

VĚDECKÝ ČASOPIS



ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA

5

ROČNÍK 34 (LXII)
PRAHA
KVĚTEN 1989
CENA 10 Kčs
CS ISSN 0044-4847

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

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

Za vedení časopisu odpovídá ing. František Kašpar, CSc.

Redaktorka ing. Marie Černá, CSc.

OBSAH

Šubrt J., Berka J., Pospíšil Z., Píza B., Jirka S.: Vliv plemenářské práce na produkční ukazatele krav při realizaci převodného křížení	385
Říha J., Kneissl J., Klouček Z., Landa V.: Zmrazování embryí skotu do -32°C před uložením do tekutého dusíku	393
Strnadel Z., Mejstnar J.: Hmotnostní růst býků z přenosu embryí	403
Gajdušek S.: Kysací schopnost, syřitelnost a alkoholová stabilita kravského mléka a jejich vztah ke složení mléka	413
Zaoral J., Krňávek B.: Vztah mezi způsobem odběru vzorků mléka a hladinou progesteronu v tomto vzorku	423
Čupka P.: Dynamika močoviny, celkových bílkovin, nebílkovinného dusíka, aminodusíka a kyseliny močové v krvnom sére teliat vo vztahu k věku	429
Nový J., Socha S.: Parciálne korelácie medzi ukazovateľmi reprodukčných vlastností prasníc	437
Poltársky J., Palanská O., Kučera J.: Vplyv plemena na štruktúru jatočného tela a kvalitu mäsa pri ošipaných	441
Baumgartner J., Sečkárová K., Miček L.: Vplyv UV žiarenia na liahnivosť kurčiat mäsového typu	451
Lazar V., Matyáš J., Stávková J.: Využití koeficientu opakovatelnosti pro stanovení průměrné hmotnosti krutých vajec	461
Baran M., Kalačnjuk G. I., Siroka P.: Vplyv rôznej formy podania monenzinu na bachorovú fermentáciu	469
Veselý P., Jambor V., Skácel M.: Vliv různého tvarování doplňkové směsi se slámou upravenou hydroxidem sodným na stravitelnost krmné dávky	475

СОДЕРЖАНИЕ

Шубрт Я., Берка Я., Поспишил З.: Влияние племенной работы на показатели продуктивности коров в ходе преобразовательного скрещивания	391
Ржига Я., Кнайssl Я., Клоучек З., Ланда В.: Замораживание эмбрионов скота до -32°C до помещения в жидкий азот	401
Стрнадел З., Мейснар Й.: Рост живой массы быков с переноса эмбрионов	411
Гайдушек С.: Бродильность, сычужность и спиртная стойкость коровьего молока, их отношение к составу молока	422
Заорал Й., Крнявек Б.: Отношение между способом взятия молочной пробы и уровнем прогестерона в данной пробе	427
Чупка П.: Динамика мочевины, всего белка, небелкового азота, аминокислот и мочевины в кровяной сыворотке телят по отношению к возрасту	435
Новы Я., Соха С.: Парциальные корреляции между показателями воспроизводительных свойств свиноматок	440
Полтарски Я., Паланска О., Кучера И.: Влияние породы на структуру убойной туши и качество мяса свиней	449

VLIV PLEMENÁŘSKÉ PRÁCE NA PRODUKČNÍ UKAZATELE KRAV PŘI REALIZACI PŘEVODNÉHO KŘÍŽENÍ

J. Šubrt, J. Berka, Z. Pospíšil, B. Píza, S. Jirka

SUBRT, J. — BERKA, J. — POSPÍŠIL, Z. — PÍZA, V. — JIRKA, S. (Vysoká škola zemědělská, Brno; Krajský plemenářský podnik, Brno): *Vliv plemenářské práce na produkční ukazatele krav při realizaci převodného křížení*. Živoč. Výr., 34, 1989 (5) : 385-392.

U 2132 krav na druhé a dalších laktacích byl sledován vliv genetického podílu černostrakatého nížinného plemene (N) a otců na změny v produkci mléka, FCM a tuku a na index perzistence laktace $P_{2:1}$. Kříženky byly hodnoceny v pěti skupinách podle genetického podílu dojného plemene na úrovni užítkovosti 4240 kg mléka ($s_e = 78,03$ kg). Do hodnocení vlivu otců na užítkovost dcer bylo zařazeno celkem 24 plemenných býků. K analýze užítkovosti krav byl zvolen model (Harvey, 1977) zvažující i lineární závislost mezi délkou mezidobí a měřeným znakem. Se zvyšujícím se genetickým podílem černostrakatého skotu docházelo ke zvýšení produkce mléka, FCM a tuku v absolutních hodnotách. Rozdíl v mléčné užítkovosti mezi první (25 až 49 % plemene N) a pátou skupinou kříženek (vyšší genetický podíl plemene N než 76 %) byl 372 kg, což představuje zvýšení o 9,2 %. Mléčná užítkovost byla dosažena při nižších hodnotách indexu perzistence $P_{2:1}$ laktací křivky ($\bar{x} = 72,7$ až 74,9 %, $s_e = 1,6$ až 1,8). Byl potvrzen význam výběru otců při tvorbě užítkových stád skotu. V hodnoceném souboru krav představoval rozdíl mezi potomstvem nejlepšího a nejhoršího plemenného býka 1340 kg mléka a 1214 kg produkce FCM.

genetický podíl dojného skotu; produkce mléka; produkce FCM; produkce tuku; index perzistence $P_{2:1}$; křížení skotu

Významné úkoly v rozvoji chovu skotu má i plemenářská práce. Realizací plemenářských opatření lze dosáhnout rychlejšího růstu užítkovosti při pomalejším zvyšování nákladů na produkci krav, což výrazně ovlivňuje ekonomickou efektivnost produkce skotu. Použitím různých metod křížení s cílem zvýšení užítkovosti krav rozhoduje o efektu zvoleného postupu plemenná hodnota býka, výše genetického podílu mléčného plemene a úroveň užítkovosti populace, v níž je plemenářské opatření realizováno. Vedle nejrozšířenější formy, tj. zušlechťovacího křížení, má významné postavení i křížení převodné, které je realizováno převážně v populacích krav chovaných ve velkokapacitních kravínech a produkčních systémech v blízkosti velkých spotřebních center. V současnosti ovlivňuje převodné křížení kolem 14 % stavu krav a v cílovém období budou kříženky z převodného křížení tvořit 30 až 35 % stavu krav. Užítkové křížení je realizováno v rozsahu více než 24 % celkového stavu krav (Bouška, Urban, 1986).

LITERÁRNÍ PŘEHLED

V podmínkách ČSR hodnotili v poslední době vliv plemenářských opatření na vývoj produkce skotu Suchánek et al. (1984). Uvádějí, že kříženky českého strakatého skotu s černostrakatým nížinným plemenem dosahují o 150 až 600 kg

vyšší mléčné užitkovosti než domácí plemeno. Se zvyšujícím se genetickým podílem mléčného plemene dochází k odpovídajícímu zvýšení užitkovosti. Ke shodným závěrům dospěli Ulrych a Suchánek (1981) — kříženky v jednotlivých chovech měly užitkovost o 6 až 642 kg mléka vyšší než jejich vrstevnice českého strakatého skotu. U tučnosti mléka se však křížení výrazně neprojevovalo. Suchánek a Vondrášek (1984) uvádějí vyšší mléčnou užitkovost kříženek, avšak při mírném snížení tučnosti mléka (o 0,05 %). Bouška a Urban (1986) zjistili nejvyšší zvýšení užitkovosti při převodném křížení u generací F_{11} a F_{111} (o 25 až 45 % vyšší produkci mléka ve srovnání s českým strakatým plemenem). Tučnost mléka kříženek i dojnic českého strakatého skotu byla velmi vyrovnaná a pohybovala se na úrovni 4,0 až 4,1 %.

Suchánek (1982) uvádí, že nejvyšší užitkovosti je dosahováno ve velkokapacitních kravínech s převahou kříženek s černostrakatým nížinným plemenem. Urban (1984) však poukazuje i na významný vliv chovatelských podmínek, které do značné části limitují užitkovost krav.

Pilát a Bouška (1986) kladou velký důraz na vysokou relativní plemennou hodnotu otců. Uvádějí, že plemenní býci s relativní plemennou hodnotou vyšší než 110 mají významnější podíl na zvýšení užitkovosti dcer za laktaci. Podle autorů Ulrych, Suchánek (1981) a Žižlavský, Mikšík (1986) je plemenná hodnota otců výraznějším faktorem než velikost genetického podílu mléčného plemene.

MATERIÁL A METODA

V práci je posuzován vliv podílu mléčného plemene a vliv otců na vybrané ukazatele produkce krav na druhé a dalších laktacích. Vstupní data pro hodnocení byla získána v letech 1985 a 1987 z velkokapacitních kravínů JZD Telč a Státního statku OSEVA Jihlava s kapacitou 600 krav a provozů s tradičním ustájením v JZD Telč (Radkov, Staré město a Dolní Dvorce). V zemědělských závodech je od roku 1981 až 1983 uplatňováno převodné křížení zušlechtěné populace krav plemene černostrakaté nížinné a v malé míře plemene holštýnské. Zušlechtěná populace krav má genetický podíl černostrakatého plemene do 37,5 %. Do hodnocení bylo zařazeno 2132 normovaných laktací. Pro hodnocení vlivu otce na užitkovost dcer byly do souboru zahrnuty pouze dcery po plemeních s minimálním počtem 30 normovaných laktací, tj. 2042 druhých a dalších laktací.

Kříženky byly rozděleny do pěti skupin podle genetického podílu mléčného plemene:

- 1 — dojnice s genetickým podílem 25 až 49 % mléčného plemene (v podstatě se jedná o výchozí zušlechtěnou populaci krav pro převodné křížení),
- 2 — dojnice s genetickým podílem 50 % mléčného plemene (F_1),
- 3 — dojnice s genetickým podílem 51 až 74 % mléčného plemene,
- 4 — dojnice s genetickým podílem 75 % mléčného plemene (F_{11}),
- 5 — dojnice s genetickým podílem vyšším než 76 % mléčného plemene (F_{111} , F_{1111}).

Pro analýzu vlivu genetického podílu mléčného plemene a vlivu otce na užitkovost dcer byla na počítači EC 1033 použita metoda HLSML — 76 X — Analýza nevyvážených lineárních modelů metodou nejmenších čtverců s maximální věrohodností (Harvey, 1977). K vyhodnocení produkčních ukazatelů krav byl zvolen model zvažující i lineární závislost mezi délkou mezidobí a měřeným znakem:

$$Y_{ijkln} = \mu + p_i + t_j + r_k + \beta(x_{ijkln} - \bar{x}) + \varepsilon_{ijkln}$$

kde: Y_{ijkln} — změřená hodnota znaku

μ — střední hodnota znaku s vyloučením vlivů

p_i — efekt i -tého užitkového typu ($i = 1, 2, \dots, 5$)

t_j — efekt j -té technologie, stáda ($j = 10, 20, 30$)

r_k — efekt k -té laktace ($k = 2, 3, 4, \dots, 11$)

o_l — efekt l -tého otce ($l = 101, 102, \dots, 125$)

β — lineární regresní koeficient mezi délkou mezidobí a měřeným znakem

ε — náhodná odchylka (předpokládáme normální rozložení se střední hodnotou 0)

Při výpočtech byly odhadnuty hodnoty úrovně efektů a byla vyhodnocena analýza rozptylu.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Charakteristika pěti skupin krav tříděných podle podílu mléčného plemene ukazuje signifikantní rozdíly v produkci mléka a tuku (tab. I). Průměrná produkce mléka činila 4240 kg ($s_{\bar{x}} = 78,03$ kg). Nejvyšší dojivost byla podle očekávání zjištěna ve skupině kříženek s nejvyšším genetickým podílem mléčného plemene ($\bar{x} + 182$ kg), přičemž rozdíl mezi první a pátou skupinou kříženek představuje hodnotu 372 kg, což je zvýšení o 9,2 %. Se zvyšujícím se podílem mléčného plemene se produkce mléka i FCM zvyšovala. Kříženky s genetickým podílem černo-

I. Střední hodnoty ukazatelů mléčné užitkovosti krav na druhé a dalších laktacích podle genetického podílu dojného plemene — Mean values of the parameters of milk performance in cows in the second and subsequent lactations in relation to the genetic proportion of the dairy breed

Ukazatel ¹		Podíl dojného plemene ⁸ (%)				
		25–49	50	51–74	75	76–100
$n = 2132$	n	131	618	160	992	231
Produkce mléka ² (kg)	$\bar{x}$	4050	4123	4316	4287	4422
$\bar{x} = 4240$	$\pm \bar{x}$	– 190	– 117	+ 76	+ 47	+ 182
$s_{\bar{x}} = 78,03$	$s_{\bar{x}}$	98,5	80,3	92,3	77,5	88,5
Produkce mléka za za 1 den mezidobí (kg)	$\bar{x}$	9,6	9,8	10,3	10,2	10,7
$\bar{x} = 10,1$	$\pm \bar{x}$	– 0,5	– 0,3	+ 0,2	+ 0,1	+ 0,6
$s_{\bar{x}} = 0,22$	$s_{\bar{x}}$	0,3	0,2	0,3	0,2	0,3
Produkce FCM ⁴ (kg)	$\bar{x}$	4159	4211	4452	4349	4517
$\bar{x} = 4338$	$\pm \bar{x}$	– 179	– 127	+ 114	+ 11	+ 179
$s_{\bar{x}} = 78,9$	$s_{\bar{x}}$	78,9	81,2	93,3	78,3	89,5
Produkce FCM za 1 den mezidobí ⁵ (kg)	$\bar{x}$	9,9	10,0	10,6	10,4	10,9
$\bar{x} = 10,4$	$\pm \bar{x}$	– 0,5	– 0,4	+ 0,2	0	+ 0,5
$s_{\bar{x}} = 0,2$	$s_{\bar{x}}$	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3
Produkce tuku celkem ⁶ (kg)	$\bar{x}$	169	171	182	176	183
$\bar{x} = 176$	$\pm \bar{x}$	– 7	– 5	+ 6	0	+ 7
$s_{\bar{x}} = 3,3$	$s_{\bar{x}}$	4,2	3,4	3,9	3,3	3,8
Index perzistence ⁷ P _{2:1}	$\bar{x}$	73,6	73,5	72,7	74,5	74,9
$\bar{x} = 73,8$	$\pm \bar{x}$	– 0,2	– 0,3	– 1,1	+ 0,7	+ 1,1
$s_{\bar{x}} = 1,4$	$s_{\bar{x}}$	1,8	1,5	1,7	1,4	1,6

¹parameter, ²milk production, ³milk production per 1 day of calving interval, ⁴FCM production, ⁵FCM production per 1 day of calving interval, ⁶total fat production, ⁷persistence index, ⁸proportion of dairy breed

II. Vliv otce na užítkovost dcer na druhé a dalších laktacích — Effect of sire on the performance of daughters in the second and subsequent lactations

Plemenný býk ¹	Počet dcer ²	Produkce mléka ³ (kg)			Produkce FCM ⁴ (kg)		
		$\bar{x}$	$\pm \bar{x}$	$s_{\bar{x}}$	$\bar{x}$	$\pm \bar{x}$	$s_{\bar{x}}$
$\bar{x}$	2042	4454	—	80,4	4507	—	81,8
NX — 016	37	4008	—446	129,6	4035	—472	131,9
NRA — 003	54	4505	+ 51	116,6	4467	+ 40	118,7
NRA — 010	49	4889	+435	121,3	4926	+419	123,4
NED — 001	45	3789	—665	109,5	3991	—516	111,4
NED — 004	74	4235	—219	110,5	4408	— 99	112,4
NB — 007	34	4121	—333	136,8	4107	—400	139,3
NC — 002	33	4424	+ 30	139,7	4572	+ 65	142,2
NC — 005	34	4217	—237	139,0	4361	—146	141,5
NC — 011	58	4452	— 2	119,4	4537	+ 30	121,5
NON — 002	51	4370	— 84	125,9	4348	—159	128,1
NEB — 006	348	4626	+172	92,2	4647	+140	93,9
NEB — 007	132	4451	— 3	97,4	4432	— 75	99,1
NEB — 011	58	4589	+135	121,8	4493	— 14	124,0
NEB — 018	28	4431	— 23	143,6	4483	— 24	146,2
ALB — 024	252	4471	+ 17	93,9	4566	+ 49	95,6
NKS — 001	223	4792	+338	95,1	4784	+277	96,8
NKS — 004	55	4611	+157	122,5	4654	+147	124,7
NKS — 005	72	4623	+169	115,5	4814	+307	117,6
NF — 015	86	4195	—259	102,9	4225	—282	104,8
NF — 023	108	4603	+149	103,4	4549	+ 42	105,3
NF — 024	41	4616	+162	131,3	4673	+166	133,7
NEC — 008	46	5129	+675	131,5	5205	+698	133,9
ROA — 012	57	4287	—167	122,3	4358	—149	124,5
HB — 171	37	4582	+128	135,7	4550	+ 43	138,1
CSM — 097	30	4333	—121	144,6	4486	— 21	147,2

¹sire, ²number of daughters, ³milk production, ⁴FCM production

strakatého nížinného plemene v rozsahu 51 až 74 % však dosáhly o 29 kg vyšší produkce mléka než kříženky F₁₁ generace (75% genetický podíl mléčného plemene). Při hodnocení produkce FCM došlo k významnému rozšíření uvedeného rozdílu na 103 kg. S vývojem hodnot produkce mléka a FCM za laktaci úzce korespondují výsledky produkce za jeden den mezidobí.

Na základě analýzy tvorby mléčného tuku byl zjištěn nejvyšší procentuální obsah v mléce kříženek s genetickým podílem 51 až 74 % mléčného plemene. I když byla celková tučnost mléka poměrně vyrovnaná (4,06 až 4,22 %), absolutní produkce tuku byla u kříženek třetí

III. Vliv otce na produkci tuku a index perzistence $P_{2:1}$ dcer na druhé a dalších laktacích — Effect of sire on fat production and the persistence index $P_{2:1}$ of the daughters in the second and subsequent lactations

Plemenný býk ¹	Počet dcer ²	Produkce tuku ³ (kg)			Index perzistence ⁴ (%)		
		$\bar{x}$	$\pm \bar{x}$	$s_{\bar{x}}$	$\bar{x}$	$\pm \bar{x}$	$s_{\bar{x}}$
$\bar{x}$	2042	181,7	—	3,5	75,6	—	1,5
NX — 016	37	162,1	—19,6	5,6	76,3	+0,7	2,4
NRA — 003	54	177,7	— 4,0	5,0	75,5	—0,1	2,1
NRA — 010	49	198,0	+16,3	5,2	75,9	+0,3	2,2
NED — 001	45	165,0	—16,7	4,7	71,7	—3,9	2,0
NED — 004	74	180,0	— 0,8	4,8	73,4	—2,2	2,0
NB — 007	34	163,9	—17,8	5,9	68,9	—6,7	2,5
NC — 002	33	186,8	+ 5,1	6,0	72,7	—2,9	2,6
NC — 005	34	178,3	— 3,4	6,0	70,2	—5,4	2,5
NC — 011	58	183,8	+ 2,1	5,1	73,5	—2,1	2,2
NON — 002	51	173,0	— 0,4	5,4	73,0	—2,6	2,3
NEB — 006	348	186,5	+ 4,8	4,0	77,3	+1,7	1,7
NEB — 007	132	176,4	— 5,3	4,2	75,7	+0,1	1,8
NEB — 011	58	177,1	— 4,6	5,3	77,2	+1,6	2,2
NEB — 018	28	180,7	— 1,0	6,2	81,7	+6,1	2,6
ALB — 024	252	185,2	+ 3,5	4,1	75,4	—0,2	1,7
NKS — 001	223	191,1	+ 9,4	4,1	77,4	+1,8	1,7
NKS — 004	55	187,3	+ 5,6	5,3	79,3	+3,7	2,2
NKS — 005	72	197,7	+16,0	5,0	79,7	+4,1	2,1
NF — 015	86	169,8	—11,9	4,4	70,4	—5,2	1,9
NF — 023	108	180,5	+ 1,2	4,5	78,1	+2,5	1,9
NF — 024	41	188,4	+ 6,7	5,7	73,7	—1,9	2,4
NEC — 008	46	210,2	+28,5	5,7	83,1	+7,5	2,4
ROA — 012	57	176,2	— 5,5	5,3	74,0	—1,6	2,2
HB — 171	37	181,1	— 0,6	5,9	77,2	+1,6	2,5
CSM — 097	30	183,5	+ 1,8	6,2	79,9	+4,3	2,7

¹sire, ²number of daughters, ³fat production, ⁴persistence index

skupiny o 6 kg vyšší, než byl průměr celé hodnocené populace (182 kg). Tato skupina krav vykázala v souvislosti s nejvyšší produkcí tuku i nejvýznamnější zvýšení produkce FCM (4452 kg, $s_{\bar{x}} = 93,3$ kg). Získané výsledky produkce mléka a mléčného tuku v podstatě odpovídají hodnocení, které publikovali Suchánek et al. (1984). Obdobnou tendenci vývoje produkce mléka a tuku u kříženek s různým podílem černostrakatého skotu zjistili Žižlavský a Mikšík (1986).

Perzistence laktací křivky, vyjádřená indexem perzistence $P_{2:1}$, dosáhla hodnot 72,7 až 74,9 % ($s_{\bar{x}} = 1,4$ až 1,8). Nejvyšší vyrovnanosti

IV. Průkaznost vlivu jednotlivých znaků na sledované ukazatele užítkovosti krav na druhé a dalších laktacích — Significance of the effect of individual traits on the performance traits of cows in the second and subsequent lactations

Ukazatel užítkovosti ¹	Zdroj proměnlivosti ⁸	
	genetický podíl dojného plemene ⁹	otec ¹⁰
Produkce mléka ²	0,0000 ⁺⁺	0,0000 ⁺⁺
Produkce FCM ³	0,0000 ⁺⁺	0,0000 ⁺⁺
Produkce tuku ⁴	0,0000 ⁺⁺	0,0000 ⁺⁺
Index perzistence ⁵	0,0000 ⁺⁺	0,0546
Produkce mléka za 1 den mezidobí ⁶	0,0000 ⁺⁺	0,0000 ⁺⁺
Produkce FCM za 1 den mezidobí ⁷	0,0000 ⁺⁺	0,0000 ⁺⁺

⁺⁺ = $P < 0,01$

¹performance parameter, ²milk production, ³FCM production, ⁴fat production, ⁵persistence index, ⁶milk production per 1 day of calving interval, ⁷FCM production per 1 day of calving interval, ⁸variability source, ⁹genetic proportion of dairy breed, ¹⁰sire

laktiční křivky dosáhly kříženky ve vyšších generacích převodného křížení. Celkově však index perzistence vykázal nižší průměrnou hodnotu (73,8 %), což negativně ovlivňuje tvorbu produkčních skupin krav v provozu velkokapacitních kravínů a zhoršuje hospodárnost využívání jaderných krmiv. Z těchto důvodů považuje Suchánek (1982) za optimální hodnoty indexu perzistence $P_{2:1}$ v rozmezí 80 až 90 %. Ve sledovaném souboru kříženek byly nejhorší výsledky perzistence laktiční křivky zjištěny u krav s 51 až 74% genetickým podílem černostrakatého plemene.

Vliv otců na vybrané znaky užítkovosti dcer je uveden v tab. II až IV. Výsledky hodnocení plemenných býků byly vyhlášeny v letech 1974 až 1981. Jejich testování bylo realizováno při užítkovosti matek na úrovni 3252 kg mléka ($s = 257,40$) a 4,04 % mléčného tuku ($s = 0,11$). Hodnocený soubor plemenných býčků zvyšoval užítkovost dcer o 34 až 605 kg mléka ($\bar{x} = 239$ kg) a 0 až 23 kg tuku ($\bar{x} = 7,5$ kg) za laktaci. Relativní plemenná hodnota býků byla pro produkci mléka v rozmezí 102 až 123 % ($\bar{x} = 108,5$ %) a produkci tuku 98 až 140 % ($\bar{x} = 108$ %).

Průměrná produkce mléka a FCM byla výrazně ovlivněna zejména užítkovostí dcer plemenných býků státního registru NRA — 010 a NEC — 008, které vykázaly o 435 až 675 kg vyšší produkci mléka a o 419 až 698 kg vyšší produkci FCM ve srovnání s průměrnou hodnotou sledované populace. Uvedení plemenní býci byli testováni na úrovni produkce matek 3628 kg a 3892 kg mléka.

Do výrazných minus variant v celkové produkci mléka a FCM patří dcery plemenných býků se státním registrem NX — 016 a NED — 001, kteří byli testováni na nejnižší úrovni produkce matek. Nejvyšší produkce absolutního množství tuku byla zjištěna u dcer plemenného býka NEC — 008 (210,2 kg), což představuje zvýšení o 28,5 kg tuku ve srovnání s průměrem hodnocené populace krav. Nejnižší produkce mléčného tuku byla zjištěna u dcer po plemenných býcích NX — 016 ($\bar{x} = 19,6$ kg) a NB — 007 ($\bar{x} = 17,8$ kg).

Žádoucí průběh laktační křivky, vyjádřený indexem perzistence laktace $P_{2:1}$, vykázaly pouze dcery býků NEC — 008 (83,1 %), NKS — 005 a NEB — 018, jejichž hodnoty indexu perzistence byly na úrovni 80 %, což odpovídá požadavkům, které uvádí Suchánek (1982).

Výsledky sledování vývoje užitkovosti krav v závislosti na užitkovém typu a plemenné hodnotě otců ukazují na význam výběru plemeníků. Získané hodnoty analýzy užitkovosti kříženek s různým genetickým podílem černostrakatého plemene v tradičních a průmyslových podmínkách chovu potvrzují závěry autorů Žižlavský a Mikšík (1986).

Z výsledků naší práce vyplývá, že výběr otců je třeba považovat za nejdůležitější plemenářské opatření při tvorbě produkčních stád skotu splňujících požadavky na vysokou užitkovost.

Literatura

- BOUŠKA, J. — URBAN, F.: Hybridní populace a její postavení v chovu skotu. *Náš Chov* (Praha), 1986, č. 6, s. 321—324.
- HARVEY, W. R.: L SML 86 (Computer program). Ohio State Univ., 1977.
- PILÁT, Z. — BOUŠKA, J.: Růst užitkovosti plemenic z převodného křížení. *Náš Chov* (Praha), 1986, č. 4, s. 151—153.
- SUCHÁNEK, B.: Vytváření užitkových typů skotu ve velkokapacitních kravínech. *Výzk. Chovu Skotu*, 1982, č. 1, s. 18—24.
- SUCHÁNEK, B. — VONDRÁŠEK, L.: Správnou plemenářskou prací k vysoké užitkovosti. *MZVž, České Budějovice*, 1984, s. 25—32.
- ULRYCH, A. — SUCHÁNEK, B.: Užitkovost kříženek ve velkokapacitních kravínech. *Výzk. Chovu Skotu*, 1981, č. 3, s. 5—14.
- URBAN, F.: Šlechtitelské postupy ve vysokoužitkových stádech skotu. In: *Sbor. Konf. Zootechnické problémy vytváření vysokoužitkových stád plemenic skotu*, ČSVTS, České Budějovice, 1985, s. 38—45.
- ŽIŽLAVSKÝ, J. — MIKŠÍK, J.: Determinace některých vlivů působících na mléčnou užitkovost krav. *Živoč.*, 31, 1986, č. 6, s. 489—497.

Došlo dne 28. 1. 1988

ШУБРТ, Я. — БЕРКА, Я. — ПОСПИШИЛ, З. — ПИЗА, Б. — ИРКА, С. (Сельскохозяйственный институт, Брно; Краевой племхоз, Брно): Влияние племенной работы на показатели продуктивности коров в ходе преобразовательного скрещивания. *Живоц.* *Вѣст.*, 34, 1989 (5) : 385-392.

У 2132 коров на второй и следующих лактациях определяли влияние генетической доли черно-пестрой низменной породы (Н) и отцов на изменения в продукции молока, ФЦМ и жира, на индекс устойчивости лактации $Y_{2:1}$. Помесных коров оценивали по 5 группам на основе генетической доли удойной породы на уровне продуктивности 4240 кг молока ($s\bar{x} = 78,03$ кг). В оценку влияния отцов на продуктивность дочерей включили 24 производителя. Для анализа продуктивности коров служила модель (Harvey, 1977) учитывающая и линейные зависимости между продолжительностью промежуточного периода и измеряемым признаком. С ростом генет. доли черно-пестрой породы росла продукция молока, ФЦМ и жира в абсолютных значениях. Разница в молочности между I (25—49 % породы Н) и V группами помесей (ген. доля Н, превышающая 76 %) 372 кг, т. е. рост на 9,2 %. Молочная продуктивность достигнута при пониженных значениях индекса устойчивости $Y_{2:1}$ кривой лактации ($\bar{x} = 72,7$ — $74,9$ %, $s\bar{x} = 1,6$ — $1,8$). Подтверждено значение отбора отцов в укомплектовании пользовательных стад. В данной группе коров разница между потомством лучшего и худшего производителя 1340 кг молока и 1214 кг продукции ФЦМ.

генетическая доля молочной породы; молочная продукция; продукция ФЦМ; продукция жира; индекс устойчивости $Y_{2:1}$; скрещивание скота

SUBRT, J. — BERKA, J. — POSPÍŠIL, Z. — PÍZA, B. — JIRKA, S. (University of Agriculture, Brno; Regional Animal Breeding Enterprise, Brno): *Effect of Breeding Work on the Production Parameters of Cows in an Absorptive Crossing Programme*. Živoč. Výr., 34, 1989 (5) : 385-392.

The effect of the genetic proportion of Black Pied Lowland cattle (N) and the sires was studied on changes in the production of milk, FCM and fat and on the lactation persistence index $P_{2:1}$ in 2132 cows in the second and subsequent lactations. The crossbred cows were evaluated in five groups according to the genetic proportion of the dairy breed, with performance of 4240 kg of milk ($s_{\bar{x}} = 78.03$ kg). Twenty-four sires were included in the evaluation of the father influence on the performance of daughters. The Harvey (1977) model was used for analyzing the performance of the cows, taking into account also the linear relationship between the calving interval and the trait under study. The absolute values of the production of milk, FCM and fat rose with increasing genetic proportions of Black Pied cattle. The difference in milk performance between the first (25 to 49 % of N breed) and the fifth group of crossbreds (the genetic proportion of N breed higher than 76 %) was 372 kg, which is a 9.2 % increase. The cows reached their milk performance at lower values of lactation curve persistence index $P_{2:1}$ ($\bar{x} = 72.7$ to 74.9 %, $s_{\bar{x}} = 1.6$ to 1.8). The results confirm the high importance of the selection of sires for the formation of commercial herds of cattle. In the set of animals under study, the differences between the progenies of the best sire and those of the worst was 1340 kg of milk and 1214 kg in FCM production.

genetic proportion of dairy cattle; milk production; FCM production; fat production; persistence index $P_{2:1}$; cattle crossing

SUBRT, J. — BERKA, J. — POSPÍŠIL, Z. — PÍZA, B. — JIRKA, S. (Landwirtschaftliche Hochschule, Brno; Bezirks — Zuchtbetrieb, Brno): *Einfluß züchterischer Arbeit auf Produktionskenngrößen von Kühen bei der Realisierung der Verdrängungskreuzung*. Živoč. Výr., 34, 1989 (5) : 385-392.

Bei 2132 Kühen in der zweiten und bei weiteren Laktationen untersuchten wir den Einfluß des genetischen Anteils der Rasse Schwarzbuntes Niederungsvieh (N) und der Väter auf Veränderungen in der Produktion von Milch, FCM und Fett sowie auf den Index der Laktationspersistenz $P_{2:1}$. Die Kreuzungen wurden in fünf Gruppen, dem genetischen Anteil der Milchrasse nach, auf dem Niveau einer Nutzleistung von 4240 kg Milch ($s_{\bar{x}} = 78,03$ kg) bewertet. In die Bewertung des väterlichen Einflusses auf die Nutzleistung der Töchter wurden insgesamt 24 Zuchtbullen einbezogen. Zur Analyse der Leistung der Kühe wurde das Modell laut (Harvey, 1977) angewandt, das auch die lineare Abhängigkeit zwischen der Länge der Zwischenkalbezeit und dem zu untersuchenden Merkmal berücksichtigt. Mit dem steigenden genetischen Anteil der Schwarzbunten Rasse kam es zu einer Erhöhung der Milch-, FCM- und Fettproduktion in absoluten Werten. Der Unterschied in der Milchleistung zwischen der ersten (25 bis 49 % der N-Rasse) und der fünften Gruppe der Kreuzungskühe (genetischer Anteil der N-Rasse höher als 76 %) betrug 372 kg, was eine Erhöhung um 9,2 % bedeutet. Diese Milchleistung wurde bei niedrigeren Werten des Index der Laktationspersistenz $P_{2:1}$ der Laktationskurve erreicht ($\bar{x} = 72,7$ bis 74,9 %, $s_{\bar{x}} = 1,6$ bis 1,8). Es bestätigte sich die Wichtigkeit der Auswahl von Vätern bei der Gestaltung von Nutzleistungsrinderherden. In der beurteilten Kollektion der Kühe stellte der Unterschied zwischen den Nachkommen des besten und des schlechtesten Zuchtbullen 1340 kg Milch und 1214 kg FCM-Produktion dar.

genetischer Anteil bei Milchrindern; Milchproduktion; VCM-Produktion; Fettproduktion; Index der Laktationspersistenz $P_{2:1}$; Kreuzung bei Rindern

Adresy autorů:

Ing. Jan Subrt, CSc., ing. Jan Berka, RNDr. Zdeněk Pospíšil, Vysoká škola zemědělská, Zemědělská 1, 613 00 Brno

Ing. Bohumír Píza, Stanislav Jirka, KPP Brno, OS Brněnská 68, 586 00 Jihlava

ZMRAZOVÁNÍ EMBRYÍ SKOTU DO -32°C PŘED ULOŽENÍM DO TEKUTÉHO DUSÍKU

J. Říha, J. Kneissl, Z. Klouček, V. Landa

ŘÍHA, J. — KNEISSL, J. — KLOUČEK, Z. — LANDA, V. (Výzkumný ústav pro chov skotu, Rapotín; Krajský plemenářský podnik, Hradec Králové; Ústav molekulární genetiky ČSAV, Praha): *Zmrazování embryí skotu do -32°C před uložením do tekutého dusíku*. Živoč. Vyr., 34, 1989 (5) : 393-402.

Sedmidenní embrya skotu byla zmrazována v 1,37M glycerolu (10 % objemových) v PBS s 15 % růstových proteinů telecího séra a 50 m. j. penicilínu a streptomycinu v ml média od teploty seedingu (-3°C nebo -7°C) po $0,3^{\circ}\text{C}$ za minutu do teploty -32°C a při této teplotě ekvilibrována 30 minut. Rozmrazování probíhalo ve vodní lázni teplé 35°C a k odmytí glycerolu bylo použito médium MEM s 20 % FCS a 0,5M obsahem sacharózy po dobu 8 až 10 minut. Při zmrazování 129 a 45 embryí byl proveden seeding při teplotě -3°C , resp. -7°C . Při kultivaci *in vitro* byly získány neprůkazné rozdíly v přežívání embryí ($P > 0,05$ — 51,6 % a 55 %). Z osmi embryí zmrazených pro nechirurgický přenos od teploty -3°C se vyvíjelo pouze jedno (16,7 %), což je průkazně méně ($P < 0,01$) než ve skupinách příjemkyň, kterým byla přenášena embrya, uchovávaná různě dlouhou dobu před zmrazováním v médiu MEM s 20 % FCS v laboratorní teplotě nebo v teplotě $+4^{\circ}\text{C}$, u kterých byl proveden seeding v teplotě -7°C . Ze 17 embryí uchovávaných před procesem kryokonzervace po dobu čtyř hodin při laboratorní teplotě bylo 12 vhodných k přenosu a zabřezlo pět příjemkyň (41,7 %), což je průkazně méně ($P < 0,05$) než po přenosu embryí uchovávaných čtyři hodiny při teplotě $+4^{\circ}\text{C}$ (odpovídající hodnoty: 10 embryí, 7 přenosů, 5 březích příjemkyň, tj. 71,4 %). Po přenosu embryí uchovávaných do zmrazování 20 hodin v teplotě $+4^{\circ}\text{C}$ bylo dosaženo 50% zabřezávání příjemkyň (8 ze 16). Celkové procento zabřezávání po přenosu embryí zmrazených od -7°C činí 51,4 % (18 ze 35) a po přenosu čerstvých embryí 80 % (28 ze 35). Byla prokázána možnost uchovávání embryí před zmrazováním v teplotě $+4^{\circ}\text{C}$ po dobu až 20 hodin bez sníženého přežívání po přenosu příjemkyním.

nechirurgický přenos embryí; glycerol; koncepce; kultivace *in vitro*; teplota uchování embryí

Kryokonzervace a dlouhodobé uchovávání embryí má velmi významné místo v praxi realizačních týmů pro přenos embryí skotu. Nízká spolehlivosti superovulace dárkyň předpokládá nezbytnost aplikace efektivních metod využití získaných embryí, jakými jsou konzervace a dělení embryí.

Cílem práce bylo ověřit možnost provedení krystalizace média (seedingu) při teplotě -3°C ve srovnání s nejčastěji udávanou teplotou (-7°C) a dále ověřit možnosti a způsoby uchovávání embryí od jejich izolace do zmrazování (při $+23^{\circ}\text{C}$ proti $+4^{\circ}\text{C}$) a postup zmrazování embryí do -32°C před uložením do tekutého dusíku.

LITERÁRNÍ PŘEHLED

Dříve používané postupy zmrazování embryí se vyznačovaly značnou pracností (Wierzbowski et al., 1978; Wright, 1985). Spočívala v komplikovaném, zdoluhavém, několikastupňovém přidávání kryoprotektiva při přípravě embryí ke zmrazování, pomalém zmrazování do teplot kolem -80°C , pomalém rozmrazování a zdoluhavém, několikastupňovém odmytí kryoprotektiva (Wright, 1985). Embrya byla v průběhu zmrazování dehydratovaná a pomalé zmrazování zajistilo extracelulární zmrznutí vody. Vyžadovalo to pak velmi pomalé rozmrazování.

Práce autorů Leibo (1982a, b, 1984), Chupin et al. (1984) a Niemann (1985) prokázaly, že embrya snášejí bez poškození přímý kontakt s médiem s koncentrací kryoprotektiva, která poskytuje kryoprotektivní účinek. Rovněž prokázaly, stejně jako práce autorů Říha a Landa (1987), možnost přímého zchlazení embryí na seedingovou teplotu (teplota vhodná k indukci krystalizace média).

O vhodnosti různých kryoprotektivních látek bylo pojednáno v naší předchozí práci (Říha, Landa, 1987). V současné době je dávána přednost glycerolu, který má velmi dobré kryoprotektivní účinky (Leibo, 1976), je méně toxický (Kasai et al., 1981) a méně mění pH a osmotický tlak média (Lehn-Jensen, 1980) než např. DMSO.

V pokusech, které provedl Leibo (1977), se ukázalo, že intracelulární ztuhnutí vody nemusí být pro embrya letální, jestliže k němu dojde krystalizací a ztuhne amorfně, je-li pomalé zmrazování ukončeno při teplotách -20 až -40°C před přenesením do tekutého dusíku. Stav vody — malé krystalky ledu — je nestabilní a předpokládá rychlé rozmrazení, tj. cca 360 až $500^{\circ}\text{C}/\text{min}$ (Mazur, 1980).

Nejvhodnější teplota pro vyvolání krystalice média byla experimentálně stanovena na -6 až -7°C . Velmi dobré výsledky přežívání embryí po přenosu příjemným publikují Görlach et al. (1985), kteří posunuli teplotu seedingu na -3°C při režimu zmrazování do -32°C před přenosem do tekutého dusíku.

Později bylo zjištěno, že k odstranění kryoprotektiva z embrya je možné použít nepermeabilní složku média, např. sacharózu, která tím, že udržuje osmolalitu média v konstantních dimenzích, podmiňuje svou přítomností pomalý odchod kryoprotektiva a zabraňuje náhlé rehydrataci buněk s jejich následným bobtnáním, poškozením a ztrátou životaschopnosti (Renard et al., 1983; Leibo, 1984, 1985). Tento proces byl propracován do podoby „one step“ metody (Leibo, 1984, Görlach et al., 1985; Niemann, 1985). Koncentrace sacharózy pro nejčastěji používané způsoby byla stanovena na obsah $0,5$ až 1 M (Küsters, 1983 a další).

S prodlužující se dobou od získání do zmrazování embryí zjistil Wright (1985) významné snižování zabřežování příjemkyň, jestliže uchovával embrya v pokojové teplotě (z 35% při intervalu 2 až 4 hodiny až na 12 až 15% při 14 až 16 hodinovém intervalu). Několikahodinové uchovávání embryí v laboratorních teplotách je možné (Tounson et al., 1976). Jako vhodnější se ukazuje uchovávání embryí při teplotách blízkých $+4^{\circ}\text{C}$, ale po 24hodinovém intervalu dochází k výraznému poklesu životaschopnosti (Hanh, 1980; Kanagawa, 1980 a další). Leiding et al. (1987) zjistili $48,3\%$ zabřežování příjemkyň po přenosu embryí uchovávaných 12 až 18 nebo 24 až 30 hodin v teplotě $+5^{\circ}\text{C}$. V kontrolních skupinách (zmrazená—rozmrazená a čerstvá embrya) dosáhli $42,5\%$ a $63,8\%$ zabřežování.

MATERIÁL A METODA

Ke zmrazování byla použita morfoloží kvalitní embrya (kompaktní moruly, časně blastocysty), získaná nechirurgickým způsobem sedmý den po říji a inseminaci (0. den = 1. inseminace) od superovulovaných dárkyň různých plemen a stupňů křížení. Superovulace byla provedena režimem FSH — P (Foliotropin, Spofa) — PGF₂alfa (Oestrophan, Spofa). Z výplasků děložních rohů byla embrya izolována pod stereomikroskopem a po morfoložickém hodnocení kvality (Říha, Landa, 1986) byla připravována k přenosu jako čerstvá nebo byla do zmrazování uchovávána v médiu MEM, doplněném 20% fetálního telecího séra (FCS) po dobu čtyř hodin v pokojové teplotě nebo teplotě $+4^{\circ}\text{C}$, popř. 20 hodin při teplotě $+4^{\circ}\text{C}$ (skupiny jsou uvedeny v tab. II).

Příprava embryí pro zmrazování spočívá v jejich přímém přenesení z kulti-

vačního média MEM + 20 % FCS do zmrazovacího média, které mělo toto složení: PBS (phosphate buffer saline) + 15 % růstových proteinů telecího séra (RPTS, Úsol Praha) + 50 m.j. penicilínu a 50 m.j. streptomycinu v 1 ml média. Toto médium obsahovalo 1,37 M glycerolu (10 % objemových) jako kryoprotektivní látky. Po 10minutové ekvilibraci ve zmrazovacím médiu (vždy při teplotě uchovávání do zmrazování — teplota +4 °C nebo pokojová) byla embrya umístěna do pejet (v počtu jedno až čtyři) a přenesena do teploty —3 nebo —7 °C, t.j. do komory automatického zmrazovače PLANER R 204. Po pětiminutovém prochlazení obsahu pejety byla podchlazenou pinzetou v místě hladiny média indukována krystalizace média (seeding). Po dalších pěti minutách, kdy došlo ke kompaktní krystalizaci celého sloupce média, byl režim zmrazování tento: po 0,3 °C za minutu do teploty —32 °C, při této teplotě 30minutová ekvilibrace a potom přenos pejet do tekutého dusíku.

Rozmrazování embryí probíhalo po třech až devíti měsících konzervace vždy ve vodní lázni +35 °C teplé a po pěti až osmi minutách byl glycerol odmýván v médiu MEM s 20 % FCM a 0,5M obsahem sacharózy po dobu osmi až deseti minut. Následně byla embrya, třikrát promytá v čerstvém médiu, morfologicky hodnocena a připravena ke kultivaci nebo k nechirurgickému přenosu. Manipulace po rozmrazení byla prováděna v laboratorní teplotě.

