

VĚDECKÝ ČASOPIS



ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA

6

ROČNÍK 36 (LXIV)

PRAHA

ČERVEN 1991

CS ISSN 0044-4847

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

Rídí redakční rada: ing. Vít Prokop, DrSc. (předseda), ing. Josef Čeřovský, DrSc., ing. Čestmír Franc, CSc., prof. ing. MVDr. Pavel Jelínek, DrSc., doc. ing. Ondřej Kadlec, CSc., prof. dr. ing. Ivo Kolář, CSc., MVDr. Jozef Košutský, DrSc., ing. Jan Kouřil, doc. ing. František Louda, CSc., prof. ing. Josef Mácha, CSc., RNDr. Milan Margetín, CSc., ing. Ján Poltársky, CSc.

Vedoucí redaktorka ing. Marie Černá, CSc.

OBSAH

Románek V., Suchánek B.: Opakované superovulace vysokoprodukčních krav	465
Pöschl M., Řezáč P., Havráňková L.: Změny koncentrace progesteronu v mléce a impedance pochvy u prvotetek říjících se po ošetření cloprostrenolem	473
Botto V.: Vhodnost vybraných typů hovězího dobytka pro velkovýrobné podmínky	479
Pšenička M., Janál R.: Sledování konduktivity mléka dojníc v průběhu estrálního cyklu	489
Hanuš O., Foltys V.: Některé vlastnosti a minerální složky mléka plemen skotu v Československu	497
Bíreš J., Kováč G., Vrzgula L.: Vliv selenu na hematologický profil a vybrané ukazatele krvného séra u oviec v priebehu experimentálnej intoxikácie meďou	507
† Lazar V., Pravda D., Stávková J.: Analýza zdrojů proměnlivosti hematologických ukazatelů hus	517
Paul A., Míková K., Černý K., Vamberová O.: Vliv chromu na výkrm, jatečnou hodnotu a jakost masa kuřat	525
Oravcová E., Jakubec V., Beber K.: Genetická analýza rastu živej hmotnosti mäsových králikov diferencovaných typov od narodenia do 84. dňa veku	537

CONTENT

Románek V., Suchánek B.: Repeated superovulations in high-yielding cows	465
Pöschl M., Řezáč P., Havráňková L.: Changes of milk progesterone concentrations and vagina impedance in first-calvers in oestrus after cloprostenol treatment	473
Botto V.: Suitability of different types of cattle for large-scale production conditions	479
Pšenička M., Janál R.: Investigation of cow's milk conductivity during the oestrus cycle	489
Hanuš O., Foltys V.: Some characteristics and mineral components of milk cattle breeds kept in Czechoslovakia	497
Bíreš J., Kováč G., Vrzgula L.: The effect of selenium on haematological profile and selected parameters of blood serum in sheep during experimental intoxication by copper	507
† Lazar V., Pravda D., Stávková J.: Analysis of the sources of variability of the haematological characteristics of geese	517
Paul A., Míková K., Černý K., Vamberová O.: The effect of chromium on fattening, carcass value and chick-meat quality	525
Oravcová E., Jakubec V., Beber K.: Genetic analysis of the growth of the live weight of meat rabbits of differentiated types from birth to an age of 84 days	537

V. Románek, B. Suchánek

ROMÁNEK, V. — SUCHÁNEK, B. (Státní plemenářský podnik, k. p., Tlumačov; Výzkumný ústav pro chov skotu, Rapotín): *Opakované superovulace vysokoprodukčních krav*. Živoč. Výr., 36, 1991 (6): 465—472.

Byly zpracovány výsledky superovulace u 25 dárkyň při celkovém počtu 106 výplachů, z toho 89,6 % úspěšných. Při průměrném počtu 4,24 superovulací na jednu dárkyni (rozmezí 1 až 11) bylo získáno v průměru 6,15 ($s_{\bar{x}} = 5,01$) všech embryí a 4,39 ($s_{\bar{x}} = 4,28$) použitelných embryí. S pořadím opakování superovulací se průkazně nezměnilo množství získaných embryí a jejich kvalita. Nejpriznivější výsledky byly získány při třetí superovulaci ($\bar{x} = 5,51$ použitelných embryí). Z hodnocených vlivů na počet získaných použitelných embryí se projevil příznivě interval od otelení do superovulace 200 až 299 dnů ($\bar{x} = 5,67$ embryí), interval od předchozího výplachu do 89 dnů ($\bar{x} = 5,33$ embryí), měsíce zimního krmného období listopad až duben ($\bar{x} = 4,22$ až 6,10 embryí) a genotyp krav českého strakatého plemene ($\bar{x} = 4,93$ embryí) ve srovnání s dárkyněmi černostrakatého plemene ($\bar{x} = 4,33$ embryí). Vzhledem ke značné variabilitě byl vliv všech hodnocených faktorů statisticky neprůkazný ($P > 0,05$). Z celkového počtu 306 embryotransferů zabřezlo 56,2 % plemenic, z toho po embryotransferu čerstvými embryí 60,5 % plemenic. Od jedné dárkyně zabřezlo 8,75 příjemkyň (rozmezí 0 až 24 plemenic).

zisk embryí; interval po otelení; interval mezi výplachy; kalendářní měsíce; plemeno české strakaté (C); plemeno černostrakaté (N)

Progresivní biotechnické opatření v chovu skotu, přenos raných embryí, umožňuje několikrát znásobit počet potomstva záměrně sestaveného z rodičovského páru. Vedle dynamického rozšiřování embryotransferu (ET) v chovatelské praxi (Petelíková, 1989) je současné období charakteristické intenzivním studiem faktorů, které ovlivňují výsledky ET, a hledáním optimálního využití této metody v systému šlechtění a reprodukce skotu.

Cílem práce je ověření intenzivní tvorby rodin od matek býků a vysoko-užitkových krav uplatněním ET při opakovaných superovulacích v průběhu jedné laktace.

LITERÁRNÍ PŘEHLED

Limitujícím biologickým faktorem širšího uplatnění ET v chovatelské praxi je superovulace dárkyň, která se vyvolává aplikací hormonu exogenního gonadotropního hypofyzárního (FSH) nebo choriového původu (PMSG). Výsledky superovulace se vyznačují vysokou variabilitou způsobenou mnoha faktory (Říha et al., 1986, 1989). Se stoupající užitkovostí krav se průkazně snížil počet získaných i použitelných embryí. Naproti tomu nebyl zjištěn průkazný vliv plemenné příslušnosti dárkyň, délky intervalu od ote-

lení do superovulace a chovu na zisk a použitelnost embryí. K podobným závěrům dospěli i Schilling et al. (1981).

U souboru 1000 holštýnských krav a jalovic provedli Hasler et al. (1983) opakovanou superovulaci. 33 dárkyň bylo superovulováno pětkrát až desetkrát, přičemž docházelo k postupnému snižování počtu oplozených oocytů. Podstatný pokles počtu přenosuschopných embryí od páté superovulace zaznamenali Donaldson a Perry (1983). Naproti tomu Schacherl (1987) nezjistil při opakovaných superovulacích zřetelné změny v množství a kvalitě získaných embryí. Velká variabilita výsledků superovulace má podle autorů Moniaux et al. (1983) genetické vazby, a proto doporučují u chovatelsky cenných zvířat provádět pozitivní selekci na opakovanou superovulaci. V našich podmínkách uskutečnili opakovanou superovulaci Říha a Matoušek (1987) a Říha et al. (1989). Ke zřetelnému snížení kvality zisku embryí došlo po třetím ošetření. Autoři doporučují superovulovat dárkyně nejvýše pětkrát.

Pro intenzifikaci budování a zdokonalování šlechtitelských chovů navrhl Suchánek (1988) systém vytváření rodin matek býků pomocí opakovaných superovulací, jejichž cílem je zařadit pět až deset dcer do chovu od jedné dárkyně.

Vedle začlenění ET do současného šlechtitelského programu s kontrolou potomstva na mléčnou užitkovost se v poslední době objevila nová možnost šlechtitelského využití systémů superovulace v malých chovných stádech (Fewson, 1988; Mikšík, 1988).

MATERIÁL A METODA

Intenzivní tvorba rodin uplatněním ET byla realizována na hospodářství Státního plemennářského podniku, k. p., Tlumačov.

Pokusný soubor byl vytvořen ze dvou skupin dárkyň. První skupinu tvořilo 16 vysokoužitkových krav černostrakatého plemene (N) ustájených na farmě Tlumačov, druhá skupina byla sestavena z 16 elitních matek býků genotypů C a N ustájených na farmě Terezov. Tyto dárkyně byly vyselektovány z celkového počtu 96 chovaných matek býků, přičemž podmínkou výběru bylo předchozí zařazení minimálně jednoho samčího nebo samčího potomka do plemenitby. Obě skupiny se formovaly postupně podle stadia reprodukčního cyklu. Opakované superovulace byly zahájeny v říjnu 1986 a ukončeny v prosinci 1988. Po plném náběhu byly tyto skupiny střídavě superovulovány v průběhu kalendářního roku s intervalem 56 dnů mezi následujícími superovulacemi s výplachy. Sedm vybraných dárkyň, tj. 21,9 % z celkového počtu 32 krav, bylo ze souboru vyřazeno pro neúspěšné synchronizace říje.

Výsledky byly zpracovány souhrnně z obou uvedených skupin krav. Soubor 25 hodnocených dárkyň dosáhl v předcházející laktaci s opakovanými superovulacemi (průměrné pořadí 3,4 laktace) poměrně vysoké mléčné užitkovosti $\bar{x} = 5917$ kg mléka ($s_x = 1402$ kg) při tučnosti $\bar{x} = 4,24$ % ($s_x = 0,51$ %) a indexu perzistence $P_{2:1}$ $\bar{x} = 74,8$ ($s_x = 11,6$). Reprodukční ukazatele jsou charakterizovány inseminacním intervalem $\bar{x} = 79,3$ dnů ($s_x = 24,1$ dnů), poměrně dlouhou délkou servis periody $\bar{x} = 126,9$ dnů ($s_x = 60,7$ dnů) a indexem inseminace $\bar{x} = 2,09$ ($s_x = 1,11$).

Vlastní embryotransfer zabezpečoval Realizační tým Státního plemennářského podniku, k. p., Brno, vedený ing. Františkem Horkým, při použití standardního technologického postupu. S přípravou na první superovulaci dárkyň bylo započato minimálně 60 dnů po otelení. Dárkyně byly nejdříve synchronizovány dvěma dávkami $\text{PGF}_{2\alpha}$ -cloprosteno-lem v preparátu Oestrophan SPOFA v 11denním intervalu. Superovulace byla vyvolána sérií intramuskulárních injekcí FSH-P v preparátu Folicotropin SPOFA. Stimulace superovulace začínala devátý nebo desátý den indukovaného cyklu. S pátou a šestou injekcí Folicotropinu SPOFA byl intramuskulárně podáván Oestrophan SPOFA. Přibližně za 56 hodin po první injekci Oestrophanu SPOFA byly dárkyně inseminovány a ve 12hodinových intervalech dvakrát reinseminovány. Embrya byla odebrána nechirurgicky sedmý den po prvé inseminaci. U hodnoceného souboru 25 dárkyň bylo provedeno 106 superovulací a 306 přenosů raných embryí. V závislosti na počtu získaných přenosuschopných embryí od skupiny vypláchnutých dárkyň a na počtu připravených příjemkyň se embrya používala k přenosu v čerstvém nebo zmrazeném stavu (42 ET). Jako recipientky byly použity jalovice genotypů C, N a H s minimální živou hmotností 360 kg při přenosu a krávy genotypů N a H (celkem 67 krav) s intervalem od otelení do přenosu minimálně 60 dnů. Recipientky byly synchronizovány dvěma aplikacemi $\text{PGF}_{2\alpha}$ -cloprosteno-lem v preparátu Oestrophan SPOFA v 11denním intervalu. Nechirurgický přenos embryí se prováděl do ipsilaterálního rohu děložního k vaječníku s CL. U 26 krav byl proveden nechirurgický přenos bez synchronizace, a to sedmý den po spontánní říji.

Dosažené výsledky byly zpracovány analýzou variance, tj. metodou nejmenších čtverců s ohledem na hodnocené efekty (pořadí superovulace interval od otelení do superovulace, interval od předchozí superovulace, kalendářní měsíc odběru embryí, pořadí laktace, genotyp dárkyň). Pro sledované ukazatele opakovaných superovulací a výsledky ET byly použity modelové rovnice podle autora Harvey (1977) a byla vyhodnocena významnost efektů pro hodnocené vlastnosti.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Za úspěšnou se v této práci považuje superovulace, kdy po pozitivní superovulační odezvě na ováriích bylo přistoupeno k chirurgickému výplachu a bylo izolováno minimálně jedno embryo bez ohledu na jeho kvalitu. Z celkového počtu 106 superovulací bylo 95 úspěšných (tj. 89,6 procenta). U dárkyň genotypu C činil podíl úspěšných superovulací 96,4 procenta, což je o 9,2 % více než u dárkyň genotypu N (87,2 %). Při průměrném počtu 4,24 ($s_x = 2,57$) všech superovulací ($n = 106$) u jedné dárkyň v průběhu jedné laktace činil interval od otelení do superovulace $\bar{x} = 452$ dnů ($s_x = 239$ dnů) a interval od předchozího do následujícího výplachu $\bar{x} = 78,4$ dnů ($s_x = 77,8$). V průměru na jednu superovulaci bylo získáno 6,15 všech embryí ($s_x = 5,01$) a 4,39 použitelných embryí ($s_x = 4,28$). Celkový počet použitelných embryí získaných od jedné dárkyň ze všech superovulací se pohyboval v rozmezí 1 až 74 kusů, podíl použitelných embryí činil 71,4 %. U všech hodnocených ukazatelů byla zjištěna vysoká variabilita, vyjádřená příslušnými hodnotami směrodatných odchylek.

Vliv jednotlivých faktorů na výsledky superovulace

Z hodnocených faktorů považujeme pro praktickou aplikaci za nejvýznamnější pořadí superovulace. Z celkového počtu 25 poprvé superovulovaných dárkyň bylo superovulováno dva a vícekrát 88 % dárkyň (tab. I), u pěti krav byla provedena superovulace sedm až jedenáctkrát v průběhu laktace. Podíl úspěšných superovulací ze všech klesal od první do čtvrté superovulace z 96 % na 77 %. Při páté a dalších superovulacích činila úspěšnost 100 %. Z hodnot F -testu vyplývá, že počet všech a počet použitelných embryí nebyl pořadím superovulace průkazně ovlivněn ($P > 0,05$). Projevovala se tendence zvýšení počtu použitelných embryí až do třetí superovulace ($\bar{x} = 5,47$ použitelných embryí), s dalším pořadím superovulace docházelo k mírnému a nepravidelnému poklesu. Při třetí superovulaci byl také zjištěn nejvyšší podíl použitelných embryí, tj. 80,6 procenta z celkového počtu, zatímco při ostatních superovulacích kolísal v rozmezí 59,8 až 78,8 %. Byly potvrzeny výsledky, které uvádí Schacherl (1987), že s pořadím opakování superovulací se průkazně nemění množství získaných embryí ani jejich kvalita. Námi získané výsledky byly příznivější v zisku použitelných embryí na jednu superovulaci (o 1,20 až 3,06 ks), než uvádí Říha et al. (1989), přičemž nebylo potvrzeno snížení kvality zisku embryí při třetím ošetření ani po páté superovulaci, jak uvádějí Donaldson a Perry (1983).

Interval od otelení do superovulace byl vlivem opakování v průměru dlouhý 452 dnů ($s_x = 239$ dnů). I když počet všech získaných i použitelných embryí značně kolísal, nebyl ovlivněn délkou od otelení do superovulace ($P > 0,05$). Při intervalu 200 až 299 dnů od otelení do superovulace se projevila zřetelná tendence nejvyššího počtu získaných embryí

($\bar{x} = 7,57$ všech embryí a $\bar{x} = 5,67$ použitelných embryí). Naše výsledky jsou shodné s údaji, které uvádějí Říha et al. (1986).

Interval od předchozího výplachu se pohyboval v rozmezí 56 až 210 dnů, přičemž průkazně neovlivnil ($P > 0,05$) počet všech získaných a počet použitelných embryí. Z celkového počtu 81 opakovaných superovulací (druhá a další) se převážná část (52, tj. 64 %) uskutečnila do 89 dnů od předchozího výplachu. V tomto intervalu bylo dosaženo nejpříznivějších výsledků v počtu použitelných embryí ($\bar{x} = 5,33$ ks) při jejich podílu 77 % ze všech získaných. S dalším prodlužováním intervalu od předchozího výplachu se výtěžnost embryí snižovala.

Kalendářní měsíc výplachu embryí rovněž nevykázal průkazný vliv ($P > 0,05$) na počet získaných všech a použitelných embryí. Rovněž Říha et al. (1986) neprokázali vliv ročního období na zisk a kvalitu embryí. Superovulace lze tudíž provádět s uspokojivými výsledky v průběhu celého kalendářního roku. Projevila se však zřetelná tendence, že v měsících zimního krmného období (listopad—duben) bylo dosaženo vyššího zisku všech embryí ($\bar{x} = 6,11$ až $9,70$ ks) i použitelných embryí ($\bar{x} = 4,22$ až $6,10$ ks) ve srovnání s měsíci letního krmného období (červen—září), kdy počet všech embryí kolísal v rozmezí $\bar{x} = 3,73$ až $6,80$ ks a počet použitelných embryí v rozmezí $\bar{x} = 2,67$ až $4,22$ ks. Rozdílná byla rovněž výtěžnost použitelných embryí z celkového počtu získaných, která se pohybovala v měsících listopad až duben v rozmezí 69 až 91 % a v období červen až září 56 až 69 %.

Vliv pořadí laktace při opakovaných superovulacích na výtěžnost všech získaných a použitelných embryí byl nevýrazný a statisticky neprůkazný ($P > 0,05$). Z údajů tab. I vyplývá, že se stoupajícím pořadím laktace se zisk embryí nezhoršuje, naopak dochází k mírnému nárůstu se zřetelnými vrcholy ve čtvrté a dále šesté až sedmé laktaci. Také kvalita embryí nebyla negativně ovlivněna věkem, resp. pořadím laktace dárkyň. Rovněž Říha et al. (1986) získali nejvyšší počet embryí u krav ve čtvrté a dalších laktacích, tj. u starších krav.

Genotyp krav byl hodnocen jako poslední faktor ovlivňující výsledek opakované superovulace. U dárkyň českého strakatého skotu (genotyp C) bylo získáno v průměru při jedné superovulaci $6,57$ všech embryí a $4,93$ použitelných embryí, což je více o $0,57$ všech a o $0,74$ použitelných embryí ve srovnání s dárkyněmi černostrakatého plemene (genotyp N). Vzhledem ke značné variabilitě jsou však tyto rozdíly statisticky neprůkazné ($P > 0,05$). Rovněž podílem 75,0 % použitelných embryí ze všech získaných převýšily dárkyně genotypu C dárkyně genotypu N o 5,2 %. Shodné tendence potvrzují i výsledky autorů Schilling et al. (1981) ve SRN a Říha et al. (1986) u českého strakatého plemene.

Samostatně byl hodnocen vliv mléčné užitkovosti a reprodukce krav v předchozí laktaci na výsledek opakované superovulace dárkyň (tab. II). Se stoupající mléčnou užitkovostí krav v předchozí normované laktaci se zisk všech i použitelných embryí průkazně neměnil ($P > 0,05$), měl slabou tendenci poklesu. Nebyl tudíž potvrzen negativní vliv zvýšené mléčné užitkovosti krav na počet a kvalitu získaných embryí, který zjistili Říha et al. (1986). Rovněž plodnost dárkyň, vyjádřená indexem inseminace v předchozí laktaci, nevykázala průkazný vztah ($P > 0,05$) k výsledkům zisku všech i použitelných embryí při opakovaných superovulacích dárkyň.

I. Vliv hodnocených faktorů na výsledky opakované superovulace — The effects of the evaluated factors on the results of repeated superovulation

Ukazatel ¹	n	Počet všech embryí ²		Počet použitelných embryí ³		
		$\bar{x}$	s_x	$\bar{x}$	s_x	% ze všech embryí ⁴
Pořadí superovulace ⁵						
I.	25	6,16	4,52	4,20	3,63	68,2
II.	22	6,00	4,89	4,73	5,02	78,8
III.	19	6,79	6,03	5,47	5,51	80,6
IV.	13	4,46	4,35	3,00	3,85	67,3
V.	10	8,20	6,84	4,90	3,84	59,8
VI.	6	4,83	3,92	3,67	3,44	76,0
VII.—XI.	11	6,18	4,04	3,82	3,12	61,8
F-test		0,64		0,53		
Interval od otelení do superovulace (ve dnech) ⁶						
93—199	15	5,60	3,66	4,13	3,50	73,8
200—299	21	7,57	6,21	5,67	5,44	74,9
300 a více	70	5,84	4,85	4,06	4,02	69,5
F-test		1,07		1,18		
Interval od předchozí superovulace (ve dnech) ⁷						
0	25	6,16	4,52	4,20	3,63	68,2
42— 59	22	7,50	5,16	5,50	5,18	73,3
60— 89	30	6,43	5,02	5,20	4,34	80,9
90—119	13	3,42	3,26	1,75	2,18	51,2
120 a více	16	5,82	6,14	3,85	4,34	62,7
F-test		1,83		1,95		
Kalendářní měsíc odběru embryí ⁸						
I.	9	7,00	5,68	5,67	5,79	81,0
II.	5	6,40	3,85	5,80	3,77	90,6
III.	9	6,11	4,43	4,22	3,86	69,1
IV.	5	6,20	8,50	4,60	6,54	74,2
V.	9	5,67	4,36	4,44	4,98	78,3
VI.	11	3,73	4,00	2,54	3,64	68,1
VII.	9	6,11	5,62	4,22	4,06	69,1
VIII.	5	6,80	4,32	3,80	3,96	55,9
IX.	12	4,42	2,39	2,67	2,23	60,4
X.	12	6,33	4,18	4,00	3,19	63,2
XI.	10	6,40	4,57	5,80	4,94	90,6
XII.	10	9,70	7,81	6,10	5,19	62,9
F-test		1,05		1,33		
Pořadí laktace při opakovaných superovulacích ⁹						
2.	13	5,23	3,44	3,77	3,27	72,1
3.	15	5,80	7,23	3,93	4,41	67,8
4.	34	6,09	4,09	4,26	3,72	70,0
5.	19	4,68	4,05	3,84	4,19	82,1
6. + 7.	25	8,08	5,64	5,56	5,39	68,8
F-test		1,376		0,556		
Genotyp dárkyně ¹⁰						
C	28	6,57	4,90	4,93	4,16	75,0
N	78	6,00	5,07	4,19	4,33	69,8
F-test		2,83		3,09		

¹characteristic, ²number of all embryos, ³number of transferable embryos, ⁴percentage of all embryos, ⁵superovulation order, ⁶interval from calving to superovulation (days), ⁷interval from preceding superovulation (days), ⁸calendar month of embryo recovery, ⁹lactation order at repeated superovulations, ¹⁰donor genotype

Ukazatel ¹	n	Počet všech embryí ²		Počet použitelných embryí ³		
		$\bar{x}$	s_x	$\bar{x}$	s_x	% ze všech embryí ⁴
Mléčná užitkovost za normovanou laktaci ⁵						
3500—4000 kg	10	5,80	4,68	4,90	4,99	84,5
4501—5500 kg	43	6,95	5,13	4,77	4,69	68,6
5501—6500 kg	27	5,53	6,07	3,82	4,03	69,1
6501 kg a více	26	5,60	3,48	4,20	3,62	75,0
F-test		0,94		0,55		
Index inseminace u laktace předcházející superovulaci ⁶						
1	40	5,05	3,80	3,67	3,37	72,7
2	34	7,11	5,18	5,05	5,19	71,0
3	16	5,94	6,82	3,94	4,20	66,3
4	16	7,06	5,13	5,12	4,21	72,5
F-test		1,55		1,04		

For 1—4 see Tab. I; ⁵milk performance per standardized lactation, ⁶insemination index for lactation preceding superovulation

Výsledky ET u souboru příjemkyň

Z celkového počtu 106 superovulací bylo provedeno 306 přenosů raných embryí. Počet provedených přenosů embryí byl negativně ovlivněn znehodnocením 139 zmrazených embryí (tj. 30 % z celkového počtu získaných použitelných embryí) při havárii skladovacího kontejneru (únik tekutého dusíku). Uvedenou skutečností byly méně postiženy dárkyň genotypu C (12 % znehodnocených embryí).

Z 306 přenosů provedených čerstvými a zmrazenými embryi zabřezlo celkem 56,2 % plemenic, z toho při přenosu čerstvými embryi 60,5 % plemenic (62,3 % u příjemkyň-jalovic a 46,7 % u příjemkyň-krav) a při přenosu zmrazenými embryi 33,3 % plemenic. U příjemkyň s embryi genotypu C byly získány mírně příznivější výsledky embryotransferu ve srovnání s celkovým souborem (tab. III).

U dárkyň genotypu C je také možné zhodnotit celkový počet příjemkyň zabřezlých v průměru na jednu superovulaci, i když vlivem uvedené havárie skladovacího kontejneru byl cca o 12 % snížen. V průměru zabřezlo na jednu superovulaci 2,50 příjemkyň při širokém kolísání v rozmezí 0 až 24 plemenic.

Celkový efekt opakované superovulace můžeme hodnotit podle počtu zabřezlých plemenic v průběhu sledované laktace dárkyň. U matek býků genotypu C, které byly méně postiženy havárií skladovacího kontejneru, zabřezlo v průměru 8,8 příjemkyň od jedné dárkyň v širokém rozmezí 0 až 24 plemenic.

Význam opakované superovulace pro tvorbu rodin můžeme hodnotit podle celkového počtu narozených telat. Započteme-li výsledky dvou donátorek genotypu C, u nichž bylo pokračováno v opakovaných superovulacích až do června 1989, zvýší se počet zabřezlých příjemkyň na jednu dárkyň v průměru na 9,4 plemenic a 8,4 živě narozených telat. Připočte-

III. Výsledky embryotransferu (ET) u příjemkyň (dárkyň genotypu C, celkem 110 ET)
— The results of embryotransfer (ET) in recipients (genotype C donors, total of 110 ET)

Ukazatel ¹	Na 1 superovulaci ⁸			Procento zabřezlých
	$\bar{x}$	s_x	v_x	
Počet příjemkyň ²	3,92	3,81	97,2	—
z toho ³ : — čerstvými embryi ⁴	3,75	3,50	93,3	—
— jalovice ⁵	3,43	3,33	97,1	—
— prvotelky ⁶	0,50	1,69	338,0	—
Počet příjemkyň zabřezlých čerstvými embryi ⁷	2,50	2,60	104,0	66,7
Z toho: — jalovice	2,21	2,59	117,2	64,4
— prvotelky	0,29	0,90	310,3	58,0

¹characteristic, ²number of recipients, ³of these, ⁴fresh embryo transfer, ⁵heifers, ⁶first-calvers, ⁷number of recipients with fresh embryo transfer, ⁸per superovulation, ⁹percentage of pregnant cows

me-li telata narozená před zapojením krav do superovulace, pak u 12 dárkyň-matek býků (8 krav genotypu C a 4 krávy genotypu N) se narodilo v průměru 12,8 živých telat. Za předpokladu pravděpodobnosti velkých souborů lze počítat v průměru 6,4 živě narozených jaloviček na jednu dárkyni, což představuje solidní základ pro vytváření rodinného chovu matek býků. V konkrétních podmínkách Státního plemenářského podniku, k. p., Tlumačov, byly pomocí opakovaných superovulací založeny u pěti dárkyň početné rodiny s šesti až devíti dcerami.

Závěrem je možné konstatovat, že práce potvrdila úspěšnost superovulací u vysokoproduktivních krav a jejich opakování až desetkrát v průběhu jedné laktace, v pozdějším stadiu laktace i při vyšším pořadí laktace. Získané výsledky jsou značně variabilní, závislé na individualitě dojnic a uplatněných podmínkách.

Literatura

- DONALDSON, L. E. — PERRY, B.: Embryo production by repeated superovulation of commercial donor cows. *Theriogenology*, 20, 1983, s. 163—168.
- FEWSON, D.: Příspěvek k šlechtitelským programům chovu skotu biotechnologické praxí. *Náš Chov* (Praha), 1988, č. 4, s. 139—143.
- HASLER, J. F. — McCANLEY, A. D. — SCHERMERHORN, E. C. — FOOTE, R. H.: Superovulatory responses of Holstein cows. *Theriogenology*, 19, 1983, s. 83—99.
- HARVEY, W. R.: User's guide for LSML 76. Columbus, The Ohio State Univ. 1977.
- MIKŠÍK, J.: Možnost využití embryotransferu ve spojení se systémem malého chovného stáda (nukleus-systém). In: Uplatnění přenosu embryí v plemenářské praxi, VŠZ Brno, 1988, s. 29—34.
- MONIAUX, D. — CHUPIN, D. — SAUMANDE, J.: Superovulatory responses of cattle. I. N. R. A. Station de Physiologie de la Reproduction. *Theriogenology*, 19, 1983, č. 1, s. 55—81.
- PETELÍKOVÁ, J.: Současnost a perspektivy metody embryotransferu. *Zemědělec*, XXXIX, 1989, č. 21, s. 1 a 3.
- ŘÍHA, J. — MATOUŠEK, J.: Opakovaná superovulace dárkyň embryí. *Živoč. Výr.*, 32, 1987, č. 8, s. 673—682.
- ŘÍHA, J. — LANDA, V. — POLÁŠEK, M.: Zmrazování, uchovávání a přenos čerstvých, dělených a zmrazených embryí vysokoužitkových krav. [Závěrečná zpráva.] Rapotín, VÚCHS 1989.
- ŘÍHA, J. — POLÁŠEK, M. — BANÁŠ, P. — ZAORAL, J.: Superovulace, získávání a přenos embryí skotu. [Závěrečná zpráva.] Rapotín, VÚCHS 1986.

SCHACHERL, S.: Opakovaná superovulace dárkyň. Náš Chov (Praha), 1987, s. 207—210.
SCHILLING, E. — HAPT, P. — SMIDT, D. et al.: Die Variabilität des Superovulations-
erfolges bei Kühen und deren mögliche Ursachen. Z. Tierz. Zücht.-Biol., 98, 1981,
s. 88—89.

SUCHÁNEK, B.: Budování šlechtitelských chovů při využití ET. In: Uplatnění přenosů
embryí v plemenářské praxi, VŠZ Brno, 1988, s. 23—28.

Došlo dne 13. 8. 1990

ROMÁNEK, V. — SUCHÁNEK, B. (State Animal Breeding Enterprise, Tlumačov Con-
cern; Research Institute of Cattle Breeding, Rapotín): *Repeated superovulations in high-
yielding cows*. Živoč. Výř., 36, 1991 (6): 465—472.

The results of superovulation were processed in 25 donors with the total number of 108 lavages, out of which 89.6 % were successful. The average number of superovulations per donor was 4.24 (ranging from 1 to 11); the average number of all recovered embryos made 6.15 ($s_x = 5.01$) and the average number of transferable embryos was 4.39 ($s_x = 4.28$). The number of recovered embryos and embryo quality did not change with respect to the order of superovulation repetition. The best results were recorded in the third superovulation ($\bar{x} = 5.51$ of transferable embryos). Considering the evaluated effects on the number of recovered and transferable embryos, these were positive: calving to superovulation interval of 200 to 299 days ($\bar{x} = 5.67$ embryos), 89-day interval from preceding lavage ($\bar{x} = 5.33$ embryos), November to April as the months of winter feeding season ($\bar{x} = 4.22$ to 6.10 embryos), and the genotype of the cows of Bohemian Pied breed ($\bar{x} = 4.93$ embryos) as compared with the donors of Black-Pied breed ($\bar{x} = 4.33$ embryos). But the effects of all evaluated factors were statistically insignificant ($P > 0.05$) due to high variability. Of the total number of 306 embryotransfers, 56.2 % of cows got in calf; following E. T. of fresh embryos, 60.5 % of cows got in calf. There were recorded 8.75 pregnant recipients per donor (ranging from 0 to 24).

embryo recovery; after calving interval; interval between lavages; calendar months; Bohemian Pied breed (C); Black Pied breed (N)

Adresy autorů:

Ing. Vlastimil Románek, CSc., Státní plemenářský podnik, k. p., Tlumačov, Sokol-
ská 450, 763 63 Tlumačov

Doc. ing. Bohumil Suchánek, CSc., Výzkumný ústav pro chov skotu Rapotín,
788 13 Šumperk 4

ZMĚNY KONCENTRACE PROGESTERONU V MLÉCE A IMPEDANCE POCHVY U PRVOTELEK ŘÍJÍCÍCH SE PO OŠETŘENÍ CLOPROSTENOLEM

M. Pöschl, P. Řezáč, L. Havránková

PÖSCHL, M. — ŘEZÁČ, P. — HAVRÁNKOVÁ, L. (Vysoká škola zemědělská, Brno): *Změny koncentrace progesteronu v mléce a impedance pochvy u prvotetek říjících se po ošetření cloprostenolem*. Živoč. Vyr., 36, 1991 (8): 473—478.

U 104 prvotetek plemene černostrakaté nížinné, u nichž nastoupila říje do 48 hodin po ošetření Oestrophanem (500 µg cloprostenu), byly sledovány změny hladiny progesteronu v mléce a impedance pochvy. Progesteron byl stanovován z neodstředěného mléka. Impedance pochvy byla měřena přístrojem Estral. Koncentrace progesteronu v mléce dosahovala v době aplikace Oestrophanu v průměru 22,2 nmol/l. Jeden den před říjí bylo pozorováno výrazné snížení koncentrace progesteronu v mléce na úroveň 2,6 nmol/l ($P < 0,01$). Impedance pochvy dosahovala v den aplikace Oestrophanu v průměru 65 dílků stupnice přístroje. Po ošetření Oestrophanem probíhal pokles impedance pochvy ($P < 0,01$), která nejnižší úrovní (24 dílků stupnice přístroje) dosáhla na začátku říje. V průběhu říje byl pozorován vzestup impedance pochvy ($P < 0,01$). Pomocí stanovení progesteronu v mléce a impedance pochvy měřených přístrojem Estral lze získat užitečnou informaci o nastupující říji a ovulaci. Při určování vhodné doby inseminace nelze však toto stanovení použít jako náhradu detekce říje.

prvotelky; říje; synchronizace; cloprostenol; progesteron v mléce; pochva; impedance

O úspěšnosti zabřezávání krav rozhoduje významnou měrou přesnost stanovení vhodné doby inseminace. Chyby při detekci říje a výskyt těchto říjí vedly k vývoji řady metod pro předvídaní nástupu říje a ovulace. K zlepšení detekce říje u krav a jalovic byly použity metody založené na změnách tělní teploty (Zartman et al., 1983), pohybové aktivity zvířat (Kiddy, 1977), fyzikálních vlastností cervikálního hlehu (Noonan et al., 1975) a vzájemného naskakování zvířat (Kirk, 1985).

