

VĚDECKÝ ČASOPIS



ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA

17/63/84



1

ROČNÍK 25 (LIII)
PRAHA
LEDEN 1980
CENA 10 Kčs

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

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

Za vedení časopisu odpovídá ing. František Kašpar, CSc.

Redaktorka ing. Marie Černá

© Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství,
Praha 1980

■

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

■

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

■

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

■

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

MODELY VÝVOJE PŘÍRŮSTKU HMOTNOSTI A VLASTNÍCH NÁKLADŮ SKOTU VE VÝKRMU

V. Váňa

VÁŇA, V (Ústav pro vědeckou soustavu hospodaření, Praha): *Modely vývoje přírůstků hmotnosti a vlastních nákladů skotu ve výkrmu*. Živočišná Výroba, 25, 1980 (1) : 1-11.

Na základě analýzy údajů o růstu hmotnosti zjištěných u celkového počtu 3671 kusu skotu byly odvozeny matematické modely vývoje hmotnosti zvířat a jednotkových vlastních nákladů v závislosti na věku zvířat a době výkrmu. Růst hmotnosti je modelován funkcí $f(t) = \lg y = a + bt^{-1} + c \lg t$. Modely vývoje jednotkových vlastních nákladů jsou řešeny formou složené funkce. Získané výsledky umožňují kvantifikovat výrobní organizační předpoklady přijatelného stupně ekonomické efektivity v odvětví výkrmu skotu.

výkrm skotu; matematické modely; intenzita růstu; doba výkrmu; vlastní náklady

Modelování vývoje živé hmotnosti skotu ve výkrmu navazuje především na domácí literární prameny, zejména na práce Koubka (1942, 1973), který prokázal matematické závislosti růstu domácích zvířat a zdůvodnil praktický význam jejich zkoumání. Koubek (1942) aplikoval vzorec pro růst výnosů rostlin, formulovaný Mitscherlichem, na růst hospodářských zvířat, a to s velmi průkaznými výsledky. Předmětem zkoumání byl vztah spotřeby krmiv a přírůstků živé hmotnosti zvířat. Matematické řešení vyjádřil diferenciální rovnicí $\log(A - y) = \log A - cx$, kde proměnná x vyjadřuje přírůstek spotřeby krmiv a y přírůstek živé hmotnosti zvířat. V novějších pracích (Koubek, 1973) je předmětem zkoumání hmotnostní růst jaloviček v závislosti na věku. Dušek (1974) aplikoval matematické modely při stanovení růstových standardů hříbat amerického klusáka, přičemž použil kvadrantickou funkci $y = a + bx + cx^2$ a odmocninovou funkci $y = a + bx + c\sqrt{x}$.

V souboru faktorů ovlivňujících ekonomickou efektivnost výkrmu skotu má významné místo vstupní živá hmotnost zástavu a doba výkrmu v návaznosti na úroveň intenzity růstu zvířat. Příspěvek obsahuje informaci o výsledcích analýzy zaměřené na kvantifikaci vlivu uvedených činitelů na úroveň vlastních nákladů. Základnou řešení jsou modely vývoje hmotnosti zvířat vyjádřené formou analytických výrazů matematických funkcí, které se podařilo získat z poměrně rozsáhlého materiálu metodou regresní analýzy. Nezávisle proměnnou veličinou těchto matematicky formulovaných modelů je věk zvířat. Ekonomická interpretace

je založena na spojení produkčních a nákladových funkcí do složených funkcí typu $y = f[g(x)]$.

Cílem popsané analýzy je v první fázi objektivní zjištění vývoje denních přírůstků hmotnosti skotu ve výkrmu při různém věku a intenzitě růstu, ve druhé fázi pak přibližné vymezení ekonomicky výhodné doby výkrmu. Druhá fáze má aktuální význam při usměrňování rozvoje výroby hovězího masa ve vazbách na cenová a intervenční opatření.

MATERIÁL A METODA

Výchozí informace o věku a živé hmotnosti zvířat byly získány u 3671 kusu skotu ve výkrmu z karet zvířat. Z těchto karet bylo převzato ke zpracování celkem 56 736 vstupních operačních údajů, což představuje 28 318 dvojic dat o živé hmotnosti a věku zvířat. Data zjistili pracovníci ÚVSH Praha v rámci průzkumu a vyhodnocení vybraných výkrmen skotu, strojně početní zpracování provedl Výpočetní ústav VŠZ v Praze. Předmětem zkoumání byla v první etapě analýza závislosti živé hmotnosti zvířat na věku vyjádřeném v zájmu přesnosti ve dnech.

Charakteristickým znakem souboru vstupních dat byla naprostá nahodilost jak časových termínů vážení zvířat, tak délky období mezi jednotlivými zjišťováními živé hmotnosti (jeden měsíc, tři měsíce i jiné nepravidelné intervaly). Na jeden hodnocený kus připadá průměrně 7,71 dvojic údajů o věku a živé hmotnosti.

Při těchto vlastnostech vstupních dat bylo nutné zvolit větší počet intervalů věku zvířat a připustit překrývání jejich spodních a horních hranic. Zvolené intervaly a zjištěné výsledky jsou uvedeny v tab. I.

I. Přírůstky hmotnosti skotu ve výkrmu ve vybraných intervalech věku zvířat –
Weight gains during cattle fattening in selected intervals of the age of animals

Interval věku zvířat ve dnech	Četnost skupiny (ks)	Průměrný přírůstek hmotnosti na kus a den v kg
do 273	1838	0,748
264–365	1245	0,865
356–456	1362	0,838
447–547	1394	0,836
538–638	1305	0,761
629–730	763	0,827
nad 730	343	0,871
204–365	2228	0,815
296–456	2443	0,817
387–547	2499	0,796
478–638	2374	0,765
569–730	1692	0,836

Výsledky ukazují, že kromě výkyvu v intervalu do 273 dnů věku (počátek výkrmu) vykazují hodnoty průměrného přírůstku na kus a den v jednotlivých intervalech věku relativně malé rozdíly.

Další významná charakteristika zkoumaného souboru byla odvozena z analýzy rozdělení četností podle velikosti přírůstku hmotnosti na kus a den za celé období výkrmu. V rozboru bylo uplatněno členění na 20 intervalů, jejich stručný přehled je uveden v tab. II.

II. Rozdělení četností ve zkoumaných souborech — Distribution of frequencies in the observed groups

Interval přírůstku na kus a den	Četnost hodnocených souborů		Relativní četnost souborů (v %)	
	A	B	A	B
do 0,52	175	53	4,77	3,13
0,53–0,68	590	304	16,07	17,94
0,69–0,84	1546	932	42,12	55,03
0,85–1,00	915	345	24,92	20,36
1,01–1,24	383	57	10,43	2,36
1,25 a výše	62	3	1,69	0,18
Celkem	3671	1694	100,00	100,00
Průměrný hmotnostní přírůstek na kus a den	0,80	0,763	×	×

A — celý soubor

B — soubor zvířat, u nichž byl výkrm ukončen ve věku dva roky a více

Výsledek lze prakticky interpretovat tak, že při průměrném přírůstku 0,76 až 0,80 kg dosahuje přibližně 20 % zvířat přírůstek nižší než 0,68 kg a 65 až 73 % se pohybuje v rozmezí od 0,69 do 1,00 kg.

Při vlastním zkoumání závislosti růstu hmotnosti zvířat na jejich věku byla nejdříve provedena regresní analýza celého souboru, který je jako celek dosti nehomogenní, a to použitím těchto forem vyjádření nelineární závislosti:

- $\lg y = a + bx^{-1} + c \lg x$,
- polynomy druhého až pátého stupně.

Uvedené funkce modelují vývoj živé hmotnosti v závislosti na věku velmi těsně, hodnoty indexu korelace se pohybují v úrovni 0,9. Cílem analýzy je však kvantifikace přírůstků hmotnosti při různém věku ve vazbách na oblast ekonomické efektivnosti výroby.

Z hlediska odvozování dalších závěrů bylo třeba posoudit, jak soubor jako celek odpovídá parametrům organizace chovu a předpokládané intenzity výroby v moderních, nově budovaných velkokapacitních výkrmnách. Proto bylo vytvořeno pět dílčích souborů, a to podle kritéria intenzity růstu hmotnosti zvířat (tab. III).

III. Charakteristiky pěti dílčích souborů — Characteristics of the five partial groups

Označení souboru	Četnost (ks)	Počet korelovaných dvojic	Průměrný přírůstek na kus a den	Omezující kritéria výběru prvků souboru — přírůstek na kus a den v kg
1	1098	9 665	0,74	0,61–0,84
2	1790	14 565	0,83	0,69 a vyšší
3	832	6 200	0,94	0,85 a vyšší
4	557	3 693	1,00	0,93 a vyšší
5	311	1 963	1,05	1,01 a vyšší

Úroveň přírůstků na kus a den v prvním dílčím souboru odpovídá zhruba průměru zjištěnému v souboru jako celku. Druhý soubor koresponduje úrovní intenzity růstu s poměry v dobře prosperujících výkrmnách. Další tři soubory jsou podkladem pro modely přírůstků hmotnosti a vývoje vlastních nákladů během výkrmu při aplikaci velkovýrobní technologie a vyspělého racionálního systému výživy skotu ve výkrmu.

Na základě posouzení výsledků při různých formách vyjádření závislosti živé hmotnosti zvířat na jejich věku byla pro další analýzu použita funkce

$$y = f(t) = e^{(a + bt^{-1} + c \lg t)} \quad (1)$$

kde: t — nezávisle proměnná veličina, vyjadřuje věk zvířat,
 $f(t)$ — živá hmotnost zvířat.

K ekonomické interpretaci zkoumaného vztahu jsme použili funkční vyjádření spotřeby krmiv ve škrobových jednotkách v závislosti na živé hmotnosti zvířat, přičemž podkladem byly údaje ČSN 46 7070 a analytickým výrazem příslušných funkcí mnohočleny druhého stupně. Např. pro přírůstek hmotnosti 0,94 kg na kus a den je normovaná spotřeba krmiv vyjádřena funkcí

$$y = f(x) = 0,0748 x^2 + 0,1696 x + 2,4873 \quad (2)$$

kde: y — potřeba ŠJ na kus a den,
 x — živá hmotnost zvířat ve 100 kg.

Živá hmotnost zvířat je však funkcí jejich věku, a proto pro rovnici (2) platí $x = f(t)$. Spotřebu krmiv na kus a den ve ŠJ (s) je pak možné vyjádřit složenou funkcí

$$s = f[g(t)], \quad (3)$$

která má např. pro hladinu přírůstku 0,94 kg na kus a den analytický výraz

$$s = 0,0748 g^2(t) + 0,1696 g(t) + 2,4873 \quad (4)$$

Vlastní náklady na jeden kus při určitém věku v intervalu 180 až 600 dnů je po příslušných úpravách rovnice (3) možné vyjádřit takto:

$$N = F(t) = k \int_{1,8}^t f(t) dt + (t - 1,8)n + p \quad (5)$$

kde: t — věk zvířat ve 100 dnech,
 k — cena 100 škrobových jednotek v Kčs,
 p — náklady na pořízení zástavu v Kčs,
 n — náklady na 100 krmných dnů bez nákladů na krmiva.

Jednotlivé součásti výše uvedené funkce odpovídají tudíž třem základním složkám vlastních nákladů. Spotřeba krmiv je vyjádřena ve 100 ŠJ. Parciální hodnota funkce

$$F(t) = \int_{1,8}^t f(t) dt$$

vyjadřuje spotřebu ve 100 ŠJ od počátku výkrmu a funkce

$$F(t) = k \int_{1,8}^t f(t) dt + (t - 1,8)n$$

vlastní náklady na výkrm jednoho kusu od počátku výkrmu do věku t (bez nákladů na pořízení zástavu).

Konstantní parametry funkce $F(t)$ byly stanoveny na základě výsledků průzkumu a dostupných informací takto:

Cena 1 ŠJ se v souboru hodnocených výkrmů pohybuje v rozmezí od 2,07 do 2,23 Kčs. S přihlédnutím ke zjištěnému variačnímu rozpětí byly propočty provedeny pro tři úrovně ceny 1 ŠJ, a to 2,00 Kčs, 2,25 Kčs a 2,50 Kčs.

Náklady na 100 krmných dnů bez nákladů na krmiva jsou uvažovány ve výši 350 Kčs a pořizovací cena zástavu 16,00 Kčs za 1 kg živé hmotnosti.

IV. Vývoj živé hmotnosti zvířat a jednotkových vlastních nákladů skotu ve výkrmu (soubor 4 — přírůstek 1,00 kg na kus a den) — Development of the live weight of the animals and the unit prime costs of cattle fattening (group 4 — weight gain 1.00 kg per head/day)

Věk ve dnech	Živá hmotnost v kg	Vlastní náklady na výkrm (cena 1 ŠJ = 2,00 Kčs)			
		celkem na 1 kus od počátku výkrmu Kčs	na 1 kg přírůstku		na 1 kg ž. h. od počátku výkrmu Kčs
			od počátku výkrmu Kčs	v hodnoceném intervalu Kčs	
180	184	2944	—	—	16,00
200	203	3143	10,50	10,50	15,49
220	222	3346	10,55	10,59	15,06
240	241	3552	10,60	10,71	14,72
260	261	3763	10,66	10,85	14,43
280	280	3979	10,73	11,00	14,19
300	300	4199	10,81	11,18	13,99
320	320	4424	10,89	11,36	13,83
340	340	4654	10,98	11,56	13,70
360	360	4890	11,07	11,78	13,59
380	380	5132	11,16	12,01	13,51
400	400	5379	11,27	12,25	13,44
420	420	5633	11,37	12,51	13,40
440	441	5894	11,48	12,78	13,37
460	461	6161	11,60	13,06	13,35
480	482	6435	11,72	13,35	13,35
500	502	6716	11,85	13,66	13,37
520	523	7005	11,98	13,98	13,39
540	514	7302	12,11	14,31	13,43
560	565	7607	12,25	14,66	13,47
580	586	7921	12,39	15,02	13,53
600	606	8243	12,54	15,38	13,59

VÝSLEDKY

Vývoj živé hmotnosti zvířat v závislosti na věku modelují pro jednotlivé soubory tyto funkce:

V. Vývoj intenzity růstu hmotnosti zvířat v hodnocených souborech — Development of the growth weight intensity in the assessed groups

Věk zvířat	Intenzita růstu hmotnosti modelovaná matematickou funkcí (v kg přírůstku na kus a den) — soubory				
	1	2	3	4	5
180—200	0,79	0,85	0,92	0,95	1,10
280—300	0,75	0,83	0,93	0,98	1,07
380—400	0,73	0,81	0,94	1,01	1,05
480—500	0,71	0,79	0,95	1,03	1,04
580—600	0,69	0,78	0,96	1,05	1,02
680—700	0,68	0,77	0,96	1,06	1,01
720—740	0,67	0,77	0,96	1,06	1,01
180—600	0,74	0,81	0,94	1,00	1,06
Rozpětí dílčích hodnot*)	+0,05 -0,05	+0,04 -0,03	+0,02 -0,02	+0,05 -0,05	+0,04 -0,04

*) do věku 600 dnů

VI. Rozdělení hodnocených zvířat podle plemenné příslušnosti — Division of the assessed animals according to breeds

Plemeno Kříženci plemen	Označení skupiny	Soubor I		Soubor II		
		ks	%	ks	%	přírůstek hmotnosti na kus a den v kg
České strakaté	1	2951	80,40	1564	77,77	0,78
Černostrakaté nížinné	2	129	3,52	95	4,72	0,77
Čstr. × černostrakaté nížinné	3	140	3,81	125	6,22	0,81
Čstr. × švédské červenobílé	4	67	1,82	30	1,49	0,58
Čstr. × charolais	5	43	1,17	27	1,34	0,74
Čstr. × ayrshire	6	103	2,80	81	4,03	0,59
Dánské červené	7	118	3,21	49	2,44	0,72
Ostatní	8	120	3,27	40	1,99	—
Celkem	×	3671	100,00	2011	100,00	×

1	$\lg y = 0,5775 + 12,5648 t^{-1} + 0,8735 \lg t$
2	$\lg y = 0,3587 + 11,5394 t^{-1} + 0,9187 \lg t$
3	$\lg y = 0,3005 + 22,4968 t^{-1} + 1,0350 \lg t$
4	$\lg y = 0,5897 + 29,5595 t^{-1} + 1,0862 \lg t$
5	$\lg y = 0,5292 + 28,2150 t^{-1} + 0,9316 \lg t$

kde: t — věk zvířat ve dnech, y — živá hmotnost zvířat v kg.

Příklad tabelace hodnot uvedených funkcí je současně s hodnotami vlastních nákladů uveden v tab. IV (soubor 4).

Vývoj intenzity růstu hmotnosti zvířat v jednotlivých hodnocených souborech charakterizují údaje v tab. V, výsledky analýzy vlivu různé plemenné příslušnosti jsou uvedeny v tab. VI. Předmětem rozboru je jednak soubor jako celek (označení soubor I) a jednak jeho část, do níž byly vytrženy jednotlivé kusy zvířat podle těchto kritérií (soubor II):

- a) věk při zástavu nižší než 270 dnů.
- b) živá hmotnost při vyskladnění vyšší než 450 kg.

Z hlediska modelů odvozených pro soubory 1 až 5 mají v návaznosti na ekonomickou interpretaci určující význam charakteristiky zjištěné pro soubor II.

Intenzita růstu zvířat je v pěti skupinách z celkového počtu sedmi hodnocených skupin podle plemenné příslušnosti vyrovnaná. Průměr přírůstku na kus a den je v rámci celého souboru II 0,77 kg (maximální odchylka + 0,05 až 0,06 kg).

Podstatně nižší intenzitu vykazují kříženci plemen české strakaté × švédské červenobílé a dále české strakaté × ayrshire (označení 4 a 6). Zastoupení těchto dvou skupin v celkovém počtu zvířat hodnocených v rámci souboru II je velmi nízké — 5,51 %. Vývoj růstu hmotnosti v pěti skupinách se přibližně vyrovnanou úrovní přírůstku ž. h. na kus a den podstatně neliší od vývoje zjištěného pro soubory 1 až 5.

Souborné výsledky analýzy jsou uvedeny v tab. VII, a to v členění podle jednotlivých souborů. Vyjadřují současně modely vývoje jednotkových vlastních nákladů při různé úrovni intenzity růstu hmotnosti zvířat pro tři hladiny ceny 1 škrobové jednotky.

DISKUSE

I při určitých rozdílech mezi jednotlivými soubory je možné konstatovat, že absolutní hodnoty přírůstku na kus a den se s rostoucím věkem v intervalu 180 až 600 dnů věku podstatně nemění. Převažuje však tendence k mírnému poklesu směrem ke zvyšujícímu se věku zvířat. Určující příčinou změn vlastních nákladů na jednotku produkce během výkrmu je při nezměněném nebo mírně sníženém přírůstku na kus a den rostoucí spotřeba krmiv na kus a den u starších zvířat.

Vlastní náklady jednoho kusu se pro rostoucí věk a živou hmotnost zvířat nelineárně, avšak plynule zvyšují v závislosti na změnách určujících faktorů (vývoj intenzity růstu hmotnosti, spotřeba krmiv).

VII. Přehled vybraných charakteristik vývoje jednotkových vlastních nákladů ve výkrmu skotu — Survey of selected characteristics of the development of the unit prime costs in cattle fattening

Soubor (model)	Cena 100 ŠJ (v Kčs)	Charakteristiky inflexního bodů vývoje VN 1 kg ž. h.			Vlastní náklady na 1 kus (v Kčs)		Vlastní náklady 1 kg živé hmotnosti (v Kčs)		Vlastní náklady 1 kg přírůstku při vyskladňovací ž. h. (v Kčs)			
		věk zvířat ve dnech	živá hmotnost v kg	min. SVN 1 kg ž. h. v Kčs	výkrm do		výkrm do		500 kg		550 kg	
					500 kg	550 kg	500 kg	550 kg	průměr	horní hranice ¹⁾	průměr	horní hranice ¹⁾
1	200	400	345	14,34	7497	8480	14,99	16,96	14,42	18,69	14,73	20,58
	225	360	315	14,79	7886	8959	15,77	17,92	15,63	20,40	15,99	22,50
	250	320	286	15,17	8273	9437	16,55	18,87	16,83	22,10	17,24	24,42
2	200	420	378	14,04	7206	8097	14,41	14,72	13,51	17,02	14,09	18,29
	225	380	346	14,53	7574	8548	15,15	15,54	14,66	18,60	15,31	20,02
	250	340	313	14,96	7942	8999	15,88	16,36	15,81	20,16	16,53	21,75
3	200	460	443	13,53	6802	7559	16,30	13,74	12,22	14,41	12,66	15,49
	225	420	405	14,09	7141	7975	14,28	14,50	13,29	15,75	13,78	16,96
	250	380	367	14,60	7480	8390	14,96	15,25	14,35	17,10	14,90	18,44
4	200	480	482	13,35	6680	7390	13,36	13,44	11,82	13,80	12,14	14,57
	225	440	441	13,95	7008	7786	14,01	14,16	12,86	15,10	13,23	15,98
	250	400	400	14,48	7336	8182	14,67	14,88	13,90	16,40	14,31	17,38
5	200	420	441	12,96	6507	7233	13,01	13,15	11,28	13,93	11,72	14,98
	225	400	420	13,50	6824	7620	13,65	13,85	12,28	15,25	12,78	16,42
	250	360	378	14,00	7142	8006	14,28	14,56	13,29	16,58	13,83	17,88

¹⁾ Jedná se o vlastní náklady na poslední kg přírůstku hmotnosti potřebného k dosažení vyznačené živé hmotnosti

Z hlediska ekonomické efektivity výkrmu skotu mají určující význam vlastní náklady na 1 kg živé hmotnosti. Trend jejich vývoje má v hodnoceném intervalu konvexní průběh, což znamená existenci inflexního bodu použitých matematických funkcí (lokální minimum), ve kterém mají vlastní náklady na 1 kg ž. h. nejnižší hodnoty (tab. VII).

Poloha inflexního bodu ve vývoji vlastních nákladů na 1 kg ž. h. je určována především velikostí kladného rozdílu mezi pořizovací cenou 1 kg ž. h. zástavu na straně jedné a hodnotami vlastních nákladů na 1 kg přírůstku hmotnosti od počátku výkrmu na straně druhé. Větší a po delší dobu existující rozdíl posunuje inflexní bod směrem k vyššímu věku a živé hmotnosti zvířat.

V hodnocených modelech se vlastní náklady na 1 kg přírůstku hmotnosti na počátku výkrmu pohybují v rozmezí od 9,22 do 11,93 Kčs a pořizovací cena 1 kg ž. h. zástavu se uvažuje 16,00 Kčs.

Z popisu mechanismu pohybu inflexního bodu do různého věku a živé hmotnosti zvířat vyplývá, že důležitým činitelem, který ovlivňuje jeho polohu, je pořizovací cena 1 kg ž. h. zástavu. Pro snižující se cenu zástavu se bod zvratu ve vývoji VN na 1 kg ž. h. posunuje za předpokladu nezměněných VN na 1 kg přírůstku hmotnosti směrem k nižším hodnotám věku zvířat. Současný vývoj cen zástavového skotu na výkrm však nenavědčuje tomu, že by se jejich úroveň více přiblížila dosažitelné hladině vlastních nákladů na 1 kg přírůstku hmotnosti v počátečním období výkrmu.

Hodnoty v tab. VII vyjadřují přibližnou kvantifikaci vlivu intenzity růstu hmotnosti na velikost vlastních nákladů na 1 kg ž. h. a 1 kg přírůstku při výkrmu do přiměřené jatečné zralosti zvířat (500 až 550 kg). Současně jsou podkladem k posouzení přírůstků hodnot vlastních nákladů na 1 kg ž. h. s rostoucí vzdáleností od inflexního bodu směrem k vyššímu věku a hmotnosti zvířat. Zcela jednoznačně se projevuje ekonomická výhodnost a efektivnost intenzivního růstu. Zvýšení nákladů v souborech s nižším přírůstkem na kus a den ve srovnání s modelem pro nejvyšší hodnocenou úroveň (1,05 kg) je zřejmé z tab. VIII.

VIII. Zvýšení vlastních nákladů ve srovnání s modelem 5 — Increase of prime costs compared to model 5

Model	Zvýšení vlastních nákladů na 1 kus ve srovnání s modelem 5 při vyskladňovací živé hmotnosti (v Kčs)	
	500 kg	550 kg
4	173— 194	157— 176
3	295— 338	326— 384
2	699— 800	864— 993
1	990— 1131	1247— 1431

Rozdíl v nákladech mezi modely 5 a 1 (přírůstek 1,05 a 0,74 kg) představuje při předpokladu stejného zpeněžení jatečných zvířat zdroj pro vytvoření takového objemu zisku, který odpovídá 17% míře rentability.

Jako výhodný a velmi stabilizovaný model z hlediska dosahování výstupní živé hmotnosti 550 kg se ukazuje model 4 (přírůstek 1,00 kg), který má absolutně nejnižší hodnoty VN na 1 kg přírůstku hmotnosti v závěru výkrmu. Přijatelná je také úroveň modelu 3 (přírůstek 0,94 kg), který rovněž umožňuje tvorbu přiměřené masy zisku.

Přírůstek v úrovni cca 0,80 kg (model 2) dává již menší možnosti realizace zisku, a to zejména při výkrmu do 550 kg. Dosažitelný zisk je možné odhadovat v rozmezí 100 až 500 Kčs na jeden kus při výkrmu do 500 kg. Výkrm do 550 kg již produkci zisku nezajišťuje.

V modelu 1 (přírůstek 0,74 kg) je možné vytvořit podmínky k tvorbě zisku pouze cestou snížení ceny 1 ŠJ pod úroveň 2,00 Kčs při výkrmu do 500 kg. Výkrm za touto hranicí je při dané nižší intenzitě růstu neefektivní.

Model 5 (přírůstek 1,05 kg) vykazuje v celkovém srovnání nejlepší výsledky a předpoklady nejvyššího stupně ekonomické efektivity, i když rozdíly ve srovnání s modely 4 a 3 nejsou vysoké. Ve srovnání s modelem 4 se však projevila posun inflexního bodu vlastních nákladů na 1 kg ž. h. směrem k nižším hodnotám věku i živé hmotnosti zvířat. Tomu logicky odpovídají vyšší VN na 1 kg přírůstku v závěrečném období výkrmu do hmotnosti 500 a 550 kg. Naproti tomu se v tomto modelu dá dosáhnout velmi příznivých hodnot VN na 1 kg ž. h. pro inflexní bod (12,96 až 14,00 Kčs, ž. h. 378 až 441 kg). Na základě těchto zjištění lze dojít k závěru, že při intenzitě růstu přesahující výrazně úroveň 1,00 kg přírůstku hmotnosti na kus a den bude ekonomicky nejefektivnější výroba mladého hovězího masa do hmotnosti 380 až 450 kg při věku zvířat 360 až 420 dnů. Výkrm by v tomto případě bylo možné ukončit přibližně ve věku a hmotnosti zvířat, které odpovídají inflexnímu bodu vývoje VN na 1 kg ž. h. při minimálních jednotkových vlastních nákladech.

Z analýzy vývoje růstu hmotnosti zvířat a jednotkových vlastních nákladů ve výkrmu skotu je možné formulovat tyto závěry pro oblast organizace chovu:

1. Při výkrmu do hmotnosti 550 až 600 kg se ukazuje jako nejvýhodnější intenzita růstu v úrovni 1,00 kg přírůstku ž. h. na kus a den.

2. Úroveň přírůstku přesahující hranici 1,00 kg na kus a den dává při výkrmu do vyšší hmotnosti záruky mírného zlepšení ekonomické efektivity ve srovnání s přírůstkem 1,00 kg, současně však signalizuje možnost podstatně efektivnějších výsledků ve výrobě mladého hovězího masa.

3. Dosažení přiměřeného stupně ekonomické efektivity výkrmu skotu do hmotnosti přes 500 kg vyžaduje přírůstek v úrovni nejméně 0,90 kg na kus a den. Za touto hranicí směrem k nižším hodnotám přírůstku se překročení ž. h. 500 kg dosahuje při neúnosně vysokých nákladech na 1 kg přírůstku v závěrečné fázi odchovu (18 až 24 Kčs na 1 kg).

Literatura

- DUŠEK, J.: Růstové standardy hřibat amerického klusáka československého chovu. *Živočišná Výroba*, 19, 1974, č. 1, s. 59-68.
- KOUBEK, K.: Zákonitosti růstu domácích zvířat ve srovnání s rostlinami. *Zemědělský archiv*, 1942, s. 17-46.

KOUBEK, K.: Nalezení kritických úseků ve vývoji a stanovení optimální křivky růstu jalovic odchovaných na horách. VŠZ Praha, PEF České Budějovice, Acta scientifica, 1973, č. 3.
 NCVÁK, J.: Ekonomika výroby mléka a hovězího masa v JZD. [Závěrečná zpráva.] Praha, VÚEZVŽ 1973.
 SEIDENGLANZ, J.: Vlastní náklady dojníc, telat, chovných jalovic a žírného skotu v různých technologiích ustájení. [Závěrečná zpráva.] Rapotín, VÚCHS 1973.

Došlo dne 30. 6. 1973

ВАНЯ, В. (Институт научных систем сельского хозяйства, Прага): Модели развития приростов и себестоимости у откормочного крупного рогатого скота. *Животноводство*, 25, 1980 (1): 1-11.

На основе анализа данных о росте массы 3671 гол. выведены математические модели развития массы и прямых расходов в зависимости от возраста животных и срока окорма. Рост массы моделирован с помощью функции $f(t) = \lg y = a + bt^{-1} + c \lg t$. Модели развития прямых расходов разработаны в форме сложной функции. Данные позволяют квантифицировать основные производственно-организационные предпосылки для допустимой меры экономической эффективности в отрасли откорма крупного рогатого скота.

откорм крупного рогатого скота; математические модели; интенсивность роста; срок окорма; себестоимость

VÁŇA, V. (Institute of the Scientific System of Management, Praha): *Models of the Development of Daily Weight Gains and Prime Costs of Cattle Fattening*. *Živočišná Výroba*, 25, 1980 (1): 1-11.

On the basis of an analysis of data on daily weight gains observed in the total of 3671 head of cattle, mathematical models of weight gains were derived, as well as models of prime costs in relation to the age of animals and time of fattening. The growth of weight gain is modelled by the function $f(t) = \lg y = a + bt^{-1} + c \lg t$. Models of development of the unit prime costs are solved through the form of composite function. The results enable to quantify the basic production and organisational assumptions of the acceptable degree of economic effectivity in the field of cattle fattening.

cattle fattening; mathematical models; growth rate; fattening time; prime costs

VÁŇA, V. (Institut für wissenschaftliches Wirtschaftssystem, Praha): *Modelle der Entwicklung der Massezuwächse und der Selbstkosten des Mastrindes*. *Živočišná Výroba*, 25, 1980 (1): 1-11.

Auf Grundlage der Analyse der Angaben über die Steigerung der Lebendmasse, die bei Gesamtanzahl von 3671 Tieren festgestellt wurden, leitete man die mathematischen Modelle der Entwicklung der Tierlebensmasse und der Selbstkosten pro Einheit in der Abhängigkeit vom Tieralter und von der Mastperiode ab. Die Steigerung der Lebendmasse wird durch die Funktion $f(t) = \lg y = a + bt^{-1} + c \lg t$ modelliert. Die Modelle der Entwicklung der Selbstkosten pro Einheit werden in Form einer zusammengesetzten Funktion gelöst. Die gewonnenen Ergebnisse ermöglichen eine Quantifikation der grundlegenden produktions-organisatorischen Voraussetzungen des annehmbaren Grades des ökonomischen Nutzeffekts im Produktionsabschnitt Rindermast.

Rindermast; mathematische Modelle; Intensität des Wachstums; Mastperiode; Selbstkosten

Adresa autora:

Ing. Václav Váňa, CSc., Ústav pro vědeckou soustavu hospodaření, Těšnov 17, 110 06 Praha 1

Upozorňujeme čtenáře, že číslo 2/1980 časopisu

ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA

bude věnováno chovu skotu.

