až desáté laktaci u relativního výdojku za 3 min. je menší (2,66 %) než u relativního výdojku za 4 min. (3,96 %).



2. Variabilita relativního výdojku za 3 a za 4 minuty.

I. laktace 364 krav: 1 — relativní výdojek za 3 minuty, 2 — relativní výdojek za 4 minuty



3. Variabilita indexů IPZ a ILP

I. laktace 364 krav: 1 — index IPZ , 2 — index ILP

Index IPZ se s pořadím laktace mírně snižuje, minima dosáhnul u dospělých krav a u starších krav se opět poněkud zvýšil. Index ILP se v průměru sledovaného souboru s pořadím laktace neměnil.

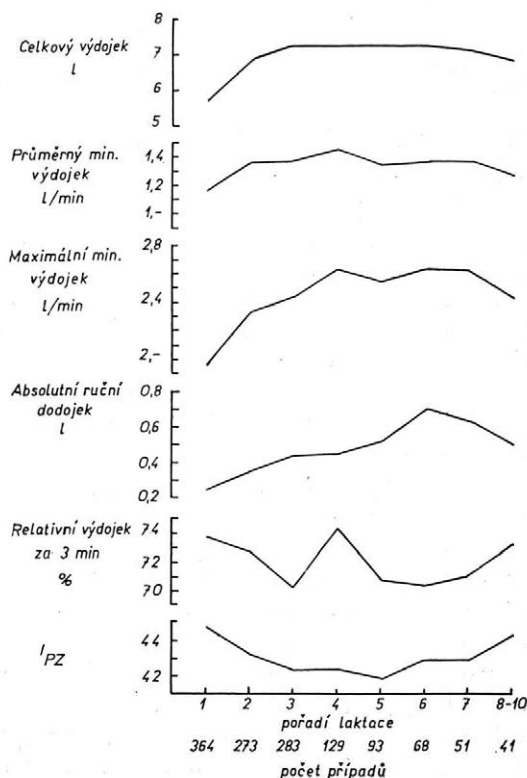
Při sledování jednotlivých laktací (obr. 4) zjišťujeme u ukazatelů dojitelnosti menší odchylky ve srovnání s průměrnými hodnotami u vytvořených čtyř skupin krav (tab. II).

Změny ukazatelů dojitelnosti s pořadím laktace jsou ovlivněny hlavně různou velikostí výdojku. Aby byl vliv velikosti výdojku eliminován, byly ukazatele dojitelnosti ve skupinách krav přepočteny pomocí regresních koeficientů (byly vypočteny v další části práce) na stejnou velikost celkového výdojku v I. laktaci (5,66 l mléka). Zjištěné rozdíly byly otestovány t -testem. Po eliminaci vlivu velikosti celkového výdojku byly zjištěny statisticky významné rozdíly ($P < 0,01$) mezi mladými kravami v první laktaci a staršími kravami v šesté a dalších laktacích u maximálního minutového výdojku a ručního dodojku v absolutním i relativním vyjádření. Rovněž index IPZ byl po eliminaci vlivu velikosti výdojku průkazně rozdílný ($P < 0,01$) u dospělých krav ve třetí až páté laktaci ve srovnání s první laktací. S pořadím laktace se po vyloučení vlivu velikosti výdojků neměnila doba dojení, průměrný minutový výdojek a relativní výdojky za 3 i za 4 min.

III. Výsledky zkoušek dojitelnosti u celkového souboru 1302 krav
červenostřakatého plemene

Ukazatel		$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$	s_x	v %	Rozmezí $\bar{x} \pm 1,96 s_x$
Dni po otelení		69,5	0,77	27,8	40	25, — — 124, —
Celkový výdojek	l	6,74	0,049	1,78	26,41	4, — — 10,23
Doba dojení	min.	5,29	0,027	0,98	18,53	4, — — 7,00
Prům. min. výdojek	l/min.	1,31	0,010	0,37	28,24	0,58 — 2,04
Max. min. výdojek l/min.		2,32	0,024	0,88	37,90	0,60 — 4,04
Rel. výdojek za 3 min.	%	72,29	0,461	16,64	23,02	39,68 — 100, —
Rel. výdojek za 4 min.	%	82,40	0,404	14,57	17,68	53,84 — 100, —
Absol. ruční výdojek	l	0,40	0,014	0,52	130, —	0, — — 1,42
Rel. ruční výdojek	%	6, —	0,222	8,01	133,50	0, — — 21,70
IPZ	%	43,27	0,194	6,99	16,15	29,57 — 56,97
ILP	%	49,84	0,123	4,44	8,91	41,14 — 58,54

V tab. III jsou uvedeny výsledky zkoušek dojitelnosti u celkového souboru 1302 krav červenostřakatého plemene, spolu s hodnotami variability. Hodnoceno podle variačního koeficientu, největší kolísání nacházíme u ručního dodojku v absolutním i relativním vyjádření ($v = 130,0$ resp. $133,5$ procent). Nejmenší variabilita je u indexu ILP (variační koeficient $8,91$ %). Větší variabilita ukazatelů dojitelnosti poskytuje i větší předpoklady pro uplatnění účinné selekce. Že tohoto hlediska je významné, že maximální minutový výdojek se velikostí variačního koeficientu ($v = 37,90$ %) řadí hned za ruční dodojek a u relativního výdojku za 3 min. byl variační koeficient vyšší ($v = 23,02$ %) než u relativního výdojku za 4 min. ($v = 17,68$ %). V posledním sloupci tab. III je uvedeno rozmezí kolísání ukazatelů dojitelnosti u 95 % jedinců sledovaného souboru. Hodnoty mimo zjištěné rozmezí jsou výjimečné, způsobené náhodnými vlivy a nejsou charakteristické pro dojnice červenostřakatého plemene při popsaném pracovním postupu zkoušek dojitelnosti krav.



4. Změna ukazatelů dojitelnosti krav s pořadím laktace

Vztah mezi dojitelností a velikostí výdojku

Podle údajů v tab. IV byl nejvyšší korelační koeficient k velikosti výdojku vypočten u průměrného minutového výdojku ($r = 0,595 \pm 0,022$), nižší koeficienty byly zjištěny u maximálního minutového výdojku ($r = 0,362 \pm 0,026$) a u absolutního ručního dodojku ($r = 0,322 \pm 0,026$). U ostatních ukazatelů dojitelnosti je velmi nízká závislost ve vztahu k velikosti výdojku. Úplná nezávislost ve vztahu k velikosti výdojku byla zjištěna jen u indexu I_{LP} ($r = -0,009 \pm 0,028$). V posledním sloupci tab. IV jsou uvedeny regresní

IV. Korelační koeficienty mezi ukazateli dojitelnosti a velikostí výdojku
v celkovém souboru 1302 krav

Ukazatel		r	s_r	P	b
Doba dojení	min.	0,287	0,027	$<0,01$	0,158
Prům. min. výdojek	l/min.	0,595	0,022	$<0,01$	0,123
Max. min. výdojek	l/min.	0,362	0,026	$<0,01$	0,178
Rel. výdojek za 3 min.	%	-0,228	0,027	$<0,01$	-2,130
Rel. výdojek za 4 min.	%	-0,181	0,027	$<0,01$	-1,468
Absol. ruční výdojek	l	0,322	0,026	$<0,01$	0,093
Rel. ruční dodojek	%	0,080	0,028	$<0,01$	0,359
I_{PZ}	%	-0,130	0,028	$<0,01$	-0,506
I_{LP}	%	-0,009	0,028	$>0,05$	-0,021

koeficienty, které udávají změnu ukazatelů dojitelnosti při zvýšení celkového výdojku o 1 litr mléka.

Korelační koeficienty byly vypočteny také odděleně podle pořadí laktací ve stejných čtyřech skupinách krav, jako v tab. II. U většiny ukazatelů dojitelnosti korelační koeficienty kolísaly nepravidelně v jednotlivých skupinách krav, přičemž vzájemné rozdíly byly malé. Jen u průměrného minutového výdojku byla patrna jasná tendence zvyšování korelace s pořadím laktace. Tak v první laktaci byl zjištěn korelační koeficient mezi velikostí výdojku a průměrným minutovým výdojkem $r = 0,466 \pm 0,046$, v šesté až desáté laktaci se zvýšil na $r = 0,589 \pm 0,064$. U starších krav je tudíž mezi oběma znaky užší vztah než u mladých krav.

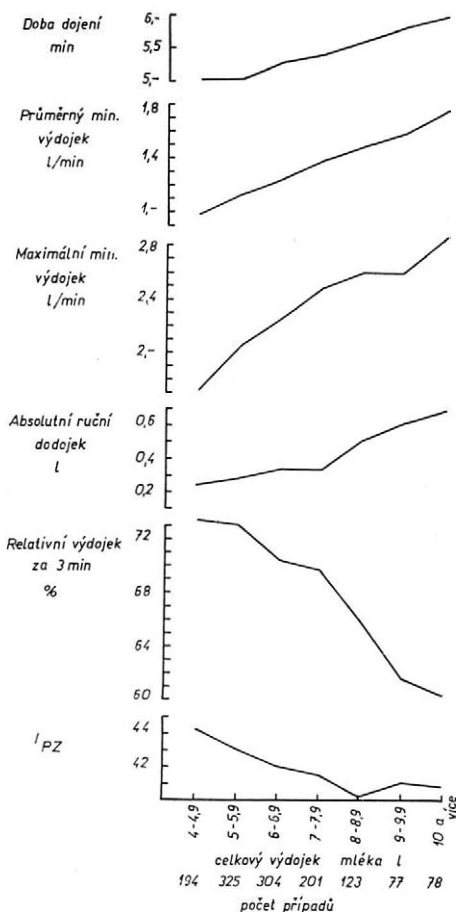
Index I_{PZ} vykazoval v první laktaci průkazný vztah k velikosti celkového výdojku ($r = -0,246 \pm 0,051$), zatímco ve druhé až páté laktaci byl tento vztah velmi nízký a zcela bezvýznamný ($r = -0,087 \pm 0,060$ a $r = -0,092 \pm 0,044$). U starších krav v šesté až desáté laktaci se korelační koeficient zvýšil na $r = -0,204 \pm 0,078$. Zcela podobně se měnily i regresní koeficienty. Při zvýšení celkového výdojku o 1 l mléka se snížil index I_{PZ} v první laktaci o 1,25, ve druhé až páté laktaci o 0,36 a v šesté laktaci o 0,85.

Z dílčích korelačních koeficientů ve skupinách krav podle pořadí laktace byly vypočteny průměrné hodnoty, aby byl vyloučen vliv pořadí laktace na velikost korelačního koeficientu. U většiny ukazatelů dojitelnosti byly vypočteny téměř shodné korelační koeficienty jako u celkového souboru, jež jsou uvedeny v tab. IV. Odlišné výsledky byly zjištěny jen u maximálního minutového výdojku,

kde po eliminaci vlivu pořadí laktace se korelace ve vztahu k velikosti výdojku snížila na $r = 0,272 \pm 0,027$ ($n = 1302$, $b = 0,140$) a u absolutního ručního dodojku, kde korelační koeficient se podobně snížil na $r = 0,193 \pm 0,027$ ($n = 1302$, $b = 0,060$). Relativní ruční dodojek, který v celkovém souboru je ve velmi nízkém vztahu k velikosti výdojku ($r = 0,080 \pm 0,028$) po eliminaci vlivu pořadí laktace se snížil na zcela nevýznamnou hodnotu $r = 0,029 \pm 0,028$. Z uvedeného vyplývá, že u maximálního minutového výdojku a ručního dodojku korelační koeficienty ve vztahu k velikosti výdojku, vypočtené z celkového souboru, zahrnují i vliv pořadí laktace. Po vzájemném odečtení korelačních koeficientů činí vztah mezi pořadím laktace a maximálním minutovým výdojkem $r = 0,090$ ($P < 0,01$), mezi pořadím laktace a velikostí absolutního ručního dodojku $r = 0,129$ ($P < 0,01$) a mezi pořadím laktace a relativním ručním dodojkem $r = 0,051$ (na hranici průkaznosti). Uvedení ukazatelé se tudíž s pořadím laktace průkazně mírně zvyšují i při stejném celkovém výdojku. Přitom u maximálního minutového výdojku je největší rozdíl mezi kravami v první a druhé laktaci, proti tomu u ručního dodojku se významně odlišují starší dojnice (VI. až X. laktace) od dospělých krav (III. až V. laktace).

Ze zjištěných vztahů mezi velikostí výdojku a ukazateli dojitelnosti vyplývá, že pro možnost vzájemného srovnání a hodnocení dojnic je nutno výsledky zkoušek dojitelnosti přepočítávat pomocí regresních koeficientů na stejnou velikost celkového výdojku. Za nejvhodnější se považuje přepočet na společný výdojek 6 l mléka. U jednotlivých krav vztah mezi velikostí výdojku a ukazateli dojitelnosti vykazuje určité odchylky a přepočtem se individuální vlastnosti dojnic poněkud zkreslují. Mimoto při běžné plemenářské praxi je propočet pomocí regresních koeficientů poněkud zdoluhavý a může být zdrojem chyb. Pro účely selekce se proto považuje za vhodnější stanovit samostatně stupnice pro hodnocení ukazatelů dojitelnosti při různé velikosti výdojku.

U tří hlavních ukazatelů dojitelnosti jsme roztrídili dojnice podle velikosti výdojku do čtyř skupin (odstupňováno po 2 l mléka), v nichž jsme vypočetli průměrné hodnoty a směrodatné odchylky. U maximálního minutového výdojku byly průměry vypočteny odděleně v první a v dalších laktacích, aby byl částečně eliminován vliv pořadí laktace. Výsledky jsou uvedeny v tab. V. Změny ukazatelů dojitelnosti s velikostí výdojku odpovídají dříve vypočteným korelačním a regresním koeficientům. Jen u maximálního minutového výdojku je vyšší regresní koefi-



5. Změna ukazatelů dojitelnosti s velikostí výdojku

V. Ukazatelé dojitelnosti při různé velikosti výdojku

a) maximální minutový výdojek l/min.

Celkový výdojek l	I. laktace			II. — X. laktace		
	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>s_x</i>	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>s_x</i>
4,00 — 5,95	248	1,85	0,64	271	2,16	0,75
6,00 — 7,95	102	2,16	0,83	403	2,47	0,89
8,00 — 9,95	12	2,43	0,67	188	2,70	0,81
10,00 a více	2	1,87	—	76	2,95	0,94

b) relativní výdojek za 3 min. (l/min.) a index *I_{PZ}* (I.—X. laktace)

Celkový výdojek l	<i>n</i>	Relativní výdojek za 3 min.		<i>I_{PZ}</i>	
		$\bar{x}$	<i>s_x</i>	$\bar{x}$	<i>s_x</i>
4,00 — 5,95	519	75,60	15,94	44,29	7,20
6,00 — 7,95	505	72,56	15,57	42,80	6,67
8,00 — 9,95	200	66,70	17,81	42,30	6,53
10,00 a více	78	62,78	17,36	40,08	6,71

cient než u průměrného minutového výdojku, i když korelační koeficienty jsou v opačném poměru. Je to možno vysvětlit absolutně vyšší hodnotou maximálního minutového výdojku a jeho větší směrodatnou odchylkou ve srovnání s průměrným minutovým výdojkem.

Diskuse

Z literárního přehledu předložené práce je patrné, že vlivy pořadí laktace a velikosti výdojku na ukazatele dojitelnosti byly doposud sledovány společně, aniž by byly navzájem odděleny. Pro potřebu selekce je však třeba znát izolovaně jen vliv pořadí laktace na ukazatele dojitelnosti, zdali je možno použít stejné stupnice hodnocení příslušného ukazatele dojitelnosti v různém pořadí laktace (při stejné velikosti výdojků). Významné je zjištění, že pořadí laktace ovlivňuje průkazně jen hodnoty maximálního minutového výdojku (v důsledku zvětšování strukového vývodu) a ručního dodojku absolutního i relativního. U těchto tří ukazatelů musí být stanoveny samostatné stupnice pro hodnocení mladších a starších krav. U indexu *I_{PZ}* byl jeho pokles s pořadím laktace porušen vzestupem u starších krav v šesté až desáté laktaci, takže v celkovém souboru nebyl mezi oběma znaky zjištěn žádný vztah ($r = 0,004$). Z tohoto důvodu nepovažuje se za potřebné přihlížet při hodnocení indexu *I_{PZ}* k pořadí laktace krav. Ostatní ukazatelé dojitelnosti nejsou průkazně ovlivněni pořadím laktace a při hodnocení může být použito stejné stupnice u mladých i starších krav. Výsledky Horna a Hertrampa (1960), podle nichž vlivem stáří nedošlo ke změnám maximálního minutového výdojku, nebyly potvrzeny.

Velikost celkového výdojku průkazně ovlivňuje všechny ukazatele dojitelnosti s výjimkou indexu I_{LP} . V tomto směru byly získány shodné výsledky se všemi autory, uvedenými v literárním přehledu. Velikosti korelačních koeficientů se však poněkud odchyľují vlivem různé plemenné příslušnosti krav a rovněž vlivem rozdílných dojicích strojů a pracovních postupů.

V předložené práci byla potvrzena správnost volby hlavních tří ukazatelů dojitelnosti krav pro použití při selekci, jak byli navrženi v předchozí práci (Suchánek — 1963). Z obr. 1 a 3 vyplývá větší variabilita maximálního minutového výdojku než průměrného minutového výdojku a větší variabilita indexu I_{PZ} než indexu I_{LP} . Z obr. 2 je patrné, že relativní výdojek za 4 min. nemá normální rozdělení variační řady, neboť největší frekvence je v krajní třídě s relativním výdojkem 96 až 100 %. Relativní výdojek za 4 min. nemůže vyjádřit výbornou dojitelnost u 4,1 % krav, u nichž již relativní výdojek za 3 min. činil 96—100 %. Ruční dodojek, i když ze všech ukazatelů dojitelnost vykazuje největší variabilitu, je pro účely selekce nevhodný, vzhledem ke své nízké dědivosti ($h^2 = 0,21$, Politiek 1961).

Získané výsledky budou podkladem pro vypracování vlastního systému hodnocení dojitelnosti krav červenostrakatého plemene.

Souhrn

V rámci souboru prací, řešících problematiku zkoušek dojitelnosti krav českého červenostrakatého plemene, byl v předloženém příspěvku zkoumán vliv pořadí laktace a velikosti výdojku na ukazatele dojitelnosti. Byly vyhodnoceny výsledky zkoušek dojitelnosti u 1302 krav v různém pořadí laktace za použití kontrolního dojicího stroje Westfalia. S pořadím laktace se průkazně zvyšoval jen maximální minutový výdojek a ruční dodojek absolutní i relativní (při stejné velikosti výdojku). U ostatních ukazatelů dojitelnosti může být použito stejné stupnice pro hodnocení u krav v různém pořadí laktace. S velikostí celkového výdojku se průkazně měnili všichni ukazatelé dojitelnosti s výjimkou indexu I_{LP} . Pro potřebu selekce bylo doporučeno stanovit samostatné stupnice pro hodnocení ukazatelů dojitelnosti při různé velikosti výdojku (odstupňováno po 2 l mléka).