Změny probíhající na vaječnicích krav lze monitorovat také prostřednictvím progesteronového testu. Při vývoji této metody sehrálo důležitou úlohu zjištění úzkých vztahů mezi koncentrací progesteronu v mléce krav a aktivitou žlutého tělíska (Laing, Heap, 1971). Množství progesteronu v mléce odráží jeho hladinu v krvi, která je zase odrazem funkčního stavu vaječníků (Cavestany, Foote, 1985). Koncentrace progesteronu v mléce by měla představovat jeho průměrnou koncentraci v krvi za období mezi dojením (Bloomfield et al., 1986). V průběhu

pohlavního cyklu se hladina progesteronu v mléce cyklicky mění. Během říje je jeho koncentrace nulová nebo se těsně blíží nule, asi od čtvrtého dne pohlavního cyklu se pomalu zvyšuje, maximální koncentrace dosahuje mezi 12. až 16. dnem pohlavního cyklu a kolem 17. až 20. dne při trvání pohlavního cyklu 21 dnů dochází k jeho prudkému poklesu (Van de Wiel et al., 1979; Meisterling, Dailey, 1987; Nebel et al., 1989). Koncentraci progesteronu v mléce lze jako pomůcku při rozhodování o provedení inseminace použít jen v kombinaci s následnou detekcí říjových příznaků (Foot et al., 1979; Reimers et al., 1985).

Poznatky o změnách impedance pochvy krav ve vztahu k pohlavnímu cyklu a vhodné době inseminace jsou přehledně uvedeny v pracích autorů Leidl, Stolla (1976) a Aizinbund et al. (1980). Během pohlavního cyklu krav dochází k pravidelně se opakujícím změnám impedance poševní sliznice. V proestru je obvyklý výrazný pokles impedance a nejnižší úroveň dosahuje na začátku říje. Během říje následuje její zřetelný vzestup. V období diestru dosahuje impedance pochvy průkazně vyšších hodnot než ke konci proestru a na začátku říje (Řezáč et al., 1991).

Předmětem této práce bylo sledování změn koncentrace progesteronu v mléce a impedance poševní sliznice měřené přístrojem Estral u prvotetek říjících se po synchronizaci Oestrophanem.

Literatura

Sledování proběhlo u 138 prvotetek plemene černostrakaté nížinné, které byly vazně ustájeny. Říje byla synchronizována dvojí aplikací Oestrophanu inj. Spofa (500 μ g cloprostenolu) podle metodiky autorů Zaoral a Pöschl (1985). Detekce říje byla prováděna dvakrát denně na základě klinických příznaků.

Odběr mléka byl uskutečněn v době druhé aplikace Oestrophanu a dále jeden den po jeho podání. K analýze vzorků mléka byla použita RIA přímého stanovení progesteronu z neodstředěného mléka podle autorů Píchová et al. (1977) s modifikací podle autora Pöschl (1986). RIA spočívala v použití 125 I-progesteronu jako traceru. Pro oddělení volné a na protilátku vázané frakce značeného progesteronu byla aplikována 1,5% suspenze aktivního uhlí. Jako prostředí pro kalibrační body bylo použito mléko od říjící se krávy. Relativní směrodatná odchylka koncentrací progesteronu ve dvou kontrolních vzorcích uvnitř RIA dosáhla hodnoty 0,105 (10,4 nmol/l, $n = 8$), resp. 0,08 (34,2 nmol/l, $n = 8$) a mezi RIA 0,152 (10,4 nmol/l, $n = 5$), resp. 0,101 (34,2 nmol/l, $n = 5$), intercept (I_{50}) byl 28,5 nmol/l a citlivost 0,28 nmol/l.

Impedance pochvy byla měřena pomocí přístroje Estral. Při měření byla dezinfikovaná sonda zavedena do pochvy krávy až k děložnímu krčku a potom byla za mírného tlaku na sliznici poševního stropu pomalu kaudálním směrem vysouvána. Ze stupnice přístroje byla odečtena nejnižší hodnota impedance v dílcích stupnice aparatury, naměřená na sliznici v rámci pochvy. Měření impedance bylo prováděno denně od druhé aplikace Oestrophanu do prvního dne po inseminaci.

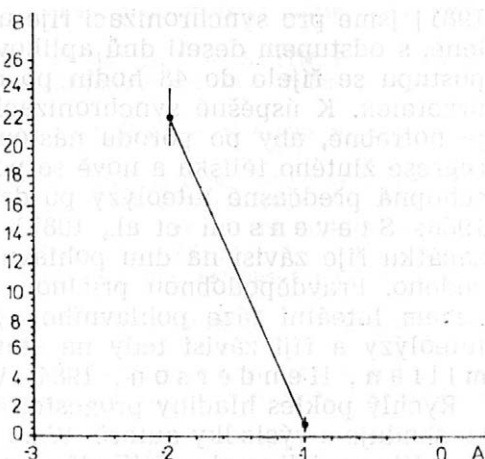
Do výsledků, které byly vyhodnoceny pomocí základních statistických metod, byly zahrnuty pouze prvotelky říjící se do 48 hodin po ošetření Oestrophanem.

VÝSLEDKY

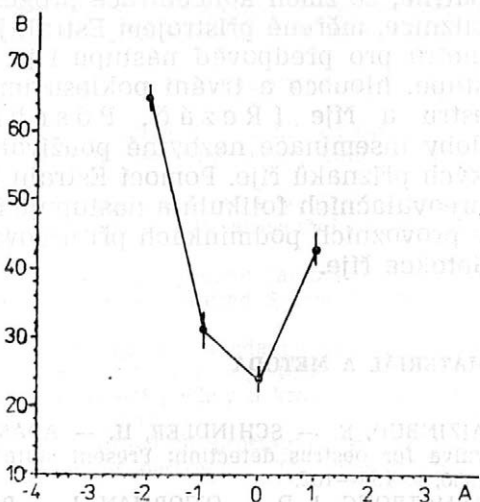
Ze 138 prvotetek nastoupila říje do 48 hodin po ošetření Oestrophanem u 104 zvířat (75,4 %).

Změna hladiny progesteronu v mléce prvotetek, u nichž byly zjištěny příznaky říje do 48 hodin po ošetření Oestrophanem, je zachycena na obr. 1. V den aplikace Oestrophanu dosahovala průměrná koncentrace progesteronu v mléce 22,2 nmol/l. Jeden před říjí bylo pozorováno výrazné snížení koncentrace progesteronu v mléce na úroveň 2,6 nmol/l ($P < 0,01$).

1. Změna koncentrace progesteronu v mléce ($\bar{x} \pm s_x$) prvotetek po ošetření cloprosteno-lem; A — dny před říjí, B — progesteron (nmol/l) — Changes in milk progesterone concentrations (mean $\pm$ SEM) in first-calvers after cloprostenol treatment; A — days before oestrus, B — progesterone (nmol/l).



Dynamika impedance poševní sliznice u prvotetek s říjí detekovanou do 48 hodin po podání Oestrophanu je zachycena na obr. 2. V den aplikace Oestrophanu dosahovaly hodnoty impedance poševní sliznice v průměru 65 dílků stupnice přístroje. Po ošetření Oestrophanem probíhal pokles impedance poševní sliznice ($P < 0,01$), která nejnižší úroveň (24 dílků stupnice přístroje) dosáhla na začátku říje. Jeden den po nástupu říje byl zjištěn vzestup impedance poševní sliznice ($P < 0,01$).



2. Změny impedance pochvy v dílcích stupnice přístroje Estral ($\bar{x} \pm s_x$) u prvotetek po ošetření cloprosteno-lem; A — dny před začátkem říje a po něm, B — impedance (dílků stupnice přístroje) — Changes in vagina impedance expressed as the division of the Estral scale (mean $\pm$ SEM) in first-calvers after cloprostenol treatment; A — days before the onset of oestrus and after it, B — impedance (divisions of the Estral scale)

DISKUSE

Luteolytické vlastnosti prostaglandinu $F_{2\alpha}$ a jeho analogů jsou u skotu přehledně popsány v řadě prací (Cooper, 1981; Macmillan, Day, 1982; Armstrong et al., 1989; Odde, 1990). Vzhledem k neschopnosti $PGF_{2\alpha}$ a jeho analogů vyvolat luteolýzu v rané fázi polh-
lavního cyklu (Lauderdale, 1972; Saumande, Chupin,

1981) jsme pro synchronizaci říje u prvotetek použili metodu dvou oddělených, s odstupem deseti dnů aplikovaných injekcí Oestrophanu. Při tomto postupu se říjelo do 48 hodin po druhém ošetření Oestrophanem 75 % prvotetek. K úspěšné synchronizaci říje použitím dvou injekcí PGF₂alfa je potřebné, aby po porodu nastoupil pohlavní cyklus, došlo k indukci regrese žlutého tělíska a nově se po první injekci vytvořila luteální tkáň, schopná předčasné luteolýzy po druhé injekci PGF₂alfa (Lucy et al., 1986; Stevenson et al., 1987). Interval od injekce cloprostenolu do začátku říje závisí na dnu pohlavního cyklu, v němž bylo ošetření provedeno. Pravděpodobnou příčinou toho jsou změny folikulární aktivity během luteální fáze pohlavního cyklu, a délka období mezi začátkem luteolýzy a říjí závisí tedy na stavu folikulů v době ošetření (Macmillan, Henderson, 1984; Walton et al., 1987).

Rychlý pokles hladiny progesteronu v mléce po ošetření Oestrophanem se shoduje s výsledky autorů Walton et al. (1987), kteří k synchronizaci říje použili analog PGF₂alfa Estrumate. Obdobné výrazné snížení koncentrace progesteronu po podání PGF₂alfa nebo jeho analogů bylo u krav pozorováno i v krevní plazmě (Smith et al., 1979; Velasco et al., 1981; Stevenson et al., 1988).

Z výsledků je patrné, že po ošetření Oestrophanem dochází ke konci proestru a na začátku říje k průkaznému poklesu impedance poševní sliznice. K obdobným zjištěním, avšak na kravách a jalovicích se spontánní říjí, dospěli také Schams, Butz (1972), Mori et al. (1979) a Canfield, Butler (1989).

K cílenému a účinnému použití PGF₂alfa a jeho analogů patří bezprostřední a spolehlivá kontrola výsledků jejich aplikace. Z naší práce je patrné, že změna koncentrace progesteronu v mléce a impedance poševní sliznice, měřené přístrojem Estral, je možné použít jako užitečných parametrů pro předpověď nástupu říje u krav. Vzhledem k variabilitě v nástupu, hloubce a trvání poklesu impedance poševní sliznice během proestru a říje (Řezáč, Pöschl, 1991) je při stanovení vhodné doby inseminace nezbytné používat Estral v kombinaci s detekcí klinických příznaků říje. Pomocí Estralu lze získat užitečnou informaci o růstu preovulačních folikulů a nastupující ovulaci přímo ve stáji, nelze jej však v provozních podmínkách při určování inseminace používat jako náhradu detekce říje.

MATERIÁL A METODA

AIZINBUD, E. — SCHINDLER, H. — ADAM, L.: Impedometry of the bovine vagina and vulva for oestrus detection: Present state of research and prospects. *Refuah Vet.*, 37, 1980, s. 156—162.

ARMSTRONG, J. D. — O'GORMAN, J. — ROCHE, J. F.: Effects of prostaglandin on the reproductive performance of dairy cows. *Vet. Rec.*, 125, 1989, s. 597—600.

BLOOMFIELD, G. A. — MORANT, S. V. — DUCKER, M. J.: A survey of reproductive performance in dairy herds. Characteristics of the patterns of progesterone concentrations in milk. *Anim. Prod.*, 42, 1986, s. 1—10.

CANFIELD, R. W. — BUTLER, W. R.: Accuracy of predicting the LH surge and optimal insemination time in Holstein heifers using a vaginal resistance probe. *Theriogenology*, 31, 1989, s. 835—842.

CAVESTANY, D. — FOOTE, R. H.: The use of milk progesterone and electronic vaginal probes as aids in large dairy herd reproductive management. *Cornell Vet.*, 75, 1985, s. 441—453.

- COOPER, M. J.: Cloprostenol as a tool in the management of dairy cattle. *Acta. Veter. Scand.*, 77, 1981, s. 171–179.
- FOOTE, R. H. — OLTENACU, E. A. B. — KUMMERFELD, H. L. — SMITH, R. D. — RIEK, P. M. — BRAUN, R. K.: Milk progesterone as a diagnostic aid. *Brit. Veter. J.*, 135, 1979, s. 550–558.
- KIDDY, C. A.: Variation in physical activity as an indication of estrus in dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 60, 1977, s. 235–243.
- KIRK, J. H.: The value of heat-mount detectors in reducing reproductive inefficiency in a dairy herd. *Comp. Contin. Educ. Pract. Vet.*, 7, 1985, s. S620–S623.
- LAING, J. A. — HEAP, R. B.: The concentration of progesterone in the milk of cows during the reproductive cycle. *Brit. Veter. J.*, 127, 1971, s. XIX–XXII.
- LAUDERDALE, J. W.: Effects of PGF₂ α on pregnancy and estrous cycle of cattle. *J. anim. Sci.*, 5, 1972, s. 246.
- LEIDL, W. — STOLLA, R.: Measurement of electric resistance of the vaginal mucus as an aid for heat detection. *Theriogenology*, 6, 1976, s. 237–249.
- LUCY, M. C. — STEVENSON, J. S. — CALL, E. P.: Controlling first service and calving interval by prostaglandin F₂ α , gonadotropin-releasing hormone, and timed insemination. *J. Dairy Sci.*, 69, 1986, s. 2186–2194.
- MACMILLAN, K. L. — DAY, A. M.: Prostaglandin F₂ α — a fertility drug in dairy cattle? *Theriogenology*, 18, 1982, s. 245–253.
- MACMILLAN, K. L. — HENDERSON, H. V.: Analyses of the variation in the interval from an injection of prostaglandin F₂ α to oestrus as a method of studying patterns of follicle development during dioestrus in dairy cows. *Anim. Reprod. Sci.*, 6, 1984, s. 245–254.
- MEISTERLING, E. M. — DAILEY, R. A.: Use of concentrations of progesterone and estradiol-17 β in milk in monitoring postpartum ovarian function in dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 70, 1987, s. 2154–2161.
- MORI, J. — TOMIZUKA, T. — HIROKI, M. — KARIYA, T.: In vivo pH and electric conductivity of cervical mucus of cows during estrous cycle. *Jap. J. Anim. Reprod.*, 25, 1979, s. 6–11.
- NEBEL, R. L. — ALTEMOSE, D. L. — MUNKITTRICK, T. W. — SPRECHER, D. J. — MCGILLIARD, M. L.: Comparisons of eight commercial on-farm milk progesterone tests. *Theriogenology*, 31, 1989, s. 753–764.
- NOONAN, J. J. — SCHULTZE, A. B. — ELLINGTON, E. F.: Changes in bovine cervical and vaginal mucus during the estrous cycle and early pregnancy. *J. anim. Sci.*, 41, 1975, s. 1084–1089.
- ODDE, K. G.: A review of synchronization of estrus in postpartum cattle. *J. anim. Sci.*, 68, 1990, s. 817–830.
- PÍCHOVÁ, D. — STUPNICKI, R. — KRUPKOVÁ, B. — PÍCHA, J. — PILZ, Z.: Direct radioimmunological determination of progesterone in milk. *Scientia Agric. bohemoslov.*, 9, 1977, č. 4, s. 243–251.
- PÖSCHL, M.: Úloha progesteronu v reprodukční endokrinologii a využití progesteronového testu v řízené reprodukci plemenic skotu. [Kandidátská disertační práce.] Brno, 1986. 155 s. — Vysoká škola zemědělská.
- REIMERS, T. J. — SMITH, R. D. — NEWMAN, S. K.: Management factors affecting reproductive performance of dairy cows in the northeastern United States. *J. Dairy Sci.*, 68, 1985, s. 963–972.
- REZÁČ, P. — OLIČ, I. — PÖSCHL, M.: Pattern of vaginal impedance during oestrous cycle in Holstein cows. *Scientia Agric. bohemoslov.*, 23, 1991, č. 3 (v tisku).
- REZÁČ, P. — PÖSCHL, M.: Změny elektrických vlastností pochvy u krav plemene české strakaté v proestu a estru. *Živoč. Výr.*, 36, 1991 (v tisku).
- SAUMANDE, J. — CHUPIN, D.: The non-luteolytic effect of prostaglandin F₂ α at the beginning of the bovine oestrous cycle: The role of oestrogen? *Theriogenology*, 15, 1981, s. 265–269.
- SCHAMS, D. — BUTZ, H. D.: Zeitliche Beziehungen zwischen Brunstsymptomen, elektrischen Widerstandsveränderungen des Vaginalschleims, präovulatorischer Ausschüttung des Luteinisierungshormons und Ovulation beim Rind. *Zuchthygiene*, 7, 1972, s. 49–56.
- SMITH, J. F. — PETERSON, A. J. — FAIRCLOUGH, R. J.: Plasma hormone levels in the cow: II. Changes in progesterone and oestrogen after the intra-uterine administration of prostaglandin F₂ α or benzyl alcohol. *N. Z. J. Agric. Res.*, 22, 1979, s. 227–231.
- STEVENSON, J. S. — FRANTZ, K. D. — CALL, E. P.: Conception rates in repeat-breeders and dairy cattle with unobserved estrus after prostaglandin F₂ α and gonadotropin-releasing hormone. *Theriogenology*, 29, 1988, s. 451–460.

- STEVENSON, J. S. — LUCY, M. C. — CALL, E. P.: Failure of timed inseminations and associated luteal function in dairy cattle after two injections of prostaglandin $F_{2\alpha}$. *Theriogenology*, 28, 1987, s. 937—946.
- VAN DE WIEL, D. F. M. — KALIS, C. H. J. — SHAH, S. N. H.: Combined use of milk progesterone profiles, clinical examination and oestrus observation for the study of fertility in the post-partum period of dairy cows. *Brit. Veter. J.*, 135, 1979, s. 568—577.
- VELASCO, N. B. — SATO, K. — ONO, H. — MIYAKE, M.: Effects of noradrenaline or $PGF_{2\alpha}$ for inducing estrus in dairy cattle. *Res. Bull. Obihiro Univ.*, 12, 1981, s. 177—184.
- WALTON, J. S. — VEENHUIZEN, L. P. — KING, G. J.: Relationships between time of day, estrous behavior, and the preovulatory luteinizing hormone surge in Holstein cows after treatment with cloprostenol. *J. Dairy Sci.*, 70, 1987, s. 1652—1663.
- ZAORAL, J. — PÖSCHL, M.: Skupinové zapouštění krav po kontinuální synchronizaci říje. *Živoč. Vyr.*, 30, 1985, č. 3, s. 227—236.
- ZARTMAN, D. L. — HALLFORD, D. M. — TIERNEY, L. A. — HUSSAIN, M. Y.: Reproductive characteristics of Holstein heifers fitted with intravaginal temperature transmitters. *Theriogenology*, 19, 1983, s. 541—554.

Došlo dne 17. 9. 1990

PÖSCHL, M. — ŘEZÁČ, P. — HAVRÁNKOVÁ, L. [University of Agriculture, Brno]: *Changes of milk progesterone concentrations and vagina impedance in first-calvers in oestrus after cloprostenol treatment.* *Živoč. Vyr.*, 36, 1991 (6): 473—478.

Changes in milk progesterone concentrations and vagina impedance were investigated in 104 first-calvers of the Black-Pied Lowland breed which came in heat within 48 hours after Oestrophan treatment (500 μ g cloprostenol). Progesterone assays were made in whole milk. Vagina impedance was measured by an Estral instrument. At the time of Oestrophan administration the milk progesterone concentration was 22.2 nmol/l on average. A steep fall of milk progesterone concentration to the value of 2.6 nmol/l ($P < 0.01$) was recorded a day before oestrus. Vagina impedance on the day of Oestrophan administration corresponded to 65 divisions of the apparatus scale. After Oestrophan treatment a decrease in vagina impedance was observed ($P < 0.01$), and the lowest value (24 divisions of the apparatus scale) was recorded at oestrus onset. An increase in vagina impedance was observed during oestrus ($P < 0.01$). Milk progesterone determination and vagina impedance measurements by the Estral instrument can provide useful information about the onset of oestrus and ovulation. But if the opportune moment of insemination is to be determined, these measurements cannot replace heat detection.

first-calvers; oestrus; synchronization; cloprostenol; milk progesterone; vagina; impedance

Adresa autorů:

RNDr. Michael Pöschl, CSc., ing. Petr Řezáč, CSc., ing. Ludmila Havránková, Vysoká škola zemědělská, Zemědělská 1, 613 00 Brno

VHODNOSŤ VYBRANÝCH TYPOV HOVÄDZIEHO DOBYTKA PRE VEĽKOVÝROBNÉ PODMIENKY

V. Botto

BOTTO, V. (Vysoká škola poľnohospodárska, Nitra): *Vhodnosť vybraných typov hovädzieho dobytku pre veľkovýrobné podmienky*. Živoč. Vyr., 36, 1991 (6): 479—488.

V práci je vyhodnotená produkcia mlieka a reprodukčné vlastnosti kráv rôznych genotypov — kríženie SR-25 %, SR-50 %, SR-75 %, SN-50 % a SN-75 % (S — slovenské strakaté, R — čiernostrakaté holštajnsko-frízské, N — čiernostrakaté nížinné) na dvoch farmách školského poľnohospodárskeho podniku VŠP v Nitre (farma s voľným ustajnením pre 900 kráv a farma s priväzovaním pre 350 kráv) za rok 1988. Produkcia mlieka kráv bola na farme s priväzovaním: SR-25 % — 5161,06 kg s 3,81 % (196,36 kg) tuku, SR-50 % — 4701,39 kg, 3,85 % (180,81 kg) tuku, SR-75 % — 4935,96 kg, 3,76 % (185,44 kg) tuku, SN-50 % — 5387,88 kg, 3,68 % (197,82 kg) tuku, SN-75 % — 5312,5 kg, 3,83 % (203,48 kg) tuku. Produkcia mlieka kráv na farme s voľným ustajnením bola: SR-25 % — 4173,68 kg, 3,99 % (166,60 kg) tuku, SR-50 % — 4084,42 kg, 3,97 % (161,74 kg) tuku, SR-75 % — 4128,31 kg, 3,97 % (164,04 kg) tuku, SN-50 % — 4275,61 kg, 3,99 % (171,15 kg) tuku a SN-75 % 4224,51 kg, 3,98 %, 168,10 kg tuku. Rozdiely v mliekovej úžitkovosti kráv medzi systémami ustajnenia (s priväzovaním a voľným ustajnením) boli: SR-25 % — 987++ kg, SR-50 % — 617++ kg, SR-75 % — 808++ kg, SN-50 % — 112++ kg a SN-75 % — 1088++ kg. Dĺžka medziobdobia kráv bola: na farme s priväzovaním: SR-25 % — 387,07 dní, SR-50 % — 384,87 dní, SR-75 % — 392,47 dní, SN-50 % — 373,31 dní, SN-75 % — 374,59 dní; na farme s voľným ustajnením: SR-25 % — 389,29 dní, SR-50 % — 394,37 dní, SR-75 % — 386,85 dní, SN-50 % — 389,98 dní, SN-75 % — 400,20 dní. Z výsledkov vyplýva, že všetky sledované genotypy mali preukazne nižšiu produkciu mlieka na farme s voľným ustajnením; u jednotlivých genotypov (s rôznym genetickým podielom) v tom istom systéme ustajnenia neboli zistené preukazné rozdiely v mliekovej úžitkovosti; pri hodnotení kríženiek SN a SR v závislosti na systéme ustajnenia mali krížienky SN vyššiu produkciu mlieka v oboch systémoch ustajnenia.

genotyp; produkcia mlieka; dĺžka medziobdobia; systém ustajnenia

Zavádzaním veľkovýrobných foriem chovu dojníc vznikli pre zvieratá nové podmienky a požiadavky na kvalitu úžitkových vlastností, hlavne produkcie mlieka, dojiteľnosti, zdravotného stavu, reprodukcie a schopnosti prispôsobenia sa skupinovému chovu. Efektívnosť chovu dojníc vo veľkovýrobných podmienkach závisí od toho, ako rýchlo sa dojnice vedú prispôbiť novým podmienkam tak, aby si zachovali štandardnú úžitkovosť. Doterajšie výsledky výskumu, ale aj praxe ukázali, že nie všetky úžitkové typy dobytku reagujú rovnako na podmienky veľkovýroby svojou úžitkovosťou a správaním sa. Najlepšie výsledky v mliekovej úžitkovosti vo veľkovýrobných podmienkach, hlavne vo voľnom ustajnení, dosiahli kravy čiernostrakatého nížinného plemena.

V chove hovädzieho dobytku v ČSFR sa realizuje šľachtiteľský program, zameraný na vytváranie diferencovaných úžitkových typov, a to mliekový typ 35 % a kombinovaný typ 65 %, v rámci ktorého má 30 % predstavovať typ zošľachtený hlavne čiernostrakatým a červenostrakatým holštajnsko-frízskym dobytkom. S chovom mliekového a zošľachteného typu dobytku sa počíta hlavne na farmách s voľným ustajnením. V tejto práci predkladáme výsledky chovu piatich úžitkových typov dobytku na dvoch rozdielnych farmách dojníc s voľným ustajnením a s priväzovaním (na ŠPP VŠP Nitra v Oponiciach) za rok 1988. Ide o tieto úžitkové typy: novošľachtené typy slovenského strakatého dobytku s čiernostrakatým a červenostrakatým nížinným holštajnsko-frízskym dobytkom, t. j. SR-25 %, SR-50 %, SR-75 %, SN-50 % a SN-75 %.

LITERÁRNY PREHĽAD

Vznik vyšších koncentrácií dojníc na farme s voľným ustajnením vytvoril výraznú zmenu životných podmienok, na ktoré môže organizmus reagovať negatívne, zvlášť vtedy, ak nemá zabezpečenú plnohodnotnú výživu a nie je dodržiavaná technologická disciplína. Brestenský et al. [1986] uvádzajú, že efektívny chov dojníc v podmienkach veľkovýrobnej technológie je podmienený vytvorením optimálnych podmienok v správne volenom technologickom systéme. Z práce autorov Botto a Kuzina [1980] vyplýva, že pre podmienky veľkovýrobných technológií je potrebné využívať vysokovýkonné zvieratá mliekového úžitkového typu. Kovalčík [1981] uvádza, že najväčšou prednosťou mliekových plemien je dosahovanie vysokej úžitkovosti už na prvej laktácii a rýchlejšia adaptácia na podmienky voľného ustajnenia. V chove dojníc dosahujú najlepšie výsledky v mliekovej úžitkovosti vo voľnom ustajnení vysokoúžitkové mliekové typy dobytku, ako je čiernostrakatý nížinný dobytok (Hauptman, 1975; Kovalčík, Kovalčíková, 1975; Botto, Kuzina, 1980 a ďalší). Nakládal et al. [1979] vyhodnotili mliekovú úžitkovosť v 207 veľkokapacitných maštaliach v ČR. Priemerná dojnosa bola 2965 kg mlieka pri veľkej variabilite od 2600 do 3400 kg mlieka. Botto et al. [1980] hodnotili chov kráv plemien slovenské strakaté, čiernostrakaté nížinné a dánske červené, kríženiek plemien slovenské strakaté $\times$ ayrshire a kríženiek plemien dánske červené $\times$ slovenské strakaté na veľkokapacitných farmách s voľným ustajnením a s priväzovaním. Všetky skupiny kráv mali vyššiu produkciu mlieka na farme s priväzovaním. Podobné výsledky uvádzajú aj Plesník et al. [1970].

Z prehľadu literatúry vyplýva, že pre priemyselné systémy výroby mlieka sú vhodnejšie plemená mliekového typu, kým plemená kombinovaného typu môžu realizovať svoje produkčné schopnosti v mlieku v systéme ustajnenia s priväzovaním, ale v mäsovej úžitkovosti aj vo voľnom ustajnení.

MATERIÁL A METÓDA

Cieľom práce bolo zhodnotiť mliekovú úžitkovosť a reprodukčné ukazovatele kríženiek slovenského strakatého dobytku s čiernostrakatým a červenostrakatým holštajnsko-frízskym dobytkom (SN-25 %, SN-50 %, SN-75 %, SR-25 %, SR-50 % a SR-75 %) na dvoch farmách školského poľnohospodárskeho podniku VŠP v Nitre za rok 1988. išlo o farmu dojníc s voľným ustajnením pre 900 kráv a farmu dojníc s priväzovaním pre 350 kráv v Oponiciach. Na farme s voľným ustajnením je úsporná podstielka, dojenie kráv v kruhovej dojárni a odstraňovanie hnoja radlicou UNC-060, kŕmenie je voľné. Na farme s priväzovaním je ustajnenie na stredne dlhých stojiskách s podstielkou, kŕmenie mobilnými linkami, dojenie do potrubia, odstraňovanie mašťa hnoja obežným zhrňovačom.

Mliekovú úžitkovosť vyhodnocujeme osobitne podľa fariem a úžitkových typov za I. až IV. laktáciu. Podobne vyhodnocujeme aj reprodukčné ukazovatele.

Rozdiely v mliekovej úžitkovosti a reprodukčných ukazovateľoch medzi úžitkovými typmi a farmami sú testované *t*-testom.

VÝSLEDKY

Výsledky mliekovej úžitkovosti a reprodukčných ukazovateľov uvádzame v tab. I až VI a na obr. 1, v ktorých sú vyhodnotené priemerné údaje jednotlivých úžitkových typov podľa fariem ako aj preukaznosť rozdielov podľa fariem.

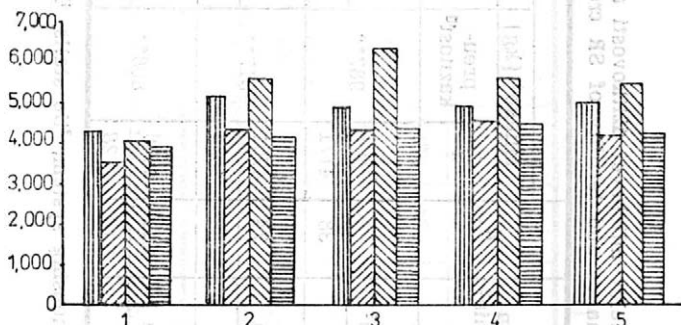
Kríženky SR

Na farme s priväzovaním dosiahli kríženky SR-25 % ($n = 33$) v priemere za I. až IV. laktáciu 5161 kg mlieka o tukovosti 3,81 %, t. j. 196,4 kg tuku. Najvyššiu dojnúnosť mali kravy na III. laktácii (5671 kg) a najnižšiu na I. laktácii (3837 kg mlieka).

Na farme s voľným ustajnením dosiahli kríženky SR-25 % ($n = 38$) priemernú dojnúnosť 4174 kg mlieka, t. j. menej o 987⁺⁺ kg ako v maštali s priväzovaním, o tukovosti 3,99 %, t. j. viac o 0,18⁺⁺ %, a 166,6 kg tuku, t. j. menej o 29,76⁺⁺ kg ako v maštali s priväzovaním.

Kríženky SR-50 % ($n = 74$) dosiahli v maštali s priväzovaním priemernú dojnúnosť za I. až IV. laktáciu 4701 kg mlieka (viac o 617⁺⁺ kg ako vo voľnom ustajnení — 4084 kg) o tukovosti 3,85 % (menej o 0,12⁺⁺ % ako vo voľnom ustajnení — 3,97 %) a 180,8 kg tuku (viac o 19,07⁺⁺ kg ako vo voľnom ustajnení — 161,7 kg). Kríženky SR-75 % ($n = 111$) v maštali s priväzovaním mali priemernú dojnúnosť 4936 kg mlieka (viac o 808⁺⁺ kg ako vo voľnom ustajnení) o tukovosti 3,76 % (menej o 0,21⁺⁺ percenta) a 185,4 kg tuku (viac o 21,40⁺⁺ kg ako vo voľnom ustajnení).

V ukazovateľoch reprodukčných vlastností, t. j. v dĺžke medziteľnosti a dĺžke medziobdobia, neboli preukazné rozdiely medzi uvedenými úžitkovými typmi a systémami ustajnenia. Dĺžka medziobdobia sa pohybovala v maštali s priväzovaním od 384,67 do 392,47 dní a v maštali s voľným ustajnením od 386,85 do 394,37 dní. Dĺžka medziteľnosti bola u kráv s priväzovaním od 97,74 do 107,93 dní a u kráv z voľného ustajnenia od 100,0 do 108,34 dní.