Číslo bude obsahovat tyto práce:

- Pytloun J.: Růst jaloviček do věku šesti měsíců v závislosti na plemenné příslušnosti
- Váňa V.: Analýza variability přírůstků hmotnosti telat
- Gabriš J., Timko L., Doboš M.: Mlieková úžitkovosť kríženiek F₁ a F₁₁ generácie slovenského strakatého a nížinného čiernostrakatého dobytky
- Suchánek B., Božovský A.: Uplatnění alternující kontroly užítkovosti krav
- Kratochvíl L., Štětka A., Pytloun J., Volek J.: Vyhodnocení různých typů dojnic ve specializované příměstské oblasti zaměřené na produkci mléka
- Přibyl J., Karásek V.: Rozměry exteriéru a interiéru hrudníku u jalovic a býků plemene české strakaté
- Urban F., Dvořáček M., Tomeš Z.: Střídavé křížení českého strakatého skotu s černostrakatým nížinným
- Pulkrábek J., Hyánek J., Přibyl J., Šiler R., Mejstnar J., Šafář P.: Růst býčků plemene české strakaté
- Kahoun J., Zemánek F.: Kontinuální dvojplemenné křížení černostrakatého nížinného a českého strakatého skotu — mléčná užítkovost krav v první laktaci

POSTMORTÁLNÍ ZMĚNY HODNOTY pH A BARVY MASA JATEČNÝCH HUS RŮZNÉHO VĚKU

M. Pour, A. Mikolášek

POUR, M. — MIKOLÁŠEK, A. (Vysoká škola zemědělská, Praha - Suchdol). *Postmortální změny hodnoty pH a barvy masa jatečných hus různého věku*. Živočišná Výroba, 25, 1980 (1) : 13-21.

Jako materiál byly použity tři skupiny hus — kříženců různého věku o počtu 10 kusů v každé skupině s vyrovnaným poměrem pohlaví. U těchto kříženců české a rýnské husy ve věku 9, 12 a 30 týdnů jsme stanovili u prsní svaloviny (*musc. pectoralis superficialis*) tranzistorovým pH-metrem s vpichovou elektrodou pH₁ za 15 minut, pH₂ za 60 minut a pH₃ za 24 hodin *post mortem*, a dále za 60 minut a za 24 hodin p. m. přístrojem Göfo barvu (světlost) masa v procentech remise. Po porážce jsme stanovili u každé husy hmotnost opracovaného trupu v g. Hodnota pH₁ se s věkem hus zvyšovala v rozmezí od pH 5,97 do pH 6,34 při $P < 0,01$. Z dosažených rozdílů hodnot pH₁, pH₂ a pH₃ vyplývá, že postmortální glykolýza byla u všech tří věkových skupin hus ukončena poměrně rychle během 60 minut. U hodnoty pH₃ nebyly zjištěny věkem hus signifikantní rozdíly. Se zvyšujícím se věkem hus se zvyšovala hmotnost opracovaného trupu a v obou termínech sledování byla zjištěna tmavší svalovina při $P < 0,01$. U všech věkových skupin hus došlo za 24 hodin p. m. k signifikantnímu snížení barvy prsní svaloviny v procentech remise Göfa. U houserů a hus v rámci samostatného sledování byly dosaženy obdobné výsledky. Hodnoty pH a barva masa jsou objektivním ukazatelem stanovení kvality husího masa.

husa; maso; věk; pH; barva; postmortální změny; kvalita

Zvyšující se kvantitativní produkce husího masa nutně vyžaduje objektivní posouzení jeho kvality. Jak vyplývá z prací Duška et al. (1969), Vuysta et al. (1971), Mariniho, Gylese (1973), Ristiće (1974), Chipleye (1975) a jiných autorů, používá se u nás i v zahraničí ke stanovení kvality drůbežního masa řada objektivních fyzikálně chemických ukazatelů, z nichž hodnota pH a barva zaujímají významné místo. Sledování těchto ukazatelů má svůj význam hlavně proto, že kvalita husího masa je ovlivněna řadou intravitálních vlivů, z nichž nejdůležitější jsou vliv plemene (Orbán, 1974; Hudský, Machálek, 1976), vliv věku (Robertson, Francis, 1963; Jerroch, Schubert, 1976; Mikolášek, Pour, 1979), vliv pohlaví (Kielanowski, 1946; Bieliński et al., 1974) a vliv výživy (Molnár, 1973; Salejev, 1975; Hudský et al., 1975).

Podle Ristiće et al. (1976) dobrá kvalita husího masa bezprostředně *post mortem* je základní podmínkou jeho dlouhodobé skladování.

vatelnosti při konstantní skladovací teplotě. Je proto nutné věnovat problematice stanovení kvality husího masa *post mortem* náležitou pozornost.

MATERIÁL A METODA

Jako materiál byly použity tři skupiny hus — kříženců české a rýnské husy ve věku 9, 12 a 30 týdnů v počtu 10 kusů v každé skupině s vyrovnaným poměrem pohlaví. Výkrm hus probíhal v drůbežárně Školního zemědělského podniku VŠZ v Lánech, kde do čtyř týdnů věku byla zkrmována kompletní krmná směs pro předvýkrm VH 1 a od pátého týdne věku kompletní krmná směs pro výkrm VH 2. Husy byly umístěny v husníku na podestýlce z hoblin a fezané slámy.

V rámci studia postmortálních změn hodnoty pH a barvy husího masa byly sledovány u pravé prsní svaloviny (*musculus pectoralis superficialis*) tyto ukazatele:

- hodnota pH₁ za 15 minut *post mortem*,
- hodnota pH₂ za 60 minut *post mortem*,
- hodnota pH₃ za 24 hodiny *post mortem*,
- barva v procentech remise přístroje Göfo za 60 minut *post mortem*,
- barva masa v procentech remise přístroje Göfo za 24 hodiny *post mortem*,
- hmotnost opracovaného trupu v g.

Hodnoty pH₁ a pH₂, barva prsní svaloviny 60 minut *p. m.* a hmotnost opracovaného trupu byly zjišťovány u zabitých hus v drůbežárně v Lánech. Ostatní ukazatele byly stanoveny za 24 hodiny *post mortem* v biochemické laboratoři v Praze. Při přepravě hus a jejich uskladnění byla dodržována teplota v rozmezí od +2 °C do +6 °C.

Hodnota pH₁ byla stanovena u prsní svaloviny 15 minut *p. m.*, tj. před opeřením hus jako průměr tří měření této svaloviny. Hodnota pH₂ byla stanovena u téže svaloviny 60 minut *p. m.*, tj. 45 minut po opeření hus opět jako průměr tří měření. Hodnota pH₃ prsní svaloviny byla stanovena obdobným způsobem za 24 hodiny *p. m.* v biochemické laboratoři v Praze. Hodnoty pH₁, pH₂ a pH₃ byly měřeny přenosným tranzistorovým pH-metrem pomocí kombinované vpichové elektrody, přičemž vpich elektrody při jednotlivých měřeních byl vždy dělán na jiném místě *musc. pectoralis superficialis*. Před zahájením a během měření byla vždy provedena kalibrace pH-metru pomocí dvou pufrů o pH 7 a pH 4,4 při teplotě 20 °C.

Barva, resp. světlost husího masa byla stanovena přenosným fotometrickým přístrojem Göfo firmy E. Schütt jun. Göttingen, kde hodnota světlosti se udává na ampérmetru tohoto přístroje v procentech remise. Čím jsou na tomto přístroji naměřené hodnoty světlosti vyšší, tím je maso tmavší a naopak. Stanovení světlosti jsme dělali typem hlavice pro vepřové maso.

Světlost prsní svaloviny byla sledována jednak 60 minut *post mortem*, tj. 45 minut po opeření hus, a dále za 24 hodiny po jejich porážce. Vlastní měření bylo vždy provedeno na třech místech prsní svaloviny ihned po odejmutí kůže skalpelem z této svaloviny a seříznutí vrchní vrstvy svalu *musc. pectoralis superficialis*. Měřicí hlavice přístroje Göfo byla na plochu svalu přiložena tak, aby dobře přiléhala a zamezilo se vniknutí vnějšího světla na fotobuňku. Ze tří měření prsní svaloviny byla vypočtena průměrná hodnota světlosti masa v procentech remise Göfa.

Hmotnost opracovaného trupu hus byla stanovena vážením po jejich porážce, opeření a vykuchání s přesností na 10 gramů.

Výsledky byly zpracovávány běžnými variačně statistickými metodami a průkaznost zjištěných rozdílů ověřena *t*-testem.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Celkový přehled sledovaných kvalitativních ukazatelů *musc. pectoralis superficialis* u jednotlivých skupin brojlerových hus ve věku 9, 12 a 30 týdnů je uveden v tab. I. Z tabulky vyplývá, že nejnižší hodnota pH₁ byla zjištěna u hus ve věku 9 týdnů (pH 5,97) a nejvyšší u hus ve věku

I. Postmortální změny hodnoty pH a barvy masa u jatečných hus obojího pohlaví podle jejich věku — Post mortem changes in pH values and meat colour in slaughter geese of both sexes according to age

Ukazatel	n	Věk 9 týdnů			Věk 12 týdnů			Věk 30 týdnů			Difference $\bar{x}_1 - \bar{x}_2$ $\bar{x}_1 - \bar{x}_3$ $\bar{x}_2 - \bar{x}_3$
		$\bar{x}_1$	s	v	$\bar{x}_2$	s	v	$\bar{x}_3$	s	v	
pH ₁ — 15 min.	10	5,97	0,182	3,63	6,09	0,166	2,73	6,34	0,142	2,25	— 0,12 — 0,37 ⁺⁺ — 0,25 ⁺⁺
pH ₂ — 60 min.	10	5,75	0,184	3,20	5,56	0,171	3,08	5,84	0,189	3,24	0,19 ⁺ — 0,09 — 0,28 ⁺⁺
pH ₃ — 24 hod.	10	5,74	0,966	1,68	5,70	0,942	1,65	5,63	0,823	1,46	0,04 0,11 0,07
Barva masa v % remise Göfa — 60 min.	10	77,10	3,928	5,09	84,00	2,260	2,69	87,50	4,249	4,85	— 6,90 ⁺⁺ — 10,40 ⁺⁺ — 3,50 ⁺
Barva masa v % remise Göfa — 24 hod.	10	74,80	2,299	3,07	79,40	1,264	1,59	81,20	1,135	1,39	— 4,60 ⁺⁺ — 6,40 ⁺⁺ — 1,80 ⁺
Hmotnost opracovaného trupu v g	10	2602	460,478	17,69	3083	278,809	9,04	3810	713,826	18,73	— 481 ⁺ — 1208 ⁺⁺ — 727 ⁺

⁺⁺ $P < 0,01$ ⁺ $P < 0,05$

30 týdnů (pH 6,34) při statistické průkaznosti difference $P < 0,01$. Husy ve věku 12 týdnů měly pH₁ 6,09 j. druhou nejnižší naměřenou hodnotu, tzn. proti husám ve věku 30 týdnů byla tato hodnota o pH 0,25 nižší při vysoké statistické průkaznosti. U dosažených hodnot pH₁ lze pozorovat se zvyšujícím se věkem hus zvyšování hodnoty pH₁, jež byla v našem případě stanovena 15 minut *p. m.*

Je všeobecně známo, že kvalita masa je podmíněna průběhem postmortální glykolýzy. Ristić (1974) např. zjistil u krůt středního typu plemene ORLOPP H 606 poměrně rychlý průběh glykolýzy. Hodnota pH₁ prsní svaloviny krůt po porážce klesala a ustálila se do 30 minut *p. m.* na hodnotě 5,88. Také v našem případě je z nízkých hodnot pH₂ i pH₃ patrný poměrně rychlý průběh postmortální glykolýzy (tab. I). Hodnota pH₂ za 60 minut *post mortem* poklesla proti hodnotě pH₁ u všech tří skupin hus bez ohledu na jejich věk při statistické průkaznosti $P < 0,01$. Nejvíce tato hodnota poklesla u hus ve věku 12 týdnů (o pH 0,53) a 30 týdnů (o pH 0,50).

Se zvyšujícím se věkem hus se poněkud zvyšuje také hodnota pH₂, i když tato tendence není jednoznačná. Jak vyplývá z tab. I, nejvyšší hodnota pH₂ byla zjištěna u hus ve věku 30 týdnů (pH 5,84) a nejnižší ve věku 12 týdnů (pH 5,56) při průkaznosti difference $P < 0,01$. Husy ve věku 9 týdnů však měly pH₂ 5,75, což je hodnota o pH 0,19 vyšší než bylo naměřeno u hus ve věku 12 týdnů. Rozdílnost naměřených hodnot pH₂ u jednotlivých věkových skupin hus může být způsobena různou intenzitou glykolýzy *post mortem*. Tuto naši úvahu podporují výsledky práce Wooda a Richardse (1972), kteří při sledování vlastností *musc. pectoralis superficialis* brojlerových kuřat mimo jiné uvádějí, že intenzitu glykolýzy *post mortem* ovlivňuje před porážkou řada stressových faktorů. Např. intenzitu postmortální glykolýzy zpomaluje vedle chladového stressu i manipulace zvířat před porážkou.

Pokud se týče hodnoty pH₃, nebyly za 24 hodiny *p. m.* mezi jednotlivými skupinami hus zjištěny žádné signifikantní rozdíly (tab. I). Hodnota pH₃ se pohybovala v rozmezí od pH 5,63 u nejstarších hus do pH 5,74 u nejmladších hus a vykazovala ze všech tří sledovaných hodnot pH nejnižší variabilitu sledování. Pro porovnání také Kočíová et al. (1975) zjistili u hus rýnských za 24 hodiny hodnotu pH 5,80.

Z tab. I je také zřejmé, že u jednotlivých věkových skupin hus nebyly mezi hodnotami pH₂ a pH₃ zjištěny statisticky významné rozdíly. Na základě dosažených rozdílů hodnot pH₁ a pH₂ i pH₃ lze vyslovit závěr, že u sledovaných skupin hus byla postmortální glykolýza skončena během 60 minut.

V tab. I jsou dále uvedeny dosažené hodnoty barvy masa podle věku hus. Barva drůbežího masa je totiž všeobecně považována za jeden z velmi důležitých kvalitativních ukazatelů. Marini a Gyles (1973) např. zjistili, že koeficient heritability h^2 se pohybuje u barvy masa kuřat kolem 0,42.

Z dosažených hodnot světlosti masa, stanovených v procentech remise Göfa 60 minut a 24 hodiny *p. m.*, vyplývá, že se zvyšujícím se věkem hus se stává prsní svalovina tmavší. Difference světlosti *musc. pectoralis superficialis* mezi věkovými skupinami hus byly v obou případech průkazné při $P < 0,01$ nebo $P < 0,05$ (tab. I). Nejtmavší barva prsní svaloviny byla zjištěna za 60 minut *p. m.* u hus ve věku 30 týdnů (87,50 %) a za

II. Porovnání postmortálních změn hodnoty pH a barvy masa u houserů podle jejich věku — Comparison of post-mortem changes in pH values and meat colour in ganders according to age

Ukazatel	n	Věk 9 týdnů			Věk 12 týdnů			Věk 30 týdnů			Diference $\bar{x}_1 - \bar{x}_2$ $\bar{x}_1 - \bar{x}_3$ $\bar{x}_2 - \bar{x}_3$
		$\bar{x}_1$	s	v	$\bar{x}_2$	s	v	$\bar{x}_3$	s	v	
pH ₁ — 15 min.	5	5,96	0,230	3,86	6,06	0,207	3,42	6,30	0,178	2,96	-0,10 -0,34 ⁺⁺ -0,24 ⁺⁺
pH ₂ — 60 min.	5	5,64	0,547	0,97	5,64	0,181	3,22	5,74	0,114	1,94	0,00 -0,10 -0,10
pH ₃ — 24 hod.	5	5,69	0,837	1,45	5,68	0,836	1,47	5,68	0,837	1,46	0,01 0,01 0,00
Barva masa v % remise Göfa — 60 min.	5	76,20	4,919	6,45	82,80	2,683	3,24	84,40	3,781	4,18	-6,60 ⁺⁺ -8,20 ⁺⁺ -1,60
Barva masa v % remise Göfa — 24 hod.	5	75,00	1,224	1,63	79,20	1,634	2,07	80,80	0,447	0,55	-4,20 ⁺⁺ -5,80 ⁺⁺ -1,60
Hmotnost opracovaného trupu v g	5	2832	482,307	17,03	3100	218,935	7,06	4383	420,559	9,59	- 268 -1551 ⁺⁺ -1283 ⁺⁺

⁺⁺ $P < 0,01$ + $P < 0,05$

III. Porovnání postmortálních změn hodnoty pH a barvy masa u hus podle jejich věku — Comparison of post-mortem changes in pH values and meat colour in geese according to age

Ukazatel	n	Věk 9 týdnů			Věk 12 týdnů			Věk 30 týdnů			Diference $\bar{x}_1 - \bar{x}_2$ $\bar{x}_1 - \bar{x}_3$ $\bar{x}_2 - \bar{x}_3$
		$\bar{x}_1$	s	v	$\bar{x}_2$	s	v	$\bar{x}_3$	s	v	
pH ₁ — 15 min.	5	5,98	0,148	2,48	6,12	0,130	2,13	6,38	0,187	1,31	— 0,14 — 0,40 ⁺⁺ — 0,16 ⁺⁺
pH ₂ — 60 min.	5	5,86	0,267	3,53	5,48	0,130	2,37	5,94	0,207	3,49	0,38 ⁺⁺ — 0,08 — 0,46 ⁺⁺
pH ₃ — 24 hod.	5	5,80	0,707	1,21	5,72	0,109	1,91	5,58	0,447	0,80	0,08 0,22 ⁺ 0,14
Barva masa v % remise Göfa — 60 min.	5	78,00	2,915	3,73	85,20	0,836	0,98	90,60	1,516	1,67	— 7,20 ⁺⁺ — 12,60 ⁺⁺ — 5,40 ⁺⁺
Barva masa v % remise Göfa — 24 hod.	5	74,60	3,209	4,30	79,60	0,894	1,12	81,60	1,516	1,85	— 5,00 ⁺⁺ — 7,00 ⁺⁺ — 2,00
Hmotnost opracovaného trupu v g	5	2372	334,993	14,12	3066	355,289	11,58	3238	387,582	11,69	— 694 ⁺⁺ — 866 ⁺⁺ — 172

⁺⁺ $P < 0,01$ ⁺ $P < 0,05$

24 hodiny *p. m.* (81,20 %). Nejsvětlejší prsní svalovinu vykazovaly husy ve věku 9 týdnů, a to 77,10 % za 60 minut *p. m.* a 74,80 % za 24 hodiny *p. m.*

U všech věkových skupin hus došlo za 24 hodiny *post mortem* k významnému snížení hodnot barvy prsní svaloviny v procentech remise Göfa. Za zmínku stojí i naše zjištění, že se zvyšující se hodnotou pH₁ byly naměřeny za 60 minut *p. m.* vyšší hodnoty světlosti v procentech remise Göfa, tj. prsní svalovina byla tmavší. Toto pozorování je v souladu s údaji Ristiće (1974) a jiných autorů, kteří uvádějí, že tmavší barva masa je spojená s vyšší hodnotou pH.

V tab. I jsou uvedeny také údaje o hmotnosti opracovaného trupu hus v jednotlivých týdnech věku. Hmotnost opracovaného trupu se s věkem hus významně zvyšovala. Dosažené hodnoty je však nutné považovat pouze za průměrné.

V tab. II a III je uvedeno porovnání postmortálních změn hodnoty pH a barvy masa zvláště u houserů a zvláště u hus, a to opět podle jejich věku. Avšak vzhledem k malému počtu jedinců v jednotlivých věkových skupinách nelze z dosažených výsledků dělat jednoznačné závěry. Přesto lze konstatovat, že u obou pohlaví až na některé výjimky (hodnota pH₂ a pH₃) byly pozorovány se zvyšujícím se věkem u ostatních sledovaných ukazatelů obdobné tendence jako u celého souboru tří skupin hus obojího pohlaví (tab. I). Rovněž bylo pozorováno jak u houserů, tak u hus ukončení postmortální glykolýzy během 60 minut a u všech věkových skupin za období 24 hodiny *p. m.* došlo ke snížení hodnot barvy prsní svaloviny v procentech remise Göfa. Hmotnost opracovaného trupu byla ve všech případech u houserů vyšší než u hus.

Vzhledem k dosaženým výsledkům bude v budoucnu problematika vlivu pohlaví na postmortální změny hodnoty pH a barvy masa brojlerových hus posouzena u statisticky početnějšího souboru zvířat.

Literatura

- BIELIŇSKI, K. — ZNANIECKA, G. — BIELIŇSKA, K.: Morphological and chemical composition of the growing goose. Proc. Abstr. XV World's Poult. Congr., New Orleans, 1974, s. 297-299.
- DUŠEK, B. — CHUDÝ, J. — KOČIOVÁ, E.: Štúdium kvantitatívnych a kvalitatívnych ukazovateľov jatočnej hodnoty rastúcich kurčiat. [Záverečná správa.] Ivanka pri Dunaji, VÚCHŠH 1969.
- HUDSKÝ, Z. — LAUTNER, V. — MACHÁLEK, E.: Jatečná hodnocení brojlerových hus. Živočišná Výroba, 20, 1975, č. 6, s. 447-454.
- HUDSKÝ, Z. — MACHÁLEK, E.: Intenzifikace chovu hus. náš Chov, 1976, č. 10, s. 412-414.
- CHIPLEY, J. R.: Factors affecting the colour of meat. Poult. int. 14, 1975, č. 7, s. 27-28.
- JEROCH, H. — SCHUBERT, R.: The influence of slaughter age on feeding standards quality and quality of meat in broiler geese. Proc. Int. Cong. Actual problems in large scale production of geese, Bratislava, 29.3.-2. 4. 1976, 1976, s. 217-223.
- KIELANOVSKI, J.: Badania nad luzem doroslych getsi. In: Inst. Nauk. gosp. Wiejsl. Pulaw., 47, 1946, s. 50.
- KOČIOVÁ, E. — MIŠÍKOVÁ, E. — HORVÁTHOVÁ, V. et al.: Štúdium výkrmových schopností jatočnej kvality a nutritívnej hodnoty husí rôznych plemenných kombinácií. [Záverečná správa.] Ivanka pri Dunaji, VÚCHŠH 1975.
- KOČIOVÁ, E. — MIŠÍKOVÁ, E. — HORVÁTHOVÁ, V. et al.: Carcass quality and nutritional value of different types of geese. Proc. Int. Cong. Actual problems in large scale production of geese, Bratislava 29. 3.-2. 4. 1976, 1976, s. 245-257.
- MARINI, P. J. — GYLES, N. R.: Heritability estimates of certain meat characteristics in eight-week old chickens. Poult. Sci., 52, 1973, č. 6, s. 2183-2190.

- MIKOLÁŠEK, A. — POUR, M.: Vliv stáří hus na objektivní ukazatele kvality masa. Sborník VŠZ, fakulta agron., řada B, 29, 1979, s. 155-169.
- MOLNÁR, J.: Adatok a nagyüzemi lúdtartás takarmányozás technológiájához. Barrofiipar, 20, 1973, č. 1, s. 28-32.
- ORBÁN, J.: Lúd fajtaösszehasonlító kísérlek eredményei. Baromfitenyésztés, 18, 1974, č. 5, s. 5-7.
- RISTIĆ, M.: Putenfleisch nach der Schlachtung: Veränderungen einer Fleischparameter. Fleischwirtschaft, 54, 1974, č. 3, s. 552-554.
- RISTIĆ, M. — SCHÖN, L. — TAFWIK, E. S.: Abhängigkeit der Qualität des Gänsefleisches von Lagertemperatur und -dauer. Arch. Geflügelkunde, 40, 1976, č. 4, s. 130-133.
- ROBERTSON, R. H. — FRANCIS, D. W.: The effect of protein and energy levels of the ration on carcass characteristics of White Chinese geese. Poult. Sci., 42, 1963, s. 872-875.
- SALEJEV, P.: Kormlenije gusjat. Pticevodstvo, 1975, č. 4, s. 36-37.
- VUYST, A. De. — VERVACK, W. — JADEN, V.: La qualité du poulet de chair. Camera Com. Ind. Artig. Agric., 1971, s. 173-185.
- WOOD, D. F. — RICHARDS, J. F.: Effect of some antemortem stressors on postmortem aspects of chicken broiler pectoralis muscle. Poult. Sci., 54, 1972, č. 2, s. 528-531.

Došlo dne 25. 9. 1978

ПОУР, М. — МИКОЛАШЕК, А. (Сельскохозяйственный институт, Прага - Сухдол). Посмертные изменения значений pH и цвета мяса убойных гусей разного возраста. Živočišná Výroba, 25, 1980 (1) : 13-21.

В качестве материала брались три группы гусей — помесей разного возраста по 10 штук в каждой группе с выравненным соотношением пола. У помесей чешских и рейнских гусей в возрасте 9, 12 и 30 недель у грудной мышцы (*musc. pectoralis superficialis*) нами определялись при помощи транзисторного pH-метра с игольчатым электродом значения pH₁ спустя 15 минут, pH₂ спустя 60 минут и pH₃ спустя 24 часа после смерти и далее спустя 60 минут и 24 часа после смерти при помощи прибора Гофо цвет (светлость) мяса в процентах ремиссии. После убоя у каждого гуся нами определялась масса обработанной тушки в г. Значение pH₁ с возрастом гусей росло в пределах от pH 5,97 до pH 6,34 при $P < 0,01$. Из полученных различных значений pH₁, pH₂ и pH₃ вытекает, что посмертный гликолиз у всех трех возрастных групп гусей был окончен сравнительно быстро в течение 60 минут. У значения pH₃ с возрастом гусей не было установлено явных различий. С возрастом гусей росла масса обработанной тушки, при этом в оба срока изучения была установлена более темная грудная мышца при $P < 0,01$. У всех возрастных групп гусей в течение 24 часов после смерти произошло значительное обесцвечивание грудной мышцы в процентах ремиссии Гофа. В рамках отдельного изучения у самцов и самок гусей были получены аналогичные результаты. Значения pH и цвет мяса являются объективным показателем определения качества гусятин.

гусь; мясо; возраст; pH; цвет; посмертные изменения; качество

POUR, M. — MIKOLÁŠEK, A. (University of Agriculture, Praha - Suchdol): Post-mortem Changes in pH Values and Meat Colour in Slaughter Geese of Different Age. Živočišná Výroba, 25, 1980 (1) : 13-21.

Three groups of geese, crosses of the Bohemian and Rhineland breeds, numbering 10 in each group, of an age of 9, 12 and 30 weeks and balanced mating ratio, were investigated. pH values were determined in *musc. pectoralis superficialis* by means of transistor pH meter with puncture electrode as follows: pH₁ in an interval of 15 minutes, pH₂ within 60 minutes, and pH₃ within 24 hours post mortem. Meat colour was stated within 60 minutes and 24 hours p. m. by the Göfo apparatus in percent of remission. After slaughtering, weight of dressed carcass in g was examined for each goose. pH₁ value increased with age of geese from pH 5.97 to pH 6.34, with $P < 0.01$. The differences in pH₁, pH₂, and pH₃ values indicate that post-mortem glycolysis in all the three groups investigated was finished fairly quickly, within 60 minutes. No significant differences in pH₃ values depending on age of

geese were found. The increasing age brought about increased weight of dressed carcass and darker colour of breast musculature, with $P < 0.01$. All age groups of geese presented significant decrease in colour of the breast musculature within 24 hours p. m. Analogous results were stated in ganders and geese during an independent investigation. pH values and meat colour are an objective indicator of quality of goose meat.

goose; meat; age; pH; colour; post-mortem changes; quality

POUR, M. — MIKOLÁŠEK, A. (Hochschule für Landwirtschaft, Praha - Suchdol): *Postmortale Veränderungen des pH-Wertes und der Fleischfarbe bei den Schlachtgänsen verschiedenen Alters*. Živočišná Výroba, 25, 1980 (1) : 13-21.

Als Material wurden drei Gänsegruppen — Kreuzungstiere im verschiedenen Alter mit der Anzahl von 10 Gänsen in jeder Gruppe mit einem ausgeglichenen Verhältnis des Geschlechtes verwendet. Bei diesen Kreuzungstieren der böhmischen und rheinischen Gans im Alter von 9, 12 und 30 Wochen bestimmten wir bei der Brustmuskulatur (*musculus pectoralis superficialis*) anhand des Transistor-pH-Meters mit einer Einstichelektrode die pH-Werte — pH₁-Wert in 15 Minuten, den pH₂-Wert in 60 Minuten und den pH₃-Wert in 24 Stunden post mortem, und weiter in 60 Minuten und in 24 Stunden p. m. anhand des Göfo-Gerätes die Fleischfarbe (Fleischblässe) in Prozent der Remission. Nach der Schlachtung bestimmten wir bei jeder Gans die Masse des abgearbeiteten Rumpfes in g. Der pH₁-Wert erhöhte sich mit dem Alter der Gänse im Schwankungsbereich von pH-Wert von 5,97 bis pH-Wert von 6,34 bei $P < 0,01$. Aus den erreichten Unterschieden der Werte des pH₁-, pH₂- und auch pH₃-Wertes folgt, daß die postmortale Glykolyse bei allen drei Altersgruppen der Gänse verhältnismäßig ziemlich schnell im Verlaufe von 60 Minuten beendet wurde. Bei dem pH₃-Wert wurden mit dem Alter keine signifikanten Unterschiede festgestellt. Mit zunehmendem Alter der Gänse erhöhte sich die Masse des abgearbeiteten Rumpfes und zu beiden Terminen der Untersuchung wurde dunklere Brustmuskulatur bei $P < 0,01$ festgestellt. Bei allen Altersgruppen der Gänse kam es in 24 Stunden p. m. zu einer signifikanten Senkung der Farbe der Brustmuskulatur in Prozent der Göfo-Remission. Bei den Gänserichen und Gänsen im Rahmen einer selbständigen Untersuchung wurden ähnliche Ergebnisse erreicht. Die pH-Werte und die Fleischfarbe stellen eine objektive Kennziffer bei Festlegung der Qualität des Gänsefleisches dar.

Gans; Fleisch; Alter; pH-Wert; Farbe; postmortale Veränderungen; Qualität

Adresa autorů:

Ing. Miloslav Pour, CSc., doc. ing. Antonín Mikolášek, CSc., Vysoká škola zemědělská, katedra chovu prasat a drůbeže, 160 21 Praha - Suchdol

POKYNY PRO AUTORY VĚDECKÉHO ČASOPISU ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA

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

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

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

RUKOPISY MUSÍ VYHOVOVAT TĚMTO PODMÍNKÁM:

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

2. Rukopis původní práce má zpravidla tyto části:

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

VLIV TYPU KRMNÉ DÁVKY NA BILANČNÍ STRAVITELNOST A RUMINÁLNÍ KALORICKOU BILANCI VE VÝKRMU BÝKŮ

B. Braun

BRAUN, B. (Výzkumný ústav pro chov skotu, Rapotín): *Vliv typu krmné dávky na bilanční stravitelnost a ruminální kalorickou bilanci ve výkrmu býků*. Živočišná Výroba, 25, 1980 (1) : 23-32.

U silážní a senážní krmné dávky vyrovnané doplňkovými směsmi v organických a anorganických živinách na požadovanou úroveň byla stanovena u čtyř býků z každé skupiny bilanční stravitelnost a ruminální kalorická bilance. U silážní krmné dávky byly zjištěny vyšší koeficienty stravitelnosti N-látek veškerých, vlákniny ($P < 0,001$), sušiny a organické hmoty ($P 0,01$) a neprůkazně vyšší stravitelnost bez N-látek veškerých. Pouze stravitelnost hrubého tuku byla vyšší u býků senážní skupiny. Ruminální kalorická bilance byla u obou typů krmných dávek prakticky na stejné úrovni.

krmné dávky; bilanční stravitelnost; ruminální kalorická bilance

Nutriční účinek konzervovaných objemných krmiv na požadovanou úroveň přírůstků živé hmotnosti je třeba stimulovat doplňkovými směsmi typu HŽ, doplněnými sušárensky zpracovanými pícninami, krmivy bohatými na energii a minerálními, resp. vitamínovými doplňky. Způsob konzervace objemných krmiv spolu s typem doplňkové směsi ovlivňují bilanční stravitelnost krmných dávek; celkový energetický metabolismus zvířat je podmíněn skladbou těkavých mastných kyselin, které jsou základem zdrojem příjmu energie u přežvýkavců. Zatímco stanovení bilanční stravitelnosti krmných dávek se stalo jedním ze základních a téměř pravidelně sledovaných ukazatelů, sledování a vyhodnocování ruminální kalorické bilance je v počátečním stadiu.

LITERÁRNÍ PŘEHLED

Vlivem způsobu konzervace objemných krmiv na jejich stravitelnost se zabývala celá řada autorů. Výsledky prací jednotlivých autorů nedovolují zaujmout jednoznačné stanovisko k této problematice. Gordon et al. (1963, 1965), Beyers (1965) a Brown, Kerr (1965) nezjistili rozdíly mezi stravitelností hrubých živin u sena, senáže a siláže ze zavadlé a čerstvé píce. Naproti tomu Farries (1969), Tisserand (1968) a Schulz, Oslage (1967) uvádějí na základě svých pokusů, že stravitelnost N-látek a sušiny je u senáže nižší než u siláže a sena. Dedek et al. (1970) ověřovali stravitelnost vojtěškové siláže o sušině cca 26, 38 a 50 %. Výsledky pokusu jednoznačně prokázaly nejvyšší hodnoty koeficientů stravitelnosti N-látek, hrubého tuku, vlákniny a organické hmoty u siláže se sušinou kolem 38 %. Na základě studia literárních údajů vyslovuje Šrámek (1972) názor, že více než

konzervační proces může stravitelnost ovlivnit komplex vnějších faktorů, které danému procesu nejsou vlastní a jsou hlavním zdrojem rozdílů v jednotlivých výzkumných pracích.