Kultivace embryí probíhala v uzavřených pejetách v médiu MEM doplněném 20 % FCS při teplotě 37 °C po dobu 24 až 48 hodin. Za vyvíjející se byla považována ta embrya, která vykazovala do 24 hodin vývoj do stadia blastocysty nebo expandované blastocysty. Jako kontrola kultivačního systému byla použita embrya myši inbredních kmenů z Ústavu molekulární genetiky ČSAV v Praze. Zmrazena byla embrya myši ve stadiu osmi blastomer až kompaktní moruly v 1,5M DMSO v médiu PBS (inkubace 10 min) rychlostí 0,3 °C/min do teploty —25 °C před přenosem do tekutého dusíku. Rozmrazování probíhalo ve vodní lázni 35 °C teplé a odmývání kryoprotektiva bylo provedeno v 0,5M sacharóze (obdobně jako u embryí skotu). Další postup promývání embryí a přípravy ke kultivaci byl rovněž shodný. Za pozitivní po 24hodinové kultivaci *in vitro* byl považován vývoj do stadia kompaktní moruly nebo časné blastocysty (u osmibuněčných stadií), popř. blastocysty a „hatching“ blastocysty (u použitých kompaktních morul).

Přenos zmrazených—rozmrazených embryí byl prováděn nechirurgickým způsobem aparaturou Wörllein (NSR) příjemkyním synchronizovaným dvěma aplikacemi PGF₂alfa (Oestrophan, Spofa) v 11dením intervalu. Příjemkyně byly před přenosem ošetřeny preparátem Uterusrelaxans (NSR) v dávce 5 ml intraperitoneálně. Přenos byl proveden bezprostředně po odmytí kryoprotektiva do ipsilaterálního děložního rohu přilehlého k vajíčku s funkčním žlutým tělískem (C1). Jako kontrola byla stejným způsobem přenášena embrya čerstvá, získaná v den přenosu zmrazených—rozmrazených embryí.

Diagnostika gravidity byla provedena v průběhu třetího měsíce po přenosu embryí.

Ke zpracování a zhodnocení výsledků byly použity běžné statistické metody.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Vývoj zmrazených-rozmrazených embryí skotu *in vitro* ve vztahu k teplotě krystalizace média (seedingu)

K testaci postupu kryokonzervace embryí bylo použito 129 morfologicky kvalitních embryí, u kterých byl proveden seeding média při —3 °C, a 45 embryí, u kterých byla provedena krystalizace média při —7 °C (tab. I). Zpět po rozmrazení bylo získáno 116 (89,0 %) a 45 (100 %) embryí, ze kterých byl glycerol odmyt v 0,5M roztoku sacharózy v doplněném médiu MEM po dobu osmi až deseti minut. Ze zpět získaných embryí bylo 77 (66,4 %) a 34 (75,6 %) embryí hodnoceno morfologicky jako intaktní. Do kultivace bylo zahrnuto celkem 93 (seeding v —3 °C) a 40 embryí (seeding v —7 °C), tzn. všechna intaktní embrya a další embrya s menším rozsahem poškození způsobených

I. Vývoj embryí po 24hodinové kultivaci ve vztahu k teplotě krystalizace média (seedingu) — Development of embryos after 24h cultivation in relation to the temperature of medium crystallization (seeding)

Ukazatel ¹		Embrya skotu ¹¹ Teplota krystalizace (seeding) ¹²		Kontrolní skupina kultivačního sys- tému — zmrazená- -rozmrazená myší embrya ¹³
		—3 °C	—7 °C	
Zmrazeno embryí ²	<i>n</i>	129	45	49
Získáno zpět po rozmrazení a odmytí kryoprotektiva ³	<i>n</i>	116	45	49
	%	89,92	100,00	100,00
Z toho — intaktní embrya ⁴	<i>n</i>	77	34	42
	%	66,38	75,56	85,71
— degenerovaná (poškozená zmrazením) ⁵	<i>n</i>	38	11	7
	%	33,62	24,44	14,29
Počet kultivovaných embryí ⁶	<i>n</i>	93	40	42
	%	100,00	100,00	100,00
Stav po 24hodinové kultivaci ⁷				
Vyvíjející se embrya ⁸	<i>n</i>	48	22	34
	%	51,61	55,00	80,95
Abnormálně se vyvíjející embrya ⁹	<i>n</i>	3	5	2
	%	3,23	12,50	4,76
Degenerovaná embrya ¹⁰	<i>n</i>	42	13	6
	%	45,16	32,50	14,29

¹parameter, ²frozen embryos, ³embryos recovered (after thawing and washing off the cryoprotective agent, ⁴out of this — intact embryos, ⁵degenerated embryos (damaged by freezing), ⁶number of cultivated embryos, ⁷state after 24 h cultivation, ⁸developing embryos, ⁹abnormally developing embryos, ¹⁰degenerated embryos, ¹¹bovine embryos, ¹²crystallization temperature (seeding), ¹³control group of cultivation system — frozen-thawed mouse embryos

postupem zmrazování (trhlina v zóně pellucidě, odloučená blastomera v perivitellinním prostoru).

Po 24hodinové kultivaci v podmínkách *in vitro* se vyvíjelo v pořadí skupin 51,6 % (48 embryí) a 55 % (22 embryí) kultivovaných embryí. Dále byl zaznamenán abnormální vývoj u tří (3,2 %) a pěti (12,5 %) embryí. Ostatní embrya měla silné příznaky degenerace nebo po krátkém vývoji kolabovala.

Podíl intaktních embryí je vyšší, než jsme zjistili v naší předcházející práci (Říha, Landá, 1987). Zaznamenaný pozitivní vývoj po 24hodinové kultivaci je však nižší jak u embryí, u kterých byl proveden seeding v —3 °C, tak i u embryí, u kterých byl proveden seeding při —7 °C. V citované práci jsme dosáhli nejvyšší hodnoty 75,9 % u 58 embryí zmrazených na přístroji MK 70 do —25 °C a ekvilibrovaných při této teplotě 45 a 60 minut.

II. Zabřezávání příjemkyň po nechirurgickém přenosu zmrazených embryí do -32°C a čerstvých embryí v závislosti na teplotě krystalizace média (seedingu) a způsobu uchovávání embryí od získávání do zmrazení — Conception of recipients after non-surgical transfer of frozen embryos (-32°C) and fresh embryos, depending on the temperature of medium crystallization (seeding) and method of embryo storage from recovery to freezing

Ukazatel ¹	Teplota krystalizace ⁹ (seeding)							
	− 3 °C	− 7 °C						
Způsob uchovávání embryí od výplachu do zmrazování ²	4 hod. při +4 °C	4 hod. při +23 °C	4 hod. při +4 °C		20 hod. při +4 °C		Celkem	
Označení skupiny ³ Embrya čerstvá ⁴ , zmrazená ⁵	1. zmrazená	2. zmrazená	3. čerstvá zmrazená		4. čerstvá zmrazená		čerstvá	zmrazená
Rozmrazeno embryí ⁶	<i>n</i> 8	17	—	10	—	22	—	49
Přeneseno embryí ⁷	<i>n</i> 6	12	7	7	28	16	35	35
	% 75,0	70,6	—	70,0		72,7		71,43
Zabřezlo příjemkyň ⁸	<i>n</i> 1	5	4	5	24	8	28	18
	% 16,67 ^a	41,67 ^{b,c}	57,14	71,43 ^{b,d}	85,71	50,0 ^b	80,0	51,43 ^b

Rozdíl a, b průkazný ($P < 0,01$); c, d průkazný ($P < 0,05$); rozdíly a, c; a, d; b, d; b, c neprůkazné

Difference a, b significant ($P < 0.01$); c, d significant ($P < 0.05$); differences a, c; a, d; b, d; b, c insignificant

¹parameter, ²method of embryo storage from flushing to freezing, ³group denoted as, ⁴fresh embryos, ⁵frozen embryos, ⁶thawed embryos, ⁷embryos transfers, ⁸recipients pregnancies, ⁹temperature of crystallization

Vzhledem k nižšímu podílu intaktních embryí, podílu přežívajících embryí a velmi nízkému přežívání přenesených embryí, u kterých byl proveden seeding v -3°C (tab. II — pouze 16,7 %), byl dále ke zmrazování embryí pro přenos používán pouze postup zmrazování využívající teploty seedingu -7°C , i když seeding média v -3°C prováděli Görlach et al. (1985) s velmi dobrými výsledky přežívání embryí po přenosu — při „one step“ metodě 35% zabřezávání příjemkyň. Jako kontrolu vhodnosti používaných materiálů, médií a postupu doporučují použití embryí laboratorních zvířat, především myší, jako dostupného dárce Hahn et al. (1985), Wildt et al. (1986), Fukuda et al. (1987) a Parinaud et al. (1987). Ze 49 zmrazených-rozmrazených embryí myší bylo použitelných ke kultivaci 42 (85,7 %). Vývoj byl zaznamenán u 34 embryí, tj. 81 %, a abnormální vývoj u dvou embryí (4,8 %). Získané výsledky kultivace myších embryí jsou v souladu s poznatky prací autorů Bates et al. (1985) a Szell, Shelton (1987), kteří u skupin zmrazených myších embryí dosáhli pozitivního vývoje u 68,75 % a 90 % případů. Při kultivaci pūlených embryí skotu jsme jako kontrolu kultivačního systému používali rovněž zmrazená-rozmrazená embrya myší (Říha et al., 1989). Dosáhli jsme stejného vývoje při kultivaci *in vitro* u myších embryí při 76,5% vývoji polovin embryí skotu. Zjištěné výsledky svědčí o vhodném kultivačním prostředí a způsobu kultivace.

Přežívání zmrazených-rozmrazených embryí uchovávaných v laboratorní teplotě nebo v $+4^{\circ}\text{C}$ po různou dobu po přenosu příjemkyním

Celkem osm embryí pro přenos bylo zmrazeno postupem uplatňujícím seeding v -3°C . Tato embrya byla před zmrazováním uchovávána čtyři hodiny při teplotě $+4^{\circ}\text{C}$ směs vody a ledu) v médiu MEM s 20 % FCS v uzavřené inseminační pejetě. Po rozmrazení a odmytí glycerolu bylo šest embryí přeneseno a pouze jedna příjemkyně (16,7 %) zabřezla. Pro obdobně zmrazovaná embrya a přenášena v podobě metody „one step“ udávají Görlach et al. (1985) 35% zabřezávání. Zabřezávání zde bylo významně nižší ($P < 0,01$) než ve všech skupinách příjemkyň, kterým byla přenášena embrya uchovávaná v laboratorní teplotě nebo při teplotě $+4^{\circ}\text{C}$, u nichž byla krystalizace média vyvolána v teplotě -7°C .

Vzhledem k výsledku přenosu a nepříliš dobrému průběhu kultivace embryí, u kterých byla krystalizace média provedena v -3°C , bylo od dalšího zmrazování embryí touto metodou upuštěno a v dalších experimentech byla krystalizace média vyvolána až v -7°C .

Při seedingu v -7°C byla zmrazována embrya ($n = 17$) uchovávaná čtyři hodiny při laboratorní teplotě (22 až 23°C). Z nich bylo vhodných k přenosu 12 embryí (70,6 %) a zabřezlo pět příjemkyň (41,7 %), což je průkazně méně ($P < 0,05$) než po přenosu zmrazených embryí uchovávaných do zmrazování čtyři hodiny v teplotě $+4^{\circ}\text{C}$ (skupina 3). Ve 2. skupině nebyla přenášena čerstvá embrya. Ve 3. skupině (uchovávání 4 hod. při $+4^{\circ}\text{C}$) bylo zmrazeno deset embryí, z toho bylo přeneseno sedm embryí a dále sedm embryí čerstvých. Po přenosu zmrazených embryí zabřezlo pět příjemkyň (71,4 %), což je průkazně více ($P < 0,05$, $P < 0,01$) než ve 2. a 1. skupině — po přenosu čerstvých

embryí zabřezly čtyři příjemkyně (57,1 %). Ve 4. skupině (uchovávání 20 hodin při +4 °C) bylo zmrazeno 22 embryí, ze kterých bylo 16 přeneseno (72,7 %). Zabřezlo osm příjemkyň (50,0 %), což svědčí o průkazně vyšším zabřezávání než u příjemkyň po přenosu zmrazených embryí v 1. skupině ($P < 0,05$). V kontrolní skupině bylo přeneseno 28 čerstvých embryí; zabřezávání příjemkyň bylo vysoké, činilo 85,7 % (24 z 28).

Celkem zabřezlo po přenosu embryí zmrazovaných od -7 °C 18 příjemkyň z 35 použitých k přenosu (51,43 %). Po přenosu čerstvých embryí zabřezlo 28 příjemkyň z 35 (80 %).

Koncepce po přenosu zmrazených-rozmrazených embryí dosažená v jednotlivých skupinách s výjimkou první je na úrovni srovnatelné s úrovní dosahovanou po nechirurgickém přenosu čerstvých nebo zmrazených embryí (Leibo, 1980; Holý et al., 1985, 1987; Görlach et al., 1985; Niemann, 1985; Říha et al., 1987, 1989), popř. s výsledky dosahovanými po chirurgickém přenosu (Lieberman, 1984). Zabřezávání dosažené po přenosu čerstvých — kontrolních embryí je vysoké.

Pokud se týká zhodnocení možnosti uchovávání embryí od získání do zmrazování, popř. jejich přenosu z místa získání do laboratoře ke zmrazování, ukazuje se jako vhodný způsob transportu jejich transport v uzavřených pejetách v kultivačním médiu, uložených ve směsi vody a ledu, tj. při teplotách okolo +4 °C. Při tomto způsobu činilo zabřezávání 56,52 % (13 z 23) proti 41,7 % dosaženým při čtyřhodinovém uchovávání v laboratorní teplotě. Získané poznatky jsou v souladu se závěry prací autorů Wright (1985), Trounson et al. (1976), Hahn (1980), Kanagawa (1980). Leiding et al. (1987), že vhodnější je uchovávání embryí od izolace do zmrazení při teplotě +4 °C než v teplotě laboratorní.

Literatura

- BATES, R. D. — KONTIO, J. A. — DUKELOW, W. R.: Chemically defined and serum supplemented media effects on mouse embryo development. *Theriogenology*, 23, 1985, č. 4, s. 696—700.
- FUKUDA, A. — NODA, Y. — TSUKUI, S. — MATSUMOTO, H. — YANO, J. — MORI, T.: Influence of water quality on in vitro fertilization and embryo development for the mouse. *J. in vitro Fertilization and Embryo Transfer*, 4, 1987, č. 1, d. 40—45.
- GÖRLACH, A. — LEHNEN, B. — HAHN, R.: Erfahrungen mit dem Einsatz von TG-Rinderembryonen. In: *Tierärztliches Fachgespräch zur Fortpflanzung, Besamung und zum ET beim Rind der RPN Bremen und Hannover am 25.—26. October*, 1985.
- HAHN, R.: Seleční programy s transplantací zárodků spolku pro inseminaci v Neustadt a.d. Aisch. In: *Sbor. Ref. Konf. Reprodukce v chovu skotu*, Hradec Králové, 30. 9. — 1. 10. 1980, s. 51—65.
- HAHN, J. — DANKOWSKI, K. — ROSELIUS, R.: Erfahrungen mit der Teilung und Geschlechtsbestimmung an Rinderembryonen. *Tierärztl. Umsch. Zeitschrift alle Gebiete Veter.-Med.*, 1. 1985, s. 47—50.
- HOLÝ, L. — JIRÍČEK, A. — ŽÁK, M. — ČAPEKOVÁ, M. — DVOŘÁKOVÁ, V. — LOPATÁŘOVÁ, M.: Využití rychlého způsobu kryokonzervace embryí skotu při nekrvavém přenosu v transplantační praxi. *Veter. Med. (Praha)*, 30, 1985, č. 10, s. 577—584.
- HOLÝ, L. — LOPATÁŘOVÁ, M. — VAŇATKA, F. — VRTĚL, M. — CAHEL, F. — JIRÍČEK, A. — MAZÚREK, J. — KADĚRA, J. — KLIMEŠ, V. — KRONTORÁD, P. — KROUPA, L. — ŘEHÁNEK, J.: Výsledky aplikace nechirurgického transferu embryí u skotu v chovatelské praxi. *Veter. Med. (Praha)*, 32, 1987, č. 11, s. 643—653.
- CHUPIN, D. — FLORIN, B. — PROCUREUR, R.: Comparison of two methods for

- one-step in straw thawing and direct transfer of cattle blastocysts. *Theriogenology*, 21, 1984, s. 445—460.
- KANAGAWA, M.: One to two day preservation of bovine embryos. *Jap. J. veter. Res.*, 28, 1980, s. 1—6.
- KASAI, M. — NIWA, K. — IRITAN, A.: Effects of various cryoprotective agents on the survival of unfrozen and frozen mouse embryos. *J. Reprod. Fertil.*, 63, 1981, s. 175—180.
- KÜSTERS, G.: Tiefgefrierversuche mit Rindembryonen unter besonderer Berücksichtigung der Ausverdünnungsmethoden. [Inauguraldissertation.] Hannover, 1983.
- LEHN-JENSEN, H.: Bovine egg transplantation: Preservation of embryos. *Nord. Veter.-Med.*, 32, 1980, s. 523—532.
- LEIBO, S. P.: Sensitivity of mouse embryos to freezing and thawing. In: MÜHL-TOCK, O. (ed.): *Basic Aspects of Freeze Preservation of Mouse Strains*. Stuttgart, Gustav Fischer 1976, s. 13—33.
- LEIBO, S. P.: Fundamental cryobiology of mouse ova and embryos. In: ELLIOT, K. — WHELAN, J. (eds): *The Freezing of Mammalian Embryos*. Ciba Foundation Symp. 52 (new series). Elsevier, Excerpta Medica, Amsterdam, 1977, s. 69—92.
- LEIBO, S. P.: A one-step method for direct nonsurgical transfer of frozen-thawed bovine embryos. *Proc. 2nd int. Congr. Embryo transfer in mammalia*. Annecy, 1982a.
- LEIBO, S. P.: Embryo transfer in cattle. *Rio Vista Int.*, San Antonio, 1982b, s. 32—53.
- LEIBO, S. P.: A one-step method for direct nonsurgical transfer of frozen-thawed bovine embryos. *Theriogenology*, 21, 1984, č. 5, s. 767—790.
- LEIBO, S. P.: Field trial of one-step diluted frozen-thawed bovine embryos: An update. *Theriogenology*, 23, 1985, č. 1, s. 201 (Abstr.).
- LEIDING, C. — ARGAWALA, P. — HAHN, R. — HAHN, J.: Ergebnisse nach Transfer in Kühltisch kultivierter Rinderembryonen. *Zuchthygiene*, 24, 1987, č. 3, s. 116.
- LIEHMAN, P.: Využití nízkých teplot při dlouhodobé konzervaci embryí savců. KDIS, ČSAV Liběchov, 1984.
- MAZUR, P.: Fundamental aspects of the freezing of cells, with emphasis on mammalian ova and embryos. *Proc. IXth int. Congr. Anim. Reprod.*, and A. I., Madrid, 1980, č. 1, s. 99—114.
- NIEMANN, H.: Freezing of bovine embryos: effects of a one-step addition 1,4M glycerol. *Theriogenology*, 32, 1985, č. 2, 369—379.
- PARINAUD, J. — REME, J. M. — MONROZIES, X. — FAVRIN, S. — SARRAMON, M. F. — PONTONNIER, G.: Mouse system quality control is necessary before the use new materials for in vitro fertilization and embryo transfer. *J. in Vitro Fertilization and Embryo Transfer*, 4, 1987, s. 56—58.
- RENARD, J. P. — HEYMAN, Y. — LEYMONIE, P. — PLAT, J. C.: Sucrose dilution: a technique for field transfer of bovine embryos frozen in the straw. *Theriogenology*, 19, 1983, s. 1945.
- ŘÍHA, J. — LANDA, V.: Hluboké zmrazování, uchovávání a morfologické hodnocení embryí skotu. [Závěrečná zpráva.] Rapotín, VÚCHS 1986. 44 s.
- ŘÍHA, J. — LANDA, V.: Zmrazování embryí skotu do teploty -25°C před přenosem do tekutého dusíku. *Živoč. Výr.*, 32, 1987, č. 4, s. 295—304.
- ŘÍHA, J. — KNEISSL, J. — ŘEHOŘKA, V. — POLÁŠEK, M.: Nechirurgický přenos embryí u skotu. *Živoč. Výr.*, 32, 1987, č. 1, s. 25—31.
- ŘÍHA, J. — KLOUČEK, Z. — KNEISSL, J. — VALEČEK, V. — LANDA, V.: Vývoj pŕlenných a celých embryí skotu při kultivaci *in vitro* a po jejich přenosu příjemkyním. *Živoč. Výr.*, 34, 1989, č. 2, s. 97—111.
- SZELL, A. — SHELTON, J. N.: Osmotic and cryoprotective effects of glycerol — sucrose solutions on day-3 mouse. *J. Reprod. Fertil.*, 80, 1987, s. 309—316.
- TROUNSON, A. O. — WILLADSEN, S. M. — ROWSON, L. E. A. — NEWCOMB, R.: The storage of cow eggs at room temperature and low temperatures. *J. Reprod. Fertil.*, 46, 1976, s. 173—178.
- WIERZBOVSKI, S. — SMORAG, Z. — WIRZCHOS, Z.: Transplantacija zarodkov u byde; obecny stav i mozliwasci metod. *Med. weter.*, 34, 1978, č. 6, s. 321—327.
- WILDT, D. E. — SCHIEWE, M. C. — SCHMIDT, P. M. — GOODROWE, K. L. — HOWARD, J. G. — PHILLIPS, L. G. — O'BRIEN, S. J. — BUSH, M.: Developing animal model systems for embryo technologies in rare and endangered wildlife. *Theriogenology*, 25, 1986, č. 1, s. 33—51.
- WRIGHT, J. M.: Commercial freezing of bovine embryos in straws. *Theriogenology*, 23, 1985, č. 1, s. 17—29.

Došlo dne 25. 7. 1988

РЖИГА, Я. — КНАЙССЛ, Я. — КЛОУЧЕК, З. — ЛАНДА, В. (Научно-исследовательский институт разведения кр. р. скота, Рапотин; Краевой племяхоз, Гр. Кралоуе; Институт молекулярной генетики АН ЧССР, Прага): **Замораживание эмбрионов скота до -32°C до помещения в жидкий азот.** *Živoč. Výt.*, 34, 1989 (5) : 393-402.

7-дн. эмбрионы замораживали в 1,37М глицерина (10 % объ.) в ФБС с 15 % ростовых протеинов телячьей сыворотки и 50 м.ед. пенициллина и стрептомицина в мл среды по температуре сидинга (-3 или -7°C) по $0,3^{\circ}\text{C}/\text{мин.}$ до -32°C с эквивалентом 30 мин. Размораживали в водяной бане при 35°C , для отмывки глицерина служила среда MEM с 20 % FCS и 0,5М с содержанием сахара с выдержкой 8—10 мин. При замораживании 129 и 45 эмбрионов провели сидинг при -3°C и -7°C . При культивации *ин vitro* получены недостоверные различия в выживании эмбрионов ($P > 0,05$ — 51,6 % и 55 %). Из 8 эмбрионов, замороженных для нехирургической пересадки, начиная с -3°C , развился лишь один (16,7 %), что достоверно меньше ($P < 0,01$), чем в группах реципиентов, которым их пересаживали, храня до замораживания долго в MEM с 20 % FCS при лабор. температуре или $+4^{\circ}\text{C}$ с сидингом в -7°C . Из 17 эмбрионов, хранимых до криоконсервации 4 ч. при лабор. температуре 12 оказались пригодными для пересадки. Зачали 5 реципиентов (41,7 %), что достоверно меньше ($P < 0,05$), чем в случае хранения при $+4^{\circ}\text{C}$ (соответствующие величины: 10 эмбрионов, 7 пересадок, 5 зачавших, т.е. 71,4 %). После пересадки эмбрионов, хранимых до замораживания 20 ч. при 4°C , зачатия составили 50 % (8 из 16). Общий же % зачатий после пересадки эмбрионов, замороженных при -7°C и дальше, 51,4 % (18 из 35), а в результате пересадки свежих эмбрионов — 80 % (28 из 35). Доказана возможность хранения эмбрионов до замораживания при $+4^{\circ}\text{C}$ в течение 20 час. без понижения выживаемости после пересадки реципиентам.

нехирургическая пересадка эмбрионов; глицерин; зачатие; культивация *ин vitro*; температура хранения эмбрионов

ŘÍHA, J. — KNEISL, J. — KLOUČEK, Z. — LANDA, V. (Research Institute for Cattle Breeding, Rapotín; Regional Animal Breeding Enterprise, Hradec Králové; Institute of Molecular Genetics of the Czechoslovak Academy of Sciences, Praha): **Freezing of Bovine Embryos to -32°C before Storage in Liquid Nitrogen.** *Živoč. Výt.*, 34, 1989 (5) : 393-402.

Seven-day-old embryos were dipped in 1.37M glycerol (10 % by volume) in PBS with 15 % growth proteins of calf serum and 50 I.U. penicillin and streptomycin per 1 ml of medium and were frozen from seeding temperatures (-3°C or -7°C) to -32°C at a rate of 0.3°C per one minute; at -32°C they were equilibrated for 30 minutes. Water bath 35°C warm was then used to thaw the embryos, and MEM medium with 20 % FCS and with a 0.5M content of saccharose was used for 8 to 10 min to remove the glycerol. During the freezing, 129 embryos were subjected to seeding at -3°C and 45 embryos at -7°C . During *in vitro* cultivation, insignificant differences were recorded in the survival of the embryos ($P > 0.05$ — 51.6 % and 55 %). Out of the eight embryos frozen for non-surgical transfer from a seeding temperature of -3°C , only one continued to develop (16.7 %), which is significantly less ($P < 0.01$) than in the group of the recipients of embryos which had been kept, for periods of different length before freezing, in MEM medium with 20 % FCS at laboratory temperature or at $+4^{\circ}\text{C}$, followed by seeding at -7°C . Out of the 17 embryos kept at laboratory temperature for four hours before cryopreservation, 12 were suitable for transfer and produced five pregnancies (41.7 %), which is significantly less ($P < 0.05$) than with embryos kept at $+4^{\circ}\text{C}$ for four hours (respective data: 10 embryos, 7 transfers, 5 pregnant recipients, i.e. 71.4 %). The transfer of embryos kept before freezing at $+4^{\circ}\text{C}$ for 20 hours produced pregnancy in 50 % of the recipients (8 of 16). The total percentage of pregnancies after the transfer of embryos frozen from the seeding temperature of -7°C is 51.4 % (18 of 35) and after the transfer of fresh embryos 80 % (28 of 35). It was confirmed that embryos could be kept at $+4^{\circ}\text{C}$ for up to 20 hours before freezing without reducing survival after transfer to the recipients.

non-surgical embryo transfer; glycerol; conception; *in vitro* cultivation; embryo storage temperature

ŘÍHA, J. — KNEISSL, J. — KLOUČEK, Z. — LANDA, V. (Forschungsinstitut für Rinderzucht, Rapotín; Bezirks-Zuchtbetrieb, Hradec Králové; Institut für Molekulargenetik der Tschechoslowakischen Akademie der Wissenschaften, Praha): *Tiefkühlung von Rinderembryonen bis -32°C vor der Einlagerung in flüssigen Stickstoff*. Živoč. Vyr., 34, 1989 (5) : 393-402.

Siebtägige Rinderembryonen wurden in 1,37 M Glyzerin (10 Vol. $\text{—}\%$) in PBS mit 15 $\%$ Kälberserum-Wachstumsproteinen und 50 i.E. Penizillin und Streptomycin in 1 ml Medium von der Seeding-Temperatur an (-3°C oder -7°C) zu jeweils $0,3^{\circ}\text{C}$ pro Minute bis auf -32°C abgekühlt und bei dieser Temperatur 30 Minuten lang äquilibriert. Das Abtauen erfolgte in einem 35°C warmen Wasserbad und zur Entfernung des Glyzerins wurde das Medium MEM mit 20 $\%$ FCS und 0,5 M Saccharosegehalt 8 bis 10 Minuten lang eingesetzt. Beim Abtauen von 129 und 45 Embryonen wurde das Seeding bei Temperaturen von -3°C bzw. -7°C vorgenommen. Bei *in vitro*-Kultivation wurden unsignifikante Unterschiede der Überlebensrate der Embryonen festgestellt ($P > 0,5$ — 51,6 $\%$ und 55 $\%$). Von acht, für einen nichtchirurgischen Transfer tiefgekühlten Embryonen entwickelte sich von der Temperatur der -3°C an nur eines (16,7 $\%$), was signifikant weniger ($P < 0,01$) ist als in den Gruppen der Empfängerinnen, denen für verschieden lange Zeit vor der Tiefkühlung im Medium MEM mit 20 $\%$ FCS bei Labortemperatur oder bei einer Temperatur von $+4^{\circ}\text{C}$ aufbewahrte Embryonen, bei denen das Seeding bei -7°C durchgeführt wurde, übertragen wurden. Von 17 Embryonen, die vor dem Prozeß der Kryokonservierung vier Stunden lang bei Labortemperatur aufbewahrt wurden, waren 12 für einen Transfer geeignet und fünf der Empfängerinnen wurden trächtig (41,7 $\%$), was signifikant weniger ist ($P < 0,05$) als nach einem Transfer von für Stunden bei $+4^{\circ}\text{C}$ aufbewahrten Embryonen (entsprechende Werte: 10 Embryonen, 7 Transfers, 5 trächtige Empfängerinnen, d.h. 71,4 $\%$). Nach dem Transfer von bis zur Tiefkühlung 20 Stunden lang bei $+4^{\circ}\text{C}$ aufbewahrten Embryonen wurde eine Trächtigkeitsrate von 50 $\%$ bei den Empfängerinnen erreicht (8 von 16). Die Gesamtrate der Trächtigkeiten nach dem Transfer von nach -7°C tiefgekühlten Embryonen betrug 51,4 $\%$ (18 von 35) und nach dem Transfer frischer Embryonen waren es 80 $\%$ (28 von 35). Es konnte die Möglichkeit eines Aufbewahrens von Embryonen vor der Tiefkühlung bei Temperaturen von $+4^{\circ}\text{C}$ für eine Dauer von bis zu 20 Stunden, ohne Herabsetzung der Überlebensrate nach dem Transfer an Empfängerinnen, nachgewiesen werden.

nichtchirurgischer Embryonentransfer; Glyzerin; Konzeption; Kultivation *in vitro*; Aufbewahrungstemperatur für Embryonen.

Adresy autorů:

Ing. Jan Říha, CSc., Výzkumný ústav pro chov skotu Rapotín, 788 13 Šumperk 4
Ing. Jaroslav Kneissl, ing. Zdeněk Klouček, Krajský plemenářský podnik,
Zemědělská 897, 500 03 Hradec Králové
Ing. Vladimír Landa, CSc., Ústav molekulární genetiky ČSAV, Vídeňská 1083,
142 20 Praha 4-Krč

HMOTNOSTNÍ RŮST BÝKŮ Z PŘENOSU EMBRYÍ

Z. Strnadel, J. Mejsnar

STRNADEL, Z. — MEJSNAR, J. (Výzkumný ústav pro chov skotu, Rapotín; Státní plemenářské podniky, g.ř., Hradištko pod Medníkem): Hmotnostní růst býků z přenosu embryí. *Živoč. Vyr.*, 34, 1989 (5) : 403-412.

Metodou nejmenších čtverců byly vyhodnoceny výsledky růstu býků z přenosu embryí a jejich vrstevníků v šesti ústředních odchovnách. U celkového souboru 253 býků činila jejich průměrná hmotnost ve věku 12 měsíců 456,6 kg ($s = 30,0$ kg) a výška v kohoutku 124,2 cm ($s = 2,8$ cm). V testacím období (111 až 365 dní věku) dosáhly průměrné denní přírůstky 1211 g ($s = 88$ g). U syntetické populace českého strakatého skotu vykázali nejvyšší průměrné denní přírůstky ze šesti genotypových skupin od narození do výběru býci CR 11—24, a to 1168 g. Při rozdělení souboru na skupinu býků po přenosu raných embryí (53 býků) a na skupinu jejich vrstevníků (200 býků) byly zjištěny mezi těmito skupinami v ukazatelích hmotnostního růstu a v tělesných rozměrech vesměs neprůkazné rozdíly, a to s výjimkou hmotnosti ve věku 110 dní, která byla u býků z přenosu embryí o 6,6 kg menší ($P < 0,05$).

plemenní býci; odchovny; přenos embryí; hmotnostní růst; tělesné rozměry

Účelem přenosu raných embryí je získání většího počtu potomstva od velmi kvalitních matek než u normálního způsobu plemenitby. V současné době jde zejména o optimální využívání přenosu v rámci zušlechťovacího procesu, tzn. aby maximálně přispíval k zvyšování genetického zisku v rámci celého komplexu užitkových vlastností. Z důvodů finančních nákladů má přenos embryí své opodstatnění zejména v zemědělských podnicích s chovem matek býků, tj. především v současných a připravovaných šlechtitelských chovech skotu, neboť umožňuje snížit potřebný počet matek býků a zvýšit požadavky na jejich kvalitu. Účelem předloženého příspěvku je podat přehled výsledků odchovu prvních býků z přenosu embryí, kteří byli předváděni v ústředních odchovnách při výběru pro plemenitbu v letech 1986—1987, a porovnat je s vrstevníky jako podkladem pro jejich opakované vyhodnocování v časové řadě. Zpracovány byly také první výsledky hmotnostního růstu býčků z embryotransferu (dále ET) v některých zemědělských podnicích.

LITERÁRNÍ PŘEHLED

Růstem býků v ústředních odchovnách jsme se zabývali již v dřívějších pracích (Suchánek et al., 1984, 1988a, b; Strnadel et al., 1987). Při hodnocení býků různých genotypů byly nejpříznivější výsledky v hmotnostním růstu zjištěny u býků českého strakatého plemene a u kříženců s podílem červeného holštýnského plemene (R). V posledních 10 až 15 letech je v zahraničí i u nás výzkumně řešena metoda přenosu raných embryí. Nejrozšířenější alternativou plemenářského využití této biotechnologické metody jsou v současné době přenosy pro produkci

plemenných býčků. Významné jsou také programy přenosů embryí pro řízení vytváření rodin krav (Suchánek, 1986).

Frelich et al. (1988) zjistili při hodnocení růstu jaloviček ve věku 90 až 456 dní ve třech chovech nevýznamně nižší živou hmotnost při narození u jaloviček z přenosu embryí, což potvrdily i hodnoty v 90 dnech věku, které byly nejnižší u skupin z přenosu. Ale již ve 182 dnech věku se hmotnost skupin vyrovnala.

Podle výsledků autorů Koníček et al. (1977) se nižší živá hmotnost býčků narozených od prvotek v průběhu odchovu do věku 6 až 9 měsíců vyrovnává hmotnost býčků narozených od dospělých krav, tj. krav na druhé a dalších laktacích.

Při hodnocení hmotnosti telat je třeba brát v úvahu řadu činitelů genetické i negenetické povahy (věk matky při otelení, hmotnost matky, pohlaví telete, délka březosti, plemeno, otec, roční období narození aj.). Působení těchto činitelů bylo zhodnoceno v domácí i zahraniční literatuře (Suchánek, 1961; Philipsson, 1975; Remmen, 1975).

Významný je i výběr recipientek pro přenosy. Přednostně jsou vybírány jalovice s nižší původovou hodnotou a dále prvotelky, pokud dosahují po otelení jen průměrné či podprůměrné užitkovosti (Suchánek, Větyška, 1987).

MATERIÁL A METODA

V prvním pracovním úseku byl sledován hmotnostní růst býků z ET v ústředních odchovnách. Byly zpracovány výsledky růstu 253 býků syntetické populace českého strakatého skotu, kteří byli předvedeni k výběru pro plemenitbu v období let 1986–1987. Podklady byly získány od 53 býků z přenosu embryí a 200 jejich vrstevníků. Uvnitř odchoven byli býci členění na turnusy podle odchoven a pololetních období. Jako vrstevníci byli značeni býci splňující podmínku nákupu do příslušné odchovny ze stejného zemědělského podniku, jako byl býk z přenosu, a dále podmínku předvedení ve stejném termínu jako příslušný býk z přenosu.

Studie je zaměřena na býky českého strakatého plemene (C), včetně zušlechťovacího křížení s plemenem ayrshire (A) a červené holštýnské (R). Pro označení plemen byla použita běžná symbolika. Spojení symbolů označuje kombinaci křížení, připojené dvojčíslí vyjadřuje dědičný podíl příslušného mléčného plemene nebo součet podílů importovaných plemen.

Výsledky byly hodnoceny metodou nejmenších čtverců s ohledem na efekty genetické (genotyp býků, původ býků — přenos embryí, resp. vrstevník), efekty vnějšího prostředí (odchovny) a další nekontrolovatelné, tj. náhodné, efekty.

Pro všechny sledované ukazatele byla při výpočtu použita tato modelová rovnice (Harvey, 1977):

$$Y_{ijklm} = \mu + t_i + g_j + v_k + p_l + (vp)_{kl} + e_{ijklm}$$

kde: y_{ijklm} — ukazatel růstu býků

μ — obecný průměr

t_i — turnus (stanice = 6, období = 6)

g_j — genotyp býka ($j = 6$)

v_k — výsledek výběru ($k = 2$)

p_l — původ telete ($l = 2$)

$(vp)_{kl}$ — interakce výsledek výběru $\times$ původ telete

e_{ijklm} — nekontrolovatelné, tj. náhodné, efekty.

Druhý pracovní úsek se týkal zjišťování hmotnosti býčků po narození od matek býků a jejich hmotnostního růstu do nákupu do ústřední odchovny. Ve čtyřech krajích (Západočeský, Středočeský, Jihomoravský a Severomoravský) byly vybrány zemědělské podniky, ve kterých byl v poněkud větším rozsahu uplatňován přenos raných embryí. V těchto zemědělských podnicích byli váženi všichni býci narození od matek býků, ať již březost probíhala u vlastních matek nebo u recipientek (tj. po přenosu embryí), což byly převážně jalovice. Telata se vážila do 24 hodin po narození. Po převedení býčků do ústřední odchovny byla zjišťována přijímací hmotnost (hmotnost při zástavu).

Vzhledem k tomu, že v rámci jednotlivých stád nebyly zastoupeny dárkyně a recipientky, resp. údaje o býčcích od těchto matek, bylo upuštěno od původního

záměru vypočítat výsledky metodou nejmenších čtverců. Celkem byly shromážděny údaje o 66 býčích narozených od matek býků a 76 býčích narozených recipientkám (tj. po ET). Při zpracování výsledků byly základní statistické hodnoty vypočteny jen u býků vybraných do ústředních odchoven, a to z důvodu vyšší věrohodnosti získaných výsledků.

VÝSLEDKY

V rámci celého souboru 253 býků byla hmotnost při zástavu, resp. při nákupu do odchovny $\bar{y} = 96,4$ kg ($s = 29,5$ kg), na začátku testačního období ve věku 111 dní $\bar{y} = 153,2$ kg ($s = 21,5$ kg), ve věku 12 měsíců $\bar{y} = 456,6$ kg ($s = 30,0$ kg) a při výběru v průměrném věku 396 dní ($s = 21$ dní) $\bar{y} = 488,4$ kg ($s = 37,3$ kg). V souladu s dřívějšími výsledky byla při nákupu býků zjištěna poměrně vysoká variabilita hmotnosti, která se postupně snížila z $v = 14,0$ % ve věku 110 dní na $v = 6,6$ % ve věku 12 měsíců.

Denní přírůstky hmotnosti (tab. I) vykazovaly určitou dynamiku v průběhu růstu býků. Jestliže vezmeme za základ přírůstky hmotnosti od narození do výběru ($\bar{y} = 1133$ g), pak v přípravném období do věku 110 dní činily 83,5 % ($\bar{y} = 946$ g), v testačním období 111 až 365 dní 106,9 % ($\bar{y} = 1211$ g) a od věku 366 dní do výběru 95,9 % ($\bar{y} = 1086$ g) ze základní hodnoty.

Rovněž variabilita denních přírůstků hmotnosti se v průběhu odchovu měnila. Nejnižší hodnoty dosahovala v testačním období ($v = 7,3$ %), zatímco v období přípravném a v období po skončení testu byla výrazně vyšší ($v = 20,7$ %, resp. 27,3 %).

Z tělesných rozměrů je nejvýznamnější výška v kohoutku (tab. I). Ze všech tělesných rozměrů vykazovala nejnižší variabilitu ve věku 12 měsíců ($v = 2,3$ %) i při výběru býků ($v = 2,6$ %), kdy dosahovala průměrné hodnoty $\bar{y} = 126,2$ cm ($s = 3,3$ cm).

Vliv původu býků

Z celkového počtu 253 hodnocených býků bylo 79,1 % jedináčků a 20,9 % pocházelo z přenosu embryí. Významné je zjištění, že v testačním období nebyly mezi těmito dvěma skupinami býků zřetelné rozdíly v denních přírůstcích (rozmezí 1210 až 1212 g).

Ve skupině 53 býků pocházejících z přenosu embryí bylo zastoupeno šest sledovaných genotypových skupin býků (z toho bylo 47,2 % genotypů C a CA 11-24).

Po eliminaci vlivu turnusů a genotypu dosáhli býci pocházející z přenosu embryí ve věku 110 dní průkazně ($P < 0,05$) nižší hmotnosti o 6,6 kg, což souhlasí s již uváděnou vysokou variabilitou hmotnosti a vyplývá jednak z různého způsobu odchovu býčků u chovatelů a rozdílného věku při nákupu býků do odchovny, jednak z faktu, že jako recipientky jsou zpravidla využívány jalovice nebo prvotelky.