1. Produkcia mlieka [kg] krávičiek SR a SN v rôznych ustajňovacích systémoch; 1 — I. laktácia, 2 — II. laktácia, 3 — III. laktácia, 4 — IV. laktácia, 5 — všetky laktácie, |||| SR v ustajnení s priväzovaním, // SR vo voľnom ustajnení, \\\ SN v ustajnení s priväzovaním, = SN vo voľnom ustajnení — The milk production (kg) of SR and SN crossbred cows in different housing systems; 1 — Ist lactation, 2 — IInd lactation, 3 — IIIrd lactation, 4 — IVth lactation, 5 — all lactations, |||| SH in tie stalls, // SR in loose housing, \\\ SN in tie stalls, = SN in loose housing

I. Preukaznosť rozdielov mliekovej úžitkovosti a plodnosti krížienok SR medzi systémami ustajnenia — Significance of differences in the milk performance and fertility of SR crossbred cows between the two systems of housing

Úžitkový typ ¹	Systém ustajnenia ²	n	Mlieková úžitkovosť ⁵								Plodnosť ⁹			
			mlieko ⁶ (kg)		tuk ⁷ (%)		tuk (kg)		FCM		MO ¹⁰		MT ¹¹	
			$\bar{x}$	preukaznosť ⁸	$\bar{x}$	preukaznosť	$\bar{x}$	preukaznosť	$\bar{x}$	preukaznosť	$\bar{x}$	preukaznosť	$\bar{x}$	preukaznosť
SR 25	s priväzovaním ³	33	5161	987**	3,81	0,18**	196,4	29,76**	5011	842**	387,1	2,23	102,4	1,34
	voľné ⁴	38	4171		3,99		166,6		4168		389,0		101,0	
SR 50	s priväzovaním	74	4701	617**	3,85	0,12**	180,8	19,07**	4591	530**	384,67	9,70	97,74	10,62
	voľné	94	4084		3,97		161,7		4061		394,37		108,34	
SR 75	s priväzovaním	111	4936	808**	3,76	0,21**	185,4	21,40**	4759	665**	392,47	5,62	107,93	7,82
	voľné	116	4128		3,97		164,0		4094		386,85		100,11	

¹commercial type, ²housing system, ³tie stalls, ⁴loose housing, ⁵milk performance, ⁶milk, ⁷fat, ⁸significance, ⁹fertility, ¹⁰calving interval, ¹¹service period

II. Preukaznosť rozdielov mliekovej úžitkovosti a plodnosti kríženiek SN medzi systémami ustajnenia — Significance of differences in the milk performance and fertility of SN crossbred cows between the two systems of housing

Úžitkový typ ¹	Systém ustajnenia ²	n	Mlieková úžitkovosť ⁵								Plodnosť ⁹			
			mlieko ⁶ (kg)		tuk ⁷ (%)		tuk (kg)		FCM		MO ¹⁰		MT ¹¹	
			$\bar{x}$	preukaznosť ⁸	$\bar{x}$	preukaznosť	$\bar{x}$	preukaznosť	$\bar{x}$	preukaznosť	$\bar{x}$	preukaznosť	$\bar{x}$	preukaznosť
SN 50	P ³	17	5388	1112**	3,68	0,31**	197,82	26,67**	5122	845**	373,31	16,67	88,08	14,69
	V ⁴	54	4276		3,93		171,15		4277		389,98		102,77	
SN 75	P	40	5313	1088**	3,83	0,15**	204,65	36,55**	5134	984**	374,59	20,79*	88,19	25,33*
	V	79	4225		3,98		168,10		4210		400,20		113,52	

For 1—11 see Tab. I

Kříženky SN-50 v maštali s privázovaním ($n = 17$) dosiahli priemernú dojnú 5388 kg mlieka (za I. až IV. laktáciu), t. j. viac o 1112⁺⁺ kg ako vo voľnom ustajnení ($n = 54$) o tukovosti 3,68 % (menej o 0,31⁺⁺ %) a 197,82 kg tuku, t. j. viac o 26,67⁺⁺ kg ako vo voľnom ustajnení.

Kříženky SN-75 % v maštali s privázovaním ($n = 40$) dosiahli priemernú dojnú 5313 kg mlieka (viac o 1088⁺⁺ kg ako vo voľnom ustajnení) o tukovosti 3,83 % (menej o 0,15⁺⁺ %) a 204,65 kg tuku, t. j. viac o 36,55⁺⁺ kg ako vo voľnom ustajnení.

V ukazovateľoch reprodukčných vlastností boli lepšie výsledky u kráv v maštali s provázovaním. U křížienok SN-50 neboli rozdiely preukázané (MO = 16,67, MT = 14,69 dní), kým u křížienok SN-75 % boli preukázateľné rozdiely v dĺžke MO 20,79⁺ dní a MT 25,33⁺ dní.

Rozdiely v mliekovej úžitkovosti a reprodukčných vlastnostiach jednotlivých úžitkových typov dobytká podľa systému ustajnenia sú uvedené v tab. III a poukazujú na vplyv křížienok s rozdielnym genetickým podielom mliekového plemena na mliekovú úžitkovosť v tom istom systéme ustajnenia.

Ustajnenia s privázovaním

Z křížienok SR mali najvyššiu produkciu mlieka kříženky SR-25 % (5161,06 kg) a najnižšiu SR-50 % (4701,39 kg). Rozdiely medzi SR-25 % a SR-50 % boli nepreukázateľné — 459,67 kg, medzi SR-25 % a SR-75 % (225,10 kg) nepreukázateľné a medzi SR-50 % a SR-75 % (—234,57 kg) tiež nepreukázateľné.

Kříženky SN mali vyššiu produkciu mlieka a pritom veľmi vyrovnanú. Rozdiel medzi SN-50 % a SN-75 % bol nepreukázateľný (75,38 kg), keď kříženky SN-50 % mali produkciu mlieka 5387,88 kg a kříženky SN-75 % 5312,50 kg.

Voľné ustajnenie

Vo voľnom ustajnení mali všetky kříženky veľmi vyrovnanú produkciu mlieka. U kříženie SR sa pohybovala od 4084,42 kg (SR-50 %) do 4173,68 kilogramu (SR-25 %). Rozdiely boli nepreukázateľné, medzi SR-25 % a SR-50 percent 89,20 kg, medzi SR-25 % a SR-75 % 45,37 kg a medzi SR-50 % a SR-75 % —43,89 kg mlieka. U křížienok SN boli rozdiely malé a nepreukázateľné. Medzi kříženkami SN-50 % a SN-75 % bol rozdiel 51,10 kg mlieka.

V reprodukčných ukazovateľoch bola medzi jednotlivými úžitkovými typmi podľa systému ustajnenia veľká vyrovnanosť. U křížienok SR boli rozdiely v maštali s privázovaním v rozpätí od 2,60 dní medzi SR-25 % a SR-50 % a do —7,80 dní medzi SR-50 % a SR-75 %. U křížienok SN-50 percent a SN-75 % bol rozdiel —1,28 dňa. Vo voľnom ustajnení bol u křížienok SR rozdiel od 2,44 dní (SR-25 % k SR-75 %) do 7,52 dní (SR-50 % k SR-75 %) a medzi SN-50 % a SN-75 % —10,22 dní.

Rozdiely v mliekovej úžitkovosti a reprodukčných ukazovateľoch rôznych úžitkových typov dobytká podľa systému ustajnenia

Tab. V uvádza výsledky porovnania týchto úžitkových typov: SR-50 % : SN-50 %, SR-75 % : SN-75 % a spolu SR:SN.

III. Preukaznosť mliekovej úžitkovosti jednotlivých typov medzi sebou podľa ustajňovacích systémov — The significance of milk performance of the different types between each other in dependence on the housing systems

Úžitkový typ ¹	S priväzovaním ²	Rozdiel ³			Voľné ustajnenie ⁴	Rozdiel		
		25:50	25:75	50:75		25:50	25:75	50:75
SR 25 %	5161,06	459,67	225,10		4173,68	89,26	45,37	
SR 50 %	4701,39			—234,57	4084,42			—43,89
SR 75 %	4935,96				4128,31			
SN 50 %	5387,88			75,38	4275,61			51,10
SN 75 %	5312,50				4224,51			

¹commercial type, ²tie stalls, ³difference, ⁴loose housing

IV. Preukaznosť dĺžky medziobdobia jednotlivých typov medzi sebou podľa ustajňovacích systémov — The significance of calving interval of the different genotypes between each other in dependence on the housing systems

Úžitkový typ ¹	S priväzovaním ²	Rozdiel ³			Voľné ustajnenie ⁴	Rozdiel		
		25:50	25:75	50:75		25:50	25:75	50:75
SR 25 %	387,07	2,60	5,40		389,29	—5,08	2,44	
SR 50 %	384,67			—7,80	394,37			7,52
SR 75 %	392,47				386,85			
SN 50 %	373,31			—1,28	389,98			—10,22
SN 75 %	374,59				400,20			

For 1—4 see Tab. III

V. Preukaznosť mliekovej úžitkovosti rôznych typov dobytká podľa ustajňovacích systémov — The significance of milk performance of the different types of cattle in dependence on the housing systems

Úžitkový typ ²	Produkcia mlieka ¹				Rozdiel ⁵	
	s priväzovaním ³		voľné ustajnenie ⁴		s priväzovaním	voľné ustajnenie
SR:SN 50 %	4701,39	5387,88	4084,42	4275,61	—686,49	—191,19
SR:SN 75 %	4935,96	5312,50	4128,31	4224,51	—376,54	— 91,20
Spolu ⁶	4842,14	5334,98	4108,66	4245,25	—492,84	—136,59

¹milk production, ²commercial type, ³tie stalls, ⁴loose housing, ⁵difference, ⁶total

VI. Preukaznosť dĺžky medziobdobia rôznych typov dobytká podľa ustajňovacích systémov — The significance of calving interval of the different types of cattle in dependence on the housing systems

Úžitkový typ ²	Dĺžka medziobdobia ¹				Rozdiel ⁵	
	s priväzovaním ³		voľné ustajnenie ⁴		s priväz.	voľné
SR:SN 50 %	384,67	373,31	394,37	389,98	+11,36	+ 4,39
SR:SN 75 %	392,47	374,59	386,85	400,20	+17,88	—13,35
Spolu ⁶	389,35	392,18	390,22	395,91	— 2,83	— 5,69

¹calving interval; for 2—6 see Tab. V

Medzi kríženkami SR-50 % a SN-50 % v maštali s priväzovaním bol rozdiel —686,49 kg a vo voľnom ustajnení —191,19 kg mlieka. Medzi kríženkami SR-75 % a SN-75 % bol rozdiel v maštali s priväzovaním —376,54 kilogramu a vo voľnom ustajnení —91,20 kg mlieka. Spolu bol rozdiel medzi kríženkami SR a SN v maštali s priväzovaním —492,84 kg a vo voľnom ustajnení —136,59 kg mlieka. Rozdiely boli nepreukazné, avšak poukazujú na to, že vo voľnom ustajnení bola nižšia produkcia mlieka u všetkých genotypov.

Pri vyhodnotení dĺžky medziobdobia bola medzi jednotlivými typmi a systémami ustajnenia značná vyrovnanosť. Medzi kríženkami SR-50 % a SN-50 % bol rozdiel v maštali s priväzovaním 11,36 dní a vo voľnom ustajnení +4,39 dní a medzi SR-75 % a SN-75 % v maštali s priväzovaním +17,88 dní a vo voľnom ustajnení —13,35 dní. Spolu SR:SN bol rozdiel v maštali s priväzovaním —2,83 a vo voľnom ustajnení —5,69 dní. O veľmi dobrej plodnosti svedčí rozpätie dĺžky medziobdobia kríženie SR v maštali s priväzovaním od 384,67 do 392,47 dní a vo voľnom ustajnení od 386,85 do 394,37 dní, kým u kríženie SN bol rozdiel v maštali s priväzovaním od 373,31 do 374,59 dní a vo voľnom ustajnení od 389,98 do 400,20 dní.

ZÁVER

Na základe vyhodnotenia výsledkov v mliekovej úžitkovosti a plodnosti kríženie slovenského strakatého dobytká s čiernostrakatým a červenostrakatým holštansko-frízskym dobytkom v rôznych systémach ustajnenia robíme takýto záver:

- Zistili sme vplyv systému ustajnenia na mliekovú produkciu mlieka, keď všetky sledované úžitkové typy mali preukazne nižšiu produkciu mlieka v systéme voľného ustajnenia.
- Pri hodnotení jednotlivých genotypov dobytká s rôznym genetickým podielom v tom istom systéme ustajnenia (SN a SR-25, 50 a 75 %) neboli preukazné rozdiely v mliekovej úžitkovosti ani v reprodukčných ukazovateľoch. Z toho vyplýva, že nie je rozhodujúci genetický podiel, ale úžitkový typ kríženie.
- Pri hodnotení kríženie SN a SR v závislosti na systéme ustajnenia mali kríženie SN nepreukazne vyššiu produkciu mlieka v oboch systémach ustajnenia. Na farmách zameraných na výrobu mlieka odporúčame popri čistokrvných mliekových plemien chovať aj kríženie slovenského strakatého dobytká s čiernostrakatým a červenostrakatým holštansko-frízskym dobytkom.

Literatúra

- BOTTO, V. — KUZINA, Z.: Vyhodnotenie chovu dojníc rôznych úžitkových typov vo veľkovýrobnej technológii. Zborník technológií progresívnych foriem. Nitra, 1980.
- BOTTO, V. et al.: Výskum vlastností rôznych plemien hovädzieho dobytká pre uplatnenie vo veľkovýrobných technológiách. [Záverečná správa.] Nitra, 1980.
- BRESTENSKÝ, V. et al.: Chov kráv v podmienkach veľkovýroby. *Náš Chov* (Praha), 1986, č. 11, s. 459.
- HAUPTMAN, J.: Výskum etológie a sociológie dojníc v podmienkach vysokej koncentrácie a technizovaného prostredia. Praha-Uhřetěves, VÚŽV 1975.
- KOVALČÍK, K.: Vplyv technológie chovu na etológiu a úžitkovosť hovädzieho dobytká. [Doktorská dizertačná práca.] Nitra 1981. — Výskumný ústav živočišnej výroby.

KOVALČIK, K. — KOVALČIKOVÁ, M.: Technika chovu a technologické riešenie špecializovaných fariem dojníc. Bratislava, 1976, s. 175.
NAKLÁDAL, L. — SUCHÁNEK, B. — BOŽOVSKÝ, A.: Přehled a vyhodnocení provozu velkokapacitních stájí pro skot. Praha, ÚVTI 1979, č. 6.
PLESNÍK, J. et al.: Sledovanie mliekovej úžitkovosti jednotlivých plemien pri rôznom systéme chovu. [Záverečná správa.] Nitra, VÚŽV 1970.

Došlo dňa 17. 4. 1990

BOTTO, V. (University of Agriculture, Nitra): *Suitability of different types of cattle for large-scale production conditions*. Živoč. Výr., 36, 1991 [6]: 479—488.

Milk production and reproductive characteristics of cows of different genotypes: crossbred cows SR 25 %, SR 50 %, SN 50 % and SN 75 % (S — Slovak Pied, R — Red Holstein-Friesian, N — Black Pied Lowland) were evaluated on two farms of the training agricultural enterprise belonging to the University of Agriculture in Nitra (farm with loose housing for 900 cows and farm with tie stalls for 350 cows) over the year 1988. Milk production of cows on the farm with tie stalls: SR 25 % — 5161.06 kg and 3.81 % (196.36 kg) of fat, SR 50 % — 4701.39 kg, 3.85 % (180.81 kg) of fat, SR 75 % — 4935.96 kg, 3.76 % (185.44 kg) of fat, SN 50 % — 5387.88 kg, 3.68 % (197.82 kg) of fat, SN 75 % — 5312.5 kg, 3.83 % (203.48 kg) of fat. Milk production of cows on the farm with loose housing: SR 25 % — 4173.68 kg, 3.99 % (166.60 kg) of fat, SR 50 % — 4084.42 kg, 3.97 % (161.74 kg) of fat, SR 75 % — 4128.31 kg, 3.97 % (164.04 kg) of fat, SN 50 % — 4275.61 kg, 3.99 % (171.15 kg) of fat and SN 75 % — 4224.51 kg, 3.98 %, (168.10 kg) of fat. Differences in the milk performance of cows between the two systems of housing (tie stalls and loose housing): SR 25 % — 987++ kg, SR-50 % — 617++ kg, SR-75 % — 808++ kg, SN-50 % — 112++ kg and SN-75 % — 1088++ kg. Calving interval: farm with tie stalls SR 25 % — 387.07 days, SR 50 % — 384.67 days, SR 75 % — 392.47 days, SN 50 % — 373.31 days, SN 75 % — 374.59 days; on farm with loose housing SR 25 % — 389.29 days, SR 50 % — 394.37 days, SR 75 % — 386.85 days, SN 50 % — 389.98 days, SN 75 % — 400.20 days. The results indicate that all genotypes had the significantly lower milk production on the farm with loose housing; in the different genotypes (with various blood proportions) housed in the same housing system there were no significant differences in milk performance; evaluation of SN and SR crossbred cows in dependence on the system of housing indicated the higher milk production of the SN crossbreds in the two systems of housing.

genotype; milk production; calving interval; housing system

Adresa autora:

Prof. ing. Vladimír Botto, CSc., Vysoká škola poľnohospodárska, 949 76 Nitra

M. Pšenička, R. Janál

PŠENIČKA, M. — JANÁL, R. (Vysoká škola zemědělská, Praha): Sledování konduktivity mléka dojníc v průběhu estrálního cyklu. *Živoč. Vyr.*, 36, 1991 (6): 489—496.

Nová ČSN vytvořila stimuly pro věnování zvýšené pozornosti automatizaci a elektronizaci prvovýroby mléka, s čímž souvisí požadavek na automatické vyhodnocování získaných informací. Na trhu se objevily přístroje k určování říje domácí i zahraniční provenience, založené na elektrických, zvukových, popř. jiných principech (např. Estral a jiné tzv. detektory říje). Všechny dostupné přístroje představují jak zákrok obsluhy, tak ovlivnění dojnice. Současně neumožňují kontinuální sledování všech dojníc. Při zavádění automatizovaných systémů do chovu skotu a využití výpočetní techniky k pravidelnému sledování dojnice lze říjové cykly detekovat automaticky, s vyloučením zásahu člověka. Automaticky prováděná kontrola mléka umožní sledovat vedle okamžitých změn konduktivity i periodické změny konduktivity směsného mléka s periodou 10 až 11 dnů, odpovídající průběhu pravých a nepravých říjových cyklů. Tyto periodické změny konduktivity umožňují jak přesné stanovení říje a tím možnost vhodné inseminace, tak identifikaci březosti dojníc ve velmi krátké době po inseminaci.

V současné době je náš trh nasycen potravinami, ale jejich kvalita nemá odpovídající úroveň. Pro výrobu nezávadných potravin s přirozenou barvou, chutí a vůní je nutné nejen modernizovat technologie zpracovatelského průmyslu, ale také zkvalitnit jejich suroviny, tzn. ovlivnit zemědělskou prvovýrobu. Tady se jedná o dva problémy: objektivní, odpovídající celoevropskému životnímu prostředí, a subjektivní, daný naší zemědělskou prvovýrobou, tj. technologií výroby a přímým nebo nepřímým vlivem člověka.

Týká se to i prvovýroby mléka a vstupních parametrů pro jeho tvorbu, tzn. krmení, prostředí, vlivu techniky i technologie, údržby a zoohygienické péče o dojnici s potřebným individuálním přístupem. Výsledkem bude optimální užitkovost s minimálními ztrátami a vysoce kvalitním mlékem. Při nedostatku krmiva je nutné chovat méně dojníc s vysokým nádojem mléka s minimem mikroorganismů a různých reziduí a usilovat o větší délku života dojníc a o maximální počet odchovaných telat.

Že současné změny organizace veterinární služby plynou pro ošetřovatele a zootechniky následující povinnosti a úkoly:

- přesné stanovení říje,
- včasné stanovení březosti,
- selekce krav i mléka.

Farmář svádí neúprosný boj o čas, neboť jeden krmný den představuje částku řádově okolo 50 Kčs na dojnici. Snížit náklady a omezit chybná rozhodování lidského faktoru mohou výrazně automatické měřicí přístroje. Je tedy optimální určení říje počátečním faktorem ekonomiky výroby mléka. Automatická detekce říje by měla současně zjišťovat pozitivitu zabřeznutí, čímž by se zkrátila délka servis periody a v konečném důsledku by se mohl snížit počet dojnic při současném zvýšení dojivosti.

Indikace říjového cyklu

Literatura uvádí u skotu změny charakteristické pro jednotlivé fáze říjového cyklu ve spojitosti s hormonální dynamikou na vaginální sliznici v období říje před ovulací. Dříve se sledovaly změny elektrického odporu vaginální sliznice metodou estrometrie ve vztahu k cervikálnímu hlenu, v současnosti se používá metoda bioadmitance pomocí speciálních přístrojů, např. Estral, detektor říje VRN-6 a jiné [Krahulec, 1987; Bazala, 1987 a další]. Pomocí těchto přístrojů lze v průběhu říjového cyklu zaznamenat periodický pokles odporu nebo napětí bioadmitance až na 20 % původní hodnoty. Tento pokles trvá dva až tři dny a přitom v průběhu říje vytéká z pochvy estrální hlen, jehož odpor se měří. Říjový cyklus má různou délku v závislosti na počtu říjí od porodu, kdy s počtem říjí se doba výtoku hlenu zkracuje až na jediný den.

Pokusy dokumentují, že po zabřeznutí vymizí říjový cyklus a hodnota měřené bioadmitance zůstává na stejné úrovni, a to jak u měřeného odporu, tak u měřeného napětí.

Cervikální hlen není nejvhodnějším médiem pro sledování dynamiky objektivních biofyzikálních parametrů z těchto důvodů:

- není manifestován v celém období cyklu,
- měření vyžaduje zručnost v zachycení pravého okamžiku,
- musí být zaručen dotyk mezi měřicí sondou a sledovaným médiem,
- z důvodu objektivit vyžaduje odborný personál,
- vyžaduje opatrné zasouvání sondy, aby nedošlo ke zranění zvířete, rozbití sondy, popř. špatnému kontaktu nebo zasunutí na nesprávné místo.

Proto byly další výzkumy zaměřeny na zjišťování parametrů tělních tekutin s možností kontinuálního sledování (např. krve, mléka aj.). S tím souvisí i podmínka minimálního zásahu do organismu dojnice při odběru vzorku nebo měření a možnost automatizovaného režimu [Helus, Janál, 1988; Janál, Hévr, 1989 a další].

Protože automatizace chovu skotu využívá i faremní nebo centrální počítač, měla by průběžná sledování estrálního cyklu využívat výpočetní techniku metodou in line. V moderních chovech se předpokládá automatická identifikace, automatické krmné boxy a sledování celkového nádoje každé dojnice, teploty dojnice i mléka a popř. i konduktivity mléka z každé čtvrté vemene. Tuto naměřenou konduktivitu lze zpracovávat jako průměrnou nebo celkovou, zjišťovanou po celou dobu dojení, popř. brát v úvahu změny absolutních hodnot nebo jen její relativní hodnoty apod. Měře-

ní konduktivity mléka prokázala, že mezi procesem říje, zabřeznutím a konduktivitou nadojeného mléka existují určité „přímé“ vztahy. Potvrdil se nárůst konduktivity mléka ve všech čtvrtích vemene o 20 až 50 % v průběhu jediného cyklu, což se nedá při jednom nárazovém měření zachytit. Při pravidelném denním měření však lze tyto nárůsty dobře automaticky zachycovat a vyhodnocovat. Při současném měření jinými přístroji se prokázala shoda s bioadmitancí detektoru říje VRN-6 a následným vyšetřením dojnice.

Estrální cyklus a gravidita jsou fyziologická stadia, jejichž vnější projev je závislý na hormonálním profilu — hladinách gonadotropních hormonů. Výzkumem hormonálního profilu, tj. stopového obsahu v mléce jako přímé Ria-metody diagnostiky říje, se zabývali Vokurka a Šašek (1981). Hodnotili obsah progesteronu v mléce do 42. dne ve vztahu k zabřeznutí nebo přeběhnutí dojnice.

MATERIÁL A METODA

K měření konduktivity byly použity přístroje AIV firmy VDI Obzor a měření probíhala v průběhu tří let na několika farmách ČR současně, a to podle dříve vydané metodiky práce s konduktometri (Janál, 1987).

Z hlediska teorie konduktivity mléka je potvrzeno, že dynamika tohoto parametru je dána změnou obsahu iontů Cl^- a tedy nikoliv přímým působením vlastní hladiny hormonů v mléce. Konduktivita je závislá na složení mléka, které se podle endogenních a exogenních vlivů mění. Bylo prokázáno, že v období progresivních změn hormonální hladiny v krvi v souvislosti s estrálním cyklem dochází k výrazným změnám konduktivity mléka.

Sledování konduktivity se využívá nejen pro sledování říje, ale také pro řadu jiných účelů a výtah informací pro jednotlivé pracovníky se dá plně automatizovat. Existují průtokové indikátory směsného mléka, signalizující mléko mimo dohodnutý a přijatelný interval. Obdobně existují indikátory mléka z jednotlivých čtvrtí vemene, přenosné indikátory a dále měřiče absolutní i relativní konduktivity odebraných vzorků mléka směsného i z jednotlivých čtvrtí vemene. Probíhají pokusy s automatickým diagnostickým systémem ve spojení s faremním počítačem, v našem systému nazvaném střadač dat, a pak s centrálním počítačem farmy nebo výpočetním střediskem (Janál, Hévr, 1989).

Ve všech případech poskytuje konduktivita přímo nebo na displeji informace okamžitě po nadojení, bez jakéhokoliv zásahu nebo dalšího vlivu na dojnici, s vyloučením člověka i subjektivního hodnocení.

VÝSLEDKY

Přehled sledovaných dojnic a jejich rodokmen je uveden v tab. I jako ukázka jednoho měření. Hodnota konduktivity naměřená po dobu několika cyklů všech dojnic se pohybovala v rozsahu hodnot 0,25 až 0,72 $S \cdot m^{-1}$. Modelové zobrazení závislosti periodických změn konduktivity mléka na počtech dnů estrálního cyklu lze vyjádřit graficky sinusovkou (obr. 1). Skutečná závislost konduktivity mléka souboru dojnic na pořadí dnů estrálního cyklu je na obr. 2.

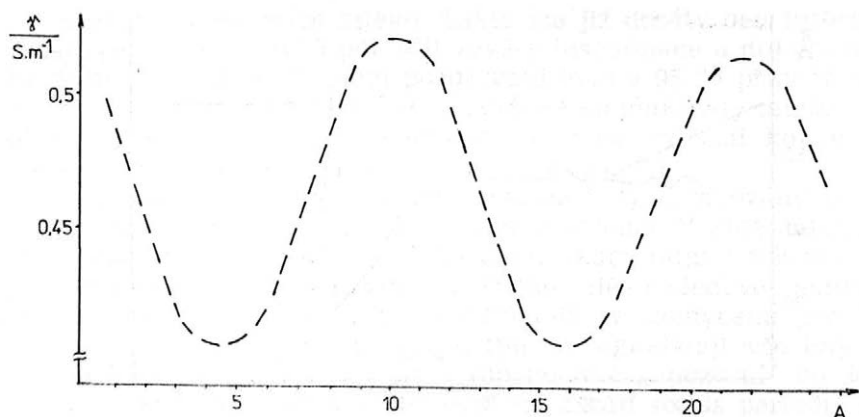
Dynamika sledovaného odporu cervikálního hleny je vyjádřena graficky na obr. 3, stejně jako hladina gonadotropinu LH krevní plazmy v závislosti na dnech estrálního cyklu.

Na základě rozboru desítek měření sinusových průběhů konduktivity v závislosti na jednotlivých cyklech bylo zjištěno, že se nemění periodičita v souboru, ale jen amplituda uvedené sinusovky. Naopak v průběhu dalších říjových cyklů se sinusovka mění, a to v délce zvýšené hodnoty konduktivity ze tří a více dnů až na jeden den. Vlastní, původně pozvolný nárůst se zaostří, to znamená, že původní zvýšená hodnota se zkrátí

I. Rodokmen a chování sledovaných dojníc po celou dobu cyklu — The pedigree and behaviour of test cows during the whole cycle

Číslo dojnice ¹	Datum narození ²	Plemeno ³	Datum otelení ⁴	Pořadí laktace ⁵	Otec ⁶	Matka ⁷	Měření ⁸		Datum inseminace ¹¹	Zjištěná březost ¹²
							začátek ⁹	konec ¹⁰		
25815 126	29. 4. 85	C ₆₃ A ₃₇	22. 1. 89	2.	ARK 60	90052 131	12. 3.	20. 5.	12. 3. 12. 5.	+ zánět ¹⁶
27469 126	28. 8. 85	C ₆₂ N ₃₈	21. 1. 89	2.	LC 102	02593 126	12. 3.	20. 5.	12. 3. 11. 5.	+
30376 126	31. 1. 86	N ₇₅ C ₂₅	11. 8. 88	1.	Nik 4	12758 126	26. 2.	20. 5.	14. 3. RE 13. 6.	+
32030 126	1. 6. 86	C ₁₀₀	30. 8. 88	1.	ULK 233	80049 131	12. 3.	20. 5.	12. 3.	jalová ¹⁷
32098 126	4. 3. 86	C ₇₅ A ₁₃ M ₁₂	zmetání ¹³ 12. 88	2.	EB 347	90027 131	12. 3.	20. 5.	12. 3. 6. 5.	+
33306 126	16. 8. 86	N ₇₅ C ₂₅	19. 12. 88	1.	NR 12	92271 106	12. 3.	20. 5.	12. 3.	cysty ¹⁸
33318 106	25. 5. 86	C ₈₇ N ₁₃	7. 1. 89	1.	MOL 138	67000 106	12. 3.	20. 5.	12. 3., 28. 3. 10. 5., 12. 5. RE ¹⁵	jalová
35045 126	2. 10. 86	C ₅₀ N ₃₈ A ₁₂	4. 1. 88	1.	LC 158	12844 126	26. 3.	20. 5.	26. 2. 10. 4.	+
35159 126	není k dispozici inseminační karta ¹⁴						26. 2.	19. 3.		
57467 623	3. 5. 82	N ₅₀ C ₃₈ N	22. 10. 88	5.	NX 064	25190 603	26. 2.	20. 5.	26. 2. 3. 5.	vyřazena ¹⁹
58988 623	13. 2. 82	N ₅₀ CN	21. 1. 89	5.	NAE 7	25108 623	12. 3.	20. 5.	12. 3., 12. 5. 31. 10.	

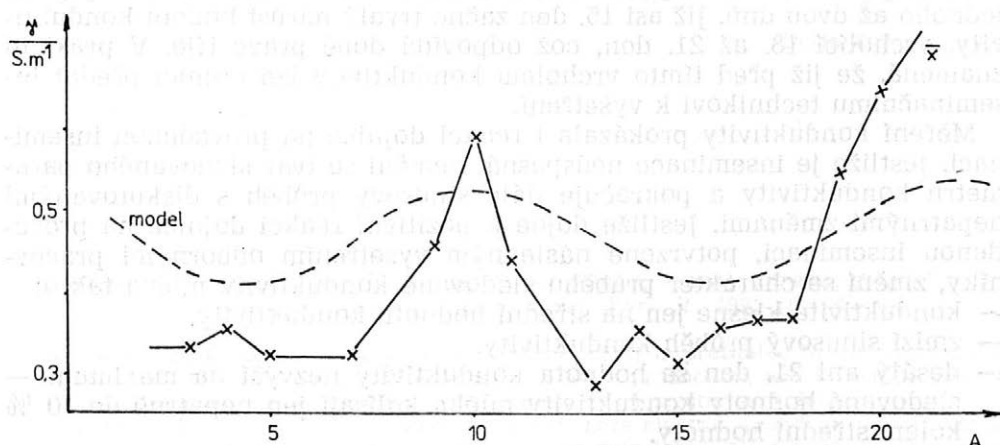
¹dairy cow no., ²birth date, ³breed, ⁴calving date, ⁵lactation order, ⁶sire, ⁷mother, ⁸measurement, ⁹beginning, ¹⁰end, ¹¹insemination date, ¹²diagnosed pregnancy, ¹³abortion, ¹⁴the insemination card is not available, ¹⁵reinsemination, ¹⁶inflammation, ¹⁷barren, ¹⁸cysts, ¹⁹discarded



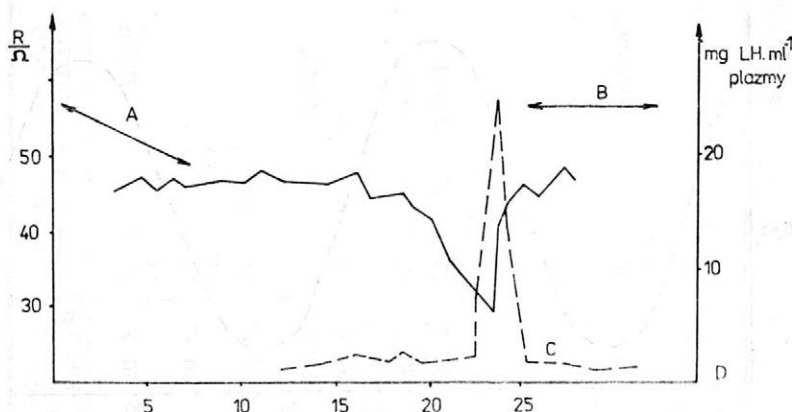
1. Závislost konduktivity mléka na pořadí dne estrálního cyklu (modelová křivka průběhu); A — estrální cyklus/den — Dependence of milk conductivity on the order of oestrus cycle day (model curve of the pattern); A — oestrus cycle/day

na dvě i jedno dojení, což charakterizuje i zkracování původní délky říje. U některých dojnic byly zachyceny i čtyři říjové cykly, výjimečně i více. Tato deformace sinusového průběhu konduktivity od prvního do čtvrtého cyklu je průkazná.

S růstem času od porodu klesá intenzita říje a inseminace je problematictější, což velmi dobře signalizuje tato klesající sinusovka v závislosti na počtu dnů od porodu. Změny amplitudy sinusového průběhu konduktivity klesají od 0,08 do 0,04 S . m⁻¹, tzn. na 50 % hodnoty první amplitudy.



2. Závislost konduktivity mléka na pořadí dne estrálního cyklu; $\bar{x}$ — výsledky měření souboru dojnic, A — estrální cyklus/den; modelová křivka podle obr. 1 (s různou amplitudou rozkmitu) — Dependence of milk conductivity on the order of oestrus cycle day; $\bar{x}$ — results of measurements in a set of dairy cows, A — oestrus cycle/day; model curve after Fig. 1 (with different amplitude)



3. Dynamika elektrického odporu cervikálního hleny (A) a hladiny gonadotropinu LH krevní plazmy (B) dojnic v průběhu estrálního cyklu (podle autorů Schams a Butz, 1972); C — ovulace, D — cyklus/den — Dynamics of the electric resistance of cervical mucus (A) and LH gonadotropin concentrations in blood plasma (B) in dairy cows during the oestrus cycle (after Schams and Butz, 1972); C — ovulation, D — cycle/day

Všechny hodnoty je nutné brát jako vztažené ke každé dojnici. U některých dojnic kolísala průběh konduktivity kolem $0,47 \text{ S} \cdot \text{m}^{-1}$ s amplitudou $0,06 \text{ S} \cdot \text{m}^{-1}$, u jiných kolem $0,55 \text{ S} \cdot \text{m}^{-1}$ s amplitudou $0,08 \text{ S} \cdot \text{m}^{-1}$. Byly sestaveny regresní a korelační křivky pro nalezení závislosti dynamiky konduktivity na dni estrálního cyklu. Variační koeficient je 12,7 % a určuje rozptyl od průměru.