Možnost ovlivňovat složení těkavých mastných kyselin jako donátora energie v krmných dávkách přežvýkavců je známa z prací Blaxtera (1962), Ortha a Kaufmanna (1961) aj. Z našich autorů se tomuto problému věnoval především Jančařík, jeho práce jsou v tomto směru velkým přínosem. Navrhl a propočítal novou koncepci stanovení nutričního kalorického obrátu na základě biokalorických parametrů vyvozených ze spektra TMK (Jančařík, Ženíšek 1975). Parametry bachorových šťáv u krmných dávek silážního a senážního typu u dojnic se zabýval Kolář (1976). Tyto parametry korespondují se stravitelností organických živin a potvrzují neprůkazně vyšší biologickou kalorickou utilizaci TMK u dávek s vyrovnávací směsí bez slámy proti dávkám s vyšším podílem jemně mletých částic ve vyrovnávacích směsích.

MATERIÁL A METODA

Stanovení bilanční stravitelnosti a zjišťování parametrů bachorových šťáv bylo uskutečněno u čtyř býků se silážní a čtyř býků se senážní krmnou dávkou. Při hmotnosti býků 420 až 450 kg konzumovala první skupina 14,5 kg jetelotravní siláže a 13 kg kukuřičné siláže, druhá skupina 10,5 kg senáže. K základním objemným krmivům při průměrném obsahu sušiny u kukuřičné siláže 15,29 %, jetelotravní siláže 31,33 % a jetelotravní senáže 36,07 % bylo přidáváno 3,2 a 3,0 kg doplňkové granulované směsi v tomto složení:

	Silážní KD (‰)	Senážní KD (‰)
Obchodní směs HŽG	31,25	26,81
Úsušek ječmen	15,63	3,16
Vojtěšková moučka	—	3,16
Rízky cukrovské sušené	15,63	9,46
Pšenice	12,50	22,08
Ječmen	12,50	22,08
Melasa	9,37	7,89
Krmný tuk	3,12	5,36

Minerální živiny v krmných dávkách byly vybilancovány přidávkem 1,5 kg minerálů do 100 kg doplňkové směsi. Na minerálním přídatku se podílel dinatriumfosfát 97 % a hexametafosfát 3 %.

Bilanční stravitelnost krmných dávek byla stanovena klasickou metodou. Exkrementy byly zachycovány stálou službou. Z denního množství vyloučených výkalů a moče bylo odebráno po 1 %, výkaly byly konzervovány chloroformem, moč 20 % HCl. Sběrné vzorky byly analyzovány podle platné metodiky v čerstvém stavu.

Bachorové tekutiny byly odebírány od stejných býků, kteří byli použiti pro stanovení bilanční stravitelnosti krmných dávek. Odběr byl uskutečněn jícnovou sondou ve dvou po sobě následujících dnech, takže od každého zvířete byly získány dva vzorky antepandiální tekutiny (AP), tj. před krmením, a dva vzorky postpandiální tekutiny (PP), tj. cca 2 hodiny po předložení krmné dávky v době maximální ruminální činnosti. Pro vyhodnocení jednotlivých ukazatelů bylo k dispozici osm odběrů AP a osm odběrů PP tekutin.

Plynovou chromatografií byly stanoveny těkavé mastné kyseliny (TMK) C₂–C₈ metodou podle Ziroleckého a Kwiatkowské (1973) a dále byl zjišťován veškerý dusík, čpavek podle Conweye a bezprostředně po odběru bachorových tekutin pH. Příprava vzorků pro chromatografii byla provedena podle Antongiovanniho (1968). Biokalorická bilance byla propočtena podle těchto vzorců:

BKH = bruttokalorická hodnota TMK

BKH = $(209,1 \cdot 0 + 367,2 \cdot P + 524,3 \cdot M + 681,6 \cdot V) \cdot (CTMK : 100)$

CBH = celková bruttokalorická hodnota

CBH = $(88,2 \cdot 0 + 168,0 \cdot P + 223,5 \cdot M + 336,6 \cdot V) \cdot (CTMK : 100)$

RGE = relativní glukózový ekvivalent

$RGE = [9,74 \cdot 0 + 2,16 \cdot P + 0,79 \cdot (M + V)] \cdot CTMK$
 $RGE \text{ bil.} = [4,393 \cdot 0 + 0,976 \cdot P + 0,556 \cdot (M + V)] \cdot CTMK$
 $GKD = \text{glukózová kalorická diference}$
 $GKD = RGE - BKH$
 $CKHM = \text{celková kalorická hodnota metanu}$
 $CKHM = [1,270 \cdot 0 + 0,282 \cdot P + 0,103 \cdot (M + V)] \cdot CTMK$
 $BMM = \text{bachorový metabolismus mikrobů}$
 $BMM = CKD - CKHM$
 $O = \text{mol } \% \text{ kyseliny octové}$
 $P = \text{mol } \% \text{ kyseliny propionové}$
 $M = \text{mol } \% \text{ kyseliny máslé}$
 $V = \text{mol } \% \text{ kyseliny valerové}$
 $CTMK = \text{celkové množství TMK}$

VÝSLEDKY A DISKUSE

STANOVENÍ BILANČNÍ STRAVITELNOSTI KRMNÝCH DÁVEK

Při stanovení bilanční stravitelnosti krmných dávek bylo zjištěno vyšší procento stravitelnosti jednotlivých živin s výjimkou hrubého tuku u silážního typu krmné dávky. Koeficienty stravitelnosti a rozdíly hodnocené *t*-testem jsou uvedeny v tab. I. Pouze stravitelnost bezdušíkatých

I. Bilanční stravitelnost krmných dávek (%) a retence dusíku (g) — Apparent digestibility of feed rations (%) and retention of nitrogen (g)

Skupina ukazatel	Sušina	N-látky veškeré	Hrubý tuk	Vláknina	Bez N-látky veškeré	Organická hmota	Retence N v g
Silážní (<i>n</i> = 4)							
$\bar{x}$	66,79	59,99	76,36	67,42	71,83	68,93	25,33
<i>v</i>	1,88	2,16	3,68	3,41	1,57	1,53	17,67
Senážní (<i>n</i> = 4)							
$\bar{x}$	59,69	51,14	81,50	43,64	71,13	61,06	30,46
<i>v</i>	5,16	5,10	0,72	6,17	5,55	5,16	30,60
Rozdíl	7,10	8,85	5,14	23,78	0,70	7,87	5,13
Mez průkaznosti							
<i>P</i> 0,05 2,45			3,58		0,34		0,99
<i>P</i> 0,01 3,71	4,27					4,73	
<i>P</i> 0,001 5,96		6,07		13,43			

látek veškerých je statisticky neprůkazně vyšší u býků krmných siláží a naopak stravitelnost hrubého tuku je průkazně ($P < 0,05$) nižší. Vysoce průkazný rozdíl ($P < 0,01$) vykazuje stravitelnost sušiny a organické hmoty, rozdíl absolutních hodnot koeficientů stravitelnosti N-látek o 8,85 % a vlákniny o 23,78 % se pohybuje nad hranicí průkaznosti $P < 0,001$.

Získané údaje o nižší stravitelnosti sušiny a N-látek senáže ve srovnání se siláží se shodují s výsledky prací Farriesse (1969), Tisseranda (1968) a Schulze, Oslage (1967). Ze srovnání koeficientů stravitelnosti senáže s koeficienty uváděnými Dedkem et al

(1970) při přibližně stejném obsahu sušiny senáže (36,07 % a 38,08 %) je patrná podstatně nižší stravitelnost N-látek (51,14 % proti 77,30 %) a vyšší stravitelnost hrubého tuku (o 9,75%). U ostatních živin je při poněkud nižších hodnotách stravitelnosti zachována stejná tendence. Zjištěné rozdíly ve využití organických živin lze obtížně vysvětlit, zvláště s přihlednutím k práci C a m e r o n a (1968), který u volků stanovil při příkrmování tukovanými směsmi průkazné ($P < 0,01$) zvýšené využití živin. Proto koeficienty stravitelnosti dosažené v našem pokusu, ve kterém bylo v doplňkové směsi zařazeno 5,4 % krmného tuku, jsou z pohledu této práce nízké, resp. koeficienty stravitelnosti uváděné D e d k e m et al. (1970) jsou vysoké.

Vysoké absolutní rozdíly u koeficientů stravitelnosti sušiny, N-látek, vlákniny a organické hmoty ve prospěch silážního typu výživy (vyjádřené vysoce průkazným t -testem) potvrzují oprávněnost požadavku na dvousložkové krmné dávky. Při srovnání vlivu dvousložkových a jednosložkových krmných dávek na stravitelnost organických živin zjistil K o l á ř (1976) pozitivní vliv dvousložkových dávek na stravitelnost N-látek, sušiny a organické hmoty. Autor uvádí stejný pozitivní vliv na retenci dusíku, což jsme v našem pokusu nepotvrdili. Naopak vyšší retence dusíku dosáhla skupina býků krmných senáží, tedy jednosložkovou krmnou dávkou, i když absolutní rozdíl 5,13 g nebyl vlivem vysoké variability statisticky průkazný.

Množství přijatých minerálních živin u obou typů krmných dávek přesahuje u všech sledovaných makroprvků normativní potřebu jak podle ČSN 46 7070, tak i podle některých zahraničních norem. Základem pro propočet byl obsah vápníku, jemuž byl přizpůsoben obsah fosforu a hořčíku. Zastoupení jednotlivých prvků bylo upraveno na požadované vzájemné poměry minerálních živin.

Skutečná spotřeba minerálních živin byla přesně podchycena v období bilančního pokusu a spolu s bilanční využitelností je vyčíslena v tab. II. Pozitivní bilance byla stanovena u Ca, P a Na, negativní bilance

II. Bilance minerálních makroprvků — Balance of mineral macro-elements

	Ca	P	K	Na	Mg	Poměry živin		
						P : Ca 1 :	Na : K 1 :	K
								Ca + Mg
Silážní ($n = 4$) Průměrný příjem ± Bilance	69,17 +12,45	42,14 +12,37	185,89 -15,51	37,40 +3,25	15,28 -4,84	1,64	4,97	2,20
Senážní ($n = 4$) Průměrný příjem ± Bilance	88,38 +2,29	38,62 +4,42	164,42 -18,66	36,41 +4,89	15,43 -4,41	2,29	4,52	1,58

i přes vysoký příjem u K a Mg. Negativní bilance Mg je snadno odůvodnitelná uvědomíme-li si, že tento prvek byl zvířatům k dispozici především z objemných krmiv, tj. byl přijímán ve „fytoformě“, která je organismu nesnadno přístupná. Problematická je ale pasívní bilance K při jeho vysokém přebytku v obou krmných dávkách.

Živinový poměr mezi P a Ca byl zlepšen přidavkem fosforečných solí neobsahujících Ca, čímž bylo dosaženo především u silážní dávky požadovaného poměru, který má být 1 : 1,4 až 2,0. Použitím sodno-fosforečné soli byl vyrovnán příznivě i poměr Na : K, který má být 1 : 5. Vysoký obsah draslíku byl podnětem pro propočít „tetanického faktoru“ $\left(\frac{K}{Ca + Mg}\right)$, jehož hodnota má být nižší než 1,8 a byla dosažena pouze u senážní krmné dávky.

PARAMETRY BACHOROVÝCH ŠTÁV

Těkavé mastné kyseliny (TMK) v bachoru, které jsou produktem hlavně kvasného procesu krmiva a také částečně dezaminace aminokyslin, jsou jak co do množství, tak co do vzájemného zastoupení základním ukazatelem bachorové digesce a jejich energetická hodnota významně ovlivňuje energetický metabolismus zvířat. Znalost tvorby TMK u jednotlivých typů krmných dávek dává reálný předpoklad možnosti pozitivně působit na úpravu krmných dávek, a tím přispět k optimálním podmínkám pro využití energie krmiva a přeměnu ve finální produkty. Na možnost ovlivňovat složení TMK výživou upozornili Blaxter (1962), Orth a Kaufmann (1961) aj.

Před započítáním hodnocení parametrů bachorových šťáv je třeba upozornit na skutečnost, že přestože bylo pro bachorové šťávy použito označení anteprandiální (AP) a postprandiální (PP), získané výsledky tomuto označení neodpovídají, což bylo způsobeno příjmem krmiv *ad libitum*. Lze pouze připustit selektivní příjem krmiv v průběhu dne, kdy hodnoty základních ukazatelů vykazují rozdíly, které lze přičíst na vrub především předkládané doplňkové směsi; objemná krmiva měli býci k dispozici prakticky stále.

III. Podíl (v mol %) jednotlivých těkavých mastných kyselin v ante- a postprandiální bachorové šťávě ve vztahu k typu krmné dávky — Proportion (in mol %) of the individual volatile fatty acids in the ante- and post-prandial rumen fluid in relation to the type of feed ration

Ukazatel	n	Octová mol %	Propionová mol %	Máselná mol %	Valerová mol %
Anteprandiální siláž	8	74,65	15,25	8,36	1,74
senáž	8	71,76	17,54	8,50	2,20
t-test		2,49 ⁺	2,52	0,16	1,90
Postprandiální siláž	8	68,41	19,02	10,10	2,47
senáž	8	68,28	20,93	8,73	2,06
t-test		0,10	1,43	3,60 ⁺⁺	1,81
Ante: Postprandiální siláž t-test	8 : 8	5,40 ⁺⁺⁺	6,73 ⁺⁺⁺	2,57 ⁺	3,78 ⁺⁺
Ante: Postprandiální senáž t-test	8 : 8	2,72 ⁺	2,24 ⁺	0,37	0,46

Mez průkaznosti N 14 $P < 0,05$ 2,14; $P < 0,01$ 2,98; $P < 0,001$ 4,14

Podíl těkavých mastných kyselin ve šťávách AP a PP spolu s vyhodnocením rozdílu pomocí *t*-testu ukazuje (tab. III) na opodstatněnost předchozí domněnky. Je možné říci, že vyrovnanější hladinu TMK ve šťávách AP a PP vykázala skupina se senází, kdy rozdíly vyjádřené v tabulce jsou statisticky průkazné pouze u kyseliny octové a propionové ($P < 0,05$), kdežto rozdíly u skupiny se silází vykazují u těchto kyselin vysokou průkaznost ($P < 0,001$), u kyseliny másečné průkaznost při $P < 0,05$ a u kyseliny valerové rovněž vysokou průkaznost ($P < 0,01$). Zvýšený obsah kyselin propionové, másečné i valerové u šťávy PP u býků krmených jak silází, tak senází podporuje předpoklad, že rozdíly v zastoupení kyselin mezi šťávami AP a PP jsou způsobeny příjmem doplňkových směsí, a koresponduje s údaji Koláře (1976), podle nichž vyšší podíl hrubé píce zvyšuje podíl kyseliny octové. Vzhledem k rovnoměrnějšímu režimu v batoru lze považovat hodnoty získané u senážního typu výživy za příznivější.

Zjištěné absolutní rozdíly mezi silážní a senážní krmnou dávkou ve šťávě AP u kyselin octové (2,89 mol %) a propionové (2,29 mol %) jsou statisticky průkazné ($P < 0,05$). Vyšší obsah kyseliny másečné u šťávy PP o 1,37 mol % u býků krmených silází je vysoce průkazný ($P < 0,01$).

Při porovnání základních ukazatelů batorových šťáv zjišťujeme (tab. IV), že zatímco obsah veškerého i čpavkového dusíku u silážní

IV. Hodnocení rozdílů základních ukazatelů ante- a postprandiálních batorových šťáv — Evaluation of discrepancies of the basic indicators of ante- and post-prandial rumen fluids

Ukazatel	<i>n</i>	pH	N-veškerý (mg %)	N-čpavkový (mg %)
Anteprandiální				
siláž	8	6,96	21,51	0,188
senáž	8	7,02	20,24	0,279
<i>t</i> -test		0,36	0,50	2,09
Postprandiální				
siláž	8	6,92	23,69	0,281
senáž	8	7,06	14,85	0,135
<i>t</i> -test		1,06	5,00+++	2,86+
1. siláž : 2. senáž				
1. ante + postprandiální	16	6,94	22,60	0,235
2. ante + postprandiální	16	7,04	17,54	0,207
<i>t</i> -test		0,96	3,03++	0,71

Mez průkaznosti N 14 $P < 0,05$ 2,14, $P < 0,01$ 2,98, $P < 0,001$ 4,14
N 30 2,04 2,75 3,65

krmné dávky odpovídá našemu předpokladu, u senážní krmné dávky dochází u šťávy PP k výraznému poklesu, tj. k opačnému jevu. Markantnější snížení, které činí v absolutním vyjádření u veškerého dusíku — 8,84 mg % a u čpavkového dusíku — 0,146 mg % (v porovnání se silážní skupinou), je v prvním případě vysoce průkazné ($P < 0,001$), v druhém případě průkazné ($P < 0,05$). Tyto výkyvy v obsahu dusíkaté složky krmné dávky nelze vzhledem k tomu, že byla sledována dva po sobě

V. Hodnocení rozdílů kalorické bilance bachorových šťáv — Evaluation of discrepancies in calorie balance of the rumen fluids

Ukazatel	n	BKH	CBH	RGE	RGE bil.	GKD	CKHM	BMM
Anteprandiální								
siláž	8	26 774,12	11 598,19	76 806,50	34 845,93	50 032,39	10 015,34	40 017,05
senáž	8	27 398,23	11 914,62	74 536,35	33 834,44	47 138,04	9 719,42	37 418,63
t-test		1,88	2,05	2,26 ⁺	2,31 ⁺	2,12	2,26 ⁺	2,17 ⁺
Postprandiální								
siláž	8	28 269,24	12 370,26	71 727,70	32 605,67	43 458,47	9 353,25	34 105,22
senáž	8	27 945,06	12 183,76	71 878,79	32 638,46	43 933,72	9 373,02	34 560,70
t-test		1,29	1,32	0,15	0,08	0,39	0,15	0,42
Ante: postprandiální siláž	8 : 8							
t-test		4,43 ⁺⁺⁺	4,46 ⁺⁺⁺	5,12 ⁺⁺⁺	5,09 ⁺⁺⁺	4,74 ⁺⁺⁺	5,02 ⁺⁺⁺	4,85 ⁺⁺⁺
Ante: postprandiální senáž	8 : 8							
t-test		2,25 ⁺	2,29 ⁺	2,73 ⁺	2,74 ⁺	2,70 ⁺	2,61 ⁺	2,70 ⁺
1. siláž : 2. senáž								
1. ante + postprandiální	16	27 521,68	11 984,23	74 267,10	33 725,80	46 745,43	9 684,29	37 061,13
2. ante + postprandiální	16	27 671,65	12 049,19	73 207,57	33 236,45	45 535,88	9 546,22	35 989,67
t-test		0,52	0,43	1,06	1,10	0,94	2,17 ⁺	0,93

Mez průkaznosti N 14 $P < 0,05$ 2,14; $P < 0,01$ 2,98; $P < 0,001$ 4,14

Mez průkaznosti N 30 $P < 0,05$ 2,04; $P < 0,01$ 2,75; $P < 0,001$ 3,65

následující dny z každé skupiny čtyři zvířata, po ukončení bilančního pokusu považovat za náhodné a bylo by třeba údaje znovu ověřit. Podle Jančaříka a Prokšové (1970) se obsah dusíkatých látek (i když v zimním období vykazuje vyšší variabilitu) udržuje ve šťávách AP v poměrně úzkém pásmu, šťávy PP mají obsah dusíku signifikantně vyšší.

Se zřetelem na krmení *ad libitum* u obou pokusných skupin byly údaje šťáv AP a PP u jednotlivých typů krmných dávek sumarizovány a vzájemně porovnány. I podle tohoto hodnocení je dusíkatá složka krmné dávky u skupiny se senáží nižší, přičemž průkaznost rozdílu se u veškerého dusíku snížila na $P < 0,01$ a rozdíl u čpavkového dusíku je neprůkazný.

Rozdíly zaznamenané u hodnot pH mezi šťávami AP a PP jak u silážního, tak i senážního typu krmné dávky jsou prakticky bezvýznamné. Hodnoty pH se pohybují stále na hranici pH 7 a nevyjadřují typický stav pro bachorové šťávy AP a PP, jak zjistil při bezezbytkovém konzumu krmiv u stejných typů krmných dávek Kolář (1976). V pokusu s dojnicemi stanovil u silážní skupiny se senáží u šťávy AP hodnoty pH v závislosti na typu doplňkové směsi 7,04 a 7,10, u skupiny se senáží 7,19 a 7,19; u šťáv PP došlo ke snížení pH (pořadí zachováno) na 6,77 a 6,63, u druhé skupiny na 6,80 a 6,31, což potvrzuje konstatování Jančaříka a Prokšové (1970) a dalších autorů, že koncentrace vodíkových iontů představuje poměrně stálou a vyrovnanou hodnotu, která dobře diferencuje hodnoty pH mezi bachorovými šťávami AP a PP.

Rozdíly v zastoupení jednotlivých TMK, komentované v tab. III., jsou při přepočtu na kalorickou bilanci výraznější pouze u šťáv AP, kdy hodnoty RGE, RGE bil. a CKHM jsou statisticky průkazné ($P < 0,05$) ve prospěch skupiny se senáží, což je patrné z tab. V. Při kalorickém hodnocení vynikl selektivní příjem jednotlivých komponent krmných dávek, který při sledování základních ukazatelů bachorových šťáv je zastřen. U silážní skupiny je rozdíl kalorické bilance mezi AP a PP ve všech případech vysoce průkazný ($P < 0,001$), u senážní skupiny jsou rozdíly méně výrazné ($P < 0,05$), ale u RGE bil., CKD a BMM se blíží hranici průkaznosti $P < 0,01$. Při hodnocení kalorické hodnoty AP a PP byla zjištěna průkazně vyšší ($P < 0,05$) celková kalorická hodnota metanu (CKHM) u silážního typu krmných dávek, která vyjadřuje pro organismus ztrátu energie.

Z hodnot uvedených v tab. V byla sestavena tato ruminální kalorická bilance:

Ukazatele	Silážní krmná dávka	Senážní krmná dávka
RGE	100 %	100 %
RGE bil.	45,46 %	45,41 %
BKH	39,41 %	38,88 %
CBH	17,25 %	16,95 %
GKD	60,59 %	61,12 %
BMM	47,55 %	48,08 %
CKHM	13,04 %	13,04 %

Z toho hrubá kalorická produkce TMK činí 52,45 % (silážní krmná dávka) a 51,92 % (senážní krmná dávka) bruttokalorické hodnoty glukózového

substrátu, biologická kalorická bachorová utilizace TMK 64,80 % a 65,03 % bruttokalorické hodnoty glukózového substrátu a biologická kalorická bachorová utilizace TMK 142,54 % a 143,21 % biokalorické hodnoty glukózového substrátu.

Z výsledného hodnocení utilizace TMK v bachorové šťávě lze vzhledem k velmi malým rozdílům mezi oběma typy krmných dávek usuzovat, že srovnávané silážní a senážní krmné dávky jsou při výkrmu býků prakticky rovnocenné. Ke stejnému závěru dospěl na základě podobných pokusných prací u dojníc Kolář (1976).

ZÁVĚR

Bilanční stravitelnost krmných dávek silážního a senážního typu a ruminální kalorická bilance byla ověřována u dvou skupin po čtyřech býcích plemene české strakaté. Živá hmotnost býků zařazených do pokusu se pohybovala v rozmezí 420 až 450 kg. Při průměrném denním příjmu sušiny u silážního typu krmné dávky 7,37 kg a u senážní krmné dávky 8,02 kg byly zjištěny s výjimkou hrubého tuku a veškerých bezdusíkatých látek statisticky významné rozdíly ve prospěch koeficientů stravitelnosti silážní krmné dávky. Stravitelnost veškerých bezdusíkatých látek byla u býků krmených siláží neprůkazně vyšší, naopak stravitelnost hrubého tuku byla průkazně nižší.

Vzájemným srovnáním výsledků hodnocení ruminální kalorické bilance byly zjištěny velmi malé rozdíly mezi oběma typy krmných dávek, z čehož lze usuzovat, že srovnávané silážní a senážní dávky jsou při výkrmu prakticky rovnocenné.

Literatura

- ANTONGIOVANNI, M.: Determinazione gas — cromatografica degli acidi grassi volatili presenti nel contenuto ruminale. *Alimentaz. anim.*, 12, 1968, č. 6-7, s. 281-285.
- BEYERS, J. H.: Comparison of feeding value of alfalfa hay, silage, and low-moisture silage. *J. Dairy Sci.*, 48, 1965, s. 206-208.
- BLAXTER, K. L.: The energy metabolism of ruminants. USA, Springfield 1962.
- BROWN, W. O. — KERR, J. A. M.: *J. Agric. Sci.*, 64, 1965, s. 143-149.
- DEDEK, J. — BRÁZDA, M. — BARANČIC, F.: Vliv sušiny senáží a živinové skladby senážních krmných dávek na stravitelnost. *Živočišná Výroba*, 15, 1970, č. 9, s. 629-638.
- FARRIES, E.: Zum Einfluß des Anwelkens auf die Verdaulichkeit von Silage und Heu. *Wirtsch.-eig. Futter*, 15, 1969, č. 1, s. 52-59.
- GORDON, C. H. et al.: Effect of dry matter in low moisture silage on preservation, acceptability and feeding value for dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 48, 1965, s. 1062-1068.
- GORDON, C. H. et al.: *J. Dairy Sci.*, 46, 1963, s. 411-415.
- JANČAŘÍK, A. — ZENÍSEK, Z.: Biokalorická konverze bachorových těkavých mastných kyselin u skotu. Praha - Uhřetěves, VÚŽV 1975.
- KOLÁŘ, I.: Optimalizace základních krmných dávek pro dojnice. [Etapová zpráva ŽV-329-I-02-02.] Rapotín, VÚCHS 1976.
- ORTH, A. — KAUFMANN, W.: Die Verdauung im Pansen und ihre Bedeutung für die Fütterung der Wiederkäuer. Hamburg-Berlin, Verlag Paul Parey 1961.
- SCHULZ, E. — OSLAGE, R. J.: Einfluß verschiedener Konservierungsverfahren auf die Verdaulichkeit von Heu und Silagen. *Wirtsch.-eig. Futter*, 13, 1967, č. 6, s. 298-306.
- ŠRÁMEK, J.: Podmínky pro zvyšování stravitelnosti krmiv a živin u skotu. [Studijní zpráva.] Praha, ÚVTIZ 1972.
- TISSERAND, J. L.: L'utilisation par le ruminant des fourrages conservés. *Bull. tech. Inf.*, 226, 1968, s. 87-95.

Došlo dne 20. 2. 1978

BRAUN, B. (Научно-исследовательский институт разведения крупного рогатого скота, Рапотин): Влияние типа кормового рациона на балансную переваримость и рубцовый калорический баланс в откорме быков. *Živočišná Výroba*, 25, 1980 (1) : 23-32.

В силосной и сенажной кормовых дозах, выравненных с помощью добавочных комбикормов в органических и неорганических пит. веществах до требуемого уровня, у 4 быков каждой группы определяли балансную переваримость и рубцовый калорический баланс. В силосной дозе установлены более высокие коэффициенты переваримости всех азот. веществ, клетчатки ($P < 0,001$), сухого и органического вещества ($P < 0,01$) и недостоверно большая переваримость без всех аз. веществ. Липь переваримость общего жира больше у быков сенажной группы. Калорический баланс рубца у обоих рационов находится практически на одинаковом уровне.

кормовые дозы; баланс переваримости; калорический баланс рубца

BRAUN, B. (Research Institute of Cattle Breeding, Rapotín): *The Influence of Feed Rations on Apparent Digestibility and Ruminant Calorie Balance in Bull Fattening*. *Živočišná Výroba*, 25, 1980 (1) : 23-32.

In silage and haylage rations balanced to the required standard by additional admixtures of organic and inorganic nutrients, for four bulls from each group the apparent digestibility and ruminant calorie balance were determined. The silage rations proved to have higher digestibility coefficients of total N-compounds, crude fibre ($P < 0.001$), dry matter and organic matter ($P < 0.01$) and insignificantly higher digestibility without total N-compounds. Only the digestibility of crude fat was higher in bulls of the haylage group. The ruminant calorie balance was in both types of rations practically on the same level.

feed rations; apparent digestibility; ruminant calorie balance

BRAUN, B. (Forschungsinstitut für Rinderzucht, Rapotín): *Einfluß des Typs der Futterration auf die Bilanzverdaulichkeit und ruminale kalorische Bilanz in der Bullenmast*. *Živočišná Výroba*, 25, 1980 (1) : 23-32.

Bei der Silage- und Heulagefütterung, die durch die Teilfertigfuttermittel in organischen und auch anorganischen Nährstoffen auf das erforderliche Niveau ergänzt wurde, bestimmte man bei vier Bullen von jeder Gruppe die Bilanzverdaulichkeit und die ruminale kalorische Bilanz. Bei der Silagefütterung wurden höhere Koeffizienten der Verdaulichkeit der sämtlichen N-Stoffe, der Rohfaser ($P < 0,001$), Trockenmasse und der organischen Masse ($P < 0,01$), und eine unnachweisbar höhere Verdaulichkeit ohne sämtliche N-Stoffe festgestellt. Lediglich die Verdaulichkeit des Rohfettes erreichte höheren Wert bei den Bullen der Heulage-Gruppe. Die ruminale kalorische Bilanz war bei beiden Futterrationstypen praktisch identisch.

Fütterationen; Bilanzverdaulichkeit; ruminale kalorische Bilanz

Adresa autora:

Ing. Bohumil Braun, CSc., Výzkumný ústav pro chov skotu Rapotín, 788 13 p. Víckovice

M. Navrátil

NAVRÁTIL, M. (Vysoká škola zemědělská, Brno): *Ověření možnosti výkrmu skotu bez jaderných krmiv*. Živočišná Výroba, 25, 1980 (1) : 33-38.

V krmném srovnávacím pokuse jsme u mladého vykrmovaného skotu českého strakatého plemene ověřovali vliv různého množství jaderných přísad v krmných dávkách vykrmovaných býčků. Býčci byli rozděleni do pěti skupin (jedna srovnávací a čtyři pokusné). Považujeme-li množství jaderných přísad u srovnávací skupiny (A) za 100 %, pak skupina B přijala o 27 % jaderné směsi více, skupina C o 31 % méně a skupina D o 64 % méně než skupina srovnávací. Odnímané jaderné přísady byly nahrazovány objemnou pící. Skupina E byla krmena bezjadernou výživou (jaderné přípravky byly nahrazeny úsuškou). V průběhu pokusu dosahovaly všechny skupiny denních přírůstků přes 1 kg, výjimku tvoří skupina D (0,937 kg). Rozdíly mezi výší denních přírůstků mezi jednotlivými skupinami nedosahují mezi průkazností ($P < 0,05$). Příjem SNL na 1 kg přírůstku hmotnosti se pohyboval od 994 do 1128 g. Nejmenší náklady na krmiva na 1 kg přírůstku byly ve skupině D (o 64 % méně jaderných směsí), nejdražší produkce pak byla ve skupině E (s bezjadernou výživou). Pokus ukázal, že bezjaderná výživa je z hlediska úspory spotřeby jaderných krmiv na 1 kg přírůstku hmotnosti vhodnou formou výkrmu skotu.

skot; výkrm; bezjaderná dieta

Jedním ze základních úkolů zemědělství v této pětiletce je dosažení soběstačnosti ve výrobě obilí. Tohoto účelu nemá být dosaženo jen zvyšováním výnosů a osevních ploch obilnin, ale také racionálním hospodařením s obilním fondem především ve vnitropodnikové spotřebě. Spotřeba obilí na jednu dobytčí jednotku činila v letech 1961 až 1971 téměř 1,1 t, v roce 1972 více než 1,2 t a v roce 1973 dosáhla 1,4 t. Tato situace je způsobena tím, že jaderným krmivem je nahrazována nedostatečná objemná píce. Proto jsme se snažili ověřit vliv různého dávkování jaderných přísad v krmných dávkách vykrmovaného skotu na dosahované přírůstky hmotnosti.

LITERÁRNÍ PŘEHLED

Popov (1954) považuje za nejdůležitější podmínky úspěšného výkrmu skotu věk a kvalitu vykrmovaného skotu, organizaci krmení a ošetřování. Výkrm má trvat tak dlouho, aby byla využita schopnost zvířat produkovat maso a tuk při hospodárné spotřebě krmiv na jednotku přírůstku hmotnosti. Předčasné ukončení výkrmu znamená značný úbytek masa u každého jatečného zvířete a nedostateč-

nou výživnost jeho masa. Příliš dlouhý výkrm způsobuje velmi tučné maso a probíhá při velké spotřebě krmiv.

