

VĚDECKÝ ČASOPIS



ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA

2

ROČNÍK 37 (LXV)
PRAHA
ÚNOR 1992
CS ISSN 0044-4847

AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÝCH VĚD ČSFR
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

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

Vedoucí redaktorka ing. Marie Černá, CSc.

OBSAH

Nitray J., Sirotkin V.: Vplyv rastového hormónu na produkciu vazopresínu, oxytocínu a estradiolu bunkami granulózy vaječníkov kráv <i>in vitro</i>	97
Lauková A., Kmeť V.: Biochemické a fyziologické vlastnosti koaguláza negatívnych a bacteriocín produkujúcich bacherových stafylokokov	103
Bomba A., Žitňan R.: Vplyv včasného príjmu suchého krmiva a zloženia diéty na vývoj bacherového typu trávenia teliat	109
Venci B.: Vliv obsahu dusíku v acido-detergentní vláknině krmiv na stravitelnost dusíkatých látek pro přežvýkavce	117
Čupka P.: Vplyv veku na zmeny hladín sodíka, draslíka a vápnika v krvnom sére teliat	125
Petrikovič P., Sommer A., Siget J., Svetlanská M.: Príjem sušiny a produkčné využitie krmív prvôstkami pri dlhodobej aplikácii bovinného somatotropínu	135
Demo P., Poltársky J.: Vplyv genotypu a výšky produkčných ukazovateľov kancov na ich vyradovanie z individuálneho testu vlastnej užitočnosti	145
Daněk P., Novák J.: Ovlivnění střevní mikroflóry selat aplikací <i>Lactobacillus casei</i> CCM 4160	155
Gajdůšek S., Jelínek P.: Změny v zastoupení mastných kyselin tuku ovčího mléka v průběhu laktace	165
Zelenka J., Suchý P., Illek J., Jeřábek S., Straková E.: Rozdíly v acidobazické rovnováze krve u plemenných kohoutů a slepic v období snášky	177
Oravcová E., Ďurčová G.: Biochemický polymorfizmus diferencovaných genotypov králikov	183

RECENZE

Hauzner I.: J. Cibulka a kol. — Pohyb olova, kadmia a rtuti v biosféře	124
Dušek J.: P. E. van den Heuvel, A. K. W. Douma — Koninklijke Paarden	176

Z VĚDECKÉHO ŽIVOTA

Sommer A.: K životnému jubileu ing. Jána Gallu, CSc.	182
--	-----

CONTENTS

Nitray J., Sirotkin A. V.: The effects of growth hormone on vasopressin, oxytocin and estradiol production by granulosa cells of bovine ovaries <i>in vitro</i>	97
Lauková A., Kmeť V.: The biochemical and physiological traits of the coagulase negative rumen Staphylococci and of those producing bacteriocin	103
Bomba A., Žitňan R.: The effect of early intake of dry feedstuffs and diet composition on the development of rumen type of calf digestion	109

VPLYV RASTOVÉHO HORMÓNU NA PRODUKCIU VAZOPRESÍNU, OXYTOCÍNU A ESTRADIOLU BUNKAMI GRANULÓZY VAJEČNÍKOV KRÁV *IN VITRO*

J. Nitray, A. V. Sirotkin

NITRAY, J. — SIROTKIN, A. V. [Výskumný ústav živočíšnej výroby, Nitra]: *Vplyv rastového hormónu na produkciu vazopresínu, oxytocínu a estradiolu bunkami granulózy vaječníkov kráv in vitro*. Živoč. Výr., 37, 1992 (2): 97—102.

V práci bol analyzovaný vplyv rôznych dávok preparátu rastového hormónu (10 až 10 000 ng/ml média) na produkciu vazopresínu, oxytocínu a 17- β -estradiolu bunkami granulózy vaječníkov kráv. Zistilo sa, že rastový hormón na úrovni *in vitro* stimuluje produkciu všetkých sledovaných hormónov v závislosti od veľkosti aplikovanej dávky, čo svedčí o existencii priameho účinku rastového hormónu na endokrinné funkcie vaječníkov kráv.

kravy; vaječníky; rastový hormón

Možnosti využitia preparátov somatotropného hormónu (GH) pri zvyšovaní produkcie hospodárskych zvierat sú spojené s analýzami jeho účinku na reprodukčný proces a jeho mechanizmy.

Aplikácia GH u kráv má veľmi malý vplyv na vylučovanie gonadotropínov, ale môže zvyšovať rast folikulov (G o n g et al., 1990), ovplyvňovať koncentráciu progesterónu (S c h e m m et al., 1990) a zmeny v esterálnom cykle (K i r k w o o d et al., 1989) a predlžovať graviditu (R o c h e, 1990). Uvedené údaje svedčia o možnom priamom vplyve GH na vaječníky.

Z literatúry sú známe hypotézy, podľa ktorých GH vplyva na ovariálne funkcie prostredníctvom rastových faktorov (H a m m o n d et al., 1988, 1991). Ich vyslovenie vyplynulo z analýzy sekrécie steroidov a inzulín-like growth faktorov u potkanov, ošípaných a ľudí. Doteraz však nie sú známe vplyvy GH na stereoidogézu u iných druhov, sekréciu iných substancií a na generatívne ovariálne funkcie. M o n s a l l i e r (1990) uvádza, že existencia podobných informácií môže mať vážny vplyv na prípadnú aplikáciu rastového hormónu v živočíšnej výrobe pri masívnom zvyšovaní produkcie mlieka a mäsa.

V našom experimente sledujeme vplyv GH na produkciu vazopresínu, oxytocínu a 17- β -estradiolu bunkami granulózy vaječníkmi kráv *in vitro*.

Získanie a kultivácia buniek granulózy

Vaječníky kráv vo veku dvoch až štyroch rokov, bez viditeľných zmien na reprodukčných orgánoch, v luteálnej fáze pohlavného cyklu sme získali na lokálnom bitúnku. Najneskôr hodinu po odporazení kráv sme aspirovali obsah folikulov veľkosti 2 až 5 mm a získané bunky granulózy sme trojnásobne resuspendovali v médiu TCM 199 (Sigma, St. Louis, USA) s prídavkom bovinného fetálneho séra [Vysoká škola veterinárnej, Brno] a centrifugovali (5 minút pri g 200). Po poslednom resuspendovaní a následnej centrifugácii sme k bunkám granulózy pridali médium TCM 199 obohatené o 10 % bovinného fetálneho séra, 200 $\mu\text{g/ml}$ pyruvátu Na (Serva, Heidelberg, Nemcko), 600 $\mu\text{g/ml}$ laktátu Ca (Serva, Heidelberg, Nemcko) a 50 $\mu\text{g/ml}$ antibiotika Gentamicín (Pharmacia, Sofia, Bulharsko). 2 ml takto pripravenej suspenzie sme preniesli do kultivačných platničiek (Sterilin Ltd., Feltham, Anglicko). Životaschopnosť buniek granulózy (75 až 80 %) sme určili farbením Trypanovou modrou. Koncentráciu kultivovaných buniek (2 milióny na ml) sme stanovili hemocytometrom.

Experimentálne skupiny kultivátov sme členili na kontrolné, bez buniek granulózy, a experimentálne, so známym množstvom buniek granulózy, ku ktorým sme pridávali 10, 100, 1 000 a 10 000 ng/ml somatotropného hormónu (USDA-bGH-B-1, čistý preparát GH hormónu pre štandardizáciu k rádioimunoanalýze), ktorý nám poskytol Dr. G. V. Marinčenko (Výskumný ústav genetiky a reprodukcie hospodárskych zvierat, Leningrad-Pužkin, ZSSR) a ktorý bol pripravený v Habor-UCIA Center (Torrance, USA).

Po dvojdnovej kultivácii sme médium opatrne aspirovali a zmrazili (-40°C) až po stanovenie jednotlivých hormónov.

Rádioimunoanalýza hormónov

Koncentrácie vazopresínu, oxytocínu, progesterónu a 17- β -estradiolu sme zistili priamym stanovením bez extrakcie vzoriek.

Vazopresín sme stanovili použitím komerčnej súpravy pre rádioimunoanalýzu Arginín-8-vazopresínu z krvného séra (ÚVVVR, Praha) s nasledovnou charakteristikou: citlivosť stanovenia 1,2 pg/ml, recovery 96 %, koeficient variability v rámci a medzi meraniami 4 až 8 %, resp. 4 až 7 %, krížové reakcie protilátky arginín-8-vazopresínu s lyzín-8-vazopresínom 67,6 % a s oxytocínom a vazotocínom 0,0025 %.

Oxytocín sme analyzovali súpravou podobného určenia i výrobcu ako u vazopresínu. Charakteristika stanovenia: citlivosť 1,2 pg/ml, recovery 92 %, krížové reakcie protilátky oxytocínu s arginín-vazopresínom 0,005 %, lyzín-vazopresínom 0,04 %, arginín-vazotocínom 17 % a s desamino-oxytocínom 22,6 %. Koeficienty v rámci a medzi meraniami boli 5 až 9 %, resp. 11 až 12 %.

Estradiol sme určili použitím komerčnej stanovovacej súpravy pre rádioimunoanalýzu výrobcu (Ústav rádioekológie a využitia jadrovej techniky, Košice). Charakteristika stanovenia bola: citlivosť 0,025 nmol/ml, recovery 95 %, krížové reakcie protilátky 17- β -estradiolu s estronom 25 %, s estriolom 1,2 % a s 20-OH-progesterónom, androstenedíonom, testosterónom, kortizolom a kortizonom menšie ako 0,001 %. Koeficient v rámci meraní a medzi meraniami neprekročil 3 %, resp. 4 %.

Produkcii stanovených hormónov sme analyzovali na základe koncentrácie hormónu a počtu 10^6 buniek granulózy na deň. Preukazné rozdiely s kontrolnou skupinou sme určili pomocou ANOVA testu.

VÝSLEDKY

Zistili sme relatívne vysokú koncentráciu estradiolu, oxytocínu a vazopresínu. Kontrolné médium (bez granulózných buniek) obsahovalo veľmi nízke množstvo estradiolu a neobsahovalo nonapeptidové hormóny (tab. I).

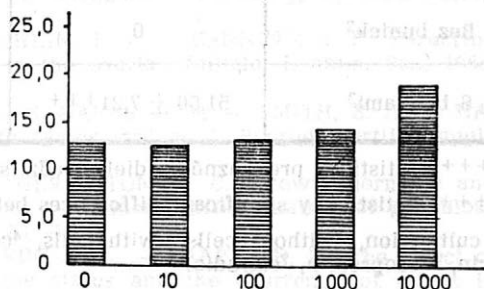
Ďalší experiment demonštruje vplyv GH na sekrečnú aktivitu buniek granulózy vaječníkov kráv. Zistili sme:

1. GH stimuluje produkciu estradiolu. Tento vplyv je závislý na veľkosti dávky GH, (dávka 10 000 ng/ml priniesla maximálny efekt). Uvedené vplyvy spôsobili 1,5krát vyššiu produkciu estradiolu v porovnaní s kontrolnou skupinou — $P < 0,001$ (obr. 1).

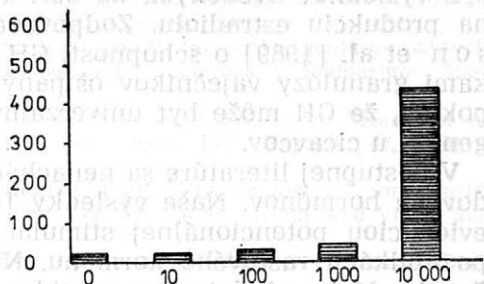
2. Vyššia produkcia oxytocínu je významná po aplikácii 100 ng/ml (1,2krát vyššia, $P < 0,05$), 1000 ng/ml (2,4krát vyššia, $P < 0,01$) i po aplikácii 10 000 ng/ml rastového hormónu (20,8krát vyššia, $P < 0,001$) — obr. 2.

3. Vplyv rastového hormónu na produkciu vazopresínu je významne závislý na veľkosti použitej dávky GH (100 ng/ml, 1,2krát, $P < 0,05$; 100 ng/ml, 1,9krát, $P < 0,001$; 10 000 ng/ml, 5,4krát, $P < 0,001$) — obr. 3.

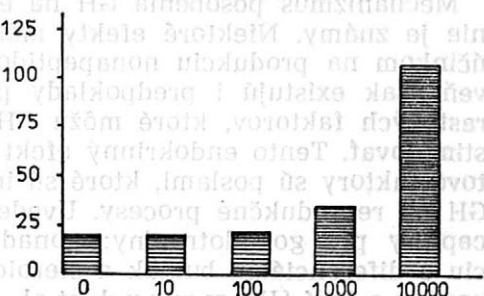
1. Vplyv rastového hormónu na produkciu 17- β -estradiolu bunkami granulózy vaječníkov kráv *in vitro*; os x — dávky v GH (mg/ml média), os y — PM (ml/10⁶ buniek) — platí pre obr. 1 až 3 — The effects of growth hormone on estradiol-17 β production by cells of ovarian granulosa of cows *in vitro*; x axis — GH doses (mg/ml of medium), y axis — PM (ml/10⁶ of cells) — applies to Figs. 1 to 3



2. Vplyv rastového hormónu na produkciu oxytocínu bunkami granulózy vaječníkov kráv *in vitro* — The effects of growth hormone on oxytocin production by cells of ovarian granulosa of cows *in vitro*



3. Vplyv rastového hormónu na produkciu vazopresínu bunkami granulózy vaječníkov kráv *in vitro* — The effects of growth hormone on vasopressin production by cells of ovarian granulosa of cows *in vitro*



Výsledky prezentované v tab. I dokumentujú, že bunky granulózy vaječníkov kráv sú v podmienkach *in vitro* schopné produkovať estradiol a nonapeptidové hormóny (Guraya, 1985; Wathes, 1989).

I. Koncentrácia analyzovaných hormónov v kultivačnom médiu dva dni po začiatku kultivácie bez buniek a s bunkami granulózy vaječníkov kráv *in vitro* — Concentration of analysed hormones in cultivation medium for two days after beginning of cultivation without cells and with cells of ovarian granulosa of cows *in vitro*

Kultivácia ¹	Koncentrácia analyzovaných hormónov ⁴		
	oxytocín ⁵ (pg/ml)	vazopresín ⁶ (pg/ml)	17- β -estradiol ⁷ (pM/ml)
Bez buniek ²	0	0	1,75 $\pm$ 0,12
S bunkami ³	51,56 $\pm$ 7,21+++	31,84 $\pm$ 9,30+++	14,53 $\pm$ 1,53+++

+++ štatisticky preukazné rozdiely medzi skupinami ($P < 0,001$)

+++ statistically significant differences between groups ($P < 0,001$)

¹cultivation, ²without cells, ³with cells, ⁴concentration of analysed hormones, ⁵oxytocin, ⁶vasopressin, ⁷estradiol

Z výsledkov uvedených na obr. 1 je zrejmé stimulačné pôsobenie GH na produkciu estradiolu. Zodpovedá to zisteniam autorov Hutchinson et al. (1989) o schopnosti GH ovplyvňovať sekréciu estradiolu bunkami granulózy vaječníkov ošípaných. Zároveň je možné vysloviť predpoklad, že GH môže byť univerzálnym stimulátorom ovariálnej steroidogenézy u cicavcov.

V dostupnej literatúre sa nenachádzajú poznatky o regulácii nonapeptidových hormónov. Naše výsledky (obr. 2 a 3), sú pravdepodobne prvou evidenciou potencionálnej stimulácie sekrécie vazopresínu a oxytocínu po aplikácii rastového hormónu. Nie je samozrejme vylúčená možnosť, že stimulácia sekrécie nonapeptidových hormónov nemôže byť nepriamym stimulátorom ovariálnej steroidogenézy (Schams, 1988; Sirotkin, 1987; Wathes, 1989).

Mechanizmus pôsobenia GH na endokrinné funkcie buniek granulózy nie je známy. Niektoré efekty môžu byť skutočne spôsobené priamym účinkom na produkciu nonapeptidových i steroidných hormónov. Zároveň však existujú i predpoklady pre determinovanie zmien formáciou rastových faktorov, ktoré môžu GH i gonadotropíny svojou produkciou stimulovať. Tento endokrinný efekt je založený na predpoklade, že rastové faktory sú poslami, ktoré sú intermediátormi pre priame pôsobenie GH na reprodukčné procesy. Uvedené faktory sú schopné aktivovať receptory pre gonadotropíny; gonadotropíny môžu stimulovať proliferáciu a diferenciáciu buniek a steroidogenézu v ovariálnych bunkách ošípaných a ľudí (Hammond et al., 1988, 1991).

Podakovanie

Autori ďakujú Dr. A. F. Parlowi (Horbor-UCIA, Medical Center, Torrance, USA) a Dr. G. V. Marinčenkovi (Výskumný ústav genetiky a reprodukcie hospodárskych zvierat, Leningrad-Puškin, ZSSR) za láskavé poskytnutie preparátu somatotropného hormónu a Dr. C. Wolnému (Monsanto, Düsseldorf, SRN) za pomoc pri získavaní literárnych zdrojov.

Literatúra

- GONG, J. G. — BRAMLEY, T. A. — WEB, R.: The effect of bovine somatotropin (BST) on ovarian folliculogenesis and ovulation rate in heifers. J. Reprod. Fertil., Abstr. Ser., 1990, č. 6, s. 9.
- GURAYA, S.: Biology of ovarian follicles in mammals. Heidelberg, Springer-Verlag 1985, s. 32.
- HAMMOND, J. M. — HSU, C. J. — MONDSCHNEIN, J. S. — CANNING, S. F.: Paracrine and autocrine functions of growth factors in the ovarian follicle. J. anim. Sci., 1988, č. 66, s. 21—31.
- HAMMOND, J. M. — MONDSCHNEIN, L. S. — SAMARAS, S. F. — SMITH, S. A. — HAGEN, D. R.: The ovarian insulin-like growth factor system. J. Reprod. Fertil., Suppl., 1991, č. 43, s. 199—208.
- HUTCHINSON, L. A. — FINDLAY, J. K. — HERINGTON, A. C.: Growth hormone and insulin-like growth factor-I accelerated PMSG — induced differentiation of granulosa cells. Molec. cell. Endocrinol., 1988, č. 55, s. 61—70.
- KIRKWOOD, R. N. — THAKER, P. A. — GUEDO, B. L. — LAARVELD, D.: The effect of exogenous growth hormone on the endocrine status and the occurrence of estrus in gilts. Can. J. anim. Sci., 1989, č. 69, s. 931—937.
- MONSALLIER, G.: Somatibove: Mechanism of action, safety and instructions for use. Where do we stand? Monsanto, 1990.
- ROCHE, J. F.: Reproductive efficiency in cows or without methionyl bovine somatotrophin (somatibove). In: MONSALLIER, G.: Somatibove: Mechanisms of action, safety and instruction for use. Where do we stand? Monsanto, 1990, s. 115—132.
- SCHAMS, D. — COLL, R. — LI, C. H.: Insulin-like growth factor I stimulates oxytocin and progesterone production by bovine granulosa cells in culture. J. Endocrinol., 1988, č. 116, s. 97—108.
- SCHEMM, S. R. — DEEVER, D. R. — GRIEL, L. C. H. — MULLER, L. D.: Effects of recombinant bovine somatotropin on luteinizing dairy cows. Biol. Reprod., 42, 1990, s. 815—821.
- SIROTKIN, A. V. — POLENOV, A. L. — GARLOV, P. E.: Involvement of nonapeptide hormones in animal reproductive functions. Sum. Sci. Techn. Ser. Anim. and Veter. Sci., 1987, č. 15, s. 3—21.
- WATHES, D. C.: Oxytocin and vasopressin in the gonads. Oxford Rev. Reprod. Biol., 1989, č. 11, s. 226—283.

Došlo dňa 20. 8. 1991

NITRAY, J. — SIROTKIN, A. V. [Research Institute of Animal Production, Nitra]: *The effects of growth hormone on vasopressin, oxytocin and estradiol production by granulosa cells of bovine ovaries in vitro*. Živoč. Výr., 37, 1992 (2): 97—102.

The effects of GH additions (10—10 000 ng per ml of media) on oxytocin, vasopressin and estradiol-17 β by bovine granulosa cells were studied *in vitro*.

It was found out that GH stimulates the release of all three hormones analyzed in a dose dependent manner. Thus, direct GH effects on endocrine ovarian functions in bovine are suggested.

cows; ovaries; growth hormone

Adresa autorov:

Ing. Jozef Nitray, CSc., A. V. Sirotkin, Výskumný ústav živočíšnej výroby,
949 92 Nitra

BIOCHEMICKÉ A FYZIOLOGICKÉ VLASTNOSTI KOAGULÁZA NEGATÍVNYCH A BAKTERIOCÍN PRODUKUJÚCICH BACHOROVÝCH STAFYLOKOKOV

A. Lauková, V. Kmeť

LAUKOVÁ, A. — KMEŤ, V. (Ústav fyziológie hospodárskych zvierat SAV, Košice): *Biochemické a fyziologické vlastnosti koaguláza negatívnych a bakteriocín produkujúcich bachorových stafylokokov*. Živoč. Vyr., 37, 1992 (2): 103–108.

Izolovali sme desať kmeňov koaguláza negatívnych stafylokokov z bachorového obsahu jahniat. Všetky testované baktérie mali pozitívny katalázový test. Želatína nebola hydrolyzovaná izolovanými kmeňmi. Pri testovaní karbohydrátov bola pozitívna reakcia pri použití maltózy, glukózy, mannitolu a trehalózy. Fermentácia rafinózy bola negatívna. Na základe diagnostických testov boli dva izoláty zaradené ku druhu *Staphylococcus cohnii*, jeden ku druhu *Staphylococcus sciuri* a jeden ku *Staphylococcus xylosus*. Ostatné kmene neboli presne taxonomicky špecifikované. Izolované stafylokoky produkovali substanciu bakteriocín-like, ktorá inhibovala rast aspoň jedného z piatich použitých indikátorových kmeňov. Na základe nameraných hodnôt predstavujú izolované baktérie kmene s nízkou až strednou adhezenčnou schopnosťou (2,20–14,9), nízkou a strednou ureázovou aktivitou (2,1–21,0 nkat . ml⁻¹) a produkciou kyseliny mliečnej (0,175 až 0,971 mol . l⁻¹).

bachor; koaguláza negatívne stafylokoky; bakteriocín

Stafylokoky sú súčasťou mikrobiálneho spoločenstva kolonizujúceho bachor mláďat prežúvavcov. Celkové počty bachorových stafylokokov u teliat a jahniat v období mliečnej výživy dosahujú 10⁴ až 10⁶ v 1 ml bachorového obsahu (Lauková, 1988). Posledné roky je venovaná pozornosť najmä koaguláza negatívnym stafylokokom. Boli prezentované viaceré práce, v ktorých sa autori zaoberali sledovaním spektra výskytu koaguláza negatívnych stafylokokov hlavne v sekréte zdravej i postihnutej mliečnej žlázy u kráv (Devriese et al., 1979; Hogan et al., 1987; Harmon, Langlois, 1989). Významné je však sledovanie výskytu stafylokokov u klinicky zdravých zvierat, ktoré pre človeka predstavujú významný zdroj živočíšnej bielkoviny. Preto bolo cieľom tejto práce prispieť ku doterajším poznatkom o charaktere a vlastnostiach koaguláza negatívnych bachorových stafylokokov.

Zdroj kmeňov

Kmene boli izolované z jahniat vo veku dvoch až desiatich týždňov, ktoré prijímali mliečnu kŕmnu zmes s obsahom sušeného odstredeného mlieka, tuku, enzymaticky ošetrovaného škrobu, glukózy, škrobového sirupu a vitamínového doplnku. Bachorový obsah bol odoberaný pažerákovou sondou tri až štyri hodiny po rannom kŕmení. Jednotlivé kmene stafylokokov boli zachytené na selektívnom médiu pre stafylokoky Manitol Salt Agar (Oxoid). Izolované kmene boli potom kultivované na Živnom agare č. 2 (Imuna, Šarišské Michaľany).

Biochemické testy

Na sledovanie koagulázovej aktivity bol použitý komerčne vyrábaný SEVATEST STAPHYLO PK (Imuna, Šarišské Michaľany). Hydrolýza želatíny bola sledovaná tiež komerčne vyrábaným testom SEVATEST CARBOGELDISK od už uvedeného výrobcu. Redukcia nitrátov bola testovaná podľa autorov Betina et al. [1987]. Katalázový test bol robený podľa autora Mac Faddin [1976]. Na testovanie hemolýzy bol použitý VL agar (Imuna, Šarišské Michaľany) s prídavkom 5% defibrinovanej baranej krvi. Hydrolýza Tweenu 80 bola detekovaná podľa autorov Holding a Collee [1971]. Na zistenie fermentácie karbohydrátov bolo použité Základné médium pre fermentačnú radu cukrov č. 2 (Imuna, Šarišské Michaľany) s prídavkom 10% sterilného roztoku testovaného sacharidu. Ureázová aktivita (E.C.3.5.1.5.) bola meraná podľa autora Cook [1976] a vyjadrená v $\text{nmol} \cdot \text{min}^{-1}$. Produkcia kyseliny mliečnej bola testovaná podľa autora Pryce [1969] a vyhodnotená v $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$. Na jej sledovanie bolo použité vitamínovo-minerálne médium s 10% obsahom bachorovej tekutiny (Marouněk, Bartoš, 1987). Substrát (glukóza) bol pridaný v množstve $4 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$. Ostatné metabolity neboli testované. Bacteriocin-like aktivita bola detekovaná podľa autorov Skalka et al. [1983]. Ako indikátorové kmene boli použité *Staphylococcus* sp. ZT7 a *Enterococcus faecium* AL6 — vlastné izoláty. Ako doplnkové indikátorové kmene boli použité zbierkové kmene *Corynebacterium renale* CCM 5740, *Lactobacillus acidophilus* LX 0984 (VŠV Brno) a *Providencia stuartii* JH₁ (Lekárska fakulta — Toronto, Kanada). *Staphylococcus aureus* CB 44 bol pozitívnu kontrolou. Adherencia na epiteliálne bunky bachorovej steny bola sledovaná mikroskopicky podľa autorov Kmeť et al. [1984], pričom adhenčný index je vyjadrený ako priemerný počet baktérií adherovaných na jednu epiteliálnu bunku bachorovej steny. Všetky kmene boli diagnostikované podľa metodiky autorov Hájek et al. [1983]. Výsledky ureázovej aktivity a adherencie sú vyhodnotené ako aritmetický priemer $\pm$ S.E.M.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Všetky izolované kmene predstavujú fakultatívne anaeróbne grampozitívne koky. Sú koaguláza negatívne a kataláza pozitívne; nehydrolyzujú želatínu. V tab. I sú uvedené výsledky ostatných biochemických testov. Maltózu, glukózu, mannitol a trehalózu fermentovali všetky kmene. Fermentácia rafinózy bola negatívna. Na základe diagnostických testov boli dva izoláty zaradené ku druhu *Staphylococcus cohnii* (SC7, SC40), jeden kmeň ku druhu *Staphylococcus sciuri* (SI80) a kmeň SX99 patrí ku druhu *Staphylococcus xylosus*. Ostatné kmene neboli presne taxonomicky špecifikované. Všetky izolované baktérie produkovali bacteriocin-like substanciu, ktorá inhibovala rast aspoň jedného z piatich použitých indikátorových kmeňov (tab. II), pričom dva kmene (SI80, ZT98) mali bakteriocínovú produkciu efektívnu voči všetkým indikátorovým kmeňom ako grampozitívnym, tak i gramnegatívnym. Bacteriocínová produkcia koaguláza negatívnych stafylokokov je významnou vlastnosťou z aspektu ich ďalšieho využitia. Lewus et al. [1991] uvádzajú inhibíciu patogénnych kmeňov bakteriocínmi získanými z baktérií produkujúcich kyselinu mliečnu. Taktiež sú známe spojenia bakteriocínovej pro-

I. Biochemické vlastnosti bakteriocín produkujúcich, koaguláza-negatívnych bachorových stafylokokov — Biochemical characteristics of bacteriocin producing coagulase-negative rumen staphylococci

Fermentácia ¹	Kmeň č. ¹⁴									
	SC7	SJ64	SJ24	ZT98	Z136	ZT45	ZT11	SC40	SI80	SX99
Sacharóza ²	V	+	+	+	+	+	+	V	+	+
Xylóza ³	—	—	+	+	+	+	+	V	—	+
Arabinóza ⁴	V	+	+	+	+	+	+	V	+	+
Cellobióza ⁵	V	+	+	+	+	+	+	V	+	+
Fruktóza ⁶	+	+	+	—	+	—	+	+	+	+
Laktóza ⁷	+	+	+	+	+	—	+	+	—	V
Sorbitol	—	—	+	—	—	+	+	+	V	+
Manóza ⁸	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—
Ďalšie testy ⁹										
Hydrolyza eskulínu ¹⁰	—	+	+	+	—	—	—	+	—	—
Hemolýza ¹¹	—	—	+	+	+	+	+	+	+	—
Hydrolyza Tweenu 80 ¹²	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—
Redukcia nitrátov ¹³	—	+	—	+	+	+	+	—	+	+

Všetky kmene fermentovali maltózu, glukózu, mannitol a trehalózu. Rafinóza nebola fermentovaná. Všetky kmene mali pozitívny katalázový test. — All strains fermented maltose, glucose, mannitol and trehalose. No strain fermented raffinose. All strains were catalase positive.

+ pozitívna reakcia — positive reaction

— negatívna reakcia — negative reaction

¹fermentation of, ²sucrose, ³xylose, ⁴arabinose, ⁵cellobiose, ⁶fructose, ⁷lactose, ⁸mannose, ⁹other tests, ¹⁰aesculin hydrolysis, ¹¹hemolysis, ¹²Tween 80 hydrolysis, ¹³nitrate reduction, ¹⁴strain No.

II. Bakteriocínová produkcia u bachorových koaguláza-negatívnych stafylokokov — Bacteriocin production of coagulase-negative rumen staphylococci

Indikátorové kmene ¹	Testované kmene ²									
	SC7	SJ64	SJ24	ZT98	Z136	ZT45	ZT11	SC40	SI80	SX99
ZT7	—	—	—	+	+	+	—	+	+	+
AL ₆	—	—	+	+	+	+	+	+	+	+
CCM	—	—	—	+	—	—	—	—	+	+
JH ₁	+	—	+	+	+	+	+	+	+	+
LX	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—

Staphylococcus sp. ZT7, *Enterococcus faecium* AL₆, *Corynebacterium renale* CCM 5740, *Providencia stuartii* JH₁, *Lactobacillus acidophilus* LX 0984

+ produkcia bakteriocínu — production of bacteriocin

— negatívna reakcia — negative reaction

¹indicator strains, ²testing strains

III. Adherenčný index, ureázová aktivita a produkcia kyseliny mliečnej u koaguláza negatívnych a bakteriocín produkujúcich bachorových stafylokokov — Adherence index, urease activity and lactic acid production of coagulase negative and bacteriocin producing rumen staphylococci

Kmeň ¹	Adherenčný index ²	Ureáza ³ [nkat. ml ⁻¹]	Kyselina mliečna ⁴ (mol. l ⁻¹)
SC7	6,6 ± 0,46	2,1 ± 0,05	0,175
SJ64	14,9 ± 6,12	2,3 ± 1,15	0,887
SJ24	13,2 ± 2,63	3,6 ± 0,28	0,500
ZT98	3,3 ± 1,93	4,6 ± 1,65	0,230
Z136	2,2 ± 0,29	18,1 ± 4,62	0,800
ZT45	6,0 ± 0,46	19,7 ± 8,53	0,380
ZT11	1,6 ± 0,09	9,4 ± 4,33	0,971
SC40	2,5 ± 0,45	18,7 ± 8,30	0,860
SI80	2,4 ± 0,32	16,5 ± 5,37	0,510
SX99	6,5 ± 1,84	21,0 ± 9,41	0,290

¹strain, ²adherence index, ³urease, ⁴lactic acid production

dukcie *Staphylococcus aureus* s plazmidovou determináciou (G i a m b i a - g i - M a r v a l et al., 1990), čo predpokladá, resp. naznačuje ďalšie možnosti ich využitia metódami génových manipulácií.

V tab. III sú zahrnuté hodnoty adhérence a namerané hodnoty ureázovej aktivity a produkcie kyseliny mliečnej. Adherenčný index testovaných baktérií sa pohyboval od $2,20 \pm 0,29$ do $14,9 \pm 6,12$. Ureázová aktivita sa pohybovala od $2,1 \pm 0,05$ do $21,0 \pm 9,4$ nkat. mL⁻¹. Namerané hodnoty produkcie kyseliny mliečnej sa pohybovali od 0,175 do 0,971 mol. L⁻¹. Na základe adherenčného indexu a nameraných hodnôt ureázovej aktivity predstavujú izolované stafylokoky baktérie s nízkou až strednou adherenčnou schopnosťou a nízkou a strednou ureázovou aktivitou. Podobnú enzymovú aktivitu adherentných stafylokokov uvádzajú W a l l a c e et al. (1979) v bachorovom obsahu. Stafylokoky rovnako ako laktobacily a enterokoky patria medzi prvé baktérie produkujúce kyselinu mliečnu, ktoré kolonizujú gastrointestinálny trakt mláďat prežúvavcov. Produkcia kyseliny mliečnej u izolovaných kmeňov je zrovnateľná s jej produkciou u laktobacilov (jej hlavných producentov) — M a r o u n e k et al. (1988). Uvedené výsledky rozširujú poznatky autorov D e v r i e s e et al. (1985), ktorí izolovali z hospodárskych zvierat koaguláza negatívne kmene *Staphylococcus hyicus*, *Staphylococcus cornei*, *Staphylococcus saprophyticus*, *Staphylococcus gallinarum* a *Staphylococcus xylosus*.

Literatúra

- BETINA, V.: Mikrobiologické laboratórne metódy. Bratislava, Alfa 1987, s. 341.
 COOK, A. R.: Urease activity in the rumen of sheep and the isolation of ureolytic bacteria. J. Gen. Microbiol., 92, 1976, s. 32—48.
 DEVRIESE, L. A.: Identification of clumping factor coagulase negative staphylococci isolated from cows udders. Res. veter. Sci., 27, 1979, s. 313—320.
 DEVRIESE, L. A. — SCHLEIFER, K. H. — ADEGOKE, G. O.: Identification of coagulase negative staphylococci from farm animals. J. appl. Bact., 58, 1985, s. 45—55.

- GIAMBIAGI-MARVAL, M. — MAFRA, M. A. — PENIDO, E. G. C. — BASTOS, M. C. F.: Distinct group of plasmids correlated with bacteriocin production in *Staphylococcus aureus*. J. Gen. Microbiol., 136, 1990, s. 1591—1599.
- HÁJEK, V.: Klasifikace stafylokoků. In: VÝMOLA, F. [ed.]: Stafylokokové infekce. Praha, Avicenum 1983, s. 17—26.
- HARMON, R. J. — LANGLOIS, B. E.: Mastitis due to coagulase negative *Staphylococcus* sp. Agri — Practice, 10, 1989, s. 29—34.
- HOGAN, J. S. — WHITE, D. G. — PANKEY, J. W.: Effects of treat dipping on intramammary infections by staphylococci other than *Staphylococcus aureus*. J. Dairy Sci., 70, 1987, s. 873—879.
- HOLDING, A. J. — COLLEE, J. G.: Routine biochemical tests. In: NORRIS, J. R. — RIBBONS, D. W. [eds]: Methods in Microbiology. 6A, London, Ac. Press, Inc. 1971, s. 1—32.
- KMET, V. — BODA, K. — KRAVJANSKÝ, I.: Adherencia baktérií na epiteliálne bunky bachorovej steny. Veter. Med. [Praha], 29, 1984, č. 8, s. 473—477.
- LAUKOVÁ, A.: Enzymová aktivita adherentných baktérií a ovplyvňovanie bachorovej mikroflóry u teliat a jahniat. [Kandidátska dizertácia.] 1988, s. 106.
- LEWIS, C. B. — KAISER, A. — MONTVILLE, T. J.: Inhibition of foodborne bacterial pathogens by bacteriocins from lactic acid bacteria isolated from meat. Appl. Environ. Microbiol., 1991, s. 1683—1688.
- MAC FADDIN: Biochemical tests for identification of medical bacteria. Baltimore, Williams and Wilkins Co. 1976.
- MAROUNEK, M. — BARTOŠ, S.: Interactions between rumen amylolytic and lactate-utilizing bacteria in growth on starch. J. appl. Bact., 63, 1987, s. 233—238.
- MAROUNEK, M. — JEHLÍČKOVÁ, K. — KMET, V.: Metabolism and characteristics of lactobacilli isolated from the rumen of young calves. J. appl. Bact., 65, 1988, s. 43—47.
- PRYCE, J. D.: A modification of the Barker-Summerson Method for the determination of Lactic acid. Analyst, 94, 1969, s. 1151—1152.
- SKALKA, B. — PILLICH, J. — POSPIŠIL, L.: Further observations on *Corynebacterium renale* as an indicator organism in the detection of exfoliative-positive strains of *Staphylococcus aureus*. Zbl. Bakt. Hyg., A256, 1983, s. 168—174.
- WALLACE, R. J. — CHENG, K. J. — DINSDALE, D. — ORSKOV, E. R.: An independent microbial flora of the epithelium and its role in the ecomicrobiology of the rumen. Nature, 279, 1979, s. 424—426.

Došlo dňa 22. 10. 1991

LAUKOVÁ, A. — KMET, V. [Institute of Farm Animal Physiology of the Slovak Academy of Sciences, Košice]: The biochemical and physiological traits of the coagulase negative rumen *Staphylococci* and of those producing bacteriocin. Živoč. Vyr., 37, 1992 (2): 103—108.

10 strains of coagulase-negative *Staphylococci* were isolated from the rumen content of lambs. The catalase test was positive in all studied bacteria. Gelatin was not hydrolyzed by the isolated strains. The fermentation of raffinose was negative while the fermentation of maltose, glucose, mannitol and trehalose was positive (Tab. I). On the basis of diagnostic tests two of obtained strains were included in the species *Staphylococcus cohnii* (SC7, SC40), one was included in the species *Staphylococcus scluri* (S180) and *Staphylococcus xylosus* (SX99). The other strains were not particularly specified from the viewpoint of taxonomy.

All isolated *Staphylococci* produced a bacteriocin substance which inhibited the growth of at least one of five used indicator strains (Tab. II). The S180 and ZT98 strains produced bacteriocins affecting the Gram-positive and Gram-negative indicator bacteria. The adherent ability of isolates is comparatively good, therefore these bacteria could be considered light or medium adherent on the basis of adherent test (2.20 ± 0.29 — 14.9 ± 6.12).

The results of urease activity refer to strains with a low or medium urease activity (Tab. III), while the highest activity was obtained by the strain *Staphylococcus xylosus* SX99 — 21.0 ± 9.41 nkat. ml⁻¹. Generally the values of urease activity ranged within 2.1 ± 0.05 and 21.0 ± 9.41 nkat. ml⁻¹. When glucose substrate was used, the values reached 0.175—0.971 mol. l⁻¹ in the production of lactic acid.

The results contribute to the findings of some authors [Devriese et al., 1985] who isolated the coagulase negative strains *Staphylococcus hyicus*, *Staphylococcus cornei*, *Staphylococcus saprophyticus*, *Staphylococcus gallinarum* and *Staphylococcus xylosus* from farm animals [ruminants].

rumen; coagulase-negative *Staphylococci*; bacteriocin

Adresa autorov:

MVDr. Andrea Lauková, CSc., MVDr. Vladimír Kmeť, DrSc., Ústav fyziológie hospodárskych zvierat SAV, Duklianských hrdinov 1/B, 040 01 Košice

VPLYV VČASNÉHO PRÍJMU SUCHÉHO KRMIVA A ZLOŽENIA DIÉTY NA VÝVOJ BACHOROVÉHO TYPU TRÁVENIA TELIAT

A. Bomba, R. Žitňan

BOMBA, A. — ŽITŇAN, R. (Ústav experimentálnej veterinárnej medicíny, Košice; Výskumný ústav živočíšnej výroby, Nitra): *Vplyv včasného príjmu suchého krmiva a zloženia diéty na vývoj bachorového typu trávenia teliat*. Živoč. Výr., 37, 1992 (2): 109—115.

Sledovali sme vývoj bachorovej fermentácie u dvoch skupín teliat, ktoré začali prijímať suché krmivo v rôznom veku. Skupina A dostávala od veku sedem dní preštartér a seno a od 15. dňa života preštartér spolu s jadrovou kŕmnou zmesou. Skupina B mala k dispozícii jadrovú kŕmnu zmes a seno od veku 15 dní. Priemerné hodnoty pH bachorovej tekutiny boli u teliat skupiny A nižšie, so signifikantným rozdielom ($P < 0,05$) vo veku dva týždne. U teliat skupiny A sme zaznamenali signifikantne vyššiu koncentráciu celkových unikavých mastných kyselín (UMK) v bachorovej tekutine ($P < 0,01$) vo veku štyri týždne (62,2 mmol.l⁻¹ v skupine A oproti 45,3 mmol.l⁻¹ v skupine B) a vo veku päť týždňov (85,6 mmol.l⁻¹ oproti 53,0 mmol.l⁻¹). Aktivita alfa-amylázy (E.C. 3.2.1.1.) v bachorovej tekutine teliat s včasnejším príjmom suchého krmiva dosiahla vo veku štyri a päť týždňov 1,5násobok hodnôt tradične odchovaných teliat. Priemerné denné prírastky teliat skupiny A (0,569 kg) boli oproti prírastkom teliat skupiny B (0,528 kg) vyššie o 7,9 %. Včasný príjem preštartéra a jeho skŕmovanie s jadrovou kŕmnou zmesou mali pozitívny vplyv na včasný vývoj bachorového trávenia teliat v období mliečnej výživy.

preštartér; stimulácia bachorového trávenia; teľatá

Jednou zo základných podmienok úspešného odchovu teliat v období mliečnej výživy je zabezpečenie funkčného rozvoja predžalúdkov, ktorý umožní príjem dostatočného množstva objemového krmiva a plynulý prechod na rastlinnú výživu.