Členění podle výsledku základního výběru býků do plemenitby

Z celkového počtu 253 hodnocených býků bylo 44,7 % vybráno pro použití v inseminaci a 55,3 % vybráno nebylo. Z údajů uvedených v tab. I je patrné, že býci vybraní do inseminace dosahovali s výjimkou hmot-

I. Ukazatele růstu a tělesné rozměry býků z přenosu embryí a býků-vrstevníků — embryos and in their herd mates

Ukazatel	Počet býků ¹⁵	Hmotnost ¹⁶ (kg)				Přírůstky hmotnosti ²⁰ (g)	
		při zástavu ¹⁷	ve věku (dny) ¹⁸		při výběru ¹⁹	přípravné období ²¹	111 až 365 dní ²²
			110	365			
Střední hodnota ¹	253	96,4	153,2	456,6	488,4	946	1211
Směrodatná odchylka ²		29,5	21,5	30,0	37,3	196	88
odchylky od střední hodnoty ³³							
Genotypy býků ³					b		
C	38	-1,0	-1,3	-9,5	-19,1	-26,6	-30,7
CA 11-24	58	-1,1	-1,7	-5,8	-11,6	-12,7	-16,6
CA 25-49	54	-0,7	-4,1	-4,7	-4,7	-4,4	-7,5
CR 11-24	18	3,0	3,1	8,9 ⁺	20,8 ⁺⁺	31,6	22,6
CR 25-49	62	2,9	3,2	5,5 ⁺	4,1 ⁺⁺	5,4	5,5
CAR 25-75	23	-3,0	0,8	5,6	10,4 ⁺⁺	6,8	26,7 ⁺
Původ býků ⁴			a				
— jedináčci ⁵	200	2,6	3,3	2,8	-1,5	19,9	0,9
— z ET ⁶	53	-2,6	-3,3	-2,8	1,5	-19,9	-0,9
Výsledek výběru ⁷			a	b	b		b
— vybrán do inseminace ⁸	113	0,5	3,3	9,6	11,6	13,0	27,0
— nevybrán do inseminace ⁹	140	-0,5	-3,3 ⁺	-9,6 ⁺⁺	-11,6 ⁺⁺	-13,0	-27,0 ⁺⁺
Interakce výsledek výběru × původ ¹⁰				a	a		
Vybráno jedináčků ¹¹	89	1,8	2,4	4,5	6,3	0,8	7,1
Vybráno býků z ET ¹²	24	-1,8	-4,5 ⁺	-4,5 ⁺	-6,3	-0,8	-7,1
Nevybráno jedináčků ¹³	111	-1,8	-2,4 ⁺⁺	-4,5 ⁺⁺	-6,3 ⁺⁺	-0,8	-7,1 ⁺⁺
Nevybráno býků z ET ¹⁴	29	1,8	2,4 ⁺⁺	4,5 ⁺⁺	6,3 ⁺	0,8	7,1 ⁺⁺

Průkaznost efektu: a = $P < 0,05$, b = $P < 0,01$; průkaznost rozdílu mezi pozitivními a negativními odchylkami: + = $P < 0,05$, ++ = $P < 0,01$

Significance of the effect: a = $P < 0.05$, b = $P < 0.01$; significance of the difference between positive and negative deviations: + = $P < 0.05$, ++ = $P < 0.01$

¹mean value, ²standard deviation, ³genotypes of bulls, ⁴origin of bulls, ⁵single-born bulls, ⁶from, ⁷transferred embryos, ⁸result of selection, selected for A. I., ⁹not selected for A. I., ¹⁰selection result × origin interaction, ¹¹number of single-born bulls selected, ¹²ET bullocks selected, ¹³non-selected single-born bullocks, ¹⁴non-selected ET bullocks, ¹⁵number of bulls, ¹⁶weight, ¹⁷starting, ¹⁸at the age (days), ¹⁹at selection, ²⁰weight gains, ²¹preparing period, ²²111 to 365 days, ²³from 366 days to selection, ²⁴from birth to selection, ²⁵at the age of 12 months, ²⁶withers height, ²⁷body length, ²⁸width of rump, ²⁹length of rump, ³⁰thorax circumference, ³¹at selection, ³²age (days), ³³deviations from the value mean

Přírůstky hmotnosti ²⁰ (g)		Ve věku 12 měsíců ²⁵					Při výběru ³¹	
366 dní do výběru ²³	od naro- zení do výběru ²⁴	výška v kohoutku ²⁶ (cm)	délka těla ²⁷ (cm)	šířka záďe ²⁸ (cm)	délka záďe ²⁹ (cm)	obvod hrudníku ³⁰ (cm)	věk (dny) ³²	výška v kohoutku ²⁶ (cm)
1086	1133	124,2	144,9	44,7	48,3	177,6	396	126,2
296	77	2,8	8,2	3,6	3,8	6,6	21	3,3
odchylky od střední hodnoty ³³								
	a	b						b
-15,6	-28	-1,0	-0,7	-0,5	0,1	-2,3	-7,9	-1,5
-25,3	-18	-0,1	-0,2	-0,2	-0,3	-0,9	-2,5	-0,7
18,8	-12	0,0	0,6	-0,5	-0,4	1,1+	0,9	-0,2
-15,9	30+	-0,8	1,3	0,8	0,8	1,7+	7,5+	0,3
39,5	13+	1,2++	-1,2	-0,6	-0,3	0,4+	-0,3	1,4++
- 1,5	16+	0,7+	0,2	0,9+	0,2	0,0	2,2	0,8+
	a						a	
-25,0	6	0,1	0,1	-0,2	-0,2	0,5	-3,5	-0,1
25,0	- 6	-0,1	-0,1	0,2	0,2	-0,5	3,5	0,1
	b		a	b	a	a		
-33,3	21	0,2	0,9	0,6	0,5	1,0	2,6	0,4
33,3	-21++	-0,2	-0,9+	-0,6++	-0,5+	-1,0+	-2,6	-0,4
	b	a						a
19,5	14	0,5	0,1	0,1	0,0	0,6	0,5	0,5
-19,5	-14+	-0,5	-0,1	-0,1	0,0	-0,6	-0,5	-0,5
-19,5	-14++	-0,5++	-0,1+	-0,1++	0,0+	-0,6++	-0,5	-0,5++
19,5	14++	0,5	0,1	0,1	0,0	0,6++	0,5	0,5

nosti při zástavu, denních přírůstků v přípravném období a v období po zkoušce do výběru a výšky v kohoutku ve věku 12 měsíců ve všech sledovaných ukazatelích hmotnostního růstu a v tělesných rozměrech průkazně ($P < 0,01$, resp. $P < 0,05$) příznivějších výsledků než býci, kteří nebyli vybráni do inseminace. Rozdíl představoval v denních přírůstcích v období testu 54 g a od narození do výběru 42 g a u hmotnosti při výběru 23,2 kg ve prospěch býků vybraných do inseminace.

Při podrobnějším členění jsme zjistili, že z 53 býků z přenosu bylo vybráno pro využití v inseminaci 45,3 % a z 200 býků vrstevníků bylo vybráno 44,5 %. Z porovnání hmotnostního růstu býků vybraných do inseminace jednak ze skupiny vrstevníků a jednak ze skupiny býků z pře-

nosu je patrné, že býci pocházející z přenosu embryí vykazali poněkud nižší hodnoty než jejich vrstevníci. Tak např. u hmotnosti v 365 dnech činil tento rozdíl 14,7 kg a při výběru 9,5 kg ($P < 0,05$), u denních přírůstků hmotnosti v testacím období 16 g a od narození do výběru 42 g ($P < 0,01$) vždy ve prospěch býků vybraných do inseminace ze skupiny vrstevníků. U výšky v kohoutku ve věku 12 měsíců představoval rozdíl ve prospěch vrstevníků 1 cm ($P < 0,05$) a stejně tak v době výběru.

Vliv odchoven

Vliv odchoven (celkem šest) byl na všechny sledované ukazatele průkazný ($P < 0,01$). Mezi jednotlivými odchovnými byly zjištěny největší rozdíly v denních přírůstcích hmotnosti v přípravném období ($\bar{y} = 793$ až 1108 g, rozdíl 315 g) a ve věkovém období od 366 dní do výběru ($\bar{y} = 874$ až 1226 g, rozdíl 352 g). Těmito výsledky byla opět potvrzena správnost hodnocení hmotnostního růstu ve vztahu k časovým vrstevníkům na stejné odchovně.

Vliv genotypů býků

Vliv genotypu býků byl vysoce průkazný ($P < 0,01$) u hmotnosti při výběru býků do inseminace, dále u výšky v kohoutku ve věku 12 měsíců a při výběru. Průkazný ($P < 0,05$) byl vliv genotypu u denních přírůstků hmotnosti v období od narození do výběru (tab. I).

Pokud bereme za základ hmotnostní růst býků českého strakatého skotu, pak u hmotnosti při výběru dosahovali kříženci CR 11-24, CR 25-49 a CAR 25-75 průkazně ($P < 0,01$) vyšší hmotnosti ve srovnání s býky genotypu C. Obdobně vysoce průkazných rozdílů ($P < 0,01$) mezi pozitivními a negativními odchylkami dosáhli býci CR 25-49 u výšky v kohoutku ve věku 12 měsíců a při výběru.

Ze vzájemného srovnání hmotnostního růstu vyplývá, že nejvyšší intenzity růstu z hlediska průměrných denních přírůstků od narození do dne výběru a v období testu dosáhli býci CR 11-24 a CAR 25-75. Naopak nejnižší průměrné denní přírůstky vykazali býci genotypů C a CA 11-24 (tab. I).

Při hodnocení tohoto souboru podle genotypů je nutné ale respektovat, že výběr vrstevníků k býkům z přenosu byl náhodný, pouze byly dodrženy výše uvedené dvě podmínky. Proto např. u některých genotypů mohou být výsledky hmotnostního růstu a hodnoty tělesných rozměrů zkresleny vyšším počtem nevybraných býků v genotypové skupině. Tak např. u býků genotypu C bylo do inseminace vybráno 44,7 %, u skupiny CA 11-24 dokonce jen 39,7 %. Naopak u býků kříženců s červeným holštýnským skotem bylo procentuální zastoupení býků vybraných do inseminace vyšší (u skupiny CR 11-24 50 % a CR 25-49 51,6 %).

Dále je nutné mít na zřeteli, že zde mohl sehrát svoji roli i vliv otců, a to vzhledem k jejich omezenému počtu v jednotlivých genotypových skupinách.

Mezi hodnocenými ukazateli růstu býků byly vypočteny lineární fenotypové korelace po očištění od vnějších vlivů (tab. II). Ukazatele růstu vykazaly vesměs pozitivní korelace. Nejvyšší hodnota korelačního

II. Lineární korelace mezi hodnocenými ukazateli růstu býků ($n = 253$) — Linear correlations between the evaluated parameters of growth in the bulls ($n = 253$)

Ukazatel ¹	2	3	4
1. Hmotnost býků při výběru ² (kg)	0,387	0,773	0,600
2. Výška v kohoutku ³ (cm)		0,374	0,286
3. Denní přírůstky od narození ⁴ (g)			0,658
4. Denní přírůstky v testu ⁵ (g)			

¹parameter, ²weight of bulls at selection, ³withers height, ⁴daily weight gains from birth, ⁵daily weight gains in test

koeficientu ($r = 0,773$) je mezi hmotností býků při výběru a denními přírůstky od narození, resp. denními přírůstky v testu ($r = 0,600$).

Výsledky ověřování hmotnostního růstu býků z přenosu v rámci zemědělských podniků

V tomto pracovním úseku jsme se zabývali hmotnostním růstem býků narozených matkám býků v zemědělských podnicích a dále výsledky hmotnostního růstu býků po přenosu narozených recipientkám. Základní statistické hodnoty byly spočítány u délky březosti, hmotnosti při narození a u průměrného denního přírůstku hmotnosti od narození až do nákupu do ústřední odchovny, kde byla zjišťována přijímací hmotnost. Z toho vyplývá, že vypočtené hodnoty se vztahují jen na býky nakoupené do odchoven. Z celkového počtu 66 sledovaných býků narozených vlastním matkám bylo do ústředních odchoven nakoupeno 34 kusů a u skupiny býků narozených po přenosu recipientkám bylo ze 76 došlých podkladů vyhodnoceno po nákupu 38 kusů (tab. III).

Při hodnocení výsledků z obou pracovních úseků je nutné brát v úvahu, že se jedná zatím o malé soubory sledovaných zvířat, a proto nelze tyto výsledky pokládat za konečné, ale pouze informující o pravděpodobných trendech.

III. Ukazatel hmotnostního růstu a délky březosti u býků po vlastních matkách ($n = 34$) a po recipientkách ($n = 38$) — The parameter of weight growth and length of pregnancy for bulls born to their own mothers ($n = 34$) and to recipients ($n = 38$)

Ukazatel ¹	Býci po vlastních matkách ⁵			Býci po recipientkách ⁶		
	$\bar{x}$	s	$v \%$	$\bar{x}$	s	$v \%$
1. Délka březosti (dny) ²	287,2	7,5	2,6	286,6	8,6	3,0
2. Hmotnost při narození ³ (kg)	41,6	5,1	12,3	36,1	4,3	11,8
3. Denní přírůstky do nákupu ⁴ (g)	1105	171,2	15,5	963	179,5	18,6

¹parameter, ²length of pregnancy (days), ³weight at birth, ⁴daily weight gains until purchase, ⁵bulls born to their own mothers, ⁶bulls born to recipients

Príznivá je skutečnost, že ve srovnání s našimi dřívějšími výsledky (Suchánek et al., 1984) jsme u celkového souboru zjistili vzestup průměrné hmotnosti býků při výběru o 16,8 kg a výšky v kohoutku o 1,5 cm. V práci byl potvrzen již dříve uváděný (Suchánek et al., 1984) pozitivní vliv otců-kříženců s červeným holštýnským skotem na hmotnostní růst synů. Vzhledem k dosud nízkému zastoupení býků z přenosu embryí v jednotlivých genotypových skupinách nebylo možné hodnotit soubor býků z přenosů podle genotypů, ale spolu s jejich vrstevníky jako jeden soubor. Při porovnání souboru býků z přenosu se souborem vrstevníků bez ohledu na genotypové složení nebyly zaznamenány průkazně vyšší rozdíly mezi těmito soubory, s výjimkou živé hmotnosti ve věku 110 dní, tedy na počátku testačního období, ve prospěch vrstevníků, což je ovšem dáno nižšími přírůstky hmotnosti býků z přenosu v přípravném období (—39,9 g ve srovnání s vrstevníky).

Náš metodický postup spočívající ve srovnání býků z ET s jejich vrstevníky je podobný metodě autorů Frelích et al. (1988), kteří při posuzování růstových schopností potomstva narozeného po přenosu raných embryí postupovali tak, že ke každému jedinci z přenosu vybrali dva přibližně stejně narozené jedince jednak po stejném otci a jednak po jiném otci.

V úvahu je nutné brát také fakt, že výběr vrstevníků v naší práci byl v zájmu dodržení podmínky stejného podniku a období výběru náhodný, a tudíž zjištěné hodnoty mohou být částečně zkresleny vyšším procentuálním zastoupením býků nevybraných do inseminace, neboť jen u dvou genotypů, a to CR 11-24 a CR 25-49, bylo vybráno do inseminace více než 50 % hodnocených býků.

Cílem sledování bylo zjistit, jakých výsledků v hmotnostním růstu dosahují býci z přenosu embryí. Námi zjištěné výsledky je nutné považovat za první závěry k uvedené problematice.

Literatura

- FRELICH, J. — KRÁL, M. — KONÍČEK, R. — MARŠÁLEK, M. — VOŘÍŠKOVÁ, J.: Růstové vlastnosti potomstva z přenosu raných embryí. In: Současnost a využití přenosu raných embryí skotu, České Budějovice, 1988.
- HARVEY, W. R.: User's guide for LSML 76. The Ohio State Univ., Columbus 1977.
- KONÍČEK, R. — FRELICH, J. — KRÁL, M.: Využití telat od jalovic k chovu a výkrmu. [Dílčí závěrečná zpráva.] České Budějovice, PEF VŠZ 1976.
- PHILIPSSON, J.: Genetic aspects of calving difficulty. Referát na zootechnickém kongresu, Varšava, 1975.
- REMMEN, J.: Calving performance and calf mortality. Referát na zootechnickém kongresu, Varšava, 1975.
- STRNADEL, Z. — SUCHÁNEK, B.: Sledování odchovu býků v ústřední odchovně při jednotném krmení jadrnými krmivy podle věku. Výzk. Chovu skotu, XXIX, 1987, č. 4, s. 5—12.
- SUCHÁNEK, B.: Živá váha telat při narození a některé příčiny její variability. Věd. Práce Výzk. Úst. Chovu Skotu Rapotín, 1961, s. 29—41.
- SUCHÁNEK, B.: Prozatímní metodika vytváření rodin při využití přenosu embryí. Praha, SPP 1986.
- SUCHÁNEK, B. — VETÝŠKA, J.: Cíl přenosu raných embryí: Jedinci s vysokou plemennou hodnotou. Zeměd. Nov., 1987, příl. Zemědělec, č. 20.

SUCHÁNEK, B. — STRNADEL, Z. — MEJSNAR, J.: Růst býků českého strakatého skotu v ústředních odchovnách. *Živoč. Výr.*, 33, 1988a, č. 1, s. 1—10.

SUCHÁNEK, B. — STRNADEL, Z. — MEJSNAR, J.: Růst býků různých genotypů v ústředních odchovnách. *Náš Chov (Praha)*, XLVIII, 1988b, č. 4, s. 144—146.

SUCHÁNEK, B. — ULRYCH, A. — MEJSNAR, J.: Růst býků různých genotypů v centrálních odchovnách. *Živoč. Výr.*, 29, 1984, č. 1, s. 11—18.

Došlo dne 15. 8. 1988

СТРНАДЕЛ, З. — МЕЙСНАР, Й. (Научно-исследовательский институт скотоводства, Рапотин; Государственные племенные хозяйства, г.д., Градишко под Медником): Рост живой массы быков с переноса эмбрионов. *Živoč. Výr.*, 34, 1989 (5) : 403-412.

При помощи метода наименьших квадратов были оценены результаты роста быков с переноса эмбрионов и их ровесников в шести центральных питомниках. У общей совокупности 253 быков их средний вес в возрасте 12 месяцев составлял 456,6 кг ($s = 30,0$ кг) и высота в холке 124,2 см ($s = 2,8$ см). Во время проведения тестов (111—365 дней возраста) достигли средние суточные привесы 1211 г ($s = 88$ г). У синтетической популяции чешского пестрого рогатого скота самые большие среднесуточные привесы из шести генотипных групп от рождения до отбора были у быков 11—24, т.е. 1168 г. Во время разделения совокупности на группу быков после переноса ранних эмбрионов (53 быка) и на группу их ровесников (200 быков) между этими группами были установлены в показателях роста живой массы и в телесных размерах в основном недоказуемые различия, исключая вес в возрасте 110 дней, который был у быков с переноса эмбрионов на 6,6 кг меньше ($P < 0,05$).

племенные быки; питомники; перенос эмбрионов; рост живой массы; телесные размеры

STRNADEL, Z. — MEJSNAR, J. (Research Institute for Cattle Breeding, Rapotín; State Animal Breeding Enterprises, General Directorate, Hradištko pod Medníkem): *The Weight Growth of Bulls Produced by Embryo Transfer*. *Živoč. Výr.*, 34, 1989 (5) : 403-412.

The least-squares method was used for evaluating the growth results of bulls produced from transferred embryos and their herd mates on six central rearing farms. In all the 253 bulls under study, the average weight at the age of 12 months was 456.6 kg ($s = 30.0$ kg) and the average withers height was 124.2 cm ($s = 2.8$ cm). Over the testing period from the age of 111 days to 365 days, the average daily weight gain of the bulls was 1211 g ($s = 88$ g). In a synthetic population of the Bohemian Pied cattle, the highest average daily weight gain on 1168 g (measured from birth to selection for A. I.) was obtained in the CR 11-24 bulls, out of the six genotype groups. When the bulls produced from the transferred early embryos (53 bulls) were compared with their herd mates (200 bulls), the differences between these two groups in weight growth and in body measurements were all insignificant, except for weight at the age of 110 days which was lower by 6.6 kg ($P < 0.05$) in the bulls from transferred embryos.

breeding bulls; rearing farms; embryo transfer; weight growth; body measurements

STRNADEL, Z. — MEJSNAR, J. (Forschungsinstitut für Rinderzucht, Rapotín; Staatliche Zuchtbetriebe, Generaldirektion, Hradištko pod Medníkem): *Wachstum der Lebendmasse von Bullen aus dem Embryonentransfer*. *Živoč. Výr.*, 34, 1989 (5) : 403-412.

Anhand der Methode kleinster Quadrate wurden Ergebnisse von Wachstumsbeobachtungen bei Bullen aus dem Embryonentransfer und deren Stallgefährten aus sechs zentralen Aufzuchtanlagen ausgewertet. Bei einer Gruppe von 253 Bullen betrug ihre mittlere Masse im Alter von 12 Monaten 456,6 kg ($s = 30,0$ kg) und die Widerristhöhe 124,2 cm ($s = 2,8$ cm). In der Testungsperiode (im Alter von 111 bis 365 Tagen) erreichten die durchschnittlichen täglichen Lebendmassezunahmen 1211 g ($s = 88$ g). Bei der synthetischen Population des Böhmisches Fleckviehes erreichten die höchsten durchschnittlichen Zunahmen unter den sechs genoty-

pischen Gruppen im Zeitraum von Geburt bis Selektion, die Bullen der Gruppe CR 11-24 u. zw. 1168 g. Bei einer Teilung der Kollektion in eine Gruppe von Bullen nach dem Transfer zeitiger Embryonen (53 Bullen) und in eine Gruppe deren Stallgefährten (200 Bullen) wurden zwischen den beiden Gruppen in bezug auf die Parameter des Lebendmasseanstiegs und der Körpermaße durchweg unsignifikante Unterschiede festgestellt, mit Ausnahme der Lebendmasse im Alter von 110 Tagen, die bei den Bullen aus dem Embryonentransfer um 6,6 kg niedriger war ($P < 0,05$).

Zuchtbullen; Aufzuchtanlagen; Embryonentransfer; Lebendmasseanstieg; Körpermaße

Adresy autorů:

Ing. Zdeněk Strnadel, Výzkumný ústav pro chov skotu, Rapotín, 788 13 Šumperk 4

Ing. Josef Mejstnar, Státní plemenářské podniky, g. ř., 252 09 Hradištko pod Medníkem

KYSACÍ SCHOPNOST, SYŘITELNOST A ALKOHOLOVÁ STABILITA KRAVSKÉHO MLÉKA A JEJICH VZTAH KE SLOŽENÍ MLÉKA

S. Gajdůšek

GAJDŮŠEK, S. (Vysoká škola zemědělská, Brno): *Kysací schopnost, syřitelnost a alkoholová stabilita kravského mléka a jejich vztah ke složení mléka*. Ziv. voč. Vyr., 34, 1989 (5) : 413-422.

U 21 dojnic se zdravou mléčnou žlázou, na první laktaci, při stabilní zimní krmné dávce a době od otelení 30 až 110 dní byly provedeny analýzy mléka a vypočteny indexy korelace (I_{yx}) regresních rovnic mezi hodnotami mléka a prokysáváním jogurtovou kulturou Rx (A), dobou srážení syřidlem (R) a alkoholovým číslem (T). Hodnoty I_{yx} , významné nejméně pro $P = 0,1$, byly zjištěny mezi: A a laktózou, počtem somatických buněk, vápníkem, chloridy, nebílkovinným dusíkem, močovinou a pH; R a celkovou bílkovinou, kazeínem, počtem somatických buněk, vápníkem, hořčíkem, anorganickým fosforem, nebílkovinným dusíkem, močovinou, pH a titrační kyselostí jednotlivých složek mléka; T a beztukou sušinou, kazeínem, počtem somatických buněk, vápníkem, chloridy a nebílkovinným dusíkem. Byly zjištěny vysoce průkazné vztahy mezi kysací schopností a syřitelností a dále mezi syřitelností a alkoholovým číslem. Kysací schopnost, syřitelnost i alkoholové číslo se měnily v závislosti na době od otelení. Společný vliv nebílkovinného dusíku (event. močoviny), pH mléka a počtu somatických buněk na kysací schopnost a syřitelnost mléka byl vysoce významný. U alkoholového čísla nebyl společný vliv dvou, ani tří faktorů významný, pouze byl významný společný vliv močovinného dusíku a pH.

kysací schopnost; syřitelnost; alkoholové číslo; vztahy složení mléka k technologickým vlastnostem

U mlékárenských výrobků, u kterých je technologie zpracování mléka závislá na výborném růstu a aktivitě přidaných čistých mlékařských kultur (ČMK), je nutnou podmínkou úspěšné výroby dobrá kysací schopnost mléka. V mléce nesmí být přítomny žádné cizorodé látky, ani nesmí mít zvýšenou koncentraci přirozených látek, které brzdí nebo úplně zastavují růst přidaných ČMK. Růst a aktivita ČMK jsou však závislé i na složení a vlastnostech mléka. Významnou roli hraje koncentrace a zastoupení asimilovatelných mikroprvků a makroprvků, vzájemný poměr jednotlivých složek, přítomnost volných aminokyselin, peptidů a vitamínů, pH mléka, jeho pufrací schopnost, oxidačně redukční potenciál apod. [G a j d ů š e k, 1987].

Pro sýrařskou technologii je důležitým kritériem jakosti syřitelnost mléka. Tato vlastnost je ovlivňována celou řadou faktorů souvisejících s chemickým složením mléka a variabilitou jeho složek [Š e b e l a, G a j d ů š e k, 1969]. Nejvýznamnějšími faktory jsou obsah kazeínu a zastoupení jeho frakcí, velikost a stav kazeinových micel a obsah a formy vápníku a fosforu v mléce [B a t r a, D e M a n, 1964], zejména rovno-

váha kalcium kazeinátového — kalcium fosfátového komplexu, popř. i další minerální látky (H o o y d o n k et al., 1986).

U řady technologických postupů, jako jsou vysoká pasterace, UHT záhřev a klasická sterilace, je důležitou podmínkou zpracovatelnosti mléka jeho tepelná stabilita, neboli relativní odolnost mléčných bílkovin proti vysrážení při záhřevu (P a t r o v s k ý, G a j d ů š e k, 1988). Ze základních vlivů působících na tepelnou stabilitu mléka je nejvýznamnější zastoupení kazeínu a syrovátkových bílkovin a skladba a rovnováha minerálních látek (F o x, 1982). Významnou roli hraje rovnováha kalcium kazeinátového — kalcium fosfátového komplexu a jeho změny v závislosti na pH mléka a teplotě skladování (H o r n e, P a r k e r, 1980, 1981), zastoupení genetických frakcí kazeínu a syrovátkových bílkovin, velikost a hydratační stupeň kazeinových micel, obsah a formy vápníku, hořčíku, kyseliny fosforečné a kyseliny citrónové (D o n n e l l y, H o r n e, 1986). Pro rychlý výběr mléka se místo záhřevu používá tzv. alkoholový test, definovaný jako minimální koncentrace alkoholu, která po přidání k mléku způsobí jeho koagulaci.

Ze stručného přehledu je zřejmé, že všechny tři základní technologické vlastnosti mohou být ovlivněny řadou stejných faktorů. U čerstvě nadojeného mléka souvisí tyto faktory s individualitou dojnice, plemenem, dědičným založením, stadiem a pořadím laktace, roční dobou, podmínkami výživy a krmení a zdravotním stavem dojnice. U mléka skladovaného mohou působit ještě další vlivy, související se změnami složení a vlastností mléka v důsledku rozvoje kontaminující mikroflóry nebo změnami vznikajícími v mléce v důsledku skladování při nízkých teplotách (G a j d ů š e k, K u b ě n o v á, 1987).

Cílem práce bylo posoudit vztahy mezi složením a vlastnostmi kravského mléka od dojníc v různém stadiu laktace a základními technologickými vlastnostmi mléka, při vyloučení všech vlivů způsobujících změny ve složení a vlastnostech mléka již při jeho produkci nebo následném skladování.

MATERIÁL A METODA

Sledování probíhalo v Experimentálním závodě Chropyně (chov 2090 dojníc) Státního statku Kroměříž. Dojnice byly podle stadia laktace rozděleny do sekcí po 2×40 kusech se 14denními intervaly od porodu. Ke sledování bylo ze sekcí 4 až 10 vybráno celkem 21 dojníc, vždy po třech z každé sekce. Sledované dojnice byly kříženky z převodného křížení s podílem 87,5 % plemene černostrakaté nížinné (N) a 12,5 % plemene české strakaté (C) na první laktaci. Doba od otelení byla 30 až 110 dní. V době pokusu byla všem dojnicím podávána stejná zimní krmná dávka, složená z kukuřičné siláže, skrojkové siláže, krmné řepy, sena, tvarované krmné směsi a bílkovinného koncentráту DOPS podle užitkovosti (sekce 4 až 6 — 4 kg na kus a den, sekce 7 až 10 — 6 kg na kus a den).

U mléka byly stanoveny: obsah tuku acidobutyrometrickou metodou, obsah sušiny vázkově, obsah laktózy polarimetricky, obsah celkové bílkoviny, kazeínu a syrovátkových bílkovin spektrofotometricky na přístroji Pro-milk, obsah vápníku a hořčíku komplexometrickou titrací a obsah chloridů argentometrickou titrací. Ve filtrátu po vysrážení bílkovin kyselinou trichlóroctovou byl stanoven spektrofotometricky obsah anorganického fosforu, amoniakálního dusíku a močoviny a po mikrokjeldalizací obsah nebílkovinného dusíku. Obsah nitrátů byl stanoven spektrofotometricky po redukci na kovovém kadmiu. Dále bylo stanoveno pH mléka a jeho pufrací kapacita, titrační kyselost mléka a syrovátky po sýření a z hodnot titrační kyselosti mléka a syrovátky bez přídavku a s přídavkem šťavelanu draselného byla vypočtena titrační kyselost odpovídající v mléce kazeínu, syrovátkovým bílkovinám a koloidnímu kalcium fosfátu. U vzorků mléka byla dále sta-

novena měrná vodivost a na přístroji Fossomatic byl stanoven počet somatických buněk. Po elektroforéze na škrobovém gelu byl vyhodnocen genetický polymorfismus bílkovin mléka.

Kysací schopnost mléka byla hodnocena podle titrační kyselosti dosažené po zaočkování pasterovaného mléka (85 °C/5 min) 1 % jogurtové kultury Rx (Laktoflora) a kultivaci 3,5 hodiny při teplotě 43 °C (ON 57 0534).

Syřitelnost mléka byla vyjadřována dobou srážení mléka při teplotě 35 °C za použití tekutého syřidla o aktivitě 1:10 000 (Laktachym), zředěného tak, aby průměrná doba srážení byla kolem 60 sekund.

Tepelná stabilita byla vyjadřována alkoholovým číslem, tj. spotřebou 96 % etanolu přidávaného k 5 ml mléka do vytvoření zřetelné sraženiny.

Statistické metody

Každý soubor byl vyhodnocován variačně-statisticky, přičemž byl vypočítán průměr, směrodatná odchylka a variační koeficient. U každého souboru byla testována normalita rozdělení. V přehledu jsou uvedeny současně i minimální ($x_{\min}$) a maximální ($x_{\max}$) naměřené hodnoty.

Vzájemné vztahy nezávisle proměnných hodnot složení a vlastností mléka ke kysací schopnosti, syřitelnosti a alkoholové stabilitě byly vyhodnoceny regresní a korelační analýzou. K testování bylo použito těchto regresních rovnic:

Pro jednu nezávisle proměnnou

a) polynom 1. stupně — $y = b_0 + b_1x$

b) polynom 2. stupně — $y = b_0 + b_1x + b_2x^2$

Pro dvě, popř. tři nezávisle proměnné

a) polylineární funkce (PL)

$y = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2$, popř. $y = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3$

b) Kolmogorovovův-Gáborův polynom (KG)

$y = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_1x_2 + b_4x_1^2 + b_5x_2^2 + b_6x_1^2x_2^2$, popř.

$y = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_1x_2 + b_4x_1^2 + b_5x_2^2 + b_6x_1^2x_2^2 + b_7x_3 + b_8x_1x_3 + b_9x_2x_3 + b_{10}x_3^2$

Vzájemné vztahy mezi nezávisle proměnnými hodnotami a technologickými vlastnostmi mléka byly u zvolených regresních rovnic hodnoceny indexem korelace r_{xy} , jehož významnost byla testována F -testem. V přehledech nejsou uvedeny vypočtené hodnoty statistické významnosti, ale pouze hladiny významnosti.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Sledování probíhalo v provozních podmínkách a pro zjištění vzájemných vztahů bylo třeba omezit vliv ostatních faktorů na co nejmenší míru. Vliv mastitid byl vyloučen výběrem dojnic se zdravou mléčnou žlázou a kontrolován podle počtu somatických buněk. K pokusu byly vybrány dojnice na první laktaci a s dobou od otelení max. 110 dní, krmené v době pokusu déle než tři týdny stejnou krmnou dávkou, lišící se pouze množstvím jadrného krmiva přidávaného podle užitečnosti. Vybrané dojnice byly křížanky se stejným podílem obou plemen. Složení a vlastnosti mléka může významně ovlivnit zastoupení genetických variant bílkovin mléka (Schaar, 1984; Mariani, Pecorari, 1987), a proto byla u hlavních bílkovinných frakcí vypočtena relativní genotypová četnost sledovaného souboru dojnic: α s1-kazein: BB — 0,95, BC — 0,05; β -kazein: AA — 0,95, BB — 0,05, k-kazein: AB — 1,00; β -laktoglobulin: AB — 0,95, BB — 0,05. Podle výsledku nemůže ani tento faktor významně ovlivnit složení a technologické vlastnosti mléka. Pro omezení vlivu mikrobiální kontaminace byly vzorky odebrány asepticky, vy-

Hodnota ²⁹	Jednotka ³⁰	$\bar{x}$	s	v (%)	x _{min}	x _{max}
Tuk ¹	%	3,260	0,276	8,4	2,75	3,90
Beztuká sušina ²	%	8,758	0,118	1,4	8,568	8,944
Laktóza ³	%	5,014	0,109	2,2	4,85	5,21
Celkové bílkoviny ⁴	%	2,986	0,160	5,4	2,67	3,27
Kazein ⁵	%	2,326	0,170	7,3	1,99	2,64
Syrovátkové bílkoviny ⁶	%	0,660	0,068	10,4	0,53	0,79
Somatické buňky ⁷	10 ³ . ml ⁻¹	110,048	72,430	65,8	37	306
Denní nádoj ⁸	litry	26,043	5,170	19,8	18,3	36,8
Doba od porodu ⁹	dny	70,9	25,140	35,4	30	110
Vápník ¹⁰	mmol l ⁻¹	34,917	2,643	7,6	28,44	39,92
Hořčík ¹¹	mmol l ⁻¹	4,753	1,400	29,5	2,50	7,49
Fosfor anorganický ¹²	mmol l ⁻¹	26,332	1,454	5,5	24,04	28,98
Chloridy ¹³	mmol l ⁻¹	12,036	3,042	25,3	2,99	16,92
Nebílkovinný N ¹⁴	mmol l ⁻¹	14,524	2,852	19,6	10,14	19,52
Močovinný N ¹⁵	mmol l ⁻¹	9,457	1,246	13,2	6,27	11,06
Amoniakální N ¹⁶	mmol l ⁻¹	0,372	0,027	7,4	0,306	0,408
Nitráty ¹⁷	mg. l ⁻¹	0,937	0,401	42,8	0,23	1,85
pH		6,703	0,031	0,5	6,64	6,75
Pufruční kapacita ¹⁸	mmol. l ⁻¹	0,018	0,002	8,4	0,017	0,023
Titrační kyselost:	2,5 mmol l ⁻¹					
— mléka ²⁰		6,240	0,241	3,9	5,83	6,63
— syrovátky ²¹		4,545	0,322	7,1	4,22	5,03
— kazeinu ²²		1,696	0,265	15,6	1,21	2,21
— syrovátkových bílkovin ²³		3,381	0,357	10,6	2,81	4,02
— koloidního Ca - P ²⁴		3,018	0,274	9,1	2,41	3,62
Měrná vodivost ²⁵	S. m ⁻¹	0,433	0,015	3,5	0,41	0,46
Syřitelnost ²⁶	sec	47,905	12,663	26,4	31	70
Kysací schopnost ²⁷	2,5 mmol. l ⁻¹	31,276	1,518	4,9	28,2	34,2
Alkoholové číslo ²⁸	ml/5 ml	9,59	0,91	9,5	8,4	11,8

¹fat, ²solids-not-fat, ³lactose, ⁴total protein, ⁵casein, ⁶whey protein, ⁷somatic cells, ⁸daily milk yield, ⁹time from parturition, ¹⁰calcium, ¹¹magnesium, ¹²inorganic phosphorus, ¹³chlorides, ¹⁴non-protein N, ¹⁵urea N, ¹⁶ammonia N, ¹⁷nitrates, ¹⁸buffering capacity, ¹⁹titration acidity of, ²⁰milk, ²¹whey, ²²casein, ²³whey protein, ²⁴colloid Ca - P, ²⁵specific conductivity, ²⁶renneting, ²⁷fermentation, ²⁸alcohol number, ²⁹value, ³⁰unit

chlazený pod teplotu 10 °C a do tří hodin po odběru byly zahájeny rozbor. U všech vzorků mléka byl současně stanoven kultivačně celkový počet mikroorganismů (CPM) a počet koliformních bakterií (KB). Poněvadž CPM kolísá v intervalu 31.10³ až 419.10³ a počet KB v intervalu 0 až 1150 mikroorganismů tvořících kolonie v 1 ml mléka, není ani tento faktor třeba brát v úvahu.

II. Indexy korelace I_{yx} pro polynom 1. nebo 2. stupně mezi technologickými vlastnostmi mléka (y) a hodnotami mléka (x) — Indices of correlation I_{yx} for grade 1 or 2 polynomial between the technological properties of milk (y) and the values of milk (x)

Nezávisle proměnná ²⁹ (x)	Kysací schopnost ³⁰		Syřitelnost ³¹		Alkoholové číslo ³²	
	1. stupeň ³³	2. stupeň	1. stupeň	2. stupeň	1. stupeň	2. stupeň
Tuk ¹	0,073	0,145	0,122	0,401	0,052	0,225
Beztuká sušina ²	0,060	0,081	0,159	0,243	0,461 ²⁾	0,490 ¹⁾
Laktóza ³	0,146	0,603 ³⁾	0,341	0,422	0,184	0,184
Celkové bílkoviny ⁴	0,246	0,268	0,517 ³⁾	0,548 ²⁾	0,081	0,407
Kazein ⁵	0,168	0,168	0,390 ¹⁾	0,392	0,041	0,496 ¹⁾
Syrovátkové bílkoviny ⁶	0,158	0,290	0,240	0,290	0,086	0,302
Somatické buňky ⁷	0,381 ¹⁾	0,401	0,374 ¹⁾	0,387	0,370 ¹⁾	0,480 ¹⁾
Denní nádoj ⁸	0,094	0,390	0,024	0,326	0,088	0,308
Doba od porodu ⁹	0,536 ³⁾	0,555 ²⁾	0,891 ⁵⁾	0,896 ⁵⁾	0,142	0,565 ²⁾
Vápník ¹⁰	0,463 ²⁾	0,487 ¹⁾	0,554 ⁴⁾	0,555 ²⁾	0,352	0,488 ¹⁾
Hořčík ¹¹	0,181	0,207	0,490 ²⁾	0,496 ¹⁾	0,328	0,339
Fosfor anorganický ¹²	0,388 ¹⁾	0,373	0,487 ²⁾	0,566 ²⁾	0,119	0,213
Chloridy ¹³	0,352	0,418	0,116	0,255	0,440 ²⁾	0,488 ¹⁾
Nebílkovinný N ¹⁴	0,504 ³⁾	0,627 ³⁾	0,718 ⁵⁾	0,720 ⁵⁾	0,221	0,461 ¹⁾
Močovinný N ¹⁵	0,461 ²⁾	0,479 ¹⁾	0,670 ⁵⁾	0,716 ⁵⁾	0,106	0,229
Amoniakální N ¹⁶	0,176	0,324	0,191	0,200	0,149	0,214
Nitráty ¹⁷	0,293	0,273	0,157	0,261	0,168	0,304
pH	0,588 ⁴⁾	0,578 ²⁾	0,697 ⁵⁾	0,695 ⁴⁾	0,132	0,230
Pufrační kapacita ¹⁸	0,008	0,162	0,062	0,069	0,124	0,128
Titrační kyselost ¹⁹ :						
— mléka ²⁰	0,112	0,113	0,298	0,331	0,123	0,286
— syrovátky ²¹	0,244	0,257	0,411 ¹⁾	0,444	0,095	0,103
— kazeinu ²²	0,192	0,376	0,223	0,581 ²⁾	0,229	0,253
— syrovátkových bílkovin ²³	0,099	0,102	0,469 ²⁾	0,444	0,211	0,230
— koloidního Ca - P ²⁴	0,031	0,250	0,298	0,483 ¹⁾	0,154	0,195
Měrná vodivost ²⁵	0,070	0,153	0,296	0,269	0,019	0,222
Syřitelnost ²⁶	0,558 ⁴⁾	0,648 ⁴⁾	—	—	0,104	0,567 ²⁾
Kysací schopnost ²⁷	—	—	0,558 ⁴⁾	0,648 ⁴⁾	0,055	0,145
Alkoholové číslo ²⁸	0,055	0,145	0,104	0,567 ²⁾	—	—

Hladina významnosti:

1) $P \leq 0,1$ 2) $P \leq 0,05$ 3) $P \leq 0,02$ 4) $P \leq 0,01$ 5) $P \leq 0,001$
(platí pro tab. II, III a IV)

For 1—28 see Tab. I; ²⁹independent variable, ³⁰fermentation, ³¹renneting, ³²alcohol number, ³³grade

III. Indexy korelace I_{yx} mezi technologickými vlastnostmi mléka (y) a dvěma hodnotami mléka (x) and two milk values (x)

x_1	Nebílkovinný dusík ⁵				
x_2	pH		somatické buňky ⁷		
Závisle proměnná ¹ (y)	Druh funkce				
	PL	KG	PL	KG	
Kysací schopnost ²	0,619 ³	0,798 ³	0,523 ²	0,810 ⁵	
Syřitelnost ³	0,794 ⁵	0,819 ⁴	0,761 ⁵	0,815 ⁴	
Alkoholové číslo ⁴	0,393	0,576	0,465	0,638	

¹dependent variable, ²fermentation, ³renneting, ⁴alcohol number, ⁵non-protein nitrogen, ⁶urea

IV. Indexy korelace I_{yx} mezi technologickými vlastnostmi mléka (y) a třemi hodnotami mléka (x) — Indices of correlation I_{yx} between the technological properties of milk (y) and three milk values (x)

x_1	Nebílkovinný dusík ⁵		Močovinnový dusík ⁶	
x_2	pH		pH	
x_3	somatické buňky ⁷		somatické buňky	
Závisle proměnná ¹ (y)	druh funkce			
	PL	KG	PL	KG
Kysací schopnost ²	0,620 ²⁾	0,915 ⁴⁾	0,595 ²⁾	0,861 ⁴⁾
Syřitelnost ³	0,810 ⁵⁾	0,854 ¹⁾	0,784 ⁵⁾	0,846 ¹⁾
Alkoholové číslo ⁴	0,512	0,672	0,415	0,796

For 1 – 7 see Tab. III.

Pro každou sledovanou hodnotu byl vypočten index korelace pro regresní polynom 1. a 2. stupně mezi sledovanou hodnotou a dobou od porodu a byla testována jeho statistická významnost.

V závislosti na době od otelení se mění průkazně obsah celkových bílkovin mléka ($P < 0,02$). Průběh změn odpovídá parabole a minimem kolem 50. dne. Obdobný průběh vykazuje i obsah kazeínu, i když závislost na době od otelení je na hranici průkaznosti ($P < 0,1$). Obsahy celkových bílkovin a zejména kazeínu jsou relativně nízké, odpovídají však výsledkům analýz mléka kříženek s vysokým podílem plemene N (Klíčnický, 1985). Ostatní ze základních složek mléka nevykazují žádný vztah k době od porodu.

Z minerálních látek vykazují vysokou variabilitu koncentrace hořčíku a chloridů, i když tyto hodnoty jsou relativně nízké proti údajům literatury (Šebela et al., 1982), a také obsahy nitrátů. Výrazná variabilita a nízké koncentrace hořčíku byly zjištěny i při rozbořech mleziva (Kratochvíl, Zíková, 1981). Obsah vápníku a hořčíku se

	Močovinový dusík ⁶				pH	
	pH		somatické buňky		somatické buňky	
	Druh funkce					
	PL	KG	PL	KG	PL	KG
	0,594 ³⁾	0,675	0,466	0,647	0,588 ²⁾	0,749 ²⁾
	0,760 ⁵⁾	0,800 ³⁾	0,735 ⁵⁾	0,802 ³⁾	0,711 ⁵⁾	0,716 ¹⁾
	0,273	0,742 ²⁾	0,395	0,522	0,370	0,482

nitrogen, ⁷somatic cells

významně mění v závislosti na době od otelení. Průběh změn odpovídá parabole — u vápníku s maximem kolem 90. dne po otelení ($P < 0,02$) a u hořčíku s minimem kolem 90. dne po otelení ($P < 0,05$). V závislosti na době od otelení se významně mění i obsahy nebílkovinného dusíku a močoviny v mléce. U nebílkovinného dusíku odpovídá průběh změn parabole s maximem kolem 90. dne po otelení ($P < 0,001$) a u močoviny přímce ($P < 0,01$).

Také u sledovaných vlastností mléka bylo zjištěno, že některé se významně mění v závislosti na době od otelení. S dobou od otelení dojnic se v mléce lineárně zvyšovalo pH ($P < 0,01$), prodlužovala se doba srážení mléka syřidlem ($P < 0,001$) a snižovala se alkoholová stabilita mléka ($P < 0,05$). Průběh změn těchto technologických vlastností odpovídal parabole — u syřitelnosti s nejkratší dobou srážení mléka u dojnic 30 dní po otelení a u alkoholového čísla a minimem kolem 60. dne po otelení. Ostatní sledované vlastnosti mléka kolísají bez závislosti na době, která uplynula od porodu [tab. I].