Labuda et al. (1975) potvrzují, že přírůstky hmotnosti u mladých vykrmovaných zvířat jsou vysoké a jen v poslední třetině výkrmu se zjevně snižují, neboť ke konci výkrmu se vytváří převážně tuk. Na tvorbu tuku je však třeba podstatně více živin než na tvorbu bílkovin.

Herzig et al. (1961) uvádějí, že potřeba jaderných krmiv glycidových a bílkovinných je závislá na kvalitě a složení základních krmných dávek, sestavených z objemných statkových krmiv. K letním krmným dávkám, v nichž se převážně uplatňuje bílkovinná zelená píce, je třeba přidávat glycidová jaderná krmiva, zejména obilní šroty. V zimních krmných dávkách bývá pravidelně nedostatek bílkovin, a proto je nutné zařazovat do krmných dávek glycidová a bílkovinná jaderná krmiva. Je proto třeba spolu s obilními šroti zkrmovat také pokrutiny a luštěninové šroty. Při jejich nedostatku bude nutné přidávat do směsi jaderných krmiv 3 až 4 % močoviny.

Ze současných názorů (VÚVZ Pohořelice, 1972) vyplývá, že ve výkrmu skotu lze nedostatky dusíkatých látek ve všech perspektivních typech výživy plně uhradit dusíkem močoviny, aniž by byla ohrožena předpokládaná intenzita růstu. Dále z hlediska ekonomiky se doporučuje (Klepál et al., 1975) nahrazovat jaderná krmiva sušenými cukrovaryskými řízky, zatímco praxe nahrazuje sušenými řízky statkovou objemná krmiva. Autoři vyslovují názor, že při základním krmivu s kvalitní kukuřičnou siláží by se snížila spotřeba jaderných krmiv, a tím i náklad na 1 kg přírůstku hmotnosti asi o 2 Kčs.

Rovněž i jiná vědecko-výzkumná pracoviště, např. VÚŽV v Nitře a KVZS v Michalovicích, a dále různí zahraniční autoři docházejí k závěru, že výkrm skotu při snížené dávce jaderných krmiv je levnější. Podle Robertsona a Beaconsa (1970) je také vhodné nahrazovat zrniny uměle sušenou vojteskou.

MATERIÁL A METODA

V krmném srovnávacím pokuse na mladém vykrmovaném skotu plemene české strakaté, který byl uskutečněn v roce 1977 v JZD Hostěradice, okres Znojmo a trval v průměru 316 dnů, jsme použili kombinace s doporučenými krmnými dávkami pro rychlovýkrm skotu (Forchtmann et al., 1960) se základním krmivem kukuřičná siláž a seno jetelovin a pokud jde o jaderná krmiva, modifikovali jsme typy krmných dávek u skotu ve výkrmu (VÚVZ Pohořelice, 1976).

Býci byli zastaveni do výkrmu v průměrném věku sedmi měsíců v celkovém počtu 100 kusů o průměrné živé hmotnosti 222 kg a byli rozděleni do pěti skupin. Skupina A byla považována za srovnávací, ostatní skupiny B, C, D, a E byly pokusné. Považujeme-li zkrmené množství jaderné směsi ve skupině A za 100 %, pak skupina B přijala o 27 % jaderné směsi více, skupina C o 31 % méně a skupina D o 64 % méně jaderných směsí než skupina srovnávací. Skupina E byla krmena bezjadernou výživou (jaderná směs byla nahrazena úsuškou).

I. Složení jaderné směsi – Composition of feed concentrates

Krmivo	%	Chemické složení směsi	%
Pšeničný šrot	21	sušina	89,22
Ječný šrot	15	voda	10,78
Pšeničné otruby	30	N-látky	16,67
Podzemnicový šrot	30	tuk	3,21
Sladový květ	2	vláknina	5,53
Krmná sůl	1	popel	4,24
MKP 4	1	bez N-látky výtahové	59,57
		organická hmota	84,98

Skupiny A, B, C a D byly krmeny sypkou jadrnou směsí, jejíž průměrné složení je uvedeno v tab. I. Složení této směsi mělo v průběhu pokusu u všech skupin kolísavý obsah, a proto byly pro zpracování použity hodnoty uváděné ZZN. Složení granulované bezjadrné směsi bylo ovlivněno výrobními možnostmi JZD Hostěradice (tab II).

II. Složení bezjadrné směsi— Composition of feed mixture without concentrates

Krmivo	%	Chemické složení směsi	%
Vojtěšková moučka	91	sušina	92,98
Sušené cukrovarské řízky	6	voda	7,02
Krmná sůl	1	N-látky	18,80
MKP 3	2	tuk	4,39
		vláknina	27,54
		popel	10,34
		bez N-látky výtažkové	31,91
		organická hmota	82,64

Pokus byl realizován ve vazné stáji, zvířata byla krmena skupinově. Pokusné období bylo rozděleno na osm období a podle délky těchto pokusných období se měnily krmné dávky. Průměrná denní krmná dávka během výkrmu je uvedena v tab. III.

III. Průměrná denní krmná dávka během výkrmu (v kg) — Average daily feed rations during fattening (in kg)

Krmivo	Skupina				
	A	B	C	D	E
Vojtěškové seno	1,50	0,50	2,75	3,56	2,50
Silážovaná kukuřice	23,90	22,70	22,30	22,40	24,80
Ječná sláma	1,00	1,00	1,00	0,50	—
Směs jadrných krmiv	2,34	2,98	1,63	0,84	—
Směs bezjadrných krmiv	—	—	—	—	2,225
Močovina	—	—	—	0,069	0,074
Melasa	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125

V létě, kdy se kvalita kukuřičné siláže z důvodu vyšších teplot vzduchu zhoršovala, byla do krmných dávek zařazena melasa. Od září 1977 byl až do začátku zkrmování nové siláže navíc přidáván hydrouhličitan sodný v množství 30 g na kus a den.

Býčci byli krmeni dvakrát denně a ošetřovatelé se snažili co nejpřesněji zabezpečit denní potřebu krmiv pro jednotlivé skupiny (kontrolní odvažování předkládaných krmiv) a operativně podle denních zbytků upravovali následné krmení. Při krmení byl dodržován tento sled krmiv: napájení *ad libitum*, seno, siláž, sláma a jadrná směs.

Chemické rozbory použitých krmiv byly dělány na katedře výživy a krmení hospodářských zvířat VŠZ v Brně, u zkrmované melasy byla použita tabulková hodnota podle ČSN 46 7007. Produkční hodnota krmiv použitých v pokuse byla

vypočítána na základě chemických rozborů krmiv a podle koeficientů stravitelnosti, uvedených v ČSN 46 7007.

Rychleji rostoucí býčci (plusvarianty) a býčci s pomalejším růstem (minusvarianty) nebyli vyhodnocováni.

VÝSLEDKY

Pro vyhodnocení pokusu jsme z každé skupiny použili 14 býčků. Hmotnost zvířat při zahájení a ukončení pokusu v jednotlivých skupinách, včetně denních přírůstků hmotnosti pokusných býčků a doba výkrmu jednotlivých zvířat jsou uvedeny v tab. IV. Srovnávací skupina

IV. Přírůstky býčků ve skupinách — Daily weight gains of bullocks in the groups

Skupina	Počet kusů	Hmotnost v kg		Krmné dny	Absolutní přírůstek v kg	Průměrný denní přírůstek v kg
		při zahájení	při ukončení			
A	14	3080	7703	4212	4623	1,0975
B	14	3125	7697	4272	4572	1,0702
C	14	3095	7835	4494	4740	1,0547
D	14	3130	7459	4620	4329	0,9370
E	14	3145	7813	4542	4668	1,0277

[A] docílila v průměru denního přírůstku hmotnosti 1,0975 kg, skupina B 1,0702 kg, skupina C 1,0547 kg, skupina D 0,9370 kg a skupina E 1,0277 kg. Nejvyšší denní přírůstek byl dosažen ve srovnávací skupině, nejnižší ve skupině D (o 64 % méně jaderných směsí). Rozdíly mezi jednotlivými skupinami nedosahují mez průkaznosti ($P < 0,05$).

I když jsme měli snahu krmit všechny pokusné býčky podle jednotné krmné normy, býčci v jednotlivých skupinách různým způsobem přijímali předkládaná krmiva. Skutečná potřeba živin na 1 kg přírůstku hmotnosti je uvedena v tab. V, z níž vyplývá, že nejnižší potřeba SNL byla ve skupině srovnávací [A], nejvyšší pak ve skupině D (o 64 % méně jaderných krmiv). Průměrná hmotnost pokusných býčků při ukončení pokusu byla 550,1 kg. Náklady na krmiva na 1 kg přírůstku hmot-

V. Skutečná potřeba živin na 1 kg přírůstku hmotnosti — The actual consumption of nutrients per 1 kg daily weight gain

Skupina	A	B	C	D	E
Sušina (kg)	9,10	8,78	9,73	10,68	10,16
SNL (g)	994	1006	1030	1128	1083
ŠJ	5,08	5,12	5,13	5,51	5,30
Poměr živin	1 : 5,11	1 : 5,09	1 : 4,98	1 : 4,88	1 : 4,89

nosti jsou u skupiny A 7,73 Kčs, u skupiny B 8,48 Kčs, u skupiny C 7,24 Kčs, u skupiny D 7,15 Kčs a u skupiny E 8,49 Kčs. Nejnižší jsou v pokusné skupině D (o 64 % jaderných přísadků méně), nejvyšší ve skupině E (bezjaderná dieta).

Vliv různého zastoupení jaderných přísadků na jatečnou výtěžnost a hodnotu masa je zpracováván odděleně a bude publikován jako samostatná práce.

DISKUSE

Pokus s vykrmovaným skotem potvrdil poznatky Labudy et al. (1975), že žravost zvířat velmi silně ovlivňuje výsledky výkrmu a že zejména ve věku 6 až 10 měsíců je nutné zabezpečit optimum živin v dávce a chutnost krmné dávky. Rovněž délka výkrmu u zvířat s horší kondicí se může prodloužit.

Bude též nutné přihlížet k názoru Koudely (cit. Řečka et al., 1960), že krmiva pro výkrm musíme vybírat podle jejich struktury, chemického složení a speciálních vlastností a že účelným sestavením krmných dávek můžeme ovlivnit účinky krmiv.

Pokus potvrdil také názor Lampetera (1971), že denní spotřeba krmiva se řídí hlavně stravitelností sušiny krmiva a dále pak chutností a vůní krmiva a také jeho strukturou či znečištěním.

Literatura

- FORCHTSAM, V. et al.: Zemědělská výroba v kostce. Praha, SZN 1960, 875 s.
HERZIG, J. et al.: Výkrm hospodářských zvířat. Praha, SZN, 1961, 155 s.
KLEPAL, M. et al.: Ke správnému krmení skotu. Česká zemědělská společnost, Vyškov 1975.
LABUDA, J. et al.: Výživa a krmení hospodářských zvířat. Bratislava, Příroda 1975, 875 s.
LAMPETER, W.: Über die Beziehungen zwischen Futterqualität, Futterverzehr und Tierleistung bei Jungrindern und Kühen. Tierzucht, 25, 1971, s. 268.
POPOV, I. S.: Krmení hospodářských zvířat. Praha, SZN 1954, 450 s.
ROBERTSON, L. A. — BEACON, S. E.: Effect of quality and level of ground forage in rations for finishing steers. Canad. J. Anim. Sci., 50, 1970, č. 3.
ŘEČKA, J. et al.: Výživa hospodářských zvířat. Praha, SZN 1960, 592 s.
VÚVZ Pohořelice: Koncepce rozvoje výživy zvířat a výroby krmiv do roku 1990 v ČSR. 1972, 13 s.
VÚVZ Pohořelice: Závěrečná syntetická zpráva za léta 1971–75. 1976, 92 s.
ČSN 46 7007. Výživná hodnota krmiv. Praha, ÚNM 1966.

Došlo dne 21. 2. 1973

НАВРАТИЛ, М. (Сельскохозяйственный институт, Брно): Испытание возможности откорма крупного рогатого скота без концентратов. Животноводство, 25, 1980 (1): 33-38.

В ходе кормового сравнительного опыта у молодняка чешской пестрой породы проверяли влияние разного количества концентратов в рационах на откормочных бычков. Бычков включили в 5 групп (1 сравнительная и 4 подопытные). Если количество концентратов, скармливаемых сравнительной группе (А) считать 100 %, то гр. Б получила на 27 % конц. комбикорма больше, гр. В — на 31 % меньше, а гр. Г — на 64 % меньше. Сокращение концентратов возмещали объемным фуражом. Группе Д скармливали корм без концентратов (их заменяли продуктами сушки). В ходе опыта все группы дали привесы свыше 1 кг,

за исключением гр. Г (0,937 кг). Различия в суточных привесах между группами не достигают до границы достоверности ($P < 0,05$). Усвоение ПАВ/кг привеса составило 994—1128 г. Самые меньшие расходы на корма на 1 кг привеса отмечены в гр. Г (на 64 % меньше концентратов), а самые высокие — в гр. Д (без концентратов). Как показал опыт, откорм без концентратов — пригодная форма откорма крупного рогатого скота с точки зр. экономии концентратов на кг привеса.

крупный рогатый скот; откорм; диета, не содержащая концентраты

NAVRÁTIL, M. (University of Agriculture, Brno): *Testing the Possibility of Cattle Fattening without Feed Concentrates*. Živočišná Výroba, 25, 1980 (1) : 33-38.

Through a comparative feeding experiment with fattened young Bohemian Spotted cattle the effect of varied amounts of concentrated admixtures in rations for fattened bullocks was tested. The bullocks were divided into 5 groups (one comparative and four experimental). If the amount of concentrated admixtures in the comparative group (A) represents 100 %, then the group B consumed 27 % of concentrated admixtures more, the group C 31 % less and the group D 64 % less than the comparative group. The decreased concentrated admixtures were supplemented by bulk fodder. The group E was fed feeds without concentrates (concentrated admixtures were replaced by dried feeds). During the experiment in all groups the daily weight gains exceeded 1 kg, except the group D (0.937 kg). The differences in daily weight gains in the individual groups are not significant ($P < 0.05$). The consumption of digestible N-compounds per 1 kg weight gain varied from 994 to 1128 g. The lowest costs of feed per 1 kg weight gain were in the group D (64 % concentrated admixtures less), the highest costs were in the group E (feeds without concentrates). The experiment has proved that the feed without concentrates is, in view of the consumption of feed concentrates per 1 kg daily weight gain, a suitable form of cattle fattening.

cattle; cattle fattening; feeds without concentrates

NAVRÁTIL, M. Hochschule für Landwirtschaft): *Überprüfung der Möglichkeit einer kraftfutterlosen Rindermast*. Živočišná Výroba, 25, 1980 (1) : 33-38.

In einem Vergleichsfuttermittelversuch überprüften wir beim jungen gemästeten Rind des Böhmisches Fleckviehs den Einfluß verschiedener Mengen an Kraftfutterzugaben in den Futterrationen der gemästeten Jungbullen. Die Bullen wurden in fünf Gruppen (eine Vergleichsgruppe und vier Versuchsgruppen) eingeteilt. Halten wir die Menge an Kraftfutterzugaben bei der Vergleichsgruppe (A) für 100 %, dann nahm die B-Gruppe um 27 % Kraftfütterration mehr, die C-Gruppe um 31 % weniger und die D-Gruppe um 64 % weniger als die Vergleichsgruppe auf. Die entnommenen Kraftfutterzugaben wurden durch das Grobfutter ersetzt. Die E-Gruppe wurde mit einer kraftfutterlosen Ration (die Kraftfutterzugaben ersetzt durch das Trokengut) gefüttert. Im Verlaufe des Versuches erreichten alle Gruppen die Tageszuwächse von mehr als 1 kg. Eine Ausnahme bildet die D-Gruppe (0,937 kg). Die Differenzen zwischen der Höhe des Tageszuwachses unter den einzelnen Gruppen erreichen die Signifikanzgrenzen ($P < 0,05$) nicht. Die Aufnahme der verdaulichen N-Stoffe je 1 kg Zuwachs der Lebendmasse schwankte zwischen 994 und 1128 g. Die geringsten Kosten für Futtermittel je 1 kg Zuwachs wurden in der D-Gruppe (um 64 % weniger an Kraftfütterrationen), die teuerste Produktion dann in der E-Gruppe (mit einer kraftfutterlosen Ernährung) festgestellt. Der Versuch bewies, daß die kraftfutterlose Ernährung vom Gesichtspunkt der Ersparnis des Kraftfutterverbrauches je 1 kg Massezuwachs aus eine geeignete Form der Rindermast darstellt.

Rind; Mast; kraftfutterlose Diät

Adresa autora:

Doc. ing. Milouš Navrátil, CSc., Vysoká škola zemědělská, katedra výživy a krmení hospodářských zvířat, Zemědělská 1, 662 65 Brno

ENZYMATICKÁ AKTIVITA BACHOROVÝCH MIKROORGANISMŮ JAKO INDIKÁTOR BIOCHEMICKÝCH POCHODŮ V BACHORU PŘEŽVÝKAVCŮ

P. Zobač, F. Haluza, E. Zobačová

ZOBAČ, P. — HALUZA, F. — ZOBAČOVÁ, E. (Výzkumný ústav výživy zvířat, Pohořelice): *Enzymatická aktivita bachorových mikroorganismů jako indikátor biochemických pochodů v bachoru přežvýkavců*. Živočišná Výroba, 25, 1980 (1) : 39-50.

Ke sledování enzymatické aktivity bachorových mikroorganismů bylo použito fermentační techniky *in vitro*. V závislosti na koncentraci substrátu ve fermentačním mediu byla stanovena stravitelnost celulózy a aktivity karboxymethylcelulázy, amyláz a ureázy. Stravitelnost celulózy v závislosti na vzrůstajících koncentracích škrobu a močoviny (0,0–2,5 % a 0,05–0,50 % ve fermentačním prostředí) rovnoměrně klesala až k hodnotě 2 %. Amylolytická aktivita měla vzestupnou tendenci do koncentrace 1,0 % škrobu a 0,2 % močoviny, podobně jako aktivita ureázy do obsahu 1,5 % škrobu a 0,3 % močoviny. Vyšší koncentrace škrobu a močoviny snížily aktivitu jak amyláz, tak i ureázy. Na základě předcházejících pokusů zvolené koncentrace škrobu (0,5, 1,0, 1,5 % ve fermentačním prostředí) a močoviny (0,05, 0,10, 0,15 %) byly sestaveny do devíti kombinací. Enzymatické aktivity byly sledovány po 24 a 48 hod. fermentace.

enzymatické ruminální pochody; fermentační technika *in vitro*; stravitelnost celulózy; aktivita karboxymethylcelulázy; aktivita amyláz; aktivita ureázy

Fermentace bachorovými mikroorganismy z hlediska reakčního mechanismu je systém enzymatických pochodů, při nichž dochází v bachorovém prostředí k chemickému trávení kalorických živin. Činnost bachorové mikrofauny a mikroflóry, a tedy i tvorba enzymů je kvalitativně a kvantitativně závislá na řadě faktorů. Jedním z velmi důležitých činitelů, ovlivňujících tuto činnost, je složení a množství substrátu.

LITERÁRNÍ PŘEHLED

Štěpení celulózy v trávicím traktu přežvýkavců je čistě funkcí bachorových mikroorganismů, protože přežvýkavci netvoří žádné enzymy štěpící celulózu.

Bachorové mikroorganismy jsou jedním z nejintenzivnějších zdrojů celuláz. Je zřejmé, že neporušené řetězce celulózy mohou štěpit pouze selektivní skupiny mikroorganismů. Mnohem více mikroorganismů produkuje celulytické enzymy štěpící menší řetězce celulózy jako např. karboxymethylcelulózu, která je derivátem celulózy.

Rovněž extracelulární amylolytické enzymy jsou produkovány bachorovými mikroorganismy. Hobson (1963) izoloval bachorové extracelulární amylázy a určil druhy mikroorganismů, kterými jsou tvořeny.

Močovina je v bachorovém prostředí hydrolyzována ureázou na amoniak a kysličník uhlíčitý. Studie s ^{15}N močovinou ukázaly, že takto vytvořený amoniak může být asimilován bachorovými mikroorganismy a vestaven do mikrobiálního proteinu. Schopnost asimilovat přímo močovinu mají pouze některé druhy, např. *Lactobacillus bifidus*. Přímá asimilace močoviny bachorovými mikroorganismy je možná jen ve velmi nepatrném rozsahu (Briggs, 1967).

Předpokladem normálního průběhu fermentace v bachoru je určitý poměr mezi lehce stravitelnými sacharidy a polysacharidy typu celulózy a mezi sacharidy a přítomnými N-látkami dodávanými krmivem (Mayer, 1960).

Průběh těchto pochodů lze velmi dobře sledovat pomocí fermentační techniky *in vitro* ve spojení s metodami stanovení enzymatických aktivit.

Joyner a Baldwin (1966) studovali aktivity enzymů reprezentující hlavně pochody metabolismu sacharidů v nebuněčných extraktech čistých kultur bachorových bakterií.

Palmquist a Baldwin (1966) vyvinuli selektivní enzymatickou metodu ke stanovení účinku diety na metabolismus sacharidů v bachoru přežvýkavců.

Pavel a Tyleček (1968) použili ke studiu metabolických procesů v organismu přežvýkavců za podmínek polosyntetické výživy hladiny aktivit volných forem amylázy, ureázy, GOT a GPT v bachorovém a duodenálním obsahu.

Z uvedených prací vyplývá, že při studiu bachorového metabolismu se osvědčily metody založené na sledování aktivit enzymů katalyzujících reakce, které jsou součástí mikrobiálního procesu trávení v bachoru. Významné je zjištění těchto autorů, že aktivity enzymů produkovaných v bachoru mikrobiálními jsou závislé na kvalitě a kvantitě krmiva a že hodnoty získané na základě těchto technik jsou v průkazné korelaci s výsledky pokusů *in vivo*.

MATERIÁL A METODA

Ke sledování enzymatické aktivity bachorových mikroorganismů jsme použili metodu popsanou Quickem et al. (1959) a Doneferem et al. (1960), která byla pro tento účel modifikována Zobačem a Haluzou (1974).

Celulózu jsme stanovili metodou podle Sharrera a Kürschnera, kterou upravil Pazourek (1966).

Aktivity hydrolytických enzymů byly zjišťovány ve fermentační tekutině po ukončení fermentace a ochlazení květ studenou vodou. Z jednotlivých květ byly odebrány vzorky, centrifugovány 5 minut při 5000 ot. za min. a v získané tekutině byly stanoveny zmíněné aktivity.

Aktivita karboxymethylcelulózy byla stanovena metodou podle Millera (1960), aktivita amyláz metodou Bernfelda (Colowick, 1955).

Metody jsou založeny na reakci redukcí cukrů, které se utvořily enzymatickým štěpením specifických substrátů s kyselinou 3,5-dinitrosalicylovou za vzniku oranžového až hnědočerveného zbarvení.

Ke zjišťování aktivity ureázy jsme použili metodu, kterou vypracoval Hofmann (Bergmeyer, 1965).

V prvním pokusu jsme použili jako substrát konstantní množství celulózy a odstupňované koncentrace škrobu, čímž jsme dosáhli různých poměrů mezi lehce a obtížněji fermentovatelnými polysacharidy.

Působení vyšších koncentrací močoviny na stravitelnost celulózy bachorovými mikroorganismy a na aktivity karboxymethylcelulózy a ureázy jsme sledovali rovněž pomocí fermentační techniky *in vitro*. Protože močovina je ve vyšších koncentracích pro organismus zvířete toxická, je uplatnění fermentační techniky *in vitro* v tomto případě zvlášť výhodné. Použité koncentrace močoviny byly zvoleny na základě obsahu močoviny v základním médiu pro trávení bachorovými mikroorganismy *in vitro* podle Donefera (1960).

V dalším pokusu jsme sledovali, jak se projeví přítomnost obou substrátů, tj. škrobu a močoviny, ve stravitelnosti celulózy a v aktivitě amyláz a ureázy. Podmínky stanovení byly stejné jako v předchozích dvou pokusech.

Na základě výsledků předchozích pokusů jsme zvolili vhodné koncentrace močoviny a škrobu k sestavení devíti různých kombinací, u nichž byl porovnáván jejich účinek na stravitelnost celulózy, aktivitu karboxymethylcelulózy, amyláz a ureázy. Byly provedeny dva pokusy, v prvním byly stanoveny aktivity enzymů a stravitelnost celulózy po 24 hodinách fermentace bachorovými mikroorganismy *in vitro*, ve druhém byla doba fermentace prodloužena až na 48 hodin.

VÝSLEDKY A DISKUSE

V pokusu, jehož výsledky jsou uvedeny v tab. I, jsme sledovali závislost enzymatické činnosti bachorových mikroorganismů na stoupající koncentraci škrobu. Tento zásah se projevil zvýšenou aktivitou amyl-

I. Vliv různých koncentrací škrobu na stravitelnost celulózy, aktivity karboxymethylcelulázy a amyláz při fermentaci *in vitro* — Effect of different starch concentrations on cellulose digestibility and amylases and carboxymethylcellulase activity with fermentation *in vitro*

Substrát	Stravitelnost celulózy v %			Aktivita CMC			Aktivita A		
Koncentrace škrobu v %	$\bar{x}$	s	v	$\bar{x}$	s	v	$\bar{x}$	s	v
0,00	38,91	1,22	3,14	22,73	0,71	3,15	7,90	0,39	4,94
0,50	37,68	1,52	4,03	21,35	0,26	1,22	22,99	0,22	0,96
1,00	21,85	1,28	5,86	17,56	0,24	1,37	32,09	0,39	1,22
1,50	10,47	0,94	8,98	8,84	0,20	2,26	33,83	1,22	3,61
2,50	1,87	0,20	10,70	2,91	0,32	11,00	35,23	0,50	1,42
	$F = 524,43^{**}$ $d \text{ pro } P < 0,05 = 2,15$ $d \text{ pro } P < 0,01 = 2,98$			$F = 1814,31^{**}$ $d \text{ pro } P < 0,05 = 0,60$ $d \text{ pro } P < 0,01 = 0,84$			$F = 1266,73^{**}$ $d \text{ pro } P < 0,05 = 0,98$ $d \text{ pro } P < 0,01 = 1,36$		

II. Vliv různých koncentrací močoviny na stravitelnost celulózy, aktivity karboxymethylcelulázy a ureázy při fermentaci *in vitro* — Effect of different urea concentrations on cellulose digestibility and carboxymethylcellulase and urease activity with fermentation *in vitro*

Substrát	Stravitelnost celulózy v %			Aktivita CMC			Aktivita U		
Koncentrace močoviny v %	$\bar{x}$	s	v	$\bar{x}$	s	v	$\bar{x}$	s	v
0,05	40,45	0,73	1,80	31,70	0,32	1,01	33,36	0,44	1,32
0,10	36,49	0,71	1,95	24,25	0,28	1,15	47,15	1,14	2,42
0,20	7,19	1,70	23,64	6,38	0,10	1,57	60,19	0,75	1,25
0,30	2,53	0,47	18,58	3,29	0,30	9,12	73,74	1,51	2,05
0,50	2,48	0,67	27,02	3,16	0,31	9,81	90,29	0,63	0,70
	$F = 1254,55^{**}$ $d \text{ pro } P < 0,05 = 1,62$ $d \text{ pro } P < 0,01 = 2,24$			$F = 5061,00^{**}$ $d \text{ pro } P < 0,05 = 0,55$ $d \text{ pro } P < 0,01 = 0,77$			$F = 1723,74^{**}$ $d \text{ pro } P < 0,05 = 1,67$ $d \text{ pro } P < 0,01 = 2,38$		

III. Stravitelnost celulózy, aktivita amyláz a ureázy v závislosti na odstupňovaných koncentracích močoviny a škrobu při fermentaci *in vitro* – Cellulose digestibility and amylases and urease activity in dependence on graduated urea and starch concentrations with fermentation *in vitro*

Substrát		Stravitelnost celulózy v %			Aktivita A			Aktivita U		
koncentrace močoviny v %	koncentrace škro- bu v %	$\bar{x}$	s	v	$\bar{x}$	s	v	$\bar{x}$	s	v
0,05	0,00	32,43	0,84	2,59	6,19	0,20	3,23	11,28	0,90	7,98
0,10	0,50	21,26	1,54	7,24	30,16	0,96	3,18	18,05	1,26	6,98
0,20	1,00	12,30	0,64	5,20	44,51	0,53	1,19	33,09	1,30	3,93
0,30	1,50	2,01	0,62	30,85	36,61	0,38	1,04	43,17	0,72	1,67
0,50	2,50	2,39	0,70	29,29	29,25	0,09	0,31	35,35	1,30	3,68
		$F = 748,80^{**}$ $d \text{ pro } P < 0,05 = 1,43$ $d \text{ pro } P < 0,01 = 1,98$			$F = 210,09^{**}$ $d \text{ pro } P < 0,05 = 0,87$ $d \text{ pro } P < 0,01 = 1,21$			$F = 426,69^{**}$ $d \text{ pro } P < 0,05 = 2,01$ $d \text{ pro } P < 0,01 = 2,85$		

IV. Vliv různých poměrů močoviny a škrobu na celulólytickou, amylolytickou – Effect of different urea and starch ratios on cellulolytic, amylolytic and ureolytic

Substrát			Stravitelnost celulózy v %		
močovina		škrob	$\bar{x}$	s	v
I.	M_1	$\check{S}_1$	26,13	0,67	2,56
	M_2	$\check{S}_1$	25,28	0,99	3,92
	M_3	$\check{S}_1$	24,67	1,63	6,61
II.	M_1	$\check{S}_2$	10,33	1,07	10,36
	M_2	$\check{S}_2$	13,72	0,97	7,07
	M_3	$\check{S}_2$	13,75	1,37	9,96
III.	M_1	$\check{S}_3$	3,16	0,32	10,13
	M_2	$\check{S}_3$	3,60	0,28	7,78
	M_3	$\check{S}_3$	4,34	0,14	3,23
Kontrola			44,98	1,56	3,47

Koncentrace: $M_1 = 0,05$ % močoviny $\check{S}_1 = 0,5$ % škrobu
 $M_2 = 0,10$ % močoviny $\check{S}_2 = 1,0$ % škrobu
 $M_3 = 0,15$ % močoviny $\check{S}_3 = 1,5$ % škrobu

lytických enzymů, a to zvláště v počáteční fázi této závislosti, a současně poklesem aktivity karboxymetylceluláz hlavně při vyšších koncentracích škrobu.

Závislost stravitelnosti celulózy na stoupající koncentraci škrobu měla téměř stejný průběh. Trávení celulózy se při vyšších koncentracích škrobu téměř zastavuje, neboť bacherové mikroorganismy dávají přednost snadněji štěpitelnému polysacharidu, je-li přítomen v dostatečném množství.

El Shazly et al. (1961) se domnívají, že při vyšších koncentracích škrobu vzniká značná konkurence celulolytických a amylolytických skupin bakterií i pokud jde o nároky na ostatní esenciální živiny nezbytné k jejich rozmnožování, především na dusík, v níž je přísně celulolytická mikroflóra ve značné nevýhodě. Faichney (1965), který zjišťoval účinek různých dávek melasy jako zdroje pohotové energie na příjem a využití ovesné slámy doplněné močovinou, dochází k závěru, že nedostatečná hladina N-látek v dietě, která nezajišťuje nutriční požadavky bacherové mikroflóry, je limitujícím faktorem při využívání píce nízké kvality přežvýkavci. Naopak větší množství dusíkatých látek v dietě způsobuje snížení využití celulózy, a to zřejmě toxickými účinky na celulolytické bakterie [Johnson, 1963].

a ureolytickou činnost bacherových mikroorganismů při 24hod. fermentaci *in vitro*
activity of rumen microorganisms in the course of 24-hour fermentation *in vitro*

Aktivita CMC			Aktivita A			Aktivita U		
$\bar{x}$	s	v	$\bar{x}$	s	v	$\bar{x}$	s	v
19,63	0,87	4,43	19,07	0,14	0,73	12,62	0,63	4,99
17,19	0,59	3,43	18,74	0,28	1,49	16,07	0,63	3,92
16,61	0,35	2,11	21,11	0,28	1,33	18,97	0,86	4,53
13,26	0,39	2,94	33,26	0,35	1,05	12,49	0,71	5,68
13,72	0,22	1,16	35,42	0,40	1,13	16,07	0,63	3,92
14,88	0,28	1,88	33,35	0,28	0,84	18,14	1,46	8,05
5,79	0,49	8,46	53,30	0,35	0,66	12,35	0,86	6,96
6,89	0,28	4,06	50,55	0,24	0,47	16,34	1,22	7,47
7,86	0,33	4,20	51,32	0,46	0,90	18,14	0,24	1,32
27,03	0,28	1,04	2,84	0,17	5,99	1,53	0,24	15,69

V. Hodnoty nejmenších průkazných rozdílů (d); fermentace 24 hod. — Values of the smallest significant differences (d); fermentation 24 h.