Nástup a rozvoj bachorového typu trávenia mláďat prežúvavcov v ranom veku možno stimulovať dieteticky alebo použitím mikrobiálnych a enzýmových preparátov (Kmeť et al., 1988). Pozitívny vplyv na rozvoj funkcií predžalúdkov teliat má včasný príjem kvalitného objemového a jadrového krmiva (Jagoš et al., 1986). Funkčný rozvoj bachora teliat odchovávaných na suchých krmivách dosiahne úroveň dospelých prežúvavcov vo veku šesť týždňov (Kalačnjuk, Grabovenskiij, 1983). Viacerí autori (Hutjens, 1985; Cruywagen, Horn, 1985; Klein et al., 1987) referujú o skŕmovaní suchého krmiva už v prvých dňoch po narodení teliat v súvislosti s uplatnením včasného odstavu. V našej bežnej chovateľskej praxi sa začína podávať objemové a jadrové krmivo u teliat vo veku 14 dní.

Cieľom našej práce bolo porovnať vývoj bachorovej fermentácie teliat, ktorým sa podávala preštartérová kŕmna zmes od siedmeho dňa života, oproti teľatám pri tradičnom spôsobe odchovu.

MATERIÁL A METÓDA

V experimente bolo 12 teliat (jalovičky) nížinného čiernostrakatého plemena vo veku sedem dní. Zvieratá boli rozdelené do dvoch skupín po šiestich jedincoch. Obe skupiny teliat boli od 7. dňa života napájané mliečnou kŕmnou zmesou Laktavit v dávke 6 l na teľa a deň. Teľatá skupiny A dostávali od 7. do 14. dňa veku preštartérovú kŕmnu zmes. Časť preštartéra dostávali do mlieka na konci napájania a zároveň mali k dispozícii od 7. dňa veku preštartér a seno *ad libitum*. Preštartérová kŕmna zmes obsahovala 40 % sušeného odstredeného mlieka, 30 % sušenej srvátky, 20 % jačmeňa, 8 % Laktamylu, 1,5 % glukózy a 0,5 % kyseliny askorbovej a mala tento obsah živín: sušina 90,24 %, vlákna 1,2 %, NL 18,6 %, SNL 16,1 %, ŠJ 0,691, KE 0,77, NEK 233. Od 15. dňa života dostávali teľatá v skupine A preštartér spolu s kŕmnou zmesou TKŠ *ad libitum*. Teľatá v skupine B začali prijímať kŕmnu zmes TKŠ a seno *ad libitum* od 15. dňa života. Obsah živín v kŕmnej zmesi TKŠ bol: sušina 84,0 %, vlákna 5,9 %, NL 16,7 %, SNL 14,3 %, ŠJ 0,674, KE 0,77, NEK 212. Teľatá oboch skupín mali voľný prístup k vode.

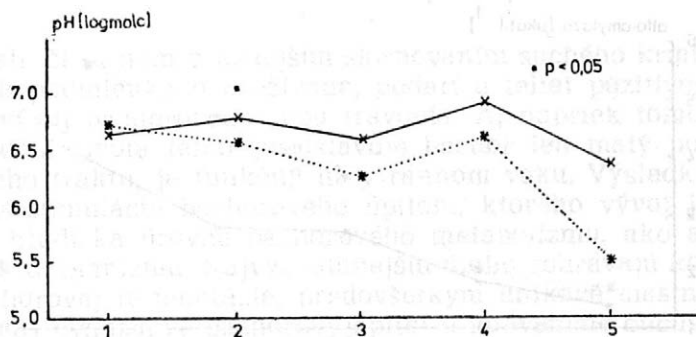
Vzorky bachorovej tekutiny sme odobrali pažerákovou sondou, tri až štyri hodiny po nakŕmení. pH bachorovej tekutiny sme merali na prístroji MERA ELWRO-N 5123. Koncentrácia unikavých mastných kyselín (UMK) bola stanovená metódou plynovej chromatografie na prístroji Hewlett Packard (USA) na kolóne 10 % SP+1 % H₃PO₄ na chromosorb W. Na stanovenie aktivity alfa-amylázy [E.C.3.2.1.1.] v bachorovej tekutine sme použili Spofa-test alfa-amyláza (Slovakofarma Hlohovec). Energetickú výťažnosť produkcie UMK sme vypočítali metódou podľa autorov Orskov et al. [1968]. Výsledky sú aritmetickým priemerom $\pm$ SD a pre štatistické vyhodnotenie bol použitý Studentov *t*-test.

VÝSLEDKY

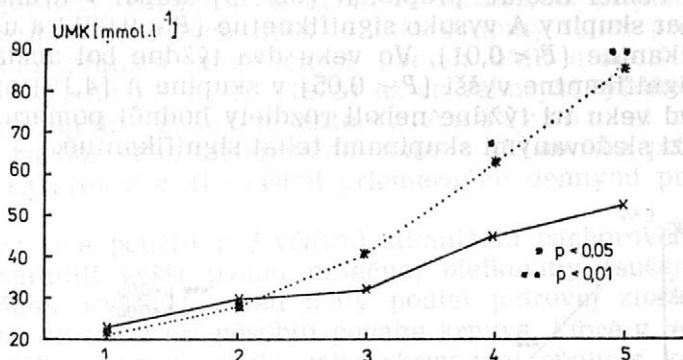
Priemerná hmotnosť teliat vo veku jeden týždeň bola v skupine A 37,9 kg a v skupine B 35,8 kg. Vo veku päť týždňov dosiahla v skupine A 53,3 kg a v skupine B 50,0 kg. Priemerné denné prírastky dosiahli za obdobie od veku teliat jeden týždeň do veku päť týždňov v skupine A 569,4 g a v skupine B 527,8 g, t. zn., že v skupine A boli za sledované obdobie vyššie o 7,9 %. Spotreba preštartéra v druhom týždni života bola v skupine A 0,086 kg na teľa a deň. Spotreba jadrovej kŕmnej zmesi (v skupine A zmes preštartéra a TKŠ, v skupine B len TKŠ) dosiahla v treťom týždni veku na teľa a deň v skupine A 0,174 kg a v skupine B 0,128 kg, v štvrtom týždni veku 0,283 kg a 0,249 kg a v piatom týždni veku 0,328 kg a 0,301 kg.

Priemerné hodnoty pH bachorovej tekutiny (obr. 1) boli v skupine A od veku dva týždne nižšie ako v skupine B, so signifikantným rozdielom ($P < 0,05$) vo veku dva týždne (A — 6,55 log molc, B — 6,77 log molc). Dynamika koncentrácie celkových unikavých mastných kyselín (UMK) v bachorovej tekutine teliat mala tak v skupine A, ktorá dostávala preštartér už od veku sedem dní, ako aj v skupine B s vekom vzostupný charakter. Počnúc tretím týždňom života sa rozdiely v prospech skupiny A postupne zväčšovali (obr. 2). U teliat skupiny A sme signifikantne vyššie hodnoty ($P < 0,005$) celkových UMK zaznamenali vo veku štyri týždne (A — 62,2 mmol.l⁻¹, B — 45,3 mmol.l⁻¹) a päť týždňov ($P < 0,01$), kedy dosiahla priemerná koncentrácia celkových UMK u teliat skupiny A 85,6 mmol.l⁻¹ a u skupiny B 53,0 mmol.l⁻¹. V zastúpení jednotlivých

1. Aktuálna acidita bachorovej tekutiny teliat v závislosti od včasnosti príjmu suchého krmiva; skupina A — príjem suchého krmiva od 7. dňa života; — skupina B — príjem suchého krmiva od 15. dňa života. Os x — vek (týždne) — platí pre obr. 1 až 5 — Topical acidity of rumen fluid of calves in dependence on earliness of dry feed-stuffs intake; group A — intake of dry feed-stuffs from the 7th day of age; — group B — intake of dry feed-stuffs from the 15th day of age; x axis — age (weeks) — applies to Figs. 1 to 5

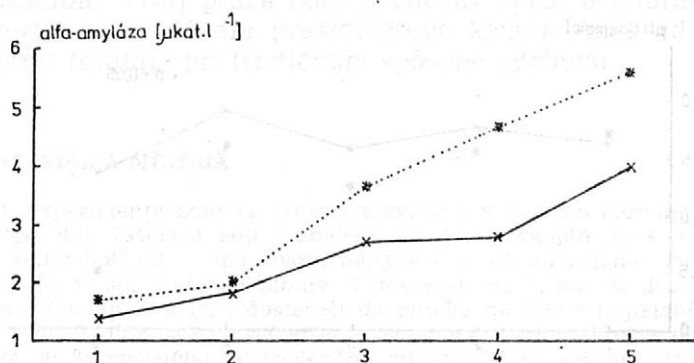


2. Koncentrácia celkových unikavých mastných kyselín (UMK) v bachorovej tekutine teliat v závislosti od včasnosti príjmu suchého krmiva — Concentration of total volatile fatty acids (VFA) in the rumen fluid of calves in dependence on earliness of intake of dry feedstuffs



UMK v bachorovej tekutine teliat sme signifikantné rozdiely medzi skupinami zistili len u kyseliny octovej vo veku dva týždne. Molárne percento kyseliny octovej bolo signifikantne vyššie u skupiny A (73,47 mol %) oproti skupine B (64,38 mol %).

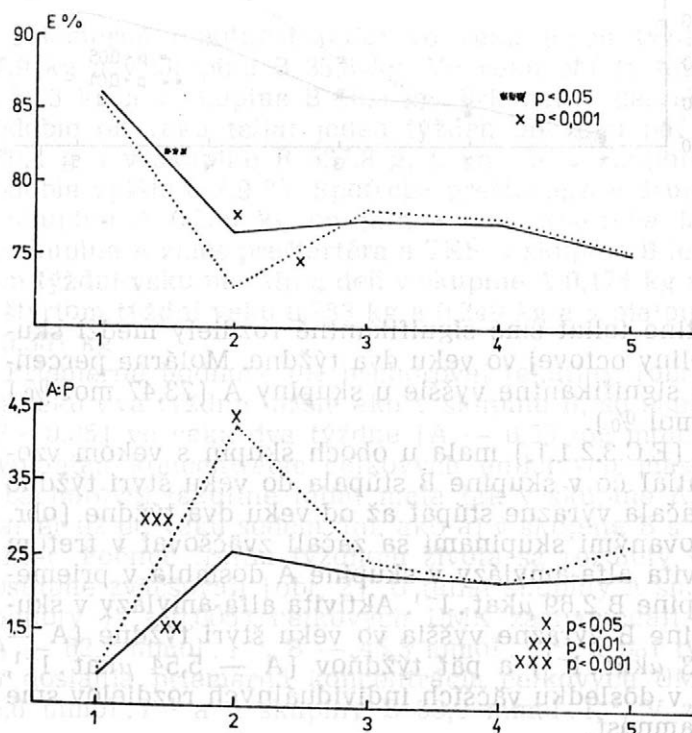
Aktivita alfa-amylázy (E.C.3.2.1.1.) mala u oboch skupín s vekom vzostupný charakter, ale zatiaľ čo v skupine B stúpala do veku štyri týždne pozvoľne, v skupine A začala výrazne stúpať až od veku dva týždne (obr. 3). Rozdiely medzi sledovanými skupinami sa začali zväčšovať v treťom týždni života, kedy aktivita alfa-amylázy v skupine A dosiahla v priemere $3,62 \mu\text{kat} \cdot \text{l}^{-1}$ a v skupine B $2,69 \mu\text{kat} \cdot \text{l}^{-1}$. Aktivita alfa-amylázy v skupine A bola oproti skupine B výrazne vyššia vo veku štyri týždne (A — $4,63 \mu\text{kat} \cdot \text{l}^{-1}$, B — $2,73 \mu\text{kat} \cdot \text{l}^{-1}$) a päť týždňov (A — $5,54 \mu\text{kat} \cdot \text{l}^{-1}$, B — $3,93 \mu\text{kat} \cdot \text{l}^{-1}$), ale v dôsledku väčších individuálnych rozdielov sme nezistili štatistickú významnosť.



3. Aktivita alfa-amylázy [E.C.3.2.1.1.] bachorovej tekutiny teliat v závislosti od včasnosti príjmu suchého krmiva — Alpha-amylase activity [E.C. 3.2.1.1.] of rumen fluid of calves in dependence on earliness of intake of dry feedstuffs

Energetická výťažnosť produkcie UMK v bachore teliat (obr. 4) oboch skupín vysoko signifikantne poklesla ($P < 0,001$) v druhom týždni života. Vo veku dva týždne bola signifikantne vyššia ($P < 0,05$) u teliat skupiny B (76,45 %) oproti skupine A (72,71 %). V treťom týždni veku došlo k signifikantnému vzostupu energetickej výťažnosti produkcie UMK ($P < 0,05$) v skupine A. Od veku tri týždne bola energetická výťažnosť produkcie UMK nesignifikantne vyššia u teliat skupiny A.

Pomer acetát : propionát (obr. 5) stúpol v druhom týždni života u teliat skupiny A vysoko signifikantne ($P < 0,001$) a u teliat skupiny B signifikantne ($P < 0,01$). Vo veku dva týždne bol acetát-propionátový pomer signifikantne vyšší ($P < 0,05$) v skupine A (4,19) oproti skupine B (2,55). Od veku tri týždne neboli rozdiely hodnôt pomeru acetát : propionát medzi sledovanými skupinami teliat signifikantné.



4. Energetická výťažnosť produkcie unikavých mastných kyselín (E) v bachore teliat v závislosti od včasnosti príjmu suchého krmiva — Energy efficiency of volatile fatty acids production (E) in the rumen of calves in dependence on earliness of intake of dry feedstuffs

5. Pomer acetát : propionát v bachore teliat v závislosti od včasnosti príjmu suchého krmiva — The ratio acetate : propionate in the rumen of calves in dependence on earliness of intake of dry feedstuffs

V práci sme sledovali, či sa nám včasným skrmovaním suchého krmiva, ako je to v našich podmienkach zaužívané, podarí u teliat pozitívne ovplyvniť a urýchliť vývoj bachorového typu trávenia. Aj napriek tomu, že v počiatočnom období života teliat predstavuje bachor len malý podiel kapacity tráviaceho traktu, je funkčný už v rannom veku. Výsledky hodnotíme z hľadiska stimulácie bachorového epitelu, ktorého vývoj je veľmi dôležitý tak z hľadiska úrovne bachorového metabolizmu, ako aj z hľadiska vývoja makroorganizmu. Najvýznamnejšiu úlohu zohrávajú konečné metabolity bachorovej fermentácie, predovšetkým unikavé mastné kyseliny. Bush (1988) uvádza, že bachorový epitel u konvenčne odchovávaných teliat je schopný vo veku 30 dní metabolizovať unikavé mastné kyseliny na úrovni, ktorá predstavuje 40 % úrovne dospelých zvierat a parametre dospelých zvierat dosahuje vo veku 60 dní, t. j. v deviatom týždni života. Vplyv zloženia diéty a príjmu na bachorovú fermentáciu je determinovaný stupňom fermentácie jednotlivých zložiek diéty a konečnými produktami tvorenými bachorovou mikrobiotikou (Berger, 1988).

V našom experimente sa pozitívny efekt overovaného spôsobu dietickej stimulácie začal prejavovať od tretieho týždňa veku, a to signifikantne vyššou koncentráciou celkových UMK a vyššími hodnotami aktivity alfa-amylázy bachorového obsahu u teliat, ktoré začali skôr prijímať suché krmivo. Koncentrácia celkových UMK u tejto skupiny teliat prekročila v priemere dolnú hranicu referenčných hodnôt UMK dospelých zvierat, ktorú udávajú Slanina et al. (1979) už vo veku päť týždňov. Naše výsledky sú porovnateľné s údajmi autorov Anderson et al. (1987). Vyššia úroveň bachorového metabolizmu teliat s včasným príjmom suchého krmiva sa prejavila aj vyššími priemernými dennými prírastkami.

Do preštartéra, ktorý sme použili pre včasnú stimuláciu bachorového trávenia teliat, sme zaradili vyšší podiel mliečnej bielkoviny (sušené odstredné mlieko, sušená srvátka) a len malý podiel jadrovej zložky (jačmeň), čím sme jeho zloženie prispôbili povahe krmiva, ktoré v tejto vekovej kategórii teliat dominuje. Pri jeho skrmovaní spolu s komerčne vyrábanou krmnou zmesou TKŠ v ďalšom období sme zaznamenali od tretieho týždňa veku aj vyššiu energetickú výťažnosť UMK oproti telatám s neskorším príjmom suchého krmiva. Možno konštatovať, že včasný príjem suchého krmiva zvýšil príjem krmiva a úroveň bachorovej fermentácie a energetickej výťažnosti UMK s pozitívnym účinkom na rast makroorganizmu. Usudzujeme, že ďalšie práce v tejto oblasti by sa mali zamerať na zloženie preštartéra a v súlade s názormi autorov Kmet et al. (1984) na jeho kombináciu s vhodnými mikrobiotikami.

Literatúra

- ANDERSON, K. L. — NAGARAJA, T. G. — MORRILL, J. L. — AVERY, T. B. — GALITZER, S. J. — BOYER, J. E.: Ruminant microbial development in conventionally or early weaned calves. *J. anim. Sci.*, 64, 1987, s. 1215—1226.
 BERGER, L. L.: Effects of diet composition on rumen fermentation. *ISI Atl. Sci. Anim. and Plant Sci.*, 1, 1988, s. 178—182.
 BUSH, R. S.: Effects of age and diet on in vitro metabolism in rumen epithelium from Holstein calves. *Can. J. anim. Sci.*, 68, 1988, s. 1245—1251.

- CRUYWAGEN, C. W. — HORN, J. G.: Pre-weaning growth and feed intake of dairy calves receiving different combinations of soybean flour, whey powder and colostrum. *S. Afr. J. anim. Sci.*, 15, 1985, 1, s. 11–14.
- HUTJENS, M. F.: Skilful use colostrum, selection of appropriate liquid diets, and transition to a dry calf starter diet are essential in minimizing calf losses. *Mod. veter. Pract.*, 66, 1985, s. 451–454.
- JAGOS, P. — DVORÁK, R. — SKŘIVÁNEK, M.: Vliv včasného příjmu jadrných a objemových krmiv na dynamiku vývoje trávicích procesů u telat ve velkokapacitním teletníku. *Veter. Med. (Praha)*, 31, 1986, č. 5, s. 257–264.
- KALACŇUK, G. I. — GRABOVENSKIJ, I. J.: Intensivna vidgedivlja teljat pri zniženiach vitratich moloka i zerna. *Lvov, Kamenjar* 1983.
- KLEIN, R. D. — KINCAID, R. L. — HODGSON, A. S. — HARRISON, J. H. — HILLERS, J. K. — CRONRATH, J. D.: Dietary fiber and early weaning on growth and rumen development of calves. *J. Dairy Sci.*, 70, 1987, s. 2095–2104.
- KMEŤ, V. — BODA, K. — KALACŇUK, G. I.: Oplyvňovanie vývoja epimurálnej mikroflóry teliat a jahniat. *Veterinárství*, 34, 1984, 5, 219–221.
- KMEŤ, V. — BOMBA, A. — KALACŇUK, G. I.: Využitie biotechnologických metód pri ovplyvňovaní funkčného vývoja predžalúdkov mláďat. *Veterinárství*, 38, 1988, 7, s. 317 až 319.
- SLANINA, L. — BESEDA, I. — LEHOTSKÝ, J. — SOKOL, J. — VAJDA, V. — VÁEKA, J. — VAŠKO, L.: Metabolický profil hovädzieho dobytku vo vzťahu k zdraviu a úžitkovosti. Bratislava, ÚVO 1979.

Došlo dňa 11. 9. 1991

BOMBA, A. — ŽITŇAN, R. (Research Institute of Experimental Veterinary Medicine, Košice; Research Institute of Animal Production, Nitra): *The effect of early intake of dry feedstuffs and diet composition on the development of rumen type of calf digestion*. *Živoč. Výr.*, 37, 1992 (2): 109–115.

The development of rumen fermentation was studied in two groups of calves which started to be fed dry feedstuffs at different age. The group A was fed prestarter and hay from the age of 7 days and prestarter together with concentrate mixture from the age of 15 days. The group B was administered concentrate mixture and hay from the age of 15 days.

Average daily weight gains were 569.4 g in the group A and 527.8 g for the group B for the age group from 1 to 5 weeks old calves, i. e. these were higher for the group A by 7.9 % for the period under study.

Average pH values of rumen fluid (Fig. 1) in the group A were lower from the age of 2 weeks than for the group B with the significant difference ($P < 0.05$) at the age of 2 weeks (group A — 6.55 log molc, group B — 6.77 log molc).

The pattern of concentration of total volatile fatty acids (VFA) in rumen fluid of calves exhibited so the group A, which was administered prestarter already from 7 days of age, as in the group B exhibited ascending character with the age. Starting by the third week of age, the differences were more marked for the benefit of the group A (Fig. 2). The calves of the group A displayed significantly higher values of total VFA ($P < 0.05$) in 4 weeks of age (the group A 62.2 mmol.l⁻¹, group B 45.3 mmol.l⁻¹) at the age of 5 weeks ($P < 0.01$), when an average concentration of total VFA was 85.6 mmol.l⁻¹ in calves of the group A and 53.0 mmol.l⁻¹ in the group B. Significant differences were recorded among groups only in acetic acid at the age of 2 weeks in representation of particular VFA in the rumen fluid of calves.

Alpha-amylase activity (E.C.3.2.1.1) in both groups was of ascending character with the age, however, whereas in the group B this was increasing slowly from 4 weeks of age, in the group A this started to rise already from the age of 2 weeks (Fig. 3). Alpha-amylase activity was much higher in the group A in 4 weeks of age (group A 4.63 μ kat.l⁻¹, group B 2.73 μ kat.l⁻¹), though statistical significance was not found due to higher individual differences.

Energy efficiency of the VFA production in the rumen of calves (Fig. 4) of both groups highly significantly decreased ($P < 0.001$) in the 2nd week of age. At the age of 2 weeks, this was significantly higher ($P < 0.05$) in calves of the group B (76.45 %) in comparison with the group A (72.71 %). Significant increase in energy efficiency of VFA production ($P < 0.05$) was recorded in the group A. Energy efficiency of VFA production was insignificantly higher in the group A on the 3rd weeks of age. The ratio acetate:propionate (Fig. 5) rose in the 2nd week of age in calves of the group A highly significantly ($P < 0.001$) and significantly in calves of the group B ($P < 0.01$). The ratio acetate:propionate was significantly higher at the age of 2 weeks in the group A (4.19) in comparison with the group B (2.55) ($P < 0.05$). Differences between studied groups of calves were not significant regarding the ratio acetate:propionate from the age of 3 weeks.

prestarter; stimulation of rumen digestion; calves

Adresy autorov:

MVDr. Alojz Bomba, Ústav experimentálnej veterinárnej medicíny, Duklianských hrđinov 1/A, 040 81 Košice
 MVDr. Rudolf Žitňan, Výskumný ústav živočíšnej výroby Nitra, pracovisko Krmanova 1, 040 01 Košice

ADeko
A.S.

**VÝHODNÝ LEASING
STROJŮ A ZAŘÍZENÍ
NEJEN PRO ZAČÍNÁJÍCÍ
PODNIKATELE**

ADEKO, a. s., Vám nabízí

- kapitálovou účast v jiných podnikatelských subjektech
- společné podnikání
- poradenskou, konzultační a zprostředkovatelskou činnost v oboru ekologie
- investorskou a investiční činnost
- řešení odbytových potíží výrobcům a obchodním organizacím formou leasingového financování

ADEKO, a. s.

Slezská 7

120 56 PRAHA 2

telefon: 25 83 42

fax: 20 72 29

VLIV OBSAHU DUSÍKU V ACIDO-DETERGENTNÍ VLÁKNINĚ KRMIV NA STRAVITELNOST DUSÍKATÝCH LÁTEK PRO PŘEŽVÝKAVCE

B. Venc

VENCL, B. (Výzkumný ústav živočišné výroby, Praha-Uhřetěves): *Vliv obsahu dusíku v acido-detergentní vláknině krmiv na stravitelnost dusíkatých látek pro přežvýkavce*. Živoč. Výr., 37, 1992 (2): 117–123.

V bilančních pokusech na skopcích byla stanovena stravitelnost N-látek a organické hmoty u vojtěškových siláží, travních siláží, silážovaných drtí obilovin s luskovinami a úsušků. U těchto vzorků byl stanoven i obsah N-ADF. Se zvýšeným obsahem N-látek se u celého souboru snižoval nevýznamně obsah N-ADF. Se zvýšením hodnoty N-ADF se významně snižoval koeficient stravitelnosti N-látek ($r = -0,678$) a obsah SNL ($r = -0,511$). Se zvýšeným obsahem N-ADF se snižovala i stravitelnost organické hmoty ($r = -0,322$). V rámci celého souboru se zvýšila přesnost predikce jak koeficientu stravitelnosti N-látek ($RSD \% = 9,21$), tak SNL ($RSD \% = 8,80$) po vyjádření závislosti na N-látkách a N-ADF ve srovnání se závislostí jen na N-látkách ($RSD \% = 13,19$). K dalšímu zpřesnění došlo po vyjádření této závislosti dvou proměnných po jednotlivé podsoubory krmiv, zejména silážované drtě ($RSD \% = 3,12$) a úsušky ($r = 3,51$). Nebyla prokázána významná závislost mezi obsahem N-ADF a stravitelností organické hmoty v rámci celého souboru krmiv.

krmivo; stravitelnost dusíkatých látek; obsah dusíku v acidodetergentní vláknině

Důležitou součástí nutriční hodnoty krmiv je stravitelnost živin a energie. Koeficienty stravitelnosti živin závisí u píce na vegetační fázi, ztrátách při sklizni a průběhu konzervačních pochodů. Při konzervaci silážováním, zvláště při vyšším obsahu sušiny, zdlouhavém plnění silážního zařízení, malé slehlosti hmoty a pokračujícím přístupu kyslíku, dochází k zahřátí a tepelnému poškození silážované hmoty. Příčinou jsou neenzymatické browning reakce spojené s tvorbou komplexů odolných enzymatickému trávení. Stravitelnost dusíkatých látek závisí i na obsahu nestravitelného dusíku ve frakci buněčných stěn.

LITERÁRNÍ PŘEHLED

Příčinou tepelného poškození siláží s vyšším obsahem sušiny je zvýšení teploty konzervované hmoty. K příznakům poškození dochází nejen vlivem teplot přesahujících 50°C , ale i dlouhodobým působením teplot nad 35°C . Příčinou jsou neenzymatické browning reakce, z nichž nejznámější je Maillardova reakce, zahrnující reakce aldehydů, ketonů a redukcí cukrů s aminy, aminokyselinami, peptidy a proteidy (Mauron, 1981). Tvorbu melanoidů v roztoku lyzínu a glukózy po zahřátí popsal

Maillard (1912). Reakce karbonylových sloučenin se skupinou $-NH_2$ může být podnětem pro další reakce (Mauron, 1981). Rozsah průběhu těchto reakcí závisí na obsahu vody, pH a teplotě (Mc Weeny et al., 1974). Goering et al. (1973) popisují tepelné poškození při obsahu vody v krmivech v rozmezí 20 až 70 %. K výraznému snížení nutriční hodnoty siláží dochází při zvýšení teploty nad $60^\circ C$ po dobu delší než 24 hodin. K tepelnému poškození dochází i u úsušků při překročení optimální teploty v průběhu sušení. Důsledkem je pokles stravitelnosti dusíkatých látek (Goering, 1976), který souvisí se zvýšeným obsahem dusíku ve frakci ligninu. Analyticky je možné tuto frakci stanovit jako obsah dusíku v acidodetergentní vláknině vzorku N-ADF (Goering, 1976; Yu, 1977; Van Soest, 1965). Pro posouzení vlivu zahrátí na stravitelnost dusíku doporučují Yu a Thomas (1975) hraniční hodnotu procenta N-ADF z dusíku obsaženého ve vzorku ve výši 9 %. Při vyšším obsahu N-ADF jsou vzorky hodnoceny jako zahráté a méně stravitelné. Tito autoři poukazují také na škodlivý účinek teplot nad $35^\circ C$. Dinius et al. (1975) popisují nižší přírůstek jalovic krmených horkovzdušně sušenou vojtěškou ve srovnání s jalovicemi krmenými vojtěškou sušenou na slunci. Z našich autorů upozorňují na nízkou stravitelnost zahrátých senáží Dedek a Brázda (1971). Obecně se s vyšším obsahem N-ADF snižuje stravitelnost (Thomas et al., 1972; Goering et al., 1972; Yu, Thomas, 1975; Yu, Veira, 1977). Tento ukazatel může být proto využit pro stanovení nestravitelných N-látek v krmivech (Thomas et al., 1972). Tento názor podporují i Webster et al. (1984). Obsah dusíku ve frakci ADF po pasáži vzorku tenkým střevem skotu ve vztahu ke stravitelnosti uvádějí Krishnamoorthy et al. (1987).

MATERIÁL A METODA

U souboru siláží bílkovinných píceň vojtěšky ($n=14$) a jetele ($n=3$), siláží trav ($n=6$) a silážovaných drtí pšenice a luskovin ($n=5$) byla v bilančních pokusech na skopcích stanovena stravitelnost dusíkatých látek, organické hmoty, tuku, vlákniny a frakce BNVL. Bilanční pokusy byly provedeny podle metodických zásad provádění bilančních pokusů (Vencel, 1985). Příjem energie byl volen tak, aby uhrazoval zachovné požadavky zvířat. Vzorky testovaných siláží a úsušků pocházely z podmínek praxe a byly odebírány ze žlabových sil. Ve vzorcích byl stanoven obsah živin a dusíku v acido-detergentní vláknině (N-ADF), který byl vyjádřen jako procento z dusíku vzorku.

Byly použity tyto metody: obsah živin v krmivech (ČSN 46 7092), stanovení N-ADF (Goering, Van Soest, 1970).

VÝSLEDKY

Průměrné hodnoty obsahu živin u testovaného souboru krmiv při rozdělení na jednotlivé podsoubory jsou uvedeny v tab. I. V rámci celého souboru krmiv byl průměrný obsah N-ADF (vyjádřený jako procento z dusíku vzorku) 11,95 % (rozmezí 4,93 až 34,21 %) a koeficient stravitelnosti N-látek 63,15 % (47,93 až 83,28 %) — tab. II.

V rámci jednotlivých podsouborů byla nejvyšší průměrná hodnota N-ADF u silážovaných drtí pšenice a luskovin (20,69 %) a u travních siláží (15,11 %). Se zvýšeným obsahem N-látek se snižuje nevýznamně obsah N-ADF ($r=0,242$) a se zvýšenou hodnotou N-ADF klesá hodnota koeficientu stravitelnosti N-látek ($r=-0,678$). Závislost koeficientu stravitelnosti organické hmoty na hodnotě N-ADF byla nevýznamná ($r=-0,322$). Hodnota korelačního koeficientu závislosti koeficientu stravitelnosti N-látek na obsahu N-ADF a N-látek ($r=-0,770$) byla vyšší než v případě závislosti pouze na obsahu N-ADF ($r=-0,678$). Závislost množství stravitelných dusíkatých látek na příjmu dusíkatých látek a N-ADF se vyznačovala nižší hodnotou reziduální odchylky (RSD % = 8,80) ve srovnání se závislostí na dusíkatých látkách (RSD % = 11,77). Přehled korelačních koeficientů a parametrů regresních rovnic pro výpočet

I. Základní charakteristika souboru testovaných krmiv — Characteristic of the sets of tested feedstuffs

		N-ADF %	N-látky ⁵ g	KNL ⁶ %	KORG ⁷ %	SNL ⁸ g
Celý soubor ¹	$\bar{x}$	11,95	163,41	67,71	63,45	112,05
	s	6,68	28,42	9,31	5,58	29,48
	MIN.	4,93	102,00	47,93	53,19	54,58
	MAX.	34,21	221,90	83,28	75,51	160,79
Siláže vojtěšky ²	$\bar{x}$	8,68	175,01	70,34	63,76	124,24
	s	2,58	24,36	8,45	5,47	26,79
	MIN.	4,93	137,70	50,12	53,74	69,07
	MAX.	12,92	221,90	83,28	73,69	160,79
Siláže travní ³	$\bar{x}$	15,11	139,52	62,00	65,09	88,43
	s	7,63	31,52	9,37	6,76	31,08
	MIN.	6,08	102,00	47,93	53,76	54,58
	MAX.	29,01	197,00	75,45	75,51	148,64
Silážované drtě ⁴	$\bar{x}$	20,69	169,22	59,30	59,84	99,77
	s	10,10	17,54	7,89	4,33	13,81
	MIN.	6,08	102,00	47,93	53,76	54,58
	MAX.	34,21	186,87	67,04	64,72	123,15

¹whole set, ²lucerne silages, ³grass silages, ⁴whole plant silages, ⁵crude protein, ⁶coefficient of crude protein digestibility, ⁷coefficient of organic matter digestibility, ⁸digestible crude protein

II. Korelační koeficienty a parametry regresních rovnic v rámci celého souboru siláží — Correlation coefficients and parameters of regression equations within the whole set of silages

x	y	a	b	r	RSD	RSD %
N-ADF	NL ¹	174,58	-1,0119	-0,242	28,22	17,26
N-ADF	KNL ²	78,73	-0,9375	-0,678	7,06	10,42
N-ADF	SNL ³	137,54	-2,2126	-0,511	25,85	23,07
N-ADF	KORG ⁴	66,11	-0,2506	-0,322	5,13	8,08
NL	SNL	-40,58	0,9340	0,900	13,19	11,77
N-ADF + NL	KNL	57,11	-0,8122 0,1238	0,770	6,24	9,21
N-ADF + NL	SNL	-10,65	-1,3537 0,8488	0,946	9,87	8,80

Funkce dvou proměnných: $y = a + b_1 \cdot \text{N-ADF} + b_2 \cdot \text{N-látky}$

¹crude protein, ²crude protein digestibility coefficient, ³digestible crude protein, ⁴coefficient of organic matter digestibility, ⁵function of two variables

koeficientu stravitelnosti N-látek jednotlivých skupin siláží je uveden v tab. III a pro výpočet obsahu stravitelných dusíkatých látek v tab. IV. Výpočet s použitím těchto rovnic je přesnější ve srovnání s rovnicemi odvozenými pro celý soubor. U silážovaných drtí pšenice a luskovin je pro výpočet koeficientu stravitelnosti N-látek (tab. III) vhodnější rovnice závislosti na obsahu N-ADF a N-látek ($r = -0,999$, RSD % = 0,83) ve

III. Korelační koeficienty a parametry regresních rovnic pro výpočet koeficientu stravitelnosti N-látek — Correlation coefficients and parameters of regression equations for calculation of crude protein digestibility coefficient

	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>r</i>	RSD	RSD %
$y = \text{KNL}^1, x = \text{N-látky}^2$					
Vojtěška, jetel ³	36,82	0,192	0,552	7,50	10,66
Trávy ⁴	35,04	0,193	0,651	8,41	13,57
Silážované drtě ⁵	91,04	-0,187	-0,416	10,14	17,11
$y = \text{KNL}, x_1 = \text{N-ADF}, x_2 = \text{N-látky}$					
Vojtěška, jetel	79,91	-1,893 0,039	-0,667	6,93	9,85
Trávy	50,21	-0,629 0,153	-0,817	7,14	11,51
Silážované drtě	48,98	-0,952 0,177	0,999	0,498	0,83

Funkce dvou proměnných: $y = a + b_1 \cdot \text{N-ADF} + b_2 \cdot \text{N-látky}$

¹coefficient of crude protein digestibility, ²crude protein, ³lucerne, clover, ⁴grasses, ⁵whole plant silages, ⁶function of two variables

srovnání se závislosti pouze na obsahu N-látek ($r = -0,416$, RSD % = 17,11). Podobně predikce množství stravitelných dusíkatých látek (tab. IV) byla u těchto siláží podstatně přesnější při použití rovnice závislosti na obsahu N-ADF a dusíkatých látek ($r = 0,993$, RSD % = 3,11) než rovnice závislosti na obsahu N-látek ($r = 0,388$, RSD % = 18,03).

IV. Korelační koeficienty a parametry regresních rovnic pro výpočet obsahu stravitelných N-látek — Correlation coefficients and parameters of regression equations for calculation of digestible crude protein content

	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>r</i>	RSD	RSD %
$y = \text{SNL}^1, x = \text{NL}^2$					
Vojtěška, jetel ³	-43,31	0,960	0,892	12,02	9,45
Trávy ⁴	-43,90	0,941	0,948	10,68	9,27
Silážované drtě ⁵	48,35	0,304	0,388	18,01	18,03
$y = \text{SNL}, x_1 = \text{N-ADF}, x_2 = \text{N-látky}$					
Vojtěška, jetel	19,27	-2,888 0,745	0,913	11,23	8,83
Trávy	-27,65	-0,685 0,897	0,962	10,04	8,05
Silážované drtě	-25,75	-1,677 0,947	0,993	3,12	3,11

Funkce dvou proměnných: $y = a + b_1 \cdot \text{N-ADF} + b_2 \cdot \text{N-látky}$

¹digestible crude protein; for 2—6 see Tab. III

U souboru siláží vojtěšky a jetele a u siláží trav byla přesnost predikce koeficientu stravitelnosti N-látek vyšší při použití rovnice závislosti na hodnotě N-ADF a dusíkatých látek než rovnice závislosti na obsahu N-látek (tab. III). V případě predikce stravitelných dusíkatých látek u těchto siláží byla přesnost predikce vycházející z rovnice závislosti na N-ADF a N-látkách srovnatelná s přesností při použití závislosti pouze na N-látkách (tab. IV). U těchto souborů siláží byl však obsah N-ADF nižší než u souboru silážovaných drtí pšenice a luskovin (tab. I).

DISKUSE

Závislost obsahu SNL a koeficientu stravitelnosti N-látek na obsahu dusíkatých látek a regresní rovnice pro jednotlivé skupiny krmiv uvádějí Vencel a Flám (1983). V tomto sdělení byla uvedena nižší přesnost predikce koeficientu stravitelnosti N-látek na podkladě obsahu N-látek pro siláže vojtěšky s vyšším obsahem sušiny. Tuto skutečnost je možné vysvětlit vlivem tepelného poškození a zvýšením obsahu N-ADF, neboť zahrnutí této proměnné zvýšilo u silážovaných drtí pšenice a luskovin přesnost predikce stravitelnosti N-látek (tab. III). Použití regresních rovnic pro výpočet koeficientů stravitelnosti N-látek vycházející z obsahu N-látek uvádějí Buysse et al. (1977) a pro výpočet obsahu SNL McDonald et al. (1973).

Goering et al. (1972) uvádějí vyšší přesnost predikce obsahu SNL v závislosti na obsahu rozpustných N-látek a N-ADF. Podobně i stanovení N-látek nestraavitelných v pepsinu koreluje s hodnotou N-ADF (Goering et al., 1972) a může být použito pro predikci stravitelných N-látek (Vencel, Flám, 1979). Z porovnávaných kritérií bylo pro predikci stravitelnosti N-látek nejvhodnější použití N-ADF (Goering et al., 1972).

Závislost stravitelnosti organické hmoty u celého souboru krmiv na obsahu N-ADF nebyla významná. Pro účely predikce stravitelnosti organické hmoty byl navržen postup *in vitro* nebo enzymatické stanovení enzymem celulázou a pepsinem (Vencel, 1988).

Yu (1977) popisuje zvýšení hodnoty N-ADF jako důsledek jednak záhřevu a jednak vyššího podílu stonků. Záhřev zelené píce měl za následek vyšší hodnotu N-ADF než záhřev suchých krmiv. Naproti tomu Goering et al. (1973) uvádějí zvýšení obsahu N-ADF při obsahu sušiny 30 až 80 % a při teplotě vyšší než 60 °C působící po dobu 24 hodin. Podle autorů Wiering et al. (1961) vyvolává dlouhodobější záhřev siláží nad 35 °C tepelné poškození. Yu a Thomas (1975) poukazují ve shodě s našimi výsledky na nižší přesnost predikce SNL v závislosti na N-látkách ve srovnání s predikcí vycházející z obsahu N-ADF a N-látek.

Pro stanovení obsahu N-látek neodegradovaných v bachorové tekutině navrhuje Webster et al. (1984) rovněž závislost na obsahu N-ADF v krmivu. Stanovení N-ADF krmiv může být proto výhodně využito i v nových systémech hodnocení N-látek. Jeho obsah indikuje nejen vliv tepelného záhřevu, ale i obsah nestraavitelných dusíkatých látek v krmivech. Krishnamoorthy et al. (1987) popisují ve shodě s našimi výsledky nepřímou závislost mezi obsahem N-látek a obsahem N-ADF. Tito autoři prokázali, že obsah N-ADF v krmivech je vhodným ukazatelem stravitelnosti dusíkatých látek.