Měření prokázala, že již desátý den cyklu je výrazné zvýšení konduktivity, které lze nazvat nepravou říjí, neboť skutečně souhlasí s rozptylem jednoho až dvou dnů. Již asi 15. den začne trvalý nárůst hodnot konduktivity, vrcholící 18. až 21. den, což odpovídá době pravé říje. V praxi to znamená, že již před tímto vrcholem konduktivity lze dojnici předat insemináčnímu technikovi k vyšetření.

Měření konduktivity prokázala i reakci dojnice na provedenou inseminaci. Jestliže je inseminace neúspěšná, nemění se tvar sledovaného parametru konduktivity a pokračuje dále sinusový průběh s diskutovanými nepatrnými změnami. Jestliže dojde k pozitivní reakci dojnice na provedenou inseminaci, potvrzené následným vyšetřením odbornými pracovníky, změní se charakter průběhu sledované konduktivity mléka takto:

- konduktivita klesne jen na střední hodnotu konduktivity,
- zmizí sinusový průběh konduktivity,
- desátý ani 21. den se hodnota konduktivity nezvýší na maximum — sledované hodnoty konduktivity mléka kolísají jen nepatrně do 10 % kolem střední hodnoty.

Z uvedeného pozorování plyne závěr, který byl potvrzen následným vyšetřením dojnice odbornými pracovníky. V prvním případě negativní reakce na inseminaci jde o neúspěšnou inseminaci, kterou je nutné znovu opakovat, ve druhém případě se jedná o pozitivní reakci dojnice na inseminaci, tzn. změnu v chování dojnice v důsledku jejího zabřeznutí,

která se projeví i v dojeném mléku. Takto lze již desátý den informativně a dvacátý den definitivně potvrdit závěry inseminace a dojnici nechat vyšetřit. Naše měření při trvalém pozorování byla v 95 % případů úspěšná, ale při nárazovém měření nelze ze zvýšené konduktivity mléka usuzovat jednoznačně na dobu říje, neboť jednorázové zvýšení konduktivity může nastat působením jiných vlivů, obzvláště nemocí.

Všechny výsledky z tohoto i dalších měření byly zpracovány na počítači Commodore C-16 na základě vlastního programu. V plně automatizovaných provozech, kde je automatická identifikace dojníc a krmné boxy řízené počítačem, lze konduktivitu směsného mléka sledovat automaticky, s vyloučením subjektu. Takto je automaticky zachycena první říje, která je téměř stoprocentně pravá, a tím se signalizují všechny další říje vhodné k inseminaci. Současně s tím počítač „upozorní“ do 30 dnů po porodu na graviditu dojnice, což výrazně zkrátí servis periodu a projeví se značným ekonomickým přínosem. Tato metoda sledování říjových cyklů a volby vhodné doby inseminace je součástí komplexního přístupu k dojnicím a vyžaduje nejen zařazení počítačů na farmě jako „kalendáře“ krav, ale i řady automatických prvků.

Literatura

- BAZALA, E.: Využití přístroje Estral pro detekci říje u skotu. *Náš Chov* (Praha), 1987, č. 11, s. 453—455.
- HELUS, M. — JANÁL, R.: Sledování konduktivity mléka v období říjových cyklů. *Náš Chov* (Praha), 1988, č. 7, příl. MP, s. 2—3.
- JANÁL, R.: Využití konduktivity mléka. In: Sbor. Konf. ČSVTS, VŠZ Praha, 1987. 119 s.
- JANÁL, R. — HÉVR, M.: Diagnostický systém hodnocení mléka a dojnice. Sbor. Vys. Šk. zeměd. Praha, Fak. mechaniz., 1989, s. 141—155.
- JANÁL, R. — LOUDA, J. — ŠVASTA, J.: Využití konduktivity ve výrobě a zpracování mléka — metodika práce s konduktometry. Praha, ÚVTIZ 1988. 37 s.
- KRAHULEC, J.: Elektrosondy na zjišťování říje plemenic. *Náš Chov* (Praha), 1987, č. 1, s. 21—22.
- VOKURKA, B. — ŠAŠEK, I.: Ría metoda. *Náš Chov* (Praha), 1987, č. 7, s. 272—274.

Došlo dne 2. 3. 1990

PŠENÍČKA, M. — JANÁL, R. (University of Agriculture, Praha): *Investigation of cow's milk conductivity during the oestrus cycle*. *Živoč. Vyr.*, 36, 1991 (6): 489—496.

After a new Czechoslovak standard has taken effect, it is profitable to introduce automation and electronics in the sphere of milk primary production, and to evaluate automatically the acquired information. Instruments of domestic and foreign origin for heat detection have come to the internal market: here electric, sound or other principles are used [e. g. Estral and other so called heat detectors]. All available instruments must be handled by tenders and all dairy cows are subjected to certain impacts. The continual observation of all dairy cows is also excluded. If automatic systems are introduced in the sphere of cattle rearing and computers are used for regular observations of dairy cows, oestrus cycles can be detected automatically, without man's intervention. Automatic milk recording will facilitate to monitor, besides the instantaneous changes in conductivity, also periodic changes in the conductivity of bulk milk with

the period of 10 to 11 days, describing the pattern of true and false oestrus cycles. These periodic changes in milk conductivity enable to detect exactly the onset of oestrus, and in this way to determine opportune insemination and to identify cows' pregnancy in a very short time after insemination.

bulk milk conductivity; oestrus cycles; computer

Adresa autorů:

Marek Pšenička, prof. ing. Rudolf Janáček, DrSc., Vysoká škola zemědělská, 165 21 Praha 6 - Suchbát

NĚKTERÉ VLASTNOSTI A MINERÁLNÍ SLOŽKY MLÉKA PLEMEN SKOTU V ČESKOSLOVENSKU

O. Hanuš, V. Foltys

HANUŠ, O. — FOLTYS, V. [Výzkumný ústav pro chov skotu, Rapotín; Výzkumný ústav živočišné výroby, Nitra]: *Některé vlastnosti a minerální složky mléka plemen skotu v Československu*. Živoč. Výr., 36, 1991 (6): 497–505.

Ve 191 bazénových vzorcích mléka vybrané části populace krav čtyř plemen z celého Československa bylo po dobu dvou let a se zastoupením obou krmných období sledováno chemické složení a ostatní vlastnosti mléka. Cílem sledování, které proběhlo na šesti výzkumných pracovištích, bylo zaznamenat aktuální stav a poskytnout informace pro normotvorné postupy. Průměrná hodnota titrační kyselosti činila $7,00 \pm 0,52$ (2,5 mmol/l), kysací schopnosti $26,5 \pm 4,9$ (2,5 mmol/l), pH 6,64 $\pm 0,19$, obsahu vápníku, anorganického fosforu, draslíku, sodíku a chloridů 117 ± 21 , 79 ± 21 , 127 ± 29 , 44 ± 13 , 110 ± 22 mg/100 g a obsahu somatických buněk (SB) $\bar{x}_a = 309 \pm 211$, resp. $\bar{x}_g = 243$ tis./ml. Byl testován vliv ročního období, plemene, pořadí laktace a laboratoře na zjištěné hodnoty. Pořadí laktace zvyšuje významně obsah sodíku, chloridů a SB a snižuje titrační kyselost. Významný vliv plemene byl zaznamenán u většiny sledovaných ukazatelů. Byly také zjištěny rozdíly mezi jednotlivými laboratořemi. Byly prokázány vzájemné vztahy mezi titrační kyselostí mléka a obsahem chloridů ($r = -0,28$), resp. počtem SB ($r = -0,26$) a mezi obsahem chloridů a počtem SB ($r = 0,33$).

plemeno; pořadí laktace; bazénový vzorek; somatické buňky; titrační kyselost; kysací schopnost

Mlékárenský průmysl postupně stupňuje nároky na kvalitu mléka nakupovaného ze zemědělských závodů. Současně probíhající šlechtitelské programy jednotlivých plemen skotu ovlivňují v časové řadě základní složení i vlastnosti mléka. V souvislosti s tím dochází často ke sporným situacím při stanovení mezních hodnot jednotlivých ukazatelů při zpeněžování mléka. Cílem předložené práce je přispět k orientaci při normovacích postupech, neboť zahrnuje výsledky z celé ČSFR od všech základních chovaných plemen a z obou krmných období během dvou let. Svým obsahem bezprostředně navazuje na práci autorů Sucháněk a Gajdůšek (1990), kteří se zabývají základním chemickým složením mléka.

Na velkém množství vzorků [5732] sledoval kysací aktivitu syrového mléka Gajdůšek (1985). Ve dvou letech zjistil obdobný průběh změn. Nejnižší průměrné hodnoty zjistil v zimních měsících s minimem v únoru v hodnotě 16,86 a 13,94 [2,5 mmol/l]. V jarních a letních měsících našel dvě maxima v květnu (23,85 a 19,22) a srpnu (29,89 a 20,39; 2,5 mmol/l). Nábor, že kysací aktivitu ovlivňuje kolísání ve složení a jakosti mléka v průběhu roku, podporují také Lawrence et al. (1976 — cit. Gajdůšek, 1985), kteří rozdílly v hodnotách kysací aktivity ve dvou pokusných letech připisují rozdílným klimatickým podmínkám a rozdílným v množství a kvalitě krmiva.

Při posuzování vlivu plemene a pořadí laktace na titrační kyselost mléka jsme zjistili (Hanuš, Pitnerová, 1987) průkazný rozdíl mezi černostrakatými a červenostrakatými kravami na druhé a vyšší laktaci — 6,7 a 6,85 [2,5 mmol/l] a mezi prvotelkami a staršími kravami — 6,95 a 6,85 [2,5 mmol/l]. Přitom nejvyšší kyselost bylo dosaženo v květnu [7,1; 2,5 mmol/l] a nejnižší v únoru [6,6; 2,5 mmol/l]. Podhorský (1985), Boroš et al. (1988) i jiní autoři spojují případný výskyt nenormálně nízkých hodnot titrační kyselosti především s nedostatkem zásobením organismu dojníc energetickou složkou krmné dávky.

Kratochvíl (1984) připisuje při posuzování kvality nakupovaného mléka vedle titrační kyselosti značný význam také aktuální kyselosti a přiklání se k potřebě jejího stanovení při rozporu mezi dodavatelem a odběratelem mléka v otázce titrační kyselosti. Suchánek et al. (1986) uvádějí hodnotu pH individuálních vzorků mléka krav plemene české strakaté s nízkým podílem zušlechťujících plemen $6,88 \pm 0,09$ a dále průkazný vliv na hodnotu pH u stadia laktace a ročního období. Jímí uváděné hodnoty minerálních látek na 100 g mléka činily (v mg) 126,1 $\pm$ 26,2 chloridů, 125,5 $\pm$ 10,1 vápníku, 96,6 $\pm$ 7,8 fosforu, 150,4 $\pm$ 12,0 draslíku a 41,2 $\pm$ 8,1 sodíku.

MATERIÁL A METODA

Práce proběhla v rámci činnosti Komise pro produkci a hygienu mléka při Československém národním komitétu Mezinárodní mlékařské federace (IDF) pod vedením předsedy prof. F. Šebely, DrSc. Zúčastnilo se jí sedm výzkumných pracovišť v Československu: VŠZ v Praze, VŠZ v Brně a VŠP v Nitře se svými laktologickými pracovišti, dále Výzkumný ústav mlékárenský v Praze a Žilině, Výzkumný ústav živočišné výroby v Nitrě a Výzkumný ústav pro chov skotu v Rapotíně. Pracovníci těchto institucí odebírali čtyřikrát do roka bazénové vzorky mléka smíšené z ranního a večerního nádoje ve vybraných šlechtitelských chovech.

V každém chovu byl odebrán jeden vzorek ze stáje šlechtitelského chovu (dojnice na druhé a vyšších laktacích) a jeden vzorek z kontrolní stáje prvotetek. Vzorky byly odebrány čtyřikrát do roka, z toho dvakrát při letní a dvakrát při zimní krmné dávce během dvou let (1988—1989). Sledování tedy nezahrnuje přechodná krmná období z letní krmné dávky na zimní a naopak. Materiál obsahuje vzorky mléka od plemen české strakaté (22 stájí), černostrakaté (13 stájí), slovenské strakaté (4 stáje) a slovenské pincgavské (4 stáje). Vzorky byly analyzovány dvě hodiny po odběru a celkem bylo zpracováno 191 vzorků mléka.

Bylo stanoveno základní chemické složení mléka, které popisují Suchánek a Gajdůšek (1990). Dále byly stanoveny: měrná hmotnost, stupeň refrakce, titrační kyselost, kysací schopnost, aktuální kyselost, obsahy vápníku, draslíku, sodíku, chloridů a anorganického fosforu. Aby bylo možné porovnávat výsledky kysací schopnosti v čase a mezi laboratořemi i přes různou aktivitu použitých jogurtových kultur R_x , která podléhá přirozené variabilitě, byly veškeré výsledky přepočteny na 36 [2,5 mmol/l] dosažené použitou kulturou R_x na laktomédiu. Při stanovení byl použit postup podle ON 57 0534.

Údaje byly doplněny o obsah somatických buněk (SB určeno na Fossomaticu) a obsah celkového počtu mezofilů (CPM) a coli bakterií (CB) (kultivační metody) z údajů okresních veterinárních laktologů. Je nutné poznamenat, že tyto údaje byly stanoveny ve vzorcích mléka odebraných v příslušných stájích v jiných dnech než vzorky analyzované na chemické složení a ostatní vlastnosti. Tuto skutečnost je nutné mít na zřeteli při interpretaci výsledků, zvláště u korelačních koeficientů.

Průměrná užitkovost činila u strakatých plemen v první laktaci 4383 kg mléka a v dalších laktacích 5703 kg mléka, u slovenského pincgavského plemene 3732 a 4211 kg mléka.

Výsledky byly vyhodnoceny analýzou variance [Harvey, 1977] se stanovením průměrných hodnot, variability, korelačních vztahů a posouzením případné významnosti vlivu laboratoře, chovu, pořadí, laktace, plemene a ročního období podle modelů:

$$y_{ijkl} = \mu + z_i + t_j + r_k + e_{ijkl}$$

$$y_{ij} = \mu + p_i + e_{ij}$$

kde: y — ukazatel vlastností mléka
 μ — obecný průměr
 z_i — vliv zemědělského podniku
 t_j — vliv pořadí laktace
 r_k — vliv ročního období
 p_i — vliv plemene
 e — náhodné vlivy

VÝSLEDKY A DISKUSE

Základní soubor

Zpracovaná data se týkají mléka krav ve šlechtitelských chovech, kde jsou zajištěny relativně dobré podmínky výživy a ošetřování krav, čili celkové chovatelské péče. Přikláníme se k názoru, že pouze mléko z lepší části populace chovaných krav je vhodné k případnému stanovení kritérií kvality mléka.

Průměrné hodnoty pro jednotlivé ukazatele včetně jejich variability jsou uvedeny v tab. I. Z uvedených průměrných hodnot a jejich variability pro měrnou hmotnost a refrakci vyplývá, že v případě analyzovaných vzorků se nejednalo o mléko porušené zvodněním. Průměr a variabilita uvedené u obsahu chloridů a somatických buněk dále dokumentují, že vzorky mléka pocházely ze stájí s poměrně dobrou situací z hlediska zdravotního stavu mléčné žlázy. Průměrný obsah somatických buněk 309 tis./ml je v podstatě na hranici kvality pro výběrové mléko podle ČSN 57 0529 (geometrický průměr byl 243 tis./ml). Tyto hodnoty odpovídají hodnotám, které uvádějí např. Ng Kwai Hang et al. (1984) (314 tis./ml) nebo Škarda et al. (1989) (418 tis./ml). Z uvedených údajů vyplývá, že ostatní sledované vlastnosti vzorků mléka by neměly být negativně ovlivněny zhoršeným zdravotním stavem mléčné žlázy sledovaných krav, neboť cca 85 % vzorků vykazovalo obsah somatických buněk pod hranicí 500 tis./ml.

Celkový počet mezofilů a coli bakterií je otázkou hygieny chovu, dojení a ošetření mléka ve sledovaných chovech, bez další úzké souvislosti k tématu práce. Tyto hodnoty jsou proto pro dokreslení obrazu souboru uvedeny v tabulkách (tak jak byly vypočteny), ale nejsou komentovány v dalším textu.

Hodnota titrační kyselosti $7,0 \pm 0,52$ (2,5 mmol/l) leží ve středu rozsahu požadovaného ČSN 57 0529. Rovněž hodnota aktuální kyselosti vykazuje běžné udávané hodnoty i variabilitu ($6,64 \pm 0,19$). Kysací schopnost vykazovala hodnotu $26,5 \pm 4,9$ (2,5 mmol/l) a z obecně známých důvodů variability aktivity kultury R_x i kvality laktomédia ji lze těžko srovnávat s výsledky jiných prací. Pouze lze konstatovat, že byla na poměrně dobré úrovni vzhledem k požadavkům ČSN 57 0529.

Obsahy minerálních látek byly v běžně udávaném rozsahu a v poměrně dobré shodě s výsledky, které uvádějí např. Suchánek et al. (1986). Větší rozdíl byl zaznamenán pouze u obsahu draslíku (127 ± 29 ku 150 ± 12 mg ve 100 g mléka).

I. Některé složky a vlastnosti bazénových vzorků mléka — Some components and characteristics of bulk samples of milk

Ukazatel ¹	Celkový soubor ¹⁴			Pořadí laktace ¹⁵		
	$\bar{x}$	s_x	v_x %	I.	II. a další ¹⁶	F-test
<i>n</i>	191			84	107	
Měrná hmotnost ² (g/cm ³)	1,0300	0,0020	0,2	1,0302	1,0297	2,3
Refrakce ³ (°Rf)	39,13	0,74	1,9	39,15	39,10	0,3
Titrační kyselost ⁴ (2,5 mmol/l)	7,00	0,52	7,4	7,19	6,81	38,8 ^b
Kysací schopnost ⁵ (2,5 mmol/l)	26,5	4,9	18,5	26,8	26,2	0,8
Aktuální kyselost ⁶ pH	6,64	0,19	2,9	6,64	6,64	0,0
Vápník ⁷ (mg/100 g)	117	21	17,9	118	116	1,2
Fosfor anorganický ⁸ (mg/100 g)	79	21	26,6	80	77	2,9
Draslík ⁹ (mg/100 g)	127	29	22,8	128	125	0,6
Sodík ¹⁰ (mg/100 g)	44	13	29,5	42	46	8,3 ^b
Chloridy ¹¹ (mg/100 g)	110	22	20,0	106	114	12,2 ^b
Somatické buňky ¹² (tis. ml ⁻¹)	309	211	68,3	279	339	5,1 ^a
Somatické buňky (tis. ml ⁻¹)	243 ^c			202	291	
Celkový počet mezo- filů ¹³ (tis. ml ⁻¹)	483	567	117,4	534	431	2,2
Celkový počet mezofilů (tis. ml ⁻¹)	258 ^c			270	247	
Coli (tis. ml ⁻¹)	7,0	10,0	142,8	7,7	6,2	1,3

a = $P < 0,05$; b = $P < 0,01$; c = geometrický průměr¹⁷

¹parameter, ²specific weight, ³refraction, ⁴titratable acidity, ⁵souring, ⁶recorded acidity, ⁷calcium, ⁸inorganic phosphorus, ⁹potassium, ¹⁰sodium, ¹¹chlorides, ¹²somatic cells, ¹³total counts of mesophils, ¹⁴whole set, ¹⁵lactation order, ¹⁶IInd lactation and next, ¹⁷geometric mean

Významně se projevil vliv laboratoří (tab. II). K tomu je třeba poznamenat, že srovnání bylo provedeno na různých vzorcích. Proto je v uvedených rozdílech kromě vlivu laboratoře (tzn. metodiky a systematické chyby) zahrnut také vliv oblasti, plemene, krmení apod. Proto odchylky mezi laboratořemi v rámci možné variability jednotlivých ukazatelů nehrají významnou roli. Při výskytu větších odchylek (např. u chloridů nebo vápníku) je však třeba spatřovat původ v chybách laboratoří a postupů. Takové výsledky pravidelně i v jiných pracích dokumentují nutnost sjednocování metodických postupů a kontroly kruhovými testy (např. Vines et al., 1986 nebo Michalak, 1972). Přes uvedené rozdílnosti lze z hlediska průměrných hodnot považovat výsledky za odpovídající, neboť zpravidla dochází k vyrovnání odchylek zaviněných některými laboratořemi.

Vliv pořadí laktace (tab. I) se projevil průkazně na hodnotách titrační kyselosti, obsahu sodíku, chloridů a somatických buněk. V případě titrační kyselosti vykázaly prvotelky hodnotu 7,19 proti 6,81 (2,5 mmol/l) u krav na druhé a vyšší laktaci. Tento výsledek je v souladu s naší dřívější prací (Hanuš, Pitnerová, 1987), pouze difference je nyní vyšší — 0,38 : 0,10 (2,5 mmol/l). Krávy na první laktaci měly nižší obsah sodíku a chloridů (42 a 106 mg ve 100 g mléka) proti kravám starším (46 a 114 mg ve 100 g mléka). Také Glabowna et al. (1989) uvádějí nižší obsah chloridů v první laktaci proti dalším laktacím. Tato skutečnost je v přímé souvislosti se zdravotním stavem mléčné žlázy, který je obecně lepší v první laktaci. Je to rovněž vyjádřeno v průkazně vyšším obsahu somatických buněk u krav na druhé a vyšší laktaci (339:279, resp. 291:202 tis./ml) ve srovnání s prvotelkami. Tyto výsledky potvrzují údaje autorů Emanuelson, Persson (1984), Reneau (1986), Dohoo, Meek (1982), Batra (1986), Ng Kwai Hang et al. (1984), Bergmann (1978, 1979) a dalších.

Průkaznost vlivu ročního období (tab. II) byla zjištěna u aktuální kyselosti, obsahu vápníku, draslíku, sodíku a chloridů, nebyla však zjištěna pro obsah somatických buněk. Nejvyšší hodnota pH byla v zimním krmném období (6,69).

Vliv plemene (tab. II) byl shledán jako významný u všech sledovaných ukazatelů mimo kysací schopnost a obsah draslíku. Nižší titrační kyselost vykázala plemena slovenské strakaté a černostrakaté (6,64 a 6,90; 2,5 mmol/l). Podobné výsledky jsme obdrželi i v dřívější práci (Hanuš, Pitnerová, 1987). Vyšší obsah somatických buněk měla plemena slovenské pincgavské a černostrakaté (525 a 354, resp. 449 a 286 tis./ml). Rovněž Bergmann (1978, 1979) a Batra (1986) zaznamenali rozdíly v počtu somatických buněk mezi plemeny, popř. liniemi.

Vzájemné závislosti mezi sledovanými ukazateli

Průkazné koeficienty korelace jsou zaznamenány v tab. III. Jsou zde uvedeny ty vztahy, které mohou mít nějakou hlubší souvislost, přičemž jsou vynechány ty, které popsali již Suchánek a Gajdušek (1990). Dále je potřebné vědět, že obsahy SB, celkového počtu mezofilů a coli bakterií byly zjišťovány ve vzorcích těchže stáji, ovšem v jiných dnech,

II. Vlivy působící na složky a vlastnosti mléka — The effects on the components and characteristics of milk

Vliv ¹	n	Měrná hmot- nost ² (g.cm ⁻³)	Refrak- ce ³ (°Rf)	Titrační kyselost ⁴ [(2,5 mmol/l)]	Kysací schop- nost ⁵ [(2,5 mmol/l)]	Aktuální kyselost ⁶ pH	Obsah ⁷ (mg/100 g)					Obsah SB ⁸ (tis.ml ⁻¹)		CPM (tis. ml ⁻¹)		Coll tis.ml ⁻¹
							Ca	P	K	Na	Cl	aritmický ⁹	geometrický ¹⁰	aritmický	geometrický	
Laboratoř ¹¹																
1	24	1,0300	38,54	6,64	26,6	6,74	81	79	109	39	127	303	236	456	217	7,8
2	33	1,0299	39,54	7,06	29,4	6,78	138	60	102	49	88	302	243	237	211	1,2
3	60	1,0309	39,06	7,15	25,9	6,49	133	66	148	40	100	210	189	308	188	4,2
4	32	1,0286	39,37	6,63	25,4	6,67	112	104	132	44	113	343	261	1293	1037	14,7
5	24	1,0286	38,68	6,85	22,6	6,44	123	96	156	54	99	292	255	267	208	10,9
6	18	1,0307	40,13	7,14	27,3	6,74	121	103	131	64	139	525	449	564	355	7,4
F-test		10,7 ^b	21,9 ^b	8,3 ^b	6,9 ^b	34,9 ^b	86,0 ^b	98,5 ^b	31,4 ^b	22,2 ^b	35,8 ^b	7,7 ^b		27,6 ^b		9,5 ^b
Roční ob- dobí ¹²																
leden, bře- zen ¹³	94	1,0304	39,25	7,02	26,2	6,69	119	80	128	48	102	293	232	492	294	6,2
červen ¹⁴	44	1,0296	39,12	6,97	26,2	6,64	113	79	132	44	109	304	237	556	309	8,4
září ¹⁵	53	1,0299	39,02	7,01	26,9	6,59	117	77	121	41	118	329	259	401	191	6,3
F-test		3,5	2,5	0,2	0,5	7,7 ^b	3,1 ^a	1,2	3,4 ^a	10,6 ^b	18,6 ^b	0,7		1,4		0,9
Plemeno ¹⁶																
C ¹⁷	95	1,0305	39,12	7,03	26,9	6,62	126	67	130	43	100	232	200	327	216	4,0
S ¹⁸	32	1,0290	39,33	6,64	25,4	6,65	115	102	138	47	111	296	234	980	709	12,4
P ¹⁹	18	1,0307	40,13	7,14	27,3	6,74	121	103	131	64	139	525	449	564	356	7,4
N ²⁰	46	1,0290	38,84	6,90	25,0	6,54	116	84	131	45	107	354	286	491	229	9,5
F-test		11,1 ^b	17,5 ^b	5,7 ^b	2,1	5,6 ^b	3,9 ^a	68,3 ^b	0,6	17,6 ^b	21,7 ^b	133 ^b		12,6 ^b		7,7 ^b

Průkaznost (significance) F-testu: a = $P < 0,05$; b = $P < 0,01$

C = české strakaté, S = slovenské strakaté, P = slovenské pícgavské, N = černostrakaté

CPM — celkový počet mezofilů²¹¹effect; for 2—6 see Tab. I; ²content, ³somatic cell counts, ⁴arithmetical, ¹¹laboratory, ¹²year season, ¹³January, March, ¹⁴June, ¹⁵September, ¹⁶breed, ¹⁷Bohemian Pied, ¹⁸Slovak Pied, ¹⁹Slovak Pinzgau, ²⁰Black Pied, ²¹total counts of mesophils

III. Průkazné koeficienty korelace mezi sledovanými ukazateli ($P 0,05 \geq 0,16$; $P 0,01 \geq 0,21$; $n = 191$) — Significant coefficients of correlation between the parameters under study ($P 0,05 \geq 0,16$; $P 0,01 \geq 0,21$; $n = 191$)

Ukazatel ¹	3 Kasein	5 Čisté bílkoviny	6 Nebílkovinný N	7 Laktóza	9 Refrakce	10 Titrační kyselost	11 Kysací schopnost	pH	13 Sušina tukuprostá	14 Ca	15 P anorganický	16 K	17 Na	18 Cl	19 Somatické buňky	20 CPM	21 Coli bakterie ¹⁹	22 Tuk + bílkoviny ²⁰
1 Tuk ²	0,18	0,22			-0,21						-0,28		-0,30		-0,16			
2 Celkové bílkoviny ³	0,71	0,78	0,18	0,20				0,25				-0,19					-0,19	
3 Kasein ⁴		0,59				0,20			0,36				-0,21	0,20				0,47
4 Sérové bílkoviny ⁵		0,25	-0,35		0,19					0,28	0,24		0,36	-0,20				-0,19
5 Čisté bílkoviny ⁶				0,22	0,24			0,17	0,41	0,28								0,53
6 Nebílkovinný dusík ⁷																		
7 Laktóza ⁸								0,19		-0,41			0,17	0,31	0,17	-0,18		
8 Sušina ⁹						0,19	0,18		0,72		-0,45	-0,30					-0,38	
9 Refrakce ¹⁰						0,16	0,28		0,33	0,26	-0,22	-0,17	0,19		0,16		-0,22	
10 Titrační kyselost ¹¹							0,15	-0,22	0,23	0,33	-0,20			-0,28	-0,26			
11 Kysací schopnost ¹²								0,20	0,28			-0,28		-0,33				
13 Sušina tukuprostá ¹³													0,32			-0,16	-0,20	0,22
14 Vápník ¹⁴											-0,27	0,25		-0,46				
15 Fosfor anorganický ¹⁵												0,22	0,25	0,40	0,29			
18 Chloridy ¹⁶															0,33	0,16		
19 Somatické buňky ¹⁷																0,25	0,25	
20 Celkový počet mezofilů ¹⁸																	0,62	

1 = g/100 ml; 2 až 5 a 7, 8, 13 a 22 = %; 6 a 14 až 18 = mg/100 g; 9 = °Rf; 10 a 11 = 2,5 mmol/l; 19 až 21 = tis. ml⁻¹
¹parameter, ²fat, ³total protein, ⁴casein, ⁵serum proteins, ⁶net proteins, ⁷nonprotein nitrogen, ⁸lactose, ⁹dry matter, ¹⁰refraction, ¹¹titratable acidity, ¹²souring, ¹³solids-non-fat, ¹⁴calcium, ¹⁵inorganic phosphorus, ¹⁶chlorides, ¹⁷somatic cells, ¹⁸total counts of mesophils, ¹⁹Coli bacteria, ²⁰fat + proteins

což při známé variabilitě obsahu SB ze dne na den a bakteriální kontaminace v závislosti na hygieně dojení toho kterého dne může ovlivnit hodnoty některých koeficientů.

Pozitivní závislosti byly zaznamenány u titrační kyselosti ve vztahu ke kysací schopnosti, tukuprosté sušině a obsahu vápníku ($r = 0,15, 0,23$ a $0,33$) a negativní k pH, obsahu anorganického fosforu, obsahu chloridů a počtu somatických buněk ($r = -0,22; -0,20; -0,28$ a $-0,26$). Poslední dvě hodnoty potvrzují závislost titrační kyselosti na zdravotním stavu mléčné žlázy a také skutečnost, že snížené hodnoty titrační kyselosti jsou zjišťovány zpravidla ve stájích s horším zdravotním stavem mléčné žlázy dojnic.

Pozoruhodná je i přes rozdílný den rozboru vzorků vypočtená pozitivní závislost ($r = 0,33$) mezi obsahem chloridů a počtem somatických buněk, který podléhá obecně větší variabilitě ze dne na den. V bazénových vzorcích mléka se však i přes časový odstup analýz projevil vliv zdravotního stavu mléčných žláz sledovaných stád. Potvrzují to i negativní vztahy ($r = -0,31$ a $-0,23$) obsahu laktózy k obsahu chloridů a počtu SB, které zjistili u téhož souboru Suchánek a Gajdůšek (1990), přičemž v případě SB byly rozborů prováděny rovněž v různém čase.

ZÁVĚR

Hodnoty vypočtené ze 191 bazénových mlék čtyř základních plemen zastoupených lepší částí populace krav chovaných v Československu lze i přes některé rozdíly mezi laboratoři považovat za věrohodné a využít je v případné normotvorné činnosti, neboť postihují aktuální stav.

Literatura

- BATRA, T. R.: Relationship of somatic cell concentration with milk yield in Dairy cows. *Can. J. anim. Sci.*, 66, 1986, s. 607–614.
- BERGMANN, J.: Laktosegehalt und Zellzahl in Einzeltierproben. *Tierzüchter*, 31, 1978, č. 6, s. 238–240.
- BERGMANN, J.: Der Laktosegehalt von Einzelgemelksproben als Parameter für den Gesundheitszustand des Euters. Aus den Arbeiten Landeskontrollverbandes Schleswig-Holstein, 12, 1979, s. 25–43.
- BOROŠ, V. — KRČÁL, Z. — SOBOTKA, J.: Príspevok k objasneniu príčin anomálneho zloženia a anomálnych vlastností surového mlieka. *Mlékárenství*, 1988, s. 35–42.
- DOHOO, I. R. — MEEK, A. H.: Somatic cell counts in bovine milk. *Can. Veter. J.*, 23, 1982, s. 119–125.
- EMANUELSON, U. — PERSSON, E.: Studies on somatic cell counts in milk from Swedish dairy cows. I non-genetic causes of variation in monthly test-day results. *Acta agric. scand.*, 34, 1984, s. 33–44.
- GAJDÚŠEK, S.: Kysací aktivita syrového mléka. *Živoč. Vyr.*, 30, 1985, č. 11, s. 991–996.
- GLABOWNA, M. — SENDER, G. — LUKASZEWICZ, M. — BASSALIK-CHABIELSKA, L.: The influence of udder health state and selected environmental factors upon chloride level in milk. *Arch. Tierz.* 32, 1989, č. 5, s. 449–454.
- HANUŠ, O. — PITNEROVÁ, L.: Hodnota titrační kyselosti kravského mléka ve vztahu k některým faktorům. *Náš Chov (Praha)*, 1987, č. 12, příl. *Mlékárenský Prům.*, s. 2–4.
- HARVEY, W. R.: User's guide for LSML 76. The Ohio State Univ., Columbus, 1977.
- KRATOCHVÍL, L.: Kyselost mléka a hodnota pH. *Náš Chov (Praha)* 1984, č. 3, příl. *Mlékárenský Prům.*, s. 1–2.
- MICHALAK, W.: Porównanie oznaczeń zawartości białka w mleku wykonywanych przez laboratoria Wojewódzkich Stacji Oceny Zwierząt. *Biul. Inst. Gen. Hodow. Zwierząt PAN*, 27, 1972, s. 13–27.