	I.			II.			III.			$\bar{x}$	d $P < 0,05$ $P < 0,01$
	M_1 $\bar{S}_1$	M_2 $\bar{S}_1$	M_3 $\bar{S}_1$	M_1 $\bar{S}_2$	M_2 $\bar{S}_2$	M_3 $\bar{S}_2$	M_1 $\bar{S}_3$	M_2 $\bar{S}_3$	M_3 $\bar{S}_3$		
Stravitelnost celulózy	26,13	25,28	24,67	10,33	13,72	13,15	3,16	3,60	4,34	13,21 14,20 14,25	0,74
	$\bar{x}$			$\bar{x}$			$\bar{x}$			25,36 12,60 3,70	1,01
Aktivita CMC	19,63	17,19	16,61	13,26	13,72	14,88	5,79	6,89	7,86	12,89 12,60 13,12	0,41
	$\bar{x}$			$\bar{x}$			$\bar{x}$			17,81 13,95 6,85	0,56
Aktivita A	19,07	18,74	21,11	33,26	35,42	33,35	53,30	50,55	51,32	35,21 34,90 35,26	0,25
	$\bar{x}$			$\bar{x}$			$\bar{x}$			19,64 34,01 51,72	0,34
Aktivita U	12,62	16,07	18,97	12,49	16,07	18,14	12,35	16,34	18,14	12,49 16,16 18,42	0,55
	$\bar{x}$			$\bar{x}$			$\bar{x}$			15,89 15,57 15,61	0,76

V druhém pokusu jsme zjistili, že se zvětšujícím se obsahem močoviny ve fermentačním prostředí narůstala úměrně aktivita ureázy. Vzniklý přebytečný amoniak působil nepříznivě na celulytické pochody, což se projevilo poklesem stravitelnosti celulózy a aktivity karboxymethylcelulázy. K poklesu celulytické činnosti došlo prudce u koncentrace 0,2 % močoviny ve fermentačním prostředí, zatímco nárůst ureolytické aktivity byl pravidelný (tab. II).

Z výsledků uvedených v tab. III jsou zajímavé hodnoty aktivit amyláz. Zatímco v prvním pokusu, kdy nebyla zařazována močovina v odstupňovaných koncentracích, amylolytická aktivita neustále narůstala se zvyšující se koncentrací škrobu (tab. I), bylo v tomto případě možno pozorovat vzestupnou tendenci amylolytické aktivity až do koncentrace 0,2 % močoviny a 1,0 % škrobu. Další vyšší použité koncentrace škrobu a močoviny opět snížily amylolytickou aktivitu ve srovnání s nejvyšší dosaženou hodnotou.

VI. Analýza variance vlivu různých poměrů močoviny a škrobu na celulytickou, amylolytickou a ureolytickou činnost bachorových mikroorganismů při 24hod. fermentaci *in vitro* — Analysis of variance of the effect of different urea and starch ratios on cellulolytic, amylolytic and ureolytic activity of rumen microorganisms in the course of a 24-hour fermentation *in vitro*

Zdroj variability	Stravitelnost celulózy		Aktivita CMC	
	stupně volnosti	průměrný čtverec	stupně volnosti	průměrný čtverec
Celková	35		35	
Opakování	3	2,33	3	8,20
Kombinace	8	360,37**	8	97,11**
Vliv škrobu	2	1422,50**	2	371,14**
Vliv močoviny	2	4,12*	2	0,80
Interakce	4	7,44**	4	8,26**
Chyba	24	0,79	24	0,26
	aktivita A		aktivita U	
Celková	35		26	
Opakování	3	0,33*	2	0,67
Kombinace	8	777,95*	8	20,35**
Vliv škrobu	2	3090,28**	2	0,27
Vliv močoviny	2	0,49*	2	80,57**
Interakce	4	10,51**	4	0,27
Chyba	24	0,09	16	0,30

$P < 0,01$

VII. Vliv různých poměrů močoviny a škrobu na celulolytickou, amylolytickou
— Effect of different urea and starch ratios on cellulolytic, amylolytic and ureolytic

Substrát			Stravitelnost celulózy v %		
močovina		škrob	$\bar{x}$	s	v
I.	M_1	$\bar{S}_1$	72,64	2,03	2,79
	M_2	$\bar{S}_1$	75,07	1,92	2,56
	M_3	$\bar{S}_1$	81,95	1,69	2,06
II.	M_1	$\bar{S}_2$	33,91	1,40	4,13
	M_2	$\bar{S}_2$	43,59	1,99	4,57
	M_3	$\bar{S}_2$	46,74	1,49	3,19
III.	M_1	$\bar{S}_3$	3,52	0,64	18,18
	M_2	$\bar{S}_3$	9,10	1,24	13,63
	M_3	$\bar{S}_3$	15,30	1,29	8,43
Kontrola			93,61	2,14	2,29

Koncentrace: $M_1 = 0,05$ % močoviny $\bar{S}_1 = 0,5$ % škrobu
 $M_2 = 0,10$ % močoviny $\bar{S}_2 = 1,0$ % škrobu
 $M_3 = 0,15$ % močoviny $\bar{S}_3 = 1,5$ % škrobu

Podobný zlom vznikl i na křivce znázorňující závislost aktivity ureázy na stoupajících koncentracích močoviny a škrobu. Křivka měla vzestupnou tendenci až do koncentrace 0,3 % močoviny a 1,5 % škrobu. Následující vyšší koncentrace působily již inhibičně na aktivitu ureázy.

Stravitelnost celulózy v závislosti na vzrůstajících koncentracích škrobu a močoviny se snižovala rovnoměrně až k hodnotě 2 %, na které zůstala také u nejvyšších použitých koncentrací těchto substrátů.

Po 24 hodinách fermentace získané hodnoty stravitelnosti celulózy a aktivit karboxymethylcelulázy ve skupinách I, II a III, sledované v závislosti na zvyšujících se koncentracích škrobu [tab. IV], měly vysoce průkazně sestupnou tendenci, která je ve shodě s předcházejícími výsledky. Tři různé koncentrace močoviny, opakující se vždy stejně u všech uvedených skupin (I., II., III.) průkazně neovlivnily stravitelnost celulózy, aktivity karboxymethylcelulázy ani amyláz v žádné z těchto skupin. Zvyšujícími se koncentracemi močoviny byla průkazně ($P < 0,01$) ovlivněna pouze aktivita ureázy, a to téměř shodně ve všech třech skupinách. Mezi jednotlivými skupinami aktivit ureázy I, II a III není patrný žádný rozdíl, tzn. že v tomto případě se neprojevil účinek škrobu; ten působil příznivě pouze na aktivitu amyláz, která vzrůstala úměrně s jeho stoupající koncentrací [tab. V a VI].

Aktivita CMC			Aktivita A			Aktivita U		
$\bar{x}$	s	v	$\bar{x}$	s	v	$\bar{x}$	s	v
23,93	0,66	2,76	29,22	0,57	9,39	13,17	1,18	8,96
24,31	0,47	1,93	31,31	0,47	1,50	18,83	0,47	2,50
25,47	0,46	1,81	32,13	0,26	0,81	26,28	2,12	8,07
21,69	0,36	1,66	35,81	0,53	1,48	14,14	0,72	5,09
22,00	0,47	2,14	34,96	0,49	1,40	18,97	0,86	4,53
22,15	0,36	1,63	35,63	0,35	0,98	27,10	1,33	4,91
19,14	0,58	3,03	37,05	0,30	0,81	14,69	0,48	3,27
19,61	0,58	2,96	38,81	0,30	0,77	18,55	0,47	2,53
19,99	0,36	1,80	38,12	0,33	0,87	27,66	1,72	6,22
27,01	0,26	0,96	6,07	0,57	9,39	2,07	0,22	10,63

V tab. VII jsou uvedeny hodnoty stravitelnosti celulózy, aktivit karboxymethylcelulózy, amylázy a ureázy naměřené po 48hodinové fermentaci. Tímto pokusem jsme si chtěli ověřit, zda při prodloužení fermentační doby nedochází k ostřejšímu odlišení jednotlivých hodnocených ukazatelů, nebo zda se tyto závislosti stírají. Obdrželi jsme hodnoty, které jsou položeny ve vyšší hladině, ale průběh jednotlivých závislostí je shodný. Při delší fermentační době se však projevil účinek odstupňovaných koncentrací močoviny ve skupinách I, II, III. Ve všech třech případech došlo k vysoce průkaznému zvýšení stravitelnosti celulózy, ovšem v různých hladinách podle obsahu škrobu. Zvýšení aktivity karboxymethylcelulózy bylo na hranici průkaznosti (tab. IX), rozdíly mezi jednotlivými průměrnými hodnotami byly však nepatrně nižší než nejmenší průkazný rozdíl $d = 0,64$ pro $P < 0,01$ (tab. VIII). Amylolytická aktivita v závislosti na stoupající koncentraci močoviny měla vzestupnou tendenci pouze ve skupině I, v dalších dvou skupinách byly aktivity amylázy rozmístěny nepravidelně.

Tyto výsledky jsou v úzkém vztahu s poznatky Braynta a Robinsona (1962), kteří prokázali, že iont (NH_4^+) je esenciálním zdrojem dusíku pro většinu druhů bakterií štěpících celulózu a pro některé bakteriální druhy štěpící škrob.

VIII. Hodnoty nejmenších průkazných rozdílů (d); fermentace 48 hod. – Values of the smallest significant differences (d); fermentation 48 h.

	I.			II.			III.			$\bar{x}$	d $P < 0,05$ $P < 0,01$
	M_1 $\bar{S}_1$	M_2 $\bar{S}_1$	M_3 $\bar{S}_1$	M_1 $\bar{S}_2$	M_2 $\bar{S}_2$	M_3 $\bar{S}_2$	M_1 $\bar{S}_3$	M_2 $\bar{S}_3$	M_3 $\bar{S}_3$		
Stravitelnost celulózy	72,64	75,07	81,95	33,91	43,59	46,74	3,52	9,10	15,30	36,69 42,59 48,00	1,17
	$\bar{x}$			$\bar{x}$			$\bar{x}$			76,56 41,41 9,31	1,60
Aktivita CMC	23,93	24,31	25,47	21,69	22,00	22,15	19,14	19,61	19,99	21,59 21,97 22,54	0,47
	$\bar{x}$			$\bar{x}$			$\bar{x}$			24,57 21,95 19,58	0,64
Aktivita A	29,22	31,31	32,13	35,81	34,96	35,63	37,05	38,81	38,12	34,03 35,02 35,29	0,35
	$\bar{x}$			$\bar{x}$			$\bar{x}$			30,89 35,46 37,99	0,48
Aktivita U	13,17	18,83	26,28	14,14	18,97	27,10	14,69	18,55	27,66	14,00 18,78 27,01	0,83
	$\bar{x}$			$\bar{x}$			$\bar{x}$			19,43 20,07 20,30	1,14

IX. Analýza variance vlivu různých poměrů močoviny a škrobu na celulolytickou, amylolytickou a ureolytickou činnost bachorových mikroorganismů při 48hod. fermentaci *in vitro* — Analysis of variance of the effect of different urea and starch ratios on cellulolytic, amylolytic and ureolytic activity of rumen microorganisms in the course of a 48-hour fermentation *in vitro*

Zdroj variability	Stravitelnost celulózy		Aktivita CMC	
	stupně volnosti	průměrný čtverec	stupně volnosti	průměrný čtverec
Celková	35		26	
Opakování	3	6,40*	2	0,42
Kombinace	8	3 496,97**	8	14,69**
Vliv škrobu	2	13 576,93**	2	56,10**
Vliv močoviny	2	383,71**	2	0,93*
Interakce	4	13,61**	4	0,86*
Chyba	24	2,00	16	0,22
	aktivita A		aktivita U	
Celková	35		26	
Opakování	3	0,11	2	0,40
Kombinace	8	42,14**	8	98,31**
Vliv škrobu	2	155,62**	2	1,86
Vliv močoviny	2	5,35**	2	389,89**
Interakce	4	3,80**	4	0,75
Chyba	24	0,20	16	0,67

$P < 0,01$

Literatura

- BERGMEYER, H. U.: Methods of enzymatic analysis. Verlag Chemie, Weinheim 1965.
- BRIGGS, M. H.: Urea as a protein supplement. Pergamon Press Ltd. 1967.
- BRYANT, M. P. — ROBINSON, I. M.: Some nutritional characteristics of predominant culturable ruminal bacteria. J. Bact., 84, 1962, s. 605.
- COLOWICK, C. P.: Methods in Enzymology. Vol. 1. Academic Press, New York 1955.
- DONEFER, E. — CRAMPTON, E. W. — LLOYD, L. E.: Prediction on the nutritive value index of forage from *in vitro* rumen fermentation data. J. Anim. Sci., 19, 1960, s. 545.
- EL SHAZLY, K. — DEHORITY, B. A. — JOHNSON, R. R.: Effect of starch on the digestion of cellulose *in vitro* and *in vivo* by rumen microorganisms. J. Anim. Sci., 20, 1961, s. 268.
- FAICHNEY, G. J.: The effect of sucrose on the utilisation of straw plus urea diets by sheep. Aust. J. Agr. Res., 16, 1965, s. 159.
- HOBSON, P. N.: Reviews of the progress of dairy science. II. Rumen microbiology. J. Dairy Res., 30, 1963, s. 261.
- JOHNSON, R. R.: Symposium on microbial digestion in ruminants: *in vitro* rumen fermentation techniques. J. Anim. Sci., 22, 1963, s. 792.
- JOYNER, A. E. jr. — BALDWIN, R. L.: Enzymatic studies of pure cultures of rumen microorganisms. J. Bacteriol., 92, 1966, s. 1321.
- MAYER, H.: Über den Stoffwechsel der Kohlenhydrate in den Vormägen der Wiederkäuer. Dte tierärztl. Wschr., 67, 1960, s. 47.
- MILLER, G. L. — BLUM, R. — GLENON, W. E. — BURTON, A. L.: Measurement of carboxymethylcellulase activity. Anal. Biochem., 2, 1960, s. 127.
- PALMQUIST, D. L. — BALDWIN, R. L.: Enzymatic techniques for the study of pathways of carbohydrate utilisation in the rumen. Appl. Microbiol., 14, 1966, s. 60.

PAVEL, J. — TYLEČEK, J.: Aktivita volné amylázy, ureázy a transamináz v tekuté fázi bachorového a duodenálního obsahu přežvýkavců při polosyntetické dietě. *Živočišná Výroba*, 13, 1968, č. 1, s. 63-70.

PAZOUREK, M.: Kontrolní rozbor krmiv — Stanovení celulózy, ligninu a pentozanů. [Závěrečná zpráva.] Pohořelice, VÚK 1966.

QUICKE, G. V. — BENTLEY, O. G. — SCOTT, H. W. — MOXON, A. L.: Cellulose digestion *in vitro* as a measure of the digestibility of forage cellulose in ruminants. *J. Anim. Sci.*, 18, 1959, s. 275.

ZOBAČ, P. — HALUZA, F.: Studium enzymatické aktivity jako indikátoru pro hodnocení biochemických procesů v bachoru přežvýkavců. [Závěrečná zpráva.] Pohořelice, VÚVZ 1974.

Došlo dne 9. 8. 1978

ZOBAČ, P. — GALUZA, F. — ZOBAČOVÁ, E. (Научно-исследовательский институт питания животных, Погожельце): Энзиматическая активность микроорганизмов рубца в качестве индикатора биохимических процессов в рубце жвачных. *Živočišná Výroba*, 25, 1980 (1): 39-50.

При изучении энзиматической активности микроорганизмов рубца применялась ферментационная техника *in vitro*. В зависимости от концентрации субстрата в ферментационной среде определялись переваримость целлюлозы и активности карбоксиметилцеллюлазы, амилазы и уреазы. Переваримость целлюлозы в зависимости от растущих концентраций крахмала и мочевины (0,0—2,5 % и 0,05—0,50 % в ферментационной среде) равномерно падала вплоть до значения 2 %. Амилолитическая активность имела восходящую тенденцию до концентрации 1,0 % крахмала и 0,2 % мочевины, аналогично и активность уреазы — до содержания 1,5 % крахмала и 0,3 % мочевины. Повышенные концентрации крахмала и мочевины понижали активность как амилаз, так и уреазы. На основе предшествующих опытов выбранные концентрации крахмала (0,5, 1,0, 1,5 % в ферментационной среде) и мочевины (0,05, 0,10, 0,15 %) были подразделены на 9 комбинаций. Энзиматические активности изучались после 24 и 48 часов ферментации.

энзиматические процессы руминации; ферментационная техника *in vitro*; переваримость целлюлозы; активность карбоксиметилцеллюлазы; активность амилаз; активность уреазы

ZOBAČ, P. — HALUZA, F. — ZOBAČOVÁ, E. (Research Institute of Animal Nutrition, Pohořelice): *Enzymatic Activity of Rumen Microorganisms as an Indicator of Biochemical Processes in the Rumen of Ruminants*. *Živočišná Výroba*, 25, 1980 (1): 39-50.

For investigating enzymatic activity of rumen microorganisms the fermentation technique *in vitro* was used. Digestibility of cellulose and activity of carboxymethyl-cellulase, amylases and urease was determined in dependence on substrate concentration in the fermentation medium. Cellulose digestibility in dependence on increasing starch and urea concentrations (0.0—2.5 % and 0.05—0.50 % in the fermentation medium) decreased regularly down to 2 %. Amylolytic activity was increasing up to starch concentration of 1 % and that of urea of 0.2 %. Similarly, activity of urease increased up to 1.5 % starch and 0.3 % urea concentration. Higher concentrations of starch and urea reduced the activity of both amylases and urease. Based on preceding experiments, the concentrations of starch (0.5, 1.0, 1.5 % in the fermentation medium) and urea (0.05, 0.10, 0.15 %) were grouped into 9 combinations. Enzymatic activities were investigated after 24 and 48 hours of fermentation.

enzymatic rumen processes; fermentation technique *in vitro*; cellulose digestibility; carboxymethyl cellulase activity; amylase activity; urease activity

Adresa autorů:

RNDr. Petr Zobač, CSc., ing. František Haluza, ing. Eva Zobačová, CSc., Výzkumný ústav výživy zvířat, 691 23 Pohořelice u Brna

VLIV OBSAHU DUSÍKATÝCH LÁTEK A LYZINU VE SMĚSÍCH PRO ROSTOUCÍ CHOVNÉ PRASNIČKY NA VÝSLEDKY REPRODUKCE

L. Zeman

ZEMAN, L. (Výzkumný ústav výživy zvířat, Pohořelice): *Vliv obsahu dusíkatých látek a lyzinu ve směsích pro rostoucí chovné prasničky na výsledky reprodukce*. Živočišná Výroba, 25, 1980 (1) : 51-56.

Ke stanovení vlivu obsahu dusíkatých látek (NL) a lyzinu ve směsích pro rostoucí chovné prasničky na výsledky reprodukce bylo provedeno pět krmných pokusů. Zjistili jsme, že ani hladina NL a lyzinu, ani jejich vzájemný poměr ve směsi PCH 1, určené pro prasničky ve čtvrtém a pátém měsíci věku, neměly v našich pokusech vliv na výsledky reprodukce. Naproti tomu výše sledované ukazatele ovlivňovaly výsledky reprodukce, jestliže se měnila jejich hladina ve směsi PCH 2, určené pro prasničky od šestého měsíce věku do zapuštění. Nalezli jsme významný ($P < 0,05$) parabolický vztah mezi obsahem lyzinu v g na 100 g NL a počtem živě narozených selat. Tento vztah dosahuje maxima při 4,455 g lyzinu na 100 g NL, což zřejmě představuje optimální poměr lyzinu a dusíkatých látek. Z výsledků pokusů jsme odvodili úpravu normy potřeby lyzinu a NL ve směsi (PCH 2) pro chovné prasničky od šestého měsíce věku do zapuštění. V této době by krmná směs měla obsahovat minimálně 12,5 % dusíkatých látek a 0,55 % lyzinu při zachování optimální úrovně všech živin.

dusíkaté látky; lyzín; poměr lyzín : NL; norma potřeby

Názory na potřebu lyzinu a dusíkatých látek u rostoucích prasniček se u mnoha autorů různí. Brooks a Cole (1974) se domnívají, že hladina proteinu v krmných dávkách chovných prasniček nemá podstatný vliv na pozdější výsledky reprodukce. Naproti tomu většina sovětských autorů (např. Cygančuk, 1971; Borisenko, 1971; Machajev, 1975) a také bulharských autorů (např. Sjarov, 1974) se domnívá, že hladina proteinu ve směsi má vliv na reprodukční užitkovost prasniček.

Jiný typ výzkumných prací se zabýval studiem možného snížení obsahu proteinu ve směsi za současného doplnění lyzínem. Např. Čajko (1968) soudí, že užitkovost chovných prasniček a růst a vývin jejich selat závisí při snížené hladině bílkovin v krmné dávce na zabezpečení dostatečného množství lyzinu. Tento názor podporují i výsledky Adams et al. (1960), kteří našli významné zvýšení počtu žlutých tělísek u prasniček, jestliže základní dávku (se 16 % NL) doplnili 0,25 % lyzínem.

Potřeba aminokyselin, resp. proteinu v krmných dávkách chovných prasniček bude pravděpodobně vyšší, než je potřeba u dospělých prasnic

(Magidov, 1977). Z uvedeného vyplývá nutnost dalšího zkoumání vlivu obsahu dusíkatých látek (NL) a lyzínu u rostoucích prasniček na výsledky reprodukce a zpřesnění údajů o jejich potřebě.

MATERIÁL A METODA

Ke stanovení vlivu obsahu a složení dusíkatých látek ve směsích pro rostoucí chovné prasničky na výsledky reprodukce jsme provedli celkem pět krmných pokusů, ve kterých jsme sledovali vliv různých hladin lyzínu ve směsi PCH 1 (pokus 1, 2), ve směsi PCH 2 (pokus 2, 6) a v jednotné směsi PCH (pokus 4, 7) na výsledky reprodukce.

I. Přehled o obsahu lyzínu a dusíkatých látek v pokusných směsích a výsledky reprodukce — A survey of the content of lysine and nitrogen compounds in the experimental mixtures and the reproductive performance

Počet oprave- ných zvířat	Ozna- čení poku- su	Stanovený obsah (%)		Množství lyzínu na 100 g N-látek (g)	Průměrné výsledky reprodukce - při narození			
		N-látek	lyzínu		počet selat		hmotnost	
					celkem	živých	vrhu	selete
8	1	13,80	0,510	3,696	9,88	9,25	12,62	1,37
6	2	13,53	0,550	4,065	11,00	10,34	12,85	1,25
6	2	13,74	0,660	4,803	9,67	9,34	10,23	1,15
6	4	13,90	0,635	4,568	10,67	9,83	11,58	1,19
6	4	13,63	0,441	3,236	10,17	8,83	11,35	1,26
7	6	16,13	0,667	4,135	9,14	9,14	11,64	1,29
5	6	17,11	0,855	4,997	11,00	10,60	12,60	1,19
8	7	19,62	0,986	5,025	10,38	10,38	13,69	1,34
7	7	18,32	0,974	5,317	9,71	9,57	13,17	1,36
5	7	16,80	0,964	5,738	7,80	7,80	10,90	1,37

Obsah dusíkatých látek a lyzínu ve směsích zkrmovaných prasničkám od šestého měsíce věku do zapuštění je uveden v tab. I. Směsi byly vyrobeny v pokusné míchárně krmných směsí VÚVZ v Pohořelicích. Hladina lyzínu byla zvýšena doplňkem 0,3 % krystalického lyzínu HCl (0,19 % čistého L-lyzínu), hladina dusíkatých látek v pokusu 7 byla upravena doplňkem kazeínu. Podrobnější údaje o složení pokusných směsí jsou uvedeny v pracích Zemana, Zemanové (1978), Zemana (1977) a Zemana et al. (1979).

Všechny směsi byly zkrmovány v mírně zvlhčeném stavu, pitná voda byla k dispozici po celý den. Směs PCH 1 byla zkrmována ve čtvrtém a pátém měsíci věku, směs PCH 2 od šestého měsíce do zapuštění. Prasničky jsme zapouštěli kanci masných plemen při první říji po dosažení 105 kg živé hmotnosti. Při uspořádání všech pokusů jsme dbali na dodržení zásad jejich objektivního provádění (princip analogů).

Výsledky reprodukce zjištěné v jednotlivých pokusech (tab. I) jsme podrobili statistické analýze (Snedecor, Cochran, 1969).

Obsah dusíkatých látek jsme zjišťovali rozbořem použitých směsí podle ČSN 46 7007, obsah lyzínu rozbořem jednotlivých komponentů na automatickém analyzátoru aminokyselin AAA 881.

Při zjišťování působení hladiny lyzínu a dusíkatých látek jsme nezaznamenali ($P < 0,05$) žádnou tendenci v jejich vlivu na výsledky reprodukce, jestliže byla jejich hladina měněna ve čtvrtém a pátém měsíci věku prasniček.

Z výsledků reprodukce opřasných zvířat a z obsahu dusíkatých látek a lyzínu (tab. I) ve směsi zkrmované přibližně od šestého měsíce věku do zapuštění jsme vypočetli korelační a regresní vztahy. Přehled o zjištěných indexech korelace (I_{xy} pro $y = a + bx + cx^2$) a koeficientech korelace podává tab. II. Zavedení paraboly do hodnocení se ukázalo jako vhodné ($P < 0,05$) u vztahu mezi počtem živě narozených selat (y) a poměrem lyzínu k dusíkatým látkám (x).

II. Korelační koeficienty (r), indexy korelace (I_{xy}) a hodnoty maxima pro závislosti (polynom 2. stupně) mezi zkoumanými ukazateli — Coefficients of correlation (r), indices of correlation (I_{xy}) and values of the maximum for the dependences (degree 2 polynomial) between the parameters under study

Ukazatel	Označení ⁴⁾	Obsah dusíkatých látek ve směsích	Obsah lyzínu ve směsích	Poměr lyzínu ku NL ve směsích
Počet celkem narozených selat	r I_{xy} max. x	-0,181 0,513	-0,313 0,328 0,518	-0,377 0,666 ³⁾ 4,218
Počet živě narozených selat	r I_{xy} max. x	0,172 0,452	0,052 0,279 0,752	-0,042 0,736 ³⁾ 4,455
Hmotnost vrhu při narození	r I_{xy} max. x	0,533 0,672	0,310 0,437	0,034 0,231 4,534
Hmotnost selete při narození	r I_{xy} max. x	0,466 0,467	0,349 0,708 ¹⁾	0,139 0,520

¹⁾ Při $P < 0,05$ $y = 2,085 - 2,509 x + 1,794 x^2$

²⁾ Při $P < 0,05$ $y = -10,964 + 9,451 x - 1,061 x^2$

³⁾ Platnost paraboly $P < 0,1$

⁴⁾ r platí pro $y = a + bx$, I_{xy} platí pro $y = a + bx + cx^2$

Tvar regresní závislosti byl

$$y = -10,694 + 9,451 x - 1,061 x^2$$

Funkce ($P < 0,05$) dosahovala maxima při poměru lyzínu k NL 4,455 (tab. II), což zřejmě představuje optimální poměr lyzínu a dusíkatých látek pro zajištění dobré plodnosti.

Vztahy mezi obsahem dusíkatých látek a ukazateli reprodukce byly spíše lineárního charakteru. Dokazuje to i vypočtená regrese mezi obsahem NL (x) a hmotností vrhu po narození (y), kdy námi vypočtená

funkce (při použití intervalového rozdělení četností) $y = 7,9276 + 0,2685x$ ($r = 0,757$) je významná ($P < 0,05$).

Při použití mnohonásobné regrese $y = a + bx + cz$ (x = obsah NL ve směsích, z = obsah lyzínu ve směsích a y = ukazatele reprodukce zjištěné po opravení) jsme vypočetli regresní parametry uvedené v tab. III. Je zřejmé, že současné zvyšování obsahu dusíkatých látek a lyzínu mělo kladný vliv na zvýšení živé hmotnosti vrhu a selete, která byla zjišťována po narození.

III. Rovnice mnohonásobné regrese ($y = a + bx + cz$) pro vztahy mezi obsahem lyzínu (z), dusíkatých látek (x) a ukazateli reprodukce zjišťované po porodu (y) — Multiple regression equation ($y = a + bx + cz$) for the relationships between lysine content (z), crude protein (x) and reproductive performance determined after parturition (y)

Ukazatel	Regresní parametry			Koeficient mnohonásobné korelace
		obsah NL v %	obsah lyzínu v %	
	a	b	c	
Počet celkem narozených selat (ks)	11,189	-0,082	0,047	0,704
Počet živě narozených selat (ks)	8,515	0,062	0,029	0,748
Hmotnost vrhu při narození (kg)	7,956	0,259	0,065	0,798*
Hmotnost selete při narození (kg)	1,011	0,017	0,002	0,997**

* $P < 0,05$

** $P < 0,01$

DISKUSE

Potřeba prasniček z hlediska obsahu aminokyselin, resp. proteinu v krmných dávkách bude pravděpodobně vyšší, než je potřeba doporučovaná pro dospělé prasnice (Magidov, 1977). Tuto ryze teoretickou dedukci podporují i naše výpočty (tab. II a III). Také optimální poměr lyzínu k dusíkatým látkám se bude zřejmě pohybovat v rozmezí od 4,218 do 4,534. Průkaznou funkční závislost (polynom druhého stupně) jsme zaznamenali ve vztahu mezi poměrem lyzín : NL a počtem živě narozených selat (tab. II). Vypočtený poměr 4,455 g lyzínu na 100 g NL, při kterém by bylo dosaženo optimální plodnosti, se blíží hodnotě 4,5 g lyzínu na 100 g NL, kterou Chamberlain (1972) považuje za optimální pro rostoucí prasata. Náš teoretický výpočet potvrzují také výsledky Čajka (1968). V jeho pokusu byly prasničky krmeny 196 dnů krmivem s obsahem proteinu o 10 % nižším, než doporučují sovětské normy, a s obsahem 3,77; 4,49; 4,50 nebo 4,98 % lyzínu z proteinu. Počet selat ve vrhu, jejich růst, vývoj a příjem krmiva byly maximální, jestliže krmná dávka obsahovala 4,5 % lyzínu z proteinu.

V současné době platná směrnice potřeby živin pro odchov prasniček (Pokyny pro sestavování krmných dávek, 1977) uvádí minimální obsah 15 % NL a 0,6 % lyzínu ve směsi PCH 1, resp. 12,5 % NL a 0,5 % lyzínu

ve směsi PCH 2, což představuje u obou směsí obsah 4 g lyzínu ve 100 g NL obsažených ve směsi.

Na základě výsledků našich pokusů se domníváme, že k dosažení optimálního poměru lyzínu a dusíkatých látek, při zachování stejného obsahu živin ve směsích, by měl být obsah lyzínu ve směsi PCH 2 zvýšen na minimální hladinu 0,55 %. Uvedenou úvahu je možné přijmout, i když existuje reálná možnost, že podobné výsledky by mohly být dosaženy i při optimalizované, tzv. „flushingové“ směsi a nebylo by nutné zvyšovat hladinu lyzínu po celou dobu zkrmování směsí PCH 2. Z práce Brookse a Coleho [1974] však vyplývá, že vliv „flushingu“ se špatně projevuje u prasnic-prvniček.

Literatura

- ADAMS, C. R. — BECKER, D. E. — TERRILL, W. S. — NORTON, H. W. — JENSEN, A. H.: Rate of ovulation and implantation in swine as affected by dietary protein. *J. Anim. Sci.*, 19, 1960, s. 1245 (Abstr.).
- BORISENKO, A. Je.: Rost i razvitije remontnyh svinok krupnoj beloj porody v različnyh uslovijach vyraščivanija. In: Ispolzovanije biologičeskich zakonomenostej v povyšeni produktivnosti sel-choz. živ., Krasnodar, Izd. Sovetskaja Kubaň, 1971, s. 216-223.
- BROOKS, P. H. — COLE, D. J. A.: The effect of nutrition during the growing period and the oestrous cycle on the reproductive performance of the pig. *Livest. Prod. Sci.*, 1974, č. 1, s. 7-20.
- CYGANČUK, Ju.: Intensivnost vyraščivanija i produktivnost matok. *Svinovodstvo*, 25, 1971, č. 11, s. 35.
- ČAJKO, G. A.: Uroveň lizina v racionach i produktivnost matok. *Svinovodstvo*, 1968, č. 10, s. 37-38.
- CHAMBERLAIN, A. G.: Protein requirements of the growing pig. In: *Pig production* (ed. D. J. A. Cole). London, Butterworths 1972, s. 203-223.
- MAGIDOV, G. A.: Sovremennye normy proteinovo pitanija i tendencii k ich sniženiju v svinovodstve. *Sel. Choz. Rubež.*, Moskva, Kolos, 8, 1977, s. 33-38.
- MACHAJEV, E. A.: Vlijanije urovnej energetičeskovo i proteinovo pitanija remontnyh svinok na ich rast, razvitije i reproduktivnyje kačestva. 14. zasedanije po podteme 5.2 „Povyšenije effektivnosti ispolzovanija kormov i razrabotka metodov opredeleniija kormovoj cennosti kormov i racionov. VÚVZ Pořeřlice, 25. 11.—28. 11. 1975.
- SJAROV, I.: Razvitie na remontni ženski praseta i embrionite im pri povisheno nivo naprotein v dažbata. *Životn. Nauki*, 11, 1974, s. 63-68.
- SNEDECOR, G. W. — COCHRAN, W. G.: Statistical methods. The Iowa State University Press, Ames, Iowa, 1969, 593 s.
- ZEMAN, L.: Vliv hladiny lyzínu v krmných dávkách chovných prasnic na výsledky reprodukce a bilanční stravitelnost živin. [Kandidátská disertační práce.] Pohořelice, VÚVZ 1977, 74 s.
- ZEMAN, L. — ZEMANOVÁ, D.: Zkoumání bilance dusíku a zdánlivé stravitelnosti 15 aminokyselin u rostoucích prasnic. In: *Sborník věd. prací VÚVZ Pohořelice*, 12, 1978, s. 59-68.
- ZEMAN, L. — ŠMÍDA, F. — VENZAROVÁ, L.: Vliv hladiny dusíkatých látek ve směsích pro odchov prasnic na růst, výsledky reprodukce a využití živin krmiva. *Acta univ. agric. (Brno), fac. agron.*, 1979 (v tisku).
- ČSN 46 7007 Výživná hodnota krmiv. 1966.
- Pokyny pro sestavování krmných dávek. Praha, MZVŽ ČSR 1977, 11 s.