Literatura

- BUYSSE, F. X. — DE BRABANDER, D. L. — AERTS, J. V.: Un nouveau système d'évaluation de l'énergie nette pour la vache laitière en Belgique. *Rev. Agric.*, 1977, č. 6, s. 1437—1463.
- DEDEK, J. — BRÁZDA, M.: Výzkum výživy a nejvhodnější technologie krmení dojníc v jednotlivých oblastech. [Závěrečná zpráva.] Pohofelice, VÚVZ 1971.
- DINIUS, D. A. — OLTJEN, R. R. — RUMSEY, T. S.: Pelleted forage diets plus supplemental energy and feed additives for finishing beef cattle. *J. anim. Sci.*, 41, 1975, s. 868.
- GOERING, H. K.: A laboratory assessment on frequency of overheating in commercial dehydrated alfalfa samples. *J. anim. Sci.*, 43, 1976, s. 886—872.
- GOERING, H. K. — VAN SOEST, P. J.: Forage fiber analyses. *Agricultural Handbook*. Washington D. C., 1970.
- GOERING, H. K. — GORDON, C. H. — HEMKEN, R. W. — WALDO, D. R. — VAN SOEST, P. J. — SMITH, L. W.: Analytical estimates of nitrogen digestibility in heat damaged forages. *J. Dairy Sci.*, 55, 1972, s. 1275—1280.
- GOERING, H. K. — VAN SOEST, P. J. — HEMKEN, R. W.: Relative susceptibility of forages to heat damage as affected by moisture, temperature and pH. *J. anim. Sci.*, 56, 1973, s. 137—143.
- KRISHNAMOORTHY, U. — SINGH, K. C. — ROBINSON, P. H.: Acid detergent fiber and acid detergent insoluble nitrogen content of some ruminant feedstuffs. *Indian J. Dairy Sci.*, 40, 1987, č. 4, s. 460—462.
- MAILLARD, L. C.: Action des acides sur les sucres: formation mélonatides par voie méthodologique. *C. r. Acad. Sci.*, 154, 1912, s. 66—68.
- MAURON, J.: The Maillard reaction in food: A critical review from the nutritional standpoint. *Prog. Fd. Nutr.*, 5, 1981, s. 5—36.
- MCDONALD, P. — EDWARDS, R. A. — GREENHALGH, J. F. D.: *Animal Nutrition*. Edinburgh, Oliver Boyd 1975.
- MCWEENY, D. J. — KNOWLES, M. E. — HEARNE, J. F.: The chemistry of non-enzymic browning in foods and its control by sulphites. *J. Sci. Fd. Agric.*, 41, 1974, s. 868.
- THOMAS, J. W. — YU, Y. — HILLMAN, D. — HUBER, J. T. — LICHTENWALNER, E.: Unavailable nitrogen in haylage and hays. *J. anim. Sci.*, 35, 1972, s. 1115.
- VAN SOEST, P. J.: Use of detergents in analysis of fibrous feeds. III. Study of the effects of heating and drying on yield of fibre and lignin in forages. *J. Assoc. Agric. Chem.*, 48, 1965, s. 785—790.
- VENCL, B.: Metodické zásady provádění bilančních a skupinových pokusů na přežvýkavcích. 1985.
- VENCL, B.: In: *Nové metody predikce stravitelnosti krmiv*. Praha-Uhřetěves, VÚŽV 1988, s. 65.
- VENCL, B. — FLÁM, F.: Fyziologický význam rozpustné frakce dusíkatých látek objemných krmiv ve výživě přežvýkavců. [Závěrečná zpráva.] Praha-Uhřetěves, VÚŽV 1979, 55 s.
- VENCL, B. — FLÁM, F.: Stravitelnost dusíkatých látek objemných krmiv, obsah rozpustné frakce a bilance dusíku u skopců. *Živoč. Vyr.*, 28, 1983, č. 9, s. 713—720.
- WEBSTER, A. J. F.: Evaluation of protein foods for dairy cows. *Anim. Prod.*, 38, 1984, s. 548.
- WIERINGA, G. W. — SCHUKKING, S. — KAPPELLE, D. — DEHAAN, S. J.: The influence of heating on silage fermentation and quality. *Netherl. J. agric. Sci.*, 9, 1961, s. 210.
- YU, YU: Effect of heating of forages on quantitative changes of acid-detergent insoluble nitrogen. *J. Dairy Sci.*, 60, 1977, s. 1813—1815.
- YU, YU — THOMAS, J. W.: Temperature insoluble nitrogen and animal response to haylage from different vertical areas in the silo. *J. anim. Sci.*, 41, 1975, s. 915—920.
- YU, YU — VEIRA, D. M.: Effect of artificial heating of alfalfa haylage on chemical composition and sheep performance. *J. anim. Sci.*, 44, 1977, s. 1112.
- ČSN 46 7092. Analytické metody zkoušení krmiv. Praha 1986.

Došlo dne 20. 5. 1991

VENCL, B. (Research Institute of Animal Production, Praha-Uhřetěves): *The effects of nitrogen content in acid-detergent fibre of feedstuffs on the digestibility of crude protein in ruminants*. Živoč. Vyr., 37, 1992 [2]: 117–123.

The balance trials were performed to detect in wethers the digestibility of nutrients contained in feedstuffs preserved by ensiling. A set of feedstuffs comprised lucerne ($n=14$) and clover ($n=3$), grass silage ($n=6$) and wheat and legume whole plant silages (Vencl, 1985). The balance trials were carried out according to the usual methodology (Vencl, 1985). Except nutrient content, nitrogen content was determined in acid N-ADF detergent fibre (Goering, Van Soest, 1970). The highest N-ADF values, expressed as the percentage of feedstuff nitrogen, were found in wheat and legume whole plant silages (15.11 %) — Tab. I. With increased N-ADF value, the digestibility of crude protein ($r=-0.678$) and digestible crude protein ($r=-0.511$) were decreasing within the whole set of samples (Tab. II). The dependence between the decrease in the digestibility of organic matter and N-ADF content was insignificant ($r=-0.322$). To predict the organic matter digestibility it is more suitable to determine the digestibility in vitro with rumen fluid or by enzymatic method of incubation of the feed sample containing pepsin, and cellulase in subsequent stage. There was a higher accuracy of prediction regarding to crude protein (RSD % = 9.21) digestibility coefficient and digestible crude protein as well (RSD % = 8.80) within the whole set of samples when an equation of two variables was used, i. e. the dependence on N-ADF and crude protein in comparison with that only on crude protein (RSD % = 13.19). For the reasons of more exact prediction of digestibility coefficient of crude protein and crude protein, the equations were derived for particular sets of feedstuffs (Tabs. III and IV). The exactness of prediction of crude protein digestibility coefficient was higher in the set of wheat and legume whole plant silage when using the equation of dependence on the N-ADF and crude protein values ($r=0.999$; RSD % = 0.83) than dependences on crude protein amount ($r=-0.416$; RSD % = 17.11). At the same time, the prediction referred to digestible crude protein content was higher in this set when equation of two variables was used, based on N-ADF and crude protein content ($r=0.993$; RSD % = 3.11) than in the case of dependence on crude protein content ($r=0.304$, RSD % = 18.3). Similarly, in the set of clover, lucerne and grass silages, the accuracy of prediction of crude protein digestibility coefficient was higher when using the equation of two variables (Tab. III). As to the prediction of digestible crude protein in this set using the equation of dependence on N-ADF and crude protein content, no significant increase in correlation coefficient values and the decrease in RSD % values occurred in comparison with regression equation of dependence solely on crude protein intake (Tab. IV). N-ADF content was lower in comparison with the set of whole plant silages. To predict crude protein digestibility using the analytical determination of N-ADF is recommended by Goering et al. (1972). Increased N-ADF content indicates the decrease in crude protein digestibility of feedstuffs owing to the heating during conservation or increased temperatures in forage drying. In accordance with our results, Yu and Thomas (1975) recommend N-ADF determination for predicting the crude protein digestibility of feedstuffs.

feedstuffs; crude protein digestibility; nitrogen content in acid detergent fibre

Adresa autora:

Ing. Bohuslav Vencl, CSc., Výzkumný ústav živočišné výroby, 104 00 Praha 10-Uhřetěves

POHYB OLOVA, KADMIA A RTUTI V BIOSFÉRE

J. Cibulka a kol.

Bez povšimnutí odborné veřejnosti by neměla zůstat publikace, která v těchto dnech vychází péčí nakladatelství Academia v Praze. Všem zájemcům o problematiku toxicity olova, kadmia a rtuti v životním prostředí podává přehled aktuálních dostupných údajů převzatých z naší i zahraniční literatury. Publikace má charakter komentované bibliografie. Přímo v textu jsou četné odkazy na literaturu, za textem pak na konci jednotlivých kapitol je seznam použité literatury. Z literatury jsou často přebírány grafy, tabulky apod., takže text je názorný a publikace může sloužit i jako příručka.

Pozornost autorů je soustředěna především na oblast zemědělství, jako hlavního producenta potravin. Pro názornost uvedme názvy některých kapitol: Znečištění atmosféry kadmím, rtutí a olovem; Pohyb olova, kadmia a rtuti ve vodních ekosystémech; Těžké kovy v půdách; Kontaminace rostlin; Kontaminace volně žijících zvířat; Kontaminace hospodářských savců a ptáků.

Čtenáře jistě zaujmou pasáže zabývající se přípustnými limity, normami a legislativou, stejně jako metodikou stanovení stopových množství těžkých kovů v biologickém materiálu. Závěrečná kapitola je věnována prognóze dalšího vývoje řešení problematiky těžkých kovů v biosféře.

Jak už se stalo v nakladatelství Academia dobrým zvykem, práce je doplněna cizojazyčnými resumé. Lze jen uvítat, že tato práce spatřila světlo světa. Academia ji vydala ve spolupráci s ministerstvem životního prostředí ČR. Doufáme, že přispěje k řešení aktuálních ekologických problémů v naší zemi. Jeden z prvních kroků byl učiněn...

PhDr. Ivan Hauzner

VPLYV VEKU NA ZMENY HLADÍN SODÍKA, DRASLÍKA A VÁPNIKA V KRVNOM SÉRE TELIAT

P. Čupka

ČUPKA, P. (Vysoká škola poľnohospodárska, Nitra): *Vplyv veku na zmeny hladín sodíka, draslíka a vápnika v krvnom sére teliat*. Živoč. Výr., 37, 1992 (2): 125—134.

Do dvoch po sebe nasledujúcich pokusov bolo zaradených 21, resp. 24 náhodne vybraných teliat čierostrakatého plemena. Vzorky krvi boli odoberané vo veku 0, 1, 2, 3, 5, 7, 14, 21, 28, 35, 49, 63, 91, 119, 147 a 175 dní vždy tri hodiny po rannom kŕmení punkciou z *v. jugularis*. V oboch pokusoch sme zhodne zaznamenali silnú korelačnú závislosť sodíka ($I_{yx} = 0,832$, resp. $I_{yx} = 0,841$), draslíka ($I_{yx} = 0,885$, resp. $I_{yx} = 0,878$) a vápnika ($I_{yx} = 0,950$, resp. $I_{yx} = 0,928$) na veku. Priemerné hladiny sledovaných ukazovateľov sa nachádzali v referenčnom rozpätí. K najväčším zmenám v obsahu sodíka, draslíka a vápnika dochádzalo spravidla v priebehu prvých 28 dní života teliat. Najviac preukazných až vysoko preukazných rozdielov sme zaznamenali najmä medzi nižšími a vyššími vekovými kategóriami teliat.

teľatá; veková dynamika; vek 0 až 175 dní; fyziologické rozpätie; sodík; draslík; vápník

Pri moderných technológiách odchovu teliat zisťujeme deficit v hladinách niektorých minerálnych látok spôsobený viacerými faktormi. V prvom rade sa jedná o nedostatok minerálnych látok v mliečnych kŕmnych zmesiach, ďalej spôsob a technológiu kŕmenia, zdravotný stav a ďalšie faktory.

Nedostatok niektorých mikroelementov, resp. makroelementov v krmivách uvádzajú viacerí autori (Payne et al., 1970; Gajdošík, 1979; Lehocský et al., 1979 a iní).

Dôležitú úlohu tu zohrávajú aj zmeny v hladinách minerálnych látok v priebehu postnatálneho vývoja, zvlášť v jeho raných štádiách, keď je jediným zdrojom všetkých živín mlieko, resp. mliečne kŕmne zmesi.

Cieľom práce bolo vyhodnotenie zmien sledovaných ukazovateľov u teliat od narodenia do veku šiestich mesiacov, ako aj ich korelačných závislostí na veku.

LITERÁRNY PREHĽAD

Dynamiku Ca, P, Mg, methemoglobínu, leukocytov, celkových lipidov, kyseliny močovej, AST a ALT sledovali u teliat Stodola a Řehout (1986). Zistili pokles množstva Ca a P od tretieho mesiaca, čo signalizuje súvislosť minerálneho metabolizmu s prechodom na iný typ výživy teliat a s dotáciou minerálnych látok v kŕmnej dávke.

Jagoš et al. [1986] sledovali vplyv dvoch rôznych spôsobov mliečnej výživy na zdravie a vývoj teliat. Zisťovali obsah niektorých makroelementov, močoviny a vitamínov a aktivity enzýmov v krvnej plazme. Plazmatické hladiny Na, K, Ca a Mg sa výrazne nelíšili a boli v medziach referenčných noriem.

Rowlands et al. [1983] analyzovali vzorky krvi od 428 býčkov britského frízkeho plemena vo veku 3 až 15 mesiacov. Z krvných komponentov sledovali glukózu, hemoglobín, cholesterol, močovinu, albumín, globulín, anorganický P, Ca, Mg, Na, K a Cu. Zároveň zisťovali ich korelácie k veku a intenzite rastu. Väčšina ukazovateľov vykazovala vysokú preukaznosť, ale malé zmeny v koncentráciách vo vzťahu k veku. Najväčšie zmeny boli zaznamenané vo zvýšení koncentrácie močoviny, albumínov a hemoglobínu pri dosiahnutí veku dospelosti u býkov.

Podobne aj Oltner a Berglund [1982] sledovali u teliat vo veku 0 až 12 týždňov vekový dynamiku hemoglobínu, leukocytov, glukózy, močoviny, kreatinínu, Ca, Mg a anorganického P. U všetkých ukazovateľov sledovali znižovanie ich obsahu od narodenia do odstavu; po odstave zistili mierne zvýšenie hladiny Ca.

Lehocký et al. [1979] sledovali u 213 teliat obsah Ca, Mg, Na, K, Fe a Cu vo veku do dvoch týždňov, od dvoch do ôsmich týždňov a nad osem týždňov. Zistili mierny pokles priemerných hodnôt Ca, ako aj mierny pokles hladín K a mierny vzostup anorganického fosforu.

Jelínek et al. [1983] sledovali u 24 barančekov vo veku 117, 142 a 164 dní celkové bielkoviny, močovinu, Na, K, Ca, Mg, P, Zn a Cu. Zistili mierne zvyšovanie hladiny Na. Vo veku 142 dní zaznamenali slabé zvýšenie hladín K a Ca a zníženie hladiny Cu.

Tong et al. [1986] u 23 párov teliat z líniovej selekcie a 25 párov teliat z kontrolnej línie Shorthorn odoberali krv 11krát od narodenia v 29dňových intervaloch a stanovovali močovinu, glukózu, Ca, P, ALP, LDH, kreatinín, kyselinu močovú, celkové bielkoviny a albumín. Výsledky pokusov ukazujú, že len obsah Ca, P, CB a albumínu sa výrazne menil vekom.

Čupka [1989] sledoval u 20 teliat obsah Na, K, Ca, Fe a Cu od narodenia do veku 10 dní. Medzi sledovanými ukazovateľmi a vekom zistil silnú korelačnú závislosť ($r_{yx} > 0,8$). Zistený nedostatok železa, ako aj mierny pokles sodíka a vápnika dáva do súvisu so zvýšeným výskytom hnačkových ochorení teliat.

MATERIÁL A METÓDA

Dva po sebe nasledujúce pokusy sme uskutočnili na 21, resp. 24 náhodne vybraných teľatách čierostrakatého plemena chovaných na Agrokomplexe Nitra.

Krv sme odoberali teľatám od narodenia do veku 175 dní punkciou z *v. jugularis* pravidelne tri hodiny po rannom kŕmení. Krvné sérum sme získali centrifugáciou zrazenej krvi pri 3000 otáčkach za minútu počas 30 minút. Obsah Na, K a Ca sme stanovili plameňovou fotometriou (FLAPHO 4).

Zo získaných výsledkov sme vypočítali základné variačno-štatistické charakteristiky; rozdiely obsahu jednotlivých ukazovateľov sme otestovali pomocou *t*-testu. Ďalej sme vypočítali korelačné závislosti sledovaných ukazovateľov na veku.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Priemerné hladiny Na, K a Ca a ich variačno-štatistické vyhodnotenie sú uvedené v tab. I. Priemerná hladina sodíka sa pohybovala v prvom pokuse od 134,77 (49. deň) do 146,60 (0. deň) mmol.l⁻¹ a v druhom pokuse od 131,90 (91. deň) do 145,67 (0. deň) mmol.l⁻¹. Priemerné koncentrácie draslíka sa pohybovali v I. pokuse od 4,31 (91. deň) do 5,33 (0. deň) mmol.l⁻¹ a v II. pokuse od 4,33 (49. deň) do 5,10 (7. deň) mmol.l⁻¹. Priemerná hladina vápnika bola v I. pokuse 2,05 (63. deň) až 2,68 (0. deň) mmol.l⁻¹ a v II. pokuse 2,17 (35. deň) až 2,70 (0. deň) mmol.l⁻¹.

Testovanie rozdielov hladín sledovaných ukazovateľov uvádzame v tab. II. Prevažnú väčšinu preukazných až vysoko preukazných rozdielov sme zaznamenali najmä medzi nižšími a vyššími vekovými kategóriami.

I. Variačno-štatistické vyhodnotenie obsahu sodíka, draslíka a vápnika v krvnom sére teliat — Variation-statistical evaluation of sodium, potassium and calcium contents in the blood serum of calves

			0	1	2	3	5	7	14	21	28	35	49	63	91	119	147	175
I. pokus ¹	Na	$\bar{x}$	146,60	143,17	143,17	142,13	140,78	138,48	136,95	138,10	140,90	141,14	134,77	137,76	139,80	139,70	138,95	135,24
		s	5,32	3,71	3,71	3,09	4,55	3,46	5,76	3,81	4,37	2,33	3,06	3,06	2,93	4,26	3,47	1,89
		v	3,63	2,59	2,59	2,18	3,23	2,50	4,20	2,76	3,10	1,65	2,27	2,22	2,10	3,05	2,50	1,40
	K	$\bar{x}$	5,33	5,04	4,99	4,93	5,24	5,08	4,89	4,62	4,65	4,66	4,50	4,49	4,31	4,62	4,72	4,45
		s	0,13	0,43	0,26	0,24	0,31	0,29	0,46	0,25	0,27	0,25	0,37	0,36	0,27	0,33	0,25	0,30
		v	2,36	8,47	5,12	4,93	5,84	5,73	9,44	5,30	5,87	5,33	8,21	8,03	6,21	7,04	5,27	6,66
	Ca	$\bar{x}$	2,68	2,51	2,54	2,52	2,45	2,33	2,27	2,28	2,21	2,27	2,18	2,05	2,16	2,16	2,30	2,27
		s	0,16	0,23	0,18	0,19	0,15	0,15	0,17	0,17	0,16	0,21	0,19	0,11	0,11	0,15	0,19	0,15
		v	0,06	9,03	7,27	7,62	5,94	6,59	7,50	7,41	7,33	9,18	8,79	5,48	5,12	6,86	8,07	6,60
II. pokus	Na	$\bar{x}$	145,67	141,77	140,48	138,83	137,67	136,46	137,17	137,88	141,46	137,65	135,31	135,60	131,90	132,82	136,43	133,65
		s	2,52	3,38	3,27	3,71	2,95	2,04	2,39	3,95	5,60	6,51	3,59	2,99	4,99	3,65	3,41	3,17
		v	1,73	2,38	2,32	2,68	2,14	1,50	1,74	2,86	3,96	4,73	2,65	2,21	3,78	2,75	2,50	2,37
	K	$\bar{x}$	4,68	4,99	4,93	4,76	5,00	5,10	4,90	4,87	4,57	4,42	4,33	4,52	4,62	4,48	4,54	4,62
		s	0,49	0,22	0,29	0,20	0,20	0,25	0,34	0,27	0,40	0,27	0,30	0,37	0,29	0,40	0,41	0,34
		v	10,53	4,31	5,98	4,21	4,04	4,96	7,03	5,59	8,82	6,14	6,68	8,28	6,22	8,86	8,92	7,33
	Ca	$\bar{x}$	2,70	2,47	2,47	2,49	2,44	2,42	2,39	2,37	2,21	2,17	2,19	2,26	2,28	2,22	2,36	2,43
		s	0,07	0,14	0,18	0,10	0,10	0,15	0,14	0,13	0,13	0,19	0,11	0,11	0,18	0,15	0,18	0,09
		v	2,45	5,47	7,19	4,00	4,10	6,37	5,92	5,52	5,71	8,89	5,15	5,06	8,03	6,85	7,50	3,85

¹trial

II. Testovanie rozdielov hladiny sledovaných ukazovateľov — Tests of the differences

		I. POKUS ¹														
Vek ²		0	1	2	3	5	7	14	21	28	35	49	63	91	119	147
175	Na	a	a	a	a	a	b	—	b	a	a	—	b	a	a	a
	K	a	a	a	a	a	a	b	—	c	c	—	—	—	—	b
	Ca	a	b	a	a	b	—	—	—	—	—	—	a	c	c	—
147	Na	b	b	b	c	—	—	—	—	—	c	b	—	—	—	—
	K	a	c	b	c	a	a	—	—	—	—	—	c	a	a	—
	Ca	a	c	a	b	b	—	—	—	—	—	—	a	c	c	—
119	Na	b	c	c	—	—	—	—	—	—	—	b	—	—	—	—
	K	a	b	a	b	a	a	c	—	—	—	—	—	b	—	—
	Ca	a	a	a	a	a	b	c	c	—	—	—	b	—	—	—
91	Na	b	c	b	c	—	—	—	—	—	—	a	c	—	—	—
	K	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	—	—	b	—	—
	Ca	a	a	a	a	a	a	c	c	—	c	—	b	—	—	—
63	Na	a	a	a	a	c	—	—	—	c	a	c	—	—	—	—
	K	a	a	a	a	a	a	b	—	—	—	—	—	—	—	—
	Ca	a	a	a	a	a	—	a	a	a	a	c	—	—	—	—
49	Na	a	a	a	a	a	b	—	c	a	a	—	—	—	—	—
	K	a	a	a	b	a	a	c	—	—	—	—	—	—	—	—
	Ca	a	a	a	a	a	c	—	—	—	—	—	—	—	—	—
35	Na	b	—	—	—	—	b	b	b	—	—	—	—	—	—	—
	K	a	b	a	b	a	a	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Ca	a	b	a	b	b	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
28	Na	c	—	—	—	—	—	c	c	—	—	—	—	—	—	—
	K	a	b	a	b	a	a	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Ca	a	a	a	a	a	c	—	—	—	—	—	—	—	—	—
21	Na	b	b	a	b	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	K	a	b	a	a	a	a	c	—	—	—	—	—	—	—	—
	Ca	a	b	a	a	b	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
14	Na	b	b	a	b	c	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	K	—	—	—	—	b	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Ca	a	b	a	a	b	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7	Na	a	b	a	b	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	K	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Ca	a	c	a	b	c	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5	Na	c	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	K	—	—	c	b	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Ca	b	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3	Na	c	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	K	b	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Ca	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2	Na	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	K	c	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Ca	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1	Na	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	K	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Ca	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

¹trial, ²age

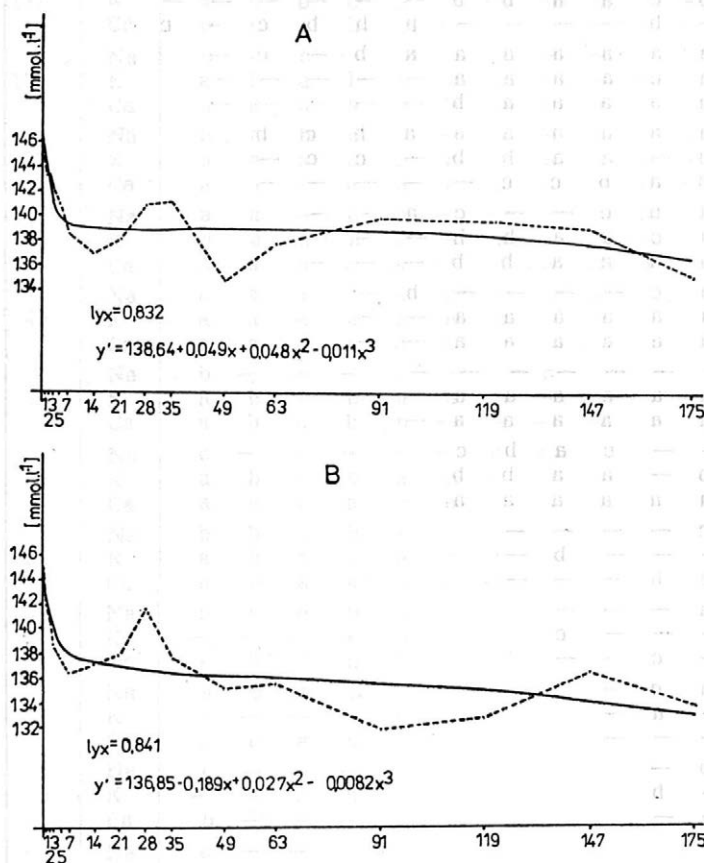
II. POKUS			0	1	2	3	5	7	14	21	28	35	49	63	91	119	147
175	Na	a	a	a	a	a	b	a	a	c	—	—	—	—	—	—	c
	K	—	a	b	—	a	a	c	c	—	a	a	c	—	—	—	—
	Ca	a	—	—	—	—	—	—	—	—	a	a	a	a	b	a	—
147	Na	a	a	a	c	—	—	—	—	b	—	—	—	—	b	b	—
	K	—	a	b	c	a	a	b	b	—	—	—	—	—	—	—	—
	Ca	b	a	—	b	—	—	—	—	b	b	b	c	—	—	c	—
119	Na	a	a	a	a	a	a	a	a	a	b	—	c	—	—	—	—
	K	—	a	a	c	a	a	a	a	—	—	—	—	—	—	—	—
	Ca	a	a	a	a	a	a	a	b	—	—	—	—	—	—	—	—
91	Na	a	a	a	a	a	a	a	a	a	b	c	b	—	—	—	—
	K	—	a	b	—	a	a	b	b	—	c	c	—	—	—	—	—
	Ca	b	a	b	a	b	c	c	—	—	—	—	—	—	—	—	—
63	Na	a	a	a	b	c	—	—	c	a	—	—	—	—	—	—	—
	K	—	a	a	c	a	a	b	b	—	—	—	—	—	—	—	—
	Ca	a	a	a	a	a	a	b	b	—	—	—	—	—	—	—	—
49	Na	a	a	a	c	—	—	—	—	b	—	—	—	—	—	—	—
	K	—	a	a	a	a	a	a	a	—	—	—	—	—	—	—	—
	Ca	a	a	a	a	a	a	a	a	—	—	—	—	—	—	—	—
35	Na	—	c	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	K	—	a	a	a	a	a	a	a	—	—	—	—	—	—	—	—
	Ca	a	a	a	a	a	a	a	a	—	—	—	—	—	—	—	—
28	Na	—	—	—	—	c	a	b	c	—	—	—	—	—	—	—	—
	K	—	a	b	—	a	a	b	b	—	—	—	—	—	—	—	—
	Ca	a	a	a	a	a	a	a	a	—	—	—	—	—	—	—	—
21	Na	b	b	c	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	K	—	—	—	—	—	—	b	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Ca	a	c	c	b	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
14	Na	a	a	a	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	K	—	—	—	—	—	—	c	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Ca	b	—	—	c	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7	Na	a	a	a	c	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	K	c	—	—	a	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Ca	b	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5	Na	a	a	b	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	K	—	—	—	b	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Ca	a	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3	Na	b	c	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	K	—	b	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Ca	b	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2	Na	c	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	K	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Ca	c	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1	Na	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	K	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Ca	b	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

a $P < 0,001$

b $P < 0,01$

c $P < 0,05$

Na obr. 1 uvádzame vekovú dynamiku sodíka. Ako vidno z grafov, najväčšie zmeny v obsahu sodíka v oboch pokusoch sme zaznamenali najmä v priebehu prvých siedmich dní. Vo veku 28 dní sme zaznamenali nárast jeho hodnôt, čo možno dať do súvisu s presunom teliat z telatníka s individuálnym ustajnením do spoločného koterca po 8 až 10 zvieratách. Celkovo sme zaznamenali klesajúcu tendenciu hladín sodíka. Medzi jeho obsahom a vekom sme zistili silnú korelačnú závislosť ($I_{yx} = 0,832$, resp. $I_{yx} = 0,841$).

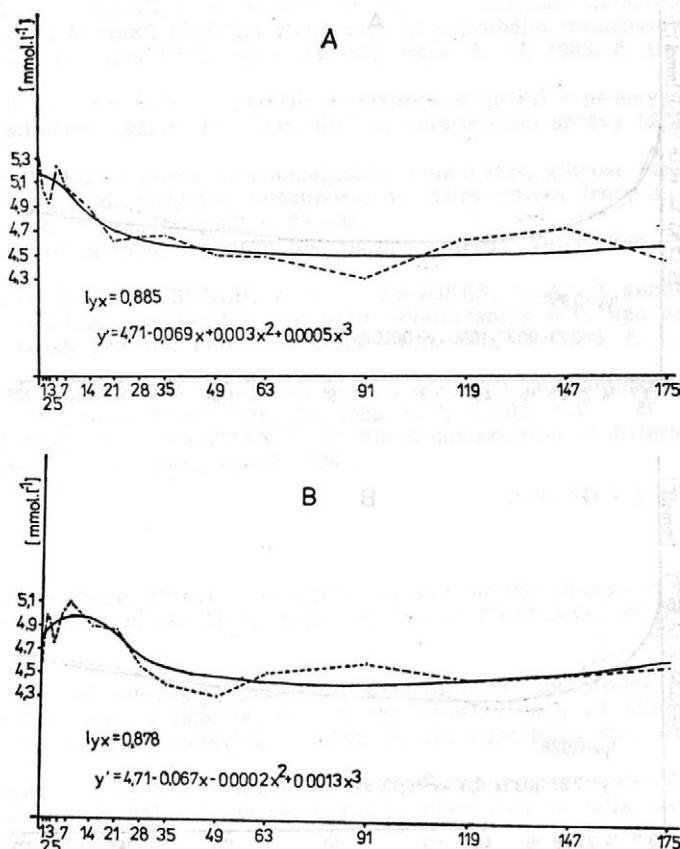


1. Veková dynamika sodíka; pre obr. 1 až 3: A — 1. pokus, B — 2. pokus, os x — vek [dni]
— Age dynamics of sodium; for Figs. 1 to 3: A — trial I, B — trial II, x axis — age [days]

Vekovú dynamiku draslíka uvádzame na obr. 2. Koncentrácia draslíka mala s vekom klesajúcu tendenciu do veku 21, resp. 28 dní. Potom sa jeho hladiny udržiavali na viac-menej vyrovnanej úrovni. Medzi obsahom draslíka a vekom sme zaznamenali silnú korelačnú závislosť ($I_{yx} = 0,885$, resp. $I_{yx} = 0,878$).

Podobne aj veková dynamika vápnika mala s vekom klesajúcu tendenciu zvlášť v prvých 28 dňoch života teliat (obr. 3). Ku koncu sledovania sme zaznamenali jeho mierne zvyšovanie. Silnú korelačnú závislosť sme zistili medzi obsahom vápnika a vekom ($I_{yx} = 0,950$, resp. $I_{yx} = 0,928$).

2. Veková dynamika draslíka — Age dynamics of potassium



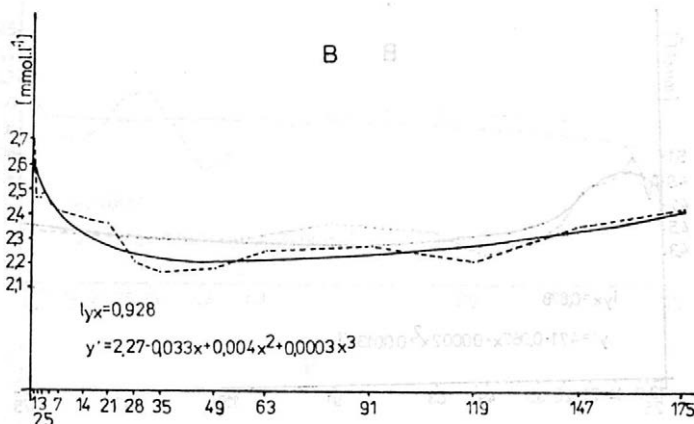
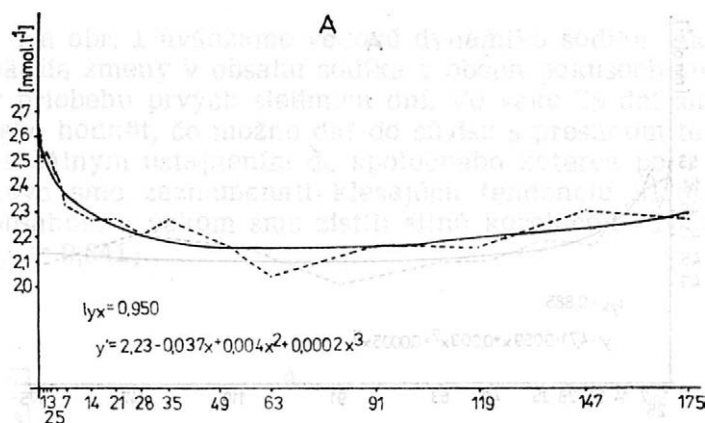
Naše výsledky vo vekovej dynamike Na, K a Ca v priebehu prvých desiatich dní života sú v súlade s našimi predchádzajúcimi prácami, kde sme zaznamenali silnú korelačnú závislosť medzi obsahom sledovaných ukazovateľov a vekom (Čupka, 1989).

Jelínek et al. (1983) sledovali obsah Na, K, Ca u barančiek vo veku 117, 142 a 159 dní. Zistili mierne zvyšovanie hladín K a Ca vo veku 142 dní. Veková dynamika, ktorú zaznamenali, je v zhode s našimi výsledkami.

Jagoš et al. (1986) uvádzajú, že hladiny Na, K, Ca a Mg sa počas celého sledovaného obdobia (do veku 26 týždňov) nachádzajú vo fyziologickom rozpätí, čo je v súlade s našimi zisteniami. Uvádzajú, že koncentrácia K vo veku dvoch týždňov bola vyššia ($P < 0,05$) u teliat kŕmených plnotučným mliekom.

Oltner a Berglund (1982) zistili u teliat od narodenia do odstavy znižovanie obsahu vápnika v sére a po odstave nevýrazné zvýšenie. Uvedená tendencia zmien hladín Ca je v súlade s našimi zisteniami.

Podobne aj Stodola a Řehout (1986) zistili pokles množstva Ca a P od tretieho mesiaca, čo signalizuje súvislosť minerálneho metabolismu s prechodom na iný typ výživy teliat a s dotáciou minerálnych látok v kŕmnej dávke.



Na úroveň zásobenia teliat sodíkom, draslíkom a vápnikom poukazuje ich variačno-štatistické vyhodnotenie, ako aj ich veková dynamika. Celkovo sme zaznamenali silnú korelačnú závislosť ($I_{yx} > 0,8$) sledovaných ukazovateľov na veku.

K najväčším zmenám v dynamike sledovaných ukazovateľov dochádza spravidla v priebehu prvých 28 dní života teliat, neskôr dochádza len k menším zmenám až do veku 175 dní.

Rané postnatálne obdobie života teliat možno na základe vývoja zmien obsahu sodíka, draslíka a vápnika vo vekovej dynamike, zásobenia teliat spomínanými prvkami, ako aj zdravotného stavu označiť za „kritické obdobie“ ich života.

Literatúra

- ČUPKA, P.: Veková dynamika sodíka, draslíka, vápnika, železa a medi v krvnom sére teliat. Živoč. Vyr., 34, 1989, č. 12, s. 1063—1070.
- GAJDOŠÍK, D.: Diagnostická hodnota ukazovateľov metabolických testov pri niektorých poruchách zdravotného stavu dojníc. In: Zbor. Štátnej veterinárnej správy MPVŽ SSR, Košice, 1979, s. 6—25.
- JAGOŠ, P. — BOUDA, J. — SKŘIVÁNEK, M.: Vliv příjmu mléčné krmné směsi a plnotučného mléka na vývoj vybraných ukazatelů v krevní plazmě telat. Veter. Med. (Praha), 31, 1986, č. 2, s. 65—73.

- JELÍNEK, P. — HELANOVÁ, I. — ILLEK, J. — KONVALINOVÁ, D.: Základní hematologické a biochemické hodnoty u beránek plemena žírné merino v průběhu intenzivního výkrmu. II. Biochemické hodnoty. Acta Univ. agric. (Brno), Řada A, 31, 1983, č. 1—2, s. 293—297.
- LEHOCKÝ, J. — SLANINA, L. — VAJDA, V. — SOKOL, J.: Minerální profil v priemyselnej produkcii teliat počas mliečnej výživy. In: Zbor. Štátnej veterinárnej správy MPVŽ SSR, 1979, č. 6, s. 39—51.
- OLTNER, R. — BERGLUND, B.: Blood levels of haemoglobin, leukocytes, glucose, urea, creatinine, calcium, magnesium and inorganic phosphorus in dairy calves from birth to 12 weeks of age. Swed. J. agric. Res., 12, 1982, s. 23—28.
- PAYNE, J. M. et al.: The use of metabolic profile test in dairy herds. Veter. Rec., 87, 1970, č. 8, s. 150—158.
- ROWLANDS, G. J. — MAUSTON, R. — BUNCH, K. J. — BROOKES, P. A.: A genetic analysis of concentrations of blood metabolites and their relationships with age and liveweight gain in young British Friesian bulls. Livestock Prod. Sci., 10, 1983, č. 1, s. 1—16.
- STODOLA, J. — ŘEHOUT, V.: Rozbor opakovatelnosti obsahu a aktivit biochemicko-hematologických parametrů v krvi telat. Živoč. Vyr., 31, 1986, č. 7, s. 603—610.
- TONG, A. K. W. — DOORNENBAL, H. — NEWMAN, J. A.: Blood composition of different beef breed types. Can. J. anim. Sci., 66, 1986, s. 915—924.

Došlo dňa 7. 5. 1991

ČUPKA, P. (University of Agriculture, Nitra): *The effects of age on the change in sodium, potassium and calcium levels in the blood serum of calves.* Živoč. Vyr., 37, 1992 (2): 125—134.

In modern technologies of calf rearing, a deficit of some mineral substances was detected, caused by several factors. Primarily, this is the case of lack of mineral stuffs in milk replacers, way and technology of feeding, health conditions and other factors.

An important role is played also by the changes in the levels of mineral stuffs during the postnatal development, especially in its early stages when milk or milk replacers are the only source of all nutrients.

Two subsequent experiments were carried out in 21 or 24, respectively, randomly selected calves of the Black Pied breed bred in the Agrokomplex at Nitra.

The blood of calves was collected at the age of 0, 1, 2, 3, 5, 7, 14, 21, 28, 35, 49, 63, 91, 119, 147 and 175 days by puncture from *v. jugularis* regularly three hours after morning feeding. The blood serum was obtained by blood centrifuging at 3000 rpm for 30 minutes. Na, K, Ca content was determined through flame photometry (FLAPHO 4).

The average Na, K, Ca levels and their variation—statistical evaluation are presented in Tab. I. The average Na level was ranging from 134.77 (on the 49th day) to 146.60 mmol.l⁻¹ (0th day) in the first trial, this being in the second trial from 131.90 (the 91st day) to 145.67 (0th day) mmol.l⁻¹. Average potassium concentrations ranged from 4.31 (the 91st day) to 5.33 (0th day) mmol.l⁻¹ in the trial I, and from 4.33 (on the 49th day) to 5.10 (on the 7th day) mmol.l⁻¹ in the trial II. The average calcium level ranged in the trial I from 2.05 (63rd day) to 2.68 (0th day) mmol.l⁻¹, in the trial II this was ranging from 2.17 (35th day) to 2.70 (0th day) mmol.l⁻¹.

Tab. II presents the testing of the differences in the levels of studied parameters. A prevailing majority of significant to highly significant differences were recorded mainly among lower and higher age groups.

Fig. 1 gives the age dynamics of sodium. As one can see from the diagrams, the most marked changes in its content in both trials were recorded especially during first seven days. At the age of 28 days, an increase in these values were recorded. This may be associated with the transfer of calves from calf house with individual housing to the common boxes containing 8 to 10 animals each. A decreasing tendency of its levels were recorded in total. A strong correlation dependences were found between Na and age ($I_{yx} = 0.832$, or $I_{yx} = 0.841$, respectively).

The age dynamics of potassium is presented in Fig. 2. K concentration was of falling tendency with the age, up to 21 or 28 days of age, resp. Then its levels were kept on the more or less the same level. There was a strong correlation dependence ($I_{yx} = 0.885$, or $I_{yx} = 0.878$, resp.) between K content and age.

In the similar way, the age dynamics of calcium was falling with the age, especially in first 28 days of age (Fig. 3), its slight increase was recorded to the end of observations. There was a strong correlation between calcium content and the age ($r_{yx} = 0.950$, or $r_{xy} = 0.928$ resp.).