NG KWAI HANG, K. F. — HAYES, J. F. — MOXLEY, J. E. — MONARDES, H. G.: Variability of test-day milk production and composition and relation of somatic cell counts with yield and compositional changes of bovine milk. *J. Dairy Sci.*, 2, 67, 1984, s. 361—366.

PODHORSKÝ, M.: Produkce mléka s nízkou kyselostí. *Náš Chov (Praha)*, 1985, č. 6, příl. Mlékárenský Prům., s. 4.

RENEAU, J. K.: Effective use of dairy herd improvement somatic cell counts in mastitis control. *J. Dairy Sci.*, 69, 1986, s. 1708—1720.

SUCHÁNEK, B. — GAJDŮŠEK, S.: Složení mléka plemen skotu v ČR. *Živoč. Vyr.*, 36, 1991, č. 4, s. 289—296.

SUCHÁNEK, B. — BRAUNER, J. — DOČKALOVÁ, E.: Složení a vlastnosti mléka krav ve vztahu k některým činitelům. *Živoč. Vyr.*, 31, 1986, č. 1, s. 47—56.

ŠKARDA, J. — ŠEDINOVÁ, V. — ŠKARDOVÁ, O. — URBANOVÁ, E.: Vliv vnějších faktorů na dynamiku výskytu mastitid ve stádě dojnic. *Živoč. Vyr.*, 34, 1989, č. 1, s. 25—38.

VINES, D. T. — JENNY, B. F. — WRIGHT, R. E. — GRIMES, L. W.: Variation in milk fat, protein and somatic cell count from four dairy herd improvement laboratories. *J. Dairy Sci.*, 69, 1986, s. 2219—2223.

ČSN 57 0529. Syrové kravské mléko. Praha 1986.

ON 57 0534. Stanovení kysací schopnosti mléka. Praha 1987.

Došlo dne 26. 3. 1990

HANUŠ, O. — FOLTYS, V. (Research Institute for Cattle Breeding, Rapotín; Research Institute of Animal Production, Nitra): *Some characteristics and mineral components of milk of cattle breeds kept in Czechoslovakia*. *Živoč. Vyr.*, 36, 1991 (6): 497—505.

Chemical composition and other characteristics of milk were investigated in 191 bulk samples of milk of a part of the population of cows belonging to four breeds of the whole Czechoslovakia. The objective of the investigation, which took place at six research workplaces, was to record the present situation and to provide information for the norm-setting activities. The average value of titratable acidity was 7.00 ± 0.52 (2.5 mmol/l), of souring 26.5 ± 4.9 (2.5 mmol/l), pH value is 6.64 ± 0.19 , contents of calcium, inorganic phosphorus, potassium, sodium and chlorides 117 ± 21 , 79 ± 21 , 127 ± 29 , 44 ± 13 , 110 ± 22 mg per 100 g, respectively, and somatic cell counts (SB) $\bar{x}_a = 309 \pm 211$, and/or $\bar{x}_g = 243$ thousand/ml. The effects of year season, breed, lactation order and laboratory on the above-mentioned values were tested. The lactation order increases significantly the contents of sodium, chlorides and somatic cell counts, and reduces titratable acidity. The effect of breed was significant in most parameters under study. There were also differences between the laboratories. Mutual relations were demonstrated between the titratable acidity of milk and chloride content ($r = -0.28$), and/or somatic cell counts ($r = 0.26$), and between the content of chlorides and somatic cell counts ($r = 0.33$).

breed; lactation order; bulk samples; somatic cells; titratable acidity; souring

Adresy autorů:

Ing. Oto Hanuš, Výzkumný ústav pro chov skotu, k. ú. o., Rapotín, 788 13 Šumperk 4
Ing. Vladimír Foltys, CSC., Výzkumný ústav živočišné výroby, Hlohovská 2, 949 92 Nitra

ADeko
A.S.

**CHCETE PODNIKAT
A NEVÍTE JAK NA TO?
NEVÍTE S KÝM,
NEVÍTE ZA CO,
PŘIJĎTE — JE TU
ADEKO!!!**

ADEKO, a. s., Vám nabízí

- marketingovou činnost v oboru ekologie
- poradenskou, konzultační, posudkovou, zprostředkovatelskou, obstaravatelskou a zastupitelskou činnost
- kapitálovou účast v jiných podnikatelských společnostech
- společné podnikání
- investorskou a investiční činnost
- výběr zahraničních partnerů pro společné podnikání
- zajišťování a provádění leasingu
- poskytování služeb

ADEKO, a. s.

Slezská 7

120 56 PRAHA 2

Telefon: 25 83 42

Fax: 25 92 70

VPLYV SELÉNU NA HEMATOLOGICKÝ PROFIL A VYBRANÉ UKAZOVATELE KRVNÉHO SÉRA U OVIEC V PRIEBEHU EXPERIMENTÁLNEJ INTOXIKÁCIE MEĎOU

J. Bireš, G. Kováč, L. Vrzgula

BÍREŠ, J. — KOVÁČ, G. — VRZGULA, L. (Ústav experimentálnej veterinárnej medicíny, Košice; Vysoká škola veterinárska, Košice): *Vplyv selénu na hematologický profil a vybrané ukazovatele krvného séra u oviec v priebehu experimentálnej intoxikácie meďou*. Živoč. Vyr., 36, 1991 (6): 507—516.

Posudzovali sme vplyv selénu na hematologický profil a vybrané ukazovatele krvného séra u 15 oviec počas aplikácie emisie zo závodu na výrobu meďi. Celkové množstvo prijatej meďi a selénu z emisie a krmiva bolo na deň a kus u bahnic v skupine A 466,8 mg, resp. 2,56 mg a v skupine B 465,0 mg, resp. 2,56 mg. Zvieratá v skupine B boli pred zahájením experimentu a na 30. a 60. deň subkutánne ošetrované prípravkom Selevit inj. v dávke 5 ml. Priemerná dĺžka života bahnic v experimente bola u skupiny A $77 \pm 6,69$ dní a v skupine B $79,83 \pm 8,09$ dní. V hematologickom profile dominovala u oboch skupín zvierat počas hemolytickej krízy anémia a leukocytóza. Dynamika Er, Lc, Hb, Hk a ich lineárna funkcia mala u zvierat bez prídavku selénu a so suplementáciou selénu rovnaký charakter. Aktivita AST a ALT na konci pozorovania bola u A skupiny v porovnaní so skupinou B nepreukazne vyššia. Hodnoty GGT boli na 77. deň u oviec v skupine A oproti skupine B signifikantne vyššie ($P < 0,05$). Na 79. deň sme pozorovali štatisticky nepreukazný pokles CK v krvnom sére zvierat ošetrovaných selénom oproti zvieratám neošetrovaným. Hodnota korelačného koeficienta medzi dynamikou celkového bilirubínu a aplikáciou emisie bola v skupine A $r = 0,802$ ($P < 0,05$) a v skupine B $r = 0,826$ ($P < 0,05$). Z výsledkov vyplýva, že injekčná aplikácia selénu ovciam v priebehu skrmovania emisie zo závodu na výrobu meďi neovplyvnila významnejšie dĺžku prežívania zvierat v experimente a dynamiku hematologického profilu a vybraných ukazovateľov krvného séra.

ovce; priemyselná emisia; selén; intoxikácia; hematologický profil; enzymatický profil

Nadmerné zvyšovanie obsahu mineráliev v potravinovom reťazci môže negatívne ovplyvniť zdravie a produkciu zvierat. Účinok ťažkých kovov na živočíšny organizmus bude závisieť od druhu a veku zvierat, produkčného zamerania a v neposlednej miere aj od dĺžky ich pôsobenia. Toxicité pôsobenie minerálnych prvkov na populácie zvierat môže ovplyvniť i zastúpenie esenciálnych mikroelementov v krmnej dávke.

Z hľadiska neadekvátneho príjmu stopových prvkov má u oviec význam meď a selén. Pre optimálne zásobenie organizmu oviec selénom je v našich podmienkach potrebná suplementácia zlúčeninami selénu. U samotnej meďi vystupuje v niektorých lokalitách do popredia problém akútnych a chronických toxikóz.

Patobiologický účinok medi sa pri otrave prejavuje pravdepodobne lipidovou peroxidáciou a viazaním tiolových skupín bunečných membrán, ktoré sú dôležité pre udržanie ich integrity (Solí, 1980; Nedertbragt et al., 1984). Nekrobiotické procesy v pečeni sú výsledkom zvýšenej kumulácie medi v nukleoch pečenných buniek (Fuentealba, 1985; Martin et al., 1988). Toxické pôsobenie medi na živočíšnu bunku sa manifestuje vo forme hemolýzy červených krviniek a nekrotických zmien v pečeni, obličkách a slezine najmä v priebehu hemolytickej krízy otravy meďou (Hidiroglou et al., 1984; Vrzgula et al., 1986).

Selén ako súčasť enzýmu glutathion peroxidázy (GSH-Px, EC 1.11.1.9.) katalyzuje redukciu peroxidu vodíka a rôznych iných hydroxiperoxidov (Robbins et al., 1985). V krvi sa GSH-Px nachádza hlavne v erythrocytoch, kde pôsobí v komplexe antioxidantného systému, ktorý chráni bunku pred oxidatívnym poškodením (Pehrson, 1985). Tým, že aplikácia selénu inhibuje syntézu metalothioneínu, klesá väzobná kapacita medi v pečennom cytosole, zvyšuje sa saturácia nukleárnej frakcie meďou a následne sa aj znižuje schopnosť hepatocytu kumulovať meď (Chmielnicka et al., 1983; Hussein et al., 1985).

V práci sme posudzovali vplyv selénu na hematologický profil a vybrané ukazovatele krvného séra u oviec v priebehu skrmovania emisie zo závodu na výrobu medi.

MATERIÁL A METÓDA

Experiment prebehol v klinických podmienkach na 15 bahniciach plemena zošľachtená valaška vo veku 1,5 roka. Všetky zvieratá dostávali denne po rannom nakŕmení perorálnym naliatím s 0,5 l vody exhalát zo závodu na výrobu medi. Percentuálne zastúpenie medi a selénu, väčšinou vo forme oxidu alebo sírníku, bolo 16,5 %, resp. 0,0093 %. Denný príjem medi a selénu z emisie je na základe východiskovej živej hmotnosti u oviec skupiny A (osem bahníc parenterálne neošetrených selénom) a skupiny B (sedem bahníc parenterálne ošetrených selénom) uvedený v tab. I a II. Príjem selénu a medi z krmiva bol u skupiny A a B zhodný a je zaznamenaný v tab. III. Celkové množstvo prijatej medi a selénu z emisie a krmiva bolo na deň a kus u bahníc v skupine A 466,8 mg, resp. 2,56 mg a v skupine B 465,0 mg, resp. 2,56 mg.

I. Príjem medi a selénu v mg z emisie na kus a deň (skupina A) — Copper and selenium in mg taken from emission per head and day (the A group)

Živá hmotnosť ¹	Cu	Se
43,75 ± 6,56	437,5	0,24

¹live weight

II. Príjem medi a selénu v mg z emisie na kus a deň (skupina B) — Copper and selenium in mg taken from emission per head and day (the B group)

Živá hmotnosť ¹	Cu	Se
43,57 ± 4,57	435,7	0,24

For 1 see Tab. I

III. Diétny príjem medi a selénu v mg na kus a deň — Copper and selenium in mg taken in from a diet per head and day

Denná spotreba ¹	Cu	Se
Lúčne seno ² (1,50 kg)	9,37	1,05
KZ ³ BAK (0,20 kg)	17,50	0,34
Pitná voda ⁴ (5 l)	2,43	0,93
Spolu ⁵	29,30	2,32

¹daily consumption, ²meadow hay, ³feed mixture, ⁴drinking water, ⁵total

Bahnice skupiny B boli pred zahájením experimentu a na 30. a 60. deň subkutánne ošetrované prípravkom Selevit inj. v dávke 5 ml na kus (1 ml prípravku obsahuje 2,2 mg seleničitanu sodného). Samotnú emisiu sme obidvom skupinám oviec podávali až po úhyn zvierat na následky intoxikácie meďou, ktorej príznaky boli popísané v spontánnych a experimentálnych podmienkach (Vrzgula et al., 1986; Bíreš et al., 1990).

Krv sme odobrali z v. *jugularis* od všetkých zvierat v skupine A pred zahájením experimentu a na 18., 35., 50., 70. a 77. deň a v skupine B na začiatku pokusu a na 18., 35., 50., 70. a 79. deň. V krvi sme stanovili hemoglobín (Hb — hemometer fotoelektrický), hematokrit (Hk — Wintrobův hematokrit), erytrocyty (Er — Celloskop model 401) a leukocyty (Lc — Celloskop model 401). V krvnom sére bola stanovená aktivita asparatát aminotransferázy (AST — EC 2.6.1.1.), alanín aminotransferázy (ALT — EC 2.6.1.2.), glutamátdehydrogenázy (GGT — EC 1.4.1.3.), kreatínfosfokinázy (CK — EC 2.7.3.2.) — fotometricky (Bio-La-test Lachema), alkalické fosfatázy (AF — EC 1.4.1.3.) — Urbach-Raabe v Kilchingovej modifikácii, 1957) a celkový bilirubín (C. bil. — fotometricky).

Výsledky analýz udávame formou priemerných hodnôt ($\bar{x}$) a smerodatnej odchýlky ($\pm s$) u Hb v g.dl⁻¹, Hk l.l⁻¹, Er T.l⁻¹, Lc G.l⁻¹ a AST, ALT, GGT, AF a CK v μ kat.l⁻¹ a C. bil. v μ mol.l⁻¹. Vzájomné porovnanie sledovaných ukazateľov medzi bahnicami skupín A a B sme robili študentovým *t*-testom. Súčasne sme v závislosti na skrmovaní priemyselnej emisie stanovili lineárnu funkciu dynamiky indexov vnútorného prostredia (Poláček, 1984).

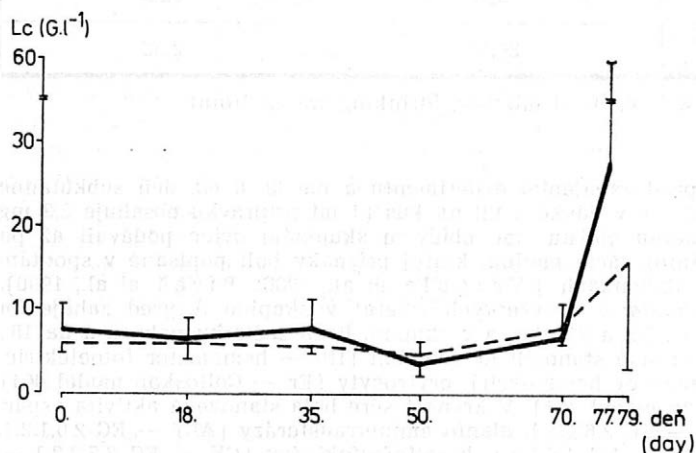
VÝSLEDKY

Priemerná dĺžka života bahnic v experimente bola u skupiny A $77 \pm 6,69$ dní a v skupine B $79,83 \pm 8,09$ dní. Prvé zviera za príznakov intoxikácie meďou uhynulo v skupine A na 65. deň a v skupine B na 69. deň, posledné na 84., resp. 89. deň.

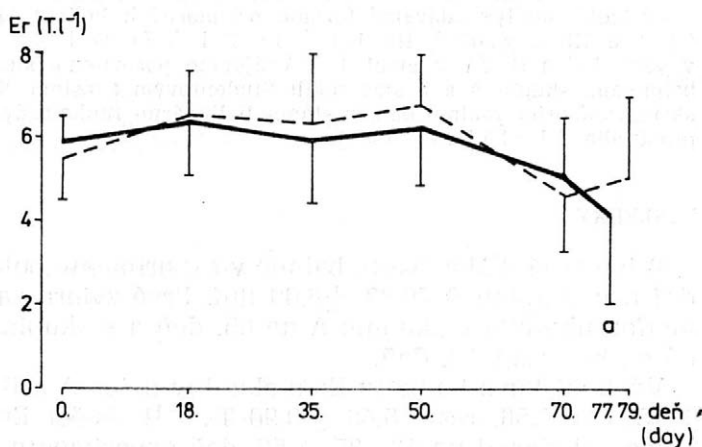
Východiskové hodnoty Er u skupiny oviec A a B boli vyrovnané — obr. 1 ($5,78 \pm 0,56$, resp. $5,48 \pm 0,90$ T.l⁻¹). Počet Er sa u obidvoch skupín oviec pohyboval na 18., 35. a 50. deň experimentu na dolnej hranici referenčných hodnôt. Najnižšie hodnoty Er sme u zvierat skupiny A zistili na 70. a 77. deň ($5,02 \pm 1,39$, resp. $4,14 \pm 2,16$ T.l⁻¹) a u skupiny B na 70. a 79. deň ($4,56 \pm 1,31$, resp. $4,96 \pm 1,96$ T.l⁻¹). V priebehu pozorovania sme nezaznamenali štatisticky významné rozdiely v počte Er medzi skupinami A a B. Korelačná analýza medzi hladinou Er a dĺžkou aplikácie emisie bola determinovaná nepriamou linearitou u skupiny A ($y = 6,41 - 0,02x$) a skupiny B ($y = 6,32 - 0,14x$) a hodnotou korelačného koeficienta $r = -0,720$ ($P < 0,05$), resp. $r = -0,482$.

Celkový počet Lc bol na začiatku experimentu u skupiny A $7,14 \pm 2,92$ G.l⁻¹ a u skupiny B $6,27 \pm 1,71$ G.l⁻¹ obr. 2. Leukopéniu sme u oviec

skupín A a B zistili na 50. deň ($4,27 \pm 2,06$, resp. $4,65 \pm 1,67 \text{ G.l}^{-1}$). Leukocytoza bola evidentná u skupiny A na 77. deň ($27,96 \pm 31,83 \text{ G.l}^{-1}$) a u skupiny B na 79. deň ($18,41 \pm 15,34 \text{ G.l}^{-1}$). Rozdiely v počte Lc neboli počas aplikácie emisie u bahníc v skupine A oproti skupine B signifikantne významné. Závislosť hladín Lc na dĺžke experimentu sme potvrdili pozitívnou lineárnou funkciou u skupiny A aj B ($y = 3,34 \pm 0,16 x$, resp. $y = 3,92 \pm 0,102 x$). Priamu závislosť charakterizuje korelačný koeficient $r = 0,545$ (skupina A) a $r = 0,608$ (skupina B).



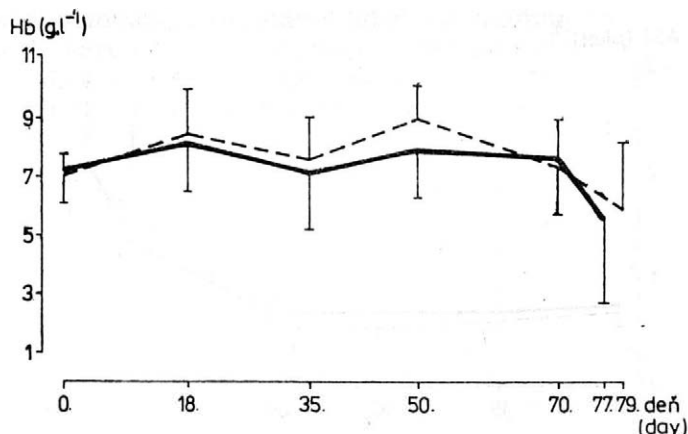
1. Dynamika erytrocytov [Er v T.l^{-1}]; — skupina A, - - - skupina B [platí pre obr. 1 až 10] — Dynamics of erythrocytes (Er in T per l); — A group, - - - B group [applies for Fig. 1 to 10]



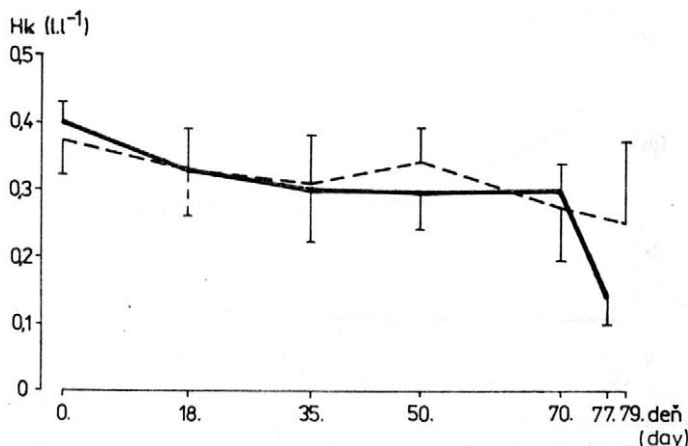
2. Dynamika leukocytov [Lc v G.l^{-1}] — Dynamics of leucocytes (Lc in G per l)

Dynamika Hb mala v priebehu experimentu u skupín A i B rovnaký priebeh (obr. 3). Rozptyl priemerných hodnôt Hb činil do 70. dňa u oviec skupiny A $7,2$ až $8,18 \text{ g.l}^{-1}$ a v skupine B $7,02$ až $8,98 \text{ g.l}^{-1}$. Hypochrómiu sme zaznamenali u bahníc v skupine A na 77. deň ($5,65 \pm 2,96 \text{ g.l}^{-1}$) a u zvierat ošetrovaných Selevitom na 79. deň ($5,9 \pm 2,25 \text{ g.l}^{-1}$). Lineárnu funkciu u Hb v priebehu experimentu charakterizuje nepriama závislosť v skupine A ($y = 7,89 - 0,01 x$) aj v skupine B ($y = 8,04 - 0,012 x$). Miera závislosti je determinovaná korelačným koeficientom $r = -0,457$ (skupina A), a $r = -0,323$ (skupina B).

3. Dynamika hemoglobínu
(Hb v g.l⁻¹) — Dynamics of haemoglobin (Hb in g per l)

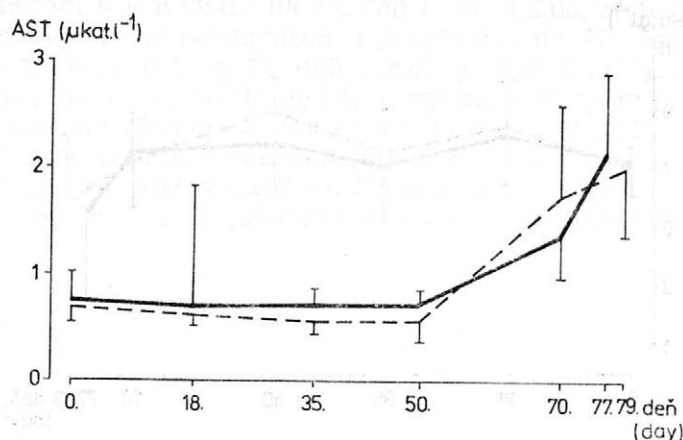


Hodnoty Hk znázorňujeme na obr. 4. Hematokritová hodnota mala u oviec skupiny A aj B rovnaký priebeh a do 70. dňa experimentu nevybočila z referenčných hodnôt. Najnižšie hodnoty Hk sme zistili u oviec neošetrených selénom na 77. deň ($0,18 \pm 0,08$ l.l⁻¹) a u zvierat so suplementáciou selénu na 79. deň ($0,25 \pm 0,12$ l.l⁻¹). U obidvoch sledovaných skupín bahníc sme pozorovali negatívnu závislosť medzi dynamikou Hk a aplikáciou emisie ($y = 0,387 - 0,002 x$ — skupiny A, resp. $y = 0,37 - 0,0014 x$ — skupina B). Hodnota korelačného koeficienta bola u skupiny A ($r = -0,858$) aj u skupiny B ($r = -0,902$) štatisticky významná ($P < 0,01$).



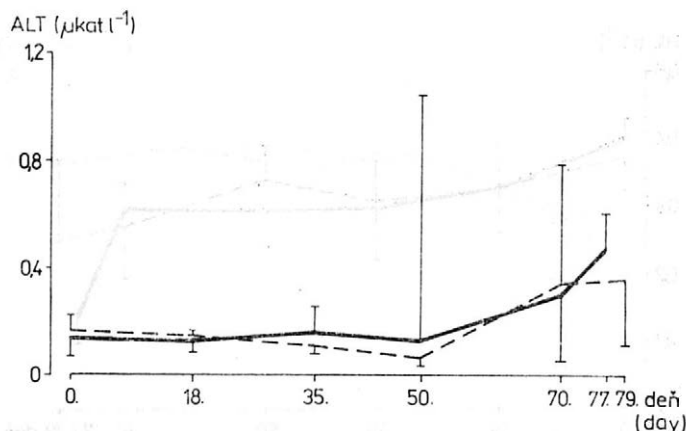
4. Hodnoty hematokritu
(Hk v l.l⁻¹) — Haemocrit values (Hk in l per l)

Aktivita AST bola na začiatku sledovania u bahníc v skupine A $0,73 \pm 0,29$ $\mu\text{kat} \cdot \text{l}^{-1}$ a u skupiny B $0,69 \pm 0,14$ $\mu\text{kat} \cdot \text{l}^{-1}$ (obr. 5). Vzostup hladín AST sme u zvierat obidvoch skupín evidovali na 70. deň. Najvyššiu aktivitu AST sme zaznamenali u bahníc v skupine A na 77. deň ($2,12 \pm 0,77$ $\mu\text{kat} \cdot \text{l}^{-1}$) a v skupine B na 79. deň ($2,01 \pm 0,65$ $\mu\text{kat} \cdot \text{l}^{-1}$). V priebehu pokusu sme nezistili štatisticky významné rozdiely medzi aktivitou AST v sledovaných skupinách. Korelačná analýza charakterizovaná pozitívnou linearitou u skupiny A i B ($y = 0,427 + 0,02 x$, resp. $y = 0,307 + 0,018 x$) je determinovaná korelačným koeficientom ($r = 0,778$, resp. $0,801$) na hladine významnosti $P < 0,05$.



5. Aktivita aspartát aminotransferázy (AST v $\mu\text{kat.l}^{-1}$) — Activity of aspartate aminotransferase (AST in $\mu\text{kat per l}$)

Dynamika ALT mala u obidvoch experimentálnych skupín oviec počas sledovania rovnaký charakter (obr. 6). Výraznejší vzostup aktivity ALT sme pozorovali od 70. dňa experimentu. Najvyššiu hladinu ALT sme zaznamenali u skupiny A na 77. deň ($0,45 \pm 0,16 \mu\text{kat.l}^{-1}$) a u skupiny B na 79. deň ($0,36 \pm 0,24 \mu\text{kat.l}^{-1}$). Závislosť aktivity ALT na skrmovaní emisie sme u skupín A ($y = 0,078 + 0,003 x$) i B ($y = 0,087 + 0,003 x$) potvrdili priamou linearitou. Hodnoty korelačných koeficientov u skupiny bez prídavku selénu ($r = 0,749$) a skupiny so suplementáciou selénu ($r = 0,656$) boli štatisticky nevýznamné.



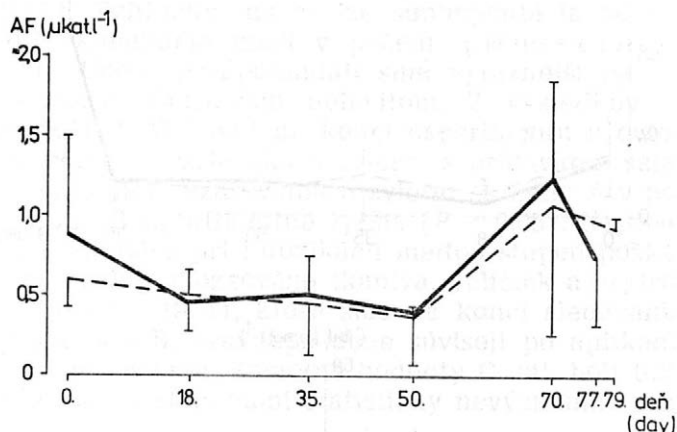
6. Aktivita alanín aminotransferázy (ALT v $\mu\text{kat.l}^{-1}$) — Alanine aminotransferase activity (ALT in $\mu\text{kat per l}$)

Aktivita AF bola na začiatku experimentu u bahníc v skupine A $0,88 \pm 0,63 \mu\text{kat.l}^{-1}$ a u skupiny B $0,60 \pm 0,17 \mu\text{kat.l}^{-1}$ (obr. 7). Počas ďalšieho pozorovania boli hladiny AF u obidvoch skupín vyrovnané. Aktivita AF bola na konci sledovania u skupiny A $0,74 \pm 0,42 \mu\text{kat.l}^{-1}$ a u skupiny B $0,93 \pm 0,07 \mu\text{kat.l}^{-1}$. Dynamika AF bola v priebehu experimentu charakterizovaná málo výraznou pozitívnou závislosťou ($B - y = 0,579 + 0,003 x$, $B - y = 0,409 + 0,006 x$). Miere linearity zodpovedá pri ovciach v skupine A korelačný koeficient $r = 0,282$ a v skupine B $r = 0,638$.

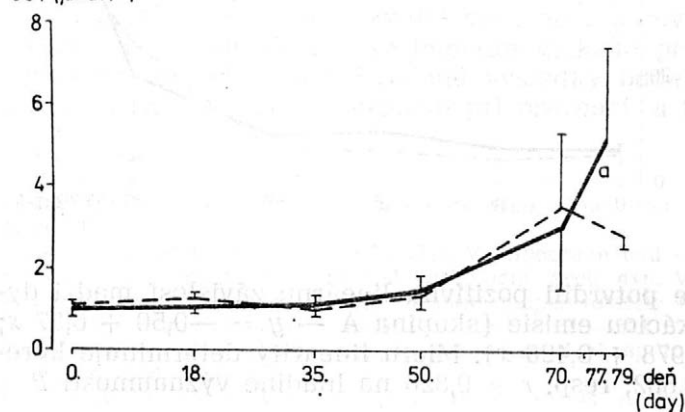
Hodnoty GGT mali u oviec bez doplnku a s prídavkom selénu obdobnú dynamiku do 70. dňa experimentu (obr. 8). Aktivita GGT bola na 77. deň v skupine A $5,27 \pm 2,15 \mu\text{kat.l}^{-1}$ a na 79. deň v skupine B $2,84 \pm 0,30$

$\mu\text{kat. l}^{-1}$. Rozdiel medzi obidvomi skupinami ležal na hladine významnosti $P < 0,05$. Priama linearita GGT v priebehu experimentu zodpovedá u skupiny A vzťahu $y = 0,24 + 0,05 x$ a v skupine B $y = 0,516 + 0,018 x$. Mieru závislosti determinuje u skupiny A korelačný koeficient $r = 0,816$ ($P < 0,05$) a v skupine B $r = 0,527$.

7. Aktivita alkalické fosfatázy (AF v $\mu\text{kat. l}^{-1}$) — Alkaline phosphatase activity (AF in $\mu\text{kat per l}$)



GGT ($\mu\text{kat. l}^{-1}$)

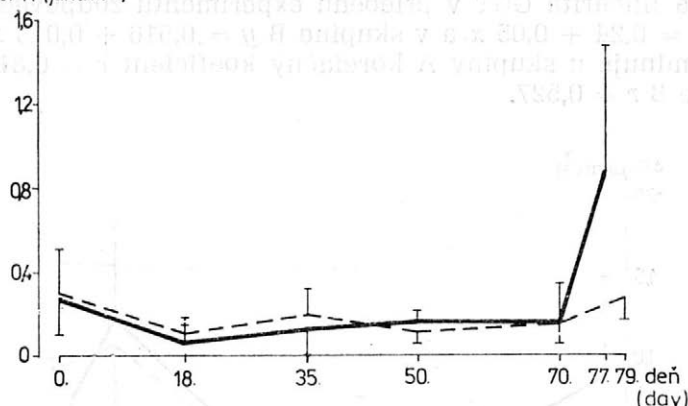


8. Aktivita glutamátdehydrogenázy (GGT v $\mu\text{kat. l}^{-1}$) — Glutamate dehydrogenase activity (GGT in $\mu\text{kat per l}$)

Dynamika CK bola u obidvoch skupín oviec do 70. dňa experimentu vyrovnaná (obr. 9). Najvyššiu aktivitu CK sme u oviec skupiny A zistili na 77. deň ($0,88 \pm 0,59 \mu\text{kat. l}^{-1}$) a v skupine B na 79. deň ($0,27 \pm 0,10 \mu\text{kat. l}^{-1}$). Rozdiel medzi skupinami však nebol signifikantne významný. Závislosť CK na aplikácii emisie počas experimentu charakterizuje u bahníc v skupine A priama ($y = 0,063 + 0,005 x$) a v skupine B negatívna linearita ($y = 0,202 - 0,0003 x$). Stupeň závislosti zodpovedá u skupiny A hodnote $r = 0,507$ a u skupiny B $r = -0,122$.

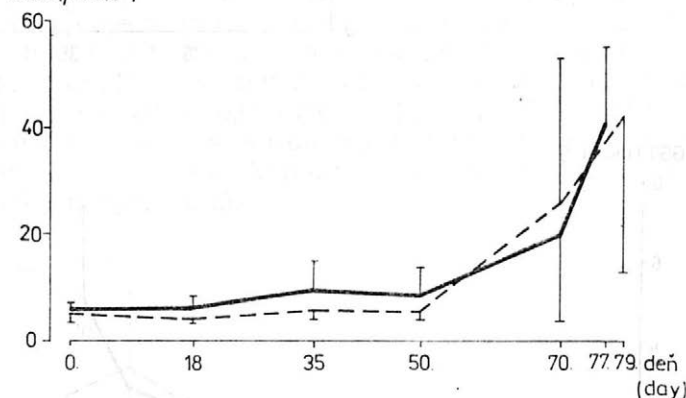
Východiskové hodnoty C. bil. boli u oviec v skupine A aj B vyrovnané — obr. 10 ($5,50 \pm 1,88$, resp. $5,20 \pm 1,89 \mu\text{mol. l}^{-1}$). Vzostup hladín C. bil. nad referenčnú hranicu sme u obidvoch skupín pozorovali od 70. dňa. Najvyšší C. bil. sme u zvierat skupiny A zaznamenali na 77. deň ($40,62 \pm 14,30 \mu\text{mol. l}^{-1}$) a v skupine B na 79. deň ($42,23 \pm 29,67 \mu\text{mol. l}^{-1}$).