Přehled vypočtených indexů korelace mezi technologickými vlastnostmi mléka a ostatními hodnotami je uveden v tab. II. Kysací schopnost mléka vykazuje vztah k nebílkovinnému dusíku, močovině, pH, obsahu laktózy, vápníku, anorganického fosforu i počtu somatických buněk. Statisticky vysoce průkazný vztah byl zjištěn také mezi hodnotami kysací schopnosti mléka a jeho syřitelností. Syřitelnost mléka se významně mění s dobou od otelení dojnic, kysací schopností i alkoholovým číslem. Vztah mezi syřitelností a alkoholovou stabilitou prokázali i Batra a de Man (1964). Mezi složením mléka a syřitelností byly v literatuře prokázány již uváděné vztahy k celkovému obsahu bílkovin i obsahu kazeínu, počtu somatických buněk, obsahu vápníku a hořčíku a pH mléka (Šebela, Gajdůšek, 1969; Šebela et al., 1982) i k obsahu nebílkovinného dusíku nebo močoviny (Kirst et al., 1985a). Alkoholová stabilita byla změnami složení a vlastností mléka ovlivněna nejméně. Na hranici průkaznosti byly zjištěny vztahy k obsahu beztuké sušiny, kazeínu, somatických buněk, vápníku, chloridů a nebílkovinného dusíku. Malá významnost je pravděpodobně způsobena tím, že se jedná o čerstvé mléko od zdravých dojnic, poněvadž vliv některých faktorů se u skladovaného mléka projevuje významněji (Fox,

1982) než u mléka čerstvého (Batra, de Man, 1964). Alkoholové číslo se také významně měnilo v závislosti na době od otelení dojníc a vykazovalo vztah k syřitelnosti mléka.

U všech technologických vlastností byl zjištěn vliv stejných faktorů, i když velikost jejich vlivu na sledovanou technologickou vlastnost je odlišná. Z těchto hodnot se ve vztahu k metabolismu ukazuje jako nejvýznamnější obsah nebílkovinného dusíku v mléce nebo obsah močoviny, jeho pH a počet somatických buněk. Koncentrace nebílkovinného dusíku nebo močoviny v mléce je v přímém vztahu k jejich koncentraci v krvi (Oltner, 1983; Mariani, 1974; Kirst et al., 1983, 1985b) a jejich obsah je ovlivněn poměrem energie a hrubých proteinů v krmné dávce dojníc. Při nadbytku dusíkatých látek v krmné dávce, resp. při nedostatku energie se zvyšuje podíl nebílkovinného dusíku ve formě močoviny v krvi i mléce, zhoršuje se metabolismus dojníc (Oltner 1983), složení a kvalita mléka (Illek, Jagoš, 1982; Kirst et al., 1983, 1985b), jeho syřitelnost i kysací schopnost (Kirst et al., 1985a, c). V závislosti na obsahu močoviny v mléce se mění i jeho termostabilita (Fox, 1982). Druhým faktorem souvisejícím s metabolismem dojníc a jejich zdravotním stavem je pH mléka. Jeho vliv se projevil významně u kysací schopnosti a syřitelnosti. Tepelná stabilita mléka se s hodnotou pH také mění významně, avšak zjištěné zvýšené hodnoty pH tepelnou stabilitu zlepšují (Fox, 1982) a teprve s poklesem pH mléka se tepelná stabilita výrazně snižuje. Třetím faktorem projevujícím se i při normálních hodnotách významně u všech tří technologických vlastností je počet somatických buněk v mléce. Změny ve složení mléka při zvýšených hodnotách počtu somatických buněk jsou známy (Šebela et al., 1982). Stejně tak jsou známy i změny jeho technologických vlastností (Gajdůšek, Šebela, 1971; Patrovský, Gajdůšek, 1988).

Pro uvedené tři hodnoty byl vypočten jejich společný vliv na technologické vlastnosti mléka. Výsledky pro všechny kombinace dvou nezávisle proměnných veličin jsou uvedeny v tab. III. U všech kombinací dvou nezávisle proměnných je ovlivněna vysoce průkazně syřitelnost mléka. Vzájemný vztah je lépe vyjádřen funkcí PL. U kysací schopnosti byla největší významnost indexu korelace zjištěna pro KG polynom a nezávisle proměnné nebílkovinný dusík a počty somatických buněk. Alkoholovou stabilitu mléka ovlivňovaly průkazně při společném vlivu dvou faktorů pouze obsah močoviny a pH mléka. U ostatních kombinací sledovaných faktorů byly vypočtené hodnoty indexů korelace statisticky neprůkazné.

Společný vliv tří nezávisle proměnných hodnot na technologické vlastnosti mléka je uveden v tab. IV. U kysací schopnosti jsou statisticky vysoce průkazné indexy korelace při vyjádření KG polynomem, a to jak pro nebílkovinný dusík, tak i pro močovinu v mléce. U syřitelnosti mléka i pro tři nezávisle proměnné veličiny odpovídal vzájemný vztah lépe funkcí PL. Jak pro nebílkovinný dusík, tak i pro močovinu jsou vypočtené indexy korelace statisticky vysoce průkazné. U alkoholové stability nebyl ani jeden z vypočtených indexů korelace statisticky průkazný.

Přestože je sledovaný soubor relativně malý, z výsledků vyplývá, že nejen složení, ale i technologické vlastnosti mléka ovlivňují i u dojníc se zdravou mléčnou žlázou vnitřní a vnější faktory, související s meta-

bolismem dojnic. Z toho důvodu byl u sledovaných dojnic hodnocen vzájemný vztah mezi metabolickým profilem dojnice a technologickými vlastnostmi mléka. Výsledky tohoto sledování jsou uvedeny v samostatné práci.

Literatura

- BATRA, S. C. — de MAN, J. M.: The interrelationship between rennet clotting time, alcohol stability and mineral constituents of milk. *Milchwissenschaft*, 19, 1964, č. 10, s. 531—535.
- DONNELLY, W. — HORNE, D. S.: Relationship between ethanol stability of bovine milk and natural variations in milk composition. *J. Dairy Sci.*, 53, 1986, č. 1, s. 23—33.
- FOX, P. F.: Developments in dairy chemistry. 1. Milk proteins. London and New York, Appl. Sci. Publishers 1982.
- GAJDŮSEK, S.: Problematika prokysávání a růstu čistých mlékařských kultur při výrobě sýrů. *Prům. Potr.*, 38, 1987, č. 4, příl. *Mlék. Listy*, 13, č. 2, s. 195.35—196.36.
- GAJDŮSEK, S. — KUBĚNOVÁ, I.: Vliv podmínek skladování mléka na jeho vhodnost pro výrobu sýrů. *Potravinářské Vědy*, 5, 1987, č. 2, s. 119—126.
- GAJDŮSEK, S. — ŠEBELA, F.: Změny technologické využitelnosti mléka při subklinické mastitidě. *Prům. Potr.*, 22, 1971, č. 9, s. 286—288.
- HOOYDONK, A. C. M. — HAGEDOORN, H. G. — BOERIGTER, I. J.: The effect of various cations on the renneting of milk. *Netherl. Milk and Dairy J.*, 40, 1986, s. 369—390.
- HORNE, D. S. — PARKER, T. G.: The pH sensitivity of ethanol stability of individual cows milk. *Netherl. Milk and Dairy J.*, 34, 1980, s. 126—130.
- HORNE, D. S. — PARKER, T. G.: Factors affecting the ethanol stability of bovine milk. *J. Dairy Res.*, 48, 1981, s. 273—284 a 285—291.
- ILLEK, J. — JAGOŠ, P.: Produkční choroby dojnic a jejich vliv na užitkovost a kvalitu mléka. In: *Sbor. Ref. Problematika prvovýroby mléka VII*, Praha, 1982, s. 27—35.
- KIRST, E. — LILL, R. — SCHLEUSENER, I. — KRENKEL, K. — JACOBI, U.: —Einfluss einer Energiemangelernährung laktierender Rinder auf Zusammensetzung und Eigenschaften der Rohmilch. *Milchforsch. Milchpraxis*, 25, 1983, č. 1, s. 3—6.
- KIRST, E. — LILL, R. — CEROSVSKY, H. — BARTEL, B. — JACOBI, U. — LEMKE, B. — KRENKEL, K.: Einfluss einer Energiemangelernährung laktierender Rinder auf Zusammensetzung und Eigenschaften der Rohmilch. *Milchforsch. Milchpraxis*, 27, 1985a, č. 3, s. 54—56, č. 4, s. 84—86.
- KIRST, E. — LILL, R. — JACOBI, U.: Untersuchungen zur Ermittlung eines Grenzwertes für die Labgerinnungszeit der Rohmilch. *Milchforsch. Milchpraxis*, 27, 1985b, č. 3, s. 56—58.
- KIRST, E. — TSCHÖP, J. — JAHN, D. — JACOBI, U.: Untersuchungen zur Harnstoff — und Amoniakbestimmung von Milch mittels kontinuierlicher Durchflussanalyse. *Milchforsch. Milchpraxis*, 27, 1985c, č. 1, s. 12—15.
- KLÍČNÍK, V.: Vliv užitkového křížení skotu na obsah bílkovin, chemické složení a technologické vlastnosti mléka. [Výzkumná zpráva.] Brno, VŠZ 1985.
- KRATOCHVÍL, L. — ZÍKOVÁ, Spektrum minerálních látek v mlezivu dojnic. *Živoč. Vyr.*, 26, 1981, č. 3, s. 183—190.
- MARIANI, P.: Osservazioni sul contenuto di urea e di azoto non proteico nel latte di vacca. *Atti Soc. ital. Sci. Veter.*, XXVIII, 1974, č. 4, s. 642—646.
- MARIANI, P. — PECORARI, M.: Fattori genetici, attitudine alla caseificazione a resa del latte in formaggio. *Sci. tecnica lattiero-casearia*, 38, 1987, č. 4, s. 286—328.
- OLTNER, R.: Factors affecting certain blood constituents and milk urea in Swedish Dairy Cattle. Uppsala, Sverige Landbruksuniversitet, 1983.
- PATROVSKÝ, J. — GAJDŮSEK, S.: Termostabilita mléka s perspektivou výroby mlék sterilovaných a s prodlouženou trvanlivostí. *Prům. Potr.*, 39, 1988, č. 4, příl. *Mlék. Listy*, 14, č. 2, s. 199.39—200.40.
- SCHAAR, J.: Effect of genetic variants of k-casein and β -lactoglobulin in cheese-making. *J. Dairy Res.*, 52, 1985, s. 429—437.
- SCHAAR, J.: Effect of k-casein genetic variants and lactation number on the renneting properties of individual milks. *J. Dairy Res.*, 51, 1984, s. 397—406.

ŠEBELA, F. — GAJDŮŠEK, S.: Příspěvek ke studiu závislosti mezi některými složkami mléka a jeho syřitelností. Acta Univ. agric. (Brno), Rada A, XVII, 1969, č. 2, s. 283—287.

ŠEBELA, F. — GAJDŮŠEK, S. — KLÍČNÍK, V.: Studium hodnotících kritérií kvality syrového mléka pro výrobu zakvašených výrobků a sýrů. [Výzkumná zpráva.] Brno, VŠZ 1982.

ON 57 0534. Stanovení kysací schopnosti mléka.

Došlo dne 6. 6. 1988

ГАЙДУШЕК, С. (Сельскохозяйственный институт, Брно): Бродильность, сычужность и спиртная стойкость коровьего молока, их отношение к составу молока. Живот. Выр., 34, 1989 (5) : 413-422.

У 21 коров со здоровой молочной железой, на I лакт., при прочном зимнем рационе и сроке отела 30—110 дней проводили анализы молока и выводили индексы корреляции (I_{yx}) по регрессионным уравнениям между величинами молока и прокисанием йогуртной культурой Rx (A), сроком свертывания сычужком (R) и спиртным числом (T). Величины I_{yx} , значимые, главное, из-за $P = 0,1$, установлены между: A и лактозой; количеством соматических клеток, Са, хлоридами, небелковым азотом, мочевиной и pH; R и общим содержанием белков, казеином, числом соматических клеток, Са, Mg, неорг. Р, небелковым азотом, мочевиной, pH и титр-кислотностью компонентов молока; T и нежирным сух. вещ., казеином, числом соматических клеток, Са, хлоридами и небелковым азотом. Выведены высокодостоверные отношения между прокисающей способностью и сычужностью, между сычужностью и спиртным числом. Прокисающая способность, сычужность и спиртное число меняются со сроком после отела. Совместное влияние небелкового азота (мочевины), pH молока и числа соматических клеток на закишение и сычужность высокослабо. У спиртного числа влияние 2—3 факторов незначимо, значимо лишь совместное влияние азота мочевины и pH.

закисаемость; сычужность; спиртное число; отношение между составом молока и технологическими свойствами

GAJDŮŠEK, S. (University of Agriculture, Brno): Fermentation, Renneting and Alcohol Stability of Cow's Milk in relation to Milk Composition. Živoč. Výr., 34, 1989 (5) : 413-422.

Milk analyses were performed in 21 first-lactating cows with healthy udders in the period from calving to the 30th — 110th day of lactation. Indices of correlation (I_{yx}) of regression equations were calculated between the milk data and fermentation with yoghurt culture Rx (A), time of clotting by rennet (R) and the alcohol number (T). I_{yx} values significant at least for $P = 0.1$ were recorded between: A and lactose, counts of somatic cells, calcium, chlorides, non-protein nitrogen, urea, and pH; R and total protein, casein, counts of somatic cells, calcium, magnesium, inorganic phosphorus, non-protein nitrogen, urea, pH, and titration acidity of the milk components; T and solids-not-fat, casein, counts of somatic cells, calcium, chlorides and non-protein nitrogen. Highly significant correlations were found between the fermentation and renneting of milk and between renneting and the alcohol number. Fermentation, renneting and alcohol number changed with time from calving. The combined effect of non-protein nitrogen (or urea), milk pH and counts of somatic cells on the fermentation and renneting of milk was highly significant. As for the alcohol number, there was no significant combined effect of two or three factors; a significance was recorded only in the combined effect of urea nitrogen and pH.

fermentation; renneting; alcohol number; relationships of milk composition to technological properties

Adresa autora:

Doc. ing. Stanislav Gajdůšek, CSc., Vysoká škola zemědělská, Zemědělská 1, 613 00 Brno

VZTAH MEZI ZPŮSOBEM ODBĚRU VZORKŮ MLÉKA A HLADINOU PROGESTERONU V TOMTO VZORKU

J. Zaoral, B. Krňávek

ZAORAL, J. — KRŇÁVEK, B. (Výzkumný ústav pro chov skotu, Rapotín): *Vztah mezi způsobem odběru vzorku mléka a hladinou progesteronu v tomto vzorku*. Živoč. Výr., 34, 1989 (5) : 423-428.

Rozdíly v hladinách progesteronu ve vzorcích mléka odebraných z celého nádoje, odstříkem, resp. dodojkem byly zjišťovány ve dvou pokusech — vždy u deseti krav v květnu a listopadu 1987. Hladina progesteronu byla zjišťována přímým stanovením RIA metodou z plnotučného mléka. Závislost mezi hladinami progesteronu při různých způsobech odběru vzorků mléka byla zjištěna výpočtem korelačního koeficientu a zjištěním podílu neshodných výsledků mezi jednotlivými způsoby odběrů vzorků mléka. Nejvyšší průměrná hladina progesteronu (7,1 ng v 1 ml mléka) byla zjištěna ve večerním dodojku a nejnižší (3,6 ng v 1 ml mléka) v ranním odstříku. Nejtěsnější závislost byla zjištěna mezi obsahem progesteronu ve večerním celém nádoji a ve večerním dodojku ($r = 0,92$) a v celém ranním nádoji a ranním dodojku ($r = 0,90$). Mezi uvedenými dvojicemi způsobu odběru byl zjištěn rovněž nejnižší podíl neshodných výsledků (6,7 % a 5,0 %). Není-li možné zajistit odběr vzorku mléka z celého nádoje, je nejvhodnější odběr z dodojku a teprve v druhé řadě odstříkem před dojením, resp. mezi dojením, přičemž je vždy nutné dodržovat zásadu, aby doba odběru vzorků od doby dojení byla co možná nejkonstantnější.

přímá RIA metoda stanovení progesteronu z plnotučného mléka; korelační závislost; podíl neshodných výsledků

Přímé radioimunologické (RIA) stanovení progesteronu z mléka lze provádět z mléka plnotučného a odstředěného, smetany a mléčného tuku.

Hoffmann et al. (1976) zjistili vysokou korelaci mezi obsahem progesteronu v mléce a obsahem tuku v mléce ($r = 0,97$). Proto doporučují odebírat vzorky odstříkem po dojení a není-li to možné, pak z celého nádoje. Naproti tomu Heap et al. (1976) uvádějí, že koncentrace progesteronu v mléce je v korelaci s obsahem tuku pouze u vzorků s nízkým obsahem progesteronu. Booth (1979) poukazuje na skutečnost, že větší vliv na správnost výsledků má množství nadojeného mléka než jeho tučnost.

Pennington et al. (1976) zjistili vysokou korelaci ($r = 0,96$) mezi hladinou progesteronu stanovenou z mléka po petroléterové extrakci a při přímém stanovení z plnotučného mléka. Heap et al. (1973) nezjistili rozdíl mezi testem při stanovení progesteronu ze vzorků odebraných odstříkem před dojením, popř. z plnotučného mléka, zatímco Hoffmann et al. (1974) doporučují odebrat vzorky z celého nádoje,

popř. odstříkem po dojení. Pícha et al. (1977) zjistili průkaznou korelaci v obsahu progesteronu v ranním a večerním mléce. Pro kontrolu fertilní inseminace doporučili odběr mléka z celého nádoje a pro test na zjištění říje odběr z dodojků. Pope a Swinburne (1980) upozorňují, že na rozdíl od hladin progesteronu v odstředěném mléce a mléčném tuku jsou hladiny v plnotučném mléce závislé nejen na hladině hormonu v krevní plazmě, ale i na obsahu tuku, který je sám závislý na přesném čase a způsobu odběru vzorku mléka. Pícha et al. (1980) uvádějí velkou individuální variabilitu v koncentraci progesteronu podle čtvrtí mléčné žlázy (5 až 35 %), v jednotlivých podílech při dojení (9,2 až 45,9 %) a rovněž mezi dojeními, což jednoznačně ukazuje na odběr vzorků mléka k analýze z celého nádoje. V důsledku velké variability progesteronu v mléce na začátku dojení se odběr vzorků mléka z odstříku pro kontrolu fertilní inseminace ukazuje jako nepřesný. Při vyhledávání říjících se dojníc nebo pro kontrolu ukončení poporodního anestru by bylo možné použít odběr vzorku mléka z dodojku. Zaoral et al. (1982) zjistili, že způsob odběru vzorků mléka neovlivnil statisticky průkazně podíl shodných výsledků mezi progesteronovým testem a klinicky zjištěnou březostí, a to ve skupině neoplozených i oplodněných krav.

MATERIÁL A METODA

Hladiny progesteronu byly sledovány jednak během pohlavního cyklu u deseti krav (pokus 1) v květnu 1987 a jednak dva dny před indukovanou říjí a 13 dní po ní u deseti krav v listopadu 1987 (pokus 2). Dojnice byly plemene české strakaté a pocházely z účelového hospodářství Výzkumného ústavu pro chov skotu v Rapotíně.

Vzorky mléka byly v pokusu 1 odebírány nepřetržitě po dobu 26 dní. Od každé z deseti dojníc bylo denně odebráno pět vzorků, a to 1. odstříkem před ranním dojením, 2. z celého ranního nádoje, 3. odstříkem mezi ranním a večerním dojením provedeným přibližně v 10.00 hodin, 4. odstříkem před večerním dojením a 5. z celého večerního nádoje. V pokusu 2 byly po celé pokusné období odebírány čtyři vzorky mléka, a to: 1. z celého ranního nádoje, 2. z ranního dodojku, 3. z celého večerního nádoje a 4. z večerního dodojku.

Analýza vzorků byla provedena přímým stanovením progesteronu z plnotučného mléka radioimunologicky podle autorů Pícha et al. (1977). Separace byla upravena (Křížávek, 1987). Vzorky byly analyzovány v RIA laboratoři VÚCHS v Rapotíně.

Závislost mezi hladinou progesteronu v jednotlivých odběrech a způsobem odstříku byla zjištěna výpočtem korelačního koeficientu odděleně pro pokus 1 a pro pokus 2 na personálním počítači Sinclair ZX Spectrum. Dále byl sledován podíl neshodných výsledků mezi jednotlivými způsoby odběru rovněž uvnitř pokusů 1 a 2.

Cílem práce bylo zjistit vztah mezi různými způsoby odběru vzorků mléka a kolísáním obsahu progesteronu v těchto vzorcích a vyšetřit, zda existují rozdíly v podílech neshodných výsledků mezi jednotlivými způsoby odběru.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Průměrný obsah progesteronu kolísal u různých způsobů odběru. Nejvyšší průměrná hladina byla zjištěna ve večerním dodojku, a to 7,1 ng v 1 ml mléka (pokus 2 — tab. I). Průměrná hladina progesteronu byla v celém ranním nádoji v obou pokusech přibližně stejná, a to 5,7 ng/ml

I. Korelační tabulka — obsah progesteronu — celý nádoj — odstřík — Correlation table — progesterone content — all milk produced — foremilk

		ng.ml ⁻¹	Ro	Rc	Oo	Vo	Vc
Ranní odstřík ¹	Ro	3,6	× × ×	0,62	0,64	0,39	0,58
Ranní celý nádoj ²	Rc	5,7		× × ×	0,74	0,47	0,88
Odstřík mezi dojením ³	Oo	3,7			× × ×	0,45	0,69
Večerní odstřík ⁴	Vo	4,8				× × ×	0,53
Večerní celý nádoj ⁵	Vc	5,7					× × ×

¹morning foremilk, ²all morning milk, ³stripping between milkings, ⁴evening foremilk, ⁵all evening milk

mléka v pokusu 1 a 5,8 ng/ml mléka v pokusu 2. Rozdíl 1,6 ng/ml mléka byl mezi průměrnou hladinou ve večerním vzorku z celého nádoje v pokusu 1 (4,8 ng/ml) a pokusu 2 (6,4 ng/ml). Překvapivě nízká byla průměrná hladina progesteronu ve vzorcích z ranních dodojků, a to 5,0 ng/ml mléka, což je o 0,8 ng/ml méně, než bylo ve vzorcích z celého nádoje. Tento rozdíl je možné vysvětlit jedinečně poněkud delším obdobím mezi ranním dojením a dodojkem než mezi večerním dojením a dodojkem. Celkově však lze oba soubory co do obsahu progesteronu považovat za blízké, což umožňuje zobecnění odvozených vztahů.

Korelační závislost mezi vzorky odebíranými z celého nádoje a odstříkem před dojením, resp. mezi dojením je uvedena v tab. I. Nejvyšší korelační koeficient byl zjištěn podle očekávání mezi obsahem progesteronu v celém nádoji ráno a večer ($r = 0,88$). Kromě této nejvyšší závislosti byl zjištěn poměrně úzký vztah mezi obsahem progesteronu v odstříku mezi dvěma dojeními a v ranním celém nádoji ($r = 0,74$) a ve večerním celém nádoji ($r = 0,69$).

Vztah mezi hladinou progesteronu ve vzorcích odebraných z celého nádoje a z dodojku je uveden v tab. II. Při hodnocení závislosti mezi těmito způsoby odběru byl zjištěn užší vztah. Nejtěsnější závislost byla zjištěna mezi obsahem progesteronu ve večerním celém nádoji a večer-

II. Korelační tabulka — obsah progesteronu — celý nádoj — dodojek — Correlation table — progesterone content — all milk produced — strippings

		ng.ml ⁻¹	Rc	Rd	Vc	Vd
Ranní celý nádoj ¹	Rc	5,8	× × ×	0,90	0,79	0,68
Ranní dodojek ²	Rd	5,0		× × ×	0,87	0,79
Večerní celý nádoj ³	Vc	6,4			× × ×	0,92
Večerní dodojek ⁴	Vd	7,1				× × ×

¹all morning milk, ²morning strippings, ³all evening milk, ⁴evening stripping

III. Nesouhlasné odběry mezi různými způsoby odběrů vzorků mléka — Non-identical samplings in the different methods of milk sampling

Srovnávané varianty ¹				Podíl neshodných výsledků ³ (%)
1	dělicí hranice ^{2*} (ng.ml ⁻¹)	2	dělicí hranice ^{2*} (ng.ml ⁻¹)	
Rc	2,4	Ro	1,4	8,1
Rc		Oo		11,5
Vc		Oo		13,1
Vc		Vo	3,0	13,1
Rc		Rd		5,0
Vc		Vd		6,7

*) mezi luteální a folikulární fází — between the luteal and follicular stages
 compared variants, ²boundary, ³proportion of non-identical results

ním dodojku ($r = 0,92$) a mezi ranním celým nádojem a ranním dodojkem ($r = 0,90$). Těsnost tohoto vztahu je doložena i stejnou závislostí ($r = 0,79$) mezi ranním a večerním celým nádojem a mezi ranním a večerním dodojkem.

Dále jsme zjišťovali, zvláště u perspektivních způsobů odběru, podíly nesouhlasných výsledků mezi celkovým nádojem a odstříkem, popř. dodojkem. Výsledky jsou uvedeny v tab. III. Nejnížší podíly neshodných výsledků jsme zjistili mezi hladinou progesteronu v ranním nádoji a ranním dodojku (5,0 %) a večerním celým nádoji a večerním dodojku (6,7 %).

Z našich výsledků vyplývá, že nejtěsnější vztah byl zjištěn mezi obsahem progesteronu ve vzorcích mléka odebíraných z celého nádoje a dodojku, což je ve shodě s údaji autorů Hoffmann et al. (1976) a Pícha et al. (1977). Naproti tomu se nepodařilo potvrdit výsledky, které uvádějí Heap et al. (1973). Při odběru vzorků mléka je nezbytné věnovat pozornost termínu a způsobu odběru a homogenizaci nadojeného mléka, protože hladina progesteronu ve vzorcích mléka je závislá nejen na obsahu progesteronu v krvi, ale i na obsahu tuku ve vzorcích mléka (Pope, Swinburne, 1980). Nejvhodnější je odběr z celého nádoje. Nelze-li ho zajistit, je vhodnější odběr vzorku mléka z dodojku a v druhé řadě odstříkem před dojením, resp. mezi dojením. Vždy je přitom nutné dodržovat zásadu, aby doba odběru vzorků byla od doby dojení co možná nejkonstantnější.

Literatura

- BOOTH, J. M.: Milk progesterone testing application to herd management. J. Dairy Sci., 62, 1979, s. 1829—1834.
 HEAP, R. — MERLE, G. — LAING, J. A. — WALTERS, D. E.: Pregnancy diagnosis in cows; changes in milk progesterone concentration during the oestrous cycle and pregnancy measured by a rapid radioimmunoassay. J. Agric. Sci., 81, 1973, č. 1, s. 151—157.
 HEAP, R. B. — HOLDSWORTH, R. J. — GADSBY, J. E. — LAING, J. A. — WAL-

TERS, D. E.: Pregnancy diagnosis in the cow from milk progesterone concentration. Brit. Veter. J., 132, 1976, s. 445.

HOFFMANN, B. — GÜNZLER, O. — HAMBURGER, R. — SCHMIDT, W.: Milk progesterone as a parameter for fertility control in cattle; methodological approaches and present status of application in Germany. Brit. Veter. J., 132, 1976, s. 489.

KRŇÁVEK, B.: Použití Noritu A jako separačního činidla při radioimunoanalýze progesteronu v mléce. In: Sbor. Ref. Symp. Využití imunoanalýz v živočišné výrobě, Sobotín, 1987, s. 48—51.

PENNINGTON, J. A. — SPAHR, S. L. — LODGE, J. R.: Pregnancy diagnosis with unextracted cows milk. J. anim. Sci., 42, 1976, s. 1361.

PÍCHA, J. — DVORÁČEK, M. — PÖSCHL, M. — PILZ, Z. — PÍCHOVÁ, D.: Kontrace progesteronu v mléce v průběhu pohlavního cyklu a po fertilní inseminaci. Živoč. Výr., 22, 1977, č. 8, s. 587—599.

POPE, G. S. — SWINBURNE, J. K.: Reviews of the progress of dairy science: Hormones in milk: their physiological significance and value as diagnostic aids. J. Dairy Res., 47, 1980, s. 427—449.

ZAORAL, J. — PÖSCHL, M. — MIČÁNEK, H.: Progesteronový test zabřezávání. Živoč. Výr., 27, 1982, č. 1, s. 1—7.

Došlo dne 3. 5. 1988

ZAORAL, J. — KRŇÁVEK, B. (Научно-исследовательский институт разведения крупного рогатого скота, Рапотин): **Отношение между способом взятия молочной пробы и уровнем прогестерона в данной пробе.** Živoč. Výr., 34, 1989 (5) : 423-428.

Различия в уровнях прогестерона в молочной пробе от всего надоя, взятой из струи или выдоем, определяли в двух опытах: каждый раз у 10 коров в мае и ноябре 1987 г. Уровень прогестерона устанавливали по прямому методу RIA в цельном молоке. Зависимость между его уровнями при разных способах взятия проб выводили с помощью коэффициента корреляции и с помощью установления доли несхожих результатов между способами взятия. Самый высокий средний уровень прогестерона (7,1 нг в мл молока) отмечен при вечернем додоянии, а самый низкий (3,6 нг/мл) — при раннем отдаивании. Самая тесная зависимость установлена между содержанием прогестерона во всем вечернем надое и в вечернем додое ($r = 0,92$), а также во всем утреннем надое и утреннем додое ($r = 0,90$). Между этими парами в способах взятия отмечена и наименьшая доля несхожих результатов (6,7% и 5,0%). Если нет возможности взять пробу со всего надоя, то наиболее пригодно взятие с додояния, и лишь на втором месте — отдоем до дойки, или же между доением, соблюдая при этом правило, чтобы срок взятия пробы, начиная с периода доения, был всегда один и тот же.

прямой RIA-метод определения прогестерона в цельном молоке; корреляция; доля несхожих результатов

ZAORAL, J. — KRŇÁVEK, B. (Research Institute for Cattle Breeding, Rapotín): *Relationship between the Method of Milk Sampling and Progesterone Concentration in the Sample.* Živoč. Výr., 34, 1989 (5) : 423-428.

Differences in the progesterone concentrations in milk samples, collected from the whole milk yield, from the foremilk or from the strippings, were determined in two trials: each trial, one in May, the other in November, was performed with ten cows. Progesterone level was determined in whole milk by the direct RIA method. The relationships between the progesterone concentrations in the milk sampled in different ways were determined by the calculation of the coefficient of correlation and by determining the proportion of non-identical results among the different methods of milk sampling. The highest average progesterone concentration (7.1 ng in 1 ml of milk) was recorded in the evening strippings and the lowest (3.6 ng in 1 ml of milk) in the morning foremilk. The closest relationship was found between the progesterone content in the whole amount milked in the evening and progesterone content in the autumn strippings ($r = 0.92$) and between the progesterone content in the whole morning milk output and in the morning strippings ($r = 0.90$). The lowest proportion of non-identical results was

also recorded between the abovementioned pairs of sampling methods (6.7 % and 5.0 %). If it is impossible to sample milk from the whole milk output, it is better to take sample from the stripping rather than from the foremilk or from milk between milkings; the interval between milk sampling and milking should be as constant as possible.

direct RIA method of progesterone determination in whole milk; correlation; proportion of non-identical results

ZAORAL, J. — KRŇÁVEK, B. (Forschungsinstitut für Rinderzucht, Rapotín): *Beziehung zwischen der Milchprobenentnahme und dem Progesteronspiegel in der Milchprobe*. Živoč. Vyr., 34, 1989 (5) : 423-428.

Die Unterschiede im Progesteronspiegel der aus dem gesamten Gemelk durch Abspritzen bzw. Nachgemelk entnommenen Milchproben wurden in zwei Versuchen — bei 10 Kühen im Mai und November 1987 ermittelt. Der Progesteronspiegel wurde durch eine direkte Festlegung mittels der RIA-Methode aus der Vollmilch ehmittelt. Die Abhängigkeit zwischen den Progesteronspiegeln bei verschiedenen Milchprobenentnahmemethoden wurde anhand der Berechnung des Korrelationskoeffizienten und der Festlegung der Anteils der nicht übereinstimmenden Ergebnisse zwischen einzelnen Milchprobenentnahmemethoden ermittelt. Der höchste durchschnittliche Progesteronspiegel (7,1 ng/1 ml Milch) wurde im Abendnachgemelk und der niedrigste (3,6 ng/1 ml Milch) im Morgengemelk ermittelt. Die engste Beziehung wurde zwischen dem Gehalt an Progesteron im gesamten Abendgemelk und im Abendnachgemelk ($r = 0,92$) und im gesamten Morgengemelk und im Morgennachgemelk ($r = 0,90$) beobachtet. Zwischen den angeführten Entnahmehethoden wurde auch der niedrigste Anteil der nicht übereinstimmenden Ergebnisse (6,7 % und 5,0 %) festgestellt. Falls es nicht möglich ist die Milchprobeentnahme aus dem gesamten Gemelk durchzuführen, ist am geeignetesten die Entnahme aus dem Nachgemelk und erst dann spritzen wir vor dem Melken bzw. beim Melken ab, wobei stets der Grundsatz eingehalten werden muss, dass das Zeitintervall zwischen der Milchprobeentnahme und der Melkzeit so konstant wie möglich ist.

direkte RIA-Methode zur Festlegung des Progesterons aus der Vollmilch; Korrelationsabhängigkeit; Anteil der nicht übereinstimmenden Ergebnisse

Adresa autorů:

Ing. Jiří Zaoral, CSc., B. Krňávek, Výzkumný ústav pro chov skotu Rapotín, 788 13 Šumperk 4.

DYNAMIKA MOČOVINY, CELKOVÝCH BIELKOVÍN, NEBIELKOVINOVÉHO DUSÍKA, AMINODUSÍKA A KYSELINY MOČOVEJ V KRVNOM SÉRE TELIAT VO VZŤAHU K VEKU

P. Čupka

ČUPKA, P. (Vysoká škola poľnohospodárska, Nitra): *Dynamika močoviny, celkových bielkovín, nebielkovinového dusíka, aminodusíka a kyseliny močovej v krvnom sére teliat vo vzťahu k veku*. Živoč. Výr., 34, 1989 (5) : 429-436.

Cieľom práce bolo sledovanie dynamiky močoviny, celkových bielkovín, nebielkovinového dusíka, aminodusíka a kyseliny močovej v krvnom sére teliat vo vzťahu k veku. Vzorky krvi na biochemické rozbory boli odoberané z v. jugularis na ŠPP Oponice od 20 teliat vo veku jeden, tri, päť, osem a desať dní. Medzi sledovanými ukazovateľmi a vekom sme zistili silnú (močovina — 0,925; celkové bielkoviny — 0,903; nebielkovinový dusík — 0,909; aminodusík — 0,999) a slabú (kyselina močová — 0,359) korelačnú závislosť. Priemerná hladina močoviny sa pohybovala od 2,75 do 6,09 mmol/l, celkových bielkovín od 38,63 do 49,36 g/l, nebielkovinového dusíka od 21,05 do 25,45 mmol/l, aminodusíka od 1,51 do 1,62 mmol/l a kyseliny močovej od 283,62 do 345,58 umol/l. Nami zistené zvýšenie urémie a zníženie obsahu celkových bielkovín súvisí s výskytom hnačkových ochorení v sledovanom chove. Tomu zodpovedá aj mierne zvýšenie obsahu kyseliny močovej v krvnom sére teliat.

teľatá; referenčné rozpätie; dusíkový metabolizmus; dynamika vo vzťahu k veku; korelačné závislosti; močovina; celkové bielkoviny; nebielkovinový dusík; aminodusík; kyselina močová; vek jeden, tri, päť, osem a desať dní.

Pri chove hovädzieho dobyčka a teda aj teliat dochádza veľmi často ku vzniku rôznych zdravotných porúch, ktoré sa môžu prejavíť nielen úhynom teliat, ale často môžu prebiehať aj latentne, čo môže viesť u dospelého dobyčka k poklesu úžitkovosti a sterilita a u teliat k zníženiu vitality.

Jagoš a Bouda (1981) uvádzajú, že najvýznamnejšou podmienkou pre zníženie strát, zvlášť v podmienkach veľkovýrobných technológií, je plné rešpektovanie fyziologických potrieb zvierat.

Nie vždy sa však fyziologické potreby zvierat rešpektujú. Je to spôsobené hlavne nedostatkom niektorých minerálnych a dusíkatých látok v krmive. Ich nedostatok sa prejavuje výraznejšie u mladých zvierat než u dospelých, a to zvlášť v prvých dňoch života a neskôr pri prechode z mliečnej výživy na rastlinnú. V týchto „kritických obdobiach“ sa najmä pri slabšej starostlivosti objavujú rôzne metabolické a následne aj zdravotné poruchy, ktoré môžu viesť až ku zvýšeniu úhynu teliat.

Cieľom našej práce bolo sledovať vybrané ukazovatele dusíkatého metabolizmu v priebehu prvých desiatich dní života teliat, ako aj vyhodnotenie ich dynamiky.

LITERÁRNY PREHLAD

Podľa viacerých autorov (Harmeyer, Várady, 1975; Engelhardt, Hinderer, 1976) sa v závislosti od rôznych podmienok, ako napríklad charakteru kŕmenia, zloženia diéty a fyziologického stavu organizmu, v širokom rozmedzí mení aj turnover močoviny.

Hakkaraínen (1975) uvádza, že pečenná syntéza sérového albumínu sa u prasiat v priebehu prvých desiatich dní po narodení asi desaťnásobne zvyšuje a súčasne sa mierne zvyšuje aj obsah celkových bielkovín (CB).

Zisťovanie hladiny CB môže byť významné okrem iného aj k predpovedi ochorenia a mortality, ako bolo zistené u teliat v priebehu piatich týždňov po narodení (Schalm, 1970; Naylor et al., 1977).

Prekvapivé je tiež zistenie zvýšenej hladiny CB a albumínu pri hladovaní hovädzieho dobytku a prasiat (Baetz et al., 1971; Blum et al., 1981).

Bomba et al. (1986) zistili u teliat v profylaktóriu hypoproteinémiu v 38,5 % a hypogamaglobulinémiu až v 92,3 % sledovaných chovov.

Brouček et al. (1984) skúmali vplyv individuálneho a skupinového odchovu na biochemické ukazovatele v krvi teliat. Zistili, že všetkým teľatám sa vekom znižovala glykémia a zvyšovala koncentrácia CB, cholesterolu a celkových lipidov.

Oltner a Berglung (1982) sledovali u teliat vekovú dynamiku hemoglobínu, leukocytov, glukózy, močoviny, kreatinínu, vápnika, horčíka a anorganického fosforu. U všetkých ukazovateľov sledovali zníženie ich obsahu od narodenia do odstavu.

Demigné a Rémesy (1979) uvádzajú, že zvýšenie urémie krvnej plazmy je jednou z najčastejších zmien pri hnačkách teliat.

Roy (1980) uvádza, že pri sušení mlieka dochádza k denaturácii nekazeinovej bielkoviny a tým k poklesu stráviteľnosti a zvýšeniu urémie, čo môže byť príčinou hnačiek.

Rowlands et al. (1983) sledovali u býčkov vo veku 3 až 15 mesiacov hladinu glukózy, hemoglobínu, cholesterolu, močoviny, albumínu, anorganického fosforu, vápnika, horčíka, sodíka, draslíka a medi. Väčšina ukazovateľov vykazovala vysokú preukaznosť, ale malé zmeny v koncentráciách vo vzťahu k veku. Najväčšie zmeny zaznamenali vo zvýšení koncentrácie močoviny, albumínu a hemoglobínu pri dosiahnutí veku dospelosti u býkov.

Skřivanová (1983) sledovala vývoj obsahu CB, imunoglobulínov a niektorých vitamínov v sére od narodenia do desiateho dňa veku teliat. U 149 teliat bola zistená gamaglobulinémia do šiestich dní veku.

Stodola a Řehout (1986) uvádzajú, že množstvo kyseliny močovej kolísalo u sledovaného súboru teliat v rámci fyziologického rozpätia s výraznejším zvýšením v treťom mesiaci veku teliat, čo možno dávať do súvisu s prechodom na iný typ výživy. Táto skutočnosť sa premietla aj do významných rozdielov medzi prvým a tretím mesiacom veku ($P = 0,01$).

MATERIÁL A METÓDA

Krv od teliat sme odoberali z *v. jugularis* vo veku 1, 3, 5, 8 a 10 dní pravidelne dve hodiny po rannom kŕmení. Krvné sérum sme získali centrifugáciou zrazenej krvi pri 3000 otáčkach za minútu počas 30 minút. Vzorky boli analyzované podľa týchto metódik: CB, močovina — Bio-La-Test; aminodusík s ninyhydrinom; nebielkovinový dusík — ultramikrostanovenie s Berthelotovým činidlom; kyselina močová — v UV svetle.

Zo získaných výsledkov sme vypočítali korelačnú závislosť jednotlivých ukazovateľov na veku, zistené rozdiely sme otestovali pomocou *t*-testu.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Na obr. 1 uvádzame dynamiku sledovaných ukazovateľov na veku, v tab. I variačno-štatistické vyhodnotenie sledovaných ukazovateľov.

Pri močovine dosiahol index korelácie hodnotu 0,925. Priemerná hladina močoviny sa pohybovala od 2,75 (3. deň) do 6,09 mmol/l (10. deň).

I. Variačno-štatistické vyhodnotenie obsahu sledovaných ukazovateľov — Variation-statistical evaluation of the contents of the parameters under study

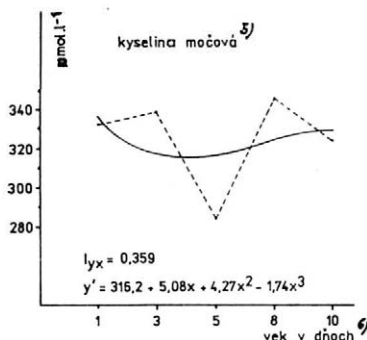
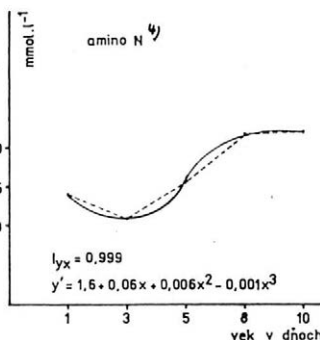
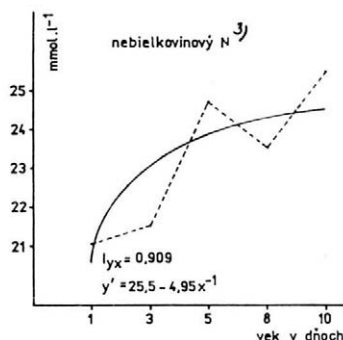
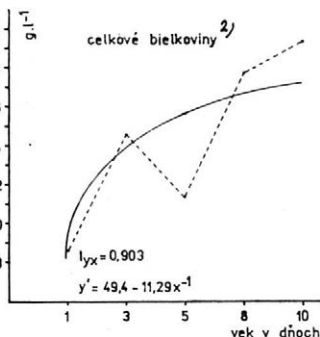
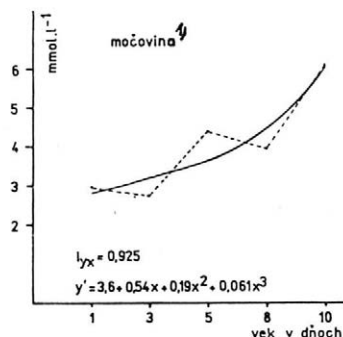
Vek (dni) ¹	Močovina ²							Celkové bielkoviny ³						
	$\bar{x}$	s	v	10	8	5	3	$\bar{x}$	s	v	10	8	5	3
1	2,96	0,504	17,025	++	+	—	—	38,63	10,564	27,416	+	—	—	—
3	2,75	0,637	23,211	++	+	—	—	44,52	8,631	19,387	—	—	—	—
5	4,37	1,419	32,461	+	—	—	—	41,31	5,152	12,471	+	—	—	—
8	3,95	0,573	14,524	++	—	—	—	47,67	5,945	12,471	—	—	—	—
10	6,09	0,546	8,965	—	—	—	—	49,36	3,074	6,228	—	—	—	—

Vek (dni)	Nebielkovinový dusík ⁴							Aminodusík ⁵						
	$\bar{x}$	s	v	10	8	5	3	$\bar{x}$	s	v	10	8	5	3
1	21,05	3,021	14,355	+	—	—	—	1,45	0,331	21,484	—	—	—	—
3	21,53	2,652	12,317	+	—	—	—	1,51	0,355	23,509	—	—	—	—
5	24,72	6,744	27,283	—	—	—	—	1,56	0,251	16,105	—	—	—	—
8	23,58	5,568	23,616	—	—	—	—	1,62	0,391	24,235	—	—	—	—
10	25,45	2,437	9,577	—	—	—	—	1,62	0,039	2,391	—	—	—	—

Vek (dni)	Kyselina močová ⁶						
	$\bar{x}$	s	v	10	8	5	3
1	331,62	85,727	25,851	—	—	—	—
3	338,89	24,321	7,177	—	—	+	—
5	283,62	32,259	11,374	—	—	—	—
8	345,58	54,008	15,628	—	—	—	—
10	324,13	36,827	11,362	—	—	—	—

¹age (days), ²urea, ³total protein, ⁴non-protein nitrogen, ⁵amino nitrogen, ⁶uric acid

1. Dynamika sledovaných ukazovateľov v krvnom sére teliat — Dynamics of the parameters investigated in the blood serum of calves; 1 — urea, 2 — total protein, 3 — non-protein nitrogen, 4 — amino nitrogen, 5 — uric acid, 6 — age in days



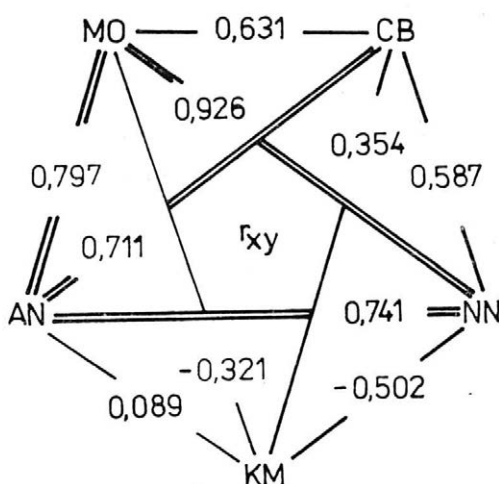
Vysokopreukazné rozdiely ($P < 0,01$) sme zistili medzi 1. a 10., 3. a 10. a 8. a 10. dňom veku, preukazné ($P < 0,05$) medzi 5. a 10., 1. a 8. a 3. a 8. dňom veku. Ostatné rozdiely boli štatisticky nepreukazné.