Their variation-statistical evaluation indicates the level of the supply of calves by sodium, potassium and calcium, together with the age dynamics. Generally, a strong correlation dependence ($r_{yx} = 0.8$) was recorded of the studied parameters on the age.

The most marked changes in the dynamics of studied parameters appear usually during the first 28 days of age of calves, later there are some smaller changes up to the age of 175 days.

Early postnatal period of life of calves may be denoted as „the critical period“ of their life in view of the development of the changes in Na, K, Ca in the age dynamics supply of calves with the said elements, and the health condition as well.

calves; age dynamics; age from 0 to 175 days; physiological range; sodium; potassium; calcium

Adresa autora:

Ing. Peter Čupka, Vysoká škola poľnohospodárska, Lomonosovova 2, 949 76 Nitra

PRÍJEM SUŠINY A PRODUKČNÉ VYUŽITIE KRMÍV PRVÔSTKAMI PRI DLHODOBEJ APLIKÁCII BOVINNÉHO SOMATOTROPÍNU

P. Petrikovič, A. Sommer, J. Siget, M. Svetlanská

PETRIKOVIČ, P. — SOMMER, A. — SIGET, J. — SVETLANSKÁ, M. [Výskumný ústav živočíšnej výroby, Nitra]: *Príjem sušiny a produkčné využitie krmív prvôstkami pri dlhodobej aplikácii bovinného somatotropínu*. Živoč. Výr., 37, 1992 (2): 135—144.

V dlhodobom kŕmnom pokuse s dojnícami-kríženkami holštajsko-frízskeho a slovenského strakatého plemena, rozdelených podľa pôvodu, živej hmotnosti a produkcie mlieka do dvoch vyrovnaných skupín po 12 zvieratách, sme zisťovali vplyv rekombinantného bovinného somatotropínu SOMATECH aplikovaného v pokusnej skupine v 14-dňových intervaloch od 98 do 294 dní po otelení na spotrebu sušiny a produkčné využitie krmív u dojníc počas prvej laktácie. Z výsledkov vyplýva, že v období aplikácie sme štatisticky významne rozdiely ($P \leq 0,05$) medzi skupinami zistili v produkcii mlieka, spotrebe jadrových krmív a produkčnej účinnosti objemových krmív. Pozitívny vplyv aplikácie bovinného somatotropínu na celkový príjem sušiny a príjem objemových krmív sme nezaznamenali. V dôsledku zvýšenej produkcie mlieka sa relatívne znížila spotreba krmív na jednotku produkcie v priemere o 6,9 až 16,2 % a zvýšila účinnosť ich konverzie na mlieko o 7,1 až 23,9 %.

dojnice; somatotropín; príjem sušiny; využitie krmív

Hlavným faktorom limitujúcim využitie krmív ako zdroja energie a živín pre produkciu mlieka je geneticky a fyziologicky obmedzená schopnosť zvierat prijímať krmivá. Na regulácii množstva prijatých krmív v jednej dávke a častosti kŕmenia sa podieľajú ako fyzikálne faktory (veľkosť a rozťažnosť tráviaceho traktu, rýchlosť prechodu krmív), ktoré sa u prvôstok vzhľadom k neukončenému rastu a nižšej živej hmotnosti prejavujú výraznejšie, tak aj metabolické faktory (Egan, 1980; Weston, 1982; Forbes, 1980, 1986; De Jong, 1986). Ich prioritný vplyv je závislý na type kŕmnej dávky a mení sa aj v priebehu dňa v závislosti od hmotnosti obsahu predžalúdkov a od produkcie a absorpcie konečných produktov fermentácie krmív (Gill, 1988; Baile, 1988). Hladiny krvných metabolitov (glukóza, aminokyseliny, voľné mastné kyseliny) a hormónov (inzulín, glukagon, kortikoidy a steroidy) sú ako signály hladu a sýtosti u prežúvavcov menej dôležité než u monogastrov (Della-Fera, Baile, 1979; Baile, 1988). Rozhodujúcu integračnú a koordinačnú funkciu má centrálna nervová sústava, ktorá reguluje príjem krmív v úzkom vzťahu k aktuálnemu stavu bilancie energie.

Z výsledkov viacerých pokusov vyplýva, že aplikáciou rekombinantného bovinného somatotropínu (bST) dojniciam sa zvýšil príjem sušiny od 0 do 13,5 %, pričom účinnosť konverzie krmív sa zvýšila o 10,7 až 19,7 percenta (Baird et al., 1986; Chalupa et al., 1986; Solderholm et al., 1986; Thomas et al., 1987). Zistené rozdiely však väčšinou súvisia s vyššími dávkami jadrových krmív. Maierhofer (1990) zistil pri pasení dojníc, že vplyvom aplikácie bST sa pri rovnakých dávkach jadrových krmív zvýšil príjem trávy asi o 1 kg sušiny. Podobne Rohrmoser (1990) uvádza, že pri aplikácii bST od 60 do 270 dní laktácie prijali dojnice aj pri vyššej spotrebe jadrových krmív v priemere o 0,3 kg viac objemových krmív v porovnaní s kontrolnou skupinou. Dlhodobé účinky bST študovali Rijpkema et al. (1989), ktorí aplikovali bST každých 14 dní začínajúc deviatym týždňom po otelení po dobu 32 týždňov prvé dva roky a 28 týždňov tretí rok. Z celkového hodnotenia pokusu vyplýva, že v období pred aplikáciou (do 9 týždňov laktácie) bol príjem sušiny v prvom, druhom a treťom roku o 7, 16 a 14 % vyšší v pokusnej skupine, ale účinnosť konverzie krmív bola o 2, 12 a 9 % nižšia, kým počas aplikácie bST bol príjem sušiny vyšší o 9, 9 a 13 %, rovnako ako konverzia krmív o 9, 7 a 7 %. Rozdiely boli štatisticky preukazné. Žiadne podstatné rozdiely v zložení mlieka, telesnej hmotnosti a reprodukčných ukazovateľoch nezistili. Z uvedených údajov možno usudzovať, že rastový hormón zvyšuje predovšetkým efektívnosť využitia krmív a do regulačných mechanizmov príjmu krmív zasahuje len nepriamo cez systém regulácie bilancie energie.

Cieľom nášho pokusu bolo zistiť vplyv dlhodobej aplikácie rekombinantného bovinného somatotropínu SOMATECH s účinnou látkou Somatotrobove na spotrebu sušiny a produkčné využitie krmív u dojníc počas prvej laktácie (prvôstok).

MATERIÁL A METÓDA

Do dlhodobého kŕmneho pokusu sme zaradili dojnice-kríženky holštajnsko-frízskeho a slovenského strakatého plemena v období 10 až 14 dní po prvom otelení, ktoré sme podľa pôvodu, živej hmotnosti a produkcie mlieka rozdelili do dvoch vyrovnaných skupín po 12 zvieratách. Dojniciam pokusnej skupiny sme aplikovali SOMATECH (rekombinantný bovinný somatotropín od firmy MONSANTO) v 14-dňových intervaloch od 98 do 294 dní po otelení, t. j. spolu 14 aplikácií, v jednorázovej dávke 500 mg, subkutánne striedavo za pravú a ľavú lopatku.

Kŕmenie bolo počas celého obdobia individuálne s navažovaním objemových krmív trikrát denne, jadrových krmív dvakrát denne a zvyškov krmív jedenkrát denne. Objemovými krmivami boli dojnice oboch skupín kŕmené rovnako, a to viaczožkovými kŕmnymi dávkami zostavenými podľa ČSN 46 7070. Skutočnú spotrebu objemových krmív a živín uvádzame v tab. I. Produkčnú kŕmnu zmes s obsahom 160,9 g N-látok, 10,31 MJ ME, 6,39 MJ NEL a 0,604 ŠJ v 1 kg sme prvých šiest týždňov laktácie podávali všetkým dojniciam v dennej dávke 8 kg a v ďalšom období v závislosti od produkcie mlieka, t. j. v dávke 0,5 kg zmesi na každý liter mlieka nad dennú produkciu 10 litrov. Spotrebu krmív, vrátane ich pomerného zastúpenia vo zvyškoch, a produkciu mlieka sme denne individuálne evidovali. Priemerné vzorky krmív, mlieka a zvyškov krmív sme analyzovali raz týždenne a hmotnosť kráv sme zisťovali raz mesačne. Vo vzorkách objemových krmív sme okrem organického rozboru podľa ČSN 46 7007 stanovovali aj stráviteľnosť organickej hmoty *in vitro* a ďalej vo vzorkách siláži pH a obsah organických kyselín.

Získané výsledky sme spracovali individuálne za každé zviera a vyhodnotili podľa skupín. Štatistickú významnosť rozdielov priemerov sme testovali Študentovým *t*-testom.

Krmivo ¹	Kŕmna dávka v kg sušiny na deň ¹²					
	1	2	3	4	5	6
	Skrmovaná v mesiaci laktácie ¹³					
	I.	II.	III.	IV.-V.	VI.-VIII.	IX.-X.
Kukuričná siláž ²	2,25	—	1,45	5,50	6,55	5,50
Lucernové seno ³	2,12	3,45	3,45	4,25	5,15	3,45
Zelená lucerna ⁴	6,52	2,00	1,80	—	—	3,10
Zelená kukurica ⁵	—	3,90	3,90	—	—	—
Siláž repných skrojkov ⁶	—	—	—	—	2,74	—
Kŕmna repa ⁷	—	—	—	3,70	—	—
Obsah živín v pôvodnej hmote ⁸						
— N-látky ⁹ (g)	1 523	1 259	1 886	1 663	2 041	1 922
— NEL (MJ)	47,16	45,22	67,16	80,22	78,34	60,54
— Šj ¹⁰	4,26	4,08	5,35	7,95	7,41	6,06
— Vlákna ¹¹ (kg)	2,59	2,57	2,66	2,27	3,53	2,99

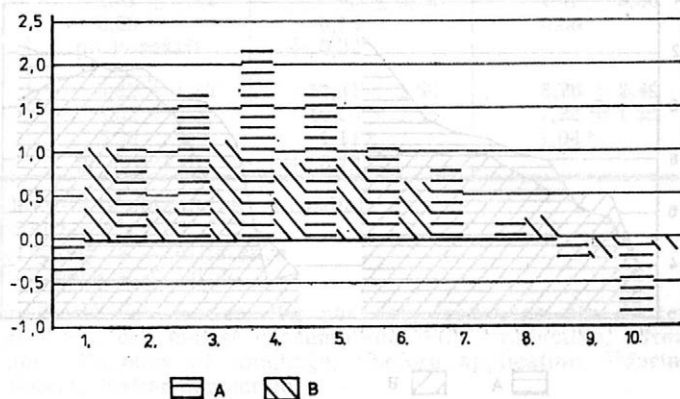
¹feed, ²silage maize, ³lucerne hay, ⁴green lucerne, ⁵green maize, ⁶silage of sugar beet tops, ⁷feeding beet, ⁸nutrient content in original matter, ⁹crude protein, ¹⁰starch units, ¹¹fibre, ¹²feed ration in kg of dry matter per a day, ¹³administered in the month of lactation

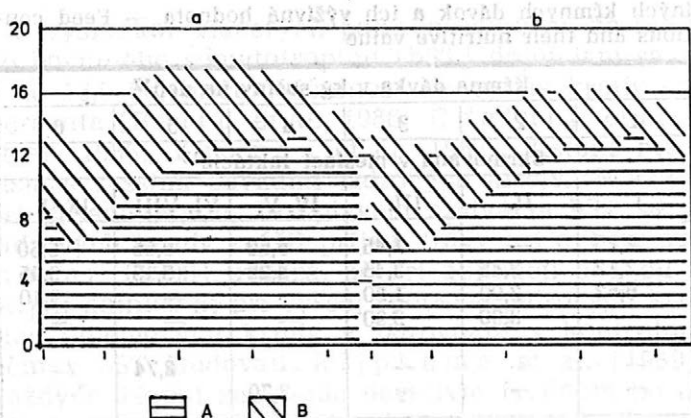
VÝSLEDKY

Prvôstky pokusnej skupiny vyprodukovali za celú laktáciu 5 146 l a kontrolnej skupiny 4 572 l 4% mlieka (FCM). Po aplikácii bST sa v porovnaní s kontrolnou skupinou priemerná produkcia FCM preukázne ($P \leq 0,01$) zvýšila v priemere o 2,69 l s individuálnymi rozdielmi od 2 do 6 l.

Príjem sušiny z objemových a jadrových krmív počas laktácie je znázornený na obr. 1 a 2, z ktorých vidieť, že príjem sušiny v pokusnej skupine bol v absolútnom vyjadrení vyšší oproti kontrolnej skupine. Mierne zníženie spotreby objemových krmív sme zaznamenali len na konci laktácie v 9. a 10. mesiaci.

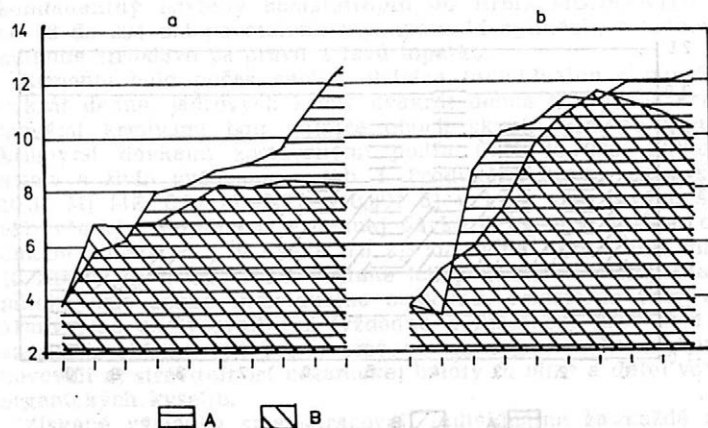
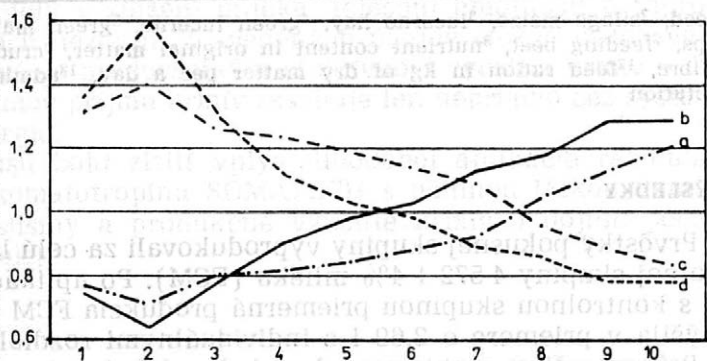
1. Rozdiel v príjme sušiny medzi pokusnou a kontrolnou skupinou; os y — mesiac laktácie, os x — kg sušiny na deň, A — sušina spolu (kg), B — sušina objemových krmív (kg) — The difference in dry matter intake between trial and control groups; y axis — month of lactation, x axis — kg of dry matter per day, A — total dry matter (kg), B — roughage dry matter (kg)





2. Príjem sušiny počas laktácie; os y — kg sušiny na deň, os x — týždeň laktácie, a — pokusná skupina, b — kontrolná skupina, A — sušina objemových krmív — Dry matter intake during lactation; y axis — kg of dry matter per day, x axis — week of lactation, a — trial group, b — control group, A — roughage dry matter, B — concentrates dry matter

3. Spotreba a využitie sušiny pre produkciu mlieka; os y — mesiac laktácie, os x — kg, a — pokusná skupina (kg sušiny/1 l FCM), b — kontrolná skupina (kg sušiny/1 l FCM), c — pokusná skupina (l FCM/1 kg sušiny), d — kontrolná skupina (l FCM/1 kg sušiny) — Dry matter consumption and utilization for milk production; y axis — month of lactation, x axis — kg, a — trial group (kg of dry matter per 1 litre of FCM), b — control group (kg of dry matter per 1 litre of FCM), c — trial group (l FCM per 1 kg of dry matter), d — control group (l FCM per 1 kg of dry matter)



4. Produkčná účinnosť objemových krmív; os y — mesiac laktácie, os x — l FCM, a — bez korekcie na zmeny hmotnosti, b — po korekciu na zmeny hmotnosti, A — pokusná skupina, B — kontrolná skupina — Production efficiency of roughage; y axis — month of lactation, x axis — l FCM, a — without correction to weight changes, b — after correction to weight changes, A — trial group, B — control group

Priemernú spotrebu sušiny a jadrových krmív a účinnosť ich konverzie pri produkcii mlieka v období pred aplikáciou a počas aplikácie bST uvádzame v tab. II. Priemerná denná spotreba sušiny a jadrových krmív bola v pokusnej skupine vo všetkých obdobiach nepreukazne vyššia o 2 až 4 %. Väčšie rozdiely medzi skupinami sme však zaznamenali v predpokusnom období na začiatku laktácie, t. j. pred aplikáciou bST. Na základe týchto údajov možno konštatovať, že po korekcii (zohľadnení rozdielu medzi skupinami) na predpokusné obdobie sme nezistili pozitívny vplyv aplikácie bST na celkový príjem sušiny a príjem objemových krmív, ktorý bol relatívne nepreukazne nižší v porovnaní s kontrolnou skupinou v období aplikácie (−0,47 kg a −0,33 kg).

II. Spotreba a produkčné využitie krmív — Feed consumption and production utilization

Ukazovateľ ¹ (merná jednotka) ²	Sku- pina	Pred aplikáciou ¹² 2.—14. týždeň ¹⁵ $x \pm sx$	Počas aplikácie ¹³ 15.—44. týždeň $x \pm sx$	Za laktáciu ¹⁴ 2.—44. týždeň $x \pm sx$
Sušina spolu ³ (kg na deň) ⁴	P K R	13,13 $\pm$ 1,87 12,05 $\pm$ 2,16 1,08 po korekcii ¹⁶	16,03 $\pm$ 1,70 15,42 $\pm$ 1,96 0,61 − 0,47	15,20 $\pm$ 2,19 14,77 $\pm$ 2,41 0,44
Sušina objemových krmív ⁵ (kg na deň)	P K R	7,58 $\pm$ 1,81 6,96 $\pm$ 1,73 0,61 po korekcii	12,01 $\pm$ 1,40 11,73 $\pm$ 1,74 0,28 − 0,33	10,74 $\pm$ 2,52 10,80 $\pm$ 2,57 − 0,06
Jadrové krmivá ⁶ (kg na deň)	P K R	6,29 $\pm$ 1,65 5,78 $\pm$ 1,72 0,52 po korekcii	4,96 $\pm$ 2,05 3,91 $\pm$ 1,65 1,05 ⁺ + 0,53	5,37 $\pm$ 2,03 4,31 $\pm$ 1,84 1,06 ⁺
(na 1 l FCM) ⁷	P K R	0,37 $\pm$ 0,04 0,39 $\pm$ 0,03 − 0,02 po korekcii	0,27 $\pm$ 0,05 0,29 $\pm$ 0,03 − 0,02 0	0,30 $\pm$ 0,07 0,32 $\pm$ 0,06 − 0,02
Spotreba sušiny ⁸ (kg na 1 l)	P K R	0,76 $\pm$ 0,03 0,71 $\pm$ 0,06 0,05 po korekcii	0,98 $\pm$ 0,14 1,11 $\pm$ 0,14 − 0,13 − 0,18	0,91 $\pm$ 0,15 0,99 $\pm$ 0,22 − 0,08
Produkcia FCM ⁹ z 1 kg sušiny ¹⁰ (l FCM)	P K R	1,32 $\pm$ 0,06 1,41 $\pm$ 0,12 − 0,09 po korekcii	1,05 $\pm$ 0,14 0,92 $\pm$ 0,12 0,13 + 0,22	1,13 $\pm$ 0,18 1,07 $\pm$ 0,26 0,06
Produkčná účinnosť objemových krmív ¹¹ (l FCM)	P K R	5,21 $\pm$ 1,24 4,82 $\pm$ 1,55 0,39 po korekcii	11,31 $\pm$ 1,56 10,20 $\pm$ 1,65 1,11 ⁺ + 0,72	8,26 $\pm$ 2,49 7,22 $\pm$ 1,35 1,04 ⁺

P — pokusná skupina, K — kontrolná skupina, R — rozdiel

+ štatisticky preukazný rozdiel pri $P < 0,05$

P — trial group, K — control group, R — difference

+ statistically significant difference at $P < 0,05$

¹parameter, ²measuring unit, ³total dry matter, ⁴kg per day, ⁵roughage dry matter, ⁶concentrates, ⁷per 1 litre of FCM, ⁸dry matter consumption, ⁹FCM production, ¹⁰from 1 kg dry matter, ¹¹production efficiency of roughage, ¹²before application, ¹³during application, ¹⁴for lactation, ¹⁵week, ¹⁶after correction

Naproti tomu v prepočte na jednotku produkcie spotrebovali dojnice počas aplikácie bST na produkciu 1 l FCM v priemere o 0,18 kg, resp. 16,2 % sušiny menej a z 1 kg prijatej sušiny vyprodukovali o 0,22 kg, resp. 23,9 % mlieka FCM viac. V spotrebe jadrových krmív na liter mlieka sme napriek vyššej užitočnosti a vyšším denným dávkam v pokusnej skupine nezistili rozdiel. Ako vyplýva z obr. 3, lepšie využitie krmív v pokusnej skupine je evidentné nielen z priemerných hodnôt, ale udržiava sa počas aplikácie bST až do konca laktácie, a to aj pri objemových krmivách.

III. Vplyv aplikácie bST na krátkodobé zmeny príjmu sušiny — The effect of bST application on short-term changes in dry matter intake

Ukazovateľ ¹	Obdobie laktácie ⁵ (týždeň) ⁶	Pokusná skupina ¹¹	Kontrolná skupina ¹²	Rozdiel po korekcii ¹³
Sušina spolu ² (kg na deň) ³	2.—14.	13,13	12,05	1,08
	14.—28.	16,38	14,44	0,86
	priemerné hodnoty ⁷			
	— pred aplikáciou ⁸	16,37	14,91	
	— 1. týždeň po aplikácii ⁹	16,78	14,92	
	rozdiel ¹⁰	0,41	0,01	0,40
	— 2. týždeň po aplikácii	16,72	15,36	
	rozdiel	0,35	0,45	—0,10
	28.—44.	15,90	15,78	—0,96
	priemerné hodnoty			
Sušina objemových krmív ⁴ (kg na deň)	— pred aplikáciou	16,14	16,03	
	— 1. týždeň po aplikácii	15,78	15,88	
	rozdiel	— 0,36	— 0,15	—0,21
	— 2. týždeň po aplikácii	15,62	15,80	
	rozdiel	— 0,52	— 0,23	—0,29
	2.—14.	7,58	6,96	0,61
	14.—28.	10,84	9,94	0,31
	priemerné hodnoty			
	— pred aplikáciou	10,97	10,10	
	— 1. týždeň po aplikácii	11,45	10,59	
	rozdiel	0,48	0,49	—0,01
	— 2. týždeň po aplikácii	11,39	10,82	
	rozdiel	0,42	0,72	—0,30
	28.—44.	12,43	12,38	—0,56
	priemerné hodnoty			
	— pred aplikáciou	12,54	12,72	
	— 1. týždeň po aplikácii	12,71	12,73	
	rozdiel	0,17	0,01	0,16
	— 2. týždeň po aplikácii	12,51	12,66	
	rozdiel	— 0,03	— 0,06	0,03

¹parameter, ²total dry matter, ³kg per day, ⁴roughage dry matter, ⁵lactation period, ⁶week, ⁷average values, ⁸before application, ⁹after application, ¹⁰difference, ¹¹trial group, ¹²control group, ¹³difference after correction

Rozdiely vo využití živín sa plne prejavili v produkčnej účinnosti objemových krmív (tab. II), z ktorých okrem záchovnej potreby dojnice pokusnej skupiny (po korekcii na prírastky, resp. úbytky živej hmotnosti počas laktácie) vyprodukovali v priemere za celú laktáciu preukazne viac o 1,04 l, resp. o 0,72 l mlieka FCM v období aplikácie bST. Vývoj produkčnej účinnosti objemových krmív v priebehu laktácie je uvedený na obr. 4.

Z uvedených výsledkov vyplýva, že v pokusnom období sme štatisticky preukazné rozdiely medzi skupinami zistili len v produkcii mlieka, spotrebe jadrových krmív a produkčnej účinnosti objemových krmív. V dôsledku zvýšenej produkcie mlieka počas aplikácie bST sa relatívne znížila spotreba krmív na jednotku produkcie v priemere o 6,9 až 16,2 % a zvýšila sa účinnosť ich konverzie na mlieko o 7,1 až 23,9 %.

Krátkodobé zmeny v príjme sušiny, t. j. medzi dvoma aplikáciami, analyzujeme v tab. III. Vzhľadom k dĺžke obdobia aplikácie a rôznej úrovni vplyvu sme pokusné obdobie rozdelili na dve časti. Z analýzy vyplýva, že príjem sušiny nebol aplikáciou bST ovplyvnený ani krátkodobou. Zvýšenie celkovej spotreby sušiny v pokusnej skupine o 0,41 kg v prvom týždni po aplikácii v počiatočnom období od 15. do 28. týždňa laktácie súvisí výlučne s vyššou spotrebou jadrových krmív, pretože v príjme objemových krmív v tomto období neboli medzi skupinami žiadne rozdiely (+0,48 kg, resp. +0,49 kg v pokusnej a kontrolnej skupine). V poslednej tretine (od 29. do 44. týždňa) laktácie celkový príjem sušiny klesá v oboch skupinách, pričom po aplikácii bST je pokles v porovnaní s kontrolnou skupinou vyšší o -0,21 kg v prvom týždni a o -0,29 kg v druhom týždni. Na rozdiel od toho príjem sušiny z objemových krmív v tomto období v prvom týždni po aplikácii stúpol o +0,17 kg a v kontrolnej skupine len o +0,01 kg. Tento rozdiel je však štatisticky nepreukazný.

Pri hodnotení príjmu sušiny v jednotlivých fázach laktácie a aplikácie vidíme, že dojnice pokusnej skupiny prijímali už pred aplikáciou v 2. až 14. týždni laktácie v priemere o 1,08 kg sušiny viac. Tento rozdiel sa v prvom období aplikácie (15. až 28. týždňoch) znížil na 0,86 kg. Ku koncu laktácie prijímali tieto dojnice v priemere o 0,96 kg sušiny menej než dojnice kontrolnej skupiny. Podobné tendencie sme zistili aj pri príjme sušiny z objemových krmív.

DISKUSIA

Dosiahnuté výsledky dokumentujú, že príjem sušiny, jeho úroveň a zmeny počas laktácie v oboch skupinách prvostok bol riadený v súlade so všeobecnými zákonitostami regulácie príjmu krmív (Forbes, 1986; Gill, 1988) a na rozdiel od autorov Rijpkema et al. (1989) a Rohrmoser (1990) sme nezistili štatisticky významný krátkodobý ani dlhodobý vplyv aplikácie rastového hormónu na zvýšenie príjmu sušiny. Podobne ako Baird et al. (1986), Chalupa et al. (1986) a Thomas et al. (1987) môžeme konštatovať, že prvotnou príčinou vyššej celkovej spotreby sušiny v pokusnej skupine vo všetkých obdobiach bola vyššia produkcia mlieka a následkom toho aj z metodiky pokusu vyplývajúce vyššie dávky jadrových krmív. Potvrdzuje to štatisticky významný rozdiel v dennej spotrebe jadrových krmív, ako aj prakticky rovnaká priemerná spotreba sušiny z objemových krmív (10,74 kg v pokusnej a 10,80 kg

v kontrolnej skupine). Vysoké dávky jadrových krmív na začiatku laktácie vyvolali (napriek tomu, že zvieratá boli už pred otelením pripravované na ich skrmovanie) značné zníženie žravosti, čo sa prejavilo vo vyšších zvyškoch a depresii príjmu objemových krmív (obr. 2) až na úroveň okolo 6 kg sušiny, čo je aj vzhľadom k tomu, že ide o prvôtky, pomerne kritická hodnota. Podiel objemových krmív v sušine kŕmnych dávok aj pri väčšej depresii príjmu sušiny na začiatku laktácie v pokusnej skupine neklesol pod 54 % a bol počas celej laktácie vyšší než v kontrolnej skupine. Preto sme nezistili žiadny rozdiel v spotrebe jadrových krmív na jednotku produkcie a produkčná účinnosť objemových krmív bola v období aplikácie bST vyššia o 10,9 %, resp. po korekcii na rozdiel v predpokusnom období o 7,1 %. Podobne ako Solderholm et al. (1986) a Rijpkema et al. (1989) sme najvýraznejší, ale štatisticky nepreukazný vplyv aplikácie rastového hormónu zistili vo využití živín pri produkcii mlieka.

Ak predpokladáme, že dlhodobá aplikácia nemá vplyv na tráviace procesy a zachovnú potrebu živín, potom zvýšenie účinnosti konverzie krmív sa dosahuje usmernením metabolizmu živín v prospech mliečnej žľazy a znížením podielu nettoenergie využívaného na zachovnú potrebu zvierat.

Literatúra

- BAILE, C. A.: Physiology of control of food intake and regulation of energy balance in dairy cows. In: Nutrition and lactation in the dairy cow. London, Butterworths 1988.
- BAIRD, L. S. — HEMKEN, R. W. — HARMON, R. G. — EGGERT, R. G.: Response of lactating dairy cows to recombinant bovine growth hormone. J. Dairy Sci., 69, 1986, s. 165 (Abstr.).
- DE JONG, A.: The role of metabolites and hormones as feedbacks in the control of feed intake in ruminants. In: Control of digestion and metabolism in ruminants. Englewood Cliffs, Prentice-Hall 1986.
- DELLA-FERA, M. — BAILE, C. A.: Cholecystokinin octapeptide: continuous picomole injection into the cerebral ventricles suppress feeding. Science, 206, 1979, s. 471—473.
- EGAN, A. R.: Host animal-rumen relationships. Proc. Nutr. Soc., 39, 1980, s. 79—88.
- FORBES, J. M.: A model of the short-term control of feeding in the ruminant: effects of changing animal or feed characteristics. Appetite, 1980, č. 1, s. 21—41.
- FORBES, J. M.: Physiology of regulation of food intake. In: The voluntary food intake of farm animals. London, Butterworths 1986.
- GILL, M.: Factors affecting the voluntary intake of roughages by the dairy cow. In: Nutrition and lactation in the dairy cow. London, Butterworths 1988.
- CHALUPA, W. — VECCHIARELLI, B. — SCHEIDER, P. — EGGERT, R. G.: Long-term responses of lactating cows to daily injection of recombinant somatotropin. J. Dairy Sci., 69, 1986, s. 151 (Abstr.).
- MAIERHOFER, R.: Einfluss von bovinem Wachstumshormon oder geschützten Arginin auf Futteraufnahme Milchleistung und ausgewählte Blutparameter in der Sommerfütterung von Milchkühen. (Doktorská dizertačná práca.) Mnichov, 1990.
- RIJPKEMA, Y. S. — van REEUWIJK, L. — HARD, D. L.: Responses of dairy cows to treatment with Somatotrope (r-BST) during three consecutive years. EAAP, Dublin, 1989, s. 1—34.
- ROHRMOSER, G.: In: SOMMER, A.: Štúdium súčasných výskumných poznatkov o biologických, zdravotných a sociálno-ekonomických aspektoch využitia rastového hormónu pri výrobe mlieka. Správa zo služobnej zahraničnej cesty v SRN. Nitra, VÚŽV 1990.
- SOLDERHOLM, C. J. — OTTERBY, D. E. — LINN, J. G. — WHEATAN, J. E. — HANSEN, W. B. — ANNEXSTAD, R. J.: Effect of different doses of recombinant bovine somatotropin on circulating metabolites, hormones and physiological parameters in lactating cows. J. Dairy Sci., 68, 1986, s. 152 (Abstr.).

THOMAS, C. — JOHNSON, I. D. — FISHER, W. J. — BLOOMFIELD, G. A. — MORANT, S. V.: The effect of recombinant bovine somatotropin on milk production, reproduction and health of dairy cows. *Proc. Brit. Soc. Anim. Prod.*, 46, 1987 (Abstr.).
WESTON, R. H.: Animal factors affecting feed intake. In: *Nutritional limits to animal production from pastures*. Farnham Royal, Commonwealth Agricultural Bureaux, 1982, s. 183—198.

Došlo dňa 23. 9. 1991

PETRIKOVIČ, P. — SOMMER, A. — SIGET, J. — SVETLANSKÁ, M. (Research Institute of Animal Production, Nitra): *Dry matter intake and production utilization of feeds in first calf cows during long-term application of bovine somatotropin*. *Živoč. Vyr.*, 37, 1992 (2): 135—144.

The effects of recombinant bovine somatotropin SOMATECH were determined in a long-term feeding trial with dairy cows, crossbreeds of the Holstein-Friesian and the Slovakian Pied breeds in conditions of individual feeding. They were divided according to the origin, live weight, and milk production into two balanced groups, 12 animals being in each group. SOMATECH was applied in 14 day intervals from 98 to 294 days after calving for dry matter consumption and production utilization of feeds in dairy cows during the first lactation in the trial group.

First calf cows in the trial group produced 5.146 l during the whole lactation and the control 4.572 l of 4% milk [FCM]. After bST application, the average FCM production rose significantly ($P < 0.01$) by 2.69 l on an average compared with the control, individual differences being from two to six litres.

Average dry matter, concentrates, and effectiveness consumption of their conversion in milk production during the period before and during bST application is presented in Tab. II. An average daily consumption of dry matter and concentrates was insignificantly higher by 2 to 4 % in each period in the trial group. However, greater differences between groups during the period before trial were noticed at the beginning of lactation before bST application. On the basis of this fact, it can be said that after some correction (after taking into account the difference between groups) to the period before trial no positive influence of bST application on the total consumption of dry matter and roughage was found, this being relatively insignificantly lower by -0.47 kg and -0.33 kg, respectively, in comparison with the control during the period of application.

On the other hand, calculation to unit of production showed that the dairy cows consumed less dry matter by 0.18 kg on an average and/or 16.2 % during the bST application to produce 1 litre of FCM, and they produced more milk by 0.22 kg per 1 kg of consumed dry matter and/or 23.9 % of FCM. There was no difference in concentrates consumed per 1 litre of milk production despite the higher efficiency and daily rates in the trial group. Dairy cows of the trial group (after correction to gains and/or reduction of live weight during lactation) produced from roughage, except the maintenance requirement, significantly more FCM milk by 1.04 l and/or by 0.72 l during the period of the bST application. The development of the production efficiency of roughage during lactation is presented in the diagram 4.

Short-term changes, as appeared in dry matter intake, i. e. during two applications, are analysed in Tab. III from which follows that dry matter intake was affected with the bST application neither for a short period of time. Increase in the total dry matter consumption in the trial group by 0.41 kg during the first week after application in the initial period from the 15th to the 28th week of lactation is associated with the higher consumption of concentrates, as there were no differences in roughage intake between the groups (0.48 kg and 0.49 kg in the trial and control groups, respectively) during this period. Total consumption of dry matter decreases in the last third from the 29th week to the 44th week of lactation in both groups, this being higher by -0.21 kg during the first week after bST application in comparison with the control, and by -0.29 kg during the second week. In contrast to this, the dry matter intake from roughage rose by 0.17 kg in this period during the first week after application, and in the control only by 0.01 kg. However, this difference is statistically insignificant.

It follows from the above mentioned results that there were statistically significant differences between groups only in milk production, concentrates consumption, and production effectiveness of roughage. As a result of increased milk production during BST application, the feed consumption decreased relatively per unit of production by 6.9 to 16.2 % on an average, and effectiveness of their conversion to milk rose by 7.1, that is 23.9 %.

dairy cows; somatotropin; dry matter intake; feeds utilization

The effects of recombinant bovine somatotropin (BST) on the lactation of dairy cows with different levels of lactation were studied. The cows were divided into two groups: control and BST. The BST group received 10 mg of BST daily during the lactation period. The results showed that the BST group had a significantly higher milk production and a lower feed consumption compared to the control group. The effectiveness of conversion of feed into milk was also higher in the BST group.

Average dry matter, concentrates, and effectiveness consumption of their conversion in milk production during the period before and during BST application is presented in Table 1. An average daily consumption of dry matter and concentrates was insignificantly higher by 2 to 4% in each period in the BST group. However, greater differences between groups during the period before lactation were noticed at the beginning of lactation before BST application. On the basis of this fact, it can be said that after some correction (after taking into account the difference between groups) to the period before lactation no positive influence of BST application on the total consumption of dry matter and roughage was found, but a relatively insignificant lower consumption of dry matter and concentrates was observed in comparison with the control during the period of application.

On the other hand, calculation to unit of production showed that the dairy cows consumed less dry matter by 0.18 kg on an average and 0.07 kg of concentrates per 1 kg of milk produced. The BST group also produced more milk by 0.22 kg per 1 kg of consumed dry matter and 0.07 kg of concentrates. There was no difference in the efficiency of milk production despite the higher efficiency and concentrates consumed per 1 kg of milk production during the higher efficiency and daily rates in the BST group. Daily rates of the BST group (after correction to gain and/or reduction of live weight during lactation) produced from concentrates, except the maintenance requirement, significantly more ECM milk by 1.04 l and/or by 0.21 kg during the period of the BST application. The development of the production efficiency of roughage during lactation is presented in the diagram 4.

Short-term changes, as appeared in dry matter intake, during two applications, are analyzed in Table 2. It shows that dry matter intake was affected with the BST application during a short period of time, but in the long run, the total dry matter consumption in the BST group by 0.21 kg during the first week after application in the lactation period from the 1st to the 3rd week of lactation is associated with the

Adresa autorov:

Ing. Peter Petrikovič, CSc., prof. ing. Alexander Sommer, DrSc., ing. Jozef Siget, ing. Mária Svetlanská, CSc., Výskumný ústav živočíšnej výroby, Hlohovská 2, 949 92 Nitra

VPLYV GENOTYPU A VÝŠKY PRODUKČNÝCH UKAZOVATEĽOV KANCOV NA ICH VYRAĐOVANIE Z INDIVIDUÁLNEHO TESTU VLASTNEJ ÚŽITKOVOSTI

P. Demo, J. Poltársky

DEMO, P. POLTÁRSKY, J. [Výskumný ústav živočíšnej výroby, Nitra]: *Vplyv genotypu a výšky produkčných ukazovateľov kancov na ich vyraďovanie z individuálneho testu vlastnej užitkovosti*. Živoč., 37, 1992 (2): 145–154.

Analýzovali sme najčastejšie sa vyskytujúce príčiny vyraďovania plemenných kančekov z individuálneho testu vlastnej užitkovosti (60-dňový test). V teste bolo celkom 194 kancov syntetickej línie (SL₂) z kríženia plemien LB × DU. V experimente bolo vyraďených 106 kancov (54,6 %), pre plemenitbu bolo nakoniec určených 61 kancov (31,5 % z počtu zaradených). K najčastejším príčinám vyraďovania z individuálneho testu patrili nevyhovujúci exteriér, konštitúcia a typ (36,8 % z počtu vyraďených), poruchy pohybového aparátu (29,3 %) a ďalšie zverozdravotné príčiny (28,3 %). Výskyt podielu porúch pohybového aparátu mal vzrastajúcu tendenciu s narastajúcim denným prírastkom v teste. Väčší podiel kancov vyraďených z dôvodu abnormalít končatín sa zistil u zvierat s priemernou hrúbkou chrchtovej slaniny pod 15,00 mm (až 42 % vyraďených kancov); v skupine kancov s priemernou hrúbkou slaniny nad 18,00 mm bolo pre poruchy pohybového aparátu vyraďených len 12 % kančekov.

kanec; individuálny test; slabosť končatín; konštitúcia; produkčné vlastnosti; príčiny vyraďovania

V šľachtení ošípaných sa počas posledných 10 až 15 rokov venuje čoraz väčšia pozornosť skúmaniu vplyvu výšky produkčných vlastností na príčiny vyraďovania plemenných zvierat v odchove. Nadmerné brakovanie má za následok znižovanie dlhovekosti a následne značné ekonomické straty, spôsobené poklesom intenzity selekcie. Veľký podiel vyraďovaných zvierat je zapríčinený poruchami pohybového aparátu. Následná neschopnosť kanca absolvovať skok prináša straty i z hľadiska výstavby línii a možnosti rotácie kancov v rámci šľachtiteľskej jednotky. Rovnako aj etické hľadisko tohto problému nesmie byť opomínané. Zvieratá s poruchami končatín určite trpia veľkými bolesťami.

Dôležitou otázkou efektívnosti individuálneho testu vlastnej užitkovosti je množstvo vyraďených zvierat. Okrem predpokladaných strát geneticky cenných jedincov vystupuje problém ďalšieho osudu kancov, s ktorými chovateľ nemôže počítať pre ďalšiu plemenitbu.

V S ohľadom na tieto problémy bolo cieľom experimentov zistiť vplyv výšky produkčných ukazovateľov na najčastejšie príčiny vyradovania kancov (plemenných krížencov), ktoré boli testované v 60-dňovom teste.

LITERÁRNY PREHĽAD

Problematickou strát plemenných zvierat v odchove v závislosti od dosahovanej úžitkovosti a zisťovaním najčastejších príčin, ktoré majú za následok vyradovanie kancov, sa zaoberali viacerí naši i zahraniční autori.