Došlo dne 4. 7. 1963

Literatura

1. Burgkart - Schnepf P., Burgkart M.: Melkbarkeitsuntersuchungen beim Höhenvieh. Mitt. der Bayerischen Landesanstalt für Tierzucht in Grub, 8:65, 1960. — 2. Führer H.: Ergebnisse von Euteruntersuchungen an Höhnfleckviehkühen. Tierzucht 15:57, 1961. — 3. Horny G., Hertrampf J.: Untersuchungen über die Melkbarkeit in Beständen der Herdbuchgesellschaft Südhannover-Braunschweig, Züchtungskunde 32:97, 1960. — 4. Jurčo V.: Závěrečné oznámení výzkumného úkolu. VÚZV Nitra, 1961. — 5. Politiek R. D.: Beobachtungen über die Möglichkeit zur Feststellung der Melkbarkeit und ihrer Variation bei Kühen, auch im Hinblick auf die Heritabilität dieser Eigenschaft. Hauptberichte des 8. intern. Tierzuchtkongresses, Hamburg, 1961. — 6. Suchánek B.: Tvarové a funkční vlastnosti vemena u krav v kmenovém stádě skotu Výzkumného ústavu pro chov skotu v Rapotíně. Kand. dis. práce VÚCHS Rapotín, 1962. — 7. Suchánek B.: Ukazatelé dojitelnosti krav červenostrakatého plemene. Živočišná výroba, XXXVI, 12:697, 1963. — 8. Wilke G.: Die Melkbarkeit, ihre Abhängigkeit von der Euterform und ihr Einfluß auf die Laktationskurve. Zeitschr. f. Tierzüchtung und Züchtungsbiologie, 74:48, 1960.

Удойливость коров красно-пестрой породы в отношении порядка лактации и величины удоя

В рамках совокупности работ, решающих проблематику испытаний удоиливости коров чешской красно-пестрой породы, в предлагаемой статье изучалось влияние порядка лактации и величины удоя на показатели удоиливости. Оценивались результаты испытаний удоиливости у 1302 коров в разном порядке лактации при применении контрольной доильной машины Вестфалия. С порядком лактации достоверно повышался лишь максимальный минутный удой и абсолютный и относительный ручной додой (при одинаковой величине удоя). У остальных показателей удоиливости можно применить ту же шкалу для оценки коров в разном порядке лактации. В зависимости от величины общего удоя достоверно менялись все показатели удоиливости за исключением индекса *ILP*. Для нужд селекции рекомендовано установить самостоятельные шкалы для оценки показателей удоиливости при разной величине удоя (дифференциация — по 2 л молока).

Die Melkbarkeit der Kühe der rotscheckigen Rasse in Beziehung zur Laktations-Reihenfolge und Menge der Gemelke

Im Rahmen der Arbeiten, die die Problematik der Melkbarkeitsprüfungen bei böhmischem rotscheckigen Rind lösen, wurde in vorliegendem Beitrag der Einfluß der Laktations-Reihenfolge und der Höhe des Gemelkes auf die Kennziffern der Melkbarkeit geprüft. Ergebnisse der Melkbarkeitsprüfungen bei 1302 Kühen mit verschiedener Laktations-Reihenfolge wurden unter Anwendung der Kontroll-Melkmaschine Westphalia ausgewertet. Mit der Laktations-Reihenfolge erhöhte sich nur das maximale Minuten-Gemelk und das absolute und relative mit der Hand durchgeführte Nachgemelk (bei gleicher Höhe des Gemelkes). Bei den übrigen Melkbarkeits-Kennziffern kann die gleiche Skala für die Bewertung von Milchkühen in verschiedener Laktations-Reihenfolge angewendet werden. Mit der Gesamtmenge des Gemelkes erfuhren sämtliche Melkbarkeits-Kennziffern eine signifikante Änderung mit Ausnahme des Indexes *ILP*. Für die Selektion wurde die Bestimmung von selbständigen Skalen für die Bewertung der Melkbarkeits-Kennziffern bei verschiedener Menge des Gemelkes (Abstufung je 2 l Milch) anempfohlen.

Jak kvantitativně určovat chromatografickou metodou těkavé mastné kyseliny, obsažené v bachoru přežvýkavců

Как количественно определять ЛЖК содержимого рубца жвачных
методом хроматографического анализа

Wie quantitativ bestimmen die flüchtigen im Pansen der Wiederkäuer enthaltenen
Fettsäuren mittels der chromatographischen Methode

N. I. KOROBKO, V. E. ULITKO, V. M. ČERTOV

Ukrajinská zemědělská akademie

Ústav fyzikální chemie Akademie věd USSR

Úvod a literární přehled

Metabolické pochody v bachoru přežvýkavců nejsou dosud dostatečně prozkoumány. Vysvětluje se to především tím, že bachor byl dlouhou dobu pokládán za orgán, ve kterém se ukládá krmivo přijaté přežvýkavci, a že jeho jedinou funkcí je mechanické rozmělnění a míšení potravy přežvýkaváním a stahováním stěn bachoru. Předpokládalo se, že takto upravené krmivo se stráví a vstřebá v dalších oddílech zažívacího traktu, obsahujících hojnost trávicích enzymů.

Výzkumy posledních let (Barcroft, Anally, Phillipson — 1944, Bondarenko, Černík — 1956, Gžickij, Rozgoni — 1960, Halem, Duncan, Huffman — 1940, Marshall, Phillipson — 1945, Phillipson — 1942) ukázaly, že bachor přežvýkavců je ústrojí, ve kterém probíhají velmi intenzivní složité biochemické pochody rozkladu, syntézy, vstřebávání a reabsorpce živin dodávaných krmivy. Velmi důležitým trávicím pochodem v předžaludcích přežvýkavců je kvašení hrubé vlákniny, při kterém se vytvářejí nízkomolekulární mastné kyseliny (octová, propionová, máselná aj.), značně ovlivňující přeměnu látkovou, zejména přeměnu glycidů a tuků (Gulij — 1959, Gulij — 1961).

Podle údajů Elsdena (1945) jsou v bachoru stále přítomny tři základní kyseliny: octová 55—75 % z celkového množství, propionová a máselná.

Phillipson (1947) se domníval, že 40 % základní přeměny látkové u přežvýkavců tvoří energie těkavých mastných kyselin v bachoru. Poměrně nedávno se zjistilo, že při syntéze mléčného tuku a tukových tkání těla hraje velkou roli nízkomolekulární mastné kyseliny.

Vemeno dojnice v laktaci pohlcuje až 80 % kyseliny octové z krve proudící mléčnou žlázou (Clymont — 1949). Na jeden litr mléka pohltí vemeno

4–14 g kyseliny máselné (Nikitin — 1953). Tkáň hlavy ovce pohlcují 20–30 % kyseliny octové obsažené v jejich krvi (Reid — 1950).

Práce Daugerta (1960) prokázaly, že kolísání tučnosti mléka souvisí částečně s kolísáním obsahu nízkomolekulárních mastných kyselin v bachoru a v tepenní krvi, a tím i s odpovídajícími výkyvy v pohlcování těchto předchůdců mléčného tuku mléčnou žlázou z krve.

Bylo zjištěno, že 50 % značeného acetátu sodného, aplikovaného zvířatům, se vřadí do mastných kyselin mléka již v prvních 6 hodinách po injekci (Popjak, Hunter — 1953).

Všechny tyto skutečnosti svědčí o nesmírné úloze nízkomolekulárních mastných kyselin při vytváření tukových tkání zvířete a mléčného tuku.

Krmné dávky s malým podílem objemných a hrubých krmiv a s drobně rozřezanou objemnou pící snižují tučnost mléka v souvislosti se změnou poměru kyseliny octové a propionové v bachoru.

Je proto možné cílevědomě působit na intenzitu a na povahu ruminálního kvašení speciálními krmnými dávkami a krmivy.

Z toho je zřejmé, jak velký teoretický i praktický význam má studium pochodů kvašení v bachoru a jak důležitou úlohu mají těkavé mastné kyseliny, obsažené v bachoru, při zootechnických výzkumech racionálního typu krmení ke zvýšení užitkovosti zvířat.

Zevrubný výzkum syntézy těkavých mastných kyselin a jejich kvantitativního poměru v bachoru umožnila teprve chromatografická metoda, kterou objevil Cvet (1946).

Rozsáhlý výzkum těchto důležitých otázek však v současné době silně brzdí nedostupnost metodiky rozboru těkavých mastných kyselin pro většinu výzkumníků. Tyto metodiky jsou založeny na chromatografickém dělení mastných kyselin na sloupci (kolonce), při kterém se používá jako adsorbentu neboli nosiče silikagelu (Isherwood — 1946, Krotkova, Mitin — 1955, Kretovič, Drozdova, Petrova — 1951, Küney — 1955, Vrakin — 1960). Přitom úprava silikagelů podle dosud v literatuře popsaných metodik je velmi obtížná.

Tak například podle metodiky, kterou popsal Isherwood (1946) a také Krotkova a Mitin (1955), příprava malého množství silikagelu trvá déle než měsíc a představuje celou řadu velmi složitých a pracných postupů, vyžadujících dosti vysoké odborné znalosti, a přece zdaleka nejsme přesvědčeni o potřebných vlastnostech získaného adsorbentu. Přitom na úpravu asi 0,2 kg vzorku se spotřebuje 10–12 l etanolu a 5–6 l éteru.

Při úpravě silikagelu pro rozdělování těkavých mastných kyselin podle metodiky popsané v jiné práci (Vrakin — 1960) se většinou nepodaří získat adsorbent s potřebnými chromatografickými vlastnostmi.

Mimoto dělení kyselin trvá dosti dlouho a analýza jen jednoho vzorku v uvedených výzkumech vyžaduje 1½ až 2 hodiny při spotřebě asi 100 ml chloroformu (Isherwood — 1946, Kretovič, Drozdova, Petrova — 1951, Krotkova, Mitin — 1955, Vrakin — 1960).

Všechny tyto okolnosti byly pro nás podnětem k vypracování jiného, méně složitého a spolehlivějšího způsobu úpravy silikagelu, který by byl vhodný pro rozdělování těkavých mastných kyselin obsažených v bachoru, a také k vypracování metodiky rozboru, který by trval kratší dobu a dával spolehlivější výsledky.

Metodika chromatografické analýzy těkavých mastných kyselin

Úprava silikagelu vhodného pro chromatografické dělení TMK

Adsorbent používaný v chromatografii musí mít vhodné adsorpční a strukturální vlastnosti. Pro úspěšné dělení musí být dostatečně velký aktivní povrch a jeho póry musí být dost velké, aby se molekuly dělených látek rychle dostaly na povrch pórů a byly vytěsněny ze sorbentu při desorpci. V opačném případě následkem pomalé difúze v meziprostorech se zpomalují sorpční a desorpční pochody a rozdělování nebude dost rychlé a přesné. Drobné póry mohou mimoto způsobit vydatost izotermů adsorpce dělených látek v důsledku uložení adsorpčních potenciálů protilehlých stěn pórů, což rovněž vede k rozmývání chromatogramu. Důležitou podmínkou pro úspěšné dělení je také vyrovnanost struktury adsorbentu.

K úpravě silikagelu, aby odpovídal uvedeným požadavkům a byl vhodný pro dělení mastných kyselin, jsme vypracovali metodiku, kterou zde popisujeme:

K jednomu objemu kyseliny sírové zředěné vodou na sp. váhu 1,16–1,20 se přidávají za neustálého míchání dva objemy vodního skla téže sp. váhy, které získáme z obyčejného obchodního přípravku [$\gamma = 1,3 - 1,4 \text{ g/cm}^3$ (SiO_2) $\text{Na}_2\text{O} = 3,4$] rozředěním pitnou vodou. Získaný hydrogel ztvrdne a pak za den nebo za dva dny se rozdrobí na kousky a je promýván pitnou vodou, aby se odstranily sole a zbytky kyseliny, a to pokud neustane reakce na SO_4^{2-} iont s BaCl_2 .

Promytý hydrogel se pak zpracovává hydrotermálně. K tomuto účelu se vloží do kovové tlakové nádoby, zalije se vodou a pevně uzavřená nádoba s hydrogelem se ponechá stát ve skříňové sušárně 4–6 hodin při teplotě 180–220°C pod

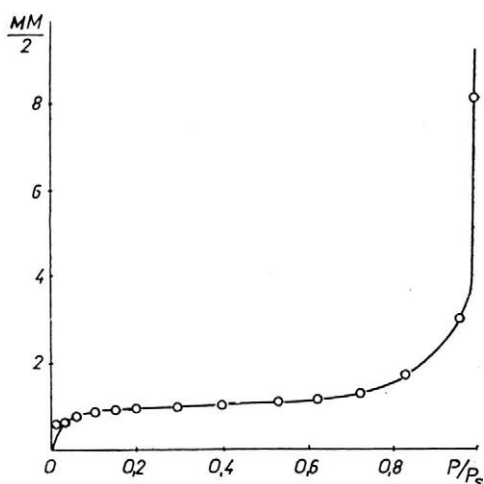
I. Adsorpční a strukturální vlastnosti silikagelu vhodného k dělení těkavých mastných kyselin obsažených v bachoru

Určená spec. váha $\text{g/cm}^3 \gamma_K$	Celkový objem pórů cm^3/g VS	Aktivní povrch S/podle VET podle CH_3OH , m^2/g	Poloměr sorpčních pórů $\frac{\gamma}{A^\circ}$
0,6 – 0,5	1,2 – 1,5	70 – 120	$10^2 - 10^3$

současně vzniklým tlakem. Po ochlazení se gel vyjme a suší ve skříňové sušárně při teplotě 140–180°C. Vysušený gel má podobu tvrdých bílých drobtů. Adsorpční a strukturální vlastnosti gelů, upravených podle této metodiky, ukazuje tab. I a obr. 1.

Jak je vidět z uvedených čísel, silikagely upravené z hydrotermálních hydrogelů mají dosti velký aktivní povrch a vyrovnané póry, jejichž rozměry se blíží rozměrům makropórů.

Je třeba připomenout, že teplota a delší doba hydrotermální úpravy hydrogelu, nezbytné k získání vysušeného gelu potřebné struktury, závisí na stáří hydrogelu, tj. na tom, jak dlouho stárne při promývání nebo uložení ve vodě. Tak např. podmínky úpravy hydrogelu platí pro gel stárnoucí 1 až 4 měsíce. Je-li hydrogel před termálním zpracováním delší dobu ve vodě, musí být teplota poněkud vyšší a také zpracování v auto-



1. Izoterm adsorpce par metanolu vzorkem silikagelu

klávu delší. Například hydrogel, který stárne 7 měsíců, musí být upravován při teplotě 200–220° C po dobu 8–10 hodin. Doba hydrotermální úpravy hydrogelu závisí také na velikosti autoklávu a tepelné kapacitě peci, ve které se hydrogel zahřívá na určitou teplotu a ponechává stát. Vysvětluje se to tím, že doba potřebná k zahřátí tlakové nádoby s hydrogelem na potřebnou teplotu závisí jednak na jejich rozměrech a množství hydrogelu s vodou v tlakové nádobě, jednak na množství tepla přiváděného do tlakové nádoby za určitou časovou jednotku, tj. na tom, jak rychle se zahřeje. Proto ve 2–3 předběžných pokusech musí být přesně stanoveny podmínky zpracování hydrogelu.

Ke kontrole jakosti získaného silikagelu se může použít hodnoty celkového objemu pórů ve vysušeném gelu, který se v tomto případě stanoví snadno a rychle.

Na hodinové sklíčko položíme 1–2 kousky (asi 0,2–0,5 g) hotového vysušeného silikagelu a na analytických vahách zjistíme navážku adsorbentu. Pak se silikagel na sklíčko zvlhčí destilovanou vodou z promývačky, a jakmile silikagel nasáknul (za 30–50 vteřin), odstraníme vodu z povrchu kousků a ze sklíčka filtračním papírem.

Nakonec suché sklíčko s navážkou silikagelu nasáklého vodou zvážíme.

Celkový objem pórů (aktivní povrch silikagelu) určíme podle tohoto vzorce:

$$V_{\Sigma} = \frac{\Delta \bar{m}}{A},$$

kde:

V_{Σ} = celkový objem pórů, cm³/g,

$\Delta \bar{m}$ = váha vody vsáklé do silikagelu, která se rovná rozdílu váhy sklíčka s navážkou prosáklou vodou a suchou navážkou silikagelu v g,

A = navážka silikagelu, která se rovná rozdílu mezi váhou sklíčka s vysušeným silikagelem a bez něho, v g.

Odpovídají-li hodnoty V_{Σ} , určené podle tohoto vzorce, 1,2–1,5 cm³/g, je silikagel vhodný pro chromatografickou analýzu.

Pro úspěšné rozdělování těkavých kyselin musí být silikagel upraven určitým množstvím nepohyblivé (imobilní) fáze — rozpouštědlem mastných kyselin. Jako rozpouštědla se používá vodného roztoku kyseliny sírové, kterého se, jak známo, užívá jako tekuté fáze při chromatografii kapalným plynem, například k oddělení olefinů od parafinů. Také při chromatografii kapalinami umožňuje silikagel upravený kyselinou sírovou přesnější rozdělení mastných kyselin.

Vysvětluje se to tím, že rozmanité těkavé mastné kyseliny se zadržují rozpouštědlem — roztokem kyseliny sírové — s rozdílnou intenzitou. Přitom zadržování jednotlivých mastných kyselin je tím stálejší, čím je koncentrovanější mastná kyselina a čím je menší nepolární uhlovodíková složka v její molekule. Rozpouštědlo zadržuje tudíž nejvíce kyselinu mravenčí, méně octovou, pak propionovou a konečně máselnou. Podobně jako kyselina sírová se chová při dělení i samotný povrch silikagelu, na kterém jsou s ním chemicky vázané hydroxylové skupiny hydrokyselin.

Při vytěsňování směsi kyselin z vrstvy silikagelu upraveného kyselinou sírovou bude tudíž podél sloupce nejrychleji putovat kyselina máselná, pak propionová, pomaleji octová a nakonec mravenčí. V téměř sledu budou postupovat i do eluátu.

Stanovení celkového množství TMK v obsahu bachelu přezvýchavců

Obsah bachelu se odebere píštělí nebo jícnovou sondou. Celkové množství těkavých mastných kyselin se určí titrací destilátu bachelové tekutiny 0,1 n-NaOH za přítomnosti indikátoru fenolftaleinu. Destilát se získá destilací párou v Markhamově aparatuře (Markham — 1962). Za tím účelem se do přehřáté Markhamovy aparatury vloží 7,0 g síranu hořečnatého a pak se přidá 5 ml obsahu bachelu a 5 ml 2%ního roztoku kyseliny sírové. Destiluje se tak dlouho, dokud se nezíská 50 ml destilátu. Tento postup trvá 15–20 minut. Množství těkavých mastných kyselin ve 100 ml bachelové tekutiny se určí podle tohoto vzorce

$$\Sigma A_e = 2 V_e,$$

kde:

ΣA_e = množství TMK ve 100 ml bachelové tekutiny, mEkv.

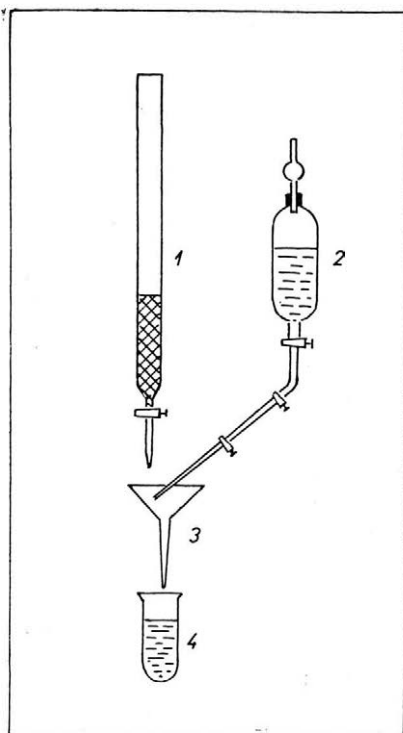
V_e = množství 0,1 n-NaOH, potřebné k titraci 50 ml destilátu, ml

Postup při chromatografickém dělení těkavých mastných kyselin

Při kvantitativním určování kyseliny máselné, propionové a octové používáme k chromatografickému dělení aparatury uvedené na obr. 2. Skládá se z chromatografické kolonky se silikagelem (1), aparatury na dávkování indikátoru (2), skleněné nálevky (3) a jímače eluátu (4). K dělení těkavých mastných kyselin jsme použili chromatografické kolonky o světlosti 10–12 mm. K tomu se hodí nejlépe obyčejná byretka na 50 ml o světlosti 10–12 mm. Kolonka se upraví takto: k navážce vysušeného silikagelu se za neustálého míchání přidá stanovené množství vodného roztoku kyseliny sírové. Do takto upraveného silikagelu se pak přileje rovněž za důkladného promíchávání 10–15 ml chloroformu. Směs představuje stejnorodou, snadno pohyblivou hmotu. Na dno chromatografické kolonky se vloží kousek skleněné vaty, do kolonky se přenese směs silikagelu s chloroformem a pak se vrstva adsorbentu upěchuje skleněnou tyčinkou. Potom se do hotové kolonky vpraví zkoumaný vzorek.