Došlo dne 5. 4. 1979

ЗЕМАН, Л. (Научно-исследовательский институт кормления животных, Погоржелице): Влияние содержания азотистых веществ и лизина в смесях для растущих ремонтных свинок на результаты репродукции. *Животноводство*, 25, 1980 (1): 51-56.

Для определения влияния содержания азотистых веществ и лизина в смесях для растущих

ремонтных свинок на результаты репродукции было проведено пять кормовых опытов. Нами было установлено, что ни уровень азотистых веществ и лизина, ни их взаимное соотношение в смеси РСН 1, предназначенной для свинок в 4 и 5-месячном возрасте, не влияли в наших опытах на результаты репродукции. Наоборот, вышеприведенные показатели влияли на результаты репродукции, если же менялся их уровень в смеси РСН 2, предназначенной для свинок от 6-месячного возраста вплоть до случки. Нами было установлено значимое ($P < 0,05$) параболическое отношение между содержанием лизина в г на 100 г азотистых веществ и числом живорожденных поросят. Такое отношение достигает максимума при 4,455 г лизина на 100 г азотистых веществ, что очевидно представляет оптимальное соотношение лизина и азотистых веществ. Из результатов опытов мы вывели новую норму потребности в лизине и азотистых веществах в смеси (РСН 2) для ремонтных свинок с 6-месячного возраста до случки. В это время комбикорм мог бы минимально содержать 12,5 % азотистых веществ и 0,55 % лизина при соблюдении оптимального уровня всех питательных веществ.

азотистые вещества; лизин; соотношение лизин : азотистые вещества; норма потребления

ZEMAN, L. (Research Institute of Animal Nutrition, Pohořelice): *The Influence of the Content of Crude Protein and Lysine in Mixtures for Growing Breeding Gilts on the Reproductive performance*. Živočišná Výroba, 25, 1980 (1) : 51-56.

Five feeding experiments were conducted for determining the influence of the content of crude protein and lysine in mixtures for growing breeding gilts on the reproductive performance. It was found that neither the level of crude protein and lysine nor their ratio in the PCH 1 mixture for gilts in the fourth and fifth month of age influenced the results of reproduction in our experiments. On the other hand, these parameters did influence reproduction if their levels were changed in the PCH 2 mixture for gilts from the sixth month of age to mating. A significant ($P < 0.05$) parabolic relation was found between the content of lysine in g per 100 g crude protein and the number of live-born piglets. This relationship reaches its maximum at 4.455 g lysine per 100 g crude protein — which is probably the optimum ratio of lysine and crude protein. Considering the results of the experiments, a change was made in the standard for the requirement of lysine and crude protein in the mixture (PCH 2) for breeding gilts from the age of six months to mating. A mixture for these animals should contain at least 12.5 % of crude protein and 0.55 % of lysine, all nutrients being kept at the optimum level.

crude protein; lysine; lysine : crude protein ratio; requirement standard

ZEMAN, L. (Forschungsinstitut für Tierernährung, Pohořelice): *Einfluß des Gehalts an Rohprotein und Lysine in den Futtergemischen für wachsende Jungsaunen auf die Ergebnisse der Reproduktion*. Živočišná Výroba, 25, 1980 (1) : 51-56.

Zur Festlegung des Einflusses des Gehalts an Rohprotein und Lysin in den Futtergemischen für wachsende Jungsaunen auf die Ergebnisse der Reproduktion wurden fünf Futterversuche durchgeführt. Wir stellten fest, daß weder der Spiegel des Rohproteins und des Lysins, noch ihr Verhältnis im Gemisch PCH 1, welches für die Jungsaunen im vierten und fünften Lebensmonat bestimmt war, unter Bedingungen unserer Versuche keinen Einfluß auf die Ergebnisse der Reproduktion ausübte. Demgegenüber beeinflussten die oben untersuchten Kennziffer die Ergebnisse der Reproduktion, wenn sich ihr Spiegel im Gemisch PCH 2, bestimmt für die Jungsaunen ab sechstem Lebensmonat bis zur Bedeckung, veränderte. Wir stellten einen bedeutsamen ($P < 0,05$) parabolischen Zusammenhang zwischen dem Lysingehalt in g/100 g Rohprotein und der Anzahl der lebendig geborenen Ferkel fest. Dieser Zusammenhang erreicht bei einem Wert von 4,455 g Lysin/100 Rohprotein sein Maximum, was wahrscheinlich ein optimales Verhältnis des Lysins und des Rohproteins darstellt. Aus den Ergebnissen der Versuche leiteten wir die Regelung der Norm des Bedarfes an Lysin und Rohprotein im Gemisch (PCH 2) für die Jungsaunen ab sechstem Lebensmonat bis zur Bedeckung ab. Zu diesem Zeitpunkt sollte das Futtergemisch mindestens 12,5 % Rohprotein und 0,55 % Lysin unter Erhaltung optimalen Niveaus aller Nährstoffe enthalten.

Rohprotein; Lysin; Verhältnis Lysin : Rohprotein; Norm des Bedarfes

Adresa autora:

Ing. Ladislav Zeman, CSc., Výzkumný ústav výživy zvířat, 691 23 Pohořelice u Brna

DYNAMIKA HODNOT ACIDOBÁZICKÉ ROVNOVÁHY KRVE SLEPIC V PRŮBĚHU SNÁŠKY

J. Komárek, V. Tluchoř, J. Vlasák

KOMÁREK, J. — TLUCHOŘ, V. — VLASÁK, J. (Státní veterinární ústav, Pardubice; Okresní veterinární zařízení, Hradec Králové): *Dynamika hodnot acidobázické rovnováhy krve slepic v průběhu snášky*. Živočišná Výroba, 25, 1980 (1) : 57-62.

Byly stanoveny „průměrné“ hodnoty acidobázické rovnováhy krve slepic v průběhu snáškového období (4. až 16. měsíc věku). V průběhu sledování byla zjišťována smíšená metabolicko-respirační acidóza, která se s poklesem snášky vyrovnávala na hodnoty „průměrné“. Jednotlivé hodnoty acidobázické rovnováhy v průběhu sledování značně kolísaly.

snáška slepic; hodnoty acidobázické rovnováhy; smíšená metabolicko-respirační acidóza

Výživa ve velkochovech drůbeže podobně jako v ostatních velkochovech je jedním z rozhodujících činitelů. Pravidelná a vysoká snáška vajec má být zaručena kompletními směsmi s obsahem všech nutných komponent. Změny ve složení krmných směsí, změny mikroklimatu, poruchy zdravotního stavu a stressové faktory mohou vyvolávat v organismu změny, na které se organismus snaží reagovat řadou kompenzačních mechanismů. Uvedené změny se mohou projevit i v hodnotách acidobázické rovnováhy krve. Měřením hodnot acidobázické rovnováhy krve se mohou stanovit jak změny, tak i působení kompenzačních mechanismů. Pokusili jsme se zhodnotit dynamiku změn acidobázické rovnováhy v průběhu snášky slepic se současným porovnáním vlivu produkce.

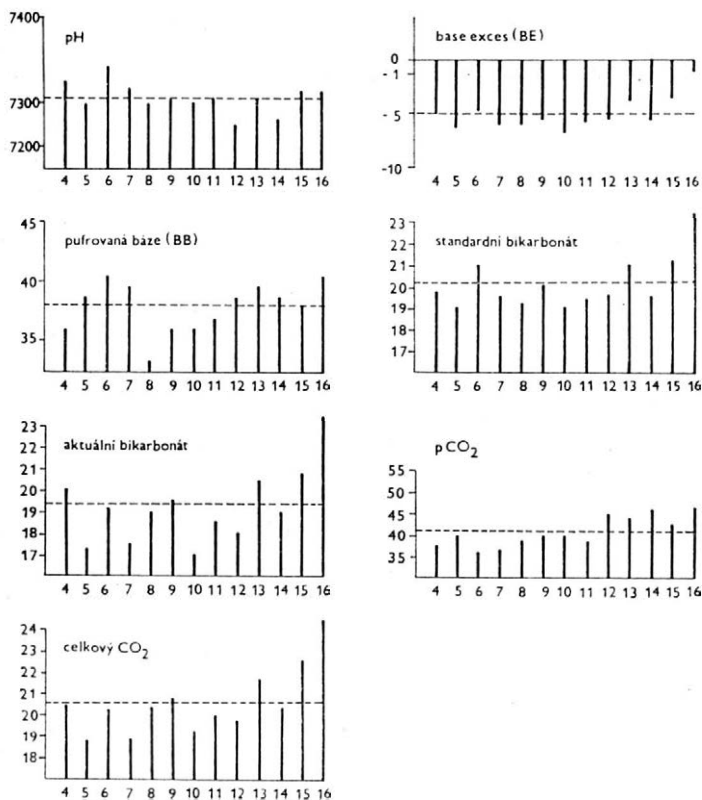
LITERÁRNÍ PŘEHLED

Pozornost autorů sledujících závislost snášky se soustředila zejména na otázku minerálií, tj. vápníku, sodíku a draslíku (Arsenjev, 1976; Koga, Matsuo, 1959; Ketz, Asmann, 1960; Suzuki et al., 1976). Oplištil, Schlee (1973) se zabývali sledováním acidobázické rovnováhy krve brojlerů během hladovění a žíznění a zjistili, že po 48 hodinách dochází ke smíšené metabolicko-respirační acidóze. Na vzniku acidózy se podílela nárazníková báze a hodnoty sodíku. Nemanic (1976) zjistil, že u nosnic v podmínkách velkovýrobní technologie jsou průměrné hodnoty acidobázické rovnováhy krve posunuty na stranu kyselou (pH 7,347, BE-7,1, standardní bikarbonát 19,59). Hodnoty krve kapilární byly vyšší než hodnoty krve

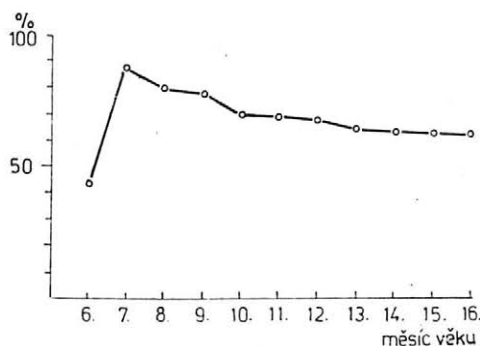
venózní. V různých produkčních fázích nosnic mělo zhoršení zoohygienických podmínek negativní vliv na acidobázickou rovnováhu (zvýšená teplota, zvýšená vlhkost). Také Buš (1967) udává vyšší hodnoty v kapilární krvi slepic (hodnoty fyziologické — BE kolem 0).

MATERIÁL A METODA

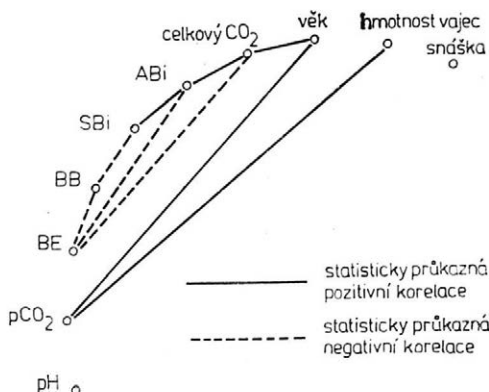
Ke sledování, které jsme dělali jednou měsíčně, bylo náhodně vybráno 12 kuřiček plemene Starcross Shaver. Slepice byly ustájeny na hluboké podestýlce. Kuřičky byly sledovány od čtyř do 16 měsíců věku, kdy byly vyřazeny. Krev k vyšetření acidobázické rovnováhy byla odebírána z *vena ulnaris cutanea* vždy v dopoledních hodinách, a to do 2ml stříkaček z umělé hmoty s malým množstvím heparinu. Po odběru byly stříkačky uloženy do termosky s ledem a týž den v laboratoři zpracovány. Hodnoty acidobázické rovnováhy krve byly zjišťovány na přístroji Biologický mikroanalýzátor Radelkis OP 210/1 ekvilibrační metodou s použitím Siggaard-Andersenova nomogramu. Byly stanoveny tyto základní hodnoty acidobázické rovnováhy: pH, celkový CO_2 , base excess (BE), pufovaná báze (BB), standardní bikarbonát a aktuální bikarbonát. Byly stanoveny tyto základní hodnoty acidobázické rovnováhy: pH, celkový CO_2 , base excess (BE), pufovaná báze (BB), standardní bikarbonát a aktuální bikarbonát. Byly stanoveny tyto základní hodnoty acidobázické rovnováhy: pH, celkový CO_2 , base excess (BE), pufovaná báze (BB), standardní bikarbonát a aktuální bikarbonát. Byly stanoveny tyto základní hodnoty acidobázické rovnováhy: pH, celkový CO_2 , base excess (BE), pufovaná báze (BB), standardní bikarbonát a aktuální bikarbonát.



Pravidelně byl sledován zdravotní stav, spotřeba krmiv a snáška a hmotnost vajec (obr. 2). Snáška vajec se zvyšovala od šestého měsíce, podobně se zvyšovala i hmotnost vajec, která byla nejvyšší v posledním sledovaném měsíci. Průběžně byla sledována biologická hodnota zkrmovaných směsí; průměrné hodnoty jsou uvedeny v tab. I. Z tabulky vyplývá nižší biologická hodnota ve všech ukazatelích kromě zinku. Dynamika jednotlivých hodnot bude součástí další práce.



2. Procento snášky v průběhu snáškového období — Egg yield (in per cent) during laying season



3. Korelace mezi jednotlivými hodnotami — Correlations of the individual values

I. Biologické hodnoty směsí zkrmovaných v průběhu sledování — Biological values of the mixtures fed during the study

	Jednotky	Průměr	Směrodatná odchylka	Norma
Dusíkaté látky	%	16,76	± 1,72	16,5—17,5
Tuk	%	2,1	± 0,24	3,0
Vláknina	%	1,1	± 0,31	5,5
SNL	%	14,74	± 1,52	—
Poměr hrubý				
Protein : metabolizovatelná energie		145		157—166
Vápník	g kg ⁻¹	24,7	± 5,81	30,0
Fosfor	g kg ⁻¹	4,98	± 2,68	5,0
Sodík	g kg ⁻¹	3,85	± 1,57	—
Draslík	g kg ⁻¹	4,8	± 1,78	—
Hořčík	g kg ⁻¹	1,05	± 0,46	—
Zinek	mg kg ⁻¹	52,67	± 10,1	50,0

VÝSLEDKY

Statistickým vyhodnocením byly zjišťovány: střední hodnota ($\bar{x}$), směrodatná odchylka (s), 95% interval spolehlivosti (I_{95}) a vzájemná korelace. Ze získaných hodnot v průběhu sledování byly zjištěny průměrné hodnoty (tab. II).

Dynamiku změn acidobázické rovnováhy krve slepic v jednotlivých měsících jsme zaznamenali na obr. 1, kde na ose x jsou jednotlivé měsíce odběru a na ose y hodnoty jednotlivých ukazatelů acidobázické rovnováhy. Přerušovanou čarou je znázorněna námi zjištěná „průměrná hodnota“.

II. Průměrné hodnoty ukazatelů acidobázické rovnováhy krve — Average values of indicators of the acid-base balance of the blood

	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>s</i>		<i>I</i> ₁₁
pH	152	7,310	0,071	7,298	— 7,321
pCO ₂	145	41,46	6,715	40,370	— 42,556
Base excess	145	— 4,85	2,293	— 5,331	— 4,379
Base buffer	145	37,989	3,915	37,352	— 38,629
Standardní bikarbonát	145	20,164	2,445	19,766	— 20,562
Aktuální bikarbonát	145	19,323	2,706	18,882	— 19,763
Celkový CO ₂	145	20,610	2,833	20,149	— 21,071

Poznámka: Hodnoty base excess, base buffer, standardního a aktuálního bikarbonátu jsou uvedeny v mval l⁻¹, pCO₂ v torrech a hodnota celkového CO₂ v nM l⁻¹.

Při sledování metabolických ukazatelů (pH, base excess) jsme zjistili kolísání hodnot, které odpovídá změnám při metabolické acidóze. Metabolické ukazatele nejsou v přímé (pozitivní) korelaci (obr. 3), je však zřejmé, že se zvyšující se snáškou se acidóza prohlubuje, což je zřejmé i z hodnot obou bikarbonátů. Ke konci snáškového období (snížení počtu vajec) dochází k úpravě metabolických ukazatelů do hodnot „průměrných“. Respirační hodnoty (pCO₂, celkový CO₂) byly až do 10. měsíce nižší než průměrná hodnota a v posledních měsících snášky se stejně jako metabolické ukazatele pohybovaly v hodnotách „průměrných“.

Při sledování vzájemné korelace byly zjištěny statisticky průkazné korelace mezi věkem slepic a pCO₂, hmotností vajec a pCO₂, věkem a celkovým CO₂ a celkovým CO₂ a aktivním bikarbonátem. Negativní korelace byla zjištěna mezi jednotlivými ukazateli acidobázického stavu: celkový CO₂ a base buffer, aktivní bikarbonát a hodnota base excess a base buffer a aktivní bikarbonát (obr. 3).

DISKUSE

V průběhu snášky byla u slepic zjišťována smíšená metabolicko-respirační acidóza v různém stupni kompenzace. Výchylka nárazníkových bází (base excess) vykazovala během prvních tří čtvrtin snáškového období snížení na — 4,0 až — 6,35, dále pak došlo k postupnému vyrovnání hodnot. Námi sledované hodnoty acidobázické rovnováhy se v průběhu celého sledování přibližují údajům N e m a n i c e (1976), jsou však nižší než uvádí B u š (1967). Průměrné hodnoty acidobázické rovnováhy mohou být ovlivněny prostředím a výživou, jak zjistili N e m a n i c (1976), H o l ý a R o u s (1972) a R o u s (1977). Podle našich výsledků se u slepic typu Stacross Shaver dostaly do rozporu vysoká schopnost produkovat vejce s přijímanou potravou, která byla karenní a biologicky nevyvážená, jak ukázaly rozbory zkrmovaných směsí v průběhu sledování. Tento negativní faktor byl pravděpodobně příčinou vy-

čerpání v období snášky (aktivních zásob) s následnou změnou úrovně metabolických drah. Tato úroveň se ustálí v nové dynamické rovině s nižší titrovatelnouází, která bezprostředně ovlivňuje aktivní zdraví, a tím i produkci nejen po stránce kvantity, ale i kvality vajec — hmotnost, pevnost a tloušťka skořápky, hmotnost žloutku a bílku (Denton, Lilie, 1959; Lilie, Denton, 1966, 1967; Holý, Rous, 1975). Faktor nedostatečné výživy je zesilován i nedostatečnými zoohygienickými podmínkami (teplota, vlhkost) (Nemanic, 1976).

Literatura

- ARSENJEV, J. I.: Izmenenija koncentracii natrija, kalija i kalcija v krovi kur. Veterinarija, 4, 1976, s. 97-99.
- BUŠ, A.: Některé hodnoty acidobazického stavu a krevních plynů v krvi kura domácího, zjištěné Astrupovou metodou. Vet. Med., Praha, 12, 1967, č. 10, s. 577-580.
- DENTON, G. A. — LILLIE, R. J.: Effect of protein restriction in growing and laying diets on the performance of white leghorn pullets. Poultry Sci., 38, 1959, s. 1198.
- HOLÝ, M. — ROUS, J.: Vliv různého obsahu dusíkatých látek v krmných směsích použitých při odchovu kuřic nosného typu na jejich užitkovost v období snášky. Živočišná Výroba, 20, 1975, s. 423-4.
- KETZ, H. — ASSMANN, G.: Der Natrium, Kalium- und Glukosegehalt in Serum und Erythrozyten von Vögeln und Fischen. Acta biologica et medica germanica, 4, 1960, č. 6, s. 598-605.
- KOGA, C. — MATSUO, T.: Variation of serum calcium concentration during egg formation in the laying hen. Science Bull. of the Fac. of Agriculture, Kyushu University, 17, 1959, č. 3, s. 307-312.
- LILLIE, R. J. — DENTON, G. A.: Effect of nutrient restriction on white leghorn in the grower and subsequent layer periods. Poultry Sci., 45, 1966, s. 810.
- LILLIE, R. J. — DENTON, G. A.: Evaluation of dietary protein levels for white leghorns in the grower and subsequent layer periods. Poultry Sci., 46, 1967, s. 1150.
- NEMANIC, J.: Der acido-basische Blutspiegel bei industriell gezüchteten Hühnern. Archiv f. Geflügelkunde, 6, 1976, s. 209-214.
- OPLIŠTIL, M. — SCHLÉE, G.: Poruchy acidobazického stavu u hladovějících broilerů. 6. celostátní konference o fyziologii drůbeže, Brno 1973.
- ROUS, J.: Účinek směsí pro odchov kuřic a pro nosnice s nízkým obsahem dusíkatých látek a doplňku lysinu a methioninu na růst, snášku a jakost vajec. Biologizace a chemizace, 1977, č. 3, s. 201.
- SUZUKI, M. — TOYOSAWA, K. — SITZYU, K.: Studies on normal values of electrolytes and protein components in the serum of domestic animals. II. Bull. of the Faculty of Agriculture, Tottori, 28, 1976, s. 44-54.

Došlo dne 22. 12. 1978

КОМАРЕК, Я. — ТЛУЧХОРЖ, В. — ВЛАСАК, Й. (Государственный институт ветеринарии, Пардубице; Районное ветеринарное управление, Градец Кралове): Динамика величин кислотно-щелочного равновесия крови у кур в период яйцекладки. Živočišná Výroba, 25, 1980 (1) : 57-62.

Определяли «средние» величины кислотно-щелочного равновесия крови у кур в период яйцекладки (с 4-го по 16-ый месяцы жизни). В этот период отмечен смешанный метаболическо-респираторный ацидоз, который с понижением кладки доходил до «средней» величины. Отдельные величины кислотно-щелочного равновесия в ходе определения значительно колебались.

яйцекладка кур; величины кислотно-щелочного равновесия; смешанный метаболическо-респираторный ацидоз

KOMÁREK, J. — TLUČHOŘ, V. — VLASÁK, J. (State Veterinary Institute, Pardubice; District Veterinary Station, Hradec Králové): *Dynamics of the Values of the Acid-base Balance of the Blood of Hens in Laying Season*. *Živočišná Výroba*, 25, 1980 (1) : 57-62.

The "average" values of the acid-base blood balance in hens (4-16 months of age) during the laying season were determined. During the study the mixed metabolic respiratory acidosis was observed; with the decrease of egg yield this acidosis balanced to the "average" values. The individual values of the acid-base balance during the study fluctuated considerably.

egg yield; values of the acid-base balance; mixed metabolic respiratory acidosis

KOMÁREK, J. — TLUČHOŘ, V. — VLASÁK, J. (Staatliches Veterinärinstitut, Pardubice; Kreiseinrichtung für Veterinärmedizin, Hradec Králové): *Dynamik der Werte des azidobasischen Blutgleichgewichtes bei den Hennen im Verlaufe der Legeperiode*. *Živočišná Výroba*, 25, 1980 (1) : 57-62.

Es wurden die „durchschnittlichen“ Werte des azidobasischen Gleichgewichtes des Blutes bei den Hennen im Verlaufe der Legeperiode (4. bis 16. Lebensmonat) festgelegt. Im Verlaufe der Untersuchung wurde die gemischte metabolische-Respirationsazidose festgestellt, die mit der Senkung der Legeleistung auf die „durchschnittlichen“ Werte gleichkam. Die einzelnen Werte des azidobasischen Gleichgewichtes im Verlaufe der Untersuchung unterlagen ziemlich großen Schwankungen.

Legeleistung der Hennen; Werte des azidobasischen Gleichgewichtes; gemischte metabolische-Respirationsazidose

Adresy autorů:

MVDr. Jan Komárek, MVDr. Vladimír Tluchoř, Státní veterinární ústav, 530 03 Pardubice

MVDr. Jaroslav Vlasák, Okresní veterinární zařízení, 500 00 Hradec Králové

HODNOTY NIEKTORÝCH N-METABOLITOV A MINERÁLNYCH KOMPONENTOV KRVNÉHO SÉRA PRI INTENZÍVNOM VÝKRME JAHNIAT

L. Vrzgula, J. Skalka

VRZGULA, L. — SKALKA, J. (Ústav experimentálnej veterinárnej medicíny, Košice): *Hodnoty niektorých N-metabolitov a minerálnych komponentov krvného séra pri intenzívnom výkrme jahniat*. Živočišná Výroba, 25, 1980 (1) : 63-70.

U 10 jahniat plemena merino sme sledovali v prevádzkových podmienkach intenzívneho výkrmu dynamiku niektorých N-metabolitov a minerálnych komponentov. Odstav jahniat od matiek bol prevedený v 60. dni po uliahnutí. V priebehu výkrmu jahňatá dostávali 10 dní kŕmnu zmes ČOJ 1, potom 14 dní zmes ČOJ 2 a ďalej až do ukončenia výkrmu granulované krmivo, všetko v množstve *ad libitum* a okrem toho mali voľne k dispozícii minerálny liz, kusovú soľ a pitnú vodu. Prvý odber krvi na vyšetrenie sme previedli v období mliečnej výživy a ďalšie v čase podávania jednotlivých uvedených pevných krmív. V priebehu sledovaného obdobia sa hodnoty močoviny v krvi pohybovali v priemere od 4,92 do 6,54 mmol l⁻¹, nebielkovinného N od 17,61 do 21,12 mmol l⁻¹, kreatininu od 74,33 do 130,96 μmol l⁻¹ a kreatínfosfokinázy od 0,70 do 1,00 mU ml⁻¹. Z minerálnych metabolitov mal sérový horčík limitujúce priemery 0,88 a 1,19 mmol l⁻¹, železo sa pohybovalo od 16,95 do 63,75 μmol l⁻¹ a sérová meď v rozpätí od 7,70 do 14,38 μmol l⁻¹. Citlivé miesto v procese intenzívneho výkrmu predstavujú prechody na jednotlivé krmivá.

jahňatá; intenzívny výkrm; krvné sérum; močovina; nebielkovinný N; kreatinin; kreatínfosfokináza; sérový horčík; železo; meď

Otázka rozvoja chovu oviec, ich racionálneho využitia a intenzívna výroba jahňacieho mäsa sa dostávajú v svetovom merítku do širokej polohy z aspektu hľadania ekonomicky najvýhodnejších foriem. Realizácia týchto zámerov je možná prechodom na priemyselnú formu chovu na báze koncentrácie a špecializácie. Kvalitatívne nové formy výroby prinášajú však so sebou aj špecifický komplex problémov, ktoré je potrebné vyriešiť ešte pred plošným rozvinutím nových technologických postupov.

LITERÁRNY PREHLAD

Výrobe jahňacieho mäsa na báze nových technológií hlavne formou intenzívneho výkrmu, venujú značnú pozornosť v mnohých chovateľsky vyspelých kapitalistických (Goode, 1968; Brandano, Rossi, 1969; Johnsson, 1968; Penning, 1972) a socialistických krajinách (Nedelčev, Cenkov, 1972; Šálek, 1973; Musin, 1975; Kurgan, Šelest, 1974; Kurgan et al., 1975).

U nás túto problematiku hlavne z výrobné-ekonomického pohľadu pomerne široko rozpracoval Ochodnický (1968, 1969, 1970, 1974).

Intenzívny výkrm jahniat na báze progresívnych technológií je však potrebné riešiť komplexne, t. j. aj po stránke zdravotnej, pretože ide vlastne o výrazné, kvalitatívne širokospektrálne, časovo prolongované záťažové pôsobenie na organizmus jahniat.

V rámci metabolického komplexu má dôležitú úlohu pri intenzívnom výkrme bielkovinová a minerálna zložka, zvlášť pokiaľ ide o dynamické sledovanie niektorých N-metabolitov a minerálnych komponentov krvného séra ako jedných z ukazovateľov kvality metabolických procesov v organizme.

Odbúravanie bielkovín na aminokyseliny môže prebiehať prakticky vo všetkých bunkách, ale iba v pečeni boli až doposiaľ nájdené všetky zložky ureosyntetického cyklu. Argináza, ktorá katalyzuje posledný stupeň cyklu, je v pečeni vo vysokej koncentrácii a má veľkú špecifitu účinku. Konverzia ornitínu na citrulín, čo je reakcia začínajúca cyklus, je vlastná iba pečeni. Metabolizmus aminokyselín i tvorba močoviny sú zaistené veľkou funkčnou pečevou rezervou (Hořejší et al., 1970). Konečným produktom metabolismu bielkovín je močovina (Holub et al., 1969). Jej hladina v krvi kolíše aj v priebehu dňa. Denný rytmus je v priamej súvislosti s príjmom potravín, t. j. s príjmom stráviteľnej bielkoviny a glycidov (Juhász, Király, 1961). Na hladinu močoviny v krvi má vplyv aj okamžitý stav pečenej bunky, ktorý je určený obsahom glykogénu (Hořejší, 1964). Sledovaním močoviny ako i nebielkovinného dusíka v podmienkach ontogenetického vývoja oviec sa vo svojej práci zaoberajú Sova et al. (1973).

Konečným produktom premeny kreatínu je kreatinín, pričom obidve látky sú súčasťou celkového obsahu nebielkovinného dusíka v krvi. Kreatinín je látka, ktorej hladina v krvi kolíše za normálnych okolností iba v malom rozsahu (Hamsík, Šantavý, 1956; Sova et al., 1973).

Dusíkový metabolizmus z aspektu rôzneho spôsobu krmenia oviec je podrobne analyzovaný v prácach Sarif-Sarbana, Menkeho (1970); Trelu et al. (1972a, b), Robinsona et al. (1973), Modjanova, Lifanova (1973), Váradého, Bođu (1976) a iných.

U jahniat analyzujú problematiku dusíkového metabolismu Black et al. (1973), Chiou, Jordan (1973), Nygaard (1974), Timko, Vojenčiak (1976), Skalka, Vrzgula (1976a, b) a ďalší.

Veľmi dôležitá z hľadiska optimalizácie zdravotného stavu je oblasť metabolizmu makro a mikroelementov vzhľadom na špecifiku ich funkcie v organizme.

Z makroelementov významove dominujú vápnik, fosfor a horčík a z mikroprvkov hlavne sérová meď a železo.

Sledovanie dynamiky týchto minerálnych metabolitov u oviec z rôzneho aspektu tvorí obsahovú náplň celého komplexu prác (Wilson, 1962; Kokorev, 1970; Müller, Tuschy, 1970; Belanská, 1973; Odyne, 1973; Awad et al. 1973; Allsop, Pauli, 1975 a iní). U jahniat v tradičných podmienkach chovu ako aj v modelových pokusoch, prezentujúcich nové technológie odchovu a výkrmu, dynamiku spomínaných minerálnych metabolitov sledovali Vrzgula et al. (1965, 1972), Skalka (1975), Skalka, Vrzgula (1976).

MATERIÁL A METÓDA

V poľnohospodárskom podniku, špecializovanom na výrobu jatočných jahniat v objektoch, ktorých výrobcom je MONTA Holič, sme v jednom boxe o kapacite 200 kusov vytvorili 10-člennú skupinu jahniat plemena merino.