Hodnotenie exteriérových porúch u mladých kančiek po testácii vlastnej úžitkovosti študovali Lodde et al. (1985). U plemena landrase konštatovali najčastejšie vady v slabosti zadnej časti trupu a osvalení. Zároveň pozorovali, že kančiek so zistenými nedostatkami dosahovali spravidla vyššie denné prírastky, boli o niečo staršie a mali nižšiu hrúbku chrbtovej slaniny. Nezistili zreteľné závislosti medzi exteriérovými vadami a podielom stehna v jatočnom tele, resp. farbou mäsa.

V súvislosti s týmito poznatkami je zaujímavé konštatovanie (Houška, 1986), že klinické príznaky slabosti končatín sa vyskytujú viac pri skupinovom ustajnení kančiek ako pri individuálnom. Cleveland a Bondari (1987) zistili, že problém chodivosti a slabosti končatín testovaných kančiek vzrástol s rozšírením individuálneho ustajnenia a predovšetkým so znížením ustajňovacej plochy na zvierata.

Z vyhodnotenia výsledkov kombinovaného testu ošipaných plemien BM, LN, LD a BU, ktoré uskutočnili Poltársky et al. (1980), vyplynulo, že v skúškach bolo z celkového počtu vyradených zvierat až 73 % kančiek. Ako najčastejšiu príčinu uvádzajú rachitické zmeny končatín, netypovosť a nízku úžitkovosť.

Lundheim (1987) skúmal vyradovanie ošipaných vo švédskych testovacích programoch u plemien landrase a yorkshire. Najčastejšími príčinami vyradovania boli slabosť končatín a degeneratívne zmeny na kĺboch predných a zadných končatín. Slabosť končatín, rovnako ako zmeny na laktových a stehnových kĺboch hodnotil bodovým systémom. V jeho práci dosiahlo plemeno landrase v sledovaných ukazovateľoch horšie bodové ohodnotenie ako plemeno yorkshire, pričom zistil nepriaznivé korelácie medzi konštitúciou a rýchlosťou rastu, ako aj medzi konštitúciou a podielom mäsových častí jatočného tela.

Sabec et al. (1980) zistili v testovacích staniciach kancov v Juhoslávii 30 až 35% podiel kancov vyradených z dôvodov abnormalít končatín (najmä panvových).

Problematickou vyradovania plemenných ošipaných v testovacích zariadeniach z dôvodov porúch pohybového aparátu sa zaoberali aj Dagorn, Aumaitre (1979), Bereskin (1979), Häni et al. (1984), Jørgensen (1984), Rotschild et al. (1985). Podľa názorov týchto autorov majú poruchy končatín a zhoršená chodivosť genetické pozadie, avšak najvýraznejšie sa na nepriaznivých ukazovateľoch konštitúcie podieľajú vonkajšie podmienky prostredia — predovšetkým kvalita podláh v odchovniach a testovacích zariadeniach. Odhady dedivosti pre klinické príznaky slabosti končatín sa pohybujú okolo hodnoty $h^2 = 0,30$.

Šľachtitelia a producenti plemenných ošipaných intenzívne vyhodnocujú aj vzájomné vzťahy produkčných vlastností a porúch pohybového aparátu, resp. príčin vyradovania plemenných zvierat. Reiland (1975, 1978) zistil, že pokles intenzity rastu mal za následok pokles výskytu degeneratívnych zmien na kĺboch panvových končatín. K podobným uzáverom dospeli aj Fredeen, Sather (1978) a Goedegebuure et al. (1980), zatiaľ čo Nakano et al. (1983) nezistili významné korelácie medzi produkčnými ukazovateľmi a výskytom porúch pohybového aparátu.

Webb et al. (1983) zistili u kancov štatisticky preukazné nepriaznivé korelácie medzi hrúbkou chrbtovej slaniny a slabosťou končatín.

MATERIÁL A METÓDA

Údaje, z ktorých sme analyzovali najčastejšie príčiny vyradovania plemenných kancov v závislosti od spôsobu kŕmenia, genetického založenia a výšky ich produkčných vlastností, sme získali z výsledkov individuálneho testu vlastnej úžitkovosti (60-dňový test). Celkom bolo otestovaných 194 kančiek (syntetickej línie) — plemenných krížencov F₂ generácie z kríženia plemien LB a DU. Používali sme dva typy kŕmenia — adlibitný a semiadlibitný. Pri adlibitnom kŕmení sme otestovali 151 kančiek, pri semiadlibitnom 43 kančiek, ktoré využívali suchú granulovanú zmes APP (15,6 % SNL) bez akýchkoľvek prídavkov ku kŕmnej dávke.

Do testu sme pri prvom i druhom spôsobe kŕmenia vybrali kanččky v hmotnosti cca 25 až 28 kg so zamerom, aby prispôbovacie obdobie pred samotným začiatkom testu trvalo približne sedem až desať dní. Po dosiahnutí živej hmotnosti 30 kg sa začalo s vlastnou testáciou, ktorá trvala 60 dní.

Po ukončení testu sa kanččky premiestnili z individuálneho ustajnenia do skupinových kotercoch (po 3 až 4 kančekoch v jednom koterči), kde sa skrmovala tá istá kŕmna zmes ako v 60-dňovom teste, len kŕmenie bolo pozmenené na normované a dávované (dvakrát denne). V skupinových kotercoch boli kance ustajnené až do doby zisťovania vlastnej úžitkovosti plemenárskou organizáciou (priemerný denný prírastok, priemerná hrúbka chrbtovej slaniny, pH mäsa metódou biopsie).

Sledovaný súbor zvierat bol podľa spôsobu kŕmenia a kombinácie kríženia rodičov rozdelený do týchto šiestich skupín:

Skupina	Spôsob kŕmenia	Kombinácia kríženia		n
		matky	otca	
I.	<i>ad libitum</i>	LB × DU	LB × DU	74
II.	<i>ad libitum</i>	(LB × DU) × (LB × DU)	LB × DU	28
III.	<i>ad libitum</i>	(DU × LB) × (LB × DU)	LB × DU	21
IV.	<i>ad libitum</i>	DU × LB	LB × DU	20
V.	<i>ad libitum</i>	Schwerf. Fleischrasse	LB × DU	8
VI.	<i>semi ad libitum</i>	LB × DU	LB × DU	43

Kance boli vážené jedenkrát týždenne a počas celého testovacieho obdobia im bola poskytovaná kvalifikovaná veterinárna starostlivosť. Vyskytujúce sa zdravotné problémy boli riešené a zaznamenávané individuálne pre každého testovaného kanca.

Počas testu sme registrovali príčiny vyradovania potenciálnych plemenných zvierat. Po jeho ukončení sme vyjadrili podiel vyradených zvierat z počtu celkom zaradených, ako aj podiel z počtu vyradených.

VÝSLEDKY

Vyradovanie zvierat ovplyvňuje negatívne ekonomiku testovacích zaříadení. V experimente bolo zo 194 kančekov len 88 predvedených na nákupné trhy, z čoho vyplýva, že 54,6 % kancov z počtu zaradených bolo vyradených. Po ohodnotení typu, exteriéru a konštitúcie a po následnom pridelení výslednej triedy bolo do jednotlivých úžitkových chovov, resp. inseminačných staníc kancov pridelených 61 kancov. Z celkového počtu bolo teda na plemenitbu využitých len 31,5 % kancov.

Z uvedených skutočností je dôležitý prehľad príčin vyradovania kančekov od začiatku individuálneho testu až do zistenia ich vlastnej úžitkovosti (klasickej) plemenárskou organizáciou — to značí od živej hmotnosti 30 kg (začiatok testu) až do hmotnosti cca 80 až 90 kg (ukončenie testu) — tab. I.

Ako z prehľadu vyplýva, hlavnými príčinami vyradovania bola netypovosť, nevyhovujúca konštitúcia, exteriérové vady a poruchy pohybového aparátu (predovšetkým panvových končatín), pričom nevyhovujúci typ, konštitúciu a zovňajšok považujeme za typické zootechnické príčiny vyradovania. Do kategórie iných príčin sme zaradili plemenársko-zootechnické príčiny, ďalej nevyhovujúce zdravotné a testy pred nákupným trhom a ďalšie zverozdravotné problémy, ktoré mali za následok vyradenie z chovu.

I. Príčiny vyradenia plemenných kančiek z individuálneho testu vlastnej úžitkovosti — Culling reasons of breeding boar piglets from individual test of performance proper

Príčina vyradenia ¹	Počet vyradených ⁸ (ks)	Podiel z počtu ⁹	
		vyradených ¹⁰ (%)	zaradených ¹¹ (%)
Úhyn ²	6	5,7	3,1
Nutné zabitia ³	15	14,1	7,7
Poruchy pohybového aparátu ⁴	31	29,3	16,0
Netypovosť, nevyhovujúci exteriér ⁵	39	36,8	20,1
Iné príčiny ⁶	15	14,1	7,7
Spolu ⁷	106	100,0	54,6

¹culling reason, ²death loss, ³forced slaughtering, ⁴disorders of locomotor apparatus, ⁵untypicalness, unsuitable exterior, ⁶other reasons, ⁷total, ⁸number of culled animals, ⁹ratio of number, ¹⁰culled, ¹¹ranked into

Sledovaný súbor sme v ďalšej časti analyzovali z hľadiska spôsobu kŕmenia a kombinácie kríženia rodičov kančov (tab. II). Vyšší podiel vyradených zvierat sme zaznamenali u skupín II a III, t. j. u skupín, v ktorých matkami testovaných kančov boli krížanky F₂ generácie. Táto skutočnosť by poukazovala na vyššie percento vyradených kančiek vyšších generácií. U kančov skupín I a IV (krížence LB × DU *inter se*) sme zaznamenali 48,7% vyradenie, zatiaľ čo u ostatných kombinácií kríženia bol podiel vyradených kančov vyšší. Najnižší podiel vyradených kančov sme zistili u VI. skupiny pri využití semiadlibitného kŕmenia, kde boli dosiahnuté v teste preukazne nižšie priemerné denné prírastky. Pri hodnotení kančov z hľadiska typu, konštitúcie a zovňajšku sme zistili nižší podiel vyradených zvierat u skupín I a VI (kombinácie kríženia

II. Príčiny vyradenia kančov v závislosti od kombinácie kríženia ich rodičov a spôsobu kŕmenia — Culling reasons of boars in dependence on the combination of crossbreeding of their parents and the way of feeding

Skupina ¹	Počet otestovaných kančov ³	Počet vyradených kančov ⁴ ks (%)	Poruchy pohybového aparátu ⁵		Nevyhovujúci exteriér, konštitúcia, netypovosť ⁸	Iné príčiny ⁹
			zadné končatiny ⁶	predné končatiny ⁷		
I.	74	37 (50,0)	8	3	11	15
II.	28	19 (67,9)	4	2	9	4
III.	21	15 (71,4)	3	1	6	5
IV.	20	11 (55,0)	2	1	4	4
V.	8	4 (50,0)	1	1	1	1
VI.	43	20 (46,5)	3	2	8	7
Spolu ²	194	106 (54,6)	21	10	39	36

¹group, ²total, ³number of tested boars, ⁴number of culled boars, ⁵disorders of locomotor apparatus, ⁶rear legs, ⁷front legs, ⁸unsuitable exterior, constitution, untypicalness, ⁹other reasons

LB X DU *inter se*) v porovnaní so skupinami II a III, u ktorých sme pozorovali vyšší podiel vyradovania (47 %, resp. 40 %). Aj u kancov kŕmených semiadlibitne bol z tohto hľadiska zistený vyšší podiel vyradených zvierat (40 %).

V ďalšej časti sme hodnotené kance rozdelili podľa výšky dosiahnutých denných prírastkov v teste (bez ohľadu na spôsob kŕmenia a genotyp zvierat). Tento prehľad uvádzame v tab. III.

III. Intenzita rastu a príčiny vyradovania kancov z individuálneho testu vlastnej úžitkovosti — Growth intensity and reasons of culling of boars from individual test of performance proper

Príemerný denný prírastok v teste ¹ (g)	n	Počet vyradených kancov ⁴ ks (%)	Poruchy pohybového aparátu ⁵		Nevyhovujúci exteriér, konštitúcia, netypovosť ⁸	Iné príčiny ⁹
			zadné končatiny ⁶	predné končatiny ⁷		
800—850	33	9 (27,3)	1	—	5	3
851—880	28	14 (50,0)	1	1	7	5
881—910	40	23 (57,5)	2	1	12	8
911—940	32	19 (59,4)	2	3	7	7
941—970	27	19 (70,4)	4	2	4	9
971—1000	23	16 (69,6)	7	2	3	4
> 1000	11	6 (54,6)	4	1	1	—
Spolu ²	194	106 (54,6)	21	10	39	36

¹average daily weight gain in test, ²total; for 4—9 see Tab. II

Z výsledkov vyplynulo, že podiel vyradovaných kančekov mal narastajúcu tendenciu s rastom priemerného denného prírastku v teste. Intenzita rastu v teste nad 940 g bola spojená s približne 70% vyradovaním zvierat, pričom vyradovanie kancov z dôvodu nevyhovujúceho exteriéru, úžitkového typu a konštitúcie malo zároveň klesajúci priebeh. Súčasne je možné konštatovať, že vzrastajúci denný prírastok v teste mal za následok i nárast podielu vyradených kancov z dôvodu porúch pohybového aparátu, hlavne panvových končatín, keď v skupine denných prírastkov do 910 g tvorili uvedené príčiny cca 10% podiel vyradovania a u denných prírastkov nad 970 g až 44% podiel. Potvrdilo sa, že väčšia intenzita rastu spôsobila vyššie vyradovanie kancov, hlavne pre výskyt abnormalít zadných končatín.

Súbor testovaných kancov sme rozdelili aj podľa dosiahnutej priemernej hrúbky chrbtovej slaniny, meranej ultrazvukom (tab. IV).

Z prehľadu vidieť, že znižovaním priemernej hrúbky chrbtovej slaniny pod 18,00 mm stúpal podiel kancov vyradených z dôvodov porúch pohybového aparátu (hlavne panvových končatín). Zistili sme tiež, že u kancov s nižšou hrúbkou chrbtovej slaniny tvoril menšiu časť podiel zvierat vyradených z dôvodov nevyhovujúceho exteriéru, úžitkového typu a konštitúcie. Celkove možno o podieli vyradovaných kancov konštatovať, že mal so vzrastajúcou hrúbkou chrbtovej slaniny klesajúcu tendenciu až do priemernej hrúbky 18,00 mm. S hodnotami nad túto hranicu sme opäť zistili mierny nárast podielu vyradovaných kancov zapríčinený predovšetkým vzrastajúcim podielom vyradovania pre nevyhovujúci exteriér, konštitúciu a typ.

IV. Hodnoty priemernej hrúbky chrbtovej slaniny a príčiny vyradovania kancov z individuálneho testu vlastnej úžitkovosti — Average values of back fat height and culling reasons of boars from individual test of performance proper

Priemerná hrúbka chrbtovej slaniny ¹ (mm)	n	Počet vyradených kancov ⁴ ks (%)	Poruchy pohybového aparátu ⁵		Nevyhovujúci exteriér, konštitúcia, netypovosť ⁸	Iné príčiny ⁹
			zadné končatiny ⁶	predné končatiny ⁷		
≤ 15,00	12	9 (75,0)	5	—	2	2
15,10—16,00	19	11 (57,9)	3	1	3	4
16,10—17,00	42	22 (52,4)	5	2	8	7
17,10—18,00	55	27 (49,1)	4	3	10	10
18,10—19,00	36	20 (55,6)	3	2	8	7
19,10—20,00	26	15 (57,7)	1	2	7	5
> 20,00	4	2 (50,0)	—	—	1	1
Spolu ²	194	106 (54,6)	21	10	39	36

¹average backfat thickness, ²total; for 4—9 see Tab. II

Zaujímala nás aj závislosť hodnôt pH mäsa (biopsia) a najčastejšie sa vyskytujúce príčiny vyradovania kancov. Súbor sme rozdelili na základe dosiahnutej hodnoty pH, zistenej metódou biopsie (tab. V).

Pri hodnotení vplyvu zistenej hodnoty pH mäsa na príčiny vyradovania kancov je vidieť, že u tých kancov, ktoré dosiahli hodnotu pH pod 5,60 je tendencia ku zvýšenému podielu vyradovania (58,3 %). V ostatných skupinách sme nespozorovali žiadnu výraznejšiu závislosť. Podiel vyradených zvierat sa pohyboval od 52,4 do 55,6 % z počtu zastavených kancov. Iné príčiny vyradenia (úhyny, nutné zabitia, ďalšie zverozdravotné príčiny) tvorili u kancov s hodnotami pH do 5,70 vyšší podiel vyradovania, čo je pravdepodobne možné prisudzovať zvýšenej citlivosti zvierat v týchto podskupinách na podmienky vonkajšieho prostredia.

V. Hodnoty pH mäsa u sledovaného súboru a príčiny vyradovania kancov z individuálneho testu — pH values of meat in the studied set and culling reasons of boars from individual test

Hodnota pH ¹	n	Počet vyradených kancov ³ ks (%)	Poruchy pohybového aparátu ⁴	Nevyhovujúci exteriér, konštitúcia, netypovosť ⁵	Iné príčiny ⁶
≤ 5,60	12	7 (58,3)	2	2	3
5,61—5,70	15	8 (53,3)	3	2	3
5,71—5,80	21	11 (52,4)	3	4	4
5,81—5,90	42	23 (54,8)	7	9	7
5,91—6,00	44	24 (54,6)	6	9	9
6,01—6,10	36	20 (55,6)	6	8	6
> 6,10	24	13 (54,2)	4	5	4
Spolu ²	194	106 (54,6)	31	39	36

¹pH value, ²total, ³number of culled boars, ⁴disorders of locomotor apparatus, ⁵unsuitable exterior, constitution, untypicalness, ⁶other reasons

Vysoký podiel vyradených kančiekov počas odchovu zhoršuje ekonomické parametre chovu. Zmapovanie príčin, ktoré majú za následok vyradovanie potenciálnych plemenných zvierat, je teda nanajvýš aktuálne.

Klinické príznaky slabosti končatín, nevyhovujúci exteriér, úžitkový typ a konštitučné vady sú ovplyvnené viacerými faktormi, keď okrem genetického založenia zvierat majú nemalý vplyv aj podmienky vonkajšieho prostredia, t. j. adekvátne výživa, vhodnosť spôsobu ustajnenia, dispozičné riešenia koterčov a technický stav podláh koterčov. Významné sú i etologické vplyvy, mimo iných aj počet prasiat na jednotku podlahy a pod.

V hodnotení vplyvu výšky produkčných ukazovateľov na najčastejšie sa vyskytujúce príčiny vyradovania sme zistili, že vyšší podiel kancov syntetickej línie vyradených z dôvodu porúch pohybového aparátu sa vyskytuje u zvierat s nižšou hrúbkou chrbtovej slaniny (u kancov s priemernou hrúbkou chrbtovej slaniny 15,00 mm sme zistili 41,7% podiel vyradovania, zatiaľ čo u kancov s priemernou hrúbkou slaniny 19,10 mm len 10% podiel). Týmto sme potvrdili poznatok autorov L o d ě et al. (1985), ktorí u kančiekov plemena landrase západonemeckého typu so zistenými nedostatkami končatín (najmä panvových) zistili nižšiu hrúbku chrbtovej slaniny. Výsledok je aj v súlade s údajmi, ktoré predložili W e b b et al. (1983), keď zistili štatisticky preukazné nepriaznivé korelácie medzi priemernou hrúbkou chrbtovej slaniny u kancov a slabosťou končatín.

V práci sme potvrdili skutočnosť, že na vyradovaní zvierat sa najviac podieľajú nevyhovujúci úžitkový typ, exteriér a konštitúcia (36,8 % z počtu vyradených zvierat) a poruchy pohybového aparátu (29,2 %). Tieto údaje korešpondujú so zistením autorov S a b e c et al. (1980), ktorí v testovacích staniciach kancov v Juhoslávii zistili 30 až 35 % kancov nespôsobilých k plemenitbe v dôsledku abnormalít končatín.

Z vyhodnotenia výsledkov kombinovaného testu autorov P o l t á r s k y et al. (1980) vyplynulo, že v odchove plemenných zvierat bolo z celkového počtu vyradených až 73 % kančiekov. V našej práci bolo z celkového počtu zastavených kančiekov vyradených 54,6 %. Dôvody vyradovania boli v zmienenej práci podobné ako v našich pokusoch, t. j. boli spôsobené rachitickými zmenami končatín (najmä zadných) a netypovosťou. Nižší podiel vyradených kancov si v našom experimente vysvetľujeme kratším obdobím testácie, kým kombinovaný test bol realizovaný v hmotnosti od 30 do 100 kg.

So zvyšujúcim sa denným prírastkom v teste (najmä od 910 g vyššie) sme pozorovali zvýšený podiel vyradovania kančiekov pre poruchy pohybového aparátu, čo je v súlade s konštatovaním, ktoré uvádza R e i l a n d (1975, 1978), že pokles intenzity rastu u testovaných kancov mal za následok pokles výskytu degeneratívnych zmien na kĺboch panvových končatín a tým aj menší podiel vyradených zvierat. K podobným záverom dospeli aj F r e d e e n, S a t h e r (1978) a G o e d e g e b u u r e et al. (1980).

Z výsledkov vyplynulo, že so širším zavádzaním skrátených individuálnych testov, pri ktorých sa dosahuje relatívne vysoká intenzita rastu, dosahovaná výška produkčných ukazovateľov ovplyvňuje podiel brakova-

nia potenciálnych plemenných zvierat. Domnievame sa, že pri odstraňovaní príčin vyradovania zvierat (predovšetkým porúch pohybového aparátu) bude potrebné zabezpečiť úzku spoluprácu zootechnikov, ortopedov, projektantov i plemenárskej služby.

Z uvedených dôvodov bude potrebné problematike príčin vyradovania potenciálnych plemenných zvierat venovať zvýšenú pozornosť — najmä v súvislosti s rozširovaním kapacít centrálnych testovacích staníc kančov s individuálnym ustajnením, pričom by bolo žiadúce pri analýzach príčin vyradovania používať objektívne metódy klasifikácie porúch končatín, podobne ako ich pre švédske testovacie zariadenia rozpracoval Lundeheim (1987).

Literatúra

- BERESKIN, B.: Genetic aspects of feet and legs soundness in swine. *J. anim. Sci.*, 48, 1979, s. 1322—1328.
- CLEVELAND, E. R. — BONDARI, K.: Selection practices and performance testing in the USA for the Hampshire breed. *Pig News and Inform.*, 8, 1987, č. 1.
- DAGORN, J. — AUMAITRE, A.: Sow culling: reasons for and effect on productivity. *Livestock Prod. Sci.*, 6, 1979, s. 167—177.
- FREDEEN, H. T. — SATHER, A. P.: Joint damage in pigs reared under confinement. *Can. J. Anim. Sci.*, 58, 1978, s. 759—773.
- GOEDEGEBOURE, S. A. — HÄNI, H. J. — VALK, P. C. van der — WAL, P. G. van der: Osteochondrosis in six breeds of slaughter pigs. A morfological investigation of the status of osteochondrosis in relation to breed and level of feeding. *Veter. Quart.*, 2, 1980, s. 28—41.
- HÄNI, H. — SCHWÖRER, D. — BLUM, J. K.: Osteochondrosis (OC) in performance tested pigs: Incidence in Swiss Landrace and Swiss Large White breeds, relationships to carcass characteristics, performance traits and leg weakness. *Proc. from the 8th IPVS Congress, Ghent, 1984*, s. 266.
- HOUSKA, L.: Zkoušky VJH v zahraničí a testace vlastní užítkovosti. *Stud. Inform. Praha-Uhřetěves, VÚŽV 1986*.
- JØRGENSEN, B.: Genetisk analyse af bensvaghed hos orner pa avlsforsøgsstationerne. *Royal Veter. and Agric. Univ., Copenhagen, Mimeo, 1984*. 26 s.
- LODDE, K. H. — DZAPO, V. — WASSMUTH, R.: Untersuchungen über Exterierbeurteilungen bei der Körnung von Jungebern. *Züchtungskunde*, 57, 1985, č. 1, s. 47—57.
- LUNDEHEIM, N.: Genetic analysis of Osteochondrosis and leg weakness in the Swedish pig progeny testing scheme. *Acta Agric. scand.*, 37, 1987, s. 159—173.
- NAKANO, T. — AHERNE, F. X. — BRENNAN, J. J. — THOMPSON, J. R.: Effect of growth rate on the incidence of osteochondrosis in growing swine. *Can. J. anim. Sci.*, 64, 1983, s. 139—146.
- POLTÁRSKY, J.: Metodické postupy pre šľachtenie východiskových plemien a liníí. (Záverečná správa.) Nitra, VÚŽV 1980.
- REILAND, S.: Osteochondrosis in the pig. Thesis. Royal Veterinary College, Stockholm, 1975.
- REILAND, S.: The effect of decreased growth rate on frequency and severity of osteochondrosis in pigs. *Acta radiol., Suppl.* 358, 1978, s. 107—122.
- ROTSCHILD, M. F. — CHRISTIAN, L. L. — MEEKER, D. L. — HAGENOW, R. L.: Response to three generations of divergent selection for front leg weakness in Duroc swine. 36th EAAP Meeting, Halkidiki, Greece 1985, s. 8.
- SABEC, D. — ZAGOZEN, F. — URBAS, J. — SUBELJ, J.: Locomotory disturbances in testing boars. *Proc. from the 6th IPVS Congress, Copenhagen, 1980*, s. 331.
- WEBB, A. J. — RUSSELL, W. S. — SALES, D. I.: Genetics of leg weakness in performance tested boars. *Anim. Prod.* 36, 1983, s. 117—130.

Došlo dňa 7. 11. 1991

DEMO, P. — POLTÁRSKY, J. [Research Institute of Animal Production, Nitra]: *The effects of genotypes and production parameters of boars on their culling from individual test of their performance*. Živoč. Výr., 37, 1992 (2): 145–154.

The study analyses the effects of genotypes and performance of boars in individual test of the performance proper on their culling. High culling rate of animals during rearing brings about, except economic losses, also the problems in the formation of lines and rotating of boars, as in breeding work as a whole.

The results of experiment were obtained on the basis of individual test of the performance proper (60 days). In the trial, performed in special rearing house, 194 boar piglets breeding crossbreds of the F₁ generation (SL-F₂) from the crossing LB × DU were tested. Two types of feeding were used — ad libitum and semi-ad libitum. In semi-ad libitum feeding, the daily feed ration was administered twice. 151 boar piglets were tested for ad libitum feeding, 43 boar piglets for semi-ad libitum. In both types of feeding, dry granulated mixture APP containing 15.6 % SNL was used. The beginning of an individual test was determined from the weight of 30 kg onwards. The test lasted 60 days. After its finishing, the boar piglets were placed from individual boxes into group ones (3 to 4 boars in each box) where the same kind of feed mixture was fed, only feeding was changed for standard and meal feeding twice a day. Boars were housed in group boxes to the tests of performance proper (average daily weight gain, average back fat height, pH value of meat by bioptic method).

The studied set of animals was divided into six groups according to the way of feeding and the combination of parental crossbreds.

Group	Way of feeding	Combination of crossing		n
		mother's	father's	
I	ad libitum	LB	LB × DU	74
II	ad libitum	(LB × DU) × (LB × DU)	LB × DU	28
III	ad libitum	(DU × LB) × (LB × DU)	LB × DU	21
IV	ad libitum	DU × LB	LB × DU	20
V	ad libitum	Schwerf. Fleischrasse	LB × DU	8
VI	semi-ad libitum	LB × DU	LB × DU	43

The culling rate of potential breeding animals was recorded during the tests in dependence on their genotype and the level of performance gained.

The results obtained are presented in Tabs. I to V.

It follows from the results that of 194 tested boar piglets, 88 boars were demonstrated on the purchase markets. (45.4 %), 61 breeding boars were intended for further breeding (31.5 %).

The most frequent reasons for culling were unrepresentativeness, unsuitable constitution, exterior defects (zootechnical reasons) and disorders of locomotor apparatus (in particular of rear legs).

The higher rate of culled animals was recorded in boar piglets of higher generations of crossing. The lowest rate of culled was observed in boars fed semi-ad libitum feed rations (46.5 % of culled). The number of culling boar piglets was of rising tendency with increased growth intensity in the test. Average daily weight gains above 940 g were associated with about 70 per cent culling of animals, whereas, at the same time, the rate of culled animals (boars) was higher as a result of disorders in locomotor apparatus, especially in pelvic legs.

By decreasing the average back fat height below 18 mm, the ratio of culled boars caused by disorders in locomotor apparatus was increasing, whereas a lower number of culled animals as a result of unsuitable exterior and performance type was observed in this group (Tab. IV).

In evaluating the effects of gained pH value of meat (biopsy), the tendency for higher ratio of culling (58.3 %) was found in boars where the pH value of meat was below 5.60. There was no significant dependence in other subgroups when the ratio of culled animals was ranging from 52.4 to 55.6 % of the number of stopped boars Tab. V. Other culling reasons death losses, forced slaughtering, other health reasons formed higher ratio of culling in boars having the pH values of meat up to 5.70. This can be explained probably by increased sensitivity of animals in these subgroups to the environmental conditions.

High ratio of culled potential breeding animals in the rearing worsens economic parameters of rearing and selective progress in most significant indicators. Symptoms of leg weakness, unsuitable type, constitution and appearance are affected by several factors. More attention will be paid to problems of reasons of boar culling, especially in association with extending capacity of central testing stations with individual housing. In analyses of culling reasons, it will be necessary to use objective methods of classifying the disorders of legs which could simplify and at the same time, make more accurate diagnostics in the testing facilities.

boar; individual test; leg weakness; constitution; production characteristics; reasons of culling

Group	Way of feeding	Mother's	Father's
I	ad libitum	LB × DU	LB × DU
II	ad libitum	LB × DU	LB × DU
III	ad libitum	LB × DU	LB × DU
IV	ad libitum	LB × DU	LB × DU
V	ad libitum	LB × DU	LB × DU
VI	ad libitum	LB × DU	LB × DU
VII	ad libitum	LB × DU	LB × DU

The culling rate of potential breeding animals was recorded during the test in dependence on their genotype and the level of performance gained. The results obtained are presented in Table 1 to V. It follows from the results that of 181 tested boar piglets, 88 boars were demonstrated on the breeding market (48.6%). 93 breeding boars were intended for further breeding.

The most frequent reasons for culling were unsymmetricalness, unsuitable conformation, excessive fatness (excessive fatness) and disorders of locomotor apparatus (in particular of rear legs).

The higher rate of culled animals was recorded in boar piglets of higher generations of breeding. The lowest rate of culled was observed in boars fed semi-ad libitum feed ration. The number of culled boar piglets was of rising tendency with increased growth intensity in the test. Average daily weight gains above 550 g were accompanied with about 70 per cent culling of animals, whereas at the same time, the rate of culled animals (boars) was higher as a result of disorders in locomotor apparatus especially in hind legs.

By decreasing the average back fat height below 18 mm, the rate of culled boars caused by disorders in locomotor apparatus was increasing, whereas a lower number of culled animals as a result of unsuitable exterior and performance type was observed in this group (Table IV).

In evaluating the effects of culled of value of meat (kg) and the tendency for higher ratio of culled of value of meat (kg) was found in boars where the pig value of meat was below 5.00. There was no significant dependence in other subgroups where the pig value of meat was ranging from 5.24 to 5.58 kg of the number of culled boars.

Adresa autorov:

Ing. Peter Demo, CSc., Ing. Ján Poltársky, DrSc., Výskumný ústav živočišnej výroby, Hlohovská 2, 949 92 Nitra

OVLIVNĚNÍ STŘEVNÍ MIKROFLÓRY SELAT APLIKACÍ *LACTOBACILLUS CASEI* CCM 4160

P. Daněk, J. Novák

DANĚK, P. — NOVÁK, J. (Výzkumný ústav pro chov prasat, Kostelec nad Orlicí):
Ovlivnění střevní mikroflóry selat aplikací Lactobacillus casei CCM 4160. Živoč.
Výr., 37, 1992 [2]: 155—163.

Lactobacillus casei CCM 4160 byl podáván pokusným selatům do tří hodin po narození a následující den v dávce $2 \cdot 10^9$ CFU (CFU = colonia forming units = počet kolonií napočtený po kultivaci na příslušné půdě). Ve věku 3, 12 a 28 dní bylo usmrceno po třech selatech pokusných (P) a třech kontrolních (K) — neošetřených. Koncentrace laktobacilů, enterokoků a koliformních bakterií byla sledována v seškrabech střevní sliznice z rozmezí 1. a 2. [A], 3. a 4. [B] čtvrtiny jejunu, ze slepého střeva (C) a ve výkalech odebraných z rekta. Koncentrace laktobacilů byla v prvním intervalu vyšší u pokusných selat (K: A = 88,7; B = 161,7; C = 433,0; P: A = 116,7; B = 1266,7; C = 19 333,0 $\cdot 10^4$ /g seškrabu). Ve druhém odběru jsme zaznamenali značný nárůst zejména u kontrolních selat (K: A = 10 340,0; B = 13 637,7; C = 61 633,0; P: A = 1 186,7; B = 1 683,3; C = 24 333,0 $\cdot 10^4$ /g seškrabu). Ve věku 28 dní jsme zaznamenali snížení, opět výraznější u kontrolních zvířat (K: A = 49,3; B = 88,3; C = 1 500,0; P: A = 219,7; B = 604,0; C = 1 233,0 $\cdot 10^4$ /g seškrabu). Hodnoty zjištěné ve výkalech vykazovaly podstatně menší rozdíly (K = 576,7; 391,7; 44,0; P = 346,7; 433,3; 35,0 $\cdot 10^7$ /g výkalů pro 3., 12. a 28. den). Z dosažených výsledků vyvozujeme, že *Lb. casei* CCM 4160: 1. ovlivňuje koncentraci laktobacilů na sliznici střeva a nikoliv ve výkalech; 2. urychluje a zvyšuje kolonizaci střevní sliznice i jinými bakteriemi; 3. stabilizuje poměrné zastoupení jednotlivých složek střevní mikroflóry.

selata; probiotika; střevní mikroflóra; *Lactobacillus casei* CCM 4160

Ve vývoji probiotických preparátů lze předpokládat přechod z probiotik určených pro více druhů hospodářských zvířat na preparáty zaměřené svým účinkem pouze na jeden druh, tzn. na ten, z jehož gastrointestinálního traktu byla účinná bakterie izolována. U těchto preparátů je předpokládána větší účinnost (V o ř í š e k, 1989).

Zástupci druhu *Lactobacillus casei* patří mezi bakterie, jejichž probiotický účinek je znám a je využíván v řadě preparátů. Kmen *Lactobacillus casei* subsp. *casei* CCM 4160 byl vyizolován ze seškrabů střevní sliznice klinicky zdravých a dobře rostoucích selat (D a n ě k, N o v á k, 1989). V řadě předcházejících pokusů jsme prokázali jeho pozitivní efekt při individuální perorální aplikaci novorozeným selatům, při několikadenní

aplikaci prasnícím v krmné dávce před porodem a na začátku laktace i při zařazení do krmné směsi pro odchov selat. Selata, kterým bylo probiotikum podáno, dosáhla vyšších přírůstků živé hmotnosti do odstavu. Dále byl zaznamenán nižší úhyn, snížený výskyt průjmů a jejich nástup ve vyšším věku selat. Obdobných výsledků bylo dosaženo i u selat pocházejících od probiotikem ošetřených prasnic. Odstavená selata, jejichž krmná dávka byla doplněna *L. casei* CCM 4160, vykazovala zlepšené přírůstky a konverzi krmiva. Pokusy byla potvrzena i plná srovnatelnost s jinými probiotiky určenými pro selata (Daněš et al., 1990; Novák, Daněš, 1990; Novák, 1991). Krmné pokusy byly doplněny i sledováními *in vitro*, ve kterých byla prokázána odolnost bakterie k aureomycinu, avoparcinu, cyadoxu a olachindoxu (Rada, 1990 — nepublikováno).

V dalším pokusu jsme se zaměřili na sledování vlivu podání *Lactobacillus casei* CCM 4160 selatům na koncentraci laktobacilů, enterokoků a koliformních bakterií na povrchu sliznice tenkého a slepého střeva a ve výkalech.

MATERIÁL A METODA

Selatům pokusné skupiny bylo probiotikum podáno do tří hodin po narození a opět následující den. Jednotlivá použitá dávka představovala $2 \cdot 10^9$ CFU *Lactobacillus casei* CCM 4160. Preparát byl podáván v roztoku pitné vody v množství 2 ml na sele. Kontrolní selata nebyla ošetřena. Do pokusné skupiny byly zařazeny tři vrhy s celkem 21 selaty, do kontrolní skupiny tři vrhy s 30 selaty. Hmotnost selat byla zjišťována po narození a ve věku 28 dní.

Ve věku 3, 12 a 28 dní byla vždy tři selata z každé skupiny usmrcena. Po opláchnutí zbytku chymu byl proveden seškrab střevní sliznice z rozmezí první a druhé čtvrtiny jejunu (A), třetí a čtvrté čtvrtiny jejunu (B) a ze sliznice slepého střeva (C). Současně byly odebrány vzorky výkalů z rektu. Vzorky byly ředěny fyziologickým roztokem desítkovým ředěním a kultivovány na živných půdách v Petriho miskách. Jako živné půdy byly použity: MRS agar, připravený podle receptury (SERVA-katalog) pro stanovení laktobacilů, Endo-agar (IMUNA Šarišské Michaľany) pro stanovení koliformních bakterií a Selektivní agar pro izolaci fekálních streptokoků (IMUNA Šarišské Michaľany) pro stanovení koncentrace enterokoků. Růst bakterií probíhal při teplotě 37 °C po dobu 24 hodin u koliformních bakterií a 48 hodin u laktobacilů a enterokoků. Laktobacily byly kultivovány v anaerobních podmínkách CO₂. Odečtené počty kolonií byly přepočteny na 1 g původní hmotnosti odebraných vzorků.

Výsledky byly hodnoceny analýzou rozptylu a metodou výpočtu kalibrační přímky a jejich charakteristik (statistickým programem ADSTAT).

VÝSLEDKY A DISKUSE

V seškrabech střevní sliznice selat, provedených v prvním sledovaném období ve věku tří dnů, jsme zjistili vyšší průměrné koncentrace laktobacilů u selat ošetřených probiotikem ve všech třech sledovaných úsecích (A: $K = 88,7$, $P = 116,7$; B: $K = 181,7$, $P = 1\,266,7$; C: $K = 4\,333,0$, $P = 19\,333,0 \cdot 10^4$ /g seškrabu). Koncentrace laktobacilů u selat pokusné skupiny, která byla proti hodnotám zjištěným u selat kontrolních vždy o řád vyšší, je v souladu s poznatky o specifické adherenci laktobacilů na enterocyty druhu zvířat, ze kterých byly vyizolovány (Voříšek, 1989).

Při sledování koncentrace enterokoků v tomto období jsme u obou skupin selat pozorovali vzestup směrem kaudálním. V jednotlivých úsecích byla koncentrace enterokoků vyšší vždy u pokusných selat (K: A = 32,7, B = 123,3, C = 3 500,0 . 10⁴/g seškrabu; P: A = 95,0, B = 700,0, C = 8 666,7 . 10⁴/g seškrabu). Koncentrace koliformních bakterií se opět u obou skupin směrem kaudálním zvyšovala. Mimo počáteční úsek (A: K = 5,4, P = 4,4 . 10⁴/g seškrabu) byla vyšší u pokusných selat (K: B = 27,7, C = 540,0 . 10⁴/g seškrabu, P: B = 38,7, C = 700,0 . 10⁴/g seškrabu). Vyšší koncentrace bakterií, které nebyly selatům podávány jako součást probiotika, jsou v souladu s našimi dřívějšími výsledky a podporují předpoklad, že aplikace mikrobiotika zvířatům s nevyvinutou střevní mikroflórou kvantitativně urychluje kolonizaci gastrointestinálního traktu (Daněš, 1985). Nárůst koncentrace laktobacilů, enterokoků i koliformních bakterií směrem kaudálním je v souladu s výsledky řady autorů (např. Rogers, Sarles, 1964; Rafstedt, 1976).

Ve druhém časovém intervalu — ve věku selat 12 dní — jsme opět sledovali u obou skupin selat vzestup koncentrace laktobacilů kaudálním směrem. V jednotlivých skupinách byly vyšší hodnoty zjištěny u selat kontrolních (K: A = 10 340, B = 13 637,7, C = 633,0 . 10⁴/g seškrabu; P: A = 1 186,7, B = 1 683,3, C = 24 333,0 . 10⁴/g seškrabu). Průměrná koncentrace enterokoků v seškrabech střevní sliznice kontrolních selat naznačovala mírný pokles od kraniálního úseku tenkého střeva ke střevu slepému, naproti tomu u pokusných selat stoupaly hodnoty kaudálním směrem (K: A = 3 802,0, B = 3 218,3, C = 3 033,3 . 10⁴/g seškrabu; P: A = 146,0, B = 667,3, C = 2 700,0 . 10⁴/g seškrabu). Průměrná koncentrace koliformních bakterií vykazovala u obou skupin vzestup směrem k slepému střevu (K: A = 7,33, B = 11,0, C = 51,7 . 10⁴/g seškrabu; P: A = 0,4, B = 14,0, C = 306,7 . 10⁴/g seškrabu). Vyšší koncentrace koliformních bakterií jsme v prvním úseku zaznamenali u selat kontrolních a v dalších úsecích u selat pokusných.

U 28denních selat byla koncentrace laktobacilů u pokusných selat vyšší v obou úsecích tenkého střeva, koncentrace enterokoků byla u těchto selat vyšší ve všech třech úsecích. Laktobacily i enterokoky, stejně jako koliformní bakterie, vykazovaly trend vzestupu kaudálním směrem.