K přípravě vzorku pro chromatografické dělení jsme vysušili 5 ml vytitrovaného destilátu z obsahu bachoru v porcelánovém kelímku při teplotě 60–80° C. Pak jsme do kelímku se sodnými solemi těkavých mastných kyselin přidali 2–3 kapky 50%ního roztoku H_2SO_4 , aby se soli přeměnily na volné kyseliny. Abychom zabránili vyprchávání volných mastných kyselin, vpravili jsme napřed do kelímku 1 ml 1%ního roztoku butanolu v chloroformu. Po přenesení vzorku do kolonky se kelímek ještě dvakrát vymyje 1 ml roztoku, kterého se rovněž použije k dělení. Jakmile je uvedený roztok úplně pohlcen vrstvou silikagelu, nalije se do kolonky vývojka a začíná eluce. Jako vývojky kyselin jsme použili roztoku normálního bytulkoholu v chloroformu. Přitom jsme používali „vzestupného“ rozpouštění: pro eluci kyseliny máselné a propionové 1%ního roztoku, kdežto k vytěsnění kyseliny octové 5%ního roztoku butanolu v chloroformu. Kyselinu mravenčí jsme neurčovali.

Během rozboru má být hladina vytěšňovacího roztoku nad vrstvou silikagelu stálá — 100 až 150 ml. Tím se zajistí stálá rychlost filtrace, která se seřizuje kohoutkem naspodu kolonky. Při vytékání z kolonky se kapky eluátu oddělují od kapky indikátoru — modrého thymolu (k přípravě indikátoru 200 mg thymolu modrého se smísí za důkladného roztrhání v třecí misce 20 ml 0,1 n. roztoku NaOH, načež se směs zředí v litrové odměrné baňce destilovanou vodou zbařenou CO_2), který vytéká z kapilárky dělicí nálevky (Marshall, Philipson — 1945) na stěnu skleněné nálevky (Gžickij, Rozgoni —



2. Zařízení na chromatografický rozbor těkavých mastných kyselin: 1. Chromatografická kolonka se silikagelem. 2. Zařízení na dávkování indikátoru s dělicí nálevkou. 3. Skleněná nálevka s kapilárním zakončením. 4. Jímač eluátu

1960). Přitom a rovněž při stékání tekutin v kapiláře nálevky smísí se indikátor důkladně s eluátem a kapky indikátoru mění v přítomnosti kyselin v kapiláře svou barvu, která je dobře viditelná na bílém pozadí. Kyselina máselná zbarvuje kapky indikátoru na žluto, kyselina propionová na žluto se slabě růžovým odstínem a kyselina octová na silně malinovou barvu. Jakmile se jednotlivé kyseliny začnou objevovat v eluátu a po jejich vytěsnění z kolonky zbarví se indikátor světle zeleně, lze tak rozpoznat začátek a konec vyloučení jednotlivých kyselin.

Dávky eluátu, odpovídající každé kyselině, byly jímány do jímačů (Bondarenko, Černík — 1956). Pak následovalo kvantitativní určování obsahu jednotlivých kyselin měřením objemu. Konec titrace jsme zjistili podle změny indikátoru v původní zbarvení. Pro přesné kvantitativní určení obsahu kyselin musí titrace probíhat v ovzduší zbaveném CO_2 .

Výpočty se konaly podle chromatografického rozboru způsobem, který dále uvádíme.

Molární poměr jednotlivých kyselin v % se zjistí podle vzorce:

$$A_e = \frac{V}{\Sigma V} \cdot 100,$$

kde:

A_e = množství dotyčné kyseliny v poměru k objemu kyselin v obsahu bachoru, %

V = množství 0,01 n-NaOH, připadající na titrování eluátu s dotyčnou kyselinou z 5 ml destilátu, ml

ΣV = celkové množství 0,01 n-NaOH, připadající na titrování kyseliny máselné, propionové a octové v eluátu z 5 ml destilátu, ml.

Absolutní množství jednotlivých kyselin v 100 ml obsahu bachoru se určí podle tohoto vzorce

$$A_{mg} = M \frac{\Sigma A_e \cdot a_e}{100}$$

kde:

A_{mg} = množství dotyčné kyseliny v 100 ml obsahu bachoru, mg %

M = molekulová váha dotyčné kyseliny, mg.

Výsledky pokusu

Pro efektivní práci v kolonce je velmi důležitá velikost zrn silikagelu. Tak například pokusy ukázaly, že zrnka 0,25 až 0,50 mm mají malý odpor vrstvy, neposkytují však přesné dělení. Dobrých výsledků se dosáhne při této struktuře silikagelu: 35 % (podle váhy) frakcí 0,5–0,25 mm a 0,25–0,12 mm a 30 % frakcí pod 0,12 mm. Kolonka připravená z takové frakce má malý hydraulický odpor, což umožňuje dělení s rychlostí eluce 80–140 kapek za minutu. Zároveň se zajistí rychlé a přesné rozdělení kyselin a jejich vytěsnění do eluátu z vrstvy silikagelu.

K tomu, aby přechody zbarvení indikátoru, jakmile se ve vývojce objeví kyselina, byly výrazné, musí se dodávat 6–7 kapek za minutu. Přitom kapilárka nálevky, kterou odtéká eluát, musí mít světlost nejméně 1,5–2 mm a být dlouhá asi 10 cm. Za těchto poměrů jsou v celé kapiláře neustále 2 kapky s indikátorem, takže je možné bezpečně sledovat celý průběh analýzy.

Velký význam má množství silikagelu použitého k dělení. Nízká vrstva adsorbentu je pro slaběji zadržovanou kyselinu máselnou a propionovou nedosta- tečná k jejich úplnému rozdělení, takže se mohou do eluátu dostat současně obě kyseliny. Příliš vysoká vrstva adsorbentu prodlužuje analýzu.

Pro dělení kyselin má velký význam i množství kyseliny sírové přidané k silikagelu. Při nadměrném obsahu H_2SO_4 a adsorbentu může být dělení zdlou- havé a v některých případech může dojít k úplnému zadržení jednotlivých ky- selin, kdežto při malém množství může být dělení a smíšení kyselin v eluátu neúplné.

Ke zjištění optimálního množství silikagelu a kyseliny sírové, potřebného pro přesné rozdělení směsi, provedli jsme pokusy na uměle připravených směsích kyseliny máselné, octové a propionové. Ukázalo se, že k účinnému rozdělení směsi mastných kyselin je zapotřebí přidat ke 3 g silikagelu 3,0–3,5 ml $2/3$ n- H_2SO_4 při výšce vrstvy adsorbentu 9–10 cm. Ke stanovení úplnosti roz- dělení a vytěsnění kyselin z vrstvy silikagelu při chromatografické analýze jsme provedli speciální pokusy. Za tím účelem jsme dělili uměle připravené směsi kyselin, jejichž složení jsme určili napřed. Přitom se zjistilo, že TMK při chro- matografickém rozboru přejdou úplně z vrstvy silikagelu do eluátu. *)

Výsledky některých chromatografických dělení umělých směsí kyselin a obsa- hu bachoru krav jsou uvedeny v tab. II a na obr. 3. Tyto výsledky ukazují,

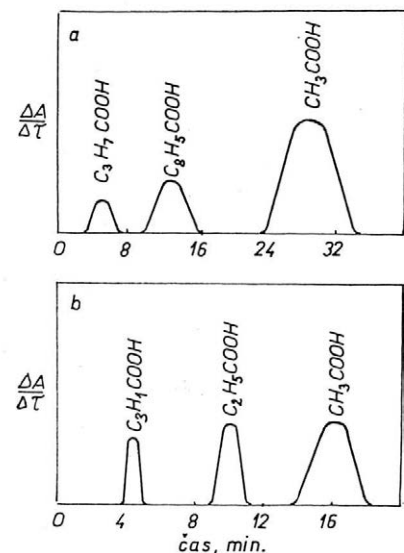
II. Výsledky chromatografického dělení TMK. (Světlost kolony 12 mm, rychlost filtrace 90–100 kapek/min., výška vrstvy silikagelu 9 cm)

Doba od za- čátku vytěs- ňování do doby, kdy se objeví kys. máselná, min.	Trvání vy- těsnění kys. máselné min.	Přestáv- ka min.	Trvání vy- těsnění kys. propion. min.	Přestáv- ka min.	Trvání vy- těsnění kys. octové	Celková do- ba dělení min.
Obsah (trávenina) bachoru						
1	1	4	2	2	6	19
2	3	3	4	3	12	27
4	1	4	2	2	6	19
4	3	3	3	7	5	25
2	1	2	2	2	5	21
Syntetická směs						
5	4	2	9	7	11	38
3	4	3	7	8	9	34
5	4	3	8	6	11	37
4	5	2	10	4	11	36
5	5	1	7	7	8	33
6	4	2	7	2	10	31

*) Někdy se při rozboru pozoruje nepoměr mezi množstvím kyselin ve vzorku a v eluátu, což se vysvětluje určitými ztrátami při přenášení vzorku na kolonku.

že rozdělení těkavých mastných kyselin probíhalo velmi efektivně a s dosti velkými koeficienty dělení jednotlivých složek. Tak z obr. 3 je zřejmé, že koeficienty dělení kyseliny máselné a propionové jsou 2,2–2,6, kdežto u propionové a octové 1,6–2,2, což svědčí o vysoké dělicí schopnosti kolony.

Je třeba podotknout, že rozdělení TMK obsahu bacheru trvá jen 19–27 minut, kdežto podle dříve popsané metodiky trvá několikanásobnou dobu.



3. Chromatogramy dělení těkavých mastných kyselin syntetickou směsí (a) a obsahu bacheru (b)

Pokusy umožnily zjistit podmínky rozboru směsí TMK a dokázaly, že silikagel, upravený podle naší metody, umožňuje rychlé kvantitativní chromatografické rozdělení TMK. Je třeba také uvést, že uvedeným silikagelem lze analyzovat směsi i s kyselinou mravenčí a jinými vysokomolekulárními mastnými kyselinami. K tomu je jen třeba použít vhodné chromatografické analýzy.

Mnohonásobné použití kolony silikagelu s další jeho regenerací pro chromatografický rozbor TMK

Velký význam má další zdokonalení metodiky chromatografické analýzy těkavých mastných kyselin. V této souvislosti jsou důležité i otázky možnosti mnohonásobného použití jedné a téže kolony silikagelu pro další upotřebení k chromatografii. Tak by se podařilo značně zjednodušit a urychlit rozbor při dokonalém využití silikagelu. Za tím účelem byly provedeny pokusy, jejichž výsledky zde uvádíme.

Chromatografické dělení těkavých mastných kyselin s mnohonásobným využitím jedné kolony silikagelu

Pokusy, ve kterých jsme používali jednoho a téhož sloupce silikagelu k dělení několika vzorků směsí TMK, jsme konali takto:

Jakmile skončil příslušný chromatografický rozbor a indikátor neukazoval přítomnost kyselin v eluátu, promývala se kolonka se silikagelem 3–5 ml chloroformu. Pak jsme do kolony vložili další zkoumaný vzorek a rozbor konali stejným postupem jako dříve.

Výsledky, dosažené při několikanásobném opakování dělení na jednom a též sloupci silikagelu TMK obsažených v bacheru krávy, uvádíme v tab. III.

Jak je vidět z uvedených údajů, bylo na jednom sloupci rozděleno 30 vzorků. V tomto a v celé řadě jiných pokusů, při kterých jsme na jednom sloupci dělili několik vzorků stejným postupem jako při využití jediného sloupce, trvalo rozdělení kyseliny máselné, propionové a octové 15–25 minut. Přitom kyselina máselná se objevila v eluátu obvykle za 1–3 minuty od začátku pokusu a eluce trvala 2–4 minuty; pak po 3– až 4minutových intervalech se objevila kyselina propionová a po dalších 5–7 minutách kyselina octová.

III. Mnohonásobné chromatografické dělení TMK obsahu bacheru na jedné kolonce se silikagelem (Kráva Arizema, celková kyselost v 100 ml — 10,2 m Ekv.)

Poř. čís.	Molární poměr kyselin %			Poř. čís.	Molární poměr kyselin		
	C_3H_7COOH	C_2H_5COOH	CH_3COOH		C_3H_7COOH	C_2H_5COOH	CH_3COOH
1	18,19	16,68	65,13	16	19,29	15,5	66,21
2	18,18	16,67	65,15	17	19,05	15,88	65,08
3	19,63	16,67	63,7	18	18,47	15,39	66,16
4	17,91	15,44	66,66	19	18,65	14,54	66,81
5	18,86	15,10	66,04	20	18,36	14,52	66,12
6	18,05	15,29	66,66	21	18,00	16,00	66,00
7	20,00	15,67	64,33	22	20,22	15,16	64,64
8	18,67	16,60	64,73	23	20,70	15,20	64,10
9	18,2	16,67	66,64	24	19,00	16,10	64,9
10	17,39	14,83	67,78	25	18,70	15,17	66,13
11	17,69	16,67	65,64	26	19,40	15,6	65,00
12	17,65	14,70	67,65	27	20,30	15,19	64,51
13	19,68	14,80	65,52	28	19,12	16,18	64,80
14	18,04	15,20	66,76	29	18,47	15,83	65,70
15	19,12	16,18	64,70	30	19,40	16,42	64,18

Je třeba uvést, že jak celková doba dělení, tak i intervaly mezi jednotlivými kyselinami a trvání eluce byly při několikerém použití jednoho sloupce stejné. Nepatrně delší doba rozboru se pozoruje teprve po 20—25 děleních.

Naše výsledky tudíž dokazují, že jednoho a téhož sloupce silikagelu lze s úspěchem použít k rozboru 20—30 vzorků obsahu bacheru.

Podle našeho názoru bylo by možné dělit na jedné kolonce ještě větší počet vzorků. V tomto případě vzorek k rozboru se musí připravit místo z 25 ml destilátu asi ze 2 ml. Tím se podstatně zmenší množství Na_2SO_4 vpravených do silikagelu se vzorkem, a právě na tom závisí do značné míry nejvyšší počet rozborů na jednom slupci.

IV. Chromatografické dělení TMK při různých velikostech zkoumaných vzorků (Obsah bacheru odebraný za 2 hodiny po nakrmení)

Jméno krávy	Destilát pro analýzu ml	Molární poměr kyselin %		
		C_3H_7COOH	C_2H_5COOH	CH_3COOH
Poběda	3,5	14,3	14,3	71,4
	1,4	14,0	14,0	72,0
Kama	5	14,4	20,9	64,7
	3	14,7	19,1	66,2
Najda	5	20,4	18,1	61,5
	2	20,6	16,9	62,5

Údaje v tab. IV ukazují možnost rozboru těchto vzorků připravených z 3–1,5 ml destilátu. Mimoto již sama možnost rozboru tak malých vzorků má nesmírný význam.

Regenerace použitého silikagelu a jeho další upotřebení k dělení TMK

Jinou možností mnohonásobného využití silikagelu pro chromatografický rozbor těkavých mastných kyselin obsahu batoru je regenerace již použitého silikagelu, tj. obnova adsorpčních a strukturálních vlastností. Vycházeli jsme z předpokladu, že v procesu chromatografického rozboru není silikagel vystaven chemickým nebo fyzikálním vlivům, které by mohly změnit jeho strukturu. Proto po odstranění všech látek, které se při rozboru dostaly do silikagelu, uchová si svou původní strukturu a je znovu vhodný k dělení TMK.

K obnově použitého silikagelu je nutné, aby z jeho pórů byly odstraněny všechny látky, které v něm zůstaly po rozboru: chloroform, n-butylalkohol a rovněž síran sodný, kyselina sírová a konečně i voda. Proto jsme použili silikagel, na kterém bylo rozděleno asi 30 vzorků, sušili prosáváním vzduchu při pokojové teplotě. Přitom byla odstraněna z pórů hlavně voda s chloroformem.

Takto vysušený adsorbent jsme pak promývali dekantací nebo filtrací přes jeho vrstvu v nálevce se sintrem. K rychlejšímu vymývání příměsí ze silikagelu doporučujeme použít horké vody.

Tímto způsobem se ze silikagelu odstraní Na_2SO_4 , H_2SO_4 a butanol. Vzhledem k tomu, že množství butanolu, které zůstane v silikagelu, je nepatrné, a síran sodný i kyselina sírová se velmi dobře rozpouštějí ve vodě, netrvá promývání dlouho.

Konec promývání lze posuzovat podle pH promývací vody nebo podle toho, že nereaguje na SO_4^{2-} s BaCl_2 .

Nakonec jsme čistý silikagel bez jakýchkoli příměsí sušili normálním způsobem při 140–180° C.

Takto regenerovaný silikagel má tytéž adsorpční a strukturální vlastnosti jako před chromatografickým dělením TMK.

V. Adsorpční a strukturální vlastnosti výchozího a regenerovaného silikagelu

Vzorek	Spec. váha γ_K g/cm ³	Celkový objem pórů V_Σ cm ³ /g	Aktivní povrch S (podle BT podle CH_3OH) m ² /g
Výchozí	0,57	1,31	102
Regenerovaný	0,55	1,30	96

Z údajů v tab. V je vidět, že aktivní povrch a mezní sorpční kapacita pórů původního a regenerovaného silikagelu jsou prakticky stejné.

Abychom ověřili možnost použití regenerovaného silikagelu pro chromatografickou analýzu TMK, provedli jsme celou řadu pokusů. Za tím účelem jsme obsah batoru krávy s již známým obsahem těkavých mastných kyselin analyzovali na sloupci s regenerovaným silikagelem.

VI. Chromatografický rozbor TMK na kolonce z regenerovaného silikagelu

Jméno krávy	Molární poměr kyselin, %		
	C_3H_7COOH	C_2H_5COOH	CH_3COOH
Poběda	12,9*)	12,9*)	72,2*)
	12,9	12,9	74,2
	13,2	11,3	75,5
	13,1	12,1	74,8
	12,9	12,9	74,2
	13,2	13,2	74,6
	11,4	13,6	75,0
	10,7	13,1	76,2
	12,0	13,2	74,8

*) Rozbor proveden na původním silikagelu.

Výsledky těchto pokusů ukazuje tabulka VI, ze které je zřejmé, že průběh dělení na regenerovaném silikagelu je týž jako na výchozím vzorku. Regenerovaný silikagel je možné přidat k čerstvému vzorku, a tak ho může být plně využito.

Uvedené pokusy dokazují možnost regenerace silikagelu a jeho dalšího využití k chromatografickému rozboru těkavých mastných kyselin. Zároveň je třeba uvést, že počet regeneračních cyklů jedné a téže dávky silikagelu bude zřejmě záviset jen na mechanických ztrátách adsorbentu při jeho sušení a promývání v regeneračním procesu.

Jsou-li například v jednom cyklu regenerační ztráty silikagelu asi 20 %, je možné původní 100 g vzorek regenerovat asi 20krát a analyzovat asi 150 vzorků. Jestliže se na jedné kolonce s 3 g silikagelu dělí 20 vzorků na 100 g adsorbentu, může se provést téměř 3000 rozborů. Na tento počet rozborů bylo by zapotřebí při dříve uvedené metodice asi 450 l etylalkoholu a 200 l éteru.*)

S o u h r n

Práce pojednává o vypracování nové metodiky chromatografického rozboru těkavých mastných kyselin obsažených v bacheru přežvýkavců.