Pri CB dosiahol index korelácie hodnotu 0,903. Priemerná hladina CB sa pohybovala od 38,63 (1. deň) do 49,36 g/l (10. deň). Preukazné rozdiely ($P < 0,05$) sme zistili len medzi 1. a 10. a 5. a 10. dňom veku. Ostatné rozdiely boli štatisticky nepreukazné.

Pri nebielkovinovom dusíku dosiahol index korelácie hodnotu 0,909. Priemerná hladina nebielkovinového dusíka sa pohybovala od 21,05 (1. deň) do 25,45 mmol/l (10. deň). Preukazné rozdiely ($P < 0,05$) sme zistili medzi 1. a 10. a 3. a 10. dňom veku. Ostatné rozdiely boli štatisticky nepreukazné.

Pri aminodusiaku dosiahol index korelácie hodnotu 0,999. Priemerná hladina aminodusiaku sa pohybovala od 1,51 (3. deň) do 1,62 mmol/l (10. deň). Všetky rozdiely boli štatisticky nepreukazné.

2. Korelačné závislosti medzi sledovanými ukazovateľmi; závislosť: — slabá, — stredne silná, == silná; MO — močovina, CB — celkové bielkoviny, AN — aminodusík, NN — nebielkovinový dusík, KM — kyselina močová — Correlations between the parameters under study: correlation: — weak, — medium strong, == strong; Mo — urea, CB — total protein, AN — amino nitrogen, NN — non-protein nitrogen, KM — uric acid



Pri kyseline močovej dosiahol index korelácie hodnotu 0,359. Preukazný rozdiel ($P < 0,05$) sme zistili len medzi 3. a 5. dňom veku teliat. Ostatné rozdiely boli štatisticky nepreukázateľné.

Zvyšovanie urémie v sére možno dať do súvisu so zvýšeným výskytom hnačkových ochorení v sledovanom chove. Uvedené zistenie je v súlade s literárnymi údajmi [Demigné, Rémesy, 1979].

Podobne aj Roy [1980] uvádza, že pri sušení mlieka dochádza k denaturácii nekazeínovej bielkoviny, zníženiu stráviteľnosti a tým aj ku častejšiemu výskytu hnačkových ochorení teliat.

Naše údaje o obsahu močoviny sú v rozpore s údajmi autorov Oltner et al. [1982], ktorí uvádzajú viac-menej vyrovnaný obsah močoviny od narodenia do odstavu, s miernym poklesom do veku dvoch týždňov.

V sledovanom chove sme súčasne zistili mledzivo s pomerne nízkou mernou hmotnosťou, teda aj s nižším obsahom živín, čo sa odrazilo aj v obsahu iných ukazovateľov. Pravdepodobne z toho dôvodu bol aj nižší obsah CB v sére (priemerné hodnoty sa nachádzali pod dolnou referenčnou hranicou).

Zvyšovanie obsahu CB je v súlade s údajmi autorov Brouček et al. [1984], ktorí uvádzajú, že teľatám sa vekom znižovala glykémia a zvyšovala koncentrácia CB, cholesterolu a celkových lipidov.

Podobne aj Hakkarainen [1975] uvádza, že pečťová syntéza sérového albumínu sa u prasiat v priebehu prvých desiatich dní zvyšovala asi desaťnásobne a súčasne sa mierne zvyšoval aj obsah CB.

Naše zistenia v kolísavej dynamike kyseliny močovej sú v súlade s údajmi autorov Stodola a Rehout [1986], ktorí uvádzajú, že jej obsah kolísal v rámci fyziologického rozpätia s výraznejším zvýšením v treťom mesiaci života teliat, čo možno dať do súvisu s prechodom na iný typ výživy.

Vypočítali sme tiež vzájomné korelačné vzťahy, ktoré uvádzame na obr. 2. Medzi sledovanými ukazovateľmi sme zistili silnú [CB — aminodusík; močovina — nebielkovinový dusík; aminodusík — nebielkovinový dusík; močovina — aminodusík], stredne silnú [močovina — CB; CB — nebielkovinový dusík; nebielkovinový dusík — kyselina močová];

CB — kyselina močová) a slabú (močovina — kyselina močová; aminodusík — kyselina močová) korelačnú závislosť. Uvedené vzťahy by sme chceli v budúcnosti preštudovať ešte hlbšie.

Z našich výsledkov vyplynuli tieto zistenia:

1. Okrem kyseliny močovej sme u všetkých ukazovateľov zistili silnú závislosť sledovaných ukazovateľov na veku. Taktiež sme zaznamenali slabú až silnú závislosť medzi sledovanými ukazovateľmi.

2. Zvýšenie urémie a zníženie obsahu celkových bielkovín možno dať do súvisu s výskytom hnačkových ochorení v sledovanom chove.

Literatúra

- BAETZ, A. L. — MENGELIN, W. L.: Blood constituent changes in fasted swine. *Amer. J. veter. Res.*, 32, 1971, s. 1491—1499.
- BLUM, J. W. — KUNZ, P. — BACHMANN, C. — COLOMBO, J. P.: Metabolic effects of fasting in steers. *Res. veter. Sci.*, 31, s. 127—129.
- BOMBA, A. — BATTA, G. — ŠEVČÍK, A.: Metabolický profilový test pri hromadných vplanutiach diarrhoického syndrómu teliat. *Veterinárství*, 36, 1986, č. 1, s. 11—12.
- BROUČEK, J. — KOVALČIKOVÁ, M. — KOVALČIK, K.: Biochemické a hematologické ukazovatele teliat, odchovaných individuálnym a skupinovým spôsobom. *Poľnohospodárstvo*, 30, 1984, č. 6, s. 762—773.
- DEMIGNÉ, C. — RÉMÉSY, C.: Fetal and postnatal metabolism in the calf. *Ann. Biol. anim. Biochim. Biophys.*, 19 (1B), 1979, s. 159—165.
- ENGELHARDT, W. von — HINDERER, S.: Transfer of blood urea nitrogen into the goat colon. *Tracer Studies on Non-Protein Nitrogen for Ruminants III*, Vienna, IAEA — FAO 1976, s. 57—58.
- HAKKARAINEN, J.: Developmental changes of protein, RNA, DNA, lipid and glycogen in the liver, skeletal muscle, and brain of the piglet. *Acta veter. scand. Suppl.*, 59, 1975, 198 s.
- HARMEYER, J. — VÁRADY, J.: Measurements of nitrogen recycling in sheep and goats under various conditions. II. Feeding synthetic diets with urea as only nitrogen source. *Tracer Studies on Non-Protein Nitrogen for Ruminants III*, Vienna, IAEA — FAO 1972, s. 91—100.
- JAGOŠ, P. — BOUDA, J.: Zásady prevence ztrát telat. 1. vyd. Pardubice, odd. veter. osvěty SVS MZVŽ ČSR, 1981. 34 s.
- NAYLOR, J. M. — KRONFELD, D. S. — BECH-NIELSEN, S. — BARTHOLOMEN, R. C.: Plasma total protein measurement for prediction of disease and mortality in calves. *J. Amer. veter. med. Assoc.*, 171, 1977, s. 635—638.
- OLTNER, R. — BERGLUND, B.: Blood levels of haemoglobin, leukocytes, glucose, urea, creatinine, calcium, magnesium and inorganic phosphorus in dairy calves from birth to 12 weeks of age. *Swed. J. agric. Res.*, 12, 1982, s. 23—28.
- ROWLANDS, G. J. — MAUSTON, R. — BUNCH, K. J. — BROOKES, P. A.: A genetic analysis of the concentrations of blood metabolites and their relationships with age and live weight gain in young British Friesian bulls. *Livestock Prod. Sci.*, 10, 1983, č. 1, s. 1—16.
- ROY, J. H. B.: The calf. 4th ed. London-Boston, Butterworth 1980. 443 s.
- SCHALM, O. W.: Clinical significance of plasma protein concentration. *J. Amer. veter. med. Assoc.*, 157, 1970, s. 1672—1675.
- SKŘIVANOVÁ, V.: Biologický význam mleziva v odchovu telat. [Kandidátská disertace.] Praha 1983. — Vysoká škola zemědělská. 201 s.
- STODOLA, J. — ŘEHOUT, V.: Rozbor opakovatelnosti obsahu a aktivit biochemicko-hematologických parametrů v krvi telat. *Živoč. Výr.*, 31, 1986, č. 7, s. 603—610.

Došlo dňa 25. 3. 1988

ЧУПКА, П. (Сельскохозяйственный институт, Нитра): Динамика мочевины, всего белка, небелкового азота, аминокислот и мочевой кислоты в кровяной сыворотке телят по отношению к возрасту. *Živoč. Výr.*, 34, 1989 (5) : 429-436.

Цель работы состояла в прослеживании за динамикой этих веществ у телят. Образцы крови брали для биохимических анализов из вены югуларис в госплемхозе Опонице у 20 телят в возрасте 1, 3, 5, 8 и 10 дней. Между этими показателями и возрастом мы отметили как сильную (мочевина — 0,925; общее содержание белков — 0,903; небелковый азот — 0,909; аминокислоты — 0,999) и слабую (мочевая кислота — 0,359) корреляционную зависимость. Средний уровень мочевины 2,75—6,09 ммол/л, всех белков 38,63—49,36 г/л, безбелкового азота 21,05—25,45 ммол/л, аминокислот 1,51—1,62 ммол/л и мочевой кислоты 283,62—345,58 ммол/л. Отмеченные рост уремии и убыль общего содержания белков связаны с поносным заболеванием в данном разведении. Этому соответствует и слабое увеличение процента мочевой кислоты в кровяной сыворотке телят.

телята; референтный диапазон; азотный метаболизм; динамика с т. зр. возраста; корреляционные зависимости; мочевина; общее содержание белков; небелковый азот; аминокислоты; мочевая кислота; возраст один, три, пять, восемь и десять дней

ČUPKA, P. (University of Agriculture, Nitra): *Urea, Total Protein, Non-protein Nitrogen, Amino Nitrogen and Uric Acid in the Blood Serum of Calves: Changes with Age*. *Živoč. Výr.*, 34, 1989 (5) : 429-436.

The changes in the contents of urea, total protein, non-protein nitrogen, amino nitrogen and uric acid in the blood serum of calves were studied in relation to age. Blood was sampled for biochemical analyses from the *v. jugularis* of 20 three-, five-, eight- and ten-day old calves in the State Animal Breeding Enterprise at Oponice. Urea, total protein, non-protein nitrogen and amino nitrogen had strong correlations (0.925, 0.903, 0.909 and 0.999) to age and uric acid had a low correlation (0.359) to age. The average content of urea ranged from 2.75 to 6.09 mmol per litre, total protein from 38.63 to 49.36 g per litre, non-protein nitrogen from 21.05 to 25.45 mmol per litre, amino nitrogen from 1.51 to 1.62 mmol per litre, and uric acid from 283.62 to 345.58 mmol per litre. The increase in uraemia and decrease in total protein content, recorded in the trials, are associated with the occurrence of scours in the herd. The slight increase in the content of uric acid in the blood serum of the calves is also attributed to the scours.

calves; reference range; nitrogen metabolism; changes with age; correlations; urea; total protein; non-protein nitrogen; amino nitrogen; uric acid; age of one, three, five, eight and ten days

ČUPKA, P. (Landwirtschaftliche Hochschule, Nitra): *Dynamik des Harnstoffs, der Gesamteiweißstoffe, der Nicht-Protein-Stickstoffverbindungen, des Aminostickstoffs und der Harnsäure im Blutserum von Kälbern mit Bezug auf das Alter*. *Živoč. Výr.*, 34, 1989 (5) : 429-436.

Die Arbeit befaßte sich mit Beobachtungen der Dynamik des Harnstoffs, der Gesamteiweißstoffe, des Nicht-Protein-Stickstoffs, des Aminostickstoffs und der Harnsäure im Blutserum von Kälbern im Zusammenhang mit ihren Alter. Die Blutproben für biochemische Untersuchungen wurden im Landwirtschaftlichen Schulgut Oponice von 20 Kälbern im Alter von einem, drei, fünf, acht und zehn Tagen u. zw. aus der *v. jugularis*, entnommen. Zwischen den verfolgten Parametern und dem Alter wurden sowohl starke (Harnstoff — 0,925; Gesamteiweißstoffe — 0,903; Nicht-Protein-Stickstoff — 0,909; Aminostickstoff — 0,999) als auch schwache (Harnsäure — 0,359) Korrelationsbeziehungen festgestellt. Das durchschnittliche Niveau des Harnstoffs bewegte sich zwischen 2,75 bis 6,09 mmol/l, das der Gesamteiweißstoffe von 38,63 bis 49,36 g/l, des Nicht-Protein-Stickstoffs von 21,05 bis 25,45 mmol/l, des Aminostickstoffs von 1,51 bis 1,62 mmol/l und der Harnsäure von 283,62 bis 345,58 μmol/l. Die festgestellte Erhöhung der Urämie sowie die Verminderung des Gehalts an Gesamteiweißstoffen hängt mit dem Auftreten von Durchfallerkrankungen bei den Kälbern der untersuchten Zucht zu-

sammen. Dem entspricht auch die mäßige Zunahme des Harnsäuregehalts im Blutserum der Kälber.

Kälber; Referenzbereich; Stickstoff-Metabolismus; Dynamik mit Bezug auf das Alter; Korrelationsbeziehungen; Harnstoff; Gesamteiweißstoffe; Nicht-Protein-Stickstoffverbindungen; Aminostickstoff; Harnsäure; Alter ein, drei, fünf, acht und zehn Tage

Adresa autora:

Ing. Peter Č u p k a, Vysoká škola poľnohospodárska, Lomonosovova 2, 949 76 Nitra

PARCIÁLNE KORELÁCIE MEDZI UKAZOVATEĽMI REPRODUKČNÝCH VLASTNOSTÍ PRASNÍC

J. Nový, S. Socha

NOVÝ, J. — SOCHA, S. (Vysoká škola poľnohospodárska, Nitra; Vysoká škola poľnohospodársko-pedagogická, Siedlce, PLR): *Parciálne korelácie medzi ukazovateľmi reprodukčných vlastností prasníc*. Živoč. Vyr., 34, 1989 (5) : 437-440.

Boli odhadnuté parciálne korelácie prvého a druhého radu pre kombinácie ukazovateľov: počet všetkých uliahnutých prasiatok (x), počet živouliahnutých prasiatok (y), počet prasiatok odchovaných v 21. dni veku (z) a hmotnosť vrhu v 21. dni veku (v). Súbor tvorili prasnice plemien biele ušľachtilé, biele mäsové, landrase, duroc a hampshire a ich krížence. Hodnoty parciálnych korelačných koeficientov boli štatisticky vysoko významné a okrem kombinácie $r_{yv(x)}$ sa pohybovali v rozpätí 0,60 až 0,90. Pri parciálnych koreláciách druhého radu boli hodnoty korelačných koeficientov podľa plemien v rozpätí 0,57 až 0,77, okrem $r_{yz(xv)}$ u plemena landrase.

ošípané ; reprodukcia; parciálne korelácie

Korelačné koeficienty patria k jedným zo základných parametrov charakterizujúcich populáciu (Falconer, 1974; Nový et al., 1981).

Závislosť medzi dvoma ukazovateľmi môže byť charakterizovaná celkovým koeficientom korelácie, úsekovým koeficientom a parciálnym korelačným koeficientom (Nikoro a kol., 1968).

Pri odhade korelácií medzi dvoma vlastnosťami treba vylúčiť vplyv ostatných vlastností (Karakoz, 1968). K tomu používame tzv. parciálne korelácie prvého a druhého radu. Vzájomné vzťahy troch korelačných vzťahov môžeme vyjadriť dielčou koreláciou dvoch znakov k tretiemu (Hrubý, 1961).

Korelácie medzi reprodukčnými vlastnosťami prasníc, ktoré zistili Moskal (1983) a Dufek (1986), boli kladné a vysoké. Hodnoty jednoduchých korelácií skúmaných vzťahov v nami sledovaných súboroch sú uvedené v našej predchádzajúcej práci (Nový, Socha, 1989).

Cieľom predloženej práce boli odhady parciálnych korelácií prvého a druhého radu medzi reprodukčnými vlastnosťami prasníc a hmotnosťou vrhu v 21 dňoch veku.

MATERIÁL A METÓDA

V práci sme použili údaje z našej predchádzajúcej práce o odhadoch fenotypových korelácií (Nový, Socha, 1989). Odhad parciálnych fenotypových korelácií sme urobili podľa autorov Karakoz (1968) a Merkurjevová (1977) pre súbory prasníc plemien biele ušľachtilé (BU), biele mäsové (BM), landrase (LD), hampshire (HA) a duroc (DU) a pre krížence BU×BM, BM×BU, BU×LD, LD×BU, LD×BM a BM×LD. Vzhľadom na malú početnosť jednotlivých typov kríženia boli všetky typy kríženie zaradené do jednej skupiny.

Korelačné koeficienty boli odhadnuté pre tieto kombinácie vlastností: počet všetkých uliahnutých prasiatok (x), počet živouliahnutých prasiatok (y), počet prasiatok odchovaných na 21. deň (z) a hmotnosť vrhu na 21. deň (v). Výpočet bol uskutočnený na počítači PMD 85 podľa vlastných programov na Katedre genetiky a plemenárskej biológie VŠP v Nitre.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Hodnoty parciálnych korelácií prvého radu sú uvedené v tab. I. Najvyššia korelácia medzi počtom všetkých uliahnutých a počtom živouliahnutých prasiatok pri vylúčení počtu prasiatok odchovaných na 21. deň ($r_{xy(z)}$) bola zistená u plemena landrase, a to 0,747, najnižšia u plemena duroc (0,663). Na podobnej úrovni boli aj korelácie medzi počtom živouliahnutých prasiatok a počtom prasiatok odchovaných na 21. deň pri vylúčení vplyvu počtu všetkých uliahnutých prasiatok ($r_{yz(x)}$). Lenže v tomto prípade bola najvyššia korelácia zistená u plemena duroc, a to 0,801, a najnižšia u plemena landrase (0,568).

Podstatne nižšie, aj keď štatisticky významné, boli korelácie medzi počtom živouliahnutých prasiatok a hmotnosťou vrhu pri vylúčení počtu všetkých uliahnutých prasiatok ($r_{yv(x)}$). V tomto prípade bola najnižšia korelácia u plemena biele ušľachtilé, a to 0,178, a najvyššia u plemena hampshire (0,584).

Pri ostatných kombináciách $r_{zv(x)}$, $r_{yz(v)}$ a $r_{zv(y)}$, rovnako ako pri prvých dvoch kombináciách, boli hodnoty parciálnych korelačných koeficientov opäť vysoké a vysoko štatisticky významné.

Poradie plemien nebolo rovnaké a rozdiely medzi hodnotami $r_{ij(k)}$ boli veľmi malé.

Skutočnosť, že hodnoty $r_{yv(x)}$ boli pomerne nízke, aj keď štatisticky významné, nasvedčuje tomu, že počet všetkých uliahnutých prasiatok len

I. Parciálne korelácie prvého radu u rôznych plemien ošípaných — Order one partial correlations in different pig breeds

Plemeno ¹	Počet ³		Jednotlivé korelácie ⁶					
	prasnic ⁴	vrhov ⁵	$r_{xy(z)}$	$r_{yz(x)}$	$r_{yv(x)}$	$r_{zv(x)}$	$r_{yz(v)}$	$r_{zv(y)}$
BU	188	829	0,675 ⁺⁺	0,622 ⁺⁺	0,178 ⁺⁺	0,653 ⁺⁺	0,824 ⁺⁺	0,698 ⁺⁺
BM	115	421	0,732 ⁺⁺	0,642 ⁺⁺	0,345 ⁺⁺	0,763 ⁺⁺	0,800 ⁺⁺	0,749 ⁺⁺
LD	46	334	0,747 ⁺⁺	0,568 ⁺⁺	0,474 ⁺⁺	0,773 ⁺⁺	0,747 ⁺⁺	0,683 ⁺⁺
HA	20	224	0,738 ⁺⁺	0,784 ⁺⁺	0,584 ⁺⁺	0,863 ⁺⁺	0,538 ⁺⁺	0,759 ⁺⁺
DU	11	33	0,663 ⁺⁺	0,801 ⁺⁺	0,422 ⁺⁺	0,634 ⁺⁺	0,899 ⁺⁺	0,564 ⁺⁺
Križence ²	40	478	0,670 ⁺⁺	0,761 ⁺⁺	0,501 ⁺⁺	0,771 ⁺⁺	0,828 ⁺⁺	0,695 ⁺⁺

Pro tab. I a II: BU — biele ušľachtilé, BM — biele mäsové, LD — landrase, HA — hampshire, DU — duroc; x = počet všetkých uliahnutých prasiatok, y = počet živouliahnutých prasiatok, z = počet prasiatok odchovaných v 21. dni veku, v = hmotnosť vrhu v 21. dni veku, ⁺⁺ = preukazné na hladine 0,01

For Tabs. I and II: BU — Large White, BM — White Pork, LD — Landrace, HA — Hampshire, DU — Duroc; x = number of all piglets born, y = number of live-born piglets, z = number of piglets reared until the 21st day of age, v = litter weight at the age of 21 days, ⁺⁺ = significant at the level of 0.01

¹breed, ²crossbreeds, ³number, ⁴sows, ⁵litters, ⁶individual correlations

II. Parciálne korelácie druhého radu u rôznych plemien ošipaných — Order two partial correlations in different pig breeds

Plemeno ¹	Počet ³		Jednotlivé korelácie ⁶		
	prasníc ⁴	vrhov ⁵	$r_{xy(zv)}$	$r_{yz(xv)}$	$r_{zv(xy)}$
BU	188	829	0,705 ⁺⁺	0,679 ⁺⁺	0,704 ⁺⁺
BM	115	421	0,727 ⁺⁺	0,624 ⁺⁺	0,742 ⁺⁺
LD	46	334	0,741 ⁺⁺	0,361 ⁺⁺	0,695 ⁺⁺
HA	20	224	0,764 ⁺⁺	0,683 ⁺⁺	0,804 ⁺⁺
DU	11	33	0,664 ⁺⁺	0,771 ⁺⁺	0,569 ⁺⁺
Križence ²	40	478	0,658 ⁺⁺	0,680 ⁺⁺	0,694 ⁺⁺

For 1—6 see Tab. I

v malej miere ovplyvňuje vzťah medzi počtom živouliahnutých prasiatok a hmotnosťou vrhu v 21 dňoch veku.

Odhadnuté parciálne korelácie druhého radu sú uvedené v tab. II. V tomto prípade sme odhadli tri typy kombinácií korelácií, a to tie, ktoré sme považovali za biologicky zdôvodnené. Boli to tieto korelácie: medzi počtom všetkých uliahnutých a počtom živouliahnutých prasiatok pri vylúčení počtu prasiatok odchovaných v 21. dni veku a hmotnosťou vrhu v 21 dňoch veku ($r_{xy(zv)}$); medzi počtom živouliahnutých a počtom odchovaných prasiatok pri vylúčení počtu všetkých uliahnutých prasiatok a hmotnosťou vrhu v 21 dňoch veku ($r_{yz(xv)}$) a korelácie medzi počtom prasiatok odchovaných v 21 dňoch veku a hmotnosťou vrhu v 21 dňoch veku pri vylúčení vplyvu počtu všetkých uliahnutých a počtu živouliahnutých prasiatok ($r_{zv(xy)}$).

Hodnoty korelácií $r_{xy(zv)}$ sa pohybovali v rozmedzí od 0,658 (krížence) do 0,764 (hamsphire). Väčšie rozpätie hodnôt sme zaznamenali i pri koreláciách $r_{yz(xv)}$ — najnižšia hodnota bola u plemena landrase, a to 0,361, a najvyššia u plemena duroc (0,771). Korelácie $r_{zv(xy)}$ boli v rozpätí od 0,569 (duroc) do 0,752 (biele mäsové).

Okrem hodnoty $r_{yz(xv)}$ boli v súbore prasníc plemena landrase (0,361) všetky hodnoty korelačných koeficientov pomerne vysoké, ale len málo sa odlišovali od parciálnych korelácií prvého radu. Poradie plemien, podobne ako uvádzame v tab. I, nebolo pri jednotlivých kombináciách rovnaké.

V odbornej literatúre sa s hodnotami parciálnych korelácií stretávame zriedka. Celkove môžeme naše výsledky porovnať s výsledkami, ktoré uvádza Moskal (1983), resp. Dufek (1986).

Pri porovnaní s jednoduchými korelačnými koeficientami (Nový, Socha, 1989) boli parciálne korelácie nižšie.

Literatúra

- DUFEK, J.: Biometrické aspekty selekcie na více znaku v zušlechťovacím procesu zvířat. [Autoreferát dizertácie.] Brno 1986. — Vysoká škola zemědělská.
 FALCONER, D. S.: Dziedziczenie cech ilościowych. Warszawa, 1974.
 HRUBÝ, K.: Genetika, Praha, ČSAV 1961.
 KARAKOZ, A.: O zootechnickom výskumníctve. Bratislava, SVPL 1968.

MERKURJEVA, J. K.: Genetičeskije osnovy selekcii v skotovodstve. Moskva, Kolos 1977.

MOSKAL, V.: Fenotipičeskije korelacii meždu vospriizvodstvennymi priznakmi švinok selekcionnogo rozdelenija. Scientia Agric. bohemoslov., 15, 1983, č. 4, s. 273—282.

NIKORO, Z. S. a kol.: Teoretičeskije osnovy selekcii životnych, Moskva, Kolos 1968.

NOVÝ, J. — SOCHA, S.: Fenotypové korelácie medzi reprodukčnými vlastnosťami u prasníc rôznych plemien. Živoč. Výr., 34, 1989, č. 2, s. 149—154.

NOVÝ, J. — GAVALIER, M. — KÚBEK, A. — JAMRIŠKA, M.: Genetické aspekty intenzifikácie živočišnej výroby. Bratislava, Priroda 1981.

Došlo dňa 15. 6. 1988

НОВЫ, Я. — СОХА, С. (Сельскохозяйственный институт, Нитра; Агропедагогический институт, Сиедлце, ПНР): Парциальные корреляции между показателями воспроизводственных свойств свиноматок. Живот. Выр., 34, 1989 (5) : 437-440.

Определяли парциальные корреляции первого и второго порядка по комбинациям показателей: количество всех родившихся поросят (x), количество живорожденных (y), число выращенных в 21-дневном возрасте (z) и вес помета в том же возрасте (v). В совокупность входили свиноматки белой улучшенной, белой мясной, ландрасской, дюрок и гемпширской пород, как и их помеси. Величины этих коэффициентов высокосignимы и — кроме комбинации $r_{yv(x)}$ — составляли от 0,60 до 0,90. У корреляций второго порядка коэффициенты находились в диапазоне 0,57—0,77 по породам за искл. $r_{yz(xv)}$ у породы ландрас.

свиньи; воспроизводство; парциальные коэффициенты

NOVÝ, J. — SOCHA, S. (University of Agriculture, Nitra; Agricultural and Pedagogical University, Siedlce, Poland): Partial Correlations between the Reproduction Data on Sows. Živoč. Výr., 34, 1989 (5) : 437-440.

Order I and II partial correlations were estimated for combinations of the following parameters: all piglets born (x), live-born piglets (y), piglets reared until 21 days of age (z), and litter weight at 21 days of age (v). The sows under study were of the Large White, White Pork, Landrace, Duroc and Hampshire breeds and their crossbreds. The values of the partial correlation coefficients were statistically highly significant and, except for the $r_{yv(x)}$ combination, they ranged from 0.60 to 0.90. In order II correlations, the values of correlation coefficients for the different breeds ranged from 0.57 to 0.77, except for $r_{yz(xv)}$ in the Landrace breed.

pigs; reproduction; partial correlations

NOVÝ, J. — SOCHA, S. (Landwirtschaftliche Hochschule, Nitra; Landwirtschaftlich — pädagogische Hochschule, Siedlce, Polen): Partielle Korrelationen zwischen Parametern der Reproduktionseigenschaften von Sauen. Živoč. Výr., 34, 1989 (5) : 437-440.

Es wurden partielle Korrelationen ersten und zweiten Ranges für Kombinationen folgender Parameter abgeschätzt: Zahl sämtlicher geborener Ferkel (x), Zahl der lebend geborenen Ferkel (y), Zahl der bis zum 21. Tag des Alters aufgezogenen Ferkel (z) und Wurfmasse am 21. Tag des Alters (v). Die Kollektion bildeten Sauen der Rassen Weißes Edelschwein, Weißes Fleischschwein, Landrace—, Duroc— und Hampshire-Schwein und deren Kreuzungen. Die Werte der partiellen Korrelationskoeffizienten waren statistisch hochsignifikant und, abgesehen von der Kombination $r_{yv(x)}$, bewegten sie sich im Bereich von 0,60 bis 0,90. Bei den partiellen Korrelationen zweiten Ranges waren die Werte der Korrelationskoeffizienten den Rassen nach im Bereich von 0,57 bis 0,77, außer $r_{yz(xv)}$ bei den Landrace-Schweinen.

Schweine; Reproduktion; partielle Korrelationen

Adresy autorov:

Doc. ing. Jaroslav Nový, CSc., Vysoká škola poľnohospodárska, 949 01 Nitra
Dr. ing. Stanisław Socha, Wyższa Szkoła Rolniczo-Pedagogiczna, ul. B. Prusa 12.
08-110 Siedlce, PLR

VPLYV PLEMENA NA ŠTRUKTÚRU JATOČNÉHO TELA A KVALITU MÄSA PRI OŠÍPANÝCH

J. Poltársky, O. Palanská, J. Kučera

POLTÁRSKY, J. — PALANSKÁ, O. — KUČERA, J. (Výskumný ústav živočíšnej výroby, Nitra): *Vplyv plemena na štruktúru jatočného tela a kvalitu mäsa pri ošípaných*. Živoč. Výr., 34, 1989 (5) : 441-450.

Bola analyzovaná mäsová úžitkovosť, kvalita mäsa a vnímavosť na záťaž u rôznych plemien a úžitkových typov ošípaných. Ako záťažový činiteľ bola použitá halotanová anestéza. Kvalita mäsa sa vyjadrovala základnými ukazovateľmi fyzikálno-ekonomickými (pH, farba, transmisia v %), technologickými (voľná voda, rozpustnosť bielkovín, tuhosť pečeného mäsa) a senzorickými (vôňa, chuť, šťavnatosť, jemnosť). Pozitívne reagovali na halotanovú záťaž len krížence LBXDU (belgické landraseXduroc) F₁ generácie, ktoré mali aj najlepšiu mäsovú úžitkovosť vyjadrenú mäsovými časťami (HAL pozitívne — 50,7 %; HAL negatívne — 48,4 %). Rozbor jatočného tela ukázal, že do vyšších hmotností (110 kg a viac) je možné vykrmovať len mäsovejšie plemená bez narušenia kvality jatočného tela. Materské plemená pri hmotnosti 118 kg dosiahli len 42,8, resp. 41,6 % prevažne mäsových častí. Kvalita mäsa nebola až na krížence s pozitívnou reakciou na halotan rozdielna. Hodnotenie senzorických (chufových) vlastností ukázalo spojenosť s niektorými anatomicko-fyziologickými vlastnosťami svalov (obsah tuku, zastúpenie typov svalových vlákien, ich frekvencia a pod.).

plemeno; halotan; záťaž; kvalita mäsa; jatočné telo; mäsová úžitkovosť

Šľachtenie ošípaných na zvýšenú produkciu mäsa musí rešpektovať niektoré veľmi závažné požiadavky ako z hľadiska výrobcu, tak aj z hľadiska spracovateľského priemyslu a konzumenta. Ide predovšetkým o otázky súvisiace so štruktúrou jatočného tela, ktorá rozhoduje o celkovom objeme výroby na plánovanú spotrebu. Okrem toho je potrebné stále viac si všímať i otázky kvality produkovanej suroviny, t. j. bravčového mäsa. Určujú ju všeobecne sa zvyšujúce nároky na dietetickú stránku, kulinárske vlastnosti a predovšetkým technologické požiadavky mäso spracovávajúceho priemyslu.

Súčasný typ ošípaných využívaný v hybridizačnom programe vykazuje rozdielny stupeň zmäsilosti jatočného tela, od čoho sa odvíja i odlišná kvalita mäsa a náchylnosť na záťaž vyplývajúca z podmienok prostredia.

Úlohou šľachtiteľsko-genetických programov je tieto otázky sledovať a využívať ich pri programovaní tvorby finálnych jatočných hybridov.

LITERÁRNY PREHLAD

V súčasnosti sa prakticky všetky plemená ošípaných šľachtia na vyššie zastúpenie mäsa v jatočnom tele. V niektorých prípadoch sa podľa autorov Šiler et al. (1982) dostala jednostranná selekcia na mäso do rozporu se selekciou pri-

rodzenou a vyvolala sprievodné negatívne javy. Prejavilo sa to predovšetkým v znížení reprodukcie a vo zvýšenej vnímavosti k záťažiam a k rôznym vadám mäsa (Pavlík, 1985). Webb (1985) konštatuje, že šľachtenie ošípaných vo Veľkej Británii dosiahlo za posledných 20 rokov výrazné úspechy. Zlepšila sa mäsová úžitkovosť a na jej základe aj konverzia krmiva. V súčasnom období sa genetici sústreďujú na znižovanie obsahu tuku v mäse, zvyšovanie žravosti, zlepšovanie reprodukčnej úžitkovosti a vylučovanie halotanovej vloh.

Faber (1986) sa zaoberá príčinami vzniku mäsa horšej kvality. Konštatuje, že súčasne so selekciou na nízky obsah tuku v jatočnom tele začala sa zhoršovať kvalita mäsa ošípaných. Aby sa pri súčasných typoch ošípaných zabránilo týmto stratám, doporučuje šľachtiť na odolnosť voči záťažiam a pred zabíjaním šetrne zaobchádzať s ošípanými.

Miller (1985) uvádza, že aj v USA sa naďalej zdôrazňuje požiadavka chudého bravčového mäsa. Spracovatelia sú ochotní platiť prémie za ošípané s nízkym obsahom tuku v jatočnom tele, zatiaľ čo pri ošípaných s príliš vysokým zastúpením tuku sa ceny znižujú. Doporučuje selektovať kance na nízku hrúbku slaniny a vlastností mäsa vyhovujúce spracovateľskému priemyslu. Je toho názoru, že ošípané s vysokým prírastkom majú vyšší obsah tuku, naproti tomu mäsovejšie ošípané lepšie zužitkujú krmivo.

Podľa švédskych výskumov, ako uvádza Hertzberg (1985), úbytok tukového tkaniva pri ošípaných následkom šľachtenia je príčinou častých stresových stavov. Menej tučné jatočné polovičky sú síce lepšie klasifikované, avšak stresové stavy pri takýchto ošípaných môžu spôsobovať zhoršenú konverziu krmiva a ovplyvňovať výskyt mäsa horšej kvality. Zdôrazňuje tiež ekonomické straty, ktoré pri úhyne ošípaných (0,13 % pri preprave na bitúnky) presahujú 3 milióny švédskych korún.

Aj podľa autorov Santoro et al. (1985) vzrastá požiadavka spotrebiteľov na vysoký podiel mäsa a nízky podiel tuku v jatočných častiach ošípaných. Poukazujú však na to, že jestvuje významná korelácia medzi výškou zrnitosti jatočného trupu a kvalitou tuku. Tuk je málo súdržný a môže zhoršovať kvalitu mäsových výrobkov. Doporučujú z tohto hľadiska sledovať jednotlivé plemená a vplyv porážkovej hmotnosti.

Bergmann a Lengerken (1983) hodnotili možnosť ovplyvnenia mäsa endogénnymi a exogénnymi činiteľmi. Sú toho názoru, že medzi plemenami ošípaných vznikajú špecifické rozdiely vo vlastnostiach mäsa, pričom výrazne mäsové plemená, alebo línie vykazujú vysoký podiel menej kvalitného mäsa (PSE). Pohlavie a jatočnú hmotnosť nepovažujú za činitele ovplyvňujúce kvalitu mäsa. Na základe zistenia možnosti ovplyvnenia kvality mäsa exogénnymi činiteľmi pokladajú selekciu na tieto znaky za účelnú.

V našich podmienkach hodnotil Šiler (1985) hybridizačný program ako záruku produkcie dieteticky a zdravotne požadovaného mäsa a tuku ošípaných. K tlmeniu nežiadúcich väd mäsa požaduje za vhodný halotanový test a šetrné zaobchádzanie s ošípanými pred porážkou.

Kopecký a Fabian (1982) sa zamerali na štúdium niektorých fyzikálno-chemických vlastností mäsa rôznych kombinácií kríženia pri hmotnosti ošípaných 100 až 110 kg. Zistili preukazné rozdiely v obsahu celkového tuku a voľne viazanej vody a vo farbe mäsa. Podobne bol výskyt mäsa PSE a DFD rozdielny pri jednotlivých typoch kríženia.

Košalková (1982) sledovala kvalitu mäsa pri plemenách biele ušľachtilé, biele mäsové a landrase belgického typu. Na základe hodnôt pH 1 zaznamenala rozdielny výskyt mäsa horšej kvality. Aj svetlosť mäsa vykazovala preukazné rozdiely v závislosti od plemena a úžitkového typu.

MATERIÁL A METÓDA

Experiment bol zameraný na získanie poznatkov o úrovni mäsovej úžitkovosti, vnímavosti na záťaž a kvalite mäsa diferencovaných úžitkových typov ošípaných. Do pozorovania boli zaradené ošípané týchto plemien a kombinácií:

- biele mäsové (BM)
- biele mäsové × biele ušľachtilé (BM × BU)
- syntetická otcovská línia (IB × DU)
- jatočný hybrid (Slovhyb 1)

Výkrm sa realizoval s použitím komerčne vyrábaných kŕmnych zmesí A 1 a VUL pri skupinovom ustajnení (8 ks) do živej hmotnosti 102 až 118 kg.

Porážky sa vykonali na experimentálnom bitúnku VÚŽV Nitra, kde sa uskutočnila i rozrábka jatočných polovic a odber potrebných vzoriek mäsa na fyzikálno-chemické, technologické a senzorické analýzy. Analýzy sa robili v najdlhšom chrbtovom svalu cca so 0,45 kg vzorky mäsa.

Údržnosť vody sa stanovila lisovaním metódou podľa Grava a Hamma, modifikovanou na prístroj s konštantným tlakom. Údržnosť sa vyjadřila množstvom „voľne viazanej vody“.

Hmotnostné straty pečením sa stanovili v plátkoch kompaktného svalu (cca 7,5 cm X 1 cm v alobale definovanej veľkosti v sušiarňi pri teplote 180 °C počas 50 minút).

Tuhosť pečeného mäsa sa stanovila meraním strižnej sily na konzistenciu Warner-Bratzler. Vyjadrenie sa robilo v jednotkách na dynamometri prístroja.

Senzorická analýza popisom rôznej chuti a textúry sa robila komisionálne v ten istý čas a v tom istom zložení. Význam týchto analýz znásobuje aj ich rastúce presadzovanie na poli medzinárodnej normalizácie.

Použili sa upečené plátky a hodnotili sa pomocou 5-bodovej stupnice, ktorú aplikoval Tilcner (1961).

VÝSLEDKY

Reakcia na halotan

Vybrané vzorky plemien a krížencov sa podrobili halotanovému testu. Pri materských plemenách a ich krížencoch, ako i pri plemene duroc a jatočných hybridoch Slovhby 1 sa nezaznamenal ani jeden prípad pozitívnej reakcie na halotan.

Obidva fenotypy (HAL⁻ a HAL⁺) boli identifikované pri krížencoch prašnic plemena belgická landrase s kancami plemena duroc (F₂ generácia), ktoré sa používajú ako otcovská línia na produkciu finálnych hybridov.

Charakteristika jatočného tela (tab. I)

Analýza jatočného tela všetkých pokusných ošípaných bola robená po 24-hodinovom vychladnutí.

Aj keď sa mŕtva hmotnosť skúmaných jatočných ošípaných pohybovala od 86,3 do 95,6 kg, je vidieť, že sledované plemená a úžitkové typy boli v štruktúre jatočného tela rozdielne.

Ukázalo sa, že len mäsovejšie typy ošípaných je možné vykrmovať do vyšších porážkových hmotností (110 kg a vyššie) bez zvýšenej tvorby tuku v jatočnom tele. Pri materských plemenách by išlo len o niektoré zmasilejšie línie.

Obidve materské kombinácie (BM i BU X BM) mali pri porážkovej hmotnosti 113 kg, resp. 118,7 kg (prepočítané koeficientom 1,23 z mŕtvej hmotnosti) vysokú hrúbku chrbtovej slaniny, nízke zastúpenie prevažne mäsových častí v jatočnej polovičke (42,81 %, resp. 41,6 %) a vysoký podiel (20,81 %, resp. 21,34 %) tučných častí (chrbtová slanina a obličkový tuk). Podiel bôčika bol pri týchto typoch tiež najvyšší, avšak rozdiel nedosiahol také hodnoty ako pri zastúpení tučných častí.

Preukazne najvyššiu mäsovú úžitkovosť dosiahli krížence LB X DU vnímavé na halotan. Pri porážkovej hmotnosti 106 kg mali najvyššie zastúpenie cenných mäsových častí v jatočnej polovičke (50,7 %), najnižšiu hrúbku slaniny (2,22 cm) a najmenej tučných častí (14,5 kg).