Jahňatá boli odstavené od matiek v 60. dni veku. Intenzívny výkrm začínal podávaním krmnej zmesi ČOJ 1 po dobu 10 dní, potom jahňatá dostávali po dobu dvoch týždňov zmes ČOJ 2 a ďalej až do ukončenia výkrmu granulý, ktoré podnik vyrábala sám na vlastnej granuláčnej linke. Všetky krmivá dostávali jahňatá v množstvách *ad libitum*, okrem toho v priebehu celého obdobia výkrmu mali voľný prístup k minerálnemu lizu, kusovej soli a pitnej vode.

Zloženie granúl bolo takéto:

1. Hydínový trus	45,6 %
2. Šrot	35,5 %
3. Otruby	12,2 %
4. Melasa	5,7 %
5. Bentovet	1,0 %

Odbor krvi sme prevádzali bežným spôsobom z *vena jugularis*, vždy ráno c 8,00 hod., prvýkrát pred odstavom od matiek, potom v období podávania zmesi ČOJ 1. Ďalší odber bol v čase konzumácie zmesi ČOJ 2 a posledné dva odbery v priebehu skrmovania granulovaného krmiva.

V krvnom sére sme stanovili močovinu, nebielkovinný dusík a kreatinin pomocou Bio – 1a testov a kreatínfosfokinázu Beohringerovým testom.

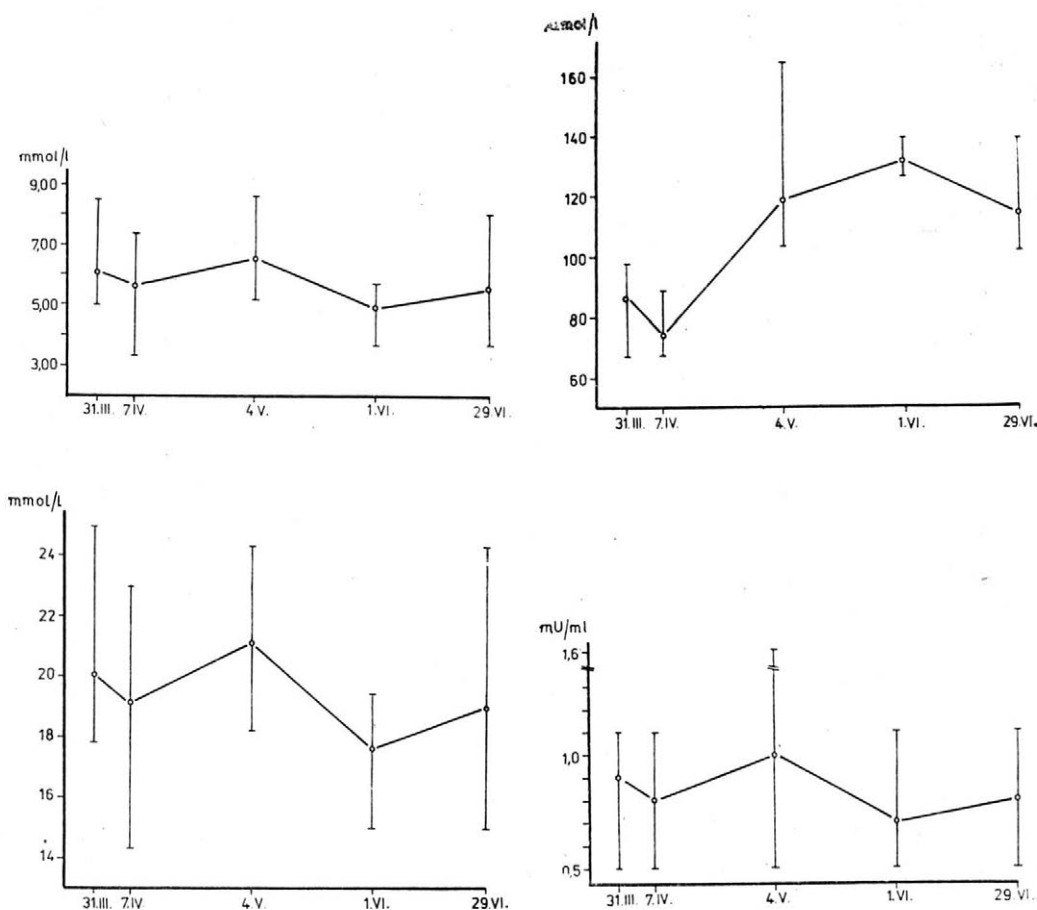
Z minerálnych komponentov sme sledovali sérový horčík (Mg), železo (Fe) a meď (Cu) pomocou atomic absorbion spectrophotometra (Perkin-Elmer).

Po matematickom vyhodnotení sme dosiahnuté výsledky spracovali do grafov.

VÝSLEDKY

Výsledky zaznamenané pri sledovaní jednotlivých biochemických ukazovateľov uvádzame na obr. 1 až 4.

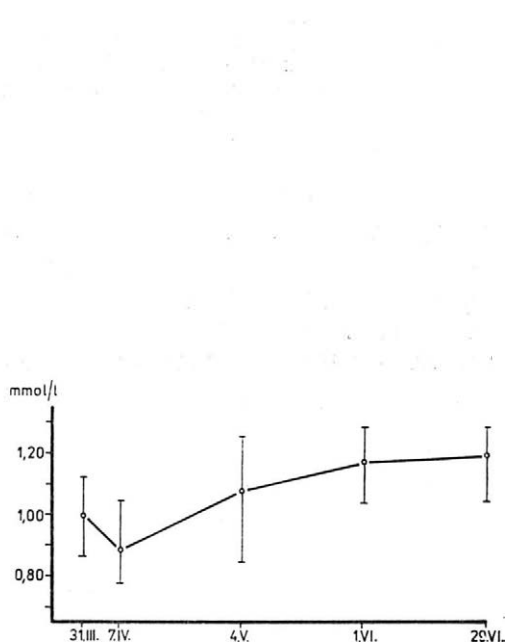
Močovina, ktorá na konci mliečnej výživy mala priemernú hodnotu 6,09 mmol l⁻¹, poklesla v období skrmovania zmesi ČOJ 1 a potom až do konca sledovania striedavo stúpala a klesala pri vyšetreniach v rámci



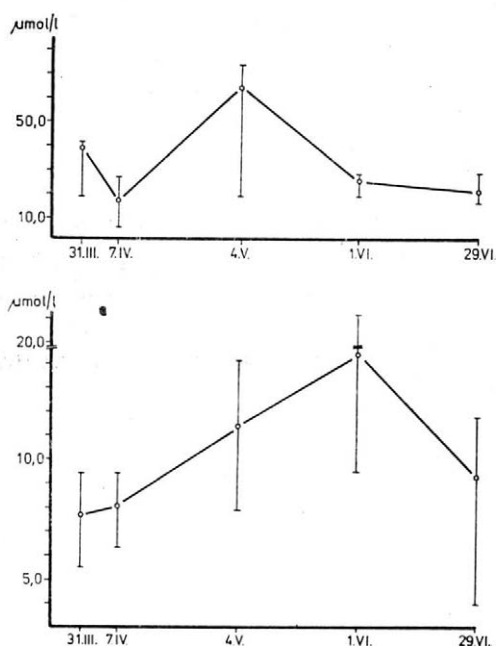
1. Dynamika močoviny a nebielkovinového dusíka v krvi jahniat pri intenzívnom výkrme – Urea and non-protein nitrogen dynamics in blood of lambs in intensive fattening

2. Dynamika kreatinínu a kreatínfosfokinázy v krvi jahniat pri intenzívnom výkrme – Creatinine and creatine phosphokinase dynamics in blood of lambs in intensive fattening

jednotlivých odberov krvi. Počas celého sledovaného obdobia sa hodnoty tohto ukazovateľa pohybovali v priemere od 4,92 do 6,54 mmol l⁻¹, pričom individuálne hodnoty boli etablované medzi 3,34 a 8,63 mmol l⁻¹.



3. Dynamika sérového horčika pri intenzívnom výkrme jahniat — Serum magnesium dynamics in lambs under intensive fattening



4. Dynamika sérového železa a medi pri intenzívnom výkrme jahniat — Serum iron and copper dynamics in lambs under intensive fattening

Dynamický záznam nebielkovinného dusíka kvalitatívne kopíroval priebeh časovej krivky močoviny. Vertikálne bilaterálne kvantitatívne výkyvy boli limitované priemerom 17,61 a 21,12 mmol l⁻¹. Individuálne hodnoty nebielkovinného dusíka v priebehu sledovaného obdobia sa pohybovali od 14,28 do 24,97, pričom najväčší individuálny rozptyl sme evidovali v čase posledného odberu, na konci výkrmového obdobia.

Kreatinin, ktorého numerické priemery vytvárali vlnovitú krivku s poklesom v období skrmovania zmesi ČOJ 1 a na konci výkrmového obdobia, v čase konzumácie granulovaného krmiva, sa v sledovanom období pohyboval v priemere od 74,33 do 130,96 μmol l⁻¹ pri individuálnom rozptyle medzi 67,25 a 164,60 μmol l⁻¹, pričom najširšie rozpätie hodnôt sme evidovali v období skrmovania zmesi ČOJ 2.

Kreatinfosfokinázu v priebehu našich sledovaní prezentovali mierne striedavo vertikálne pulzujúce hodnoty. Limitujúce priemery boli 0,7 a 1,0 mU ml⁻¹ a variačné rozpätie individuálnych hodnôt bolo od 0,5 do 1,6 mU ml⁻¹. Aj u tohto ukazovateľa sme evidovali numerický pokles v období prechodu na pevné krmivo a potom pri započatí skrmovania granulovaného krmiva.

Zo sledovaných minerálnych komponentov séra sa evidentnou vyrovnanosťou hodnôt vyznačoval horčík, ktorý po miernom poklese v období skrmovania zmesi ČOJ 1 v ďalšom priebehu sledovaní mierne kon-

tinuálne stúpala až ku dňu posledného odberu. V priemere sa pohyboval od 0,88 do 1,19 mmol l⁻¹ a jeho individuálne hodnoty boli rozložené v pásme medzi 0,77 a 1,27 mmol l⁻¹.

Kvantitatívne výraznými bilaterálne vertikálnymi výkyvmi sa vyznačoval dynamogram sérového železa, a to aj pokiaľ ide o individuálne hodnoty v rámci jednotlivých odberov. Okrajové priemery tohto ukazovateľa boli 16,94 a 63,75 μmol l⁻¹ a škálu individuálneho rozptylu za celé obdobie sledovania limitovali hodnoty 9,55 a 73,80 μmol l⁻¹.

V dynamických dimenziách bola numericky vyrovnanejšia sérová meď, ktorá z počiatočného priemeru 7,70 μmol l⁻¹ pozvoľne kontinuálne stúpala až ku dňu posledného odberu, kedy bol evidentný kvantitatívny pokles. Počas sledovaného obdobia sa priemerné hodnoty tohto mikroelementu pohybovali od 7,70 do 14,38 μmol l⁻¹. Škála individuálneho rozptylu mala okrajové limity 3,92 a 21,19 μmol l⁻¹.

DISKUSIA

Nami zaznamenané hodnoty močoviny sa pohybujú v tých istých kvantitatívnych reláciách, ktoré prezentujú Skalka, Vrzgula (1976) v modelových pokusoch na báze nových technológií.

Evidované numerické údaje v celom rozsahu zodpovedajú fyziologickým hodnotám. Sova et al. (1973), ktorí sledovali N-metabolity u oviec v priebehu ontogenézy v tradičných podmienkach chovu, udávajú nižšie hodnoty močoviny pre túto vekovú kategóriu.

Nebielkovinný dusík vyjadrený v priemerných hodnotách nevybočoval taktiež z fyziologických kvantitatívnych parametrov a pohyboval sa v tých istých reláciách ako uvádza Skalka (1975) u jahniat pri intenzívnom výkrme sypkými i granulovanými zmesami u vekovej kategórie od 60. do 100. dňa veku.

Tak močovina, ako aj niebielkovinný dusík v našich pozorovaniach vykazujú určitý pokles pri prechodu z mliečnej výživy na pevné kŕmenie ako aj pri zmenách jednotlivých kŕmnych zmesí ako výraz adaptačnej reakcie organizmu, avšak tento pokles je z hľadiska praktického nevýznamný, pretože dolnú fyziologickú hodnotu nepresahuje.

Kreatinin po poklese v období prechodu na pevné kŕmenie (zmes ČOJ 1) postupne mierne stúpala. Podobnú dynamiku v nami sledovaných vekových dimenziách uvádzajú Skalka (1976), Skalka, Vrzgula (1976) ako aj Sova et al. (1973) u jahniat vo veku piatich mesiacov a starších. Nami zaznamenané hodnoty prakticky bilaterálne nevybočovali z fyziologického limitu.

U kreatinfosfokinázy, ktorá vykazovala vertikálny dynamický nekľud, kvantitatívne výkyvy neboli evidentne výrazné a môžeme ich považovať za dôsledok kvalitatívnej i kvantitatívnej záťaže organizmu v smere depresie a za výraz adaptačnej aktivity v smere elevačného pohybu. V našich pozorovaniach sme zaznamenali trochu nižšie hodnoty tohto ukazovateľa v porovnaní s údajmi Skalku (1975) a Skalku, Vrzgulu (1976), čo môže byť v súvislosti s rozdielnymi použitými pevnými krmivami.

Z minerálnych metabolitov boli značne stabilné hodnoty sérového horčíka etablované vo fyziologickej sfére, avšak odraz prechodu na pevné

kŕmenie bol evidentný aj u tohto ukazovateľa a bol prezentovaný najnižším priemerom ($0,88 \text{ mmol l}^{-1}$). Podobné hodnoty i dynamický priebeh sme zaznamenali aj v modelových pokusoch (Skalka, 1975).

V dynamograme sérového železa sme zaznamenali pokles priemernej hodnoty pod fyziologické minimum v čase prechodu na zmes ČOJ 1 a následný vzostup nad fyziologické numerické maximum v čase prechodu na ČOJ 2.

Podobné dynamické záznamy sérového železa sme evidovali aj u jahniat valašiek pri prechode z Kolostranu a Nukamelu na zmes ČOJ 1 a potom pri prechode na kŕmnu zmes ČOJ 2 (Skalka, 1975). Tieto zmeny by mohli svedčiť o metabolickej disharmónii ako reakcii na nutričnú zmenu. Svedčí o tom i skutočnosť, že v ďalšom priebehu pokusu pri konštantnej zmesi boli hodnoty tohto ukazovateľa vo fyziologických dimenziách.

Zhodný priebeh dynamických záznamov sérovej medi sme evidovali aj v modelových pokusoch u valašiek pri prechode z mliečnych náhradok čsl. Nukamel, Wessalam, Biosan 20 B a Relavit J 2/1 na kŕmnu zmes ČOJ 1 a z tejto na ČOJ 2 (Skalka, 1975), pričom hladiny tohto ukazovateľa boli v celom priebehu pevnej výživy pod fyziologickou hranicou.

Počiatočná fyziologická podlimitná priemerná hodnota sérovej medi poukazuje na deficit tohoto mikroelementu v období mliečnej výživy vzhľadom na potrebu intenzívne rastúceho organizmu. Následné vzostupy hodnôt pri prechode na pevnú výživu svedčia o zvýšenom, avšak vzhľadom na všeobecne nízke hodnoty nie dostatočnom prívode medi v kŕmnych zmesiach ČOJ 1 a ČOJ 2.

Tento deficit by bolo možné eliminovať úpravou obsahu medi v uvedených zmesiach.

Z výsledkov našich pozorovaní vyplýva, že u jahniat zastavených do výkrmu je dôležitý počiatočný metabolický status organizmu a v priebehu intenzívneho výkrmu všestranne optimálne zloženie kŕmnej dávky, pričom citlivými miestami zostávajú prechody na jednotlivé krmivá, kedy musíme venovať jahňatám zvýšenú pozornosť z hľadiska preventívneho.

Literatúra

- ALLSOP, T. F. — PAULI, J. V.: Responses to the lowering of magnesium and calcium concentrations in the cerebrospinal fluid of unanaesthetized sheep. *Aust. J. biol. Sci.*, 28, 1975, s. 475-481.
- AWAD, Y. L. — AHMED, A. A. — LOTFI, A. Y.: The influence of selenium administration on copper levels and growth of lambs. *Zbl. Veter. Med.*, 20, 1973, s. 742-747.
- BELANSKÁ, E.: Obsah vápnika v krvnom sére oviec. *Poľnohospodárstvo*, 14, 1973, s. 295-300.
- BLACK, I. L. — PEARCE, G. R. — TRIBE, D. E.: Protein requirements of growing lambs. *Br. J. Nutr.*, 31, 1973, s. 45-60.
- BRANDANO, P. — ROSSI, G.: L'allevamento artificiale degli agnello con l'impiego di sostituti del latte e di una allevatrice meccanica. IV. — La produzione dell'agnello leggero. *Alimentaz. anim.*, 13, 1969, s. 3-7.
- GOODE, L.: Intensive lamb production. *Sheep Breeder Sheepman*, 88, 1968, s. 32-36.
- HAMSÍK, A. — ŠANTAVÝ: Lékařská chemie, díl IV. *Biochemie*, Praha 1956.
- HOLUB, A. et al.: Fysiologie hospodářských zvířat, Praha, SZN 1969.
- HOŘEJŠÍ, J. — KANDRÁČ, M. — MICHALEC, Č. — SLÁVIK, K.: Základy chemického vyšetřování v lékařství. Praha, SZN 1964.
- HOŘEJŠÍ ET AL. Základy klinické biochemie ve vnitřním lékařství. Praha, Avicenum 1970.

- CHIOU, P. W. S. — JORDAN, R. M.: Ewe milk replacer diets for young lambs. I. Effect of age of lamb and dietary fat on digestibility of the diet, nitrogen retention and plasma constituents. *J. Anim. Sci.*, 36, 1973, s. 597-603.
- JOHNSSON, S.: Artificiell uppfödning. *Farskötsel*, 48, 1968, s. 14-17.
- JUHÁSZ, B. — KIRÁLY, L.: Über den Einfluß des verdaulichen Eiweißgehaltes im Futter auf den Karbamid- und Cholesteringehalt im Blut der Rinder. *Acta vet. hung.*, 11, 1961, s. 381-392.
- KOKOREV, V. A.: Mikroelementy med i cink a ich vlijanije na produktivnost oviec. *Ovcevodstvo*, 16, 1970, s. 12-13.
- KURGAN, V. A. — SOLOVJEVA, Z. K. — ALEKSANDROV, A. A.: Vozmožnost vyraščivaniya jagnjat na zamenitele ovčego moloka. *Ovcevodstvo*, 20, 1975, s. 19-21.
- KURGAN, V. A. — SELEST, L. S.: Realizacija molodnjaka na mjaso v rannem vozraste. *Ovcevodstvo*, 19, 1974, s. 12-14.
- MODJANOV, A. V. — LIFANOV, P. M.: Vlijanije raznyh racionov na produktivnost barančikov kubbyševskoj porody. *Ovcevodstvo*, 18, 1973, s. 34-35.
- MUSIN, Š.: Intensivnyj otkorm jagnjat vygoden. *Ovcevodstvo*, 20, 1975, s. 17-18.
- MÜLLER, R. — TUSCHY, D.: — Empfehlungen zur Mineralstoffversorgung landwirtschaftlicher Nutztiere. *Landwirtsch. Forsch.*, 23, 1970, s. 101-103.
- NEDELČEV, D. — CENKOV, I.: Ranno otbivanena agneta za razplod. *Životnovädstvo*, 26, 1972, s. 29-30.
- NYGGARD, L. J.: Protein and energy requirements in lamb diets. *Sheep. Breed. Sheepm.*, 94, 1974, s. 12-16.
- ODYNEC, R. N.: Mineralnyj obmen v organizme oviec. *Seĭ-choz. Biol.*, 8, 1973, s. 323-331.
- OCHODNICKÝ, D.: Porovnávanie jatočnej kvality jahniat vykrmovaných s prídavkami a bez prídavku močoviny. *Vedecké práce výskumného ústavu ovčiarskeho v Trenčine*, 4, 1968, s. 187-194.
- OCHODNICKÝ, D.: Biologická účinnosť a ekonomický efekt kompletných zmesí pre včasný odstav jahniat. *Krmivárství*, 5, 1969, s. 41-42.
- OCHODNICKÝ, D.: Štúdium potenciálnych výkrmových schopností jahniat, odchovávaných minimálnym množstvom materského mlieka. *Vedecké práce výskumného ústavu ovčiarskeho v Trenčine*, 5, 1970, s. 167-172.
- OCHODNICKÝ, D.: Intenzívny výkrm skoro odstavených jahniat. *Vedecké práce výskumného ústavu ovčiarskeho v Trenčine*, 7, 1974, s. 85-94.
- PENNING, I. M.: Mutterlose Lämmeraufzucht. *Lehman Information*, október 1972, č. 6.
- ROBINSON, I. I. — SCOTT, D. — FRASER, C.: Observations on the effect of protein intake and stage of gestation on the proportion of urinary nitrogen excreted as urea in sheep. *J. agric. Sci.*, 80, 1973, s. 363-368.
- SARIF-SARBAN, M. — MENKE, K. H.: A note on a urea feeding experiment with sheep in Iran. *Anim. Prod.*, 12, 1970, s. 177-180.
- SOVA, Z. — PYTLOUN, J. — KOLIANDR, P.: Základní hematologické a biochemické hodnoty u hospodářských zvířat. [Závěrečná správa fakultního výzkumného úkolu.] Praha, VŠZ 1973.
- SKALKA, J.: Štúdium vplyvu nových technológií výkrmu a odchovu mliečnymi náhradkami a pevnými zmesami na zdravotný stav, rast a vývoj jahniat. [Kandidátska dizertačná práca.] Košice ÚEVM 1975.
- SKALKA, J. — VRZGULA, L.: Dynamika glykémie, vitamínu A a niektorých minerálov v krvnom sére jahniat pri mliečnom a kombinovanom výkrme. *Živočišná Výroba*, 21, 1976a, č. 9, s. 687-694.
- SKALKA, J. — VRZGULA, L.: Dynamika niektorých N-metabolitov v krvnom sére jahniat pri kombinovanom výkrme. *Vet. Čas.*, 18, 1976b, s. 25-29.
- ŠÁLEK, J.: Chov oviec v Maďarskej ľudovej republike. *Chov hosp. Zvier.*, 33, 1973, s. 193.
- TIMKO, L. — VOJENČIAK, J.: Vplyv rozdielneho zdroja dusíka na koncentráciu aminokyselín jahňacieho mäsa. *Živočišná Výroba*, 21, 1976, č. 3, s. 223-231.
- TRELA, S. — KREŁOWSKA, — KUŁAS, M. — BOROWIEC, F.: Badanie wplywu zywienia wysloddkami amoniakowanymi na rozwój i zdolności rozrodcze owiec. *Czesc II. b. Przemiany azotu. Acta agr. et silvest. Ser. zootechn.*, 12, 1972a, s. 113-125.
- TRELA, S. — KREŁOWSKA — KUŁAS, M. — BOROWIEC, F.: Badanie wplywu zywienia wysloddkami amoniakowanymi na rozwój i zdolności owiec. *Czesc II. a. Okres cd 19 do 36 miesiacy zycia. Acta agr. et silvest. Ser. zootechn. i leśn.*, 12, 1972b, s. 97-111.

VÁRADY, J. — BOĎA, L.: Sekrécia dusíka do izolovaného bachora pri rôznej hladine močoviny v krvi oviec. *Živočišná Výroba*, 21, 1976, č. 8, s. 579-585.

VRZGULA, L. — GDOVIN, T. — BARTKO, P. — MIKLUŠIČAK, R.: Niektoré biochemické ukazovatele v krvnom sére a krvný obraz jahniat. *Živočišná Výroba*, 10, 1965, č. 8, s. 631-638.

VRZGULA, L. — SKALA, J. — CHYLA, M.: Výskum jednotlivých spôsobov skoreho odstavu jahniat na ich vývoj a zdravotný stav pri použití rozličných mliečnych náhradok. [Čiastková správa.] Ústav experimentálnej veterinárnej medicíny SPA, Košice 1972.

WILSON, A. L.: Trace elements in sheep nutrition. Outlook on agriculture, III, 1962, č. 4. s. 160-166.

Došlo dňa 15. 9. 1972

VRZGULA, L. — SKALKA, J. (Institut experimentálnej veterinárie, Košice): Značenia niektorých N-metabolitov a minerálnych komponentov sыворотки крови при интенсивном откорме ягнят. *Živočišná Výroba*, 25, 1980 (1) : 63-70.

У 10 ягнят породы меринос в производственных условиях интенсивного откорма нами изучалась динамика некоторых N-метаболитов и минеральных компонентов. Отбивка ягнят от матерей проводилась на 60 день после окота. Во время откорма вначале ягням давали 10 дней комбикорм ЧОЙ 1 (для раннего откорма ягнят), потом 14 дней комбикорм ЧОЙ 2 и позже вплоть до окончания откорма гранулированный корм, все давалось вволю, кроме этого у них был минеральный лизуец, кусковая соль и питьевая вода. Первое взятие крови для обследования нами было проведено в период молочной выпойки и позже во время подачи отдельных вышеприведенных гранулированных кормов. Во время изучаемого периода значения мочевины в крови находились в среднем от 4,92 до 6,54 ммоль/л, небелкового азота от 17,61 до 21,12 ммоль/л, креатинина от 74,33 до 130,96 мкмоль/л и креатинфосфокиназы от 0,70 до 1,00 мУ/мл. Из минеральных метаболитов сывороточный магний имел предельные средние значения 0,88 и 1,19 ммоль/л, железо колебалось от 16,94 до 63,75 мкмоль/л и сывороточная медь находилась в диапазоне от 7,70 до 14,38 мкмоль/л. Чувствительно в процессе интенсивного откорма отражаются переходы на отдельные корма.

ягнята; интенсивный откорм; сыворотка крови; мочевина; небелковый азот; креатинин; креатинфосфокиназа; сывороточный магний; железо; медь

VRZGULA, L. — SKALKA, J. (Institute of Experimental Veterinary Medicine, Košice): Values of N-metabolites and Mineral Components of the Blood Serum of Lambs in Intensive Fattening. *Živočišná Výroba*, 25, 1980 (1) : 63-70.

Ten Merino lambs were investigated under conditions of intensive fattening for the dynamics of N-metabolites and mineral components. Lambs were weaned at an age of 60 days after birth. In the course of fattening, they received the ČOJ 1 feeding mixture for 10 days and the ČOJ 2 feeding mixture for 14 days, which was followed by granular feed up to the end of fattening. All feeds described, including mineral lick, salt and water, were fed ad libitum. The first blood for examination was taken in the period of milk nutrition, further samplings were made in the course of feeding the solid feeds mentioned. During the investigated period, urea values in blood ranged from 4.92 to 6.54 mmol l⁻¹, those of non-protein nitrogen from 17.61 to 21.12 mmol l⁻¹, of creatinine from 74.33 to 130.96 μmol l⁻¹, and of creatinine phosphokinase from 0.70 to 1.00 mU ml⁻¹. Mineral metabolites presented the following values: serum magnesium from 0.88 to 1.19 mmol l⁻¹, iron from 16.94 to 63.75 μmol l⁻¹ and serum copper from 7.70 to 14.38 μmol l⁻¹. Transitions to individual feeds are a feeble point in the process of intensive fattening.

lambs; intensive fattening; blood serum; urea; non-protein nitrogen; creatinine; creatinine phosphokinase; serum magnesium; iron; copper

Adresa autorov:

Prof. MVDr. Leopold Vrzgula, CSc., MVDr. Jozef Skalka, CSc., Ústav experimentálnej veterinárnej medicíny, 041 81 Košice

ODHAD KOEFICIENTŮ DĚDIVOSTI NĚKTERÝCH VÝKONNOSTNÍCH VLASTNOSTÍ A EXTERIÉRU KONÍ V MENŠÍCH POPULACÍCH

J. Dušek

DUŠEK, J. (Výzkumná stanice pro chov koní, Slatiňany): *Odhad koeficientů dědivosti některých výkonnostních vlastností a exteriéru koní v menších populacích*. Živočišná Výroba, 25, 1980 (1) : 71-80.

Ve dvou malých populacích anglického polokrevníka kladrubského chovu (284 potomci po 15 plemenících) a albertovského chovu (295 potomků po 16 plemenících) byly odhadnuty hodnoty koeficientů dědivosti pro konstituci, charakter, distanční a terénní jízdu, příježděnost, celkovou výkonnost a exteriér. Podkladem hodnocení byly výsledky dosažené při výkonnostních zkouškách, které koně absolvují v průměrném věku 3,5 roku. Koeficienty dědivosti byly u všech znaků odhadnuty metodou korelace polosourozenců z transformovaných hodnot (standardizovanou odchylkou), aby se vyloučila proměnlivost způsobu bodování u jednotlivých ročníků. Odhadnuté koeficienty dědivosti pro jednotlivé výkonnostní vlastnosti jsou velmi nízké, a proto je analyzujeme z hlediska vlivů, které tyto méně pravděpodobné výsledky podmiňují.

kůň; koeficient dědivosti; výkonnostní zkoušky; transformované hodnoty výkonnosti (standardizovaná odchylka)

Kontrola dědičnosti není v chovu koní dosud uplatňována v odpovídajícím rozsahu. Tuto otázku je nutné posuzovat diferencovaně v chovech anglického plnokrevníka a klusáka, kde se jedná o velké populace, a na druhé straně v chovech koní ostatních plemen s omezeným rozsahem testované populace. Zatímco systémy možné kontroly dědičnosti v chovu anglického plnokrevníka jsme popsali v naší předchozí práci (Dušek, 1976), v které se odvoláváme také na práce zahraničních autorů, genetické analýzy v chovu ostatních plemen koní se vyskytují velmi sporadicky. Důvodem jsou jednak poměrně malé kontrolované populace koní a jednak nedostatečná báze objektivních informací o jednotlivých vlastnostech, které by umožnily hromadné zpracování výsledků v delším časovém intervalu. Zkušební systémy se dosud v mnoha chovatelských svazech stále vyvíjejí a změny způsobu hodnocení jednotlivých vlastností neumožňují využít absolutní hodnoty (převážně bodové) k odhadu genetických parametrů. Použití jednoduchých metod kontroly dědičnosti v chovu anglického polokrevníka českého chovu, starokladrubského vraníka a hannoverského teplokrevníka jsou popsány v několika samostatných pracích (Dušek, Richter, 1965; Dušek, 1966, 1967, 1971).

Stanovením koeficientů dědivosti (h^2) se zabývají pouze Groot et al. (1966), kteří odhadli hodnoty h^2 některých vlastností na podkladě výsledků výkonnostních zkoušek v chovu holandského teplokrevníka, a Varo (1969), který odhadl hodnoty h^2 jednotlivých vlastností posuzovaných při výkonnostních zkouškách v chovu finského chladnokrevníka. Kritické stanovisko k výsledkům těchto autorů jsme zaujali v naší předcházející práci, kde jsme shromáždili všechny dosažitelné údaje z mezinárodní literatury zaměřené na odhady stupně dědivosti nejen užitkových vlastností, ale i tělesných rozměrů (Dušek, 1973, 1975). Publikované hodnoty h^2 analyzujeme i z hlediska variance podmíněné variační šíří bodového rozsahu hodnocených vlastností, event. dosahovaných časů či jiných charakteristik výkonnosti. Takto zaměřený rozbor koeficientů dědivosti je předpokladem objektivního výkladu hodnot h^2 .

V předložené práci jsme tedy přistoupili k odhadu stupně dědivosti jednotlivých vlastností hodnocených v československém zkušebním systému, a to ve dvou populacích anglického polokrevníka (kladrubského a albertovského chovu). Na výstavbě polokrevníka kladrubského chovu se v posledním období podílí hanoverský teplokrevník, na výstavbě polokrevníka albertovského chovu je více využívána trakeňská krev.

V ČSSR se jednotný zkušební systém aplikuje od roku 1954. I tento systém však prochází vývojem a bodové hodnoty jednotlivých vlastností mají tedy určitou proměnlivost, která je podmíněna nejen různým subjektivním přístupem zkušebních komisí v hodnocené časové etapě 1955 až 1976 (tedy rozdíly mezi komisemi), ale i různě kritickým hodnocením stejnými komisemi v uvedeném období. Proto v této práci nepočítáme s absolutními bodovými hodnotami, ale s tzv. standardizovanými odchylkami, abychom snížili vlivy nestejného způsobu bodování jednotlivých vlastností.

Obě sledovaná stáda (kladrubské i albertovské) nemají velkou četnost, což značně komplikuje odhad stupně dědivosti jednotlivých vlastností. Přesto se však pokusíme zjistit stupeň dědivosti v obou chovech, neboť znalost hodnot h^2 podmiňuje usměrňování dalšího šlechtitelského programu.

Předložená práce je publikována ve stručném výtahu. Správná interpretace dosažených výsledků vyžaduje znalost způsobu bodování jednotlivých vlastností, sílu působících faktorů a charakteristiku jednotlivých posuzovaných vlastností a projevů v každé testované zkušební disciplíně. Vzhledem k obsírnosti této problematiky, kdy každá ze zkušebních disciplín má svůj specifický charakter, uvádíme diskusní část z hlediska praktického rozboru vlivů podmiňujících proměnlivost bodových hodnot v samostatné práci (Dušek, 1979). V diskusní části předložené práce se tedy omezujeme jen na základní aspekty pro výklad odhadnutých hodnot h^2 .