Statistická významnost rozdílu koncentrací bakterií byla vždy setřena variabilitou (tab. I).

Vývoj změn koncentrace sledovaných bakterií v závislosti na čase, kdy průměrná hodnota zjištěná pro pokusnou i kontrolní skupinu v každém úseku je při prvním odběru považována za 100 % (tab. II), ukazuje v hodnotách laktobacilů u selat kontrolních značný vzestup ve druhém časovém intervalu (10⁴ %) a následný pokles pod výchozí hodnoty. U selat ošetřených probiotikem byl ve druhém odběru zjištěn vzestup koncentrace laktobacilů, který však byl proti kontrolní skupině podstatně nižší (řádově 10² až 10³ %). V třetím odběru zůstala koncentrace v úseku A nad výchozí hodnotou a také v dalších úsecích byl rozdíl mezi hodnotami 12. a 28. dne nižší než u kontroly.

Koncentrace enterokoků se u selat kontrolních měnila v tenkém střevě obdobně jako hodnoty laktobacilů. Ve slepém střevě byl pozorován postupný pokles s narůstajícím věkem selat. Pokles koncentrace enterokoků jsme sledovali i u selat pokusných, u kterých se projevil v kaudální části tenkého střeva a ve slepém střevě. V kraniální části tenkého

I. Koncentrace laktobacilů, enterokoků a koliformních bakterií v seškrabech střevní sliznice ($\bar{x} \pm s$) — Concentration of lactobacilli, enterococci and coliform bacteria in scrapes of intestinal mucous membrane ($\bar{x} \pm s$)

Úsek ¹	Ukazatel ²	Jednotka ³	Skupina ⁴	Věk selat (dny) ⁵		
				3	12	28
A	LB	10 ⁴ /g	K	88,7± 59,6	10 340,0± 8 951,4	49,3± 72,6
			P	116,7± 76,4	1 186,7± 1 585,7	219,7± 255,2
	ENT	10 ⁴ /g	K	32,7± 29,8	3 802,0± 6 580,1	21,7± 26,5
			P	95,0± 95,6	146,0± 220,0	66,7± 55,1
	EC	10 ⁴ /g	K	5,4± 6,7	7,3± 4,6	0,2± 0,2
			P	4,4± 5,1	0,4± 0,5	0,1± 0,0
B	LB	10 ⁴ /g	K	181,7± 196,2	13 637,7± 22 834,6	88,3± 98,3
			P	1 266,7± 321,5	1 683,3± 1 533,2	604,0± 451,7
	ENT	10 ⁴ /g	K	123,3± 153,1	3 218,3± 5 354,9	38,0± 34,5
			P	700,0± 424,3	667,3± 678,0	539,0± 456,6
	EC	10 ⁴ /g	K	27,7± 4,0	11,0± 10,2	2,9± 4,5
			P	38,7± 53,6	14,0± 22,5	2,0± 1,7
C	LB	10 ⁴ /g	K	4 333,0± 763,0	61 633,0± 68 175,0	1 500,0± 866,0
			P	19 333,0± 7 024,0	24 333,0± 30 925,0	1 233,0± 681,0
	ENT	10 ⁴ /g	K	3 500,0± 866,0	3 033,3± 2 379,8	124,3± 170,0
			K	8 666,7± 2 309,4	2 700,0± 2 128,4	856,7± 484,4
	EC	10 ⁴ /g	P	540,0± 398,0	51,7± 41,9	510,0± 485,1
			P	1 700,0± 1 212,0	306,7± 172,1	47,0± 27,0

A = rozhraní 1. a 2. čtvrtiny jejunu, B = rozhraní 3. a 4. čtvrtiny jejunu, C = caecum, LB = laktobacily, ENT = enterokoky, EC = koliformní bakterie, K = kontrola, P = pokus (platí pro tab. I až III)

A = boundary of the first and the second quarter of jejunum, B = boundary of the third and fourth quarter of jejunum, C = caecum, LB = lactobacilli, ENT = enterococci, EC = coliform bacteria, K = control, P = trial (applies to Tabs. I to III)

¹section, ²indicator, ³unit, ⁴group, ⁵age of piglets (days)

střeva jsme zaznamenali vyšší koncentraci a následný pokles ve druhém odběru.

Při hodnocení koncentrace koliformních bakterií byl zjištěn u pokusných selat pokles již ve druhém odběru. Obdobný pokles jsme u kontrolních selat zjistili pouze ve druhém úseku tenkého střeva (B). V úseku A tenkého střeva bylo zjištěno zvýšení ve druhém odběru, ve slepém střevě se snížená hodnota druhého odběru vrátila 28. den k výchozí hodnotě.

Změny koncentrace bakterií v časové závislosti odpovídají kvalitativním změnám střevní mikroflóry. Po narození se uchycuje v původně sterilním gastrointestinálním traktu především mikroflóra stájového prostředí a dochází k náhodné a nestabilní kolonizaci. Během dvou týdnů života selete dochází k uspořádání a stabilizaci mikroflóry, dynamická rovnováha se projevuje ve věku 15 až 40 dní (Pesti, 1962 — cit. Kottowski, 1983; Van der Heyde, Hendricks, 1964 — cit. Bergner, Ketz, 1975). Srovnání hodnot zjištěných u kontrolních selat odpovídá popisovaným změnám střevní mikroflóry. Méně výrazný průběh změn u pokusných selat, při kterém nedochází v době vyvrcholení jejich průběhu kolem 12. dne věku selat k atypickému poklesu kon-

II. Změny koncentrace laktobacilů, enterokoků a koliformních bakterií v závislosti na věku proti 100% hodnotám získaným třetí den věku — Changes in concentrations of lactobacilli, enterococci, and coliform bacteria in dependence on the age against 100 % values obtained on the third day of age

Úsek ¹	Ukazatel ²	Jednotka ³	Skupina ⁴	Věk selat (dny) ⁵	
				12	28
A	LB	%	K	11 661,22	55,63
			P	1 017,12	188,28
	ENT	%	K	11 637,58	66,33
			P	153,68	70,18
	EC	%	K	135,74	4,26
			P	9,20	2,30
B	LB	%	K	7 506,84	48,62
			P	131,89	47,68
	ENT	%	K	2 609,53	30,81
			P	95,33	77,00
	EC	%	K	39,63	10,34
			P	36,28	5,25
C	LB	%	K	1 422,41	34,62
			P	125,86	6,38
	ENT	%	K	86,67	3,55
			P	31,15	9,88
	EC	%	K	9,57	94,44
			P	18,08	2,76

For 1—5 see Tab. I

III. Vzájemné poměry laktobacilů, enterokoků a koliformních bakterií v seškrabech střevní sliznice ($\bar{x} \pm s$) — Correlations of lactobacilli, enterococci and coliform bacteria in scrapes of intestinal mucous membrane ($\bar{x} \pm s$)

Úsek ¹	Ukazatel ²	Jednotka ³	Skupina ⁴	Věk selat (dny) ⁵			
				3	12	28	
A	LB/EC	1/1	K	50,0 $\pm$ 45,8	1 036,7 $\pm$ 890,5	138,7 $\pm$ 119,1	
			P	679,0 $\pm$ 1 144,0	2 866,7 $\pm$ 2 203,0	2 196,7 $\pm$ 2 551,5	
	LB/ENT	1/1	K	2,2 $\pm$ 3,7	3,2 $\pm$ 2,9	0,8 $\pm$ 0,6	
			P	1,5 $\pm$ 2,7	6,3 $\pm$ 7,7	0,3 $\pm$ 0,2	
	ENT/EC	1/1	K	29,6 $\pm$ 32,4	468,5 $\pm$ 596,4	78,0 $\pm$ 41,6	
			P	488,1 $\pm$ 824,4	260,0 $\pm$ 121,7	666,7 $\pm$ 550,8	
B	LB/EC	1/1	K	6,0 $\pm$ 6,2	1 630,0 $\pm$ 2 447,1	91,7 $\pm$ 62,9	
			P	336,0 $\pm$ 490,0	1 111,0 $\pm$ 1 248,3	562,0 $\pm$ 485,8	
	LB/ENT	1/1	K	1,2 $\pm$ 1,7	4,0 $\pm$ 33,3	2,2 $\pm$ 4,0	
			P	3,8 $\pm$ 0,3	2,9 $\pm$ 11,1	1,2 $\pm$ 7,1	
	ENT/EC	1/1	K	4,2 $\pm$ 5,0	389,9 $\pm$ 570,3	41,0 $\pm$ 32,5	
			P	188,9 $\pm$ 183,6	308,3 $\pm$ 294,4	460,0 $\pm$ 363,6	
C	LB/EC	1/1	K	11,7 $\pm$ 6,7	2 050,0 $\pm$ 3 006,3	12,7 $\pm$ 17,6	
			P	12,3 $\pm$ 3,1	129,3 $\pm$ 192,8	30,7 $\pm$ 14,6	
	LB/ENT	1/1	K	1,2 $\pm$ 5,0	10,0 $\pm$ 14,3	16,7 $\pm$ 16,7	
			P	2,2 $\pm$ 16,7	3,6 $\pm$ 3,2	1,5 $\pm$ 5,9	
	ENT/EC	1/1	K	9,1 $\pm$ 6,0	40,7 $\pm$ 58,2	0,6 $\pm$ 0,7	
			P	6,7 $\pm$ 3,3	8,9 $\pm$ 5,2	21,2 $\pm$ 9,5	

For 1—5 see Tab. I

centrace bakterií směrem kaudálním, který jsme sledovali u kontrolních selat (tab. I), je možné přisuzovat schopnosti *Lactobacillus casei* CCM 4160 urychlovat přestavbu mikroflóry a stabilizovat její složení.

Vzájemné poměry sledovaných složek mikroflóry ukazují převahu laktobacilů nad koliformními bakteriemi (LB/EC) v obou skupinách selat, a to ve všech úsecích a při všech odběrech. U kontrolních i pokusných selat jsme nejvyšší převahu laktobacilů zaznamenali ve věku 12 dní (tab. III). Poměr LB/EC byl vyšší u pokusných selat, a to mimo druhý odběr z kaudální části tenkého střeva a ze slepého střeva.

Poměr laktobacilů a enterokoků (LB/ENT) ukazuje převahu enterokoků pouze při třetím odběru v prvním úseku střeva, a to u obou skupin. Ve většině případů je poměr vyšší u skupiny kontrolní.

Poměr enterokoků a koliformních bakterií (ENT/EC) ukazuje u obou skupin selat na převahu enterokoků (kromě kontrolních selat ve slepém střevě při třetím odběru).

Vzájemný vztah koncentrace laktobacilů a koliformních bakterií v seškrabech střevní sliznice (bez ohledu na úsek) jsme pro jednotlivé časové intervaly znázornili regresními rovnicemi (tab. IV) a regresní přímkou (obr. 1). Odlišným hodnotám zjištěným u 12denních selat (tab. I) odpovídá i odlišný průběh přímky pro tento časový interval. Ze značně nižších hodnot korelačního koeficientu u kontrolních selat ve věku 12 dní lze opět vyvozovat pozitivní působení *L. casei* CCM 4160 na stabilizaci střevní mikroflóry. Z regresních rovnic a průběhu přímek lze usuzovat na trend potlačování koliformních bakterií přítomností *L. casei* CCM 4160.

IV. Vztah koncentrace laktobacilů (y) a koliformních bakterií (x) vyjádřený lineární rovnicí $Y = a + bx$ (r = korelační koeficient) — Relationship of concentration of lactobacilli (y) and coliform bacteria (x) expressed by linear equation $Y = a + bx$ (r = correlation coefficient)

Věk selat (dny) ¹	Kontrola ²			Pokus ³		
	a	b	r	a	b	r
3	2,6396	0,6968	0,8336++	4,1543	0,5442	0,8542++
12	1,2649	1,2407	0,4844	4,9887	0,4861	0,8530++
28	3,3920	0,5795	0,9271++	4,2339	0,5254	0,6467+

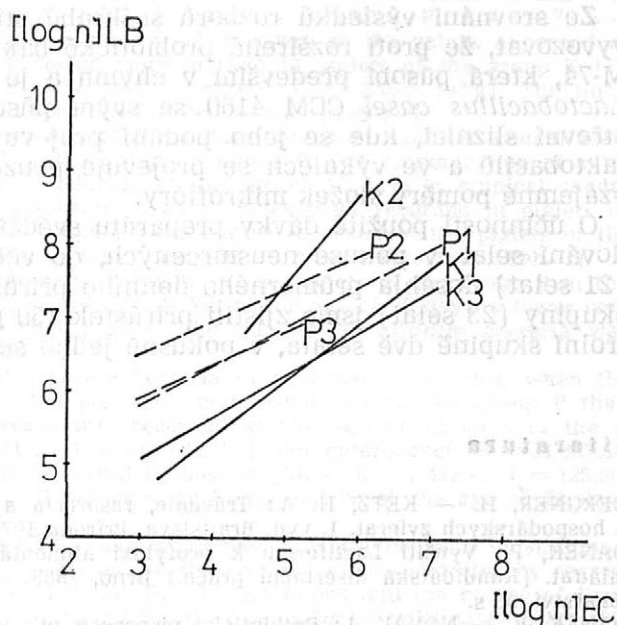
++ $P < 0,01$

+ $P < 0,05$

¹age of piglets (days), ²control, ³trial

Mikrobiologický rozbor výkalů (tab. V) ukázal, že průměrné koncentrace laktobacilů u selat obou skupin poklesly z řádových hodnot 10^9 /g výkalů ve věku 3 a 12 dní na 10^8 /g výkalů zaznamenaných 28. den. Koncentrace enterokoků se u kontrolních selat z hodnoty 10^8 /g snížila již 12. den na 10^7 /g, zatímco u pokusných zůstala ve všech odběrech na úrovni 10^8 /g. Koliformní bakterie vykazovaly u pokusných selat postupný pokles 10^9 – 10^8 – 10^7 /g, naproti tomu u kontrolních selat byl zaznamenán prudký vzestup ve druhém odběru. Aplikace probiotika neovlivnila koncentraci laktobacilů ve výkalech, které dokonce vykazuje ve věku 3 a 28

1. Vzájemný poměr laktobacilů a koliformních bakterií v seškrabech střešní sliznice selat různého věku; K 1 — kontrola, 3. den věku, K 2 — kontrola, 12. den věku, K 3 — kontrola, 28. den věku, P 1 — pokus, 3. den věku, P 2 — pokus, 12. den věku, P 3 — pokus, 28. den věku — Correlation of lactobacilli and coliform bacteria in scrapes of intestinal mucous membrane of piglets of different age; K 1 — control, 3rd day of age, K 2 — control, 12th day of age, K 3 — control, 28th day of age, P 1 — trial, 3rd day of age, P 2 — trial, 12th day of age, P 3 — trial, 28th day of age



dní u pokusných selat hodnoty nižší než u selat kontrolních. Naproti tomu se aplikace probiotika projevila postupným snižováním koncentrace koliformních bakterií. Vzájemný poměr sledovaných bakterií ukazuje obdobně jako v seškrabech na trend větší stability u pokusných selat.

V. Koncentrace laktobacilů, koliformních bakterií a jejich vzájemné poměry ve výkalech selat ($x \pm s$) — Concentration of lactobacilli, coliform bacteria and their correlations in faeces of piglets ($x \pm s$)

Ukazatel ²	Jednotka ³	Skupina ⁴	Věk selat (dny) ⁵		
			3	12	28
LB	10 ⁷ /g	K	576,7 ± 384,2	391,7 ± 401,8	44,0 ± 31,4
		P	346,7 ± 94,0	433,3 ± 152,8	35,0 ± 13,2
ENT	10 ⁷ /g	K	78,0 ± 105,7	8,7 ± 14,9	5,0 ± 5,0
		P	25,7 ± 4,0	33,0 ± 49,4	13,2 ± 9,7
EC	10 ⁷ /g	K	700,0 ± 200,0	1 100,0 ± 1 276,7	4,1 ± 5,2
		P	400,0 ± 100,0	33,6 ± 34,8	6,1 ± 6,2
LB/EC	1/1	K	1,0 ± 0,9	3 148,1 ± 5 452,4	19,0 ± 10,0
		P	0,9 ± 0,4	196,7 ± 324,6	10,7 ± 8,9
LB/ENT	1/1	K	5,9 ± 4,6	100,0 ± 50,0	4,8 ± 4,4
		P	12,5 ± 50,0	16,7 ± 12,5	2,9 ± 7,7
ENT/EC	1/1	K	0,1 ± 0,1	95,9 ± 166,2	5,4 ± 6,4
		P	0,1 ± 0,0	1,9 ± 2,1	3,0 ± 1,4

For 2--5 see Tab. I

Ze srovnání výsledků rozborů seškrabů střevní sliznice a výkalů lze vyvozovat, že proti rozšířené probiotické baktérii *Streptococcus faecium* M-74, která působí především v chymu a je prokazatelná ve výkalech, *Lactobacillus casei* CCM 4160 se svým působením váže především na střevní sliznici, kde se jeho podání projevuje kvantitativním nárůstem laktobacilů a ve výkalech se projevuje pouze jeho schopnost regulovat vzájemné poměry složek mikroflóry.

O účinnosti použité dávky preparátu svědčí výsledky orientačního sledování selat, v pokuse neusmrcených, do věku 28 dní. Kontrolní selata (21 selat) dosáhla průměrného denního přírůstku 120 g, u selat pokusné skupiny (23 selat) jsme zjistili přírůstek 150 g na den. Úhyn činil v kontrolní skupině dvě selata, v pokusné jedno sele ($K = 9,5 \%$, $P = 4,3 \%$).

Literatura

- BERGNER, H. — KETZ, H. A.: Trávenie, resorbacia a intermediárna látková premena u hospodárskych zvierat. 1. vyd. Bratislava, Príroda 1975. 416 s.
- DANĚK, P.: Využití Lactifermu k profylaxi alimentárních poruch zdravotního stavu mláďat. [Kandidátská disertační práce.] Brno, 1985. — Výzkumný ústav veterinárního lékařství. 95 s.
- DANĚK, P. — NOVÁK, J.: Probiotický přípravek pro mladá prasata. PV 06027-89, 1989.
- DANĚK, P. — NOVÁK, J. — SEMRADOVÁ, H. — DIBLÍKOVÁ, E. — DLABELOVÁ, O. — ADAM, L.: Sledování vlivu *Lactobacillus casei* CCM 4160 v odchovu selat. In: Sbor. Předn. Konf. Probiotika ve výživě zvířat, Brno, 19.—21. 11. 1990, s. 143—152.
- KOTOWSKI, K.: Skład flóry jelitowej prosiat. Trzoda chlewna, 21, 1983, s. 15—16.
- NOVÁK, J.: Probiotika ve výživě zvířat. [Kandidátská disertační práce.] Praha, 1991. — Vysoká škola zemědělská.
- NOVÁK, J. — DANĚK, P.: Porovnání účinnosti tuzemských probiotik u selat. In: Sbor. Předn. Konf. Probiotika ve výživě zvířat, Brno, 19.—21. 11. 1990.
- RAFSTEDT, S.: An indigenous intestinal bacterium to reconstitute the microbial flora. In: XVI. Int. Congr. of Pediatrics, Barcelona, September 8—13, 1980.
- ROGERS, C. G. — SARLES, W. B.: Isolation and identification of enterococci from the intestinal tract of the rat. J. Bacteriol., 84, 1964, s. 965—973.
- VOŘÍŠEK, K.: Probiotika a gastrointestinální mikroflóra. Praha, VŠZ 1989. 111 s.

Došlo dne 14. 8. 1991

DANĚK, P. — NOVÁK, J. [Research Institute of Pig Breeding, Kostelec nad Orlicí]: *The influence of intestinal microflora in piglets applying the Lactobacillus casei CCM 4160*. Živoč. Výr., 37, 1992 (2): 155—163.

Lactobacillus casei was administered to test piglets (P) up to three hours from birth and subsequently another day, always at the dose of $2 \cdot 10^9$ CFU per piglet (CFU = colonia forming units.) Lyophilized preparation was administered to the piglets in fresh form of water solution. The control piglets (K) were administered no preparation. At the age of 3, 12 and 28 days, three piglets of each group were slaughtered. Caecum and small intestine were excised from slaughtered animals, after rinsing the rests of chyme, the intestinal mucosa was removed in three sections as follows: A — within the first and the second quarter of small intestine, B — within the third and the fourth quarter of small intestine, C — caecum. At the same time the sample of faeces from rectum was taken. After dilution by decimal dilution, the samples were cultivated on MRS agar (lactobacilli), selective agar for isolation of faecal streptococci (enterococci) and Endo-agar (coliform bacteria). The resultant values are referred to 1 g of scraping.

Lactobacilli concentration (LB) in scrapings was higher for one order in the first sampling in the trial piglets (K: A=88.7, B=161.7, C=4,333.0, P: A=116.7, B=1,266.7, C=19 333.0 $\cdot 10^4$ CFU/g of scraping). A decrease in the values appeared at the age of 28 days, this was manifested more marked in piglets of the group K (K: A=49.3, B=88.3, C=1 500.0, P: A=219.7, B=604.0, C=1 233.0 $\cdot 10^4$ /g). The numbers of lactobacilli increased in all samplings in caudal way (Table I).

The values of enterococci at the age of three days increased again in caudal way. The highest values were detected in the group of piglets P. The concentration of enterococci in scrapings of piglets was reducing at the age of 12 days in atypical caudal direction, in similar way as in lactobacilli higher values were recorded in piglets of the group K. At the age of 28 days higher values were recorded in the piglets of the group P, the concentration in both groups increased in caudal direction (Tab. I).

The coliform bacteria concentration was higher in the piglets of the group P in the first and second sampling, outside the section A. Yet at the age of 28 days, a lower concentration was recorded in the trial piglets. The number of coliform bacteria was increasing caudally in all cases (Tab. I).

The changes in the number of separate bacteria in dependence on time, when the values found were considered as 100 per cent, manifested less in the group P than in the control. The highest increase was recorded at the age of 12 days in the A section in lactobacilli (K=11 661.22, P=1 017.12 %) and enterococci (K=11 637.58, P=153.68 %). The lowest changes occurred in caecum (LB — K=1 422.41, P=125.68; ENT — K=86.67, P=31.15 %). All values were below 100 % at the age of 28 days (Tab. II).

The correlation of concentration of lactobacilli and coliform bacteria in scrapings for different time intervals (with no respect to the section) were illustrated by regression equations and regression line (Tab. IV, Fig. 1). Equations and the course of lines indicate the tendency to suppress coliform bacteria due to *Lactobacilli casei* CCM 4160.

An application of the probiotic did not affect the concentration of lactobacilli in faeces (Tab. V), the lower values were found in 3 to 28 days old trial piglets than in the control. In spite of it, the application of probiotic was manifested by gradual decrease in coliform bacteria. Correlations of particular studied bacteria show in faeces, analogously as in scrapes of intestinal mucous membrane (Tab. III), the tendency of higher stability of trial piglets. It may be concluded from comparison of results of analyses from scrapes of intestinal mucous membrane and faeces that *Lactobacillus casei* 4160 is bound first of all to intestinal mucous membrane where its administration is manifested by quantitative increase in lactobacilli, in faeces only ability to regulate mutual conditions of microflora is displayed.

The results of preliminary studies of piglets (not slaughtered in the trial till the age of 28 days) testify to the efficiency of the preparation doses applied. The control (comprising 21 piglets) reached an average daily weight gain of 120 g, in the piglets of the trial group (consisting of 23 piglets) a gain of 150 g/day was found. The mortality in the control was 2 piglets, whereas in the test group one piglet (K=9.5 %, P=4.3 %).

piglets; probiotics; intestinal microflora; *Lactobacillus casei* 4160

Adresa autorů:

MVDr. Petr Daněš, CSc., ing. Jaromír Novák, Výzkumný ústav pro chov prasat, 517 41 Kostelec nad Orlicí

INZERCE

Redakce časopisu nabízí tuzemským i zahraničním firmám možnost inzerce na stránkách časopisu ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA. Prostřednictvím inzerátů uveřejňovaných v našem časopise budou o Vašich výrobcích informováni pracovníci z výzkumu a provozu u nás i v zahraničí.

Blíže informace získáte na adrese:

Redakce časopisu ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA

k rukám ing. M. Černé, CSc.

Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství

Slezská 7

120 56 Praha 2

ZMĚNY V ZASTOUPENÍ MASTNÝCH KYSELIN TUKU OVČÍHO MLÉKA V PRŮBĚHU LAKTACE

S. Gajdůšek, P. Jelínek

GAJDŮŠEK, S. — JELÍNEK, P. (Vysoká škola zemědělská, Brno): *Změny v zastoupení mastných kyselin tuku ovčího mléka v průběhu laktace*. Živoč. Věr., 37, 1992 (2): 165—175.

U 12 bahnic plemene cigája (C) a 10 kříženek s 62,5% genovým podílem plemene cigája a 37,5% genovým podílem východofríského plemene (C×VF) bylo sledováno plynovou chromatografií složení mléčného tuku od 7. do 165. dne laktace. V prvních dnech po porodu obsahovalo mléko zvýšený podíl mastných kyselin C_{18:2} a C_{18:3} a minoritních mastných kyselin. Se stoupající produkci mléka po porodu dochází k poklesu těchto kyselin a zvyšuje se podíl mastných kyselin C_{8:0} a C_{10:0} a v menší míře i C_{14:0} a C_{16:0} a také minoritních mastných kyselin. Ve druhé polovině laktace jejich obsah klesá na úkor dlouhořetězcových mastných kyselin nasycených i nenasyčených. Proti kravskému mléku obsahovalo ovčí mléko téměř desetkrát více kyseliny C_{16:r}. Rozdíly mezi skupinami C a C×VF byly u většiny mastných kyselin v průběhu laktace neprůkazné.

ovčí mléko; mléčný tuk; mastné kyseliny; vliv laktace

Podrobné studie složení mléčného tuku byly prováděny především u kravského mléka s cílem zjišťování plemenných rozdílů a vlivu stadia laktace, roční doby a výživy. Tuk ovčího mléka se zastoupením mastných kyselin se výrazně liší od tuku kravského mléka. Obsahuje více mastných kyselin s nižší molekulovou hmotností (Volčenko, 1959; Benassi, 1963; Prokš, 1964). Z jednotlivých mastných kyselin má tuk ovčího mléka zvýšený obsah kyseliny kaprylové C_{8:0} a kaprinové C_{10:0}, které mu dodávají specifické sensorické vlastnosti (Skvortcov, 1949). Porovnáním skladby mastných kyselin ovčího a kravského mléka se zabývali Prokš (1964), Vitalliano, Leon (1967), Yousef, Ashton (1968) a Abo-Elnaga et al. (1985). Změny v zastoupení mastných kyselin v závislosti na výživě sledovali Palo, Hrivňák (1956) a Gerson, Shorland (1958), mezíplemenné rozdíly popsali Sawaya et al. (1984).

Cílem předložené práce bylo studium změn v zastoupení mastných kyselin tuku ovčího mléka v průběhu celé laktace (mimo mlezivové období) u bahnic plemene cigája a kříženek cigája × východofríské plemeno.

Pokus byl realizován v experimentálním chovu ovcí RD Pruské, farma Červený Kameň, u dvou skupin bahnic: 12 zvířat plemene cigája (C) a 10 kříženek s 62,5% genovým podílem plemene cigája a 37,5% genovým podílem plemene východofrišské (C×VF). V obou skupinách byly bahnice na první laktaci. Vzorky mléka byly odebrány vždy z ranního dojení v těchto časových intervalech: 12. 3., 21. 3., 5. 4., 3. 5., 31. 5., 27. 6., 13. 7., 14. 8. a 29. 8. První odběry byly provedeny v průměru sedmý den (5.—9. den) po porodu tak, že v době kojení byl získán vzorek úplný vydojení jedné poloviny vemene a po odstavu jehňat od 60. dne z celého nádoje. Frekvence dojení byla od 25. 4. do 3. 5. dvakrát denně a od 4. 5. až do konce sledování třikrát denně.

Zimní krmná dávka sestávala až do 25. 4. z lučního sena, krmné řepy a doplňkové granulované jádrné směsi. Od 26. 4. byly bahnice postupně navykány na pastvu a od 15. 5. byla výživa zajišťována výhradně pastvou s volným přístupem ke kusové krmné soli. V průběhu celého pokusu byly ovce v dobrém výživovém stavu a klinicky, včetně mléčné slázy, zdravé.

Vzorky mléka byly ihned po odběru vychlazený na teplotu 8 až 10 °C a do pěti hodin po odběru laboratorně zpracovány. Mléčný tuk byl po odstředění vyextrahován, esterifikován a po převedení na metylestery analyzován na plynovém chromatografu CHROM V s plamenoionizačním detektorem (FID) (Baše, Zdražil, 1976). Skleněná kolona měla délku 2 m, průměr 3,3 mm, náplň 13 % DEG na CHROMATON N-AW-DMCS a zrnění 0,125 mm. Teplota kolony — pece byla 180 °C, teplota vstřikovací komory 220 °C a teplota detektoru 280 °C. Vstupní tlaky dusíku, vodíku a vzduchu byly 0,7—0,5—1,0 kPa/cm². Vyhodnocení chromatografických záznamů bylo provedeno triangulační metodou a plochy jednotlivých vrcholů byly vyjádřeny v relativních hmotnostních procentech. Každá analýza byla provedena dvojmo a retenční časy jednotlivých mastných kyselin byly stanoveny pomocí standardní směsi.

Výsledky analýz byly vyhodnoceny variačně-statisticky v závislosti na době od porodu a byla testována statistická průkaznost rozdílů průměru obou skupin pomocí Studentova *t*-testu.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Základní statistické charakteristiky relativního zastoupení sledovaných mastných kyselin (od C_{8:0}) jsou uvedeny v tab. I až XXI. Z tabulkových přehledů je zřejmé, že největší podíl z nasycených mastných kyselin vykazovala kyselina palmitová C_{16:0} (tab. XIII), druhá v pořadí procentuálního zastoupení byla kyselina stearová C_{18:0} (tab. XVIII). Z nenasyčených mastných kyselin bylo nejvíce kyseliny olejové C_{18:1} (tab. XIX).

Z majoritních nasycených mastných kyselin vykazují největší variabilitu v průběhu laktace kyseliny kaprylová C_{8:0} (tab. I) a kaprinová C_{10:0} (tab. II). Obsah kyseliny kaprylové se výrazně zvyšoval již v průběhu prvního měsíce laktace a do dvou měsíců i obsah kyseliny kaprinové.

I. Zastoupení kyseliny kaprylové C_{8:0} (%) — Proportion of caprylic acid C_{8:0} (%)

Dny od začátku laktace ¹	Plemeno cigája ²			Kříženky C×VF ³			Průkaznost ⁴
	$\bar{x}$	$S_{\bar{x}}$	v	$\bar{x}$	$S_{\bar{x}}$	v	
7	1,254	0,147	26,19	1,372	0,329	53,61	
20	1,608	0,244	33,90	4,790	0,971	40,55	
34	3,854	1,341	77,83	3,002	0,424	31,58	
62	1,552	0,289	37,26	2,690	0,964	87,76	×
90	1,056	0,049	10,41	1,166	0,379	72,72	×
126	0,720	0,040	12,54	0,960	0,175	40,67	
165	0,710	0,320	100,69	1,190	0,364	61,16	

¹days from the beginning of lactation, ²Tsigai breed, ³crossbreeds of Tsigai breed × Friesian breed, ⁴significance

II. Zastoupení kyseliny kaprinové C_{10:0} (%) — Proportion of decanoic acid C_{10:0} (%)

Dny od začátku laktace ¹	Plemeno cigája ²			Kříženko C × VF ³			Průkaznost ⁴
	$\bar{x}$	$S_{\bar{x}}$	v	$\bar{x}$	$S_{\bar{x}}$	v	
7	1,484	0,391	58,98	1,908	0,530	62,16	
20	0,914	0,195	47,63	2,202	0,721	65,48	
34	5,254	1,990	84,69	4,700	0,582	27,71	
62	3,577	0,193	10,80	4,460	1,757	96,50	
90	1,656	0,172	23,18	2,505	0,516	41,23	
126	0,764	0,064	18,71	0,782	0,175	49,98	
165	0,662	0,209	70,57	0,850	0,072	17,00	

For 1—4 see Tab. I

III. Zastoupení kyseliny undekanové C_{11:0} (%) — Proportion of undecanoic acid C_{11:0} (%)

Dny od začátku laktace ¹	Plemeno cigája ²			Kříženko C × VF ³			Průkaznost ⁴
	$\bar{x}$	$S_{\bar{x}}$	v	$\bar{x}$	$S_{\bar{x}}$	v	
7	0,144	0,026	40,67	0,269	0,041	30,65	
20	0,180	0,109	121,46	0,060	0,004	13,61	
34	0,110	0,019	39,10	0,116	0,014	26,29	
62	0,225	0,041	36,02	0,152	0,051	82,08	
90	0,112	0,008	15,97	0,116	0,017	33,16	
126	0,130	0,011	19,61	0,116	0,014	26,99	
165	0,036	0,005	31,67	0,075	0,012	31,74	

For 1—4 see Tab. I

Obdobnou dynamiku popisují i Vitalliano, Leon (1967), Yousef, Ashton (1968) a Mazzocco, Marturano (1983). V dalším období laktace (do 126. dne) docházelo k prudkému snižování obsahu uvedených mastných kyselin a do konce sledování se jejich obsah již výrazně neměnil. Variabilita obsahu uvedených mastných kyselin v mléčném tuku jednotlivých bahnic byla vysoká. Zastoupení kyseliny laurové C_{12:0} (tab. IV) klesalo pozvolna v průběhu celé laktace, zatímco kyselina myristová C_{14:0} (tab. VIII) a palmitová C_{16:0} (tab. XIII), po přechodném mírném zvýšení do 20. dne, vykazovaly jen velmi malé kolísání v průběhu laktace

IV. Zastoupení kyseliny laurové C_{12:0} (%) — Proportion of lauric acid C_{12:0} (%)

Dny od začátku laktace ¹	Plemeno cigája ²			Kříženko C × VF ³			Průkaznost ⁴
	$\bar{x}$	$S_{\bar{x}}$	v	$\bar{x}$	$S_{\bar{x}}$	v	
7	4,262	0,567	29,74	4,262	0,481	25,21	
20	3,742	0,710	42,46	3,322	0,356	21,41	
34	3,516	0,357	22,68	3,192	0,171	11,96	
62	3,470	0,144	8,30	3,318	0,216	15,96	
90	2,876	0,141	10,97	3,358	0,197	13,15	
126	3,424	0,170	11,09	3,108	0,150	10,82	
165	1,612	0,234	32,48	2,155	0,046	4,25	

For 1—4 see Tab. I

a variabilita jejich obsahu byla relativně malá. V souladu s výsledky, které zaznamenali Vitaliano, Leon (1967) a Yousef, Ashton (1968), bylo pozorováno zvyšování relativního obsahu kyseliny stearové $C_{18:0}$ (tab. XVIII), s menšími výkyvy průměrných hodnot u skupiny bahnic $C \times VF$.

V. Zastoupení kyseliny lauroolejové $C_{12:1}$ [%] — Proportion of lauro-oleic acid $C_{12:1}$ [%]

Dny od začátku laktace ¹	Plemeno cigája ²			Kříženko $C \times VF^3$			Průkaznost ⁴
	$\bar{x}$	$S_{\bar{x}}$	v	$\bar{x}$	$S_{\bar{x}}$	v	
7	0,106	0,034	72,03	0,090	0,018	44,44	×
20	0,078	0,024	68,08	0,015	0,005	66,68	
34	0,050	0,009	36,52	0,060	0,016	61,24	
62	0,047	0,006	26,49	0,068	0,009	28,29	
90	0,110	0,018	32,36	0,057	0,011	38,56	
126	0,052	0,009	36,99	0,042	0,010	51,62	
165	0,020	0,003	35,36	0,035	0,006	36,89	

For 1—4 see Tab. I

VI. Zastoupení kyseliny tridekanové $C_{13:0}$ [%] — Proportion of tridecane acid $C_{13:0}$ [%]

Dny od začátku laktace ¹	Plemeno cigája ²			Kříženko $C \times VF^3$			Průkaznost ⁴
	$\bar{x}$	$S_{\bar{x}}$	v	$\bar{x}$	$S_{\bar{x}}$	v	
7	0,104	0,022	47,40	0,670	0,489	163,11	
20	0,100	0,029	65,19	0,100	0,054	107,39	
34	0,556	0,148	59,63	0,436	0,034	17,51	
62	0,687	0,080	23,16	0,347	0,130	91,92	
90	0,126	0,026	46,82	0,124	0,031	56,62	
126	0,074	0,013	38,93	0,092	0,009	20,91	
165	0,046	0,013	62,63	0,050	0,015	58,88	

For 1—4 see Tab. I

VII. Zastoupení kyseliny tridecenové $C_{13:1}$ [%] — Proportion of tridecene acid $C_{13:1}$ [%]

Dny od začátku laktace ¹	Plemeno cigája ²			Kříženko $C \times VF^3$			Průkaznost ⁴
	$\bar{x}$	$S_{\bar{x}}$	v	$\bar{x}$	$S_{\bar{x}}$	v	
7	0,064	0,012	40,75	0,072	0,008	24,85	×
20	0,070	0,024	69,01	0,032	0,005	29,46	
34	0,116	0,007	13,07	0,130	0,010	17,20	
62	0,110	0,025	64,41	0,078	0,005	14,04	
90	0,120	0,012	22,82	0,118	0,020	38,56	
126	0,084	0,011	28,67	0,050	0,005	24,50	
165	0,044	0,005	25,91	0,052	0,003	9,52	

For 1—4 see Tab. I

Z majoritních nenasyčených mastných kyselin byly v průběhu sledování pozorovány nejmenší změny u kyseliny olejové $C_{18:1}$ (tab. XIX). Také její obsah v mléce od jednotlivých bahnic vykazoval malou variabilitu. Podíl polynenasycených mastných kyselin $C_{18:2}$ (tab. XX) a $C_{18:3}$ (tab.

XXI) byl relativně malý, ve srovnání s kravským mlékem byl však zvýšený (Prokš, 1964; Renner, Senft, 1971). Po porodu byly u obou skupin zjištěny zvýšené hodnoty, které klesly 20. den laktace na minimum. Od uvedeného minima se relativní obsahy obou polynenasycených mastných kyselin zvyšovaly až do poslední třetiny laktace. V posledním období byl zaznamenán pokles, který byl výraznější u kyseliny linolové. Obdobný trend byl pozorován jak u ovčího (Gerson, Shorland, 1958), tak i u kravského mléka (Renner, Senft, 1971; Zadrážil et al., 1975, 1976).