Byla navržena nová jednoduchá metoda úpravy silikagelu, vhodného pro chromatografické dělení těkavých mastných kyselin. Způsob přípravy adsorbentu je prostý a snadno použitelný pro každou laboratoř. Podstatou metody je hydrotermální zpracování hydrogelu v tlakové nádobě po dobu 4–6 hodin při teplotě 180–220°C a za současně vytvořeného tlaku.

Pro takto upravený silikagel byla vypracována metodika rychlého kvantitativního chromatografického dělení těkavých mastných kyselin obsažených v bacheru. V provedených pokusech trvalo rozdělení kyseliny máselné, propionové a octové 19–27 minut, kdežto podle dříve popisovaných metodik 1½–2 hodiny.

*) Při této příležitosti autoři srdečně děkují I. E. Nejmarkovi a prof. P. D. Pšeničnému za cenné rady při uskutečňování pokusů a posuzování výsledků.

Zkoumala se možnost použití jedné kolonky se silikagelem k chromatografickému dělení těkavých mastných kyselin. Zjistilo se, že na jedné kolonce může být provedeno asi 20–30 rozborů.

Byla prokázána možnost chromatografického rozboru vzorků získaných z 1,5 až 2 ml destilátu obsahu bacheru.

Bylo též zjištěno, že upotřebený silikagel může být regenerován a znovu ho může být použito k dělení těkavých mastných kyselin.

Provedené výzkumy značně zjednodušují a zrychlují chromatografický rozbor těkavých mastných kyselin a tak umožňují výzkum biochemických pochodů v bacheru v rozsáhlejší míře než dosud.

Došlo dne 10. 7. 1963

Literatura

1. Barcroft J., McAnally R. A., Phillipson A. T.: Journ. Experiment. Biol., 20:120, 1944. — 2. Bondarenko G. A., Černík T. P.: Uspechi sovremennoj biologii, 42:229, 1956. — 3. Cvět M. S.: Chromatografičeskij adsorbcionnyj analiz. Izd. AN SSSR, M., 1946. — 4. McClymont C. L.: Biochem. J., 45:1, 1949, Austral. J. Agric. Res., 2:93, 1951. — 5. Daugert R. K.: Trudy latvijskoj s.-ch. akademii, vyp. 9, 1960. — 6. Elsdon S. R.: Experiment. Biol., 22:51, 1945. — 7. Gžickij S. Z., Rozgoni I. L.: Visnik silskogospodarskoj nauki, 9:79, 1960. — 8. Gulij M. F.: Chimizm biologičnogo okislenija i sintezu žiriv ta problema pidviščennja žirnomoločnosti. Vid. AN USSR, K., 1959. — 9. Gulij M. F.: Biochimija žirovogo obmena. Izd. AN USSR, K., 1961. — 10. Halem E. B., Duncan C. W., Huffman C. F.: J. Dairy Sci., 23:953, 1940. — 11. Isherwood T. A.: Biochem. J., 40:688, 1946. — 12. Kretovič V. L., Drozdova T. V., Petrova I. S.: DAN SSSR, 80:409, 1951. — 13. Krotkova A. P., Mitin N. I.: Vestnik s.-ch. nauki, 10:133, 1955. — 14. Küney M.: Agricultural Experiment Station College Park Maryland, 238, 1955. — 15. Markham: Biochem. J., 36, 1942. — 16. Mershall R. A., Phillipson A. T.: Proc. Nutrit. Soc., 5:28, 1945. — 17. Nikitin V. N.: Uspechi sovremennoj biologii, 38:3, 1953. — 18. Phillipson A. T.: J. Experiment. Biol., 19:186, 1942. — 19. Phillipson A. T.: Nutrit. Abstracts and Rev., 17:12, 1947. — 20. Popjak C., Hunter C. D., Trench T. H.: Biochem. J., 54, 1953. — 21. Reid R. L., Nature, 65:448, 1950. — 22. Vračin V. F.: Doklady TSCHA, 51:217, 1960.

Кака количественно определять ЛЖК содержимого рубца жвачных методом хроматографического анализа

Разработан новый простой метод получения силикагеля, пригодного для хроматографического разделения содержимого рубца жвачных животных. Метод приготовления адсорбента прост и может быть без труда освоен любой лабораторией. Сущность метода

закljučается в гидротермальной обработке гидрогеля в автоклаве в течение 4—6 часов при температуре 180—220° С и при образовавшемся давлении.

С помощью приготовленного таким образом силикагеля разработана методика скоростного количественного хроматографического разделения ЛЖК содержимого рубца. При этом время, необходимое для разделения масляной, пропионовой и уксусной кислот, составляло лишь 19—27 мин. Показана высокая разделяющая способность полученного силикагеля как при анализе ЛЖК содержимого рубца, так и при анализе искусственно приготовленных смесей кислот.

Установлена возможность многократного использования одной колонки с силикагелем для хроматографического анализа ЛЖК содержимого рубца жвачных животных.

Показана возможность регенерации отработанного силикагеля и последующего его использования для хроматографического анализа ЛЖК.

Новый метод приготовления силикагеля, а также возможность разделения на одной колонке нескольких десятков проб и регенерация отработанного силикагеля с последующим использованием его для хроматографии позволяют существенно удешевить, а также упростить и ускорить анализ ЛЖК. Это дает возможность более широкого исследования биохимических процессов рубцового пищеварения, чем до сих пор.

Wie quantitativ bestimmen die flüchtigen im Pansen der Wiederkäuer enthaltenen Fettsäuren mittels der chromatographischen Methode

1. Eine neue einfache Methode der Aufbereitung von Silikagel, das für chromatographische Verteilung von flüchtigen, im Pansen der Wiederkäuer enthaltenen Fettsäuren geeignet wäre, wurde ausgearbeitet. Die Art der Vorbereitung des Adsorbentes ist einfach und in jedem Laboratorium leicht anwendbar. Die Methode besteht auf hydrothormaler Bearbeitung des Hydrogels in einem Autoklav, die 4—6 Stunden erfordert, bei einer Temperatur von 180—220° C, unter entstehendem Druck.

2. Für das auf diese Weise aufbereitete Silikagel wurde eine Methodik einer schnellen quantitativen chromatographischen Verteilung der im Pansen enthaltenen flüchtigen Fettsäuren erarbeitet. Die Trennung der Butter-, Propion- und Essigsäure dauerte nur 19—27 Minuten. Es wurde eine beträchtliche Trennungsfähigkeit des gewonnenen Silikagels bewiesen, u. zw. sowohl bei der Analyse der flüchtigen Fettsäuren im Pansen wie auch bei der Analyse von künstlich zubereiteten Säuregemischen.

3. Man konnte die Möglichkeit einer vielfachen Ausnützung einer Kolonne mit Silikagel für die Analyse der flüchtigen, im Pansen der Wiederkäuer enthaltenen Fettsäuren beweisen.

4. Man bewies die Möglichkeit der Regeneration des angewandten Silikagels und der weiteren Anwendung desselben für die chromatographische Analyse der flüchtigen Fettsäuren.

5. Die neue Art der Aufbereitung von Silikagel, die Möglichkeit der Verteilung einiger Zehnter Proben und die Regeneration des gebrauchten Silikagels und seine weitere Ausnützung bei der Chromatographie verbilligt, vereinfacht und beschleunigt die Analyse der flüchtigen Fettsäuren. Auf diese Weise wird die Forschung der biochemischen Ruminationsvorgänge in höherem Maße ermöglicht werden.

Zkoumání vlivu fermentačního L-lyzinu na váhové přírůstky žirných prasat

Изучение влияния ферментационного L-лизина на привесы
откормочных свиней

Forschung des Einflusses des Fermentations- L-Lysins auf die Gewichtszunahmen
der Mastschweine

Inž. Václav FLÍČEK, inž. Josef NOVÁK, Zdeněk ŽENÍŠEK
Vysoká škola zemědělská, katedra živočišné výroby, Čes. Budějovice
Výzkumný ústav antibiotik, Roztoky u Prahy

Ú v o d

Rentabilnost výkrmu prasat v našich podmínkách do značné míry závisí na přídavcích krmiv živočišného původu. Krmiva živočišného původu přinášejí do krmné dávky prasat mimo jiné hodnoty též dostatečné množství nedostávajících se esenciálních aminokyselin. Chemickými rozbory bylo zjištěno, že jde především o aminokyselinu lyzin, metionin a tryptofan, zatímco ostatní nepostradatelné aminokyseliny jsou kryty v dostatečné míře krmivy běžně používanými při výkrmu prasat.

V řadě pokusů s prasaty bylo zjištěno, že chybějící aminokyseliny je možné dodat do krmné dávky vhodnou kombinací některých krmiv rostlinného původu (sója, hrách atd.). Těchto krmiv je však omezené množství, a tak se zdá být výhodnější, i když ne vždycky ekonomicky plně zdůvodněné, přidávat do krmných dávek tyto aminokyseliny v čisté formě.

V této naší experimentální práci byl zkoumán vliv odstupňovaných dávek L-lyzinu ve výkrmu prasat. Současně byla sledována i otázka vypuštění L-lyzinu v průběhu výkrmu (po dosažení ca 50 kg ž. v.) na další růst a vývin prasat.

Literární přehled

Podle Beckera (1958) je lyzin aminokyselinou velkého praktického významu, a proto je mu věnována poměrně větší pozornost nežli jiným aminokyselinám.

Podle norem, které vydala National Research Council v roce 1959 (publ. 648), má činit obsah lyzinu 0,65 % ze sušiny krmné dávky při 15% hladině proteinů (Dmitročenko 1963). Mertz a kol. (1949) shledali jako první, že lyzin je ne-

postradatelný pro růst a vývoj odstávčat. Nedostatek lyzinu měl za následek zastavení růstu, snížení a zhoršení chuti, zdrsnění kožního pokryvu a vychrtlost. Nesheim (1960) konstatuje, že bílkoviny obilovin vykazují značný nedostatek lyzinu, a že při obilném výkrmu prasat je třeba klást zvýšený požadavek na doplňování krmných dávek lyzinem. Brooks a Thomas (1959) zjistili, že přídatky samotného lyzinu, dále lyzinu a metioninu vedly k vysoce významným zlepšením váhových přírůstků u prasat, kterým byla podávána krmná dávka složená z podzemnicových pokrutin a kukuřice. Podobně Bartels a kol. (1959), Nielsen (1959), Magruder a kol. (1959), Evans (1958, 1959, 1960), Popov a Kajris (1961), Noland (1959) atd. uvádějí příznivý účinek lyzinu u různé zkombinovaných krmných dávek u prasat.

Navrátil a Šimeček (1963) sledovali mimo jiné ukazatele i vliv odstupňovaných dávek (0,1; 0,2; 0,3 %) L-lyzinu na přírůstky prasat ve výkrmu s plnohodnotnou krmnou dávkou. Autoři zdůrazňují vysokou účinnost preparátu L-lyzinu zejména u prasat v mladém věku.

Siegl (1962) provedl dva pokusy s lyzinem u prasat krmných pouze krmivý rostlinného původu. V prvním pokuse zkrmoval pokusné skupině ječný a pšeničný šrot, sójový extrahovaný šrot a žitné otruby. Ve druhém pokuse vyloučil u pokusné skupiny sójový extrahovaný šrot. Kontrolní skupiny prasat byly krmeny v obou případech plnohodnotnou krmnou dávkou. U obou pokusných skupin prasat, do jejichž krmné dávky byl přidáván L-lyzin v množství 0,3 %, bylo dosaženo shodně o 10 % nižších přírůstků než v kontrolní skupině.

I. Váhy a váhové přírůstky

Váženo dne	Počet dnů	Skupina					
		I.			II.		
		váha skupiny kg	váha prasete kg	denní přírůstek kg	váha skupiny kg	váha prasete kg	denní přírůstek kg
Přípravné období 8/2	7	166,8	20,9		169,3	21,1	
15/2		184,8	23,1	0,321	185,8	23,2	0,295
22/2	7	207,4	25,9	0,404	202,9	25,4	0,305
8/3	14	242,4	30,3	0,313	247,6	30,9	0,399
22/3	14	293,1	36,6	0,453	312,3	39,-	0,577
5/4	14	343,6	42,9	0,451	379,8	47,4	0,603
12/4	7	379,2	47,4	0,635	417,4	52,1	0,671
19/4	7	411,2	51,4	0,571	456,5	57,-	0,698
3/5	14	504,-	63,-	0,828	558,2	69,8	0,908
17/5	14	588,8	73,6	0,757	666,1	83,3	0,963
Průměrný denní přírůstek za pokusné období				0,555			0,660
Variační koeficient na počátku pokusného období				12,59 %			12,58 %

Experimentální část

Účel a metodika pokusů

Příznivý vliv aminokyseliny L-lyzinu na váhové přírůstky žirných prasat byl prokázán též v práci Flíček — Novák — Ženíšek (1963).

Pokus byl proveden na školním statku Zemědělské mistrovské školy Dub u Vodňan. V tomto pokuse byly do krmných dávek, sestavených výhradně z krmiv rostlinného původu, přidávány odstupňované dávky fermentačního L-lyzinu. Tento preparát byl do krmných dávek přidáván po celé pokusné období.

Dalším pokusem, o jehož výsledcích je referováno v této práci, mělo být zjištěno, zda je nutné přidávat preparát aminokyseliny L-lyzinu po celé období výkrmu prasat, či zda stačí jeho přidávky pouze do určité váhy.

Při sestavování metodiky jsme vycházeli z poznatků, že pro dosažení dobrých přírůstků je nutné zařadit do krmných dávek žirných prasat krmiva živočišného původu především v nižších váhových kategoriích. Ve váhové kategorii nad 50 kg je možné použít již bílkovinných směsí bez živočišných bílkovin.

I tento pokus byl proveden rovněž na školním statku Zemědělské mistrovské školy u Dubu u Vodňan.

Do pokusu byla zařazena odstávčata o průměrné váze 21,04 kg. Přípravné období trvalo jeden týden. Po uplynutí této doby vážila prasata v průměru 23,16 kg. Váhový přírůstek na kus a den činil 302 g.

prasat v pokusném období

Skupina								
III.			IV.			V.		
váha skupiny kg	váha prasete kg	denní přírůstek kg	váha skupiny kg	váha prasete kg	denní přírůstek kg	váha skupiny kg	váha prasete kg	denní přírůstek kg
169,1	21,1		170,2	21,2		166,6	20,9	
185,6	23,2	0,295	187,2	23,4	0,304	183,1	22,9	0,295
202,5	25,3	0,302	207,4	25,9	0,361	201,0	25,1	0,319
248,1	31,0	0,407	253,7	31,7	0,413	246,0	30,8	0,402
311,9	39,0	0,570	311,9	39,—	0,520	304,9	38,1	0,526
376,4	47,1	0,576	378,4	47,3	0,594	375,3	46,9	0,628
415,8	51,9	0,703	419,8	52,4	0,739	413,6	51,7	0,684
454,—	56,7	0,682	459,—	57,3	0,700	446,0	55,7	0,578
557,4	69,7	0,923	548,6	68,6	0,800	539,—	67,4	0,830
665,3	83,2	0,963	655,5	81,9	0,954	642,1	80,3	0,920
		0,659			0,643			0,631
		11,98 %			12,77 %			10,13 %

Průměrné váhy jednotlivých skupin na počátku a na konci přípravného období, průměrný přírůstek a variační koeficient na počátku pokusného období jsou uvedeny v tab. I. Krmné dávky pro jednotlivé váhové kategorie byly sestaveny podle krmných norem (Herzig, Knor, Koudela, Řehka). Podle platných metodik byly rovněž provedeny chemické rozbor krmiv. Obsah aminokyselin v krmných dávkách prasat v jednotlivých váhových kategoriích je uveden v tab. II. Aminokyseliny byly stanoveny papírovou chromatografií (Ženíšek 1957).

Do krmných dávek byl zařazen ječný šrot, ovesný šrot, senná moučka a bílkovinná směs pro prasata nad 50 kg živé váhy. Dále byla zkrmována krmná sůl a minerální přísada.

II. Obsah aminokyselin v krmné dávce

(v g — podle Ženíška — 1963)

Aminokyseliny	Váhová kategorie prasat v kg					
	30	40	50	60	70	80
Arginin	21,91	27,06	29,94	32,84	34,12	35,50
Histidin	5,54	6,78	7,66	8,29	8,77	9,13
Lyzin	10,84	13,23	14,46	15,28	15,33	15,60
Fenylalanin	14,53	17,99	20,10	21,99	23,55	24,38
Tryptofan	5,47	6,83	7,60	8,29	8,83	9,43
Metionin	7,66	9,55	10,77	11,73	12,53	13,07
Treonin	10,33	12,92	13,17	15,58	16,66	17,05
Valin	15,29	18,71	20,61	22,11	22,84	23,43
Leucin a Izoleucin	30,80	37,89	41,53	44,52	45,83	41,63

Ječný šrot, ovesný šrot a senná moučka pocházely z jednotných partií vlastní sklizně a byly zkrmovány po celé přípravné i pokusné období.

Kontrolní a pokusné skupiny byly sestaveny podle platných metodik. Do každé skupiny bylo zastaveno 8 prasat, z toho 4 vepřici a 4 prasničky. Skupiny prasat byly sestaveny takto:

skupina I. — krmná dávka byla složena z ječného a ovesného šrotu, senné moučky a bílkovinné směsi č. II, určené pro prasata nad 50 kg živé váhy; v krmné dávce nebyly tedy zastoupeny bílkoviny živočišného původu;

skupina II. — krmná dávka byla složena ze stejných krmiv, do krmné dávky bylo však po celé období pokusu přidáváno 3,75 g preparátu L-lyzinu na 1 kg sušiny krmiva, tj. 2,45 g čisté látky L-lyzinu;

skupina III. — krmná dávka byla složena ze stejných krmiv. Do váhy 51,9 kg bylo do krmné dávky přidáváno 3,75 g preparátu L-lyzinu na 1 kg sušiny krmiva;

skupina IV. — krmná dávka byla složena rovněž ze stejných krmiv jako u skupiny I, po celé pokusné období bylo však do krmné dávky přidáváno 6,25 g preparátu L-lyzinu na 1 kg sušiny krmiva, tj. 4,08 g čisté látky L-lyzinu;

skupina V. — krmná dávka byla složena ze stejných krmiv jako u skupiny I. Do průměrné váhy prasat 51,7 kg bylo do krmné dávky přidáváno 6,25 g přípravku L-lyzinu na 1 kg sušiny krmiva.

Přípravek obsahující 65,2 % fermentačního L-lyzinu byl japonského původu. Prasata byla vážena vždy za 14 dní, pouze v některých váhových úsecích za týden.

Zdravotní stav prasat byl po celé pokusné období dobrý. Nedošlo k úhynům. Krmení bylo prováděno 3krát denně. Jadrná směs byla ovlhčována do řídké kašovitě konzistence. Prasata krmila stále jedna a táž ošetřovatelka. Vlastní pokusné období trvalo 91 dní. Pro nedostatek lyzinu byl pokus ukončen v průměrné váze prasat asi 80 kg.

Výsledky pokusů

Za celé pokusné období bylo spotřebováno na 1 prase průměrné množství živin, jež je v kg uvedeno v tab. III.

III. Spotřeba živin na 1 prase za celé pokusné období (v kg)

Živiny	Skupina				
	I.	II	III	IV	V
Sušina	194,60	199,00	197,10	199,00	200,10
Stravitelné bílkoviny	20,77	21,19	21,03	21,19	21,31
Škrobové hodnoty	141,30	144,50	143,30	144,50	145,30

V uvedených údajích je poměrně značný rozdíl mezi I. skupinou prasat bez přídavku preparátu L-lyzinu a ostatními skupinami prasat, do jejichž krmných dávek byl přidáván tento preparát. Prasata I. skupiny přirůstala v průměru 0,555 kg. Nejvyšší přírůstek, tj. 0,660 kg denně, vykázala prasata II. skupiny, do jejichž krmných dávek bylo přidáváno 3,75 g 65,2% preparátu L-lyzinu na 1 kg sušiny krmiva. Téměř úplně stejných přírůstků, tj. 0,659 kg, dosáhla i prasata III. skupiny, z jejichž krmné dávky byl preparát L-lyzin vypuštěn již ve váze 51,9 kg.