ČPK ($\mu\text{kat.l}^{-1}$)



9. Aktivita kreatínfosfo-
kinázy [CK v $\mu\text{kat.l}^{-1}$]
— Creatine phosphokina-
sis [CK in $\mu\text{kat per l}$]

C.bil. ($\mu\text{mol.l}^{-1}$)



10. Dynamika celkového
bilirubínu [C. bil. v $\mu\text{mol.l}^{-1}$]
— Dynamics of total
bilirubin [C. bill. in
 $\mu\text{mol per l}$]

U obidvoch skupín sme potvrdili pozitívnu lineárnu závislosť medzi dynamikou C. bil. a aplikáciou emisie [skupina A — $y = -0,50 + 0,37 x$; skupina B — $y = -2,978 + 0,426 x$]. Mieru linearity determinuje korelačný koeficient $r = 0,802$, resp. $r = 0,826$ na hladine významnosti $P < 0,05$.

DISKUSIA

Z uvedeného prehľadu vyplýva, že najvýznamnejšie zmeny v sledovaných indexoch vnútorného prostredia sme zistili na konci experimentu. V tomto období nastúpila u väčšiny zvierat už toxická fáza otravy meďou, čo býva spojené s najpreukaznejšími zmenami vnútorného prostredia [Áuza, 1983, Edelstein, 1980].

V hematologickom profile bola evidentná u zvierat pred úhynom najmä anémia a leukocytóza, čo zodpovedá doterajším poznatkom o otrave meďou aj z iného zdroja, ako je priemyselná emisia [Solí, 1980; Pfeil et al., 1987]. Tým, že dynamika hematologických ukazovateľov mala rovnaký priebeh u oviec v skupine A aj B, nepotvrdil sa ochranný účinok selénu voči oxidatívnejmu poškodeniu bunecnej steny erytrocytu meďou. Obdobný nástup hemolýzy červených krviniek pozorovali u oviec

so suplementáciou a bez prídavku selénu počas toxickej fázy otravy meďou tiež Hussein et al. (1985).

U všetkých sledovaných enzýmov sme zaznamenali vzostup hladín od 70. dňa podávania emisie. Najvýznamnejšie v porovnaní s počiatočnými hodnotami stúpla aktivita transamináz, ktorá pri intoxikácii meďou súvisí s poškodením pečňových buniek (Vrzgula et al., 1985; Buckley, Tait, 1981). Vzhľadom na to, že suplementácia selénu zvyšuje pri otrave meďou kumuláciu medi v pečeni (Hussein et al., 1985; White et al., 1989), predpokladali sme výraznejší nárast pečňových enzýmov u oviec ošetrovaných Selevitom. Z výsledkov je však zrejmé, že hodnoty AST a ALT boli na konci experimentu u oviec bez doplnku selénu nepreukazne vyššie ako u zvierat s prídavkom selénu. Aktivita GGT bola už na konci pozorovania u zvierat skupiny A v porovnaní so zvieratami skupiny B signifikantne vyššia ($P < 0,05$). Nepreukazne nižšie hladiny CK, indikujúce pri intoxikácii meďou stupeň poškodenia bunčných membrán svalov, mozgového tkaniva, obličiek a erytrocytov (Thompson, Todd, 1974), ktoré sme na konci sledovania zistili pri porovnaní skupín A a B, pravdepodobne súviseli po aplikácii Selevitu s ochranným účinkom selénu. Samotné hodnoty C. bil. boli tak tiež medzi obidvomi sledovanými skupinami štatisticky nevýznamne rozdielne.

Na základe dosiahnutých výsledkov môžeme konštatovať, že aplikácia Selevitu ovciam počas intoxikácie meďou z priemyselnej emisie zo závodu na výrobu medi neovplyvnila výrazne v porovnaní s ovcami bez suplementácie selénu dynamiku hematologického profilu a vybraných ukazovateľov krvného séra. Uvedené výsledky bude možné využiť u oviec v oblasti závodu na výrobu medi pri prevencii a terapii karence selénu.

Literatúra

- AUZA, N.: Le cuivre chez les ruminants. Une revue. Ann. Rech. vétér., 14, 1983, č. 1, s. 21–37.
- BÍREŠ, J. — VRZGULA, L. — KONRÁD, V.: Spontane und experimentelle Kupfer — Intoxikation bei Schafen: Klinik und Pathologie. Arch. exp. Veter.-Med., 1990 (v tlači).
- BUCKLEY, W. T. — TAIT, R. M.: Chronic copper toxicity in lambs: a survey of blood constituent responses. Can. J. anim., 61, 1981, s. 613–624.
- EDELSTEIN, R. M.: Chronic copper poisoning of sheep in Nigeria. Trop. Anim. Hlth. Prod., 12, 1980, s. 69–76.
- FUENTEALBA, I.: Intoxication por cobre en ovinos. Arch. Med. Veter., 17, 1985, č. 2, s. 69–74.
- HIDIROGLOU, M. — HEANEY, D. P. — HARTIN, K. E.: Copper poisoning a flock of sheep. Copper excretion patterns after treatment with molybdenum and sulfur or penicillamine. Can. veter. J., 25, 1984, s. 377–382.
- HUSSEIN, S. M. K. — FRANK, A. — JONES, B. E. V.: Influence of intramuscular selenium injections on copper metabolism in copper — loaded sheep. Zbl. Vet. Med. A, 32, 1985, s. 729–738.
- HUSSEIN, S. M. K. — JONES, B. E. V. — FRANK, A.: Selenium copper interaction in goats. Zbl. Veter.-Med., R. A., 32, 1985, s. 321–330.
- CHMIELNICKA, J. — KOMSTA-SZUMSKA, E. — ZAREBA, G.: Effects of interaction between ^{65}Zn , Hg and Se in rats. [Retention, metallothionein, endogeneous copper]. Arch. Toxicol., 53, 1983, s. 165–175.
- MARTIN, J. B. — DYSKO, R. C. — CHRISP, E. C. — RINGLER, D. H.: Copper poisoning in sheep. Lab. anim. Sci., 38, 1988, č. 6, s. 734–736.
- NEDERBRAGT, H. — VAN DEN INGH, T. S. G. A. M. — WENSWOORT, P.: Pathobiology of copper toxicity. Veter. Quart., 6, 1984, č. 4, s. 179–235.
- PEHRSON, B.: Selenium — dependent and non — selenium — dependent glutathione peroxidase activity in tissues from young bulls. Zbl. Veter.-Med., R. A., 32, 1985, s. 488–491.

- PFEIL, R. — GEORGIEV, J. — DUESTERBERG, J. — STUCKENBERG, R.: Chronische Kupfervergiftung bei Schafen in einer Versuchstierhaltung. *Prakt. Tierarzt.*, 3, 1987, s. 40—43.
- POLÁČEK, M.: Základy biometrie pre veterinárnych lekárov. Bratislava, Príroda 1984, s. 100.
- ROBBINS, CH. T. — PARISH, S. M. — ROBBINS, B. L.: Selenium and glutathione peroxidase activity in mountain goats. *Can. J. Zool.*, 63, 1985, s. 1544—1547.
- SOLI, E. N.: Chronic copper poisoning in sheep. *Nord. Veter.-Med.*, 32, 1980, s. 75—89.
- THOMPSON, R. H. — TODD, J. R.: Muscle damage in chronic copper poisoning of sheep. *Res. veter. Sci.*, 16, 1974, s. 97—99.
- VRZGULA, L. — BÍŘEŠ, J. — JENČÍK, F. — LAZAR, F. — KONRÁD, V.: Oxid měďnatý v priemyselnom exhaláte ako príčina otravy pri ovciach. *Veterinárství*, 35, 1985, č. 12, s. 557—559.
- VRZGULA, L. — BÍŘEŠ, J. — KONRÁD, V.: Prvý výskyt priemyselnej intoxikácie meďou pri ovciach — klinika, patológia. *Živoč. Výr.*, 31, 1986, č. 5, s. 463—468.
- WHITE, C. L. — CADWALADER, T. K. — HOEKSTRA, W. G. — POPE, A. L.: The metabolism of ^{75}Se — selenomethionine in sheep given supplementary copper and molybdenum. *J. anim. Sci.*, 67, 1989, s. 2400—2408.

Došlo dňa 14. 9. 1990

BÍŘEŠ, J. — KOVÁČ, G. — VRZGULA, L. [Institute of Experimental Veterinary Medicine, Košice; Veterinary University, Košice]: *The effect of selenium on haematological profile and selected parameters of blood serum in sheep during experimental intoxication by copper*. *Živoč. Výr.*, 36, 1991 (6): 507—516.

The effect of selenium on haematological profile and selected parameters of blood serum was studied in 15 sheep exposed to emissions from the plant producing copper. The total amount of selenium and copper taken in from emissions and feedstuffs represented 466.8 mg or 2.56 mg per day and head in the ewes of the A group and this was 465.0 mg or 2.56 mg in the B group. Animals in the B group were subcutaneously treated with the Selevit preparation (injections, in a dose of 5 ml) before the onset of experiments and on the 30th and 60th day. An average length of life of ewes in the experiment was 77 ± 6.69 days in the A group and 79.83 ± 8.09 days in the B group. Anaemia and leucocytosis dominated in haematological profile in both groups of animals during haemolytic crisis. Er, Lc, Hb, Hk dynamics and their linear function exhibited identical character in animals when selenium was and was not supplemented. The AST and ALT activities was insignificantly higher in the A group compared with the B group at the end of experiments. GGT values were significantly higher ($P < 0.05$) in the sheep of the A group in comparison with the B group on the 77th day. On 79th day statistically insignificant CK decrease was observed in blood serum of animals treated with selenium in comparison with untreated animals. The correlation coefficient between the dynamics of the total bilirubin and emissions applied were in the A group as follows: $r = 0.802$ ($P < 0.05$) and in the B group: $r = 0.826$ ($P < 0.05$). It follows from the results that selenium injection during administration of the pollutants emitted from copper smelting plant had no significant effect on the survival length of animals in the experiment and on the dynamics of haematological profile and selected parameters of blood serum.

sheep; industrial emissions; selenium; intoxication; haematological profile; enzymatic profile

Adresy autorov:

MVDr. Jozef Bířeš, CSc., Ústav experimentálnej veterinárnej medicíny, Duklianských hrđinov 1, 040 01 Košice
 Doc. MVDr. Gabriel Kováč, CSc., Prof. MVDr. Leopold Vrzgula, DrSc., Vysoká škola veterinárska, Komenského 73, 041 81 Košice

† V. Lazar, D. Pravda, J. Stávková

† LAZAR, V. — PRAVDA, D. — STÁVKOVÁ, J. (Vysoká škola zemědělská, Brno): *Analýza zdrojů proměnlivosti hematologických ukazatelů hus*. Živoč. Výr., 36, (6): 517–523.

U houserů a hus rodičovských populací 2811-RH a Ivagees byla ve čtyřech věkových obdobích odchovu a chovu uskutečněna analýza variability hematologických ukazatelů s ohledem na věk, původ, pohlaví, období a jedince. Korelační a regresní vztahy mezi věkem zvířat a hemakritovou hodnotou vykazují vysokou významnost ($I = 0,88^{++}$, resp. $I = 0,77^{++}$). U ukazatelů dýchací funkce krve a složek bílého krevního obrazu se projevil těsnější vztah u pohlaví samčího než u pohlaví samčího.

husy; hematologické hodnoty; zdroje proměnlivosti

Otázkám analýzy krve ve vztahu k růstu a reprodukci hus byla dosud věnována jen malá pozornost. Husy se sice vyznačují potravní nenáročností, je však nutné dávat přednost jejich stabilnějšímu typu látkového metabolismu souvisejícího i s krvetvorbou.

Fyziologická rozmezí hematologických hodnot hus, která lze považovat za mezní údaje u zdravých zvířat s ohledem na věk a užitkovost, byla definována v naší předchozí práci (Lazar et al., 1990).

Na hladiny hemoglobinu vzrůstající s věkem hus upozorňují např. Sova a Trefný (1980). Szép et al. (1976) zjistili při studiu základních fyziologických ukazatelů, že nejnížší obsah hemoglobinu mají italské husy (8,61 g/%) a nejvyšší rýnské husy (10,34 g/%). Rozdílné údaje uvádějí Sova et al. (1971), a to u pětíměsíčních italských hus 13,9 g/% a u 21měsíčních rýnských hus 11,6 g/%. Csuka (1987) konstatuje, že hematologické hodnoty nejsou ovlivňovány reprodukčními vlastnostmi houserů, a upřesňuje, že korelace mezi hemoglobinem a počtem inseminačních dávek ($r = +0,094$), resp. hematokritem a počtem inseminačních dávek ($r = +0,076$) jsou slabé a neprůkazné. U samčího materiálu jsme v naší práci (Lazar et al., 1987) zjistili, že hladina hemoglobinu koreluje s růstem a dynamikou změn látkové výměny, přičemž úroveň změn úzce souvisí s průběhem snášky.

Kursa a Kroupová (1972) zjistili při studiu fragility husích erytrocytů vyšší hodnoty u hus ve srovnání se slepicemi a v období snášky nižší hodnoty u hus ve srovnání s housery. Zvyšování množství erytrocytů s věkem hus zaznamenali např. Kaleta, Bernhart (1968)

a Sova et al. (1980). Střední objem erytrocytu (MCV) se v práci autorů Sova a Trefný (1980) pohyboval od 162 fl u 21denních housat do 156 fl u 70denních housat.

MATERIÁL A METODA

Se záměrem zjištění zdrojů proměnlivosti hematologických hodnot hus a houserů bylo realizováno sledování odchovu a chovu. Jako pokusný materiál sloužily otcovské a mateřské linie populací hus 2821-RH (ČR) a Ivagees (SR) chované na výzkumném pracovišti katedry v Drásově. Housata i chovné husy byly ustájeny v husnících s možností využití dočasněho travnatého výběhu. Při odchovu i chovu byly respektovány základní zootechnické požadavky na ustájení, mikroklimatické podmínky a výživu (do 4. týdne věku směs VH 1, 5. až 9. týden VH 2, 10. až 27. týden KCH 1 a od 28. týdne do konce sledování směs HU).

Z každé populace a pohlaví bylo vybráno šest zvířat [tj. 6 ♂♂ ČR, 6 ♀♀ ČR, 6 ♂♂ SR a 6 ♀♀ SR], od kterých byla odebírána krev v těchto časových intervalech: 55 a 231 dnů (odchov) a 374 a 429 dnů (chov).

Odběry krve byly prováděny vždy v ranních hodinách z *vena subcutanea ulnaris* do heparinizovaných injekčních stříkaček a následně do skleněných zkumavek. Hematologické vyšetření, prováděné z několika kapek nesrážlivé krve bezprostředně po jejím odběru, zahrnovalo ukazatele uvedené v tab. I. Počet erytrocytů byl zjišťován pomocí Bürkerovy baničkové metody, koncentrace hemoglobinu byla určována elektrofoto-metricky měřením množství hemiglobinkyanidu na přístroji Specol (při vlnové délce 530 nm) a hematokritová hodnota byla stanovena mikrometodou Janetzki. Dále byly vy-počítány: střední hemoglobinová koncentrace, střední obsah hemoglobinu v erytrocytu a střední objem erytrocytu. Počet leukocytů byl stanoven rovněž pomocí baničkové metody použitím Natt-Harrickova roztoku. Jednotlivé druhy leukocytů a jejich procentuální zastoupení byly určovány v nátěrech obarvených panoptickou metodou podle Pappenheima (roztoky May-Grünwalda a Giemsa-Romanowski). Jejich diferenciální počet byl stanoven ze 100 leukocytů.

K testování vlivu vybraných zdrojů variability a jejich interakce byla použita více-faktorová analýza variance. Vztah mezi věkem hus a základními hematologickými hodnotami byl určen korelační analýzou. Zjištěnému vztahu odpovídal nejlépe průběh polynomu III. stupně.

I. Obecná charakteristika sledovaných hematologických ukazatelů hus — General characteristics of the haematological parameters studied in the geese

Sledovaný ukazatel ¹	Symbol ¹⁵	Měrná jednotka ¹⁶
Erytrocyty ²	Ery	T.l- ¹
Hemoglobin ³	Hb	g.l- ¹
Hematokrit ⁴	HK	L.l- ¹
Střední hemoglobinová koncentrace ⁵	MCHC	g.l- ¹
Střední obsah hemoglobinu v erytrocytu ⁶	MCH	pg
Střední objem erytrocytu ⁷	MCV	fl
Leukocyty ⁸	LC	G.l- ¹
Neutrofilní granulocyty se segmentovým jádrem ⁹	NSg	%
Eosinofily ¹⁰	Eo	%
Basofily ¹¹	Ba	%
Lymfocyty malé ¹²	Lm	%
Lymfocyty velké ¹³	Lv	%
Monocyty ¹⁴	Mo	%

¹parameter studied, ²erythrocytes, ³haemoglobin, ⁴haematocrit, ⁵mean corpuscular haemoglobin concentration, ⁶mean corpuscular haemoglobin, ⁷mean corpuscular volume, ⁸leucocytes, ⁹neutrophile granulocytes with segmented nucleus, ¹⁰eosinophils, ¹¹basophils, ¹²small lymphocytes, ¹³large lymphocytes, ¹⁴monocytes, ¹⁵symbol, ¹⁶measuring unit

VÝSLEDKY A DISKUSE

V době stanovení hematologických hodnot měla zvířata tyto charakteristiky:

Živá hmotnost [g]				
	55	231	374	429 dnů věku
Houseři	670,83	6291,70	6283,30	6700,00
Husy	526,67	5191,70	5508,30	5066,70
Snáška [%]				
Husy	—	—	59,80	0,90
Oplozenost vajec [%]				
Houseři	—	—	89,50	0,00

Základní statistické údaje sledovaných hematologických hodnot jsou definovány v naší předešlé práci (Lazar et al., 1989) a uvedeny v tabulce II.

II. Zjištěné průměrné hodnoty ($\bar{x}$) sledovaných hematologických ukazatelů — The determined average values ($\bar{x}$) of the hematological characteristics studied

Ukazatel ¹	Věkové období [dny]							
	55		231		374		429	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
Ery	2,01	2,21	1,89	1,78	2,67	2,15	2,37	2,22
Hb	104,80	117,29	127,85	121,98	139,32	100,10	121,59	108,21
HK	0,33	0,34	0,43	0,41	0,44	0,33	0,39	0,38
MCHC	32,50	34,46	30,96	28,98	31,97	31,65	32,39	28,48
MCH	55,00	53,44	56,21	65,91	52,49	48,54	53,10	49,20
MCV	175,64	148,84	218,22	223,17	164,22	159,04	164,55	173,83
LC	17,04	17,21	18,88	18,83	20,08	24,50	31,29	32,54
NSg	27,67	26,29	34,04	34,29	41,87	47,58	40,75	47,17
Eo	1,29	1,54	0,92	2,25	2,58	2,25	1,42	1,33
Ba	0,83	1,42	0,08	0,38	0,83	0,13	0,25	0,38
Lm	54,46	49,63	59,48	57,88	46,42	44,79	42,92	44,38
Lv	5,50	6,50	2,50	2,25	4,08	2,50	2,25	3,88
Mo	2,54	2,79	2,96	3,17	3,92	2,88	2,79	2,88

¹parameter, ²age period (days)

Testování vlivu vybraných zdrojů variability a jejich interakce u základních hematologických ukazatelů uvádí tab. III a IV. Téměř u všech sledovaných hematologických hodnot byl potvrzen statisticky významný vliv věku zvířat na změnu úrovně hladin. Statisticky vysoce průkazný rozdíl ($\alpha = 0,01$) mezi pohlavím byl prokázán u hladiny hemoglobinu a hematokritové hodnoty. U hematokritové hodnoty se výrazně ($\alpha = 0,01$) projevila i variabilita uvnitř sledovaných souborů zvířat s návaznými interakcemi na zdroje variability. Na rozdíl od autorů Szé p et al. (1976) jsme nezaznamenali signifikantní vliv původu na ukazatele červené krevní složky, pouze v zastoupení neutrofilních granulocytů,

III. Testování vlivu vybraných zdrojů variability a jejich interakce u základních hematologických ukazatelů hus — Testing the effect of selected variability sources and their interaction in the major haematological characteristics of geese

Zdroj variability ¹	Živá hmotnost ⁷	Ukazatel					
		Ery	Hb	HK	MCHC	MCH	MCV
Věkové období ²	++	++	++	++	++	+	++
Jedinci ³	++	—	+	++	—	—	—
Období ⁴ × jedinci	—	—	—	++	—	—	—
Původ ⁵	++	—	—	—	—	—	++
Období × původ	++	—	—	++	—	—	++
Jedinci × původ	++	—	—	—	—	—	—
Období × jedinci × původ	+	—	—	—	—	—	—
POHLAVÍ ⁶	++	—	++	++	—	—	—
Období × pohlaví	++	++	++	++	+	—	—
Jedinci × pohlaví	++	—	—	—	—	—	—
Období × jedinci × pohlaví	+	—	—	—	—	—	—
Původ × pohlaví	+	—	—	—	—	—	—
Období × původ × pohlaví	—	—	—	—	—	—	—
Jedinci × původ × pohlaví	++	—	—	—	—	—	—

Průkaznost rozdílů při $\alpha = 0,05$ (+) a $\alpha = 0,01$ (++) (platí pro tab. III až V)
Significance of differences at $\alpha = 0,05$ (+) and $\alpha = 0,01$ (++) (holds for Tabs. III to V)

¹variability source, ²age period, ³individuals, ⁴period, ⁵origin, ⁶sex, ⁷live weight

IV. Testování vlivu vybraných zdrojů variability a jejich interakce u základních hematologických ukazatelů hus — Testing the effect of selected variability sources and their interactions in the major haematological characteristics of geese

Zdroj variability ¹	Ukazatel						
	LC	NSg	EO	Ba	Lm	Lv	Mo
VĚKOVÉ OBDOBÍ ²	++	+	—	++	++	++	—
JEDINCI ³	—	—	—	+	—	—	—
Období ⁴ × jedinci	—	—	—	+	—	—	—
PŮVOD ⁵	—	+	—	—	+	—	+
Období × původ	—	—	—	+	—	—	—
Jedinci × původ	—	—	—	—	—	—	—
Období × jedinci × původ	—	—	—	—	—	—	—
POHLAVÍ ⁶	—	—	—	—	—	—	—
Období × pohlaví	—	—	—	++	—	+	—
Jedinci × pohlaví	—	—	—	—	—	+	++
Období × jedinci × pohlaví	—	—	—	—	—	—	+
Původ × pohlaví	—	—	—	—	—	—	—
Období × původ × pohlaví	—	—	—	++	+	++	—
Jedinci × původ × pohlaví	—	—	—	—	—	—	+

For 1—6 see Tab. III

lymfocytů a monocytů byl vliv genotypu významný. Dalším významným zdrojem variability je pohlavní příslušnost, která vysoce signifikantně ovlivnila důležité ukazatele, a to obsah hemoglobinu a hematokritovou hodnotu.

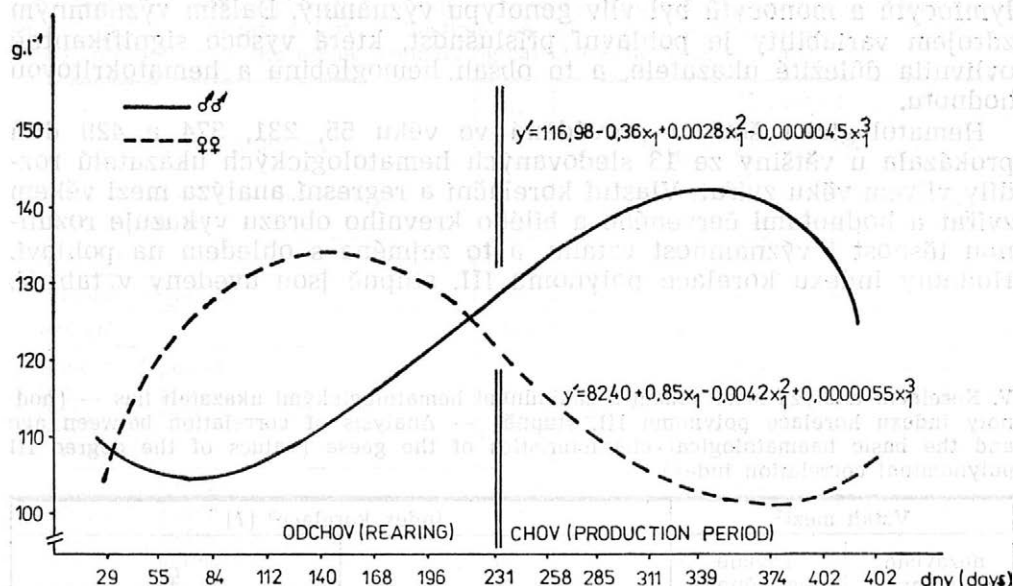
Hematologická šetření prováděná ve věku 55, 231, 374 a 429 dnů prokázala u většiny ze 13 sledovaných hematologických ukazatelů rozdíly vlivem věku zvířat. Vlastní korelační a regresní analýza mezi věkem zvířat a hodnotami červeného a bílého krevního obrazu vykazuje rozdílnou těsnost i významnost vztahu, a to zejména s ohledem na pohlaví. Hodnoty indexu korelace polynomu III. stupně jsou uvedeny v tab. V.

V. Korelační analýza mezi věkem a základními hematologickými ukazateli hus — (hodnoty indexu korelace polynomu III. stupně) — Analysis of correlation between age and the basic haematological characteristics of the geese (values of the degree III polynomial correlation index)

Vztah mezi ¹		Index korelace ⁵ (I)	
nezávisle proměnná ²	závisle proměnná ³	♂	♀
Věkové období ⁴	Ery	0,71**	0,55*
	Hb	0,74**	0,47*
	HK	0,88**	0,77**
	MCHC	0,19	0,54*
	MCH	0,09	0,72**
	MCV	0,38	0,79**
	LC	0,48*	0,64**
	NSg	0,44	0,72**
	Eo	0,46*	0,27
	Ba	0,44	0,57**
	Lm	0,47*	0,54*
	Lv	0,55*	0,49*
	Mo	0,34	0,13

¹relationship between, ²independent variable, ³dependent variable, ⁴age period, ⁵correlation index

Při hodnocení vypočtených úrovní vztahu je patrné, že vysoká významnost ($I = 0,01$) byla zjištěna u obojího pohlaví jen u hematokritové hodnoty ($I = 0,88^{++}$, $I = 0,77^{++}$). Zjištěné úrovně vykazují i velkou těsnost vztahu. Rozdílná významnost i těsnost vztahu byla zjištěna u houserů a hus při korelaci věkového období k hodnotám erytrocytů a hemoglobinu. U obou ukazatelů se projevuje statisticky vysoce významný vzestup hladin u houserů až do období maximální oplozenosti vajec a následný pokles při ukončení reprodukční sezóny, čemuž při využití polynomu III. stupně odpovídají úrovně indexu korelace $I_{\text{Ery}} = 0,71^{++}$, $I_{\text{Hb}} = 0,74^{++}$. Pokles obou ukazatelů, prokázaný u hus v období nejvyšší snášky (tj. v době maximální zátěže organismu), a následný vzestup vyjadřují indexy korelace $I_{\text{Ery}} = 0,55^{+}$, $I_{\text{Hb}} = 0,47^{+}$. Vyjádřením získaných údajů o množství hemoglobinu pomocí polynomu III. stupně dostáváme předpokládaný obecný průběh změn u houserů a hus (obr. 1).



1. Vztah mezi věkem a obsahem hemoglobinu (Hb) u houserů a hus (polynom III. stupně) v odchovu a chovu — Relationship between age and haemoglobin level (Hb) in the ganders and geese (degree III polynomial) during rearing and during the production period

Z uvedeného grafu je patrné, že změny obsahu hemoglobinu úzce korespondují se změnami užítkovosti u houserů v kladném a u hus v záporném smyslu. U ukazatelů dýchací funkce krve a složek bílého krevního obrazu se projevuje téměř výhradně těsnější vztah i jeho významnost u pohlaví samičího než u pohlaví samčího. Toto zjištění je možné dát do souvislosti s podstatně vyššími nároky na organismus nosnice v období snášky.

Literatura

- CSUKA, J.: Reprodukční vlastnosti gunárov z aspektu velkovýroby. Poľnohosp. Veda, Ser. C, 1987, č. 1, s. 142.
- KALETA, E. F. — BERNHARDT, D.: Beitrag zur Hämatologie der Gänse. Arch. Geflügelkde, 32, 1968, s. 84—90.
- KURSA, J. — KROUPOVÁ, V.: Fragilita husích erytrocytů. In: 5. celostát. Konf. o fyziologii drůbeže, Bratislava, 1972, s. 56.
- LAZAR, V. — PRAVDA, D. — FARUGA, A.: Dynamics of changes in hematocrit value and haemoglobin levels in blood of geese in relation to their performance. In: Sbor. z 20. jubilejní mezinárod. Konf. o fyziologii drůbeže, Brno, VŠZ 1987, s. 161.
- LAZAR, V. — PRAVDA, D. — STÁVKOVÁ, J.: Fyziologické rozmezí hematologických hodnot hus. Ved. Práce Hydinářstvo, 1990 (v tisku).
- SOVA, Z. — TREFNÝ, D. — JÍCHA, J. — VRBENSKÁ, A.: Stanovení základních hematologických a biochemických hodnot u hus chovaných v ČSFR. [Závěrečná zpráva výzkumného úkolu.] Praha, VŠZ 1971.
- SOVA, Z. — TREFNÝ, D. — DOBŠINSKÁ, E. — NĚMEC, Z.: Biochemické a hematologické nálety u hus po intoxikaci arsenem. Sbor. Vys. Šk. zeměd. Praha, Řada B, 1980, č. 1, s. 118—127.

SOVA, Z. — TREPNÝ, D. — DOBŠINSKÁ, E. — NĚMEC, Z.: Jaterní biopsie hematologické hodnoty a plazmatické lipidy při opakované intoxikaci u hus *carboneum tetrachloratum*. Sbor. Vys. Šk. zeměd. Praha, Řada B, 34, 1981, s. 83—93.

SZÉP, I. — ERNHAF, J. — VASS, L.: Külömbös fajtajú néhány elettan alapértékének összehasonlító vizsgálata. Állattenyésztés, 25, 1976, s. 555.

Došlo dne 13. 8. 1990

+ LAZAR, V. — PRAVDA, D. — STÁVKOVÁ, J. (University of Agriculture, Brno): *Analysis of the sources of variability of the haematological characteristics of geese*. Živoč. Vyr., 36, 1991 (6): 517—523.

During four age periods of rearing and breeding, the ganders and geese of the 2811-RH and Ivagees parent populations were subjected to analysis of variability of the haematological characteristics with respect to age, origin, sex, period and individual. The correlations and regression relationships between the age of the birds and the haematocrit are highly significant ($r = 0.88^{++}$ and $r = 0.77^{++}$, respectively). As to the characteristics of the respiratory function of the blood and the composition of the white blood picture, a closer relationship was recorded in the females than in the males.

geese; haematological values; variability sources

Adresa autorů:

+ Prof. ing. Vladimír Lazar, DrSc., prof. MVDr. Drahoslav Pravda, CSc., doc. ing. Jana Stávková, CSc., Vysoká škola zemědělská, Zemědělská 1, 613 00 Brno

Upozornění pro přispěvatele a čtenáře časopisu

ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA

Pro lepší zpřístupnění výsledků československého výzkumu zahraničním odběratelům rozhodla redakční rada časopisu Živočišná výroba počínaje ročníkem 1991 uveřejňovat rozšířené, podrobně zpracované (s odkazy na tabulky a obrázky) souhrny v angličtině. Od ročníku 1992 budou tyto souhrny podmínkou pro přijetí příspěvků do tisku.

Proto žádáme autory našeho časopisu, aby příspěvky zasílané do redakce vybavili kratším souhrnem, který bude publikován v češtině, a dále delším souhrnem (v rozsahu do dvou rukopisných stran), který bude přeložen do angličtiny.

Doufáme, že se toto opatření setká s příznivým ohlasem jak u autorů, tak i u čtenářů našeho časopisu.

REDAKCE ČASOPISU

A. Paul, K. Míková, K. Černý, O. Vamberová

PAUL, A. — MÍKOVÁ, K. — ČERNÝ, K. — VAMBEROVÁ, O. (Vysoká škola zemědělská, Brno; Drůbežářský průmysl, Praha): *Vliv chromu na výkrm, jatečnou hodnotu a jakost masa kuřat*. Živoč. Výr., 36, 1991 (6): 525—535.

V období května 1989 byl provozně ověřován účinek trojmocného chromu na parametry výkrmu kuřat hybridní kombinace Ross. Chrom byl přidáván do napájecí vody, a to jednak ve formě organického komplexu o koncentraci 10 $\mu\text{g/l}$ a jednak jako anorganická chromitá sůl v koncentraci 20 a 30 $\mu\text{g/l}$. Z každé pokusné a kontrolní skupiny kuřat byl odebrán náhodný vzorek, který byl podroben hodnocení jatečné kvality, obsahu chromu, tuku a cholesterolu a podílu mastných kyselin. Z výsledků vyplynulo, že pouze organická forma chromu měla určitý pozitivní vliv na jatečnou hmotnost kuřat, ale byl zaznamenán výskyt zeleně zbarvených jater. Kuřata s přísadkou anorganické formy chromu vykazovala signifikantně ($P < 0,05$) vyšší množství abdominálního tuku (41,4 g vers. 36,6 g) i vyšší tučnost jedlého podílu (21,9 % vers. 18,4 %) než kuřata kontrolní. Obsah cholesterolu byl výsoce signifikantně vyšší ($P < 0,01$) u pokusné skupiny kuřat s přísadkou organické formy chromu ve srovnání s kontrolní skupinou (188,7 vers. 142,7 mg/100 g). Zastoupení a podíl mastných kyselin nebyly ovlivněny přítomností chromu ve vodě. Obsah reziduí chromu v jedlém podílu kuřat se signifikantně ($P < 0,05$) zvyšoval s jeho koncentrací ve vodě, proto nejvyšší hodnoty byly zjištěny u skupin kuřat s přísadkou anorganické formy chromu proti skupině kontrolní (106,9 vers. 57,8 $\mu\text{g/kg}$).

kuře; výkrm; jatečná kvalita; tuk; cholesterol; mastné kyseliny; rezidua

Drůbežářský průmysl Praha (BTOS) se již několik let zabývá sledováním vlivu chromu při výkrmu drůbeže. Doposud prezentované výsledky svědčí o pozitivním působení tohoto mikroelementu na parametry výkrmu, ale zároveň se vyskytují případy, kdy očekávaná účinnost chromu nebyla v praxi potvrzena, nebo byla zpochybněna problematikou reziduí chromu v těle kuřat.