VIII. Zastoupení kyseliny myristové $C_{14:0}$ (%) — Proportion of myristic acid $C_{14:0}$ (%)

Dny od začátku laktace ¹	Plemeno cigája ²			Kříženko $C \times VF^3$			Průkaznost ⁴
	$\bar{x}$	$S_{\bar{x}}$	v	$\bar{x}$	$S_{\bar{x}}$	v	
7	9,430	0,566	13,42	9,954	0,617	13,87	
20	11,352	0,916	18,04	9,420	0,363	7,71	
34	10,774	0,509	10,57	9,558	0,413	9,67	
62	8,547	0,635	14,86	7,813	0,270	8,46	
90	9,096	0,529	13,01	9,266	0,341	8,23	
126	9,630	0,204	4,74	9,272	0,349	8,42	
165	9,090	0,665	16,37	8,365	0,291	6,96	

For 1—4 see Tab. I

IX. Zastoupení kyseliny isomyristové $C_{14:r}$ (%) — Proportion of isomyristic acid $C_{14:r}$ (%)

Dny od začátku laktace ¹	Plemeno cigája ²			Kříženko $C \times VF^3$			Průkaznost ⁴
	$\bar{x}$	$S_{\bar{x}}$	v	$\bar{x}$	$S_{\bar{x}}$	v	
7	0,536	0,127	53,12	0,428	0,085	44,19	X
20	0,276	0,080	64,95	0,290	0,093	64,02	
34	0,566	0,072	28,40	0,726	0,044	13,66	
62	0,557	0,041	14,75	0,660	0,050	18,71	
90	0,828	0,106	28,50	0,692	0,021	6,65	
126	0,930	0,018	4,30	0,996	0,034	7,57	
165	0,528	0,041	17,43	0,677	0,017	4,88	

For 1—4 see Tab. I

X. Zastoupení kyseliny myristolejové $C_{14:1}$ (%) — Proportion of myristoleic acid $C_{14:1}$ (%)

Dny od začátku laktace ¹	Plemeno cigája ²			Kříženko $C \times VF^3$			Průkaznost ⁴
	$\bar{x}$	$S_{\bar{x}}$	v	$\bar{x}$	$S_{\bar{x}}$	v	
7	0,294	0,060	45,93	0,138	0,045	72,36	
20	0,072	0,020	55,60	0,127	0,059	91,77	
34	0,220	0,051	51,83	0,292	0,034	26,01	
62	0,207	0,050	47,77	0,218	0,037	38,43	
90	0,376	0,092	54,65	0,320	0,014	9,88	
126	0,428	0,009	4,50	0,476	0,014	6,41	
165	0,168	0,026	35,06	0,265	0,030	22,33	

For 1—4 see Tab. I

XI. Zastoupení kyseliny pentadekanové C_{15:0} [%] — Proportion of pentadecane acid C_{15:0} [%]

Dny od začátku laktace ¹	Plemeno cigája ²			Kříženko C × VF ³			Průkaznost ⁴
	$\bar{x}$	$S_{\bar{x}}$	v	$\bar{x}$	$S_{\bar{x}}$	v	
7	0,892	0,138	34,59	0,786	0,122	34,59	
20	0,538	0,090	37,35	0,540	0,096	35,62	
34	0,874	0,103	26,29	0,982	0,022	4,91	
62	0,800	0,011	2,70	0,820	0,064	19,11	
90	1,134	0,133	26,21	1,052	0,033	7,03	
126	1,338	0,026	4,27	1,412	0,043	6,78	
165	0,816	0,071	19,37	0,970	0,019	3,86	

For 1—4 see Tab. I

XII. Zastoupení kyseliny pentadecenové C_{15:1} [%] — Proportion of pentadecene acid C_{15:1} [%]

Dny od začátku laktace ¹	Plemeno cigája ²			Kříženko C × VF ³			Průkaznost ⁴
	$\bar{x}$	$S_{\bar{x}}$	v	$\bar{x}$	$S_{\bar{x}}$	v	
7	0,468	0,108	51,49	0,294	0,025	19,33	
20	0,140	0,034	54,63	0,117	0,021	35,00	
34	0,364	0,042	25,89	0,406	0,015	8,28	
62	0,475	0,013	5,57	0,498	0,022	9,98	
90	0,380	0,055	32,18	0,368	0,021	12,95	
126	0,494	0,021	9,56	0,526	0,029	12,37	
165	0,190	0,019	22,94	0,225	0,012	10,58	

For 1—4 see Tab. I

XIII. Zastoupení kyseliny palmitové C_{16:0} [%] — Proportion of palmitic acid C_{16:0} [%]

Dny od začátku laktace ¹	Plemeno cigája ²			Kříženko C × VF ³			Průkaznost ⁴
	$\bar{x}$	$S_{\bar{x}}$	v	$\bar{x}$	$S_{\bar{x}}$	v	
7	25,730	0,603	5,24	25,894	0,980	8,45	
20	28,158	1,177	9,35	25,655	0,903	7,04	
34	24,314	1,316	12,11	23,336	0,554	5,31	
62	20,822	0,810	7,78	19,837	0,620	7,66	
90	23,082	1,504	14,57	22,976	1,086	10,57	
126	23,026	0,678	6,58	23,748	0,141	1,33	
165	27,790	0,910	7,32	24,572	0,399	3,25	×

For 1—4 see Tab. I

V tuku ovčího mléka byly také identifikovány a stanoveny minoritní mastné kyseliny. Většina z nich je totožná s mastnými kyselinami kravského mléka. Ve starších publikacích nebyly tyto mastné kyseliny většinou hodnoceny samostatně, nýbrž byly vyjadřovány pouze sumárně. Proto je možné výsledky našeho sledování porovnávat především s hodnotami kravského mléka (K r a t o c h v í l, Z a d r a ž í l, 1987). V mléčném tuku kravského i ovčího mléka jsou nejvíce zastoupeny mastné kyseliny se 16 uhlíkovými atomy. Kromě minoritní kyseliny palmitové C_{16:0} byla v tucích stanovena i kyselina izopalmitová C_{16:1} (tab. XIV). Obsah kyseliny palmitoolejové je prakticky stejný jako v kravském mléce, obsah

XIV. Zastoupení kyseliny isopalmitové C_{16:1} (%) — Proportion of isopalmitic acid C_{16:1} (%)

Dny od začátku laktace ¹	Plemeno cigája ²			Kříženko C × VF ³			Průkaznost ⁴
	$\bar{x}$	$S_{\bar{x}}$	v	$\bar{x}$	$S_{\bar{x}}$	v	
7	5,882	0,842	32,02	6,478	0,442	15,27	×
20	5,036	1,374	60,99	5,535	0,342	12,36	
34	7,156	0,080	2,49	6,246	0,308	11,01	
62	6,695	0,590	17,62	6,580	0,724	26,94	
90	5,328	0,349	14,63	5,722	1,245	48,65	
126	5,568	0,414	16,64	5,664	0,309	12,19	××
165	2,290	0,355	34,66	3,750	0,117	6,25	

For 1—4 see Tab. I

XV. Zastoupení kyseliny palmitoolejové C_{16:1} (%) — Proportion of palmito-oleic acid C_{16:1} (%)

Dny od začátku laktace ¹	Plemeno cigája ²			Kříženko C × VF ³			Průkaznost ⁴
	$\bar{x}$	$S_{\bar{x}}$	v	$\bar{x}$	$S_{\bar{x}}$	v	
7	1,198	0,112	20,87	1,294	0,292	50,40	
20	1,778	0,209	26,34	1,175	0,111	18,87	
34	1,890	0,124	14,69	1,836	0,214	26,10	
62	1,730	0,205	23,71	2,030	0,205	24,75	
90	2,716	0,055	4,54	2,576	0,173	15,00	
126	2,220	0,192	19,34	1,766	0,151	12,19	
165	2,232	0,139	13,93	1,450	0,495	68,28	

For 1—4 see Tab. I

XVI. Zastoupení kyseliny heptadekanové C_{17:0} (%) — Proportion of heptadecane acid C_{17:0} (%)

Dny od začátku laktace ¹	Plemeno cigája ²			Kříženko C × VF ³			Průkaznost ⁴
	$\bar{x}$	$S_{\bar{x}}$	v	$\bar{x}$	$S_{\bar{x}}$	v	
7	0,916	0,092	22,40	1,164	0,102	19,52	
20	0,754	0,104	30,81	0,470	0,050	21,21	
34	1,046	0,080	17,11	1,104	0,081	16,36	
62	0,950	0,037	7,74	0,778	0,084	26,56	
90	0,782	0,053	15,25	0,764	0,030	8,71	
126	0,742	0,023	6,83	0,922	0,029	7,09	
165	0,386	0,045	26,20	0,507	0,052	20,50	

For 1—4 see Tab. I

kyseliny izopalmitové byl však v ovčím mléce téměř desetkrát vyšší než v mléce kravském. Minoritní mastné kyseliny s jednou dvojnou vazbou — kyselina lauroolejová C_{12:1} (tab. V), tridecenová C_{13:1} (tab. VII) a heptadecenová C_{17:1} (tab. XVII) byly zjišťovány v podstatně vyšších koncentracích než v kravském mléce, obsah kyseliny pentadecenové C_{15:1} (tab. XII) byl v ovčím mléce téměř dvojnásobný a stejně tak obsah kyseliny myristoolejové C_{14:1} (tab. X). Obsahy nasycených mastných kyselin s lichým počtem uhlíků — undekanové C_{11:0} (tab. III) i tridekanové C_{13:0} (tab.

XVII. Zastoupení kyseliny heptadecenové C_{17:1} [%] — Proportion of heptadecene acid C_{17:1} [%]

Dny od začátku laktace ¹	Plemeno cigája ²			Kříženko C × VF ³			Průkaznost ⁴
	$\bar{x}$	$S_{\bar{x}}$	v	$\bar{x}$	$S_{\bar{x}}$	v	
7	0,538	0,094	39,11	0,518	0,020	8,57	
20	0,256	0,060	57,52	0,142	0,009	11,99	
34	0,542	0,084	34,70	0,484	0,022	10,39	
62	0,680	0,043	12,54	0,467	0,071	37,38	
90	0,292	0,056	42,66	0,192	0,015	17,82	
126	0,370	0,084	50,89	0,412	0,077	41,98	
165	0,102	0,021	45,67	0,257	0,094	72,82	

For 1—4 see Tab. I

XVIII. Zastoupení kyseliny stearové C_{18:0} [%] — Proportion of stearic acid C_{18:0} [%]

Dny od začátku laktace ¹	Plemeno cigája ²			Kříženko C × VF ³			Průkaznost ⁴
	$\bar{x}$	$S_{\bar{x}}$	v	$\bar{x}$	$S_{\bar{x}}$	v	
7	11,636	1,092	20,99	10,420	0,912	19,58	
20	10,642	0,486	10,22	11,690	0,607	10,38	
34	8,124	0,646	17,79	10,240	0,306	6,68	×
62	10,532	0,340	6,45	9,990	0,755	18,50	
90	12,352	1,391	25,19	11,622	0,512	9,86	
126	12,570	0,901	16,03	12,658	0,662	11,69	
165	11,754	0,417	7,93	15,485	0,094	72,82	×

For 1—4 see Tab. I

XIX. Zastoupení kyseliny olejové C_{18:1} [%] — Proportion of oleic acid C_{18:1} [%]

Dny od začátku laktace ¹	Plemeno cigája ²			Kříženko C × VF ³			Průkaznost ⁴
	$\bar{x}$	$S_{\bar{x}}$	v	$\bar{x}$	$S_{\bar{x}}$	v	
7	26,360	4,246	36,02	30,054	1,078	8,02	
20	31,312	3,604	25,74	32,007	0,763	4,77	
34	26,458	1,489	12,584	27,616	0,943	7,64	
62	33,300	4,100	0,832	31,820	1,760	13,55	
90	28,570	1,030	8,04	28,250	1,118	8,85	
126	26,880	0,390	3,20	26,390	0,610	5,20	
165	34,920	1,660	10,63	32,230	0,900	5,59	

For 1—4 see Tab. I

XX. Zastoupení kyseliny linolové C_{18:2} [%] — Proportion of linoleic acid C_{18:2} [%]

Dny od začátku laktace ¹	Plemeno cigája ²			Kříženko C × VF ³			Průkaznost ⁴
	$\bar{x}$	$S_{\bar{x}}$	v	$\bar{x}$	$S_{\bar{x}}$	v	
7	2,502	0,224	19,99	2,480	0,211	18,99	
20	1,604	0,171	23,78	1,320	0,128	19,34	
34	2,224	0,267	26,85	2,408	0,101	9,40	
62	1,977	0,144	14,57	3,383	0,642	46,50	
90	3,414	0,101	6,60	3,528	0,118	7,47	
126	4,120	0,220	12,10	3,524	0,220	13,65	
165	2,260	0,440	43,30	2,240	0,370	33,38	

For 1—4 see Tab. I

VI) byly v obou mléčných tucích zhruba stejné. Obsah kyseliny pentadekanové $C_{15:0}$ (tab. XI) byl v ovčím mléce nižší než v mléce kravském a obsah kyseliny heptadekanové $C_{17:0}$ (tab. XVI) byl stejný jako v kravském mléce, i když jsou u kravského mléka publikovány i vyšší hodnoty (Galacier et al., 1974).

XXI. Zastoupení kyseliny linolenové $C_{18:3}$ (%) — Proportion of linolenic acid $C_{18:3}$ (%)

Dny od začátku laktace ¹	Plemeno cigája ²			Kříženko $C \times VF^3$			Průkaznost ⁴
	$\bar{x}$	$S_{\bar{x}}$	v	$\bar{x}$	$S_{\bar{x}}$	v	
7	2,148	0,111	11,52	2,318	0,177	17,06	XX
20	1,098	0,139	28,38	0,775	0,116	29,90	
34	1,884	0,123	14,55	3,144	0,308	21,87	
62	2,985	0,096	6,45	3,217	0,158	12,03	
90	4,104	0,380	20,63	3,846	0,210	12,14	
126	4,230	0,300	15,77	3,320	0,240	12,40	
165	3,590	0,060	3,97	3,330	0,160	9,61	

For 1—4 see Tab. I

Z výsledků je zřejmé, že zastoupení mastných kyselin ovčího mléka se výrazně mění v závislosti na stadiu laktace a výživě. Rozdíly v obsahu jednotlivých mastných kyselin mezi sledovanými skupinami ovcí plemene C a kříženek $C \times VF$ byly ve většině případů neprůkazné. Zvýšený podíl nenasycených mastných kyselin v prvních dnech po porodu, zejména $C_{18:3}$, souvisí s mobilizací tělesného tuku a zvýšeným vylučováním mastných kyselin mlezivem. Obdobné výsledky byly prokázány v kolostru ovcí (Fantová, Trnková, 1989) i dojníc (Kratochvíl, Zadražil, 1987). Obsah polynenasycených mastných kyselin $C_{18:2}$ a $C_{18:3}$ je v ovčím mléce vyšší než v mléce kravském a ještě se zvyšuje v období intenzivní pastvy. Se stoupající produkcí mléka po porodu dochází k poklesu dlouhořetězcových mastných kyselin a zvyšuje se podíl mastných kyselin $C_{8:0}$ a $C_{10:0}$, v menší míře i mastných kyselin $C_{14:0}$ a $C_{16:0}$ a také minoritních mastných kyselin. Ve druhé polovině laktace jejich obsah opět klesá na úkor dlouhořetězcových mastných kyselin, a to jak nenasycených ($C_{16:0}$ a $C_{18:0}$), tak i nenasycených ($C_{18:2}$ a $C_{18:3}$). Při studiu mastných kyselin mléčného tuku bude nutné věnovat náležitou pozornost i minoritním mastným kyselinám při posuzování biologické hodnoty mléčného tuku. Tyto minoritní mastné kyseliny vykazují určitou pravidelnou variabilitu, podobně jako kyseliny linolová a linolenová. Po počátečním poklesu zvýšených hodnot do 20. dne dochází k opětovnému vzestupu a k výraznému poklesu až v posledním období laktace. Tento trend byl pozorován u většiny minoritních mastných kyselin a signalizuje jejich ovlivnění stadiem laktace a výživou.

Literatura

- ABO-ELNAGA, I. G. — EL-DAHAN, A. S. — RIOHA, S. H.: The fatty acid composition of Iraqi ewe's, goat's and cow's milk fat. *Nahrung*, 29, 1985, č. 3, s. 231—245.
 BAŠE, J. — ZADRAŽIL, K.: Příprava metylesterů mastných kyselin pro stanovení plynovou chromatografií. *Českoslov. Fyziol.*, 25, 1975, s. 528—529.
 BENASSI, R.: Volatile free fatty acids of Grana cheese. *Latte*, 37, 1963, č. 6, s. 468—470.

- FANTOVÁ, M. — TRNKOVÁ, E.: Obsah mastných kyselin v mlezivu ovčí. *Živoč. Výr.*, 34, 1989, č. 3, s. 257—262.
- GALACIER, J. P. — BARBIER, J. — KUZDAL-SAVOIE, S.: Variations saison niéres des proportions relatives des acides gras d'un beurre de laiterie d'île — st. Villaines. *Le Lait*, 54, 1974, s. 117.
- GERSON, T. — SHORLAND, F. B.: Origin of the glyceride fatty acid of milk fat. *Biochem. J.*, 48, 1958, s. 644—646.
- KRATOCHVÍL, L. — ZADRAŽIL, K.: Faktory ovlivňující složení mléčného tuku. Praha, VŠZ 1987. 139 s.
- MAZZOCCO, P. — MARTURANO, P.: Total fatty acids in milk from suckled or milked ewes. *Riv. Soc. Ital. Sci. Aliment.*, 12, 1983, č. 6, s. 465—468.
- PALO, V. — HRIVNÁK, J.: Obsah vitamínů A, B₁ a B₂ v ovčím mléku. *Prům. Potrav.*, 16, 1965, č. 4, s. 198—199.
- PROKŠ, J.: Mlékařství. I. Praha, SNTL 1964. 223 s.
- RENNER, E. — SENFT, B.: Die Fettsäurezusammensetzung des Milchlvettes unter dem Aspekt der Leistung. *Züchtungskunde*, 43, 1971, č. 1, s. 26—37.
- SAWAYA, W. N. — SAFI, W. J. — SHALHAT, A. F. — AL-MOHAMMAD, H. M.: Studies on the chemical composition and nutritive value of sheep milk. *Milchwissenschaft*, 39, 1984, č. 2, s. 90—93.
- SKVORCOV, K.: Rukovodstvo po obrabotke ovčého moloaka. Moskva, Kolos 1949. 112 s.
- VITALIANO, M. — LEON, M.: Variations in the fat composition of Romano cheese. *Sci. tech. Lattierocasearia*, 18, 1967, č. 1, s. 1—13.
- VOLČENKO, E. E.: Fiziko-chemičeskie svojstva moločnogo žira karakulskich ovec. *Tr. Alma-atin. zooveter. Inst.*, 11, 1959, s. 203—207.
- YOUSEF, I. M. K. — ASHTON, W. M.: A study of the composition of Clun Forest ewe's milk. III. Ewe's milk fat: a preliminary study. *J. Agric. Sci.*, 1968, s. 103.
- ZADRAŽIL, K. — BAŠE, J. — ŠMERHA, J. — BÍLEK, J.: Vliv ročního období na složení mastných kyselin mléčného tuku dojnic plemene jersey a montafon. *Živoč. Výr.*, 21, 1975, č. 6, s. 433—440.
- ZADRAŽIL, K. — BAŠE, J. — KRATOCHVÍL, L. — BÍLEK, J.: Složení mléčného tuku kolostra a zralého mléka dojnic červeného dánského plemene (RDM). *Živoč. Výr.*, 21, 1976, č. 9, s. 629—635.

Došlo dne 25. 7. 1991

GAJDUŠEK, S. — JELÍNEK, P. (University of Agriculture, Brno): *Changes in proportion of fatty acids in the fat of sheep milk during lactation*. *Živoč. Výr.*, 37, 1992 (2): 165—175.

In the set of 12 ewes of the Tsigai breed and 10 ewes of C crossbreeds (62.5 %) and the East-Friesian breed (C×VF), the proportion of fatty acids of milk fat was studied from the 7th to the 165th day of lactation. The milk samples were taken after full milking (to the 60th day of one half and then complete) of mammary gland. The milk samples of morning milking, collected in the terms as follows: 12 March, 21 March, 5 April, 3 May, 31 May, 27 June, 14 August and 29 August. The frequency of milking was two times a day from 25 April to 3 May and three times a day from 4 May to the end of investigations.

Winter feed ration till 25 April containing meadow hay, feed beet and additional concentrate, from 26 April ewes were got accustomed to pasturing and from 15 May, the nutrition was provided solely by pasture with free access to lump feeding salt. Sheep were of a good nutritive and clinical conditions, including mammary gland, healthy.

The milk fat was extracted after centrifuging, esterified and analyzed on gas chromatograph CHROM V with flame ionization detector (FID) after transfer to methyl esters.

The highest variability during lactation was manifested out of majority saturated fatty acids by caprylic C_{8:0} (Tab. I) and decanoic C_{10:0} (Tab. II) acids. The C_{8:0} content was increasing significantly even in the first month of lactation, till to months also C_{10:0} content was increasing. A sharp decrease in occurred to the 126th day of lactation in both acids and to the end of observations, their content did not change markedly. The variability of both acids was very high. The proportion of lauric acid C_{12:0} (Tab. IV)

was decreasing gradually during the first lactation, whereas myristic acid C_{14:0} [Tab. VIII] and palmitic acid C_{16:0} [Tab. XIII], after temporary slight increase to the 20th day, exhibited only a low fluctuation during lactation. The variability of their content was also very low. In stearic acid C_{18:0} [Tab. XVIII], increase in relative content with lower fluctuations was observed in the C × VF ewes.

Of the majority unsaturated fatty acids, the least changes were observed in oleic acid C_{18:1} [Tab. XIX]. The content of linoleic C_{18:2} [Tab. XX] and linolenic C_{18:3} acids [Tab. XXI] was relatively very low, though higher in comparison with cow's milk. Increased values of both acids were found after parturition in both groups of ewes, which were reduced to minimum on the 20th day of lactation. From the given minimum, their content was increasing to the last third of lactation, a decrease was recorded in the final period, this being higher in C_{18:2}. The similar trend could be seen also by other authors in sheep and cow's milk as well.

Of minority fatty acids, the same amount of palmiticoleic acid C_{16:1} [Tab. XV] was found in sheep and cow's milk, though about ten times higher amount of isopalmitic acid C_{16:1} [Tab. XIV] in comparison with cow's milk. The contents of fatty acids with one double bond of lauric-oleic C_{12:1} [Tab. V], tridecene C_{13:1} [Tab. VII] and heptadecene C_{17:1} [Tab. XVII] were determined in much higher concentrations than in cow's milk, the content of myristo-oleic C_{14:1} [Tab. X] and pentadecene C_{15:1} [Tab. XII] acids were almost double. In comparison with cow's milk, the content of saturated fatty acids of odd number of carbons — undecanoic C_{11:0} [Tab. III] and tridecanoic C_{13:0} [Tab. VI] was similar, this was lower in pentadecanoic C_{15:0} [Tab. XI] and identical in heptadecanoic acids C_{17:0} [Tab. XVI]. The differences in proportion of particular fatty acids between groups C and C × VF were insignificant for most cases. In the first days after parturition, the milk contains a higher proportion of semi-saturated fatty acids C_{18:2} and C_{18:3}, probably associated with mobilization of body fat and increased secretion of colostrum, in similar way as in cow's milk. Higher values were recorded after parturition in most minority fatty acids. After initial decrease to the 20th day, the proportion of fatty acids C_{8:0} and C_{10:0} rises and to a lower degree also that of C_{14:0} and C_{16:0} and the same it is in some minority fatty acids to the detriment of long-chain fatty acids saturated and unsaturated as well. In the second part of lactation, the proportion of these long-chain fatty acids is increasing again.

A regular variability of minority fatty acids, the same as in fatty acids C_{18:2} and C_{18:3}, indicates their influencing by the stage of lactation and nutrition and in evaluating the biological value of milk fat, it is necessary to pay an appropriate attention to minority fatty acids.

sheep milk; milk fat; fatty acids; effect of lactation

Adresa autorů:

Doc. ing. Stanislav Gajdůšek, DrSc., prof. ing. MVDr. Pavel Jelínek, DrSc.,
Vysoká škola zemědělská, Zemědělská 1, 613 00 Brno

RECENZE

KONINKLIJKE PAARDEN

KRÁLOVSTÍ KONĚ

P. E. van de Heuvel, A. K. W. Douma

Hipologická literatura je na mezinárodním trhu nesmírně rozsáhlá. Ne vždy jsou však nové knihy odborným přínosem, neboť nezdědka jsou poplatné převážně komerčním zájmům. K novým titulům, majícím skutečně odbornou úroveň a vhodně propagujícím chov holandských fríských koní, patří kniha vydaná královským fríským chovatelským svazem k 110. výročí založení této organizace. Autoři P. E. van den Heuvel a A. K. W. Douma zvolili atraktivní název knihy záměrně. Frískí koně jsou autochtonním plemenem, které již ve středověku patřilo k nejlepším a bylo ozdobou vládnoucích sídel. Udržení tohoto plemene v Holandsku je národní záležitostí. Patronkou chovatelského svazu je přímo královna Beatrix. Predikát „královský“ obdržel svaz již v roce 1954.

V bohaté fotodokumentaci knihy se v několika sekvencích promítá motiv královského ho osmispřeží se snímky královny, která se zúčastňuje četných hipologických show, zvláště vystupují-li v nich frískí koně. Obsahově je publikace rozdělena do několika kapitol, ve kterých je čtenář populární formou seznámen se vznikem plemen a informován o chovatelském svazu a jeho organizaci, způsobech selekce, chovných liniích a rodinách, testaci hřebců, výkonnosti fríských koní a o jejich využití při pracovním zatížení či ve sportovních oblastech. Velmi přehledně je popsána geneze šlechtění plemene, které je již více než 70 let chováno v černé barvě. Dříve byli do chovu zařazováni i hnědáci. Právě šlechtitelský program v chovu fríského koně je zajímavý i pro nás při udržování našeho autochtonního plemene — starokladrubského koně. Obě plemena jsou geneticky vzdáleně příbuzná, neboť i v nizozemských provinciích, obsazených v časové etapě 1516 až 1648 španělským vojskem, byl chov fríských koní ovlivňován tehdy již velmi proslavenými koňmi španělskými. Historickým aspektem je zde věnována odpovídající pozornost.

Publikace je bohatě doplněna poznatky ze všech úseků chovu a výkonnosti koní, včetně vkusných žánrových snímků pro obsahové vyvážení široké tematiky. V obsáhlé fotodokumentaci vynikají barevné snímky královny Beatrix a královské zápřeže — osmispřeží. Z těchto aspektů je v publikaci věnována pozornost i významnému dni, a to „Prinsjesdag“, v kterém mají koně nezastupitelnou funkci. Přirozeně že nechybí typické fríské zápřeže „sjeesje“, v kterých jsou frískí koně vždy předváděni.

Publikace je napsána formou velmi srozumitelnou pro široké masy chovatelů i ostatní veřejnosti. Řazení kapitol je logické, jejich kontinuita je věcná. Obsahové pojetí publikace i při dílčích sekvenčních modulacích neopouští hlavní motivaci a udržuje ascendenční tendence obsahu. Fotografie vysoké umělecké i odborné kvality účinně oživují text a dotváří tak kolorit této specifické publikace pojednávající o plemeni značně historické a biologické hodnoty. Publikace tak rozhodně velmi pozitivně rozšiřuje světovou hipologickou literaturu.

Doc. ing. Jaromír Dušek, DrSc.

ROZDÍLY V ACIDOBAZICKÉ ROVNOVÁZE KRVÉ U PLEMENNÝCH KOHOUTŮ A SLEPIC V OBDOBÍ SNÁŠKY

J. Zelenka, P. Suchý, J. Illek, S. Jeřábek, E. Straková

ZELENAKA, J. — SUCHÝ, P. — ILLEK, J. — JEŘÁBEK, S. — STRAKOVÁ, E. [Školní zemědělský podnik, Žabčice]: *Rozdíly v acidobazické rovnováze krve u plemenných kohoutů a slepic v období snášky*. Zivoč. Věr., 37, 1992 (2): 177–181.

Práce se zabývá studiem acidobazické rovnováhy krve u plemenných kohoutů v reprodukčním období ve vztahu k acidobazické rovnováze slepic v období intenzivní snášky. Celkem bylo Astrupovou ekvilibrační metodou vyšetřeno 30 slepic u tří linií (RIW, LB, RIR) a 10 plemenných kohoutů u tří stejných linií. Průměrné hodnoty ukazatelů acidobazické rovnováhy byly u slepic: pH — 7,180 až 7,198, pCO_2 — 9,391 až 10,040 kPa, ABE — -1,407 až -2,816 mmol.l⁻¹, ABC — 22,05 až 22,83 mmol.l⁻¹ a u plemenných kohoutů: pH — 7,180 až 7,320, pCO_2 — 6,99 až 11,11 kPa, ABE — -0,16 až -0,96 mmol.l⁻¹, ABC — 23,21 až 23,82 mmol.l⁻¹. Byly prokázány statisticky významné rozdíly mezi průměrnými hodnotami sledovaných ukazatelů jak mezi liniemi, tak mezi kohouty a slepicemi. V rámci jednotlivých linií byly zjištěny u slepic průkazné rozdíly [$P < 0,01$] u ABE mezi linií RIW (-2,816 mmol.l⁻¹) a linií LB (-1,407 mmol.l⁻¹), u kohoutů u PH mezi linií RIR [7,180] a liniemi LB [7,300] a RIW [7,320] a u pCO_2 mezi linií RIR [11,11 kPa] a liniemi LB [7,50 kPa] a RIW [6,99 kPa].

drůbež; plemenní kohouti; slepice; acidobazická rovnováha krve (pH, pCO_2 , ABE, ABC)

Problematicke acidobazické rovnováhy (ABR) krve drůbeže je v současné době v ČSFR i v ostatních zemích věnována jen malá pozornost, a to přesto, že jde o jedno z nejvýznamnějších kritérií pro posouzení vnitřního prostředí organismu zvířete. Posouzení acidobazického stavu organismu má značný význam pro prevenci a terapii metabolických poruch u hospodářských zvířat. Vyšetření acidobazických poměrů krve nám podává obraz o rovnováze procesu příjmu, vylučování, tvorby kyselin a bází v organismu zvířete. U drůbeže se ABR krve zabývali Lebeda et al. (1971), Calder, Schmidt-Nielsen (1968) a Chiodi, Terman (1965). Uvádějí aktuální pH krve u slepic 7,48 až 7,49 a pCO_2 29,9 až 32,8 mm Hg. U tříměsíčních kuřat studoval ABR Spector (1956). Uvádí hodnoty pH 7,351, pCO_2 35,1 kPa, SB 19,2 mekv.l⁻¹ a BE -5,1 mekv.l⁻¹. Z našich autorů sledoval Astrupovou ekvilibrační metodou ABR krve u kura domácího Buš (1967). U slepic zjistil ve venózní krvi následující hodnoty ABR: pH — 7,390 ($\pm 0,053$), pCO_2 — 34,6 ($\pm 6,56$) mm

Hg, BE — $-3,4 (\pm 8,75)$ meq $\cdot l^{-1}$ a SB — $21,2 (\pm 3,48)$ meq $\cdot l^{-1}$. Vztahem mezi ABR, tělesnou teplotou a příjmem elektrolytů krmivem se zabývali Hughes (1988, 1989), Phelps (1987) a další autoři.

MATERIÁL A METODA

Acidobazická rovnováha krve (ABR) byla studována na 90 klinicky zdravých slepic a 30 kohoutech ve věku 40 týdnů. Slepičky byly podle linií (RIW, LB, RIR) rozděleny do tří skupin po 30 jedincích. Obdobně i u plemenných kohoutů byly podle stejných linií (RIW, LB, RIR) vytvořeny tři skupiny po 10 jedincích ve skupině. Plemenní kohouti i slepičky byli ustájeni ve shodných podmínkách v halách s klecovou technologií chovu. Světelný režim v průběhu snáškového období byl realizován prodloužením světelného dne z 10 hodin na počátku snášky na 16 hodin na vrcholu snášky. Dále, až do konce snáškového cyklu, byl světelný režim 16 hodin. Krmení bylo obdobné u kohoutů i slepic, a to *ad libitum* komerčně vyráběnou směsí pro plemenné nosnice NP.

Pro vyšetření ABR byla krev odebrána anaerobním způsobem punkcí *vena basilica* do heparinizovaných stříkaček. K laboratornímu zpracování byla do dvou hodin expodována v ledové tříšti.

Acidobazická rovnováha krve byla stanovena Astrupovou ekvilibrační metodou pomocí přístroje ABL-4 při teplotě 42°C . V krvi bylo stanoveno aktuální pH, parciální tlak oxidu uhličitého (pCO_2), přebytek snášky (ABE) a standardní bikarbonát (SBC). Výsledky byly zpracovány matematicko-statisticky metodou podle autorů Venčíkov et al. (1977). Ze statistických ukazatelů byl vypočítán aritmetický průměr ($\bar{x}$), směrodatná odchylka (S_{n-1}), střední chyba aritmetického průměru ($s_{\bar{x}}$) a variační koeficient (v). Významnost rozdílů mezi průměry byla testována pomocí Studentova testu na hladině významnosti $P \leq 0,05$ (2,1009) a $P \leq 0,01$ (2,8784).

VÝSLEDKY

Výsledky ABR krve u slepic a plemenných kohoutů jsou shrnuty v tab. I a II. U slepic v období intenzivní snášky hodnoty jednotlivých ukazatelů kolísaly v určitých mezích podle sledovaných linií. Hodnoty pH se

I. Acidobazická rovnováha u slepic — Acid-base balance in hens

U	P	$\bar{x}$	S_{n-1}	$s_{\bar{x}}$	v	RIW	LB	RIR
pH	RIW	7,198	0,064	0,013	0,88	—	0,196	1,017
	LB	7,195	0,046	0,008	0,63	0,196	—	1,040
	RIR	7,180	0,061	0,012	0,86	1,017	1,040	—
pCO_2 kPa	RIW	9,391	1,589	0,318	16,92	—	1,245	1,299
	LB	9,901	1,415	0,258	14,29	1,245	—	0,299
	RIR	10,040	1,965	0,385	19,58	1,299	0,299	—
ABE $\text{mmol} \cdot l^{-1}$	RIW	— 2,816	1,715	0,343	60,90	—	2,875	0,844
	LB	— 1,407	1,919	0,350	136,4	2,875	—	1,930
	RIR	— 2,390	1,886	0,370	78,82	0,844	1,930	—
ABC $\text{mmol} \cdot l^{-1}$	RIW	22,10	2,069	0,414	9,36	—	1,433	0,093
	LB	22,83	1,627	0,297	7,12	1,433	—	1,713
	RIR	22,05	1,761	0,345	7,99	0,093	1,713	—

$P \leq 0,05$ (2,1009)

$P \leq 0,01$ (2,8784)

U	P	$\bar{x}$	s_{n-1}	$s\bar{x}$	ν	RIW	LB	RIR
pH	RIW	7,320	0,040	0,013	0,55	—	1,008	7,053
	LB	7,300	0,045	0,015	0,62	1,008	—	5,657
	RIR	7,180	0,049	0,015	0,68	7,053	5,657	—
pCO ₂ kPa	RIW	6,99	0,880	0,290	12,52	—	1,222	5,781
	LB	7,50	0,890	0,300	11,92	1,222	—	5,036
	RIR	11,11	2,060	0,651	18,51	5,781	5,036	—
ABE mmol.l ⁻¹	RIW	— 0,16	1,550	0,520	968,0	—	0,454	0,841
	LB	— 0,51	1,710	0,570	335,0	0,454	—	0,459
	RIR	— 0,96	2,520	0,796	262,0	0,041	0,459	—
ABC mmol.l ⁻¹	RIW	23,82	1,260	0,420	5,28	—	0,341	0,810
	LB	23,60	1,480	0,490	6,27	0,341	—	0,491
	RIR	23,21	1,980	0,625	8,51	0,810	0,491	—

 $P \leq 0,05$ [2.1009] $P \leq 0,01$ [2.8784]

u linie RIW pohybovaly v rozmezí od 7,038 do 7,316 s průměrnou hodnotou 7,198, u linie LB od 7,099 do 7,283 s průměrnou hodnotou 7,195 a u linie RIR od 7,089 do 7,313 s průměrnou hodnotou 7,180. Rovněž hodnoty pCO₂ kolísaly v určitých mezích, a to u linie RIW od 7,38 do 13,08 kPa ($\bar{x} = 9,391$ kPa), u linie LB od 6,73 do 13,26 kPa ($\bar{x} = 9,901$ kPa) a u linie RIR od 6,92 do 14,07 kPa ($\bar{x} = 10,04$ kPa). Největší rozpětí hodnot bylo prokázáno u ABE — rozmezí individuálních hodnot u slepic linie RIW bylo -6,4 až +5,8 mmol.l⁻¹ ($\bar{x} = -2,816$ mmol.l⁻¹), u linie LB -4,5 až +3,6 mmol.l⁻¹ ($\bar{x} = -1,407$ mmol.l⁻¹) a u linie RIR -6,0 až +2,1 mmol.l⁻¹ ($\bar{x} = -2,39$ mmol.l⁻¹). U standardního bikarbonátu kolísaly individuální hodnoty podle linií — u RIW od 18,2 do 29,1 mmol.l⁻¹ ($\bar{x} = 22,10$ mmol.l⁻¹), u linie LB od 20,1 do 25,0 mmol.l⁻¹ ($\bar{x} = 22,83$ mmol.l⁻¹) a u linie RIR od 19,0 do 24,9 mmol.l⁻¹ ($\bar{x} = 22,05$ mmol.l⁻¹).

Při hodnocení acidobazických poměrů u plemenných kohoutů jsme postupovali obdobně jako u slepic. Podle linií se jednotlivé ukazatele udržovaly v určitém rozmezí. U aktuálního pH u kohoutů linie RIW kolísaly individuální hodnoty od 7,247 do 7,380 ($\bar{x} = 7,320$), u linie LB od 7,230 do 7,390 ($\bar{x} = 7,300$) a u linie RIR od 7,124 do 7,257 ($\bar{x} = 7,180$). Poměrně velké rozdíly byly pozorovány opět u pCO₂ — individuální hodnoty u kohoutů linie RIW kolísaly v rozsahu 5,84 až 8,83 kPa ($\bar{x} = 6,99$ kPa), u linie LB od 5,53 do 8,28 kPa ($\bar{x} = 7,50$ kPa), a u linie RIR od 7,71 do 13,37 kPa ($\bar{x} = 11,11$ kPa). Největší variabilita byla opět diagnostikována u ABE — individuální hodnoty se pohybovaly u linie RIW od -2,2 do +3,4 mmol.l⁻¹ ($\bar{x} = -0,16$ mmol.l⁻¹), u linie LB od -3,3 do +1,9 mmol.l⁻¹ ($\bar{x} = -0,51$ mmol.l⁻¹), a u linie RIR $\bar{x} = -0,96$ mmol.l⁻¹. Individuální hodnoty ABC se pohybovaly u kohoutů linie RIW v rozmezí 22,2 až 26,7 mmol.l⁻¹ ($\bar{x} = 23,82$ mmol.l⁻¹), u linie LB 21,1 až 25,6 mmol.l⁻¹ ($\bar{x} = 23,60$ mmol.l⁻¹) a u linie RIR 20,2 až 26,8 mmol.l⁻¹ ($\bar{x} = 23,21$ mmol.l⁻¹).

Cílem práce bylo zjistit, zda při stejné úrovni ustájení, výživy a produkce existují změny v jednotlivých ukazatelích ABR u slepic v období intenzivní snášky. Dále bylo předmětem našeho zájmu porovnat hodnoty ABR mezi slepicemi v intenzivní snášce a plemennými kohouty v období reprodukce. Výsledky ABR u slepic prokázaly jen velmi malé, statisticky neprůkazné rozdíly v průměrných hodnotách ukazatelů ABR: u pH — průměrné hodnoty se v rámci linií pohybovaly v rozmezí hodnot 7,180 až 7,198, u pCO_2 — průměrné hodnoty kolísaly od 9,391 do 10,040 kPa a u ABC — průměrné hodnoty byly v mezích od 22,05 do 22,83 mmol.l⁻¹. Statisticky vysoce významný rozdíl byl prokázán u ABE, kdy u linie LB byla zachycena nejnižší průměrná hodnota (—1,407 mmol.l⁻¹).

Na rozdíl od slepic byly u kohoutů pozorovány odlišné závislosti v acidobazických poměrech mezi liniemi. Největší rozdíly byly u pH, kdy u linie RIR byla prokázána nejnižší průměrná hodnota (7,180) ve srovnání s liniemi LB (7,300) a RIW (7,320). Naopak vysoce průkazně vyšší průměrná hodnota byla prokázána u pCO_2 rovněž u linie kohoutů RIR (11,11 kPa) ve srovnání s liniemi LB (7,50 kPa) a RIW (6,99 kPa). U ukazatelů ABE a ABC nebyly mezi průměry linií shledány žádné rozdíly. U ABE kolísaly průměrné hodnoty od —0,96 do —0,16 mmol.l⁻¹, u ABC od 23,21 do 23,82 mmol.l⁻¹. Hodnoty zjištěné u pH jsou mnohem nižší, než uvádějí Calder a Schmidt-Nielsen (1968). Hodnoty pH u kohoutů zhruba odpovídají výsledkům, které publikoval Špektor (1956). Naopak u pCO_2 byly diagnostikovány mnohem vyšší hodnoty, než uvádějí citovaní autoři. Námi zjištěné hodnoty jednotlivých ukazatelů ABR u slepic jsou přibližně shodné s výsledky, které publikoval Buš (1967). Z výsledků dosažených u slepic a plemenných kohoutů vyplývá, že u některých ukazatelů ABR dochází k výrazným rozdílům. Např. u plemenných kohoutů, kromě linií RIR, byly u aktuálního pH prokázány výrazně vyšší hodnoty než u slepic, naopak u pCO_2 byly u plemenných kohoutů stanoveny (opět kromě linie RIR) nižší hodnoty než u slepic. Jednoznačně nižší hodnoty byly u slepic ve srovnání s plemennými kohouty prokázány u ABE, zatím co u ABC byly průměrné hodnoty u plemenných kohoutů jen nepatrně vyšší než u slepic stejných linií.

Literatura

- BUŠ, A.: Některé hodnoty acidobazického stavu a krevních plynů v krvi kura domácího, zjištěné Astrupovou metodou. *Veter. Med.* (Praha), 12, 1967, č. 10, s. 577—579.
- CALDER, W. A. — SMIDT-NIELSEN, K.: Panting and blood carbon dioxide in birds. *Amer. J. Physiol.*, 215, 1968, s. 477.
- HUGHES, B.: Fix for hi-temp shell damage remains elusive. *Egg Ind.*, 95, 1989, č. 8, s. 10—11.
- HUGHES, R. J.: Inter-relationship between egg shell quality, blood acid-base balance and dietary electrolytes. *Poult. Sci.*, 44, 1988, č. 1, s. 30—40.
- CHIODI, H. — TERMAN, J. W.: Arterial blood gases of the domestic hen. *Amer. J. Physiol.*, 4, 1965, s. 798.
- LEBEDA, M. — BOUDA, J. — KUČERA, A. — NAJMANOVÁ, V.: Normální a subagální acidobazické, plynové a ionální hodnoty krve kachen, problém stanovení pCO_2 krve kachen. *Acta Veter.* (Brno), 40, 1971, s. 279.
- PHELPS, A.: Kyselý uhlíčitán sodný podporuje snášku a kvalitu skořápky. *Biol. Chem. Veter.*, 24, 1988, č. 3, s. 274.

ZELENKA, J. — SUCHÝ, P. — ILLEK, J. — JEŘÁBEK, S. — STRAKOVÁ, E. [School Agricultural Enterprise, Žabčice]: *Differences in acid-base balance of the blood in breeding cockerels and hens during laying*. Živoč. Vyr., 37, 1992 (2): 177—181.

The present study deals with the acid-base blood balance (ABR) in breeding cockerels during their reproductive stage in relation to the acid base balance of hens in the intensive laying period.