IV. Procentické zhodnocení přírůstků jednotlivých skupin v porovnání s I. skupinou prasat

Skupina	Průměrná váha na počátku období v kg	Průměrná váha při ukončení pokusu v kg	Absolutní přírůstek za pokusné období v kg	Průměrný denní přírůstek v kg	%
I.	23,1	73,6	50,5	0,555	100,0
II.	23,2	83,3	60,1	0,660	118,9
III.	23,2	83,2	60,0	0,659	118,7
IV.	23,4	81,9	58,5	0,643	115,9
V.	22,9	80,3	57,4	0,631	113,7

Poněkud nižších přírůstků dosáhla prasata IV. a V. skupiny, do jejichž krmných dávek bylo zařazeno 6,25 g 65,2% preparátu L-lyzinu na 1 kg sušiny krmiva. Prasata IV. skupiny, která dostávala uvedené množství L-lyzinu po celé pokusné období, dosáhla 0,643 kg denních přírůstků. Prasata V. skupiny, z jejichž krmných dávek byl L-lyzin vypuštěn v průměrné váze 51,7 kg, přirůstala denně 0,631 kg.

V. Spotřeba živin na 1 kg přírůstku živé váhy

Živiny	Skupina				
	I	II	III	IV	V
Stravitelných bílkovin v kg	0,411	0,353	0,351	0,362	0,371
Škrobových hodnot	2,80	2,41	2,39	2,47	2,53
Ovesných jednotek	4,67	4,00	3,98	4,12	4,22
Porovnání spotřeby škrobových hodnot s I. skupinou v %	100,00	86,1	85,4	88,2	90,3

Výsledky spotřeby živin na 1 kg přírůstku živé váhy a relativní porovnání této spotřeby s I. skupinou jsou uvedeny v tab. V.

Nejnižší spotřebu živin na 1 kg přírůstku vykazala prasata III. skupiny, a to 3,98 ovesných jednotek, z jejichž krmné dávky byl vypuštěn preparát L-lyzinu, přidávaný v množství 3,75 g na 1 kg sušiny krmiva. Téměř úplně stejnou spotřebu živin — 4,00 ovesné jednotky, měla II. skupina prasat, již byl preparát L-lyzinu v množství 3,75 g na 1 kg sušiny krmiva přidáván do krmné dávky po celé pokusné období.

Poněkud vyšší spotřebu měla IV. skupina prasat — 4,12 ovesných jednotek — s přídavkem 6,25 g preparátu L-lyzinu na 1 kg sušiny krmiva po celé pokusné období. Ještě vyšší spotřebu — 4,22 ovesných jednotek — vykazala skupina V. s vypuštěnými vyššími dávkami preparátu L-lyzinu.

Nejvíce krmiva na 1 kg přírůstku — 4,67 ovesných jednotek — spotřebovala I. skupina bez přídavku L-lyzinu.

Pokus byl statisticky vyhodnocen (byla provedena analýza rozptylu) a bylo zjištěno, že rozdíly mezi výsledky u druhé a třetí skupiny a u čtvrté a páté skupiny jsou statisticky neprůkazné:

$$ts \text{ II—III je } 0,097$$

$$t \text{ tab. (pro } P = 0,95) = 2,365$$

$$ts \text{ IV—V je } 0,314$$

$$ts < t \text{ tab; } 0,097 < 2,365$$

$$0,314 < 2,365$$

Rovněž byly vyčísleny náklady na 1 kg přírůstku. Pro porovnání byly vzaty v úvahu pouze náklady na krmiva, a to v nákupních cenách. Preparát L-lyzinu nebyl hodnocen. Vyčíslení nákladů je uvedeno v tab. VI.

VI. Náklady na 1 kg přírůstku živé váhy

Náklady	Skupina				
	I	II	III	IV	V
Náklady na 1 kg přírůstku ž. v. v Kčs	5,179	4,446	4,415	4,568	4,685

Celková spotřeba aminokyseliny L-lyzinu — přepočteno na čistou váhu — činila na 1 prase u II. skupiny 0,487 kg, u III. skupiny 0,250 kg, u IV. skupiny 0,812 kg a u V. skupiny 0,489 kg.

Cena 1 kg L-lyzinu z dovozu se pohybuje kolem 100–120 Kčs. Přídavek aminokyseliny L-lyzinu v dávce 2,45 g čisté váhy na 1 kg sušiny krmiva zvýšil u III. skupiny přírůstek živé váhy o 9,5 kg. Je tedy přidávání této aminokyseliny v obilním výkrmu prasat v uvedené dávce do živé váhy ca 50 kg velmi rentabilní.

Souhrn

V pokuse byl sledován vliv odstupňovaných přísadků preparátu L-lyzinu v krmných dávkách masných prasat na váhové přírůstky. Krmné dávky byly sestaveny jen z krmiv rostlinného původu. U dvou pokusných skupin byly vypuštěny z krmných dávek přísadky preparátu L-lyzinu v době, kdy prasata dosáhla průměrné váhy 52 kg. Průměrná váha prasat na počátku pokusného období byla 23,16 kg a při ukončení pokusu 80,46 kg.

Dosažené výsledky:

a) Zařazení přísadků preparátu L-lyzinu do krmných dávek masných prasat ovlivnilo příznivě přírůstky i spotřebu živin na 1 kg přírůstku. Prasata, do jejichž krmné dávky bylo po celé pokusné období přidáváno 3,75 g 65,2 % preparátu L-lyzinu na 1 kg sušiny krmiva, přirůstala v průměru 0,660 kg denně a na 1 kg přírůstku spotřebovala 4,00 ovesné jednotky. Skupina prasat se stejným složením krmné dávky, avšak bez přísadky preparátu L-lyzinu přirůstala pouze 0,555 kg a na 1 kg přírůstku spotřebovala 4,67 ovesných jednotek.

Vyšší přísadky tohoto preparátu, v množství 6,25 g na 1 kg sušiny krmiva, se projevíly jako neúčelné. Při těchto přísadkách byly v porovnání se skupinou s přísadkou 3,75 g na 1 kg sušiny krmiva vykázány dokonce o 3 % nižší přírůstky a o 2,8 % vyšší spotřeba živin.

b) Vypuštění L-lyzinu z krmných dávek prasat (o průměrné váze ca 52 kg) nemělo podstatnější vliv na přírůstky a spotřebu živin na 1 kg přírůstku živé váhy ve srovnání se skupinami, do jejichž krmných dávek byl L-lyzin přidáván po celé pokusné období. Pokusné skupiny prasat, u nichž byl L-lyzin podáván po celé pokusné období (3,75 a 6,25 g na 1 kg sušiny krmiva), přirůstaly v průměru 0,651 kg denně (0,660 a 0,643 kg). Na 1 kg přírůstku spotřebovaly 4,06 ovesných jednotek (4,00 resp. 4,12 ovesných jednotek). Pokusné skupiny prasat, u nichž byl ve váze ca 52 kg L-lyzin vypuštěn, přirůstaly průměrně za den o 0,645 kg (0,659 a 0,631 kg) a na 1 kg přírůstku spotřebovaly 4,10 ovesných jednotek (3,98 resp. 4,22 ovesných jednotek).

c) Statistickým vyhodnocením bylo zjištěno, že rozdíly mezi výsledky u druhé a třetí a u čtvrté a páté skupiny jsou statisticky neprůkazné.

Došlo dne 27. 6. 1963

Literatura

1. Anonymus: Nutrient requirements of domestic animals, No 2 - Swine. National Research Council USA, Publ. 648, 1959. — 2. Bartels E. E. a kol.: Amino acid supplementation of practical rations for swine. Journal of Animal Science, Vol. 18:1511-1512, 1952. — 3. Beeson W. M.: Lysine-amino acids. Feedstuffs 32:18:94, 1960. — 4. Beeson W. M.: Lysine, methionine and zinc bacitracin as additions to supplement A and to a 64 % protein -urea supplement for fattening beef steers. Feedstuffs 32:17:11, 91, 1960. — 5. Beeson W. M.: Urea in ruminant feeding.

Feedstuffs 32, 35:40-41, 1960. — 6. Brooks C. C., Thomas H. R.: Supplements to peanut oil meal protein for growing fattening swine. *Journal of Animal Science*, Vol. 18, 3:1119-1127, 1959. — 7. Becker D. C.: Amino acid requirements of swine. *Feedstuffs* 33, 4:100, 1961. — 8. Becker D. E.: Proper protein and amino acid levels important in swine feds. *The Feed Bag Reg Book* 157-164, 1958. — 9. Cunha T. J.: Suggestions on nutrient requirements of the pig. *Feedstuffs* 32, 7:26-30, 97-102, 1960. — 10. Dmitročenko A. P.: Aminokislotnoe pitaniye sel'skochozjajstvennykh životnykh (Obzor) Sel'skoe chozjajstvo za rubežom. 3:3-11, 1963. — 11. Evans R. E.: Nutrition of the Bacon Pig XIX. The Requirement of the Bacon Pig for Certain Essential Amino Acids. *Journal of Agricultural Science*, 50, 2:230-242, 1958. — 12. Evans R. E.: The Minimum Amount of White-fish Meal Required to Supplement the Proteins in some Vegetable-Protein Concentrates. *The Journal of Agricultural Science*, 52, 2:230-246, 1959. — 13. Evans R. E.: The Effect of Adding Lysine and Methionine to the Diet of Pigs Kept on Low-Protein Vegetable Foods. *The Journal of Agricultural Science*, 54, 2, 266-273, 1960. — 14. Flíček V., Novák J., Ženíšek Z.: Vliv odstupňovaných dávek L-lyzinu na přírůstky lehkých výsekových prasat. *Sborník Vysoké školy zemědělské, České Budějovice - v tisku*. — 15. Hall H. H.: Microbial products in animals feeds. *Feedstuffs* 32, 17:38-44, 48, 1960. — 16. Hoekstra W. G.: Amino acids and protein in swine nutrition. *Feedstuffs* 32, 33:123-124, 1960. — 17. Hubbel C. H.: Feedstuffs analysis table. *Feedstuffs* 32, 16:34-35, 1960. — 18. Hubbel C. H.: Feedstuffs analysis table. *Feedstuffs* 33, 13:42-43, 1961. — 19. Hale F.: Lysine supplements for pig ration. *Feedstuffs* 32, 42, 104, 1960. — 20. Hale F.: Lysine supplementation of sorghum grain-cotton seed meal ration for growing-fattening pigs. *Feedstuffs* 32, 52:10-11, 1960. — 21. Johnson D.: Critical evaluation of methods for measuring protein quality. *Feedstuffs* 32, 49:54, 56, 60, 1960. — 22. Magruder N. D.: Evaluation of lysine in practical swine rations. *Journal of Animal Science* 1959, 18, No. 4, 1512, 1959. — 23. McCollum E. V., Steenbock H.: *Wisc. Agr. Exp. Sta. Res., Bul.* 21, 1912. — 24. Mertz E. T. a kol.: The amino acid requirements of swine. *Journal of Animal Science*, 8:524, 1949. — 25. Müller Z., Ženíšek Z.: Potřeba aminokyselin u hrabavé drůbeže a prasat se zřetelem k jejich využití. *Živočišná výroba, Sborník ČSAZV, roč. 4, 10, 1959*. — 26. Navrátil B., Šimeček K.: Výzkum doplňování krmných směsí prasat L-lyzinem a D1 metioninem - v tisku. — 27. Nehring K.: *Lehrbuch der Tierernährung und Futtermittelkunde*. Radebeul u. Berlin, Neuman-Verlag, 1952. — 28. Nesheim R. O.: Protein and amino acid nutrition of swine. *Feedstuffs* 32, 17:54-56, 1960. — 29. Nielsen H. E.: Lysine and enzyme supplementation of corn and barley base diets for growing-finishing swine. *Journal of Animal Science*, 18, 4:1512-1513, 1959. — 30. Noland P. R. a kol.: Effect of lysine-methionine supplementation on growth of young pigs fed a high energy - low protein diet. *Journal of Animal Science*, 18, 4, 1513, 1959. — 31. Píša A., Knor S.: *Výživa hospodářských zvířat*. SZN Praha, 1960. — 32. Popov I. S.: *Krmné normy a tabulky*. Nakladatelství českých zemědělců, Brázda, 1950. — 33. Popov I. S.: *Voprosy racionalnogo ispolzovaniya belkovykh kormov v životnovodstve*. *Životnovodstvo* 8:15-26, 1960. — 34. Popov I. S.: *Problema aminokislot v kormleniji sel'skochozjajstvennykh životnykh*, *Životnovodstvo*, 3:13-25, 1961. — 35. Popov I. S.: *Aminokislotnyj sostav kormovykh produktov*. *Životnovodstvo*, 7:3-15, 1961. — 36.

Popov I. S.: Teorija i praktika primenenija sintetičeskich aminokislot v korm životnyh. Životnovodstvo 1:5-16, 1963. — 37. Popov I. S.: Belkovye korma rastitelnogo i životnogo proischoždenija v racionach otkarmливаемых свиней. Soobščeniye 2e Voprosy racionalnogo ispolzovanija belkovykh krmov v životnovodstve. Izvēstija TSCHA, Vypusk 4, 127-142, 1960. — 38. Rogers D. E.: Illinois conference features vitamin, amino acid research. Feedstuffs, 32, 7:1, 123-124, 1960. — 39. Siegl O.: Ergebnisse eines Fütterungsversuches mit Lysin in der Schweinemast. Archiv für Tierernährung, 6:400-409. Akademie-Verlag, Berlin, 1962. — 40. Snetsinger D.: Amino acid balance and excesses of amino acid. Feedstuffs 33, 2:62-64, 1961. — 41. Sherman W. C.: Lysine in poultry and livestock rations. Feedstuffs 32, 20:106, 1960. — 42. Zbarskij a kol.: Biologičeskaja chimija, Iloe izdaniye. Medgiz Moskva 1954. České vydání: Praha, Státní zdravotnické nakladatelství, 1959. — 43. Straub F. B.: Biochemie. Nakladatelství Československé akademie věd, Praha 1962. — 44. Ženíšek Z., Müller Z.: Aminokyseliny v krmivech a jejich potřeba pro hospodářská zvířata. Nákladem Ministerstva zemědělství ve Státním zemědělském nakladatelství, Praha 1960. — 45. Ženíšek Z., Lautner: Příspěvek ke kvantitativnímu stanovení aminokyselin v krmivech. Sborník ČSAZV, Živočišná výroba 1:1-6, 1956. — 46. Ženíšek Z.: Stanovení aminokyselin v krmivech. I. část. Živočišná výroba, Sborník ČSAZV 11, 841-858, 1957. — 47. Ženíšek Z.: Stanovení aminokyselin v krmivech. II. část. Živočišná výroba, Sborník ČSAZV, 12:879-892, 1957. — 48. Ženíšek Z.: Stanovení aminokyselin v krmivech. III. část. Živočišná výroba, Sborník ČSAZV, 3:239-250, 1959.

Изучение влияния ферментационного L-лизина на привесы откормочных свиней

В опыте изучалось влияние дифференцированных добавок препарата L-лизина в кормовые рационы свиней на их привесы. Кормовые рационы составлялись только из кормов растительного происхождения. У двух опытных групп были из кормовых рационов исключены добавки препарата L-лизина в период, когда свиньи достигли среднего веса 52 кг.

Включение добавок L-лизина в кормовые рационы свиней благоприятно повлияло на привесы и на потребление питательных веществ на 1 кг привесов.

Исключение L-лизина из кормовых рационов свиней не оказало существенного влияния на дальнейшие привесы и потребление питательных веществ.

Forschung des Einflusses des Fermentations- L-Lysins auf die Gewichtszunahmen der Mastschweine

Bei diesem Versuch verfolgte man den Einfluß der abgestuften Beigaben des Präparates L-Lysin in den Futterrationen für Mastschweine auf die Gewichtszunahmen. Die Futterrationen wurden nur aus Futtermitteln pflanzlichen Ursprungs zusammengestellt. Bei zwei Versuchsgruppen wurden Beigaben des Präparates L-Lysin in der Zeit weggelassen, wo die Schweine ein Durchschnittsgewicht von 52 kg erreicht hatten.

Die Einschaltung von L-Lysin- Beigaben in die Futterrationen beeinflusste die Gewichtszunahmen sowie den Nährstoffverbrauch je 1 kg Gewichtszunahme.

Das Weglassen des L-Lysins aus den Futterrationen der Schweine übte keinen wesentlichen Einfluß auf weitere Gewichtszunahmen sowie auf den Nährstoffverbrauch aus.

Příspěvek ke studiu fyzikálních metod hodnocení masné užitkovosti prasat

К вопросу изучения физических методов оценки мясной продуктивности свиней

Beitrag zum Studium der physikalischen Methoden der Fleischleistungsbewertung bei Schweinen

Inž. Otakar KOPECKÝ

Výzkumný ústav pro chov prasat, Kostelec nad Orlicí

Úvod

Stoupající požadavky na kvalitu vepřového masa vyžadují urychlit a zdokonalit šlechtění prasat na typ s převládající masnou užitkovostí při dosažení dobré ekonomiky v žiru. Tomuto požadavku se musí přizpůsobit systém plemennářské práce v chovu prasat.

Ve vyspělých chovatelských státech používají při hodnocení masných typů vedle dánské metody zkoušek masné užitkovosti i fyzikálních metod, hlavně ultrazvuku ke zjištění výšky špeku a plochy nejdelšího hřbetního svalu u živých plemenných prasat. Princip použití ultrazvuku je založen na odrazu ultrazvukových vln na rozhraní dvou prostředí. Ultrazvukové vlny zpětně odražené z jednotlivých dělicích ploch (špek — svalovina) ve snímací hlavici vyvolávají impuls, který se objeví na oscilografu. Vzdálenost jednotlivých impulsů na cloně oscilografu umožňuje stanovit výšku špeku u živých prasat.

Literární přehled

Řada autorů dospěla k závěrům, že pro posouzení zmasilosti prasete z hlediska praktického využití a účinnosti je důležitým selekčním kritériem velikost plochy příčného řezu nejdelšího hřbetního svalu (*musculus longissimus dorsi*) a výška špeku, popřípadě plocha *musc. long. dorsi* měřená ultrazvukem u živých prasat.

Technikou planimetrického měření, studiem závislosti a využíváním výsledků při selekci se zabýval Sieburg (1957), Weniger, Schumm (1958), König (1961), Hammond, Johansson, Haring (1961) a řada dalších pracovníků. Sieburg (1957) zjistil průkaznou kladnou závislost mezi plochou příčného řezu *musc. long. dorsi* za 13. žebrem a váhou masa ($r = 0,626 \pm 0,054$), mezi plochou tuku nad kotletovým řezem a váhou tuku ($r = 0,726 \pm 0,049$). Otto (1961) uvádí, že plocha *musc. long. dorsi* je největší za posledním žebrem. Mezi plochou příčného řezu nejdelšího hřbetního svalu a váhou masa zjistil největší závislost na řezu nad 13. žebrem. Poměr maso : tuk nad 10. žebrem činil 1:1,28, nad 13. žebrem 1:1,16 a nad posledním 1:1,06. Korelační koeficient mezi plochou *musc. long. dorsi* a váhou masa

z kotlety byl +0,60, váhou tuku a plochou kotlety -0,35. Autor došel k závěru, že selekce s ohledem na plochu *musculi longi dorsi* má velký praktický význam.

Čupka (1962) zjistil závislost mezi plochou příčného řezu nejdelšího hřbetního svalu nad 13. žebrem, váhou masitých částí ($r = 0,795 \pm 0,319$) a váhou kotlety ($r = 0,764 \pm 0,107$). U plochy špeku nad svaalem ve vztahu k váze tučných částí činil průkazný korelační koeficient ($r = 0,861 \pm 0,084$).

Podle Schaafa (1960) se konaly v Anglii první pokusy s ultrazvukem při měření výšky špeku v roce 1954. V posledních letech byl výzkum v tomto směru zintenzivněn.