I. Základná charakteristika jatočného tela a ukazovatele premenlivosti — Basic characteristics of the carcass and the variability characteristics

Plemeno ²		Ukazovateľ ¹				
		hrúbka slaniny ³ (mm)	plocha kotlety ⁴ (mm ²)	cenné mäsové časti ⁵ (%)	tučné časti ⁶ (%)	bôčik ⁷ (%)
BU <i>n</i> = 31	$\bar{x}$	30,3	3220	42,8	20,81 ⁺	20,56
	<i>s</i>	4,73	372	1,86	1,79	1,17
	<i>v</i>	15,38	11,58	4,36	8,63	5,69
BM × BU <i>n</i> = 23 MH = 96,5 kg	$\bar{x}$	33,3	3160	41,6	21,34 ⁺	19,99
	<i>s</i>	4,48	233	2,27	2,26	1,01
	<i>v</i>	13,45	7,39	5,45	10,61	5,07
DU <i>n</i> = 22 MH = 86,1 kg	$\bar{x}$	23,1	3120	47,9 ⁺	15,17	19,00
	<i>s</i>	7,89	569	3,74	3,42	1,96
	<i>v</i>	35,67	15,33	7,36	23,85	7,51
SL HAL ⁺ <i>n</i> = 16 MH = 83,2 kg	$\bar{x}$	22,2	3720	50,7 ⁺⁺	14,50	18,06
	<i>s</i>	3,90	430	2,07	1,52	1,17
	<i>v</i>	19,15	15,18	4,33	9,65	6,16
SL HAL ⁻ <i>n</i> = 16 MH = 86,3 kg	$\bar{x}$	23,2	3420	48,4 ⁺⁺	15,30	19,36
	<i>s</i>	7,13	350	3,57	3,75	1,86
	<i>v</i>	30,82	10,25	7,39	24,55	9,63
Slovhyb 1 <i>n</i> = 22 MH = 88,6 kg	$\bar{x}$	24,4	3330	48,00 ⁺⁺	16,60	19,50
	<i>s</i>	4,01	384	1,62	1,72	0,691
	<i>v</i>	16,67	12,34	3,37	10,37	3,55

MH = mŕtva hmotnosť — dead weight

⁺ *P* < 0,05 ⁺⁺ *P* < 0,01

¹parameter, ²breed, ³backfat thickness, ⁴area of loin, ⁵valuable lean cuts, ⁶fat parts, ⁷belly

II. Základné charakteristiky kvality mäsa a ukazovatele premenlivosti rozhodujúcich parameters of variability of the main physico-chemical traits

Plemeno ¹	pH 45 min			pH 60 min			
	$\bar{x}$	<i>s</i>	<i>v</i>	$\bar{x}$	<i>s</i>	<i>v</i>	
BM	6,43	0,167	3,56	6,30	0,225	3,95	
BM × BU	6,56	0,188	2,87	6,40	0,224	3,46	
DU	6,59	0,173	2,62	6,36	0,189	2,92	
SL H ⁺	6,00	0,377	6,27	5,80	0,296	4,95	
SL H ⁻	6,40	0,230	3,59	6,24	0,231	3,69	
Slovhyb	6,39	0,224	3,516	6,26	0,277	4,43	

¹breed, ²transmission, ³free water

V ploche najdlhšieho chrbtového svalu (37,2 cm²) prevýšili výrazne všetky ostatné skupiny.

Križence toho istého typu (LB X DU) rezistentné voči halotanu dosiahli síce dobrú jatočnú hodnotu, avšak v základných ukazovateľoch sa nevyrovnali skupine vnímavej na halotan.

Výsledky získané pri plemene duroc ukazujú, že je stredne až vyššie zmäsilé, čo charakterizuje aj podiel cenných mäsových častí (47,9 %) v jatočnej polovičke. Malá plocha kotlety (31,2 cm²) signalizuje, že ak budeme využívať toto plemeno v otcovskej pozícii, selekciu bude potrebné zamerať i na tento ukazovateľ. Kotleta predstavuje z hľadiska konzumenta jednu z najcennejších jatočných častí a veľkosť plochy najdlhšieho chrbtového svalu prezentuje výsledky šľachtenia pri jej predaji. Selekcia pri tomto plemene bola pravdepodobne zameraná na rovnomernejšie rozloženie mäsa v jatočnom tele. Ukazuje to i rozdiel v náchylnosti na záťaž v porovnaní s plemenami s výrazne osvalenou šunkou a veľkou plochou kotlety.

Sledovaná vzorka jatočných hybridov Slovhby 1 nedosiahla plánované parametre mäsovej úžitkovosti (49,5 % prevažne mäsových častí). Bola na úrovni križencov LB X DU rezistentných na halotan. Príčinu je potrebné hľadať v kvalite kancov (otcov) jatočného hybridu a vo vyššej porážkovej hmotnosti (cca 110 kg). Negatívnu úlohu mohla zohrať aj kvalita použitých kŕmnych zmesí a jej biologická hodnota.

Fyzikálno-chemické vlastnosti mäsa (tab. II)

K základným a z hľadiska praktického využitia najdostupnejším znakom kvality mäsa patrí hodnota pH 45 minút po porážke. Poukazuje na priebeh a rýchlosť postmortálnej glykolýzy a odbúravanie ATP vo svaloch.

V priemere mali všetky sledované skupiny pH v rozpätí normálneho mäsa, tak v kotlete, ako aj v stehne (*m. semim.*). Najnižšie hodnoty 5,90, resp. 5,98 mala skupina križencov LB X DU vnímavá na halotan (HAL⁺).

Porovnanie hodnôt pH 45 a pH 60 ukázalo, že rozdiely sa pohybovali v rozpätí od 0,1 do 0,2. Najnižší pokles až do hodnôt PSE mäsa (5,65, resp. 5,75 pH) mali v priemere halotan pozitívne križence LB X DU).

fyzikálno-chemických ukazovateľov — Basic characteristics of meat quality and the

Göfö			Transmisia ² (%)			Voľná voda ³ (%)		
$\bar{x}$	<i>s</i>	<i>v</i>	$\bar{x}$	<i>s</i>	<i>v</i>	$\bar{x}$	<i>s</i>	<i>v</i>
66,8	2,937	4,26	16,0	2,113	13,67	34,9	2,69	7,72
68,1	2,66	3,90	16,9	2,178	12,87	36,3	3,25	8,79
70,0	2,67	3,80	13,4	9,060	49,19	37,2	3,48	9,13
59,0	4,73	8,02	58,5	27,79	47,50	39,6	1,54	3,91
63,7	1,21	1,76	15,50	1,87	12,07	37,8	1,69	4,44
66,2	4,25	6,67	19,9	2,86	17,63	38,2	2,76	6,81

Zvyšovanie času merania pH od porážky môže viesť k tomu, že viacej jedincov bude klasifikovaných s PSE mäsom.

Hodnoty pH 45 a pH 60 úzko súviseli s hodnotami svetlosti mäsa vyjadrenej v jednotkách Göttö. Najnižšiu hodnotu (59) mala skupina krížencov LB X DU vnímavá na halotan. Pri ostatných skupinách sa hodnoty pohybovali v rozpätí od 66,2 do 70,3.

Bezprostrednú kvalitu mäsa významne charakterizuje percento transmisie. Preukazne vyššie hodnoty (58,5 %) mala skupina krížencov pozitívne reagujúcich na halotan ($P < 0,01$). Pri ostatných skupinách sa hodnota tohto ukazovateľa pohybovala od 16,0 % (BM) do 25,5 % (LB X X DU — HAL⁻).

Technologické vlastnosti mäsa (tab. III)

Dôležitou technologickou vlastnosťou mäsa je údržnosť vody. Od nej závisí šťavnatosť výrobkov, textúra a v konečnom dôsledku i výťažnosť. V prípadoch rýchleho okyslenia jatočných polovičiek pri vysokých teplotách dochádza k denaturácii prevažne sarkoplazmatických bielkovín, ktoré sa usadzujú na svalových vláknach a znižujú údržnosť vody.

Vyššie hodnoty strát voľnej vody boli zaznamenané pri zmäsilejších typoch (36,2 až 39,6 %). Materské kombinované typy mali najmenej voľnej vody (34,9 %, resp. 35,3 %).

Podobne straty pečením boli najvyššie pri piemenách mäsovejšieho typu s vyšším obsahom voľnej vody.

K objektívnejšiemu hodnoteniu týchto ukazovateľov bude potrebné mať k dispozícii i chemickú analýzu mäsa, a to obsah celkovej vody a vnútro svalového tuku. Najvyššiu stratu pri pečení mäsa mali ošípané vnímavé na halotan, t. z. so sklonom k tvorbe PSE mäsa (44,88 %). Súvisí to i s ostatnými zistenými ukazovateľmi.

Kvalita údenárskych výrobkov závisí od schopnosti mäsa viazať pridanú vodu a od emulgácie tukov v mäse. Tieto vlastnosti ovplyvňujú bielkoviny svaloviny rozpustné v alkalických soľných roztokoch, ktoré rozhodujú o vytváraní vysoko viskózných vzťahov.

Najvyššia rozpustnosť svalových bielkovín bola zistená v mäse krížencov LB X DU, tak s pozitívnou (4,25 %), ako i negatívnou (3,98 %)

III. Technologické vlastnosti mäsa — Technological properties of the meat

Plemeno ¹	Voľná voda ² (%)	Strata pečením ³ (%)	Rozpustnosť bielkovín ⁴ (%)	Tuhosť pečeného mäsa ⁵
BM	34,9	40,74	3,81	6,34
BU X BM	35,3	40,57	3,83	6,14
LB X DU H ⁺	39,6	44,88	4,24	6,73
LB X DU H ⁻	37,8	42,97	3,98	6,94
DU	33,2	40,45	3,54	8,22
Slovhyb-1	36,2	41,32	3,47	8,31

¹breed, ²free water, ³roasting loss, ⁴protein solubility, ⁵rigidity of roast meat

IV. Senzorické vlastnosti mäsa — Sensory characteristics of the meat

Plemeno ¹	Vôňa ² (body)	Chuť ³ (body)	Šťavnatosť ⁴ (body)	Jemnosť ⁵ (body)
BM	4,04	3,92	3,48	3,48
BU × BM	4,00	3,74	3,69	3,65
LE × DU H ⁺	4,05	3,80	3,39	3,30
LB × DU H ⁻	4,11	4,06	4,00	3,83
DU	4,08	3,87	3,06	3,16
Slovhyb 1	4,05	4,19	3,83	3,87

breed, ²flavour, ³taste, ⁴juiciness, ⁵fineness

reakciou na halotan. Naproti tomu najnižšie hodnoty boli namerané pri ošipovaných Slovhyb 1 (3,47 %) a plemena duroc (3,54 %).

Ako orientačný ukazovateľ technologickej kvality mäsa sme sledovali jeho tuhosť po upečení. Výsledky ukázali, že najtuhšie mäso malo plemeno duroc (8,22 bodov) a kríženci typu Slovhyb 1 (8,31 bodov). Najmenšiu tuhosť malo mäso východiskových materských plemien. Príčinou môže byť rozdielny obsah vnútro svalového tuku, alebo rozdielne zastúpenie jednotlivých typov svalových vlákien. Naše práce ukázali, že plemeno duroc a niektoré jeho krížence majú vyšší počet aeróbných červených svalových vlákien, ktoré sú vzhľadom k svojmu metabolizmu obklopené väčším počtom krvných vlásočnic obalených väzivom.

Senzorické vlastnosti mäsa (tab. IV)

Senzorické vlastnosti majú význam predovšetkým z pohľadu konzumenta, ale i spracovateľského priemyslu. Odchýlky v kvalite mäsa súčasných typov ošipovaných často súvisia s jeho zmyslovými vlastnosťami. Opodstatnenosť týchto sledovaní je potrebné vidieť v tom, že konzument si okrem ceny mäsa všimá i jeho organoleptické vlastnosti. Aj napriek tomu, že ich sledovanie je zaťažené chybami psychofyziológického charakteru z účasti subjektu, pokúsili sme sa o ich vyjadrenie. Doposiaľ nie je možné nahradiť ich inou objektívnou inštrumentálnou analytickou metódou.

Aj keď z bodového hodnotenia senzorických vlastností mäsa sledovaných plemien nechceme robiť hlbšie závery, ukázala sa tendencia, že halotan pozitívne zvieratá majú horšiu šťavnatosť a jemnosť mäsa. Súvisí to iste s niektorými fyzikálno-chemickými vlastnosťami mäsa týchto fenotypov.

Nižšie bodové hodnoty mäsa ošipovaných plemena duroc majú pravdepodobne súvis už so spomínanou tuhosťou a jej príčinami.

DISKUSIA

V súvislosti so šľachtením ošipovaných na mäsový typ a s migráciou plemien svetovej populácie k nám nadobúdajú na význame otázky kvality mäsovej produkcie. Rozdielnu štruktúru jatočného tela a náchyl-

nosť na záťaž prostredia v zhode s našimi výsledkami zistili G l o d e k (1985) a S t a n k o v i č et al. (1985) pri odlišných úžitkových typoch. Navrhujú preto rozdielne šľachtenie ošípaných pre jednotlivé pozície kríženia z hľadiska reprodukcie, mäsovej úžitkovosti, náchylnosti na záťaž a kvality mäsa. Zistili, že jednotlivé plemená sa vyznačujú odlišnou kvalitou mäsa tak, ako to vidieť i z našich výsledkov. Za základné kritérium kvality mäsa brali pH 1 45 minút po porážke a farbu mäsa.

G l o d e k (1985) zistil v zhode s našimi výsledkami pri ošípaných plemená biele ušľachtilé pH 1 6,36 a hodnoty Göfö 68,6, zatiaľ čo pri plemene landrase mäsového typu len pH 1 5,5 a farbu vyjadrenú v jednotkách Göfö 50,6. Doporučuje zapúšťať kance mäsového typu, vnímavé na halotan a s horšou kvalitou mäsa na prasnice rezistentné a s dobrou kvalitou mäsa. Podobný názor uvádzajú i S t a n k o v i č et al. (1985), ktorí analyzovali výsledky získané pri ošípaných plemená landrase švédského typu a rôznych typov krížencov s plemenami veľké biele a hampshire.

Aj S a n t o r o et al. (1985) a M i l l e r (1985) sú toho názoru, že moderné typy jatočných hybridov majú mať nižší obsah tuku, avšak kvalita mäsa a tuku musí spĺňať požiadavky súčasného konzumenta a spracovateľského priemyslu.

Senzorické vlastnosti mäsa majú z hľadiska konzumenta podstatný význam. Podľa nášho názoru i niektorých autorov podliehajú tieto vlastnosti vplyvu plemena a obsahu medzisvalového tuku. Čím je obsah medzisvalového tuku vyšší, tým je mäso jemnejšie. V súvislosti so sledovaním týchto ukazovateľov bude potrebné aj u nás sledovať množstvo medzisvalového i vnútro svalového tuku. Vplyv plemena na celkovú štruktúru tela i na kvalitu mäsa potvrdili v zhode s našimi výsledkami M e l l e r a J a r c z y k (1984). Sú toho názoru, že kance môžu byť nositeľmi dobrých kvantitatívnych i kvalitatívnych vlastností mäsa.

Literatúra

- BERGMANN, M. — LENGERKEN, G.: Einflüsse auf die Fleischbeschaffenheit von Schweinen der Linienzucht. Arch. Tierz., 25, 1982, č. 6, s. 559—567.
- FABER, H.: Die Ursachen des PSE-Fleisches beim Schwein. Lohman Inform., 1986, s. 3—4.
- GLODEK, P.: Züchtung und Erzeugung marktgerechter Schweine. Züchtungskunde, 57, 1985, č. 6, s. 425—436.
- HERTZBERG, L.: Lunga svin lõnar sig. Trakt. J., 37, 1985, č. 10, s. 32.
- KOPECKÝ, O. — FABIAN, J.: Jakost suroviny na výrobu šunkových polokonzerv. Prům. Potrav., 33, 1982, č. 1, s. 49—51.
- KOŠALKOVÁ, V.: Štúdium faktorov kvality jatočných zvierat. [Diplomová práca.] Bratislava 1982. — SVŠT — ČHTF.
- MELLER, Z. — JARCZYK, A.: Ocena wortosci niektorých krzyzowek towarnych svin na podstawie jakosci miesa mieszancow. Zesz. nauk ART w Olsztynie, Zootechn., 26, 1984, č. 26, s. 55—72.
- MILLER, D.: Selecting a boar to fit your packer's new buying program. Nat. Hog Four., 30, 1985, č. 3, s. 32—34.
- PAVLÍK, J.: Genetická hlediska při využívání produkčních znaků prasat v hybridizačním programu. Praha, VŠZ 1986.
- SANTORO, P. et al.: La qualita del tessuto adiposo nel suino destinato al salumificio. Riv. Suinicolt., 26, 1985, č. 12, s. 31—34.
- STANKOVIČ, J. et al.: Izučavanie stres syndroma u programima proizvodnja svinja za glavne i industrijsku prirodu. Stočarstvo, 39, 1985, č. 9—10, s. 439—456.
- SILER, R.: Význam hybridizačního programu v chovu prasat ke zlepšení kvality vepřového masa. Mezin. zeměd. Čas., 1985, č. 4, s. 76.

ŠILER, R. et al.: Genetické vedení stresového syndromu prasat a cesty k jeho eliminaci. [Závěrečná zpráva.] Praha-Uhřetěves, VÚŽV 1982.

WEBB, J.: Genetic opportunities. Pig Fmg, 33, 1985, č. 12, s. 46.

Došlo dňa 24. 8. 1988

ПОЛТАРСКИ, Я. — ПАЛАНСКА, О. — КУЧЕРА, Й. (Научно-исследовательский институт животноводства, Нитра): Влияние породы на структуру убойной туши и качество мяса свиней. *Živoč. Výr.*, 34, 1989 (5) : 441-450.

У разных пород и типов пользования свиней анализировали мясность, качество мяса и чувствительность к загрузке (к галотанной анестезии). Качество мяса выражали основными показателями физико-экономического порядка (рН, цвет, трансмиссия в %), технологического (несвязанная вода, растворимость белков, тугость печенного мяса) и сенсорического (запах, вкус, сочность, тонкость). Положительно реагировали на галотанный стресс лишь помеси ЛБ X ДУ генерации F₁, которые обладали и лучшей мясностью, выраженной мясистыми частями (HAL положительны — 50,7%; HAL отрицательны — 48,4%). Как показал анализ боенской туши, начиная с веса 110 кг можно откармливать лишь мясные породы, не ухудшая качества боенской туши. Материнские породы весом 118 кг дают лишь 42,8 и 41,6% преимущественно мясных партий. За исключением помесей с положительной реакцией, качество мяса одинаково. Сенсорическая оценка показала связь вкусовых свойств с анатомо-физиологическими характеристиками мышц (содержание жира и типов мышечных волокон, их частота и пр.).

порода; галотан; стресс; качество мяса; боенская туша; мясная продуктивность

POLTÁRSKY, J. — PALANSKÁ, O. — KUČERA, J. (Research Institute of Animal Production, Nitra): *Effect of Breed on Carcass Structure and Meat Quality in Pigs.* *Živoč. Výr.*, 34, 1989 (5) : 441-450.

Meat performance, meat quality and susceptibility to stress were studied in several breeds and production types of pigs. Halothane anaesthesia was used to produce the stress. Meat quality was expressed by the basic parameters: physico-economic (pH, colour, transmission in %), technological (free water, protein solubility, rigidity of roast meat) and sensory (flavour, taste, juiciness, fineness). A positive response to halothane stress was recorded only in the LB X DU crossbreds (Belgian Landrace X Duroc) of the F₁ generation, which had the best meat performance expressed by the production of lean cuts (50.7% HAL positive, 48.4% HAL negative). It was shown by carcass analysis that only the meat type breeds can be fattened to high weights (110 or more kg) without affecting carcass quality. In the dam breeds the proportions of predominately lean parts at the weight of 118 kg were only 42.8% (LB) and 41.6% (DU). Except for the crossbreds with positive reactions to halothane, there were no changes in meat quality. Sensory (taste) characteristics were found to be related with some anatomico-physiological properties of muscles (fat content, proportions of muscle fibre types, frequency of occurrence of these types, etc.).

breed; halothane; stress; meat quality; carcass; meat performance

POLTÁRSKY, J. — PALANSKÁ, O. — KUČERA, J. (Forschungsinstitut für Tierproduktion, Nitra): *Einwirkung der Rasse auf die Schlachtkörperstruktur und Fleischqualität bei Schweinen.* *Živoč. Výr.*, 34, 1989 (5) : 441-450.

Es wurden die Fleischleistung, die Fleischqualität und die Sensibilität gegenüber Belastungen verschiedener Rassen und Nutzungstypen von Schweinen analysiert. Als Belastungsfaktor wurde die Halothan-Anaesthesia angewandt. Die Fleischqualität wurde mittels physikalisch-ökonomischer (pH-Wert, Farbe, Transmission in %), technologischer (freies Wasser, Eiweißlösbarkeit, Zähigkeit des gebratenen Fleisches) und sensorischer (Geruch, Geschmack, Saftigkeit, Zartheit) Hauptparameter ausgedrückt. Positiv reagierten auf die Halothanbelastung ausschließlich die Kreuzungsprodukte LB X DU (Belgisches Landrace — und Duroc-Schwein) der F₁-

-Generation, die ebenfalls die beste, durch den Anteil der wertvollen Fleischpartien ausgedrückte Fleischleistung aufwiesen (HAL positiv — 50,7 ‰; HAL negativ — 48,4 ‰). Schlachtkörperanalysen erwiesen, daß man zu einer höheren Schlachtmasse (110 kg und mehr) ausschließlich fleischleistungsbetonte Rassen mästen kann, ohne daß dadurch die Schlachtkörperqualität beeinträchtigt würde. Mütterliche Rassen erreichten bei 118 kg Mastendmasse nur 42,8 bzw. 41,6 ‰ überwiegend fleischiger Anteile. Die Fleischqualität war, abgesehen von den Kreuzungen mit der positiven Reaktion auf Halothan, nicht unterschiedlich. Die Bewertung der sensorischen (Geschmacks-) Eigenschaften wies auf einen Zusammenhang mit einigen anatomisch-physiologischen Eigenschaften der Muskeln hin (Fettgehalt, Vertretung einzelner Typen der Muskelfasern, deren Frequenz u. a. m.).

Rasse; Halothan; Belastung; Fleischqualität; Schlachtkörper; Fleischleistung

Adresa autorov:

Ing. Ján Poltársky, CSc., ing. Olga Palanská, CSc., J. Kučera, Výskumný ústav živočíšnej výroby, Hlohovská 2, 949 92 Nitra

J. Baumgartner, K. Sečkárová, L. Miček

BAUMGARTNER, J. — SEČKÁROVÁ, K. — MIČEK, L. (Štátny výskumno-výrobný hydinársky podnik, Bratislava): *Vplyv UV žiarenia na liahnivosť kurčiat mäsového typu*. Živoč. Výr., 34, 1989 (5) : 451-460.

Sledovali sme vplyv ultrafialového ožarovania násadových vajec rôznych línii sliepok mäsového typu. Celkove sme preinkubovali 38 934 vajec. Dávky ožarovania boli 0, 12, 15 a 18 W.min.m⁻². UV žiarenie malo všeobecne priaznivý vplyv na liahnivosť násadových vajec. Najvýraznejšia stimulácia sa dosiahla pri vajciach pochádzajúcich od vekove starších nosníc, kde bola znížená biologická kvalita vajec. Najlepšie výsledky sme dosiahli pri ožarovaní vajec línie 05 A (vek nosníc 64 týždňov), kde sme voči kontrole zaznamenali štatisticky preukazné zvýšenie liahnivosti z naložených vajec pri všetkých dávkach v rozmedzí od 14,9 % (18 W.min.m⁻²) do 17,9 % (15 W.min.m⁻²), ako aj z oplodnených vajec (od 14,8 % — dávka 12 do 20,7 % — dávka 15 W.min.m⁻²). Zvýšenie liahnivosti bolo štatisticky vysokopreukazné ($P < 0,001$). Zo všetkých dávok a línii sme zistili negatívny vplyv UV ožarovania násadových slepačích vajec iba pri línii 01 A pri dávke 12 W.min.m⁻² — rozdiel voči kontrole bol štatisticky preukazný ($P < 0,01$). Pri analýze embryonálnej životaschopnosti sme zistili stimuláciu na konci inkubačného obdobia, kedy bolo výrazne znížené percento udusených kurčiat v škrupine. Postembryonálna mortalita do veku sedem týždňov, ako aj živá hmotnosť do veku päť týždňov neboli ožarením násadových vajec preukazne ovplyvnené. Ekonomická efektívnosť UV ožarovania násadových slepačích vajec je vysoká a pri zvýšení liahnivosti o 1 % je finančný prínos na 20 160 vajec ožarených dvoma pracovníkmi na jednu smenu: pri ožarení finálneho produktu 446 Kčs, pri rodičovskom materiáli 4586 Kčs a pri starorodičovskom materiáli (vajcia od línii) 29 586 Kčs.

UV žiarenie; násadové vajcia; mäsové sliepky; genotyp; liahnivosť

Problémy s reprodukciou pri sliepkach mäsového typu na rôznych množiteľských stupňoch sú všeobecne známe. Jednou z dôležitých položiek vplývajúcich na rentabilitu celkovej brojlerovej produkcie sú násadové vajcia, pri ktorých v poslednom čase z rôznych príčin klesá liahnivosť z počtu naložených i oplodnených vajec. Z toho dôvodu každé, i keď nepatrné zvýšenie liahnivosti, má značný význam. Jednou z možností, ako zvýšiť embryonálnu životaschopnosť kurčiat, sa ukazuje ich ožarovanie UV lúčmi. To, že sa doposiaľ tento prístup nezaviedol v bežnej praxi, má radu príčin. Jednak je to určitá technická nepripravenosť hydinárskej výroby na tento inovačný prvok a jednak pokusy s aplikáciou UV žiarenia na násadové vajcia nepriniesli vždy pozitívne výsledky.

Možnosť stimulácie liahnivosti násadových vajec cestou ich ožarovania UV lúčmi tesne pred ich vložením do liahne študovali viacerí autori. Golub (1963) uvádza u ožarovaných slepačích vajec zvýšenie liahnivosti o 2 až 3 %. Haš a Ruml (1967) poukazujú na rozdiely vo zvýšení liahnivosti ožarením slepačích vajec vplyvom ročného obdobia,

pričom uvádzajú, že najefektívnejšie je ožarovať násadové vajcia sliepok v zimných mesiacoch. Títo autori použili dávky 15 a 55 mEr.h.m⁻².

Rozličné sú aj názory na kvalitu UV žiarenia. Niektorí autori doporujú k ožarovaniu násadových vajec žiarice s krátkovlnným spektrom, pričom vychádzajú z predpokladu, že krátkovlnné germicídne žiarenie lepšie prechádza vaječnou škrupinou. Iní autori (napr. Meljukov, 1964) uvádzajú, že najlepších výsledkov sa dosahuje ožarovaním dlhovlnnými UV lúčmi v oblasti 315 až 400 nm. Čo sa týka dávok, Szymkiewicz a Kuzma (1985) odporúčajú za účelom stimulácie liahnivosti ožarovať násadové vajcia mäsových typov sliepok dávkami od 14 do 45 W.min.m⁻².

Vplyv UV žiarenia na vývoj kačacích embryí študoval v rozsiahlych pokusoch Wejher (1983), pričom ožiariť celkove 54 000 násadových vajec dávkami od 14 do 53 W.min.m⁻². Kontrolná skupina nebola ožiarená. Liahnivosť káčať z naložených vajec bola pri kontrole 70,9 % a priemer pokusných skupín bol 82,2 %. Za optimálnu dávku pre násadové kačacie vajcia považuje 23 až 28 W.min.m⁻². Bednarczyk (1984) zistil pri UV ožarovaní násadových kačacích vajec dávkami 0, 20, 150 a 300 W.min.m⁻² zvýšenie liahnivosti vo všetkých pokusných skupinách od 70,8 % (kontrola) do 74,2 % (skupiny 50 a 300 W.min.m⁻²). Tiež uvádza, že UV žiarenie zvyšovalo úhyn embryí od tretieho dňa a znižovalo ho po 22. dni inkubácie.

Vplyv UV žiarenia na liahnivosť morčacích vajec študovali Baumgartner a Šaulič (1988). Dávky ožiarenia boli 0, 12, 15 a 18 W.min.m⁻². UV ožiarenie násadových vajec moriek malo priaznivý vplyv na zníženie embryonálnej mortality medzi 8. a 21. dňom inkubácie pri všetkých pokusných skupinách, rozdiely však neboli štatisticky preukázané. Na životaschopnosť do siedmeho dňa inkubácie a na počet vykluvaných morčiat malo UV žiarenie prevažne negatívny vplyv.

Cieľom nášho pokusu bolo preštudovať možnosť stimulácie liahnivosti násadových vajec rôznych líní sliepok mäsového typu pri súčasnom orientačnom zistení vplyvu UV žiarenia aj na postembryonálnu životaschopnosť a rast kurčiat.

MATERIÁL A METÓDA

Na pokus sme použili násadové vajcia sliepok mäsového typu Slovgal línie 01 A (vek nosníc 35 týždňov), línie 05 A (vek nosníc 64 týždňov), línie 65 A a línie 165 K (vek nosníc 54 týždňov). Jedna násada bola od sliepok rôzneho pôvodu (vek 38 týždňov). Vajcia sme ožarovali na Štátnom výskumno-výrobnom hydinárskom podniku Bratislava, šľachtiteľská stanica mäsových sliepok Malacky. Dezinfekcia násadových vajec sa vykonala po znosení vajec a pred naložením do liahne manganistanom draselným a formalínom. Pred naložením do liahne boli vajcia skladované 7, prípadne až 14 dní a pred ožiarení boli metódou náhodného výberu rozdelené do jednej kontrolnej a štyroch pokusných skupín. Vajcia sme ožarovali v časovom rozpätí od 24. 8. do 28. 9. 1987 na liahňarenských lieskach o rozmeroch 93×32 cm, počet vajec na lieske bol 126 kusov. Poslednú násadu (línie 01 A, 05 A a 165 K) sme ožiarili 8. 12. 1987. Celkove sme v šiestich násadách ožiarili 38 934 násadových vajec horským slnkom Javorina 2, výrobca Chirana Piešťany. Zdrojom UV žiarenia bola vysokotlaková výbojka RVK 400 W, výrobca Tesla Holešovice. Žiarivá energia v oblasti žiarenia 215 až 280 nm (UV-A) bola 30 %, v oblasti 280 až 315 nm (UV-B) 36 % a v oblasti 200 až 280 nm (UV-C) 34 %. Vajcia sa ožarovali zo vzdialenosti 150 cm dávkovou intenzitou 14 W.m⁻² dávkami 0, 9, 12, 15 a 18 W.min.m⁻² a po ožiarení sa ihneď vkladali do liahne BIOS Sedláčany a inkubovali podľa technológie zaužíwanej na farme. Sledovali sme embryonálnu

mortalitu do prvého presvietenia (0. až 17. deň) a do vyliahntia (18. až 21. deň), oplodnenosť vajec a liahnivosť z naložených a oplodnených vajec.

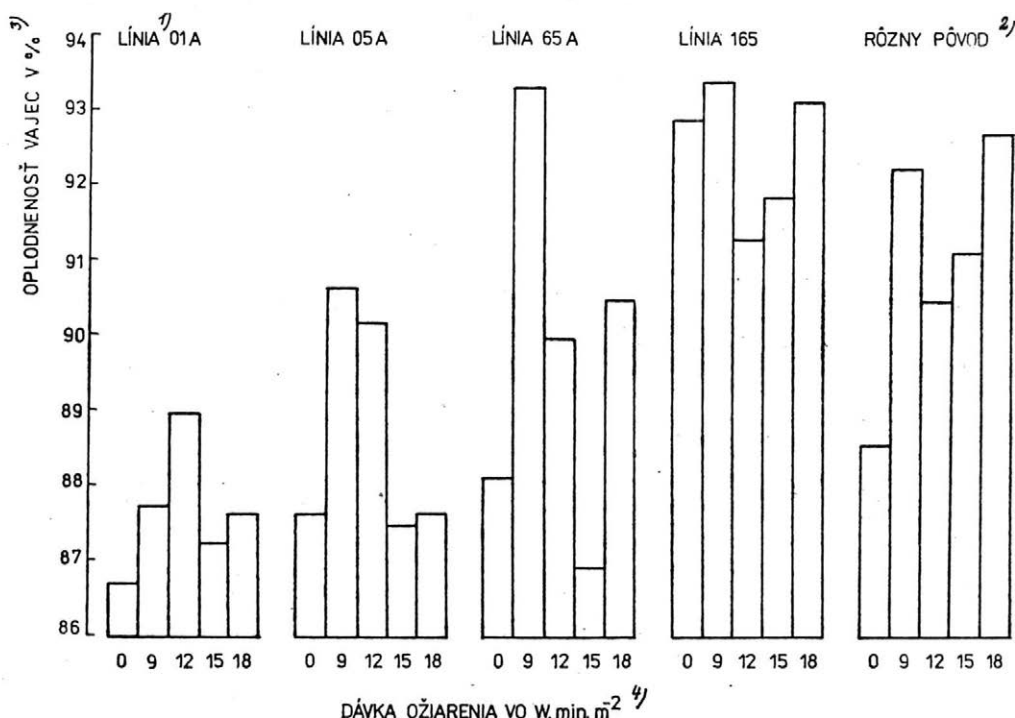
Z druhej násady (línie 01 A) sme vybrali reprezentatívnu vzorku 1184 kurčiat, pri ktorých sme sledovali postembryonálnu mortalitu kurčiat do veku sedem týždňov, ako aj živú hmotnosť vo veku dvoch, troch, štyroch a piatich týždňov a vyrovnanosť kurčiat v skupinách.

Vplyv UV žiarenia na liahnivosť z naložených a oplodnených vajec, ako aj postembryonálnu mortalitu sme štatisticky zhodnotili testom pre hodnotenie rozdielov medzi dvoma proporciami (Sokal, Rohlf, 1969). Hmotnosť kurčiat sme vyhodnotili analýzou variancie (Weber, 1972).

VÝSLEDKY

Súhrnné výsledky inkubácie slepačích vajec ožiarených UV lúčmi uvádzame za jednotlivé línie v tab. I a za všetky línie spolu v tab. II. Grafické znázornenie percenta oplodnenosti a liahnivosti z naložených a z oplodnených vajec je na obr. 1 až 3, preukaznosť percentuálnych rozdielov medzi pokusnými skupinami a kontrolou je uvedená v tab. III. Z tabuliek vyplýva, že pri línii 01 A sa preinkubovalo celkove 28 350 vajec, v línii 05 A 4150 vajec, v línii 65 A 2334 vajec, v línii 165 1890 vajec a v skupine s vajcami rôzneho pôvodu 3150 vajec.

Z analýzy výsledkov inkubácie vyplýva, že UV žiarenie malo všeobecne priaznivý vplyv na liahnivosť slepačích vajec pri evidentnom vplyve jednotlivých línii. Najlepšie výsledky sa dosiahli pri ožarovaní vajec línie 05 A, kde sme voči kontrole zaznamenali štatisticky preukazné zvýšenie liahnivosti z naložených vajec pri všetkých dávkach v roz-



1. Grafické znázornenie percenta oplodnenosti — Graphical representation of the percent fertility: 1 — average line, 2 — different origin, 3 — fertility of eggs, 4 — irradiation dose

I. Súhrnné výsledky inkubácie slepačích vajec ožiarených UV lúčmi za jednotlivé línie. Línia 01A — päť násad, 05A — dve násady, ostatné línie po jednej násade — Summarized results of incubation of the eggs of hens of different lines irradiated by UV rays. Line 01A — five sets, 05A — two sets, other lines — one set each

Ukazovateľ ¹	Línia ¹⁰	Dávka ožiarenia ⁹ (W . min . m ⁻²)					
		0	9	12	15	18	spolu ¹²
Počet naložených vajec ² (ks)	01A	5670	5670	5670	5670	5670	28 350
	05A	630	630	630	630	630	3 150
	65A	504	630	378	252	630	2 334
	165	378	378	378	278	378	1 890
	rôzne ¹¹	630	630	630	630	630	3 150
Odumreté embryá z oplodnených vajec ³ (%) 0. — 17. deň ⁴	01A	0,63	0,93	0,73	0,44	0,52	0,65
	05A	0,54	0,53	0,18	0,54	0,54	0,47
	65A	0,45	0,34	0,29	—	0,70	0,42
	165	0,28	0,57	0,29	0,58	0,57	0,46
	rôzne	0,35	0,17	0,35	—	0,17	0,21
Odumreté embryá z oplodnených vajec (%) 18. — 21. deň ⁵	01A	10,45	4,81	15,08	8,96	9,30	9,74
	05A	31,34	15,24	16,90	10,71	14,31	17,68
	65A	11,04	4,76	5,53	6,39	10,35	7,50
	165	14,25	11,61	4,06	4,32	7,39	8,01
	rôzne	5,48	4,30	4,71	2,61	2,74	3,96
Oplodnenosť vajec ⁶ (%)	01A	86,72	87,69	88,98	87,23	87,62	87,65
	05A	87,62	90,63	90,16	87,46	87,62	88,70
	65A	88,10	93,33	89,95	86,90	90,48	90,27
	165	92,86	93,38	91,27	91,80	93,12	92,49
	rôzne	88,84	92,22	90,95	91,11	92,70	91,37
Liahnivosť z naložených vajec ⁷ (%)	01A	77,11	82,66	74,90	79,03	79,01	78,54
	05A	59,68	76,35	74,76	77,62	74,60	72,60
	65A	77,98	88,57	86,51	81,35	80,48	83,12
	165	79,37	82,01	87,30	87,30	87,30	84,66
	rôzne	84,60	88,10	86,35	88,73	90,00	87,56
Liahnivosť z oplodnených vajec ⁸ (%)	01A	88,92	94,23	84,18	90,60	90,18	89,61
	05A	68,12	84,24	82,92	88,75	85,14	81,85
	65A	88,51	94,90	96,18	93,61	88,95	92,09
	165	85,47	87,82	95,65	95,10	93,75	91,53
	rôzne	94,17	95,52	94,94	97,39	97,09	95,83

¹parameter, ²number of set eggs, ³dead embryos out of fertilized eggs, ⁴0th to 17th day, ⁵18th to 21st day, ⁶fertility of eggs, ⁷hatching from set eggs, ⁸hatching from fertilized eggs, ⁹irradiation dose, ¹⁰line, ¹¹different, ¹²total

II. Súhrnné výsledky inkubácie slepačích vajec ožiarených UV lúčmi za všetky línie spolu — Summarized results of incubation of hen eggs irradiated by UV rays: all lines taken together

Ukazovateľ ¹	Dávka ožiarenia ¹⁵ (W . min . m ⁻²)					
	0	9	12	15	18	spolu
Počet vajec ² (ks)						
— naložených ³	7812	7938	7686	7560	7938	38 934
— čistých ⁴	982	873	815	923	912	4 505
— oplodnených ⁵	6830	7065	6871	6637	7026	34 429
Odumreté embryá ⁶ (ks)						
0. — 17. deň ⁷	39	54	42	27	36	198
18. — 21. deň ⁸	817	420	910	546	636	3329
Odumreté embryá z oplodnených vajec ⁹ (%)						
0. — 17. deň	0,57	0,76	0,61	0,41	0,51	0,58
18. — 21. deň	11,96	5,94	13,24	8,29	9,05	9,67
Celkový počet vyliahnutých kurčiat ¹⁰ (ks)	5974	6591	6519	6064	6354	30 902
Oplodnenosť vajec ¹¹ (%)	87,42	89,00	89,40	87,79	88,51	88,43
Liahnivosť ¹² (%)						
— z naložených vajec ¹³	76,47	83,03	77,01	80,21	80,05	79,37
— z oplodnených vajec ¹⁴	87,47	93,29	86,14	91,37	90,44	89,76

¹parameter, ²number of eggs, ³set, ⁴clear, ⁵fertilized, ⁶dead embryos, ⁷0th to 17th day, ⁸18th to 21st day, ⁹dead embryos out of fertilized eggs, ¹⁰total number of hatched chickens, ¹¹fertility of eggs, ¹²hatchability, ¹³out of set eggs, ¹⁴of fertilized eggs, ¹⁵irradiation dose

medzi od 14,9 % [18 W . min . m⁻²] do 17,9 % [15 W . min . m⁻²], ako aj z oplodnených vajec [od 14,8 % — dávka 12 W . min . m⁻² do 20,7 % — dávka 15 W . min . m⁻²]. Zo všetkých dávok a línii sme zistili negatívny vplyv UV ožarovania slepačích vajec iba pri línii 01 A pri dávke 12 W . min . m⁻². Tento vplyv bol aj štatisticky preukazný. Pri hodnotení embryonálnej mortality vidíme, že UV žiarenie ovplyvňovalo najmä embryonálnu mortalitu po 18. dni inkubácie a najmä bolo nižšie percento udusených kurčiat v škrupine.

Výsledky postembryonálnej mortality vybranej vzorky línie 01 A uvádzame v tab. IV. Z nej vyplýva, že mortalita do siedmich týždňov veku sa pohybovala od 3,89 % [dávka 9 W . min . m⁻²] do 6,13 % [dávka 12 W . min . m⁻²]. Rozdiely medzi skupinami neboli preukazné a nie je evidentná ani dávková závislosť.

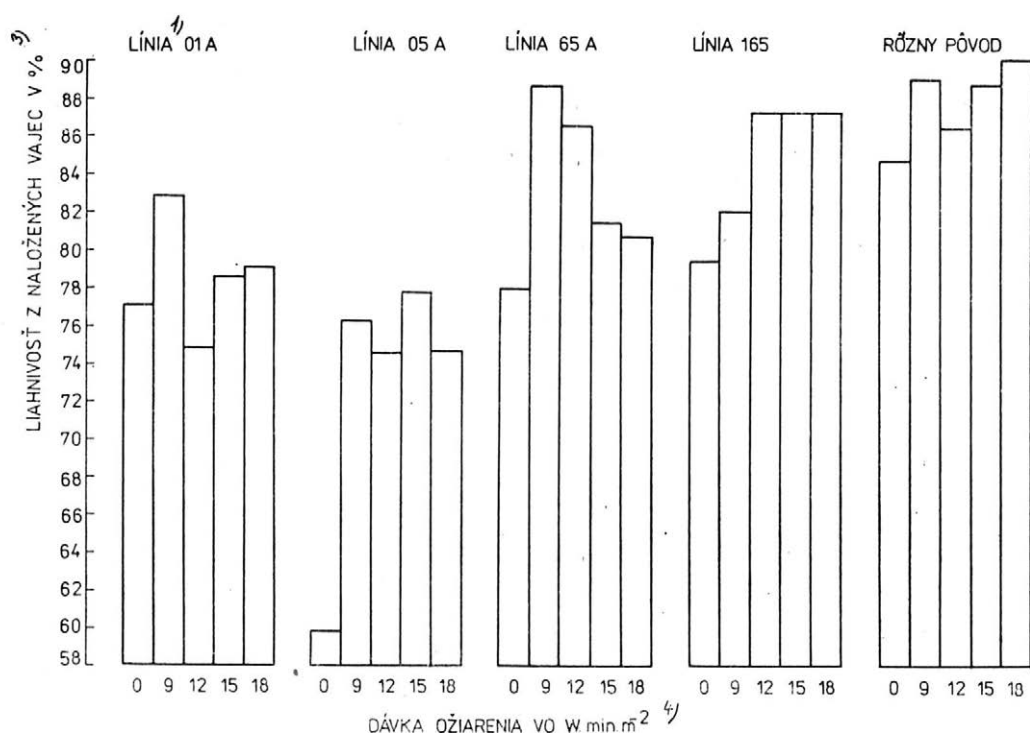
Živú hmotnosť a vyrovnanosť kurčiat vo vybranej vzorke línie 01 A uvádzame v tab. V. Pomocou štatistickej analýzy sme nezistili preukazné rozdiely medzi pokusnými skupinami a kontrolou.