The ABR blood was examined in 90 clinically healthy hens and 30 cockerels, all 40 weeks old. The hens were divided into 3 groups of 30 hens in each according to the lines (RIW, LB, RIR). The breeding cockerels were divided in the same way, i. e. 3 groups according to the lines (RIW, LB, RIR) containing 10 cockerels in each of them. Both the breeding cockerels and the hens as well were housed in similar conditions, in cages in halls and they were fed a commercial mixture intended for breeding laying hens NP ad libitum. Blood was taken anaerobically by puncture of the *vena basilica* into heparinized syringes. The acid-base balance of blood was determined by the Astrup's equilibration method using the ABL-4 apparatus at 42 °C. The actual pH value, base excess (ABE), standard bicarbonate (SBC) and pCO_2 in the blood were determined. Tabs. I and II summarize the results of ABR hen's blood and of breeding cockerels. In hens, the following average values were obtained for individual indicators of the ABR blood: in the RIW line pH value was 7.198 ± 0.064 , pCO_2 9.391 ± 1.589 kPa, ABE -2.816 ± 1.715 mmol.l⁻¹, ABC 22.10 ± 2.069 mmol.l⁻¹; line LB — pH 7.195 ± 0.046 , pCO_2 9.901 ± 1.415 kPa, ABE -1.407 ± 1.919 mmol.l⁻¹, ABC 22.83 ± 1.627 mmol.l⁻¹; and the line RIR — pH 7.180 ± 0.061 , pCO_2 10.040 ± 1.965 kPa, ABE -2.390 ± 1.886 mmol.l⁻¹ and ABC 22.05 ± 1.761 mmol.l⁻¹.

The individual ABR indicators were determined in the particular lines of cockerels in the same way: the line RIW — pH 7.320 ± 0.040 , pCO_2 6.99 ± 0.880 kPa, ABE -0.16 ± 1.550 mmol.l⁻¹, ABC 23.82 ± 1.260 mmol.l⁻¹; the line LB — pH 7.300 ± 0.045 , pCO_2 7.50 ± 0.890 kPa, ABE -0.51 ± 1.710 mmol.l⁻¹, ABC 23.60 ± 1.480 mmol.l⁻¹; and the line RIR — pH 7.180 ± 0.049 , pCO_2 11.11 ± 2.060 kPa, ABE -0.96 ± 2.520 mmol.l⁻¹ and SBC 23.21 ± 1.980 mmol.l⁻¹.

The results of the ABR blood in hens showed only very small, statistical insignificant differences among the average values of ABR in the lines under investigations. A statistically significant difference was confirmed only in ABE, where the average lowest value was recorded in the line LB, i. e. -1.407 mmol.l⁻¹.

In the breeding cockerels, statistically highly significant differences were found among the lines in the values of pH and pCO_2 . The RIR cockerels showed the lowest pH value, i. e. 7.180, and the highest pCO_2 value, i. e. 11.11 kPa. There were no significant differences among the average values of the particular lines ABE and ABC.

It follows from the results of ABR in hens and breeding cockerels that marked differences occur not only among the lines but also between the sexes. In the breeding cockerels, except the line RIR, the pH values were considerably higher than those in hens. On the contrary, pCO_2 values were lower in the breeding cockerels (except the RIR line) in comparison with hens. The ABE values were significantly lower in hens than in cockerels. The average ABC values in the breeding cockerels were only slightly higher than in hens of the same lines.

poultry; breeding cockerels; hens; acid-base balance of blood (pH, pCO_2 , ABE, ABC values)

Adresy autorů:

Ing. Jiří Zelenka, doc. ing. Stanislav Jeřábek, CSc., Školní zemědělský podnik VŠZ v Brně, 664 63 Žabčice u Brna

MVDr. ing. Pavel Suchý, CSc., ing. Eva Straková, Vysoká škola zemědělská, Zemědělská 1, 613 00 Brno

Doc. MVDr. Josef Illek, DrSc., Vysoká škola veterinární, Palackého 1/3, 612 42 Brno

K ŽIVOTNÉMU JUBILEU ING. JĀNA GALLU, CSC.

27. februára 1992 sa dožil veku 60 rokov ing. Ján Gallo, CSC., ktorý celý svoj pracovný život spojil so slovenskou zootechnikou, najmä v zložitých podmienkach horských a podhorských oblastí.

Narodil sa v Sučanoch a maturoval v roku 1951 na gymnáziu v Martine. Potom študoval na Vysokej škole poľnohospodárskeho a lesníckeho inžinierstva v Košiciach a neskoršie pokračoval v štúdiu na Vysokej škole zootechnickej v Charkove. Po ukončení štúdia nastúpil ako okresný zootechnik v Sabinove a od roku 1959 začal pracovať na novoutvorenej Komplexnej výskumnej poľnohospodárskej stanici v Michalovciach, kde sa aktívne zúčastnil na riešení sústavy hospodárenia v repárskych a zemiakárskych oblastiach a na Východoslovenskej nížine, ako aj v horských a podhorských oblastiach severovýchodného Slovenska. Po začlenení tejto stanice do Ústavu pre vedeckú sústavu hospodárenia začal pracovať v uvedenom ústave a od roku 1965 bol poverený vedením Oblastnej stanice v Poprade. V rokoch 1963 až 1967 absolvoval pod vedením akademika Jána Plesníka vedeckú výchovu vo Výskumnom ústave živočišnej výroby v Nitre. Kandidátsku dizertačnú prácu s názvom Štúdium mäsovej úžitkovosti našich plemien s plemenom jersey úspešne obhájil v roku 1967.

Po zrušení oblastných staníc ÚVSH bol od roku 1986 poverený vedením detašovaného pracoviska Výskumného ústavu živočišnej výroby v Košiciach.

Ing. Gallo je veľmi cieľavedomým a húževnatým pracovníkom. Prejavilo sa to v oblasti organizačnej, keď najmä jeho zásluhou bolo vybudované komplexné pracovisko, na ktorom sa postupne vytvárali podmienky pre riešenie zložitých problémov chovu dobytka a oviec v nadväznosti na prírodné a ekologické problémy v ochranných pásmach národných parkov a postupne aj v oblastiach zamorených priemyselnými imisiami (Krompachy, Jelšava, Košice, Spišské Vlachy). Rozsiahly výskum v rámci štátneho plánu technického rozvoja, ale aj dôkladné poznanie terénu umožnilo kolektívu, ktorý viedol ing. J. Gallo, CSC., vypracovať štúdie, ktoré sa stali podkladom pre návrhy systému zmien hospodárenia v týchto oblastiach s rešpektovaním tak potrebnej krajinyotvorby. Z týchto prác treba uviesť najmä Program rozvoja poľnohospodárskej výroby v horskej oblasti Slovenska, Generel rozvoja poľnohospodárskej výroby vo VÚC Tatry, Modelové riešenie špecializácie, koncentrácie a kooperácie chovu hovädzieho dobytka v horskej oblasti, Programy rozvoja chovu oviec v Zamagurí, v Hnileckej doline a Ľubovianskej vrchovine, Poľnohospodársku sústavu horskej oblasti ochranného pásma Pienin a iné. Okrem toho v rámci riešenia úloh štátneho plánu technického rozvoja riadil výstavbu modelových fariem pre výkrmový dobytok a ovce a výstavbu pasienkových areálov. Je ďalej autorom viacerých investičných štúdií, zámerov a biologických projektov pre výstavbu špecializovaných fariem hovädzieho dobytka a oviec, ktoré sa úspešne realizovali vo viacerých poľnohospodárskych podnikoch.

Aktívne sa podieľal na výchove študentov na VŠP v Nitre a postgraduálnej výchove pracovníkov praxe. Publikoval viaceré práce vo vedeckých a odborných časopisoch a v zborníkoch z konferencií u nás a v zahraničí. Pracoval vo vedeckých radách výskumných ústavov, v oponentských radách, vo viacerých komisiách rezortu poľnohospodárstva a výživy v rámci ČSFR. Bolo mu udelených viac vyznamenaní a ocenení.

Za výsledky svojej práce, húževnatosť a korektnosť získal ing. J. Gallo, CSC., nielen v rámci zootechnickej obce, ale aj u celého nášho poľnohospodárstva oprávnenú úctu a dôveru.

Prajeme mu pevné zdravie a aby sa mu aj naďalej darilo v práci a osobnom živote.

*Prof. ing. Alexander Sommer, DrSc.,
Výskumný ústav živočišnej výroby, Nitra*

E. Oravcová, G. Ďurčová

ORAVCOVÁ, E. — ĎURČOVÁ, G. [Výskumný ústav živočíšnej výroby, Nitra; Prírodovedecká fakulta Univerzity Komenského, Bratislava]: *Biochemický polymorfizmus rôznych plemien králikov*. Živoč. Výr., 37, 1992 (2): 183—190.

Na základe analýzy ôsmich biochemických systémov ($\alpha 1$ BG, ADA, Hx, PGD, Es-1, Hb, Tf, GPI) sme zisťovali genetickú štruktúru štyroch populácií králikov (Z, Nb, Čv, Ni) chovaných v ČSFR. Dosiahli sme tieto výsledky:

1. Všetky sledované populácie boli polymorfné v $\alpha 1$ BG systéme. Zistili sme päť kodominantných alií (A, B, C, D, E) s najvyššou frekvenciou alely B u plemennej skupiny Z ($0,62 \pm 0,06$).
2. V systéme ADA sme detegovali tri kodominantné alely s najvyššou frekvenciou alely ADA^2 u plemena Čv ($0,67 \pm 0,07$).
3. Polymorfizmus hemopexínu sme zistili pri všetkých analyzovaných populáciách s najvyššou frekvenciou alely Hx^2 u Z ($0,80 \pm 0,05$).
4. V systéme PGD sme detegovali polymorfizmus u Čv a Ni.
5. V systéme Es-1 boli všetky analyzované populácie polymorfné s vyššou frekvenciou alely $Es-1^B$, s výnimkou Čv, kde bola vyššia frekvencia alely $Es-1^A$ ($0,81 \pm 0,06$).
6. U Hb, Tf a GPI sme polymorfizmus nezistili.
7. Najvyššiu genetickú variabilitu vyjadrenú stupňom heterozygotnosti sme zistili v $\alpha 1$ BG. Najvyššiu priemernú heterozygotnosť sme zistili pri Čv ($0,30 \pm 0,07$) a najnižšiu pri Z ($0,23 \pm 0,07$).

králik; biochemický polymorfizmus; frekvencia alií; heterozygotnosť; efektívny počet alií

Využitie biochemických polymorfných systémov nachádza široké uplatnenie pri rozpracovaní teoretických i praktických otázok genetiky. Štúdium polymorfných systémov enzýmov a bielkovín poskytuje bohatý materiál aj pri riešení úloh týkajúcich sa štruktúry bielkovín, poznanie ich funkcie v bunkovom metabolizme a v evolučnej genetike, pri kontrole pôvodu a určovaní otcovstva atď. (K o r o č k i n et al., 1977).

U králikov bolo doteraz pomocou elektroforetických metód detegovaných viac polymorfných systémov, a to nielen v krvi, ale i v rôznych tkanivách a orgánoch (W e b e r et al., 1982; V a n Z u t p h e n et al., 1983a, b; W a s s o v, 1982; M c G o w a n, C o h e n, 1987; Z a r a g o z a et al., 1986, 1987a, b; A r a n a et al., 1989).

Cieľom práce bolo analyzovať niektoré polymorfné systémy enzymatických i neenzymatických bielkovín a na základe získaných údajov charakterizovať genetickú štruktúru populácií králikov.

Na analýzu biochemických polymorfných systémov sme použili štyri populácie králikov (novozélandský biely — Nb, nitriansky — Ni, zoborský — Z, činčila veľká — Čv). Prvé tri plemená pochádzali z chovu VÚŽV Nitra, plemeno Čv bolo z chovu VELAZ-u. Králiky boli chované v poloklimatizovanej hale VÚŽV v celokovových roštových kľetkách s adlibitným podávaním štandardnej kŕmnej zmesi KKCH 1, ovsu, lúčneho sena a vody.

Krv sme odoberali punkciou centrálnnej alebo marginálnej ušnej vény do označených skúmaviek s roztokom heparínu (700 m. j.). Plazmu sme získavali odstredením erytrocytov pri 1500 g/15 min. Červené krvinky sme trikrát premyli fyziologickým roztokom a pridali sme destilovanú vodu v pomere 1 : 2, čím sme získali hemolýzát.

V tab. I uvádzame zoznam analyzovaných systémov podľa jednotlivých typov elektroforézy.

Pri elektroforéze a detekcii Es-1, Hb a Tf sme postupovali podľa metodiky autorov Zaragoza et al. (1985), pri detegovaní systému Hx podľa metodiky autorov Stratil et al. (1984), pri detegovaní PGD, GPI a ADA podľa autorov Gahne a Juneja (1985) a pri $\alpha 1$ BG podľa autorov Juneja a Gahne (1987).

Zo získaných výsledkov sme vypočítali frekvenciu aliel pre jednotlivé populácie (Matoušek, 1964; Stratil, 1973). Ako ďalšie ukazovatele charakterizujúce genetickú štruktúru populácií sme použili priemerný počet aliel (n) a priemernú heterozygotnosť (H) (Nei, 1987; Mann, Mayo, 1978). Nei (1978) uvádza, že zisťovanie priemernej heterozygotnosti je odhadom genetickej variability populácií.

I. Zoznam analyzovaných systémov — List of analysed systems

Systém z hemolýzátu ¹	Elektroforéza ⁷	Systém z plazmy ¹¹
Erytrocytárna esteráza ² — Es-1	na škrobe ⁸	hemopexín ¹² — Hx
Hemoglobín ³ — Hb	na škrobe	transferín ¹³ — Tf
6-fosfoglukonát dehydrogenáza ⁴ — PGD	na agaróze ⁹	
Glukózo-fosfát-izomeráza ⁵ — GPI	na agaróze	
Adenozín deamináza ⁶ — ADA	na agaróze	
Erytrocytárna esteráza-1 — Es-1	dvojrozmerná na polyakrylamide ¹⁰	$\alpha 1$ B glykoproteín ¹⁴ — $\alpha 1$ BG

¹system from hemolysate, ²erythrocyte esterase, ³haemoglobin, ⁴6-phosphogluconate dehydrogenase, ⁵gluco-phosphate-isomerase, ⁶adenosine deaminase, ⁷electrophoresis, ⁸on starch, ⁹on agarose, ¹⁰two-dimensional on polyacryl amide, ¹¹system from plasma, ¹²haemopexin, ¹³transferrin, ¹⁴glycoprotein

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Výsledky distribúcie aliel jednotlivých polymorfných systémov u sledovaných populácií králikov sú v Tab. II. V tabuľke sú uvedené iba systémy, v ktorých sme zistili polymorfizmus. U všetkých sledovaných populácií boli systémy hemoglobín (Hb), transferín (Tf) a glukózo-fosfát-izomeráza (GPI) monomorfné.

II. Frekvencia aliel jednotlivých polymorfných systémov pri sledovaných populáciách — Frequency of alleles of different polymorphic systems in studied populations

Systém ¹	Alela ²	Testovaná populácia ³							Ni
		n	Z	n	Nb	n	Čv	n	
a1 BG	A	30	0,23 ± 0,06	26	0,15 ± 0,06	23	0,28 ± 0,06	65	—
	B	30	0,62 ± 0,06	26	0,37 ± 0,08	23	0,26 ± 0,06	65	0,33 ± 0,05
	C	30	0,08 ± 0,03	26	0,46 ± 0,07	23	—	65	0,19 ± 0,03
	D	30	0,02 ± 0,02	26	—	23	0,07 ± 0,03	65	0,47 ± 0,05
	E	30	0,05 ± 0,03	26	0,06 ± 0,03	23	0,39 ± 0,07	65	0,01 ± 0,01
ADA	1	22	0,43 ± 0,08	23	0,52 ± 0,07	23	0,20 ± 0,06	25	0,44 ± 0,07
	2	22	0,18 ± 0,06	23	0,11 ± 0,05	23	0,67 ± 0,07	25	0,32 ± 0,07
	3	22	0,39 ± 0,07	23	0,37 ± 0,07	23	0,13 ± 0,05	25	0,24 ± 0,06
Hx	1	38	0,05 ± 0,03	47	0,60 ± 0,05	40	0,04 ± 0,02	32	0,55 ± 0,06
	2	38	0,80 ± 0,05	47	0,14 ± 0,03	40	0,70 ± 0,05	32	0,45 ± 0,06
	3	38	0,14 ± 0,04	47	0,26 ± 0,05	40	0,27 ± 0,05	32	—
PGD	A	27	1	30	1	67	0,68 ± 0,04	60	0,63 ± 0,04
	B	27	0	30	0	67	0,32 ± 0,04	60	0,37 ± 0,04
Es-1	A	27	0,20 ± 0,06	30	0,47 ± 0,06	24	0,81 ± 0,06	28	0,05 ± 0,03
	B	27	0,80 ± 0,06	30	0,53 ± 0,06	24	0,19 ± 0,06	28	0,95 ± 0,03

¹system, ²allele, ³tested population

V systéme $\alpha 1$ BG sme u všetkých štyroch sledovaných populácií detegovali polymorfizmus. U plemennej skupiny Z sme zistili päť kodominantných aliel, u ostatných sledovaných plemien štyri alely. Najvyššiu frekvenciu mala alela B u plemennej skupiny Z ($0,62 \pm 0,06$). Pri plemene Nb sme zistili najvyššiu frekvenciu alely C ($0,46 \pm 0,07$). Podobne aj Varga et al. (1986) zistili pri plemene Nb najvyššiu frekvenciu alely C. Uvedení autori zistili pri plemene Nb vysokú frekvenciu alely F, ktorú sme my nedetegovali ani u jednej sledovanej populácie.

V systéme adenosín deaminázy ADA sme detegovali tri kodominantné alely u všetkých sledovaných populácií.

Alela ADA² mala pri plemene Čv najvyššie zastúpenie ($0,67 \pm 0,07$) a pri plemene Nb najnižšie zastúpenie ($0,11 \pm 0,05$). Okrem plemena Čv sme u ostatných analyzovaných plemien zistili najvyššiu frekvenciu alely ADA¹. Najvyššiu frekvenciu alely ADA¹ zistili aj iní autori (Zaragoza, Arana, 1986; Zaragoza et al., 1987b; Arana et al., 1989). U národného španielskeho plemena králikov a u divých králikov bola zistená ďalšia alela ADA⁴ (Arana et al., 1987, 1989; Zaragoza et al., 1986).

V hemopexínovom systéme (Hx) sme detegovali tri kodominantné alely (Hx¹, Hx², Hx³). Alela Hx¹ mala najvyššie zastúpenie pri Nb ($0,60 \pm 0,05$) a najnižšie pri Čv ($0,04 \pm 0,02$). Najvyššie zastúpenie alely Hx² mala plemenná skupina Z ($0,80 \pm 0,10$). Alela Hx³ bola najfrekventovanejšia pri plemene Čv ($0,26 \pm 0,05$). U plemena Ni sme alelu Hx³ vôbec nedetegovali. Grunder (1966) a Dolán (1974) nezistili u plemena Nb alelu Hx¹. V našej práci sme nezistili alelu Hx^{1F}, ktorú popísali Arana, Zaragoza (1986) a Arana et al. (1989), čo možno vysvetliť malým počtom nami analyzovaných zvierat.

Polymorfizmus PGD sme zistili iba pri Čv a Ni, kde sme detegovali dve kodominantné alely PGD^A a PGD^B. Frekvencia alely PGD^B bola nízka (Čv $0,32 \pm 0,04$; Ni $0,37 \pm 0,04$). Tieto výsledky se zhodujú s údajmi iných autorov (Zaragoza et al., 1983–1984; Zaragoza et al., 1987a, b; Arana et al., 1989). Všetci uvedení autori zistili vyššie frekvencie PGD^A u rôznych sledovaných plemien.

V systéme Es-1 sme detegovali dve alely Es-1^A a Es-1^B. Vyššiu frekvenciu alely Es-1^B sme zistili u troch sledovaných populácií (Z, Nb, Ni). Vyššie frekvencie alely Es-1^B zistili u Nb a kalifornského králika Zaragoza et al. (1984). Podobne vyššie frekvencie alely Es-1^B zistili u Nb plemena aj iní autori (Zaragoza et al. 1978b; Schiff, Stormont, 1970; Arana et al., 1989).

Analýzou genetickej variability sledovaných populácií podľa jednotlivých polymorfných systémov sme zistili značné interlokusové a medzipopulačné rozdiely (tab. III a IV). Vysoké hodnoty heterozygotnosti a efektívneho počtu aliel sme zistili v $\alpha 1$ BG a ADA systéme. Vysoká hodnota heterozygotnosti môže byť pre organizmus výhodná, hlavne ak ide o polymorfné bielkoviny (enzýmy), ktoré pri heterozygotoch tvoria hybridné zóny. Tieto zóny sa pokladajú za jednu z príčin selekčnej výhody heterozygotov a heterózneho efektu.

Hodnoty priemernej heterozygotnosti v našom sledovaní stúpali v smere Z — Nb — Ni — Čv. Viac o skutočnej variabilite nám môže napovedať priemerný efektívny počet aliel, ktorý bol najvyšší pri Nb (1,694) a najnižší pri Z (1,494).

III. Efektívny počet aliel [e] a priemerný efektívny počet aliel [n_e], heterozygotnosť [h] a priemerná heterozygotnosť [H] v sledovaných populáciách králikov — Efficient number of alleles [e] and average efficient number of alleles [n_e], heterozygosity [h] and average heterozygosity [H] in studied populations of rabbits

Systém ¹		Populácia ⁴			
		Z	Nb	Čv	Ni
$\alpha 1$ BG	e	2,250	2,883	3,276	2,728
	h	0,556	0,653	0,695	0,633
ADA	e	2,711	2,378	1,963	2,828
	h	0,631	0,579	0,491	0,646
Hx	e	1,497	2,291	1,785	1,983
	h	0,332	0,564	0,440	0,496
PGD	e	1	1	1,773	1,867
	h	0	0	0,436	0,464
Es-1	e	1,480	1,991	1,438	1,113
	h	0,324	0,498	0,305	0,101
Priemerný počet aliel ² n_e		1,494	1,693	1,654	1,689
Priemerná heterozygotnosť ³ $H \pm s_H$		0,230 $\pm$ 0,072	0,287 $\pm$ 0,078	0,296 $\pm$ 0,066	0,293 $\pm$ 0,079

¹system, ²average number of alleles, ³average heterozygosity, ⁴population

IV. Pozorované [H_o] a očakávané [H_e] hodnoty heterozygotnosti a ich odchýlka [R] vyjadrujúca heterozygotnú výhodu — Observed [H_o] and expected [H_e] values of heterozygosity and their deviation [R] expressing heterozygotic advantage

Systém ¹	Ukazovateľ ²	Z	Nb	Čv	Ni
$\alpha 1$ BG	H_o	0,600	0,808	0,808	0,292
	H_e	0,556	0,655	0,655	0,633
	R	0,079	0,234	0,234	-0,539
ADA	H_o	0,864	0,696	0,478	0,840
	H_e	0,632	0,581	0,490	0,847
	R	0,367	0,198	-0,024	0,298
Hx	H_o	0,342	0,681	0,500	0,219
	H_e	0,333	0,522	0,093	0,496
	R	0,027	0,305	0,135	-0,558
PGD	H_o	—	—	0,642	0,667
	H_e	—	—	0,436	0,465
	R	—	—	0,472	0,434
Es-1	H_o	0,333	0,267	0,292	0,036
	H_e	0,325	0,495	0,306	0,102
	R	0,025	-0,461	-0,046	-0,647

¹system, ²parameter

Pri porovnaní hodnôt priemernej heterozygotnosti zistených v našej práci s údajmi v literatúre (Zaragoza et al., 1987b; Arana et al., 1989) môžeme konštatovať, že naše údaje sú nižšie, čo možno vysvetliť výberom lokusov, výberom reprezentatívnej vzorky, stupňom zošľachtenia, veľkosťou celej populácie a pod.

V ďalšej práci bude potrebné zahrnúť do analýzy väčší počet polymorfických najmä enzymatických systémov s hybridnými zónami a s kodominantnou dedičnosťou, aby bolo možné zistiť čo najvernejší odhad priemernej heterozygotnosti jedincov a populácií.

Literatúra

- ARANA, A. — ZARAGOZA, M. P.: Estudios electroforéticos y genéticos de proteínas de la especie *Cryptolagus cuniculus* (L.), (Razas Silvestre y Comun. español). Genet. ibér., 38, 1986, s. 245—263.
- ARANA, A. — ZARAGOZA, M. P. — RODELLAR, C. — AMORENA, B.: Contribution of the Spanish Wild rabbit biochemical polymorphisms to the gene pool: A new hemoglobin variant. J. appl. Rabbit Res., 10, 1987, s. 85—87.
- ARANA, A. — ZARAGOZA, M. P. — RODELLAR, C. — AMORENA, B.: Blood biochemical polymorphism as markers for genetics characteristics of Wild Spanish and domestic rabbits. Genetica, 79, 1989, s. 1—9.
- DOLÁN, L.: Genetický polymorfizmus erytrocytárnych esteráz a sérového hemoglobínu u inbredných králikov. (Diplomová práca.) Bratislava, 1974. — Prírodovedecká fakulta Univerzity Komenského. 60 s.
- GAHNE, B. — JUNEJA, R. K.: Prediction of the halothane (Hal) genotypes of pigs by reducing Hal, Phi, PO 2, Pgd haplotypes of parents and offspring: results from a large-scale practice in Swedish breeds. Anim. Blood Grps biochem. Genet., 16, 1985, s. 265 to 183.
- GRUNDER, A. A.: Inheritance of a hemo-binding protein in rabbits. Genetics, 54, 1966, s. 1085—1093.
- KOROČKIN, L. I. — SEROV, O. L. — TUDOVKIN, A. I.: Genetika izofermentov. Moskva, Nauka 1977. 275 s.
- Mc GOWAN, C. H. — COHEN, P.: Identification of two isoenzymes of protein phosphatase 2 C in both rabbit skeletal muscle and liver. Eur. J. Biochem., 166, 1987, s. 713—722.
- MANN, T. L. J. — MAYO, O.: Response to partial selection on clean fleece weight in South Australian strong-wool merino sheep. III. Genetic distance between flocks, 31, 1978.
- MATOUŠEK, J.: Imunogenetika erytrocytárnych antigénů a některé další biochemické polymorfní znaky u plemen skotu a prasat chovaných v ČSSR. Rozpr. ČSAV, 74, 1964, s. 3—101.
- NEI, M.: Estimation average heterozygosity and genetic distance from a small number of individuals. Genetics, 89, 1978, s. 583—590.
- SCHIFF, R. — STORMONT, C.: The biochemical genetics of rabbit erythrocyte esterases. Two new esterase loci. Biochem. Genet., 4, 1970, s. 11—23.
- STRATIL, A.: Ověřování původu u ovcí při využití polymorfních bílkovin. (Závěrečná zpráva.) Liběchov, ÚFGHZ ČSAV 1973. 43 s.
- VAN ZUTPHEN, L. F. M. — DEN BIEMAN, M. G. C. W. — FOX, R. R.: Separation of β -D-galactosidases in rabbit tissues. Genetics of neutral β -D-galactosidase. Biochem. Genet., 21, 1983a, s. 177—189.
- VAN ZUTPHEN, L. F. M. — FOX, R. E. — DEN BIEMAN, M. G. C. W.: Genetic of two tissue esterase polymorphisms (Est-4 and Est-5) in the rabbits. Biochem. Genet., 21, 1983b, s. 773—780.
- VARGA, L. — POLOVICS, A. — FÉSÜS, L.: Rabbit plasma pretransferrin system: Evidence for three new alleles. Anim. Genet., 17, 1986, s. 273—276.
- WASSOV, J.: Biochemischer Polymorphism der Erythrocyten und Serum enzymesystem bei Kaninchen. In: II. Int. Kolloquium Das Kaninchen als modeltier und Züchtungsobjekt, 1982, s. 18.

WEBER, W. W. — HEIN, D. W. — GLOWINSKI, I. B. — KING, C. M. — FOX, R. R.: Association of arylhydroxamin acid N, O-acyltransferase and genetically polymorphic N-acetyltransferase in established inbred rabbit strains. In: BARTSCH, H. — ARMSTRONG, B. (eds.): Host Factors in Human Carcinogenesis, IARC, 39, 1982, s. 405—412.

ZARAGOZA, M. P. — ARANA, A.: Nuevos fenotipos electroforéticos del ADA eritrocitario en conejos silvestres españoles. Arch. Zootech., 35, 1986, s. 183—194.

ZARAGOZA, M. P. — AMORENA, B. — ARANA, A. — ZARAZAGA, I.: Estudios enzimáticos preliminares en conejos de la raza común español mediante electroforesis. Anales Facultad de Veterinaria, 1983—1984, s. 197—202.

ZARAGOZA, M. P. — AMORENA, B. — ARANA, A. — ZARAZAGA, I.: Electrophoretic studies of transferrin in rabbits. Anim. Blood Grps biochem. Genet., 16, 1984, s. 51.

ZARAGOZA, M. P. — ARANA, A. — ZARAZAGA, I. — AMORENA, B.: Polimorfismos bioquímicos sanguíneos en las razas cunicolas común español y gigante de España. Aportaciones metodológicas y control genético, Genét. ibér., 37, 1985, s. 107—134.

ZARAGOZA, M. P. — ARANA, A. — AMORENA, B.: Relationship between rabbit transferrin electrophoretic patterns and plasma iron concentration. Anim. Genet., 17, 1986.

ZARAGOZA, M. P. — ARANA, A. — AMORENA, B.: Relationship between rabbit transferrin electrophoretic patterns and plasma iron concentrations. Anim. Genet., 18, 1987a, s. 51 to 62.

ZARAGOZA, M. P. — ARANA, A. — ZARAZAGA, I. — AMORENA, B.: Blood biochemical polymorphisms in rabbits presently breed in Spain. Genetic variation and distances amongst populations. Austral. J. Biol. Sci., 40, 1987b, s. 275—286.

Došlo dňa 13. 8. 1991

ORAVCOVÁ, E. — ĐURČOVÁ, G. (Research Institute of Animal Production, Nitra; Faculty of Natural Sciences, Comenius University, Bratislava): *Biochemical polymorphism of different rabbit species*. Živoč. Vyr., 37, 1992 (2): 183—190.

Biochemical polymorphic systems have a wide range of applications in solving the theoretical and practical tasks of genetics.

The study is aimed at analysing some polymorphic systems of enzymatic and nonenzymatic proteins of blood and characterizing the genetic structure of rabbit populations on the basis of the results obtained. Four rabbit populations were analysed (New Zealand White — Nb, Nitra — Ni, Zobor — Z, Large Chinchilla — Čv). Individual systems were analysed by the method of horizontal electrophoresis on different carriers using the appropriate histochemical colouring.

The results obtained on the basis of allele distribution of different polymorphic systems in the studied populations of rabbits are presented in Tab. II. In the $\alpha 1$ BG system polymorphism was detected in all studied populations. The highest frequency exhibited B allele in the breeding group Z (0.62 ± 0.06). In the Nb breed, the highest frequency of C allele has been found (0.46 ± 0.07).

In the ADA system, three co-dominant alleles were detected in all studied populations. The ADA² allele had the highest abundance (0.67 ± 0.07) in the Čv breed and the lowest one (0.11 ± 0.05) in the Nb breed. Except the Čv breed, higher frequency of ADA¹ allele was found in other breeds. Three co-dominant alleles (Hx¹, Hx², Hx³) were detected in the hemopexin system (Hx). Hx¹ allele had the highest abundance in Nb breed 0.80 ± 0.05 and the lowest one was in Čv breed (0.04 ± 0.02). The highest frequency of Hx² allele was manifested by the breeding group Z (0.80 ± 0.10). Hx³ allele was the most frequent in Čv breed (0.26 ± 0.05). Hx³ allele was not at all detected in the Ni breed.

PGD polymorphism was found only in Čv and Ni breeds where two co-dominant alleles PGD^A and PGD^B were detected.

Two alleles were detected in the Es-1 system: Es-1^A and Es-1^B. The higher frequency of Es-1^B allele was found in three observed populations (Z, Nb, Ni).

Marked interlocus and interpopulation differences (Tabs. III and IV) were found through analysis of genetic variability of studied populations according to different polymorphic systems. High values of heterozygosity and effective number of alleles were recorded in the systems $\alpha 1$ BG and ADA. A high heterozygosity value may be of

great advantage for an organism, mainly in the case of polymorphic proteins (enzymes), forming hybrid zones in heterozygotes. Hybrid zones are considered as one of the reasons of the selection advantage of heterozygotes and heterozygous effect.

An average number of alleles reveals the actual genetic variability, being the highest in Nb (1.694) and the lowest in Z (1.494) breeds.

Further studies will have to include higher number of polymorphic and mainly enzymatic systems with hybrid zones and co-dominant heredity in the analysis in order to find out as close as possible estimation of average heterozygosity of individuals and populations as well.

rabbit; biochemical polymorphism; frequency of alleles; heterozygosity; effective number

Adresy autorok:

RNDr. Emília Oravcová, CSC., Výskumný ústav živočišnej výroby, Hlohovská 2, 949 92 Nitra

Gabriela Durčová, magister prír. vied, Prírodovedecká fakulta UK, Mlynská dolina pav. B1, 842 15 Bratislava

Časopis uveřejňuje původní vědecké práce, krátká sdělení a výběrově i přehledné referáty, tzn. práce, jejichž podkladem je studium literatury a které shrnují nejnovější poznatky v dané oblasti. Práce jsou uveřejňovány v češtině, slovenštině nebo angličtině. Rukopisy musí být doplněny krátkým nebo rozšířeným souhrnem.

Autor je plně odpovědný za původnost práce a za její věcnou i formální správnost. K práci musí být přiloženo prohlášení autora o tom, že práce nebyla publikována jinde.

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

Rozsah vědeckých prací nemá přesáhnout 10 stran psaných na stroji včetně tabulek, obrázků a grafů. V práci je nutné používat jednotky odpovídající soustavě měrových jednotek SI (ČSN 01 1300).

Technická úprava rukopisu

Úprava rukopisu má odpovídat státní normě ČSN 88 0220 (formát A4, 30 řádek na stránku, 60 úhozů na řádku, mezi řádky dvojité mezery). Tabulky, grafy a fotografie se dodávají zvlášť, nepodlepují se. Na zadní straně se vyznačí tužkou pořadové číslo obrázku nebo grafu a napíše se jméno autora článku. Texty k obrázkům a grafům se dodávají na zvláštním listě. Tabulky se číslují římskými číslicemi. Na všechny tyto přílohy musí být odkazy v textu.

Vlastní úprava práce

Název práce (titul) nemá přesáhnout 85 úhozů. Je nutné se vyvarovat obecných názvů, např. Studie o... Příspěvek k... Pokus o...; každý článek musí být samostatnou prací, nemohou být publikovány články na pokračování, označené např. I, II, III atd., stejně tak jsou vyloučeny podtitulky článků.

Jména autorů se uvádějí bez titulů se zkratkou křestního jména.

Souhrn — krátký

Souhrn je informačním výběhem obsahu a závěru článku, nikoliv však jeho pouhým popisem. Musí vyjádřit všechno podstatné, co je obsaženo ve vědecké práci, nemá ji však nahradit. Nesmí překročit rozsah 170 slov. Je třeba, aby byl psán celými větami, nikoliv heslovitě. Je uveřejňován ve stejném jazyce jako vědecká práce, má obsahovat základní číselné údaje včetně statistických hodnot.

Souhrn — rozšířený

Je podkladem pro překlad do angličtiny, měly by v něm být komentovány výsledky práce, uvedeny odkazy na tabulky a obrázky, popř. na nejdůležitější literární citace. Rozsah souhrnu je 2 až 3 strojopisné strany. Je možné jej dodat v angličtině, při dodání v češtině či slovenštině je vhodné souhrn doplnit anglickým slovníčkem použitých termínů.

Klíčová slova (key words, index terms)

Připojují se po vynechání řádku pod souhrn krátký i rozšířený (k oběma souhrnům musí být připojena stejná klíčová slova). Klíčové slovo je substantivum, které je nutné pro věcné zařazení práce. Klíčová slova se řadí směrem od obecnějších výrazů ke konkrétním. Začínají malým písmenem a oddělují se středníkem. Jejich počet závisí na povaze práce, neměl by klesnout pod tři a převýšit 12 slov.

Úvod

Má obsahovat hlavní důvody, proč byla práce uskutečněna a velmi stručnou formou má být popsán stav studované otázky. Je nutné se v něm vyhnout rozsáhlým historickým přehledům. Uvádí se bez nadpisu. Pokud práce nemá kapitulu Literární přehled, jsou v něm citovány práce vztahující se k dané problematice.

Má být krátký, je třeba uvádět pouze citace mající úzký vztah k problému. Doporučuje se co nejnížší počet citovaných autorů.

Materiál a metoda

Metoda se popisuje pouze tehdy, je-li původní, jinak postačuje citovat autora a uvádět jen případné odchylky. V kapitole je popsán také pokusný materiál. Popis metody by měl umožnit, aby kdokoli z odborníků mohl podle něho a při použití citací práci opakovat.

Výsledek

Při popisu výsledků se k vyjádření kvantitativních hodnot dává přednost grafům před tabulkami. V tabulkách je třeba shrnout statistické hodnocení naměřených hodnot. Tato část by neměla obsahovat teoretické závěry ani dedukce, ale pouze faktické nálezy.

Diskuse

Obsahuje zhodnocení práce, diskutuje se o možných nedostacích a práce se konfrontuje s výsledky dříve publikovanými [požaduje se citovat jen ty autory, jejichž práce mají k publikované práci bližší vztah]. Je přípustné spojení v jednu kapitolu Výsledek a diskuse.

Literatura

Musí odpovídat státní normě ČSN 01 0197. Citace se řadí abecedně podle jména prvního autora: příjmení (verzálkami), zkratka jména, plný název práce, úřední zkratka časopisu, ročník, rok vydání, číslo, první stránka, poslední stránka; u knih je uvedeno místo vydání, vydavatel a rok. Odkazy na literaturu v textu uvádějí jméno autora a rok vydání. Do seznamu se zařadí jen práce citované v textu. Na práce v seznamu musí být odkaz v textu.

Adresa

Na zvláštním listě uvede autor plné jméno (i spoluautorů), akademické, vědecké a pedagogické tituly a podrobnou adresu pracoviště a PSC.

Používání zkratk

Pokud autor používá v práci zkratky jakéhokoliv druhu, je nutné, aby byly alespoň jednou vysvětleny (vypsány), aby se předešlo omylům. V názvu práce a v souhrnu je vhodné zkratky nepoužívat.

Je požadován pro přehled do angličtiny, tedy by v něm měl kompromisně všechny práce, zejména odkazy na tabulky a obrázky, popř. na nejdůležitější literární citace. Rozsah souhrnu je 2 až 3 strojopisné strany. Je možné jej dodat v angličtině, při do-
dání v češtině či slovenštině je vhodné souhrn doplnit anglickým slovníkem použitých
termínů.

Klíčová slova (key words, index terms)

Připojit se po vynechání řádku pod souhrnem krátký i rozšířený (k oběma souhrnům
má být připojena stejná klíčová slova). Klíčová slova je substantivum, které je nutné
pro věcné zakreslení práce. Klíčová slova se řadí směrem od obecnějších výrazů ke kon-
krétním. Začínají mělym písmenem a oddělují se středníkem. Jejich počet závisí na po-
věze práce, neměl by přesáhnout pod tři a převyšovat 12 slov.

Úvod
Klíčová slova (key words, index terms)

Má obsahovat hlavní důvody, proč bylo práce uskutečněno a velmi stručnou literaturu
na jejím pozadí. Je nutné se v něm vyhnout rozsáhlým historickým
křm přehledům. Uvádí se bez nadpisů. Pokud práce nemá kapitolu Literární přehled,
je součástí citovaných práce vztažující se k dané problematice.

Venci B.: The effects of nitrogen content in acid-detergent fibre of feedstuffs on the digestibility of crude protein in ruminants	117
Čupka P.: The effects of age on the change in sodium, potassium and calcium levels in the blood serum of calves	125
Petrikovič P., Sommer A., Siget J., Svetlanská M.: Dry matter intake and production utilization of feeds in first calf cows during long-term application of bovine somatotropin	135
Demo P., Poltársky J.: The effects of genotypes and production parameters of boars on their culling from individual test of their performance . . .	145
Daněk P., Novák J.: The influence of intestinal microflora in piglets applying the <i>Lactobacillus casei</i> CCM 4160	155
Gajdůšek S., Jelínek P.: Changes in proportion of fatty acids in the fat of sheep milk during lactation	165
Zelenka J., Suchý P., Illek J., Jeřábek S., Straková E.: Differences in acid-base balance of the blood in breeding cockerels and hens during laying	177
Oravcová E., Ďurčová G.: Biochemical polymorphism of different rabbit species	183

Rukopisy odevzdány k tisku 16. 12. 1991 — Podepsáno k tisku 25. 3. 1992

Vědecký časopis ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA • Vydává Akademie zemědělských věd ČSFR — Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství • Vychází měsíčně • Redaktorka ing. Marie Černá, CSc. • Redakce: 120 56 Praha 2, Slezská 7, telefon 25 75 41 • Vytiskly OSTRAVSKÉ TISKÁRNY, s. p., provoz 21, Ostrava 1, Novinářská 7 • © Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, Praha 1992

Rozšiřuje PNS. Informace o předplatném podá a objednávky přijímá PNS—ÚED Praha, Kafkova 19, 160 00 Praha 6.