Dumont (1957) uvádí, že při měření výšky špeku u živých prasat ultrazvukem je nutno počítat s různou rychlostí prostupu ultrazvukových vln v jednotlivých částech těla. V první zóně (od 1. krčního obratle k 8. hrudnímu) je průměrná rychlost prostupnosti ultrazvuku 1730 m/sec, ve druhé zóně (od 9. hrudního k 15. hrudnímu obratli) 1850 m/sec a ve třetí zóně (od 1. až k poslednímu bedernímu obratli) činí průměrná rychlost 1980 m/sec. Ve špeku zabitého prasete rychlost pronikání ultrazvukových vln je v průměru 1450 m/sec. Při měření výšky špeku ultrazvukem a pravitkem uvádí Dumont (1957) vysoce průkazný korelační koeficient ($r = +0,975$). Zjišťování výšky špeku ultrazvukem je podle jeho názoru metodou budoucnosti.

Hazel, Kline (1959) používali při měření 1,5 a 2,5 MHz hlavice. Měření ultrazvukem prováděli nad 6. a 12. hrudním a posledním bederním obratlem. Zjistili vysokou závislost u výšky špeku měřené ultrazvukem v porovnání s mechanickým způsobem ($r = 0,76$ až $0,90$).

Podle Kliesche aj. (1957, 1961) při měření ultrazvukem uprostřed hřbetu a v krajině bederní byly odchylky $\pm 5\%$ a na kohoutku $\pm 25\%$ proti výšce špeku zjištěné měřítkem po porážce zvířete.

Schmidt (1959) zjistil, že výška špeku měřená ultrazvukem v porovnání s pravitkem byla ve velmi těsné a průkazné závislosti. Výška špeku u živých prasat zjišťovaná ultrazvukem na kohoutku byla $5,16 \pm 0,135$ cm, pravitkem $5,24 \pm 0,120$ cm, ve střední části hřbetu $3,75 \pm 0,081$ cm a $3,63 \pm 0,085$ cm, v bedrech $4,42 \pm 0,069$ cm ultrazvukem a $4,47 \pm 0,085$ cm pravitkem. Doporučuje proto používat ultrazvukové metody při selekci a hodnocení zevnějšíku.

Lauprecht (1960) uvádí, že nejmenší rozdíly u výšky špeku u prasat měřených za živa ultrazvukem byly v porovnání s výsledky mechanického měření u ležících pulek.

Peter (1962) měřil výšku špeku ultrazvukovou aparaturou RFT typ 9024. Nejpresnějších výsledků dosahoval při měření 2 MHz zkušební hlavicí při použití oleje jako kontaktního materiálu mezi hlavicí a kůží. Výšku špeku zjišťoval na pěti místech na hřbetě. Po porážce měřil špek na půlkách prasat. Průměrná výška špeku měřená ultrazvukem byla $4,66 \pm 0,465$ proti zjištěné posuvným měřítkem $4,65 \pm 0,546$ cm, korelační koeficient byl vysoce průkazný ($r = 0,879 \pm 0,041$).

Materiál a metodika

Setření se konalo u bílých ušlechtilých prasat prověřovaných na výkrmnost a jatečnou hodnotu na stanici v Hřibinách u Častolovic, v počtu 64 kusů, v průměrné porážkové váze 89,6 kg (rozpětí 89—93 kg) a u 40 prasat v živé váze průměrně 112 kg (98—145 kg) z účelového objektu Výzkumného ústavu pro chov prasat. Prasata ze stanice pro zkoušky výkrmnosti a jatečné hodnoty v Hřibinách byla krmena podle metodiky, prasata měřená ultrazvukem běžným způsobem podle norem. Technologické rozborů se konaly podle metodiky pro zkoušky výkrmnosti a jatečné hodnoty prasat, vykostování jemným řeznickým způsobem na pokusných jatkách.

Plochu příčného řezu nejdelšího hřbetního svalu a špeku nad svaalem jsme zjišťovali na řezu za 13. žebrem, zakreslovali na pauzovací papír a měřili kompenzačním polárním planimetrem.

K měření výšky špeku u živých prasat jsme použili ultrazvukové aparatury RFT typu 9024 dovezené z NDR. Výšku špeku jsme zjišťovali na místech napřed označených na kohoutku, uprostřed hřbetu a v krajině bederní a pak 5 cm vpravo a vlevo od dorzálně měřených míst. Postranní míry byly vzájemně konfrontovány a v případě rozdílu více než 0,1 cm jsme měření opakovali. Hodnoty zjištěné ultra-

zvukem jsme porovnávali s výškou špeku, zjišťovanou na stejných místech u prasat v teplém stavu nejpozději půl hodiny po zabití. Při měření jsme používali 2, 4, 6 MHz zkušební hlavice (MHz = megahertz = milion kmitů/sec). Pokožku v místech měření jsme ovlhčili vodou, popřípadě potírali olejem. Po ověření správnosti jsme ocejovali ultrazvukovou aparaturu pro měření výšky špeku u živých prasat a před započítáním měření jsme zkoušeli správnost seřízení.

Získaný materiál jsme podrobili rozboru a zpracovali variačně statisticky.

Výsledky a diskuse

Ve sledovaném souboru plocha *musc. long. dorsi* za 13. žebrem byla v průměru $27,156 \pm 0,678 \text{ cm}^2$, z toho u vepříků $25,890 \pm 0,485 \text{ cm}^2$ a u prasniček $28,042 \pm 0,735 \text{ cm}^2$. Mezi pohlavím je průkazný rozdíl u velikosti plochy svalu ($P = < 0,01$).

Plocha tuku na řezu nad *musc. long. dorsi* činila $29,684 \pm 0,467 \text{ cm}^2$. U vepříků byla $31,378 \pm 0,528 \text{ cm}^2$, u prasniček $27,460 \pm 0,589 \text{ cm}^2$, tj. o $3,92 \text{ cm}^2$ méně v porovnání s vepříky. Rozdíl u plochy tuku vepříků a prasniček je vysoce průkazný ($P > 0,001$).

Z velikosti plochy *musc. long. dorsi* a tuku nad svaem byl vypočítán poměr maso : tuk. U vepříků je 1 : 1,21 a u prasniček 1 : 0,98. Z poměru maso : tuk je možno usuzovat na zmasilost.

I. Plocha příčného řezu nejdelšího hřbetního svalu a tuku na řezu za 13. žebrem

Ukazatelé	<i>n</i>	$\bar{x} \pm 3.s_{\bar{x}}$	<i>s</i>	<i>v</i>
Plocha <i>musc. long. dorsi</i> u vepříků a prasniček v cm^2	64	$27,156 \pm 3.0,678$	5,398	19,878
Plocha <i>musc. long. dorsi</i> u vepříků v cm^2	41	$25,890 \pm 3.0,485$	3,107	12,001
Plocha <i>musc. long. dorsi</i> u prasniček v cm^2	23	$28,042 \pm 3.0,735$	3,593	12,813
Plocha tuku u vepříků a prasniček v cm^2	64	$29,684 \pm 3.0,467$	3,737	12,594
Plocha tuku u vepříků v cm^2	41	$31,378 \pm 3.0,528$	3,379	10,769
Plocha tuku u prasniček v cm^2	23	$27,460 \pm 3.0,589$	2,879	10,484

V tab. I jsou uvedeny výsledky šetření. Porovnáním s hodnotami zjištěnými Duniecem (1960), Clausen-Thomsenem (1961) aj. je patrné, že plocha příčného řezu nejdelšího hřbetního svalu u bílých ušlechtilých prasat v porážkové váze 90 kg je stejná, popřípadě menší, zvláště v porovnání se švédskými a dánskými výsledky. Proměnlivost u populace bílých ušlechtilých prasat dává možnosti zvětšovat plochu svalu selekcí.

Na základě planimetricky zjištěné plochy příčného řezu nejdelšího hřbetního svalu za 13. žebrem, tuku nad svaem a výsledků technologických rozborů jsme mohli stanovit některé závislosti, důležité pro selekci a k dalšímu šlechtění masného typu prasete (tab. II).

II. Závislosti některých ukazatelů jatečné hodnoty
($n = 64$)

Ukazatelé	r	s_r	Průkaznost
Plocha <i>musc. long. dorsi</i>			
k celkové váze masa bez kostí v %	+0,523	0,139	+++
k váze masa z kýty v %	+0,464	0,119	+++
k váze kotlety v %	+0,376	0,118	++
k délce kotlety v cm	+0,068	0,128	—
k celkové váze tuku v %	−0,395	0,149	++
k celkové váze kostí v %	−0,262	0,159	—
k jatečné délce trupu v cm	+0,060	0,128	—
Plocha tuku v cm ² ve vztahu k			
průměrné výšce špeku v cm	+0,540	0,106	+++
váze hřbetního špeku v %	+0,525	0,108	+++
Jatečná délka trupu v cm ve vztahu k			
váze masa z půlky prasete (bez kostí) v %	+0,168	0,201	—
váze kotlety v %	+0,035	0,114	—

— = neprůkazný ++ = $P < 0,01$ +++ = $P > 0,001$

Mezi plochou *musc. long. dorsi* a celkovou váhou masa z kýty, kotlety, krkovičky a plecka bez kostí z váhy půlky prasete byl zjištěn korelační koeficient $0,523 \pm 0,139$, váhou masa z kýty bez kostí $0,464 \pm 0,119$ a celkovou váhou kotlety $0,376 \pm 0,118$. Z výsledků je patrné, že plocha příčného řezu nejdelšího hřbetního svalu za 13. žebrem je v průkazné kladné závislosti k váze masitých částí.

U bílých ušlechtilých prasat jsme nezjistili závislost mezi plochou *musc. long. dorsi* a délkou kotlety. Rovněž vztah mezi plochou svalu a jatečnou délkou je nevýznamný. Touto otázkou je třeba se zabývat, neboť při selekci, s ohledem na délku prasete, je žádoucí, aby se zvyšovala plocha příčného řezu nejdelšího hřbetního svalu a současně i délka kotlety. Otto (1961) uvádí, že mezi plochou příčného řezu *musc. long. dorsi* za 13. žebrem a váhou kotlety je průkazný kladný korelační koeficient ($r = 0,401$) a délkou kotlety nevýznamná závislost ($r = 0,036$). Tyto hodnoty odpovídají našim výsledkům. Čupka (1962) zjistil mezi plochou svalu a masitými částmi korelační koeficient $0,795 \pm 0,319$, váhou kotlety významnou závislost ($r = 0,764 \pm 0,107$) a váhou tučných částí v procentech $r = 0,189 \pm 0,133$.

Mezi plochou řezu nejdelšího hřbetního svalu a celkovou váhou tuku v procentech jsme zjistili záporný korelační koeficient $-0,395 \pm 0,149$ ($P = < 0,01$). Toto zjištění odpovídá výsledkům uváděným Ottou (1961) aj.

Při zvyšování váhy masitých částí je nutno přihlížet k podílu kostí. U bílých ušlechtilých prasat v porážkové váze 90 kg váha kostí činí $11,279 \pm 0,096$ % z mrtvé váhy prasete. Podle Schaafa (1953) váha kostí je ve vztahu k podílu masitých částí. Únosná váha kostry nebyla u nás dosud stanovena a je předmětem časté diskuse plemenářských pracovníků. Zjistili jsme zápornou ten-

denci u plochy *musc. long. dorsi* ve vztahu k váze kostí v procentech z mrtvé váhy půlky prasete ($r = -0,262 \pm 0,159$). V tomto směru bude nutno provést další šetření, neboť snížení váhy kostí a zvýšení podílu váhy masa má značný národohospodářský význam.

Plocha tuku měřená planimetricky za 13. žebrem nad *musc. long. dorsi* je v průkazné kladné závislosti k průměrné výšce špeku ($r = 0,540 \pm 0,106$) a k váze hřbetního špeku ($r = 0,525 \pm 0,108$) zjišťované podle metodiky pro zkoušky výkrmnosti a jatečné hodnoty.

Délka trupu je důležitým selekčním kritériem. Příznivěji jsou hodnocena delší prasata, neboť se usuzuje na lepší vývin masitých částí. U bílých ušlechtilých prasat v porážkové váze 90 kg jatečná délka trupu činila $91,12 \pm 0,174$ cm. U jatečné délky trupu ve vztahu k váze masa bez kostí byla zjištěna nevýznamná závislost ($r = 0,168 \pm 0,201$), k ploše *musc. long. dorsi* ($r = 0,060 \pm 0,128$) a k váze kotlety ($r = 0,035 \pm 0,115$) jen určitá tendence. U plemene landrace je délka trupu jedním z hlavních znaků plemene a dlouholetým šlechtěním se dosáhlo vynikajících výsledků. Podle Clausena (1961) jatečná délka u landrace v roce 1960–1961 byla 95,7 cm proti 88,9 cm v letech 1926–1927. Zároveň se zlepšila zmasilost, a tím kvalita baconů.

Při měření výšky špeku u živých prasat bylo dosaženo nejlepších výsledků při použití 2 MHz zkušební hlavice. V tab. III jsou uvedeny hodnoty zjištěné ultrazvukem a mechanickým měřítkem na stejných místech těla prasete. Nejmenších rozdílů bylo dosaženo při měření oběma způsoby u postranních měř v bedrech ($4,248 \pm 0,152$ ultrazvukem a $4,230 \pm 0,154$ pravítkem) a postranních nad lopatkou ($4,576 \pm 0,157$ ultrazvukem a $4,536 \pm 0,136$ pravítkem). Největší rozdíly u výšky špeku byly dorzálně nad lopatkou ($4,912 \pm 0,189$ ultrazvukem a $4,744 \pm 0,160$ pravítkem). Rozdíly u výšky špeku zjištěné ultra-

III. Výška špeku zjištěná u živých prasat ultrazvukem a mechanickým měřením u jatečných půlek ($n = 40$)

Místa měření	Ultrazvukem			Měřítkem		
	$\bar{x} \pm 3 \cdot s_{\bar{x}}$	s	v	$\bar{x} \pm 3 \cdot s_{\bar{x}}$	s	v
Dorzálně nad lopatkou v cm	4,912 $\pm 3,0,189$	0,943	19,204	4,744 $\pm 3,0,160$	0,799	16,844
Postranně nad lopatkou v cm	4,576 $\pm 3,0,157$	0,785	17,150	4,536 $\pm 3,0,136$	0,679	14,965
Dorzálně na hřbetě v cm	3,552 $\pm 3,0,168$	0,842	23,691	3,464 $\pm 3,0,119$	0,595	17,182
Postranně na hřbetě v cm	3,992 $\pm 3,0,181$	0,906	24,925	3,840 $\pm 3,0,160$	0,799	20,797
Dorzálně v bedrech v cm	4,744 $\pm 3,0,229$	1,148	24,191	4,640 $\pm 3,0,181$	0,905	19,506
Postranně v bedrech v cm	4,248 $\pm 3,0,152$	0,762	18,353	4,230 $\pm 3,0,154$	0,769	18,180
Průměr dorzálních měř v cm	4,408 $\pm 3,0,128$	1,109	25,159	4,296 $\pm 3,0,101$	0,876	20,398
Průměr postranních měř v cm	4,265 $\pm 3,0,099$	0,857	20,094	4,220 $\pm 3,0,087$	0,757	17,915



1. Fixace míst u prasat pro měření výšky špeku ultrazvukem. — Foto Ladislav Pachta

zvukem a mechanickým způsobem jsou ve všech případech statisticky neprůkazné. Výška měřená ultrazvukem a pravítkem ve většině případů přesně nesouhlasí, neboť při měření ultrazvukem odpovídá průměru z určité plochy, zatímco měřítkem se zjišťuje v jednom místě. Musíme rovněž počítat s určitými chybami při měření oběma způsoby. Měření výšky špeku ultrazvukem vyžaduje nejen znalosti fyzikálních základů a techniky použití ultrazvuku, ale rovněž anatomie prasete. Fixace míst pro měření má zásadní význam a bude nutné provést v tomto směru podrobné šetření, aby mohla být vypracována jednoduchá metoda při dosažení vysoké přesnosti (obr. 1).

Plocha příčného řezu nejdelšího hřbetního svalu za 13. žebrem u měřených prasat ($n = 40$) byla $28,570 \pm 0,958 \text{ cm}^2$. Mezi výškou špeku zjišťovanou ultrazvukem dozrálně nad 13. žebrem a plochou *musc. long. dorsi* byl

neprůkazný záporný korelační koeficient $r = -0,252 \pm 0,118$. Bude nutno provést šetření u prasat v nižší porážkové váze, kde je předpoklad, že závislost bude významnější.

Mezi výškami špeku u živých prasat v jednotlivých místech měření ultrazvukem (dorzálně a postranně) a výškami získanými měřeními na stejných místech u poražených prasat byly průkazné významné korelační koeficienty (tab. IV).

Mezi výškou špeku měřenou u živých prasat ultrazvukem nad lopatkou a u poražených pravítkem byl u dorzální míry korelační koeficient $0,797 \pm 0,070$

IV. Závislost mezi výškou špeku zjištěnou ultrazvukem u živých prasat a mechanickým měřením u jatečných půlek ($n = 40$)

Místa měření	r	s_r	Průkaznost
Dorzálně nad lopatkou	+ 0,797	$\pm 0,070$	+++
Postranně nad lopatkou	+ 0,960	$\pm 0,053$	+++
Dorzálně na hřbetě	+ 0,886	$\pm 0,060$	+++
Postranně na hřbetě	+ 0,864	$\pm 0,094$	+++
Dorzálně v bedrech	+ 0,858	$\pm 0,082$	+++
Postranně v bedrech	+ 0,895	$\pm 0,083$	+++
Průměr dorzálních měř	+ 0,816	$\pm 0,087$	+++
Průměr postranních měř	+ 0,835	$\pm 0,057$	+++

+++ = $P > 0,001$

a u postranní míry $r = 0,960 \pm 0,053$. U dorzální míry uprostřed hřbetu mezi oběma způsoby měření byl korelační koeficient $0,886 \pm 0,060$, u postranní $r = 0,864 \pm 0,094$, dorzálně v krajině bederní byl zjištěn $r = 0,858 \pm 0,082$ a u postranní míry $r = 0,895 \pm 0,083$. Hazel, Kline (1960), Lau-
precht (1960), Peter (1962) uvádějí u výšky špeku živých prasat měře-
ných ultrazvukem a měřených pravítkem podobné korelační koeficienty v po-
rovnání s našimi výsledky.

Z dosavadních prací je možno učinit závěr, že lze objektivně měřit výšku špeku ultrazvukem u živých prasat. Návrh metodiky a hodnocení plemenných prasat masného typu s ohledem na žádoucí výšku špeku bude vypracován na základě dalšího studia a měření prasat ultrazvukem v různých váhách s ohledem na úroveň výživy v jednotlivých plemenných a kmenových chovech.

Souhrn

U bílých ušlechtilých prasat jsme planimetricky zjišťovali plochu příčného řezu nejdelšího hřbetního svalu a špeku nad svačem na řezu nad 13. žebrem ($n = 64$). K měření výšky špeku u živých prasat ($n = 40$) jsme použili ultrazvukové aparatury RFT typ 9024. Zjistili jsme tyto výsledky:

1. Plocha příčného řezu nejdelšího hřbetního svalu (*musculus long. dorsi*) v průměrné porážkové váze 89,6 kg (88–93 kg) byla $27,156 \pm 0,678 \text{ cm}^2$, z toho u vepřů $25,890 \pm 0,485 \text{ cm}^2$ a u prasniček $28,042 \pm 0,735 \text{ cm}^2$ ($P < 0,01$).

2. Plocha tuku na řezu nad nejdelším hřbetním svačem činila v průměru $29,684 \pm 0,467 \text{ cm}^2$, z toho u vepřů $31,378 \pm 0,528 \text{ cm}^2$ a u prasniček $27,460 \pm 0,589 \text{ cm}^2$ ($P > 0,001$). Poměr maso : tuk u vepřů byl 1 : 1,21 a u prasniček 1 : 0,98.