III. Percentuálne rozdiely a ich preukaznosť (v zátvorke je hodnota ts) medzi pokusnými skupinami a kontrolou — Percentual differences and their significance (ts values given in parentheses) between experimental groups and the control

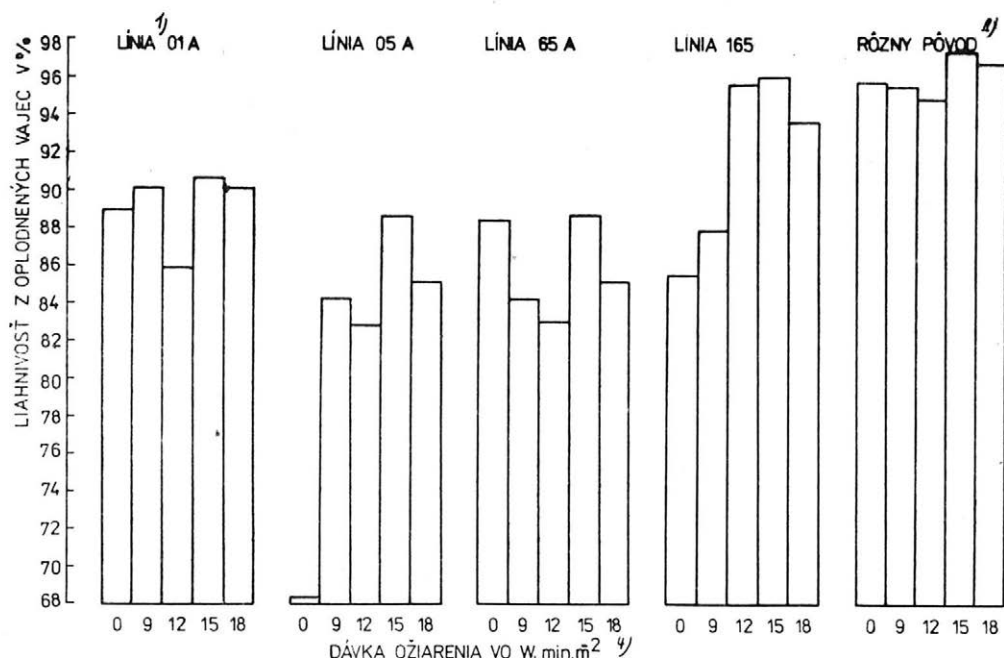
Ukazovateľ ¹	Línia ⁴	Dávka ožiarenia ⁶ (W . min . m ⁻²)			
		9	12	15	18
Liahnivosť z naložených vajec ² (%)	01A	5,55 (7,32) c	-2,21 (2,75) b	1,92 (0,82) ns	1,90 (0,82) ns
	05A	16,67 (5,74) c	15,08 (6,41) c	17,94 (6,91) c	14,92 (5,66) c
	65A	10,59 (4,20) c	8,53 (4,05) c	3,37 (2,55) a	2,50 (3,96) c
	165	2,64 (0,94) ns	7,93 (2,93) b	7,93 (2,93) b	7,93 (2,93) b
	rôzne ⁵	3,50 (4,73) c	1,75 (0,91) ns	4,13 (2,15) a	5,40 (2,90) b
Liahnivosť z oplodnených vajec ³ (%)	01A	5,31 (13,37) c	-4,74 (5,37) c	1,68 (4,33) c	1,26 (6,12) c
	05A	16,42 (6,45) c	14,80 (5,86) c	20,68 (8,58) c	18,02 (6,79) c
	65A	6,39 (3,49) c	7,67 (3,90) c	5,10 (1,89) ns	0,44 (0,26) ns
	165	2,35 (0,90) ns	10,18 (4,82) c	9,63 (4,34) c	8,28 (3,65) c
	rôzne	1,35 (1,15) ns	0,77 (0,67) ns	3,22 (2,90) b	2,92 (2,61) b

a = $P < 0,05$; b = $P < 0,01$; c = $P < 0,001$

¹parameter, ²hatchability out of set eggs, ³hatchability out of fertilized eggs, ⁴line, ⁵different, ⁶irradiation dose



2. Grafické znázornenie percenta liahnivosti z naložených vajec — Graphical representation of the percent hatchability of chickens from set eggs; 1 — line, 2 — different origin, 3 — hatchability from set eggs, 4 — irradiation dose



3. Grafické znázornenia percenta liahnivosti z oplodnených vajec — Graphical representation of the percent hatchability from fertilized eggs; 1 — line; 2 — different origin, 3 — hatchability from fertilized eggs, 4 — irradiation dose

IV. Postembryonálna mortalita v jednotlivých skupinách pri línii 01A — Post-embryonal mortality in the different groups of line 01A

D	Pohlavie ¹	Počiatoč- ný stav ⁴	Percento hynutia v jednotlivých týždňoch ⁵									<i>t_s</i>
			1	2	3	4	5	6	7	Spolu ⁶		
										ks	%	
0	kohúti ² sliepky ³	577 607	1,03 0,98	1,22 0,99	0,88 0,50	0,71 1,18	0,54 0,34	0,72 0,00	2,56 0,68	56	4,72	—
9	kohúti sliepky	344 350	1,58 1,71	1,46 1,74	0,29 0,00	0,59 0,00	0,00 0,29	0,89 0,29	0,00 0,00	27	3,89	0,82
12	kohúti sliepky	320 365	1,87 1,36	1,24 0,00	0,64 0,83	0,64 0,00	0,00 0,00	4,57 1,12	4,34 0,57	42	6,13	1,03
15	kohúti sliepky	356 336	1,68 1,78	0,57 1,21	1,14 0,30	0,00 0,00	0,29 0,00	0,87 0,30	0,00 0,00	28	4,04	0,50
18	kohúti sliepky	353 342	1,98 2,63	1,44 0,60	0,87 0,30	0,29 0,00	0,59 0,60	0,59 0,30	0,00 0,00	35	5,03	0,27

Percentuálne rozdiely medzi skupinami nepreukazné.

D — dávka ožiarenia vo W.min.m⁻²

Percentual differences between the groups are insignificant.

D — irradiation dose in W min per m²

¹sex, ²cockerels, ³pullets, ⁴initial stock, ⁵percent mortality in individual weeks, ⁶total

V. Živá hmotnosť (ž. h.) v gramoch a vyrovnanosť (V) v percentách pri línii 01A
 — Live weight (ž. h.) in grammes and balance (V) as percentage in line 01A

D	Pohlavie ¹	Vek kurčiat v týždňoch ⁴							
		2		3		4		5	
		ž. h.	V	ž. h.	V	ž. h.	V	ž. h.	V
0	kohúti ²	250	100	430	98	815	98	1158	90
	slepieky ³	218	100	464	100	692	96	1037	92
9	kohúti	216	98	442	94	724	94	1160	94
	slepieky	211	98	450	98	717	92	1077	88
12	kohúti	247	100	505	98	841	100	1132	91
	slepieky	238	100	500	100	723	94	1057	96
15	kohúti	222	100	471	100	779	98	1150	92
	slepieky	208	100	429	98	684	95	1066	96
18	kohúti	215	100	445	96	810	94	1161	92
	slepieky	210	100	444	96	703	98	1013	88
F-hodnota kohúti		1,98		1,56		1,78		0,94	
slepieky		1,24		2,04		1,92		1,02	

F-hodnota vo všetkých ukazovateľoch nepreukazná
 D — dávka ožiarenia vo W min.m⁻²

F-value insignificant in all parameters
 D — irradiation dose in W min per m²

¹sex, ²cockerels, ³pullets, ⁴age of chickens in weeks

DISKUSIA

Pri porovnaní našich výsledkov so zisteniami iných autorov, ktorí uvádzajú po ožiarení násadových slepačích vajec zvýšenie liahnivosti v rozpätí od 0 do 18 % (Kodinec, 1954; Haš, Ruml, 1967; Szymkiewicz, Kuzma, 1985), môžeme konštatovať podobnosť až zhodu s uvedenými autormi. Pri porovnaní výsledkov tohto pokusu a našou predchádzajúcou prácou zameranou na zistenie odozvy liahnivosti morčacích vajec po ich UV ožiarení vidíme, že slepačie vajcia budú pre stimuláciu UV lúčmi pravdepodobne omnoho vhodnejšie ako vajcia morčacie, u ktorých sme nezistili evidentne stimulačný vplyv na liahnivosť. Rozdielne výsledky v liahnivosti vajec jednotlivých línii ožiarených UV lúčmi poukazujú na vplyv pôvodu a predovšetkým veku nosníc, ktorý ovplyvňuje kvalitu násadových vajec, ako aj embryonálnu mortalitu. Tento vplyv sa prejavil najmä pri línii 05 A, kde násadové vajcia pochádzali od 64-týždňových nosníc, pri ktorej bola v kontrolnej skupine zvlášť vysoká mortalita od 19. do 21. dňa inkubácie. Rovnako ako pri ožarovaní morčacích vajec aj v tomto pokuse sa stimulovala životaschopnosť embryí v neskoršom období inkubácie, čo poukazuje na všeobecnosť tohto javu. Štatisticky nepreukazné rozdiely v postembryonálnej životaschopnosti, ako ajlivej hmotnosti do veku sedem. resp. päť týždňov poukazujú na ukončenie stimulačného účinku UV ožiarenia slepačích vajec už počas embryogenézy.

Ekonomické zhodnotenie pokusu

Pri ekonomickom zhodnotení výsledkov pokusu sme vychádzali z týchto prepočtov:

Priemerný ožarovací čas na jednu liesku vrátane manipulácie je 1,5 minúty. Ožiarenie 160 liesok, t. j. 20 160 vajec, trvá 240 minút, t. j. 4 hodiny.

Celkový príkon elektrickej energie žiariča Javorina vrátane UV a IR žiariča je 800 W, spotreba na 4 hodiny je 3,8 kWh × Kčs 0,60 za 1 kWh, t. j. 2,28 Kčs.

Cena výbojky RWK 400 W je 265,— Kčs, životnosť 1000 hodín, t. j. amortizácia za 4 hodiny je 1,06 Kčs.

Cena UV žiariča Javorina je 2990,— Kčs, amortizácia žiariča za rok je 20 %, t. j. za jeden týždeň 11,— Kčs.

Mzdy dvoch potrebných pracovníkov na smenu sú $8 \times 2 \times 25 = 400$,— Kčs.

Náklady na ostatné položky (ochranné rukavice, okuliare, čiapka a pracovný plášť) sú zanedbateľné.

Náklady na ožiarenie 20 160 vajec celkom sú 414,34 Kčs.

Prínosy z ožiarenia 20 160 násadových vajec Slovgal pri zvýšení liahnivosti o 1 % budú znamenať zvýšenie počtu vyliahnutých kurčiat o 200 kusov, čo pri realizačných cenách jednodňového kurčťa finálneho produktu 4,30 Kčs bude 860,— Kčs (ožiarenie násadových vajec z rodičovského chovu), pri realizačných cenách rodičovského materiálu 26,— Kčs (ožiarenie násadových vajec zo starorodičovského chovu) bude 5000,— Kčs a pri ožiarení líniových vajec v šľachtiteľskom chove pri cene jednodňového starorodičovského kurčťa 150,— Kčs bude prínos 30 000 Kčs.

Rozdiel medzi prínosom a nákladovými položkami (zisk) pri ožiarení 20 160 násadových vajec pri zvýšení liahnivosti o 1 % bude pri ožiarení finálneho produktu 446,— Kčs, pri ožiarení rodičovského materiálu 4586,— Kčs a pri ožiarení starorodičovského materiálu 29 586 Kčs.

Literatúra

- BAUMGARTNER, J. — ŠAULIČ, J.: Vplyv UV žiarenia na liahnivosť morčiat. *Živoč. Výr.*, 33, 1988, č. 3, s. 263—269.
- BEDNARCZYK, M.: Wpływ promieni ultrafioletowych na rozwój embrionalny kaczat. *Wyniki Prac Bad. Zakl. Hod. Drobiu*, 10, 1984, s. 257—265.
- GOLUB, I. A.: Oborudovanie dlja ultrafioletogo oblučeniya jajc. *Pticevodstvo*, 10, 1963.
- HAS, S. — RUML, M.: Ultrafialové záření v živočišné výrobě. Praha, SZN 1967, s. 78—79.
- KODINEC, G. A.: Vlijaniye UE-oblučeniya na vyvodimost' inkubacionnyh jajc i na kačestvo vyvedennyh cypljat. *Pticevodstvo*, 9, 1954.
- MELJUKOV, A. N.: Ultrafioletovoje oblučeniye životnyh. Moskva, 1964.
- SOKAL, R. R. — ROHLF, F. J.: Biometry. 16. 6. Testing equality of two percentages. San Francisco, W. H. Freeman and comp. 1969, s. 607—609.
- SZYMKIEWICZ, M. M. — KUZMA, M.: Ultraviolet irradiation from different sources of incubated broiler-type eggs and hatching results. *Ann. Warsaw Agric. Univ.* — SGGW-AR, Anim. Sci., 19, 1985, s. 29—34.
- WEBER, E.: Grundriss der biologischen Statistik. Jena, VEB Gustav Fischer Verlag 1972.
- WEJHER, A.: Metody zastosowania elektrycznych źródeł promieniowania nadfioletowego oraz określenie właściwych parametrów dla stymulacji rozwoju zarodków kaczych jajc legowych i ich dezynfekcji. *Prace naukowo-badawcze. Inst. Bud. Mech. Elekt. Rol. Warszawa*, 1983, s. 149—182.

Došlo dňa 25. 7. 1988

БАУМГАРТНЕР, Я. — СЕЧКАРОВА, К. — МИЧЕК, Л. (Государственное научно-производственное птицепредприятие, Братислава): Влияние УФ-облучения на выводимость цыплят мясного типа. *Živoč. Výt.*, 34, 1989 (5) : 451-460.

В ходе определения влияния УФ-облучения на инкубаторные яйца разных линий инкубировали 38 934 яиц, выставляемых дозам 0, 12, 15, 18 в. мин. м⁻². Облучение улучшало выводимость, особенно от старших кур, где биологическая ценность более низкая. Лучшие результаты дало облучение яиц линии 05 А (возраст несушек 64 недели): выводимость здесь повышалась при всех дозах на 14,9 % (18 в. мин. м⁻²) и до 17,9 % (при 15 в. мин. м⁻²), как и оплодотворенных яиц (от 14,8 % — доза 12 — 20,7 % — доза 15 в. мин. м⁻²). Рост выводимости высокодостоверен ($P < 0,001$). У всех дозировок и линий отмечено отрицательное влияние УФ-лучей на инкубаторные яйца лишь у линии 01 А при 12 в. мин. м⁻² — разница против контроля достоверна ($P < 0,01$). Анализ жизнеспособности эмбрионов показал стимулирующее воздействие в конце инкубации, когда резко падает процент задушенных цыплят в скорлупе. Постэмбриональная смертность в 7-недельном возрасте, как и живой вес в 5 недель не менялись заметно из-за облучения. Экономическая эффективность облучения высока, и при повышении выводимости на 1 % прибыль от 20 160 яиц, облученных 2 работниками за смену составляет при облучении финального продукта 446 кр., родительного материала 4588 кр., старородительского (яйца от линий) 29 586 кр.

УФ-облучение; инкубаторные яйца; мясные куры; генотип; выводимость

BAUMGARTNER, J. — SEČKÁROVÁ, K. — MIČEK, L. (State Poultry Research and Production Corporation, Bratislava): *Effect of UV Radiation on the Hatchability of Broiler Chickens*. *Živoč. Výt.*, 34, 1989 (5) : 451-460.

Eggs of the hens of several broiler lines were exposed to ultraviolet radiation. The total number of pre-incubated eggs was 38 934. The radiation doses were 0, 12, 15, and 18 W min per m². UV radiation had generally favourable effects on the hatchability of setting eggs. The highest stimulation was recorded in the eggs of older laying hens, but the biological quality of these eggs was lowered. The best results were recorded after the irradiation of the eggs of line 05 A (age of hens; 64 weeks). At all irradiation doses, in this line the hatchability from setting eggs was 14,9 % (dose 18 W min per m²) to 17,9 % (dose 15 W min per m²) higher and that from fertilized eggs was 14,8 % (dose 12 W min per m²) to 20,7 % (dose 15 W min per m²) higher than in the controls. The increase in hatchability was statistically highly significant ($P < 0,001$). Of all doses and lines, negative effects of UV irradiation of hatching hen eggs were observed only in line 01 A exposed to 12 W min per m²; the difference from the control was statistically significant ($P < 0,01$). As embryonal viability was analyzed, stimulation was observed towards the end of incubation period, with a much lower percentage of chickens suffocated in shell. Post-embryonal mortality until the age of seven weeks and live weight until five weeks remained unchanged after irradiation. The economic effectiveness of UV irradiation of hatching eggs is high; if hatchability is increased by 1 %, the following increases of income are achieved (20 160 eggs irradiated by two workers per one shift): 446 crowns when the final product is irradiated, 4586 crowns in the parent material, and 29 586 in the grandparent material (eggs of lines).

UV radiation; setting eggs; broiler hens; genotype; hatchability

Adresy autorov:

Ing. Ján Baumgartner, CSc., ing. Kristína Sečkárová, ing. Ľubomír Miček, CSc., Štátny výskumno-výrobný hydinný podnik Bratislava, pošta 900 28 Ivanka pri Dunaji

VYUŽITÍ KOEFICIENTU OPAKOVATELNOSTI PRO STANOVENÍ PRŮMĚRNÉ HMOTNOSTI KRŮTÍCH VAJEC

V. Lazar, J. Matyáš, J. Stávková

LAZAR, V. — MATYÁŠ, J. — STÁVKOVÁ, J. (Vysoká škola zemědělská, Brno; Drůbežnictví Xaverov, závod 87 Šlechtitelská stanice Vlkoš): *Využití koeficientu opakovatelnosti pro stanovení průměrné hmotnosti krůtích vajec*. Živoč. Výr., 34, 1989 (5) : 461-468.

Se záměrem stanovení minimálního počtu a optimální doby vážení při kontrole užítkovosti hmotnosti vajec bylo uskutečněno sledování u krůt plemene bílá širokoprsá linie L 72. Nejvyšší těsnost vztahu mezi dílčí průměrnou hmotností (v týdnech snášky) a celkovou průměrnou hmotností (za 18 týdnů) byla zjištěna v 9. až 11. týdnu snáškového cyklu ($r = 0,946$ až $0,953$). Hodnota koeficientu opakovatelnosti hmotnosti vajec krůt mateřské linie byla $k_0 = 0,540$. Na základě hodnot předpokládaného selekčního zisku (s_2) doporučujeme při kontrole hmotnosti vajec vážit od každé krůty minimálně devět vajec snesených v 9. až 11. týdnu snáškového cyklu.

krůti vejce; kontrola užítkovosti; koeficient opakovatelnosti; selekční zisk

Základním předpokladem zvyšování efektivnosti výroby krůtiho masa je kvalitní biologický materiál. Úzký vztah mezi kvalitou jednodenních krůtat a biologickou hodnotou násadových vajec zvýrazňuje nutnost věnovat při kontrole užítkovosti pozornost hmotnosti vajec.

LITERÁRNÍ PŘEHLED

Variabilita hmotnosti krůtích vajec vychází zejména z použitého plemene, resp. užítkového typu. Např. Peter a kol. (1986) uvádějí u bronzové krůty průměrnou hmotnost vajec 75 g, Tláškal et al. (1983) u otcovské linie bílé širokoprsé krůty 82,8 až 84,8 g. Na vysokou variabilitu hmotnosti vajec u krůty širokoprsé bronzové (65 až 100 g) upozorňují Špaček a kol. (1980). Diferenciaci hmotnosti vajec s ohledem na typ krůt se zabývali Kříž et al. (1988). U těžkého typu krůt (L 78) zjistili v prvním snáškovém cyklu zvyšování hmotnosti vajec z 80,3 g (3. týden snášky) na 92,2 g (16. týden snášky), druhý cyklus snášky byl charakteristický hmotností vajec 88,4 až 90,0 g. U lehkého typu krůt (L 72) zaznamenali obdobný trend zvyšování v rozmezí 76,2 až 83,7 g (I. cyklus) a 88,0 až 90,0 g (II. cyklus).

Pro období kontroly užítkovosti jsou stanoveny metody zjišťování hmotnosti vajec. Ve Šlechtitelské stanici krůt ve Vlkoši u Kyjova (Drůbežnictví Xaverov) se v rámci 140denní kontroly užítkovosti váží všechna vejce snesená v 30. až 35., 60. až 65., 90., až 95. a ve 120. až 125 dni snášky. Podle metodiky MKZSD v Ivance při Dunaji se váží vejce po dosažení 10 % snášky vždy ve čtvrtém týdnu (středa, čtvrtek, pátek) každého měsíce snáškového cyklu.

Ke stanovení optimálního počtu vážení lze využít koeficientu opakovatelnosti hmotnosti vajec, který u slepic uvádějí Hill et al. (1966) v rozmezí 0,64 až 0,80,

Farnsworth, Nordskog (1956) 0,49 a Lazar et al. (1987b) u plemene RIR 0,300 (KU — 1) a 0,450 (KU — 2) a u plemene RIW 0,719 (KU — 1) a 0,680 (KU — 2). U hus jsme zjistili (Lazar et al., 1987a) hodnotu koeficientu opakovatelnosti vajec na úrovni 0,402. Z ojedinělých poznatků u krůt uvádějí Gavora et al. (1970) rozpětí koeficientu opakovatelnosti hmotnosti vajec 0,393 až 0,546 a na základě těchto hodnot doporučují vážit od každé krůty 7 až 12 vajec.

MATERIÁL A METODA

Cílem práce bylo upřesnění a zjednodušení kontroly užítkovosti hmotnosti vajec krůt se záměrem stanovení minimálního počtu a optimální doby vážení vajec.

Individuální hodnocení hmotnosti vajec se uskutečnilo u 30 krůt plemene bílá širokoprsá (L 72) za období 18 týdnů snáškového cyklu. Krůty byly ustájeny v klecích.

K možnosti stanovení optimálního počtu a doby vážení vajec bylo využito těchto postupů:

K vyhodnocení průkazného vlivu období snáškového cyklu (týdnů) a vlivu jedince na hmotnost vajec byla použita dvoufaktorová analýza variace s interakcí. Odhad rozptylu mezi jedinci (S_i) a uvnitř skupin — dekad (MS_e) byl využit ke stanovení koeficientu opakovatelnosti (k_o)

$$k_o = \frac{S_i}{S_i + MS_e}$$

přičemž

$$S_i = \frac{MS_A - MS_e}{n \cdot a}$$

kde: a — počet dekád
 n — počet pozorování ve skupině
 MS_A — odhad rozptylu způsobený faktorem A
 A — období snáškového cyklu

Pravděpodobnost zvýšení selekčního zisku (s_z) je podle autora Lush (1961) dána vztahem

$$s_z = \sqrt{\frac{i}{1 + (i - 1) \cdot k_o}}$$

kde: i — počet vážení

Porovnání pravděpodobnosti zvýšení selekčního zisku pro $i = 1$ až $i = p$ umožnilo odhad optimálního počtu vážení.

Korelační analýza celkové hmotnosti vajec a hmotnosti vajec za jednotlivé dekády byla využita pro určení nejvhodnějšího období (týdne) vážení.

VÝSLEDKY A DISKUSE

U sledovaného souboru krůt byla zjištěna 65,77% intenzita snášky při průměrné hmotnosti vajec 78,93 g.

Změny vývoje průměrné hmotnosti vajec s vymezením směrodatné odchylky a variačního koeficientu jsou patrné z tab. I. Hmotnostního limitu stanoveného technologickým postupem, tj. 78,00 g, bylo dosaženo v období mezi třetím a čtvrtým týdnem snášky. Při individuálním hodnocení vajec krůt lze první snáškový týden charakterizovat mezními hodnotami 69,33 až 83,83 g s průměrnou hmotností 75,84 g. Na konci snáškového cyklu, tj. v 18. týdnu věku, byla zjištěna průměrná hmotnost vajec 81,68 g s rozpětím hodnot u jednotlivých krůt 74,60 až 89,50 g. Nízká variabilita hmotnosti v jednotlivých týdnech snášky je patrná z úrovně variačního koeficientu ($v_x = 6,74 \%$). Námi zjištěné průměrné hodnoty hmotnosti vajec a jejich dynamika změn v průběhu snáš-

I. Charakteristika úrovně a variability hmotnosti krůtích vajec v průběhu snáškového cyklu — Characteristics of the weight of turkey eggs and its variability during the laying season

Týden snášky ¹	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>s</i>	<i>v</i>
1	145	75,84	4,85	6,39
2	163	77,26	4,70	6,09
3	162	77,16	5,88	7,63
4	151	78,27	4,36	7,06
5	153	77,97	4,76	6,10
6	149	78,97	4,76	6,03
7	134	78,79	4,62	5,86
8	140	78,04	5,07	6,50
9	149	78,05	4,71	6,03
10	138	79,30	4,76	6,00
11	136	79,04	5,05	6,33
12	134	80,43	4,77	5,94
13	136	79,87	4,43	5,54
14	115	80,34	4,70	5,85
15	113	80,13	5,09	6,35
16	129	81,01	4,47	5,52
17	119	80,80	4,77	5,90
18	120	81,68	4,95	6,06
	2486	78,93	5,32	6,74

¹week of laying season

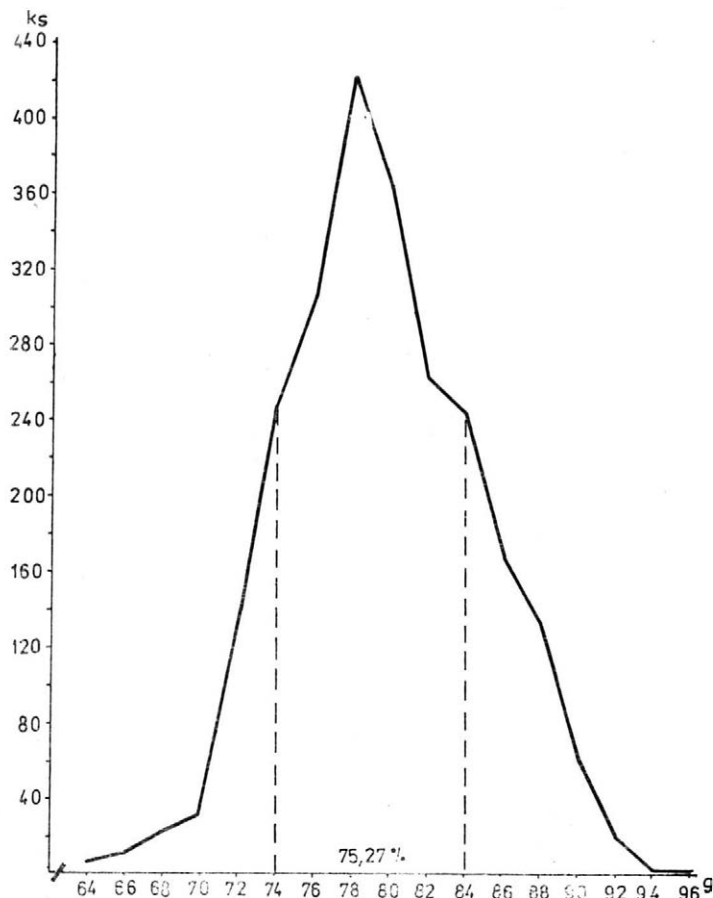
kového cyklu jsou v plném souladu s hodnotami, které zjistili K ř í ž et al. (1988) u stejné linie (L 72) krůty bílé širokoprsé.

Rozdělení četnosti případů hmotnosti vajec (obr. 1) potvrzuje nejvyšší zastoupení (75,27 % případů) v rozpětí 74 až 84 g (s vrcholem 78 g), ve kterém bylo zaznamenáno 17,21 % vajec, tj. 421 kusů z 2446 vážených vajec.

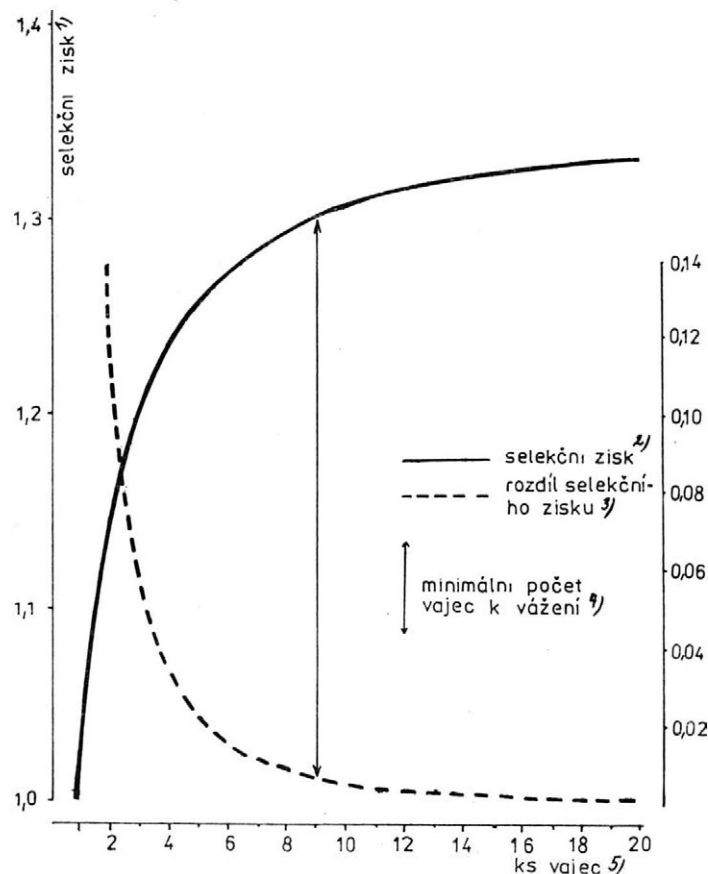
V našem sledování byl potvrzen vysoce významný vliv snáškového období (týdne snášky) a jedinců na změny hmotnosti vajec (tab. II).

Při testování vztahu mezi úrovní hmotnosti vajec v jednotlivých týdnech (1. až 18). a celkovou průměrnou hmotností vajec za sledované období (18 týdnů) jsme zaznamenali statisticky vysoce významný vztah u všech sledovaných případů ($r > P = 0,01$). Nejvyšší těsnost vztahu k celkové průměrné hmotnosti vajec byla zjištěna v 9., 10. a 11. týdnu snáškového cyklu. Toto období lze doporučit jako nejvhodnější pro zjišťování hmotnosti vajec při kontrole užitečnosti krůt linie L 72 (tab. III).

Hmotnost vajec je vlastnost, která se během snáškového cyklu projevuje opakovaně. Stupeň zhodnocení této vlastnosti u krůt linie L 72 jsme vyjádřili koeficientem opakovatelnosti (k_o), který dosáhl úrovně $k_o = 0,540$ (tab. IV). Námi zjištěná hodnota koeficientu opakovatelnosti hmotnosti krůtích vajec dosahuje stejné úrovně, jakou uvádějí (její hor-



1. Rozdělení četnosti případů hmotnosti vajec krůt linie L 72 — Distribution of the frequencies of the cases of egg weights in the turkeys of line L 72



2. Dynamika změn selekčního zisku v závislosti na počtu vážených vajec krůt linie L 72 — Dynamics of changes in selection gain as depending on the number of the weighed eggs of the turkey hens of line L 72; 1 — selection gain, 2 — selection gain, 3 — difference in selection gain, 4 — minimum number of weighings, 5 — number of eggs

II. Výsledné hodnoty dvoufaktorové analýzy variance hmotnosti vajec krůt mateřské linie č. 72 — Resultant values of two-factor analysis of variance of the weight of eggs of turkey hens of maternal line no. 72

Zdroj variability ¹	Součet čtverců ⁷	Stupeň volnosti ⁸	Průměrný čtverec ⁹	Kritická hodnota ¹⁰
Faktor A (týdny) ²	5 816	17	342,12	29,48 ⁺⁺
Faktor B (jedinci) ³	33 290	29	1147,93	98,92 ⁺⁺
Interakce A × B ⁴	8 747	493	17,74	1,53 ⁺⁺
Reziduum ⁵	22 594	1947	11,61	
Celkem ⁶	70 447	2486		

⁺⁺ průkaznost rozdílů na úrovni $P = 0,01$

⁺⁺ significance of differences at the level of $P = 0.01$

¹variability source, ²factor A (weeks), ³factor B (individuals), ⁴interaction A × B, ⁵residue, ⁶total,

⁷sum of squares, ⁸degree of freedom, ⁹mean square, ¹⁰critical value

III. Korelační analýza průměrné hmotnosti vajec v jednotlivých týdnech snášky a průměrné hmotnosti vajec za celé sledované období — Correlation analysis of the average egg weight in individual weeks of laying season and average egg weight for the whole period under study

Snáškový týden ¹	Hodnota korelačního koeficientu ² (r)
1	0,604
2	0,912
3	0,920
4	0,786
5	0,963
6	0,894
7	0,887
8	0,858
9	0,946
10	0,953
11	0,948
12	0,861
13	0,929
14	0,928
15	0,888
16	0,898
17	0,893
18	0,649

□ = nejtěsnější vztah k průměrné hmotnosti vajec za sledované období

□ = the closest relation to average egg weight for the period under review

¹laying week, ²value of correlation coefficient

IV. Koeficient opakovatelnosti hmotnosti krutých vajec a pravděpodobný selekční zisk při zvyšujícím se počtu vážení vajec — Coefficient of repeatability of egg weight and the probable selection gain at increasing number of egg weighings

Koeficient opakovatelnosti¹ $k_o = 0,540$

Počet vážených vajec ²	Předpokládaný selekční zisk ³ (s_z)
1	1,000
2	1,139
3	1,200
4	1,236
5	1,258
6	1,273
7	1,285
8	1,294
9	1,301
10	1,306
11	1,311
12	1,315
13	1,318
14	1,321
15	1,324
16	1,326
17	1,328
18	1,330
19	1,331
20	1,333

¹coefficient of repeatability, ²number of weighed eggs, ³expected selection gain

ní hranici) G a v o r a et al. (1970). Ve srovnání s jinými druhy drůbeže lze konstatovat, že u linie L 72 jsme zjistili vyšší vyrovnanost hmotnosti vajec než u hus (L a z a r et al., 1987a) a slepic plemene RIR (L a z a r et al., 1987b).

Pro stanovení minimálního počtu vážení vajec při kontrole užítkovosti hmotnosti vajec bylo vypočítáno předpokládané zvyšování selekčního zisku při hromadné selekci, které vyplývá z opakovaných vážení ve srovnání s vážením jednoho vejce od každé nosnice (tab. IV). Hodnoty selekčního zisku (s_z) a jejich rozdíl při zvyšujícím se počtu vážení vajec jsou znázorněny na obr. 2. Parabolická křivka ztrácí svou strmost při vážení devíti vajec a tuto hodnotu lze považovat za minimální počet vajec nutný k vážení při kontrole užítkovosti hmotnosti vajec. Toto konstatování je potvrzeno i rozdílem selekčního zisku, kdy při vážení devíti a deseti vajec činí rozdíl selekčního zisku jen 0,005.

Na základě našich zjištění doporučujeme u mateřské linie (L 72) krůty bílé širokoprsé vážit při kontrole užítkovosti od každé nosnice minimálně devět vajec snesených v období 9. až 11. týdne snáškového cyklu.

Literatura

- FARNSWORTH, G. N. — NORDSKOG, A. W.: Breeding for egg quality. Poult. Sci., 34, 1956, s. 16—26.
- GAVORA, J. STAŠKO, J. — PIEŠ, J.: Príspevok k štúdiu opakovateľnosti váhy vajec sliepok, moriek, kačíc a husí. Ved. Práce Hydinnárstvo Výsk. Úst. Chov Hyd. (Ivanka pri Dunaji), 1970, č. 8, s. 51—57.
- HILL, A. T. — KRUEGER, W. F. — QUINSBERRY, I. H.: A biometrical evaluation of component parts of eggs and their relationship to other economically important traits in a strain of White Leghorns. Poult. Sci., 45, 1966, s. 1162—1185.
- KŘÍŽ, L. — FARUGA, A. — STOJNOV, P.: Kvalita vajec krůt při dvoucyklové snášce. Živoč. Výr., 33, 1988, č. 11, s. 1005—1014.
- LAZAR, V. — STÁVKOVÁ, J. KLECKER, D. — KŘÍŽ, L.: Analysis of egg mass after individual or group control of egg production in geese. 31. Geflügel-ertragstagung, Lipsko, 1987a.
- LAZAR, V. — JERÁBEK, S. — STÁVKOVÁ, J. — MÁCHAL, L. — SCHÜTZOVÁ, I. — DIVECKÝ, V.: Stanovení optimálního počtu a doby vážení slepičích vajec při kontrole užítivosti. Živoč. Výr., 32, 1987b, č. 2, 147—154.
- LUSH, I. L.: Doskonalenie zwierzat. I. Warszawa, 1961.
- PETER, V. a kol.: Chov hydiny, Bratislava — Praha, Příroda — SZN 1986. 374 s.
- ŠPAČEK, F. a kol.: Speciální chov hospodářských zvířat. 2. Praha — Bratislava, SZN — Příroda 1980. 591 s.
- TLÁSKAL, J. — JANDAČ, J. — SOUKUPOVÁ, Z.: Dlouhodobý chov uzavřených šlechtitelských populací drůbeže. VÚŽV Praha, 1985.

Došlo dne 6. 7. 1988

LAZAR, V. — МАТИАШ, Я. — СТАВКОВА, Я. (Сельскохозяйственный институт, Брно; Птицеводство Ксаверов, предприятие 87 Селекционная ст. Влкош): *Применение коэф-фициента повторяемости для определения среднего веса яиц индеек*. Živoč. Výr., 34, 1989 (5) : 461-468.

У породы индеек белая широкогрудная линии Л 72 определяли минимальное количество и оптимальный срок взвешивания яиц на контроле продуктивности. Самое тесное соотношение между отдельным средним весом (по недельным интервалам кладки) и общим средним весом (за 18 недель) отмечено на 9—11-й неделях цикла ($r = 0,946—0,953$). Величина коэф. повторяемости веса яиц у матер. линии $k_o = 0,540$. На основе значений ожидаемой селек. прибыли (s_z) рекомендуем взвешивать на контроле все яйца от каждой индейки минимум 9 яиц, снесенных на 9—11-ю недели яйценоского цикла.

яйца индеек; контроль продуктивности; коэффициент повторяемости; селекционная прибыль

LAZAR, V. — MATYÁŠ, J. — STÁVKOVÁ, J. (University of Agriculture, Brno; Vlkůš Breeding Station of Drůbežnictví [Poultry Industry] Xaverov): *Using the Repeatability Coefficient for the Determination of the Average Weight of Turkey Eggs*. Živoč. Výr., 34, 1989 (5) : 461-468.

Seeking ways to determine the minimum number of the weighings of eggs and optimum weighing time in performance testing for egg weight, trials were conducted with the L 72 line of Broad-Breasted White turkeys. The closest relationship between the partial average weight (in weeks of laying season) and the total average weight (for 18 weeks) was recorded in the 9th to 11th week of the laying cycle ($r = 0.946$ to 0.953). The coefficient of repeatability of the weight of eggs of the maternal line of turkeys was $k_o = 0.540$. On the basis of the expected selection gain (s_z), it is recommended in performance testing for egg weight to weight at least nine eggs of each turkey-hen laid during the 9th to 11th week of the laying cycle.

turkey eggs; performance testing; repeatability coefficient; selection gain

LAZAR, V. — MATYÁŠ, J. — STÁVKOVÁ, J. (Landwirtschaftliche Hochschule, Brno; Drubežnictví [Geflügelzucht— u.-produktionsbetriebe] Xaverov, Betrieb 87, Zuchtungsstation Vlkoš): *Anwendung des Wiederholbarkeitskoeffizienten zur Bestimmung der durchschnittlichen Einzeleimasse von Puteneiern*. Živoč. Vyr., 34, 1989 (5) : 461-468.

Bei der Ermittlung der Eimasse im Rahmen der Leistungskontrolle wurden Untersuchungen von Puten der Rasse Breitbrüstige Weiße Pute der Linie 72 angestellt mit dem Ziel, die minimale Zahl und den optimalen Zeitpunkt des Wiegens der Eier zu bestimmen. Die engste Korrelationsdichtheit zwischen der partialen mittleren Eimasse (in Wochen der Legeperiode) und der mittleren Gesamteimasse (in 18 Wochen) wurde in der 9. bis 11. Woche des Legezyklus verzeichnet ($r = 0,946$ bis $0,953$). Der Wert des Wiederholbarkeitskoeffizienten der Eimasse von Puten der mütterlichen Linie war $k_0 = 0,450$. Aufgrund der Werte des vorausgesetzten Selektionsgewinns (s_z) empfehlen wir bei der Kontrolle der Eimasse von jeder Pute mindestens neun, in der 9. bis 11. Woche des Legezyklus abgelegte Eier zu wiegen. Puteneier; Leistungskontrolle; Wiederholbarkeitskoeffizient; Selektionsgewinn

Adresy autorů:

Prof. ing. Vladimír Lazar, DrSc., doc. ing. Jana Stávková, CSc., Vysoká škola zemědělská, Zemědělská 1, 613 00 Brno

Ing. Jan Matyáš, Drubežnictví Xaverov, závod 87 Šlechtitelská stanice, 696 41 Vlkoš

VPLYV RÔZNEJ FORMY PODANIA MONENZÍNU NA BACHOROVÚ FERMENTÁCIU

M. Baran, G. I. Kalačnjuk, P. Siroka

BARAN, M. — KALAČNĽUK, G. I. — SIROKA, P.: (Ústav fyziológie hospodárskych zvierat SAV, Košice; Ukrajinský vedeckovýskumný ústav fyziológie a biochémie hospodárskych zvierat VASCHNIL, Lvov, ZSSR): *Vplyv rôznej formy podania monenzínu na bachorovú fermentáciu*. Živoč. Výr., 34, 1989 (5): 469-474.

V pokuse na škopoch sme sledovali biochemické ukazovatele (unikavé masťné kyseliny — UMK, pH a amoniak) bachorovej fermentácie pri podaní 35 mg monenzínu (Rumensin 10 % premix) *per os* v mixe s krmivom alebo priamo cez bachorovú fistulu. Kontrolná skupina bola bez prídavku monenzínu. Krmná dávka obsahovala 600 g sena a 400 g jačmeňa. Po 15 dňoch sme zvieratám odobrali bachorový obsah v čase pred kŕmením a 1, 2, 3 a 5 hodín po kŕmení. Podanie monenzínu priamo do bachora neovplyvnilo biochemizmus bachorovej fermentácie až na koncentráciu amoniaku, ktorá sa zvýšila o 34 %. Naproti tomu podanie monenzínu *per os* zvýšilo celkové UMK (viac ako o 50 %) a molárny podiel kyseliny propiónovej (o 64 %). Zaznamenali sme zníženie pomeru acetát: propionát a o 3,7 % sa zvýšila energická výťažnosť produkcie UMK v bachore. Rozdiely sú štatisticky významné ($P < 0,05$). Výsledky ukázali, že podanie monenzínu *per os* je dostatočne účinné a forma aplikácie prirodzenejšia ako podávanie cez bachorovú fistulu. Opracovania krmiva slinami môže mať dôležitú úlohu pri zvyšovaní účinku monenzínu. Zvýšenie koncentrácie amoniaku pri podaní monenzínu cez fistulu môže byť vysvetlené stimuláciou procesov tvorby amoniaku alebo inhibíciou enzymatických systémov zodpovedných za užitizáciu amoniaku.

ovca; monenzín; aplikácia monenzínu *per os* a *per fistula*; biochemizmus bachora; unikavé masťné kyseliny; amoniak

Cieľavedomým ovplyvňovaním fermentačnej činnosti v bachore prežúvavcov je možné kladne ovplyvniť využitie krmiva. Široké použitie v tomto smere dosiahli ionofory, látky mikrobiálneho pôvodu, z ktorých najmä monenzín zvyšuje užitizáciu krmiva transformovaním bachorového fermentačného modelu potláčaním desaminácie, čiastočnou inhibíciou metanogenézy a zvyšovaním produkcie kyseliny propiónovej. Monenzín (monenzinát sodný) je distribuovaný ako Rumensin (Elanco Ltd., Indianapolis) väčšinou vo forme 10% premixu s kŕmnom múkou. Jeho sympkálna forma predurčuje už aj spôsob jeho aplikácie, a to v mixe s krmivom podaním *per os*. Ako najvhodnejšie a najmenej stratové sa ukazuje rozmiešanie premixu s koncentrovanými jadrovými krmivami. V experimentálnych podmienkach je to možné urobiť individuálne pre každé zviera a každý deň, v prevádzkových podmienkach, pokiaľ monenzín nie je priamo zapracovaný do kŕmnej zmesi v miešarňach kŕmív, je potrebné

rozmiešať ho v menšom množstve koncentrovaných jadrových krmív a toto množstvo postupne rozmiešať s väčším množstvom, aby bolo dosiahnuté jeho dokonalé premiešanie. Monenzín vo forme premixu je tiež možné aplikovať voľným posypaním dennej kŕmnej dávky. Na experimentálnych zvieratách s bachorovou fistulou je možné aplikovať monenzín priamo cez fistulu (Van Beukelen et al., 1984). V našej práci sme sa preto zamerali na sledovanie základných ukazovateľov bachorovej fermentácie pri podaní monenzínu *per os* v mixe s krmivom alebo priamo cez fistulu do bachora.