Cílem práce bylo nezávislé vyhodnocení provozního ověřování účinnosti chromu při výkrmu brojlerových kuřat Drůbežářským průmyslem Praha.

LITERÁRNÍ PŘEHLED

Chrom ve výživě byl dlouho považován za prvek abiogenní, vyznačující se poměrně vysokou toxicitou pro živý organismus. Bylo prokázáno, že nepříznivý účinek chromu na lidský organismus je nutné spojit pouze s jeho šestimocnou formou (Rut et al., 1989).

Nové pojetí chromu ve vztahu k metabolismu nastolil objev tzv. faktoru GTF (glukó-zotoleranční faktor), který ve svém složitém komplexu organických látek obsahuje i trojmocnou formu chromu (Schwarz, Mertz, 1957). Trojmocnému aktivnímu chromu se přisuzuje biologicky pozitivní účinek ve zvýšení biologické aktivity inzulínu ve vztahu k tkáňovým receptorům (Mertz, 1969). Naopak Haylock et al. (1983) nespojují přítomnost chromu v GTF s jeho biologickou aktivitou.

Z různých prací v oblasti humánní medicíny (Rut et al., 1989; Ginter, Chorvatovičová, 1987; Langård, 1982) je citován příznivý účinek chromu jako preventivního faktoru ve výživě dospělých a stárnoucích osob při zvyšování glukózové tolerance, vyplývající z úspěšných pokusů na laboratorních zvířatech. Bylo prokázáno, že výživa deficientní chromem vyvolává u pokusných zvířat intoleranci ke glukóze se všemi příznaky onemocnění diabetem, a proto se fortifikace chromem ukazuje jako velmi perspektivní v oblasti prevence tohoto velice rozšířeného onemocnění (Rut et al., 1989).

Snaha využít příznivé účinky chromu v metabolismu glukózy se projevila i ve výkrmu drůbeže (Steele, Rosebrough, 1979, 1981; Cupo, Donaldson, 1986; Tábořský et al., 1986, 1989). Fortifikace krmiva nebo napájecí vody trojmocným chromem (20 $\mu\text{g/l}$) vedla ke zvýšení jatečné hmotnosti kuřat o 5 až 9 %, spotřeba krmiva se snížila o 8 % a úhyn kuřat během výkrmu o 50 % (Tábořský et al., 1986, 1989; Beneš et al., 1989). Rovněž z prací autorů Steele, Rosebrough (1979, 1981) a Rosebrough, Steele (1981) vyplývá příznivý vliv chromu na růst krůt. Naopak Cupo a Donaldson (1987) neshledali výraznější vliv chromu na hmotnost kuřat. Rovněž Kaplan et al. (1987) nezjistili průkazný vliv chromu na výkrmnost kuřat.

Přes existenci rozporuplných výsledků je řada prací v oblasti výkrmu drůbeže věnována studiu úlohy chromu v metabolismu glukózy a lipidů. Cupo a Donaldson (1987) uvádějí antagonistický vztah mezi působením chromu a vanadu, přičemž vanad v krmivu působí depresi růstu kuřat a krůt. Antagonismus chromu a vanadu se projevuje různou měrou v utilizaci glukózy a v syntéze mastných kyselin a cholesterolu v játrech kuřat (Hafez, Kratzer, 1976; Steele, Rosebrough, 1981; Cupo, Rosebrough, 1981; Cupo, Donaldson, 1987).

MATERIÁL A METODA

V období květen—červen 1989 byla provozně ověřována účinnost přídatku chromu do napájecí vody při výkrmu 123 tis. brojlerových kuřat hybridní kombinace Ross v zemědělském závodě Měnin. Výsledky výkrmu byly vyhodnoceny z pěti produkčních hal s jednotnou technologií výkrmu (hluboká podestýlka) a krmení *ad libitum*. K výkrmu kuřat byla použita běžně vyráběná komerční krmiva (Br_1 — do 21 dnů, Br_2T — do 42 dnů, Br_3T — do 48 dnů). Do napájecí vody byly přidávány tyto formy a koncentrace trojmocného chromu:

1. organický komplex Cr^{3+} (syntetický analog GTF), experimentálně připravený Drůbežářským průmyslem Praha, použitá koncentrace 10 $\mu\text{g Cr}^{3+}$ na 1 l vody;
2. anorganický Cr^{3+} [$\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$], použitá koncentrace 20 a 30 $\mu\text{g Cr}^{3+}$ na 1 l vody.

Pokusné a kontrolní skupiny kuřat byly v produkčních halách rozmístěny takto:

- hala č. 1 — pokus (10 $\mu\text{g Cr}^{3+}/\text{l}$) — organická forma,
- hala č. 3 — pokus (30 $\mu\text{g Cr}^{3+}/\text{l}$) — anorganická forma,
- hala č. 5 — pokus (20 $\mu\text{g Cr}^{3+}/\text{l}$) — anorganická forma,
- hala č. 2 a 4 — kontrola.

Ve věku 49 dnů byla kuřata podle jednotlivých hal postupně vyskládňována a porážena na porážkové lince Drůbežářského závodu Modřice u Brna. Z každé jednotlivé haly byl odebrán náhodný vzorek kuřat ($n = 24$), který byl podroben individuálnímu stanovení jatečné kvality — jatečná výtěžnost, tj. jatečně opracovaný trup včetně drůbků (krk, srdce, játra a žaludek) v procentech ze živé hmotnosti před porážkou, abdominální tuk, celkový vnitřní tuk (abdominální, žaludkový a střevní tuk) v gramech a procentech ze živé hmotnosti.

V jedlém podílu kuřete byl stanoven obsah tuku nepřímou extrakční metodou xylénem (Ingr, Simeonová, 1986); celkový obsah cholesterolu spektrofotometricky (625 nm) Liebermann-Buchardovou reakcí (Dáviděk a kol., 1977); zastoupení a podíl mastných kyselin plynovou chromatografií (GC) a rezidua chromu plamenovou atomovou absorbní spektrofotometrií (AAS).

Výsledky byly zpracovány na PC-AT statistickým programem (Čambalová

a kol, 1989) s využitím *t*-testu pro průkaznost průměrných hodnot měření v modifikaci pro multi-*t*-test a jednofaktorové analýzy variance s grafickým výstupem průměrných hodnot měření včetně konfidenčních intervalů ($P < 0,05$).

VÝSLEDKY A DISKUSE

Vyhodnocením provozních výsledků dosažených za celý turnus výkrmu brojlerových kuřat nebyl zjištěn výraznější pozitivní vliv chromu na parametry výkrmu ve srovnání s kontrolními halami (tab. I). Pouze mírné zvýšení živé hmotnosti kuřat (1,76 kg vers. 1,67 kg) vykazala jedna pokusná skupina s přidavkem organického chromu (hala 1) ve srovnání s kontrolou. Naše zjištění se blíží údajům autorů Cupo a Donaldson (1987) a je plně v souladu s tvrzením autorů Kaplan et al. (1987), že chrom nemá výrazný vliv na výkrmnost kuřat. Dosažené výsledky tak odporují údajům, které uvádějí Steele, Rosebrough (1979, 1981) a Rosebrough, Steele (1981) u krůt a Tábořský et al. (1986, 1989) u kuřat.

Konverze krmiva i úhyny kuřat se různily podle jednotlivých hal a je možné konstatovat, že tyto parametry byly spíše horší u pokusných kuřat (2,64 kg a 7,91 % — hala 5), podobně jako úroveň jakostního zatřídění při nákupu, vyjádřená v procentech I. jakostní třídy. Ojedinele vysoký úhyn (96 ks) během dopravy kuřat na porážku (kontrolní hala 2) byl zaviněn nevhodným způsobem nakládky a přepravy v letním období.

Veterinární prohlídkou drůbeže na jatkách byl zjištěn nižší počet kusů konfiskované a podmíněně požitelné (kuřata PP) drůbeže z pokusných hal, a to vlivem nižšího výskytu kachexie a mykoplasmózy. U pokusné skupiny s přidavkem organického chromu (hala 1) byl zaznamenán překvapivě vysoký podíl konfiskace vnitřních orgánů (80 kg), konkrétně jater, a to v důsledku jejich zeleného zbarvení. Tento jev bývá pozorován také u hepatopankreatu kapra z intenzivního chovu (osobní zjištění).

Dosažený index efektivnosti výkrmu (IEV) byl obecně na velmi nízké úrovni jak u pokusných, tak i u kontrolních kuřat. Nejvyšší hodnotu vykazala kuřata z kontrolní haly 4 (121,8) naopak nejnižší z pokusné haly 5 (98,4). Tento souhrnný ukazatel rovněž nepotvrdil očekávaný pozitivní přínos chromu v napájecí vodě, jak naopak dokládají Tábořský et al. (1986, 1989).

Ovšem lze konstatovat (tab. I), že dosažené parametry výkrmu jsou na velmi nízké úrovni a velice zaostávají za růstovým potenciálem hybridu Ross, který podle zjištění autorů Ristič a Klein (1988) dosahuje této živé hmotnosti již ve 40 dnech věku při podstatně nižší spotřebě krmiva na jednotku produkce. Zjištěné výsledky svědčí o nízké kvalitě krmných směsí co do složení i co do zdravotní nezávadnosti, jak na to poukazují Procházková (1989) a Sochor (1989).

Na tyto souhrnné poznatky navazují výsledky hodnocení souborů náhodně vybraných kuřat z každé produkční haly ($n = 24$, poměr pohlaví 1:1). Průměrná živá hmotnost kuřat v jednotlivých halách i mezi halami (pokusnými a kontrolními) vykazovala značnou variabilitu (tab. II). Proto pouze v jednom případě (pokusná hala 1 /organický chrom/ ve srovnání s kontrolní halou 4) byl zjištěn signifikantní rozdíl v živé hmotnosti kuřat (1875,2 g vers. 1702 g; $P < 0,05$). Tento přírůstek hmotnosti mohl však být ovlivněn i tím, že tato kuřata byla fakticky o jeden den starší (ovlivněno organizací porážky).

1. Celkové dosažené parametry výkrmu kuřat za celý turnus podle produkčních hal a koncentrace chromu v napájecí vodě — Total parameters obtained in chick fattening for the whole cycle in each production hall and chromium concentration in drinking water

Ukazatel ¹	H A L A ¹⁵				
	1 — Cr ³⁺ 10 µg . l ⁻¹	2 — kontrola ¹⁶	3 — Cr ³⁺ 30 µg . l ⁻¹	4 — kontrola	5 — Cr ³⁺ 20 µg . l ⁻¹
Naskladněno ² (×10 ³ ks)	24,5	24,5	24,5	24,5	24,5
Úhyn ³ (%)	6,35	5,86	5,90	4,83	7,91
Živá hmotnost ⁴ (kg/1 ks)	1,76	1,67	1,67	1,66	1,62
Spotřeba krmiva ⁵ (kg/1 kg ž. h.)	2,58	2,60	2,51	2,44	2,64
Zatřídění při nákupu ⁶ (%):					
I. jakostní třída ⁷	91,4	90,1	92,9	92,2	85,3
II jakostní třída	2,8	3,8	2,3	3,1	7,7
III. jakostní třída	5,8	6,1	4,8	4,7	7,0
Úhyn dopravou ⁸ (ks)	15	96	9	21	32
Veterinární kontrola: ⁹					
— konfiskát ¹⁰ (ks)	62	166	35	138	173
— ořez ¹¹ (kg)	21	42	21	37	36
— vnitřnosti ¹² (kg)	80	8	1	11	8
— kuřata podmí- něně požíva- telná ¹³ (ks)	14	72	9	102	77
IEV — index efektivnosti vý- krmu ¹⁴	114,5	113,5	121,2	121,8	98,4

hala 1 — organický chrom, hala 3 a 5 — anorganický chrom

hall 1 — organic chromium, hall 3 and 5 — inorganic chromium

¹parameter, ²birds put in, ³death loss, ⁴live weight, ⁵feed consumption, ⁶classification during purchase, ⁷quality grade, ⁸death loss caused by transportation, ⁹veterinary control, ¹⁰birds confiscated, ¹¹offall, ¹²entrails, ¹³birds conditionally edible, ¹⁴index of fattening efficiency, ¹⁵hall, ¹⁶control

Na základě našich zjištění nelze potvrdit výrazný vliv chromu na intenzitu růstu a živou hmotnost kuřat, jak uvádějí Steele, Rosebrough (1979, 1981) a Rosebrough, Steele (1981) u krůt a Tábořský et al. (1986, 1989) u kuřat.

II. Průměrné hodnoty ($\pm$ SD) vybraných znaků jatečné kvality podle jednotlivých produkčních hal a koncentrace chromu v napájecí vodě — Average values ($\pm$ SD) of selected traits of carcass quality in each production hall and chromium concentration in drinking water

Ukazatel ¹	H A L A ⁵				
	1A	2K	3C	4K	5B
<i>n</i>	24	24	24	24	24
Živá hmotnost ² (g)	1875,2 ^a 245,2	1807,2 ^{a,b} 282,9	1793,0 ^{a,b} 238,0	1702,0 ^b 211,6	1782,3 ^{a,b} 189,6
Výtěžnost včetně drůbků ³ (%)	74,6 ^{a,b} 1,4	74,9 ^a 1,1	73,2 ^c 1,9	74,7 ^{a,b} 1,2	74,4 ^b 1,6
Celkový vnitřní tuk ⁴ (g)	46,89 ^b 14,09	45,30 ^b 14,42	56,99 ^a 17,73	46,74 ^b 14,23	50,91 ^{a,b} 19,23
Celkový vnitřní tuk (%)	2,54 ^b 0,69	2,48 ^b 0,62	3,15 ^a 0,75	2,73 ^b 0,72	2,81 ^{a,b} 0,93

a—c Průměrné hodnoty ukazatelů s různými indexy se od sebe signifikantně liší ($P < 0,05$).

A — organický chrom ($10 \mu\text{g} \cdot \text{l}^{-1}$), B — anorganický chrom ($20 \mu\text{g} \cdot \text{l}^{-1}$)

C — anorganický chrom ($30 \mu\text{g} \cdot \text{l}^{-1}$), K — kontrola

SD — směrodatná odchylka

a—c Average values of parameters with various indexes significantly differing from each other ($P < 0.05$)

A — organic chromium ($10 \mu\text{g}$ per l), B — inorganic chromium ($20 \mu\text{g}$ per l),

C — inorganic chromium ($30 \mu\text{g}$ per l), K — control

SD — standard deviation

¹parameter, ²live weight, ³dressing percentage including offal, ⁴total internal fat, ⁵hall

V souvislosti s vyšší koncentrací přidávaného chromu do napájecí vody (hala 3) je možné s průkazností $P < 0,05$ konstatovat nárůst celkového vnitřního tuku v absolutních (56,9 g vers. 45,3 g) i relativních (3,15 % vers. 2,48 %) hodnotách s negativním dopadem na pokles výtěžnosti (73,2 % vers. 74,9 %) ve srovnání s kontrolou (tab. II). Sloučíme-li kontrolní a pokusné skupiny kuřat podle vzrůstající koncentrace chromu v napájecí vodě (obr. 1a, b, c, d), lze doložit, že pokusné skupiny s chromem vykazují celkově vyšší variabilitu sledovaných ukazatelů. Skupina s organickou formou chromu ($10 \mu\text{g}/\text{l}$) převyšuje ostatní skupiny v dosažené živé hmotnosti (obr. 1a), zatímco množství ukládaného abdominálního tuku se zvyšuje s rostoucí koncentrací chromu ve vodě (obr. 1b, c, d). Vzhledem k předpokládané vyšší biologické aktivitě organického komplexu chromu (T á b o r s k ý et al., 1986) je v tab. III shrnut vztah mezi různým vlivem organické a anorganické formy chromu na jatečnou a nutriční kvalitu kuřat.

Organický komplex chromu, kromě již diskutabilního vlivu na hmotnost kuřat (tab. III), zároveň vykázal signifikantně ($P < 0,01$) nejvyšší množství celkového cholesterolu (188,7 vers. 142,7 mg/100 g) v jedlém podílu kuřat ve srovnání s kontrolou (obr. 2).

Anorganická forma (vyšší koncentrace) chromu se signifikantně ($P < 0,01$) podílela rovněž na zvýšené hladině cholesterolu, ale zároveň vykazovala nejvyšší množství ukládaného vnitřního tuku (53,6 g vers. 46,1 g) a nejvyšší obsah tuku (21,91 % vers. 18,40 %; $P < 0,05$) v jedlém

podílu kuřete (tab. III) vzhledem ke kontrole. Obsah tuku v jedlém podílu, podobně jako množství abdominálního tuku, se zvyšoval s koncentrací chromu ve vodě (obr. 3). Ukládání abdominálního tuku mělo průkazně negativní dopad na snížení výtěžnosti pokusných kuřat (tab. II a III).

III. Vliv formy a koncentrace chromu v napájecí vodě na průměrné hodnoty ($\pm$ SD) jatečných parametrů a na chemické složení jedlého podílu kuřete — The effect of chromium form and water in drinking water on average values ($\pm$ SD) of carcass parameters and on chemical composition of edible portion of chicken

Ukazatel ¹	Kontrola ¹¹	Anorganický ¹² Cr ³⁺ 20 a 30 (μ g/l)	Organický ¹³ Cr ³⁺ 10 (μ g/l)	Cr ³⁺ celkem ¹⁴
<i>n</i>	48	48	24	72
Živá hmotnost ² (g)	1752,4 ^b 251,3	1787,2 ^{a,b} 210,5	1875,2 ^a 245,2	1822,8 ^{a,b} 227,8
JOT (g)	1202,5 ^b 188,5	1215,1 ^{a,b} 161,5	1288,3 ^a 174,4	1244,8 ^{a,b} 169,6
Drůbky ³ (g)	107,6 ^a 12,2	108,4 ^a 11,5	110,6 ^b 13,9	107,7 ^a 12,4
Výtěžnost včetně drůbek ⁴ (%)	74,8 ^a 1,2	73,9 ^b 1,8	74,2 ^{a,b} 1,4	74,1 ^b 1,6
Abdominální tuk ⁵ (g)	36,6 ^b 12,7	41,4 ^a 15,1	36,8 ^b 13,4	39,7 ^{a,b} 14,6
Celkový vnitřní tuk ⁶ (g)	46,1 ^b 14,1	53,9 ^a 18,6	46,9 ^b 14,1	51,5 ^{a,b} 17,3
Celkový vnitřní tuk (%)	2,61 ^b 0,69	3,05 ^a 0,86	2,54 ^b 0,69	2,81 ^{a,b} 0,82
Jedlý podíl: ⁷				
Obsah tuku ⁸ (%)	18,40 ^b 4,74	21,91 ^a 6,04	18,73 ^{a,b} 6,71	20,78 ^{a,b} 6,37
<i>n</i>	20	20	10	30
Cholesterol ⁹ (mg/100 g)	142,7 ^o 3,8	151,4 ⁿ 7,5	188,7 ^m 9,9	163,8 ⁿ 19,8
Rezidua chromu ¹⁰ (μ g . kg ⁻¹)	57,8 ^b 23,0	106,9 ^a 39,1	74,0 ^{a,b} 32,4	96,1 ^{a,b} 39,2

a—b Průměrné hodnoty ukazatelů s různými indexy se od sebe signifikantně liší ($P < 0,05$)

m—o Průměrné hodnoty ukazatelů s různými indexy se od sebe signifikantně liší ($P < 0,01$)

JOT — jatečně opracované tělo, SD — směrodatná odchylka

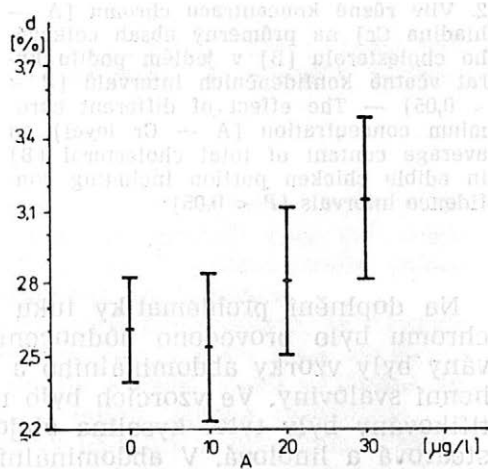
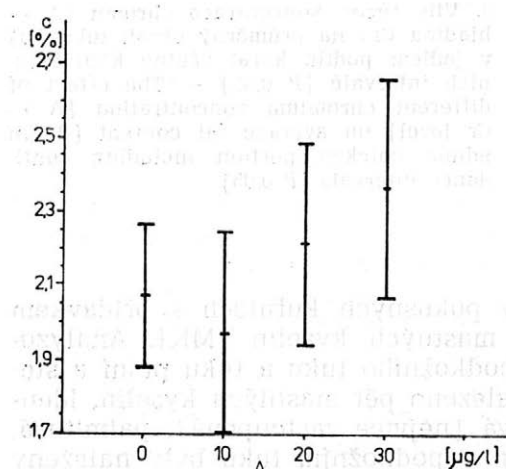
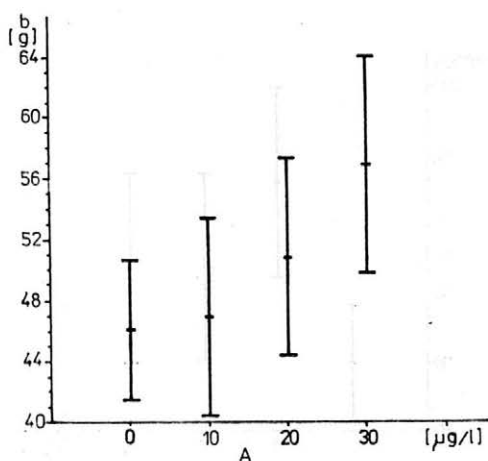
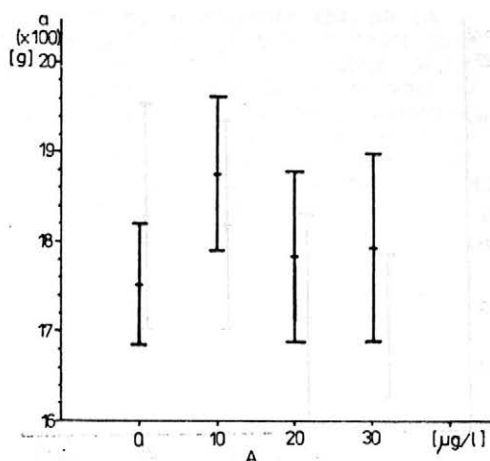
a—b Average values of parameters with different indexes differing significantly ($P < 0,05$)

m—o Average values of parameters with different indexes differing significantly ($P < 0,01$)

JOT — dressed body, SD — standard deviation

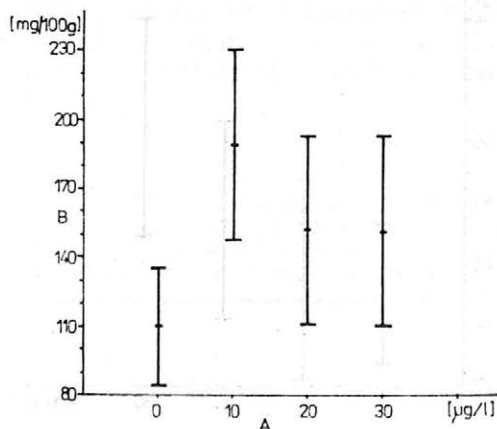
¹parameter, ²live weight, ³edible offall, ⁴dressing including edible offall, ⁵abdominal fat, ⁶total internal fat, ⁷edible portion, ⁸fat content, ⁹cholesterol, ¹⁰chromium residues,

¹¹control, ¹²inorganic, ¹³organic, ¹⁴total

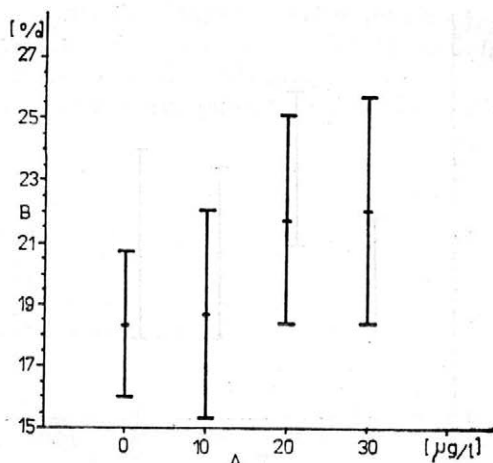


1. Vliv různé koncentrace chromu (A — hladina Cr) na průměrné hodnoty vybraných ukazatelů (a — živá hmotnost v g, b — abdominální tuk v g, c — abdominální tuk v procentech, d — celkový vnitřní tuk v procentech) kvality kuřat včetně konfidenčních intervalů ($P < 0,05$) — The effect of chromium concentration (A — Cr level) on average values of selected parameters (a — live weight in g, c — abdominal fat in percent, d — total internal fat in percent) on bird quality including confidence interval ($P < 0.05$)

Zjištěné hodnoty celkového množství abdominálního tuku a tuku v jehlém podílu se kromě pokusné skupiny (anorganický chrom) shodují s údaji, které uvádí Horváthová (1989) a Lagin (1989). Další autoři (Müller et al., 1987; Richter et al., 1989) uvádějí obsah tuku v jehlém podílu podstatně nižší (10 až 12 %). Vzhledem ke skutečnosti, že obecně je obsah tuku v kuřatech již vážným problémem (Richter et al., 1989) a chrom vykazuje podle našich výsledků stimulační efekt pro zvýšení ukládání tuku a cholesterolu, je jeho udáváný příznivý účinek při výkrmu drůbeže velice diskutabilní.



2. Vliv různé koncentrace chromu (A — hladina Cr) na průměrný obsah celkového cholesterolu (B) v jedlém podílu kuřat včetně konfidenčních intervalů ($P < 0,05$) — The effect of different chromium concentration (A — Cr level) on average content of total cholesterol (B) in edible chicken portion including confidence intervals ($P < 0,05$)



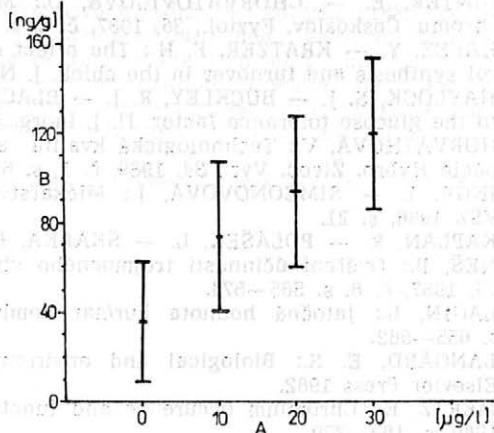
3. Vliv různé koncentrace chromu (A — hladina Cr) na průměrný obsah tuku (B) v jedlém podílu kuřat včetně konfidenčních intervalů ($P < 0,05$) — The effect of different chromium concentration (A — Cr level) on average fat content (B) in edible chicken portion including confidence intervals ($P < 0,05$)

Na doplnění problematiky tuku v pokusných kuřatech s přidavkem chromu bylo provedeno hodnocení mastných kyselin (MK). Analyzovány byly vzorky abdominálního a podkožního tuku a tuku prsní a stehenní svaloviny. Ve vzorcích bylo nalezeno pět mastných kyselin, identifikovány byly tyto: kyselina olejová (nejvíce zastoupená), palmitová, stearová a linolová. V abdominálním a podkožním tuku byly nalezeny další dvě, z nichž jedna byla identifikována jako kyselina myristová. Zastoupení MK a jejich kvantitativní podíl nebyly ovlivněny aplikací chromu do napájecí vody.

Obsah reziduí chromu v jedlém podílu kuřat se zvyšoval s jeho koncentrací ve vodě (obr. 4), signifikantní rozdíl ($P < 0,05$) byl zjištěn mezi koncentrací chromu (20 a 30 µg/l) a kontrolou (106,9 vers. 57,8 µg/kg). Reziduální chrom v jedlém podílu pokusných kuřat dosahoval až dvojnásobné hodnoty, než uvádějí ve svalovině Tábořský et al. (1986), což odporuje předpokladům o pouze 2% retenci chromu v organismu (Ginter, Chorvatovičová, 1987; Mertz, 1983). Hygienická hranice chromu (200 µg/kg) v mase nebyla překročena; ke stejnému závěru dospěl Kaplan (1987), ale přesto nelze okolnost reziduí podcenit, protože se jedná o potraviny pro nejširší vrstvy obyvatel. Proto i další záměrné zvyšování kontaminace drůbežářských výrobků chromem je vzhledem k vysoké ekologické zátěži našeho obyvatelstva nepřijatelné.

Mechanismus působení chromu a jeho antagonismus s vanadem v metabolismu glukózy a lipidů u drůbeže není zcela objasněn, vyskytují se i rozporné údaje (Hafez, Kratzer, 1976; Steele, Rosebrough, 1981; Cupo, Donaldson, 1987). Naše zjištění

4. Vliv různé koncentrace chromu (A — hladina Cr) na průměrné hodnoty reziduálního chromu (B) v jedlém podílu kuřat včetně konfidenčních intervalů ($P 0,05$) — The effect of different chromium concentration (A — chromium level) on average values of residual chromium (B) in edible chicken portion including confidence intervals ($P 0.05$)



se shodují s prací autorů Cupo a Donaldson (1987), kteří uvádějí vliv chromu na stimulaci procesů spojených s utilizací glukózy a syntézou lipidů v játrech kuřat.

ZÁVĚR

Organický komplex chromu v napájecí vodě při výkrmu kuřat vykázal pouze určitý vliv na živou hmotnost kuřat, zároveň však měl negativní dopad na požitelnost jater těchto kuřat. V jedlém podílu pokusných kuřat byl zjištěn vysoký obsah celkového cholesterolu.

Anorganická forma chromu, popř. jeho vyšší koncentrace, se negativně podílela na zvýšeném ukládání abdominálního tuku i na zvýšeném obsahu tuku a cholesterolu v jedlém podílu kuřete. Vyšší ukládání depotního tuku kuřat se projevilo snížením jejich jatečné výtěžnosti.

Jedlý podíl kuřat vykázal průkazně vyšší hodnoty reziduálního chromu proti kontrole, které se zvyšovaly s rostoucí koncentrací chromu v napájecí vodě.

Výsledkem našich zjištění je závěr, že použití chromu ve výkrmu kuřat nemá žádné reálné opodstatnění vzhledem k zanedbatelnému efektu na parametry výkrmu i možnému poškození jater kuřat. Naopak jeho použití je v rozporu se snahami na úseku výživy a šlechtění drůbeže i s trendem racionální humánní výživy v problematice tučnosti i kontaminace drůbežního masa cizorodými látkami.

Celkově lze konstatovat, že efektivnost výkrmu kuřat a jejich jakost v běžné praxi spočívá především v nízké kvalitě komerčních krmných směsí a jejich zdravotní nezávadnosti.

Literatura

- BEBEŠ, B. et al.: Napájecí voda pro drůbež. Autorské osvědčení AO 264203, 1989.
 CUPO, A. M. — DONALDSON, E. W.: Chromium and vanadium effects on glucose metabolism and lipid synthesis in the chick. *Poult. Sci.*, 66, 1987, s. 120—126.
 ČAMBALOVÁ, H. et al.: Profesionální integrovaný programový systém pro statistické výpočty. I. a II. část. Brno, VŠZ 1989.
 DAVÍDEK, J. a kol.: Laboratorní příručky analýzy potravin. Praha, SNTL 1977, s. 293 až 294.

- GINTER, E. — CHORVATOVIČOVÁ, D.: Metabolismus, fyziologické úlohy a toxicita chromu. Českoslov. Fyziol., 36, 1987, č. 6, s. 551.
- HAFEZ, Y. — KRATZER, F. H.: The effect of dietary vanadium on fatty acid cholesterol synthesis and turnover in the chick. J. Nutr., 106, 1976, s. 249—257.
- HAYLOCK, S. J. — BUCKLEY, R. J. — BLACKWELL, L. F.: The relationship of chromium to the glucose tolerance factor. II. J. inorg. Biochem., 19, 1983, s. 105—117.
- HORVÁTHOVÁ, V.: Technologická kvalita a nutriční hodnota kurčiat hybridnej kombinácie Hybro. Živoč. Vyr., 34, 1989, č. 7, s. 663—670.
- INGR, I. — SIMEONOVÁ, J.: Mlékařství a hodnocení živočišných výrobků. Brno, VŠZ 1986, s. 21.
- KAPLAN, R. — POLÁŠEK, L. — ŠKARKA, P. — STRAKOVÁ, J. — DVOŘÁK, M. — BENEŠ, B.: Ověření účinnosti trojmocného chromu ve výkrmu kuřat. Biol. chem. Veter., 23, 1987, č. 6, s. 565—574.
- LAGIN, L.: Jatočná hodnota kurčiat kombinácie Hybro. Živoč. Vyr., 34, 1989, č. 7, s. 655—662.
- LANGÁRD, E. S.: Biological and environmental aspects of chromium. Amsterdam, Elsevier Press 1982.
- MERTZ, E.: Chromium occurrence and function in biological systems. Physiol. Rev., 49, 1989, s. 163—239.
- MÜLLER, S. — HOFIG, CH. — PINGEL, H.: Einfluss des Alters auf die Schlachtkörperqualität bei Broilern. Tierzucht, 41, 1987, č. 6, s. 281—282.
- PROCHÁZKA, M.: Soustavným zvyšováním užítkovosti drůbeže snižovat spotřebu krmiv. Náš Chov (Praha), 49, 1989, č. 8, s. 369—371.
- RICHTER, G. — GRUHN, K. — OCHROMENKO, C. — MEIXNER, B.: Zusammensetzung und Qualitätsparameter von Schlachtkörpern verschiedener Geflügelarten. Nahrung, 33, 1989, č. 2, s. 133—144.
- RISTIČ, M. — KLEIN, F. W.: Schlachtkörperwert von Broilern verschiedener Herkunft. Mitt.-Bl. BAFF, 1988, č. 101, s. 8045—8053.
- ROSENBROUGH, R. W. — STEELE, N. C.: Effect of supplemental dietary chromium or nicotinic acid on carbohydrate metabolism during basal, starvation, and refeeding periods in poultry. Poult. Sci., 60, 1981, 1981, s. 407—417.
- RUT, M. — DĚDEK, M. — BENEŠ, B.: Význam chromu ve výživě. Prům. Potrav., 40, 1989, č. 12, s. 625—627.
- SCHWARTZ, K. — MERTZ, W.: A glucose tolerance factor and its differentiation from factor 3. Arch. Biochem. Biophys., 72, 1957, s. 515—518.
- SOCHOR, O.: Zdraví drůbeže v roce 1988. Náš Chov (Praha), 49, 1989, č. 7, s. 323—324.
- STEELE, N. C. — ROSEBOROUGH, R. W.: Trivalent chromium and nicotinic acid supplementation for the turkey poultry. Poult. Sci., 58, 1979, s. 893—894.
- STEELE, N. C. — ROSEBOROUGH, R. W.: Effect of trivalent chromium on hepatic lipogenesis by the turkey poultry. Poult. Sci., 60, 1981, s. 617—622.
- TÁBORSKÝ, O. et al.: Biotechnologie v drůbežářském průmyslu. [Závěrečná zpráva.] Praha, 1986. 269 s.
- TÁBORSKÝ, O. et al.: Biotechnologie v drůbežářském průmyslu. [Průběžná zpráva.] Praha, 1989. 297 s.