3. Mezi plochou *musculus long. dorsi* a celkovou váhou masa bez kostí byl zjištěn průkazný kladný korelační koeficient $0,523 \pm 0,139$, váhou masa z kýty bez kostí $r = 0,464 \pm 0,119$, váhou kotlety $r = 0,376 \pm 0,118$ a váhou tučných částí záporný korelační koeficient $-0,395 \pm 0,149$.

4. Mezi plochou *musculus long. dorsi* a váhou kostí ($11,279 \pm 0,096 \%$) byla zjištěna záporná tendence ($r = -0,262 \pm 0,159$).

5. Průkazná kladná závislost byla u plochy tuku na řezu za 13. žebrem ve vztahu k průměrné výšce špeku ($r = 0,540 \pm 0,106$) a k váze hřbetního špeku ($r = 0,525 \pm 0,108$).

6. Mezi jatečnou délkou trupu a celkovou váhou masa bez kostí byla nevýznamná závislost ($r = 0,168 \pm 0,201$), plochou *musculus long. dorsi* ($r = 0,060 \pm 0,128$) a váhou kotlety ($r = 0,035 \pm 0,114$) jen určitá tendence.

7. Průměrná výška špeku měřená ultrazvukem dorzálně na hřbetě byla $4,408 \pm 0,128 \text{ cm}$, postranně $4,265 \pm 0,099$, mechanickým měřítkem u poražených prasat dorzálně $4,296 \pm 0,101 \text{ cm}$ a postranně $4,220 \pm 0,087 \text{ cm}$. Rozdíly u výšky špeku zjištěné ultrazvukem u živých prasat a mechanickým způsobem u poražených jsou ve všech případech statisticky neprůkazné.

8. Mezi výškami špeku měřenými v jednotlivých místech na hřbetě (dorzálně a postranně) u živých prasat ultrazvukem a hodnotami zjištěnými měřením pravítkem u poražených prasat byly ve všech případech průkazné kladné korelační koeficienty ($P > 0,001$).

9. U výšky špeku měřené u živých prasat ultrazvukem nad 13.—14. žebrem a planimetricky zjištěnou plochou *musc. long. dorsi* na řezu za 13. žebrem byl neprůkazný korelační koeficient ($r = -0,252 \pm 0,118$).

Výsledky a zkušenosti zjištěné při měření výšky špeku ultrazvukem jsou prakticky použitelné a budou podkladem pro další výzkum využití ultrazvuku při selekci na masný typ prasat.

Došlo dne 5. 10. 1963

Literatura

1. Clausen - Thomsen: Sammenlignende forsøg med svin fra Statsanerkendte Avlscentre. København 1961. — 2. Čupka V.: Porovnanie závislosti medzi plochou svalov a slaniny na kotletovom reze s ukazovateľmi jatočnej hodnoty u ošípaných. Poľnohospodárstvo, 9:389-395, 1962. — 2. Dumont B. L.: Nové metody určování jatečné hodnoty na živých prasatech. ČSAZV, P 1147/60 (translat.). — 4. Hammond J., Johansson I., Haring F.: Handbuch der Tierzüchtung. Hamburg und Berlin 1961. — 5. Hazel L. N., Kline E. A.: Ultrasonic measurement of fatness in swine. Journal of Animal Science, 18:815-819, 1959. — 6. Kliesch J.: Versuche zur Messung der Speckdicke am lebenden Tier mit Hilfe der Ultraschalls. Zeitschrift für Tierzüchtungsbiologie, 70:29-35, 1957. — 7. Kliesch J., Horst P.: Weitere Untersuchungen zur Frage der Anwendung der Ultraschallmeßtechnik für die Beurteilung der Fett- und Fleischentwicklung am lebenden Schwein. Züchtungskunde, 33:447-461, 1961. — 8. König I.: Selektion auf Fleischwüchsigkeit mit Hilfe der Messung der Querschnittfläche des großen Rückenmuskels. Tierzucht, 15:78-80, 1961. — 9. Lauprecht E.: Bericht über Ergebnisse von Messungen mit dem Ultraschall-Echolot an Schweinen. Züchtungskunde, 32:441-449, 1960. — 10. Otto E.: Der Schlachtwert von Schweinen im Gewicht von 110 kg. Habilitationsschrift, Rostock 1961. — 11. Peter W.: Untersuchungen über die Anwendung des Ultraschall-Echolotgerätes in der Fleischschweinezüchtung. Archiv für Tierzucht, 5:385-390, 1962. — 12. Schaaf A.: Beziehungen zwischen Körper-, Skelett- und Schädelmasse und dem Ansatz von Fleisch und Fett beim Schwein. DAL, Leipzig 1953. — 13. Schaaf A.: Izmerenije spinного špiga u živých sviněj pri pomošči ultrazvuka. Životnovodstvo 22 (10:88-90, 1960. — 14. Schmidt L.: Die Anwendung des Impuls (Ultraschallverfahrens in der Schweinezüchtung). Mitt. Bayer. Landesanst. Tierzucht Grub, 7:163-167, 1959. — 15. Sieburg H.: Neue Methoden zur Bestimmung des Schlachtwertes beim Schwein. Tierzüchter, 9:332-334, 1957. — 16. Weniger J. H., Schumm H. R.: Beitrag zur Methodik der Planimetrie von Fleischanschnitten des Schlachtkörpers. Zeitschrift für Züchtungskunde und Züchtungsbiologie, 71:243-246, 1958. — 17. Sprawozdanie - Z działalności stacji kontroli użytkowości rzeźnej trzody chlewnej instytutu zootechniki za rok 1961. Instytut zootechniki w Polsce. Warszawa 1962.

К вопросу изучения физических методов оценки мясной продуктивности свиней

1. Поверхность поперечного разреза самого длинного спинного мускула (*musculus long. dorsi*) при среднем боенском весе 89,6 кг (88—93 кг) составляла $27,156 \pm 0,678$ см², в том числе у хрячков — $25,890 \pm 0,485$ см², а у свинок — $28,042 \pm 0,735$ см² ($P < 0,01$).

2. Поверхность жира на разрезе над самым длинным мускулом спины составляла в среднем $29,684 \pm 0,467 \text{ см}^2$, в том числе у хрячков — $31,378 \pm 0,528 \text{ см}^2$, а у свинок — $27,460 \pm 0,589 \text{ см}^2$ ($P > 0,001$). Отношение мясо: жир у хрячков было 1:1,21, а у свинок — 1:0,98.

3. Между поверхностью *musc. long. dorsi* и общим весом мяса без костей был установлен достоверный положительный корреляционный коэффициент $0,523 \pm 0,139$, весом мяса окорока без кости — $r = 0,464 \pm 0,119$, весом котлеты — $r = 0,376 \pm 0,118$ и весом жирных частей — отрицательный корреляционный коэффициент — $0,395 \pm 0,149$.

4. Между поверхностью *musc. long. dorsi* и весом костей ($11,279 \pm 0,096 \%$) была установлена отрицательная тенденция ($r = -0,262 \pm 0,159$).

5. Достоверная положительная зависимость была установлена у поверхности жира на разрезе за 13-м ребром в отношении к средней высоте шпика ($r = 0,540 \pm 0,106$) и к весу хребтового шпика ($r = 0,525 \pm 0,108$).

6. Между боенской длиной туловища и общим весом мяса без костей существовала незначимая зависимость ($r = 0,168 \pm 0,201$), поверхностью *musc. long. dorsi* ($r = 0,060 \pm 0,128$) и весом котлеты ($r = 0,035 \pm 0,114$) — лишь определенная тенденция.

7. Различия высоты шпика, установленные ультразвуком у живых свиней и механическим способом — у забитых, во всех случаях статистически недостоверны.

8. У высоты шпика, измеряемой у живых свиней ультразвуком над 13—14-м ребром и планиметрически установленной поверхностью *musc. long. dorsi* на разрезе за 13-м ребром был недостоверный отрицательный корреляционный коэффициент ($r = 0,252 \pm 0,118$).

Beitrag zum Studium der physikalischen Methoden der Fleischleistungsbewertung bei Schweinen

1. Die Fläche der Querschnittes des längsten Rückenmuskels (*musc. long. dorsi*) bei einem durchschnittlichen Schlachtgewicht von 89,6 kg (88—93 kg) betrug $27,156 \pm 0,678 \text{ cm}^2$, davon bei Borgen $25,890 \pm 0,485 \text{ cm}^2$ und bei Jungsaunen $28,042 \pm 0,735 \text{ cm}^2$ ($P < 0,01$).

2. Die Fettfläche auf dem Schnitt über dem längsten Rückenmuskel betrug durchschnittlich $29,684 \pm 0,467 \text{ cm}^2$, davon bei Borgen $31,378 \pm 0,528 \text{ cm}^2$ und bei Jungsaunen $27,460 \pm 0,589 \text{ cm}^2$ ($P > 0,001$). Das Verhältnis Fleisch : Fett betrug bei Borgen 1:1,21 und bei Jungsaunen 1:0,98.

3. Der Korrelationskoeffizient zwischen der Fläche des *musc. long. dorsi* und dem gesamten Fleischgewicht ohne Knochen war signifikant positiv und betrug $0,523 \pm 0,139$, beim Gewicht des Keulenfleisches ohne Knochen betrug derselbe $r = 0,464 \pm 0,119$, beim Kotelettengewicht $r = 0,376 \pm 0,118$ und beim Gewicht der Fetteile ein negativer Koeffizient $-0,395 \pm 0,149$.

4. Zwischen der Fläche des *musc. long. dorsi* und dem Knochengewicht ($11,279 \pm 0,096 \%$) wurde eine negative Tendenz ($r = -0,262 \pm 0,159$) ermittelt.

5. Man ermittelte eine signifikante positive Abhängigkeit bei der Fettfläche beim Schnitt hinter der 13. Rippe in Beziehung zur durchschnittlichen Speckhöhe ($r = 0,540 \pm 0,106$) und zum Rückenspeckgewicht ($r = 0,525 \pm 0,108$).

6. Zwischen der Rumpflänge und dem Gesamtgewicht des Fleisches ohne Knochen war eine nicht signifikante Abhängigkeit ($r = 0,168 \pm 0,201$), zwischen derselben und der Fläche des musc. long. dorsi ($r = 0,060 \pm 0,128$) und dem Kotelettengewicht ($r = 0,035 \pm 0,114$) nur eine gewisse Tendenz zu verzeichnen.

7. Unterschiede bei der Speckhöhe, die bei lebendigen Schweinen mittels Ultraschall und bei geschlachteten Schweinen auf mechanische Weise ermittelt wurden, sind in allen Fällen statistisch nicht signifikant.

8. Zwischen der Speckhöhe, die bei lebendigen Schweinen mittels Ultraschall über der 13.—14. Rippe und der planimetrisch festgestellten Fläche des musc. long. dorsi im Schnitt hinter der 13. Rippe war ein nicht signifikanter negativer Korrelationskoeffizient ($r = 0,252 \pm 0,118$).

Vliv tepelného režimu na výsledky odchovu kuřat

3. ТĚLESNÉ ROZMĚRY A VÁHA NĚKTERÝCH VNITŘNÍCH ORGÁNŮ

Влияние температурного режима на результаты выращивания цыплят.

3. Телесные промеры и вес некоторых внутренних органов

The Influence of the Temperature Regime on Chicken Rearing Results.

3. The Dimensions of the Body and the Weight of Some Inner Organs

Inž. Alexandra ŠIMKOVÁ, CSc., inž. Lubor ŠIMEK, CSc.

Z Mikrobiologického ústavu ČSAV v Praze

Úvod a literární údaje

Rada autorů udává značné zvýšení váhy srdce, jater a pohlavních orgánů u kuřat, odchovávaných při nižších nebo střídavých teplotách prostředí (Allee a spol. 1940, Bauman 1952, Treťjakov 1953, Treťjakov a spol. 1958, Sokolova 1953, Agriculture Research Center 1955, Kravčenko 1956). Treťjakov a spol. (1958) uvádějí snížení váhy jater u kuřic, odchovávaných od stáří 60 dní v zimním období v lehkých domcích s výběhem. Bauman (1952) zjistil, že celková váha vnitřních orgánů u kuřat z chladného odchovu (teploty prostředí 17° C a méně) byla až o 30 % vyšší. Kravčenko (1956) zaznamenal vyšší váhu ledvin a žaludku. Ve váze ledvin nezjistili rozdíl ve prospěch nižších teplot odchovu Allee a spol. (1940). Bauman (1952) uvádí vyšší váhu nadledvinek.

Z prací, zabývajících se reakcí štítné žlázy na změny vnějších teplot, uvádíme práci Hoffmana a spol. (1950), Joinera a spol. (1957) a Agriculture Research Center (1955), kteří zaznamenali vyšší váhu štítné žlázy u kuřat z prostředí nižších teplot odchovu.

Jsou různé názory na vývin pohlavních orgánů. Patrik (1939) konstatuje, že vývoj hřebíků a pohlavních žláz je u kohutů přímo úměrný vnějším teplotám. Bauman (1952) zjistil opožděný vývin pohlavních orgánů u kuřat z chladného odchovu; rozdíly se po převedení kuřat do normálních tepelných podmínek rychle vyrovnaly. Opoždění pohlavního vývinu u chladně odchovávaných kuřat uvádějí také pracovníci Agriculture Research Center (1955). Naproti tomu Allee a spol. (1940) a Treťjakov (1953, 1958) zaznamenali značně vyvinutější pohlavní orgány u kuřat právě za snížených odchovných teplot.

Citovaní autoři pracovali za metodicky odlišných podmínek zejména v úrovni vnějších teplot, stáří a plemene. Přesto je možno z uvedených údajů učinit

závěr, že snížené nebo střídavé teploty prostředí při odchovu příznivě ovlivňují tělesnou stavbu odchovávaných kuřat a vývin jejich vnitřních orgánů.

Některé poznatky o tělesných rozměrech kuřat z chladných podmínek odchovu uvádějí Allee a spol. (1940), Bauman (1952) a Sokolova (1953). Kuřata byla kratšího těla, měla větší objem a hloubku hrudi, delší kýl kosti hrudní, kratší nohy a hlavu.

Metodika a pokusný materiál

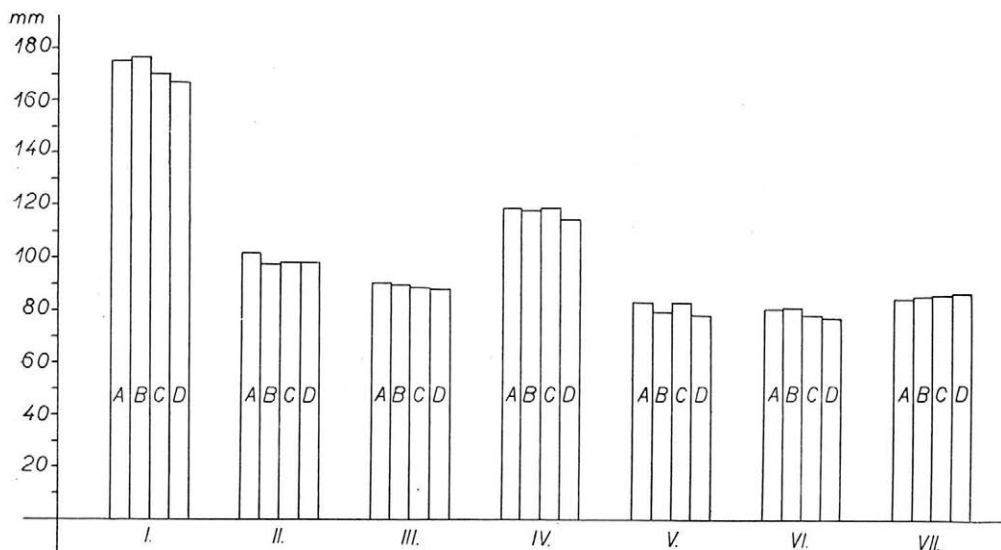
Zjišťovali jsme tělesné rozměry a váhy některých vnitřních orgánů u kohoutků plemene vlaška koroptví ve stáří 84 dní. Pokusný materiál, odchovné teploty a ostatní podmínky odchovu byly tytéž jako v části 1. a 2. (Šimková a Šimek 1963, 1964) a podrobně popsány v práci, zabývající se vývojem tělesné teploty kuřat (Šimková 1960). Teploty prostředí, jimž byla kuřata v jednotlivých pokusných skupinách vystavena (tepelný režim - skupina A, B, C, D), jsou v této třetí části uvedeny stručně v popisu dosažených výsledků.

Bylo zabito a hodnoceno 24 kohoutků ve skupině A, po 22 kohoutků ve skupinách B a C a 13 ve skupině D. Po oškubání jsme změřili délku hřbetu, kýlu kosti hrudní, kosti stehenní, holenní a nártu, délku kosti pažní a loketní, šířku těla přes klouby ramenní a kyčelní a nakonec objem a hloubku těla v krajině kýlu kosti hrudní.

Byly zváženy srdce, plíce, játra, slezina, štítná žláza, žaludek svalnatý a žláznatý, hřebeny. Váhu vnitřních orgánů jsme přepočítali na 1 kg živé váhy.

Výsledky

Zaznamenali jsme většinou poněkud nižší hodnoty v mírách kostí a rozměrech těla u kohoutků ze skupiny D, odchovávaných při nízkých teplotách prostředí (v prvních 5 dnech stáří kolem 20° C s klesáním na teplotu výběhového



1. Míry některých kostí kohoutků ve stáří 84 dní.

I. — délka hřbetu, II. — délka kýlu kosti hrudní, III. — délka kosti stehenní, IV. — délka kosti holenní, V. — délka nártu, VI. — délka kosti pažní, VII. — délka kosti loketní. A, B, C, D = tepelný režim

I. Průměrné míry kostí a těla kohoutků ve stáří 84 dní, po zabití a oškubání

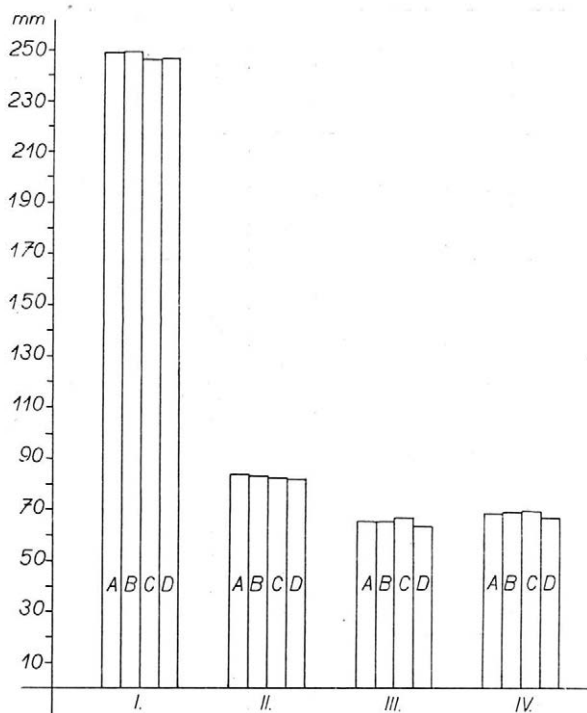
Tepelný režim (skupina)	Délka kostí (mm)							Šířka přes klouby (mm)		Hloubka těla (mm)	Objem těla (mm)
	hřbet	kýl kosti hrudní	kost stehenní	kost holenní	nárt	kost pažní	kost loketní				
								ramenní	kyčelní		
A	175,2	102,0	90,7	119,6	83,1	80,4	85,0	65,7	69,0	84,1	249,2
B	177,1	97,8	90,0	118,3	79,5	81,3	86,2	65,7	69,7	84,0	249,3
C	170,4	98,3	88,6	119,5	83,0	78,5	86,4	67,5	69,9	82,9	246,5
D	167,2	98,3	88,4	115,0	78,0	77,6	86,5	63,8	67,4	82,8	246,6
Přehled průkaznosti rozddílů mezi pokusnými skupinami.											
A—B	1,9	4,2*	0,7	1,3	3,6**	0,9	1,2	—	0,7	0,1	0,1
A—C	4,8	3,7*	2,1	0,1	0,1	1,9	1,4	1,8	0,9	1,2	2,7
A—D	8,0*	3,7	2,3	4,6*	5,1**	2,8*	1,5	1,9	1,6	1,3	2,6
B—C	6,7*	0,5	1,4	1,2	3,5*	2,8	0,2	1,8	0,2	1,1	2,8
B—D	9,9*	0,5	1,6	3,3	1,5	3,7	0,3	1,9	2,3	1,2	2,7
C—D	3,2	—	0,2	4,5	5,0**	0,9	0,1	3,7	1,5	0,1	0,1

* $P < 0,05$

** $P < 0,01$

prostoru 15–13° C ke stáří 30 dní). U kohoutků z vysokých teplot odchovu (30–28° C s klesáním na 20–18° C ke stáří 30 dní) se ukázala mírná tendence k delším kostem. Mezi skupinami A a D byly rozdíly v délkách kostí největší a často průkazné, v délce nártu byl rozdíl vysoce průkazný.