Předložená práce má být stimulem k budoucímu pojetí hodnocení jednotlivých vlastností, podle kterého má být shromažďovaná plemenářská dokumentace objektivně využitelná k dalšímu šlechtění v jednotlivých populacích. Problematiku řešíme i se zaměřením na prověření možnosti odhadu hodnot h^2 v malých populacích.

MATERIÁL A METODA

Koeficienty dědivosti jednotlivých vlastností byly hodnoceny z výsledků výkonnostních zkoušek anglických polokrevníků kladrubského (284 potomci po 15 plemenících) a albertovského (295 potomků po 16 plemenících) chovu. Hodnocené potomstvo absolvovalo výkonnostní zkoušky v časové etapě 1955 až 1976.

Potomstvo těchto plemenů nebylo k odhadům koeficientů dědivosti diferencováno podle pohlaví. Možnost sloučení do jednoho souboru byla ověřena testováním shody výběrových průměrů mezi pohlavím, a to u všech znaků.

Koeficienty dědivosti byly odhadnuty korelací polosourozenců, a to pro tyto znaky: temperament, charakter, konstituce, příjezděnost, distanční a térénní jízda, exteriér a celková výkonnost. Další testované vlastnosti, tj. mechanika pohybu, krmitelnost a zkouška spolehlivost v tahu, budou zpracovány v samostatné práci. Vzhledem k proměnlivosti způsobu bodování jednotlivých vlastností v různých časových etapách nelze využít k výpočtu genetických parametrů absolutní bodové hodnoty. Jejich proměnlivost není v čase stejnoměrná a neumožní využití korekčních faktorů. Absolutní bodové hodnoty bylo tedy nutné transformovat podle metodického postupu uvedeného v práci Duška (1976). Podstatou je transformace

absolutních bodových hodnot tzv. standardizovanou odchylkou vypočítanou pro každý znak každého jedince vždy v příslušném ročníku, a to podílem rozdílu i -té hodnoty a aritmetického průměru příslušného znaku s jeho směrodatnou odchylkou:

$$y = \frac{(x_i - \bar{x})}{s}$$
Realizací tohoto metodického postupu se podstatně snižuje vliv různého bodování jednotlivými komisemi ve vývojových etapách zkušebního systému. Kromě tohoto metodického postupu odhadujeme koeficienty dědivosti sledovaných vlastností i z normálních bodových hodnot k demonstraci rozdílu obou metodických postupů.

VÝSLEDKY

Dosažené výsledky řadím do dvou kapitol s cílem diferencovat problematiku podle její náplně.

OVĚŘENÍ SHODY VÝBĚROVÝCH PRŮMĚRŮ BODOVÝCH HODNOT JEDNOTLIVÝCH VLASTNOSTÍ U HŘEBCŮ A KLISEN

Před zpracováním výsledků dosažených u hřebců a klisen při výkonostních zkouškách bylo nutné ověřit shodu výběrových průměrů bodových hodnot dosažených za projev jednotlivých vlastností. Rozdíly výběrových průměrů mezi oběma pohlavími jsou minimální; hodnoty t -testu leží u všech znaků hluboce pod hladinou signifikance pro $\alpha_{0,05}$. Výsledky jsou souhlasné u všech vlastností, a to jak při testování kladrubského, tak albertovského stáda. Numerické hodnoty t -testu vzhledem k jejich nesignifikanci neuvádíme. Vzhledem k nevýznamnosti výběrových průměrů lze tedy hřebce a klisny sloučit do jednoho souboru. Obě stáda hodnotíme diferencovaně, a to nejdříve kladrubské a pak albertovské.

ODHAD KOEFICIENTŮ DĚDIVOSTI JEDNOTLIVÝCH VLASTNOSTÍ

Odhad hodnot h^2 v polokrevném stádě PP Kladruby

Odhad koeficientů dědivosti jednotlivých vlastností jsou uvedeny v tab. I. Pro konstituci, temperament a charakter jsou zjištěné hodnoty h^2 téměř nulové. Všechny tyto vlastnosti se posuzují až při výkonostních zkouškách, a to s přihlédnutím k poznatkům získaným v průběhu výcviku. Bodové rozpětí při hodnocení těchto disciplín při výkonostních zkouškách je však minimální, a proto variance mezi potomky jednotlivých plemenů je natolik malá, že genetické vlivy otců nelze prokázat. Všechny tři uvedené vlastnosti se posuzují jen subjektivně a tento metodický přístup nemůže tedy postihnout projev sledovaných vlastností natolik adekvátně, aby dosažené výsledky umožnily skutečný odhad jejich genetického založení. Ve skutečnosti lze očekávat hodnoty dědivosti těchto vlastností v rozsahu 0,20 až 0,40.

Pro hodnocení disciplíny příjezděnost je hodnota h^2 rovněž nízká, avšak je vyšší než hodnoty předchozí. Projevuje se již určitá diferenciace mezi jednotlivými koňmi, podmíněná možností objektivnějšího hodnocení posuzovaných koní.

Koeficient dědivosti pro terénní jízdu je opět velmi nízký, neboť i v této disciplíně jsou kritéria hodnocení poměrně omezená.

I. Analýza variance a odhad koeficientu dědivosti z transformovaných hodnot výkonnostních vlastností kladrubských polokrevníků — Analysis of variance and estimate of the coefficient of heritability from transformed performance values of half-bred Kladrub horses

	Zdroj variance	Součet čtverců	Počet stupňů volnosti	Rozptyl
Konstutce	vliv faktorů residuální celkové	$S'_1 = 13,84$ $S'_r = 239,33$ $S'_o = 253,17$	$V_1 = 14$ $V_r = 269$ $V = 283$	$s^2_1 = 0,99$ $s^2_2 = 0,89$ $F = 1,11$ $h^2 = 0,02$
Temperament	vliv faktorů residuální celkové	$S'_1 = 14,51$ $S'_r = 248,40$ $S'_o = 262,91$	$V_1 = 14$ $V_r = 269$ $V = 283$	$s^2_1 = 1,04$ $s^2_2 = 0,92$ $F = 1,12$ $h^2 = 0,03$
Charakter	vliv faktorů residuální celkové	$S'_1 = 15,18$ $S'_r = 223,00$ $S'_o = 238,18$	$V_1 = 14$ $V_r = 269$ $V = 283$	$s^2_1 = 1,08$ $s^2_2 = 0,83$ $F = 1,31$ $h^2 = 0,07$
Příjezdénost	vliv faktorů residuální celkové	$S'_1 = 18,86$ $S'_r = 233,56$ $S'_o = 252,42$	$V_1 = 14$ $V_r = 267$ $V = 281$	$s^2_1 = 1,35$ $s^2_2 = 0,87$ $F = 1,54$ $h^2 = 0,12$
Terénní jízda	vliv faktorů residuální celkové	$S'_1 = 14,62$ $S'_r = 230,37$ $S'_o = 244,99$	$V_1 = 13$ $V_r = 258$ $V = 271$	$s^2_1 = 1,12$ $s^2_2 = 0,89$ $F = 1,26$ $h^2 = 0,06$
Distanční jízda	vliv faktorů residuální celkové	$S'_1 = 12,94$ $S'_r = 228,38$ $S'_o = 241,32$	$V_1 = 14$ $V_r = 267$ $V = 281$	$s^2_1 = 0,92$ $s^2_2 = 0,86$ $F = 1,08$ $h^2 = 0,02$
Výkonnost	vliv faktorů residuální celkové	$S'_1 = 23,10$ $S'_r = 229,31$ $S'_o = 252,41$	$V_1 = 14$ $V_r = 266$ $V = 280$	$s^2_1 = 1,65$ $s^2_2 = 0,86$ $F = 1,91$ $h^2 = 0,20$
Exteriér	vliv faktorů residuální celkové	$S'_1 = 7,95$ $S'_r = 239,28$ $S'_o = 247,23$	$V_1 = 14$ $V_r = 269$ $V = 283$	$s^2_1 = 0,57$ $s^2_2 = 0,89$ $F = 0,64$ $h^2 = -0,08$

Pro distanční jízdu byl zjištěn koeficient dědivosti téměř nulový; v této disciplíně se promítají nejvýrazněji hlediska obecného hodnocení této zkušební disciplíny.

Jak terénní, tak i distanční jízda mají ukázat ve výkonnostních zkouškách určitou konstituční zdatnost jedince, a proto kritéria hodnocení zůstávají v obecné poloze.

Pro výkonnost byla zjištěna hodnota $h^2 = 0,20$. Lze ji považovat za nižší hranici očekávaného rozpětí dědivosti tohoto komplexu vlastností. Při hodnocení výkonnosti se jedná o sumaci bodových výsledků jednotlivých disciplín, a proto se v dosaženém výsledku hodnoty h^2 promítá již určitá diferenciací mezi potomstvy jednotlivých plemenů.

Pro exteriér byla zjištěna hodnota koeficientu dědivosti prakticky nulová, dokonce záporná. Vymyká se tedy intervalu bodového odhadu. Tento výsledek lze vysvětlit skutečností, že během ontogeneze jsou potomstva jednotlivých plemenů selektována s vysokou účinností, takže při výkonnostních zkouškách není mezi potomky variance výrazně rozdílná a hodnota koeficientu dědivosti je tedy velmi nízká. To je však jen částečné vysvětlení, neboť v jiných populacích se stejně nízkou četností a na stejné úrovni prochovanosti jsme prakázali vyšší hodnoty koeficientu dědivosti exteriéru. Proto pro další objektivní hodnocení exteriéru je nutné upřesnit hlediska posuzování této vlastnosti, kdy mezi jednotlivými pracovníky se promítají často různé názory na hodnocení typu a tělesné stavby.

Odhad hodnot h^2 v chovném stádě SPÚ Albertovec

Odhady koeficientů dědivosti jednotlivých vlastností jsou uvedeny v tab. II. Zjištěné výsledky jsou v principu obdobné jako výsledky dosažené v polokrevném chovu PP Kladruby, a proto je již nerozvádíme. Odhadnuté koeficienty dědivosti pro jednotlivé vlastnosti jsou variabilní. I když je většina koeficientů dědivosti nízká, jsou mezi oběma stády určité difference, které však nejsou podmíněny vlivy genetickými, ale systémem hodnocení. Z pozoruhodnějších výsledků je to jediné hodnota h^2 , zjištěná pro charakter, která je v intencích očekávaného rozsahu. Je však obtížné vyvodit z této skutečnosti genetické závěry o střední dědivosti charakteru, neboť ve vazbě na opakovaná zjištění o síle působení chyb technického charakteru se musíme přiklonit k názoru, že tento výsledek je náhodný. Celkově tedy můžeme konstatovat přibližnou shodu mezi hodnotami h^2 a výsledky dosaženými v polokrevném stádě kladrubského chovu s tím, že hodnoty v albertovském stádě jsou poněkud vyšší. Avšak i tak, obdobně jako v polokrevném stádě kladrubského chovu, nejsou tyto hodnoty pro plemenářskou potřebu, zvláště k odhadům plemenné hodnoty hřebců působících v chovu, většinou použitelné.

KOEFICIENTY DĚDIVOSTI NĚKTERÝCH VLASTNOSTÍ ODHADNUTÉ Z ABSOLUTNÍCH BODOVÝCH HODNOT

K doplnění předchozího rozboru, kdy k odhadům hodnot h^2 používáme transformované bodové hodnoty, zaměřujeme se v této kapitole na výpočet hodnot h^2 některých vlastností z absolutních bodových hodnot. Dosažené výsledky uvádíme v tab. III. Zjištěné hodnoty jsou však

II. Analýza variance a odhad koeficientu dědivosti z transformovaných hodnot výkonnostních vlastností albertovských polokrevníků. — Analysis of variance and estimate of the coefficient of heritability from transformed performance values of half-bred Albertov horses

	Zdroj variance	Součet čtverců	Počet stupňů volnosti	Rozptyl
Konstituce	vliv faktorů residuální celkové	$S'_1 = 11,96$ $S'_r = 232,57$ $S'_o = 244,53$	$V_1 = 14$ $V_r = 254$ $V = 268$	$s^2_1 = 0,85$ $s^2_2 = 0,91$ $F = 0,93$ $h^2 = -0,02$
Temperament	vliv faktorů residuální celkové	$S'_1 = 19,52$ $S'_r = 229,24$ $S'_o = 248,76$	$V_1 = 15$ $V_r = 257$ $V = 272$	$s^2_1 = 1,30$ $s^2_2 = 0,89$ $F = 1,46$ $h^2 = 0,11$
Charakter	vliv faktorů residuální celkové	$S'_1 = 31,76$ $S'_r = 198,99$ $S'_o = 230,75$	$V_1 = 15$ $V_r = 257$ $V = 272$	$s^2_1 = 2,12$ $s^2_2 = 0,77$ $F = 2,73$ $h^2 = 0,38$
Příjezdčnost	vliv faktorů residuální celkové	$S'_1 = 18,67$ $S'_r = 232,14$ $S'_o = 250,81$	$V_1 = 15$ $V_r = 255$ $V = 270$	$s^2_1 = 1,24$ $s^2_2 = 0,91$ $F = 1,37$ $h^2 = 0,09$
Terénní jízda	vliv faktorů residuální celkové	$S'_1 = 21,90$ $S'_r = 218,79$ $S'_o = 240,69$	$V_1 = 15$ $V_r = 255$ $V = 270$	$s^2_1 = 1,46$ $s^2_2 = 0,86$ $F = 1,70$ $h^2 = 0,16$
Distanční jízda	vliv faktorů residuální celkové	$S'_1 = 16,61$ $S'_r = 220,82$ $S'_o = 237,43$	$V_1 = 14$ $V_r = 245$ $V = 259$	$s^2_1 = 1,19$ $s^2_2 = 0,90$ $F = 1,32$ $h^2 = 0,07$
Výkonnost	vliv faktorů residuální celkové	$S'_1 = 23,05$ $S'_r = 227,01$ $S'_o = 250,06$	$V_1 = 15$ $V_r = 247$ $V = 262$	$s^2_1 = 1,54$ $s^2_2 = 0,92$ $F = 1,67$ $h^2 = 0,16$
Exteriér	vliv faktorů residuální celkové	$S'_1 = 14,66$ $S'_r = 221,16$ $S'_o = 235,83$	$V_1 = 15$ $V_r = 253$ $V = 268$	$s^2_1 = 0,98$ $s^2_2 = 0,87$ $F = 1,12$ $h^2 = 0,03$

III. Hodnoty F -testu a h^2 výkonnostních vlastností koní vypočítané z absolutních bodových hodnot — Values of F -test and h^2 of performance of horses calculated from the absolute score values

Výkonnostní vlastnosti		F -test	h^2
KLADRUBY	konstituce	23,63	2,23
	temperament	9,65	1,30
	charakter	7,31	1,04
	příježděnost	4,61	0,67
	terénní jízda	6,33	0,90
	distanční jízda	6,20	0,91
ALBERTOVEC	konstituce	21,80	2,20
	temperament	16,94	1,93
	charakter	26,32	2,39
	příježděnost	11,74	1,57
	terénní jízda	17,99	2,02
	distanční jízda	8,33	1,20
	výkonnost	16,71	1,96
	exteriér	7,13	1,07

nepravděpodobné, neboť se většinou vymykají možnému intervalu bodového odhadu dědivosti.

Dosažené výsledky tedy dokumentují nepoužitelnost absolutních bodových hodnot, kterými jsou jednotlivé disciplíny hodnoceny, k plemenářským rozborům. Bylo tedy nutné hledat určité transformace těchto hodnot ve snaze nalézt způsob jejich vyhodnocení, tzn. způsob využití dlouhodobě získávaných podkladů ke genetickým analýzám. Dosaženými výsledky v této stati jasně zdůvodňujeme nutnost použití transformací s cílem hledat možnosti, zda určitými úpravami základních bodových hodnot lze vůbec výsledky výkonnostních zkoušek využít ke kontrole dědičnosti.

DISKUSE

Koeficienty dědivosti odhadnuté na základě transformovaných bodových hodnot pro vlastnosti posuzované při výkonnostních zkouškách jsou obecně nízké a nepostihují adekvátně jejich genetické založení. Odhady genetických parametrů u absolutních bodových hodnot jsou nepravděpodobné a vymykají se intervalu bodového odhadu. Řešenou problematiku rozvádíme z hlediska snahy postihnout vlivy působící na hodnocení jednotlivých vlastností s cílem vytvořit podmínky k zvýšení objektivizace odhadu h^2 . I když u řady vlastností je působení negenetických vlivů velmi výrazné, lze přece jen očekávat, že skutečná dědivost je v populaci podstatně vyšší, než jsou zjištěné hodnoty h^2 . Proto také novelizace ČSN 46 6310 Plemenní koně je motivována snahou do-

sáhnout vyšší objektivitu při hodnocení testovaných znaků s cílem získat relativně objektivní podklady pro odhady genetických přínosů rodičů jednotlivým vlastnostem potomků a pro komplexní provádění kontroly dědičnosti.

I když dosažené výsledky odhady hodnot h^2 nejsou pravděpodobné, bylo je nutné v obou populacích stanovit, abychom zjistili zdroj příčin nižší objektivity dosažených výsledků. Při hodnocení výsledků musíme vzít v úvahu skutečnost, že hodnoty h^2 byly odhadnuty metodou korelace polosourozenců, kdy se počítá s poloviční genetickou podobností než v metodě regrese potomek—matka, která však vzhledem k nedostatku ekvivalentních údajů není u matek použitelná. Dále je nutné posuzovat výsledky z hlediska proselektování populace na jednotlivé znaky, kdy se při dlouhodobosti šlechtění snižuje variace potomstev jednotlivých plemenů. K prokázání genetických vlivů jednotlivých otců by musela být četnost jejich potomků podstatně vyšší nebo při dané četnosti by musela být variance v jednotlivých znacích podstatně vyšší. Tato druhá možnost však není reálná vzhledem k dlouhodobosti selekčního procesu a k určitému vyrovnávání projevu jednotlivých vlastností u potomstev hodnocených otců. Zásadně je však nutné nejen naše výsledky, ale i všechny odhady h^2 jiných autorů posuzovat vzhledem k platnosti zjištěných hodnot pro dané populace a pro danou fázi šlechtění. Hodnota h^2 není hodnota konstantní, ale proměnlivá. Z tohoto hlediska je tedy práce přínosem pro popis dané fáze šlechtění, kdy výsledky hodnotíme z aspektů metodických vlivů se zdůrazněním vlivů negenetického charakteru.

Vzhledem k tomu, že práce má přinést skutečnou změnu v názorech na význam výkonnostních zkoušek a hlavně vzhledem k nutnosti zvýšit objektivitu dlouhodobě získaných výsledků pro jejich využití ke genetickým analýzám, je forma zpracování tohoto příspěvku zaměřena prakticky, bez genetických rozborů, které by v daném případě nebyly zcela adekvátní, neboť dosažené výsledky jsou neobjektivní, což konečně vyplývá z jejich analýzy. Podstatou předložené práce je praktický rozbor s demonstrací zdrojů chyb. Výkonnostní zkoušky absolvují koně jen jednou, a proto získaná data musí charakterizovat jednotlivé vlastnosti s maximální přesností.

Ve snaze najít způsob, jak využít výsledky výkonnostních zkoušek pro genetické analýzy, museli jsme bodové hodnoty transformovat. Avšak i tato forma transformací, kterou se odstraňuje proměnlivost podmíněná různým systémem bodování [který je v čase nestabilní], se stává problematickou. Definitivní závěry o možnosti využití transformovaných hodnot k aproximativnímu odhadu hodnot h^2 lze vyslovit až po zpracování podstatně větších souborů. Je totiž nutné vycházet ze skutečnosti, že k odhadům hodnot h^2 byly využity korelace polosourozenců, kdy se počítá s 25% genetickou podobností. Při poměrně menším počtu potomstva po více plemenech (při dodržení základního předpokladu, že četnost potomstva po jednom plemeni je větší než tři) mohou být výsledky neobjektivní. Za předpokladu většího počtu otců při menším počtu potomků můžeme pak obdržet hodnoty h^2 i mimo interval bodového odhadu. K těmto závěrům se dochází často právě při vyhodnocení absolutních bodových hodnot.

Tyto závěry jsou navíc podmíněny skutečností, že systém bodování nemá v čase pevný řád z hlediska jeho interpretace. V zásadě můžeme, pokud opomeneme permanentní vlivy podmiňující proměnlivost mezi ročníky a mezi stády, rozdělit celou časovou etapu realizace výkonnostních zkoušek do tří úseků, v kterých bylo pojetí bodového hodnocení rozdílné. Do vlastností, u kterých jsme odhadli koeficienty dědivosti, jsme zařadili i odhad hodnot h^2 exteriéru a celkové výkonnosti. Exteriér je selekčním kritériem i v průběhu ontogeneze hřbat a o stupni jeho dědivosti bude nutné získávat informace nejen hodnocením potomstev plemeníků v dospělosti, ale i v průběhu odchovu. V hodnotách h^2 se pak promítne jak vliv proměnlivosti exteriéru v průběhu ontogeneze, tak i vliv selekce. Celkovou výkonnost hodnotíme s vědomím, že se jedná o sumaci dílčích výsledků, dosažených v jednotlivých zkušebních disciplínách. Přesto jsme však přihlédlí k odhadu dědivosti celkové výkonnosti, a to proto, že podle dosažených bodů za celkovou výkonnost jsou koně zařazováni do výkonnostních tříd.

Rozhodujícím selekčním kritériem pro zařazování koní do chovu jsou výkonnostní zkoušky, které poskytují podklady k odhadu plemenné hodnoty otců podle výkonnosti potomků. Výkonnostní zkoušky absolvují koně všech plemen (kromě anglického plnokrevníka a klusáka) jen jednou, a proto hodnocení jednotlivých vlastností má být objektivní. Závěrem můžeme konstatovat, že za současné interpretace výkonnostních zkoušek v malých uzavřených populacích neposkytují dosažené výsledky podklady k odhadům koeficientu dědivosti. Objektivizace by bylo dosaženo využitím celé bodové škály při hodnocení jednotlivých vlastností. Zvýšenou variací by se pak genetické přínosy jednotlivým vlastnostem potomků i v těchto malých populacích více konkretizovaly.

Literatura

- DUŠEK, J.: Rozbor plemenné hodnoty hřebců působících v polokrevném chovu. In: Vědecké práce VSCHK Slatiňany — Bulletin, 1966, č. 3.
- DUŠEK, J.: Verwendung der Robertsonschen Methode des Jahrgangsstallgefährtinnenvergleichs zur Kontroll der Vererbung in der Pferdezzucht. Bayer. land. Jb., 44, 1967, č. 7, s. 875-880.
- DUŠEK, J.: Posuzování hodnoty plemenných hřebců metodou „zonového hodnocení“. In: Bulletin VSCHK Slatiňany, 1969, č. 7, s. 37-54.
- DUŠEK, J.: Zuchtwertschätzung der Zuchthengste mit der Methode der „Zonenbewertung“. Sci Agric. bohemoslov., 3, 1971, č. 2, s. 129-139.
- DUŠEK, J.: Methoden zur Vererbungskontrolle in der Zucht des englischen Vollblutpferdes. Sci. Agric. bohemoslov., 8, 1976, č. 1, s. 11-38.
- DUŠEK, J.: Hlediska na objektivitu hodnocení vlastností koní k odhadům genetických parametrů. Studijní informace VSCHK Slatiňany, 1979, č. 6 (v tisku).
- DUŠEK, J. — RICHTER, L.: Hodnocení dědivosti výkonnosti a tělesné stavby potomstva plemenných hřebců ve starokladrubském vraném stádě. In: Ročenka VSCHK Slatiňany 1965, s. 197-210.
- GROOT, P. — POLITIEK, R. R. — VOOS, M. P.: Die foktenische betekenis van het beweegingbaarheidsonderzoek bij paarden. Veet. en. Zuivebl., Holland, 1966, č. 5, s. 1-8.
- VARO, M.: Ergebnisse von Leistungsprüfungen beim finnischen Pferd und deren Auswertung. Refer. Intern. Sympos. EVT, Helsinki 1969.

Došlo dne 8. 1. 1979

ДУШЕК, Я. (Научно-исследовательская станция коневодства, Слатиняны): **Определение коэффициентов наследуемости некоторых свойств работоспособности и экстерьера лошадей в небольших популяциях.** *Živočišná Výroba*, 25, 1980 (1) : 71-80.

В двух малых популяциях английской полукровки кладрубского разведения (284 потомка от 15 производителей) и албертовского разведения (295 потомков от 16 производителей) вывели величины коэффициента наследуемости для конституции, характера, дистанционной езды и кросса, взнузданности, общей работоспособности и экстерьера. В основу оценки легли результаты, полученные в испытаниях работоспособности, через которые лошади проходят в возрасте 3,5 года. Коэффициенты наследуемости всех признаков определяли по методу корреляции полусибсов из трансформированных показателей (с помощью стандартизованного отклонения) в целях исключения изменчивости способа классификации отдельных возрастов. Эти коэффициенты оказались весьма низкими, ввиду чего мы анализируем их с точки зр. влияний, обуславливающих эти менее вероятные результаты.

лошадь; коэффициент наследуемости; испытания работоспособности; трансформированные величины работоспособности (стандартизованное отклонение)

DUŠEK, J. (Research Station for Horse Breeding, Slatiňany): *Estimates of Coefficients of Heritability of Performance and Exterior of Horses in Smaller Populations.* *Živočišná Výroba*, 25, 1980 (1) : 71-80.

In two small populations of the English half-bred horse from the Kladruby stud farm (284 progenies after 15 studs) and from the Albertov stud farm (295 progenies after 16 studs) the values of heritability coefficient for constitution, character, distance and cross-country racing, grade of training, overall performance and exterior were estimated. The evaluation was based on the results obtained from performance tests the horses undergo at the average age of 3.5 years. The coefficients of heritability in all traits were estimated by the method of correlation of the half-sibs from the transformed values (by standardized deviation) to exclude variability in the mode of score-assessment for the individual years. The estimated heritability coefficients of the individual performances are very low and are therefore analysed from the point of view of such effects these less probable results are conditioned by.

horse; coefficient of heritability; performance tests; transformed performance values (standardized deviation)

DUŠEK, J. (Forschungsstation für Pferdezucht, Slatiňany): *Abschätzung der Heritabilitätskoeffizienten einiger Leistungseigenschaften und des Pferdeexteriors in kleineren Populationen.* *Živočišná Výroba*, 25, 1980 (1) : 71-80.

In zwei kleinen Populationen des englischen Halbblutpferdes der Kladruher Zucht (284 Nachkommen je 15 Vatertiere) und der Albertovec Zucht (295 Nachkommen je 16 Vatertiere) wurden die Werte des Koeffizienten der Heritabilität für die Konstitution, den Charakter, den Distanz- und Geländerritt, die Zugerittenheit, die Gesamtleistung und Exterier eingeschätzt. Als Unterlage der Bewertung dienten die bei den Leistungsprüfungen erreichten Ergebnisse, die die Pferde im durchschnittlichen Alter von 3,5 Jahre absolvieren. Die Heritabilitätskoeffizienten wurden bei allen Merkmalen anhand der Methode der Korrelation der Halbgeschwister aus transformierten Werten (standardisierte Abweichung) eingeschätzt, damit die Veränderlichkeit des Punktierens bei den sämtlichen Jahrgängen ausgeschlossen wäre. Die eingeschätzten Heritabilitätskoeffizienten sind für die einzelnen Leistungseigenschaften sehr niedrig, und deshalb analysieren wir sie vom Gesichtspunkt der Einflüsse aus, die diese weniger wahrscheinlichen Ergebnisse bedingen.

Pferd; Heritabilitätskoeffizient; Leistungsprüfungen; transformierte Leistungswerte (standardisierte Abweichung)

Adresa autora:

Doc. ing. Jaromír Dušek, CSc., Výzkumná stanice pro chov koní, 538 21 Slatiňany

Váňa V.: Modely vývoje přírůstku hmotnosti a vlastních nákladů skotu ve výkrmu	1
Pour M., Mikolášek A.: Postmortální změny hodnoty pH a barvy masa jatečných hus různého věku	13
Braun B.: Vliv typu krmné dávky na bilanční stravitelnost a ruminální kalorickou bilanci ve výkrmu býků	23
Navrátil M.: Ověření možnosti výkrmu skotu bez jadrných krmiv	33
Zobač P., Haluza F.: Zobačová E.: Enzymatická aktivita bachorových mikroorganismů jako indikátor biochemických pochodů v bachoru přežvýkavců	39
Zeman L.: Vliv obsahu dusíkatých látek a lyzínu ve směsích pro rostoucí chovné prasničky na výsledky reprodukce	51
Komárek J., Tluchoř V., Vlasák J.: Dynamika hodnot acidobázické rovnováhy krve slepic v průběhu snášky	57
Vrzgula L., Skalka J.: Hodnoty niektorých N-metabolitov a minerálnych komponentov krvného séra pri intenzívnom výkrme jahniat	63
Dušek J.: Odhad koeficientů dědivosti některých výkonnostních vlastností a exteriéru koní v menších populacích	71

СОДЕРЖАНИЕ

Ваня В.: Модели развития привесов и себестоимости у откормочного крупного рогатого скота	1
Поур М., Миколашек А.: Посмертные изменения значений pH и цвета мяса убойных гусей разного возраста	13
Браун Б.: Влияние типа кормового рациона на балансную переваримость и рубцовый калорический баланс в откорме быков	23
Навратил М.: Испытание возможности откорма крупного рогатого скота без концентратов	33
Зобаč П., Галуза Ф., Зобаčова Е.: Энзиматическая активность микроорганизмов рубца в качестве индикатора биохимических процессов в рубце жвачных	39
Земан Л.: Влияние содержания азотистых веществ и лизина в смесях для растущих племенных свинок на результаты репродукции	51
Комарек Я., Тлужгорж В., Власак Й.: Динамика величин кислотно-щелочного равновесия крови у кур в период яйцекладки	57
Врзгула Л., Скалка Й.: Значения некоторых N-метаболитов и минеральных компонентов сыворотки крови при интенсивном откорме ягнят	63
Душек Я.: Определение коэффициентов наследуемости некоторых свойств работоспособности и экстерьера лошадей в небольших популяциях	71

CONTENTS

Váňa V.: Models of the Development of Daily Weight Gains and Prime Costs of Cattle Fattening	1
Pour M., Mikolášek A.: Post-mortem Changes in pH Values and Meat Colour in Slaughter Geese of Different Age	13
Braun B.: The Influence of Feed Rations on Apparent Digestibility and Ruminant Calorie Balance in Bull Fattening	23
Navrátil M.: Testing the Possibility of Cattle Fattening without Feed Concentrates	33
Zobač P., Haluza F., Zobačová E.: Enzymatic Activity of Rumen Microorganisms as an Indicator of Biochemical Processes in the Rumen of Ruminants	39
Zeman L.: The Influence of the Content of Crude Protein and Lysine in Mixtures for Growing Breeding Gilts on the Reproduction Performance	51
Komárek J., Tluchoř V., Vlasák J.: Dynamics of the Values of the Acidbase Balance of the Blood of Hens in Laying Season	57
Vrzgula L., Skalka J.: Values of N-metabolites and Mineral Components of the Blood Serum of Lambs in Intensive Fattening	63
Dušek J.: Estimates of Coefficients of Heritability of Performance and Exterior of Horses in Smaller Populations	71

INHALT

Váňa V.: Modelle der Entwicklung der Massezuwächse auf der Selbstkosten des Mastrindes	1
Pour M., Mikolášek A.: Postmortale Veränderungen des pH-Wertes und der Fleischfarbe bei den Schlachtgänsen verschiedenen Alters	13
Braun B.: Einfluß des Typs der Futterration auf die Bilanzverdaulichkeit und ruminale kalorische Bilanz in der Bullenmast	23
Navrátil M.: Überprüfung der Möglichkeit einer kraftfutterlosen Rindermast	33
Zobač P., Haluza F., Zobačová E.: Enzymatische Aktivität der Pansenmikroorganismen als Indikator der biochemische Vorgänge im Pansen der Wiederkäuer	39
Zeman L.: Einfluß des Gehalts an Rohprotein und Lysin in den Futtergemischen für wachsende Jungsaugen auf die Ergebnisse der Reproduktion	51
Komárek J., Tluchoř V., Vlasák J.: Dynamik der Werte des azidobasischen Blutgleichgewichtes bei den Hennen im Verlaufe der Legeperiode	57
Vrzgula L., Skalka J.: Werte einiger N-Metaboliten und Mineralkomponenten des Blutserums bei einer intensiven Lämmermast	63
Dušek J.: Abschätzung der Heritabilitätskoeffizienten einiger Leistungseigenschaften und des Pferdeextérieurs in kleineren Populationen	71