MATERIÁL A METÓDA

Pokus sme urobili na šiestich škopoch plemena merino o živej hmotnosti 35 až 40 kg, ktoré sme rozdelili do troch skupín po dvoch zvieratách. Zvieratá boli individuálne umiestnené, kŕmené dvakrát denne a mali voľný prístup k pitnej vode. Kontrolná skupina (K) dostávala kŕmnu dávku, ktorá obsahovala 600 g sena a 400 g mletého jačmeňa. Druhá skupina (P₁) dostávala rovnakú kŕmnu dávku, ale s prídavkom 35 mg monenzínu (Rumensin-premix, Elanco Ltd., Indianapolis), ktorý bol rozmiešaný v krmive a podaný *per os* pri rannom kŕmení. Tretej skupine (P₂) sme monenzín podali cez bachorovú fistulu priamo do bachora na začiatku ranného kŕmenia. Po štyroch adaptačných dňoch sme monenzín aplikovali zvieratám ďalších 15 dní a po tejto dobe sme im odobrali bachorový obsah v čase pred kŕmením a 1, 2, 3 a 5 hodín po kŕmení. V bachorovom obsahu sme stanovili unikavé masťné kyseliny — UMK (Cottyn, Boucque, 1968), pH, amoniak (Conway, O'Malley, 1942) a energetickú výťažnosť produkcie UMK v bachore (Orskov et al., 1986).

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Výsledky sú uvedené v tab. I a II. Rozdiely vo výsledkoch vyplývajúce z tab. I sú štatisticky vyhodnotené, spriemerovali sme štyri časové intervaly (1 až 5 hodín) pri dvoch zvieratách ($n = 8$). Z výsledkov vyplýva, že spôsob podania monenzínu podstatne ovplyvnil biochemické ukazovatele bachorovej fermentácie. Podanie monenzínu priamo do bachora nemalo žiadny vplyv na úroveň celkových UMK, ani na ich molárny pomer a neovplyvnilo ani väčšinu ostatných ukazovateľov. Naproti tomu jeho podanie *per os* zvýšilo celkové množstvo UMK (viac ako o 50 %) a molárny podiel kyseliny propiónovej (skoro o 64 %) na úkor kyseliny octovej a maslovej. Tieto zmeny sa prejavili aj v pomere acetylát:propionát (zníženie o 86 %) a vo zvýšení (o 3,7 %) energetickej výťažnosti produkcie UMK. Znamená to, že prirodzenejšie podanie a postup monenzínu do bachora spolu s krmivom opracovaným v ústnej dutine hlavne pomocou slín sa ukazuje jednou z podmienok zvyšovania účinnosti monenzínu. Je zaujímavé, že sa to netýka procesov tvorby a využitia amoniaku, pretože pri podaní monenzínu cez fistulu (obchádzajúc ústnu dutinu) sa koncentrácia amoniaku v bachorovom obsahu zvýšila o 34 %. Je to nový poznatok, pretože v našich predchádzajúcich prácach (Kalačnjuk et al., 1986; Baran et al., 1987) sme pri podávaní monenzínu nezaznamenali signifikantné zmeny v hladine amoniaku v bachore. Zaznamenali sme však podstatné zvýšenie hladiny celkového dusíka na úkor bielkovinovej frakcie (Kalačnjuk et al.,

I. Biochemické ukazovatele bachorovej fermentácie (priemer 1 až 5 hodín po kŕmení) — Biochemical parameters of ruminal fermentation (average for 1 to 5 hours from feeding)

Ukazovateľ ¹	Jednotka ¹²	Kontrola ¹³	Pokus 1 ¹⁴	Pokus 2 ¹⁵
Celkové UMK ²	mmol.l ⁻¹	74,10 ± 11,10 ^a	112,10 ± 5,60 ^b	73,40 ± 5,20
K. octová ³	mol %	74,91 ± 2,68 ^a	67,04 ± 1,04 ^b	75,44 ± 1,42
K. propiónová ⁴	mol %	13,60 ± 1,64 ^a	22,33 ± 0,98 ^b	15,04 ± 1,55
K. maslová ⁵	mol %	9,37 ± 0,76 ^a	7,89 ± 0,27 ^b	8,51 ± 0,67
K. izomaslová ⁶	mol %	0,43 ± 0,17	0,77 ± 0,43	0,84 ± 0,29
K. izovalérová ⁷	mol %	0,83 ± 0,18	0,94 ± 0,22	1,00 ± 0,08
K. valérová ⁸	mol %	0,85 ± 0,25	1,23 ± 0,53	0,90 ± 0,32
Acetát : propionát ⁹	—	5,61 ± 0,94 ^a	3,01 ± 0,15 ^b	5,04 ± 0,79
pH	log molc	7,04 ± 0,26	6,60 ± 0,16	7,12 ± 0,07
Energetická výťažnosť UMK ¹⁰	%	77,72 ± 1,41 ^a	80,60 ± 0,39 ^b	77,40 ± 0,38
Amoniak ¹¹	mmol.l ⁻¹	10,68 ± 4,62 ^a	10,52 ± 4,11	13,86 ± 4,05 ^b

a : b = $P < 0,05$

¹parameter, ²total volatile fatty acids, ³acetic acid, ⁴propionic acid, ⁵butyric a., ⁶isobutyric a., ⁷isovaleric acid, ⁸valeric acid, ⁹acetate : propionate, ¹⁰energy yield of volatile fatty acids, ¹¹ammonia, ¹²unit, ¹³control, ¹⁴trial 1, ¹⁵trial 2

1986)], čo ukazuje na kladný vplyv monenzínu „opracovaného“ slinami na procesy fermentácie sacharidov a syntézu bielkovín, čo súhlasí s niektorými literárnymi údajmi (P o o s et al., 1979). Je možné, že práve obsah kationov sodíka a draslíka v slinách zohráva dôležitú úlohu, nakoľko mechanizmus účinku monenzínu súvisí s bunecným transportom iónov. Monenzín na seba viaže Na⁺ a prechádza s ním cez bunecnú membránu (M a r o u n e k, Š i m ů n e k, 1987). Zvýšenie koncentrácie amoniaku v bachore pri aplikácii monenzínu priamo do bachora môže byť vysvetlené tým, že monenzín stimuluje procesy tvorby amoniaku, alebo inhibuje enzymatické systémy zodpovedné za utilizáciu amoniaku.

Naše výsledky ukázali na podstatné rozdiely vplyvu jednotlivých foriem aplikácie monenzínu na procesy bachorovej fermentácie. Predpoklad, že monenzín bude účinnejší pri podaní cez bachorovú fistulu, sa nepotvrdil. Jedno z vysvetlení je možné nájsť v jeho rýchlejšom odsune do distálnych častí tráviaceho traktu. Z praktického hľadiska však aplikácia monenzínu cez bachorovú fistulu nemá podstatný význam a je vhodná len v experimentálnych podmienkach pri štúdiu ovplyvňovania bachorovej fermentácie. V praxi sa však využíva nová progresívna forma aplikácie monenzínu (Rumensin Bolus RDD), keď sa do bachora hovädzieho dobytku pomocou aplikátora podá bolus, v ktorom je monenzín viazaný na chemický kopolymér zaručujúci jeho pravidelnú dennú dávku po dobu 150 dní.

Výsledky ďalej ukázali, že podávanie monenzínu vo forme premixu spolu s krmivom je dostatočne účinné a táto forma aplikácie je prirodzenejšia ako podanie cez bachorovú fistulu. Prípadné straty spôsobené odmietnutím časti kŕmnej dávky je možné eliminovať správnou dávkou monenzínu a vhodnou štruktúrou kŕmnych dávok.

II. Biochemické ukazovatele bachorovej fermentácie v časových intervaloch po kŕmení v hodinách — Biochemical parameters of ruminal fermentation in intervals after feeding, in hours

Ukazovateľ ¹	Kontrola ²					Pokus 1 ³					Pokus 2 ⁴				
	0 h	1 h	2 h	3 h	5 h	0 h	1 h	2 h	3 h	5 h	0 h	1 h	2 h	3 h	5 h
UMK	57,9	81,5	86,3	56,9	73,1	87,5	107,4	118,9	116,4	105,7	66,4	81,1	70,0	75,1	67,4
KO	77,0	72,8	72,4	79,2	75,3	69,4	66,8	66,0	66,5	68,8	76,6	77,7	74,4	74,0	75,7
KP	9,7	15,0	15,3	11,3	12,8	18,9	21,0	22,4	23,8	22,1	11,6	17,0	15,1	15,3	12,7
KM	9,4	9,6	9,6	8,1	10,2	8,2	8,3	8,0	7,7	7,6	8,0	8,9	7,6	8,1	9,4
KO : KP	7,96	4,86	4,69	7,06	5,86	3,66	3,19	2,95	2,80	3,11	6,62	4,11	4,92	4,83	6,30
E-UMK	76,1	78,7	78,9	75,3	78,0	79,4	80,6	80,9	81,0	80,0	75,6	78,0	76,9	77,4	77,3
pH	7,14	7,08	6,77	7,46	6,87	6,88	6,86	6,60	6,42	6,53	7,17	7,11	7,22	7,16	7,01
Amoniak	5,0	15,8	14,6	7,3	5,0	5,0	16,0	11,7	9,8	4,6	7,9	17,5	17,5	12,7	7,7

UMK — unikavé masné kyseliny (mmol.l^{-1}), KO — kyselina octová (mol %), KP — kyselina propiónová (mol %), KM — kyselina maslová (mol %), E-UMK — energetická výťažnosť produkcie UMK v percentách, pH (log molc), amoniak (mmol.l^{-1})

UMK — volatile fatty acids (mmol per litre), KO — acetic acid (mol %), KP — propionic acid (mol %), KM — butyric acid (mol %), E-UMK — energy yield of VFA production (percentage), pH (log molc), ammonia (mmol per litre)

¹parameter, ²control, ³trial 1, ⁴trial 2

Literatúra

- BARAN, M. — KALAČNJUK, G. I. — SAVKA, O. G.: Vplyv monenzínu na bacherovú fermentáciu a prírastky hmotnosti býkov kŕmených diétou s podielom netradičných krmív. Veter. Med. (Praha), 32, 1987, č. 6, s. 331—336.
- CONVAY, E. J. — O'MALLEY, F.: Microdiffusion methods. Ammonia and urea using buffered absorbents. Biochem. J., 36, 1942, s. 655—661.
- COTTYN, B. G. — BOUCQUE, C. V.: Rapid method for the gas chromatographic determination of volatile fatty acids in rumen fluid. J. agric. Fd. Chem., 16, 1968, s. 105—107.
- KALAČNJUK, G. I. — BARAN, M. — BOĎA, K. — SAVKA, O. G.: Osobnosti obmena veščestv i produktivnosť byčkov pri skarmľivanji netradicionnych kormov v sočetanji s monensinom. Dokl. VASCHNIL, 1986, č. 10, s. 26—28.
- MAROUNEK, M. — ŠIMŮNEK, J.: Mechanismus účinku monensinu v bachoru přežvýkavců. In: Ionofory jako stimulatory růstu, ČSVTS VÚBL-VSB Praha, 1987, s. 9—12.
- ORSKOV, E. R. — FLATT, W. P. — MOE, P. W.: Fermentation balance approach to estimate extent of fermentation and efficiency of volatile fatty acids formation in ruminants. J. Dairy Sci., 51, 1968, č. 9, s. 1429—1435.
- POOS, M. I. — HANSON, T. L. — KLOPFENSTEIN, T. J.: Monensin effects on diet digestibility, ruminal protein bypass and microbial protein synthesis. J. anim. Sci., 48, 1979, č. 6, s. 1516—1524.
- VAN BEUKELEN, P. — VAN LINGEN, A. F. V. — PEETERS, M. E. — WENSING, T. — BREUKINK, H. J.: Effects of monensin in the ration on milk fat production and some rumen metabolites in cows during early and mid-lactation. Zbl. Veter.-Med., R. A, 31, 1984, s. 350—360.

Došlo dňa 6. 7. 1988

БАРАН, М. — КАЛАЧНЮК, Г. И. — СИРОКА, П. (Институт физиологии сельскохозяйственных животных САН, Кошице; Украинский научно-исследовательский институт физиологии и биохимии сельскохозяйственных животных ВАСХНИЛ, Львов, СССР): Влияние различной формы применения монензина на рубцовую ферментацию. Живот. Вѣст., 34, 1989 (5) : 469-474.

В опыте на выхолотенных баранах изучали биохимические показатели (улетучивающиеся жирные кислоты — УЖК, pH и аммиак) рубцовой ферментации при применении 35 мг монензина (румензин 10% премикс) *per os* в смеси с кормом прямо через рубцовую фистулу. Контрольной группе не применяли добавок-монензин. Кормовая доза содержала 600 г сена и 400 г ячменя. После 15 дней животным отбирали рубцовое содержимое до кормления и 1, 2, 3 и 5 часов после кормления. Применение монензина прямо в рубец не влияло на биохимизм рубцовой ферментации, только исключение составляла концентрация аммиака, которая увеличилась на 34%. В противоположность этому применение монензина *per os* увеличило общие УЖК (больше чем на 50%) и молярную долю пропионовой кислоты (на 64%). Установили понижение соотношения ацетат:пропионат. На 3,7% увеличился энергетический выход продукции УЖК в рубце. Разницы статистически значимые ($P < 0,05$). Результаты показали, что применение монензина *per os* достаточно эффективным и форма применения более естественная, чем применение через рубец. Обработка кормов слюной может играть важную роль при повышении эффекта монензина. Увеличение концентрации аммиака при применении монензина через фистулу можно объяснить стимулированием процессов образования аммиака или же ингибированием ферментативных систем ответственных за утилизацию аммиака.

овца; монензин; применение монензина *per os* и *per fistula*; биохимизм рубца; улетучивающиеся жирные кислоты; аммиак

BARAN, M. — KALAČNJUK, G. I. — SIROKA, P. (Institute of Animal Physiology of the Slovak Academy of Sciences, Košice; Ukrainian Scientific and Research Institute of Animal Physiology and Biochemistry of the Lenin All-Union Academy of Agricultural Sciences, Lvov, USSR): Effects of Different Forms of Monensin Administration on Ruminant Fermentation. Živoč. Věst., 34, 1989 (5) : 469-474.

Wethers were subjected to trials to study the biochemical parameters (volatile fatty acids — VFA, pH, and ammonia) of their ruminal fermentation when treated

with 35 mg of monensin (Rumensin 10 % premix). The preparation was administered either orally, mixed with feed, or directly via a rumen fistula. The control animals got the feed without monensin supplement. The feed ration contained 600 g hay and 400 g barley. Fifteen days later rumen contents were taken from the animals prior to feeding and one, two, three and five hours after feeding. Monensin administration straight into the rumen had no influence on the chemistry of rumen fermentation, except for the concentration of ammonia, which increased by 34 %. On the other hand, oral administration of monensin increased the content of total VFA by more than 50 % and the molar proportion of propionic acid by 64 %. A decline was recorded in the acetate: propionate ratio, and the energy yield of VFA production in the rumen increased by 3.7 %. The differences are statistically significant ($P < 0.05$). The results have shown that the oral administration of monensin is effective enough and, at the same time, it is more physiological than administration via rumen fistula. The reaction of the feed with saliva can have an important role in the improvement of the action of monensin. The increase of ammonia concentration after monensin administration via fistula can be ascribed to the stimulation of the processes of ammonia formation or inhibition of the enzymic systems responsible for ammonia utilization.

sheep; monensin; administration of monensin *per os* and via a fistula; ruminal biochemistry; volatile fatty acids; ammonia

BARAN, M. — KALAČNĚJUK, G. I. — SIROKA, P. (Institut für Physiologie und Genetik landwirtschaftlicher Nutztiere der Slowakischen Akademie der Wissenschaften, Košice; Ukrainisches wissenschaftliches Forschungsinstitut für Physiologie und Biochemie landwirtschaftlicher Nutztiere VASCHNIL, Lwow, UdSSR): *Einfluß verschiedener Verabreichungsformen von Monensin auf die Pansenfermentation*. Živoč. Vyr., 34, 1989 (5) : 469-474.

Bei einem Versuch mit Hammeln untersuchten wir die biochemischen Kenngrößen der Pansenfermentation (flüchtige Fettsäuren — FFS, pH und Ammoniak) bei Verabreichung von 35 mg Monensin (Rumensin 10 % Prämix) u. zw. *per os* im Gemisch mit Futter oder direkt durch eine Pansenkanüle. Die Kontrollgruppe erhielt kein Monensin. Die Futterration enthielt 600 g Heu und 400 g Gerste. Nach 15 Tagen entnahmen wir den Tieren den Panseninhalt u. zw. vor der Fütterung und dann 1, 2, 3 und 5 Stunden danach. Die Monensinverabreichung direkt in den Pansen beeinflusste den Biochemismus der Pansenfermentation nicht, bis auf die Ammoniakkonzentration, die um 34 % stieg. Die Verabreichung des Monensins *per os* dagegen erhöhte die Gesamt-FFS (um mehr als 50 %) sowie den Molaranteil der Propionsäure (um 64 %). Zu verzeichnen war ebenfalls eine Verminderung des Verhältnisses Azetat : Propionat und um 3,7 % stieg die energetische Ausbeute der FFS-Produktion im Pansen. Diese Unterschiede sind statistisch signifikant ($P < 0,05$). Die Ergebnisse erwiesen, daß eine *per os*-Applikation des Monensins ausreichend wirksam und diese Form auch viel natürlicher ist als das Verabreichen mittels Pansenkanüle. Die Verarbeitung des Futters mit Speichel kann eine wichtige Rolle bei der Steigerung der Monensinwirkung spielen. Die Erhöhung der Ammoniakkonzentration bei der Verabreichung des Monensins mittels Pansenkanüle ist durch eine Stimulation der Ammoniakbildungsprozesse oder durch eine Inhibition der für die Ammoniakutilisierung verantwortlichen enzymatischen Systeme zu erklären.

Schaf; Monensin; Monensin-Applikation *per os* und *per fistula*; Pansenbiochemismus; flüchtige Fettsäuren; Ammoniak

Adresy autorov:

MVDr. Miroslav Baran, CSc., RNDr. Peter Siroka, Ústav fyziológie hospodárskych zvierat SAV, Dukelských hrdinov 1/B, 040 01 Košice
Prof. Grigorij Ivanovič Kalačnjuk, doktor vied, Ukrajinský vedeckovýskumný ústav fyziológie a biochémie hospodárskych zvierat VASCHNIL, Ostrovského 38, Lvov

VLIV RŮZNÉHO TVAROVÁNÍ DOPLŇKOVÉ SMĚSI SE SLÁMOU UPRAVENOU HYDROXIDEM SODNÝM NA STRAVITELNOST KRMNÉ DÁVKY

P. Veselý, V. Jambor, M. Skácel

VESELÝ, P. — JAMBOR, V. — SKÁCEL, M. (Vysoká škola zemědělská, Brno; Výzkumný ústav výživy zvířat, Pohořelice): *Vliv různého tvarování doplňkové směsi se slámou upravenou hydroxidem sodným na stravitelnost krmné dávky*. Živoč. Výr., 34, 1989 (5) : 475-480.

V pokusu se šesti skopci plemene kavkazské merino byl sledován vliv různého tvarování doplňkové směsi se slámou upravenou hydroxidem sodným (v dávce 4 kg NaOH na 100 kg slámy) a zkrmovanou s kukuřičnou silází na stravitelnost krmné dávky. V rámci bilančních pokusů byl porovnáván vliv tvarování doplňkové směsi na granulačním lisu s matricí o průměru otvorů 20 mm proti tvarování doplňkové směsi na pístovém briketovacím lisu o průměru tubusů 64 mm. Stravitelnost sušiny, vlákniny, bezdusíkatých látek, výtažkových a organické hmoty byla u krmné dávky s briketovanou doplňkovou směsí průkazně vyšší ($P < 0,01$) o 7,72 %, 15,94 %, 8,08 % a 8,28 %. Signifikantně vyšší ($P < 0,01$) byla i škrobová hodnota krmné dávky s briketovanou doplňkovou směsí v porovnání s krmnou dávkou s granulovanou doplňkovou směsí (v absolutní sušině o 5,07 škrobových jednotek).

louhování slámy; doplňková tvarovaná směs; granulace; briketace; bilanční pokus na skopcích

Při chemické úpravě slámy hydroxidem sodným spolupůsobí na výsledný efekt, vyjádřený zvýšením stravitelnosti živin a následně zvýšenou produkční účinností takto upraveného krmiva, celá řada faktorů. Jedním z rozhodujících je i fyzikálně mechanická úprava slámy, a to jak před aplikací hydroxidu sodného, tak i po ní. R e x e n et al. (1975) konstatují, že je možné zvýšit rychlost reakce roztoku NaOH se slámou působením vyšších teplot a tlaků. K e l l a w a y et al. (1978) dospěli k závěru, že k průběhu této reakce postačuje při briketaci 20 sekund.

V dané souvislosti bylo zjištěno, že tvarování přispívá nejen k rychlosti reakce, ale zvyšuje i celkový efekt chemické úpravy slámy. Z o b a č et al. (1981) prokázali, že po chemické úpravě slámy NaOH je možné dosáhnout dalšího zvýšení stravitelnosti organické hmoty *in vitro* tím, že se takto upravená sláma následně granuluje.

Vzhledem k tomu, že při chemické úpravě slámy hydroxidem sodným je možné následně použít rozdílné technologie tvarování, byl bilanční pokus zaměřen na testaci dvou typů následného tvarování slámy upravené chemicky hydroxidem sodným — granulování a briketování.

MATERIÁL A METODA

Pokus byl uskutečněn na šesti skopcích plemene kavkazské merino, kterým byla podávána krmná dávka založená na kukuřičné siláži a doplňkové tvarované směsi složené z těchto komponent:

vojtěšková moučka	22,0 %	ječná sláma	45,7 %
pšeničný šrot	14,5 %	močovina	1,5 %
cukrovarské řízky sušené	8,0 %	hexametafosfát	1,3 %
melasa	7,0 %		

Ječná sláma zařazená do doplňkové směsi byla bezprostředně před tvarováním štípána a louhována NaOH na louhovacím zařízení ZK 4 — 024. V rámci chemické úpravy byly na 100 kg slámy aplikovány 4 kg NaOH rozpuštěného v 15 l vody.

Stravitelnost organických živin krmné dávky (propočtené podle požadavků ČSN 46 7070 na zachovnou potřebu a přírůstek střední intenzity) byla stanovena ve dvou devítidenních bilančních obdobích. V obou bilančních obdobích se testovala krmná dávka shodného složení. Rozdíl byl pouze v mechanické úpravě zkrmovaných doplňkových směsí. V prvním bilančním období byla zkrmována doplňková směs tvarovaná na granulačním lisu na granule o průměru 20 mm, v druhém bilančním období byla zkrmována doplňková směs tvarovaná na pístovém briketovacím lisu na brikety o průměru 64 mm.

Údaje o úrovni hodnot jednotlivých proměnných byly stanoveny:

- přímo (analytickými metodami — ČSN 46 7092, stanovením hmotnosti aj.),
- nepřímo (výpočet poměrných ukazatelů, škrobových jednotek aj.).

I. Výživná hodnota krmiv — Nutritive value of the feeds

Obsah živin ¹			Kukuřičná siláž ¹⁰		Doplňková směs ¹¹	
			pokusný zásah ^{A)} 12			
			I	II	I	II
Původní sušina ² (%)			27,89	29,33	85,03	91,41
NL ³	ve 100% sušině ⁸	%	13,46	10,83	14,63	14,31
Tuk ⁴			4,10	3,45	1,60	1,39
Vláknina ⁵			25,23	24,70	24,73	28,46
BNLV ⁶			49,91	52,39	48,83	45,57
Popel ⁷			7,30	8,63	10,21	10,27
ŠH ^{B)}		ve ŠJ ⁹	59,83	59,45	—	—

A) V rámci pokusného zásahu I byla doplňková směs tvarována na granulačním lisu na granule o průměru 20 mm, u pokusného zásahu II byla tvarována na pístovém briketovacím lisu na brikety o průměru 64 mm (platí pro tab. I až III)

B) Výpočet škrobové hodnoty kukuřičné siláže byl proveden s použitím koeficientů stravitelnosti podle ČSN 46 7093

A) Within experimental treatment I the supplemental feed was granulated by means of a granulation press into granules 20 mm in diameter. In treatment II the material was shaped by means of a piston briquetting press into briquettes 64 mm in diameter (holds for Tabs. I to III)

B) The starch value of maize silage was calculated using the digestibility coefficients according to Czechoslovak Standard ČSN 46 7094

¹nutrient content, ²original dry matter, ³crude protein, ⁴fat, ⁵fibre, ⁶nitrogen-free extract, ⁷ash, ⁸in 100% dry matter, ⁹in starch units, ¹⁰maize silage, ¹¹supplemental feed, ¹²experimental treatment

Matematicko-statistická analýza dosažených výsledků byla provedena na počítači TNS pomocí standardních programů. Významnost rozdílů mezi průměry byla u analýzy rozptylu posuzována podle Tukeye (Snedecor, Cochran, 1969).

VÝSLEDKY A DISKUSE

Při stanovení cíle pokusu a následně při tvorbě metodiky uváděného pokusu se vycházelo z výsledků publikovaných v pracích autorů Zobač et al. (1982) a Veselý et al. (1984). V těchto pracích byl prokázán vliv chemické úpravy slámy NaOH na zvýšení stravitelnosti a produkční účinnosti krmné dávky. Ve vlastní práci byla proto pozornost zaměřena jen na vlastní mechanickou úpravu v rámci chemické úpravy slámy hydroxidem sodným. Výživná hodnota krmiv je uvedena v tab. I.

S ohledem na vyšší zastoupení ječné slámy v krmné dávce bylo dávkování sušiny krmiv v průměru voleno na úrovni výživy 2,2. V bilančním období přijímali skopci na 1 kg^{0,75} a den v průměru 27,28 g sušiny kukuřičné siláže a 56,62 g sušiny doplňkové směsi (tab. II). U pokusného zásahu II byla zaznamenána tendence k nižšímu příjmu sušiny, která se odrazila v průkazně nižším příjmu SNL a BNLV na 1 kg^{0,75} ($P < 0,05$).

II. Průměrná živá hmotnost, příjem krmiv a živin a zbytky na 1 kg^{0,75} a den — Average live weight, feed and nutrient intake and wasted residues per 1 kg^{0,75} and day

Sledovaný ukazatel ¹		Pokusný zásah ¹⁴	
		I	II
Průměrná živá hmotnost v kg ^{0,75} ²		15,10	15,71
Příjem krmiv v g sušiny na 1 kg ^{0,75} ³	kukuřičná siláž ⁴	26,78	27,78
	doplňková směs ⁵	62,56	50,67
Zbytky krmiv v sušině na 1 kg ^{0,75} ⁶		4,78	3,33
Příjem živin v g na 1 kg ^{0,75} ⁷	sušina ⁸	84,56	75,11
	stravitelné NL ⁹	8,00 ^b	6,44 ^a
	vláknina ¹⁰	21,11	20,56
	BNLV ¹¹	42,00 ^b	36,00 ^a
	organická hmota ¹²	77,44	68,00
Příjem ŠJ na 1 kg ^{0,75} ¹³		0,18	0,19

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

Means of the same order designated by unlike letters differ from each other ($P < 0.05$)

¹parameter under study, ²average live weight in kg^{0,75}, ³feed intake in g dry matter per 1 kg^{0,75}, ⁴maize silage, ⁵supplemental feed, ⁶feed residues in g dry matter per 1 kg^{0,75}, ⁷nutrient uptake in g per 1 kg^{0,75}, ⁸dry matter, ⁹digestible crude protein, ¹⁰fibre, ¹¹nitrogen-free extract, ¹²organic matter, ¹³intake of starch units per 1 kg^{0,75}, ¹⁴experimental treatment

III. Koeficienty stravitelnosti živin a škrobová hodnota krmné dávky — Coefficients of nutrient digestibility and starch value of feed ration

Sledovaný ukazatel ¹		Jednotka ¹²	Pokusný zásah ¹⁴	
			I	II
Koeficient stravitelnosti ² ± s _x	sušina ³	%	62,51 ± 0,48 ^A	70,23 ± 0,48 ^B
	dusikaté látky ⁴	%	64,71 ± 0,53	63,00 ± 0,83
	tuk ⁵	%	70,48 ± 0,58	70,34 ± 0,71
	vláknina ⁶	%	51,83 ± 0,65 ^A	67,77 ± 0,58 ^B
	BNLV ⁷	%	70,21 ± 0,42 ^A	78,29 ± 0,43 ^B
	organická hmota ⁸	%	64,44 ± 0,42 ^A	72,72 ± 0,43 ^B
ŠH krmné dávky ⁹	v původní sušině ¹⁰	ŠJ ¹³	24,43 ^a	26,50 ^b
	ve 100% sušině ¹¹	ŠJ	48,00 ^A	53,07 ^B

Průměry stejného řádu, označené odlišnými písmeny, jsou navzájem odlišné (a, b — $P < 0,05$, A, B — $P < 0,01$)

Means of the same order designated by unlike letters are different from each other (a, b — $P < 0.05$, A, B — $P < 0.01$)

¹parameter under study, ²digestibility coefficient, ³dry matter, ⁴crude protein, ⁵fat, ⁶fibre, ⁷nitrogen free-extract, ⁸organic matter, ⁹starch value of feed ration, ¹⁰in original dry matter, ¹¹in 100% dry matter, ¹²unit, ¹³starch units, ¹⁴experimental treatment

V oblasti stravitelnosti živin krmné dávky různá technologie tvarování doplňkové směsi s ječnou slámou upravenou NaOH výrazně ovlivnila stravitelnost sušiny, vlákniny, BNLV a organické hmoty krmné dávky (tab. III). V souvislosti s chemickou úpravou slámy hydroxidem sodným se obecně uvádí, že na efektu louhování se výrazně podílí i zvýšení tlaku a teploty při lisování takto upravené slámy, a to jak samotné, tak i ve směsi s koncentrovanými krmivy. Tak např. R e x e n a T h o m s e n (1976) uvádějí, že v tvarovacích lisech, ve kterých na ošetřenou slámu působí tlak 9,81 až 24,92 MPa a teploty 80 až 100 °C, dochází k výraznému zrychlení reakce. Pro její průběh tedy postačuje reakční doba o délce 20 sekund.

I když se dá předpokládat, že u sledovaných technologií nebudou při tvarování podstatné rozdíly v hodnotách teploty a tlaku (působících na tvarovanou směs), přesto briketování doplňkové směsi (pokusný zásah II) ve srovnání s granulací (pokusný zásah I) zvýšilo průkazně stravitelnost sušiny o 7,72 % ($P < 0,01$), vlákniny o 15,94 % ($P < 0,01$), BNLV o 8,88 % ($P < 0,01$) a organické hmoty o 8,28 % ($P < 0,01$).

Zjištěné zvýšení stravitelnosti krmných dávek se slámou upravenou NaOH v důsledku rozdílného tvarování doplňkové směsi se blíží samotnému efektu chemické úpravy, dosaženému ve srovnatelných podmínkách. Tak např. A l a w a a O w e n (1985) dosáhli v pokusech na skopcích při zařazení chemicky upravené slámy NaOH do tvarované doplňkové směsi k jílkové siláži a mačkanému ječmeni zvýšení stravitelnosti sušiny proti dávce s neupravenou slámou o 10,0 % (na 71,5 %). T a w a s h e t a l. (1983) uvádějí ve své práci zvýšení stravitelnosti tvarované krmné dávky (stanovené na skopcích) složené ze slámy a kon-

centrátu v poměru 5:3 v důsledku chemické úpravy slámy hydroxidem sodným u sušiny o 13,8 % (na 59,3 %) a u organické hmoty o 11,2 % (na 57,0 %).

V důsledku zvýšení stravitelnosti vlákniny a BNLV došlo u dávky s briketovanou doplňkovou směsí k vysoce průkaznému zvýšení ($P < 0,01$) její škrobové hodnoty (ve 100% sušině o 5,07 ŠJ). Ze zjištěných údajů vyplývá, že při chemické úpravě slámy NaOH a jejím následném zhodnocení v tvarované směsi se může technologie tvarování podílet na výsledném efektu zvýšení energetické hodnoty slámy stejnou měrou jako vlastní chemická úprava hydroxidem sodným.

Literatura

- ALAWA, J. P. — OWEN, E.: The effect of supplementing grass silage with sodium hydroxide-treated chopped or milled straw on intake and digestibility by wether sheep. *Anim. Feed Sci. Technol.*, 12, 1985, s. 215—221.
- KELLAWAY, R. C. — CROFTS, F. C. — THIAGO, L. R. L. — REDMAN, R. G. — LEIBHOLZ, J. M. L.: A new technique for upgrading the nutritive value of roughage under field conditions. *Anim. Feed Sci. Technol.*, 3, 1978, s. 201—210.
- REXEN, F. P. — THOMPSEN, K. V.: The effect on digestibility of a new technique for alkali treatment of straw. *Anim. Feed Sci. Technol.*, 1, 1976, s. 73—83.
- REXEN, F. — ISRAELSEN, M. — BUSK, J. — WAAGEPETERSEN, J.: Increased digestibility of straw through chemical treatment. (Report No. 73.) Kolding, Bioteknisk Institut 1975. 35 s.
- SNEDECOR, G. W. — COCHRAN, W. G.: Statistical methods. 6th ed. The Iowa State Univ Press, Ames, Iowa, U.S.A., 1969. 593 s.
- TAWASH, M. A. — DRENNAN, M. J. — LESTRANGE, J. L.: Sodium hydroxide treatment of straw. 2. Effect of straw treatment on its digestibility and on certain rumen fluid and blood parameters. *Ir. J. agric. Res.*, 21, 1982, s. 261—269.
- VESELÝ, P. — MICHELE, P. — KRÁLÍK, O.: Produkční účinnost krmných dávek se slámou upravenou hydroxidem sodným při odchovu jalovic. *Sbor. věd. Prací (VÚVZ Pohořelice)*, 18, 1964, s. 5—14.
- ZOBAČ, P. — VESELÝ, P. — JAKOBE, P.: Vliv chemické a technologické úpravy slámy na stravitelnost organické hmoty *in vitro*. *Sbor. věd. Prací (VÚVZ Pohořelice)*, 15, 1981, s. 87—95.
- ZOBAČ, P. — VESELÝ, P. — JAKOBE, P.: Sledování stravitelnosti a produkční účinnosti krmné dávky se slámou upravenou hydroxidem sodným. *Živoč. Výr.*, 27, 1982, č. 12, s. 927—932.
- ČSN 46 7070. Potřeba živin pro hospodářská zvířata. Praha 1982.
- ČSN 46 7092. Metody zkoušení krmiv. Praha 1985.

Došlo dne 30. 9. 1988

ВЕСЕЛЫ, П. — ЯМБОР, В. — СКАЦЕЛ, М. (Сельскохозяйственный институт, Брно; Научно-исследовательский институт питания животных, Погоржелице): Влияние разного фасонирования добавочных смесей с обработанной едким натром соломой на переваримость кормодозы. *Живоč. Výr.*, 34, 1989 (5) : 475-480.

В ходе опыта с 6 баранами-валухами породы кавказский меринос прослеживали за влиянием упомянутого корма (4 кг NaOH на 100 кг соломы), также с кукурузным силосом на переваримость рациона. В рамках же балансных опытов сравнивали влияние добавочных смесей фасонированных, на гранулировочном прессе с матрицей с диаметром отверстий в 20 мм, со смесями, фасонированными на поршневом брикеточном прессе с диаметром тубусов в 64 мм. Переваримость сухого вещества, клетчатки, безазотных экстрактов и органической массы у брикетированного комбикорма достоверно больше ($P < 0,01$) на 7,72, 15,94, 8,08 и 8,28 %. Значимо выше ($P < 0,01$) и крахмальная величина кормодозы с брикетированным кормом в сравн. с гранулированной смесью (по абсол. сухому веществу на 5,07 крахмальных единиц).

выщелачивание соломы; добавочный фасонированный комбикорм; гранулирование; брикетирование; балансный опыт на валухах

VESELÝ, P. — JAMBOR, V. — SKÁCEL, M. (University of Agriculture, Brno; Research Institute of Animal Nutrition, Pohořelice): *Briquettes or Granules: Effect of the Form of Feed Supplement with Straw, Treated with Sodium Hydroxide, on Feed Ration Digestibility*. Živoč. Vyr., 34, 1989 (5) : 475-480.

Metabolic trials were conducted with six wethers of the Caucasian Merino breed to study the effect of the briquetted or granulated form of straw-based feed supplement, administered with maize silage, on the digestibility of feed ration. The straw was treated with sodium hydroxide (4 kg NaOH per 100 kg of straw). The granules were produced on a granulating press with die having 20mm holes and the briquettes were produced on a piston-type briquetting press with tubes 64 mm in diameter. The feed ration with the briquetted supplement had a significantly ($P < 0.01$) higher digestibility of organic matter, fibre, nitrogen-free extract and organic matter (by 7.72 %, 15.94 %, 8.08 and 8.28 %, respectively). The starch value of the ration with briquetted supplement was also significantly ($P < 0.01$) higher than that of the ration with granulated supplement (by 5.07 starch units in absolute dry matter).

straw leaching; pelletized feed supplement; supplemental feed granules; supplemental feed briquettes; metabolic trial with wethers

VESELÝ, P. — JAMBOR, V. — SKÁCEL, M. (Landwirtschaftliche Hochschule, Brno; Forschungsinstitut für Tierernährung, Pohořelice): *Einfluß auf unterschiedliche Weise geformter Ergänzungsgemische mit durch Natriumhydroxid aufbereitetem Stroh auf die Verdaulichkeit der Futtermittel*. Živoč. Vyr., 34, 1989 (5) : 475-480.

Bei einem Versuch mit Hammeln der Rasse Kaukasisches Merinoschaf untersuchten wir den Einfluß verschiedenartiger Formung von zusammen mit der verfütterten Maissilage verabreichten Ergänzungsgemischen mit durch Natriumhydroxid aufbereitetem Stroh (in einer Dosis von 4 kg NaOH pro 100 kg Stroh) auf die Verdaulichkeit der Futtermittel. Im Rahmen der Bilanzversuche wurde der Einfluß der Formgebung des Ergänzungsgemisches mittels Granulationspresse mit einer Matrize von 20 mm Lochdurchmesser gegenüber der Formung mittels Brikettierkolbenpresse von 64 mm Tubusdurchmesser verglichen. Die Verdaulichkeit der Trockensubstanz, des Faserstoffs, der stickstofffreien Extraktstoffe und der organischen Masse war bei der Futtermittel mit dem brikettierten Ergänzungsgemisch signifikant höher ($P < 0,01$) u. zw. um 7,72 %, 15,94 %, 8,08 % und 8,28 %. Signifikant höher ($P < 0,01$) war auch der Stärkewert der Futtermittel mit dem brikettierten Ergänzungsgemisch im Vergleich mit der Futtermittel mit dem granulierten Ergänzungsgemisch (im absoluten Trockensubstanzwert um 5,07 Stärkeeinheiten).

Strohaufschluß (mit Natriumhydroxid); geformtes Ergänzungsgemisch; Granulation; Brikettierung; Bilanzversuch mit Hammeln

Adresy autorů:

Ing. Pavel Veselý, CSc., ing. Mojmír Skácel, Vysoká škola zemědělská, 613 00 Brno

Ing. Václav Jambor, CSc., Výzkumný ústav výživy zvířat, 691 23 Pohořelice u Brna

Баумгартнер Я., Сечкарова К., Мичек Л.: Влияние УФ-облучения на вывэгдимость цыплят мясного типа	460
Лазар В., Матиаш Я., Ставкова Я.: Применение коэффициента повторности для определения среднего веса яиц индеек	467
Баран М., Калачнюк Г. И., Сирока П.: Влияние различной формы применения монензина на рубцовую ферментацию	473
Веселы П., Ямбор В., Скацел М.: Влияние разного фасонирования добавочных смесей с обработанной едким натром соломой на переваримость кормодозы	479

CONTENTS

Šubrt J., Berka J., Pospíšil Z.: Effect of Breeding Work on the Production Parameters of Cows in an Absorptive Crossing Programme	392
Říha J., Kneissl J., Klouček Z., Landa V.: Freezing of Bovine Embryos to -32°C before Storage in Liquid Nitrogen	401
Strnadel Z., Mejsnar J.: The Weight Growth of Bulls Produced by Embryo Transfer	411
Gajdůšek S.: Fermentation, Renneting and Alcohol Stability of Cow's Milk in relation to Milk Composition	422
Zaoral J., Krňávek B.: Relationship between the Method of Milk Sampling and Progesterone Concentration in the Sample	427
Čupka P.: Urea, Total Protein, Non-protein Nitrogen, Amino Nitrogen and Uric Acid in the Blood Serum of Calves: Changes with Age	435
Nový J., Socha S.: Partial Correlations between the Reproduction Data on Sows	440
Poltársky J., Palanská O., Kučera J.: Effect of Breed on Carcass Structure and Meat Quality in Pigs	449
Baumgartner J., Sečková K., Miček L.: Effect of UV Radiation on the Hatchability of Broiler Chickens	460
Lazar V., Matyáš J., Stávková J.: Using the Repeatability Coefficient for the Determination of the Average Weight of Turkey Eggs	467
Baran M., Kalačnjuk G. I., Siroka P.: Effects of Different Forms of Monensin Administration on Ruminant Fermentation	473
Veselý P., Jambor V., Skácel M.: Briquettes or Granules: Effect of the Form of Feed Supplement with Straw, Treated with Sodium Hydroxide, on Feed Ration Digestibility	480

INHALT

Šubrt J., Berka J., Pospíšil Z.: Einfluß züchterischer Arbeit auf Produktionskenngrößen von Kühen bei der Realisierung der Verdrängungskreuzung	392
Říha J., Kneissl J., Klouček Z., Landa V.: Tiefkühlung von Rinderembryonen bis -32°C vor der Einlagerung in flüssigen Stickstoff	402
Strnadel Z., Mejsnar J.: Wachstum der Lebendmasse von Bullen aus dem Embryonentransfer	411
Gajdůšek S.: Säuerungsvermögen, Labfähigkeit und Alkoholstabilität der Kuhmilch und Beziehung zur Milchzusammensetzung (E)	422
Zaoral J., Krňávek B.: Beziehung zwischen der Milchprobenentnahme und dem Progesteronspiegel in der Milchprobe	428
Čupka P.: Dynamik des Harnstoffs, der Gesamteiweißstoffe, der Nicht-Protein-Stickstoffverbindungen, des Aminostickstoffs und der Harnsäure im Blutserum von Kälbern mit Bezug auf das Alter	435
Nový J., Socha S.: Partielle Korrelationen zwischen Parametern der Reproduktionseigenschaften von Sauen	440

Poltársky J., Palanská O., Kučera J.: Einwirkung der Rasse auf die Schlachtkörperstruktur und Fleischqualität bei Schweinen	449
Baumgartner J., Sečkárová K., Miček L.: Einfluß der UV-Strahlung auf die Bruttauglichkeit von Küken des Fleischtyps (E)	460
Lazar V., Matyáš J., Stávková J.: Anwendung des Wiederholbarkeitskoeffizienten zur Bestimmung der durchschnittlichen Einzeleimasse von Puteneiern	468
Baran M., Kalačnjuk G. I., Siroka P.: Einfluß verschiedener Verabreichungsformen von Monensin auf die Pansenfermentation	474
Veselý P., Jambor V., Skácel M.: Einfluß auf unterschiedliche Weise geformter Ergänzungsgemische mit durch Natriumhydroxid aufbereitetem Stroh auf die Verdaulichkeit der Futterration	480

Rukopisy odevzdány k tisku 27. 1. 1989 — Podepsáno k tisku 24. 4. 1989

Vědecký časopis ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA • Vydává Československá akademie zemědělská — Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství • Vychází měsíčně • Redaktorka ing. Marie Černá, CSc. • Redakce: 120 56 Praha 2, Slezská 7, telefon 257541 • Vytiskl MÍR, Novinářské závody, n. p., závod 6, tř. Lidových milicí 22, 120 00 Praha 2 • © Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, Praha 1989

Rozšiřuje PNS. Informace o předplatném podá a objednávky přijímá každá administrace PNS, pošta, doručovatel a PNS-ÚED Praha, ACT, Kafkova 19, 160 00 Praha 6; PNS-ÚED Praha, závod 02, Obránců míru 2, 656 07 Brno; PNS-ÚED Praha, závod 03, Gottwaldova tř. 206, 709 90 Ostrava 9. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS — ústřední expedice a dovoz tisku Praha, administrace vývozu tisku, Kovpakova 26, 160 00 Praha 6.