Skupina A měla průkazně delší kýl kosti hrudní proti skupinám B a C, odchovaných za snížených teplot prostředí (B — 30–28° C s rychlým poklesem na 20° C ke stáří 10 dní a dále na 16–14° C ke stáří 30 dní; C — 26–25° C s poklesem na 16–14° C ke stáří 30 dní). Také proti skupině D byl rozdíl vysoký, i když nedosáhnul průkaznosti. Skupiny A a B, které měly v prvních dnech života kuřat vyšší teploty prostředí než skupiny C a D, měly také většinou průkazně delší hřbet. U skupin B a D jsme zaznamenali průkazně a vysoce průkazně kratší nárt.



2. Šířka, hloubka a objem těla kohoutků ve stáří 84 dní.

I. — objem těla, II. — hloubka těla, III. — šířka přes klouby ramenní, IV. — šířka přes klouby kyčelní. A, B, C, D = tepelný režim

Při hodnocení šířky a hloubky těla jsme nezjistili průkazné rozdíly. Skupiny A, B, C dosáhly poněkud vyšších hodnot proti skupině D. V objemu a hloubce hrudi byly skupiny C a D na stejné úrovni. Uvedené výsledky jsou vyznačeny na obr. 1, 2 a na tab. I.

Při hodnocení váhy vnitřních orgánů se ukázalo, že kohoutci z chladnějších podmínek odchovu mají vesměs vyšší váhu některých vnitřních orgánů než kohoutci z vysokých teplot odchovu. Ve váze srdce byly rozdíly mezi pokusnými skupinami B, C, D malé a neprůkazné. Všechny tyto skupiny kohoutků měly však vysoce průkazně vyšší váhu srdce proti skupině A. Pozorovali jsme také

II. Průměrná váha vnitřních orgánů a hřebene u kohoutků ve stáří 84 dní
(Přepočítáno na 1000 g živé váhy)

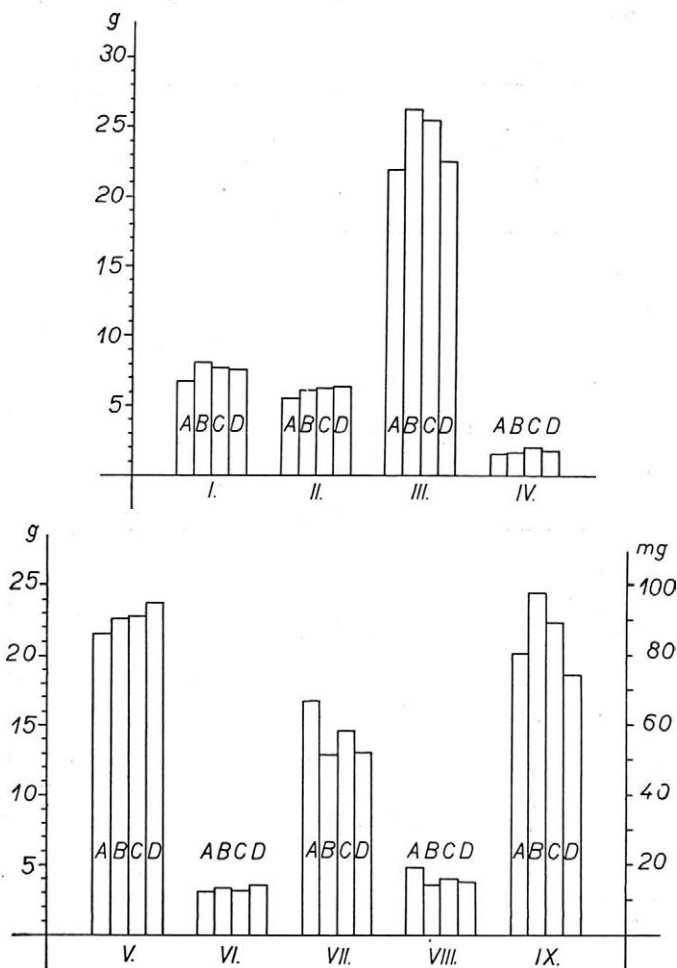
Tepelný režim (skupina)	Váha (g)								
	srdce	plíce	játra	slezina	žaludek		hřeben	semeníky	Štítná žláza (mg)
					svalnatý	žláznatý			
A	6,84	5,63	22,04	1,60	21,69	3,14	16,82	4,91	80,47
B	8,07	6,23	26,42	1,73	22,70	3,46	12,99	3,63	97,91
C	7,73	6,34	25,55	2,06	22,80	3,25	14,69	4,04	89,51
D	7,66	6,45	22,69	1,84	23,83	3,64	13,08	3,81	74,67
Přehled průkaznosti rozdílů mezi pokusnými skupinami.									
A—B	1,23**	0,60	4,38**	0,13	1,01	0,32	3,83*	1,28	17,44*
A—C	0,89**	0,71*	3,51**	0,46**	1,11	0,11	2,13	0,87	9,04
A—D	0,82*	0,82	0,65	0,24	2,14**	0,50	3,74	1,10	5,80
B—C	0,34	0,11	0,87	0,33*	0,10	0,21	1,70	0,41	8,40
B—D	0,41	0,22	3,73**	0,11	1,13	0,18	0,09	0,18	23,24*
C—D	0,07	0,11	2,86*	0,22	1,03	0,39	1,61	0,23	14,84

* = $P < 0,05$

** = $P < 0,01$

zvýšení váhy plic u těchto skupin; průkaznosti proti skupině A bylo dosaženo u skupiny C (obr. 3, tab. II).

Nejvyšší váhu jater, většinou vysoce průkaznou, jsme zaznamenali u skupin, odchovaných při snížených teplotách prostředí (B, C). Skupiny kohoutků ze snížených a nízkých odchovných teplot (B, C, D) měly také větší slezinu ve srovnání se skupinou A; rozdíl mezi skupinami A a C byl vysoce průkazný. Největší slezinu měla skupina C.



3. Váhy některých vnitřních orgánů a hřebene kohoutků ve stáří 84 dní.

I. — srdce, II. — plíce, III. — játra, IV. — slezina, V. — žaludek svalnatý, VI. — žaludek žláznatý, VII. — hřeben, VIII. — semeníky, IX. — štítná žláza. A, B, C, D = tepelný režim

Skupina D měla vysoce průkazně vyšší váhu svalnatého žaludku ve srovnání se skupinou A. Tendence k vyšší váze svalnatého žaludku u skupin B a C byla neprůkazná, avšak bylo dosaženo vyšších hodnot proti skupině kohoutků z vysokých odchovných teplot. V hodnotách váhy žaludku žláznatého byly malé rozdíly.

Vyšší váhy vnitřních orgánů u kohoutků z chladných podmínek odchovu ukazují na intenzivnější výměnu látek.

Pozorovali jsme u kohoutků z vysokých teplot odchovu (A) větší pohlavní žlázy a hřebínky. Na druhém místě byla skupina C. Při hodnocení rozdílů mezi skupinami bylo dosaženo průkaznosti ve váze hřebenů mezi skupinami A a B. Skupina A měla o 3,83 g vyšší váhu hřebenů proti skupině B, dále o 2,13 g proti skupině C a o 3,74 g proti skupině D. Tato skupina měla dále o 0,87 až 1,28 g vyšší váhu pohlavních žláz ve srovnání s ostatními skupinami. Ukazuje to do jisté míry na ranější pohlavní dospívání kohoutků z odchovu při vysokých teplotách prostředí.

Zjistili jsme sníženou váhu štítné žlázy u kohoutků z nízkých odchovných teplot (D). Rozdíl mezi skupinami B a D byl průkazný, mezi skupinami C a D byl rozdíl zřejmý, ale neprůkazný. Skupina B (snížené odchovné teploty) měla nejtěžší štítnou žlázu. Rozdíl byl průkazný proti skupině A. Také skupina C (snížené odchovné teploty) měla těžší štítnou žlázu než kohoutci z vysokých teplot odchovu, rozdíl však nebyl průkazný.

Domníváme se, že nižší živá váha štítné žlázy u skupiny D nemusí znamenat její sníženou funkci. K této otázce by bylo třeba prostudovat aktivitu štítné žlázy v podmínkách různého tepelného režimu při odchovu kuřat.

Souhrn

Zjišťovali jsme tělesné rozměry a váhy některých vnitřních orgánů u kohoutků plemene vlaška koroptví, odchovávaných do stáří 40 dní při různých teplotách prostředí. Byly zkoušeny vysoké a nízké teploty odchovu a dva typy snížených odchovných teplot.

Zjistili jsme většinou kratší kosti u skupiny kohoutků, odchované při nízkých teplotách prostředí. Zvláště patrné byly rozdíly v délce hřbetu a nártu.

Kohoutci z odchovu při vysokých teplotách prostředí měli mírnou tendenci k vyšším hodnotám v délce kostí a v šířce a hloubce těla. V šířce, hloubce a objemu těla nebyly průkazné rozdíly mezi pokusnými skupinami.

Byla zaznamenána vyšší váha srdce, plic, jater, sleziny a svalnatého žaludku u kohoutků z odchovu při snížených nebo nízkých teplotách prostředí.

Váha pohlavních žláz a hřebenů byla vyšší u kohoutků odchovaných při vysokých teplotách prostředí.

Zjistili jsme vyšší váhu štítné žlázy u kuřat, odchovaných při snížených teplotách prostředí. Váha štítné žlázy kohoutků z nízkých odchovných teplot byla proti ostatním skupinám nejnižší.

Došlo dne 25. 3. 1963

Literatura

1. Agriculture Research Center, Beltsville: How temperature affects baby chicks and layers. World's poultry science journal, 11, 3: 213-215, 1955. — 2. Allee W. C., Lutherman C. Z.: An experimental study of certain effect of temperature on differential growth of pullets. Ecology, 21, 1: 29-33, 1940. — 3. Bauman V. K.: Vyrážčovanie cypljat pri ponižennom temperaturnom režime. Pticevodstvo, 3: 20, 1952. — 4. Hoffman E., Shaffner C. S.: Thyroid weight and function as influenced by environmental temperature. Poultry science, 29, 2: 365-376, 1950. — 5. Joiner W. P., Huston T. M.: The influence of high environmental temperature on immature domestic fowl. Poultry science, 36, 5: 973-978, 1957. — 6. Kravčenko S. N.: Vlijanie peremennoj temperatury vozducha na rost i razvitie

цыплят. Сборник трудов Чарковського зоотехнічного інститута, 8, 59-60, 1956. — 7. Sokolova A. N.: Vlivanie ponižennych temperatur na rozvitie cypljat. Genetika, Učenie zapiski Leningradskogo gosudarstvennogo ordena univ. im. A. A. Ždanova, serija biol. nauk, 33, č. 165, 1953. — 8. Šimková A.: Vývoj tělesné teploty kuřat ve vztahu k různému tepelnému režimu při odchovu. Sborník ČSAZV, živ. výr., 5 (XXXIII), 6:449-460, 1960. — 9. Šimková A., Šimek L.: Vliv tepelného režimu na výsledky odchovu kuřat. 1. ÚVTI MZLVH, Živ. výr., 8 (XXXVI), 11:659-670, 1963. — 10. Šimková A., Šimek L.: Vliv tepelného režimu na výsledky odchovu kuřat. 2. ÚVTI MZLVH, Živ. výr. 9 (XXXVII), 3:201-206, 1964. — 11. Trefjakov N. P.: Novye prijemy vyraščivanija molodnjaka sel'skochozjajstvennyh ptic. Pticevodstvo, 2:6-12, 1953. — 12. Trefjakov N. P., Křýlov V. S.: Novoe v temperaturnom režime pri vyraščivani molodnjaka sel'skochozjajstvennyh ptic. Trudy naučno-issledovatel'skogo instituta pticevodstva, 25, 144, 1958.

Влияние температурного режима на результаты выращивания цыплят.

3. Телесные промеры и вес некоторых внутренних органов

Устанавливались телесные промеры и вес некоторых внутренних органов у петушков породы бурый леггорн, выращиваемых до 40-дневного возраста при различной температуре среды. Нами испытывалась высокая и низкая температура выращивания и два типа пониженной температуры выращивания.

В большинстве случаев мы установили более короткие кости у группы петушков, выращенных при низкой температуре среды. Особенно заметны были различия в длине позвоночника и в подъеме ноги.

Петушки, выращиваемые при высокой температуре среды, проявляли некоторую тенденцию к повышению величин в длине костей и в ширине и глубине тела. В ширине, глубине и объеме тела между опытными группами не было достоверных различий.

Был отмечен повышенный вес сердца, легких, печени, селезенки и мышечного желудка у петушков, выращиваемых при пониженной или низкой температуре среды.

Вес половых желез и гребней был выше у петушков, выращенных при высокой температуре среды.

Мы установили более высокий вес щитовидной железы у цыплят, выращенных при пониженной температуре среды. Вес щитовидной железы петушков, выращенных при низкой температуре среды, в сравнении с остальными группами был самым низким.

The Influence of the Temperature Regime on Chicken Rearing Results.

3. The Dimensions of the Body and the Weight of Some Inner Organs

We determined the body dimensions and the weights of some organs in cockerels of Brown Leghorns until 40 days of age kept under various temperatures. High and low temperatures and two types of lowered rearing temperatures were employed in this experiment.

In the group of cockerels reared under low environmental temperatures we mostly found shorter bones. Especially marked were the differences between the lengths of the dorsum and of the metatarsus.

In cockerels kept under high environmental temperatures a tendency to higher values of the length of bones and breadth and depth of body were observed. There were no significant differences between experimental groups in breadth, depth and volume of the body.

Higher weights of heart, lungs, liver, spleen, and stomach were found in cockerels reared under low or lowered environmental temperatures.

The weights of sexual glands and combs were higher in cockerels reared under high temperatures.

We determined a higher weight of the thyroid in chicken kept under lower environmental temperatures. The weight of the thyroid of cockerels in cold environment was the lowest in comparison with the other groups.

- Kopecký O.: Příspěvek ke studiu fyzikálních metod hodnocení masné užitkovosti prasat
 К вопросу изучения физических методов оценки мясной продуктивности свиней
 Beitrag zum Studium der physikalischen Methoden der Fleischleistungsbewertung bei Schweinen 319
- Šimková A., Šimek L.: Vliv tepelného režimu na výsledky odchovu kuřat.
 3. Tělesné rozměry a váha některých vnitřních orgánů
 Влияние температурного режима на результаты выращивания цыплят. 3. Телесные промеры и вес некоторых внутренних органов
 The Influence of the Temperature Regime on Chicken Rearing Results.
 3. The Dimensions of the Body and the Weight of Some Inner Organs 329

Vědecký časopis ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA uveřejňuje studie, rozbor a vědecká pojednání o vyřešených úkolech výzkumu v oboru živočišné výroby. Vydává Ústav vědeckotechnických informací ministerstva zemědělství, lesního a vodního hospodářství. Vychází měsíčně. Celoroční předplatné 120 Kčs. Redakce: Praha 2, Mánesova 75, telefon 274551-8. Rozšiřuje Poštovní novinová služba. Objednávky a předplatné přijímá PNS — ústřední expedice tisku, administrace odborného tisku, Jindřišská ul. 14, Praha 1. Lze též objednat u každé pošty nebo doručovatele. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS — ústřední expedice tisku, odd. vývoz tisku, Jindřišská 14, Praha 1. Vytiskl Mír, novinářské závody, n. p., závod 2, provozovna 22, Legerova 22, Praha 2. A-10*41294

Výběr z nových přírůstků
Ústřední zemědělské a lesnické knihovny ÚVTI MZLVH
z oboru živočišné výroby

Uvedené publikace je možno si vypůjčit osobně i písemně v ÚZLK ÚVTI, výpůjční oddělení, Praha 2 - Vinohrady, Slezská 7. U každé žádané publikace uveďte signaturu!

Signatura

D 39.023

Állattenyésztési alapismeretek. Budapest, Mezőgazdasági kiadó 1963. 382 s. 183 obr. 21 tb. (Chov hospodářských zvířat — příručky)

Popescu-Vîfor, St.

E 29.007

Creșterea animalelor. București, Min. agric. Edit. agrosilvica 1961. 526 s. obr. (Chov hospodářských zvířat — příručky)

Rudenko, I. R.

E 29.031

Naš plan uveličenija proizvodstva mjasu. Moskva, Selchozizdat 1963. 94 s. 8 obr. 25 tb. (Kolchozy — živočišná výroba — Bělgorodská oblast — zkušenosti)

Chalumsau, P.

C 15.329/39/C/23 fr.

Amélioration et développement de l'élevage bovin en Côte d'Ivoire. Genève, United nations 1962. 6 s. (Skot — chov — Pobřeží slonoviny — zprávy — OSN)

Botton, Henri — Bres, Paul

C 15.329/39/C/24 fr.

Élevage bovin en basse Côte d'Ivoire. Genève, Nations unies 1962. 3 s. (Skot — chov — Pobřeží slonoviny — zprávy OSN)

D 38.231/1961/47

1. exposicion ganadera San Carlos 23. 24. a 25. setiembre 1961. San José, Ministerio de agric. y ganaderia 1961. 48 s. Skot — výstavy — Kostarika — 1961 — San Carlos)

Ocetkiewicz, Jadwiga

E 29.044

Chów kóz. Warszawa, PWRiL 1963. 55 s. 25 obr. (Kozy — chov — brožury)

Neto, Luiz Paulin

D 35.563/10

Alimentação e manejo de rebanho de reprodução. São Paulo (Brasil), Depart. da produção animal — Secret. da agric. b. r. 10 s. (Prase — chov — brožury)

Neto, Luiz Paulin

D 35.563/10

Melhoramentos do rebanho porcino. São Paulo (Brasil), Depart. da produção animal — Secret. da agric. b. r. 4 s. (Prase — plemenitba — brožury)

Duniec, R.

D 35.749/1962/139

Selekcja i dobór w hodowli świń na podstawie wyników stacji kontroli użytkowości rzeźnej trzody chlewnej. Krakow, Inst. zootechniki w Polsce — Wydaw. własne 1962. 23 s. (Prase — užitková kontrola — Polsko) Prase — plemenitba — výběr — Polsko)

Harris, J. R.

D 32.960/216

Swine herd health guide. Raleigh (N. Carolina), Agric. ext. service 1963. 6 s. obr. (Prase — chov — zdravotní opatření — letáky)

E 19.689/341

Artificial incubation. London, Min. of agric. fisheries and food 1961. 4 s. (Líhně umělé — letáky)

C 12.972/11

Mededeling No. 11 betreffende de toepassing van lattenroosters in legkippenhokken. Wageningen, Inst. voor. landbouwb企业jsgebouwen 1962. 4 s. 7 obr. (Drůbežárny — roštové — výzkum — Holandsko)

E 19.689/514

The disinfection and disinfestation of poultry houses. London, Min. of agric., fisheries and food 1963. 5 s. (Drůbežárny — desinfekce — metody — letáky)