Došlo dne 28. 8. 1990

PAUL, A. — MÍKOVÁ, K. — ČERNÝ, K. — VAMBEROVÁ, O. (University of Agriculture, Brno; Poultry Industry, Praha): *The effect of chromium on fattening, carcass value and chick-meat quality.* Živočiš. Vyr., 36, 1991 (6): 525—535.

In May 1989 the effect of trivalent chromium was tested on a farm scale for parameters of chick fattening of the hybrid Ross combination. Chromium was added into drinking water either in the form of organic complex with the concentration of 10 µg per l or as an inorganic salt of the concentration 20 and 30 µl per l. A random sample was taken from each experimental and control group of chickens. This was evaluated for the carcass quality, chromium, fat and cholesterol content and proportion of fatty acids. It followed from the results that chromium in organic form alone exhibited some positive influence on the chick carcass value whereas the occurrence of livers of green colour was recorded. Chicks with inorganic form of chromium added exhibited significantly higher content of abdominal fat (41.4 g vers. 36.6 g) as well as higher fattiness of edible portion (21.9 % versus 18.4 %) than control chicks. Cholesterol content was significantly higher ($P < 0.01$) in the trial group of chicks

with organic form of chromium added in comparison with the control (188.7 versus 142.7 mg per 100 g). A representation and proportion of fatty acids were not affected by chromium presented in water. Chromium residues content in edible portion of the chicks grew significantly ($P < 0.05$) with its concentration in water, therefore the highest values were found in the chicken group supplemented with inorganic form of chromium in comparison with the control (106.9 versus 57.8 μg per kg).

chick; fattening; chromium; carcass quality; fat; cholesterol; fatty acids; residues

hudební skladatelé

Polášek M., Černák V.: Účinnost přímého působení
podle plošnosti dle -- přívěsky
Rohou V.: Rozbor vzájemných vztahů mezi produkci a dle
hovězí krávy
Nový J., Čandák J.: Výsledky šlechtění selat
kov na základě údajů z rodu
Macháček M., Polášek M., Polášek M., Polášek M.,
Hory F., Dvořák V.: Kvalita a množství
emulze krmných a jiných krmných a doplňků krmných
Suchbár R., Liská J.: Jatečná hodnota vepřové a krmné
živočišné podle množství krmných
Medvecký J.: Účinnost přímého působení
Pospíšil R., Šimek M.: Pěstování krmných
u vepřů ve výkrmu
Doležal O.: Vyhodnocení technologií krmných vepřů
a vlných poracek
Korinek M., Lohajová E., Lohajová E., Lohajová E.,
Lohajová E.: Ověření účinnosti výkrmu dle
pre ošpané krmných a krmných krmných v poracích
na potkaních
Křeček P., Pásek M.: Krmné účinnosti vlivu
ševní sliznice a dle se vlivu krmných a doplňků krmných
Fantlová M., Čistíková E.: Vliv přímého působení
nosti na kvalitu masa jatečných ošpaných na vliv přímého působení
s matkami

N VĚDECKÉHO ŽIVOTA

Jelínek F.: K šlechtění vepřů MVD, Anotace krmných, 1957

Adresy autorů:

Ing. Aleš Paul, Vysoká škola zemědělská, Zemědělská 1, 613 00 Brno
Ing. Kamila Míková, ing. Olga Vamberová, BTOS, drůbežářský průmysl Praha,
Sladkovského nám. 3, 130 00 Praha 3
Ing. Karel Černý, Vysoká škola zemědělská, 165 21 Praha 6 - Suchbát

Upozorňujeme čtenáře, že číslo 7/1991 časopisu

ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA

bude obsahovat tyto práce:

Polášek M., Čermák V.: Odhad plemenné hodnoty býků podle plodnosti dcer — prvotetek

Řehout V.: Rozbor vzájemných vztahů mezi produkcí a dlouhověkostí krav

Nový J., Candrák J.: Výsledky simulovanej selekcie býkov na základe údajov rodokmeňa

Machatková M., Petelíková J., Jokešová E., Horký F., Dvořáček V.: Kultivace a přenos bovinních embryí získaných z *in vitro* zrajících a oplozených oocytů

Suchánek B., Latka P.: Jatečná hodnota býků a krav při členění podle hmotnostních kategorií

Medvecký D.: Odchov teliat s použitím pastvy

Pospíšil R., Šimek M.: Predikce příjmu sušiny krmiva u býků ve výkrmu

Doležal O.: Vyhodnocení technologických řešení vazných a volných poraden krav

Korenek M., Lohajová L., Ivanko Š., Dičáková Z., Ivanková J.: Overenie biologickej využiteľnosti diét pre ošípané zložených z rastlinných komponentov v pokusoch na potkanoch

Řezáč P., Pöschl M.: Změny elektrických vlastností poševní sliznice u bahnic se synchronizovanou a spontánní říjí

Fantová M., Čislíkovská H.: Vliv plemenné příslušnosti na kvalitu masa jehňat odchovaných na společné pastvě s matkami

Z VĚDECKÉHO ŽIVOTA

Jelínek P.: K šedesátinám prof. MVDr. Arnošta Hampla, CSc.

GENETICKÁ ANALÝZA RASTU ŽIVEJ HMOTNOSTI MÄSOVÝCH KRÄLÍKOV DIFERENCOVANÝCH TYPOV OD NARODENIA DO 84. DŇA VEKU

E. Oravcová, V. Jakubec, K. Beber

ORAVCOVÁ, E. — JAKUBEC, V. — BEBER, K. [Výskumný ústav živočišnej výroby, Nitra; Výskumný ústav živočišnej výroby, Praha-Uhřetěves]: *Genetická analýza rastu živej hmotnosti mäsových králikov diferencovaných typov od narodenia do 84. dňa veku*. Živoč. Výr., 36, 1991 (6): 537—544.

V práci hodnotíme výsledky genetickej analýzy rastu živej hmotnosti dvoch diferencovaných líní králikov plemena novozélandský biely a ich recipročných krížencov. Zvieratá boli chované v rovnakých klimatických a nutričných podmienkach. Najnižšiu pôrodnú hmotnosť mali králiky inbrednej populácie ($49,90 \pm 7,31$ g). Najvyššiu hmotnosť pri odstave vo veku 42 dní mali králiky inbrednej populácie ($835,80 \pm 167,10$ g). Vo veku 84 dní mali najvyššiu hmotnosť krížence outbredný samec $\times$ inbredná samica ($2073,91 \pm 256,96$ g). Geneticou analýzou, ktorá je založená na odhade geneticko-heterózných parametrov, sme zistili preukazný individuálny efekt vo veku 42 dní. Maternálny vplyv bol významný vo veku 14, 35, 77 a 84 dní. Výrazný heterózný efekt na rast živej hmotnosti sme zaznamenali len vo veku sedem dní.

králik novozélandský biely; inbredná a outbredná populácia; rast živej hmotnosti; geneticko-heterózne parametre

Základom zvyšovania úžitkovosti hospodárskych zvierat sú usmerené a systematické zásahy do genetickej výbavy populácií. V genetických faktoroch priaznivo ovplyvňujúcich úžitkovosť sú rezervy, ktoré možno odkrývať optimálnymi zmenami v genofondoch populácií. Pozornosť sa sústreďuje na štúdium neaditívnych zložiek premenlivosti, ktoré sú základom heterózneho efektu.

Veľká pozornosť sa venuje otázkam hybridizácie špecializovaných líní za účelom získania heterózneho efektu.

K účinnému využívaniu neaditívnych zložiek genetickej premenlivosti je potrebné predbežné vyšľachtenie východiskových populácií. Selektčné metódy, orientované na vyhľadávanie optimálnej špecifickej kombinovateľnosti, môžu byť účinné zvlášť pri druhoch s krátkym generačným intervalom. Šľachtiteľská práca na vyššej úrovni využíva vo vnútri plemien obyčajne líniovú plemenitbu.

LITERÁRNY PREHĽAD

V snahe využiť neaditívne zložky genetickej premenlivosti orientujú viacerí autori svoje experimenty na hybridizáciu väčších či menších zootechnických jednotiek (napr.

Želník et al., 1985; Hóldas, Szendrő, 1979; Rafay, 1982; Sottó, 1983; Rafay et al., 1984; Safarová et al., 1987; Petersen et al., 1988). Genetickú variabilitu rastu medzi 30. a 79. dňom života a spotrebou krmiva troch rôznych líní králikov (dve línie plemena novozélandský biely a jedna línia plemena kalifornský králik) sledovali Brun a Ouhayoun (1980). Zistili, že hmotnosť tela, množstvo spotrebovaného krmiva a hmotnosť jatočných častí závisia na genotypu matky, nie otca. Autori tiež odhadli priame a maternálne efekty spolu s individuálnou heterózou. Zistili negatívny vzťah medzi rýchlosťou rastu a spotrebou krmiva.

Živú hmotnosť vo veku 28, 60 a 90 dní u králikov kalifornského a dánskeho plemena a ich krížencov sledovali Bochno et al. (1988). Zistili, že krížence vo veku 60 a 90 dní mali najvyššiu hmotnosť v porovnaní s čistokrvnými populáciami.

Řeháček et al. (1989) robili optimalizáciu tvorby syntetickej populácie králikov vzhľadom na živú hmotnosť vo veku 84 dní na základe dvoch inbredných líní králikov plemena novozélandský biely a nitriansky a odhadovali genetické parametre pôsobiace na dané vlastnosti. Ako najlepšiu syntetickú populáciu doporučili B₂, ktorá mala živú hmotnosť vo veku 84 dní 1946,097 kg.

MATERIÁL A METÓDA

Na pokus sme použili dve diferencované línie (inbredná P₁ a outbredná P₂) králikov plemena novozélandský biely a ich recipročných krížencov.

Inbredná línia je charakterizovaná koeficientom inbrídingu $F_T = 0,6$; vznikla intenzívnou príbuzenskou plemenitbou počas štyroch generácií a je charakterizovaná neštandardným rámcom tela s výraznou dĺžkou ušnic. Outbredná populácia pochádza z chovu VÚŽV Nitra a je udržiavaná používaním nepríbuzných zvierat z registrovaných chovov SZCH. Králiky fenotypovo zodpovedajú štandardu plemena Nb, ktorý je vyžadovaný vzorníkom plemien králikov (Fingerland, 1986).

Králiky boli chované v poloklimatizovanej hale VÚŽV Nitra v celokovových roštových klietkach s adlibitným podávaním štandardnej kŕmnej zmesi KK pre králiky a s prídavkom lúčneho sena, ovsu a vody. Prostredie v hale zodpovedalo komfortným zónam králika (teplota $17 \pm 5^\circ\text{C}$, humidita $70 \pm 15\%$, fotoperiodický režim 16 h svetlo + 8 h tma).

Samice boli pripúšťané v 28. dni po predchádzajúcom pôrode a mláďatá boli odstavované 42. deň po narodení. Živá hmotnosť sa sledovala v sedemdnových intervaloch od narodenia do 84. dňa veku.

Získaný experimentálny materiál sme vyhodnotili matematicko-štatisticky: vypočítali sme základné variačno-štatistické charakteristiky živej hmotnosti v rámci sledovaných genotypov a vekových kategórií; odhady genetických parametrov (m — generačný priemer, d — individuálny genetický efekt, dm — maternálny efekt, h — heterózný efekt) sme vypočítali na základe očakávaných individuálnych maternálnych a heterózných efektov podľa modelových smerníc uvedených v tab. I.

I. Očakávaný prírastok individuálnych (d) a maternálnych (dm) genetických efektov a heterózných efektov (h) ku generačným priemerom (m) — The expected increases in the individual (d) and maternal (dm) genetic effects and heterosis effects (h) in relation to the generation means (m)

Generácia ¹	Efekty ⁴ ($P_1 > P_2$)			
	m	d	dm	h
P ₁ — inbredná ²	1	1	1	0
P ₂ — outbredná ³	1	-1	-1	0
F ₁ (P ₁ × P ₂) (inbredná × outbredná)	1	0	-1	1
F ₁ (P ₂ × P ₁) (outbredná × inbredná)	1	0	1	1

¹generation, ²inbred, ³outbred, ⁴effects

K odhadu genetických zložiek a veľkosti heterózy sme použili metódu najmenších štvorcov, ktorá vychádza z modelov pre odhad genetických zložiek heterózy podľa autorov Mather, Jinks (1971), ktorú rozpracovali Jakubec et al. (1983, 1984). Vzhľadom k tomu, že neboli významné rozdiely medzi strednými chybami skutočných generačných priemerov, použili sme metódu najmenších štvorcov a nie váženú metódu najmenších štvorcov.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

V tab. II uvádzame základné variačno-štatistické charakteristiky rastu živej hmotnosti sledovaných skupín králikov. Z tabuľky vyplýva, že najvyššiu pôrodnú hmotnosť dosiahli krížence outbredný samec $\times$ inbredná samica ($O \times I$) — $52,45 \pm 6,59$ g. Najnižšiu pôrodnú hmotnosť mali králiky čistej inbrednej populácie ($49,90 \pm 7,31$ g). Najintenzívnejší rast sme zaznamenali po 28. dni veku vo všetkých sledovaných skupinách.

Králiky sme odstavovali od matky vo veku 42 dní. Najvyššiu hmotnosť pri odstave mali králiky čistej inbrednej populácie ($835,80 \pm 167,10$ gramu) a najnižšiu krížence $O \times I$ ($790,59 \pm 151,35$ g). Vo veku 84 dní mali najvyššiu hmotnosť krížence $O \times I$ ($2073,91 \pm 256,96$ g) a najnižšiu outbredné zvieratá ($1927,40 \pm 243,13$ g).

Odhady genetických parametrov, ich stredné chyby priemeru pre živú hmotnosť králikov od narodenia do 84. dňa veku pri štyroch populáciách a relatívne hodnoty odhadnutých genetických parametrov sú uvedené v tab. III. Relatívne hodnoty slúžia na lepšie porovnanie vplyvu jednotlivých genetických parametrov na sledovanú vlastnosť. Na obr. 1 sú znázornené relatívne hodnoty odhadnutých genetických parametrov pre rast živej hmotnosti králikov od narodenia do 84. dňa veku. V tab. I je uvedený očakávaný genetický príspevok individuálnych (d) a maternálnych (dm) genetických efektov a heterózného efektu (h) ku generačným priemerom, ak $P_1 > P_2$.

Parametre d a dm odhadnuté pre $P_1 > P_2$ sa líšia znamienkom od parametrov pre $P_2 > P_1$, ktoré sú podmienené aditívnym pôsobením génov, t. j. pre individuálny a maternálny efekt. Parameter h — heterózný efekt je rovnaký, čo sa týka veľkosti i znamienka.

Parametre sme testovali t-testom. Hodnotenie ukázalo, že väčšina z nich bola nepreukazná. Významný bol parameter d pre živú hmotnosť vo veku 42 dní; parameter dm pre živú hmotnosť vo veku 14, 35, 77 a 84 dní a parameter h pre živú hmotnosť vo veku sedem dní. Očakávané generačné priemery a skutočné (pozorované) generačné priemery (m) sú v našom prípade rovnaké, pretože sme mali rovnaký počet generácií a rovnaký počet odhadovaných parametrov.

Živá hmotnosť králikov mala pomerne vysoké hodnoty strednej chyby priemeru pri jednotlivých sledovaných skupinách, čo poukazuje na široké rozpätie variability. Inbredná (P_1) populácia mala v prvých dňoch rastu vyššie hodnoty hmotnosti ako outbredná (P_2) populácia, avšak od 42. dňa veku mala nižšie hodnoty hmotnosti outbredná (P_2) populácia.

Pri narodení mali krížence F_1 ($P_2 \times P_1$) vyššiu hmotnosť ako F_1 ($P_1 \times P_2$). Od 7. do 42. dňa mali krížence F_1 ($P_2 \times P_1$) nižšiu hmotnosť ako krížence $P_1 \times P_2$ a od 49. do 84. dňa mali vyššiu hmotnosť krížence $P_2 \times P_1$.

Cieľavedomou šľachtiteľskou prácou v rámci jedného plemena sa vytvorili dve diferencované línie, ktoré sa odlišovali v niektorých parametroch.

II. Základné variačno-štatistické charakteristiky rastu živej hmotnosti sledovaných skupín králikov — Basic statistical variation characteristics of live weight growth in the studied groups of rabbits

Vek (dni) ¹	Sledovaná skupina ²															
	inbredná populácia ³				outbredná populácia ⁴				outbredná × inbredná populácia				inbredná × outbredná populácia			
	n	$\bar{x}$ [g]	s	v (%)	n	$\bar{x}$ [g]	s	v (%)	n	$\bar{x}$ [g]	s	v (%)	n	$\bar{x}$ [g]	s	v (%)
1.	51	49,90	7,31	14,66	52	52,02	7,49	14,40	51	52,45	6,59	12,56	51	50,98	6,25	12,25
7.	51	115,20	23,81	20,67	52	117,31	26,28	22,40	51	109,22	19,98	18,30	51	110,98	18,63	16,79
14.	51	206,37	24,17	11,71	52	213,56	33,81	15,83	51	200,10	22,94	11,47	51	211,27	31,48	14,90
21.	51	300,78	51,51	17,13	52	307,31	56,79	18,43	50	308,40	56,73	18,39	51	314,61	69,68	22,15
28.	51	428,43	76,74	17,74	52	457,88	77,26	16,87	50	441,40	75,89	17,19	51	471,27	85,04	18,04
35.	51	583,14	130,49	22,38	52	626,92	123,53	19,70	51	601,37	140,96	23,44	51	657,74	114,46	17,40
42.	50	835,80	167,10	19,99	52	793,27	142,61	17,98	51	790,59	151,35	19,14	50	833,90	144,75	17,36
49.	50	1049,60	195,15	18,59	52	986,83	166,62	16,88	51	1040,39	202,84	19,50	48	1016,98	167,46	16,47
56.	51	1227,65	193,24	15,74	52	1187,69	197,74	16,65	51	1257,06	248,02	19,73	48	1210,62	222,44	18,37
63.	51	1471,08	254,73	17,32	52	1370,29	218,15	15,92	51	1444,80	147,04	17,10	49	1399,29	221,39	15,82
70.	51	1675,98	238,27	14,22	52	1564,33	224,98	14,38	51	1652,35	194,25	17,81	48	1570,21	198,93	12,67
77.	51	1872,74	153,06	13,51	51	1728,72	217,62	12,59	50	1881,30	264,54	14,06	50	1761,00	236,89	13,45
84.	51	2060,20	267,99	13,01	50	1927,40	243,13	12,61	46	2073,91	256,96	12,39	51	1970,39	242,38	12,30

¹age (days), ²group studied, ³inbred population, ⁴outbred population

III. Odhad parametrov geneticko-heterózneho modelu (rast živej hmotnosti $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$) — Estimate of the parameters of the genetical-heterosis model (live weight growth $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$)

Vek (dni) ¹	Generačný priemer ²	Individuálny efekt ³		Maternálny efekt ⁶		Heterózný efekt ⁷	
		absolútne hodnoty ⁴	relatívne hodnoty ⁵	absolútne hodnoty	relatívne hodnoty	absolútne hodnoty	relatívne hodnoty
1	50,96 ± 0,68	-1,70 ± 0,97	-3,52	0,73 ± 0,69	1,44	0,75 ± 0,97	1,48
7	116,25 ± 2,21	-0,17 ± 3,13	-0,15	- 0,88 ± 2,22	-0,96	-6,15 ± 3,13*	-5,29*
14	209,96 ± 2,81	2,00 ± 3,98	0,95	- 5,59 ± 2,82*	-2,66*	-4,28 ± 3,98	-2,04
21	304,05 ± 5,82	-0,16 ± 8,27	-0,05	- 3,10 ± 5,88	-1,02	7,46 ± 8,27	2,45
28	443,16 ± 7,75	0,21 ± 11,01	0,05	-14,94 ± 7,83	-3,37	13,18 ± 11,01	2,97
35	605,03 ± 12,58	6,29 ± 17,84	1,04	-28,19 ± 12,64*	-4,66*	24,53 ± 17,84	4,05
42	814,53 ± 15,02	42,90 ± 21,29*	5,27*	-21,66 ± 15,09	-2,66	-2,29 ± 21,29	-0,28
49	1018,21 ± 18,20	19,68 ± 25,94	1,93	11,71 ± 18,48	1,15	10,47 ± 25,94	1,03
56	1207,67 ± 21,31	-3,24 ± 30,45	-0,27	23,22 ± 21,75	1,92	26,17 ± 30,45	2,17
63	1420,68 ± 23,25	27,64 ± 33,12	1,94	22,76 ± 23,60	1,60	1,36 ± 33,12	0,10
70	1620,15 ± 23,86	14,75 ± 34,09	0,91	41,07 ± 24,35	2,53	-8,87 ± 34,09	-0,55
77	1800,74 ± 24,12	11,86 ± 34,28	0,66	60,15 ± 24,36*	3,34*	20,42 ± 34,28	1,13
84	1993,80 ± 25,15	14,64 ± 35,96	0,73	51,76 ± 25,70*	2,60*	28,35 ± 35,96	1,42

$P_1 > P_2$ * $P < 0,05$, ** $P < 0,01$

¹age (days), ²generation mean, ³individual effect, ⁴absolute values, ⁵relative values, ⁶maternal effect, ⁷heterosis effect

Pri krížení dvoch populácií medzi sebou za účelom získania heterózneho efektu je známe, že heteróza je priamo závislá na štvorci rozdielov génových frekvencií medzi populáciami a na stupni dominancie (Jakubec, 1980).

Fenotypový prejav určitej vlastnosti je výsledkom spolupôsobenia genotypu a prostredia. Zvieratá všetkých sledovaných skupín sa chovali v rovnakých klimatických a nutričných podmienkach, aby sa na minimum znížil vplyv prostredia.

Ak hodnotíme rast živej hmotnosti východiskových rodičovských populácií a recipročných krížencov F_1 po narodení, vidíme, že najnižšiu hmotnosť mali jedince inbrednej populácie. Pri inbredizácii sa znižuje podiel genetickej zložky premenlivosti a na celkovej fenotypovej variabilite sa začína väčšou mierou podieľať variácia prostredia. Väčšie rozpätie variability pri inbrednej populácii mohlo byť spôsobené vplyvom prostredia. Jedince inbrednej populácie mali nižšiu hmotnosť od narodenia do veku 35 dní, avšak v neskoršom období sa hmotnosť jedincov inbrednej populácie postupne zvyšovala. Podobné zníženie pôrodnej hmotnosti pri inbrednej populácii králikov zistili aj Zelník et al. (1980, 1985) a Rafay (1982).

Genetická analýza založená na odhade jednotlivých geneticko-heterózných parametrov nám ukázala vplyv týchto parametrov na sledovanú vlastnosť. Predpokladáme, že zníženie hmotnosti do veku 35 dní pri inbrednej populácii mohlo byť spôsobené vplyvom inbrednej matky (napríklad kojením). Ako vidieť z tab. I v prípade, že $P_1 > P_2$, teda matka bola inbredná, je vplyv matky (dm — maternálny efekt) záporný s preukaznosťou v 14. a 36. dni veku a je všeobecne vyšší ako individuálny genetický efekt.

V 42. dni sa vplyv matky znížil a zvýraznil sa individuálny vplyv. V ďalšom období sa opäť zvýraznil vplyv matky s preukaznosťou vo veku 77 a 84 dní. Na obr. 1 je znázornené porovnanie vplyvu jednotlivých genetických zložiek (relatívne hodnoty v percentách) na rast živej hmotnosti, ak $P_1 > P_2$. Z obr. 1 vidieť, že v 7., 21., 49., 56. a 63. dni je individuálny a maternálny vplyv na danú vlastnosť približne rovnaký. V ostatnom období je vplyv rozdielny. V prípade, že $P_2 > P_1$, bude priebeh kriviek pre parametre d a dm opačný, lebo sú opačné znamienka týchto parametrov.

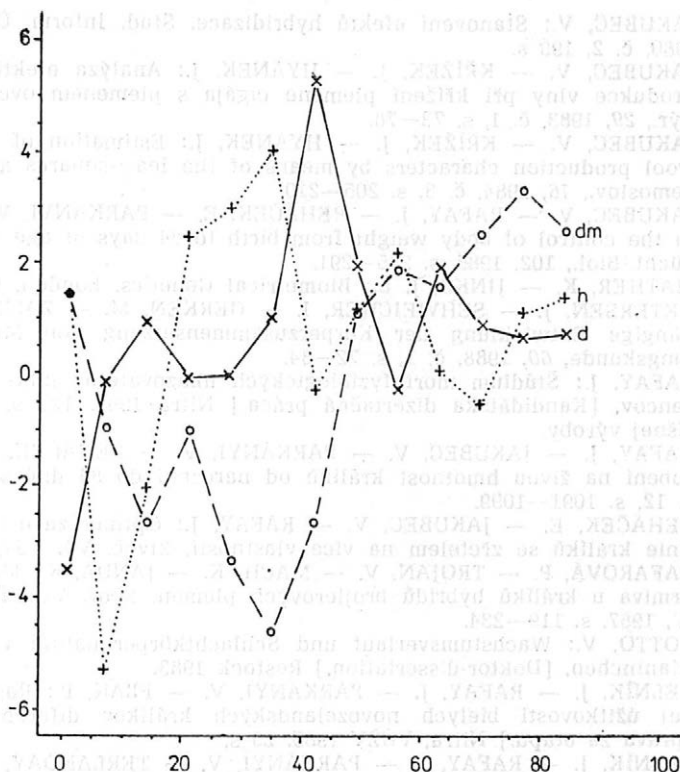
Preukazný heterózný efekt na rast živej hmotnosti sme zistili iba vo veku sedem dní, avšak mal zápornú hodnotu, t. zn., že pri krížení vplýval na zníženie živej hmotnosti priemerne o 5,29 % (6,15 g). V tomto veku sme nezistili výrazný individuálny ani materiálny efekt, tzn., že heterózný efekt je podmienený stupňom dominancie.

Ak porovnáme nami získané hodnoty s hodnotami, ktoré uvádzajú Jakubec et al. (1985), môžeme konštatovať, že na rozdiel od nás nezistili preukazný individuálny vplyv na živú hmotnosť králikov ani v jednom období. Vo veku 35 dní sme zhodne zistili preukazný materiálny efekt. Okrem toho zistili tieto autori ešte významný materiálny efekt aj vo veku 28 dní.

Výrazný heterózný efekt zistili Jakubec et al. (1985) vo veku králikov 70, 77 a 84 dní. Hodnoty odhadnutých genetických parametrov v práci týchto autorov sú presnejšie, pretože analyzovali viac generácií a mohli odhadnúť viac genetických parametrov s väčšou presnosťou.

1. Relatívne parametre odhadu rastu živej hmotnosti — Relative parameters of the estimate of live weight growth;

× -3,52, -0,15, 0,95,
-0,85, 0,05, 1,04, 5,27;
○ 1,44, -0,96, -2,66,
-1,02, -3,37, -4,66;
⊕ 1,48, -5,29, -2,04,
2,45, 2,97, 4,05



ZÁVER

Hodnotili sme dve diferencované línie králikov plemena novozélandský biely a ich recipročných krížencov F_1 . Analýza rastu živej hmotnosti, uskutočňovaná od narodenia do 84. dňa veku zvierat v týždňových intervaloch, ukázala vo všetkých sledovaných skupinách intenzívnejší rast po 28. dni veku.

Najnižšiu pôrodnú hmotnosť sme zistili pri inbrednej populácii. V prvých dňoch po narodení sa pri krížencoch prejavil maternálny efekt, ktorý bol väčší ako individuálny vplyv. Výrazný heterózný efekt na rast živej hmotnosti sme zaznamenali len vo veku sedem dní. Z teoretického hľadiska nám získané výsledky rozširujú doterajšie poznatky o možnostiach zmien v úžitkových typoch zvierat v rámci plemena. Analýza geneticko-heterózných efektov poukazuje na vplyv jednotlivých genetických zložiek na sledovanú vlastnosť.

V ďalšej práci je potrebné zahrnúť viac generácií, aby bolo možné odhadnúť väčší počet genetických parametrov.

Literatúra

- BRUN, J. M. — OUHAYOUN, J.: Growth performance and carcass traits in three strains of rabbits and their twoway crosses. In: Proc. 4th Congr. of the World Rabbit Science Assoc., October 10.—14. 1988, Budapest, Vol. 2, Genetics, Physiology, 1988, s. 168—178.
FINGERLAND, J.: Vzorník plemen králiků. Praha, SZN 1986. 352 s.
HOLDAS, S. — SZENDRŐ, Z.: Ivári Kutanbséget s hazinyup egyes értelméro tulajdonságai. Állattenyésztés, 28, 1979, s. 127—132.

- JAKUBEC, V.: Stanovení efektů hybridizace. Stud. Inform. ÚVTIZ, Zákl. Vědy Zeměd., 1980, č. 2, 199 s.
- JAKUBEC, V. — KRÍŽEK, J. — HYÁNEK, J.: Analýza efektů hybridizace u vlastností produkce vlny při křížení plemene cigája s plemenem ovce severokavkazská. Živoč. Vyr., 29, 1983, č. 1, s. 73–78.
- JAKUBEC, V. — KRÍŽEK, J. — HYÁNEK, J.: Estimation of hybridization parameters of wool production characters by means of the least-squares method. Scientia Agric. bohemoslov., 16, 1984, č. 3, s. 205–210.
- JAKUBEC, V. — RAFAY, J. — ŘEHÁČEK, E. — PARKÁNYI, V.: Analysis of gene action in the control of body weight from birth to 84 days of age in the rabbit. Z. Tierzücht. Zücht.-Biol., 102, 1985, s. 285–291.
- MATHER, K. — JINKS, J. L.: Biometrical Genetics. London, Chapman and Hall 1971.
- PETERSEN, J. — SCHWEICHER, I. — GERKEN, M. — ZAMMERS, H. J.: Die Altersabhängige Entwicklung der Körperzusammensetzung von Masthybridkaninchen. Züchtungskunde, 60, 1988, č. 1, s. 72–84.
- RAFAY, J.: Štúdium morfofyzilogických ukazovateľov inbredných králikov a ich krížencov. [Kandidátska dizertačná práca.] Nitra 1982. 122 s. — Výskumný ústav živočíšnej výroby.
- RAFAY, J. — JAKUBEC, V. — PARKÁNYI, V. — ŘEHÁČEK, E.: Analýza genového pôsobení na živou hmotnosť králiků od narodenia do 84 dní veku. Živoč. Vyr., 29, 1984, č. 12, s. 1091–1099.
- ŘEHÁČEK, E. — JAKUBEC, V. — RAFAY, J.: Optimalizace tvorby uzavřené syntetické linie králiků se zřetelem na více vlastností. Živoč. Vyr., 34, 1989, č. 1, s. 63–72.
- SAFAROVÁ, P. — TROJAN, V. — MACH, K. — JANDA, K.: Masná užitkovost a spotřeba krmiva u králiků hybridů brojlerových plemen. Sbor. Vys. Šk. zeměd. Praha, Řada B, 47, 1987, s. 119–234.
- SOTTO, V.: Wachstumsverlauf und Schlachtkörperqualität von Weissen Neuseeländer-Kaninchen. [Doktor-dissertation.] Rostock 1983.
- ZELNÍK, J. — RAFAY, J. — PARKÁNYI, V. — FLEAK, P.: Rast živé hmotnosti a masovej užitkovosti bielych novozélandských králikov diferencovaného typu. [Súhrnná správa za etapu.] Nitra, VÚŽV 1985. 25 s.
- ZELNÍK, J. — RAFAY, J. — PARKÁNYI, V. — TERLANDAY, L. — BULLA, J. — FLEAK, P.: Tvorba hybridných králikov medzilíniovým krížením. [Záverečná správa.] Nitra, VÚŽV 1980.

Došlo dňa 22. 1. 1990

ORAVCOVÁ, E. — JAKUBEC, V. — BEBER, K. (Research Institute of Animal Production, Nitra; Research Institute of Animal Production, Praha-Uhřetěves): *Genetic analysis of the growth of the live weight of meat rabbits of differentiated types from birth to an age of 84 days*. Živoč. Vyr., 36, 1991 (6): 537–544.

Two differentiated lines of the rabbits of the New Zealand White breed and their reciprocal crossbreds were subjected to a genetic analysis of their live weight growth. The animals were kept under the same conditions as for climate and nutrition. The lowest birth weight was recorded in the rabbits of the inbred population (49.90 ± 7.31 g). The highest weight at weaning at an age of 42 days was recorded in the inbred rabbits (835.80 ± 167.10 kg) but at an age of 84 days the heaviest rabbits were those of the outbred male $\times$ inbred female crosses (2073.91 ± 256.96 kg). Genetic analysis, based on estimation of the genetical-heterosis parameters, allowed to find a significant individual effect at the age of 42 days. The maternal effect was significant at an age of 14, 35, 77 and 84 days. A marked heterosis effect on live weight growth was only recorded at an age of seven days.

New Zealand White rabbit; inbred and outbred populations; live weight growth; genetical-heterosis parameters

Adresa autorov:

RNDr. Emília Oravcová, Výskumný ústav živočíšnej výroby, Hlohovská 2, 949 22 Nitra
 Doc. ing. Václav Jakubec, DrSc., RNDr. Karel Beber, Výskumný ústav živočíšnej výroby, 104 00 Praha 10-Uhřetěves